

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 937 441**

51 Int. Cl.:

A61B 90/50 (2006.01)
A61B 50/28 (2006.01)
F16D 49/16 (2006.01)
F16D 65/06 (2006.01)
F16M 11/08 (2006.01)
F16M 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2019** **PCT/US2019/042735**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2020** **WO20023328**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2019** **E 19753215 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2022** **EP 3826569**

54 Título: **Conjunto de freno para sistema de soporte de dispositivos médicos**

30 Prioridad:

25.07.2018 US 201862702943 P
25.07.2018 US 201862702946 P
25.07.2018 US 201862702947 P
25.07.2018 US 201862702948 P
31.01.2019 US 201962799096 P
31.01.2019 US 201962799100 P
31.01.2019 US 201962799113 P
31.01.2019 US 201962799202 P
22.02.2019 US 201962809173 P
28.03.2019 US 201962825078 P
02.04.2019 US 201962828090 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
28.03.2023

73 Titular/es:

AMERICAN STERILIZER COMPANY (100.0%)
5960 Heisley Road
Mentor, OH 44060, US

72 Inventor/es:

BELLOWS, LANCE CLARK y
MOHR, CHRISTOPHER ROY

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 937 441 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

Conjunto de freno para sistema de soporte de dispositivos médicos

5 Campo de la invención

Esta solicitud se refiere generalmente a un conjunto de freno para un sistema de suspensión o sistema de transporte de dispositivos médicos para su uso, por ejemplo, en una sala de exploración de un hospital, una clínica, un quirófano o una sala de urgencias, y más particularmente a un conjunto de freno que tiene un revestimiento y una parte de respaldo que simplifican el conjunto y el servicio de campo.

Antecedentes

Los sistemas de suspensión o sistemas de transporte de dispositivos médicos se usan en entornos de tratamiento de la salud, tales como salas de examen de hospitales, clínicas, quirófanos y salas de urgencias. Estos sistemas pueden suspender o soportar cualquier variedad de dispositivos o componentes médicos, incluidas lámparas quirúrgicas, consolas de alimentación, monitores de pacientes, cabezales detectores de cámaras, instrumentos médicos, sistemas de ventilación, dispositivos de succión, entre otros. Los soportes normalmente incluyen un eje central o columna de soporte que está suspendida del techo o montada en una pared, y uno o más brazos de extensión generalmente horizontales montados para el movimiento giratorio alrededor del eje. Se proporciona un freno por fricción cerca de la ubicación de pivote del brazo de extensión que puede funcionar para mantener el brazo de extensión en la posición angular deseada y para permitir el ajuste angular mediante una fuerza adecuada contra el brazo de extensión. El brazo de extensión se puede ajustar de forma giratoria alrededor de la columna a una posición angular deseada para proporcionar un acceso adecuado a los dispositivos y componentes médicos asociados con el brazo.

La mayoría de los sistemas de soporte actuales utilizan dispositivos mecánicos de frenado radial para proporcionar el rendimiento de giro requerido de los componentes del sistema. El principio básico de estos dispositivos es que la fuerza necesaria para lograr el nivel deseado de frenado por fricción se aplique en dirección radial, transversal o perpendicular al eje de giro del componente. Un ejemplo es un conjunto de abrazadera que tiene una construcción generalmente en forma de C. El conjunto de abrazadera se instala sobre el eje central y en una parte del cubo del brazo de extensión pivotante. Se usa un accionador, que también puede ser parte del cubo, para empujar los lados opuestos de la abrazadera de freno acercándose y alejándose del eje. Este proceso crea una fuerza normal entre la abrazadera del freno y el eje, y proporciona la fuerza de fricción necesaria para controlar el movimiento pivotante del brazo alrededor del eje.

Para algunos sistemas de suspensión o sistemas de transporte de dispositivos médicos, siguen existiendo diversas deficiencias, inconvenientes y desventajas con respecto ciertas aplicaciones. Por ejemplo, el conjunto de abrazadera en forma de C normalmente incluye una abrazadera de metal y un par de revestimientos de freno que se pegan a una superficie interior de la abrazadera de metal. El encolado es un proceso manual que requiere dispositivos de sujeción y procedimientos específicos en una fábrica antes de enviar e instalar el sistema en un quirófano o clínica. El mantenimiento del conjunto de freno puede ser problemático, ya que el sistema de soporte debe desmontarse para proporcionar acceso a los revestimientos de freno. Por lo general, esto requiere la extracción y el transporte del sistema desde su sala de tratamiento de la salud hasta un centro de servicio adecuado. Por lo tanto, el conjunto de freno de estos sistemas de soporte de dispositivos médicos no es rentable ni fácilmente reemplazable/repable en el campo.

En consecuencia, sigue existiendo la necesidad de más contribuciones en esta área de la tecnología. Los documentos de la técnica anterior DE 10 2016 005785 A1 y EP 1 239 805 B1 describen sistemas de soporte de dispositivos médicos con conjuntos de freno.

Compendio de la invención

La invención es como se define en la reivindicación 1 del dispositivo independiente y en la reivindicación 12 del método y otras realizaciones preferidas se definen por las reivindicaciones dependientes.

La solicitud se refiere a un conjunto de freno para un sistema de soporte de dispositivos médicos, en el que el conjunto de freno tiene revestimientos que se pueden encajar a presión en las respectivas partes de respaldo y, por lo tanto, simplifica y agrega eficiencia al montaje en fábrica y al servicio de campo del sistema de soporte de dispositivos médicos.

Según un aspecto de la invención, un sistema de soporte de dispositivos incluye un eje central, un brazo de extensión que tiene un soporte para un dispositivo médico y un cubo en su extremo proximal montado en el eje central para un movimiento pivotante alrededor del eje central; y un conjunto de freno asegurado en el cubo para girar con el mismo y que incluye una primera y una segunda partes de respaldo y revestimientos primero y segundo soportados por las partes de respaldo. Al menos el primer revestimiento está soportado por la

- primera parte de respaldo al encajar a presión el primer revestimiento en la primera parte de respaldo. El conjunto de freno incluye un accionador configurado para flexionar las primera y segunda partes de respaldo para empujar el primer y segundo revestimientos acercándose y alejándose uno de otro para aumentar y disminuir respectivamente una fuerza de frenado por fricción en el eje central.
- 5 Las realizaciones de la invención pueden incluir una o más de las siguientes características adicionales por separado o en combinación.
- 10 Las primera y segunda partes de respaldo y los primer y segundo revestimientos pueden tener una forma de arco y formar un collar dividido alrededor del eje central que está configurado para contraerse y expandirse con respecto al eje central en respuesta al movimiento de flexión de la primera y segunda partes de respaldo.
- El collar dividido puede ser un collar dividido de múltiples piezas en donde las primera y segunda partes de respaldo son piezas discretas.
- 15 El collar dividido puede ser un collar dividido de múltiples piezas en donde los primero y segundo revestimientos son piezas discretas.
- 20 Los primero y segundo revestimientos pueden estar configurados de tal manera que cuando es empujan uno hacia el otro para aumentar la fuerza de frenado por fricción en el eje central, los primero y segundo revestimientos tienen un contacto en forma de arco con la periferia exterior del eje central.
- 25 El conjunto de freno puede estar configurado para funcionar de manera pasiva, evitando el movimiento del brazo de extensión con respecto al eje central por medio de la fuerza de frenado por fricción, en donde la fuerza de frenado por fricción puede ser vencida por un usuario que empuja el brazo de extensión.
- Los primero y segundo revestimientos pueden ser diametralmente opuestos uno de otro en lados opuestos del eje central.
- 30 El dispositivo médico puede ser una lámpara quirúrgica.
- El primer y segundo revestimientos pueden estar fabricados de un material seleccionado entre poliolefinas, poliésteres, acetales, poliamidas, polímeros fluorados, vinilos, acrílicos, policarbonatos, poliimidas, polisulfonas y mezclas y aleaciones de los mismos.
- 35 El primer y segundo revestimientos pueden incluir poliéster termoplástico semicristalino sin reforzar basado en tereftalato de polietileno (PET-P).
- 40 El primer y segundo revestimientos pueden incluir revestimientos de polímero respectivos hechos de UHMW-PE.
- Según otro aspecto de la invención, un conjunto de freno para un sistema de soporte de dispositivos médicos que tiene un eje central incluye unas primera y segunda partes de respaldo y unos primer y segundo revestimientos soportados por las partes de respaldo, en donde al menos el primer revestimiento está soportado por la primera parte de respaldo mediante el encaje a presión del primer revestimiento en la primera parte de respaldo. Las primera y segunda partes de respaldo están configuradas flexionarse para empujar los primero y segundo revestimientos acercándose y alejándose uno de otro para aumentar y disminuir respectivamente una fuerza de frenado por fricción en el eje central.
- 45 Las realizaciones de la invención pueden incluir una o más de las siguientes características adicionales por separado o en combinación.
- Las primera y segunda partes de respaldo y los primer y segundo revestimientos pueden tener una forma de arco y formar un collar dividido alrededor del eje central que está configurado para contraerse y expandirse con respecto al eje central en respuesta al movimiento de flexión de la primera y segunda partes de respaldo.
- 55 El collar dividido puede ser un collar dividido de múltiples piezas en donde las primera y segunda partes de respaldo son piezas discretas.
- 60 El collar dividido puede ser un collar dividido de múltiples piezas en donde los primero y segundo revestimientos son piezas discretas.
- El primer revestimiento puede encajarse a presión a la primera parte de respaldo para resistir el movimiento radial y circunferencial del primer revestimiento con respecto a la primera parte de respaldo.
- 65 El primer revestimiento puede incluir una o más partes sobresalientes y la primera parte de respaldo puede

incluir una o más socavaduras, y el primer revestimiento puede encajarse a presión en la primera parte de respaldo mediante el asentamiento de una o más partes sobresalientes en una o más socavaduras

- 5 La una o más partes sobresalientes pueden formar una cola de milano que sobresale radialmente y la o más socavaduras pueden formar un receptáculo que sobresale radialmente en el que se asienta la cola de milano cuando el primer revestimiento se encaja a presión en la primera parte de respaldo.

10 El primer revestimiento y la primera parte de respaldo pueden incluir una conexión circunferencial de lengüeta y ranura que resiste el movimiento axial del primer revestimiento con respecto a la primera parte de respaldo.

La lengüeta y ranura de la conexión circunferencial de lengüeta y ranura pueden estar configuradas para deslizarse una con respecto a la otra a medida que el primer revestimiento se encaja a presión a la primera parte de respaldo.

- 15 La conexión circunferencial de lengüeta y ranura puede estar en lados circunferencialmente opuestos de donde el primer revestimiento está encajado a presión a la primera parte de respaldo.

Los revestimientos primero y segundo tienen una geometría idéntica.

- 20 Según otro aspecto de la invención, se proporciona un método para instalar un conjunto de freno en un sistema de soporte de dispositivos médicos que tiene un eje central, incluyendo el método proporcionar primera y segunda partes de respaldo y primer y segundo revestimientos del conjunto de freno; soportando los primero y segundo revestimientos con las respectivas primera y segunda partes de respaldo, en donde el soporte incluye encajar a presión al menos el primer revestimiento a la primera parte de respaldo; disponer las primera y segunda partes de respaldo con respecto al eje central para empujar los primero y segundo revestimientos acercándose y alejándose uno de otro para aumentar y disminuir respectivamente una fuerza de frenado por fricción en el eje central en respuesta al movimiento de flexión de las primera y segunda partes de respaldo; y, asegurar el conjunto de freno en un cubo de un brazo de extensión para girar con el brazo de extensión alrededor del eje central.

- 30 Las realizaciones de la invención pueden incluir una o más de las siguientes características adicionales por separado o en combinación.

- 35 El soporte puede incluir el posicionamiento del primer revestimiento radialmente hacia adentro de la primera parte de respaldo de manera que el primer revestimiento y la primera parte de respaldo estén en relación anidada y sustancialmente en el mismo plano transversal.

- 40 El primer revestimiento puede incluir una cola de milano que tiene una o más partes sobresalientes y la primera parte de respaldo puede incluir un receptáculo que tiene una o más socavaduras, y el soporte puede incluir encajar la cola de milano en el receptáculo de modo que una o más partes sobresalientes se asienten dentro de la una o más socavaduras.

- 45 El primer revestimiento y la primera parte de respaldo pueden incluir una conexión circunferencial de lengüeta y ranura, y el soporte puede incluir el deslizamiento de la lengüeta y la ranura con respecto a la otra a medida que el primer revestimiento se encaja a presión en la primera parte de respaldo.

- 50 La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen ciertas realizaciones ilustrativas de la invención. Sin embargo, estas realizaciones son indicativas de algunas de las diversas formas en que se pueden emplear los principios de la invención. Otros aspectos, ventajas y características nuevas según los aspectos de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se considera junto con los dibujos adjuntos. El alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

- 55 Los dibujos adjuntos, que no necesariamente están a escala, muestran diversos aspectos de la invención.

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un sistema de soporte de dispositivos médicos según una realización de la invención.

- 60 La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una parte del sistema de soporte de dispositivos médicos de la Fig. 1, que muestra una ubicación de pivote de un brazo de extensión del sistema.

- 65 La Fig. 3 es una vista en perspectiva de una parte del sistema de soporte de dispositivos médicos de la Fig. 1, que muestra una ubicación de pivote de un brazo de extensión del sistema con partes del brazo de extensión retiradas para mostrar el detalle interior.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva de una parte del sistema de soporte de dispositivos médicos de la Fig. 1, que muestra una ubicación de pivote de un brazo del sistema con partes del brazo de extensión retiradas para mostrar el detalle interior.

- 5 La Fig. 5 es una vista en sección transversal del sistema de soporte de dispositivos médicos de la Fig. 1, como se ve desde el plano 5-5 de la Fig. 2.

La Fig. 6 es una vista desde arriba de una pieza de abrazadera en forma de arco de un conjunto de freno según una realización de la invención.

- 10 La Fig. 7 es una vista desde arriba de una pieza de abrazadera en forma de arco de un conjunto de freno según otra realización de la invención.

- 15 La Fig. 8 es una vista desde arriba de una pieza de abrazadera en forma de arco de un conjunto de freno según otra realización de la invención.

La Fig. 9 es una vista en perspectiva en despiece de la primera y segunda piezas de abrazadera en forma de arco de un conjunto de freno según una realización de la invención.

- 20 La Fig. 10 es una vista lateral parcial de una junta de acoplamiento de la primera y segunda piezas de abrazadera en forma de arco del conjunto de freno de la Fig. 9, que muestra los extremos de conexión de las piezas acoplados uno al otro de forma desmontable.

- 25 La Fig. 11 es una vista en perspectiva de los extremos de conexión de la primera y segunda piezas de abrazadera en forma de arco de un conjunto de freno según una realización de la invención.

La Fig. 12 es una vista en perspectiva de los extremos de conexión de la primera y segunda piezas de abrazadera en forma de arco de un conjunto de freno según una realización de la invención.

- 30 La Fig. 13 muestra un diagrama de flujo de un método para instalar un conjunto de freno en un sistema de soporte de dispositivos médicos según una realización de la invención.

- 35 La Fig. 14 es una vista en perspectiva en despiece de la primera y segunda partes de respaldo y el primer y segundo revestimientos de un conjunto de freno según una realización de la invención.

La Fig. 15 es una vista en perspectiva de un revestimiento del conjunto de freno de la Fig. 14.

La Fig. 16 es una vista en perspectiva de una parte de respaldo del conjunto de freno de la Fig. 14.

- 40 La Fig. 17 es una vista lateral parcial de un receptáculo de la primera y segunda partes de respaldo del conjunto de freno de la Fig. 14, que muestra las fuerzas de resistencia.

- 45 La Fig. 18 es una vista en perspectiva del conjunto de freno de la Fig. 14, que muestra la disposición de los componentes antes de la operación de encajado a presión.

La Fig. 19 es una vista en perspectiva del conjunto de freno de la Fig. 14, que muestra las disposiciones de los componentes encajados a presión entre sí.

- 50 La Fig. 20 es una vista en sección transversal del conjunto de freno de la Fig. 19, como se ve desde el plano 20-20 de la Fig. 19.

La Fig. 21 es una vista en perspectiva en despiece de la primera y segunda partes de respaldo y el primer y segundo revestimientos de un conjunto de freno según una realización de la invención.

- 55 La Fig. 22 muestra un diagrama de flujo de un método para instalar un conjunto de freno en un sistema de soporte de dispositivos médicos según una realización de la invención.

Descripción detallada

- 60 Aunque la presente invención puede adoptar muchas formas diferentes, con el fin de promover una comprensión de los principios de la invención, se hará referencia ahora a las realizaciones ilustradas en los dibujos y se usará un lenguaje específico para describir los mismos. Sin embargo, se comprenderá que no se pretende con ello limitar el alcance de la invención. Cualquier alteración y modificación adicional a las realizaciones descritas y cualquier aplicación adicional de los principios de la invención tal como se describen
- 65 en la presente memoria, están contemplados tal como se le ocurriría normalmente a un experto en la técnica a la que se refiere la invención. El alcance de la invención está definido en las reivindicaciones adjuntas.

Las Figs. 1-14 muestran un sistema 10 de soporte de dispositivos médicos que incluye un eje 14 central, al menos un brazo 16 de extensión montado de forma giratoria en el eje 14, y un conjunto 18, 618 de freno asegurado en un cubo 28 del brazo 16 de extensión para girar con el brazo 16 de extensión. Como se muestra en la Fig. 11, el conjunto 618 de freno puede incluir unas primera y segunda partes 620, 622 de respaldo y unos primero y segundo revestimientos 624, 626 soportados por respectivas las partes 620, 622 de respaldo. Los revestimientos 624, 626 están soportados por las partes 620, 622 de respaldo al encajarse a presión a las partes 620, 622 de respaldo. Un accionador 70, mostrado en las Figs. 2-5, está configurado para flexionar las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo para empujar los primero y segundo revestimientos 624, 626 acercándose y alejándose uno de otro para aumentar y disminuir respectivamente la fuerza de frenado por fricción en el eje 14. Como se describirá con mayor detalle a continuación, la estructura de encaje a presión del conjunto 618 de freno permite que los primero y segundo revestimientos 624, 626 se ensamblen, y se retiren, fácilmente de las partes 620, 622 de respaldo y, por lo tanto, simplifica y añade eficiencia al montaje en fábrica y servicio de campo del sistema 10 de soporte de dispositivos médicos.

Con referencia a la Fig. 1, el sistema 10 de soporte de dispositivos médicos ilustrativo es un sistema de soporte de transporte de tipo suspensión para su uso en una sala de examen de hospital, una clínica, un quirófano, una sala de urgencias, entre otros. El eje 14 central se extiende a lo largo de un eje A-A. El eje 14 central puede estar fijado a un soporte 80 de techo para permanecer estacionario con respecto al techo. Se apreciará, por supuesto, que el sistema 10 de soporte de dispositivos médicos puede tener cualquier estructura de suspensión o transporte adecuada y que el eje 14 central puede estar unido a un techo, pared, suelo, carro móvil o una combinación de los anteriores. El eje 14 central del sistema 10 de soporte de dispositivos médicos tiene una forma circular en sección transversal axial y se extiende verticalmente hacia abajo desde el soporte 80 de techo. Una sección 82 de columna rodea una parte superior del eje 14 central y aloja partes superiores de accesorios y líneas de servicio tales como cables de alimentación para lámparas quirúrgicas y otros requisitos de alimentación, cableado de control para electrónica de control, y/o tubería para irrigación, succión, etc. Una pluralidad de brazos 16 de extensión, tres en la realización ilustrativa, están montados para movimiento giratorio en el eje 14 central y se extienden lateralmente hacia afuera desde el eje 14 central. En la realización de la Fig. 1, los brazos 16 de extensión se extienden horizontal o perpendicularmente con respecto al eje 14 central.

Cada brazo 16 de extensión está equipado con un soporte 88 para un dispositivo 98 médico. El soporte 88 ilustrativo es una columna 88 vertical que se extiende hacia abajo desde un extremo 102 distal del brazo 16 de extensión horizontal. La columna 88 vertical se puede montar para su movimiento giratorio en el extremo 102 distal del brazo 16 de extensión por medio de un cojinete, y se puede equipar para acoplar por fricción el extremo 102 distal, por ejemplo, por medio de un conjunto 18 de freno de la misma manera que el brazo 16 de extensión está montado de forma giratoria y frenado con respecto al eje 14 central. En la realización de la Fig. 1, el dispositivo 98 médico comprende una lámpara 98 quirúrgica unida a un extremo inferior de la columna 88 vertical. Por supuesto, el sistema 10 de soporte de dispositivos médicos no necesita estar limitado como tal y se contemplan otras realizaciones. Por ejemplo, el dispositivo 98 médico puede comprender un monitor del paciente, una consola de suministro, un cabezal detector de cámara, un instrumento médico, un sistema de ventilación, un dispositivo de succión, entre otros. Una consola de control, si se proporciona, puede proporcionar controles para la navegación de un instrumento médico que está acoplado o alejado del brazo 16 de extensión.

El cubo 28 está ubicado en el extremo 110 proximal del brazo 16 de extensión y está montado en el eje 14 central para un movimiento pivotante alrededor del eje 14 central. En la realización ilustrativa, cada cubo 28 incluye montajes 114, 116 de cojinetes superior e inferior que se muestran en la Fig. 3, que alojan cojinetes de pivote superiores e inferiores respectivos montados en el eje 14 central. Se puede usar cualquier cojinete de pivote adecuado para facilitar el movimiento de giro relativo entre el brazo 16 de extensión y el eje 14 central, incluidos, por ejemplo, cojinetes de bolas, cojinetes de manguito, casquillos, juntas rotatorias y/o juntas giratorias. Cada cubo 28 proporciona conductos para encaminar las líneas de servicio y accesorios desde la sección 82 de la columna superior hasta la extensión 138 radial del brazo 16 de extensión y/o viceversa. Cada cubo 28 también está provisto de una abertura 148 de acceso para permitir el acceso al eje 14 central, el conjunto 18 de freno y las líneas de servicio y accesorios.

Ahora se hace referencia a las Figs. 2-9 que muestran mayor detalle del conjunto 18 de freno. El conjunto 18 de freno está asegurado en el cubo 28 para girar con el cubo 28. Como se muestra en las Figs. 4 y 5, el conjunto 18 de freno incluye unas primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera discretas en forma de arco que están acopladas de forma desmontable una a otra en un extremo 40, 42 para el movimiento de flexión con respecto a una junta 46 de acoplamiento mientras que pueden moverse libremente en un extremo 50, 52 opuesto. En la realización ilustrativa, cada una de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera discretas en forma de arco del conjunto 18 de freno tiene una parte 160, 162 circunferencial, un extremo 40, 42 de conexión en un extremo de la parte 160, 162 circunferencial y un extremo 50, 52 libre en un extremo opuesto de la parte 160, 162 circunferencial. Como se muestra en la figura 5, las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco en su estado ensamblado forman un anillo o collar dividido de múltiples piezas en donde las partes

160, 162 circunferenciales forman la parte anular de las mismas, una interfaz entre los extremos 40, 42 de conexión forma una primera división del mismo, y un espacio entre los extremos 50, 52 libres forma una segunda división del mismo. Las partes 160, 162 circunferenciales están dimensionadas para encajar dentro y radialmente hacia adentro de las partes 170, 172 circunferenciales internas del cubo 28. Como se muestra en la Fig. 3, las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco pueden descansar por medio de la gravedad directamente sobre el soporte 116 de cojinete inferior. Se puede montar un anillo elástico de retención en una ranura en el eje 14 central inmediatamente encima, o en una ligera holgura encima, de las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco y/o inmediatamente debajo, o en una ligera holgura debajo, de las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco para retener o guiar axialmente las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco con respecto al eje 14 central.

Los extremos 50, 52 libres de las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco incluyen las lengüetas 180, 182 que sobresalen radialmente hacia afuera con respecto a las partes 160, 162 circunferenciales. Como se muestra en las Figs. 2 y 5, las lengüetas 180, 182 que sobresalen radialmente encajan dentro de una muesca 186 que sobresale radialmente en el cubo 28, cuya muesca 186 está dispuesta circunferencialmente entre las partes 170, 172 circunferenciales internas del cubo 28. Las lengüetas 180, 182, cuando se instalan en la muesca 186 del cubo, están opuestas circunferencialmente una a otra y forman un espacio circunferencial entre ellas denominado en la presente memoria división 190 de compensación de desviación.

El conjunto 18 de freno incluye además un accionador 70 que está alojado en una parte 204 de la pared del cubo 28, como se muestra en las Figs. 2 y 5. El accionador 70 puede funcionar selectivamente para aplicar una fuerza de compresión a las lengüetas 180, 182 para empujar las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco una hacia otra para así impartir una fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central. En la realización ilustrativa, el accionador 70 comprende un tornillo 216 de fijación, aunque se puede emplear cualquier tipo de accionador 70 que pueda funcionar para empujar las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco una hacia otra. El tornillo 216 de fijación está configurado para aplicar una carga a la parte trasera de la lengüeta 182. El tornillo 216 de fijación se enrosca en la parte 204 de la pared del cubo 28 y, cuando se enrosca hacia adentro, comprime la lengüeta 182 hacia la lengüeta 180 opuesta. La lengüeta 180 opuesta proporciona resistencia a la fuerza de compresión aplicada por el tornillo 216 de fijación al descansar contra una pared 218 de la muesca 186 en el cubo 28.

En funcionamiento, al apretar el tornillo 216 de fijación se comprimen las lengüetas 180, 182 y, por lo tanto, se estrecha la división 190 de compensación de desviación y se flexionan las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco una hacia otra con respecto a la junta 46 de acoplamiento. Al aflojar el tornillo 216 de fijación, las lengüetas 180, 182 se separan una de otra debido a la fuerza resistiva impartida por la pared 218 de la muesca del cubo 28 contra la parte trasera de la lengüeta 180, lo que da como resultado que la división 190 de compensación de desviación se expanda y las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se desdoblén entre sí con respecto a la junta 46 de acoplamiento. Así, la división 190 de compensación de desviación entre los extremos 50, 52 libres compensa la desviación provocada por la aplicación de fuerza de compresión sobre las lengüetas 180, 182, lo que crea una fuerza de fricción tangencial que proporciona el frenado con respecto al eje 14 central. El tornillo 216 de fijación, o accionador 70, está configurado para aumentar y disminuir la fuerza de frenado por fricción aplicada por el conjunto 18 de freno al eje 14 central para aumentar y disminuir respectivamente la resistencia al movimiento pivotante del brazo 16 de extensión alrededor del eje 14 central. El accionador 70 y el conjunto 18 de freno están configurados para funcionar de manera pasiva, evitando el movimiento del brazo 16 de extensión con respecto al eje 14 central por medio de una fuerza de frenado por fricción "siempre activa" que puede ser vencida por un usuario que empuja el brazo 16 de extensión. El usuario puede ajustar la cantidad de resistencia por fricción según lo desee ajustando el accionador 70. El accionador 70 se puede usar para ajustar la resistencia por fricción según convenga a un médico en particular y/o de forma periódica para garantizar que la resistencia por fricción establecida previamente todavía continúe en su lugar y no se afloje con el tiempo.

Se apreciará que se puede emplear un accionador adecuado para generar un modo de bloqueo, un modo de resistencia por fricción, y/o un modo de liberación. Por ejemplo, el accionador puede configurarse para ajustar el conjunto 18 de freno para generar una fuerza de frenado, ya sea por fricción o un mecanismo de interacoplamiento tal como un bloqueo de leva o bloqueo de pistón, suficiente para bloquear el brazo 16 de extensión al eje 14 central, y/o para generar una fuerza de frenado por fricción que evita el giro del brazo 16 de extensión alrededor del eje 14 central pero permite al usuario vencer la resistencia empujando el brazo 16 de extensión alrededor del eje 14 central, y/o para generar una fuerza de frenado por fricción relativamente menor o nula suficiente para soltar o liberar el brazo 16 de extensión para el movimiento pivotante alrededor del eje 14 central con una fuerza relativamente menor o insignificante por parte del usuario. Se apreciará además que el conjunto 18 de freno podría adaptarse para un sistema de frenado activo, uno que proporciona una funcionalidad de frenado activo que puede aplicar una fuerza de frenado por fricción activamente, por ejemplo, por medio de accionamiento electromagnético, accionamiento neumático o accionamiento hidráulico.

El collar dividido de múltiples piezas que está formado por las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco está dispuesto alrededor del eje 14 central y está configurado para contraerse y expandirse

con respecto al eje 14 central en respuesta al movimiento de flexión de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco con respecto a la junta 46 de acoplamiento. Como se apreciará, a medida que las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco del conjunto 18 de freno se flexionan con respecto a la junta 46 de acoplamiento, las partes 160, 162 circunferenciales y los extremos 50, 52 libres de las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se acercan y se separan para contraer y expandir respectivamente el collar dividido. Como se muestra en la Fig. 5, cuando las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera se flexionan una de otra para aumentar la fuerza de frenado por fricción aplicada en el eje 14 central, las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera tienen cada una un contacto 220, 222 de rango angular con la periferia 230 exterior del eje 14 central de aproximadamente 165 grados, o un total de aproximadamente 330 grados. Por supuesto, el collar dividido de múltiples piezas puede estar formado por más de dos piezas de abrazadera discretas en forma de arco, por ejemplo, tres o cuatro piezas de abrazadera en forma de arco, con piezas circunferencialmente adyacentes acopladas entre sí de forma desmontable. Además, se apreciará que el rango angular o contacto 220, 222 en forma de arco con la periferia 230 exterior del eje 14 central de aproximadamente 165 grados, o un total de aproximadamente 330 grados. Por supuesto, el collar dividido de múltiples piezas puede estar formado por más de dos piezas de abrazadera discretas en forma de arco, por ejemplo, tres o cuatro piezas de abrazadera en forma de arco, con piezas circunferencialmente adyacentes acopladas entre sí de forma desmontable. Además, aunque las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco ilustrativas están diametralmente opuestas una de otra en lados opuestos del eje 14 central, se apreciará que las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco pueden no ser diametralmente opuestas, por ejemplo, donde se proporcionan más de dos piezas de abrazadera en forma de arco. Por ejemplo, cuatro piezas de abrazadera en forma de arco pueden estar dispuestas igualmente de forma circunferencial alrededor del eje 14 central; es decir, cada pieza puede estar a 90 grados de una pieza adyacente.

También se apreciará que el contacto de rango angular de las piezas de abrazadera en forma de arco puede ser distinto de 165 grados y, por lo tanto, distinto de un total de 330 grados. Por ejemplo, la Fig. 6 muestra una realización alternativa de una pieza 232 de abrazadera en forma de arco para la cual el contacto de rango angular con el eje 14 central es de aproximadamente 30 grados, totalizando así un contacto de rango angular de 60 grados en el caso donde las piezas 232 de abrazadera en forma de arco opuestas tienen geometrías idénticas. La Fig. 7 muestra otra realización en la que la pieza 234 de abrazadera en forma de arco tiene dos contactos de rango angular, cada uno de aproximadamente 30 grados, totalizando así un contacto de rango angular de 120 grados en el caso donde las piezas 234 de abrazadera en forma de arco opuestas tienen geometrías idénticas. La Fig. 8 muestra otra realización más de una pieza 236 de abrazadera en forma de arco. Aquí, la pieza 236 de abrazadera en forma de arco tiene cinco contactos de rango angular, cada uno de aproximadamente 15 grados, totalizando así un contacto de rango angular de 150 grados en el caso donde las piezas 236 de abrazadera en forma de arco opuestas tienen geometrías idénticas. Otras realizaciones más pueden tener otros contactos de rango angular. Se entenderá que las piezas de abrazadera en forma de arco opuestas no necesitan tener los mismos contactos de rango angular, ya sea en la cantidad o el tamaño de las piezas de abrazadera en forma de arco, o en los componentes que forman las piezas de abrazadera en forma de arco.

Las figuras 9 y 10 muestran mayores detalles de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco. Las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco incluyen una pieza 240, 242 de respaldo en forma de arco y un revestimiento 250, 252 de polímero montado en una pared 260, 262 radialmente interna de la pieza 240, 242 de respaldo en forma de arco, por ejemplo mediante unión adhesiva. En la realización ilustrativa, las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco tienen geometrías idénticas, en donde las piezas 240, 242 de respaldo en forma de arco tienen una geometría de una pieza y los revestimientos 250, 252 de polímero tienen una geometría de una pieza. Las geometrías idénticas eliminan la necesidad de diseños de componentes únicos adicionales. Se apreciará que las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco pueden tener diferentes geometrías, o sus componentes pueden tener algunas geometrías idénticas y algunas geometrías diferentes.

Las piezas 240, 242 de respaldo en forma de arco pueden fabricarse de cualquier material adecuado, por ejemplo, metal o aleación de metal. Las piezas 240, 242 de respaldo en forma de arco pueden fabricarse mediante fundición, mecanizado, metalurgia de polvos y/o moldeo por inyección de metales. En algunas aplicaciones, las piezas 240, 242 de respaldo en forma de arco pueden fabricarse mediante fabricación aditiva.

Los revestimientos se pueden formar a partir de cualquier polímero termoestable o polímero termoplástico adecuado. El material de polímero puede tener un coeficiente de fricción de bajo a medio de aproximadamente 0,12 a aproximadamente 0,27, un factor de desgaste no menor de aproximadamente $1,20 \times 10^{-14}$ m²/N, una resistencia a la tracción de aproximadamente 4400 a aproximadamente 12400 psi, un coeficiente de expansión térmica lineal de aproximadamente 3,3 a aproximadamente $7,2 \times 10^{-5}$ /F, y una absorción de agua (50% HR) en un rango de aproximadamente 0,07 % a aproximadamente 0,22 %. Como ejemplo, los revestimientos se pueden formar a partir de un poliéster termoplástico semicristalino no reforzado basado en tereftalato de polietileno (PET-P), por ejemplo, ERTALYTE®. Como otro ejemplo, los revestimientos se pueden formar a partir de un polietileno de ultra alto peso molecular moldeado por compresión (UHMW-PE), o un UHMW-PE extruido.

Como otro ejemplo, los revestimientos se pueden formar a partir de un homopolímero de acetal moldeado por inyección, por ejemplo, Delrin® 100P. Otros materiales poliméricos adecuados incluyen poliolefinas (por ejemplo, HDPE, LDPE, polipropileno), poliésteres (por ejemplo, PET, PBT), acetales (por ejemplo, Delrin), poliamidas (por ejemplo, Nailon), polímeros fluorados (por ejemplo, PTFE, PFA, FEP, PVDF, ETFE), vinilos (por ejemplo, PVC), acrílicos (por ejemplo, PMMA), policarbonatos, poliimidas (por ejemplo, PEI), polisulfonas (por ejemplo, PES), entre otros, y mezclas y aleaciones de los mismos. Los revestimientos pueden fabricarse mediante moldeo por inyección, mecanizado, moldeo por compresión y/o extrusión. En algunas aplicaciones, los revestimientos pueden fabricarse mediante fabricación aditiva.

- 10 Las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco de la realización mostrada en las Figs. 9 y 10 están acopladas una a otra de forma desmontable estando entrelazadas una a otra en sus respectivos extremos 40, 42 de conexión. Como se muestra en la Fig. 10, los extremos 40, 42 de conexión tienen las respectivas primera y segunda lengüetas 270, 272 que se extienden axialmente y las primera y segunda muescas 280, 282 que se extienden axialmente, y están configurados para deslizarse axial y radialmente uno con respecto al otro. La división de entrelazado permite que las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera se entrelacen cuando las cargas de compresión aplicadas a las lengüetas 180, 182 creen cargas de tracción en el extremo opuesto que conecta los extremos 40, 42 del collar dividido de la abrazadera. Las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se acoplan entre sí encajando o insertando la primera lengüeta 270 que se extiende axialmente dentro de la segunda muesca 282 que se extiende axialmente, y encajando o insertando axialmente la segunda lengüeta 272 que se extiende axialmente dentro de la primera muesca 280 que se extiende axialmente. Una vez acoplados entre sí, los extremos 40, 42 de conexión forman la junta 46 de acoplamiento que funciona como la junta con respecto a la cual se flexionan las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco.
- 25 Durante la aplicación de una fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central, las lengüetas 270, 272 que se extienden axialmente se apoyan circunferencialmente una a otra en las respectivas paredes 290, 292 enfrentadas opuestas para resistir el movimiento de flexión de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco una hacia otra con respecto a la junta 46 de acoplamiento. Cuanto mayor sea la fuerza de frenado por fricción, mayor será la carga de resistencia que se apoya circunferencialmente aplicada por una pared 290 enfrentada contra la pared 292 enfrentada opuesta.

Como se muestra en la Fig. 10, las muescas 280, 282 que se extienden axialmente tienen un ancho angular que es más ancho que el ancho angular de las lengüetas 270, 272 que se extienden axialmente. Esto proporciona una holgura 300, 302 angular entre las lengüetas 270, 272 y las paredes de las muescas 280, 282 para facilitar el encajado o la inserción de las lengüetas 270, 272 dentro de las muescas 280, 282 respectivas y, por lo tanto, un fácil montaje de la división de entrelazado que forma la junta 46 de acoplamiento. Las lengüetas 180, 182 que sobresalen radialmente se colocan luego en la muesca 186 del cubo. En una forma, en el conjunto inicial de la división de entrelazado y la inserción de las lengüetas 180, 182 en la muesca 186 del cubo, las lengüetas 270, 272 que se extienden axialmente pueden estar circunferencialmente separadas una de otra de manera que las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco estén en un estado no flexionado o relajado. En otra forma, en el conjunto inicial de la división de entrelazado y la inserción de las lengüetas 180, 182 en la muesca 186 del cubo, las lengüetas 270, 272 que se extienden axialmente pueden estar en una relación de apoyo circunferencial en las paredes 290, 292 enfrentadas opuestas de manera que las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco estén en un estado ligeramente flexionado. En cualquier caso, el accionador 70 se puede usar a continuación para empujar las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco una hacia otra para así impartir la fuerza de frenado por fricción deseada en el eje 14 central. Cuando las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco son empujadas una hacia otra para aplicar la fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central, las lengüetas 270, 272 que se extienden axialmente y, por lo tanto, las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se acoplan una a otra y forman la junta 46 de acoplamiento con respecto a la cual las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se flexionan al aplicar la fuerza de frenado por fricción en el eje 14, como se ha descrito anteriormente. De manera similar, cuando el accionador 70 retrocede, las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se flexionan alejándose una de la otra para disminuir la fuerza de frenado por fricción aplicada en el eje 14 central.

- 55 La Fig. 9 muestra que las muescas 280, 282 que se extienden axialmente están abiertas en sus extremos radialmente opuestos. Esto permite el movimiento radial de las lengüetas 270, 272 que se extienden axialmente de manera que cuando las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco son empujadas una hacia otra para aplicar una fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central, las lengüetas 270, 272 que se extienden axialmente y, por lo tanto, las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se desplazan radialmente una con respecto a otra y, estando en una relación de apoyo circunferencial, se acoplan una a otra y forman la junta 46 de acoplamiento con respecto a la cual las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se flexionan al aplicar la fuerza de frenado por fricción en el eje 14, tal como describió anteriormente. De manera similar, cuando las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se flexionan alejándose una de otra para disminuir la fuerza de frenado por fricción aplicada en el eje 14 central, las lengüetas 270, 272 que se extienden axialmente y, por lo tanto, las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se mueven radialmente una con respecto a otra a medida que se desdoblan.

Como se apreciará, las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco pueden "flotar" una con respecto a otra axial, circunferencial y radialmente. Como tal, cuando el accionador 70 empuja las lengüetas 180, 182 que sobresalen radialmente juntas para empujar las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco más juntas o abre la división 190 de compensación de desviación para permitir que las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se separen, las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco pueden cambiar a una posición que esté más centrada y alineada con respecto al eje 14 central. Por lo tanto, la capacidad flotante permite que el collar dividido de múltiples piezas que está formado por las piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se autocentre y autoalinee con respecto al eje 14 central. Esto también permite una holgura de concentricidad integrada entre el cubo 28 y el conjunto 18 de freno, en particular durante los ajustes angulares repetidos del brazo 16 de extensión con respecto al eje 14 central.

Se apreciará que los extremos 40, 42 de conexión de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco no necesitan limitarse a la configuración de acoplamiento desmontable que se muestra en las Figs. 9 y 10, y se contemplan otras realizaciones. Las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco pueden incluir cualquier tipo de primera y segunda protuberancias que se extiendan axialmente que se apoyan circunferencialmente una a otra para resistir el movimiento de flexión de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco una hacia otra con respecto a la junta 46 de articulación.

La Fig. 11, por ejemplo, muestra las primera y segunda piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco en las que los extremos 340, 342 de conexión tienen las respectivas primera y segunda lengüetas 350, 352 que se extienden axialmente y las primera y segunda muescas 360, 362 que se extienden axialmente que están configuradas para ser deslizables axial y radialmente una con respecto a otra. Como se apreciará, la principal diferencia entre las realizaciones de la Fig. 9 y la Fig. 11 es que las lengüetas 270, 272 se proyectan axialmente desde las partes 160, 162 circunferenciales en la Fig. 9, y las lengüetas 340, 342 se proyectan radialmente desde las partes 160, 162 circunferenciales en la Fig. 11. Las piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco se acoplan entre sí encajando o insertando la primera lengüeta 350 que se extiende axialmente dentro de la segunda muesca 362 que se extiende axialmente, y encajando o insertando axialmente la segunda lengüeta 352 que se extiende axialmente dentro de la primera muesca 360 que se extiende axialmente. Una vez acoplados juntos, los extremos 340, 342 de conexión forman la junta 46 de acoplamiento mencionada anteriormente que funciona como la junta con respecto a la cual se flexionan las piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco. Durante la aplicación de una fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central, las lengüetas 350, 352 que se extienden axialmente se apoyan circunferencialmente una a la otra en las respectivas paredes 370, 372 enfrentadas opuestas para resistir el movimiento de flexión de las primera y segunda piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco una hacia otra con respecto a la junta 46 de acoplamiento. Cuanto mayor sea la fuerza de frenado por fricción, mayor será la carga de resistencia que se apoya circunferencialmente aplicada por una pared 370 enfrentada contra la pared 372 enfrentada opuesta.

Las muescas 360, 362 que se extienden axialmente tienen un ancho angular que es más ancho que el ancho angular de las lengüetas 350, 352 que se extienden axialmente. Esto proporciona una holgura angular entre las lengüetas 350, 352 y las paredes de las muescas 360, 362 respectivas y, por lo tanto, un fácil montaje de la división de entrelazado que forma la junta 46 de acoplamiento. Las lengüetas 180, 182 que sobresalen radialmente se colocan luego en la muesca 186 del cubo. En una forma, en el conjunto inicial de la división de entrelazado y la inserción de las lengüetas 180, 182 en la muesca 186 del cubo, las lengüetas 350, 352 que se extienden axialmente pueden estar circunferencialmente separadas una de otra de manera que las piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco estén en un estado no flexionado o relajado. En otra forma, en el montaje inicial de la división de entrelazado y la inserción de las lengüetas 180, 182 en la muesca 186 del cubo, las lengüetas 350, 352 que se extienden axialmente pueden estar en una relación de apoyo circunferencial en las paredes 370, 372 enfrentadas opuestas de manera que las piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco estén en un estado ligeramente flexionado. En cualquier caso, el accionador 70 se puede usar a continuación para empujar las primera y segunda piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco una hacia otra para impartir así la fuerza de frenado por fricción deseada en el eje 14 central. Cuando las primera y segunda piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco son empujadas una hacia otra para aplicar la fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central, las lengüetas 350, 352 que se extienden axialmente y, por lo tanto, las piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco se acoplan una a otra y forman la junta 46 de acoplamiento con respecto a la cual las piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco se flexionan al aplicar la fuerza de frenado por fricción en el eje 14, como describió anteriormente. De manera similar, cuando el accionador 70 retrocede, las primera y segunda piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco se flexionan alejándose una de otra para disminuir la fuerza de frenado por fricción aplicada en el eje 14 central.

Además, las muescas 360, 362 que se extienden axialmente están abiertas en sus extremos radialmente opuestos. Esto permite el movimiento radial de las lengüetas 350, 352 que se extienden axialmente de manera que cuando las primera y segunda piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco son empujadas una hacia otra para aplicar una fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central, las lengüetas 350, 352 que se extienden axialmente y, por lo tanto, las piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco se desplazan radialmente una

con respecto a otra y, estando en una relación de apoyo circunferencial, se acoplan una a otra y forman la junta 46 de acoplamiento con respecto a la cual las piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco se flexionan al aplicar la fuerza de frenado por fricción en el eje 14, tal como describió anteriormente. De manera similar, cuando las primera y segunda piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco se flexionan alejándose una de otra para disminuir la fuerza de frenado por fricción aplicada en el eje 14 central, las lengüetas 350, 352 que se extienden axialmente y, por lo tanto, las piezas 330, 332 de abrazadera en forma de arco se mueven radialmente una con respecto a otra a medida que se desdoblan.

La Fig. 12 muestra otra realización. Aquí, las primera y segunda piezas 430, 432 de abrazadera en forma de arco están acopladas de forma desmontable una a otra mediante una bisagra 436, un pasador 436 en la realización ilustrativa, en los respectivos extremos 440, 442 de conexión. Las piezas 430, 432 de abrazadera en forma de arco se acoplan juntas entrelazando las puntas 450, 452 de bisagra y deslizando el pasador 436 axialmente en los orificios 460, 462 en las puntas 450, 452 respectivas. Una vez acoplados juntos, los extremos 440, 442 de conexión forman la junta 46 de acoplamiento que funciona como la junta con respecto a la cual se flexionan las piezas 430, 432 de abrazadera en forma de arco. Durante la aplicación de una fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central, el pasador 436 mantiene las puntas 450, 452 de la bisagra circunferencialmente juntas para resistir el movimiento de flexión de las primera y segunda piezas 430, 432 de abrazadera en forma de arco una hacia otra con respecto a la junta 46 de acoplamiento. Cuanto mayor sea la fuerza de frenado por fricción, mayor será la carga de resistencia del pasador 436 contra las puntas 450, 452 opuestas de la bisagra. Como se apreciará, las holguras axiales, circunferenciales y radiales pueden construirse en los orificios 460, 462 para permitir el respectivo desplazamiento axial, circunferencial y radial entre las piezas 430, 432 de abrazadera en forma de arco sustancialmente de la misma manera que en las realizaciones de la Fig. 9 y la Fig. 11.

Con referencia ahora a la Fig. 13, se muestra un diagrama de flujo 500 de un método para instalar un conjunto de freno en un sistema de soporte de dispositivos médicos, tal como el conjunto 18 de freno en el sistema 10 de soporte de dispositivos médicos de la Fig. 1. En la etapa 510, las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco discretas del conjunto 18 de freno se proporcionan en un lado del eje 14 central, por ejemplo, en una posición radialmente hacia afuera del eje 14 central. Esto puede ser en una sala de tratamiento de salud tal como un quirófano, por ejemplo, donde el eje 14 central se hace accesible por ejemplo mediante una abertura 148 de acceso como se muestra en la Fig. 2. En la etapa 520, los extremos 40, 42 de conexión o los extremos 50, 52 libres de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco discretas se mueven alrededor del eje 14 central a un lado opuesto del eje 14 central para que los extremos 40, 42 de conexión y los extremos 50, 52 libres estén situados en lados opuestos del eje 14 central. En la etapa 530, los extremos 40, 42 de conexión se acoplan juntos para el movimiento de flexión con respecto a la junta 46 de acoplamiento en los extremos 40, 42 de conexión y para el movimiento libre en los extremos 50, 52 libres. En la etapa 540, las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco se disponen con respecto al eje 14 central para aumentar y disminuir respectivamente una fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central en respuesta al movimiento de flexión de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco con respecto a la junta 46 de acoplamiento. En la etapa 550, el conjunto 18 de freno se asegura en el cubo 128 del brazo 16 de extensión para girar con el brazo 16 de extensión alrededor del eje 14 central.

La etapa de disposición puede incluir la disposición de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco para formar un collar dividido de múltiples piezas alrededor del eje 14 central y está configurado para contraerse y expandirse con respecto al eje 14 central en respuesta al movimiento de flexión de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco con respecto a la junta 46 de acoplamiento. El collar de múltiples piezas puede ser cualquier número de piezas de abrazadera y no necesita estar limitado a dos piezas de abrazadera. La etapa de acoplamiento puede incluir el entrelazado de los extremos 40, 42 de conexión de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco. La etapa de acoplamiento puede incluir el deslizamiento de las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco axialmente una con respecto a otra, como en las realizaciones de las Figs. 9 y 11. La etapa de acoplamiento puede incluir la conexión abisagrada de los extremos 340, 342 de conexión de las primera y segunda piezas 430, 432 de abrazadera en forma de arco, como en la realización de la Fig. 12. El método puede incluir además el montaje de un anillo elástico de retención en una ranura en el eje 14 central para retener axialmente las primera y segunda piezas de abrazadera en forma de arco en el eje 14 central.

Las Figs. 14 y 21 ilustran conjuntos 618, 818 de freno respectivos según otras realizaciones de la invención. Los conjuntos 618, 818 de freno son, en muchos aspectos, similares al conjunto 18 de freno de la Fig. 9 mencionado anteriormente y, en consecuencia, se usan los mismos números de referencia pero indexados por 600, 800 respectivamente, para indicar estructuras correspondientes a estructuras similares en el conjunto 18 de freno de la Fig. 9. Además, la descripción anterior del conjunto 18 de freno de la Fig. 9, incluida su configuración y función con respecto a otros componentes del sistema 10 de soporte de dispositivos médicos, es igualmente aplicable a los conjuntos 618, 818 de freno en las Figs. 14 y 21. Además, la descripción anterior de las juntas 46 de acoplamiento y los extremos 40, 42, 340, 342, 440, 442 de conexión de los conjuntos 18, 318, 418 de freno de las Figs. 9, 11 y 12 es igualmente aplicable a los conjuntos 618, 818 de freno de las Figs. 14 y 21. Así, cualquiera de las juntas de acoplamiento en las Figs. 9, 11 y 12 se pueden usar en conexión con

los conjuntos 618, 818 de freno de las Figs. 14 y 21. Además, se apreciará al leer y comprender la memoria descriptiva que los aspectos de los conjuntos 18, 318, 418, 618, 818 de freno pueden sustituirse uno por otro o usarse en conjunción unos con otros donde sea aplicable. Así, por ejemplo, se apreciará que cualquiera de las conexiones de encaje a presión de los conjuntos 618, 818 de freno de las Figs. 14 y 21 descritos a continuación se pueden usar en conexión con los conjuntos 18, 318, 418 de freno de las Figs. 9, 11 y 12.

El conjunto 618 de freno incorpora una conexión de encaje a presión de tipo cola de milano y se muestra con mayor detalle en las Figs. 14-18. El conjunto 618 de freno está asegurado en el cubo 28 del brazo 16 de extensión para girar con él (Fig. 1). El conjunto 618 de freno incluye unas primera y segunda partes 620, 622 de respaldo y unos primero y segundo revestimientos 624, 626 soportados por las partes 620, 622 de respaldo. Los revestimientos 624, 626 están soportados por las partes 620, 622 de respaldo al encajarse a presión a las partes 620, 622 de respaldo. El accionador 70 (Figs. 2-5) está configurado para flexionar las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo para empujar los primero y segundo revestimientos 624, 626 acercándose y alejándose uno de otro para aumentar y disminuir respectivamente una fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central (Fig. 3), que, a su vez, aumenta y disminuye respectivamente la resistencia al movimiento pivotante del brazo 16 de extensión alrededor del eje 14 central. Como se describirá con mayor detalle a continuación, la conexión de encaje a presión permite que los primero y segundo revestimientos 624, 626 se ensamblen, y retiren, fácilmente de las partes 620, 622 de respaldo y, por lo tanto, simplifica y añade eficiencia al montaje en fábrica y servicio de campo del sistema 10 de soporte de dispositivos médicos.

Las partes 620, 622 de respaldo y los revestimientos 624, 626 pueden tener forma de arco, similar a las piezas 240, 242 de respaldo en forma de arco y los revestimientos 250, 252 en forma de arco del conjunto 18 de freno de la Fig. 9. Las partes 620, 622 de respaldo y los revestimientos 624, 626 pueden formar un collar dividido alrededor del eje 14 central que está configurado para contraerse y expandirse con respecto al eje 14 central en respuesta al movimiento de flexión de las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo. En una forma, el collar dividido puede tener la forma de una abrazadera en forma de C en la que, por ejemplo, las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo son de una construcción unitaria, o una abrazadera monolítica, es decir, no son piezas separadas. En otra forma, el collar dividido puede tener la forma de un collar dividido de múltiples piezas en el que, por ejemplo, las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo y los primero y segundo revestimientos 624, 626 son piezas discretas, es decir, las primera y segunda piezas de respaldo y las primera y segunda piezas de revestimiento, similares a las piezas 240, 242 de respaldo en forma de arco y los revestimientos 250, 252 en forma de arco del conjunto 18 de freno de la Fig. 9. También se contemplan otras realizaciones. Por ejemplo, una parte de respaldo puede estar configurada con un revestimiento de encaje a presión mientras que la otra parte de respaldo está configurada con un revestimiento encolado. Como otro ejemplo, los primero y segundo revestimientos 624, 626 pueden ser de construcción unitaria, es decir, no son piezas separadas, por ejemplo, al ser moldeados por inyección con una tira flexible ubicada circunferencialmente entre los extremos circunferencialmente adyacentes de los primero y segundo revestimientos 624, 626.

Las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo pueden tener una geometría de una parte, es decir, una geometría idéntica. Los primero y segundo revestimientos 624, 626 también pueden tener también o alternativamente, una geometría de una parte, es decir, una geometría idéntica. Como se muestra en la Fig. 15, los revestimientos 624, 626 también pueden ser simétricos con respecto a un plano radial B que pasa a través del revestimiento 624, 626, en la realización ilustrativa que pasa a través del centro angular de la forma de arco del revestimiento 624, 626. Las geometrías idénticas eliminan la necesidad de diseños de componentes únicos adicionales. La simetría de los revestimientos 624, 626 simplifica el montaje y el servicio de campo. Se apreciará que las partes 620, 622 de respaldo pueden tener diferentes geometrías y los revestimientos 624, 626 pueden tener diferentes geometrías, o los componentes de los mismos pueden tener algunas geometrías idénticas y algunas geometrías diferentes. Se apreciará además que los revestimientos 624, 626 no necesitan ser simétricos respecto a un plano radial y, en cambio, pueden ser asimétricos respecto a un plano radial.

En funcionamiento, a medida que el accionador 70 flexiona los primero y el segundo revestimientos 624, 626 del conjunto 618 de freno uno hacia otro para aumentar la fuerza de frenado por fricción aplicada en el eje 14 central, los primero y el segundo revestimientos 624, 626 tienen cada uno un contacto de rango angular con la periferia 230 exterior del eje 14 central de aproximadamente 165 grados, o un total de aproximadamente 330 grados, similar al contacto 220, 222 de rango angular de los revestimientos 250, 252 del conjunto 18 de freno mostrado en la Fig. 5. La fuerza de frenado por fricción mantiene el brazo 16 de extensión en la posición angular deseada con respecto al eje 14 central, como se describió anteriormente. Por supuesto, el conjunto 618 de freno puede incluir más de dos revestimientos 624, 626, por ejemplo, tres o cuatro revestimientos, encajándose a presión cada revestimiento a una de las partes 620, 622 de respaldo. Además, se apreciará que el contacto de rango angular de los revestimientos 624, 626 puede ser distinto de 165 grados y, por lo tanto, distinto de un total de 330 grados. Además, aunque los primero y segundo revestimientos 624, 626 ilustrativos están diametralmente opuestos uno de otro en lados opuestos del eje 14 central, se apreciará que los revestimientos 624, 626 pueden no estar diametralmente opuestos, particularmente donde hay más de dos revestimientos 624, 626 proporcionados. Por ejemplo, cuatro revestimientos pueden estar igualmente dispuestos circunferencialmente alrededor del eje 14 central; es decir, cada revestimiento puede estar a 90 grados de

distancia de un revestimiento adyacente.

Las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo pueden estar fabricadas de un metal o una aleación de metal, similar a las piezas 240, 242 de respaldo en forma de arco del conjunto 18 de freno de la Fig. 9. Los revestimientos 624, 626 pueden estar fabricados de cualquier material polimérico adecuado, tal como los materiales poliméricos identificados anteriormente con respecto a los revestimientos 250, 252.

Los primero y segundo revestimientos 624, 626 incluyen al menos una parte 634, 636 sobresaliente, cuatro en total en la realización ilustrativa, y las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo tienen al menos una socavadura 654, 656, también cuatro en total en la realización ilustrativa. Los revestimientos 624, 626 se encajan a presión a las respectivas primera y segunda partes 620, 622 de respaldo mediante las socavaduras 654, 656 que reciben las respectivas partes 634, 636 sobresalientes. En el conjunto 618 de freno de la Fig. 14, las partes 634, 636 sobresalientes forman una cola de milano 638 que sobresale radialmente y las socavaduras 654, 656 forman un receptáculo 658 que sobresale radialmente en el que se asienta la cola de milano 638 cuando los revestimientos 624, 626 se encajan a presión a las partes 620, 622 de respaldo. En particular, los revestimientos 624, 626 tienen un par de colas de milano 638 que sobresalen radialmente, que están separadas axialmente por una ranura 664 descrita más adelante en el revestimiento 624, 626. De manera similar, las partes 620, 622 de respaldo tienen un par de receptáculos 658 que sobresalen radialmente, que también están axialmente separados aproximadamente el mismo ancho que las colas de milano 638 por una lengüeta 668 descrita más adelante. Como se apreciará, cualquier cantidad de características del encaje a presión puede ser adecuada para una aplicación particular, siendo el par de colas de milano 638 y el par de receptáculos 658 de la Fig. 14 solo un ejemplo. Por lo tanto, un conjunto de freno puede tener una parte de respaldo con un solo receptáculo que sobresale radialmente y un revestimiento con una sola cola de milano que sobresale radialmente.

Las partes 634, 636 sobresalientes de las colas de milano 638 están configuradas para desviarse brevemente durante una operación de encajado y posteriormente engancharse en una socavadura 654, 656 respectiva de los receptáculos 658 de acoplamiento de las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo. Como se apreciará, puede emplearse cualquier operación de encajado adecuada. En una forma, por ejemplo, la operación de encajado puede incluir desviar de ambas partes 634, 636 sobresalientes de las colas de milano 638 antes de engancharlas en las respectivas socavaduras 654, 656 de los receptáculos 658. En otra forma, la operación de encajado puede incluir insertar una de las partes 634 sobresalientes de las colas de milano 638 parcialmente en la respectiva socavadura 654 de los receptáculos 658 y desviar la otra de las partes 636 sobresalientes antes de engancharla en la respectiva socavadura 656.

Las Figs. 15 y 16 muestran un mayor detalle de una cola de milano 638 que sobresale radialmente y un receptáculo 658 que sobresale radialmente. En los lados circunferencialmente opuestos del receptáculo 658 que sobresale radialmente hay un par de protuberancias 674, 676 que se proyectan radialmente hacia adentro desde una pared 678 enfrentada hacia adentro radialmente de las partes 620, 622 de respaldo. Las protuberancias 674, 676 también se proyectan circunferencialmente una hacia otra cuanto más se proyectan radialmente hacia adentro, formando así las respectivas socavaduras 654, 656. Como se muestra en la Fig. 16, las socavaduras 654, 656 de uno del par de receptáculos 658 se extienden axialmente desde una cara 684 axial hasta una pared 688 del borde de la lengüeta, y las socavaduras 654, 656 del otro del par de receptáculos 658 se extienden axialmente desde una cara 694 axial enfrentada opuesta a una pared 698 de lengüeta enfrentada opuesta. En la realización ilustrativa, las socavaduras 654, 656 son axialmente paralelas una de otra. De manera complementaria, en lados circunferencialmente opuestos de la cola de milano 638 que sobresale radialmente está el par de partes 634, 636 sobresalientes. Por lo tanto, como se muestra en la Fig. 15, las partes 634, 636 se proyectan radialmente hacia afuera desde una pared 702 enfrentada hacia afuera radialmente de los revestimientos 624, 626, y se proyectan circunferencialmente lejos una de otra cuanto más se proyectan radialmente hacia afuera, de manera que la forma de las partes 634, 636 sobresalientes es complementaria a la forma de las socavaduras 654, 656 provistas por las protuberancias 674, 676. Las partes 634, 636 sobresalientes de una del par de colas de milano 638 se extienden axialmente desde una cara 714 axial a una pared 708 del borde de la ranura, y las partes 634, 646 sobresalientes de la otra del par de colas de milano 638 se extienden axialmente desde una cara 706 axial enfrentada opuesta a una pared 718 de borde de la ranura enfrentada opuesta. En la realización ilustrativa, las partes 634, 636 sobresalientes son axialmente paralelas una de otra.

Se apreciará que en la configuración de la Fig. 14, la conexión de encaje a presión entre los primero y segundo revestimientos 624, 626 y las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo resiste el movimiento radial y circunferencial de los revestimientos 624, 626 con respecto a las partes 620, 626 de respaldo. En el estado encajado a presión, las partes 634, 636 sobresalientes se asientan dentro de las socavaduras 654, 656. Como se muestra en la Fig. 17, las protuberancias 674, 676 ejercen una fuerza de resistencia, fuerza FC, que resiste el movimiento circunferencial de los revestimientos 624, 626 con respecto a las partes 674, 676 de respaldo, como se puede exhibir, por ejemplo, por la carga de torsión en el radio interior de los revestimientos 624, 626 cuando previenen o resisten el movimiento pivotante del brazo 16 de extensión alrededor del eje 14 central. De manera similar, las protuberancias 674, 676 ejercen una fuerza de resistencia, fuerza FR, que resiste el

movimiento radialmente hacia adentro de los revestimientos 624, 626 con respecto a las partes 674, 676 de respaldo, como se puede exhibir, por ejemplo, por las partes 620, 622 de respaldo que se flexionan alejándose una de otra para empujar a los revestimientos 624, 626 a separarse para disminuir la fuerza de frenado por fricción aplicada por el conjunto 618 de freno en el eje 14 central.

5

No es necesario que el mecanismo de encaje a presión se limite a la configuración mostrada en la Fig. 14, y se contemplan otras realizaciones. Por ejemplo, no es necesario que el mecanismo de encaje a presión adopte la forma de una cola de milano 638 que sobresale radialmente y un receptáculo 658 que sobresale radialmente, y en cambio puede adoptar la forma de una junta de encaje a presión en voladizo o una junta de encaje a presión anular. Las partes 634, 636 sobresalientes pueden tener la forma de una tachuela, gancho, perla, entre otros, y las socavaduras 654, 656 pueden tener la forma de abertura de borde, una muesca, una brida, una depresión, entre otros. Además, en una forma, las partes 620, 622 de respaldo pueden incluir la(s) parte(s) que sobresaliente(s), mientras que los revestimientos 624, 626 incluyen la(s) socavadura(s). En otra forma, las partes 620, 622 de respaldo pueden incluir una(s) parte(s) sobresaliente(s) y una(s) socavadura(s) que se encaja(n) a una(s) socavadura(s) respectiva(s) y parte(s) sobresaliente(n) en los revestimientos 624, 626.

10

15

Aún con referencia a las Figs. 14-16, las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo y los primero y segundo revestimientos 624, 626 también incluyen una conexión 722 circunferencial de lengüeta y ranura. Como se muestra en la Fig. 15, los revestimientos 624, 626 tienen una ranura 664 que se extiende circunferencialmente definida en lados axialmente opuestos por un par de bridas 734, 736. Las bridas 734, 736 se proyectan radialmente hacia adentro desde la pared 702 enfrentada hacia afuera radialmente de los revestimientos 624, 626. Las bridas 734, 736 están interrumpidas a lo largo de la circunferencia o más específicamente de la parte del arco por rebajes 738 para alojar las protuberancias 674, 676 de las partes 620, 622 de respaldo. Como tal, una parte circunferencialmente intermedia de las bridas 734, 736 forma el par de colas de milano 638 que sobresalen radialmente. Como se muestra en la Fig. 16, las partes 620, 622 de respaldo tienen una lengüeta 668 que se extiende circunferencialmente que tiene una pared 746 enfrentada radialmente hacia adentro separada radialmente hacia adentro con respecto a la pared 678 enfrentada radialmente hacia adentro, y las paredes 688, 698 de borde de lengüeta del lado opuesto. La lengüeta 728 se extiende circunferencialmente desde los extremos 640, 642 de conexión del conjunto 618 de freno en un extremo hasta los extremos 650, 652 libres en el extremo opuesto.

20

25

30

Haciendo referencia a las Figs. 18-20, se apreciará que la conexión 722 circunferencial de lengüeta y ranura resiste el movimiento axial de los revestimientos 624, 626 con respecto a las partes 620, 622 de respaldo. Como se muestra en la Fig. 20, las paredes 688, 698 de borde de la lengüeta que forman parte de la parte 620 de respaldo están en lados axialmente opuestos de las paredes 708, 718 del borde de la ranura en el revestimiento 624. El movimiento axial hacia abajo del revestimiento 624 es resistido por la pared 708 del borde de la ranura que se apoya en la pared 688 del borde de la lengüeta, y el movimiento axial hacia arriba del revestimiento 624 es resistido por la pared 718 del borde de la ranura que se apoya en la pared 698 del borde de la lengüeta. En el conjunto 618 de freno de la Fig. 14, la conexión 722 circunferencial de lengüeta y ranura que resiste axialmente está ubicada donde la lengüeta 668 se superpone axialmente a la ranura 664 alrededor de la circunferencia; es decir, en lados circunferencialmente opuestos de donde los revestimientos 624, 626 se encajan a presión a las partes 620, 622 de respaldo, y en la parte intermedia axialmente entre las partes 634, 636 sobresalientes de las colas de milano 638 que sobresalen radialmente. En este último aspecto, las partes 634, 636 sobresalientes de las colas de milano 638 que sobresalen radialmente están configuradas así para resistir el movimiento radial, circunferencial y axial del revestimiento 624, 626 con respecto a las partes 620, 622 de respaldo. En la realización de la Fig. 14, la conexión 722 circunferencial de lengüeta y ranura corresponde a la ubicación del par de bridas 734, 736.

35

40

45

Se apreciará que la conexión 722 circunferencial de lengüeta y ranura no necesita limitarse a la configuración mostrada en la Fig. 14. Por ejemplo, la parte axialmente entre las partes 634, 636 sobresalientes de las colas de milano 638 que sobresalen radialmente puede constituir una estructura axial continua (es decir, sin ranura axialmente entre las colas de milano 638) y puede omitirse la parte de lengüeta intermedia correspondiente (es decir, sin lengüeta circunferencialmente entre las protuberancias 674, 676), de modo que la conexión 722 circunferencial de lengüeta y ranura se ubique solo en los lados circunferencialmente opuestos de donde los revestimientos 624, 626 están encajados a presión a las partes 620, 622 de respaldo. Alternativamente, la parte axialmente entre las bridas 734, 735 en los lados circunferencialmente opuestos de donde los revestimientos 624, 626 están encajados a presión a las partes 620, 622 de respaldo puede constituir una estructura axial continua (es decir, una ranura axialmente entre las colas de milano 638 pero por lo demás, no axialmente entre las bridas 734, 736) y la parte de lengüeta correspondiente en los lados circunferencialmente opuestos de donde los revestimientos 624, 626 están encajados a presión a las partes 620, 622 de respaldo pueden omitirse (es decir, una lengüeta solo circunferencialmente entre las protuberancias 674, 676), de modo que la conexión 722 circunferencial de lengüeta y ranura se ubique solo en la parte intermedia axialmente entre las partes 634, 636 sobresalientes de las colas de milano 638 que sobresalen radialmente. En otras realizaciones, la ranura se puede proporcionar en las partes 620, 622 de respaldo y la lengüeta se puede proporcionar en los revestimientos 624, 626.

50

55

60

65

Como se describió anteriormente con respecto a la realización de la Fig. 9, las primera y segunda piezas 30, 32 de abrazadera en forma de arco pueden "flotar" una con respecto a otra axial, circunferencial y radialmente, cuya capacidad flotante permite que el collar dividido de múltiples piezas se autocentre y autoalineen con respecto al eje 14 central. Para las piezas de abrazadera que incorporan las partes 620, 622 de respaldo y los revestimientos 624, 626 del conjunto 618 de freno de la Fig. 14, la conexión 722 circunferencial de lengüeta y ranura ayuda a mantener la integridad de las piezas de abrazadera, de modo que los revestimientos 624, 626 y las partes 624, 626 de respaldo se autocentren juntas y se autoalineen juntas para proporcionar la holgura de concentricidad incorporada descrita anteriormente entre el cubo 28 y el conjunto 618 de freno.

Con referencia aún a las Figs. 18-20, ahora se describirá un ejemplo de encajado a presión de un revestimiento 624 a una parte 620 de respaldo (el revestimiento 626 y la parte 622 de respaldo se omiten en las Figs. 18-20 por motivos de claridad y brevedad). El revestimiento 624 inicialmente se coloca radialmente hacia adentro de una parte 620 de respaldo con los componentes respectivos que están en relación anidada y sustancialmente en el mismo plano C de sección transversal axial o transversal. En la realización ilustrativa, el revestimiento 624 está anidado con respecto a la parte 620 de respaldo por las partes cóncavas de las formas de arco del respectivo revestimiento 624 y la parte 620 de respaldo enfrentada en la misma dirección y las partes cóncavas de las formas de arco del respectivo revestimiento 624 y la parte 620 de respaldo igualmente enfrentada en la misma dirección. El revestimiento 624 y la parte 620 de respaldo se empujan luego juntos radialmente hasta que las partes 634, 636 sobresalientes de las colas de milano 638 que sobresalen radialmente del revestimiento 624 se apoyen o se "asienten sobre" los bordes de las protuberancias 674, 676 en lados opuestos de los receptáculos 658 que sobresalen radialmente. Luego, las colas de milano 638 se encajan en los receptáculos 658, de modo que las partes 634, 636 sobresalientes se asienten dentro de las socavaduras 654, 656 y, por lo tanto, bloqueen el revestimiento 624 a la parte 622 de respaldo. Como se indicó anteriormente, se puede emplear cualquier operación de encajado adecuada, por ejemplo, desviando ambas partes 634, 636 sobresalientes antes de engancharlas en las respectivas socavaduras 654, 656, o insertando una de las partes 634 sobresalientes parcialmente en la respectiva socavadura 654 y desviando la otra de las partes 636 sobresalientes antes de engancharlas en la socavadura 656 respectiva.

Como se muestra en la Fig. 20, la lengüeta 668 y la ranura 664 de la conexión 722 circunferencial de lengüeta y ranura están configuradas para deslizarse una con respecto a otra a medida que los revestimientos 624, 626 se encajan a presión a las partes 620, 622 de respaldo. En la realización ilustrativa, la lengüeta 668 es ligeramente menor en anchura y profundidad que la ranura 664 para facilitar el movimiento de deslizamiento relativo. Además, como se muestra en las Figs. 15 y 20, donde los revestimientos 624, 626 son simétricos con respecto a un plano radial B que pasa a través del revestimiento 624, 626 (Fig. 15), siempre y cuando un revestimiento 624 esté colocado radialmente hacia adentro de una parte 620 de respaldo con los componentes respectivos estando en relación anidada y sustancialmente en el mismo plano C transversal axial o transversal, el revestimiento 624 se puede colocar bien como se muestra en la Fig. 18, o a 180 grados alrededor del eje D-D en la Fig. 18. Aún más, cuando los revestimientos 624, 626 tienen una geometría de una pieza y las partes 620, 622 de respaldo tienen una geometría de una pieza, el revestimiento 624 se puede encajar a presión bien a la parte 620 de respaldo o a la parte 622 de respaldo, y nuevamente o bien como se muestra en la Fig. 18, o a 180 grados sobre el eje D-D en la Fig. 18. Como tal, se simplifica el montaje de los revestimientos 624, 626 en las partes 620, 622 de respaldo.

La Fig. 21 muestra un conjunto 818 de freno según otra realización. El conjunto 818 de freno es similar al conjunto 618 de freno de la Fig. 14, excepto que la conexión circunferencial de lengüeta y ranura se omite en el conjunto 818 de freno y la cola de milano 838 que sobresale radialmente se extiende axialmente desde la cara 904 axial hasta la cara 914 axial enfrentada opuesta, y el receptáculo 858 que sobresale radialmente se extiende axialmente desde la cara 884 axial hasta la cara 894 axial enfrentada opuesta. Por lo tanto, en el conjunto 818 de freno de la Fig. 21, hay una sola cola de milano 838 que sobresale radialmente y un solo receptáculo 858 que sobresale radialmente. Los revestimientos 824, 826 se pueden encajar a presión a las partes 820, 822 de respaldo de la misma manera que como se describió anteriormente con respecto a los revestimientos 624, 626 y las partes 620, 622 de respaldo del conjunto 618 de freno de la Fig. 14. Alternativamente, los revestimientos 824, 826 se pueden conectar a las partes 820, 822 de respaldo deslizando axialmente las colas de milano 838 que sobresalen radialmente en los respectivos receptáculos 858 que sobresalen radialmente.

Con referencia ahora a la Fig. 22, se muestra un diagrama de flujo 900 de un método para instalar un conjunto de freno en un sistema de soporte de dispositivos médicos, tal como el conjunto 618 de freno en el sistema 10 de soporte de dispositivos médicos de la Fig. 1. En la etapa 910, se proporcionan primera y segunda partes 620, 622 de respaldo y primer y segundo revestimientos 624, 626 del conjunto 618 de freno. En la etapa 920, los primero y segundo revestimientos 624, 626 se soportan con las respectivas primera y segunda partes 620, 622 de respaldo. Esto se puede hacer encajando a presión los primero y segundo revestimientos 624, 626 a las respectivas primera y segunda partes 620, 622 de respaldo, pegando los primero y segundo revestimientos 624, 626 a las respectivas primera y segunda partes 620, 622 de respaldo, o encajando a presión el primer revestimiento 624 a la primera parte 620 de respaldo y pegando el segundo revestimiento 626 a la segunda parte 622 de respaldo, entre otros. En la etapa 930, las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo están

5 dispuestas con respecto al eje 14 central para empujar los primero y segundo revestimientos 624, 626 acercándose y alejándose uno de otro para aumentar y disminuir respectivamente la fuerza de frenado por fricción en el eje 14 central en respuesta al movimiento de flexión de las primera y segunda partes 620, 622 de respaldo. En la etapa 940, el conjunto 618 de freno está asegurado en el cubo 128 del brazo 16 de extensión para girar con el brazo 16 de extensión alrededor del eje 14 central.

10 La etapa 910 de soporte puede incluir el posicionamiento del primer revestimiento 624 radialmente hacia adentro de la primera parte 620 de respaldo de manera que el primer revestimiento 624 y la primera parte 620 de respaldo estén en relación anidada y sustancialmente en el mismo plano transversal. Además, cuando el primer revestimiento 624 incluye una cola de milano 638 que tiene una o más partes 634, 636 sobresalientes y la primera parte 620 de respaldo incluye un receptáculo 658 que tiene una o más socavaduras 654, 656, la etapa 910 de soporte puede incluir encajar la cola de milano 638 en el receptáculo 658 de modo que una o más partes 634, 636 sobresalientes se asienten dentro de la una o más socavaduras 654, 656. Además, cuando el primer revestimiento 624 y la primera parte 620 de respaldo incluyen una conexión 722 15 circunferencial de lengüeta y ranura, la etapa 910 de soporte puede incluir el deslizamiento de la lengüeta 668 y la ranura 664 una con respecto a otra a medida que el primer revestimiento 624 se encaja a presión a la primera parte 620 de respaldo.

20 Aunque la invención se ha mostrado y descrito con respecto a una cierta realización o realizaciones, es obvio que a los expertos en la técnica se les ocurrirán alteraciones y modificaciones equivalentes tras la lectura y comprensión de esta memoria descriptiva y de los dibujos adjuntos. En particular, con respecto a las diversas funciones realizadas por los elementos descritos anteriormente (componentes, conjuntos, dispositivos, composiciones, etc.), los términos (que incluyen una referencia a un "medio") usados para describir tales elementos pretenden corresponder, a menos que se indique lo contrario, a cualquier elemento que realice la 25 función especificada del elemento descrito (es decir, que sea funcionalmente equivalente), aunque no sea estructuralmente equivalente a la estructura dada a conocer que realiza la función en la realización o realizaciones ejemplares de la invención ilustradas en la presente memoria. Además, aunque se ha descrito una característica particular de la invención con respecto a solo una de varias realizaciones ilustradas, tal característica puede combinarse con una o más de otras características de las otras implementaciones, ya que 30 puede desearse y ser ventajoso para cualquier aplicación dada o particular. El alcance de la invención se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de soporte de dispositivos médicos, que comprende:
 - 5 un eje (14) central;
un brazo (16) de extensión que tiene un soporte para un dispositivo (98) médico y un cubo (28) en su extremo proximal montado en el eje (14) central para movimiento pivotante alrededor del eje (14) central; y,
 - 10 un conjunto (18) de freno asegurado en el cubo (28) para girar con el mismo y que incluye una primera y una segunda partes (620, 622) de respaldo y un primer y segundo revestimientos (624, 626) soportados por las partes (620, 622) de respaldo, en donde al menos el primer revestimiento (624) está soportado por la primera parte (620) de respaldo encajando a presión el primer revestimiento (624) a la primera parte (620) de respaldo;
 - 15 en donde el conjunto (18) de freno incluye un accionador (70) configurado para flexionar las primera y segunda partes (620, 622) de respaldo para empujar los primera y segundo revestimientos (624, 626) acercándose y alejándose uno de otro para aumentar y disminuir respectivamente una fuerza de frenado por fricción en el eje (14) central.
- 20 2. El sistema (10) de soporte de dispositivos médicos de la reivindicación 1, en donde las primera y segunda partes (620, 622) de respaldo y los primero y segundo revestimientos (624, 626) tienen una forma de arco y forman un collar dividido alrededor del eje (14) central que está configurado para contraerse y expandirse con respecto al eje (14) central en respuesta al movimiento de flexión de las primera y segunda partes (620, 622) de respaldo.
 - 25 3. El sistema (10) de soporte de dispositivos médicos de la reivindicación 2, en donde el collar dividido es un collar dividido de múltiples piezas en el que las primera y la segunda partes (620, 622) de respaldo son piezas discretas; y/o
 - 30 en donde el collar dividido es un collar dividido de múltiples piezas en donde los primero y el segundo revestimientos (624, 626) son piezas discretas.
 4. El sistema (10) de soporte de dispositivos médicos de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde cuando los primero y segundo revestimientos (624, 626) se empujan uno hacia el otro para aumentar la fuerza de frenado por fricción en el eje (14) central, los primero y segundo revestimientos (624, 626) tienen un contacto en forma de arco con la periferia exterior del eje (14) central.
 - 35 5. El sistema (10) de soporte de dispositivos médicos de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el conjunto (18) de freno está configurado para funcionar de manera pasiva, evitando el movimiento del brazo (16) de extensión con respecto al eje (14) central por medio de la fuerza de frenado por fricción, en donde la fuerza de frenado por fricción puede ser vencida por un usuario empujando el brazo (16) de extensión; y/o
 - 40 en donde los primero y segundo revestimientos (624, 626) están diametralmente opuestos uno del otro en lados opuestos del eje central (14); y/o
 - 45 en donde el dispositivo (98) médico es una lámpara quirúrgica.
 6. El sistema (10) de soporte de dispositivos médicos de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde los primero y segundo revestimientos (624, 626) están fabricados de un material seleccionado entre poliolefinas, poliésteres, acetales, poliamidas, polímeros fluorados, vinilos, acrílicos, policarbonatos, poliimidas, polisulfonas y mezclas y aleaciones de los mismos; y/o
 - 50 en donde los primero y segundo revestimientos (624, 626) incluyen un poliéster termoplástico semicristalino no reforzado basado en tereftalato de polietileno (PET-P); y/o
 - 55 en donde los primero y segundo revestimientos (624, 626) incluyen los respectivos primero y segundo revestimientos de polímero hechos de UHMW-PE.
 7. El sistema (10) de soporte de dispositivos médicos de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el primer revestimiento (624) se encaja a presión a la primera parte (620) de respaldo para resistir el movimiento radial y circunferencial del primer revestimiento (624) con respecto a la primera parte (620) de respaldo.
 - 60 8. El sistema (10) de soporte de dispositivos médicos de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde el primer revestimiento (624) incluye una o más partes sobresalientes (634, 636) y la primera parte (620) de respaldo incluye una o más socavaduras (654, 656), y en donde el primer revestimiento (624) se encaja a presión a la primera parte (620) de respaldo mediante una o más partes sobresalientes (634, 636) que se
 - 65

asientan en una o más socavaduras (654, 656)

5 opcionalmente en donde la una o más partes sobresalientes (634, 636) forman una cola de milano que sobresale radialmente y una o más socavaduras (654, 656) forman un receptáculo que sobresale radialmente en el que se asienta la cola de milano cuando el primer revestimiento (624) se encaja a presión en la primera parte (620) de respaldo.

10 9. El sistema (10) de soporte de dispositivos médicos de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde el primer revestimiento (624) y la primera parte (620) de respaldo incluyen una conexión circunferencial de lengüeta y ranura que resiste el movimiento axial del primer revestimiento (624) con respecto a la primera parte (620) de respaldo.

15 10. El sistema (10) de soporte de dispositivos médicos de la reivindicación 9, en donde la lengüeta y la ranura de la conexión circunferencial de lengüeta y ranura están configuradas para deslizarse una de otra cuando el primer revestimiento (624) se encaja a presión a la primera parte (620) de respaldo; y/o

en donde la conexión circunferencial de lengüeta y ranura está en lados circunferencialmente opuestos de donde el primer revestimiento (624) está encajado a presión a la primera parte (620) de respaldo.

20 11. El sistema (10) de soporte de dispositivos médicos de una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde los primero y el segundo revestimientos (624, 626) tienen una geometría idéntica.

25 12. Un método para instalar un conjunto (18) de freno en un sistema (10) de soporte de dispositivos médicos que tiene un eje (14) central, comprendiendo el método:

proporcionar primera y segunda partes (620, 622) de respaldo y primero y segundo revestimientos (624, 626) del conjunto (18) de freno;

30 soportar los primero y segundo revestimientos (624, 626) con las respectivas primera y segunda partes (620, 622) de respaldo, en donde el soporte incluye encajar a presión al menos el primer revestimiento (624) a la primera parte (620) de respaldo;

35 disponer la primera y segunda partes (620, 622) de respaldo con respecto al eje (14) central para empujar los primero y segundo revestimientos (624, 626) acercándose y alejándose uno de otro para aumentar y disminuir respectivamente la fuerza de frenado por fricción en el eje (14) central en respuesta al movimiento de flexión de las primera y segunda partes (620, 622) de respaldo; y,

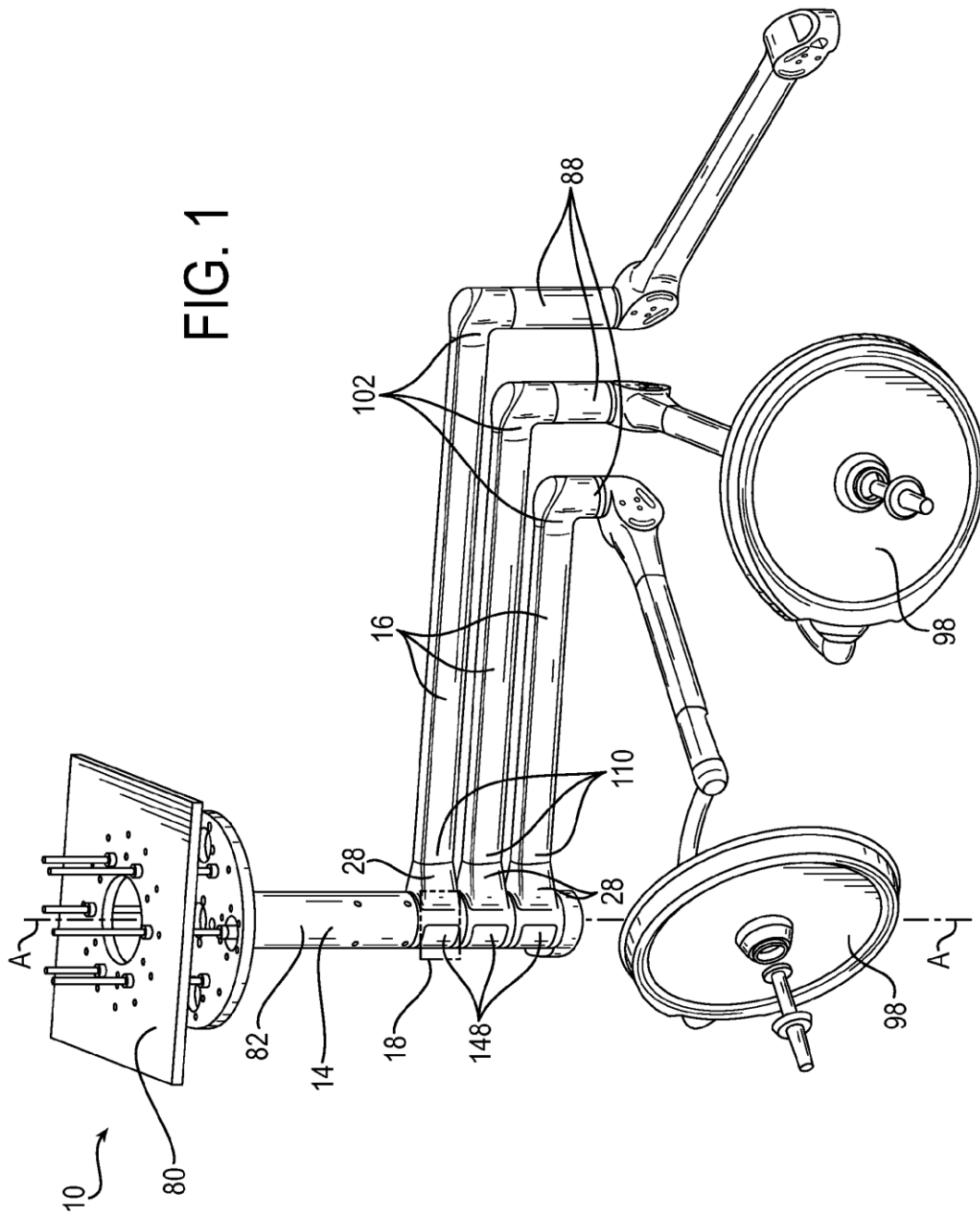
40 asegurar el conjunto (18) de freno en un cubo (28) de un brazo (16) de extensión para girar con el brazo (16) de extensión alrededor del eje (14) central.

45 13. El método de la reivindicación 12, en donde el soporte incluye colocar el primer revestimiento (624) radialmente hacia adentro de la primera parte (620) de respaldo de manera que el primer revestimiento (624) y la primera parte (620) de respaldo estén en relación anidada y sustancialmente en el mismo plano transversal.

50 14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, en donde el primer revestimiento (624) incluye una cola de milano que tiene una o más partes (634, 636) sobresalientes y la primera parte (620) de respaldo incluye un receptáculo que tiene una o más socavaduras (654, 656), y el soporte incluye encajar la cola de milano en el receptáculo de modo que la una o más partes (634, 636) sobresalientes se asienten dentro de la una o más socavaduras (654, 656).

55 15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en donde el primer revestimiento (624) y la primera parte (620) de respaldo incluyen una conexión circunferencial de lengüeta y ranura, y el soporte incluye el deslizamiento de la lengüeta y la ranura una con respecto a otra a medida que el primer revestimiento (624) se encaja a presión a la primera parte (620) de respaldo.

FIG. 1



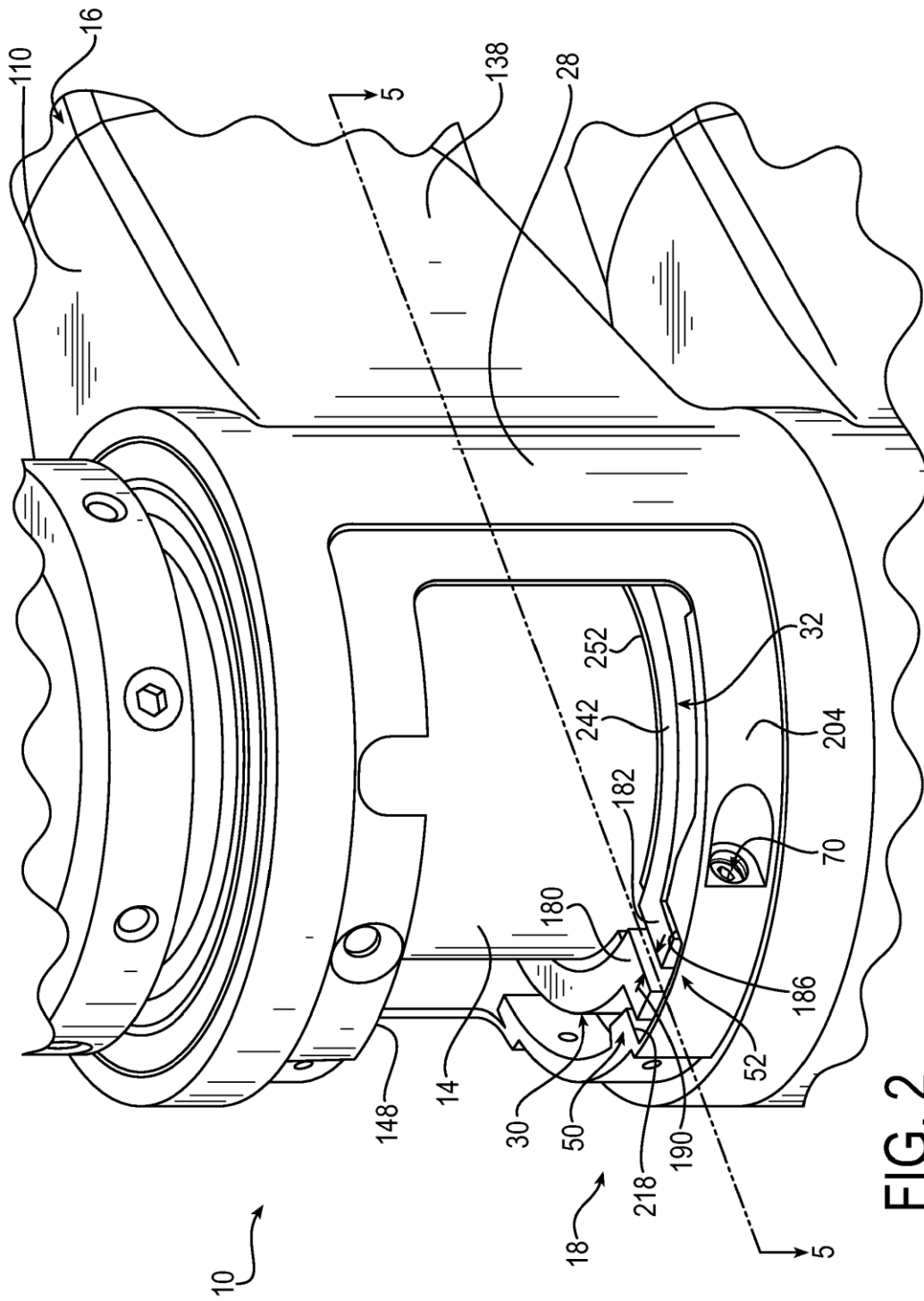


FIG. 2

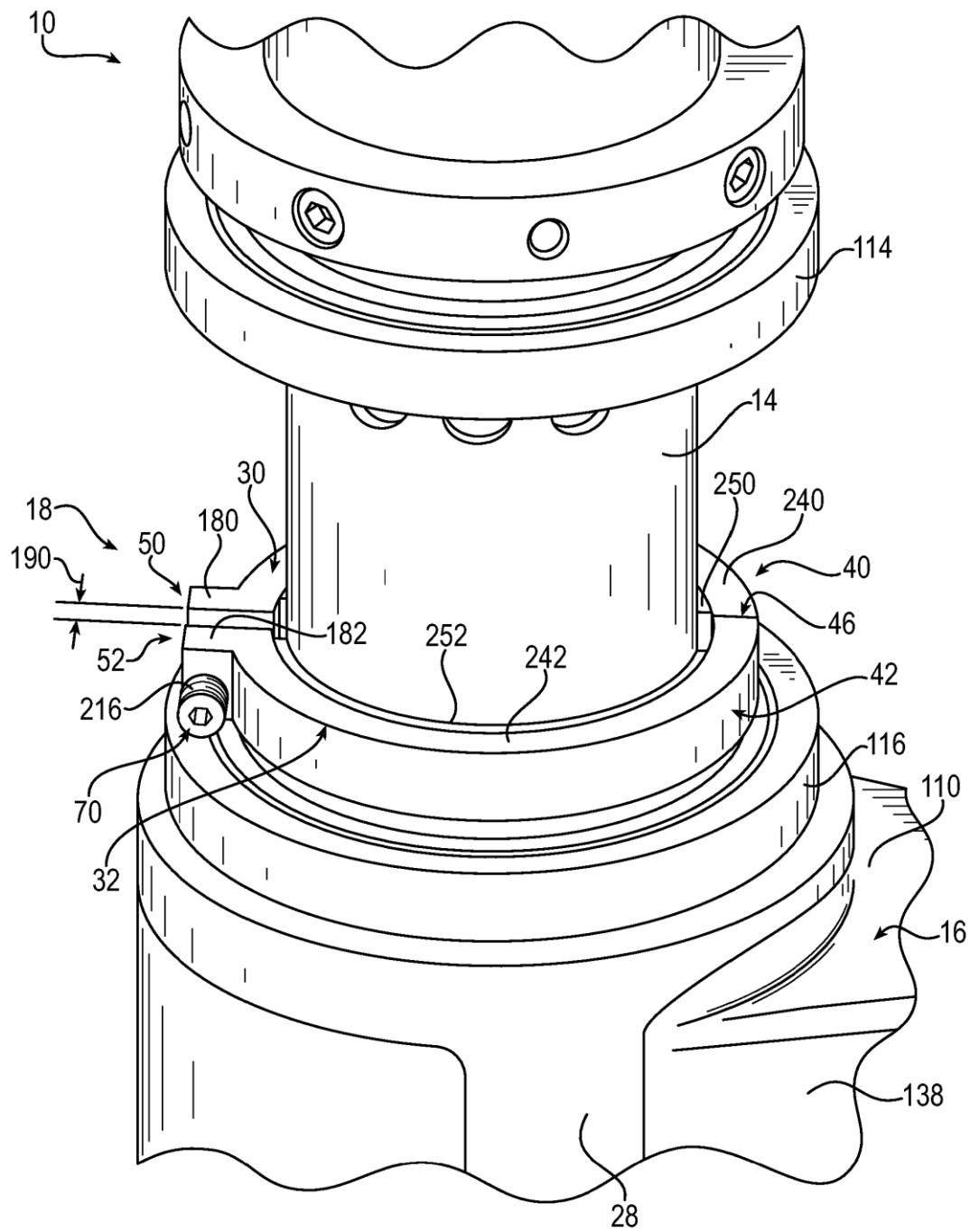


FIG. 3

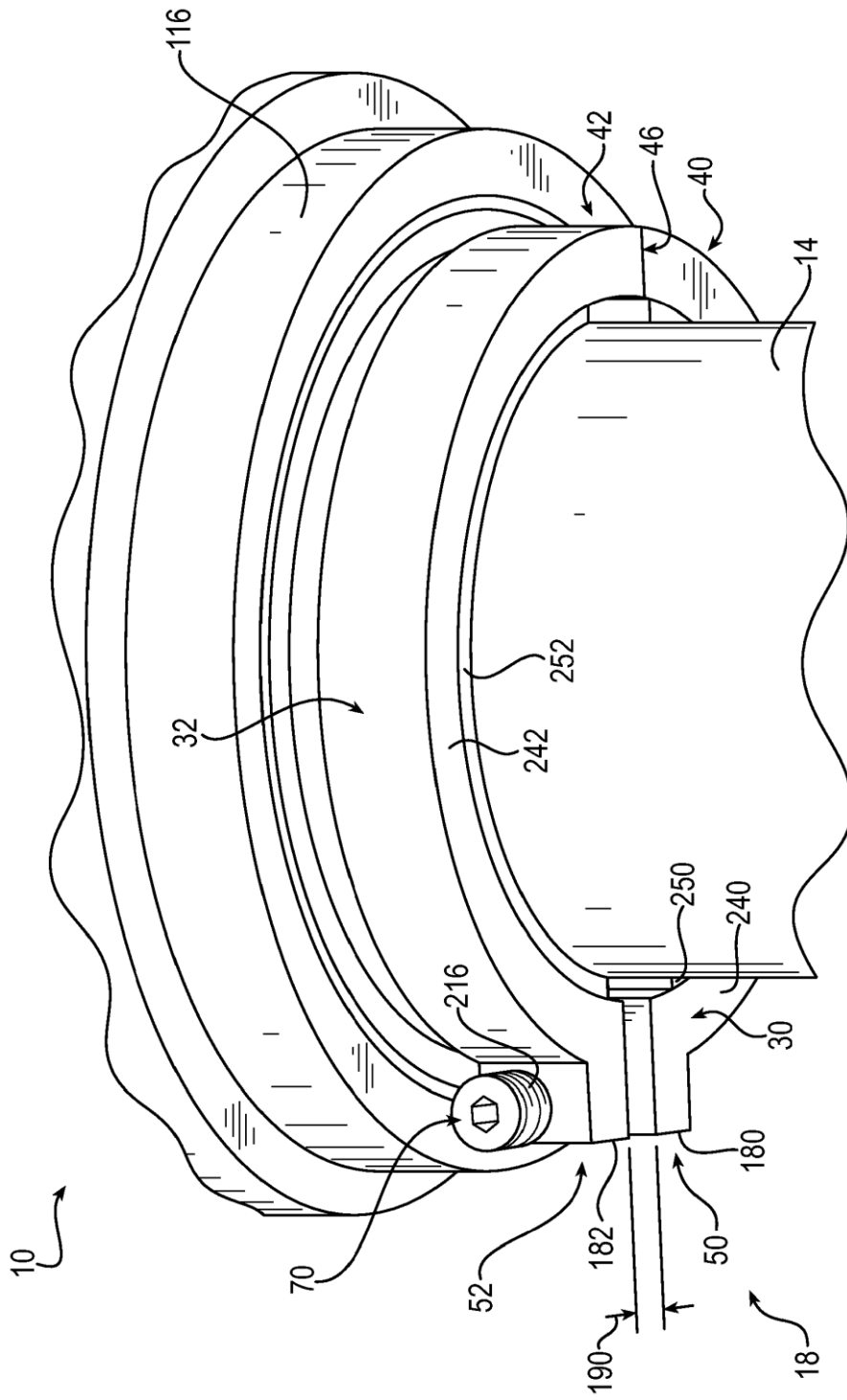


FIG. 4

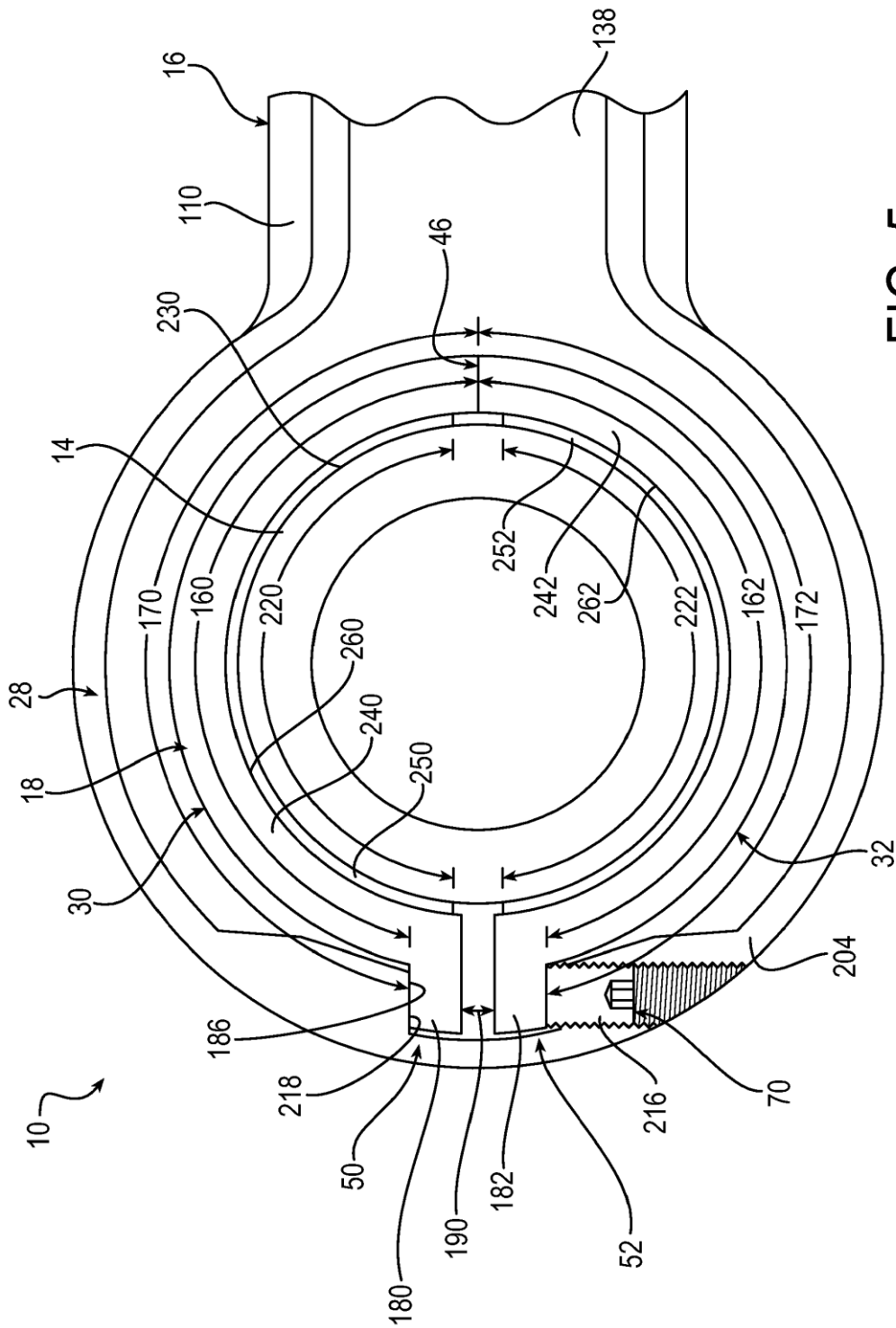


FIG. 5

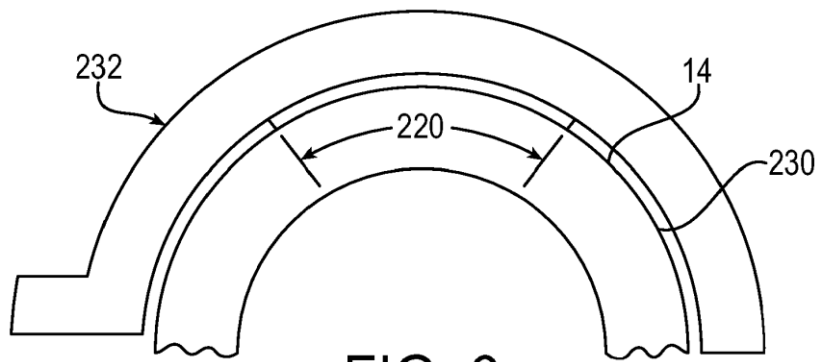


FIG. 6

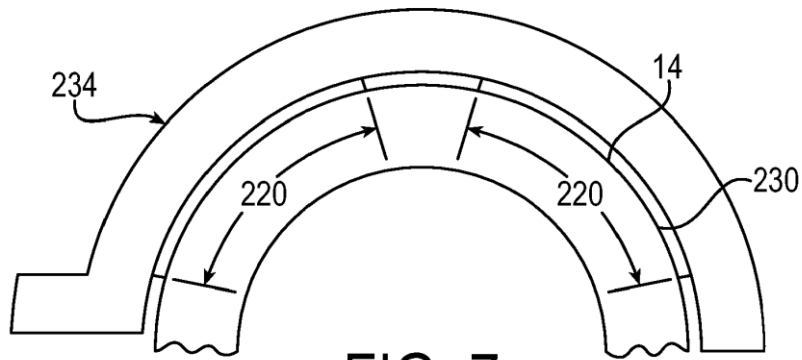


FIG. 7

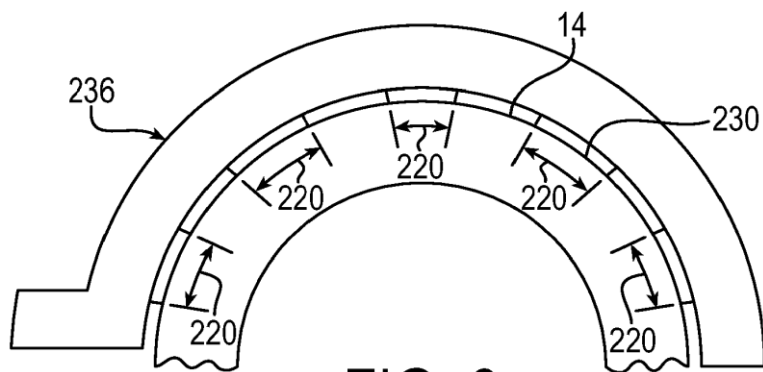


FIG. 8

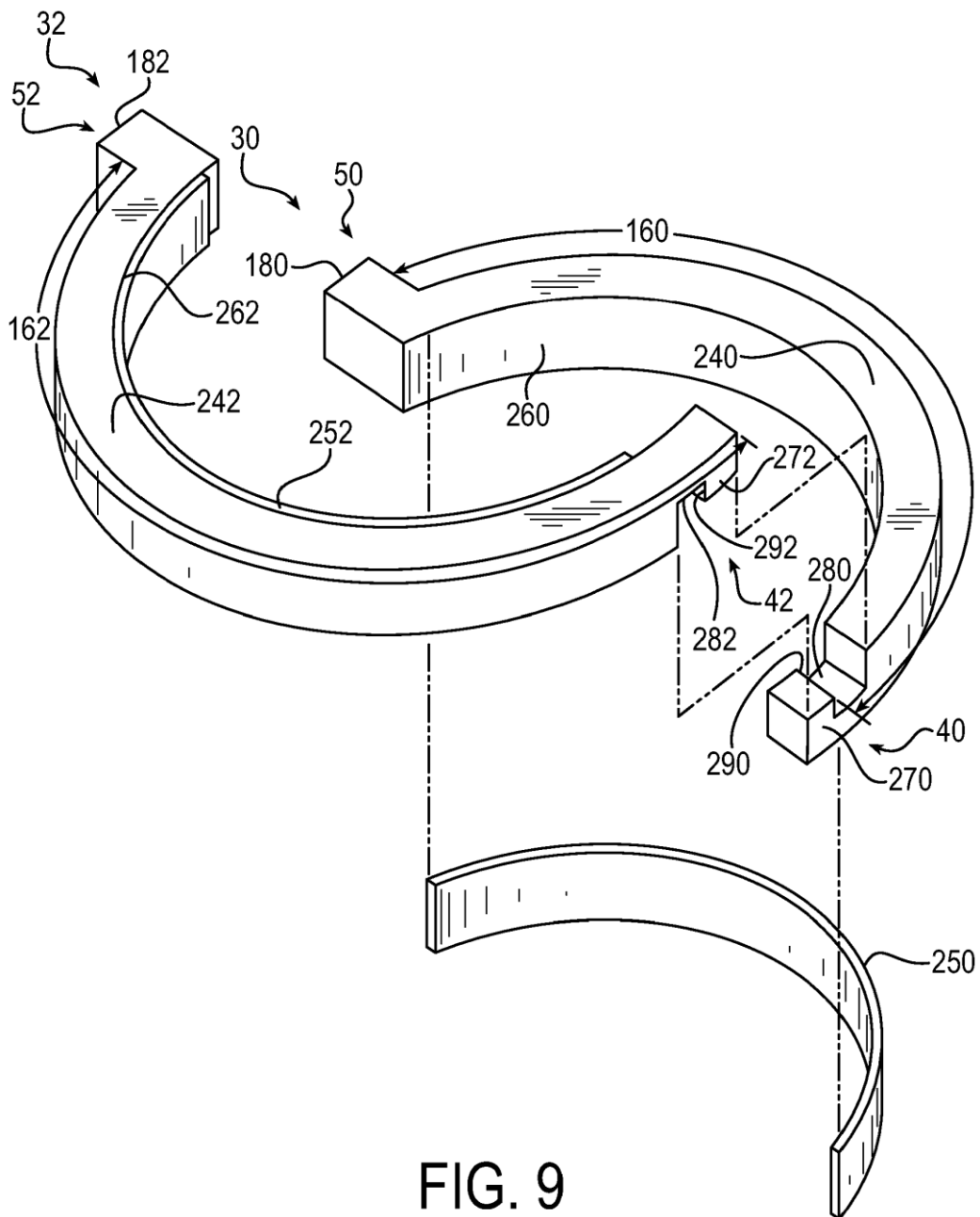


FIG. 9

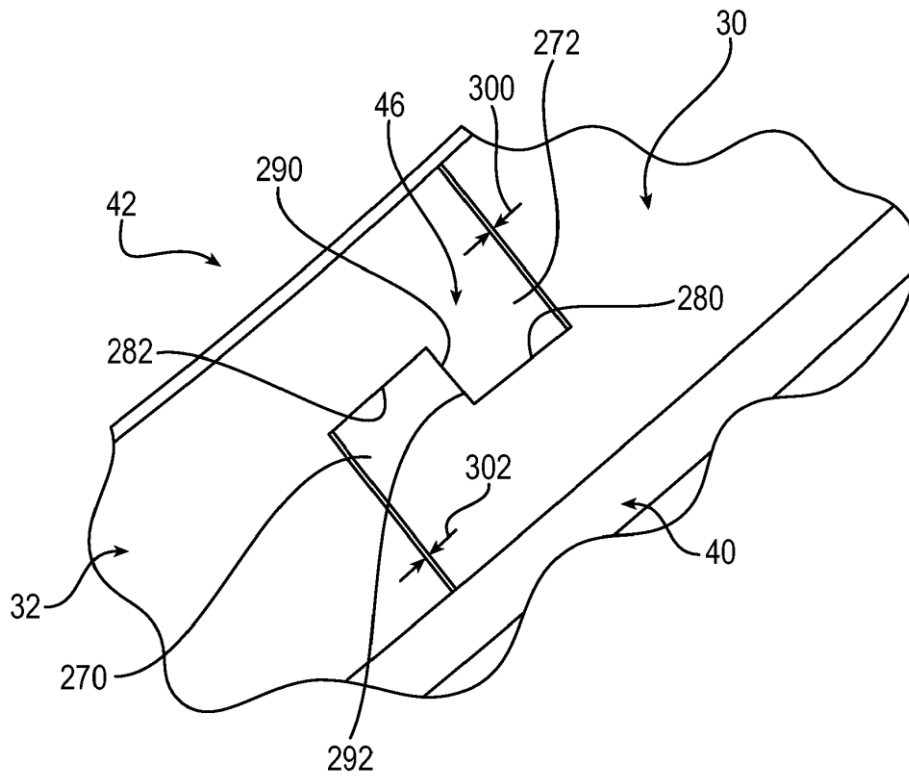


FIG. 10

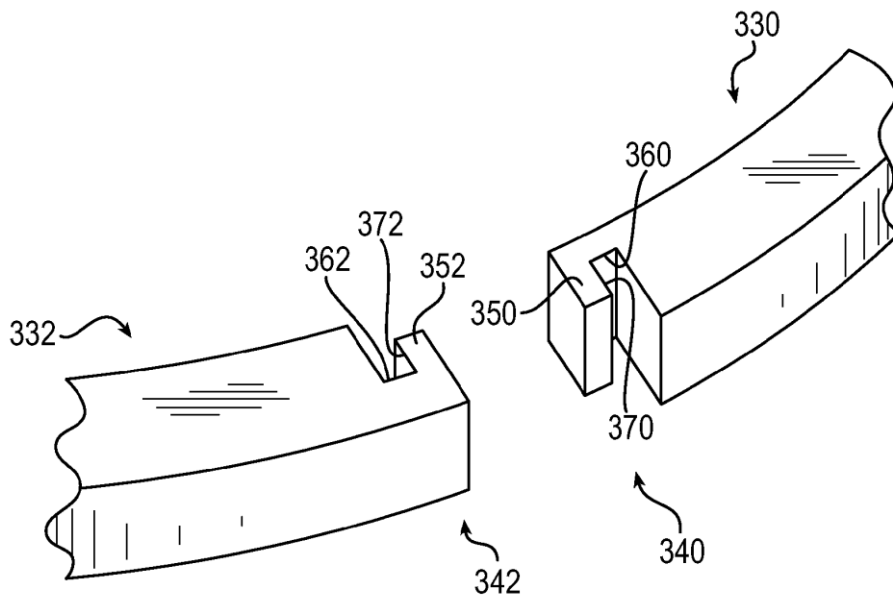


FIG. 11

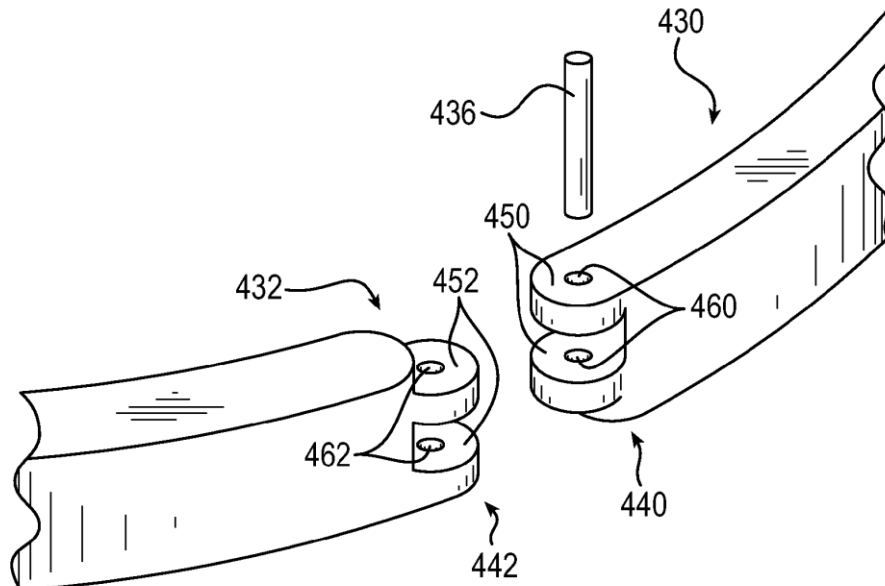


FIG. 12

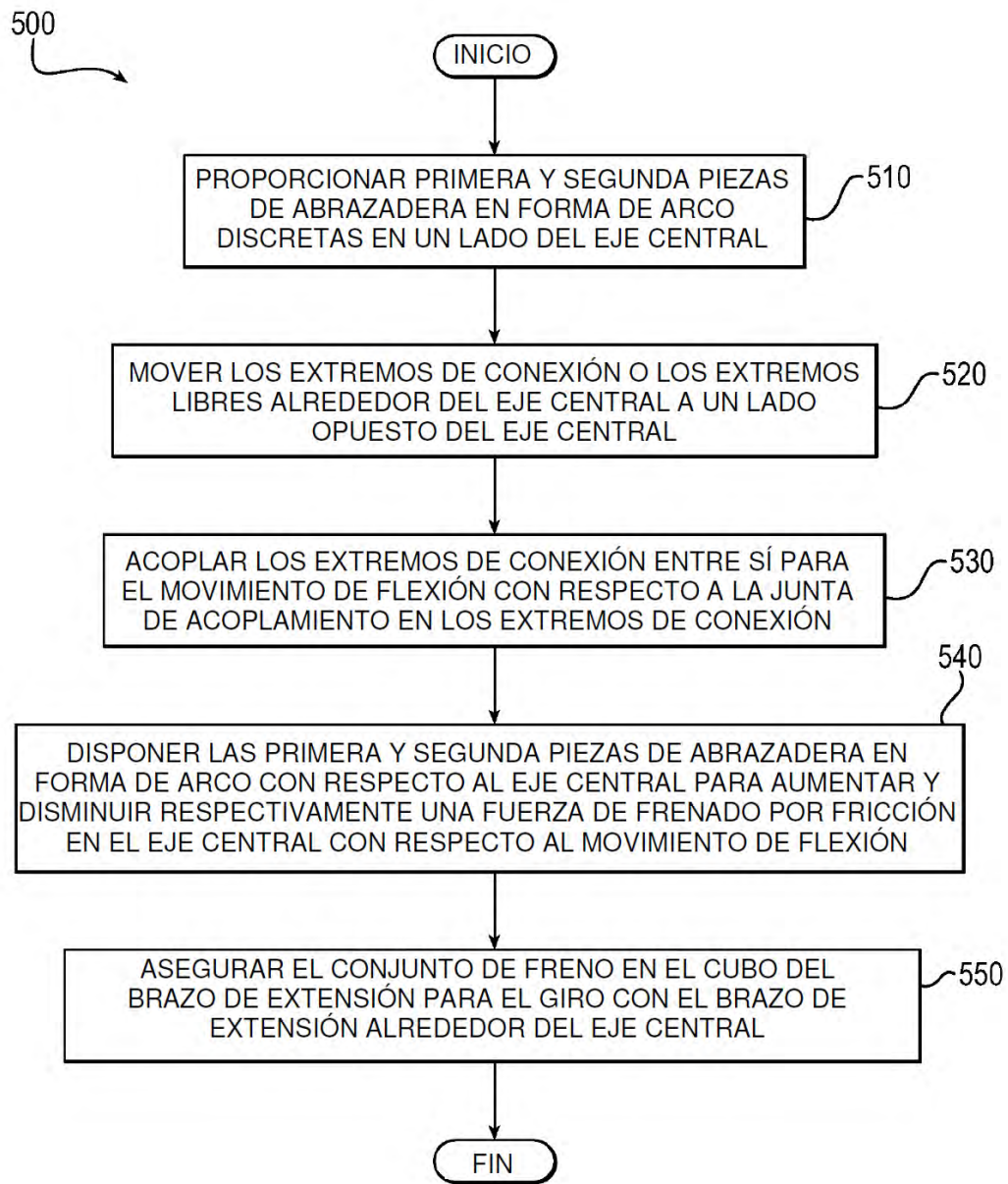


FIG. 13

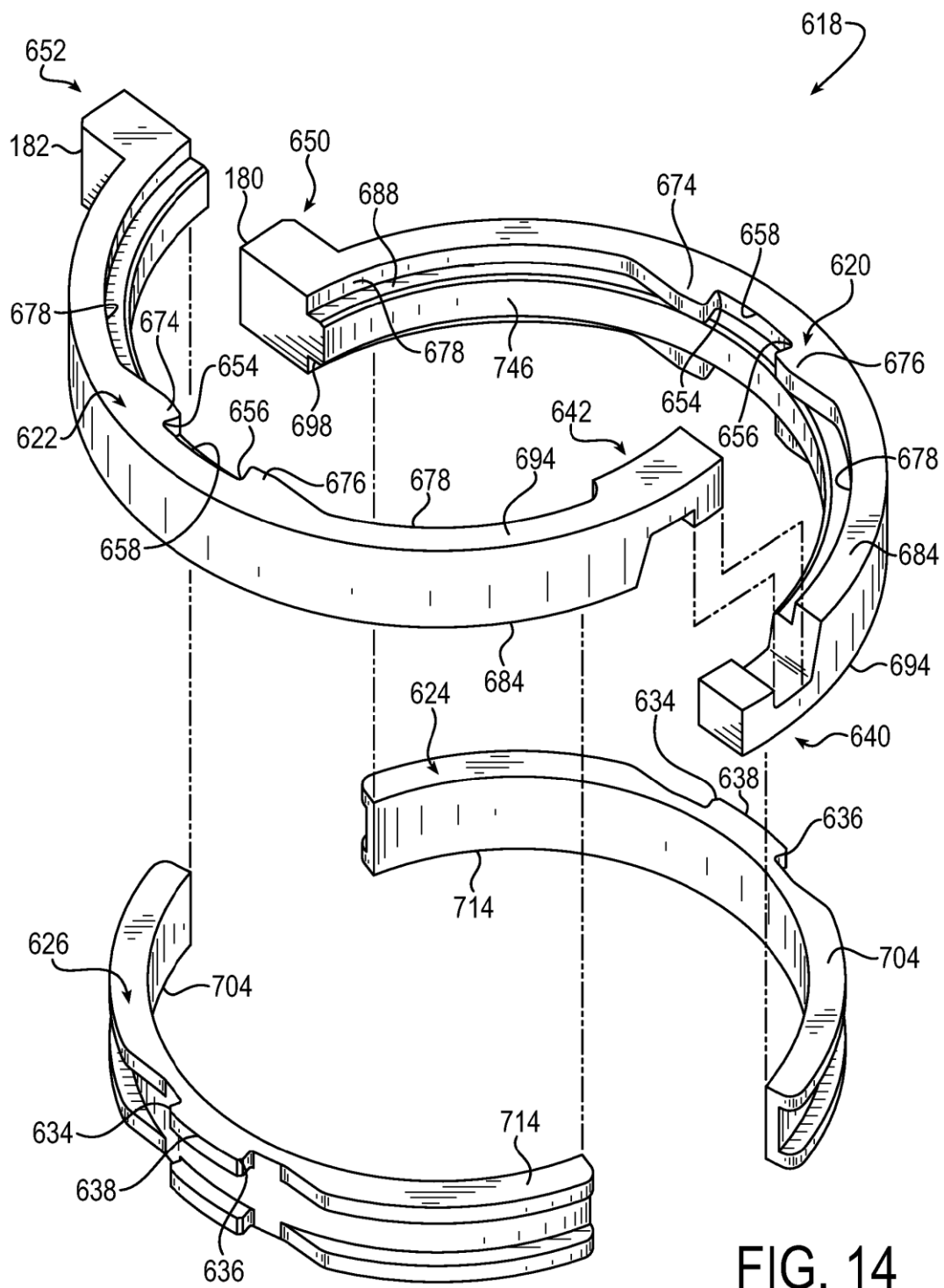


FIG. 14

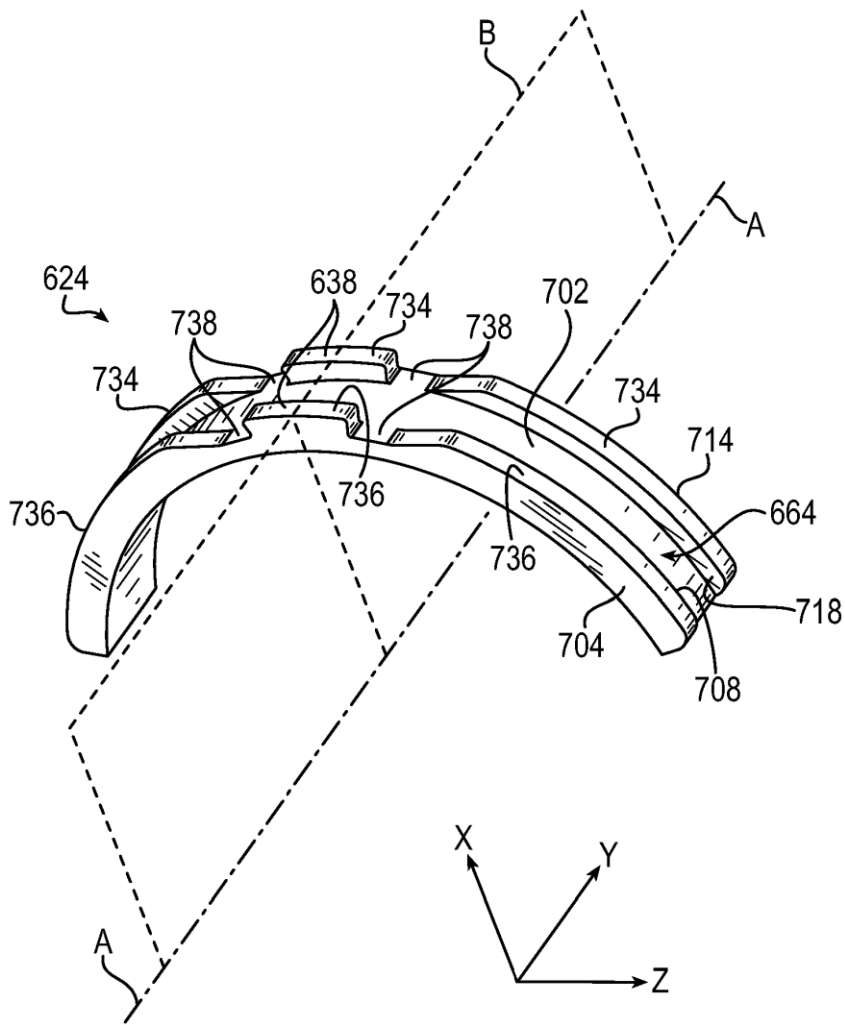
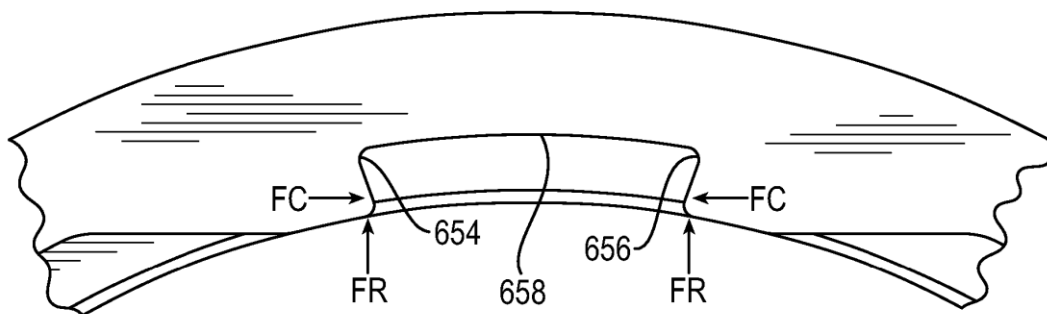
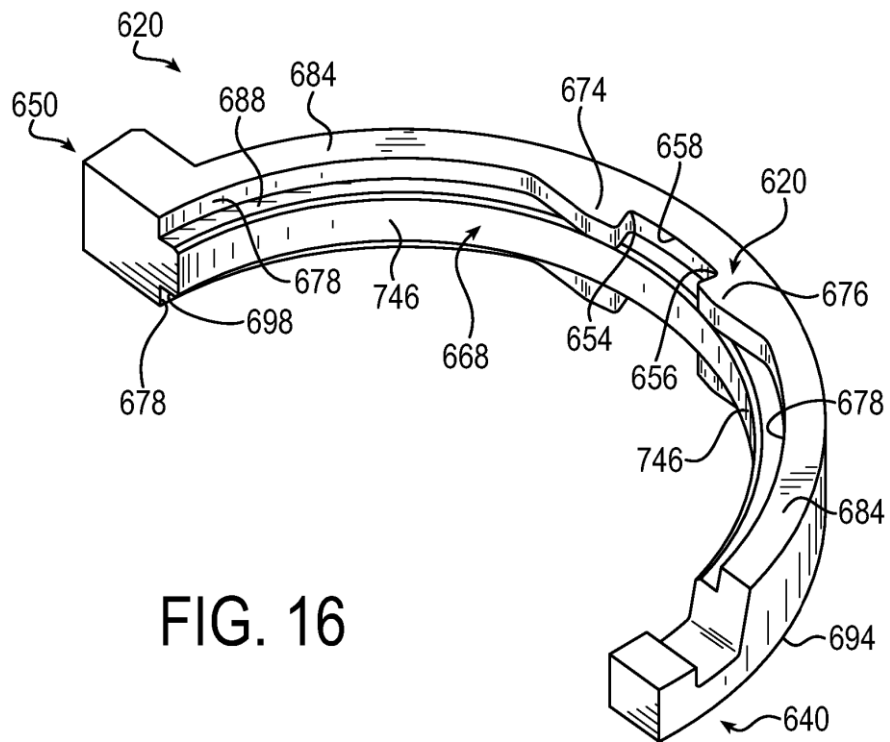


FIG. 15



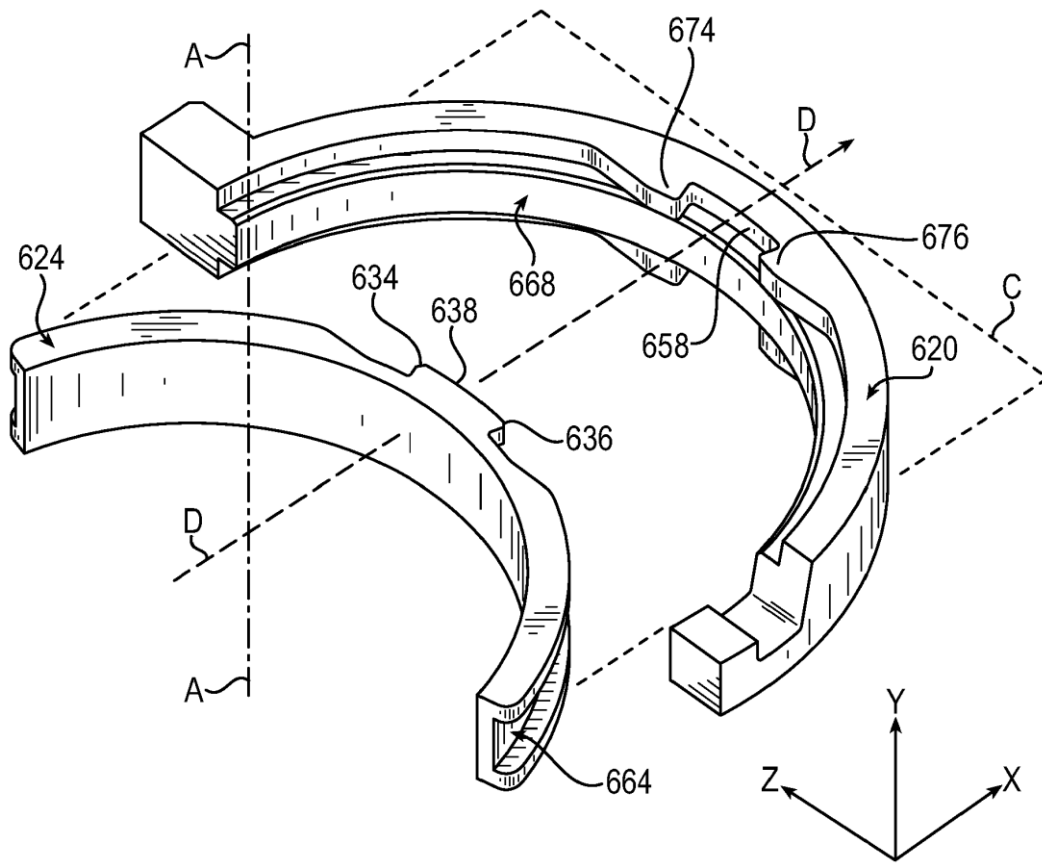


FIG. 18

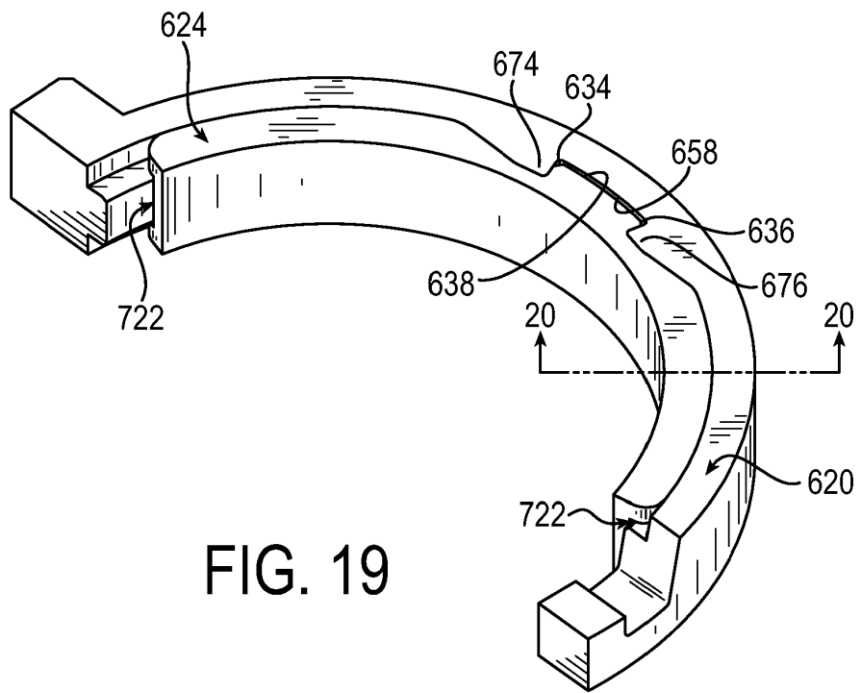


FIG. 19

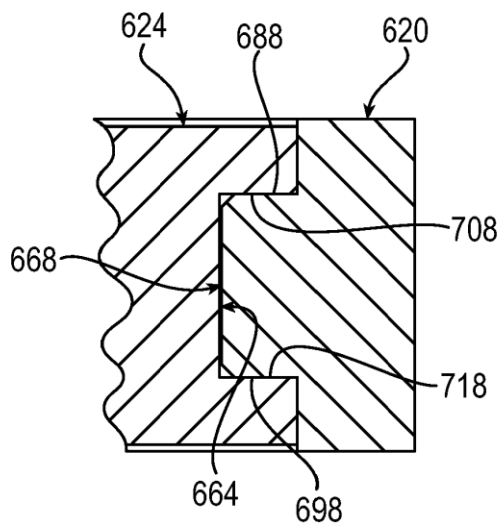


FIG. 20

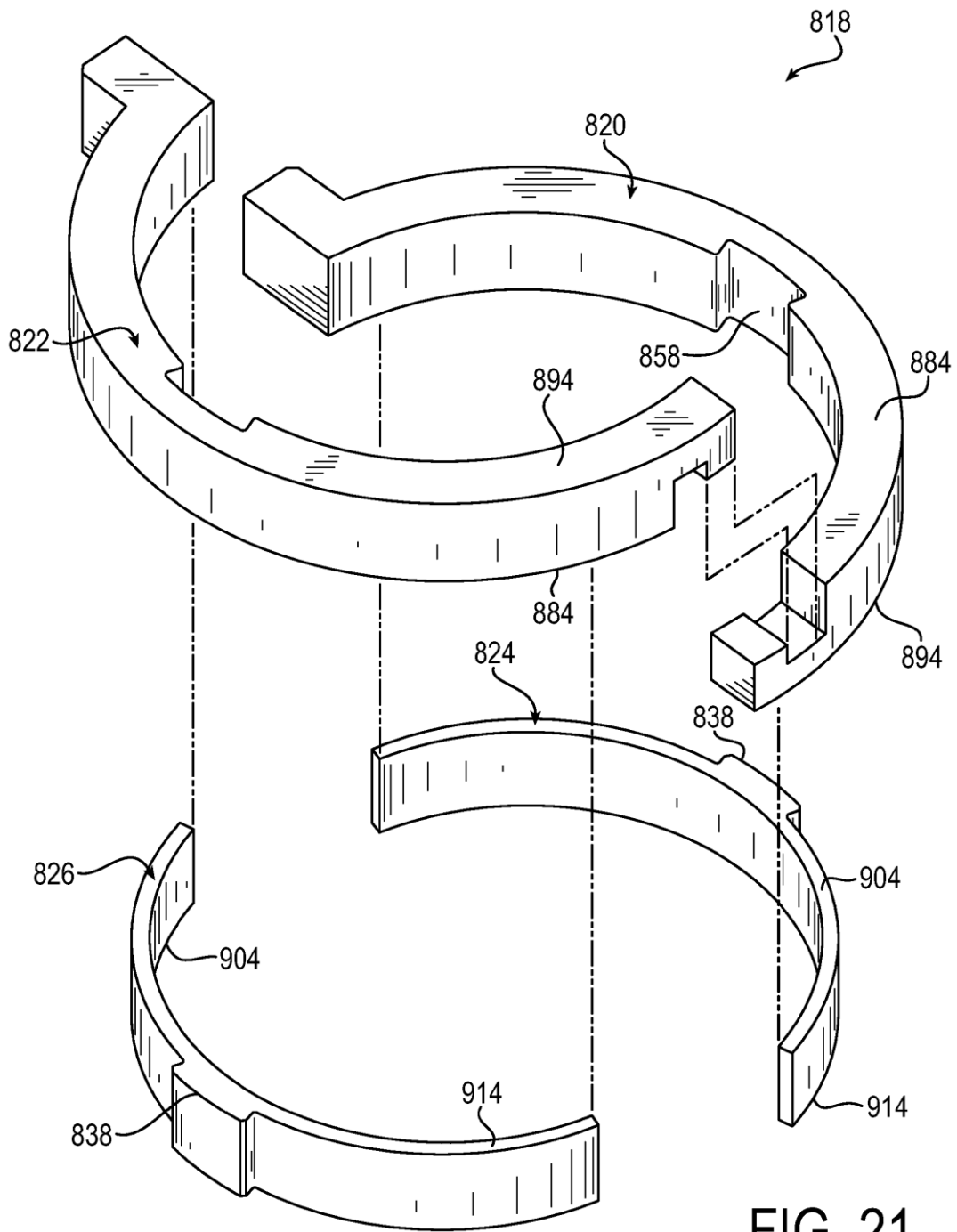


FIG. 21

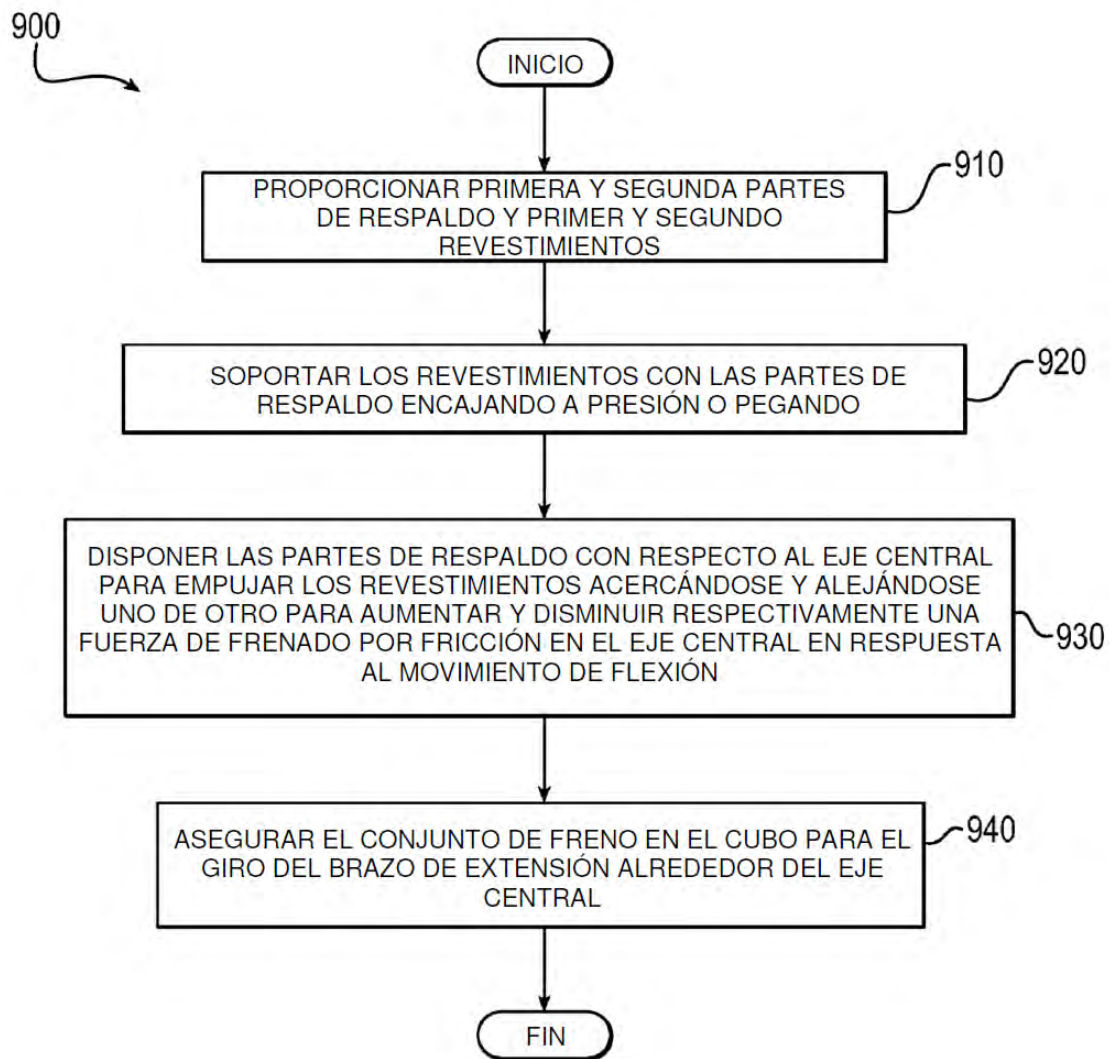


FIG. 22