

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 802**

51 Int. Cl.:

A61F 2/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2021 PCT/US2021/023721**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.09.2021 WO21195107**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2021 E 21776497 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024 EP 4106680**

54 Título: **Implante espinal preservador del movimiento para la sustitución total de discos**

30 Prioridad:

23.03.2020 US 202016826742

27.07.2020 US 202016940234

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

12.11.2024

73 Titular/es:

SPINVENTION, LLC (100.0%)

9324 Woodhurst Drive

Naples, FL 34120, US

72 Inventor/es:

MAKWANA, NAYAN MANHARLAL

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 986 802 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

Implante espinal preservador del movimiento para la sustitución total de discos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a implantes corporales humanos. Más particularmente, la presente invención se refiere a un implante espinal preservador del movimiento para la sustitución de un disco espinal.

10 Antecedentes de la invención

Los implantes vertebrales están contemplados para tratar la enfermedad degenerativa discal (DDD, por sus siglas en inglés) u otras lesiones discales. El tratamiento de fusión espinal es un tratamiento muy usado para aliviar el dolor, pero limita el rango de movimiento y la movilidad del paciente. La sustitución discal total es otro tratamiento para la enfermedad degenerativa discal que pretende preservar el movimiento y limitar las complicaciones relacionadas con la fusión espinal, tales como el desgaste del nivel adyacente y la degeneración discal. La sustitución discal total es una solución efectiva para la enfermedad degenerativa discal y está ganando interés debido a la creciente prevalencia del dolor de cuello, lumbalgia y dolor en general. Así pues, es necesario mejorar la funcionalidad. Por ejemplo, sin limitaciones, existe la necesidad de implantes espinales de reemplazo total de disco que reduzcan el desgaste debido al deslizamiento metal-metal y las superficies corrosivas, aumenten la amortiguación, mejoren la absorción de impactos, reduzcan los restos de desgaste del metal y mantengan el rango de movimiento espinal.

25 US2002/035400A1 se refiere a un implante quirúrgico, adecuado para usar como endoprótesis de disco intervertebral. La invención tiene dos carcasas rígidas opuestas, cada una con una superficie externo adaptada para enganchar las superficies de los huesos de una articulación de modo tal que las carcasas se inmovilizan por fricción. Las carcasas pueden ser convexas. Un cuerpo central está dispuesto en una cavidad formada por las valvas y proporciona un rango de movimiento similar al de una articulación sana.

30 WO2010030756A3 divulga un mecanismo espacial modular de seis grados de libertad para prótesis de disco vertebral.

US20070021836A1 se refiere a un dispositivo protésico de disco vertebral que tiene hasta seis grados de libertad.

35 FR2851157A1 se refiere a una prótesis intervertebral que tiene un núcleo colocado entre una placa superior y una placa inferior, las placas permiten el movimiento del núcleo en su interior.

40 US20130158665A1 divulga un implante espinal que tiene un primer componente, un segundo componente y un componente central entre los componentes primero y segundo. Los componentes primero y segundo encajan cada uno en una vértebra.

45 US20190008651A1 se refiere a un dispositivo de sustitución total de disco de perfil cerrado con atributos mecánicos diseñados para sostener, restringir y guiar los movimientos más amplios necesarios para preservar el movimiento mecánico normal, al tiempo que proporciona un componente de flexión para guiar y restringir los movimientos más finos alcanzados en los extremos de los componentes de preservación del movimiento mecánico.

EP0642775A1 divulga una prótesis preformada destinada a sustituir un disco dañado, que comprende dos capas externas fijadas rígidamente sobre las vértebras adyacentes y conectadas mediante un amortiguador de compresión.

50 US2006293752A1 se refiere a una prótesis de disco intervertebral que tiene una primera placa y una segunda placa diseñadas para fijarse a las vértebras superiores e inferiores respectivamente, y un núcleo de prótesis entre las placas, así como un muelle conectado a la primera placa y a la segunda placa.

55 US7799083B2 divulga una prótesis restauradora del movimiento que tiene superficies articuladas internas cooperantes y superficies externas de enganche óseo para usar en una articulación de la columna vertebral.

US9220603B2 se refiere a una prótesis de disco intervertebral que incluye una placa superior, una placa inferior y unos atributos escalonados congruentes para proporcionar un movimiento articular limitante entre las placas.

60 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un implante espinal que preserva el movimiento como se indica en la reivindicación 1. Los atributos opcionales se exponen en las reivindicaciones dependientes 2 a 18.

65 La presente invención resuelve estos problemas al proporcionar una solución de tratamiento que reduce la degeneración debida al desgaste del metal debido a que no hay deslizamiento entre las placas metálicas, aumenta la amortiguación con características efectivas de diseño del núcleo interno, y usa materiales poliméricos y elastoméricos especiales que tienen dureza y propiedades físicas variables tales como silicona o caucho de

silicona líquida que también proporciona absorción de impactos, y mantiene el rango de movimiento debido al diseño efectivo del núcleo externo, sus atributos y la elección de los materiales. Todos los componentes del conjunto están diseñados de tal manera que puedan resistir efectivamente las fuerzas de compresión, las fuerzas de corte-compresión y las fuerzas de torsión.

5

Ventajas adicionales de la invención se expondrán en parte en la descripción a continuación, y en parte serán obvias a partir de la descripción, o pueden ser aprendidas por la práctica de la invención. Ventajas adicionales de la invención pueden ser realizadas y alcanzadas por medio de las instrumentalidades y combinaciones particularmente señaladas en la sección de descripción detallada de la invención. Otros beneficios y ventajas de las realizaciones de la invención se harán evidentes a partir de la consideración de la siguiente descripción detallada dada con referencia a los dibujos adjuntos, que especifican y muestran realizaciones preferidas de la presente invención.

10

Breve descripción de las figuras

15

Las realizaciones de la invención se exponen como "primera" y "tercera realizaciones alternativas" y se ilustran respectivamente en las figuras 1 a 11 y 16 a 19.

20

Los ejemplos denominados "segunda realización alternativa" y "cuarta realización alternativa" ilustrados en las demás figuras 12 a 15 y 20 a 24, no forman parte de la invención, sino que representan antecedentes técnicos útiles para comprender la invención.

La FIGURA 1 es una vista lateral de la presente invención.

25

La FIGURA 2 es una vista en perspectiva explosionada de la presente invención.

La FIGURA 3 es una vista frontal de la presente invención.

30

La FIGURA 4 es una vista trasera de la presente invención.

La FIGURA 5 es una vista superior y una vista en sección lateral de la presente invención.

35

La FIGURA 6 es una vista superior y una vista en sección frontal de una de las placas extremas de la presente invención.

La FIGURA 7 es una vista superior, una vista en sección lateral y una vista lateral del núcleo interno de la presente invención.

40

La FIGURA 8 es una vista superior, una vista en sección lateral y una vista lateral del núcleo externo de la presente invención.

La FIGURA 9 es una vista superior y una vista en sección lateral de una realización alternativa de la presente invención que incorpora protuberancias de anclaje.

45

La FIGURA 10 es una vista superior y una vista en sección lateral de una de las placas extremas en la realización alternativa.

La FIGURA 11 es una vista superior y una vista en sección lateral del núcleo externo en la realización alternativa.

50

La FIGURA 12 es una vista en perspectiva explosionada de una segunda realización alternativa (no reivindicada).

La FIGURA 13 es una vista superior y una vista en sección lateral de la segunda realización alternativa.

55

La FIGURA 14 es una vista superior, una vista en sección lateral y una vista lateral del núcleo interno de la segunda realización alternativa.

La FIGURA 15 es una vista superior, una vista en sección lateral y una vista lateral del núcleo externo de la segunda realización alternativa.

60

La FIGURA 16 es una vista en perspectiva explosionada de una tercera realización alternativa de la presente invención.

La FIGURA 17 es una vista superior y una vista en sección lateral de una de las placas extremas de la tercera realización alternativa.

65

La FIGURA 18 es una vista superior, una vista en sección lateral y una vista lateral del núcleo interno de la tercera

realización alternativa.

La FIGURA 19 es una vista superior, una vista en sección lateral y una vista lateral del núcleo externo de la tercera realización alternativa.

La FIGURA 20 es una vista en perspectiva explosionada de una cuarta realización alternativa (no reivindicada).

La FIGURA 21 es una vista superior y una vista en sección lateral de la cuarta realización alternativa.

La FIGURA 22 es una vista superior y una vista en sección lateral de una de las placas extremas de la cuarta realización alternativa.

La FIGURA 23 es una vista superior, una vista en sección lateral y una vista lateral del núcleo interno de la cuarta realización alternativa.

La FIGURA 24 es una vista superior, una vista en sección lateral y una vista lateral del núcleo externo de la cuarta realización alternativa.

Descripciones detalladas de la invención

Todas las ilustraciones de los dibujos tienen por objeto describir versiones seleccionadas de la presente invención y no están contempladas para limitar el alcance de la presente invención. La presente invención se describirá en detalle y se proporcionará de manera que se establezca una comprensión completa de la presente invención. Puede haber aspectos de la presente invención que se puedan practicar o usar sin la implementación de algunos atributos tal como se describen. Se debe entender que algunos detalles no se han descrito detalladamente para no oscurecer innecesariamente el enfoque de la invención. Las referencias en la presente a "la realización preferida", "una realización", "algunas realizaciones" o "realizaciones alternativas" se deben considerar ilustrativas de aspectos de la presente invención que pueden variar potencialmente en algunos casos, y no se deben considerar limitantes del alcance de la presente invención en su conjunto.

La presente invención es un implante espinal contemplado para usar en el reemplazo total de un disco espinal degenerado. En general, en referencia a las FIGURAS 1-5, la presente invención comprende una primera placa extrema 1, una segunda placa extrema 2, un núcleo interno 3, y un núcleo externo 4. En algunas realizaciones de la presente invención, la primera placa extrema 1, la segunda placa extrema 2, el núcleo interno 3 y el núcleo externo 4 tienen cada uno una geometría generalmente radial, aunque cabe señalar que se pueden usar otras geometrías como se desee o sea útil. El núcleo interno 3 y el núcleo externo 4 son sustancialmente más anchos que altos y tienen un cierto grosor o altura axial. Como se ha mencionado anteriormente, en algunas realizaciones, el núcleo interno 3 y el núcleo externo 4 tienen cada uno una geometría radial y tienen generalmente forma de disco, con una sección transversal axial radial. En algunas realizaciones, la primera placa extrema 1, la segunda placa extrema 2, el núcleo interno 3 y el núcleo externo 4 pueden tener otras geometrías generales. Por ejemplo, como se muestra en las FIGURAS 16-24, en algunas realizaciones, la primera placa extrema 1, la segunda placa extrema 2, el núcleo interno 3 y el núcleo externo 4 tienen cada uno una geometría periférica generalmente rectilínea con esquinas redondeadas.

En la realización preferida, el núcleo interno 3 está colocado dentro del núcleo externo 4. En algunas realizaciones, el núcleo interno 3 está colocado concéntricamente dentro del núcleo externo 4, en donde el núcleo interno 3 comprende una línea central del núcleo interno 16 y el núcleo externo 4 comprende una línea central del núcleo externo 17, como se muestra en las FIGURAS 2, 5, 7, 8, 12, 13 y 21. La línea central del núcleo interno 16 y la línea central del núcleo externo 17 están colocadas coincidiendo entre sí para que el núcleo interno 3 y el núcleo externo 4 estén colocados concéntricamente entre sí, como se ilustra en la FIGURA 5. En algunas realizaciones, el núcleo interno 3 y el núcleo externo 4 pueden estar colocados de tal manera que no son exactamente concéntricos, o no concéntricos, entre sí, y así la línea central del núcleo interno 16 y la línea central del núcleo externo 17 están colocadas desplazadas entre sí, ya sea por traslación o rotación, o ambas.

En la realización preferida, el núcleo externo 4 comprende una cavidad interna 40, y la cavidad interna 40 atraviesa centralmente el núcleo externo 4. Dicho desplazamiento central no está contemplado para significar que la cavidad interna 40 es necesariamente concéntrica con el perímetro externo del núcleo externo 4, sino más bien que la cavidad interna 40 atraviesa el núcleo externo 4 en una posición generalmente centralizada en relación con el perímetro externo del núcleo externo 4. En algunas realizaciones, sin embargo, la cavidad interna 40 está colocada concéntricamente dentro del núcleo externo 4, tal como la cavidad interna 40 atraviesa central y axialmente el núcleo externo 4. En algunas otras realizaciones, la cavidad interna 40 puede estar colocada de forma no concéntrica dentro del núcleo externo 4. El núcleo interno 3 está colocado dentro de la cavidad interna 40 del núcleo externo 4, en donde el núcleo interno 3 está sellado por el núcleo externo 4, la primera placa extrema 1 y la segunda placa extrema 2. En algunas realizaciones, el núcleo interno 3 está colocado concéntricamente dentro de la cavidad interna 40. En algunas realizaciones, la geometría lateral interna de la cavidad interna 40 puede estar determinada por la geometría lateral externa del núcleo externo 4. En algunas otras realizaciones, el núcleo interno 3 puede estar colocado de forma no concéntrica dentro de la cavidad interna 40.

En varias realizaciones, la primera placa extrema **1**, la segunda placa extrema **2**, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** pueden estar colocados concéntricamente entre sí, en donde cada una de la primera placa extrema **1**, la segunda placa extrema **2**, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** comprenden una línea central, en donde las líneas centrales de la primera placa extrema **1**, la segunda placa extrema **2**, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** están alineadas entre sí cuando la primera placa extrema **1**, la segunda placa extrema **2**, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** están colocados concéntricamente entre sí. En otras realizaciones, una o más de la primera placa extrema **1**, la segunda placa extrema **2**, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** pueden no estar colocados concéntricamente, o no concéntricamente, entre sí, en donde las líneas centrales de uno o más de dichos componentes pueden estar colocadas desplazadas entre sí, una línea central desplazada puede estar colocada paralelamente a una o más líneas centrales de los componentes mencionados, pero desplazada una distancia lineal, o una línea central desplazada puede estar orientada en un ángulo desplazado con respecto a una o más líneas centrales de los componentes mencionados. En algunas realizaciones, tal línea central también puede corresponder a un eje radial, o eje de revolución, de los atributos generalmente radiales de dichos componentes.

De acuerdo con la invención, el núcleo externo **4** está conectado entre la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**. En algunas realizaciones, como se muestra en las FIGURAS **1-11**, el núcleo externo **4** está conectado entre la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** a través de una pluralidad de miembros de enclavamiento **5**. En algunas realizaciones (no reivindicadas), el núcleo externo **4** está conectado entre la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** a través de un adhesivo. Las FIGURAS **12-15** y FIGURAS **20-24** ilustran ejemplos de tales realizaciones. El adhesivo puede ser cualquier adhesivo adecuado para el uso contemplado de la presente invención. El adhesivo debe ser estéril, biodegradable y biocompatible. El adhesivo puede estar basado en, derivado de, o comprender, pero no se limitan a, cemento óseo, poliuretano, acrilatos, cauchos, polímeros, resinas epoxi, resinas fenólicas, adhesivos naturales, adhesivos sintéticos, o cualquier otra sustancia adhesiva adecuada. Alternativamente, el adhesivo puede resultar en cualquier proceso de fabricación adecuado, en oposición a una sustancia adhesiva distinta.

Así, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** están intercalados por la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**. Más específicamente, como se ha mencionado anteriormente, el núcleo externo **4** comprende la cavidad interna **40** que atraviesa centralmente el núcleo externo **4**, estando el núcleo interno **3** colocado dentro de la cavidad interna **40** del núcleo externo **4**, de tal manera que el núcleo interno **3** está sellado por el núcleo externo **4**, la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**.

En la realización preferida, el núcleo interno **3** está construido de un material polimérico. Más particularmente, en varias realizaciones, el núcleo interno **3** está preferiblemente construido de un material polimérico o elastomérico de grado médico o de implante que puede tener dureza variable y otras propiedades físicas en varias realizaciones. En algunas realizaciones, el núcleo interno **3** está construido de un material de caucho de silicona líquida, en donde el material de caucho de silicona líquida puede tener propiedades de dureza variables en diferentes realizaciones. En algunas realizaciones, el núcleo interno **3** está construido de un elastómero de silicona de grado médico o de implante con una dureza que oscila entre 60 shore A y 90 shore A. En algunas realizaciones, el núcleo interno **3** puede estar construido de un material de caucho de silicona líquida (LSR, por sus siglas en inglés). Tal material es inerte y se usa ampliamente en implantes mamarios médicos. El caucho de silicona tiene la capacidad de conservar su forma inicial y su tensión mecánica bajo altas tensiones de compresión, corte-compresión, flexión, torsión y tracción, y posee excelentes propiedades de fluencia. En otras realizaciones, se pueden usar otros materiales apropiados para fabricar el núcleo interno **3**. El núcleo interno **3** sirve de "diafragma" sólido o amortiguador que resiste y soporta la compresión localizada, el esfuerzo de corte-compresión, la torsión y otras fuerzas. En varias realizaciones, el diámetro del núcleo interno **3** puede estar en el rango de aproximadamente 0,318 centímetros (cm) a 5,72 cm (0,125 pulgadas a 2,25 pulgadas).

En la realización preferida, el núcleo interno **3** comprende una primera convexidad del núcleo **30** y una segunda convexidad del núcleo **31**, como se muestra en las FIGURAS **5** y **7**. La primera convexidad del núcleo **30** y la segunda convexidad del núcleo **31** están colocadas una frente a la otra a lo largo de un grosor del núcleo interno **3**, a lo largo de la línea central del núcleo interno **16**. En algunas realizaciones, la primera convexidad del núcleo **30** y la segunda convexidad del núcleo **31** están colocadas axialmente una frente a la otra a lo largo del grosor del núcleo interno **3**, en donde la primera convexidad del núcleo **30** y la segunda convexidad del núcleo **31** están colocadas concéntricamente con la línea central del núcleo interno **16**. En otras realizaciones, la primera convexidad del núcleo **30** y la segunda convexidad del núcleo **31** se pueden colocar desplazadas, no concéntricamente, de la línea central del núcleo interno **16**.

La primera convexidad del núcleo **30** y la segunda convexidad del núcleo **31** son esencialmente protuberancias colocadas centralmente en el núcleo interno **3** que contribuyen a las capacidades del núcleo interno **3** para resistir y soportar cualquier fuerza a la que esté sometido el núcleo interno **3** mientras está instalado en una columna vertebral humana. La primera convexidad del núcleo **30** y la segunda convexidad del núcleo **31** se corresponden además con las concavidades internas de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**, y se acoplan a ellas, como se verá más adelante. En varias realizaciones, un ángulo de convexidad de la convexidad del primer núcleo **30** y de la convexidad del segundo núcleo **31** puede estar en el rango de 5 grados a 60 grados, y un radio

externo de la convexidad del primer núcleo **30** y de la convexidad del segundo núcleo **31** puede estar en el rango de 0,191 cm a 5 cm (0,075 pulgadas a 2 pulgadas) en varias realizaciones. En algunas realizaciones, el núcleo interno **3** comprende además una pared lateral con una curvatura convexa, cuyo radio puede variar en varias realizaciones de 0,160 cm a 5,715 cm (0,063 pulgadas a 2,250 pulgadas).

Como se ha mencionado anteriormente, en algunas realizaciones, el núcleo interno **3** comprende una línea central del núcleo interno **16** y el núcleo externo **4** comprende una línea central del núcleo externo **17**. La línea central del núcleo interno **16** y la línea central del núcleo externo **17** se pueden considerar en algunas realizaciones como un eje equidistante del perímetro externo del núcleo interno **3** y del núcleo externo **4**, respectivamente, y/o un eje de revolución para otros atributos radiales en algunas realizaciones. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, un eje radial puede ser considerado como dicho eje de revolución, y puede ser considerado como distinto de la línea central del núcleo interno **16** y de la línea central del núcleo externo **17** para el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4**, respectivamente. En varias realizaciones, el eje radial se puede colocar desplazado de la línea central del núcleo interno **16** y de la línea central del núcleo externo **17**. En tales realizaciones, la primera convexidad del núcleo **30** y la segunda convexidad del núcleo **31** del núcleo interno **3** están colocadas concéntricamente alrededor del eje radial del núcleo interno **3**. Asimismo, la cavidad interna **40** del núcleo externo **4** está colocada concéntricamente alrededor del eje radial del núcleo externo **4** en tales realizaciones. En otras realizaciones, sin embargo, la primera convexidad del núcleo **30** y la segunda convexidad del núcleo **31** del núcleo interno **3** pueden estar colocadas no concéntricamente alrededor del eje radial del núcleo interno **3**, y la cavidad interna **40** del núcleo externo **4** puede estar colocada no concéntricamente alrededor del eje radial del núcleo externo **4** en tales realizaciones.

El núcleo externo **4** actúa como un anillo de sellado para el núcleo interno **3** y proporciona el movimiento necesario a la columna vertebral una vez que la presente invención se implanta en un cuerpo humano. En la realización preferida, el núcleo externo **4** está construido de un material polimérico o elastomérico con dureza variable y otras propiedades físicas en varias realizaciones.

En varias realizaciones, el núcleo externo **4** puede estar construido de varios materiales. En la realización preferida, el núcleo externo está construido de un material polimérico. En algunas realizaciones, el núcleo externo está construido de un material de caucho de silicona líquida, en donde el material de caucho de silicona líquida puede tener propiedades de dureza variables en diferentes realizaciones. En algunas realizaciones, el núcleo externo **4** puede estar construido de un material de polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE, por sus siglas en inglés). En algunas realizaciones, el núcleo externo **4** puede estar construido de un material de polipropileno (PP, por sus siglas en inglés) de grado médico, aunque el material del núcleo externo **4** puede variar en diferentes realizaciones como se desee. En general, se desea usar un material con resistencia abrasiva y corrosiva superior, alta resistencia, peso ligero y bajo coeficiente de fricción en el núcleo externo **4**. En varias realizaciones, el diámetro del núcleo externo **4** puede estar en el rango de 0,445 cm a 6,033 cm (0,175 pulgadas a 2,375 pulgadas), aunque como se ha mencionado anteriormente, las dimensiones enlistadas para los varios componentes de la presente invención no se deben considerar limitantes y pueden variar en diferentes realizaciones.

En la realización preferida, la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** están construidas cada una con un material de poliéter éter cetona (PEEK, por sus siglas en inglés), aunque el material de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** puede variar en diferentes realizaciones. El PEEK se emplea cada vez más como biomaterial para tratamientos traumatológicos e implantes ortopédicos y espinales. Es inherentemente fuerte, inerte y biocompatible. Entre las propiedades que hacen del PEEK un material de elección para las placas terminales se incluyen: módulo similar al del hueso, blindaje reducido de la tensión, imagenología libre de artefactos y una superficie osteoconductora para el crecimiento óseo. Alternativa o adicionalmente, el material PEEK se puede usar en combinación con un material de titanio o con un aerosol de plasma de titanio en las superficies externas del núcleo externo **4**. La primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** pueden estar tratadas externamente con un material de titanio.

En la realización preferiblemente, como se muestra en las FIGURAS 1-6, la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** comprenden cada una un cuerpo de la placa **20**, un lado interno **21**, un lado externo **22**, una convexidad de la placa **23** y una concavidad **24**, en donde un grosor del cuerpo de la placa **20** se extiende entre el lado interno **21** y el lado externo **22**. En varias realizaciones, el diámetro del cuerpo de la placa **20** puede estar en el rango de 0,953 cm a 6,4 cm (0,375 pulgadas a 2,5 pulgadas), mientras que el grosor puede estar en el rango de 0,079 cm a 0,953 cm (0,031 pulgadas a 0,375 pulgadas).

En la realización preferida, el cuerpo de la placa **20** de la primera placa extrema **1** y el cuerpo de la placa **20** de la segunda placa extrema **2** están orientados en un ángulo de inclinación especificado **6** entre sí, como se ilustra en la FIGURA 1. El ángulo de inclinación especificado **6** define una desviación de los cuerpos de las placas de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** de estar orientados paralelamente entre sí. El ángulo de inclinación especificado **6** puede variar en diferentes realizaciones, principalmente para corresponder a los diferentes tipos de discos vertebrales a sustituir. En varias realizaciones, el ángulo de inclinación especificado **6** puede estar en el rango de 0,5 grados a 15 grados. En algunas realizaciones, el ángulo de inclinación especificado **6** puede ser menor a 0,5 grados. En algunas realizaciones, el ángulo de inclinación especificado **6** puede ser de 0

grados, tal como para que la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** estén orientadas paralelamente entre sí. En algunas realizaciones, el ángulo de inclinación especificado **6** puede superar los 15 grados.

La convexidad de la placa **23** está colocada centralmente en el lado externo **22** del cuerpo de la placa **20** para cada una de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**, de forma similar, la concavidad **24** está colocada centralmente en el lado interno **21** del cuerpo de la placa **20** para cada una de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**. En algunas realizaciones, el grosor del cuerpo de la placa **20** es constante, y la convexidad de la placa **23** y la concavidad **24** se forman mediante una desviación de la geometría generalmente plana del cuerpo de la placa **20**, tal como que el grosor de las placas extremas en la convexidad de la placa **23** y la concavidad **24** es igual al grosor de las placas extremas en su perímetro. En otros ejemplos, la convexidad de la placa **23** y la concavidad **24** de la primera placa extrema **1** y de la segunda placa extrema **2** se pueden formar independientemente una de otra (no se reivindica).

En algunas realizaciones, se puede formar un reborde entre el cuerpo de la placa **20** y la convexidad de la placa **23** con un radio de, por ejemplo, pero no limitado a, un rango de 0,038 cm a 1,3 cm (0,015 pulgadas a 0,5 pulgadas). El reborde sirve para reducir cualquier tensión polimérica debida a fuerzas de compresión vertical localizada en las primera y segunda placas extremas **2**. La primera convexidad del núcleo **30** está colocada dentro de la concavidad **24** de la primera placa extrema **1**, y la segunda convexidad del núcleo **31** está colocada dentro de la concavidad **24** de la segunda placa extrema **2**.

Como se ha mencionado anteriormente, en algunas realizaciones, el núcleo externo **4** está conectado entre la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** a través de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5**. En algunas realizaciones, el núcleo interno **3** está conectado además entre la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** de la misma manera a través de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5**, aunque esto no se considera un requisito. Más particularmente, el lado interno **21** de la primera placa extrema **1** está conectado al núcleo externo **4** a través de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5**, y el lado interno **21** de la segunda placa extrema **2** está conectado al núcleo externo **4** opuesto a la primera placa extrema **1** axialmente a lo largo del núcleo interno **3** a través de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5**.

En algunas realizaciones, la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** comprenden cada una además una brida de fijación **25** y al menos una abertura de fijación **26**, como se muestra en las FIGURAS 1-6. La brida de fijación **25** se puede usar para anclar la presente invención a vértebras adyacentes a través de uno o más tornillos de implante. La inclusión de la brida de fijación **25** en varias realizaciones dependerá de los requisitos del producto final. La brida de fijación **25** está conectada perpendicular y perimétricamente al cuerpo de la placa **20**, y se extiende fuera del lado interno **21**, más allá del lado externo **22** para cada una de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**, en donde la brida de fijación **25** está conectada a lo largo de un segmento de arco de brida del perímetro del cuerpo de la placa **20**. Preferiblemente, la brida de fijación **25** no sobrepasa el lado interno **21**, aunque esto puede variar en diferentes realizaciones. La al menos una abertura de fijación **26** atraviesa la brida de fijación **25** para cada una de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**. Cada una de las al menos una abertura de fijación **26** puede ser un orificio avellanado, un orificio avellanado, un orificio pasante u otros tipos de orificios adecuados para recibir varias fijaciones en diferentes realizaciones.

Asimismo, en algunas realizaciones, la brida de fijación **25** comprende un surco interno **27**. El surco interno **27** atraviesa y atraviesa radialmente la brida de fijación **25** a lo largo del segmento de arco de la brida adyacente al lado externo **22** del cuerpo de la placa **20** y adyacente a un perímetro del cuerpo de la placa **20** para cada una de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**. El surco interno **27** sirve para proporcionar holgura al borde de la vértebra contigua donde se está realizando la sustitución total del disco para reducir cualquier desgaste de los bordes vertebrales.

En la realización preferiblemente, con referencia a las FIGURAS 2 y 5-7, el núcleo externo **4** comprende una primera pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo **50** y una segunda pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo **51** de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5**, en donde la primera pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo **50** y la segunda pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo **51** están colocadas uno frente al otro a lo largo de un grosor del núcleo externo **4**. En algunas realizaciones, la primera pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo **50** y la segunda pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo **51** están colocados axialmente uno frente al otro a lo largo del grosor del núcleo externo. Además, la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** comprenden cada una además una pluralidad de miembros de enclavamiento de placa **52** de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5**. La pluralidad de miembros de enclavamiento de la placa **52** está colocada concéntricamente alrededor de la concavidad **24** en el lado interno **21** del cuerpo de la placa **20** para cada una de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**. La primera pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo **50** del núcleo externo **4** está engranada con la pluralidad de miembros de enclavamiento de la placa **52** de la primera placa extrema **1**, y la segunda pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo **51** del núcleo externo **4** está enganchada con la pluralidad de miembros de enclavamiento de la placa **52** de la segunda placa extrema **2**.

Asimismo, en algunas realizaciones, la presente invención comprende asimismo una pluralidad de canales receptores **7** de miembros de enclavamiento, como se muestra en las FIGURAS 2, 5, 6 y 8-11. Cada uno de los

canales receptores **7** de miembros de enclavamiento está colocado concéntricamente y adyacente a uno de los miembros de enclavamiento **5**, y cada uno de los miembros de enclavamiento **5** está colocado dentro de uno de los canales receptores **7** de miembros de enclavamiento. La pluralidad de miembros de enclavamiento **5** y la pluralidad de canales receptores **7** de miembros de enclavamiento están configurados para resistir la extrusión del núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** cuando el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** están sometidos a fuerzas externas. La configuración específica y la forma de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5** y la pluralidad de canales receptores **7** de miembros de enclavamiento pueden variar en diferentes realizaciones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la pluralidad de miembros de enclavamiento **5** y la pluralidad de canales receptores **7** de miembros de enclavamiento tienen una configuración de acoplamiento de cola de milano como se muestra en las FIGURAS **2** y **5-8**, en donde un ancho de sección transversal de cada uno de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5** aumenta con la distancia que se aleja del centro axial del núcleo externo **4**, y en donde cada uno de la pluralidad de canales receptores **7** de miembros de enclavamiento tiene una forma inversa a la pluralidad de miembros de enclavamiento **5** para alojarlos. En algunas realizaciones, una sección transversal de cada uno de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5** se asemeja a un "diente", teniendo un protuberancia en ángulo con un elemento circular en el extremo, en donde la sección transversal de los canales receptores **7** de miembros de enclavamiento tendría una geometría correspondientemente negativa para recibir el diente. En cualquier caso, la geometría distal de los miembros de enclavamiento **5** tiene un mayor ancho radial que el resto de los miembros de enclavamiento **5**, lo que facilita el aseguramiento de los miembros de enclavamiento **5** dentro de los canales receptores **7** de miembros de enclavamiento. Alternativamente, en algunas realizaciones, los miembros de enclavamiento **5** y los canales receptores **7** pueden no variar de grosor, como se muestra en la FIGURA **9**. Más particularmente, las FIGURAS **9-11** ilustran una realización alternativa en donde cada uno de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5** está orientado en un ángulo antiextrusión especificado **53** con el fin de resistir adecuadamente la extrusión del núcleo interno **3** y/o del núcleo externo **4** como se ha descrito anteriormente. En tal realización, más particularmente, cada uno de la primera pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo **50**, la segunda pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo **51**, y la pluralidad de miembros de enclavamiento de la placa **52** está orientado en el ángulo antiextrusión especificado **53**. El ángulo antiextrusión especificado **53** puede definirse de varias maneras, pero en la presente el ángulo antiextrusión especificado **53** se define en relación con un eje central **15** de la presente invención. El eje central **15** se puede considerar como un eje alrededor del cual se colocan concéntricamente los atributos radiales de la presente invención, tales como, pero no se limitan a, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4**, y el cuerpo de la placa **20**. Se pueden definir ejes centrales separados, como convenga, para el núcleo interno **3**, el núcleo externo **4** y el cuerpo de la placa **20**, a fin de tener en cuenta cualquier discrepancia angular debida al ángulo de inclinación especificado **6**. La línea central del núcleo interno **16** y la línea central del núcleo externo **17** pueden, en varias realizaciones, ser iguales o distintas del eje central **15**.

Se puede entender en la presente que, debido al ángulo de inclinación especificado **6**, los verdaderos ejes centrales del cuerpo de la placa **20**, el núcleo interno **3** y/o el núcleo externo **4** pueden no estar colocados exactamente coincidentes entre sí. Sin embargo, en la presente se considera así en aras de la simplicidad.

Es importante definir en la presente que el ángulo antiextrusión especificado **53** debe estar orientado radialmente hacia fuera desde el eje central, tal como una línea imaginaria que se extiende hacia fuera desde cualquier miembro dado de la primera pluralidad de miembros de enclavamiento de núcleo **50** o la segunda pluralidad de miembros de enclavamiento de núcleo **51** no se cruza con el eje central. Esto es importante porque un ángulo antiextrusión **53** orientado hacia el interno no sería efectivo o tan efectivo y podría no proporcionar un enclavamiento efectivo como un ángulo antiextrusión orientado hacia el externo.

Como se ha mencionado anteriormente, la pluralidad de miembros de enclavamiento **5** y la pluralidad de canales receptores **7** de miembros de enclavamiento funcionan principalmente para asegurar el núcleo interno **3** a la primera placa extrema **1** y a la segunda placa extrema **2**, pero también secundariamente para resistir la extrusión del núcleo externo **4** (y del núcleo interno **3**, en realizaciones aplicables) cuando la presente invención se somete a fuerzas externas, fuerzas de compresión particularmente. Cuando la presente invención se somete a una fuerza de compresión axial, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** tenderán a deformarse cierta cantidad en compresión axialmente y en expansión lateralmente. Así, se teme que, sometidas a tales fuerzas, partes del núcleo interno **3** y del núcleo externo **4** se "extruyan" de sus posiciones designadas y se puedan desalinearse o dañar. La pluralidad de canales receptores **7** de miembros de enclavamiento puede funcionar para proporcionar cierto espacio para acomodar dicha extrusión, y asimismo el enclavamiento físico entre los miembros de enclavamiento **5** y los canales receptores **7** de miembros de enclavamiento previene que el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** se desprendan de sus colocaciones relativas a la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**. La cantidad tanto de la pluralidad de miembros de enclavamiento **5** como de la pluralidad de canales receptores **7** de miembros de enclavamiento puede variar en diferentes realizaciones, de 1 a 9, por ejemplo, aunque puede incluirse cualquier cantidad de miembros de enclavamiento **5** y canales receptores **7** de miembros de enclavamiento como se desee en varias realizaciones.

Como se ha mencionado anteriormente, en varias realizaciones, la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** se pueden orientar con un ángulo de inclinación específico **6** entre sí para imitar la geometría de un disco vertebral que se va a sustituir mediante la presente invención. Como tal, se puede entender que el cuerpo

de la placa **20** de la primera placa extrema **1**, el cuerpo de la placa **20** de la segunda placa extrema **2**, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** se extienden en dirección longitudinal entre un extremo proximal **8** y un extremo distal **9**. El extremo proximal **8** y el extremo distal **9** están colocados diametralmente opuestos entre sí para cada uno de los cuerpos de la placa **20**, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4**. Los extremos proximales **8** se definen en la presente para estar alineados radialmente entre sí y los extremos distales **9** están alineados radialmente entre sí para cada uno de los cuerpos de placa de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**, el núcleo interno **3** y el núcleo externo **4**. Así, en algunas realizaciones, el ángulo de inclinación especificado **6** se define en un plano coincidente con los extremos proximales **8** y los extremos distales **9**. En algunas realizaciones que comprenden el accesorio de brida, el accesorio de brida está colocado en el extremo proximal **8** para cada una de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**. En varias realizaciones, la orientación y el alineamiento del ángulo de inclinación especificado **6** pueden variar, sin embargo, y no se deben considerar limitantes a la descripción anterior.

Asimismo, en referencia a las FIGURAS **7-8**, en algunas realizaciones, el ángulo de inclinación especificado **6** se puede realizar a través de una diferencia diametral de grosor del núcleo interno **3** y el núcleo externo **4**, de modo que los extremos externos axiales del núcleo interno **3** y el núcleo externo **4** estén orientados en el ángulo de inclinación especificado **6** entre sí, y así la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**, siendo generalmente planas, estén orientadas en el ángulo de inclinación especificado **6** entre sí como resultado. Como tal, se puede definir un grosor proximal **10** y un grosor distal **11** tanto del núcleo interno **3** como del núcleo externo **4**, en donde el grosor proximal **10** del núcleo externo **4** es el grosor del núcleo externo **4** en el extremo proximal **8** del núcleo externo **4**, el grosor distal **11** del núcleo externo **4** es el grosor del núcleo externo **4** en el extremo distal **9** del núcleo externo **4**, el grosor proximal **10** del núcleo interno **3** es el grosor del núcleo interno **3** en el extremo proximal **8** del núcleo interno **3**, y el grosor distal **11** del núcleo interno **3** es el grosor del núcleo interno **3** en el extremo distal **9** del núcleo interno **3**.

Así, en algunas realizaciones, el grosor proximal **10** del núcleo interno **3** es mayor que el grosor distal **11** del núcleo interno **3**, y el grosor proximal **10** del núcleo externo **4** es mayor que el grosor distal **11** del núcleo externo **4**. Así, el ángulo de inclinación especificado **6** se puede determinar en algunas realizaciones por la diferencia entre los grosores proximal **10** y distal **11**. En otras realizaciones, el ángulo de inclinación especificado **6** se puede determinar por otros medios; por ejemplo, el grosor del núcleo interno **3** y del núcleo externo **4** puede ser constante, mientras que el grosor de la primera placa extrema **1** y de la segunda placa extrema **2** puede variar en su lugar.

En algunas realizaciones de la presente invención, como se muestra en la FIGURA **9**, como alternativa a la brida de fijación **25**, la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** comprenden además una pluralidad de protuberancias de anclaje **12**. La pluralidad de protuberancias de anclaje **12** sirven como medio alternativo de fijación de la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** a vértebras adyacentes. Los protuberancias de anclaje **12** están unidos a la cara externo **22** y están preferiblemente orientados perpendicularmente al cuerpo de la placa **20**. Las protuberancias de anclaje **12** se distribuyen alrededor del lado externo **22** en cualquier configuración deseable, tal como, pero no se limitan a, cuatro protuberancias de anclaje colocadas en un patrón concéntrico de 90 grados alrededor de la convexidad de la placa **25**. Asimismo, cada uno de los protuberancias de anclaje **12** puede comprender una pluralidad de dientes **13** colocados en un extremo distal **14** de los protuberancias de anclaje **12**.

Los componentes de la presente invención se pueden fabricar a través de cualquier proceso de fabricación deseable, tal como, pero no se limitan a, impresión 3D, mecanizado CNC (por sus siglas en inglés), moldeo por inyección, plegado por compresión u otros procesos de fabricación. El núcleo interno **3** se moldea preferiblemente por inyección mediante un proceso de moldeo por inserción en el que la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** sirven de insertos. Alternativamente, el núcleo interno **3** se puede fabricar de forma independiente a través de un proceso de moldeo por inyección, moldeo por compresión o impresión en 3D y ensamblarse subsecuentemente con la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2**. El núcleo externo **4** se moldea preferiblemente por inyección o compresión a través de un proceso de moldeo por inserción en el que un conjunto de la primera placa extrema **1**, la segunda placa extrema **2** y el núcleo interno **3** sirven como insertos. Alternativamente, el núcleo externo **4** se puede fabricar independientemente a través de moldeo por inyección, moldeo por compresión o impresión 3D y ensamblarse subsecuentemente con la primera placa extrema **1**, la segunda placa extrema **2** y el núcleo interno **3**. Asimismo, en la realización preferida, en cada etapa de ensamblaje de la presente invención, las superficies externas de los varios componentes de la presente invención se tratan para aumentar la unión superficial a fin de lograr suficientes uniones covalentes, cohesivas y/o adhesivas.

Las FIGURAS **12-15** muestran una segunda realización alternativa (no reivindicada) en donde la cavidad interna **40** del núcleo externo **4** está colocada desplazada con respecto a la concéntrica con la línea central del núcleo externo **17**, y la primera convexidad del núcleo **30** y la segunda convexidad del núcleo **31** del núcleo interno **3** están colocadas desplazadas con respecto a la concéntrica con la línea central del núcleo interno **16**. Asimismo, la línea central del núcleo interno **16** y la línea central del núcleo externo **17** también están desplazadas entre sí. Esta disposición geométrica puede tener varias ventajas en diferentes casos de uso, tal como facilitar la conformidad con las vértebras de un paciente. La segunda realización alternativa usa adicionalmente el adhesivo anteriormente mencionado para unir el núcleo externo **4** a la primera placa extrema **1** y a la segunda placa extrema **2**.

5 Las FIGURAS **16-19** muestran una tercera realización alternativa, en donde la geometría periférica del núcleo interno **3** y del núcleo externo **4** son generalmente rectilíneas. Esta disposición geométrica también puede tener varias ventajas similares en diferentes casos de uso o escenarios de implantación, tal como facilitar la facilidad de inserción de la presente invención entre las vértebras.

10 Las FIGURAS **20-24** muestran una cuarta realización alternativa (no reivindicada), en donde la geometría periférica del núcleo interno **3** y del núcleo externo **4** son generalmente rectilíneas, como en la tercera realización alternativa, mientras que el núcleo externo **4** está conectado entre la primera placa extrema **1** y la segunda placa extrema **2** a través del adhesivo, como en la segunda realización alternativa. Las diferentes realizaciones que comprenden varias combinaciones de los atributos mencionados se pueden considerar más o menos ventajosas en varias situaciones, y la presente invención no se debe considerar estrictamente limitada a ninguna de las realizaciones descritas específicamente en la presente.

REIVINDICACIONES

1. Un implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco que comprende:

5 una primera placa extrema (1), en donde la primera placa extrema (1) comprende un cuerpo de placa (20), una convexidad de la placa (23) y una concavidad de placa (24) dispuestas en el cuerpo de placa (20);

en donde el cuerpo de la placa (20) de la primera placa extrema (1) comprende además un lado interno (21) y un lado externo (22);

10 en donde la convexidad de la placa (23) está colocada centralmente en el lado externo (22) de la primera placa extrema (1);

15 en donde la concavidad de la placa (24) está colocada centralmente en el lado interno (21) de la primera placa extrema (1);

en donde la convexidad de la convexidad de la placa (23) es igual a la concavidad de la concavidad de la placa (24); una segunda placa extrema (2), en donde la segunda placa extrema (2) comprende un cuerpo de placa (20), una convexidad de la placa (23) y una concavidad de placa (24) dispuestas en el cuerpo de placa (20);

20 en donde el cuerpo de la placa (20) de la segunda placa extrema (2) comprende además un lado interno (21) y un lado externo (22);

25 en donde la convexidad de la placa (23) está colocada centralmente en el lado externo (22) de la segunda placa extrema (2);

en donde la concavidad de la placa (24) está colocada centralmente en el lado interno (21) de la segunda placa extrema (2);

30 en donde la convexidad de la convexidad de la placa (23) es igual a la concavidad de la concavidad de la placa (24); un núcleo externo (4) que tiene un cuerpo y una cavidad interna (40) que atraviesa el núcleo externo, en donde el núcleo externo (4) está dispuesto entre la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2);

35 en donde una pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo (50) dispuestos en el cuerpo del núcleo externo (4) engrana con una pluralidad de miembros de enclavamiento de la placa (52) dispuestos en el lado interno (21) de la primera placa extrema (1);

40 en donde una pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo (51) dispuestos en el cuerpo del núcleo externo (4) engrana con una pluralidad de miembros de enclavamiento de la placa (52) dispuestos en el lado interno (21) de la segunda placa extrema (2);

un núcleo interno (3) que comprende una primera convexidad del núcleo (30) y una segunda convexidad del núcleo (31) colocadas una frente a otra a lo largo de un grosor del núcleo interno;

45 en donde el núcleo interno (3) está dispuesto en la cavidad interna (40), por lo que la convexidad del primer núcleo (30) está dispuesta dentro de la concavidad (24) de la primera placa extrema (1) y la convexidad del segundo núcleo (31) está dispuesta dentro de la concavidad (24) de la segunda placa extrema (2);

50 en donde el núcleo interno (3) está sellado por el núcleo externo (4), la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2).

2. El implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

55 la cavidad interna atraviesa central y axialmente el núcleo externo (4); y

el núcleo interno (3) está colocado concéntricamente dentro de la cavidad interna.

60 3. El implante espinal preservador del movimiento para la sustitución total del disco de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera placa extrema (1), la segunda placa extrema (2), el núcleo interno (3) y el núcleo externo (4) tienen cada uno una geometría periférica rectilínea.

4. El implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

65 el núcleo interno (3) y el núcleo externo (4) comprenden cada uno un eje radial y un eje central;

el eje radial está colocado desplazado con respecto al eje central para cada uno de los núcleos interno (3) y externo (4); y

5 la primera convexidad del núcleo y la segunda convexidad del núcleo interno (3) están colocadas concéntricamente alrededor del eje radial del núcleo interno (3).

10 5. El implante espinal preservador de movimiento para reemplazo total de disco de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el núcleo externo (4) está conectado entre la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2) a través de un adhesivo.

15 6. El implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el cuerpo de la placa (20) de la primera placa extrema (1) y el cuerpo de la placa (20) de la segunda placa extrema (2) están orientados a un ángulo de inclinación especificado entre sí, en donde el ángulo de inclinación especificado define una desviación del cuerpo de la placa (20) de la primera placa extrema (1) y el cuerpo de la placa (20) de la segunda placa extrema (2) de estar orientados paralelos entre sí; y en donde el ángulo de inclinación especificado está en un rango de 0 a 15 grados.

20 7. El implante espinal preservador de movimiento para reemplazo total de disco de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el núcleo interno (3) está construido de un material polimérico.

8. El implante espinal preservador del movimiento para la sustitución total del disco de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2) están construidas con un material de poliéter éter cetona (PEEK).

25 9. El implante espinal preservador de movimiento para reemplazo total de disco de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el núcleo interno (3) está construido de un caucho de silicona líquida con dureza variable.

30 10. El implante espinal preservador de movimiento para reemplazo total de disco de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el núcleo externo (4) está construido de un caucho de silicona líquida con dureza variable.

11. El implante espinal preservador de movimiento para reemplazo total de disco de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el núcleo externo (4) está construido de un material polimérico.

35 12. El implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2) comprenden además cada una una brida de fijación (25) y al menos una abertura de fijación (26);

40 la brida de fijación (25) está conectada perpendicular y perimétricamente al cuerpo de la placa y se extiende desde el lado interno, pasando por el lado externo para cada una de la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2), en donde la brida de fijación (25) está conectada a lo largo de un segmento de arco de brida del perímetro del cuerpo de la placa; y

45 la al menos una abertura de fijación (26) atraviesa la brida de fijación (25) para cada una de la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2).

50 13. El implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende:

la brida de fijación (25) comprende un surco interno (27); y

55 el surco interno (27) atraviesa radialmente la brida de fijación (25) a lo largo del segmento de arco de la brida adyacente al lado externo y adyacente a un perímetro del cuerpo de la placa para cada una de la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2).

14. El implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

60 el núcleo externo (4) que comprende una primera pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo y una segunda pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo de la pluralidad de miembros de enclavamiento, en donde la primera pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo y la segunda pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo están colocados uno frente al otro a lo largo de un grosor del núcleo externo (4);

65 la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2) comprenden además cada una una pluralidad de miembros de enclavamiento de la placa de la pluralidad de miembros de enclavamiento;

la pluralidad de miembros de enclavamiento de la placa están colocados concéntricamente alrededor de la concavidad en el lado interno del cuerpo de la placa para cada una de la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2);

5 la primera pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo externo (4) se encaja con la pluralidad de miembros de enclavamiento de la placa del primer extremo (1); y

la segunda pluralidad de miembros de enclavamiento del núcleo externo (4) se encaja con la pluralidad de miembros de enclavamiento de la placa del segundo extremo (2).

10

15. El implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende:

una pluralidad de canales receptores (7) de miembros de enclavamiento;

15

cada uno de los canales receptores (7) de miembros de enclavamiento está colocado concéntricamente y adyacente a uno de los miembros de enclavamiento; y

20

cada uno de los miembros de enclavamiento está colocado dentro de uno de los canales receptores (7) de miembros de enclavamiento,

en donde la pluralidad de miembros de enclavamiento y la pluralidad de canales receptores (7) de miembros de enclavamiento están configurados para resistir la extrusión del núcleo interno (3) y el núcleo externo (4) cuando el núcleo interno (3) y el núcleo externo (4) están sometidos a fuerzas externas.

25

16. El implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende:

30

el cuerpo de la primera placa extrema (1), el cuerpo de la segunda placa extrema (2), el núcleo interno (3) y el núcleo externo (4) se extienden longitudinalmente entre un extremo proximal y un extremo distal,

en donde el extremo proximal y el extremo distal están colocados diametralmente opuestos entre sí para cada uno de los cuerpos de la placa, el núcleo interno (3) y el núcleo externo (4),

35

en donde los extremos proximales están radialmente alineados entre sí y los extremos distales están radialmente alineados entre sí para cada uno de los cuerpos de placa de la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2), el núcleo interno (3) y el núcleo externo (4), y

40

en donde el ángulo de inclinación especificado se define en un plano coincidente con los extremos proximal y distal.

17. El implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende:

45

la primera placa extrema (1) y la segunda placa extrema (2) comprenden además cada una una brida de fijación; y

la brida de fijación está colocada en el extremo proximal de la primera placa extrema (1) y de la segunda placa extrema (2).

50

18. El implante espinal preservador del movimiento para el reemplazo total del disco de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende:

55

un grosor proximal del núcleo interior (3) en el extremo proximal del núcleo interior (3) mayor que un grosor distal del núcleo interior (3) en el extremo distal del núcleo interior (3); y

un grosor proximal del núcleo externo (4) en el extremo proximal del núcleo externo (4) mayor que un grosor distal del núcleo externo (4) en el extremo distal del núcleo externo (4), en donde el ángulo de inclinación especificado se determina por la diferencia entre los grosores proximal y distal.

DIBUJOS

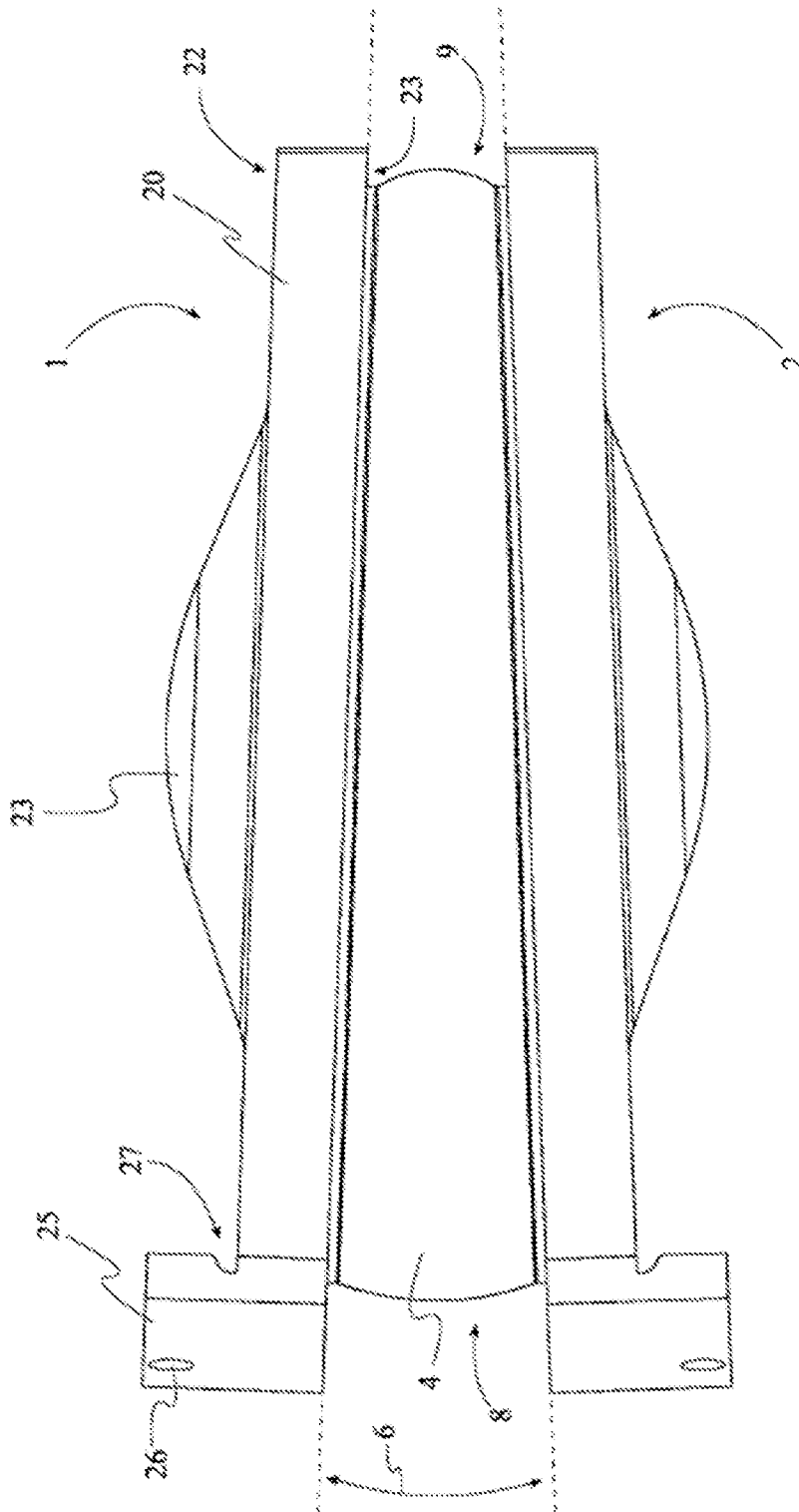


FIGURA 1

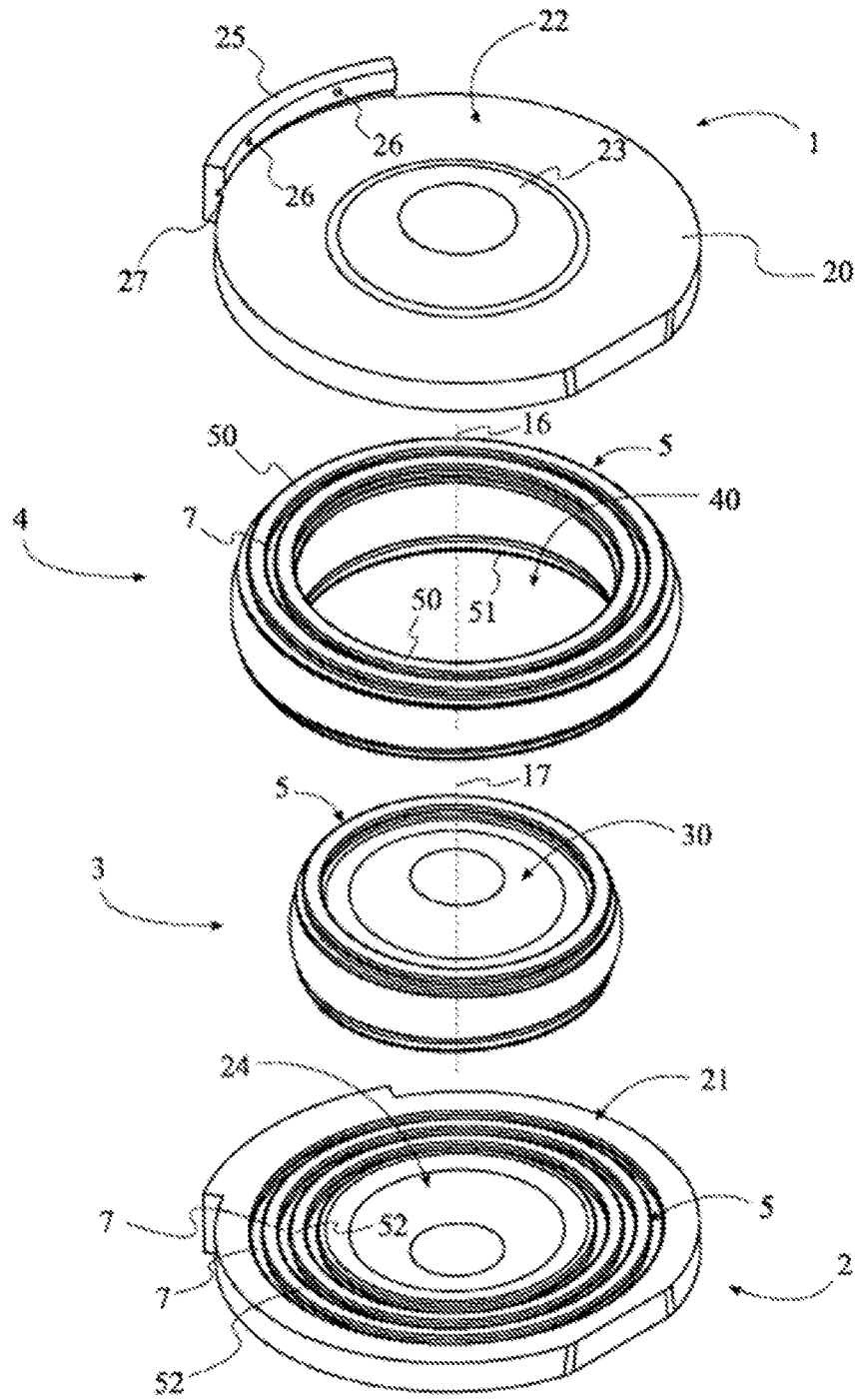


FIGURA 2

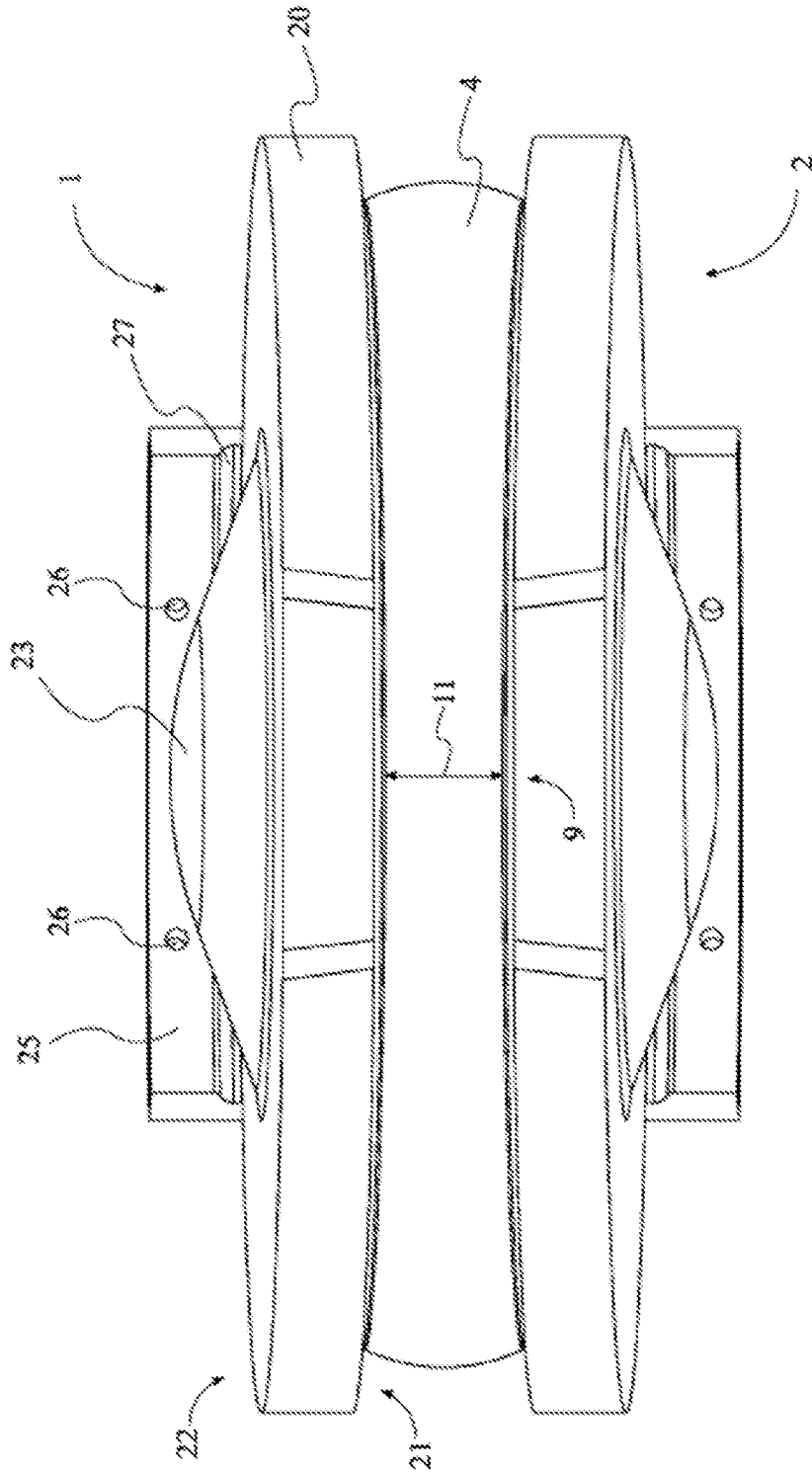


FIGURA 3

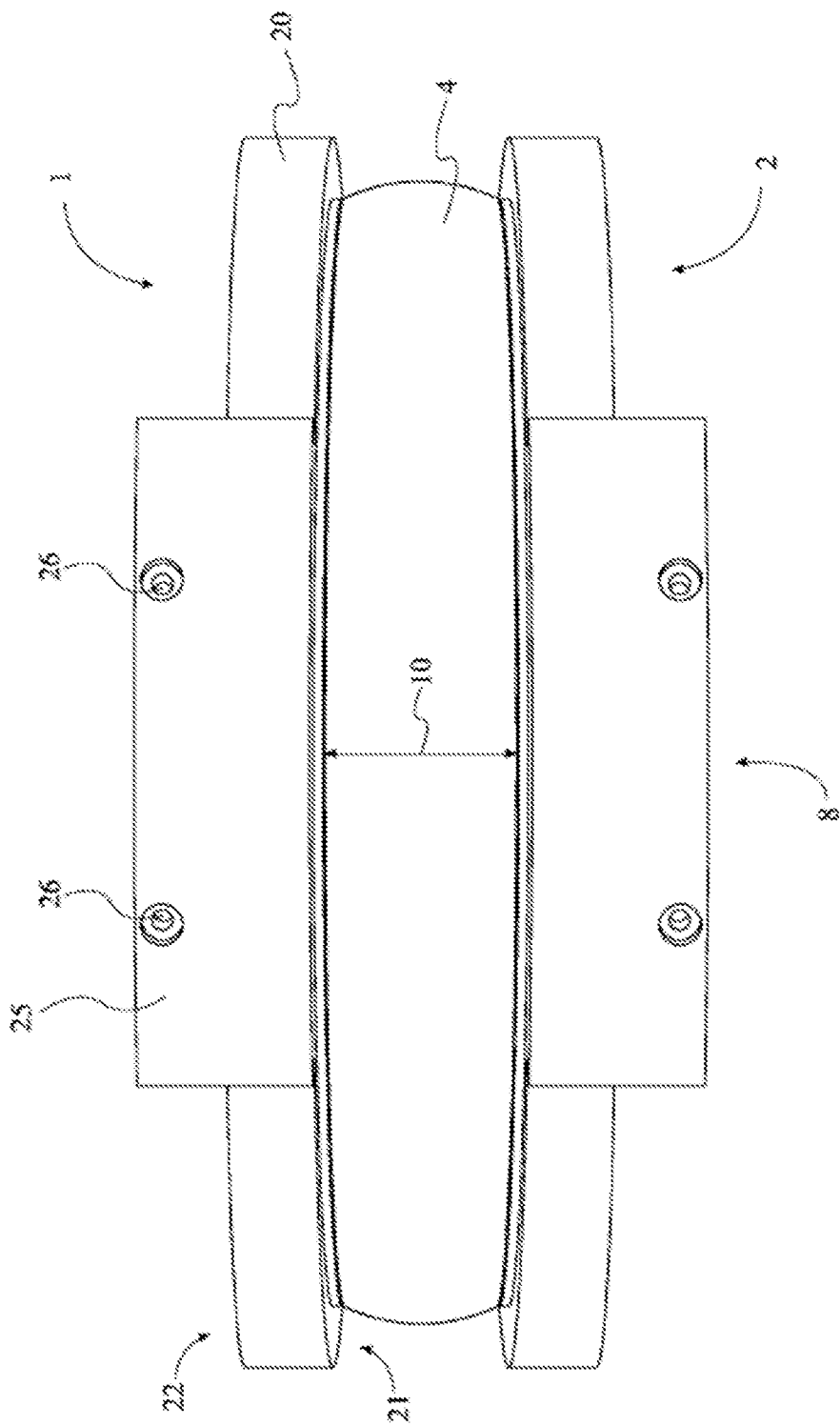
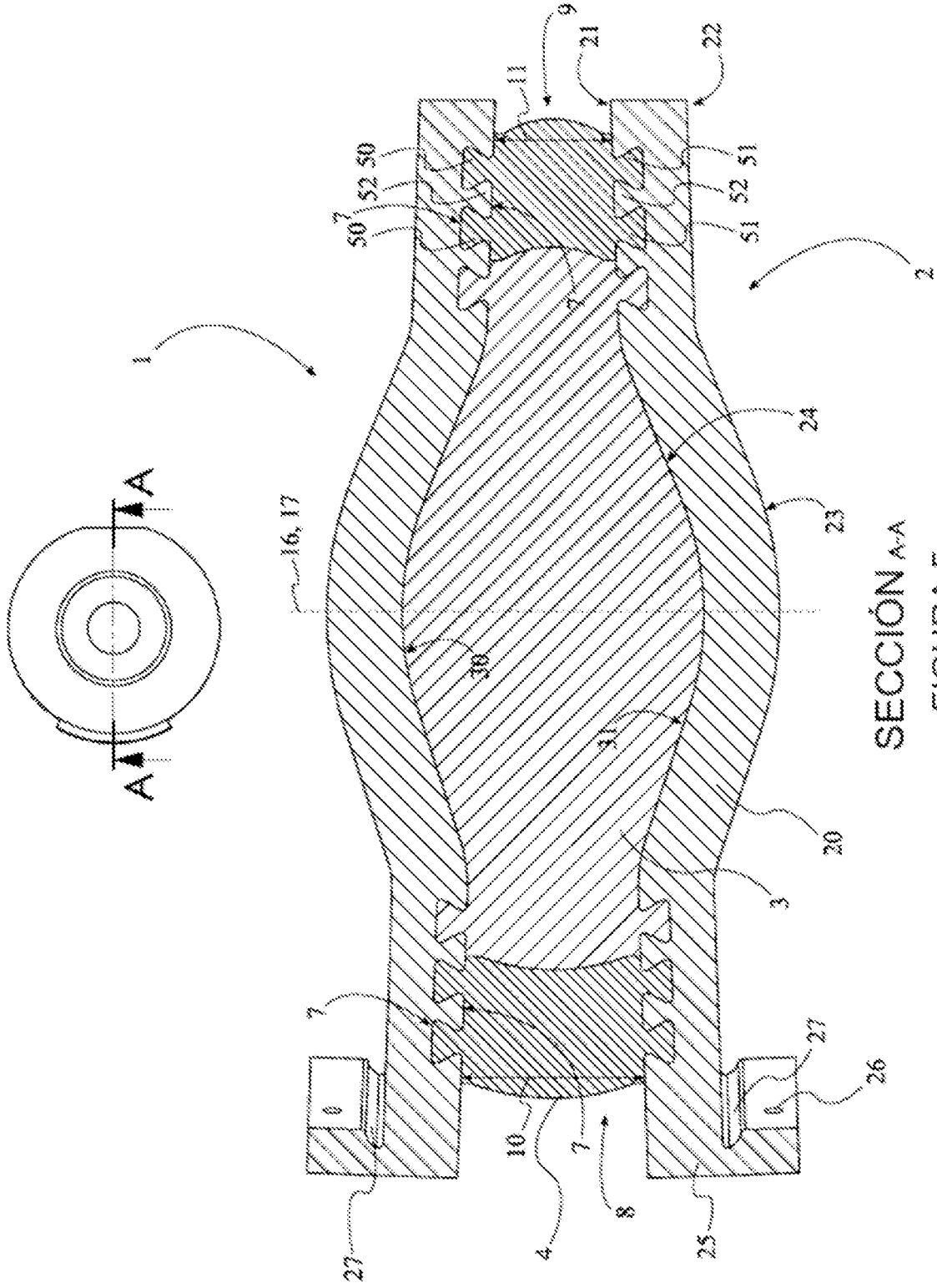


FIGURA 4



SECCIÓN A-A
FIGURA 5

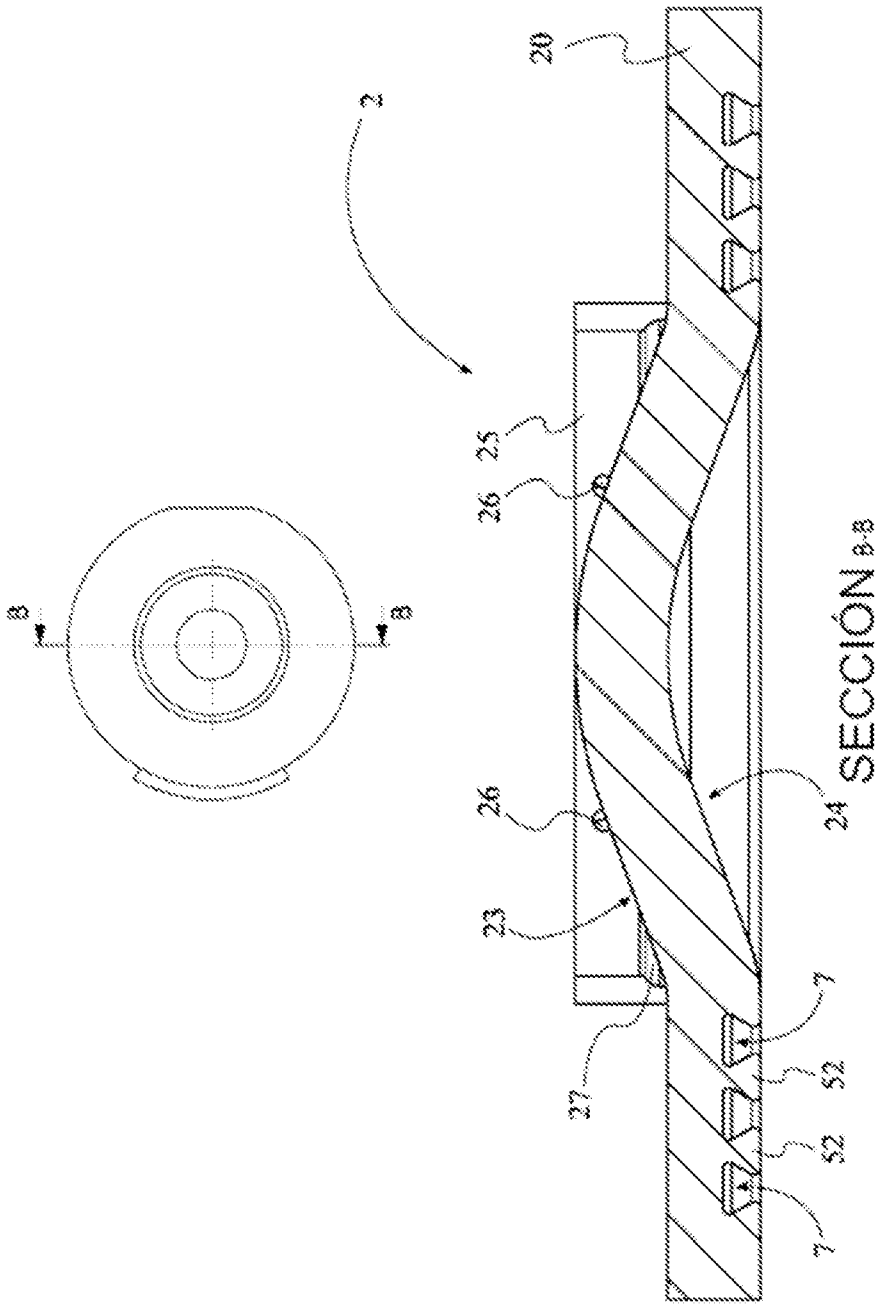


FIGURA 6

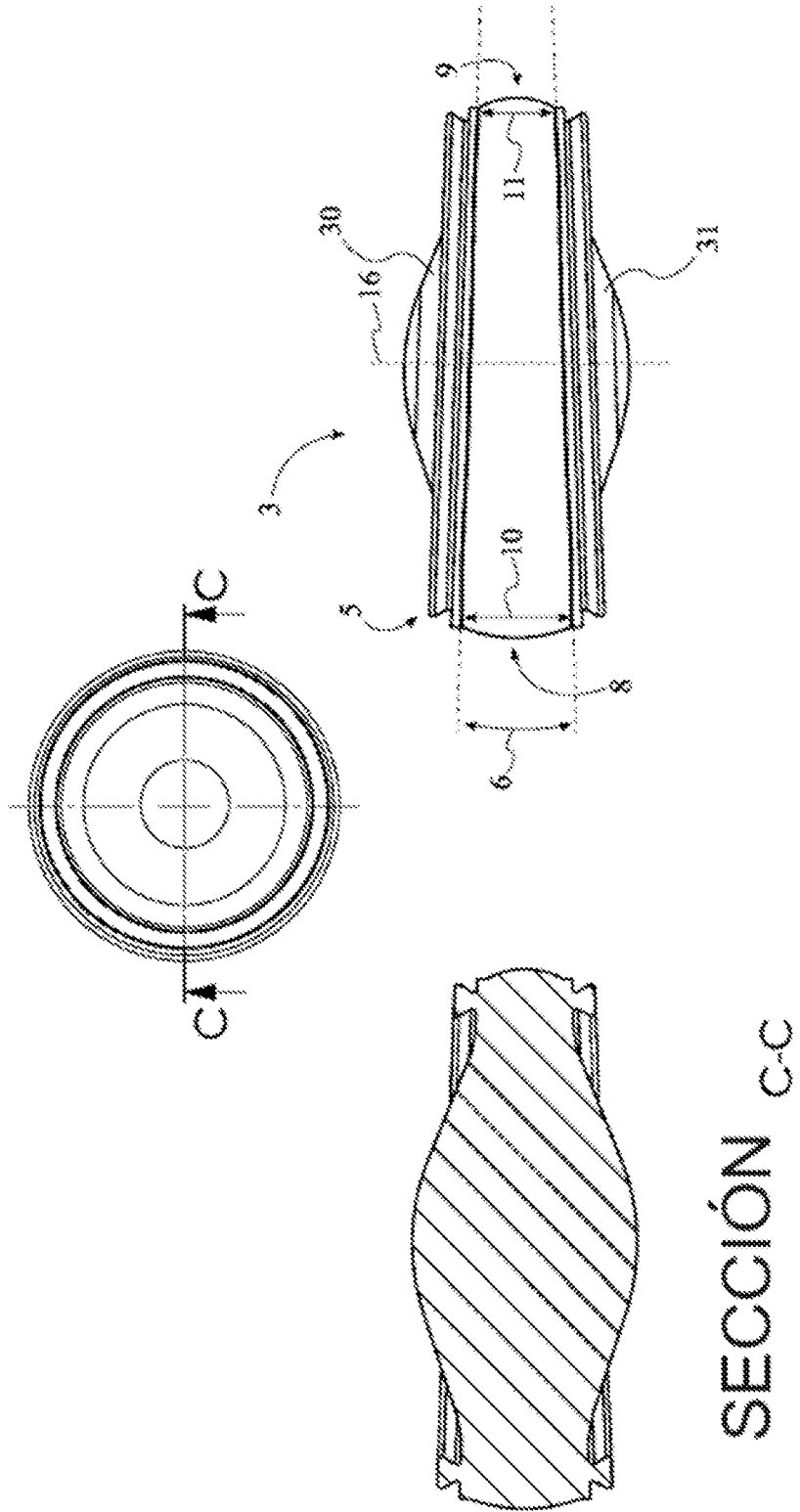


FIGURA 7

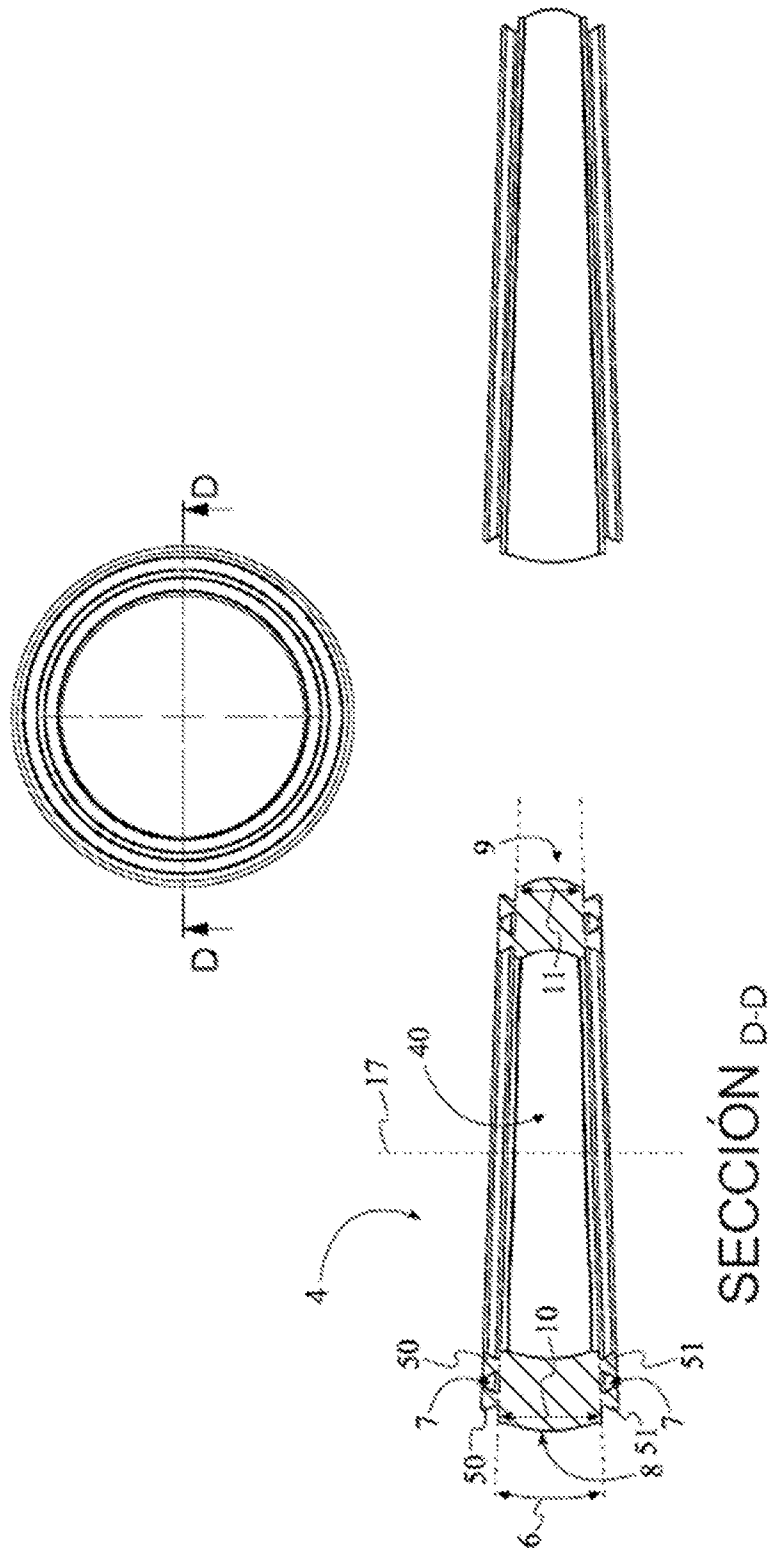


FIGURA 8

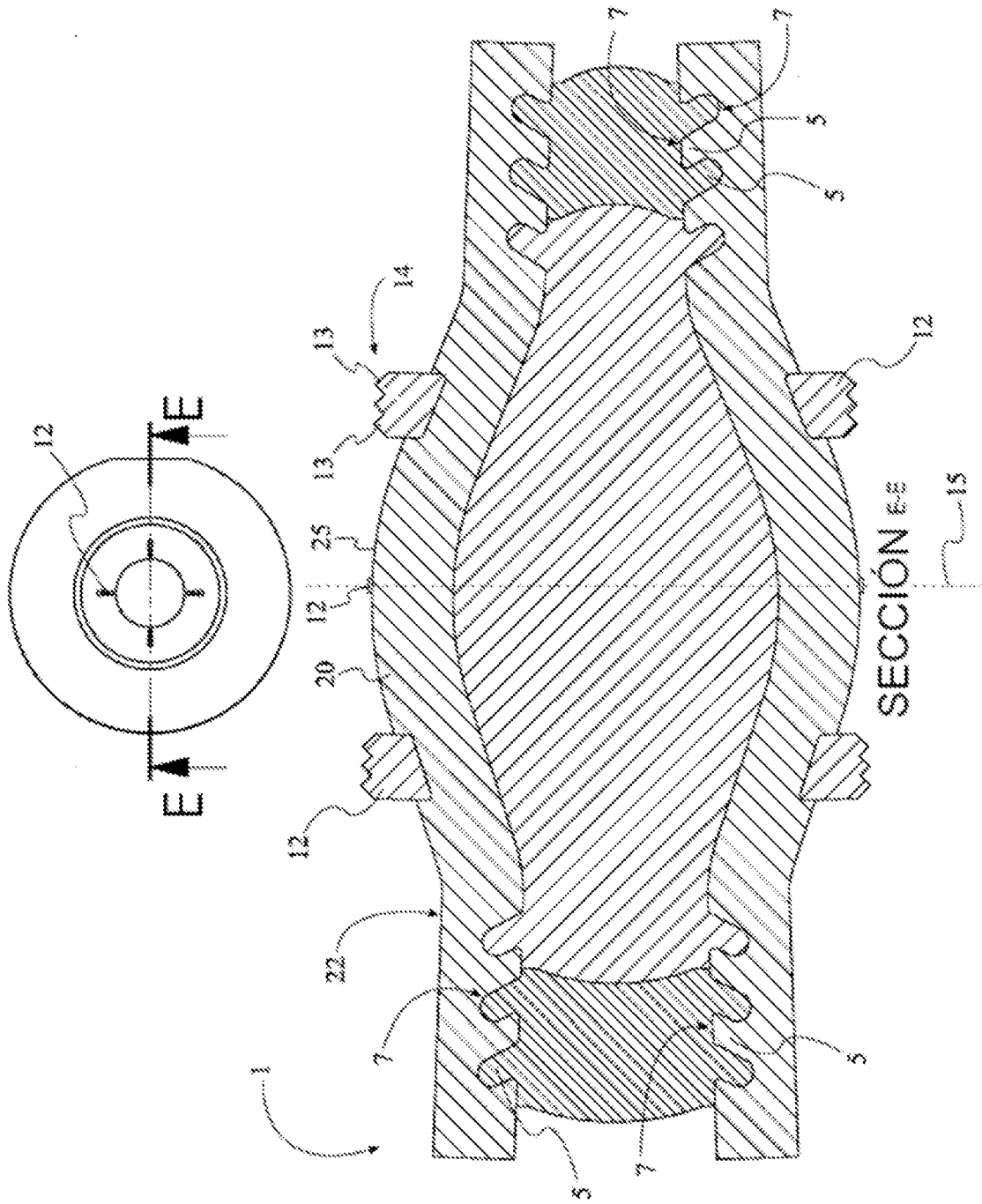


FIGURA 9

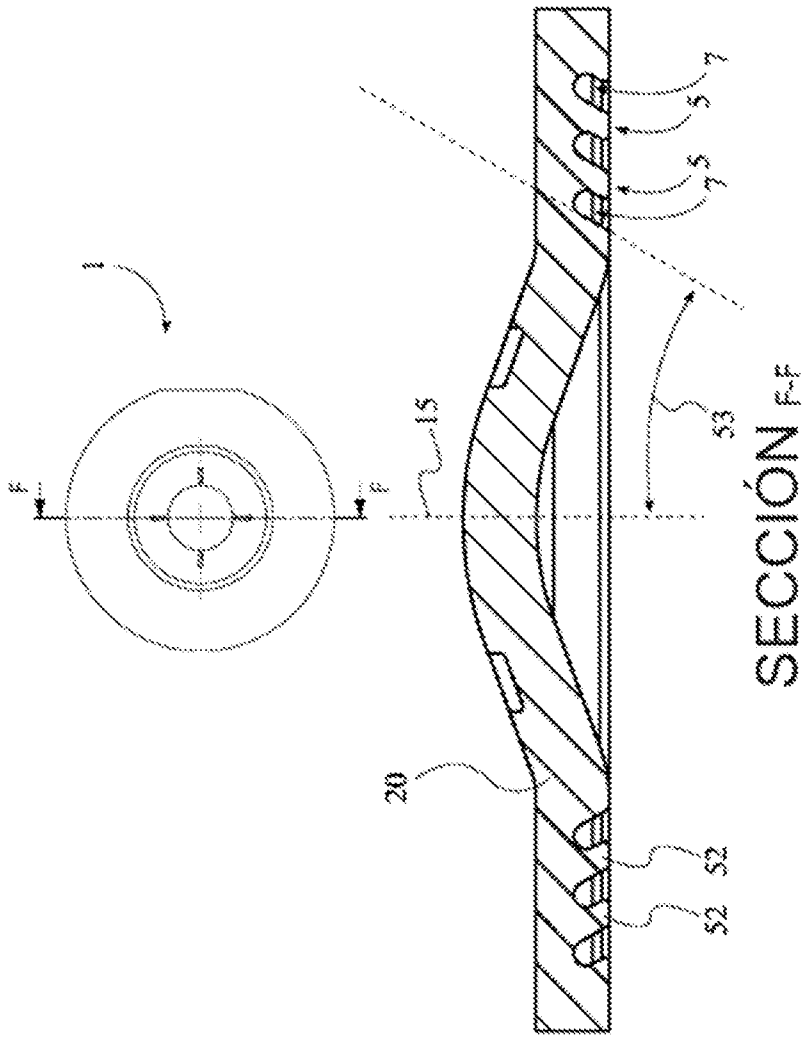
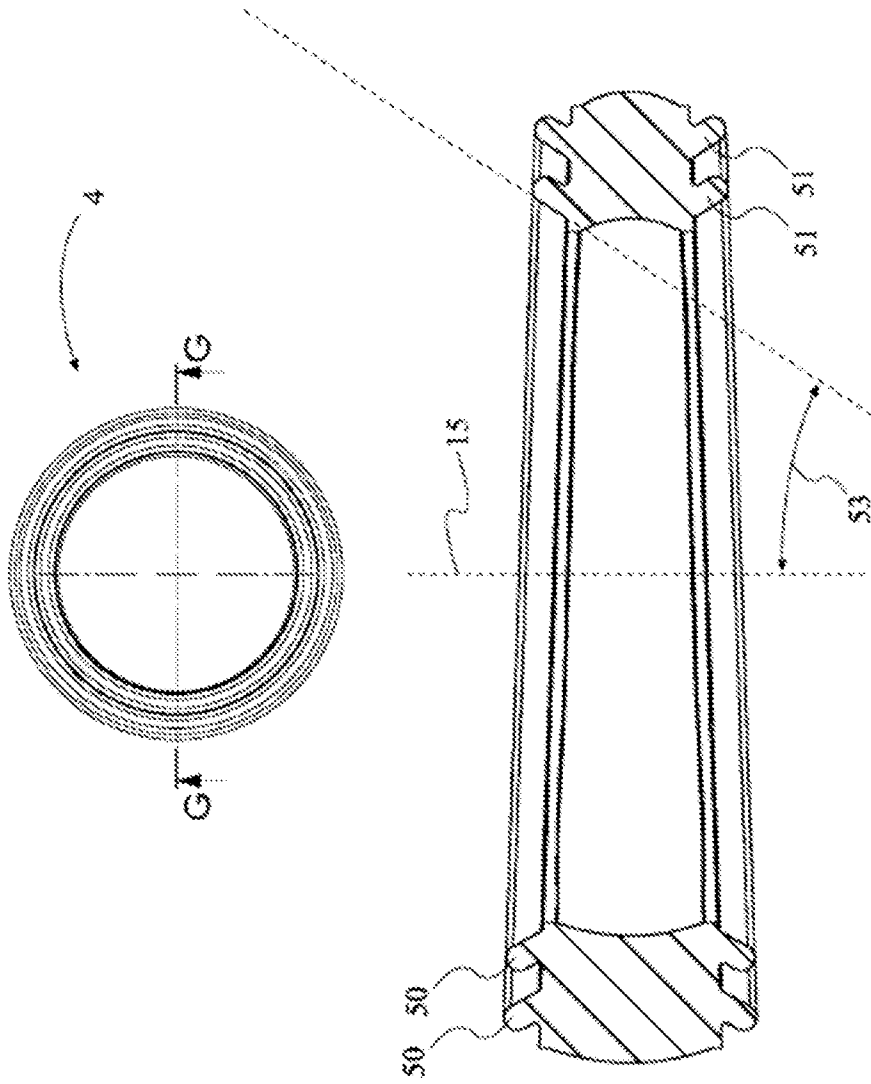


FIGURA 10



SECCIÓN G-G

FIGURA 11

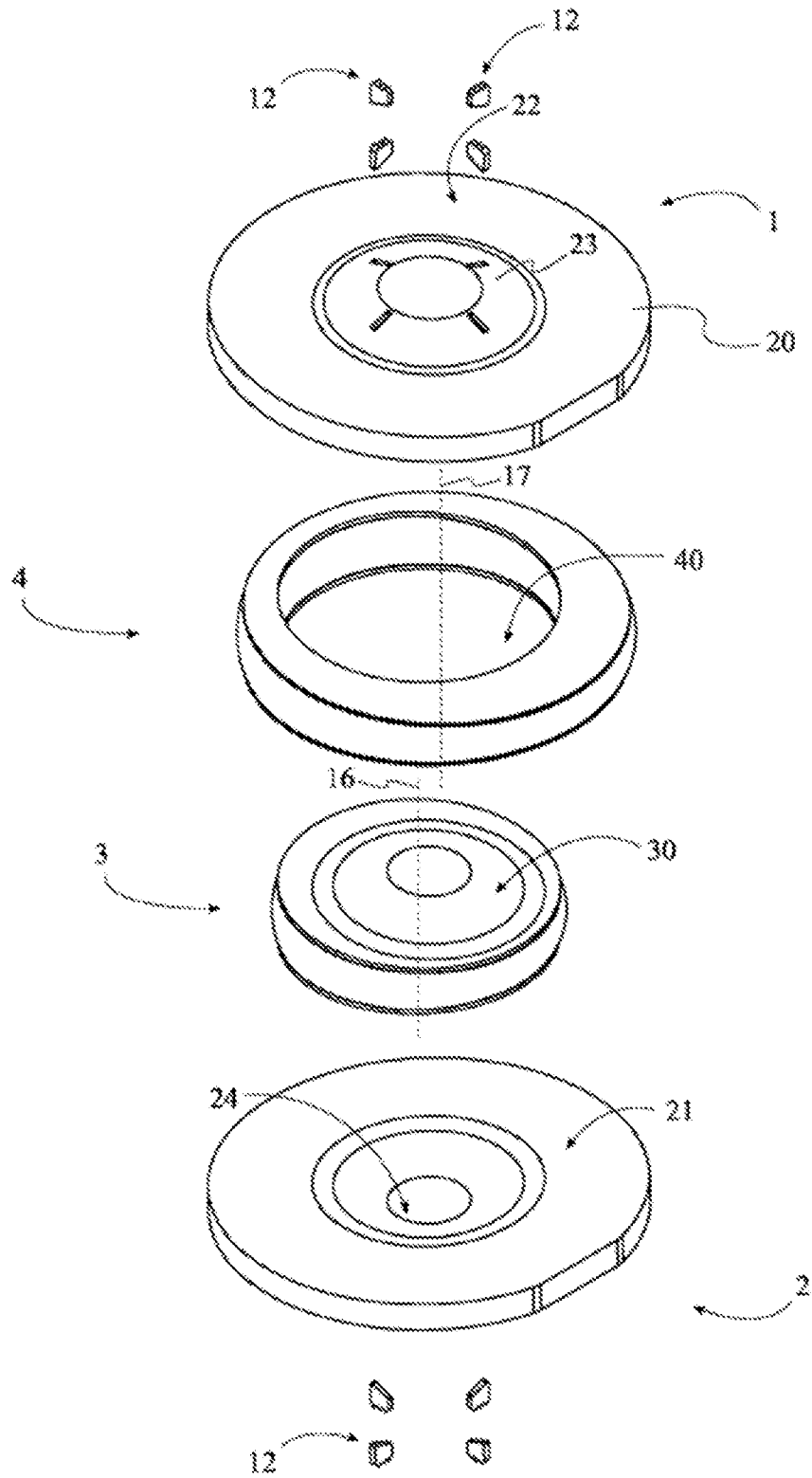
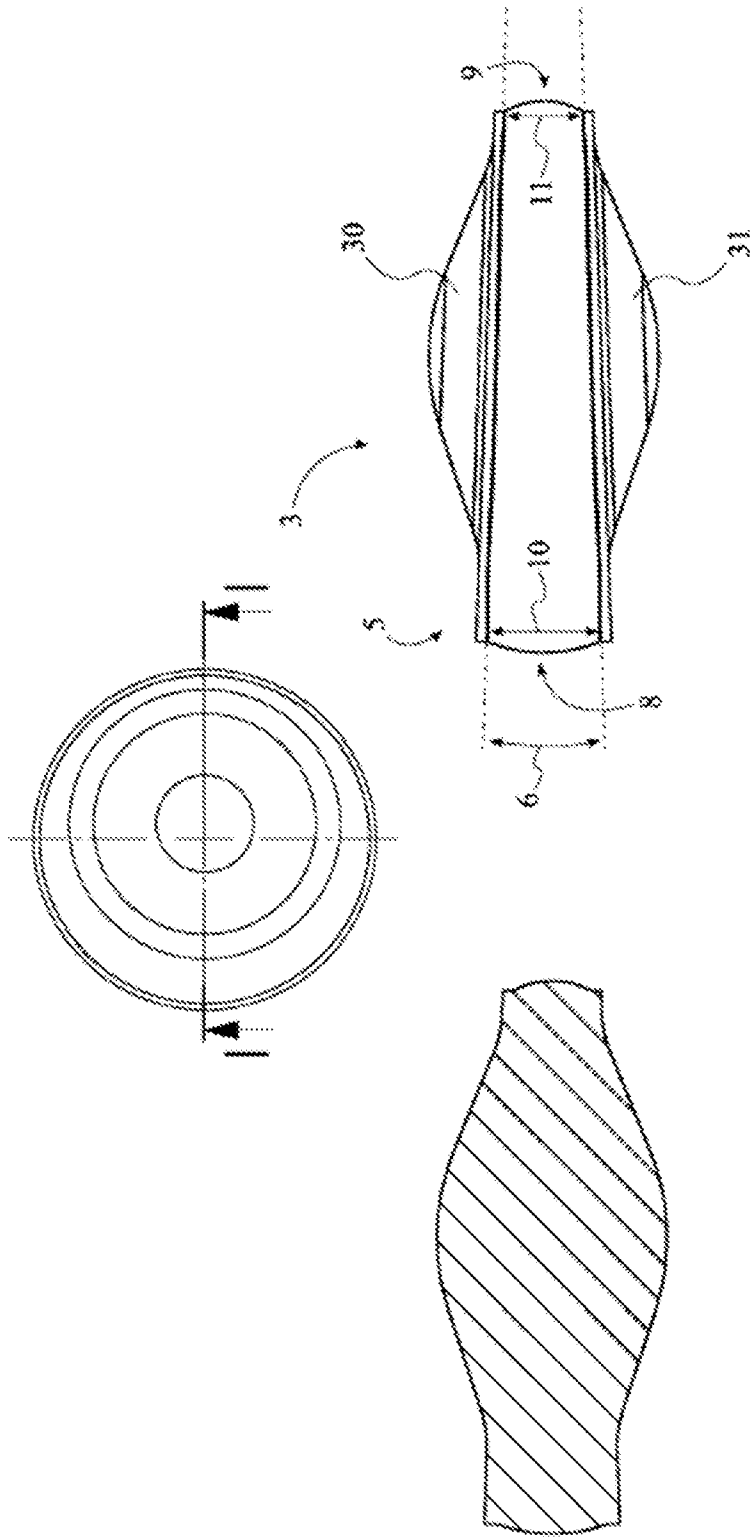
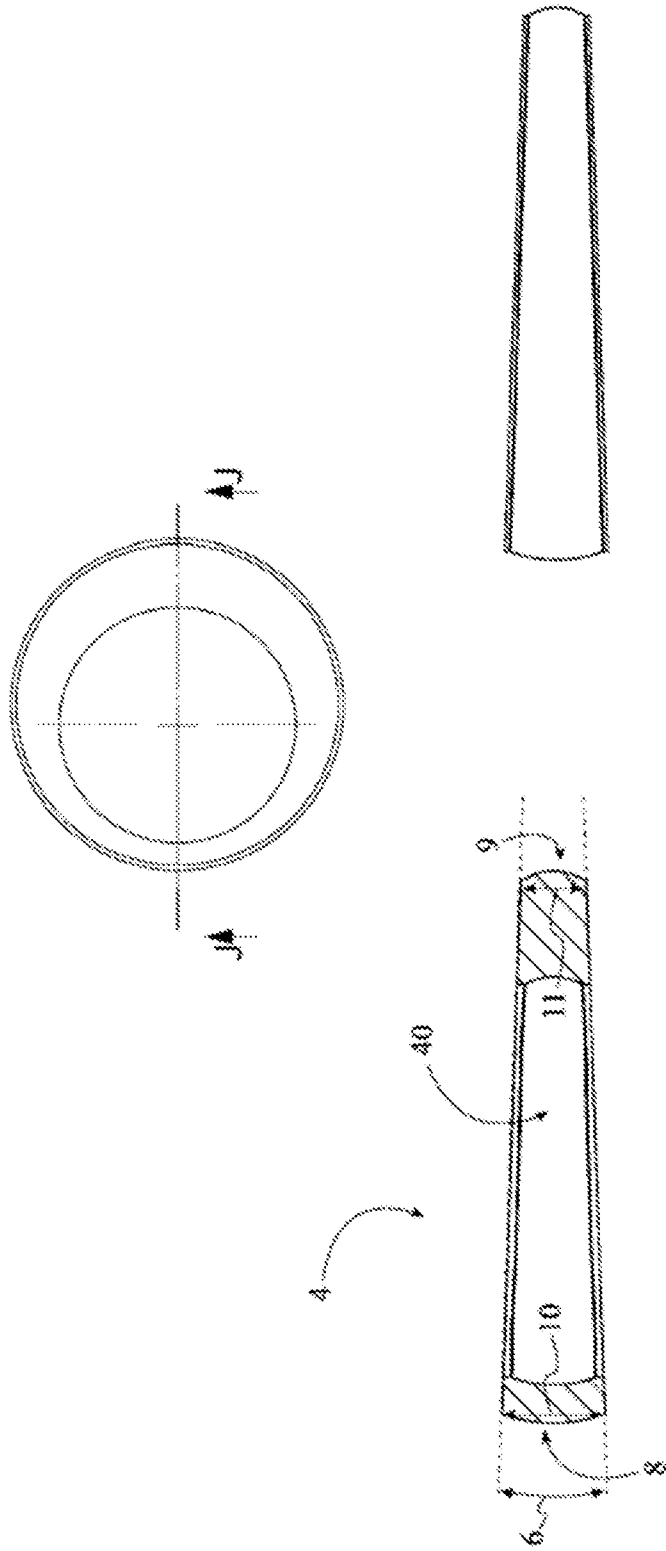


FIGURA 12



SECCIÓN H

FIGURA 14



SECCIÓN J-J

FIGURA 15

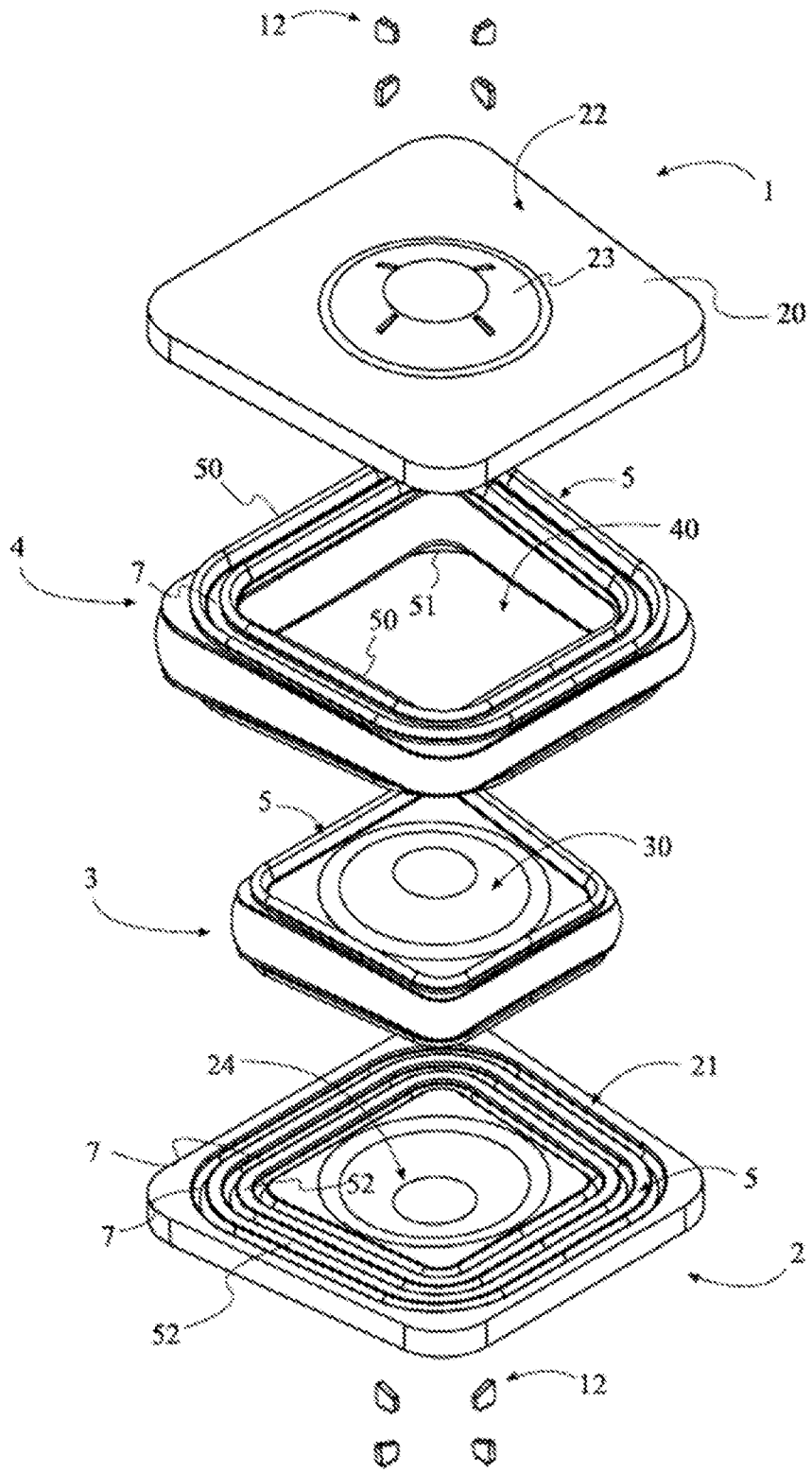


FIGURA 16

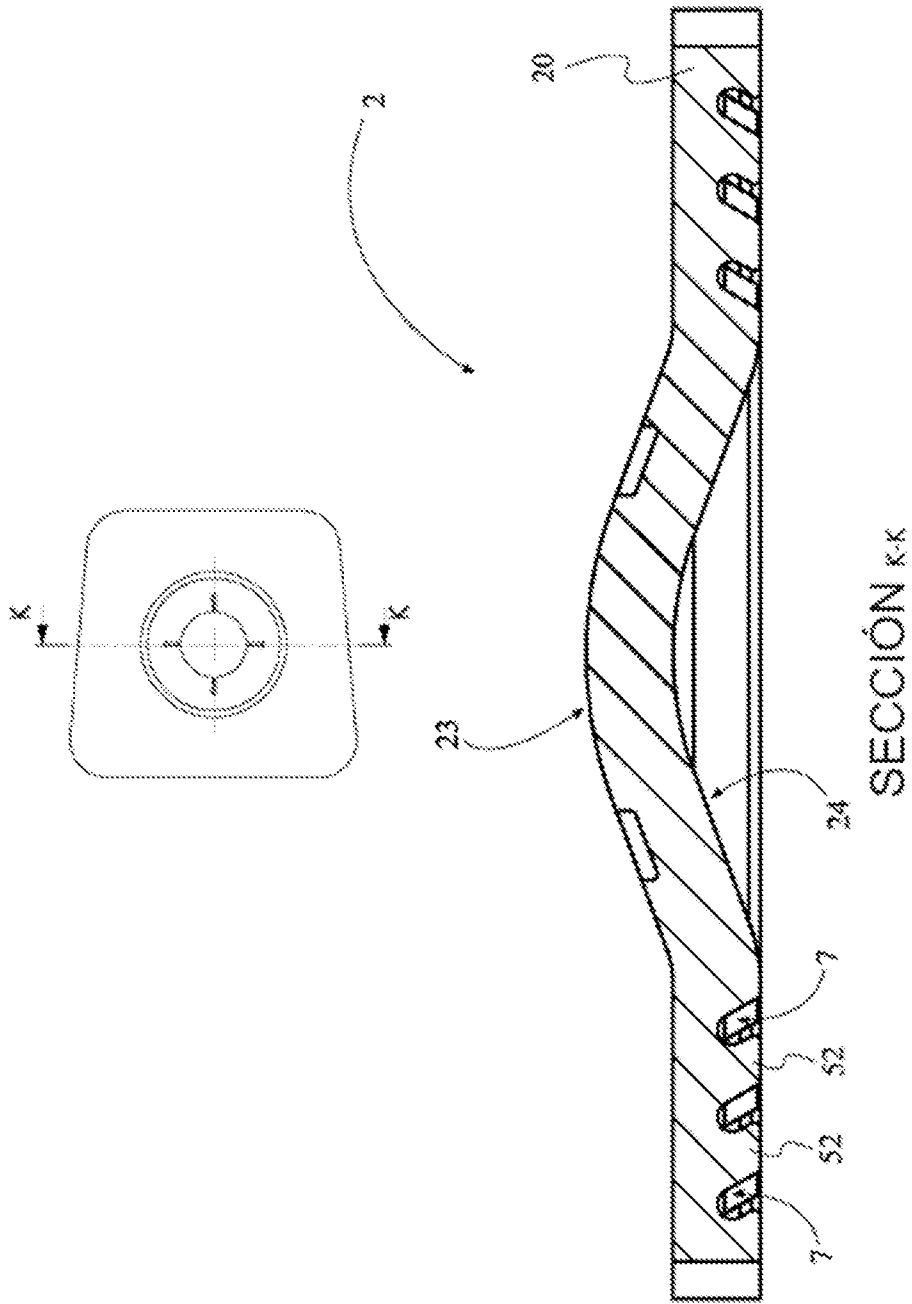


FIGURA 17

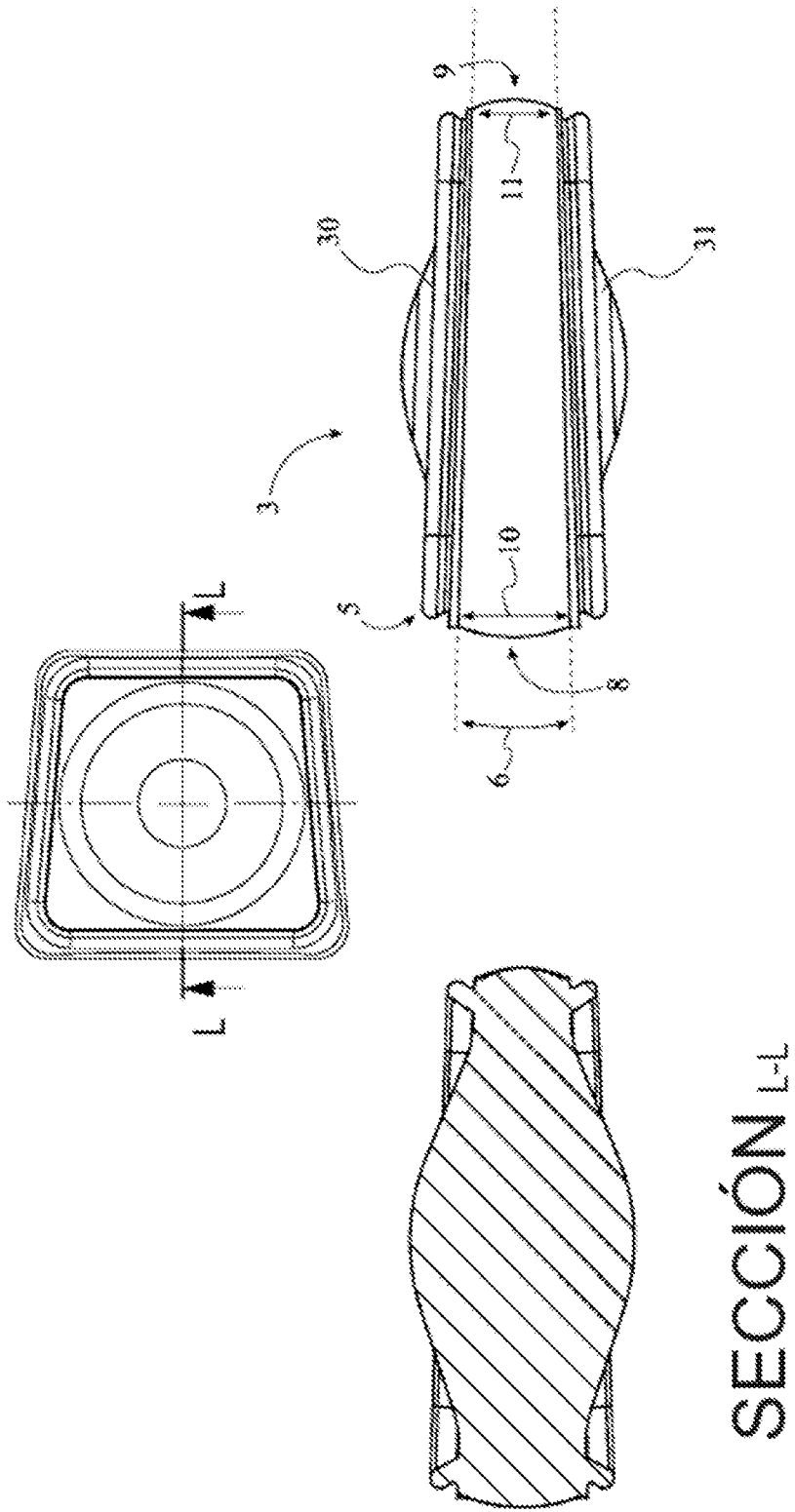


FIGURA 18

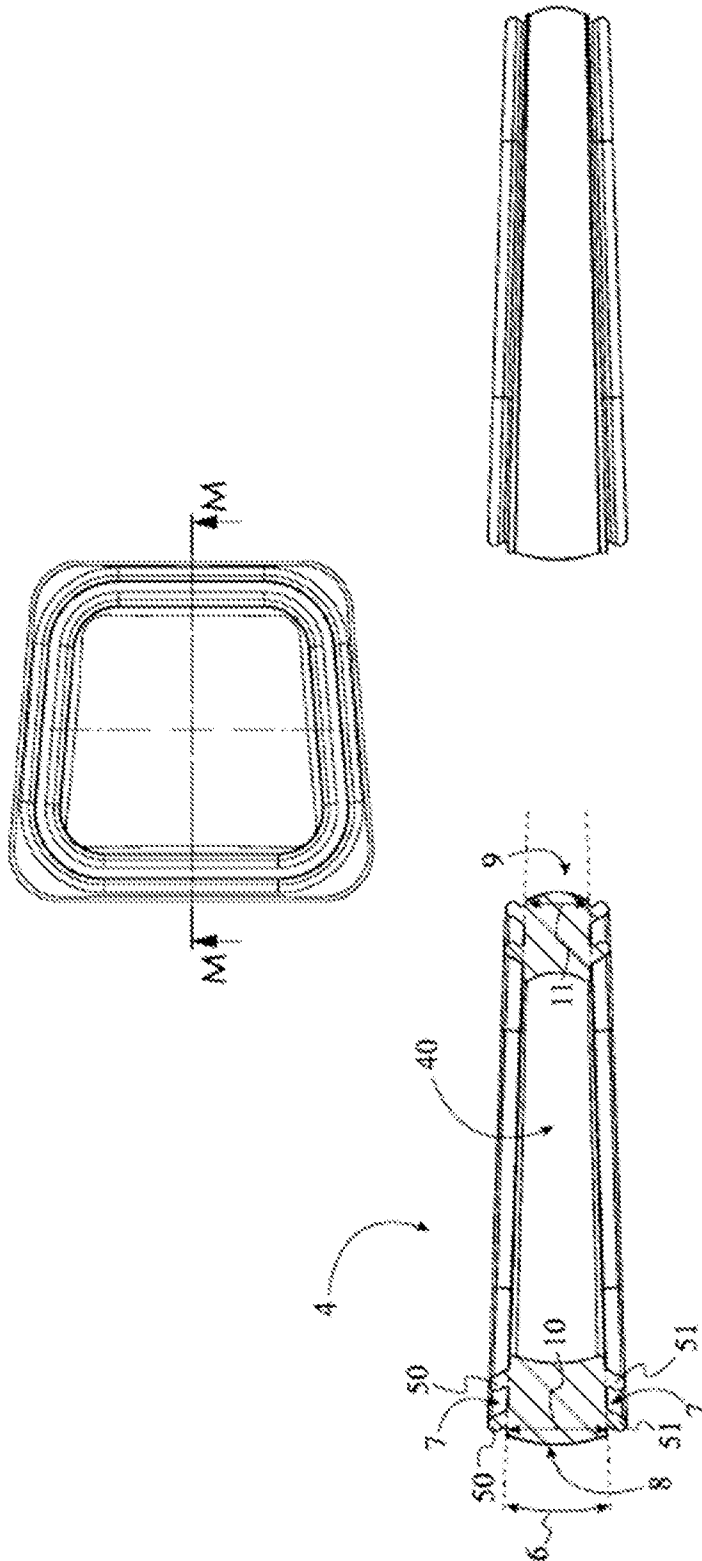


FIGURA 19

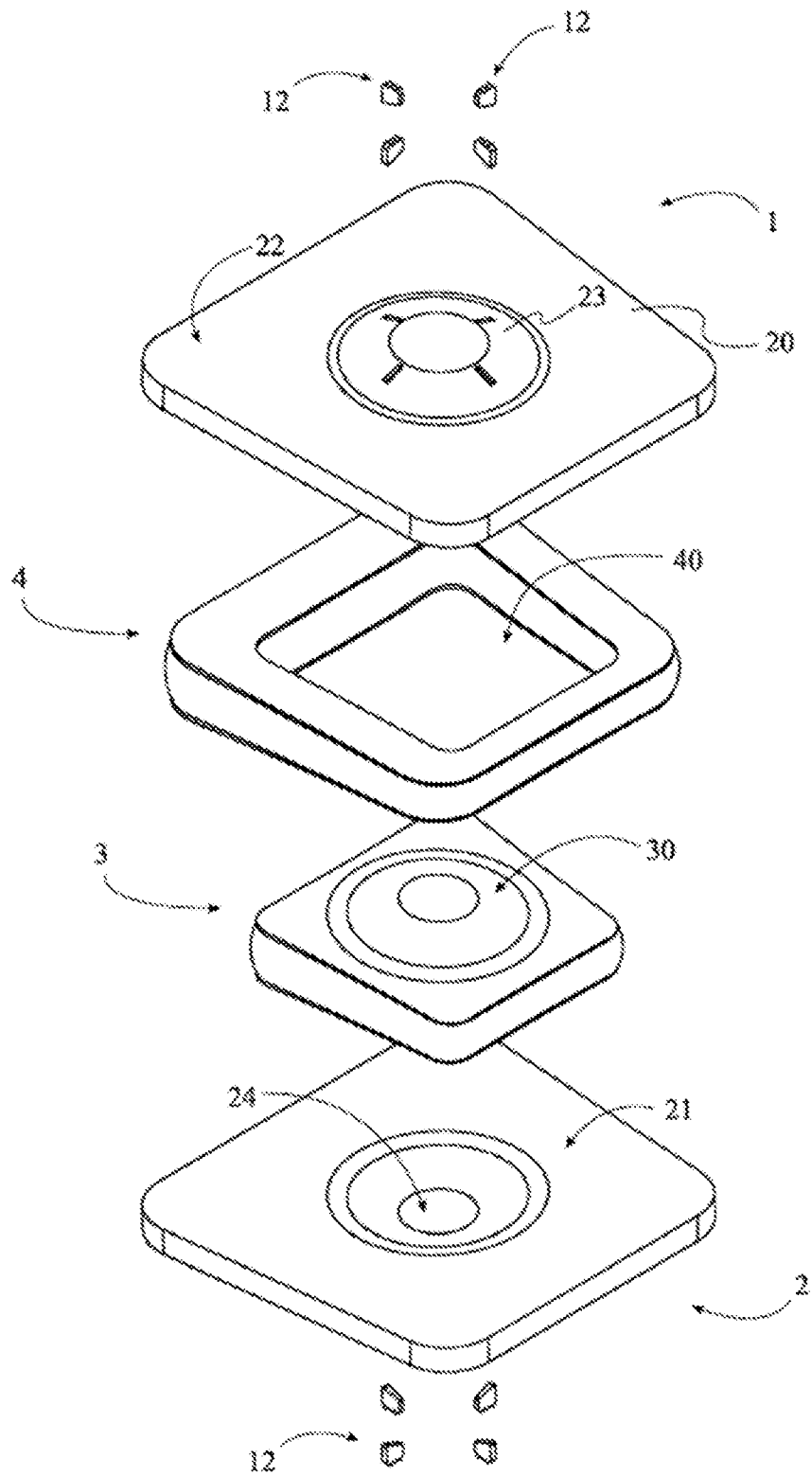
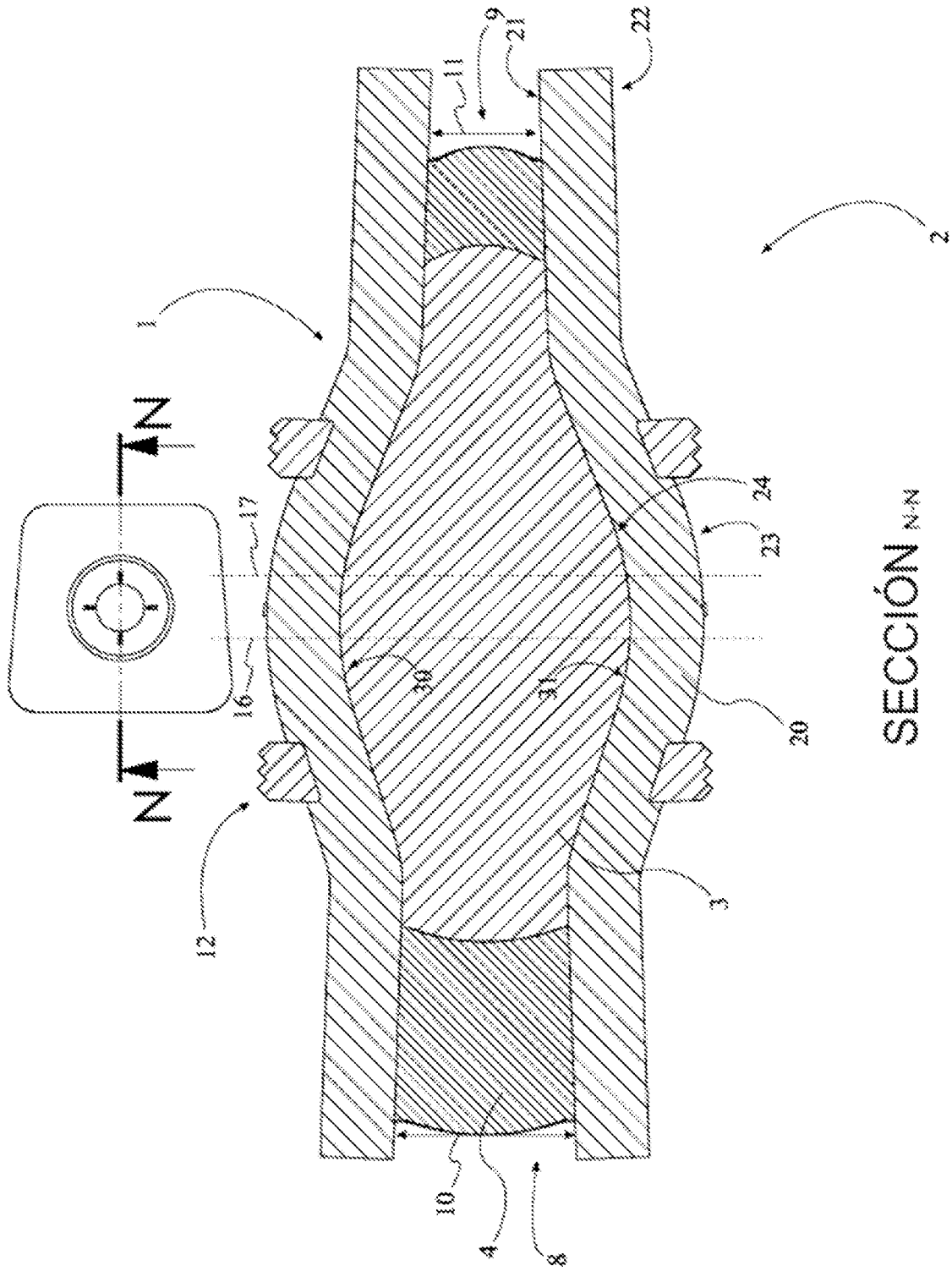


FIGURA 20



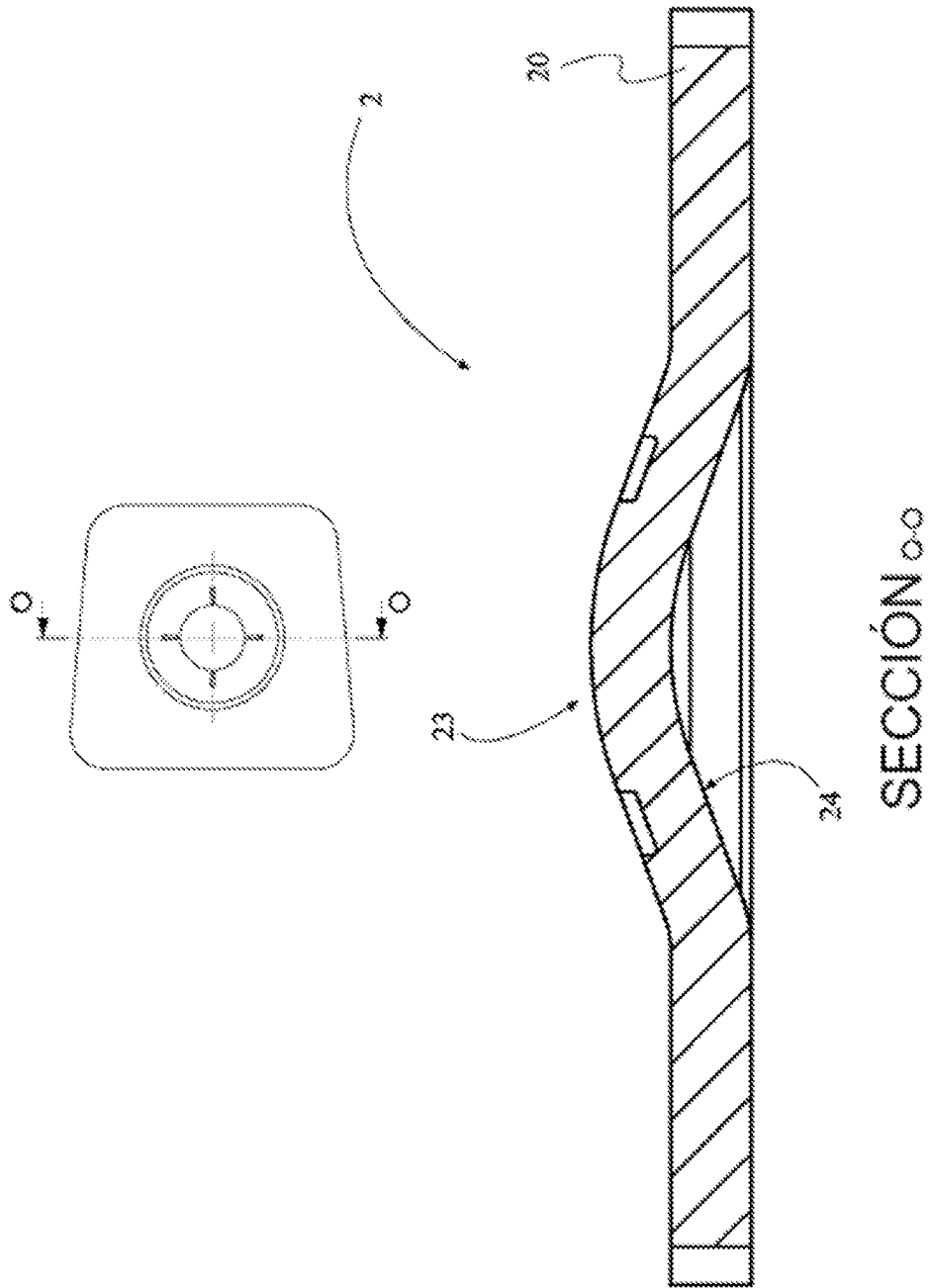
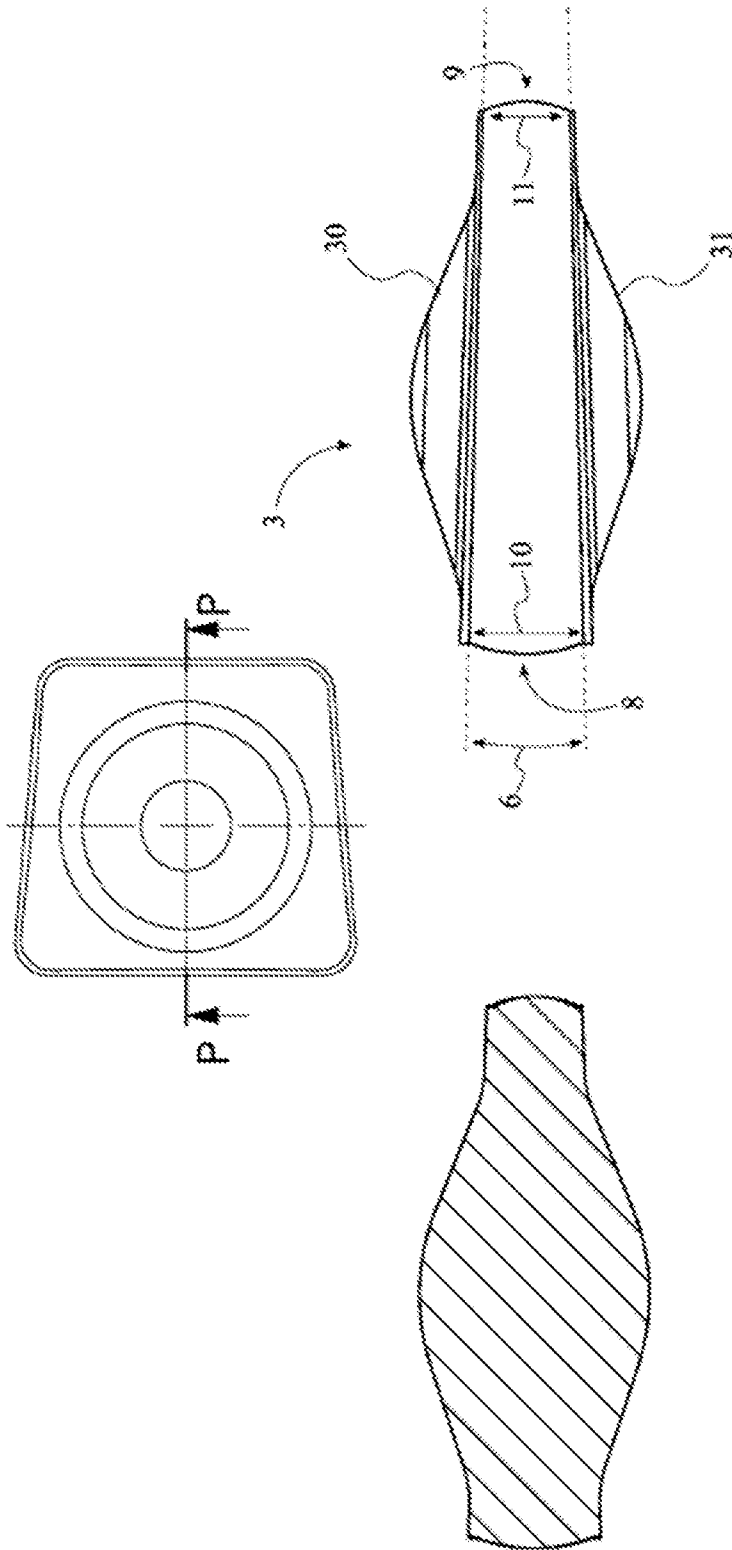
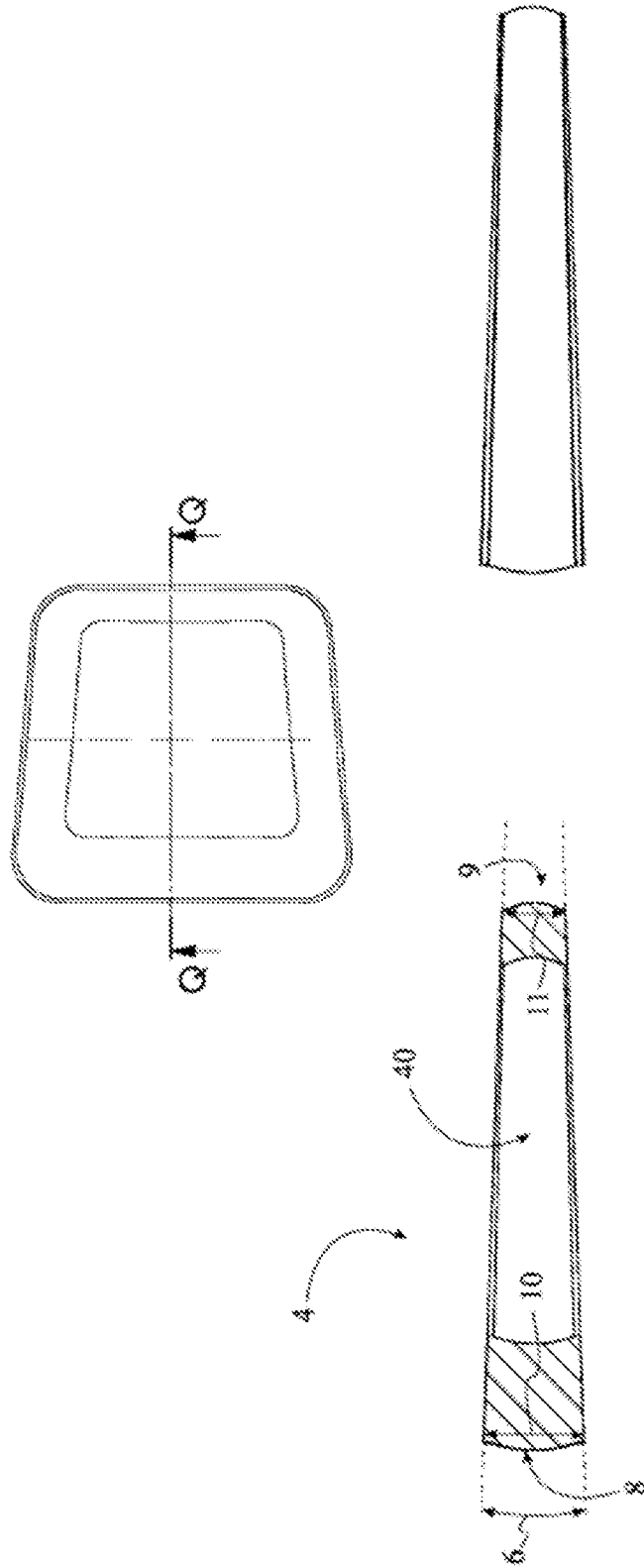


FIGURA 22



SECCIÓN P-P

FIGURA 23



SECCIÓN a-a

FIGURA 24