

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

Dirección de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Ref: Expediente No. NC2021/0006055.

Solicitud de Patente de Invención denominada «DISPOSITIVOS DE SELLADO DE VÁLVULAS CARDÍACAS Y DISPOSITIVOS DE SUMINISTRO DE LOS MISMOS».

Fase nacional de la solicitud PCT/US2019/055320.

Solicitante: EDWARDS LIFESCIENCES CORPORATION.

Luz Helena Adarve, identificada como aparece al pie de mi firma, y obrando en mi condición de apoderada de **EDWARDS LIFESCIENCES CORPORATION**, solicitante de la patente en referencia, a continuación, doy respuesta al Oficio **No. 10351** del 16 de junio de 2023.

1. Respecto a la Determinación del Estado de la Técnica y al Examen de Patentabilidad

En los numerales 4, 5 y 6 del oficio citado, ese Despacho concluye que las reivindicaciones de la presente solicitud de patente carecen de nivel inventivo frente a las enseñanzas de los documentos **US2015100116** (D1) y **US9855141** (D4).

1.1. Novedad y nivel inventivo

Aunque el Examinador haya citado los documentos D1 y D4 para objetar la altura inventiva de la presente invención, es posible afirmar que éstos no enseñan las

características esenciales de la invención que ahora se reclama como se explica a continuación.

Con el fin de superar las objeciones presentadas respecto al nivel inventivo de las reivindicaciones, **es deseo del solicitante presentar un nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 61 reivindicaciones**, que encuentran su debido sustento en las reivindicaciones y la descripción originalmente presentadas, sin que ello conlleve ampliación de la invención.

Primero se indica que la reivindicación independiente 1 se modificó con el objetivo de que sea aún más claro su nivel inventivo donde ahora incluye las siguientes características que no son divulgadas ni sugeridas por los documentos D1 o D4:

- *«las paletas (520A, 522A) están configuradas para acoplarse a dos valvas de la válvula nativa del paciente y mantener el elemento de coaptación (510A) contra las dos valvas de la válvula nativa»; y*
- *«en donde el elemento de coaptación (510A) está configurado para cerrar un hueco entre las dos valvas para así evitar un flujo de sangre regurgitante a través de la válvula nativa cuando el elemento de coaptación (510A) se mantiene contra las dos valvas de la válvula nativa».*

Adicionalmente se indica que ninguno de los documentos D1 o D4 menciona o sugiere la siguiente característica de la invención como se explica más adelante:

«un elemento de coaptación (510A) que comprende dos o más capas plegadas de la única tira de material (501A, 4000)».

El solicitante presenta respetuosamente que las reivindicaciones modificadas cumplen con los requisitos de novedad y nivel inventivo, porque las reivindicaciones modificadas enumeran características que no se revelan ni sugieren en las enseñanzas combinadas de las referencias D1 y D4. Por ejemplo, la reivindicación 1 enmendada ahora recita que las paletas están configuradas para «acoplarse a dos valvas de la válvula nativa del paciente y mantener el elemento de coaptación (510A) contra las dos valvas de la válvula nativa» y el elemento de coaptación está configurado para «cerrar un hueco entre las dos valvas para así evitar un flujo de sangre regurgitante a través de la válvula nativa cuando el elemento de coaptación

se mantiene contra las dos valvas de la válvula nativa». Estas características no se describen ni sugieren en las enseñanzas combinadas de las referencias D1 y D4.

El documento D1 está dirigido a un dispositivo con un elemento de soporte superior 22 y una valva artificial 30. El elemento de soporte superior 22 está unido al anillo de la válvula nativa y no se une a las dos valvas de la válvula nativa. Además, el elemento de soporte superior no mantiene la valva artificial contra dos valvas nativas (es decir, las valvas de la válvula nativa del paciente). Como se señala en el párrafo 13 del documento D1, el implante reemplaza una de las dos o tres valvas nativas, dejando las otras valvas nativas completamente funcionales. Refiriéndose todavía al párrafo 13 del documento D1, el dispositivo no incluye ninguna estructura que se fije a las valvas restantes anteriormente mencionadas. Cuando se configura para la válvula mitral, el implante descrito en el documento D1 afecta solo a una valva nativa.

Además, el solicitante sostiene respetuosamente que el documento D4 no subsana las deficiencias de D1 en mencionar dicha característica distintiva. El documento D4 está dirigido a una válvula de reemplazo y el análisis de patentabilidad se basa en él para evidenciar la divulgación de una valva artificial 310 que comprende un laminado que tiene más de una capa de membrana de fluoropolímero y no menciona el acople a dos valvas de la válvula nativa.

Adicionalmente ninguno de los documentos D1 o D4 mencionan o sugieren tampoco *«un elemento de coaptación (510A) que comprende dos o más capas plegadas de la única tira de material (501A, 4000)»*. El análisis de patentabilidad presentado en el oficio en referencia reconoce que el documento D1 no menciona esta característica y aunque señala que el documento D4 lo hace en su columna 26, líneas 19 a 23, realmente no lo hace. Aunque el documento D4 menciona que *«la valva 310 comprende al menos una capa de membrana de fluoropolímero; en el que la hoja 310 comprende un laminado que tiene más de una capa de membrana de fluoropolímero; en el que al menos una capa de membrana de fluoropolímero es una capa de membrana de fluoropolímero expandido»* dichas capas no corresponde a capas plegadas donde el documento D4 no menciona ninguna clase de pliegue que produzcan dichas capas plegadas que se requieren en la invención que se reclama en la reivindicación 1 de la presente solicitud. Además, las capas divulgadas en dicha columna 26, líneas 19 a 23, del documento D4 no están comprendidas por un elemento de coaptación como también se requiere en la invención de la presente solicitud.

Por lo anterior, se concluye que las reivindicaciones independientes en cuestión poseen características que no se dan a conocer de manera obvia para una persona versada en la materia por los documentos D1 o D4, por ende, la presente invención debe ser considerada como novedosa y con nivel inventivo sobre el estado de la técnica presentado por el Examinador.

2. Conclusión

Los argumentos expuestos en el numeral 1 del presente escrito ponen de manifiesto de una manera clara y contundente que lo revelado en las nuevas reivindicaciones de la presente solicitud resulta completamente novedoso e inventivo sobre las enseñanzas del estado del arte más cercano representado por los documentos D1 y D4, toda vez que nada dentro de dichos documentos revela en forma directa o al menos llega a sugerir todas las características que definen la materia reclamada como lo hace la solicitud. Por consiguiente, no se puede derivar la inexistencia de los requisitos de ley para la concesión del privilegio de patentabilidad.

En consecuencia, me permito solicitar a ese Despacho, proceder con la revisión de las modificaciones y de los argumentos aquí presentados, para conceder el privilegio de patente solicitado para la materia objeto de las 61 reivindicaciones ahora presentadas en el capítulo reivindicatorio modificado, y que de subsistir alguna duda o inquietud respecto a la patentabilidad de la presente invención, a pesar de las modificaciones y argumentos técnicos ahora presentados, sin apartarse del espíritu inventivo originalmente revelado en la solicitud internacional, se le brinde la oportunidad al solicitante de aclararla o de limitar aún más la invención, mediante la emisión de un segundo examen de fondo, teniendo en cuenta el nuevo capítulo reivindicatorio que se somete a revisión, antes de que se emita una decisión definitiva por parte de ese Despacho, de conformidad con lo dispuesto en 1.2.2.5.1 del artículo primero de la Resolución 54093 de 2012.

3. Anexos

Junto con este escrito se incluye lo siguiente:

- Capítulo reivindicatorio modificado, en donde se han llevado a cabo las modificaciones mencionadas anteriormente.

4. Pagos

Junto con esta respuesta se paga la tasa correspondiente a la modificación del capítulo reivindicatorio.

5. Petición

Solicito al Despacho, y en el evento que el examinador considere que pese a las modificaciones presentadas aún existen objeciones, que proceda a emitir un segundo examen de fondo sobre el nuevo capítulo reivindicatorio presentado.

En este sentido requiero se me comunique a través del SIPI o cualquier otro medio la existencia de estas objeciones para, de esta manera, si procede, realizar el nuevo pago del examen de patentabilidad de la solicitud de la referencia.

Atentamente,



LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ.

C.C 41.575.435 de Bogotá.

T.P. 14.884 C.S.J.

FJG

P-1171

REIVINDICACIONES (con marcas de modificación)

1. Un dispositivo de reparación de válvulas (500A) para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación de válvulas comprende:

una única tira de material (501A, 4000);

un elemento de coaptación (510A) que comprende dos o más capas plegadas de la única tira de material (501A, 4000); ~~Y~~

un par de paletas (520A, 522A) que comprende una porción de la única tira de material (501A, 4000) y conectadas al elemento de coaptación (510A), en el que las paletas (520A, 522A) son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada;

donde las paletas (520A, 522A) están configuradas para acoplarse a dos valvas de la válvula nativa del paciente y mantener el elemento de coaptación (510A) contra las dos valvas de la válvula nativa;

en donde el elemento de coaptación (510A) está configurado para cerrar un hueco entre las dos valvas para así evitar un flujo de sangre regurgitante a través de la válvula nativa cuando el elemento de coaptación (510A) se mantiene contra las dos valvas de la válvula nativa.

2. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 1, en el que la tira de material (501A, 4000) comprende filamentos metálicos (4020) que se entretejen.

3. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tira de material (501A, 4000) comprende un material electrohilado.

4. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tira de material (501A, 4000) comprende fibras metálicas electrohiladas.

5. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las paletas (520A, 522A) comprenden una porción de paleta interior (522A) y una porción de paleta exterior (520A).

6. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de coaptación (510A) y el par de paletas (520A, 522A) comprenden una pluralidad de capas plegadas de la única tira de material (501A, 4000).

7. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 6, en el que cada una del par de paletas (520A, 522A) comprende al menos dos capas de la única tira de material (501A, 4000).

8. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 7, en el que el elemento de coaptación (510A) comprende cuatro capas de la única tira de material (501A, 4000).

9. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 7, en el que cada paleta (520A, 522A) comprende una porción de paleta interior (522A) y una porción de paleta exterior (520A), y la porción de paleta interior (522A) comprende dos capas de la única tira de material (501A, 4000).

10. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las paletas (520A, 522A) están dispuestas sobre un miembro de extensión (524A).

11. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 10, en el que el miembro de extensión (524A) comprende un aro y la única tira de material (501A, 4000) se dobla alrededor del aro.

12. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 11, en el que cada paleta (520A, 522A) comprende una porción de paleta interior (522A) y una porción de paleta exterior (520A) y el pliegue (523A) de cada una de las paletas alrededor del aro está dispuesto entre las porciones de paleta interior y exterior.

13. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la única tira de material (501A, 4000) se extiende desde un principio en la porción de paleta hasta un final en la porción de paleta.

14. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 13, en el que las paletas comprenden una porción de paleta interior (522A) y una porción de paleta exterior (520A), y en el que el principio y el final de la tira de material (501A, 4000) están situados en las porciones de paleta interior (522A).

15. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un conjunto de base que comprende:

un eje (512A);

un cuello (511D) por el que se extiende el eje (512A); y

una tapa (514A) unida al eje (512A) de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del cuello;

en el que el par de paletas (520A, 522A) está unido a la tapa (514A); y

donde el movimiento de la tapa (514A) hacia el cuello (511D) hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa lejos del cuello hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta.

~~16. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de coaptación (510A) está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación de válvulas se acopla a la válvula nativa.~~

1716. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 1-14 que comprende además un cuello conectado al elemento de coaptación.

1817. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 1716, en el que el cuello (511D) está separado de las paletas.

1918. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 1716 o 1817, en el que el cuello (511D) está conectado a un extremo proximal del elemento de coaptación (510A).

2019. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 1918, en el que las paletas (520A, 522A) están conectadas a un extremo distal del elemento de coaptación (510A).

2120. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 1716-2019, en el que la única tira de material (501A, 4000) se teje a través de al menos una abertura del cuello (511D).

2221. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 1716-2120, en el que la única tira de material (501A, 4000) se teje a través de dos aberturas del cuello (511D).

2322. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 1716-2221, en el que la única tira de material (501A, 4000) se teje a través de al menos una abertura en forma de arco del cuello (511D).

2423. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 2322, en el que la al menos una abertura comprende una ranura abierta.

2524. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un cierre (530C) asociado a cada paleta del par de paletas, teniendo cada cierre al menos una púa (536C), una porción de soporte de la púa y un brazo móvil (534C).

2625. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 2524, en el que el cierre (530C) incluye una porción flexible (538C) dispuesta entre la porción de soporte de la púa y el brazo móvil (534C).

2726. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 2625, en el que las paletas (520A, 522A) y las porciones flexibles (538C) están configuradas de tal manera que al tirar de las púas

primero causa que las paletas (520A, 522A) se abran y luego causa que la porción de soporte de las púas se flexione lejos del brazo móvil (534C).

~~2827~~. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde la única tira de material (501A, 4000) tiene un primer y segundo borde (4002, 4004) que rodean una porción central (4006).

~~2928~~. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación ~~2827~~, en el que la porción central (4006) es más delgada que el primer y segundo borde (4002, 4004).

~~3029~~. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones ~~2827~~ o ~~2928~~, en el que la tira de material (501A, 4000) tiene una forma de sección transversal lobulada.

~~3130~~. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones ~~2827-3029~~, en el que la tira de material (501A, 4000) comprende:
al menos un primer filamento de borde (4010);
al menos un segundo filamento de borde (4010); y
una pluralidad de filamentos centrales (4020) que se extienden entre el primer y el segundo filamento de borde para formar la porción central.

~~3231~~. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación ~~3130~~, en el que la pluralidad de filamentos centrales (4020) está trenzada alrededor del primer y segundo filamento de borde (4010).

~~3332~~. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación ~~3130~~, en el que la pluralidad de filamentos centrales (4020) está tejida alrededor del primer y segundo filamento de borde (4010).

~~3433~~. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones ~~3130-3332~~, en el que el primer y segundo filamento de borde (4010) tienen un diámetro que es mayor que un diámetro de los filamentos centrales (4020).

~~3534~~. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones ~~3130-3433~~, en el que el primer y segundo filamento de borde (4010) tienen un diámetro de 0,017 milímetros.

~~3635~~. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones ~~3130-3534~~, en el que los filamentos centrales (4020) tienen un diámetro de 0,009 milímetros.

~~3736~~. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones ~~3130-3635~~, en el que la porción central (4006) está formada por entre 25 y 100 filamentos centrales (4020).

3837. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 3130-3736, en el que la porción central (4006) está formada por entre 40 y 85 filamentos centrales (4020).

3938. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 3130-3837, en el que la porción central (4006) está formada por entre 48 y 60 filamentos centrales (4020).

4039. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 3130-3938, en el que la porción central (4006) está formada por 48 filamentos centrales (4020).

4140. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 3130-4039, en el que los filamentos centrales (4020) y los filamentos de borde (4010) están formados del mismo material.

4241. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 3130-4039, en el que los filamentos centrales (4020) y los filamentos de borde (4010) están formados de materiales diferentes.

4342. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 3130-4241, en el que al menos uno de los filamentos centrales (4020) y los filamentos de borde (4010) están formados de alambre de Nitinol.

4443. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 3130-4342, en el que los filamentos centrales (4020) están formados de polietileno.

4544. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 2827-4443, en el que la primera y segunda porción de borde (4002, 4004) son más rígidas que la porción central (4006).

4645. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 1-9 que comprende además:

un par de miembros de extensión (524A) que se extienden desde unas porciones de fijación (524C);

el par de paletas están dispuestas sobre el miembro de extensión (524A);

una tapa (514A) unida a las paletas (520A, 522A), en el que el movimiento de la tapa hacia el elemento de coaptación (510A) hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa alejándose del elemento de coaptación hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta, la tapa comprende:

un cuerpo de retención (560A) que tiene una abertura de bloqueo (561A) para recibir las porciones de fijación (524C) de los miembros de extensión (524A);

una tuerca de retención (562A) configurada para insertarse en la abertura de bloqueo; y un perno de retención (566A) para asegurar la tuerca de retención dentro de la abertura de bloqueo.

4746. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 4645, en el que la abertura de bloqueo (561A) se extiende a través del cuerpo de retención (560A).

4847. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 4645 o 4746, en el que la abertura de bloqueo (561A) es rectangular.

4948. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 4645-4847, en el que la abertura de bloqueo (561A) incluye canales de bloqueo opuestos para recibir las porciones de fijación (524C) de los miembros de extensión (524A).

5049. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 4948, en el que los canales de bloqueo opuestos tienen una forma rectangular.

5150. El dispositivo de reparación de válvulas de las reivindicaciones 4948 o 5049, en el que cada canal de bloqueo recibe dos porciones de fijación (524C) de un miembro de extensión (524A).

5251. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 4645-5150, en el que los miembros de extensión (524A) tienen una sección transversal rectangular.

5352. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 4645-5251, en el que las porciones de fijación (524C) de los miembros de extensión (524A) incluyen porciones de gancho para enganchar la abertura de bloqueo.

5453. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 5352, en el que las porciones de gancho se acoplan a canales de cierre opuestos de la abertura de cierre.

5554. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 4645-5453, en el que las porciones de fijación (524C) de los miembros de extensión (524A) incluyen muescas (524D) para enganchar la abertura de bloqueo.

5655. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 5554, en el que las muescas (524D) encajan en canales de bloqueo opuestos de la abertura de bloqueo.

~~57~~56. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones ~~4645-56~~55, en el que el perno de retención (566A) tiene una porción roscada (568A) que se extiende desde una pestaña.

~~58~~57. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones ~~4645-57~~56, en el que cada miembro de extensión (524A) comprende un aro.

~~59~~58. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación ~~58~~57, en el que el aro se extiende entre dos porciones de fijación (524C).

~~60~~59. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones ~~4645-59~~58, en el que la tira de material (501A, 4000) incluye una abertura para recibir el perno de retención (566A).

~~61~~60. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones ~~4645-60~~59, en el que el cuerpo de retención (560A) incluye un canal (560B) para recibir la única tira de material (501A, 4000).

~~62~~61. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación ~~61~~60, en el que el canal (560B) está rodeado por una pestaña (567A) del perno de retención (566A).

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de reparación de válvulas (500A) para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación de válvulas comprende:

una única tira de material (501A, 4000);

un elemento de coaptación (510A) que comprende dos o más capas plegadas de la única tira de material (501A, 4000);

un par de paletas (520A, 522A) que comprende una porción de la única tira de material (501A, 4000) y conectadas al elemento de coaptación (510A), en el que las paletas (520A, 522A) son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada;

donde las paletas (520A, 522A) están configuradas para acoplarse a dos valvas de la válvula nativa del paciente y mantener el elemento de coaptación (510A) contra las dos valvas de la válvula nativa;

en donde el elemento de coaptación (510A) está configurado para cerrar un hueco entre las dos valvas para así evitar un flujo de sangre regurgitante a través de la válvula nativa cuando el elemento de coaptación (510A) se mantiene contra las dos valvas de la válvula nativa.

2. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 1, en el que la tira de material (501A, 4000) comprende filamentos metálicos (4020) que se entretejen.

3. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tira de material (501A, 4000) comprende un material electrohilado.

4. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tira de material (501A, 4000) comprende fibras metálicas electrohiladas.

5. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las paletas (520A, 522A) comprenden una porción de paleta interior (522A) y una porción de paleta exterior (520A).

6. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de coaptación (510A) y el par de paletas (520A, 522A) comprenden una pluralidad de capas plegadas de la única tira de material (501A, 4000).

7. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 6, en el que cada una del par de paletas (520A, 522A) comprende al menos dos capas de la única tira de material (501A, 4000).

8. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 7, en el que el elemento de coaptación (510A) comprende cuatro capas de la única tira de material (501A, 4000).

9. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 7, en el que cada paleta (520A, 522A) comprende una porción de paleta interior (522A) y una porción de paleta exterior (520A), y la porción de paleta interior (522A) comprende dos capas de la única tira de material (501A, 4000).

10. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las paletas (520A, 522A) están dispuestas sobre un miembro de extensión (524A).

11. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 10, en el que el miembro de extensión (524A) comprende un aro y la única tira de material (501A, 4000) se dobla alrededor del aro.

12. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 11, en el que cada paleta (520A, 522A) comprende una porción de paleta interior (522A) y una porción de paleta exterior (520A) y el pliegue (523A) de cada una de las paletas alrededor del aro está dispuesto entre las porciones de paleta interior y exterior.

13. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la única tira de material (501A, 4000) se extiende desde un principio en la porción de paleta hasta un final en la porción de paleta.

14. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 13, en el que las paletas comprenden una porción de paleta interior (522A) y una porción de paleta exterior (520A), y en el que el principio y el final de la tira de material (501A, 4000) están situados en las porciones de paleta interior (522A).

15. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un conjunto de base que comprende:

un eje (512A);

un cuello (511D) por el que se extiende el eje (512A); y

una tapa (514A) unida al eje (512A) de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del cuello;

en el que el par de paletas (520A, 522A) está unido a la tapa (514A); y

donde el movimiento de la tapa (514A) hacia el cuello (511D) hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa lejos del cuello hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta.

16. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 1-14 que comprende además un cuello conectado al elemento de coaptación.

17. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 16, en el que el cuello (511D) está separado de las paletas.

18. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 16 o 17, en el que el cuello (511D) está conectado a un extremo proximal del elemento de coaptación (510A).

19. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 18, en el que las paletas (520A, 522A) están conectadas a un extremo distal del elemento de coaptación (510A).

20. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 16-19, en el que la única tira de material (501A, 4000) se teje a través de al menos una abertura del cuello (511D).

21. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 16-20, en el que la única tira de material (501A, 4000) se teje a través de dos aberturas del cuello (511D).

22. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 16-21, en el que la única tira de material (501A, 4000) se teje a través de al menos una abertura en forma de arco del cuello (511D).

23. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 22, en el que la al menos una abertura comprende una ranura abierta.

24. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un cierre (530C) asociado a cada paleta del par de paletas, teniendo cada cierre al menos una púa (536C), una porción de soporte de la púa y un brazo móvil (534C).

25. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 24, en el que el cierre (530C) incluye una porción flexible (538C) dispuesta entre la porción de soporte de la púa y el brazo móvil (534C).

26. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 25, en el que las paletas (520A, 522A) y las porciones flexibles (538C) están configuradas de tal manera que al tirar de las púas primero causa que las paletas (520A, 522A) se abran y luego causa que la porción de soporte de las púas se flexione lejos del brazo móvil (534C).

27. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde la única tira de material (501A, 4000) tiene un primer y segundo borde (4002, 4004) que rodean una porción central (4006).

28. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 27, en el que la porción central (4006) es más delgada que el primer y segundo borde (4002, 4004).

29. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 27 o 28, en el que la tira de material (501A, 4000) tiene una forma de sección transversal lobulada.

30. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 27-29, en el que la tira de material (501A, 4000) comprende:

- al menos un primer filamento de borde (4010);
- al menos un segundo filamento de borde (4010); y
- una pluralidad de filamentos centrales (4020) que se extienden entre el primer y el segundo filamento de borde para formar la porción central.

31. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 30, en el que la pluralidad de filamentos centrales (4020) está trenzada alrededor del primer y segundo filamento de borde (4010).

32. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 30, en el que la pluralidad de filamentos centrales (4020) está tejida alrededor del primer y segundo filamento de borde (4010).

33. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-32, en el que el primer y segundo filamento de borde (4010) tienen un diámetro que es mayor que un diámetro de los filamentos centrales (4020).

34. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-33, en el que el primer y segundo filamento de borde (4010) tienen un diámetro de 0,017 milímetros.

35. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-34, en el que los filamentos centrales (4020) tienen un diámetro de 0,009 milímetros.

36. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-35, en el que la porción central (4006) está formada por entre 25 y 100 filamentos centrales (4020).

37. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-36, en el que la porción central (4006) está formada por entre 40 y 85 filamentos centrales (4020).

38. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-37, en el que la porción central (4006) está formada por entre 48 y 60 filamentos centrales (4020).

39. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-38, en el que la porción central (4006) está formada por 48 filamentos centrales (4020).

40. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-39, en el que los filamentos centrales (4020) y los filamentos de borde (4010) están formados del mismo material.

41. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-39, en el que los filamentos centrales (4020) y los filamentos de borde (4010) están formados de materiales diferentes.

42. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-41, en el que al menos uno de los filamentos centrales (4020) y los filamentos de borde (4010) están formados de alambre de Nitinol.

43. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 30-42, en el que los filamentos centrales (4020) están formados de polietileno.

44. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 27-43, en el que la primera y segunda porción de borde (4002, 4004) son más rígidas que la porción central (4006).

45. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 1-9 que comprende además:

- un par de miembros de extensión (524A) que se extienden desde unas porciones de fijación (524C);

- el par de paletas están dispuestas sobre el miembro de extensión (524A);

- una tapa (514A) unida a las paletas (520A, 522A), en el que el movimiento de la tapa hacia el elemento de coaptación (510A) hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa alejándose del elemento de coaptación hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta, la tapa comprende:

- un cuerpo de retención (560A) que tiene una abertura de bloqueo (561A) para recibir las porciones de fijación (524C) de los miembros de extensión (524A);

- una tuerca de retención (562A) configurada para insertarse en la abertura de bloqueo; y

- un perno de retención (566A) para asegurar la tuerca de retención dentro de la abertura de bloqueo.

46. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 45, en el que la abertura de bloqueo (561A) se extiende a través del cuerpo de retención (560A).

47. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 45 o 46, en el que la abertura de bloqueo (561A) es rectangular.

48. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 45-47, en el que la abertura de bloqueo (561A) incluye canales de bloqueo opuestos para recibir las porciones de fijación (524C) de los miembros de extensión (524A).

49. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 48, en el que los canales de bloqueo opuestos tienen una forma rectangular.

50. El dispositivo de reparación de válvulas de las reivindicaciones 48 o 49, en el que cada canal de bloqueo recibe dos porciones de fijación (524C) de un miembro de extensión (524A).

51. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 45-50, en el que los miembros de extensión (524A) tienen una sección transversal rectangular.

52. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 45-51, en el que las porciones de fijación (524C) de los miembros de extensión (524A) incluyen porciones de gancho para enganchar la abertura de bloqueo.

53. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 52, en el que las porciones de gancho se acoplan a canales de cierre opuestos de la abertura de cierre.

54. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 45-53, en el que las porciones de fijación (524C) de los miembros de extensión (524A) incluyen muescas (524D) para enganchar la abertura de bloqueo.

55. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 54, en el que las muescas (524D) encajan en canales de bloqueo opuestos de la abertura de bloqueo.

56. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 45-55, en el que el perno de retención (566A) tiene una porción roscada (568A) que se extiende desde una pestaña.

57. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 45-56, en el que cada miembro de extensión (524A) comprende un aro.

58. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 57, en el que el aro se extiende entre dos porciones de fijación (524C).

59. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 45-58, en el que la tira de material (501A, 4000) incluye una abertura para recibir el perno de retención (566A).

60. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 45-59, en el que el cuerpo de retención (560A) incluye un canal (560B) para recibir la única tira de material (501A, 4000).

61. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 60, en el que el canal (560B) está rodeado por una pestaña (567A) del perno de retención (566A).