

REIVINDICACIONES

Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación valvular comprende:

una tira de material;

un elemento de coaptación formado a partir de la tira de material; y

un par de paletas formadas a partir de la tira de material y conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada;

donde las paletas están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente.

2. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 1, en el que la tira de material comprende hilos metálicos que se entretejen.

3. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tira de material comprende un material electrospun.

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

5. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

6. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tira de material se dobla para formar el elemento de coaptación y el par de palas.

7. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tira de material se dobla para formar una pluralidad de capas.

8. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 7, en el que el elemento de coaptación está formado por cuatro capas de la tira de material.

9. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 7, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior, y la porción de pala interior está formada por dos capas de la tira de material plegada.

10. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las palas están dispuestas sobre un miembro de extensión.

11. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 10, en el que el miembro de extensión comprende un aro y la tira de material se dobla alrededor del aro.

12. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 11, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior y el pliegue de la tira de material alrededor del aro está dispuesto entre las porciones de pala interior y exterior.

13. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tira de material 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 palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior, y en el que el principio y el final de la tira de material están situados en las porciones de pala interior.

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

un eje

un cuello por el que se extiende el eje; y

una tapa unida al eje de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del collar;

en el que el par de paletas está unido a la tapa; y

donde el movimiento de la tapa hacia el cuello 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 valvular de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación valvular se acopla a la válvula nativa.

17. Un método de fabricación de un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el método comprende:

plegar una tira de material para formar un elemento de coaptación y un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada y están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente

fijar la porción de la tira de material que forma el elemento de coaptación a un cuello; y

fijar la porción de la tira de material que forma las paletas a un tapón, en el que el movimiento del tapón hacia el collar hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento del tapón lejos del collar hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta.

18. El método de la reivindicación 17, en el que la tira de material comprende hebras de metal que se tejen juntas.

19. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 y 18, en el que la tira de material comprende un material electrohilado.

20. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17-19, en el que la tira de material comprende fibras metálicas electrohiladas.

21. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17-20, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

22. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17-21, en el que la tira de material se dobla para formar el elemento de coaptación y el par de palas.

23. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17-22, en el que la tira de material se dobla para formar una pluralidad de capas.

24. El método de la reivindicación 23, en el que el elemento de coaptación está formado por cuatro capas de la tira de material.

25. El método de la reivindicación 23, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior, y la porción de pala interior está formada por dos capas de la tira de material plegada.

26. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17-25, en el que las palas están dispuestas sobre un miembro de extensión.

27. El método de la reivindicación 26, en el que el miembro de extensión comprende un aro y la tira de material se dobla alrededor del aro.

28. El método de la reivindicación 27, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior y el pliegue de la tira de material alrededor del aro está dispuesto entre las porciones de pala interior y exterior.

29. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17-28, en el que la tira de material se extiende desde un principio en la porción de paleta hasta un final en la porción de paleta.

30. El método de la reivindicación 29, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior, y en el que el principio y el final de la tira de material se encuentran en las porciones de pala interior.

31. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17-30, que comprende además un conjunto de base que comprende:

un eje;

un cuello por el que se extiende el eje; y

una tapa unida al eje de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del collar;

en el que el par de paletas está unido a la tapa; y

donde el movimiento de la tapa hacia el cuello 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.

32. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17-31, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación de la válvula se acopla a la válvula nativa.

33. Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación valvular comprende:

un elemento de coaptación con cuatro capas; y

un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada y están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente.

34. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 33, en el que las cuatro capas del elemento de coaptación están formadas por una sola pieza de material.

35. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 33-34, en el que cada capa del elemento de coaptación comprende hebras metálicas que se entretejen entre sí.

36. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 33-35, en el que cada capa del elemento de coaptación comprende un material electrospun.

37. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 33-36, en el que cada capa del elemento de coaptación comprende fibras metálicas electrospun.

38. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 33-37, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

39. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 38, en el que cada una de las porciones de paletas interiores se conecta a dos capas del elemento de coaptación.

40. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 33-39, en el que las palas están dispuestas sobre un miembro de extensión.

41. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 40, en el que el miembro de extensión comprende un aro.

42. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 40, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

43. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 42, en el que la porción de paleta interior está dispuesta entre el miembro de extensión y el elemento de coaptación.

44. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 33-43, en el que el elemento de coaptación tiene una sección transversal rectangular.

45. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 33-44, en el que el elemento de coaptación tiene dos capas internas y dos capas externas.

46. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 33-45, en el que cada capa tiene una porción central que se extiende entre dos porciones de borde, y en el que la porción central es más delgada que las dos porciones de borde.

47. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 33-46, que comprende además un conjunto de base que comprende:

un eje

un cuello por el que se extiende el eje; y

una tapa unida al eje de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del collar;

en el que el par de paletas está unido a la tapa; y

donde el movimiento de la tapa hacia el cuello 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.

48. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 47, en el que el eje se extiende entre las capas del elemento de coaptación.

49. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 48, en el que dos capas del elemento de coaptación están dispuestas a cada lado del eje.

50. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 48, en el que el elemento de coaptación tiene dos capas internas y dos capas externas y el eje se extiende entre las dos capas internas.

51. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 48, en el que cada capa tiene una porción central que se extiende entre dos porciones de borde, y en el que la porción central es más delgada que las dos porciones de borde.

52. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 48, en el que el eje hace que las porciones centrales de cada capa se expandan hacia el exterior.

53. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 48, en el que el eje hace que las porciones medias de las capas de un lado del eje se separen de las capas del otro lado del eje.

54. El dispositivo de reparación de la válvula de cualquiera de las reivindicaciones 33-53, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación de la válvula está unido a la válvula nativa.

55. Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación valvular comprende:

una tira de material;

un elemento de coaptación formado por la tira de material

un collar conectado al elemento de coaptación; y

un par de paletas formadas a partir de la tira de material y conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada; y

donde las paletas están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente.

56. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 55, en el que el collar está separado de las palas.

57. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-56, en el que el collar está conectado a un extremo proximal del elemento de coaptación.

58. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-57, en el que las palas están conectadas a un extremo distal del elemento de coaptación.

59. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-58, en el que la tira de material se teje a través de al menos una abertura del collar.

60. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-59, en el que la tira de material se teje a través de dos aberturas del collar.

61. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-60, en el que la tira de material se teje a través de al menos una abertura en forma de arco del collar.

62. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 61, en el que la al menos una abertura comprende una ranura abierta.

63. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-62, en el que la tira de material comprende hilos metálicos que se tejen juntos.

64. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-63, en el que la tira de material comprende un material electrospun.

65. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-64, en el que la tira de material comprende fibras metálicas electrospun.

66. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-65, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

67. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-66, en el que las palas están dispuestas sobre un miembro de extensión.

68. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-67, que comprende además un conjunto de base que comprende:

un eje que se extiende a través del cuello; y

una tapa unida al eje de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del collar;

en el que ambos pares de paletas están unidos a la tapa; y

en el que el movimiento de la tapa hacia el cuello 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.

69. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 68, en el que el eje se extiende a través de una abertura central del collar.

70. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 55-69, que comprende además un cierre asociado a cada pala del par de palas, teniendo cada cierre al menos una púa, una porción de soporte de la púa y un brazo móvil

71. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 70, en el que el cierre incluye una porción flexible dispuesta entre la porción de soporte de la púa y el brazo móvil.

72. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 71, en el que las palas y las porciones flexibles están configuradas de tal manera que al tirar de las púas primero se abren al menos parcialmente las palas y luego se flexiona la porción de soporte de las púas lejos del brazo móvil.

73. El dispositivo de reparación valvular de cualquiera de las reivindicaciones 68-72, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación valvular se acopla a la válvula nativa.

74. Un dispositivo de reparación de válvulas para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación de válvulas comprende:

- un collar que tiene una pluralidad de porciones de enganche configuradas para enganchar de forma liberable un aparato de suministro;

- un elemento de coaptación unido al collarín; y

- un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada;

- donde las palas están dispuestas circunferencialmente entre las porciones de enganche; y

- donde las palas están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente.

75. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 74, en el que las porciones de enganche se extienden radialmente desde el collar.

76. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-75, en el que el collar tiene dos porciones de enganche que se extienden desde lados opuestos del collar.

77. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-76, en el que el collar tiene dos porciones de enganche que están desplazadas circunferencialmente entre sí entre 30 y 150 grados aproximadamente.

78. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-76, en el que el collar tiene dos porciones de enganche que están desplazadas circunferencialmente una de otra en aproximadamente 45 a aproximadamente 135 grados.

79. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-76, en el que el collar tiene dos porciones de enganche que están desplazadas circunferencialmente entre sí entre unos 60 y unos 120 grados.

80. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-76, en el que el collar tiene dos porciones de enganche que están desplazadas circunferencialmente una de otra en aproximadamente 75 a aproximadamente 105 grados.

81. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-76, en el que el collar tiene dos porciones de enganche que están circunferencialmente desplazadas una de otra en aproximadamente 180 grados.

82. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-81, en el que las palas están desplazadas circunferencialmente de al menos una porción de enganche en aproximadamente la mitad de un desplazamiento circunferencial entre dos porciones de enganche adyacentes.

83. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-82, en el que las palas están desplazadas circunferencialmente desde al menos una porción de enganche entre unos 30 y unos 150 grados.

84. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-82, en el que las palas están desplazadas circunferencialmente desde al menos una porción de enganche entre unos 45 y unos 135 grados.

85. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-82, en el que las palas están desplazadas circunferencialmente desde al menos una porción de enganche en unos 60 a unos 120 grados.

86. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-82, en el que las palas están desplazadas circunferencialmente desde al menos una porción de enganche en unos 75 a unos 105 grados.

87. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-82, en el que las palas están desplazadas circunferencialmente desde al menos una porción de enganche en unos 90 grados.

88. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-87, en el que las palas se extienden desde lados opuestos del dispositivo.

89. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-88, en el que las palas están circunferencialmente desplazadas entre sí en aproximadamente 180 grados.

90. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-89, en el que la tira de material comprende hebras de metal que se tejen juntas.

91. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-90, en el que la tira de material comprende un material electrospun.

92. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-91, en el que la tira de material comprende fibras metálicas electrospun.

93. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-92, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

94. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-93, en el que las palas están dispuestas sobre un miembro de extensión.

95. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 74-94, que comprende además un conjunto de base que comprende:

- un eje que se extiende a través del cuello; y

- una tapa unida al eje de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del collar;

- en el que el par de paletas está unido a la tapa; y

- donde el movimiento de la tapa hacia el cuello 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.

96. El dispositivo de reparación valvular de cualquiera de las reivindicaciones 74-95, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación valvular está unido a la válvula nativa.

97. Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación valvular comprende:

- un elemento de coaptación; y

- un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada y están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente

- un punto de enganche formado por una parte de al menos uno de los elementos de coaptación y el par de palas cuando las palas están en posición abierta; y

- una cubierta conectada al elemento de coaptación y a las paletas que cubre el punto de captura.

98. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 97, en el que la cubierta se extiende desde el elemento de coaptación hasta las paletas.

99. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-98, en el que la cubierta se extiende desde un extremo proximal del dispositivo hasta las paletas.

100. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-99, en el que la cubierta se extiende desde un extremo distal del dispositivo hasta el elemento de coaptación.

101. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-100, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

102. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 101, en el que el punto de captura está formado entre el elemento de coaptación y la porción de paleta interior.

103. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 101, en el que el punto de captura está formado entre las porciones de pala interior y exterior.

104. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 101-103, en el que la cubierta se extiende desde el elemento de coaptación hasta las porciones de paleta interiores.

105. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-104, en el que la cubierta se extiende desde un extremo proximal del dispositivo hasta las palas.

106. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 101-105, en el que la cubierta se extiende desde un extremo distal del dispositivo hasta las porciones internas de las paletas.

107. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 101-106, que comprende además miembros de agarre que tienen brazos móviles y fijos, en los que los brazos fijos están unidos a las porciones interiores de las palas.

108. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 107, en el que el punto de captura se forma entre el miembro de agarre y la porción de paleta interior.

109. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 107, en el que el punto de captura está formado entre el miembro de agarre y el elemento de coaptación.

110. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 107-109, en el que la cubierta se extiende desde el elemento de coaptación hasta los brazos móviles de los miembros de agarre.

111. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 107-110, en el que la cubierta se extiende desde un extremo proximal del dispositivo hasta los miembros de agarre.

112. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 107-111, en el que la cubierta se extiende desde un extremo proximal del dispositivo hasta los brazos móviles de los miembros de agarre.

113. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 107-112, en el que la cubierta se extiende desde un extremo distal del dispositivo hasta los miembros de agarre.

114. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 107-113, en el que la cubierta se extiende desde un extremo distal del dispositivo hasta los brazos móviles de los miembros de agarre.

115. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-114, en el que las palas están dispuestas cada una sobre un miembro de extensión.

116. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 115, en el que la cubierta cubre al menos una parte del miembro de extensión.

117. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 115 y 116, en el que la cubierta cubre al menos una porción del miembro de extensión y las paletas.

118. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 115, en el que la cubierta se extiende desde un extremo proximal del dispositivo para cubrir al menos una porción de los miembros de extensión y las paletas.

119. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 115, en el que la cubierta se extiende desde un extremo distal del dispositivo para cubrir al menos una porción de los miembros de extensión y las paletas.

120. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-119, que comprende además un conjunto de base que comprende:

un eje

un cuello por el que se extiende el eje

una tapa unida al eje de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del collar;

en el que el par de paletas está unido a la tapa;

donde el movimiento de la tapa hacia el collar hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa lejos del collar hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta.

121. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 120, en el que la cubierta cubre al menos una parte de la tapa y las paletas.

122. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-121, en el que el punto de captura se forma entre el elemento de coaptación y las palas cuando un ángulo entre el elemento de coaptación y las palas es mayor de unos 120 grados.

123. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-122, en el que el punto de captura se forma entre el elemento de coaptación y las palas cuando un ángulo entre el elemento de coaptación y las palas es mayor de unos 150 grado.

124. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-123, en el que el punto de captura se forma entre el elemento de coaptación y las palas cuando un ángulo entre el elemento de coaptación y las palas es mayor de unos 180 grados.

125. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-124, en el que la cubierta comprende hilos metálicos que se tejen juntos.

126. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-125, en el que la tira de material comprende un material electrospun.

127. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-126, en el que la tira de material comprende fibras metálicas electrospun.

128. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-127, en el que la tira de material comprende un material de tela.

129. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 97-128, en el que la tira de material comprende polietileno.

130. El dispositivo de reparación valvular de cualquiera de las reivindicaciones 97-129, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación valvular está unido a la válvula nativa.

131. Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación valvular comprende:

- un elemento de coaptación;

- un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada

- una primera cubierta que se extiende desde un extremo distal del dispositivo y cubre al menos una parte de las paletas; y

- una segunda cubierta que se extiende desde un extremo proximal del dispositivo y que cubre al menos una parte del elemento de coaptación; y

- donde las paletas están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente.

132. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 131, en el que la primera cubierta cubre completamente las paletas.

133. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-132, en el que la segunda cubierta cubre completamente el elemento de coaptación.

134. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-133, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

135. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 134, en el que la primera cubierta cubre por completo las porciones de paleta interior y exterior.

136. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 134 y 135, que comprende además miembros de agarre que tienen porciones fijas y móviles, en las que las porciones fijas están unidas a las porciones de pala interiores.

137. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 136, en el que la primera cubierta cubre la porción fija de los miembros de agarre.

138. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 136 y 137, en el que la segunda cubierta cubre las porciones móviles de los miembros de agarre.

139. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 137-138, en el que la segunda cubierta incluye aberturas para las púas que se extienden desde las porciones móviles de los miembros de agarre.

140. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 136, en el que la primera cubierta cubre las porciones fijas y móviles de los miembros de agarre.

141. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de 140, en el que la primera cubierta incluye aberturas para las púas que se extienden desde las porciones móviles de los miembros de agarre.

142. El dispositivo de reparación de válvulas de las reivindicaciones 140 o 141, en el que la segunda cubierta se superpone a la primera para cubrir una parte de la porción de paleta interior y de los miembros de agarre fijos y móviles.

143. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 136-142, en el que la segunda cubierta cubre las porciones móviles de los miembros de agarre.

144. El dispositivo de reparación de válvulas de las reivindicaciones 143 o 144, en el que la segunda cubierta incluye aberturas para las púas que se extienden desde las porciones móviles de los miembros de agarre.

145. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 143, en el que la primera cubierta se superpone a la segunda cubierta para cubrir una parte de los miembros de agarre móviles y el elemento de coaptación.

146. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-145, en el que la primera cubierta se extiende hacia fuera desde una porción media hasta las porciones extremas.

147. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 146, en el que la porción media está unida al extremo distal del dispositivo.

148. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-147, en el que la segunda cubierta se extiende hacia fuera desde una porción media hasta porciones extremas.

149. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 148, en el que la porción media está unida al extremo proximal del dispositivo.

150. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-149, que comprende además un conjunto de base que comprende:

un eje

un cuello por el que se extiende el eje

una tapa unida al eje de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del cuello; y

en el que el par de paletas está unido a la tapa; y

en el que el movimiento de la tapa hacia el collar hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa lejos del collar hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta.

151. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 150, en el que la primera cubierta se extiende hacia fuera desde una porción media hasta las porciones extremas, y en el que la porción media está unida a la tapa.

152. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 150 y 151, en el que la segunda cubierta se extiende hacia fuera desde una porción media hasta las porciones extremas, y en el que la porción media está unida al cuello.

153. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 152, en el que la porción central incluye aberturas que exponen porciones de enganche del cuello.

154. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-153, en el que la primera cubierta comprende además:

una porción media;

porciones de paletas exteriores que se extienden desde la porción media; y

porciones interiores de paletas que se extienden desde las porciones exteriores de paletas hasta las porciones finales.

155. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 154, en el que las porciones exteriores de la paleta incluyen alas que se extienden lateralmente.

156. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-155, en el que la segunda cubierta comprende además:

una porción media;

porciones de coaptación que se extienden desde la porción media hasta las porciones extremas

porciones de bisagra flexibles que se extienden desde las porciones de coaptación; y

porciones de transición que se extienden desde las porciones de bisagra flexibles hasta las porciones de los extremos.

157. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 156, en el que las porciones de coaptación incluyen están unidas para rodear el elemento de coaptación.

158. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 157, en el que las porciones de coaptación están unidas entre sí mediante la costura a través de orificios en los bordes de las porciones de coaptación.

159. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 156-158, en el que las porciones de transición están unidas a las respectivas porciones de paleta interior.

160. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 136-156, en el que la primera cubierta comprende además;

- una porción media;

- porciones de paletas exteriores que se extienden desde la porción media

- porciones de paletas interiores que se extienden desde las porciones de paletas exteriores

- porciones de cierre interiores que se extienden desde las porciones de paleta interiores; y

- porciones de cierre móviles exteriores que se extienden desde las porciones de cierre interiores

hasta las porciones finales.

161. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 160, en el que las porciones exteriores de la paleta incluyen alas que se extienden lateralmente.

162. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 136-161, en el que la segunda cubierta comprende además;

- una porción media;

- porciones de coaptación que se extienden desde la porción media hasta las porciones extremas

- porciones de bisagra flexibles que se extienden desde las porciones de coaptación; y

- porciones de transición que se extienden desde las porciones de bisagra flexibles hasta las porciones de los extremos;

donde las porciones de transición están unidas a las respectivas porciones interiores de la paleta y a los miembros de agarre.

163. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-162, en el que las palas están dispuestas sobre un miembro de extensión y la primera cubierta está unida al miembro de extensión.

164. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 163, en el que el miembro de extensión comprende un aro.

165. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-164, en el que al menos una de las primeras y segundas cubiertas está formada de polietileno.

166. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-165, en el que al menos una de las primeras y segundas cubiertas se corta de una lámina plana de material.

167. El dispositivo de reparación de la válvula de cualquiera de las reivindicaciones 131-166, en el que la primera y la segunda cubiertas están configuradas para formar un sello de sangre en la superficie del dispositivo de reparación de la válvula.

168. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-167, en el que al menos una de las primeras y segundas cubiertas es una tela de malla fina.

169. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 131-168, en el que al menos una de las primeras y segundas cubiertas está formada de polietileno.

170. El dispositivo de reparación valvular de cualquiera de las reivindicaciones 131-169, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación valvular está unido a la válvula nativa.

171. Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación valvular comprende:

- una tira de material que tiene unos bordes primero y segundo que rodean una porción central

- un elemento de coaptación formado a partir de la tira de material; y

- un par de paletas formadas a partir de la tira de material y conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada; y

- donde las paletas están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente.

172. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 171, en el que la porción central es más delgada que los bordes primero y segundo.

173. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 171-172, en el que la tira de material tiene una forma de sección transversal lobulada.

174. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 171-173, en el que la tira de material comprende;

- al menos una segunda hebra de borde; y

- una pluralidad de filamentos centrales que se extienden entre el primer y el segundo filamento de borde para formar la porción central.

175. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 174, en el que la pluralidad de filamentos centrales están trenzados alrededor de los filamentos del primer y segundo borde.

176. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 174, en el que la pluralidad de filamentos centrales están trenzados alrededor de los primeros y segundos filamentos de borde.

177. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-176, en el que los primeros y segundos filamentos de borde tienen un diámetro que es mayor que un diámetro de los filamentos centrales.

178. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-177, en el que los primeros y segundos filamentos de borde tienen un diámetro de aproximadamente 0,017 milímetros.

179. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-178, en el que los filamentos centrales tienen un diámetro de aproximadamente 0,009 milímetros.

180. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-179, en el que la porción central está formada por entre unos 25 y unos 100 filamentos centrales.

181. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-180, en el que la porción central está formada por entre unos 40 y unos 85 filamentos centrales.

182. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-181, en el que la porción central está formada por entre unos 48 y unos 60 filamentos centrales.

183. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-182, en el que la porción central está formada por unos 48 filamentos centrales.

184. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-183, en el que los filamentos centrales y los filamentos del borde están formados del mismo material.

185. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-183, en el que los filamentos centrales y los filamentos de borde están formados de materiales diferentes.

186. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-185, en el que al menos uno de los filamentos centrales y los filamentos de borde están formados de alambre de Nitinol.

187. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 174-186, en el que los filamentos centrales están formados de polietileno.

188. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 171-187, en el que las porciones de borde primera y segunda son más rígidas que la porción central.

189. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 171-188, en el que la tira de material comprende un material electrospun.

190. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 171-189, en el que la tira de material comprende fibras metálicas electropunzadas.

191. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 171-190, que comprende además un conjunto de base que comprende:

un eje

un cuello por el que se extiende el eje; y

una tapa unida al eje de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del collar;

en el que el par de paletas está unido a la tapa; y

donde el movimiento de la tapa hacia el cuello 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.

192. El dispositivo de reparación valvular de cualquiera de las reivindicaciones 171-191, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación valvular se acopla a la válvula nativa.

193. Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación valvular comprende:

- una tira de material;

- un elemento de coaptación formado por la tira de material

- un par de miembros de extensión que se extienden desde las porciones de fijación

- un par de paletas formadas a partir de la tira de material y conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada, están dispuestas sobre el miembro de extensión, y están configuradas para fijarse a la válvula nativa del paciente; y

- un capuchón unido a las palas, en el que el movimiento del capuchón hacia el elemento de coaptación hace que el par de palas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento del capuchón alejándose del elemento de coaptación hace que el par de palas se mueva a la posición abierta, comprendiendo el capuchón

- un cuerpo de retención que tiene una abertura de bloqueo para recibir las porciones de fijación de los miembros de extensión

- una tuerca de retención configurada para insertarse en la abertura de bloqueo; y

- un perno de retención para asegurar la tuerca de retención dentro de la abertura de bloqueo.

194. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 193, que comprende además:

- un collarín unido al elemento de coaptación;

- un eje que se extiende a través del collar para unirse a la tapa de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje lejos del collar.

- donde el movimiento de la tapa hacia el collar hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa lejos del collar hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta.

195. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-194, en el que el eje está unido a la tuerca de retención de la tapa.

196. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-195, en el que la abertura de bloqueo se extiende a través del cuerpo de retención.

197. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-196, en el que la abertura de bloqueo es rectangular.

198. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-197, en el que la abertura de bloqueo incluye canales de bloqueo opuestos para recibir las porciones de fijación de los miembros de extensión.

199. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 198, en el que los canales de bloqueo opuestos tienen una forma rectangular.

200. El dispositivo de reparación de válvulas de las reivindicaciones 198 o 199, en el que cada canal de bloqueo recibe dos porciones de fijación de los miembros de extensión.

201. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-200, en el que los miembros de extensión tienen una sección transversal rectangular.

202. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-201, en el que las porciones de fijación de los miembros de extensión incluyen porciones de gancho para enganchar la abertura de bloqueo.

203. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 202, en el que las porciones de gancho se acoplan a canales de cierre opuestos de la abertura de cierre.

204. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-203, en el que las porciones de fijación de los miembros de extensión incluyen muescas para enganchar la abertura de bloqueo.

205. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 203, en el que las muescas encajan en canales de bloqueo opuestos de la abertura de bloqueo.

206. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-205, en el que el perno de retención tiene una porción roscada que se extiende desde una brida.

207. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 206, en el que la brida incluye al menos un rebaje para recibir una herramienta.

208. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-207, en el que cada miembro de extensión comprende un aro.

209. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 208, en el que el aro se extiende entre dos porciones de fijación.

210. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 209, en el que las dos porciones de fijación están sesgadas para separarse una de otra.

211. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-210, en el que:

la abertura de bloqueo incluye canales de bloqueo opuestos para recibir las porciones de fijación de los miembros de extensión

cada miembro de extensión comprende un aro que se extiende entre dos porciones de fijación
los miembros de extensión están formados por una aleación con memoria de forma; y

las porciones de fijación están configuradas en una relación de separación que es más amplia que la distancia entre los dos canales de bloqueo.

212. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-211, en el que la tira de material está unida a la tapa de tal manera que la tira de material tiene prohibido moverse con respecto a la tapa.

213. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-212, en el que la tira de material incluye una abertura para recibir el perno de retención.

214. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-213, en el que el cuerpo de retención incluye un canal para recibir la tira de material.

215. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 214, en el que el canal está encerrado por una brida del perno de retención.

216. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 214 y 215, en el que el canal es más estrecho que una distancia entre los canales de retención.

217. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 214-216, en el que el canal es más estrecho que una anchura de la abertura de bloqueo.

218. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-217, en el que la tira de material comprende hebras de metal que se tejen juntas.

219. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 193-218, en el que la tira de material comprende un material electrospun.

220. El dispositivo de reparación valvular de cualquiera de las reivindicaciones 193-219, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación valvular está unido a la válvula nativa.

221. Un método de fabricación de un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, comprendiendo el método:

plegar una tira de material para formar un elemento de coaptación y un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en donde las paletas son movibles entre una posición abierta y una posición cerrada y están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente; y

fijar la parte de la tira de material que forma las paletas a una tapa, en la que el movimiento de la tapa hacia el elemento de coaptación 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, comprendiendo la tapa:

- un cuerpo de retención que tiene una abertura de bloqueo para recibir las porciones de fijación de los miembros de extensión

- una tuerca de retención configurada para insertarse en la abertura de bloqueo; y

- un perno de retención para asegurar la tuerca de retención dentro de la abertura de bloqueo;

- fijar un par de miembros de extensión al cuerpo de retención de la tapa a través de las porciones de fijación de los miembros de extensión, de manera que las paletas estén dispuestas sobre los miembros de extensión; y

- ensamblar el perno de retención y la tuerca de retención para asegurar la tapa a la tira de material.

222. El método de la reivindicación 221, que comprende además:

- un cuello unido al elemento de coaptación;

- un eje que se extiende a través del collar para unirse a la tapa de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje lejos del collar; y

- donde el movimiento de la tapa hacia el collar hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa lejos del collar hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta.

223. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221 y 222, en el que la fijación del par de miembros de extensión a la tapa comprende además:

- insertar las porciones de fijación de los miembros de extensión en la abertura de bloqueo del cuerpo de retención; e

- insertar la tuerca de retención en la abertura de bloqueo del cuerpo de retención después de insertar los miembros de extensión.

224. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-223, en el que el eje está unido a la tuerca de retención de la tapa.

225. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-224, en el que la abertura de bloqueo se extiende a través del cuerpo de retención.

226. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-225, en el que la abertura de bloqueo incluye canales de bloqueo opuestos para recibir las porciones de fijación de los miembros de extensión.

227. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-226, en el que cada canal de bloqueo recibe dos porciones de fijación de los miembros de extensión.

228. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-227, en el que las porciones de fijación de los miembros de extensión incluyen porciones de gancho para enganchar la abertura de bloqueo.

229. El método de la reivindicación 228, en el que las porciones de gancho enganchan canales de bloqueo opuestos de la abertura de bloqueo.

230. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-229, en el que las porciones de enganche de los miembros de extensión incluyen muescas para enganchar la abertura de bloqueo.

231. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-230, en el que el perno de retención tiene una porción roscada que se extiende desde una brida.

232. El método de la reivindicación 231, en el que la brida incluye al menos un rebaje para recibir una herramienta.

233. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-232, en el que cada miembro de extensión comprende un aro.

234. El método de la reivindicación 233, en el que el aro se extiende entre dos porciones de fijación.

235. El método de la reivindicación 234, en el que las dos porciones de fijación están sesgadas para separarse una de otra.

236. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-235, en el que:

la abertura de cierre incluye canales de cierre opuestos para recibir las porciones de fijación de los miembros de extensión

cada miembro de extensión comprende un aro que se extiende entre dos porciones de fijación

los miembros de extensión están formados por una aleación con memoria de forma; y

las porciones de fijación están configuradas en una relación de separación que es más amplia que la distancia entre los dos canales de bloqueo.

237. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-236, en el que la tira de material está unida a la tapa de tal manera que se prohíbe que la tira de material se mueva con respecto a la tapa.

238. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-237, en el que el cuerpo de retención incluye un canal para recibir la tira de material.

239. El método de la reivindicación 238, en el que el canal es más estrecho que una distancia entre los canales de bloqueo.

240. El método de cualquiera de las reivindicaciones 238-239, en el que el canal es más estrecho que una anchura de la abertura de cierre.

241. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-240, en el que la tira de material comprende hebras de metal que se tejen juntas.

242. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-241, en el que la tira de material comprende un material electrospun.

243. El método de cualquiera de las reivindicaciones 221-242, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación de la válvula está unido a la válvula nativa.

244. Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación valvular comprende:

- una tira de material;

- un elemento de coaptación formado a partir de la tira de material

- un par de paletas formadas a partir de la tira de material y conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada, y están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente;

- una tapa unida a las palas, en la que el movimiento de la tapa hacia el elemento de coaptación hace que el par de palas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa lejos del elemento de coaptación hace que el par de palas se mueva a la posición abierta; y

- un par de miembros de extensión conectados a la tapa y móviles entre una posición abierta y una posición cerrada, en la que en la posición cerrada los miembros de extensión están sesgados en una dirección de cierre.

245. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 244, en el que los miembros de extensión no se superponen mientras están en la posición cerrada.

246. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 244 y 245, en el que los miembros de extensión son móviles en la dirección de cierre más allá de la posición cerrada a una posición de precarga.

247. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 244 y 246, en el que los miembros de extensión están configurados de forma en una posición de precarga y los miembros de extensión se mueven en la dirección de cierre más allá de la posición cerrada hasta la posición de precarga.

248. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 246 y 247, en el que al menos una parte de cada miembro de extensión se solapa con el otro miembro de extensión en la posición de precarga.

249. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 246 y 248, en el que los extremos de los miembros de extensión no se superponen.

250. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 244-249, en el que los miembros de extensión comprenden aros.

251. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 250, en el que los aros se entrelazan en la posición de precarga.

252. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 244-251, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

253. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 244-252, en el que las palas están dispuestas sobre los miembros de extensión.

254. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 244-253, en el que la tira de material comprende hebras de metal que se tejen juntas.

255. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 244-254, en el que la tira de material comprende fibras metálicas electrospunadas.

256. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 244-255, que comprende además un conjunto de base que comprende:

- un cuello; y

- un eje que se extiende a través del cuello y está unido a la tapa de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje lejos del cuello;

- donde el movimiento de la tapa hacia el collar hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa lejos del collar hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta.

257. El dispositivo de reparación valvular de cualquiera de las reivindicaciones 244-256, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación valvular se acopla a la válvula nativa.

258. A Un método de fabricación de un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, comprendiendo el método:

- plegar una tira de material formada a partir de una aleación con memoria de forma alrededor de una plantilla para formar un elemento de coaptación y un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada y están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente; y

- tratar térmicamente la tira de material para darle la forma del elemento de coaptación y las paletas.

259. El método de la reivindicación 258, en el que la plantilla comprende además una pluralidad de porciones de plantilla.

260. El método de la reivindicación 259, en el que la tira de material se dobla alrededor de cada una de la pluralidad de porciones de la plantilla.

261. El método de cualquiera de las reivindicaciones 259 y 260, en el que la tira de material se dobla más de una vez alrededor de una de la pluralidad de porciones de la plantilla.

262. El método de cualquiera de las reivindicaciones 258-261, en el que la plantilla comprende además una primera, segunda, tercera y cuarta porciones de plantilla.

263. El método de la reivindicación 262, en el que el plegado de la tira de material alrededor de la plantilla comprende:

- doblar la tira de material alrededor de la primera porción de la plantilla;

- doblar la tira de material alrededor de la segunda porción de la plantilla;

- doblar la tira de material alrededor de la primera porción de la plantilla una segunda vez;

- doblar la tira de material alrededor de la tercera porción de la plantilla; y

- doblar la tira de material alrededor de la cuarta porción de la plantilla.

264. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262 y 263, en el que la primera porción de plantilla es mayor que la segunda, tercera y cuarta porciones de plantilla.

265. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-264, en el que las porciones de plantilla son cilíndricas, y la primera porción de plantilla tiene un diámetro mayor que un diámetro de las porciones de plantilla segunda, tercera y cuarta.

266. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-265, en el que la segunda porción de plantilla está más cerca de un extremo proximal del dispositivo de reparación de la válvula que las porciones de plantilla primera, tercera y cuarta.

267. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-266, en el que la cuarta porción de plantilla está más cerca de un extremo distal del dispositivo de reparación de la válvula que las porciones de plantilla primera, segunda y tercera.

268. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-267, en el que la primera y tercera porciones de plantilla están dispuestas más cerca de un extremo proximal del dispositivo de reparación de la válvula que la cuarta porción de plantilla.

269. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-268, en el que:

- la segunda porción de plantilla es la porción de plantilla más cercana a un extremo proximal del dispositivo de reparación de la válvula

- la cuarta porción de plantilla es la porción de plantilla más cercana a un extremo distal del dispositivo de reparación de la válvula; y

- las porciones de plantilla primera y tercera están dispuestas entre las porciones de plantilla segunda y cuarta.

270. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-269, en el que la primera porción de plantilla está dispuesta entre la cuarta porción de plantilla y la tercera porción de plantilla.

271. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-270, en el que cada porción de plantilla comprende un par de porciones de plantilla.

272. El método de la reivindicación 271, en el que el plegado de la tira de material alrededor de la plantilla comprende:

- doblar la tira de material alrededor de una de las primeras porciones de la plantilla

- doblar la tira de material alrededor de una de las segundas porciones de la plantilla

- doblar la tira de material alrededor de una de las primeras porciones de la plantilla por segunda vez

- doblar la tira de material alrededor de una de las terceras porciones de la plantilla

- doblar la tira de material alrededor de una de las cuartas porciones de la plantilla

- doblar la tira de material alrededor de la otra porción de la cuarta plantilla;

- doblar la tira de material alrededor de la otra porción de la tercera plantilla;

- doblar la tira de material alrededor de la otra porción de la primera plantilla;

- doblar la tira de material alrededor de la otra porción de la segunda plantilla; y

- doblar la tira de material alrededor de la otra de las primeras porciones de la plantilla una segunda vez.

273. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-272, en el que un extremo proximal del elemento de coaptación se forma doblando la tira de material alrededor de la segunda porción de plantilla.

274. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-273, en el que un extremo distal de las palas se forma doblando la tira de material alrededor de la cuarta porción de plantilla.

275. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-274, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior y una bisagra entre las porciones de pala interior y exterior se forma doblando la tira de material alrededor de la tercera porción de plantilla.

276. El método de cualquiera de las reivindicaciones 262-275, en el que la primera porción de plantilla es cilíndrica y tiene un diámetro de aproximadamente 1,0 mm.

277. Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación valvular comprende:

- una tira de material;

- un elemento de coaptación formado a partir de la tira de material;

- un par de paletas formadas a partir de la tira de material y conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada, y están configuradas para fijarse a la válvula nativa del paciente;

una tapa unida a las palas, en la que el movimiento de la tapa hacia el elemento de coaptación hace que el par de palas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa lejos del elemento de coaptación hace que el par de palas se mueva a la posición abierta; y

un par de miembros de extensión conectados a la tapa y a las paletas, los miembros de extensión se extienden desde las porciones de fijación para sujetar los miembros de extensión a la tapa hasta las porciones finales que están unidas a la tira de material que forma las paletas;

donde las porciones finales de los miembros de extensión se extienden más allá de la tira de material.

278. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 277, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

279. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 277 y 278, en el que las palas están dispuestas sobre una porción de los miembros de extensión.

280. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 277-279, en el que las palas están dispuestas sobre las porciones finales de los miembros de extensión.

281. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 277-280, en el que las palas están dispuestas dentro de los miembros de extensión.

282. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 277-281, en el que las palas están dispuestas dentro de las porciones finales de los miembros de extensión.

283. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 277-282, en el que los miembros de extensión comprenden un aro y la tira de material se dobla alrededor de una porción del aro.

284. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 283, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior y el pliegue de la tira de material alrededor del aro está dispuesto entre las porciones de pala interior y exterior.

285. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 277-284, en el que las porciones extremas incluyen una ranura para recibir la tira de material.

286. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 285, en el que la ranura incluye una abertura formada entre la ranura y un exterior del miembro de extensión.

287. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 285-286, en el que la ranura se extiende entre los extremos primero y segundo.

288. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 287, en el que la ranura incluye una abertura dispuesta entre el primer y el segundo extremos.

289. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 288, en el que la abertura se forma entre la ranura y un exterior del miembro de extensión.

290. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 277-289, en el que las porciones extremas incluyen al menos un orificio de fijación para asegurar una cubierta al miembro de extensión.

291. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 277-290, que comprende además un conjunto de base que comprende:

- un eje

- un cuello por el que se extiende el eje

- una tapa unida al eje de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del collar;

- en el que el par de paletas está unido a la tapa;

- donde el movimiento de la tapa hacia el collar hace que el par de paletas se mueva a la posición cerrada, y el movimiento de la tapa lejos del collar hace que el par de paletas se mueva a la posición abierta.

292. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 277-291, en el que la tira de material comprende hebras de metal que se tejen juntas.

293. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 277-292, en el que la tira de material comprende un material electrospun.

294. El dispositivo de reparación valvular de cualquiera de las reivindicaciones 277-293, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación valvular está unido a la válvula nativa.

295. Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, comprendiendo el dispositivo de reparación valvular:

- un elemento de coaptación

- al menos un elemento de coaptación auxiliar conectado al elemento de coaptación; y

- un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en las que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada y están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente.

296. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 295, en el que el al menos un elemento auxiliar de coaptación es inflable entre una condición desinflada y una condición inflada.

297. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 295, en el que dos elementos de coaptación auxiliares están conectados al elemento de coaptación y son inflables independientemente entre una condición desinflada y una condición inflada.

298. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 295-297, en el que el primer y segundo elementos de coaptación auxiliares están conectados al elemento de coaptación, son inflables independientemente entre una condición desinflada y una condición inflada,

y una primera condición inflada del primer elemento de coaptación auxiliar es mayor que una segunda condición inflada del segundo elemento de coaptación auxiliar.

299. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 295-298, en el que el al menos un elemento de coaptación auxiliar aumenta de tamaño desde un extremo proximal hasta un extremo distal.

300. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 295-298, en el que el al menos un elemento de coaptación auxiliar disminuye de tamaño desde un extremo proximal a un extremo distal.

301. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 295-300, en el que el al menos un elemento de coaptación auxiliar se expande desde una condición comprimida a una condición expandida al retirar un elemento de retención.

302. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 301, en el que el elemento de coaptación auxiliar está formado por un alambre en espiral.

303. El dispositivo de reparación de válvulas de las reivindicaciones 295-302, en el que el elemento de coaptación incluye una porción de sujeción para fijar de forma removible el al menos un elemento de coaptación auxiliar.

304. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 303, en el que la porción de fijación es una varilla roscada y el al menos un elemento de coaptación auxiliar incluye una abertura de fijación para recibir la varilla roscada.

305. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 304, en el que el al menos un elemento de coaptación auxiliar está retenido por una tuerca.

306. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 303-305, en el que la porción de fijación incluye un imán y el al menos un elemento de coaptación auxiliar incluye un imán para fijarse al imán de la porción de fijación.

307. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 303-306, en el que el elemento de coaptación auxiliar incluye una porción de coaptación que se extiende a lo largo de un lado del elemento de coaptación entre el par de paletas.

308. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 303-307, en el que el elemento de coaptación auxiliar incluye dos porciones de coaptación que se extienden a lo largo de lados opuestos del elemento de coaptación entre el par de paletas.

309. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 303-308, en el que el elemento de coaptación incluye dos porciones de fijación dispuestas en lados opuestos del elemento de coaptación para fijar de forma removible el al menos un elemento de coaptación auxiliar.

310. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 309, en el que las porciones de fijación son anillos configurados para recibir un poste que se extiende desde el al menos un elemento de coaptación auxiliar.

311. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 309 y 310, en el que el al menos un elemento de coaptación auxiliar tiene una forma de sección transversal semicircular.

312. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 309-311, en el que los primeros y segundos elementos auxiliares de coaptación que tienen formas diferentes están unidos a las porciones de fijación.

313. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 309-312, en el que unos primeros y segundos elementos de coaptación auxiliares que tienen diferentes tamaños están unidos a las porciones de fijación.

314. El dispositivo de reparación de válvulas de las reivindicaciones 295-313, en el que el elemento de coaptación está formado por un entramado de puntales y el elemento de coaptación auxiliar es un puntal curvo que es más largo que los puntales que forman el elemento de coaptación.

315. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 314, en el que el elemento de coaptación y el elemento de coaptación auxiliar se cortan de una lámina plana de material.

316. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 315, en el que los elementos de coaptación auxiliares se expanden hacia fuera desde el elemento de coaptación cuando la lámina plana de material se forma en la forma tridimensional del elemento de coaptación.

317. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 295-316, que comprende además un conjunto de base que comprende:

- un eje;

- un cuello por el que se extiende el eje; y

- una tapa unida al eje de tal manera que la tapa puede ser movida por el eje fuera del collar;

- en el que el par de paletas está unido a la tapa; y

- donde el movimiento de la tapa hacia el cuello 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.

318. El dispositivo de reparación valvular de cualquiera de las reivindicaciones 295-317, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación valvular se acopla a la válvula nativa.

319. Un dispositivo de reparación valvular para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación valvular que comprende:

- un elemento de coaptación; y

un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada

donde las palas están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente;

un primer marco de paletas que tiene dos porciones de marco separadas;

una segunda porción de marco de paletas que tiene dos porciones de marco separadas que son sustancialmente paralelas a las dos porciones de marco separadas del primer marco de paletas cuando las paletas están en una posición cerrada para formar un área de enganche de las valvas de forma rectangular.

320. El dispositivo de reparación de la válvula de la reivindicación 319, en el que las áreas de enganche de las valvas rectangulares están configuradas para presionar dos valvas nativas de la válvula cardíaca juntas en lados opuestos del elemento de coaptación.

321. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 319 y 320, en el que las áreas de enganche de las valvas rectangulares están configuradas para presionar dos valvas nativas de la válvula cardíaca juntas cuando las dos valvas están desalineadas a lo largo de una altura del dispositivo de reparación de válvulas.

322. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 319-321, en el que las áreas de enganche de las valvas rectangulares están configuradas para presionar dos valvas de la válvula cardíaca nativa juntas cuando las dos valvas están desalineadas a lo largo de una altura del dispositivo de reparación de válvulas en ambos lados del elemento de coaptación.

323. El dispositivo de reparación valvular de las reivindicaciones 319-322, en el que una tira de material está plegada para formar el elemento de coaptación y el par de paletas.

324. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 319-323, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior, y la porción de pala interior está formada por dos capas de la tira de material plegada.

325. El dispositivo de reparación de la válvula de cualquiera de las reivindicaciones 319-324, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación de la válvula está unido a la válvula nativa.

326. Un dispositivo de reparación de válvula para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación de válvula que comprende:

una tira de material;

un elemento de coaptación formado a partir de la tira de material; y

un par de paletas formadas a partir de la tira de material y conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada;

donde las palas están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente;

un primer y un segundo marco de paletas, cada uno de los cuales tiene una primera porción de marco que es sustancialmente paralela a una segunda porción de marco para formar un área de enganche de las valvas de forma rectangular.

327. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 326, en el que la tira de material se dobla para formar el elemento de coaptación y el par de paletas.

328. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 326, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior, y la porción de pala interior está formada por dos capas de la tira de material plegada.

329. El dispositivo de reparación de la válvula de cualquiera de las reivindicaciones 326-328, en el que el elemento de coaptación está configurado para cerrar un hueco en la válvula nativa del paciente cuando el dispositivo de reparación de la válvula está unido a la válvula nativa.

330. El dispositivo de reparación valvular de cualquiera de las reivindicaciones 326-329, en el que el área de enganche de las valvas rectangulares está configurada para presionar dos valvas de la válvula cardíaca nativa juntas cuando las dos valvas están desalineadas a lo largo de una altura del dispositivo de reparación valvular.

331. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 326-329, en el que el área de enganche de las valvas rectangulares está configurada para presionar dos valvas de la válvula mitral juntas cuando las dos valvas están desalineadas a lo largo de una altura del dispositivo de reparación de válvulas.

332. Un método de reparación de una válvula nativa de una patente que comprende:

instalar un primer dispositivo de reparación en un par de valvas de la válvula nativa, comprendiendo el primer dispositivo de reparación de la válvula:

un elemento de coaptación; y

un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada

donde las palas están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente;

un primer y un segundo armazón de paletas, cada uno de los cuales tiene una forma sustancialmente rectangular

instalar un segundo dispositivo de reparación en el par de valvas de la válvula nativa adyacente al primer dispositivo de reparación, comprendiendo el segundo dispositivo de reparación

un elemento de coaptación; y

un par de paletas conectadas al elemento de coaptación, en el que las paletas son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada

donde las palas están configuradas para acoplarse a la válvula nativa del paciente;
un primer y un segundo bastidores de paletas, cada uno de los cuales tiene una forma sustancialmente rectangular

en los que el primer y el segundo marco de paletas del primer dispositivo de reparación instalado son sustancialmente paralelos al primer y al segundo marco de paletas del segundo dispositivo de reparación instalado.

333. Un dispositivo de reparación de válvulas para reparar una válvula nativa de un paciente, el dispositivo de reparación de válvulas comprende:

un par de paletas que son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada; y
un cierre asociado a cada paleta, teniendo cada cierre al menos una púa, una porción de soporte de la púa, un brazo móvil, y una porción flexible entre la porción de soporte de la púa y el brazo móvil;

donde la porción flexible está configurada para permitir que la porción de soporte de la púa se flexione lejos del brazo móvil.

334. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 333, en el que la porción flexible comprende una pluralidad de muescas.

335. El dispositivo de reparación de válvulas de la reivindicación 333, en el que las palas comprenden una porción de pala interior y una porción de pala exterior.

336. El dispositivo de reparación de válvulas de cualquiera de las reivindicaciones 333-335, en el que las palas y las porciones flexibles están configuradas de tal manera que al tirar de las púas primero se abren las palas al menos parcialmente y luego se flexiona la porción de soporte de las púas lejos del brazo móvil.