(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
19 de Junio de 2008 (19.06.2008)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2008/071817 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
A61F 2/24 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2007/000719

(22) Fecha de presentación internacional:
12 de Diciembre de 2007 (12.12.2007)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P200603149
13 de Diciembre de 2006 (13.12.2006) ES

(71) Solicitante *(para todos los Estados designados salvo US)*: **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID** [ES/ES]; OTRI-Vicerrectorado de Investigación, Calle Ramiro de Maeztu, 7, E-28040 Madrid (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes *(para US solamente)*: **LAFONT MORGADO, Pilar** [ES/ES]; Dpto. de Ingeniería Mecánica y de Fabricación, ETSI Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, Calle José Gutiérrez Abascal, 2, E-28006 Madrid (ES). **DÍAZ LANTADA, Andrés** [ES/ES]; Dpto. de Ingeniería Mecánica y de Fabricación, ETSI Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, Calle José Gutiérrez Abascal, 2, E-28006 Madrid (ES). **RADA MARTÍNEZ, Ignacio** [ES/ES]; Calle Vizconde de Uzqueta, 5, Chalet 3, E-28042 Madrid (ES). **HERNÁNDEZ RIESCO, José Luis** [ES/ES]; Calle Manuel del Valle, 3, Madrid, E-28043 Madrid (ES). **JIMÉNEZ**

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: ACTIVE ANNULOPLASTY SYSTEM FOR THE PROGRESSIVE TREATMENT OF VALVULAR INSUFFICIENCIES AND OTHER CARDIOVASCULAR PATHOLOGIES

(54) Título: SISTEMA DE ANULOPLASTIA ACTIVO PARA EL TRATAMIENTO PROGRESIVO DE PATOLOGÍAS CARDIOVASCULARES

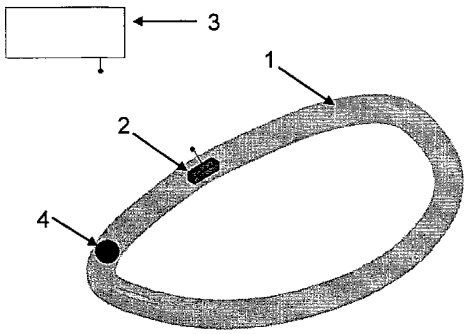


Figura 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a teleoperated active annuloplasty system which can be used for the controlled, progressive, reversible and postoperative treatment of mitral insufficiency and other cardiovascular pathologies that can be corrected with the use of annuloplasty rings. The invention is based on the use of a shape-memory actuator ring which can be heated using external devices in order to activate the shape-memory effect which produces the geometric change intended to reduce mitral insufficiency. The prosthesis includes control electronics which receive external commands and act accordingly. The inventive means enable reversible, progressive step-by-step actuation, thereby providing a more controlled method generating less haemodynamic instability and intended for the treatment of various valve diseases.

(57) **Resumen:** Sistema de anuloplastia activo y teleoperado con capacidad para el tratamiento controlado, progresivo, reversible y postoperatorio de la insuficiencia mitral y otras patologías cardiovasculares, corregibles mediante el empleo de anillos de anuloplastia. Se basa en el empleo de un anillo actuador con memoria de forma, que puede calentarse con ayuda de dispositivos externos para activar el "efecto memoria de forma", que produce el cambio geométrico destinado a disminuir la insuficiencia mitral. La prótesis dispone de electrónica de control, que recibe las órdenes externas y actúa a tal efecto. La posibilidad de actuación "paso a paso", progresiva y reversible, por los medios propuestos en esta invención, lleva a un método, que resulta más controlado y produce menor desequilibrio hemodinámico, para el tratamiento de diversas valvulopatías.

WO 2008/071817 A1

RAMOS, Antonio [ES/ES]; Calle Tembleque, 118 - 5º A, Madrid, E-28024 Madrid (ES). **MUÑOZ GARCÍA, Julio** [ES/ES]; Dpto. de Ingeniería Mecánica y de Fabricación, ETSI Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, Calle José Gutiérrez Abascal, 2, E-28006 Madrid (ES). **LORENZO YUSTOS, Héctor** [ES/ES]; Dpto. de Ingeniería Mecánica y de Fabricación, ETSI Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, Calle José Gutiérrez Abascal, 2, E-28006 Madrid (ES). **ORTEGO GARCÍA, Pedro** [ES/ES]; Dpto. de Ingeniería Mecánica y de Fabricación, ETSI Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, Calle José Gutiérrez Abascal, 2, E-28006 Madrid (ES). **LATORRE ESCRIBANO, Jesús** [ES/ES]; Dpto. de Ingeniería Mecánica y de Fabricación, ETSI Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, Calle José Gutiérrez Abascal, 2, E-28006 Madrid (ES).

(81) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional*

— *con reivindicaciones modificadas*

Fecha de publicación de las reivindicaciones modificadas:
31 de Julio de 2008

REIVINDICACIONES MODIFICADAS
[recibidas por la oficina Internacional el 23 junio 2008 (23.06.2008)]

1.- **Sistema de anuloplastia activo para el tratamiento progresivo de insuficiencias valvulares y otras patologías cardiovasculares**, basado en el empleo de materiales con memoria de forma, caracterizado por los siguientes elementos que posibilitan el tratamiento postoperatorio, a distancia, progresivo y reversible:

- un elemento adyacente a la válvula del paciente constituido por:
  - un anillo polimérico con memoria de forma y temperatura de activación superior a la del cuerpo humano con hilo calefactor y/o resistencias distribuidas internamente, para el calentamiento y consiguiente desencadenamiento del "efecto memoria de forma" que lleva a la disminución (o aumento) de diámetro buscada, pudiendo garantizarse la reversibilidad mediante la inclusión de distintos tramos de polímero con memoria de forma para conformar dicho anillo, unos con forma transitoria mayor que la permanente y otros con forma transitoria menor que la permanente,
  - una electrónica de control teleoperada, que permite la activación secuencial o simultánea de las resistencias y/o del hilo calefactor, para calentar distintas zonas del anillo y conseguir así una actuación "paso a paso", progresiva y reversible, y que incluye al menos:
    - una o más baterías para alimentación de la electrónica y de los elementos calefactores,
    - una antena para recibir las señales del dispositivo de mando externo y
    - un microcontrolador, que permite interpretar las señales de mando y habilitar el paso de corriente por una o más resistencias para calentar el polímero y producir su cambio de fase, según las zonas cuya geometría se quiera modificar,
- un elemento electrónico externo de control, que puede ser cualquier dispositivo electrónico portátil o fijo, para el envío de señales de mando a la electrónica interna que gobierna la activación de las resistencias de calentamiento o el hilo de calentamiento.

2.- Sistema según reivindicación 1, en el que el material con memoria de forma puede ser metálico, polimérico o combinación de ambos.

3.- Sistema según reivindicación 1 y 2, en el que la comunicación de información entre el dispositivo implantado y el elemento electrónico externo de control se realiza por medio de tecnologías inalámbricas.

4.- Sistema según reivindicaciones 1 a 3, que dispone de un elemento tubular de material biocompatible, destinado al recubrimiento del (de los) anillo(s) activo(s); con pestañas interiores en uno de sus extremos y exteriores en el otro, cuya misión es actuar como dispositivo de protección y enclavamiento.

5.- Sistema según reivindicaciones 1 a 4, que dispone de un depósito liberador de fármacos polimérico con memoria de forma y activación similar a la descrita para el anillo actuador, destinado al suministro de agentes antimicrobianos o antibióticos.

6.- Sistema según reivindicaciones 1 a 5, que dispone de un recubrimiento externo de textil biocompatible con agujeros distribuidos de forma que ayuden implantar y coser el dispositivo de anuloplastia a la pared valvular.

7.- Sistema según reivindicaciones 1 a 6, en el que el (los) anillo(s) activo(s), puede(n) ser sustituido(s) por un anillo constituido por una distribución longitudinal de elementos lineales de polímero electroactivo, conectados a la electrónica de control para su accionamiento.

8.- Uso del sistema según reivindicaciones 1 a 7 para el tratamiento postoperatorio, a distancia, progresivo y reversible de la insuficiencia mitral, valvulopatías y cualquier otra patología que pueda tratarse en base a la realización de una intervención de anuloplastia.