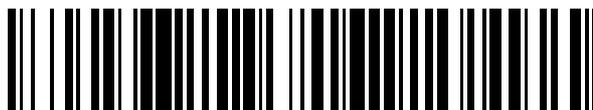


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 178**

51 Int. Cl.:

A61H 1/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07805370 .9**

96 Fecha de presentación: **10.08.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2054005**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.05.2009**

54 Título: **ACCIONADOR DE PRESIÓN.**

30 Prioridad:
17.08.2006 EP 06119109

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.12.2011

73 Titular/es:
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
GROENEWOUDESEWEG 1
5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:
**ASVADI, Sima;
JOHNSON, Mark, T. y
REIJME, Mirielle, A.**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 370 178 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Accionador de presión y métodos para la aplicación de presión.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un accionador de presión.

10 **Antecedentes de la invención**

Para ciertos procesos de cicatrización y/o cosméticos, es ventajoso aplicar presión en ciertas ubicaciones en el cuerpo. Sin embargo, las prendas de ropa compresivas comunes que se utilizan, no pueden facilitar el proceso de cicatrización y/o cosmético adecuadamente.

15 El documento JP 2006006580 da a conocer un dispositivo de masaje para aplicar presión localmente.

Un objetivo de la invención es proporcionar un medio para facilitar un proceso de cicatrización y/o cosmético.

20 **Sumario de la invención**

Este objetivo y otros objetivos de la invención según se reivindican pueden lograrse individualmente o en combinación, comprendiendo la invención un accionador de presión, dotado de un material con memoria de forma de estructura portadora, integrado en y/o unido a la estructura portadora, y una pluralidad de elementos de calentamiento en la proximidad del material con memoria de forma que está configurado para variar al menos localmente la forma del material con memoria que está en la proximidad del elemento de calentamiento.

Con la invención, es posible cambiar la forma del material con memoria de forma, en el que el cambio de forma del material con memoria de forma (y por lo tanto el accionador de presión) está limitado al material con memoria de forma que está en la proximidad del elemento de calentamiento correspondiente, de manera que se induce un cambio de forma local. Por lo tanto, la presión aplicada a un cuerpo puede controlarse localmente, facilitando así un proceso de cicatrización y/o cosmético. En realizaciones específicas, usando elementos de calentamiento separados del material con memoria de forma, la presión local puede controlarse de manera ventajosa controlando los elementos de calentamiento individualmente, por ejemplo por medio de direccionamiento de matriz activa y/o un circuito de control, proporcionando un accionador de presión controlado de manera dinámica.

Además, dichos objetivos pueden lograrse individualmente o en combinación mediante un método para aplicar presión a un cuerpo humano o de animal, que comprende un accionador de presión para aplicar dicha presión, preferiblemente, por medio de material con memoria de forma, en el que el accionador de presión es flexible al menos en parte, en el que se controla la presión aplicada al cuerpo, al menos en cuanto a la ubicación y/o el tiempo por medio de un circuito.

Además, dichos objetivos pueden lograrse individualmente o en combinación mediante un método para aplicar presión a un cuerpo humano o de animal, en el que se aplica presión a dicho cuerpo a través de un material con memoria de forma, en el que el material con memoria de forma se calienta con un patrón a lo largo de su superficie de manera que el material con memoria de forma cambia de forma localmente, de manera aproximada según dicho patrón.

Además, dichos objetivos pueden lograrse individualmente o en combinación mediante el uso de material con memoria de forma en dispositivos para aplicar presión al cuerpo, en el que el material con memoria de forma cambia localmente de forma, al menos en la dirección del cuerpo, preferiblemente de manera aproximadamente perpendicular al cuerpo.

Además, dichos objetivos pueden lograrse individualmente o en combinación mediante un producto de programa informático que está configurado para accionar individualmente elementos de calentamiento y/o grupos de los mismos a través de un circuito, en el que los elementos de calentamiento están configurados para calentar al menos localmente material con memoria de forma para aplicar presión a un cuerpo humano o de animal, estando configurado el producto de programa informático para controlar el cambio de forma local de dicho material con memoria mediante dicho accionamiento de dichos elementos de calentamiento, al menos en cuanto a la ubicación y/o el tiempo.

60 **Breve descripción de los dibujos**

Para clarificar la invención, se aclararán adicionalmente realizaciones de la misma con referencia al dibujo. En el dibujo:

65 la figura 1 muestra una vista lateral en sección transversal de un accionador de presión;

la figura 2 muestra un ejemplo ilustrativo del funcionamiento de un material con memoria de forma unidireccional;

5 la figura 3 muestra un ejemplo ilustrativo del funcionamiento de un material con memoria de forma bidireccional;

la figura 4 muestra un diagrama del transcurso del cambio de forma de una aleación con memoria de forma en función de la temperatura;

10 la figura 5A muestra una vista en perspectiva de una realización de un método de bordado de un hilo de material con memoria de forma;

15 la figura 5B muestra una vista en perspectiva de una realización de un método de bordado de un hilo de material con memoria de forma;

la figura 6 muestra una vista desde arriba de cintas de material con memoria de forma que están cosidas sobre una estructura portadora;

20 la figura 7A muestra una vista en perspectiva de fibras de material con memoria de forma enrolladas;

las figuras 7B y 7C muestran vistas en perspectiva de fibras de material con memoria de forma envueltas;

las figuras 8A a 8G muestran vistas de realizaciones de accionadores de presión;

25 la figura 9 muestra una vista desde arriba en sección transversal de un accionador de presión;

la figura 10A muestra una vista lateral en sección transversal de un accionador de presión;

30 la figura 10B muestra una vista desde arriba en sección transversal de un accionador de presión

la figura 11 muestra una vista desde arriba en sección transversal de un accionador de presión en el que se muestra una malla de materiales con memoria de forma.

35 Descripción detallada de las realizaciones

En esta descripción, partes idénticas o correspondientes tienen números de referencia idénticos o correspondientes. Las realizaciones a modo de ejemplo mostradas no deben ser interpretarse como limitativas en modo alguno y simplemente sirven como ilustración.

40 La figura 1 muestra una sección transversal esquemática de una realización de un accionador 1 de presión, en vista lateral. El accionador 1 de presión mostrado comprende MMF (material con memoria de forma) 2 y elementos 3 de calentamiento. Se proporciona una estructura 4 portadora, a la que se unen el MMF 2 y los elementos 3 de calentamiento. En esta realización se hace que el MMF cambie de forma, mediante calentamiento. Con ese fin, se proporcionan elementos 3 de calentamiento. En uso, el cambio de la forma del MMF 2 hace que el accionador 1 de presión aplique una presión P, por ejemplo a la piel 7 de una persona. En realizaciones particulares, la estructura 4 portadora es flexible al menos en parte, por ejemplo, para impedir demasiada fuerza contraria sobre el MMF 2. Esto es además ventajoso para llevar puesta la estructura como una prenda de ropa o un apósito.

50 En ciertas realizaciones, las aplicaciones para el accionador 1 de presión incluyen venda de masaje, venda compresiva terapéutica (por ejemplo para prevenir trombosis, úlceras de decúbito), asiento de masaje (por ejemplo en coches o aviones), transmisor háptico, interacciones táctiles para dispositivos móviles y/o de realidad virtual, acupresión, prendas de ropa compresivas para pacientes quemados, prendas de ropa terapéuticas, por ejemplo medias para pacientes con varices, prendas de ropa para corregir el contorno del cuerpo, trajes compresivos, y más. Por ejemplo, las prendas de ropa compresivas ya son una parte importante para la cicatrización de heridas por quemadura, en la que puede reducirse la aparición de tejido cicatrizante aplicando presión puede reducirse la formación de tejido cicatrizante.

60 Los materiales con memoria de forma (MMF) 2 son materiales con la propiedad única de que recuperan una forma memorizada de forma posterior a una deformación mecánica mediante cambio de temperatura inducido del material. El MMF comprende polímeros con memoria de forma (PMF) y aleación con memoria de forma (AMF), que están disponibles, por ejemplo, en el mercado en formas tales como fibras, filamentos, cintas, tubos, placas y gránulos, y polvos en el caso de AMF. Los PMF conocidos incluyen poliuretano y poliestireno-bloque-butadieno. Las AMF conocidas generalmente incluyen aleaciones a base de NiTi o a base de Cu, por ejemplo Cu-Zn-Al o Cu-Al-Ni. Como pueden aplicarse múltiples MMF según la invención, claramente, la invención no debe limitarse a los MMF mencionados.

65

En el campo, se conocen tanto AMF unidireccionales como PMF bidireccionales. En realizaciones particulares, el MMF 2 comprende MMF 2 unidireccional, mientras que en realizaciones adicionales, el MMF 2 comprende MMF 2 bidireccional.

5 Tal como puede apreciarse en el ejemplo ilustrativo de la figura 2, un MMF 2 unidireccional cambia de una forma deformada temporal a una forma memorizada mediante calentamiento, cuando se pasa por una temperatura denominada temperatura de transición (T_g). En la figura 2, la etapa a representa la forma memorizada. En la etapa b, el MMF 2 se deforma, en el que la energía producida por la deformación mecánica se almacena en el material. Esta energía se libera entonces con calentamiento en la etapa c, facilitando el proceso de recuperación a la forma memorizada original. Para polímeros unidireccionales, tal como puede apreciarse en la etapa d, el enfriamiento del MMF 2 no afectará en principio a la forma.

15 Los MMF bidireccionales tienen una fase de transformación reversible. La figura 3 ilustra el proceso de cambio de forma para un MMF 2 bidireccional. Las etapas a - c muestran el mismo efecto que el ejemplo de MMF 2 unidireccional de la figura 2. Tal como puede apreciarse en la figura 3, en la etapa d, el enfriamiento cambiará la forma del MMF 2 de nuevo a la forma después de la deformación mecánica, sin la necesidad de aplicar un esfuerzo externo. La forma después de la deformación mecánica se denominará segunda forma memorizada. Para los MMF bidireccionales, controlar el calentamiento y el enfriamiento puede ser crítico para el tiempo de respuesta de los MMF 2. En general, los MMF 2 podrían emplearse dependiendo de parámetros tales como, por ejemplo, deformación de recuperación, requisitos de control de temperatura, fatiga funcional, etc. En realizaciones particulares, se emplea material elástico aditivo en el accionador 1 de presión para ayudar y/o oponerse a ciertos cambios de forma del MMF 2.

25 Las temperaturas que han de aplicarse dependen de las propiedades del MMF 2 que se use. Dependiendo de las propiedades del MMF 2 y/o las temperaturas aplicadas al MMF 2, el MMF 2 recupera su forma memorizada y/o segunda forma memorizada completa o parcialmente.

30 Los accionadores 1 de presión según la invención también pretenden comprender MMF 2 unidireccionales, y se comportan como los MMF bidireccionales como resultado de combinarlos con material textil que tiene un módulo de Young con una relación específica con respecto al módulo de Young del MMF 2 referido, tal como se menciona en la solicitud de patente europea no publicada aún previamente número EP 05106301.4.

35 Los PMF son polímeros en los que puede producirse un proceso de recuperación dependiendo de la T_g (temperatura de transición vítrea) del polímero. Cuando se pasa por la T_g , cambian las propiedades mecánicas del PMF particular. Por debajo de la T_g , el PMF es relativamente rígido y plásticamente deformable, mientras que por encima de la T_g el material es blando y puede ser elástico y en parcialmente plástico, dependiendo de la temperatura relativa a la T_g . Se conocen PMF bidireccionales, por ejemplo, a partir de la solicitud de patente internacional WO 2004056547.

40 En general, las AMF tienen las mismas propiedades de transición inducida por temperatura o similares que los PMF. El efecto de memoria se origina a partir de una transición de fase por encima de una determinada temperatura, durante la cual el material cambia de la fase martensítica a la austenítica. La fase de temperatura baja es la fase martensítica (M) y la de temperatura alta se denomina fase austenítica (A), tal como puede apreciarse en el diagrama a modo de ejemplo en la figura 4. Los intervalos de temperatura de estas fases pueden variar dependiendo de si el material se calienta o se enfría. En el diagrama, M_s se refiere al inicio de la martensita, es decir el inicio de la fase martensítica, en la que la estructura de la AMF empieza a cambiar durante el enfriamiento, M_f se refiere al final de la martensita, en la que la transición se termina, y A_s se refiere al inicio de la austenita y A_f al final de la austenita, en el que la transición comienza y termina durante el calentamiento, respectivamente. Las AMF son plásticas y relativamente fáciles de deformar en la fase martensítica, también denominada por debajo de la T_g , mientras que a las temperaturas de la fase austenítica, también denominada por encima de la T_g , el material es elástico con un módulo de Young relativamente grande.

55 El cambio de forma de los MMF 2 puede controlarse usando elementos 3 de calentamiento. Además, los MMF 2 pueden calentarse aplicando electricidad a los MMF 2, particularmente las AMF, en oposición al uso de elementos 3 de calentamiento independientes. Dicho cambio de forma puede utilizarse para aplicar presión a un cuerpo humano o de animal. Por ejemplo, una estructura 4 portadora puede comprender un tejido y/o venda de modo que pueda llevarse puesto sobre el cuerpo y permitir el cambio de forma del MMF 2. Cuando se aplica calor al MMF 2 mediante calentamiento, se produce un cambio 2a de forma, indicado por líneas de puntos, en el MMF 2 que puede producir un cambio 6a de forma, también indicado por líneas de puntos, en otra capa 6 del accionador 1 de presión. De esta manera, el accionador 1 de presión puede ejercer una presión variable P, por ejemplo, por una piel 7.

65 Las estructuras 4 portadoras que son adecuadas para el accionador 1 de presión pueden incluir, pero sin limitarse a, venda, yeso, escayola, apósitos, material textil, lámina metálica, estructuras tejidas o no tejidas, plásticos, particularmente polímeros, particularmente tejidos poliméricos, por ejemplo, nailon y poliéster, hilados, fibras, en las que las fibras adecuadas incluyen fibras textiles naturales, tales como fibras de algodón o de lana, fibras regeneradas, tales como viscosa, y fibras sintéticas tales como poliéster, poliamida (nailon) o fibras poliacrílicas,

5 sustancias gomosas, cuero, piel de animal. La estructura 4 portadora puede comprender orificios para la ventilación y/o enfriamiento, capas 5 de aislamiento, capas 6 de enfriamiento, etc. (véanse, por ejemplo, las figuras 8A o 10A). La estructura 4 portadora también puede ser transparente. En otros casos, la estructura 4 portadora está compuesta por el MMF 2 y/o uno o múltiples elementos 3 de calentamiento, de manera que el MMF 2 y/o los elementos 3 de calentamiento tienen función de estructura portadora.

10 La unión de los MMF 2 a o su integración en materiales textiles puede realizarse de varias maneras. Los MMF 2 pueden bordarse, tal como se indica en la figura 5, o por ejemplo coserse o suturarse, tal como se indica de manera esquemática en la figura 6, sobre la estructura 4 portadora. En la figura 5, se muestra un MMF 2 que comprende un hilado de fibras. Asimismo, cualquier forma de MMF 2, tal como un MMF 2 con forma de superficie, forma de tubo, forma de cinta o forma de hilo podría bordarse sobre la estructura 4 portadora. En la figura 6 se muestran cintas o placas de MMF 2 que están bordadas, por ejemplo, mediante cosido. Alternativamente, pueden pegarse en el tejido usando pegamentos textiles especiales u otros métodos tales como por ejemplo Velcro. La estructura 4 portadora puede ser, por ejemplo, tejida, tricotada o no tejida. Por ejemplo, el MMF 2 podría entreteterse en la estructura 4 portadora.

20 El MMF 2 en forma de fibra puede enrollarse, tal como puede apreciarse en la figura 7A o envolverse alrededor de otras fibras textiles comunes, tal como puede apreciarse en las figuras 7B y 7C. Alternativamente, el MMF 2 en forma de fibra podría combinarse con otros monofilamentos de fuentes textiles para formar un multifilamento que podría tejerse, tricotarse o mantenerse junto mediante tejeduría de los hilos y/o enrollado de las fibras. En realizaciones adicionales, la estructura 4 portadora sustancialmente completa puede configurarse a partir de MMF 2, o al menos una parte sustancial de la estructura 4 portadora.

25 En una realización, el MMF 2 comprende además el elemento 3 de calentamiento, tal como puede apreciarse en la figura 8A, proporcionando así la integración de elementos 3 de calentamiento en los MMF 2, es decir, elementos 3 de calentamiento integrados o MMF 2 integrados, que también se denominarán MMF 2. Cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través del MMF 2 (integrado), el MMF 2 se calienta y cambiará de forma, tal como puede apreciarse en las figuras 8B-G, representando las figuras 8B, 8D, 8F, 8G una vista desde arriba de realizaciones de sección transversal VIII - VIII mostradas en la figura 8A. En realizaciones adicionales, las figuras 8B, 8D, 8F, 8G pueden representar realizaciones de sección transversal XI - XI (véase la figura 10A), excepto por el hecho de que los elementos 3 de calentamiento se proporcionan por separado o pueden añadirse a la integración de elementos 3 de calentamiento y MMF 2.

35 En determinadas realizaciones, por ejemplo, realizaciones mostradas en las figuras 8A - G, el calentamiento del MMF 2 producirá una reducción de la longitud l del MMF 2. Esto se ilustra de manera exagerada en las figuras 8F y 8G, en las que la estructura 4 portadora se contrae, indicado por las flechas C. Además, puede obtenerse una forma memorizada que tiene un efecto inverso, es decir en el que el calor produce un aumento en la longitud l del elemento MMF 2. Tales cambios de longitud lineales pueden transformarse en un cambio de presión, por ejemplo, configurando el material en forma de venda 1, por ejemplo, para que se envuelva alrededor de una parte del cuerpo tal como un brazo o una pierna. Esto se ilustra en las figuras 8C y 8E, en el que el calentamiento del MMF 2 da como resultado una mayor o menor presión ejercida por la venda 1.

45 En realizaciones del accionador 1 de presión, los MMF 2 está configurados en forma de una estructura serpenteante (figura 8D) o una espiral (figura 8F). En estas realizaciones, el calentamiento de los MMF 2 puede dar como resultado un cambio de presión en todos o al menos muchos puntos a lo largo del accionador 1 de presión. En una realización, se aplica una pluralidad de hilos de MMF 2 o elementos 2 de MMF de otros tipos, por ejemplo, para permitir la posibilidad de realizar distintas presiones, cambios de presión y/o direcciones de presión en distintos puntos a lo largo del accionador 1 de presión. Esta pluralidad de MMF dentro de los accionadores 1 de presión puede tener además distintas propiedades de construcción, por ejemplo, masas distintas y/u orientaciones, por ejemplo, para permitir distintas presiones. Por ejemplo, puede realizarse un gradiente de presión creciente gradualmente a lo largo del accionador 1 de presión.

55 En realizaciones adicionales, se cambia la temperatura de los MMF 2 en función del tiempo y/o a lo largo del accionador 1 de presión, de tal manera que, el accionador 1 de presión ejerce una presión pulsante. Esto puede, por ejemplo, aplicarse con un único hilo de MMF 2. En otras realizaciones, se obtienen ondas de presión que se desplazan a lo largo del accionador 1 de presión, por ejemplo, cuando se dispone una pluralidad de hilos de MMF 2 a lo largo del accionador 1 de presión.

60 En realizaciones particulares, se aplican capas 5, 6 independientes. Por ejemplo, entre la superficie exterior 8 y los elementos 3 de calentamiento del accionador 1 de presión, puede disponerse una capa aislante de manera que se necesita menos energía para calentar los MMF 2 o para impedir el calentamiento de la piel 7. Además, pueden aplicarse elementos de enfriamiento y/o una capa de enfriamiento y/u otra capa 6 de aislamiento, por ejemplo, cerca de la parte 9 interior del accionador 1 de presión, es decir entre los elementos 3 de calentamiento y la piel 7 durante el uso del accionador 1 de presión. Esto puede impedir el calentamiento de la piel 7. En realizaciones particulares, estas capas o elementos 5, 6 pueden utilizarse para enfriar y/o calentar el MMF 2 más rápidamente, por ejemplo, para poder aplicar cambios de presión más rápidamente. Un ejemplo de un elemento de enfriamiento 6 que puede

ser aplicado cerca de un elemento 3 de calentamiento puede ser un dispositivo Peltier. Esto puede ser ventajoso para aplicar determinados patrones de presión en función del tiempo y/o a lo largo del accionador 1 de presión tal como, por ejemplo, cambios de presión locales, ondas de presión, impulsos de presión, gradientes de presión, etc.

5 En otras realizaciones, el accionador 1 de presión comprende la integración mencionada anteriormente del MMF 2 y los elementos 3A de calentamiento integrados, integración que se denominará MMF 2, y elementos 3B de calentamiento independientes, tal como puede apreciarse en la figura 9. En estas realizaciones, la corriente que pasa a través del MMF 2 podría ser insuficiente para alcanzar la temperatura para cambiar la forma del MMF 2. Una red
10 adicional de elementos 3B de calentamiento está dispuesta a un ángulo específico, por ejemplo, aproximadamente 90°, con respecto a los MMF 2. En una intersección 10 de los MMF 2 y los elementos 3B de calentamiento, el MMF 2 se calienta localmente, por la acumulación de calor generado por la corriente a través de los elementos 3A de calentamiento/MMF 2 y elementos 3B de calentamiento, suficiente para cambiar de forma localmente, es decir superar la T_g . La T_g no se supera a determinadas distancias que están lo suficientemente lejos de dichas intersecciones 10. De esta manera, puede inducirse un cambio de forma local del MMF 2.

15 Dependiendo de las propiedades del MMF 2, es decir la T_g , en realizaciones particulares puede aplicarse el mismo principio ilustrado en la figura 9, en el que los MMF 2 no están integrados en elementos 3A de calentamiento, es decir, no realizan la doble función de MMF 2 y elementos 3 de calentamiento. En tales realizaciones, los MMF 2 (que no comprende elementos 3A de calentamiento) se calientan localmente mediante elementos 3B de calentamiento, lo
20 suficiente para cambiar de forma localmente.

En otra realización, tal como se muestra en la figura 10A, se proporciona una red de elementos 3 de calentamiento. Esto permite un calentamiento local del MMF 2 y por tanto, cambios locales de presión, por ejemplo, en distintas
25 ubicaciones a lo largo del accionador 1 de presión. Estos elementos 3 de calentamiento pueden accionarse, por ejemplo, mediante un circuito 11 de control, para inducir los patrones mencionados anteriormente, tales como impulsos de presión, ondas y/o gradientes de manera controlada. Poder aplicar y ajustar la presión local es ventajoso para muchas aplicaciones, por ejemplo, en prendas de ropa compresivas para heridas por quemadura o pacientes con varices, en la figura prendas de ropa correctivas, y más. Dicho circuito 11 de control también podría accionar los elementos 3 de calentamiento basándose en una entrada que se recibe desde un dispositivo de
30 medición de tono muscular (no mostrado), de manera que se logra un accionador 1 de presión inteligente, dinámico. Es decir, usando entradas de dispositivos de medición, el accionador 1 de presión puede reaccionar automáticamente para fijar la presión P del accionador 1 de presión. Ejemplos de tales dispositivos de medición pueden comprender por ejemplo, pero no se limitan a, dispositivos de medición de tono muscular, dispositivos de medición de presión, (en los que dicha presión puede ser, por ejemplo, presión de superficie, peso o presión ambiental), dispositivos de medición de heridas, dispositivos de medición de fluidos y/o dispositivos de medición de color. Tales dispositivos de medición pueden conectarse a o integrarse en el accionador 1 de presión, por ejemplo, a través del circuito 11 de control, por ejemplo, por medio de elementos de conexión o por medio de comunicación
35 inalámbrica.

40 Una red uni o bidimensional de elementos 3 de calentamiento, tal como se muestra en la figura 10A, puede proporcionar una flexibilidad para crear patrones de presión a lo largo del accionador 1 de presión y/o en función del tiempo. En principio, sólo se deformarán los MMF 2 en la proximidad de un elemento 3 de calentamiento activado, de manera que la presión puede localizarse. Por ejemplo, usando un circuito 11 de control, pueden aplicarse presiones localizadas de manera relativamente precisa, en función del tiempo con la ayuda de un gran número de
45 elementos 3 de calentamiento en una red. Por ejemplo, esta realización podría ser útil en el campo de la háptica, ya que, por ejemplo, puede simularse el tacto con uno o múltiples dedos. Por ejemplo, el accionador 1 de presión puede ejercer una multiplicidad de ondas de presión a lo largo de una superficie del accionador 1 de presión en función de la orientación, la ubicación y/o el tiempo.

50 En una realización, el MMF 2 está dispuesto en la estructura 4 portadora de manera que en uso el cambio de presión tiene lugar de forma perpendicular a la piel 7, es decir a la superficie 9 ó 10 del accionador 1 de presión. Preferiblemente, la presión ejercida en la piel 7 debe dirigirse, preferiblemente, hacia la piel 7. Es otras palabras, en uso, el MMF ejerce un cambio de presión en una dirección que se aleja de una superficie 9 del accionador 1, y más preferiblemente perpendicular a dicha superficie 9. Dicha presión está indicada por las flechas P en una vista lateral
55 en sección transversal de un accionador 1 de presión en la figura 1. Así, en una realización, el MMF 2 está dispuesto como hilos en una malla, tal como puede apreciarse en la vista desde arriba en sección transversal ilustrada en la figura 11, que corresponde a la sección transversal en la figura 10A indicada por XI - XI. Por supuesto, junto a las formas de hilo, el MMF 2 podría estar configurado en cualquier forma longitudinal para lograr una malla, por ejemplo cintas, tubos, etc. Estando dispuesto en una malla, el MMF 2 tendrá menos tendencia a girar a lo largo de su eje, de manera que puede obtenerse una dirección de presión P ventajosa. En realizaciones adicionales, puede obtenerse que se evite la orientación y/o se controle la dirección de presión P usando cintas y/o placas de SMM2 y/o bordando el MMF 2.

65 En determinadas realizaciones, se proporciona un conductor 12 térmico. Este conductor térmico puede proporcionarse entre los elementos 3 de calentamiento y el MMF 2, tal como puede observarse en 10A. Además, un conductor 12 térmico puede estar dispuesto entre el elemento de enfriamiento o la capa 6 y el MMF 2. Los

conductores 12 térmicos pueden ser materiales que tienen buena conductividad tales como, por ejemplo, una lámina metálica, aceite y/o gel.

5 Puede proporcionarse una o más capas 5 de aislamiento y/o capas y/o elementos 6 de enfriamiento, por ejemplo, para impedir que el calor de los elementos 3 de calentamiento y/o el MMF 2 alcance la piel 7. Obsérvese que en algunas circunstancias, puede permitirse que el calor pase a propósito a la piel 7, en tal caso, la capa y/o los elementos 6 pueden estar configurados para permitir la transferencia de al menos una parte del calor generado a la piel 7.

10 En realizaciones particulares, los elementos 3 de calentamiento pueden comprender cualquiera de los principios de calentamiento conocidos, por ejemplo, calentamiento por resistencia, elementos Peltier, calentamiento por radiación, calentamiento por radiofrecuencias, calentamiento por microondas, etc. En otra realización, los elementos 3 de calentamiento comprenden elementos 3 de calentamiento de película delgada, también denominados elementos 3 de calentamiento por resistencia de película delgada o elementos 3 de calentamiento de lámina metálica delgada.
15 Esta tecnología puede implementarse de manera conveniente sobre un soporte 4 o estructura 4 portadora flexible.

En una realización, los elementos de calentamiento se tratan según los mismos principios utilizados en las tecnologías de electrónica de película delgada, como por ejemplo, pantallas de matriz activa en electrónica de gran superficie, por ejemplo Si amorfo, LTPS, TFT orgánicos, etc. Por ejemplo, usando técnicas de electrónica de matriz activa y/o de gran superficie, puede reducirse el número de accionadores para los elementos 3 de calentamiento, en oposición a accionar cada uno, o grupos particulares de elementos 3 de calentamiento. Según esta realización, los elementos 3 de calentamiento todavía pueden dirigirse individualmente permitiendo cambios de presión locales en el accionador 1 de presión.
20

25 Todavía en realizaciones adicionales, los accionadores para accionar los elementos 3 de calentamiento, es decir, en conjuntos de circuitos de matriz activa, pueden ser fuentes de corriente integradas en los elementos 3 de calentamiento, cuya aplicación se conoce en el campo de la electrónica de gran superficie.

En todas estas realizaciones y/o realizaciones adicionales, pueden proporcionarse sensores 13 de temperatura. Los sensores 13 de temperatura pueden utilizarse para controlar la temperatura de los elementos 3 de calentamiento. Por ejemplo, usando éstos, puede limitarse la temperatura que es necesaria para introducir un cambio de presión a la temperatura que es necesaria, de manera que pueden limitarse el consumo de energía y el calentamiento innecesarios, por ejemplo de la piel 7. En una realización, el sensor 13 de temperatura está incorporado en el elemento 3 de calentamiento, por ejemplo, de manera que puede fabricarse una red de elementos 3 de calentamiento y sensores 13 de temperatura usando electrónica de gran superficie y/o tecnología de matriz activa. Además, en este caso, pueden implementarse técnicas de matriz activa para accionar tanto los sensores 13 como los elementos 3 de calentamiento. En otra realización, el sensor 13 puede estar dispuesto en la proximidad del MMF 2.
30
35

40 En otra realización, en oposición al uso de una red de elementos 3 de calentamiento para actuar conjuntamente con uno o múltiples MMF 2, un único elemento 3 de calentamiento está dispuesto para actuar conjuntamente con múltiples MMF 2 que están configurados para tener distintas propiedades (por ejemplo masa, orientación, Tg), de modo que la presión varíe a lo largo del accionador 1 de presión.

45 La invención define adicionalmente un método para aplicar presión a un cuerpo humano o de animal. En una primera realización, dicho método comprende un accionador de presión para aplicar dicha presión por medio de material con memoria de forma, en el que el accionador de presión es flexible al menos en parte, en el que se controla la presión aplicada al cuerpo, al menos en cuanto a la ubicación y/o el tiempo por medio de un circuito.

50 En una segunda realización del método de la primera realización, se aplica la presión lejos de la superficie de aplicación de presión del accionador de presión.

La invención define adicionalmente un método para aplicar presión a un cuerpo humano o de animal, en el que la presión se aplica a dicho cuerpo a través de material con memoria de forma, en el que se calienta el material con memoria de forma con un patrón a lo largo de su superficie de manera que el material con memoria de forma cambia de forma localmente, de manera aproximada según dicho patrón.
55

La invención define adicionalmente un accionador de presión. En una primera realización, dicho accionador de presión está dotado de un material con memoria de forma de estructura portadora, integrado en y/o unido a la estructura portadora, y una pluralidad de elementos de calentamiento en la proximidad del material con memoria de forma que está configurado para variar localmente la forma del material con memoria de forma que está en la proximidad de los elementos de calentamiento.
60

En una segunda realización de dicho accionador de presión, la pluralidad de elementos de calentamiento y el material con memoria de forma están dispuestos por separado.
65

En una tercera realización del accionador de presión, según la primera o la segunda realización, la pluralidad de elementos de calentamiento está configurada para variar localmente la temperatura dentro del material con memoria de forma.

- 5 En una cuarta realización del accionador de presión según cualquiera de las realizaciones descritas, la estructura portadora es flexible al menos en parte.

10 La invención define adicionalmente un uso de material con memoria de forma en dispositivos para aplicar presión al cuerpo, en el que el material con memoria de forma cambia de forma localmente, al menos en la dirección del cuerpo, preferiblemente de manera aproximadamente perpendicular al cuerpo.

15 Debe considerarse que la invención no se limita al campo de la medicina, cosmética, sino que podría aplicarse también en otros campos, como por ejemplo, equipo electrónico, moda. El producto puede, por ejemplo, aplicarse también como un tipo específico de elemento de estilo de vida y/o incorporarse en ropa, muebles, etc.

20 Resultará obvio que la invención no se limita en modo alguno a las realizaciones que se representan en la descripción y los dibujos. Son posibles muchas variaciones y combinaciones dentro del marco de la invención tal como se expone en las reivindicaciones. Son posibles combinaciones de uno o más aspectos de las realizaciones o combinaciones de distintas realizaciones dentro del marco de la invención. Se entiende que todas las variaciones comparables se encuentran dentro del marco de la invención tal como se expone en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Accionador de presión, dotado de un material con memoria de forma de estructura portadora, integrado en y/o unido a la estructura portadora, caracterizado porque una pluralidad de elementos de calentamiento en la proximidad del material con memoria de forma está configurada para variar localmente la forma del material con memoria de forma que está en la proximidad de los elementos de calentamiento.
- 10 2. Accionador de presión según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de elementos de calentamiento y el material con memoria de forma están dispuestos por separado.
- 15 3. Accionador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pluralidad de elementos de calentamiento comprende una red dirigida por matriz activa de elementos de calentamiento, que son preferiblemente elementos de calentamiento de película delgada.
- 20 4. Accionador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material con memoria de forma está configurado de manera que, en uso, el material con memoria de forma ejerce una presión en una dirección controlada que es preferiblemente una dirección aproximadamente perpendicular a una superficie del accionador de presión.
- 25 5. Accionador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material con memoria de forma está configurado de manera que, en uso, se ejerce una presión al menos lejos de una superficie del accionador de presión, estando la superficie en contacto con el cuerpo durante el uso del accionador de presión, preferiblemente de manera aproximadamente perpendicular a dicha superficie.
- 30 6. Accionador de presión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dotado de al menos un sensor de temperatura en la proximidad del material con memoria de forma y/o la pluralidad de elementos de calentamiento, comprendiendo preferiblemente el al menos un sensor de temperatura una red de sensores de temperatura.
- 35 7. Accionador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, teniendo el accionador de presión al menos una superficie interior, que se aplica a o cerca del cuerpo durante su uso, en el que entre la superficie interior y el material con memoria de forma se proporciona un aislador térmico.
- 40 8. Accionador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporciona un circuito de control y está configurado para generar patrones de presión a lo largo del accionador de presión en función de la ubicación, la orientación y/o el tiempo.
- 45 9. Accionador de presión, según la reivindicación 8, en el que se proporciona un dispositivo de medición para proporcionar una entrada para dicho circuito de control.
- 50 10. Accionador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporciona al menos un elemento de enfriamiento cerca de la pluralidad de elementos de calentamiento y/o el material con memoria de forma.
- 55 11. Accionador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dotado de un conductor térmico entre la pluralidad de elementos de calentamiento y el material con memoria de forma y/o entre el al menos un elemento de enfriamiento y el material con memoria de forma.
- 60 12. Accionador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material con memoria de forma comprende al menos un elemento de calentamiento integrado.
13. Accionador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura portadora es el MMF y/o la pluralidad de elementos de calentamiento.
14. Prenda de ropa y/o apósito con un accionador de presión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
15. Producto de programa informático que está configurado para accionar individualmente una pluralidad de elementos de calentamiento y/o grupos de los mismos a través de un circuito, en el que los elementos de calentamiento están configurados para calentar localmente material con memoria de forma para aplicar presión a un cuerpo humano o de animal, en el que el producto de programa informático está configurado para controlar el cambio de forma local de dicho material con memoria mediante dicho accionamiento de dichos elementos de calentamiento, al menos en cuanto a la ubicación y/o el tiempo.

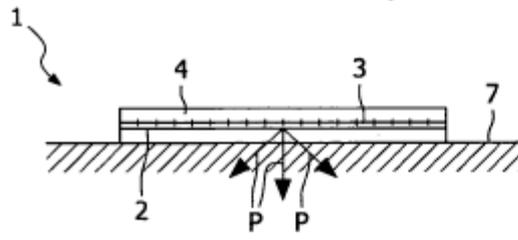


FIG. 1



(2a)



(2b)



(2c)



(2d)

FIG. 2



(3a)



(3b)



(3c)



(3d)

FIG. 3

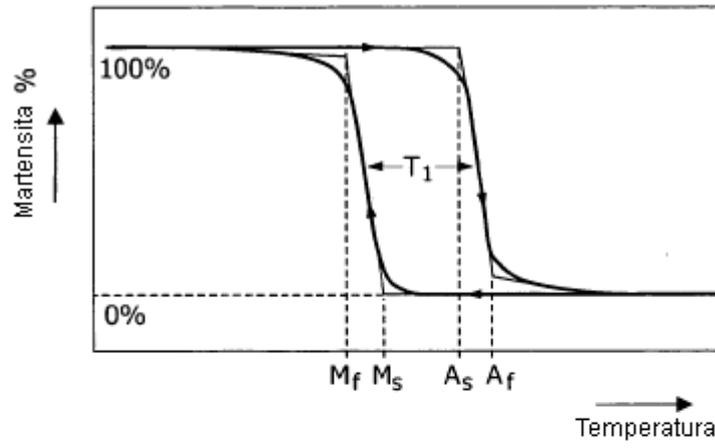


FIG. 4

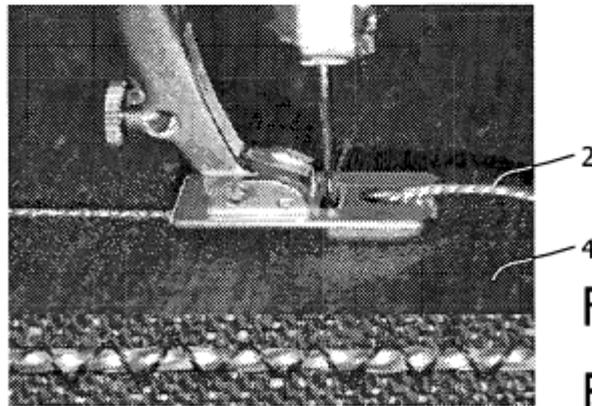


FIG. 5A

FIG. 5B

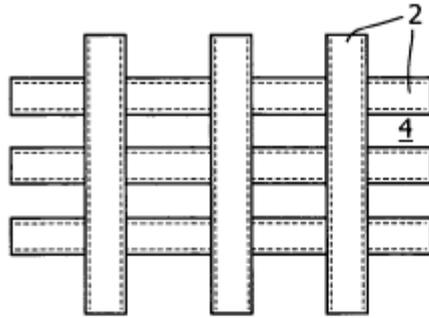


FIG. 6



FIG. 7A

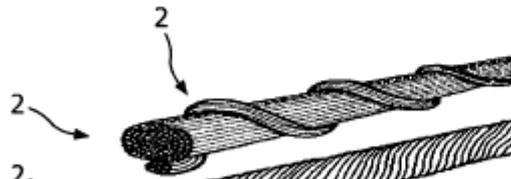


FIG. 7B



FIG. 7C

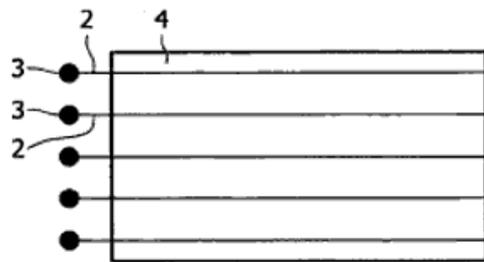
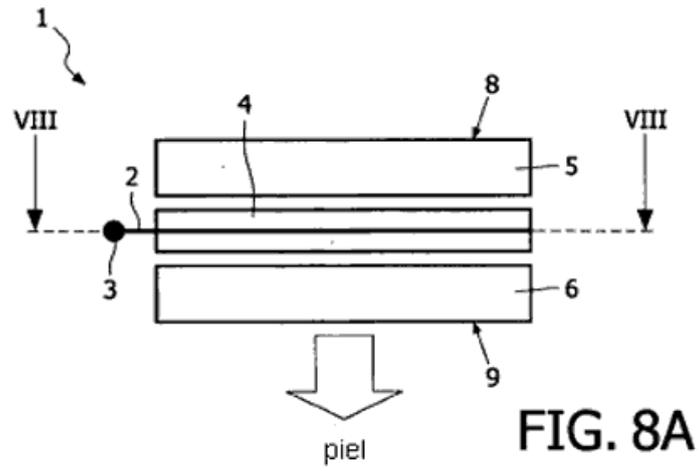


FIG. 8B

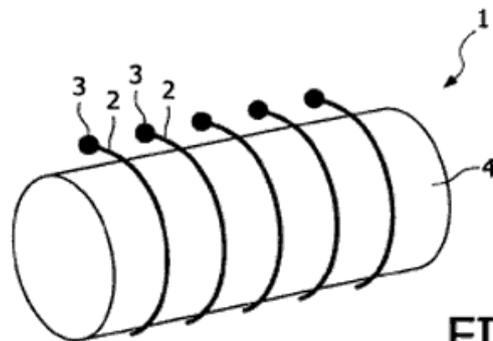


FIG. 8C

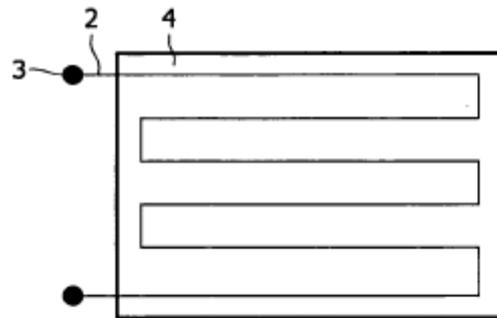


FIG. 8D

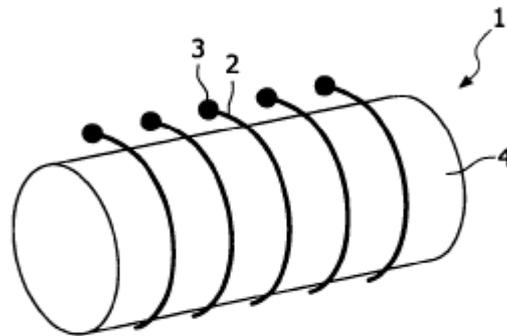


FIG. 8E

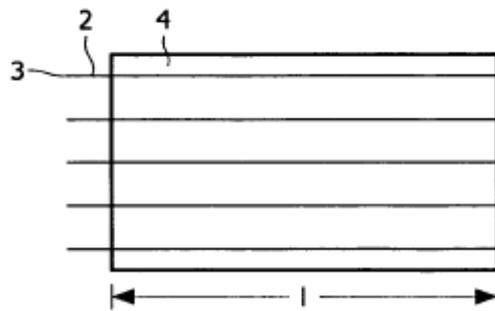


FIG. 8F

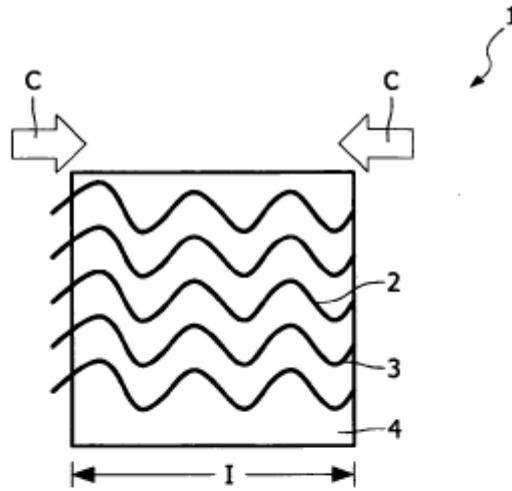


FIG. 8G

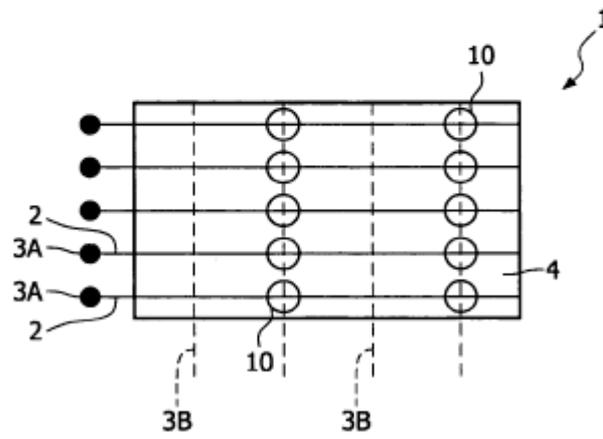


FIG. 9

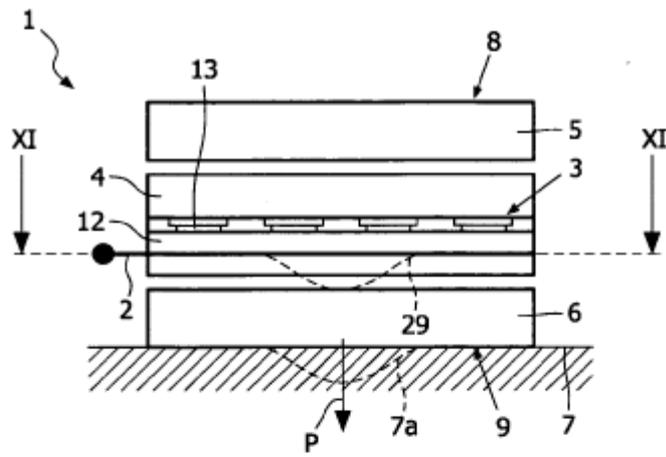


FIG. 10A

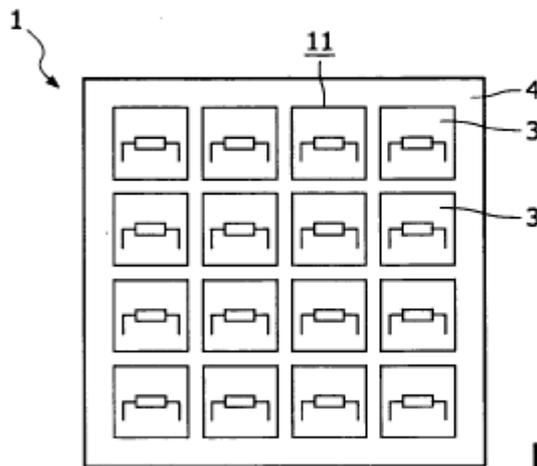


FIG. 10B

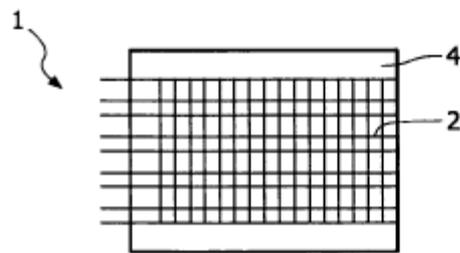


FIG. 11