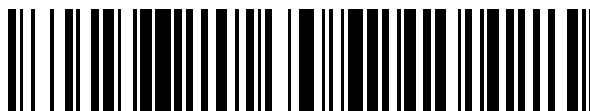


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 873**

51 Int. Cl.:

**G01L 1/16** (2006.01)

**A61B 5/103** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.01.2012** **PCT/FR2012/050074**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.07.2012** **WO12095608**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2012** **E 12705321 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018** **EP 2663846**

54 Título: **Dispositivo de medición de la presión a partir de un objeto flexible, plegable y/o extensible realizado a partir de material textil que comprende un dispositivo de medición**

30 Prioridad:

**13.01.2011 FR 1150283**

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

**01.06.2018**

73 Titular/es:

**TEXISENSE (100.0%)**

**Rue Evariste Galois**

**71210 Torcy, FR**

72 Inventor/es:

**DIOT, BRUNO;**

**VUILLERME, NICOLAS;**

**PAYAN, YOHANN;**

**LAVARENNE, CHRISTOPHE y**

**CANNARD, FRANCIS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 670 873 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

Dispositivo de medición de la presión a partir de un objeto flexible, plegable y/o extensible realizado a partir de material textil que comprende un dispositivo de medición

### ÁMBITO DE LA INVENCION

La presente invención concierne a un dispositivo de medición de la presión a partir de un objeto flexible o plegable tal como un tejido por ejemplo, particularmente adaptado para la medición de la presión a fin de prevenir la aparición de heridas por presión en las personas afectadas de enfermedades crónicas, de una pérdida de movilidad o de sensibilidad por ejemplo.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Es muy conocido que medir la presión, y de manera más general la distribución de fuerzas sobre una superficie determinada, se puede obtener por medio de captadores de presión denominados capacitivos. Dichos captadores de presión capacitivos comprenden una o varias células capacitivas que se colocan de manera apropiada sobre la superficie de contacto del captador. Cada célula capacitiva comprende un par de paneles obtenidos de un material eléctricamente conductor y una capa de un material aislante o dieléctricamente colocado entre los paneles conductores.

La medición de la presión que actúa sobre las células capacitivas del captador se obtiene midiendo la variación de la capacitancia de las células capacitivas producida por la variación de la distancia entre los paneles conductores sobre los cuales se ejerce una presión.

Este es el caso especialmente de la solicitud de patente europea EP 1211633 que describe un dispositivo de medición de la distribución de presión sobre una superficie.

Se conocen igualmente dispositivos de medición de la presión que comprenden captadores de presión denominados resistivos.

Este es el caso especialmente de la patente americana US 6,155,120 que describe un procedimiento y un aparato de medición de la presión de un pie por medio de la variación de la piezoresistencia. Dicho aparato comprende una matriz rectangular de captadores de fuerza piezoresistivos encerrados en el interior de una fina envoltura de polímero que se introduce en el interior de un zapato, o que se incorpora a un calcetín susceptible de vestir el pie o un casco. La realización preferida de la invención utiliza elementos piezoresistivos de detección de presiones o de fuerzas normales, que comprenden una red de polímero tejido impregnado de partículas conductoras en suspensión en el interior de un vehículo elastómero, de preferencia un caucho de silicona. La capa piezoresistiva mallada está emparedada entre una matriz de estructuras laminadas constituidas por bandas conductoras organizadas en columnas y en filas, de preferencia constituida por una red de nailon (R) impregnada de recorridos metálicos impresos. En una variación de la realización de base, cada elemento de detección de las fuerzas normales está ribeteado por pares de elementos de la detección de las fuerzas de cizallamiento, dispuestos lateralmente y longitudinalmente, cada uno de los elementos de detección de las fuerzas de cizallamiento comprendiendo un par de tampones piezoresistivos elásticos adyacentes que tienen superficies laterales longitudinalmente en contacto. Estos tampones se pueden desplazar por deslizamiento y cuando son forzados a un contacto más o menos cercano en respuesta a fuerzas de cizallamiento dirigidas perpendicularmente a su plano de contacto tangente, la resistencia eléctrica entre los tampones varía de manera previamente establecida en función de las fuerzas de cizallamiento.

Este es igualmente el caso de la solicitud de patente internacional WO 87/01574 que describe una alfombrilla de detección. Dicha alfombrilla de detección se compone de medios de soporte, de una capa superior, de una capa intermedia y de una capa inferior que están fijadas unas sobre la otra. La capa superior se compone de un circuito impreso flexible sobre la superficie inferior de la cual están depositadas pistas conductoras. La capa intermedia está constituida por una hoja de caucho conductor y la capa inferior está constituida por un circuito impreso rígido sobre la superficie superior del cual están depositadas pistas conductoras.

Se conoce igualmente la solicitud de patente americana US 2009/0128168 que describe estructuras de polímero conductor multifuncionales y más particularmente la utilización de polímeros conductores como captadores dentro de sistemas de detección distribuidos, como captadores y elementos de accionamiento dentro de los dispositivos multifuncionales y para tejidos multifuncionales que comprenden tales polímeros conductores para controlar la humedad, la respiración, el ritmo cardíaco, la presión sanguínea, la temperatura de la piel, el peso y los movimientos, en un sistema de captadores integrados dentro de prendas de vestir, por ejemplo. Un tejido que comprende fibras conductoras de polianilina que pueden ser utilizadas tanto para distribuir la energía en un calentamiento resistivo como para medir la temperatura del tejido se describe como un ejemplo de captador multifuncional en tejido. En una variante de ejecución, se describe un tejido que comprende fibras de polianilina para la realización de un captador de presión, la presión siendo deducida directamente de la variación de la resistencia de las fibras de polianilina.

Todos estos dispositivos que comprenden captadores capacitivos o resistivos presentan los inconvenientes de que presentan una flexibilidad débil que limita considerablemente su campo de aplicación, estos dispositivos procuran un confort insuficiente para ser utilizados en prendas de vestir por ejemplo. Por otra parte, estos dispositivos presentan costes de fabricación elevados, debidos a la utilización de medios de producción específicos, incompatibles con una difusión de gran serie y la presión medida por los captadores capacitivos depende de fenómenos ambientales tales como la temperatura y/o la humedad.

A fin de remediar algunos de estos inconvenientes, se han imaginado ya captadores de presión capaces de ser utilizados en prendas de vestir o similares. Este es el caso especialmente de las solicitudes de patente WO 2005/096133 y WO 2009/023937 especialmente.

El documento WO 2005/096133 describe un captador táctil textil que comprende una primera y una segunda capa conductora exterior y, una tercera capa intermedia entre la primera y la segunda capa conductora, dicha tercera capa intermedia estando constituida por un tejido no conductor revestido de un material piezo-resistivo. Las capas conductoras exteriores primera y segunda consisten en un tejido de poliéster revestido de polipirrol por ejemplo.

El documento WO 2009/023937 (D3) describe en cuanto a él se refiere un sistema y una prenda de vestir que incorpora detectores de medición o de supervisión de la presión o de la fuerza que se ejerce sobre los pies, sobre muñones equipados de prótesis o sobre cualquier otra parte del cuerpo sometida a fuerzas debidas a la situación. Este documento describe especialmente un calcetín sobre el cual por lo menos una sección del tejido del calcetín está revestida de un polímero conductor sobre el cual están cosidos hilos conductores de plata.

Se conoce igualmente el documento WO 01/75778 que describe un tejido conveniente como detector de presión, como conmutador o bien otro detector, que comprende, por construcción, un primer conductor eléctrico de forma larga que corta un segundo conductor eléctrico de forma larga, dicho tejido pudiendo ser tejido, tricotado, no tejido o trenzado. En su punto de intersección, estos conductores están normalmente sostenidos separados uno del otro por un intervalo de aire. Resulta que la aplicación de una presión sensiblemente perpendicularmente al plano del tejido provoca un contacto de los conductores.

Además, el documento US 2002/0194934 describe un captador de medición de la presión que comprende un enrejado de hilos flexibles. Cada hilo está constituido por un alma de hilo eléctricamente conductor recubierto por una capa de un material piezo-resistivo, dicho material teniendo una resistividad eléctrica que varía inversamente con la presión ejercida sobre el material.

Finalmente, el documento WO01/88935 describe un captador de presión que comprende una hoja de tejido que soporta gránulos QTC ("Quantum Tunnelling Composite" en inglés) de níquel / silicón incorporados por dilución en suspensión acuosa.

Estos captadores presentan el inconveniente de que pierden su eficacia de medición con el transcurso del tiempo y más precisamente en el transcurso de los lavados sucesivos de las prendas de vestir o similares. En efecto, las capas conductoras son depositadas sobre el tejido o similar por revestimiento. Ahora bien los lavados sucesivos alteran estas capas conductoras haciendo las mediciones menos precisas. Por otra parte, tales captadores de presión se deterioran inmediatamente en el caso de una limpieza a alta temperatura para esterilizar la prenda de vestir y sus captadores, esterilización indispensable para una utilización de estos captadores de presión en el ámbito hospitalario.

Estos captadores presentan también el inconveniente de que no se pueden utilizar medios de producción que autoricen una producción y unos costes compatibles con una amplia distribución. Los medios de fabricación puestos en práctica necesitan un gran número de operaciones manuales que reducen el campo de aplicación a manipulaciones de laboratorio.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Uno de los objetivos de la invención es por lo tanto remediar estos inconvenientes proponiendo un dispositivo de medición de la distribución de la presión sobre una superficie flexible o plegable tal como un tejido por ejemplo, de concepción simple, poco onerosa, que procure una medición de la presión independiente de los fenómenos ambientales tales como la temperatura y/o la humedad que reine en la superficie del tejido y que procure una buena resistencia a los lavados frecuentes del tejido.

A este efecto y conforme a la invención, se propone un captador de presión que puede ser conectado a un circuito electrónico que mide la variación de resistencia eléctrica en el momento en el que se ejerce una presión sobre el captador, la presión siendo una función de la variación de la resistencia, el captador de presión comprendiendo por lo menos tres capas apiladas que incluyen:

- una capa piezo-resistiva,

- una primera capa aislante, obtenida a partir de una disposición de fibras aislantes, que comprenden por lo menos una fila de por lo menos un hilo conductor en contacto con una primera cara de la capa piezo-resistiva, y

5 - una segunda capa aislante, igualmente obtenida a partir de una disposición de fibras aislantes, que comprenden por lo menos una fila de por lo menos un hilo conductor, en contacto con la cara opuesta de la capa piezo-resistiva,

caracterizado por que la capa piezo-resistiva consiste en una pieza de tejido fabricada a partir de fibras elaboradas a partir de material piezo-resistivo.

10 De preferencia, la capa piezo-resistiva se obtiene por tricotado, tejido o similar de fibras elaboradas a partir de un material piezo-resistivo.

De manera ventajosa, la capa piezo-resistiva comprende zonas piezo-resistivas y zonas aislantes.

15 De preferencia, las capas aislantes se obtienen por tricotado, tejido o similar de fibras elaboradas a partir de material aislante.

20 Por otra parte, los hilos conductores de la primera capa aislante en contacto con la primera cara de la capa piezo-resistiva están cruzados con los hilos conductores de la segunda capa aislante en contacto con la cara opuesta de la capa piezo-resistiva.

25 Dichos hilos conductores de la primera capa aislante en contacto con la primera cara de la capa piezo-resistiva se extienden perpendicularmente a los hilos conductores de la segunda capa aislante en contacto con la cara opuesta de la capa piezo-resistiva.

Además, el material piezo-resistivo consiste en un polímero conductor intrínseco (PCI) y/o un metal orgánico y de preferencia dentro de la polianilina y/o dentro de un polipirrol dentro del nanotubos de carbono.

30 Dichas hilos conductores consisten en hilos de plata y/o de níquel.

Otro objeto de la invención concierne a un dispositivo de medición de la presión ejercida en diferentes puntos de un tejido flexible, plegable y/o extensible y que puede ser llevado como una prenda de vestir, ornamento o similar, caracterizado por que comprende:

35 - un captador de presión tal como se ha mencionado antes en este documento, y  
- un circuito electrónico que puede medir la variación de resistencia eléctrica en el momento en el que se ejerce una presión sobre el tejido, la presión siendo una función de la variación de la resistencia.

40 Por otra parte, el circuito eléctrico comprende medios de medición de la variación de la resistencia eléctrica a partir del barrido de la matriz de los captadores, considerando los hilos conductores de la capa aislante superior en contacto con una cara de la capa piezo-resistiva y los hilos conductores de la capa aislante inferior en contacto con la otra cara de la capa piezo-resistiva, el barrido siendo obtenido a partir de la selección secuencial de un hilo conductor de la capa superior y de la lectura secuencial de un hilo conductor de la capa inferior que cruza el hilo conductor de la capa superior, la lectura de la variación de la resistencia del captador siendo obtenida a partir de un convertidor analógico - numérico.

50 Un último objeto de la invención concierne a un procedimiento de fabricación de por lo menos un captador de presión que puede ser conectado a un circuito electrónico que mide la variación de resistencia eléctrica en el momento en el que se ejerce una presión sobre el captador, la presión siendo una función de la variación de la resistencia; dicho procedimiento es remarcable porque comprende por lo menos las etapas siguientes de:

55 - realización de una primera capa aislante, obtenida a partir de una disposición de fibras aislantes y que comprende por lo menos una fila de por lo menos un hilo conductor,

- realización de una capa piezo-resistiva,

60 - realización de una segunda capa aislante, igualmente obtenida a partir de una disposición de fibras aislantes y que comprende por lo menos una fila de por lo menos un hilo conductor, y

65 - el montaje de las dos capas aislantes y de la capa piezo-resistiva de tal manera que la fila o las filas de hilos conductores de la primera capa aislante estén en contacto con una primera cara de la capa piezo-resistiva y que la fila o las filas de hilos conductores de la segunda capa aislante estén en contacto con la cara opuesta de dicha capa piezo-resistiva,

caracterizado por que la capa piezo-resistiva está fabricada bajo la forma de una pieza de tejido a partir de fibras elaboradas a partir de un material piezo-resistivo.

La etapa de montaje de las capas aislantes y de la capa piezo-resistiva consiste en un encolado de dichas capas.

Alternativamente, las capas aislantes y la capa piezo-resistiva son realizadas simultáneamente por un tricotado o un tejido en 3 dimensiones, la capa piezo-resistiva estando constituida por hilos denominados espaciadores que empalman las dos capas aislantes al nivel de los hilos conductores de las capas aislantes.

Según otra variante de ejecución del procedimiento según la invención, por lo menos una de las capas aislantes está tricotada a partir de una disposición de fibras aislantes que dejan filas vacías, después una tercera capa aislante, que comprende filas de hilos conductores cuya separación es sensiblemente igual a la separación entre las filas vacías de la capa aislante, es montada con dicha capa aislante de tal manera que los hilos conductores se extiendan en las filas vacías y estén en contacto con la capa piezo-resistiva.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Otras ventajas y características se pondrán mejor de manifiesto a partir de la descripción que seguirá de diversas variantes de ejecución, proporcionadas a título de ejemplos no limitativos, del dispositivo de medición de la presión según la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una representación esquemática en perspectiva del dispositivo de medición de la presión según la invención,
- la figura 2 es una representación esquemática en perspectiva de los captadores del dispositivo de medición de la presión según la invención,
- la figura 3 es una representación esquemática del circuito eléctrico del dispositivo de medición de la presión según la invención representada en las figuras 1 y 2,
- la figura 4 es una representación esquemática en perspectiva de una variante de ejecución del dispositivo de medición de la presión según la invención,
- la figura 5 es una representación esquemática en perspectiva de una segunda variante de ejecución del dispositivo de medición de la presión según la invención,
- la figura 6 es una representación esquemática de las diferentes etapas de fabricación de la segunda variante de ejecución del dispositivo de medición de la presión según la invención representada en la figura 5.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Con referencia a las figuras 1 a 3, el dispositivo de medición de la presión según la invención está constituido por lo menos de tres piezas de tejido apiladas, una primera pieza de tejido aislante 1, obtenida de algodón, de nailon o de cualquier otro material flexible aislante, que comprende filas de hilos conductores 2, solidarios de una primera cara de una pieza de tejido denominada piezo-resistiva 3 y una segunda pieza de tejido aislante 4, igualmente obtenida de algodón, de nailon o de cualquier otro material flexible aislante, que comprende filas de hilos conductores 5, solidarios de la cara opuesta de la pieza de tejido piezo-resistiva 3. La pieza de tejido piezo-resistiva 3 consiste por ejemplo en una pieza de tejido fabricada a partir de fibras elaboradas a partir de un material piezo-resistivo de preferencia de un polímero conductor intrínseco (PCI) y/o metal orgánico tal como la polianilina (PANI) comercializado por la sociedad ORMECON™ por ejemplo y/o de polipirrol (PPY), por ejemplo, y/o de nanotubos de carbono. Dicha pieza de tejido piezo-resistiva 3 puede ser obtenida por tricotado, tejido o similar o por revestimiento o por proyección de un material piezo-resistivo o por cualquier otro procedimiento muy conocido por una persona experta en la materia. De la misma manera, las piezas de tejido aislante 1 y 4 pueden ser obtenidas por tricotado, tejido o similar de fibras elaboradas a partir de un material aislante.

Dichos hilos conductores 2 de la primera pieza de tejido aislante 1 en contacto con una primera cara del tejido piezo-resistivo 3 se extienden sensiblemente perpendicularmente a los hilos conductores 5 de la segunda pieza de tejido aislante 4 en contacto con la cara opuesta del tejido piezo-resistivo 3 formando así una matriz de captadores de presión.

Se observará que los hilos conductores 2 de la primera pieza de tejido aislante 1 en contacto con la primera cara de tejido piezo-resistivo 3 se pueden extender siguiendo un ángulo cualquiera con los hilos conductores 5 de la segunda pieza de tejido aislante 4 en contacto con la cara opuesta del tejido piezo-resistivo 3, lo esencial siendo que dichos hilos conductores 2 de la primera pieza de tejido aislante 1 y los hilos conductores 5 de la segunda pieza de tejido aislante 4 estén cruzados, sin por lo tanto salirse del ámbito de la invención.

Por otra parte, con referencia a la figura 3, los hilos conductores 2 de la primera pieza de tejido aislante 1 en contacto con una primera cara del tejido piezo-resistivo 3 están conectados por cualquier medio apropiado muy conocido por una persona experta en la materia a un primer bus 6 conectado a una fuente de alimentación 7 de tal manera que los hilos conductores 2 sean alimentados selectivamente. Los hilos conductores 5 de la segunda pieza de tejido aislante 4 en contacto con la cara opuesta del tejido piezo-resistivo 3 están conectados por cualquier medio apropiado a un segundo bus 8 que recolectan selectivamente la variación de resistencia creada por el material piezo-resistivo en el momento en el que se ejerce una presión sobre una superficie determinada del tejido. Dicho segundo bus 8 está conectado a una interfaz analógica 9 conectada a un convertidor A/D (analógico/digital) 10 para permitir una explotación de los datos medidos.

Según una primera variante de ejecución del dispositivo según la invención, con referencia a la figura 4, dicho dispositivo comprende de la misma manera que la anterior por lo menos tres piezas de tejido apiladas, una primera pieza de tejido aislante 1, obtenida de algodón, de nailon o de cualquier otro material flexible aislante, que comprende filas de hilos conductores 2, solidarios de una primera cara de una pieza de tejido denominada piezo-resistiva 3 y una segunda pieza de tejido aislante 4, igualmente obtenida de algodón, de nailon o de cualquier otro material flexible aislante, que comprende filas de hilos conductores 5, solidarios de la cara opuesta de la pieza de tejido piezo-resistiva 3. La pieza de tejido piezo-resistiva 3 consiste por ejemplo en una pieza de tejido fabricada a partir de fibras elaboradas a partir de un material piezo-resistivo de preferencia de un polímero conductor intrínseco (PCI) y/o un metal orgánico tal como la polianilina (PANI) comercializado por la sociedad ORMECON™ por ejemplo y/o de polipirrol (PPY), por ejemplo, y/o dentro de nanotubos de carbono. Dicha pieza de tejido piezo-resistiva 3 puede ser obtenida por tricotado, tejido o similar o por revestimiento o por proyección de un material piezo-resistivo o por cualquier otro procedimiento muy conocido por una persona experta en la materia.

Este dispositivo se distingue del anterior por el hecho de que la pieza de tejido denominada piezo-resistiva 3 está fabricada igualmente a partir de fibras aislantes tales como algodón, nailon o similar, de tal modo que dicha pieza de tejido piezo-resistiva comprende zonas piezo-resistivas 3' y zonas aislantes.

Dichos hilos conductores 2 de la primera pieza de tejido aislante 1 en contacto con una primera cara del tejido piezo-resistivo 3 se extienden sensiblemente perpendicularmente a los hilos conductores 5 de la segunda pieza de tejido aislante 4 en contacto con la cara opuesta del tejido piezo-resistivo 3 al nivel de las zonas piezo-resistivas 3' formando así una matriz de captadores de presión.

En este ejemplo particular de realización, las zonas piezo-resistivas 3' presentan una forma cuadrada; sin embargo es muy evidente que dichas zonas piezo-resistivas 3' pueden presentar una forma, un tamaño y una colocación cualquiera sin por lo tanto salirse del ámbito de la invención.

Según una segunda variante de ejecución del dispositivo según la invención, con referencia a la figura 5, dicho dispositivo comprende de la misma manera que el anterior por lo menos tres piezas de tejido apiladas, una primera pieza de tejido aislante 1, obtenida de algodón, de nailon o de cualquier otro material flexible aislante, que comprende filas de hilos conductores 2, solidarios de una primera cara de una pieza de tejido denominada piezo-resistiva 3 y una segunda pieza de tejido aislante 4, igualmente obtenida de algodón, de nailon o de cualquier otro material flexible aislante, que comprende filas de hilos conductores 5, solidarios de la cara opuesta de la pieza de tejido piezo-resistiva 3.

Las capas aislantes 1, 4 y la capa piezo-resistiva 3 están realizadas simultáneamente por un tricotado o un tejido en 3 dimensiones (3D), por medio de cualquier máquina comúnmente denominada telar muy conocida por una persona experta en la materia, las capas aislantes 1, 4 que forman las capas exteriores del tejido 3D y la capa piezo-resistiva 3 están constituidas por hilos denominados espaciadores que empalman las dos capas aislantes al nivel de los hilos conductores 2, 5 de las capas aislantes 1, 4.

Es muy evidente que la capa piezo-resistiva 3 realizada por un tricotado o un tejido 3D podrá comprender de la misma manera que anteriormente zonas piezo-resistivas (3'), de cualquier forma tales como formas cuadradas por ejemplo y zonas aislantes a fin de formar una matriz de captadores de presión sin por lo tanto salirse del ámbito de la invención.

La mayor parte de los telares que permiten la realización de tejidos 3D no están adaptados para la realización simultáneamente de capas aislantes 1, 4 que comprendan hilos conductores respectivamente en el sentido de la trama y en el sentido de la urdimbre, el captador según la invención podrá ser realizado en tres etapas con referencia a la figura 6. En una primera etapa, las capas aislantes 1, 4 y la capa piezo-resistiva 3 son realizadas simultáneamente por un tricotado, o un tejido en 3 dimensiones, la capa piezo-resistiva 3 estando constituida por hilos piezo-resistivos denominados espaciadores o "separador" que empalman las dos capas aislantes 1, 4 al nivel de los hilos conductores 2, 5 de las capas aislantes 1, 4. Por lo menos una de las capas aislantes 1 está tricotada a partir de una disposición de fibras aislantes dejando filas vacías 2', después, en una segunda etapa, se realiza una tercera capa aislante 1' que comprende filas de hilos conductores 2 cuya separación es sensiblemente igual a la separación entre las filas vacías 2' de la capa aislante 1. En una tercera y última etapa, la tercera capa aislante es montada con dicha capa aislante 1 de tal manera que los hilos conductores 2 se extiendan en las filas vacías 2' y

estén en contacto con la capa piezo-resistiva 3. El montaje puede ser realizado por cualquier medio apropiado muy conocido por una persona experta en la materia tal como por encolado por ejemplo.

5 Accesoriamente, el circuito eléctrico descrito anteriormente de forma ventajosa podrá ser conectado a un procesador, tal como el procesador de un ordenador del tipo de PC o similar, que asegure el análisis de las presiones y que incluya procedimientos que permitan el tratamiento de las aplicaciones y medios que permitan enviar los datos medidos a partir de los captadores y el resultado de los tratamientos. Dichos medios de transmisión de datos pueden consistir en cualquier medio de transmisión con hilos o sin hilos, tal como los medios de transmisión wi-fi®, bluetooth®, RFID o similares, muy conocidos por una persona experta la materia.

10 Se observará que el dispositivo según la invención encontrará un gran número de aplicaciones para captadores capaces de adaptarse a diferentes formas. Su flexibilidad y su confort permiten una utilización privilegiada en la medición de presiones alrededor del cuerpo humano. Por ejemplo pueden ser utilizados para medir presiones excesivas que podrían comportar la aparición de heridas de presión, particularmente sobre superficies blandas tales como las almohadas o las camas de hospitales; pero también entre el cuerpo y un corsé para las escoliosis. Dado que estos tejidos sensibles se integran fácilmente en las prendas de vestir, pueden equipar una prenda interior o una prenda de vestir tal como calcetines, por ejemplo, sensibles a la presión que analizan también las presiones plantares que ellas ejercen alrededor del pie.

15 20 Ni que decir tiene que las capas aislantes 1 y 4 especialmente pueden comprender una única fila de hilos conductores 2, 5 y que cada fila puede comprender un solo hilo conductor 2, 5 sin por ello salirse del ámbito de la invención.

25 Finalmente es muy evidente que los ejemplos que se han proporcionado no son más que ilustraciones particulares, en ningún caso limitativas en cuanto a los ámbitos de aplicación de la invención.

## REIVINDICACIONES

1. Un captador de presión que puede ser conectado a un circuito electrónico que mide la variación de resistencia eléctrica en el momento en el que se ejerce una presión sobre el captador, la presión siendo una función de la variación de la resistencia, el captador de presión comprendiendo por lo menos tres capas apiladas que incluyen:

- una capa piezo-resistiva (3),

- una primera capa aislante (1), obtenida a partir de una disposición de fibras aislantes, que comprenden por lo menos una fila de por lo menos un hilo conductor (2) en contacto con una primera cara de la capa piezo-resistiva (3), y

- una segunda capa aislante (4), igualmente obtenida a partir de una disposición de fibras aislantes, que comprenden por lo menos una fila de por lo menos un hilo conductor (5), en contacto con la cara opuesta de la capa piezo-resistiva (3),

caracterizado por que la capa piezo-resistiva (3) consiste en una pieza de tejido fabricada a partir de fibras elaboradas a partir de material piezo-resistivo.

2. Captador según la reivindicación 1 caracterizado por que la capa piezo-resistiva (3) comprende zonas piezo-resistivas (3') y zonas aislantes.

3. Captador según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por que los hilos conductores (2) de la primera capa aislante (1) en contacto con la primera cara de la capa piezo-resistiva (3) están cruzados con los hilos conductores (5) de la segunda capa aislante (4) en contacto con la cara opuesta de la capa piezo-resistiva (3).

4. Captador según la reivindicación 3 caracterizado por que los hilos conductores (11) de la primera capa aislante (1) en contacto con la primera cara de la capa piezo-resistiva (3) se extiende perpendicularmente a los hilos conductores (5) de la segunda capa aislante (4) en contacto con la cara opuesta de la capa piezo-resistiva (3).

5. Captador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que el material piezo-resistivo consiste en un polímero conductor intrínseco (PCI) tal como la polianilina y/o el polipirrol y/o un metal orgánico y/o dentro de nanotubos de carbono.

6. Dispositivo de medición de la presión ejercida en diferentes puntos de un tejido flexible, plegable y/o extensible y que puede ser llevado como una prenda de vestir, ornamento o similar, caracterizado por que comprende:

- un captador de presión según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, y

- un circuito electrónico que puede medir la variación de resistencia eléctrica en el momento en el que se ejerce una presión sobre el tejido, la presión siendo una función de la variación de la resistencia.

7. Dispositivo según la reivindicación 6 caracterizado por que el circuito eléctrico comprende medios adaptados para medir la variación de la resistencia eléctrica a partir del barrido de la matriz de los captadores, considerando los hilos conductores (2) de la capa aislante superior (1) en contacto con una cara de la capa piezo-resistiva (3) y los hilos conductores (5) de la capa aislante inferior (4) en contacto con la otra cara de la capa piezo-resistiva (3), el barrido siendo obtenido a partir de la selección secuencial de un hilo conductor (2) de la capa superior (1) y de la lectura secuencial de un hilo conductor (5) de la capa inferior (4) que cruza el hilo conductor (2) de la capa superior (1), la lectura de la variación de la resistencia del captador siendo obtenida a partir de un convertidor analógico - numérico (9).

8. Procedimiento de fabricación de por lo menos un captador de presión que puede ser conectado a un circuito electrónico que mide la variación de resistencia eléctrica en el momento en el que se ejerce una presión sobre el captador, la presión siendo una función de la variación de la resistencia; el procedimiento comprendiendo por lo menos las etapas siguientes de:

- realización de una primera capa aislante (1), obtenida a partir de una disposición de fibras aislantes y que comprende por lo menos una fila de por lo menos un hilo conductor (2),

- realización de una capa piezo-resistiva (3),

- realización de una segunda capa aislante (4), igualmente obtenida a partir de una disposición de fibras aislantes y que comprende por lo menos una fila de por lo menos un hilo conductor (5), y



- el montaje de estas dos capas aislantes (1, 4) y de la capa piezo-resistiva (3) de tal manera que la fila o las filas de hilos conductores (2) de la primera capa aislante (1) estén en contacto con una primera cara de la capa piezo-resistiva (3) y que la fila o las filas de hilos conductores (5) de la segunda capa aislante (4) estén en contacto con la cara opuesta de dicha capa piezo-resistiva (3),

caracterizado por que la capa piezo-resistiva (3) está fabricada bajo la forma de una pieza de tejido a partir de fibras elaboradas a partir de un material piezo-resistivo.

9. Procedimiento según la reivindicación 8 caracterizado por que la etapa de montaje de las capas aislantes (1, 4) y de la capa piezo-resistiva (3) consiste en un encolado de dichas capas (1, 3, 4).

10. Procedimiento según la reivindicación 8 caracterizado por que las capas aislantes (1, 4) y la capa piezo-resistiva (3) son realizadas simultáneamente por un tricotado o un tejido en 3 dimensiones, la capa piezo-resistiva (3) estando constituida por hilos denominados espaciadores que empalman las dos capas aislantes al nivel de los hilos conductores (2, 5) de las capas aislantes (1, 4).

11. Procedimiento según la reivindicación 10 caracterizado por que por lo menos una de las capas aislantes (1, 4) está tricotada a partir de una disposición de fibras aislantes que dejan por lo menos una fila vacía, después una tercera capa aislante, que comprende por lo menos una fila de por lo menos un hilo conductor cuya separación es sensiblemente igual a la separación entre las filas vacías de la capa aislante (1, 4), es montada con dicha capa aislante (1, 4) de tal manera que el hilo o los hilos conductores se extiendan en la fila o las filas vacías y estén en contacto con la capa piezo-resistiva (3).

