

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 481 407**

51 Int. Cl.:

**A61F 13/42** (2006.01)

**G08B 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2007** **E 07701419 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014** **EP 1983954**

54 Título: **Sistema de control de la humedad para pañales y similares**

30 Prioridad:

**01.02.2006 AU 2006900483**

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

**30.07.2014**

73 Titular/es:

**COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL  
RESEARCH ORGANIZATION (100.0%)  
LIMESTONE AVENUE  
CAMPBELL, AUSTRALIAN CAPITAL T, AU**

72 Inventor/es:

**HELMER, RICHARD JAMES NEIL;  
MESTROVIC, MICHAEL ANTHONY y  
PETERSEN, PAMELA MARGARET**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 481 407 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**

Sistema de control de la humedad para pañales y similares

**5 Campo y antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de control de humedad que se puede usar para controlar la humectación de prendas de ropa, pañales, compresas para incontinencia y productos higiénicos similares.

10 En términos generales, los pañales desechables modernos están diseñados de forma que incluyen un revestimiento hidrófobo que mira y se encuentra en contacto con la piel del usuario y un núcleo hidrófilo o reserva para la retención de fluidos. Durante el uso, la gran mayoría del líquido se extrae a través del revestimiento hidrófobo hasta el núcleo hidrófilo de manera que el usuario percibe sequedad y comodidad. Cuando se supera la capacidad del núcleo hidrófilo, se interrumpe la disipación de líquido desde el revestimiento hidrófilo y, de forma inevitable, el usuario  
15 comienza a percibir una sensación de humedad e incomodidad.

Con frecuencia, la incontinencia se manifiesta en forma de fuga periódica de cantidades relativamente pequeñas de orina y las reservas de los pañales y compresas desechables modernos son capaces de absorber una serie de fugas antes de que sea necesario el cambio.  
20

En el caso de pacientes discapacitados o de edad avanzada que padecen incontinencia y que son admitidos en las instalaciones sanitarias tales como clínicas, una obligación principal de la plantilla de la clínica consiste en determinar cuando es preciso cambiar el pañal o la compresa. La práctica convencional que lleva a cabo la plantilla consiste en inspeccionar la humedad de los pañales y compresas de forma rutinaria. No obstante, este tipo de gestión de pacientes agudos es laboriosa y puede generar vergüenza en el paciente.  
25

El documento WO 99/33037 describe un método y un aparato para la detección de un fluido. Por ejemplo, para controlar la recogida del fluido de drenaje de una persona o para controlar la fuga de un fluido de una persona que padece incontinencia urinaria o fecal.

El documento WO 97/42613 describe un par de electrodos separados dentro de un área que está sometida a humedad acoplados de manera conductora con un sensor protegido frente a la humedad, y una alarma que suena en respuesta a la humedad, disminuyendo la resistencia entre los electrodos.  
30

El documento WO 99/25247 describe un dispositivo para la medición de un volumen de flujo de líquido eléctricamente conductor, que consiste en un sensor que comprende una pila que incluye un electrodo bi-dimensional externo y permeable, una lámina de medición de flujo, un electrodo interno y una lámina de drenaje de flujo.  
35

Es un objetivo de la presente invención permitir que la plantilla de una clínica particular controle la humedad del pañal sin tener que llevar a cabo una inspección manual que actualmente forma parte de la práctica convencional.

**40 Sumario de la invención**

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de control de la humedad apropiado para controlar la fuga de líquidos de un usuario y, a su vez, para controlar la humectación de un pañal o compresa para incontinencia o producto higiénico similar. El sistema incluye:  
45

- a) dos o más electrodos, cada uno de ellos sobre un soporte, separados; y
- b) un sustrato líquido permeable entre los electrodos, presentando el sustrato permeable a líquidos escasa o nula capacidad para albergar o retener líquidos,

50 de manera que en el caso de fuga inicial de líquidos, se extiende un puente eléctrico que conecta los electrodos, al menos en parte, a través del sustrato permeable por medio del líquido ubicado en el mismo o sobre el mismo, y posteriormente el líquido puede drenar a partir del sustrato permeable de manera que se produce la desconexión eléctrica de los electrodos, y tras la fuga de líquido posterior, se puede recuperar la conexión eléctrica entre los electrodos.  
55

Una ventaja de la presente invención es que el sustrato permeable a líquidos permite que el líquido que forma la conexión eléctrica entre los electrodos drene de forma libre, de manera que la conexión eléctrica sea solo temporal o durante un período de tiempo que corresponde a la cantidad de fuga de líquido. Además, en el caso de fuga adicional, se puede recuperar la conexión eléctrica. Esto permite a la clínica particular controlar la frecuencia de episodios de fuga múltiples sin inspeccionar manualmente el producto higiénico.  
60

El sustrato permeable se puede extender de forma continua entre los electrodos, desde un electrodo hasta el otro. Alternativamente, el sustrato puede tener o no huecos intermitentes entre los electrodos para extenderse entre los electrodos de manera discontinua. Se pueden dejar los huecos sin ocupar o se pueden ocupar al menos parcialmente con otro material tal como un material hidrófobo de polipropileno.  
65

De acuerdo con una realización, es preferible que el sustrato permeable a líquidos esté en contacto directo con al menos uno, y posiblemente con ambos electrodos.

5 Es preferible que la capa permeable a líquidos tenga conductos o aberturas que permitan que el líquido fluya libremente a través de los mismos, presentando los conductos o las aberturas un diámetro o un corte transversal dentro del intervalo de 0,05 a 10,0 mm, y de manera apropiada de 0,5 a 10,0 mm.

10 Es preferible que la capa permeable a líquidos tenga conductos o aberturas de un tamaño que varía de 1,0 a 5,0 mm.

Es incluso más preferible que los conductos o las aberturas estén dentro del intervalo de tamaño de 1,0 a 3,0 mm.

Es preferible que la capa permeable a líquidos tenga un espesor dentro del intervalo de 2,0 a 10,0 mm.

15 Es preferible que la capa permeable a líquidos sea hidrófoba.

Se puede hacer que la capa permeable a líquidos sea hidrófoba por una o una combinación de los siguientes agentes hidrófobos: fluorocarburos, hidrocarburos, siliconas y ceras. Ejemplos de agentes hidrófobos incluyen Rucosar EEE de Rudolf Chemie, SM8709 de Dow Corning/Toray y Nuva TTC de Clariant.

20 Es preferible que la capa permeable a líquidos sea un material polimérico de baja densidad. Por ejemplo, la capa permeable a líquidos puede estar formada por, pero no se encuentra limitada en modo alguno a, uno cualquiera o una combinación de los materiales siguientes: poliuretano, poliéster, poliestireno, polipropileno o polietileno. También se pueden usar tratamientos físicos o de superficies tales como descargas de corona o plasma para dar lugar a los materiales, tales como poliéster hidrófobo.

25 Es preferible que el sistema además incluya un sustrato absorbente de líquidos que tenga una capacidad de albergar o retener líquidos más elevada que el sustrato permeable a líquidos, en el que el líquido del sustrato permeable puede drenar al interior del sustrato absorbente, y en el caso de fuga de líquido, se forma un puente eléctrico que conecta los electrodos por medio del líquido ubicado únicamente en el sustrato permeable o por medio del líquido ubicado en el sustrato permeable y el sustrato absorbente. En otras palabras, dependiendo del alcance con el cual se ha producido el drenaje del líquido desde el sustrato permeable, se puede formar el puente eléctrico, o conducto de la menor resistencia eléctrica, a partir del líquido que se encuentra completamente en el sustrato permeable o por medio de un conducto continuo de líquido en los sustratos permeable y absorbente.

30 Es preferible que el sustrato absorbente esté en contacto directo con el sustrato permeable a líquidos.

35 En el caso de haber alcanzado la capacidad de retención del sustrato absorbente, el líquido deja de disiparse al interior del sustrato absorbente en cuyo caso, los electrodos permanecen en conexión eléctrica por medio de un líquido retenido en el sustrato permeable a líquidos. En otras palabras, es preferible que cuando se alcanza la capacidad de retención del sustrato absorbente o existe incapacidad de continuar absorbiendo líquido, el drenaje del líquido a partir de la capa permeable se ve dificultado y, de este modo, la conexión eléctrica entre los electrodos se mantiene. En la situación en la que el sistema se usa para controlar la humedad del pañal o del producto higiénico similar y la conexión eléctrica entre los electrodos continúa después de haber transcurrido un período razonable para permitir el drenaje del líquido, es probable que el usuario del pañal o del producto higiénico comience a percibir una sensación húmeda e incómoda.

Incluso se prefiere que el sustrato absorbente sea una gasa difusora o un pañuelo de papel.

40 Es preferible que el sustrato absorbente sea hidrófilo. El sustrato absorbente puede estar formado por cualquier material absorbente apropiado y puede, además de material fibroso, incluir geles absorbentes, cristales y emulsiones.

45 Es preferible que los electrodos estén separados espacialmente del sustrato absorbente.

50 Es preferible que cada electrodo se encuentre sobre un soporte, o esté en contacto directo con un sustrato textil con la capa permeable a líquidos entre los sustratos textiles. Preferentemente, uno de los sustratos es capaz de disipar líquido.

55 Aunque los sustratos textiles pueden incluir varios tipos de fibras y pueden ser de cualquier forma, es preferible que los sustratos textiles contengan fibras celulósicas. También es preferible que los sustratos textiles tengan una configuración de tejido fino en la cual las fibras adopten una configuración aleatoria.

60 De acuerdo con cualquiera realización preferida, el sustrato textil es hidrófobo y de acuerdo con otra realización preferida el sustrato textil es hidrófilo.

65

Es preferible que el sustrato textil incluya una o más capas de una gasa difusora o un material no tejido de polietileno.

5 Aunque es posible que los sustratos textiles en contacto con los electrodos puedan estar separados espacialmente varias distancias y por medio de varias capas de material, es preferible que la capa permeable a líquidos sea la única capa entre los sustratos textiles.

10 Aunque es posible que los electrodos puedan estar en una configuración física que incluye una lámina, un panel o cualquier forma de estructura reticular o en forma de red, es preferible que los electrodos tengan una estructura alargada.

Incluso es preferible que los electrodos sean una tira, un hilo o una hebra.

15 Se pueden proporcionar los electrodos del sistema de acuerdo con dos formas alternativas que se describen con detalle a continuación. De acuerdo con una forma preferida, los electrodos están formados por materiales disimilares y cuando tiene lugar la fuga de líquido, el líquido y el oxígeno crean un entorno oxidante que se puede utilizar para generar una corriente eléctrica por medio de una reacción de tipo redox. En esta situación, es preferible que los electrodos formen parte de la célula electrolítica, en la que un electrodo es un ánodo que contiene un metal protector y el otro electrodo es un cátodo inerte, de forma que cuando se expone a fugas, el líquido forma un puente electrolítico entre los electrodos, lo que permite una reacción de tipo redox en la cual tiene lugar la reducción de oxígeno en el cátodo y la oxidación de un metal en el ánodo. Las reacciones redox pueden generar una corriente eléctrica entre los electrodos que se puede medir usando los dispositivos apropiados.

20 Idealmente, tanto el ánodo como el cátodo tienen las propiedades de los ánodos y cátodos descritos en la solicitud internacional en trámite junto con la presente PCT/AU 2006/001793 de los inventores, titulada A WATER ACTIVATED SYSTEM INCLUDING A FLEXIBLY SUBSTRATE que reivindica prioridad frente a la solicitud provisional 2006900483.

25 En términos generales, es preferible que el ánodo protector contenga uno cualquiera o más de los siguientes metales, aluminio, cobre, estaño, hierro, cinc o plata y el cátodo se acople directa o indirectamente con el ánodo.

30 El cátodo puede estar formado por cualquier material inerte apropiado tal como un plástico conductor o un sustrato metálico inerte tal como un alambre de plata. Similarmente, el cátodo puede incluir un filamento o fibras cortas y la superficie de las fibras incluye un material conductor inerte. La fibra incluida en el cátodo puede ser cualquier fibra natural o sintética que incluye: fibras proteínicas tales como lana, cabello y piel; fibras celulósicas tales como algodón, lino y cáñamo; y fibras sintéticas tales como nailon, poliésteres, polipropileno y poliamidas. El material conductor inerte incluido en el cátodo puede ser cualquier material incluyendo uno cualquiera o una combinación de polímeros conductores tales como depósito, poliacetileno, polipirrol y polianilina o tintas conductoras tales como tinta de carbono y tinta de plata.

35 El ánodo puede ser cualquier forma apropiada que incluye, pero no está limitada a: papeles metalizados, alambres, fibras o un sustrato flexible sobre el cual se ha aplicado el metal. Por ejemplo, se puede revestir el sustrato con un metal por medio de pulverización convencional, contacto directo, impresión u otras técnicas de deposición de vapor o química. De manera ideal, el ánodo contiene aluminio y una aleación que contiene aluminio.

40 De acuerdo con una segunda forma alternativa de los electrodos, es preferible que los electrodos estén formados por un material conductor sustancialmente inerte y que la conexión eléctrica entre los electrodos se mida por medio del control de los cambios de resistencia o conductividad eléctricas entre los electrodos.

45 Es preferible que los electrodos estén formados por materiales que tengan el mismo potencial eléctrico.

Es preferible que los electrodos estén formados completamente o al menos en parte por materiales conductores textiles que incluyen, pero sin limitarse a, hilos, hebras, filamentos, tejidos, películas y papeles metalizados.

50 Es preferible que los electrodos estén formados completamente o al menos en parte por uno cualquiera o una combinación de monofilamentos tales como filamentos sintéticos revestidos de metal, monofilamentos de carbono conductores y polímeros conductores tales como depósito, poliacetileno, polipirrol y polianilina.

55 Incluso es más preferible que los electrodos sean un hilo de nailon con un revestimiento de plata.

60 En el caso de que se alcance la capacidad de retención del sustrato absorbente, el drenaje del líquido a partir de la capa permeable a líquidos se ve dificultado y, de este modo, se mantiene la conexión eléctrica. En la situación en la que se usa el sistema para controlar la humedad de un pañal o de un producto higiénico similar, y no se desconecte la conexión entre los electrodos después de un período razonable, es probable que el usuario del pañal o del producto higiénico comience a percibir una sensación de humedad e incomodidad.

65

En la situación en la que los electrodos están en forma de material textil conductor flexible, se pueden incorporar los electrodos al sustrato textil gracias a cualquier medio apropiado incluyendo métodos de laminado, cosido, tricotado, tejido o por medio de inserción del electrodo en el sustrato textil durante su fabricación.

5 En la situación en la que el sustrato textil tiene una pluralidad de capas, es preferible que los electrodos se encuentren ubicados entre las capas.

Es preferible que el sustrato textil también tenga propiedades conductoras eléctricas cuando se humedece. Una ventaja que proporciona esta característica es que cuando el sustrato está húmedo, el área sensorial activa de los electrodos es equivalente al área del sustrato textil.

Es preferible que el sistema también incluya un medio para producir una salida de respuesta con respecto a la conexión o desconexión eléctricas entre los electrodos. En otras palabras, cambios en la conductividad eléctrica entre los electrodos. La salida puede ser una señal de audio, visual o electromagnética. Por ejemplo, el medio de salida puede incluir transmisores y receptores que interactúan por medio de señales electromagnéticas. Además, el medio de salida puede tener un sistema lógico apropiado que se mantiene en dispositivos de memoria tales como llaves USB y otros dispositivos de memoria grabables y regrabables.

En las situaciones en las que se usa el sistema para controlar la humedad de un pañal o de un producto higiénico similar y se evita que el líquido drene a partir del sustrato permeable a líquidos, el medio de salida produce una salida que indica que el pañal o el producto higiénico precisa sustitución.

Es preferible que el sistema incluya un medio para registrar la conexión o la conductividad eléctricas, o sus cambios entre los electrodos. El medio de registro se puede usar para registrar las incidencias de episodios de fuga que se pueden usar para evaluar la humedad del pañal y cuando es preciso su sustitución.

En la presente memoria también se divulga un sistema que incluye:

- a) dos o más electrodos, cada uno de ellos sobre un soporte de un sustrato textil adoptando una configuración separada, siendo capaz cada sustrato textil de disipar líquido; y
- b) una capa permeable a líquidos ubicada entre los sustratos textiles, presentando la capa permeable a líquidos una capacidad escasa o nula para albergar o retener líquidos,

de manera que en el episodio de fuga inicial de líquido, se puede extraer el líquido que está en contacto con al menos uno de los sustratos textiles a través de los sustratos y hacerlo pasar a través de la capa permeable, de manera que forme una conexión eléctrica entre los electrodos, posteriormente el líquido se puede drenar a partir de la capa permeable de forma que se produzca la desconexión eléctrica de los electrodos, y tras una fuga de líquido adicional, se puede recuperar la conexión eléctrica entre los electrodos.

En la presente memoria también se divulga un sistema que incluye:

- a) dos o más electrodos, cada uno de ellos sobre un soporte adoptando una configuración separada; y
  - b) un sustrato permeable a líquidos ubicado entre los electrodos, presentando el sustrato permeable a líquidos escasa o nula capacidad para albergar o retener líquidos; y
  - c) un sustrato absorbente de líquidos en contacto con el sustrato permeable a líquidos, teniendo el sustrato absorbente de líquidos una capacidad más elevada para albergar o retener líquidos;
- de manera que en el episodio de fuga inicial de líquido, el líquido puede formar un puente y establecer una conexión eléctrica con los electrodos a medida que el líquido pasa a través del sustrato permeable hasta el sustrato absorbente de líquidos, y se puede desconectar tras producirse el drenaje del líquido desde el sustrato permeable y la absorción del puente eléctrico entre los electrodos por parte del sustrato absorbente, y en el que, tras la fuga de líquido adicional se puede recuperar el puente líquido y la conexión eléctrica entre los electrodos.

Las realizaciones mencionadas en los dos párrafos anteriores también pueden incluir una cualquiera o una combinación de las siguientes características:

- características que se refieren a los electrodos, concretamente si los electrodos forman parte del total electrolítico en el que uno es un cátodo y el otro es un ánodo o, alternativamente, los electrodos son sustancialmente inertes y todavía conductores y se acopla una fuente externa de energía a los electrodos para que sea posible medir cambios en la resistencia eléctrica entre los electrodos;
- características del sustrato permeable a líquidos; y
- características que pertenecen al sustrato textil de disipación.

De acuerdo con la presente invención también se proporciona un pañal o un producto higiénico similar que incluye el sistema con o sin una cualquiera o una combinación de sus características preferidas mencionadas en los párrafos anteriores.

De acuerdo con la presente invención también se proporciona una prenda de ropa o una prenda de ropa interior que incluye el sistema con o sin una cualquiera o una combinación de sus características preferidas mencionadas en los párrafos anteriores. Esta realización de la presente invención se puede usar para controlar otras formas de humectación diferentes de las fugas urinarias tales como, pero sin limitarse a, sudor, y se puede usar incluso para controlar la humedad procedente de fuentes externas tal como agua de lluvia.

### Breve descripción de los dibujos

Ahora se describen las realizaciones preferidas haciendo referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

La Figura 1 es una vista en corte transversal de un panel de tres capas de acuerdo con una primera realización de la presente invención, estando ubicado el panel en posición adyacente a un núcleo de absorción de un pañal convencional y estando equipado con un sistema para el control de humedad;

La Figura 2 es un gráfico que ilustra los cambios de conductividad eléctrica medidos entre dos electrodos del panel que se muestra en la Figura 1 durante un ensayo de 90 segundos que implica la liberación de 100 ml de agua;

La Figura 3 es una vista en corte transversal de un panel de acuerdo con una segunda realización de la presente invención, estando el panel ubicado en posición adyacente a un núcleo de absorción de un pañal convencional y estando equipado con un sistema para controlar la humedad;

La Figura 4 es una vista en corte transversal de una tercera realización de la presente invención, comprendiendo la realización secciones de panel ubicadas en posición adyacente a un núcleo de absorción y estando equipado con un sistema para el control de la humedad; y

La Figura 5 es un gráfico que ilustra cambios en la conductividad eléctrica medida entre dos electrodos de la realización que se muestra en la Figura 4.

### Descripción detallada

Las realizaciones de la invención que se muestran en las Figuras se describen a continuación en el contexto del control de la humedad de los pañales u otros productos higiénicos. No obstante, se apreciará que la presente invención se puede usar en otras aplicaciones diferentes tales como el control de la frecuencia de descarga de sudor o el control de la humedad provocada por agua de lluvia.

Con respecto a la realización que se muestra en la Figura 1, el panel 10 incluye dos capas, concretamente las capas superior e inferior 11 y 12 respectivamente de un material textil de disipación. Por debajo del panel 10, se encuentra ubicada una capa hidrófila que es representativa de un núcleo 14 absorbente de líquidos de un pañal. El núcleo 14 puede, de hecho, ser una estructura de multicapa o tener la estructura de cualquier pañal convencional. Preferentemente, las capas 11 y 12 son hidrófobas en comparación con el núcleo hidrófilo 14 y están formadas a partir de una gasa difusora de polipropileno. En la situación en la que se incorpora el panel 10 al pañal, se pueden colocar las capas 11 y 12 en posición inmediatamente adyacente al núcleo hidrófilo 14 y, de hecho, se pueden formar de manera íntegra con la retención de líquido de un pañal. Alternativamente, el panel 10 puede estar separado y ser independiente del pañal, en cuyo caso, el panel 10 puede ser un objeto separado que se coloca en la región escondida de cualquier pañal o compresa según se desee.

Entre las capas textiles 11 y 12 se ubica una capa 15 permeable a líquidos y porosa. La capa porosa 15 tiene escasa o nula propiedad de retención de líquidos y, por tanto, es una capa a través de la cual puede drenar fácilmente el líquido. De manera ideal, la capa porosa 15 es un material de espuma de polietileno de baja densidad que tiene aberturas o conductos a través de los cuales puede drenar el líquido. Los conductos pueden tener cualquiera forma geométrica pero preferentemente tienen un diámetro de al menos 0,5 mm, de manera que el líquido pueda drenar de manera libre a través de los mismos.

Sobre la cara interna de cada capa 11 y 12 textil de disipación se encuentra un hilo conductor 16, preferentemente en forma de un hilo de nailon revestido con plata o un hilo tal como Shieldex™ 125/17 (2 capas). El hilo 16 puede ser cualquier hilo que sea esencialmente un hilo conductor inerte.

La flecha de la Figura 1 indica las direcciones en las cuales el líquido en contacto con la capa 11 textil superior pasa a través del panel 10. Específicamente, el líquido descargado por encima del panel en el punto A es susceptible de disipación a través de la capa superior 11 y entra en contacto el electrodo de la capa superior 16. De manera simultánea, el líquido es capaz de pasar a través de la capa porosa 15 y disipar a través de la capa 12 textil inferior para establecer contacto con el electrodo 16 de la capa inferior 12 y, de este modo, preparar una conexión eléctrica completa entre los electrodos. Normalmente, la línea de puntos entre los electrodos ilustra la trayectoria de al menos la resistencia eléctrica cuando se descarga el líquido desde la posición A.

A medida que el líquido se drena a partir de la capa 11 textil superior, la capa porosa 15 y, en cierto modo, las capas 11 y 12 textiles superior e inferior, se secan. A medida que sucede esto cambia la trayectoria de la resistencia eléctrica mínima y se disipa la conductividad entre los electrodos.

Es posible medir la conductividad eléctrica entre los electrodos por medio de al menos dos métodos alternativos. El primero implica usar la fuga de líquido como electrolito y requiere que los electrodos estén formados a partir de materiales de electro potencial diferente de manera que los electrodos formen ánodos y cátodos de una célula electrolítica.

5 A continuación se describe el segundo método y el método más preferido, haciendo referencia a los resultados de texto que se muestran en la Figura 2. Específicamente, es preferible que los electrodos tengan el mismo potencial eléctrico que los hilos de nailon revestidos de plata Shieldex™ 125/17. Se acoplan los electrodos a la fuente externa de energía que suministra un potencial eléctrico y/o corriente a los electrodos. La fuga de líquido reduce la resistencia eléctrica entre los electrodos que se puede medir usando los medidores apropiados de corriente y voltaje eléctrico y el sistema lógico.

10 Aunque no se muestra en los dibujos, los dispositivos lógicos y los medidores de corriente y voltaje se pueden conectar directamente a los electrodos usando cualquier medio apropiado tal como una cinta adhesiva conductora, clavijas conductoras o Velcro™ conductor.

15 La Figura 2 ilustra los resultados de un ensayo en el que se liberan 100 ml de agua sobre el panel ubicado sobre un núcleo hidrófilo absorbente de acuerdo con la estructura que se muestra en la Figura 1. Se liberó agua periódicamente en un total de 9 ocasiones, cada una de ellas identificada en el gráfico de A a I como el volumen de agua liberado en cada caso que varía de 5 a 30 ml. La Figura 2 muestra la resistencia eléctrica en kohm en función del tiempo. Como se puede observar, inicialmente la resistencia eléctrica entre los electrodos disminuye rápidamente después de liberar agua, lo que indica un aumento de la conductividad eléctrica y posteriormente la resistencia aumenta a medida que se drena el agua a partir de la capa porosa al interior del núcleo absorbente 14. Tras la liberación del agua en la novena ocasión, identificada en la Figura 2 por la letra I, la resistencia permanece en un valor bajo, indicando de este modo que se mantiene la conducción elevada entre los electrodos. Esto tiene lugar cuando se evita el drenaje del líquido procedente de la capa porosa 15, debido a que el núcleo absorbente 14 se encuentra completamente saturado y es incapaz de absorber líquido adicional alguno a partir de la capa porosa 15.

20 Cuando se usa el panel 10 de la manera que se muestra en la Figura 2, la plantilla de la clínica particular tiene la capacidad de controlar la frecuencia de fuga de líquido en el paciente, controlar la humedad del producto higiénico y de este modo controlar la necesidad de sustitución, y controlar la cantidad de líquido que ha fugado en cada caso con el tiempo. Alternativamente, las señales de voltaje y/o la corriente y/o resistencia pueden ser interpretadas por el sistema lógico que se ubica de manera local sobre el pañal o la prenda de ropa y/o de manera remota en una estación central de control. La interpretación se puede indicar de forma local en la unidad electrónica del pañal o de la prenda de ropa y/o de manera remota en una estación central de control.

25 Se prevé que la cantidad de fuga de líquido a controlar es función de: i) el período durante el cual se mide la conductividad o la conexión eléctricas; y ii) el número y tamaño de los conductos de líquido o las aberturas en la capa 30 permeable a líquidos. En otras palabras, se puede evaluar la cantidad de fuga de líquido en términos de la tasa de fluido que pasa a través de las aberturas o los conductos de líquido.

30 La realización de la invención que se muestra en la Figura 3 comprende: una capa 30 hidrófoba superior que es permeable a líquidos por medio de aberturas o conductos de líquidos que, preferentemente, pueden tener un tamaño que varía de 0,05 a 10,0 mm; un núcleo 31 de retención hidrófilo; y dos electrodos 32 que están separados espacialmente y que se encuentran sobre un soporte encima de una sección de la capa hidrófoba 30 con una separación 33 a partir del núcleo hidrófilo 31. La realización que se muestra en la Figura 3 es representativa de la estructura básica de los pañales desechables modernos que tienen un núcleo de retención hidrófilo y un revestimiento hidrófobo que entra en contacto con la piel del usuario.

35 Durante el uso, la fuga de líquido procedente del usuario se extrae hasta el núcleo de retención 31 a través de la capa hidrófoba 30. A medida que se extrae el líquido al interior del núcleo hidrófilo 31, una corriente continua del líquido en la capa hidrófoba puede proporcionar una trayectoria de la menor resistencia eléctrica. No obstante, a medida que se transfiere el líquido al interior del núcleo hidrófilo 31 y disminuye la cantidad de líquido en la capa hidrófoba 30, resulta más probable que la trayectoria de la menor resistencia eléctrica se encuentre en forma de línea discontinua mostrada en la Figura 3. Específicamente, se liberará el líquido absorbido por el núcleo hidrófilo 31 en el mismo por medio de disipación y el líquido que queda en la capa hidrófoba 30 junto con el líquido del núcleo hidrófilo 31 proporcionan una conexión eléctrica entre los electrodos. Tras la absorción adicional de cualquier líquido residual procedente de la capa hidrófoba 30 al interior del núcleo hidrófobo 31, se desconecta la conexión eléctrica entre los electrodos. Cuando se ha detectado la desconexión de los electrodos de esta manera, el miembro de la plantilla de la clínica particular puede asumir que el usuario percibe una sensación de relativa sequedad y comodidad.

40 En el caso de que la conexión eléctrica se mantenga después de un período de tiempo razonable, se puede haber alcanzado la capacidad de absorción del núcleo hidrófilo 31 y, a su vez, se puede evitar el drenaje completo de líquido a partir de la capa hidrófoba 30. En este caso, el usuario del pañal puede comenzar a percibir una sensación

de humedad e incomodidad y la plantilla de la clínica particular puede proceder a la sustitución del pañal o del producto higiénico.

5 Es preferible que el núcleo hidrófilo 31 esté formado por algodón o gasa difusora de pañuelo de papel y que la capa hidrófoba 30 comprenda una cualquiera o una combinación de: cinta de tipo esparadrapo que tiene aberturas de aproximadamente 3 mm; espuma de baja densidad que tiene un abertura que varía de 0,5 a 10 mm de diámetro; o material que tiene aberturas de forma irregular comúnmente usada como material de tipo no deslizante tal como un material suministrado por Ladelle Australian con el nombre comercial de "Grip It".

10 La realización que se muestra en la Figura 4 es similar a la realización que se muestra en la Figura 3 excepto el panel 40 que comprende secciones separadas 40a y 40b que están separadas por un hueco 44, y donde cada sección contiene un electrodo 42. Cada sección 40a y 40b del panel es hidrófoba e incluye conductos o aberturas a través de las cuales puede penetrar el líquido. En una posición por debajo del panel 40, se encuentra un núcleo relativamente hidrófilo 41 que es semejante al núcleo absorbente de un pañal convencional. Como puede  
15 observarse, los electrodos 42 están sobre un soporte encima del núcleo hidrófobo 41 por medio de una separación 43. Una ventaja de la realización de la Figura 4 es que se minimiza cualquier conexión eléctrica formada por medio del líquido residual en la capa porosa de líquido hidrófobo. Esta ventaja viene ilustrada por medio de los resultados que se muestran en la Figura 5, que demuestran cambios en la resistencia eléctrica. Específicamente, la Figura 5 muestra que cuando se descarga un líquido, la resistencia eléctrica se reduce rápidamente en respuesta a la  
20 formación de puente de líquido entre los electrodos, reincorporándose posteriormente la resistencia eléctrica completa poco después cuando se produce la absorción por medio del núcleo 41. Los puntos A y B de la Figura 5 indican cuando se descarga el líquido sobre el panel.

25 Aunque no se muestra en la Figura 4, también es posible que el hueco 44 se llene de manera intermitente con un material altamente hidrófobo tal como polipropileno para crear poros definidos dentro del hueco.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de control de humedad apropiado para controlar la fuga de líquido de un usuario y, a su vez, para controlar la humectación de un pañal, una compresa de incontinencia o un producto higiénico similar, incluyendo el sistema:
- 10 i) dos o más electrodos que se encuentran cada uno sobre un soporte en una posición separada; y  
ii) un sustrato permeable a líquidos entre los electrodos, presentando el sustrato permeable a líquidos una escasa o nula capacidad para albergar o retener líquidos,
- 15 de manera que en el caso de fuga inicial de líquidos, se puede extender un puente eléctrico que conecta los electrodos, al menos en parte, a través del sustrato permeable por medio del líquido ubicado en o sobre el sustrato permeable, y posteriormente el líquido puede drenar a partir del sustrato permeable de manera que se produce la desconexión eléctrica de los electrodos, y tras una fuga de líquido posterior, se puede recuperar la conexión eléctrica entre los electrodos.
- 20 2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa permeable a líquidos tiene conductos o aberturas que tienen un diámetro o corte transversal dentro del intervalo de 0,05 a 10,0 mm que permiten que el líquido fluya libremente.
- 25 3. El sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa permeable a líquidos bien se extiende de forma continua a partir de un electrodo hasta otro o bien tiene uno o más huecos intermitentes entre los electrodos, de manera que se extiende entre los electrodos de forma discontinua, preferentemente en el que el sustrato permeable a líquidos está en contacto directo con al menos un electrodo.
- 30 4. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa permeable a líquidos es hidrófoba, preferentemente en el que las capas permeables a líquidos se han convertido en hidrófobas por medio de un tratamiento químico con uno cualquiera o una combinación de fluorocarburos, hidrocarburos, siliconas, ceras o por medio de tratamientos de la superficie que implican el uso de plasma o descargas de corona.
- 35 5. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que además incluye un sustrato absorbente de líquidos que tiene una capacidad para albergar o retener líquidos más elevada que el sustrato permeable a líquidos, en el que el líquido del sustrato permeable puede drenar al interior del sustrato absorbente, y en el caso de fuga de líquidos, se forma el puente eléctrico que conecta los electrodos por medio del líquido ubicado únicamente en el sustrato permeable o por medio del líquido ubicado en el sustrato permeable y el sustrato absorbente, preferentemente en el que cuando se alcanza la capacidad del sustrato absorbente o existe incapacidad de continuar la absorción de líquidos, el drenaje de líquido desde la capa permeable a líquidos se ve impedido y, de este modo, se mantiene la conexión eléctrica entre los electrodos.
- 40 6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el sustrato absorbente es hidrófilo.
- 45 7. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que uno de los electrodos es un ánodo que contiene un metal protector y el otro electrodo es un cátodo inerte, de manera que cuando se produce la exposición a fugas, el líquido forma un puente electrolítico entre los electrodos permitiendo una reacción de tipo redox en la cual tiene lugar la reducción de oxígeno en el cátodo y la oxidación de un metal en el ánodo, preferentemente en el que el ánodo protector contiene uno cualquiera o más de los siguientes metales, aluminio, cobre, estaño, hierro, cinc o plata y el cátodo se acopla directa o indirectamente al ánodo.
- 50 8. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cátodo incluye un filamento o una fibra corta y la superficie de la fibra incluye un material conductor inerte, preferentemente en el que el material conductor inerte es uno cualquiera o una combinación de depósito, poliacetileno, polipirrol, polianilina o tintas conductoras tales como tinta de carbono y tinta de plata.
- 55 9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el material conductor inerte es uno cualquiera o una combinación de depósito, poliacetileno, polipirrol, polianilina o tintas conductoras tales como tinta de carbono y tinta de plata, y el ánodo es un papel metalizado, un alambre, una fibra o un sustrato flexible sobre el cual se ha aplicado el metal.
- 60 10. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los electrodos están formados completamente o al menos en parte por un material conductor sustancialmente inerte y la conexión eléctrica entre los electrodos se mide por medio del control de los cambios de la conductividad o la resistencia eléctricas o el potencial eléctrico entre los electrodos.
- 65 11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en el que los electrodos están formados completamente o al menos en parte por materiales conductores textiles que incluyen, pero no están limitados a, hilos, hebras, filamentos, tejidos, películas o papeles metalizados.

- 5 12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en el que los electrodos están formados completamente o al menos en parte por uno cualquiera o una combinación de monofilamentos tales como filamentos sintéticos revestidos de metal, monofilamentos de carbono conductores, nailon revestido de plata o polímeros conductores tales como poliacetileno, polipirrol, polianilina o tintas conductoras tales como tinta de carbono y tinta de plata.
- 10 13. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el sistema incluye una fuente de energía para aplicar un diferencia de potencial eléctrico y/o una corriente eléctrica a los electros y un medio para determinar los cambios en la conductividad o la resistencia eléctricas entre los electrodos.
- 15 14. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además incluye un medio para producir una salida en respuesta a la conexión o la desconexión eléctricas entre los electrodos.
- 20 15. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema incluye un medio para registrar la conductividad eléctrica, la conexión o sus cambios entre los electrodos.
16. Un pañal o un producto higiénico, o una prenda de ropa o una prenda de ropa interior que incluye el sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

FIGURA 1

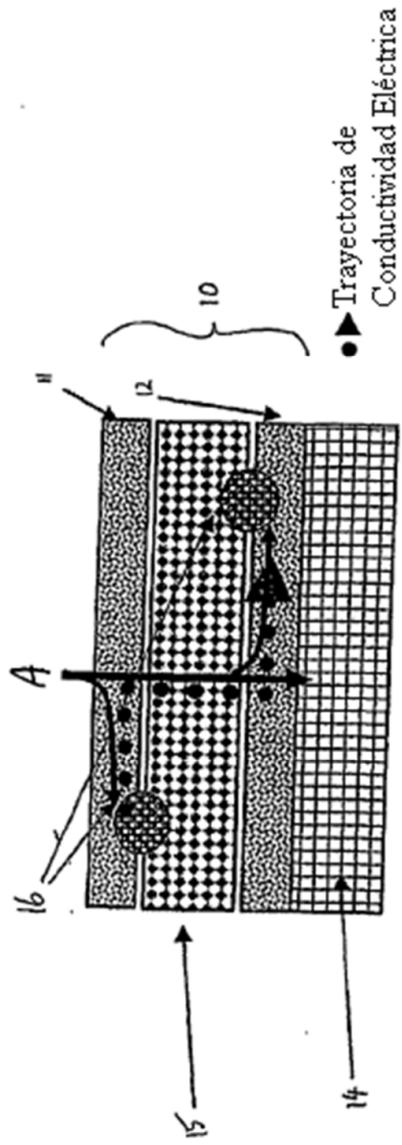


FIGURA 2

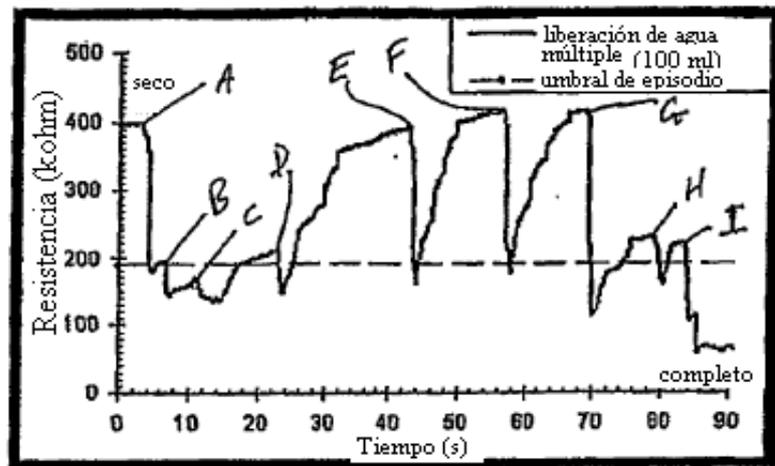


FIGURA 3

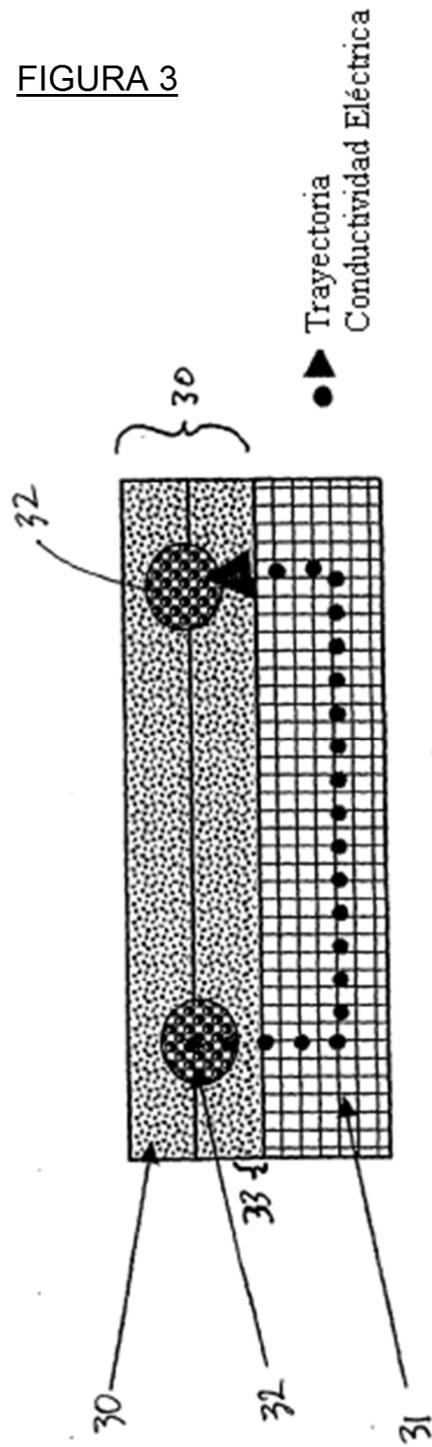


FIGURA 4

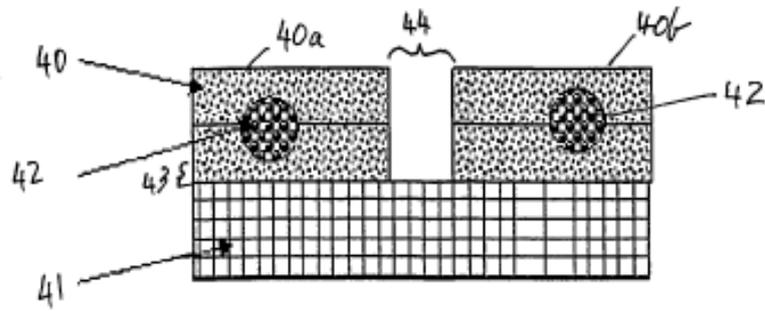


FIGURA 5

