

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 455 040**

51 Int. Cl.:

**A61B 5/00** (2006.01)

**A61B 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2008** **E 08864019 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014** **EP 2230997**

54 Título: **Un parche adhesivo para monitorear señales acústicas**

30 Prioridad:

**20.12.2007 DK 200701831**

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

**14.04.2014**

73 Titular/es:

**ACARIX A/S (100.0%)  
DIPLOMVEJ, BYGNING 378  
2800 KGS LYNGBY, DK**

72 Inventor/es:

**CHRISTENSEN, CLAUD BO VÖGE y  
RONG, WEIMIN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 455 040 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**

Un parche adhesivo para monitorear señales acústicas

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de los parches de adhesivo, que pueden detectar y grabar señales acústicas del cuerpo.

**10 Antecedentes**

Una herramienta ampliamente utilizada por los profesionales médicos para realizar tareas relativamente simples de diagnóstico es el estetoscopio, que se utiliza para escuchar una variedad de funciones corporales internas a través de la piel de un paciente humano o animal. El estetoscopio convencional se ha utilizado durante cientos de años para ayudar a los profesionales médicos en la prestación de diagnóstico de una amplia gama de enfermedades. Un problema significativo cuando se utiliza un estetoscopio convencional es que el sonido capturado por el estetoscopio no se amplifica de forma activa, solo se transmite a través de material tubular flexible o rígido hasta los oídos del profesional médico, lo que significa que sonidos muy sutiles dentro del cuerpo no se pueden identificar utilizando el estetoscopio en tiempo real.

Una forma de resolver este problema es a través de la invención del estetoscopio digital electrónico, que es capaz de amplificar los niveles de sonido del cuerpo y procesar el sonido para su óptima escucha, de tal manera que un profesional médico es capaz de escuchar sonidos, que son difícilmente concebibles con un estetoscopio convencional. El estetoscopio digital tradicional y el estetoscopio convencional tienen ambos el mismo inconveniente, y es que se requiere que un profesional médico escuche los sonidos recogidos por el estetoscopio en tiempo real, y haga un juicio en base a lo que escucha. Sin embargo, los estetoscopios digitales recientes han sido provistos de la capacidad de almacenar unos segundos de sonido grabado, de manera que el profesional médico puede optar por volver a escuchar los sonidos almacenados en el estetoscopio digital.

La Solicitud de Patente de Estados Unidos N° US 2007/0276270 intenta resolver este problema mediante la descripción de un sistema de monitoreo de cuidados médicos, que describe uno o más nodos inalámbricos que forman una red de malla inalámbrica, donde la red de malla se comunica con una estación de base en la forma de un servidor informático, donde los nodos transmiten datos de los pacientes a la estación de base para detectar un ataque al corazón o un ataque de apoplejía.

Una realización descrita del sistema antes mencionado describe la colección de nodos inalámbricos que tienen diferentes funciones, donde un nodo inalámbrico es un estetoscopio electrónico en el que los sonidos del corazón se transmiten desde el nodo inalámbrico hasta una estación de base, utilizando los sonidos grabados desde la muñeca del paciente. Se requiere que la colección de nodos inalámbricos se comunique continuamente con la estación de base cuando está dentro de los límites. Un serio inconveniente de este sistema de monitoreo de cuidados de salud es que el nodo inalámbrico tiene que comunicar las señales a una estación de base para poder realizar todas las tareas de análisis. Esto significa que se requiere que el usuario o un profesional de cuidados médicos se comunique con la estación de base para obtener o acceder a cualquier información acerca de los datos de los pacientes grabados. Adicionalmente, dado que la comunicación inalámbrica es continuamente con la estación de base cuando está dentro de los límites, el consumo de energía es significativo, ya que la colección de nodos tendría que comprobar continuamente si la estación de base está dentro de los límites y recibir una confirmación de esto, además de la continua transmisión de datos de los datos de pacientes grabados.

La enfermedad arterial coronaria (CAD) es una amenaza continuamente creciente para la salud pública en la sociedad occidental, donde el consumo de tabaco, el aumento del estrés, la falta de ejercicio, las dietas saturadas en grasas, la obesidad, etc. se reportan como factores de riesgo directos o indirectos significativos para el desarrollo de obstrucciones en las arterias coronarias, lo que da como resultado la enfermedad de la arteria coronaria. En la actualidad, los presentes métodos para ayudar en el diagnóstico y/o diagnosis de la CAD son costosos y requieren de equipos complicados, tales como un electrocardiograma, exploración nuclear, angiografía o angiografía coronaria, tomografías y resonancias magnéticas. Además, estos métodos requieren que el sujeto pase una cantidad considerable de tiempo en los laboratorios de hospitales.

La ejecución de los métodos previamente mencionados puede ser muy costosa, lo que significa que los métodos se utilizan raramente para el diagnóstico preventivo y los sujetos se someten generalmente al diagnóstico de la CAD después de los problemas físicos que indican la presencia de la CAD, tales como dolores de pecho, etc.

El documento US 5.853.005 desvela un parche adhesivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento US 4.995.473 desvela un adaptador de estetoscopio con una estructura de compresión.

**Sumario de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar un parche adhesivo, que puede monitorear continuamente señales acústicas del cuerpo humano.

5 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

10 La presente invención desvela un parche adhesivo para monitorear señales acústicas de un cuerpo humano o animal, que comprende una superficie de contacto con la piel; medios de conversión para el registro de las señales acústicas y su conversión en una primera señal de salida eléctrica; un elemento adhesivo para fijar los medios de conversión a la superficie de la piel; medios de transmisión para transmitir la señal de salida eléctrica a un dispositivo periférico; y medios para controlar la presión entre los medios de conversión y la superficie de contacto con la piel.

15 El parche adhesivo está provisto de una capa adhesiva sobre la superficie de contacto con la piel, donde la capa adhesiva se asegura de que el parche permanezca en su lugar después de que ha sido colocado sobre la superficie de la piel de un usuario. Se ha demostrado durante las pruebas de una realización que si se obtienen registros acústicos mientras los medios de conversión se mantienen en posición por el usuario o un profesional de la salud, que a menudo se hace utilizando un estetoscopio analógico o digital, los medios de conversión recogen un ruido mecánico que es causado por vibraciones mínimas originarias de la mano o de la extremidad humana, que lo mantiene en su lugar. Aunque parece que algunas personas tienen una mano muy firme, es físicamente imposible eliminar todas las vibraciones dado que los músculos esqueléticos son estimulados mediante señales nerviosas periódicas, que causan una vibración muy pequeña en el músculo a medida que cada fibra muscular se contrae.

20 La vibración causada por la mano se convierte en un factor de ruido significativo cuando los medios de conversión se mantienen en posición utilizando el brazo y/o la mano para grabar las señales acústicas del cuerpo y los medios de conversión son muy sensibles y capaces de grabar señales extremadamente vagas. Este tipo de ruido se puede reducir drásticamente utilizando una realización en la que los medios de conversión se adhieren a la superficie de la piel con un parche adhesivo, de tal manera que los medios de conversión no se ven afectados por las vibraciones en la mano del profesional médico.

25 Debe entenderse que el término 'acústico' debe interpretarse ampliamente como una diferencia, típicamente un cambio, de la presión, que por ejemplo se transmite a través del aire y/o del cuerpo humano o animal desde un área diana, por ejemplo, una arteria coronaria, hasta una unidad de detección, por ejemplo, el oído humano o los medios de conversión. Por ejemplo, el ruido mecánico descrito anteriormente causado por la vibración mínima procedente de la mano no es audible para el oído humano sin ser procesado, por ejemplo, por amplificación y/o manipulación de frecuencias.

30 Otra ventaja de adherir los medios de conversión a la superficie de la piel es que el usuario puede utilizar el parche adhesivo durante un período de tiempo más largo, de tal manera que las señales acústicas se pueden grabar durante un período de tiempo más largo, si se considera necesario para fines de diagnóstico.

35 Las señales acústicas grabadas se convierten en una primera señal de salida eléctrica, que se puede transmitir directamente a través de medios de transmisión inalámbricos o por cable hasta un dispositivo periférico. Se debe entender que un dispositivo periférico es una unidad independiente separada del parche, por ejemplo, un ordenador personal (PC), un teléfono móvil o un PDA (asistente digital personal). En el dispositivo periférico se pueden procesar las señales o utilizarse sin procesar por un profesional médico para que evalúe el contenido acústico de las señales escuchándolas a través de un altavoz, auriculares o medios de conversión de señal eléctrica similares.

40 Las señales acústicas se graban colocando los medios de conversión, o el micrófono, en contacto directo con la superficie de la piel del usuario o mediante la colocación de una capa de conducción acústica entre los medios de conversión y la superficie de la piel, funcionando la capa de conducción acústica como un medio para la propagación del sonido. Se ha encontrado que cualquier cambio en la presión entre los medios de conversión y la superficie de la piel, puede influir y/o reducir la transmisión del sonido entre la superficie de la piel y el medio de conversión. La conductividad acústica, la transmisión y/o el contacto entre los medios conductores y la superficie de la piel se optimiza manteniendo la presión entre los medios de conversión y la superficie de la piel lo más estable posible, es decir, que la presión no varía significativamente durante el tiempo de uso del parche adhesivo o que la presión aplicada es significativamente más alta que cualquier variación en la presión.

45 En un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada, esto se puede conseguir teniendo un material elástico que soporta el lado de los medios de conversión que está orientado lejos de la superficie de la piel y que mantiene los medios de conversión a una presión constante con respecto a la superficie de la piel, y si hay algún cambio en la fuerza que se aplica de los medios de conversión a la piel o de la superficie de la piel a los medios de conversión, el material elástico absorbe al menos la mayoría de la fuerza pero mantiene la presión entre la superficie de la piel y los medios de conversión.

50 Un medio para el control de la presión entre los medios de conversión y la superficie de la piel es proporcionar una

5 estructura de compresión en la superficie de contacto con la piel. La estructura de compresión está en la forma de una o más protuberancias que se proyectan hacia fuera desde la superficie de contacto de la piel. Las protuberancias pueden formar un círculo, una elipse o cualquier forma adecuada en una línea cerrada donde se coloca el medio de conversión dentro de la forma de la línea cerrada, o pueden estar en la forma de un número de protuberancias adecuadamente colocadas que se colocan cerca de y/o alrededor de los medios de conversión.

10 Cuando la superficie de contacto con la piel con el parche adhesivo se coloca sobre la piel, las protuberancias aplican un aumento de presión en las áreas de la piel que están en contacto con las protuberancias y dentro del área que está definida por las protuberancias. Esto significa que aunque la superficie de contacto con la piel con el parche adhesivo mantiene su contacto con el parche adhesivo, la superficie de la piel dentro del área definida por las protuberancias mantiene un aumento de la tensión. La tensión de la superficie de la piel no varía significativamente cuando el usuario mueve o cambia su postura dado que la estructura de compresión mantiene la tensión de la piel dentro del área definida por las protuberancias. Dentro del área de contacto con la piel definida por el área en una dirección radial hacia el interior de las protuberancias, se puede aplicar un medio acústico para aumentar el la tensión en la superficie de la piel aún más.

20 Mediante la colocación de los medios de conversión sobre la superficie de la piel dentro del área definida por las protuberancias, de tal manera que los medios de conversión mantienen su posición relativa en todas las direcciones con respecto a las protuberancias, se asegura que la presión de los medios de conversión y la tensión de la superficie de la piel se controle y mantenga durante el uso del parche adhesivo y, por tanto, la presión entre los medios de conversión y la superficie de la piel se controla con eficacia.

25 Otro medio para controlar la presión entre los medios de conversión y la superficie de la piel puede ser posicionar los medios de conversión dentro de una cavidad de presión dispuesta en el parche adhesivo. La superficie de contacto con la piel del parche adhesivo funciona como la barrera impermeable a gas y/o a líquidos entre el parche adhesivo y la superficie de la piel. La cavidad de presión puede comprender una pared externa que crea una barrera impermeable a gases y/o a líquidos a la atmósfera, lo que asegura que cualquier gas o líquido contenido o introducido en la cavidad se puede sellar dentro de la cavidad. El parche adhesivo puede estar provisto de un una y/o dos válvula de manera que se puede utilizar para introducir o retirar el gas y/o líquido en la cavidad para controlar la presión dentro de la cavidad. Los medios de conversión se pueden colocar dentro de la cavidad de presión proporcionando un contacto directo o indirecto con la superficie de la piel del usuario, donde la presión dentro de la cavidad aseguraría de que cualquier movimiento o cambio en la postura del usuario no alterare la presión entre los medios de conversión y la superficie de la piel. En una realización de la presente invención, el parche puede comprender además medios de procesamiento para procesar la primera señal de salida eléctrica y convertirla en al menos una segunda señal de salida eléctrica. Para este fin, el parche puede estar provisto de medios de procesamiento en la forma de un microprocesador, microcontrolador, convertidor A/D, procesador de señal digital y/o de la circuitería eléctrica necesaria de tal manera que la grabación acústica se pueda procesar parcialmente dentro del parche adhesivo en una segunda señal de salida eléctrica.

40 En el contexto de la presente invención, la expresión señal acústica procesada parcialmente significa una señal acústica que se puede procesar con un procesamiento de señal analógica o digital en forma de filtro, conversión analógica a digital, amplificación digital o analógica, amplificación diferencial, amplificación de tensión, amplificación de salida y métodos similares de procesamiento de señales.

45 En una realización de la presente invención, el parche puede comprender además medios para procesar la primera o la segunda señal de salida eléctrica y convertirla en una tercera señal de salida eléctrica. Esto significa que la señal acústica grabada se puede procesar totalmente dentro del parche adhesivo.

50 La expresión señal acústica totalmente procesada significa en el contexto de la presente solicitud una señal acústica que ha sido procesada por completo dentro del parche adhesivo, de tal manera que todas las etapas de procesamiento de señal, que se consideren necesarias para proporcionar una indicación de una señal anormal, son tomadas. Las etapas de procesamiento de señal son similares a las etapas antes mencionadas definidas en el contexto de la señal acústica procesada parcialmente. Además, la señal totalmente procesada se ha transformado en valores o en una representación matemática, que pueden ser comparados con los valores estándares o introducidos en un modelo matemático de tal manera que los medios de procesamiento pueden ser instruidos para indicar si hay algunos elementos inusuales en la señal acústica grabada.

60 En una realización de la presente invención, los medios de procesamiento pueden determinar estadísticamente de qué manera las señales grabadas se desvían de los valores estándares predefinidos. Si el parche adhesivo utiliza valores estándares para fines de comparación, se seleccionan los valores estándares en base a cuáles señales acústicas del cuerpo deben ser monitoreadas y qué dolencia va a monitorearse, dado que las señales cardiacas acústicas y las señales respiratorias acústicas no son adecuadas para la comparación.

65 En una realización de la presente invención, el parche puede comprender además medios de almacenamiento para almacenar al menos una de la primera, segunda o tercera señales de salida eléctrica. Esto significa que un profesional de la salud puede revisar la totalidad o partes de las señales acústicas grabadas después de que un

usuario ha estado utilizando el parche adhesivo para fines de monitoreo durante un período de tiempo. Esto también significa que el usuario puede no tener que estar en una clínica cuando se está realizando una tarea de monitoreo. Al usuario se le puede proporcionar uno o más parches y volver, posteriormente, a su rutina normal donde el parche adhesivo está grabando las señales acústicas del cuerpo mientras el usuario está actuando de manera normal.

5 En una realización de la presente invención, los medios de conversión pueden incluir al menos un micrófono, donde se utiliza el micrófono para grabar las señales acústicas del cuerpo. El micrófono produce la primera señal eléctrica de salida que se puede almacenar dentro del parche adhesivo, transmitirse a un dispositivo periférico, procesarse y/o analizarse en el parche adhesivo. En otra realización de la presente invención, los medios de conversión pueden  
10 incluir al menos dos micrófonos, donde se utiliza el primer micrófono para grabar las señales acústicas del cuerpo y el al menos segundo micrófono se utiliza para grabar señales de ruido del entorno. Mediante el uso de dos micrófonos, que están grabando señales acústicas de forma sincrónica, la señal de ruido adquirida desde el segundo micrófono se puede utilizar para eliminar el ruido del entorno grabado por el primer micrófono, lo que reduce idealmente el nivel de ruido de manera significativa y la señal acústica restante es la señal acústica primaria del cuerpo, lo que es interesante para el procedimiento de diagnóstico.

Un número de diferentes tipos de micrófonos se puede utilizar con el fin de grabar las señales acústicas del cuerpo, donde, en una realización, el al menos un micrófono puede ser un micrófono de silicio y en otra realización, el al menos un micrófono puede ser un micrófono de contacto sensible a la presión. En realizaciones alternativas de la  
20 presente invención donde el parche adhesivo incluye más de un micrófono, los micrófonos pueden ser de diferentes tipos. Esto podría ser ventajoso ya que un tipo de micrófono podría ser más adecuado para la grabación de ruido y otro tipo podría ser más adecuado para la grabación de señales acústicas del cuerpo. Es obvio para el experto en la materia, en base a las enseñanzas de la presente invención, que cualquier tipo de micrófono adecuado para la grabación de ruido, señales acústicas del cuerpo o similar se puede utilizar en el parche adhesivo de la presente  
25 invención.

En un intento de aumentar la calidad de la grabación acústica de las señales acústicas del cuerpo, el parche adhesivo puede comprender además medios de enfoque de sonido. Los medios de enfoque de sonido se pueden utilizar para recoger las señales acústicas de un área superficial de la piel que es mayor que el área de recogida de los medios de conversión. Los medios de enfoque de sonido enfocan las señales acústicas hacia una o más áreas de recogida, como se podría hacer con una estructura similar a un embudo donde el extremo ancho recoge las  
30 señales acústicas y agrupa las señales acústicas en el extremo más estrecho. Mediante la adición de los medios de enfoque de sonido, los medios de conversión se someten a señales acústicas adicionales que cuando se utilizan directamente los medios de conversión. Esto aumenta la sensibilidad de los medios de conversión y el parche acústico es capaz de adquirir sonidos más sutiles o vagos que cuando no se utilizan los medios de enfoque de sonido.

En una realización de la presente invención, los medios de enfoque de sonido pueden incluir un compartimiento en forma de campana, donde los medios de conversión se colocan en una posición central del compartimiento. El  
40 compartimiento en forma de campana permite que las ondas sonoras recogidas reboten en las paredes y se reflejen en una dirección hacia los medios de conversión.

En otra realización de la presente invención los medios de enfoque pueden incluir un diafragma, donde el diafragma vibra cuando el diafragma se somete a ondas o vibraciones del sonido debido a la diferencia de presión que afecta al área superficial de la piel en comunicación con el diafragma. Un diafragma funciona como un filtro dado que el tamaño físico del diafragma afecta a la capacidad de respuesta del diafragma.  
45

Con el fin de reducir el ruido del entorno que afecta a los medios de conversión que graban o monitorean las señales acústicas del cuerpo, el parche adhesivo puede incluir una capa de absorción acústica. La capa de absorción acústica se puede utilizar para aislar los medios de conversión del entorno externo, reduciendo el ruido del entorno  
50 significativamente.

En una realización de la presente invención, la capa de absorción acústica puede comprender un material de alta densidad, tal como un material hidrocoloide, donde el material hidrocoloide puede ser una capa del parche adhesivo o una parte integral del parche adhesivo. Las capacidades de aislamiento del material hidrocoloide dependen del espesor y de la composición química del material, donde un material más grueso aísla más que un material fino y un material que contiene partículas de alta densidad podrían amortiguar el ruido y proporcionar un mayor aislamiento. El material hidrocoloide es permeable al vapor de agua, lo que significa que cualquier vapor de agua introducido en el parche adhesivo desde la superficie de la piel puede escapar a través del parche a través de la capa hidrocoloide.  
60 La permeabilidad al vapor de agua del material hidrocoloide puede proteger el circuito eléctrico dentro del parche de tal manera que se reduce el riesgo de daños por humedad en los compuestos eléctricos.

Con el fin de facilitar la transmisión acústica entre los medios de conversión y la superficie de la piel, el parche adhesivo puede comprender una capa de conducción acústica. La capa de conducción acústica aumenta las capacidades de conducción entre los medios de conversión y la superficie de la piel, dado que la impedancia acústica se reduce entre las capas. Mediante la reducción de la impedancia acústica, la capa de conducción  
65

mantiene sustancialmente la velocidad de las ondas sonoras recibidas. Esto significa que las ondas sonoras se cruzarán más fácilmente entre la superficie de la piel y los medios de conversión, puesto que la velocidad del sonido de las ondas sonoras en la capa de conducción se mantiene cerca de la velocidad del sonido dentro del cuerpo, mediante la imitación de la impedancia acústica de las capas de la piel. El contacto directo entre los medios de conversión y la superficie de la piel puede reducir la calidad acústica de las señales adquiridas, dado que el aumento de la impedancia acústica podría filtrar algunos elementos del sonido cuando el sonido cruza desde la superficie de la piel hacia los medios de conversión.

En una realización de la presente invención, la capa de conducción acústica se puede formar por un gel de conducción acústica. La velocidad del sonido del gel es similar a la velocidad del sonido de las capas de la piel. Esto significa que el sonido se comunica desde las capas de la piel a través del gel de conducción hacia los medios de conversión sin una pérdida significativa de la calidad debido a la impedancia acústica antes mencionada.

En una realización de la presente invención, la capa de conducción acústica se puede formar de un material de conducción acústica que se puede proporcionar como un revestimiento que envuelve al menos una parte de una superficie externa de los medios de conversión. El material de conducción acústica puede estar en la forma de una capa sólida que envuelve una parte de la superficie externa de los medios de conversión o toda la superficie externa de los medios de conversión. Ventajosamente, el material de conducción acústica cubre al menos el área externa de los medios de conversión, lo que es adecuado para adquirir la señal acústica desde el cuerpo.

El material de conducción acústica puede envolver toda la superficie externa de los medios de conversión, donde el material de conducción acústica ofrece un aumento de la conductividad acústica entre los medios de conversión, la superficie de la piel y el material de conducción acústica. Además, se puede utilizar para proteger o apantallar los medios de conversión de cualquier contaminante nocivo que pueda reducir la vida útil de los medios de conversión o puede reducir la capacidad de medios de conversión para grabar señales acústicas del cuerpo, tales como partículas, humedad y otros contaminantes que pueden ser considerados como nocivos.

En una realización de la presente invención, el parche adhesivo puede comprender además medios visuales para indicar la colocación del parche adhesivo de acuerdo con puntos de referencia anatómicos en el cuerpo humano o animal. Los medios visuales se pueden utilizar para facilitar la colocación del parche adhesivo de acuerdo con puntos de referencia anatómicos predeterminados, donde los puntos de referencia anatómicos dependen de la tarea de monitoreo acústico que se esté realizando. Esto significa que la posición física del parche se puede facilitar para un tipo específico de tarea de monitoreo acústico. Esto también podría ser importante en el caso en que el parche acústico tenga más de un medio de conversión para la grabación de señales acústicas del cuerpo, por ejemplo, una matriz 1D, 2D o 3D de medios de conversión y la colocación exacta y la colocación espacial de la matriz es importante o incluso de vital importancia para el resultado de la grabación acústica, dependiendo de la aplicación del parche adhesivo.

El parche adhesivo se puede utilizar adicionalmente para monitorear otras señales acústicas del cuerpo, tales como señales respiratorias, señales digestivas, señales intestinales, señales de rótulas, señales urinarias y otras señales acústicas del cuerpo.

La presente divulgación describe también un kit de parche adhesivo que comprende una parte adhesiva y una parte de conversión. La parte adhesiva es una parte desechable que se puede tirar después de su uso, de manera que cada vez que una parte adhesiva se utiliza las propiedades de adherencia son óptimas. La parte de conversión comprende el circuito eléctrico y los medios de conversión requeridos para grabar señales acústicas de acuerdo con la presente invención. Las partes individuales de la parte de conversión, tales como los medios de conversión, medios de transmisión y/o los medios de procesamiento puede ser muy costosos en comparación con la parte adhesiva, y mediante la reutilización de la parte de conversión múltiples veces puede ser posible reducir el coste global de un procedimiento diagnóstico sencillo. La parte de conversión se puede fijar a la parte adhesiva utilizando medios temporales de conexión, tales como los medios de conexión de gancho y bucle, medios adhesivos o por otros medios de conexión mecánica entre la parte adhesiva y/o la parte de conversión. Cuando la parte adhesiva y la parte de conversión se aseguran entre sí, las dos partes forman un parche adhesivo de acuerdo con la presente invención.

La parte adhesiva puede ser un parche adhesivo estéril o no estéril con un primer medio de conexión para su conexión temporal a un segundo medio de conexión proporcionado en la parte de conversión. Por lo tanto, el kit se puede utilizar de manera que la parte adhesiva se coloca en la superficie de la piel del usuario y donde la parte de conversión se conecta posteriormente temporalmente a la parte adhesiva o mediante la combinación de la parte adhesiva y la parte de conversión antes de colocar el parche adhesivo en la superficie de la piel del usuario. Después de que el kit de parche adhesivo se ha utilizado para monitorear las señales acústicas del cuerpo, la parte adhesiva y la parte de la conversión se pueden retirar de la superficie de la piel en una sola pieza o como una parte después de la otra. La parte adhesiva puede posteriormente desecharse en un contenedor de basura o similar, mientras que la parte de conversión se puede preparar para el siguiente usuario mediante su limpieza, desinfección, restauración y otras medidas que se consideren ventajosas por un profesional médico para la seguridad y/o higiene óptimas del próximo usuario.

5 El uso de una parte adhesiva desechable asegura que las cualidades adhesivas de la superficie adhesiva sean óptimas para su aplicación a la superficie de la piel del usuario, dado que se reduce el principio y el riesgo de desprendimiento accidental. También se debe entender que la parte adhesiva también puede ser una parte reutilizable, donde la superficie adhesiva puede ser del tipo que puede restaurar y preparar de manera que la superficie adhesiva tiene suficientes propiedades adhesivas para lograr la adherencia necesaria para durar durante todo el uso del kit de parche adhesivo.

10 La presente descripción desvela además un método para monitorear señales acústicas del cuerpo humano utilizando un parche adhesivo que comprende medios de conversión, medios de procesamiento y medios de transmisión. El parche adhesivo se coloca en la superficie de la piel de un usuario, de tal manera que los medios de conversión están en comunicación directa o indirecta con la superficie de la piel. Los medios de conversión convierten las señales acústicas grabadas en una señal eléctrica analógica, que a su vez se convierte en forma digital mediante un convertidor A/D. Con el fin de ser capaz de reducir el tamaño de la señal analógica o digital, las señales se filtran utilizando un filtro de paso de banda que tiene un límite predefinido de frecuencia superior e inferior. Los límites de frecuencia superior e inferior predefinidos se eligen en base a lo cuáles señales acústicas en el cuerpo están siendo monitoreadas. En una realización de la presente invención donde los medios de conversión comprenden dos micrófonos y el primer micrófono graba las señales acústicas del cuerpo y el segundo graba el ruido, las dos señales resultantes se pueden introducir en un amplificador diferencial. El amplificador diferencial compara las señales de entrada y reduce la magnitud de la señal del primer micrófono menos la magnitud de la señal del segundo micrófono sincrónica. Esto da como resultado la reducción de ruido en la señal del primer micrófono, lo que significa que la señal acústica subyacente del cuerpo se vuelve más clara en la señal de salida del amplificador diferencial.

25 En una realización de la presente invención, la señal de salida se puede transmitir a un dispositivo periférico utilizando medios de transmisión, donde se puede realizar un procesamiento adicional de la señal. En otra realización, la señal de salida se alimenta a medios de procesamiento donde uno o más métodos de procesamiento de señales se pueden aplicar a la señal. La elección de los métodos depende del tipo de señal acústica desde el cuerpo y la elección podría estar entre métodos tales como el análisis de tiempo-frecuencia, el análisis estadístico y otros métodos conocidos en la técnica de procesamiento de señales. Los medios de procesamiento pueden ser complementados con medios de análisis, donde las señales procesadas o su representación matemática se puede comparar con valores estándares, de tal modo que cualquier desviación de los valores estándares se puede detectar por los medios de análisis.

35 En cualquier punto del tiempo, desde la adquisición de las señales acústicas utilizando los medios de conversión, las señales resultantes se pueden almacenar en un banco de memoria, tal como memoria flash o transmitirse a un dispositivo periférico. La elección en que momento del tiempo se realiza el almacenamiento o la transmisión se puede escoger por un técnico o por un profesional médico. Adicionalmente, los medios de transmisión se pueden utilizar para programar el parche adhesivo y proporcionar el parche con las instrucciones apropiadas para cada tarea de monitoreo.

### Breve descripción de los dibujos

45 A continuación, la invención se describirá en más detalle con referencia a los dibujos esquemáticos en los que,

La Figura 1 es una vista en despiece de un parche adhesivo para monitorear señales acústicas del cuerpo de acuerdo con la presente invención, y

La Figura 2 es una vista en sección del mismo tomada a lo largo de la línea II-II en la Figura 1

50 La Figura 3 es una vista en sección de un parche adhesivo que comprende una parte adhesiva y una parte de conversión separada,

Las Figuras 4a y 4b son vistas en sección de partes adhesivas que tienen estructuras de compresión, y

La Figura 5 es una vista en sección de un parche adhesivo de acuerdo con la presente invención aplicada sobre la superficie de la piel de un usuario.

### 55 Descripción detallada

La Figura 1 es una vista en despiece de un parche adhesivo 1 para monitorear señales acústicas en el cuerpo de acuerdo con la presente invención. El parche adhesivo 1 comprende una capa de protección 2, que también puede ser vista como una capa envolvente. La capa de protección 2 está provista de un área de proyección 3, que se sitúa sustancialmente el área central de la capa de protección y se proyecta axialmente lejos de los bordes distales de la capa de protección 2. La capa de protección 2 está provista de una capa adhesiva 4, que asegura que el parche adhesivo 1 se puede adherir a la superficie de la piel del sujeto que se va a monitorear. La capa adhesiva 4 se extiende desde los bordes distales de la capa de protección y radialmente hacia dentro, hacia el área central de la capa de protección 2. En esta realización, la capa adhesiva 4 se extiende desde el área distal y radialmente hacia el interior del área donde comienza el área de proyección 3.

Un micrófono 5 se coloca en la superficie interna, es decir, la superficie que es adyacente a la capa adhesiva 4, del área de proyección 3. Este micrófono 5 tiene, en esta realización, acceso directo a la superficie de la piel del sujeto, donde ninguna de las capas de parches separa el micrófono y la superficie de la piel cuando el parche adhesivo 1 se adhiere a la superficie de la piel. Esto puede ser visto como que la capa adhesiva tiene una abertura en el área central, que corresponde en tamaño al área de proyección 3. Adicionalmente, en la superficie interna del área de proyección 3, entre la capa de protección 2 y el micrófono 5 se coloca un bloque de material elástico o almohadilla 6, que proporciona apoyo para el micrófono 5. La almohadilla elástica 6 se asegura de que el micrófono se presiona óptimamente contra la superficie de la piel cuando el parche está adherido sobre la superficie de la piel del usuario. La elección de material elástico para el parche 6 se puede variar, de tal manera que el contacto entre la superficie de la piel y el micrófono está siempre a una presión óptima en diferentes situaciones.

El micrófono 5 está en comunicación eléctrica con una unidad controladora 9 a través de un conductor eléctrico 7, que se alimenta a través de una pequeña abertura 8 en la capa de protección 2, hasta la superficie externa de la capa de protección 2. En esta vista, el conductor eléctrico 7 no está conectado a la unidad controladora 9, pero en un estado montado el conductor se conecta y está en comunicación con la unidad controladora 9. La abertura 8 es lo suficientemente grande para que el conductor pase a través de la misma, pero lo suficientemente pequeña para asegurar un ajuste exacto, de tal manera que el ruido excesivo no pasa a través del orificio para interferir con las grabaciones realizadas por el micrófono 5.

En una realización, la unidad controladora 9 se puede conectar de forma permanente a la capa de protección 2, mientras que en otra realización, la unidad controladora 9 se puede conectar temporalmente a la superficie externa de la capa de protección 2, de tal manera que la unidad controladora 9 se puede retirar si la capa de protección 2 se va a desechar. En esta realización de la presente invención, un segundo micrófono 10 se coloca en la superficie externa de la capa de protección 2, donde el segundo micrófono 10 se utiliza para grabar el ruido del entorno, del ambiente circundante. El segundo micrófono 10 está en comunicación eléctrica con la unidad controladora a través de un conductor eléctrico 11.

En otra realización del parche adhesivo, la capa de protección 2 puede ser un material adhesivo, lo que significa que no se necesita ninguna capa adhesiva 4 específica para adherir el parche a la superficie de la piel del usuario. En este caso, la superficie externa del parche puede estar provista de una película de protección, de tal manera que la superficie externa del parche adhesivo 1 no es adhesiva.

La Figura 2 muestra una vista en sección del parche adhesivo 1 tomada a lo largo de la línea II-II de la Figura 1, donde se ensamblan las diferentes partes del parche adhesivo. Se puede observar, en este estado montado, que el primer micrófono 5 sobresale de un plano definido por la capa adhesiva 4, de tal manera que cuando el parche se adhiere a la superficie de la piel, el micrófono se deprime en la superficie de la piel y la almohadilla elástica 6 y la almohadilla 6 proporciona una presión óptima entre el primer micrófono 5 y la superficie de la piel.

Además, en esta configuración, el primer micrófono 5 está en comunicación eléctrica con la unidad controladora 9, donde un conductor eléctrico 7 se hace pasar a través de la abertura 8 desde el volumen interior 12 del parche hasta la superficie externa del parche.

En la presente invención, la unidad controladora 9, comprende el circuito eléctrico necesario para convertir, procesar, transmitir, almacenar y analizar las señales eléctricas adquiridas desde el primer 5 y el segundo micrófonos 10. El circuito eléctrico para procesar las señales se puede elegir entre el grupo de: un componente de filtro, un convertidor A/D, un microprocesador, un módulo de transmisión inalámbrico, un chip de memoria flash, un controlador USB o componentes electrónicos similares conocidos en la técnica. La unidad controladora 9 puede además estar provista de un interruptor de encendido/apagado, que se puede utilizar para activar el parche adhesivo en un estado funcional o de un estado funcional a un estado pasivo.

Adicionalmente, la unidad controladora 9 comprende una fuente de energía, tal como una batería de un solo uso o una recargable, convertidor de energía cinética o similar con el fin de proporcionar corriente eléctrica a los circuitos eléctricos y a los componentes eléctricos o electrónicos del parche adhesivo.

La Figura 3 muestra una vista esquemática de un parche adhesivo 30, donde la parte adhesiva 31 y la parte de conversión 32 se conectan de manera liberable entre sí a través de un primer medio de conexión 33 y un segundo medios de conexión 34. La parte adhesiva 31 está provista de una superficie adhesiva 35 que proporciona la superficie en contacto con la piel y una superficie externa no adhesiva 36 que se orienta lejos de la superficie de contacto con la piel 35. La parte adhesiva tiene una abertura pasante 37 que proporciona comunicación desde la superficie externa 36 de la parte adhesiva 31 con la superficie en contacto con la piel 35.

La parte de conversión 32 comprende un alojamiento 38 que tiene una pared cilíndrica 39 y una pared trasera 40, donde las paredes definen una cavidad interna 41 que aloja un elemento de control de presión 42, en forma de espuma elástica o material similar, y los medios de conversión 43 en la forma de un micrófono o un transductor de sonido. La parte de conversión 32 se puede conectar con el primer medio de conexión 33, en la forma de un anillo de acoplamiento, que rodea la abertura 37, donde el anillo 33 se fija permanentemente a la superficie externa 36 de

la parte adhesiva 31. El extremo libre del alojamiento 38 está provisto de un segundo medio de conexión 34 en forma de una primera protuberancia radial 44 que es capaz encajar a presión en una segunda protuberancia que se proporciona como una protuberancia o un reborde 45 en el extremo libre de la anillo de acoplamiento 33. Dado que la parte de conversión se fija a la parte adhesiva, la superficie de contacto con la piel 46 de los medios de conversión 43 es sustancialmente paralela a la superficie de contacto con la piel de la parte adhesiva 31, lo que significa que la parte de conversión entra en contacto con la superficie de la piel a medida que el parche adhesivo 40 se fija a la superficie de la piel del usuario.

La Figura 4a muestra una vista esquemática de una parte adhesiva 31 de acuerdo con una realización de la presente invención que tiene una estructura de compresión 47 en la superficie de contacto con la piel 35 de la parte adhesiva 31. La estructura de compresión 47 se forma como una superficie cónica 48 de la superficie de contacto con la piel 35 que sobresale en una dirección lejos de la parte adhesiva 31. La superficie cónica puede ser vista como un aumento en el espesor de la parte adhesiva 31, donde la parte adhesiva es más fina en el área en una dirección radial que se aleja de la abertura 37 y aumenta en espesor mientras más cerca está el área 49 de la abertura 37.

La Figura 4b muestra una vista esquemática de una parte adhesiva 31 de acuerdo con otra realización de la presente invención que tiene una estructura de compresión 50 en forma de una protuberancia circular 51 en la superficie de contacto con la piel 35 de la parte adhesiva 31.

La Figura 5 muestra un parche adhesivo 60 aplicado sobre la superficie de la piel 61 de un usuario, que tiene una estructura de compresión 62 como se muestra en la Figura 4a, donde la estructura de compresión 62 rodea la abertura 63 y la superficie cónica 64 o la protuberancia que se muestra en la Figura 4b aumenta la tensión superficial y/o estira la superficie de la piel 65 dentro de la abertura 63 del usuario tras la aplicación del parche adhesivo 60 y mantiene la tensión en la superficie de la piel 63 durante la aplicación continuada del parche adhesivo 60. En esta realización, se puede ver que, incluso si la superficie de la piel 66 que rodea el parche adhesivo 60 se estira, deforma o se mueve en cualquier modo, la tensión superficial de la superficie de la piel 65 se mantiene dentro de la abertura 63, y por lo tanto, se controla la presión entre los medios de conversión 67 y la superficie de la piel 65. En esta realización, una capa de capa de conducción acústica 68 se aplica entre la superficie de la piel 64 y los medios de conversión 67.

La capa de conducción acústica 68, puede en algunas realizaciones estirarse a lo largo de toda la abertura 63 o solo una parte de la abertura. La capa 68 puede ser una capa que tiene una superficie en contacto con la piel adhesiva y con una capa adhesiva en la superficie opuesta. La capa 68 puede ser una capa similar a un gel o en algunas realizaciones puede ser una capa de un gas; tal como aire. Cualquier material de conducción acústica adecuado conocido en la técnica se puede utilizar para facilitar la transmisión o la transferencia acústica entre la superficie de la piel y los medios de conversión.

Las realizaciones mostradas en las Figuras 4 y 5 se muestran como una parte de un dispositivo de dos partes, donde la parte de la conversión se puede conectar de forma liberable a la parte adhesiva. En otro ejemplo que tiene la misma o similar estructura de compresión, la parte adhesiva se puede conectar de forma permanente a la parte de conversión, tal como se muestra en la realización de la Figura 2.

**REIVINDICACIONES**

1. Un parche adhesivo para monitorear señales acústicas de un cuerpo humano o animal, que comprende una parte adhesiva (31) y una parte de conversión (32),

- la parte adhesiva (31) está provista de una superficie adhesiva (35) que proporciona una superficie de contacto con la piel y una superficie externa no adhesiva (36) que está orientada lejos de la superficie de contacto con la piel, y la parte adhesiva tiene una abertura pasante (37) que proporciona comunicación desde la superficie externa (36) de la parte adhesiva (31) hasta la superficie de contacto con la piel, y
- la parte de conversión (32) comprende un alojamiento (38) que tiene una pared cilíndrica (39) y una pared trasera (40), donde las paredes definen una cavidad interna (41) que aloja un elemento de control de presión (42), en forma de espuma elástica o material similar, y unos medios de conversión (43) para grabar las señales acústicas y convertirlas en una primera señal de salida eléctrica, el parche adhesivo comprende además medios de transmisión para transmitir la señal de salida a un dispositivo periférico,

**caracterizado por que**

cuando la parte de conversión está conectada a la parte adhesiva, la superficie de contacto con la piel (46) de los medios de conversión (43), cuando los medios de conversión están dispuestos en dicha abertura (37), es sustancialmente paralela a la superficie de contacto con la piel de la parte adhesiva (31), lo que da como resultado **que** la parte de conversión entre en contacto con la superficie de la piel dado que el parche adhesivo está unido a una superficie de la piel del usuario, y que la parte adhesiva está provista de una estructura de compresión (47, 50) en la superficie de contacto con la piel, donde la estructura de compresión está en la forma de una o más protuberancias (48, 51) que se proyectan hacia fuera de la superficie de contacto con la piel y colocadas cerca de y/o alrededor de los medios de conversión y **por que** la parte adhesiva y la parte de conversión pueden conectarse de forma liberable entre sí a través de un primer medio de conexión (33) y un segundo medio de conexión (34), y **por que** los medios de conversión están provistos de una superficie de contacto con la piel (46).

2. El parche adhesivo de acuerdo con la reivindicación 1, donde la estructura de compresión (47) está formada como una superficie cónica (48) que proporciona un aumento en el espesor de la parte adhesiva (31), donde la parte adhesiva es más fina en el área en una dirección radial lejos de la abertura (37) y aumenta en espesor cuanto más cerca esté el área (49) de la abertura (37).

3. El parche adhesivo de acuerdo con la reivindicación 1, donde la estructura de compresión (50) está en la forma de una protuberancia circular (51) en la superficie de contacto con la piel (35) de la parte adhesiva (31).

4. Un parche adhesivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la estructura de compresión se construye para aumentar la tensión superficial de la piel del usuario.

5. Un parche adhesivo de acuerdo con la reivindicación 1, donde la parte adhesiva comprende una capa de conducción acústica formada de un material de conducción acústica que se proporciona como un revestimiento que envuelve al menos una parte de una superficie externa de los medios de conversión.

6. Un parche adhesivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el medio de conversión incluye al menos un micrófono.

7. Un parche adhesivo de acuerdo con la reivindicación 6, donde el al menos un micrófono es un micrófono de silicio o un micrófono de contacto sensible a la presión.

8. Un parche adhesivo de acuerdo con la reivindicación 1, donde el parche comprende además medios de procesamiento (9) para el procesamiento de la primera señal de salida eléctrica y su conversión en al menos una segunda señal de salida eléctrica.

9. Un parche adhesivo de acuerdo con la reivindicación 1, donde la parte adhesiva es una parte desechable y la parte de conversión es una parte reutilizable.

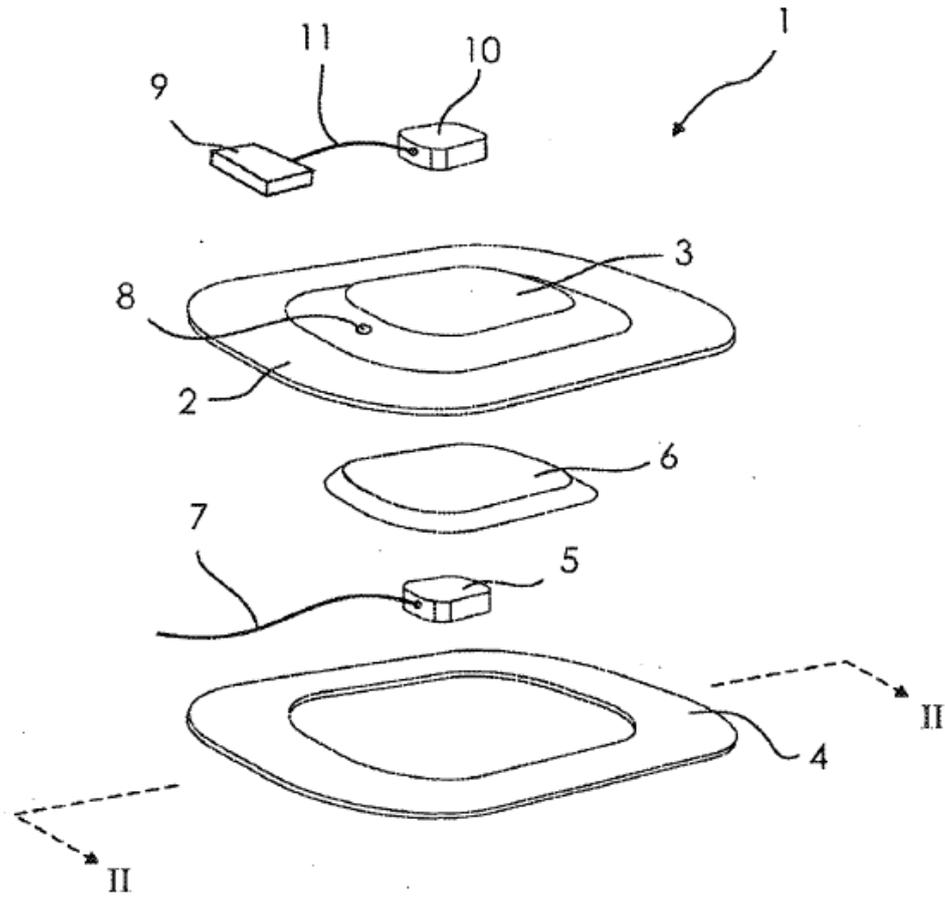


Fig. 1

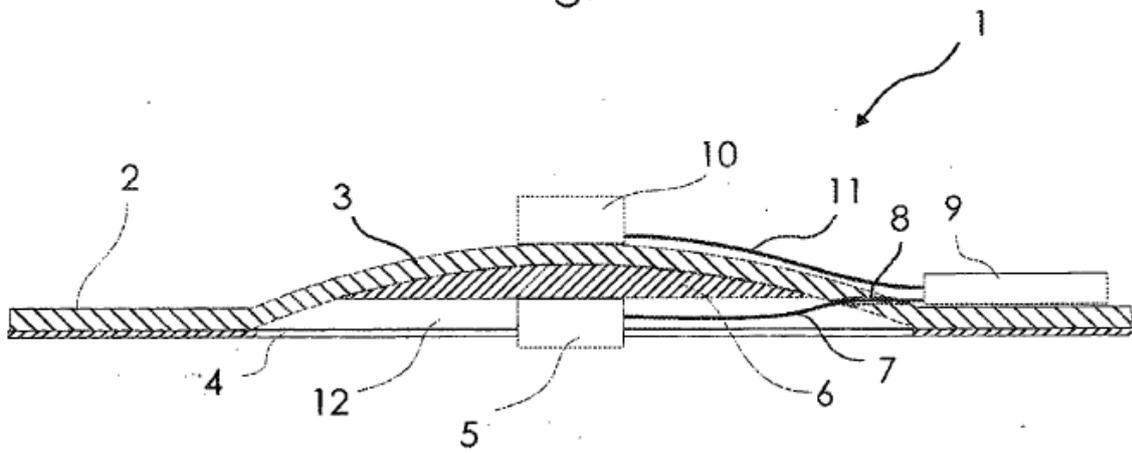


Fig. 2

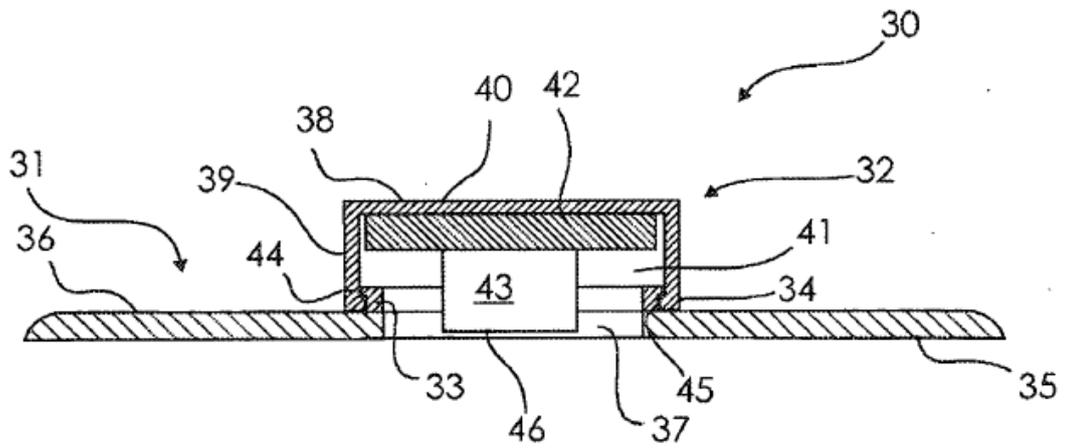


Fig. 3

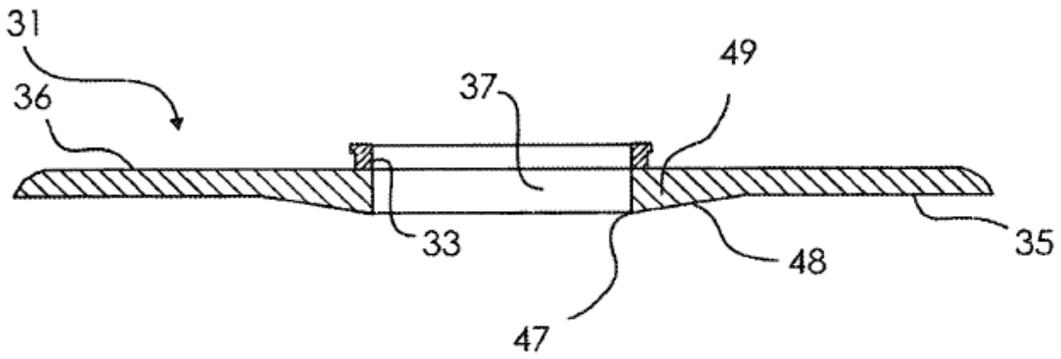


Fig. 4a

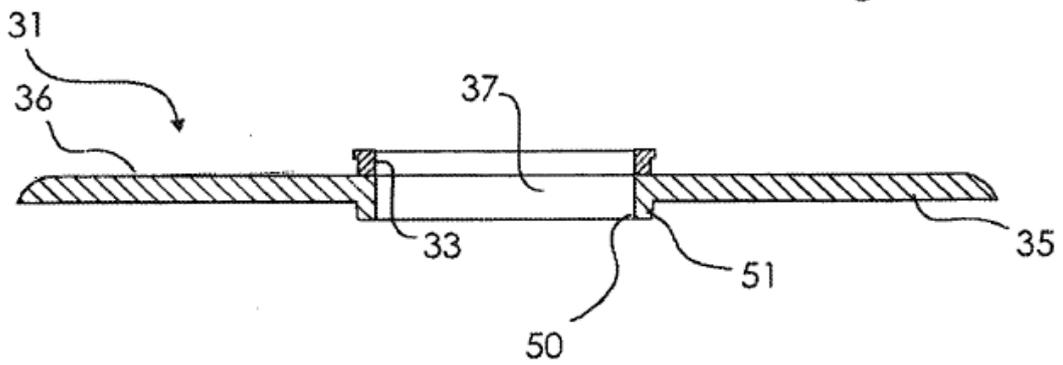


Fig. 4b

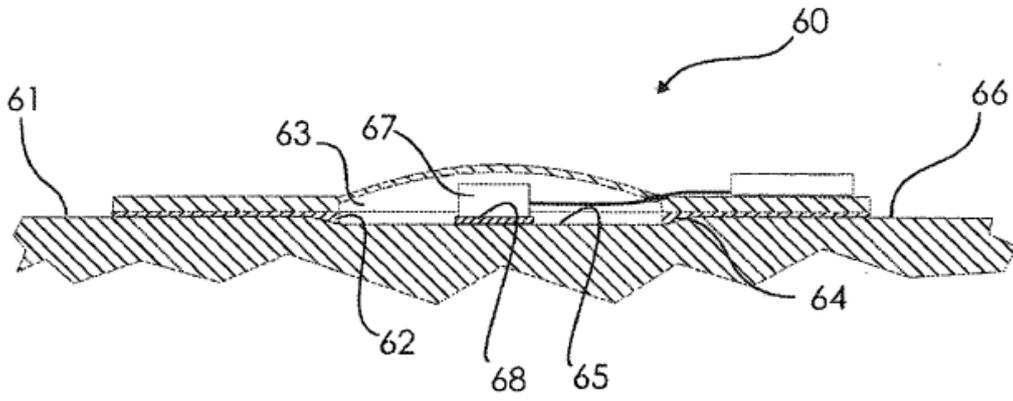


Fig. 5