

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 810**

51 Int. Cl.:

A61B 5/053 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2009** **E 09171978 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017** **EP 2308372**

54 Título: **Dispositivo de medición de la bioimpedancia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2017

73 Titular/es:

SECA AG (100.0%)
Schön mattstrasse 4
4153 Reinach BL 1, CH

72 Inventor/es:

JENSEN, BJÖRN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 621 810 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de medición de la bioimpedancia.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de medición de la bioimpedancia para determinar datos de composición del cuerpo humano con varios electrodos y con circuitos de medición, incluyendo fuentes de corriente alterna, circuitos de medición de tensión y una unidad de control y evaluación, que está preparada para aplicar, conforme a programas de medición predeterminados, a través de dos electrodos específicos para el programa de medición, en cada caso, una corriente alterna procedente de las fuentes de corriente alterna en el cuerpo y para
10 determinar, con otros dos electrodos, en diferentes miembros las tensiones resultantes con los circuitos de medición de tensión, y para determinar a partir de ellas la impedancia de segmentos del cuerpo, estando previstos dos cuerpos de colocación de las manos, que están formados y provistos, respectivamente, de dos electrodos que un usuario, al colocar sus manos, entra en contacto con cada mano con dos electrodos en el cuerpo de colocación de las manos correspondiente, presentando cada cuerpo de colocación de las manos una superficie de apoyo de la mano para apoyar una superficie interior de la mano, estando cada superficie de apoyo de la mano provista de un nervio de separación eléctricamente aislante, que se extiende a lo largo de una parte de su longitud con el fin de que, se interponga entre el dedo corazón y el dedo anular cuando la mano se apoye sobre la superficie de apoyo de la mano, y estando dispuesto a ambos lados del nervio de separación respectivamente un electrodo con una extensión longitudinal a lo largo de la superficie de apoyo de la mano.

20 La conductividad del cuerpo humano se ve fuertemente influida por la proporción de agua. Dado que las partes del cuerpo libres de grasa, como los músculos y los líquidos corporales, contienen una gran parte del agua propia del cuerpo, mientras que los tejidos grasos poseen una proporción de agua relativamente pequeña, se pueden extraer conclusiones, mediante la determinación de la conductividad del cuerpo o de un segmento del cuerpo (y al revés, de la resistencia o de la impedancia del cuerpo o del segmento del cuerpo), acerca de la proporción relativa de grasa, por lo menos cuando se tienen en cuenta otros datos como el tamaño y el peso de la persona.

25 En el documento WO 97/01303 se describe un dispositivo para el análisis de la bioimpedancia según el preámbulo de la reivindicación 1. El dispositivo descrito presenta ocho electrodos, es decir cuatro electrodos de pie, en cada caso dos para entrar en contacto con un pie, y cuatro electrodos de mano, en cada caso dos para entrar en contacto con una mano de la persona. Entonces se aplica una corriente alterna a través de, en cada caso, dos electrodos en miembros diferentes y se mide la tensión, asimismo, en electrodos en contacto con miembros diferentes. Mediante paso a otros pares de electrodos que aplican corriente y electrodos que registran tensión se pueden explorar, sucesivamente, diferentes segmentos del cuerpo. Además se puede medir, mediante alimentación con corriente en una mano y en un pie y la medición de tensión en la misma mano y el mismo pie, la totalidad de un lado del cuerpo.

30 Por el documento DE 195 32 760 A1 se conoce un dispositivo de medición de la bioimpedancia en el cual hay que disponer, en cada caso, dos electrodos adhesivos en las manos y los pies, estando dispuesto en cada caso un electrodo algo más alejado del cuerpo que el otro en los miembros respectivos. La corriente es aplicada, en cada caso, a través del electrodo dispuesto algo más alejado y la tensión se mide en el electrodo situado algo más cerca del tronco. La medición de la tensión tiene lugar, por ello, en el recorrido de la corriente, lo que puede dar lugar a errores de medición, dado que los resultados dependen de variaciones en el posicionamiento exacto del electrodo.

35 En el dispositivo de la bioimpedancia conocido por el documento WO 97/01303 están previstos, además de las áreas de contacto para los dos pies, en las cuales están previstos en cada caso dos electrodos para el contacto con las plantas de los pies, dos cuerpos de asidero para el contacto, en cada caso, de una superficie interior de la mano del usuario. Cada uno de los cuerpos de colocación de la mano tiene una forma, esencialmente, cilíndrica, de manera que se pueda envolver con una mano, ya que de este modo la superficie interior de la mano y la superficie interior de los dedos entra en contacto con la superficie del cuerpo de colocación de la mano. En el cuerpo de colocación de la mano están previstos, en cada caso, dos electrodos, es decir uno en la zona de la superficie exterior del cilindro y uno en la superficie frontal del cilindro, de manera que en caso de asir el cuerpo de colocación de la mano por parte del usuario uno de los electrodos entra en contacto con la superficie del pulpejo o la superficie interior de los dedos y que el otro electrodo entra en contacto con el pulgar de la mano apoyado sobre la superficie frontal. Con ello se consigue, sin embargo, en caso de un cierto perímetro mediante contacto de la superficie de la mano y del pulgar, un desacoplamiento del recorrido de la corriente y del recorrido de medición de la tensión, que no conduce sin embargo a una medición, reproducible con seguridad, de la impedancia. De hecho el pulgar es muy móvil, de manera que el punto de conexión entre el recorrido de la corriente y el recorrido de medición de la tensión, situados en el cuerpo, varía fuertemente dependiendo de la posición del pulgar. Con ello se producen notables dependencias de los valores de impedancia medidos con respecto la posición del pulgar.

40 Por el documento JP 2002 058655 A se conoce un dispositivo de medición de la impedancia con las características del preámbulo de la reivindicación 1. El cuerpo de apoyo de la mano, esencialmente cilíndrico, está dotado con dos electrodos que discurren, esencialmente, alrededor del la totalidad del perímetro. Entre los electrodos está situado un nervio de separación, el cual se extiende sin embargo únicamente a lo largo de una pequeña parte del perímetro del cuerpo de apoyo de la mano, de manera que, a lo largo de una gran parte del perímetro, ambos electrodos están situados uno junto a otro sin nervio de separación.

La presente invención se plantea el problema de mejorar un dispositivo de medición de la impedancia de tal manera que, con una manejabilidad más fácil por parte del usuario, pueda suministrar valores de medición más precisos, que se puedan reproducir mejor, para la impedancia.

5 Para la solución de este problema sirven las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1 en relación con su preámbulo. Las formas de realización ventajosas de la invención se presentan en las reivindicaciones subordinadas.

10 De acuerdo con la invención cada cuerpo de colocación de la mano tiene una superficie de apoyo de la mano para el apoyo de una superficie interior de la mano. Cada superficie de apoyo de la mano está provista de un nervio de separación eléctricamente aislante, el cual se extiende a lo largo de una parte de su longitud, para coger entre el dedo corazón y el dedo anular cuando la mano se apoya sobre la superficie de apoyo de la mano. A ambos lados del nervio de separación y separado de éste está, en cada caso, un electrodo con una extensión longitudinal a lo largo de la superficie de apoyo de la mano, extendiéndose el nervio de separación tanto a lo largo de la superficie de apoyo de la mano que separa los electrodos entre sí a lo largo de toda su extensión longitudinal, de manera que cuando la mano está apoyada sobre la superficie de apoyo de la mano y con el nervio de separación que se interpone en el espacio intermedio situado entre el dedo corazón y el dedo anular, un electrodo puede entrar en contacto únicamente con el dedo meñique y/o el dedo anular y el otro electrodo puede entrar en contacto únicamente con el dedo corazón y/o el dedo índice.

20 De esta manera se produce un posicionamiento que se puede reproducir bien de la superficie interior de la mano en el cuerpo de colocación de la mano, dado que el nervio de separación fija la posición de la mano en él. Además se evita, mediante la propiedad eléctricamente aislante del nervio de separación, toda interacción eléctrica o posibilidad de cortocircuito entre los dos electrodos.

25 Por lo demás ha resultado que, mediante el contacto de los electrodos con las superficie interiores de los dedos a, esencialmente, la misma distancia con respecto al tronco del usuario, tiene lugar la alimentación con corriente a través de un electrodo y la medición de la tensión a través del otro electrodo, en posiciones corporales anatómicamente comparables, de manera que se puede realizar una medición de la impedancia que se puede reproducir mejor y que es más exacta, sin perturbación mutua o influencia sobre el recorrido de la corriente y el recorrido de medición de la tensión.

30 Fundamentalmente pueden existir también varios nervios de separación, que están previstos entonces para interponerse entre otros pares de dedos.

35 En una forma de realización preferida la superficie de apoyo de la mano está formada esencialmente como un plano, de manera que la mano puede ser colocada encima plana, sobresaliendo el nervio de separación perpendicularmente por encima de una zona parcial del plano para, cuando la mano está colocada encima de la superficie apoyo de la mano, separar los dedos corazón y anular uno respecto de otro, estando dispuesto a ambos lados del nervio de separación, en cada caso, un electrodo.

40 En una forma de realización alternativa la superficie de apoyo de la mano está formada curvada, por lo menos parcialmente, de manera que puede ser agarrada por una mano, como un asidero.

45 En una forma de realización alternativa está previsto cada electrodo con una elevación alargada, que se extiende esencialmente en paralelo al nervio de separación, que está configurada para, cuando una mano se apoya sobre la superficie de apoyo de la mano, estar a tope con una superficie lateral del dedo. Con ello se da lugar a que se establezca el contacto eléctrico también con una superficie lateral del dedo. Con ello se garantiza que los electrodos entren en contacto también con la piel relativamente delgada de una superficie lateral del dedo, lo que asegura un contacto eléctrico que se pueda reproducir mejor que en caso de un contacto puro en la superficie interior de la mano la cual, por regla general, presenta zonas de piel más gruesas y, frecuentemente, también callosidades.

50 En una forma de realización especialmente preferida está previsto cada electrodo, en cada caso, con dos concavidades para los dedos que se extienden, esencialmente, en paralelo al nervio de separación, las cuales están configuradas para entrar en contacto con las superficies laterales de los dedos de dos dedos apoyados encima en las concavidades para los dedos. Con ello se garantiza un contacto eléctrico, especialmente bueno y reproducible, en todas las superficies laterales de los dedos del dedo meñique, el dedo anular, el dedo corazón y el dedo índice.

55 La invención se explica en lo que viene a continuación sobre la base de ejemplos de realización en los dibujos, en los cuales:

60 la Fig. 1, muestra una vista en perspectiva de un cuerpo de colocación de la mano para una forma de realización del dispositivo de medición de la bioimpedancia,

65 la Fig. 2, muestra el cuerpo de colocación de la mano de la Fig. 1 en representación en perspectiva desde otro

punto de vista,

la Fig. 3, muestra la manipulación del cuerpo de colocación de la mano del dispositivo de medición de la bioimpedancia de las Fig. 1 y 2,

la Fig. 4, muestra un cuerpo de colocación de la mano de una forma de realización alternativa del dispositivo de medición de la bioimpedancia, y

la Fig. 5, muestra una vista en sección transversal del cuerpo de colocación de la mano de otra forma de realización alternativa del dispositivo de medición de la bioimpedancia.

Las Figs. 1 a 3 muestran un cuerpo de colocación de la mano para una primera forma de realización de un dispositivo de medición de la bioimpedancia. El cuerpo de colocación de la mano tiene una superficie de colocación de la mano curvada, esencialmente cilíndrica, de la que sobresale en un lado un nervio que discurre en la dirección longitudinal del cilindro. Además discurre perpendicularmente con respecto al eje de cilindro, aproximadamente en el centro del cuerpo de colocación de la mano 1 cilíndrico, un nervio de separación 2, que se extiende aproximadamente a lo largo de la mitad de la superficie exterior del cilindro, hecha de material aislante.

Sobre la superficie del cuerpo de colocación de la mano 1 se encuentra, en la zona que es subdividida por el nervio de separación 2, sobre cada lado del nervio de separación 2, un electrodo 3 y 4. Los electrodos 3 y 4 están conectados con fuentes de corriente alterna, conexiones de edición de tensión, amplificadores (no mostrados), para, de acuerdo con un programa de medición predeterminado, aplicar, a través de determinados electrodos, una corriente alterna y medir, a través de otros electrodos, la tensión resultante. Las conducciones que conducen desde el cuerpo de colocación de la mano 1 hacia los otros componentes del dispositivo de medición de la bioimpedancia (no mostrado) no están asimismo representadas.

La Fig. 3 muestra la manipulación del cuerpo de colocación de la mano 1. Éste es agarrado de tal manera con los dedos que el nervio que discurre en la dirección longitudinal del cuerpo cilíndrico entra en contacto con el carpo y el cuerpo de colocación de la mano 1 es entonces agarrado por la superficie interior de la mano y los dedos, de manera que el nervio de separación 2 se interpone entre el dedo corazón y el anular. De este modo se evita cualquier contacto eléctrico entre los electrodos 3 y 4, que están en contacto con las superficies interiores del dedo índice y del dedo corazón, respectivamente del dedo corazón y del dedo meñique. Al mismo tiempo se consigue, mediante la disposición de electrodos 3, 4 y nervio de separación 2 en el cuerpo de colocación de la mano 1 un posicionamiento ampliamente simétrico de los dos electrodos 3 y 4, de manera que se lleve a cabo la aplicación de la corriente alterna y la medición de tensiones en puntos anatómicamente equivalentes del cuerpo, es decir a la misma altura en pares de dedos paralelos.

La Fig. 4 muestra un cuerpo de colocación de la mano 5 de un dispositivo de medición de la bioimpedancia alternativo, el cual está formado como cuerpo de aplicación de la mano plano y que puede estar dispuesto, por ejemplo, en una columna, que puede estar conectada con la pieza del pie de la plataforma de medición con la superficie de contacto para los pies. A través de una parte de la superficie longitudinal de la superficie de apoyo de la mano del cuerpo de colocación de la mano 5 discurre un nervio de separación 6 eléctricamente aislante. A ambos lados de éste y separado del nervio de separación 6 están dispuestos dos electrodos 7 y 8 sobre la superficie de apoyo de la mano. También en esta estructuración del cuerpo de colocación de la mano entran en contacto en cada caso dos dedos, aislados eléctricamente entre sí mediante el nervio de separación 6, con uno de los electrodos 7 y 8, de manera que también aquí se realiza un posicionamiento anatómicamente simétrico o equivalente de los electrodos 7 y 8.

La Fig. 5 muestra una sección transversal en dirección perpendicular con respecto a la dirección del recorrido del nervio de separación 10 a través del cuerpo de apoyo de la mano 9. El nervio de separación 10 está formado en este caso de una pieza con el cuerpo de colocación de la mano 9. A ambos lados del nervio de separación 10 está dispuesto, en cada caso, un electrodo 11 y 12. Estos electrodos están previstos con elevaciones que discurren esencialmente en paralelo a la dirección del recorrido del nervio de separación 10, las cuales están configuradas para entrar en contacto con una superficie lateral del dedo. En la forma de realización representada están previstas, en cada caso, tres elevaciones en cada electrodo 11 y 12, que forman, en cada caso, concavidades para los dedos para dos dedos. En una forma de realización entra cada dedo en contacto en una de las concavidades de los electrodos 11 y 12, de manera que además de las superficies interiores de los dedos entran también en contacto eléctrico con el electrodo las superficies laterales de los dedos. Con ello se consigue un contacto eléctrico que se puede reproducir bien dado que también las zonas de la piel delgadas o blandas entran en contacto con los lados del dedo, mientras que el contacto puede estar dificultado en los lados interiores de los dedos a causa de zonas de piel más gruesas o de callosidad.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición de la bioimpedancia para determinar unos datos de composición del cuerpo humano con varios electrodos y con unos circuitos de medición, incluyendo unas fuentes de corriente alterna, unos circuitos de medición de tensión y una unidad de control y evaluación, que está preparada para aplicar, conforme a unos programas de medición predeterminados, respectivamente, a través de dos electrodos específicos para el respectivo programa de medición, una corriente alterna procedente de las fuentes de corriente alterna en el cuerpo, y para determinar con otros dos electrodos en diferentes miembros las tensiones resultantes con los circuitos de medición de tensión, y para determinar a partir de ellas la impedancia de segmentos del cuerpo, estando previstos dos cuerpos de colocación de las manos, que están formados y provistos, respectivamente, de dos electrodos (3, 4; 7, 8) de tal manera que un usuario, al colocar sus manos, entra en contacto con cada mano con dos electrodos en el respectivo cuerpo de colocación de las manos, presentando cada cuerpo de colocación de las manos una superficie de apoyo de la mano (1; 5) para apoyar una superficie interior de la mano, estando cada superficie de apoyo de la mano (1; 5) provista de un nervio de separación (2; 6) eléctricamente aislante, que se extiende a lo largo de una parte de su longitud, con el fin de que se interponga entre el dedo corazón y el dedo anular cuando la mano se apoye sobre la superficie de apoyo de la mano, y estando dispuesto a ambos lados del nervio de separación, respectivamente, un electrodo (3, 4; 7, 8) con una extensión longitudinal a lo largo de la superficie de apoyo de la mano, caracterizado por que el nervio de separación (2; 6) se extiende a lo largo de la superficie de apoyo de la mano tanto que separa los dos electrodos (3, 4; 7, 8) entre sí de un cuerpo de colocación de las manos a lo largo de toda su extensión longitudinal, de manera que cuando la mano esté apoyada sobre la superficie de apoyo de la mano y el nervio de separación (2; 6) se interponga en el espacio intermedio entre el dedo corazón y el dedo anular, uno de los dos electrodos pueda entrar en contacto únicamente con el dedo meñique y/o el dedo anular de la mano y el otro de los dos electrodos pueda entrar en contacto únicamente con el dedo corazón y/o el dedo índice de la misma mano.
2. Dispositivo de medición de la bioimpedancia según la reivindicación 1, en el que la superficie de apoyo de la mano (5) está formada esencialmente como un plano.
3. Dispositivo de medición de la bioimpedancia según la reivindicación 1, en el que la superficie de apoyo de la mano (1) está formada por lo menos parcialmente curvada de manera que pueda ser agarrada por una mano.
4. Dispositivo de medición de la bioimpedancia según una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada electrodo está provisto de una elevación (11, 12) alargada, que se extiende esencialmente en paralelo al nervio de separación (10), que está configurada, cuando una mano se apoya sobre la superficie de apoyo de la mano, para estar a tope con una superficie lateral del dedo.
5. Dispositivo de medición de la bioimpedancia según la reivindicación 4, en el que cada electrodo está provisto de dos concavidades para los dedos alargadas, que se extienden esencialmente en paralelo al nervio de separación (10), que están configuradas para entrar en contacto con las superficies laterales de los dedos de dos dedos apoyados encima.

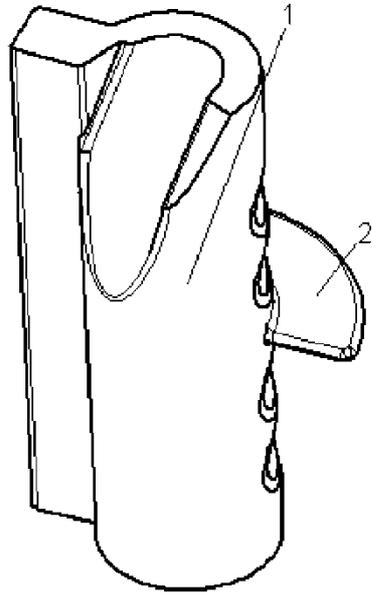


Fig. 1

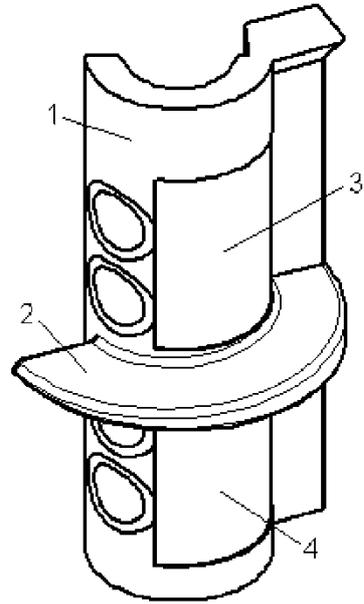


Fig. 2

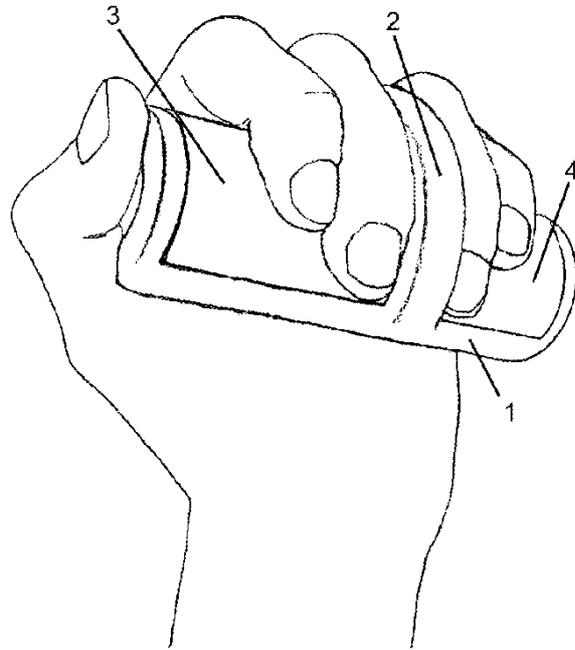


Fig. 3

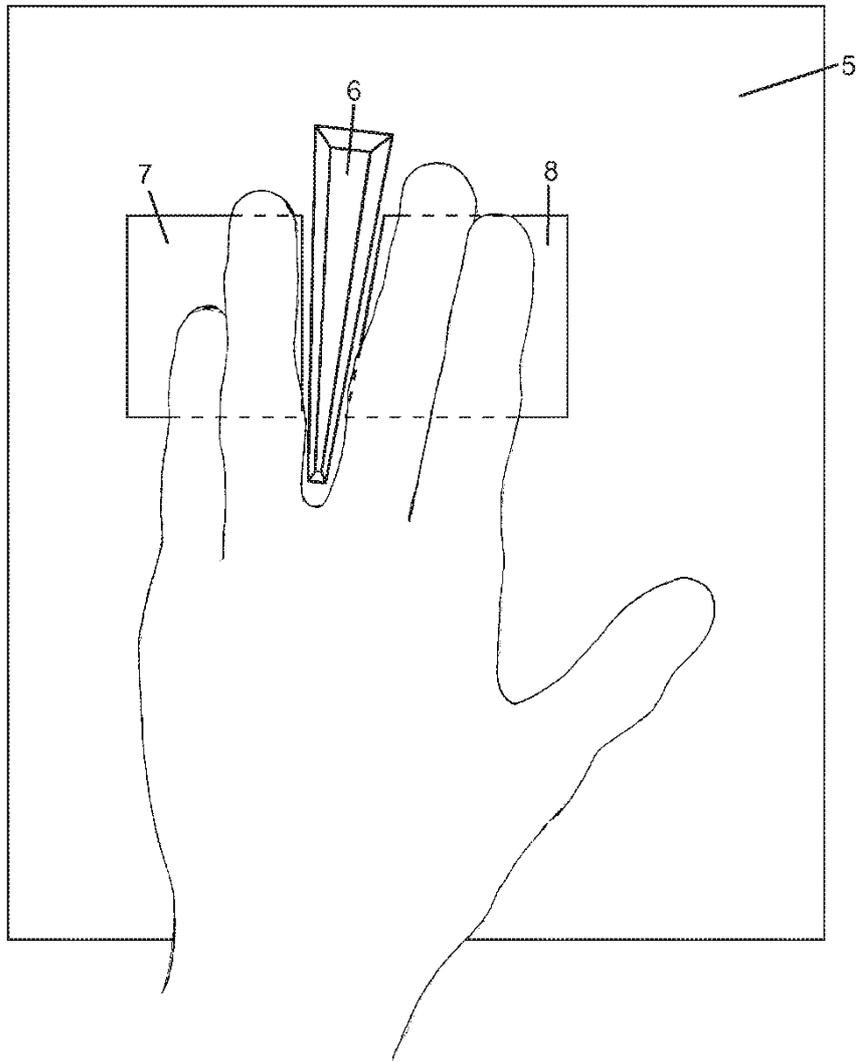


Fig. 4

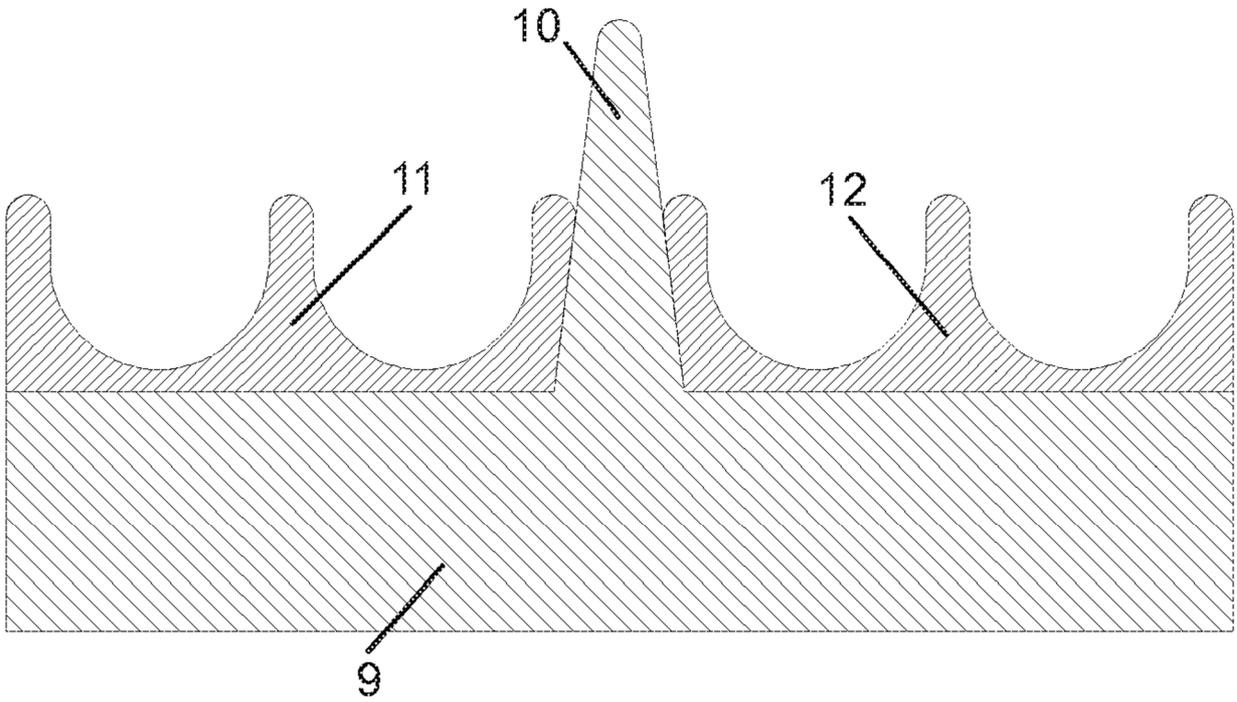


Fig. 5