

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 140**

51 Int. Cl.:

A61B 5/053 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2009 PCT/EP2009/007366**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2010 WO10043381**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2009 E 09755837 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 2348984**

54 Título: **Procedimiento para determinar un continente de volumen corregido de un paciente amputado, dispositivo para realizar el procedimiento y producto de programa informático**

30 Prioridad:
15.10.2008 DE 102008051347

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2021

73 Titular/es:
**FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Else-Kröner-Strasse 1
61352 Bad Homburg, DE**

72 Inventor/es:
**MOISSL, ULRICH;
WABEL, PETER y
WIESKOTTEN, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 805 140 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

Procedimiento para determinar un continente de volumen corregido de un paciente amputado, dispositivo para realizar el procedimiento y producto de programa informático

5 La presente invención hace referencia al ámbito del monitoreo del estado de hidratación y/o de nutrición de un paciente, con la ayuda de valores de medición de bioimpedancia.

10 Los riñones cumplen varias funciones para mantener el estado de salud de un cuerpo humano. En primer lugar, los mismos controlan el balance de líquido mediante la eliminación de cualquier clase de líquido excedente, del volumen de sangre del paciente. En segundo lugar, los mismos cumplen la función de depurar la sangre de cualquier desecho, como urea o creatinina. Por último, pero no menos relevante, los mismos controlan también el nivel de sustancias determinadas en la sangre, como electrolitos, para garantizar un nivel de concentración sano y necesario.

15 En el caso de una insuficiencia renal, el líquido absorbido se acumula en el tejido corporal y causa un incremento de estrés en la circulación sanguínea, así como en el sistema vascular. Este exceso de líquido debe eliminarse de la sangre durante un tratamiento de diálisis, mediante ultrafiltración. Si se elimina una cantidad de líquido insuficiente, las consecuencias a largo plazo pueden ser serias y pueden conducir a una presión sanguínea elevada y a fallos cardiovasculares. La probabilidad de que se produzca un fallo cardiovascular es notablemente elevada en los pacientes de diálisis, y se supone que los estados de una sobrecarga de líquido es uno de los factores determinantes. Es igualmente perjudicial una eliminación de demasiado líquido, ya que el paciente de diálisis se deshidrata y esto conduce a una hipotonía.

20 El peso en seco (con el fin de una mayor claridad, los términos "peso" y "masa" se utilizan como sinónimos en el marco de esta solicitud de patente - lo cual corresponde a la práctica habitual en el ámbito médico), define el peso de un paciente que se alcanzaría si los riñones funcionaran con normalidad. Expresado de otro modo, esto representa el peso diana óptimo (o estado de líquido) que debería alcanzarse para reducir al mínimo el riesgo cardiovascular. El peso en seco siempre fue un problema complejo en la práctica clínica general, ya que faltan procedimientos cuantitativos para su determinación. Actualmente, el problema del peso en seco se afronta mediante la utilización de indicadores indirectos, como por ejemplo la presión sanguínea, estudios ecocardiográficos e información subjetiva, como radiografías. Además, era extremadamente difícil definir una combinación de condiciones que se acepten en general como estándar del peso en seco.

30 Un procedimiento prometedor para deducir el estado de líquido de un paciente involucra la utilización de mediciones de bioimpedancia. Una corriente alterna reducida se aplica mediante dos o varios electrodos que están colocados en el paciente, y se mide la diferencia de potencial eléctrica correspondiente. Los distintos continentes de líquido del cuerpo humano contribuyen de diferente modo a la señal medida. La utilización de múltiples frecuencias permite determinar el volumen de agua intracelular (ICV) y el volumen de agua extracelular (ECV). Con estos datos es posible una determinación del estado de hidratación, en el sentido de un exceso de líquido o de una deshidratación. Un ejemplo de un dispositivo de esa clase está descrito en la solicitud de patente internacional WO 2006/002685. Con un dispositivo de esa clase al mismo tiempo es posible determinar la composición corporal en cuanto a otros continentes de volumen del paciente, en particular la parte del tejido magro y del tejido adiposo. De ese modo también es posible realizar afirmaciones sobre el estado de nutrición del paciente.

40 A todos los modelos que se basan en la evaluación de mediciones de bioimpedancia es común el hecho de que los mismos parten de un cuerpo del paciente al que no le faltan extremidades o miembros, o en lugar de una medición de todo el cuerpo se limitan sólo a una medición parcial en un segmento del cuerpo determinado.

45 Ante este contexto se plantea la cuestión de cómo puede realizarse una medición de todo el cuerpo para determinar la composición corporal en el caso de pacientes amputados, a los cuales les faltan miembros individuales o partes de los mismos. Las amputaciones de extremidades pueden encontrarse con mayor frecuencia en una población de diálisis que en la población normal. La causa de ello en la mayoría de los casos es la diabetes. Un nivel de azúcar en sangre demasiado elevado daña los capilares finos del cuerpo, en particular en los riñones y en las extremidades. La insuficiencia renal y la amputación de extremidades son consecuencias posibles de la diabetes.

50 Con la ayuda de una así llamada medición de 4 puntos se han realizado intentos para determinar las partes de un segmento del cuerpo de voluntarios sanos y en base a ello investigar la influencia de amputaciones (Wieskotten et. al, en: Tagungsband Automatisierungstechnische Verfahren für die Medizin - 7. Workshop 2007, ISBN 978-3-18-326717-0). Rottmann et. al.: "Bestimmung der Körperzusammensetzung mittels Bioimpedanzspektroskopie unter Berücksichtigung von Amputationen; Diplomarbeit, 14 de mayo de 2007, páginas 1 -69, XP009133889", describe un procedimiento para determinar la composición corporal en amputados.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento con el cual la composición corporal de un paciente amputado pueda determinarse de forma individual y sencilla con la ayuda de mediciones de

bioimpedancia. El objeto de la presente invención consiste también en proporcionar un dispositivo para una medición de bioimpedancia de esa clase, para determinar la composición corporal de un paciente amputado. La invención hace referencia también a un producto de programa informático para realizar el procedimiento según la invención.

5 Según la exposición de la invención, dichos objetos se solucionan mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1, mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 8, así como mediante un producto de programa informático con las características de la reivindicación 15. En las reivindicaciones dependientes se indican variantes ventajosas.

10 La invención se basa en el conocimiento de que para considerar miembros o extremidades faltantes, para determinar la composición corporal, no se necesitan en absoluto modelos de pacientes adecuados, sino que más bien primero puede partirse del modelo corporal original que se utiliza para el caso de que a un paciente no le falten miembros o partes de los mismos. Por composición corporal, en este sentido, se entiende un componente parcial del cuerpo humano, que pueda indicarse como continente de volumen, sea en una unidad de volumen o una unidad de masa, de forma absoluta o relativa.

15 De acuerdo con el procedimiento según la invención, un continente de volumen corregido $V(t)$ de un paciente en el instante t , donde al paciente le faltan miembros individuales o partes de los mismos, puede determinarse por tanto de manera que primero se miden datos de bioimpedancia en el paciente, después se determina un continente de volumen $V'(t)$ y a continuación el continente de volumen corregido $V(t)$ se obtiene mediante la multiplicación del continente de volumen $V'(t)$ o de una variable correlacionada con el mismo, por un factor k característico del miembro faltante o de partes del mismo.

20 Los continentes de volumen pueden comprender por ejemplo tejido magro (LTM), tejido adiposo (ATM), volumen de exceso de agua (OH), agua extracelular (ECW), agua intracelular (ICW) o pueden estar seleccionados de estos parámetros.

25 En una forma de ejecución preferente, la medición de bioimpedancia se realiza como medición de todo el cuerpo. Por medición de todo el cuerpo, en este contexto, se entiende una medición en la cual la corriente eléctrica atraviesa varios segmentos del cuerpo, que comprenden al menos el tronco del cuerpo. En el caso de la falta de un brazo o de partes del mismo y/o de la falta de una pierna o partes de la misma, la medición de todo el cuerpo puede realizarse con electrodos de tensión y de corriente que se colocan cerca de una muñeca que se encuentra presente y cerca de una articulación del pie que se encuentra presente. En caso de faltar ambas piernas o partes de las mismas, los electrodos de tensión y de corriente pueden colocarse cerca de ambas muñecas, en el caso de faltar ambos brazos o partes de los mismos, pueden colocarse cerca de ambas articulaciones del pie.

30 En otra forma de ejecución, el factor de corrección k se determina en base a datos de comparación, en donde la parte del miembro faltante o de una parte del mismo se determina debido a su parte en el peso total de un paciente comparativo sin miembros o partes del mismo faltantes.

35 En una aplicación especialmente sencilla del procedimiento según la invención se determina el peso corporal $M(t)$ del paciente y en la determinación del continente de volumen $V'(t)$ se utiliza un peso corporal corregido $M'(t)$ que resulta del cociente del peso corporal medido $M(t)$, dividido por el factor de corrección k . De ese modo, la evaluación de los valores de medición tiene lugar como si éstos se efectuaran en pacientes sin miembros amputados. Después de la determinación del continente de volumen $V'(t)$ debe considerarse el hecho de que el continente de volumen debe corregirse proporcionalmente en cuanto al miembro que no se encuentra presente, lo cual, según la invención, se logra mediante una multiplicación por el factor de corrección k .

40 El dispositivo según la invención está diseñado para realizar el procedimiento según la invención. El mismo comprende un dispositivo de medición de bioimpedancia para la medición de datos de impedancia en el paciente, así como una unidad de evaluación que está configurada de manera que mediante los datos de bioimpedancia medidos se determina un continente de volumen $V'(t)$ del paciente y el continente de volumen corregido $V(t)$ se determina mediante la multiplicación del continente de volumen $V'(t)$ o de una variable correlacionada con el mismo por un factor de corrección k , característico para el miembro faltante o para partes de los mismos.

45 Con la ayuda del producto de programa informático según la invención, un dispositivo que comprende un dispositivo de medición de bioimpedancia, así como una unidad de evaluación programable, mediante la transmisión del programa almacenado en el producto de programa informático hacia la unidad de evaluación, puede configurarse según la invención, debido a lo cual se posibilita la realización del procedimiento según la invención.

50 Otras particularidades y ventajas de la invención se describen en detalle mediante un ejemplo de ejecución representado en los dibujos. Muestran:

Figura 1: una forma de ejecución de un dispositivo para determinar un continente de volumen corregido $V(t)$ de un paciente en el instante t , donde al paciente le faltan miembros individuales o partes de los mismos, de forma esquemática,

5 Figura 2: la disposición de los electrodos de bioimpedancia para la medición de bioimpedancia de todo el cuerpo, en el caso de miembros o extremidades faltantes: (a) para la comparación sin miembros faltantes, (b) en el caso de la falta de un brazo, (c) en el caso de la falta de una pierna y (d) en el caso de la falta de un brazo y la falta de una pierna,

10 Figura 3: la disposición de los electrodos de bioimpedancia para la medición de bioimpedancia de todo el cuerpo, en el caso de miembros o extremidades faltantes: (a) en el caso de la falta de ambos brazos y (b) en el caso de la falta de ambas piernas,

Figura 4: una tabla para la determinación del factor de corrección k , y

Figura 5: datos ilustrativos para valores de parámetros adicionales para la evaluación en el caso de las disposiciones mostradas en la figura 3.

15 La figura 1 muestra una forma de ejecución del dispositivo 8 según la invención. Una forma de ejecución de esa clase de un dispositivo para la determinación de un continente de volumen corregido $V(t)$ de un paciente, donde al paciente le faltan miembros individuales o partes de los mismos, comprende una unidad de evaluación 1 diseñada como unidad de microprocesador, la cual por su parte comprende una unidad de memoria de programa de microprocesador 1a. La unidad de evaluación 1 está conectada a una unidad de entrada 2 y a una unidad de memoria 3 mediante medios de conexión 4. Un procedimiento para determinar un continente de volumen corregido $V(t)$ de un paciente en el instante t , donde al paciente le faltan miembros individuales o partes de los mismos, está almacenado en la unidad de memoria de programa de microprocesador 1a.

20 Para la determinación de datos de bioimpedancia se proporciona un dispositivo de medición de bioimpedancia 5 que está conectado a la unidad de entrada 2 mediante una conexión 6. Para una medición de bioimpedancia son posibles diferentes disposiciones de electrodos. En la figura 1, sólo 2 elementos de electrodo 5a y 5b están conectados al dispositivo de medición de bioimpedancia 5. Cada una de las unidades de electrodo 5a y 5b se compone de un electrodo que inyecta corriente y de un electrodo que recibe potencial (no mostrado). Mediante la colocación de dos unidades de electrodo 5a y 5b en la muñeca o en la articulación del pie de un paciente, como está ilustrado en la figura 2 (a), la impedancia de todo el cuerpo de un paciente puede determinarse de modo habitual cuando al paciente no le faltan miembros o extremidades.

30 Además pueden estar presentes medios 7 para determinar el tamaño $H(t)$ del paciente, donde los medios están conectados a la unidad de entrada 2 mediante una conexión 8. Los medios 7 se componen de un dispositivo de medición, tal como se conocen en el estado del arte. En un ejemplo de ejecución perfeccionado de la invención, los medios 7 comprenden también medios de pesaje para determinar el peso $M(t)$ del paciente.

35 En el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1, la unidad de entrada 2 contiene una interfaz, mediante la cual los valores de medición de bioimpedancia, así como los valores para $H(t)$ y $M(t)$, pueden transferirse directamente a la unidad de memoria 3 mediante una conexión 4. Igualmente es posible que los valores o una parte de los mismos sean ingresados manualmente por un usuario en la unidad de entrada 2.

40 En la unidad de memoria 3 están almacenados además factores de corrección k , correspondientes a distintos grados de amputación. Estos factores han sido determinados previamente en base a datos de comparación que se obtuvieron para los pacientes a los que no les faltan miembros o partes de los mismos. Los mismos también pueden formar parte integral del programa informático almacenado en la unidad de memoria de programa de microprocesador 1a. Los factores de corrección pueden haber sido obtenidos a partir de mediciones de comparación de bioimpedancia o de peso, y por ejemplo estar presentes de modo sencillo, en forma de partes en peso porcentuales. Un ejemplo de esa clase está mostrado en la figura 4, para extremidades individuales, como brazos y piernas completos, así como para partes de los mismos. De este modo eventualmente pueden considerarse amputaciones múltiples, sumando las partes individuales.

45 En caso de que sea posible, el factor k también puede determinarse de forma individual mediante el pesaje de la respectiva parte del cuerpo amputada correspondiente de un paciente, en comparación con su masa total.

El dispositivo según la invención procede del siguiente modo para realizar el procedimiento según la invención:

50 El usuario ingresa en la unidad de entrada 2 una selección del grado de la amputación del paciente. En la unidad de memoria 3 ya puede estar almacenado un dato guardado de forma previa, de manera que no sea necesaria una

nueva entrada. En ese caso, el valor almacenado para el paciente individual puede modificarse en cualquier instante mediante la unidad de entrada 2.

5 También puede suceder que los datos de esa clase se comuniquen al dispositivo 10 mediante una tarjeta de memoria con la cual un usuario registra al paciente en el dispositivo. Para ello el experto conoce diversas soluciones. Lo mismo aplica para la transmisión del programa informático hacia la unidad de memoria de microprocesador 1a. Para ello, la unidad de entrada 2 puede presentar una interfaz correspondiente para un producto de programa informático, en el cual está almacenado el programa informático. También para ello el experto dispone de numerosas posibilidades, como unidades de disco CD o DVD, interfaces USB, sistemas bus seriales, como paralelos, interfaces Bluetooth o de infrarrojo, conexión a Internet, diferentes sistemas de lectura de tarjetas de memoria, etc.

15 Los electrodos de tensión y de corriente, dependiendo del grado de amputación, se fijan en el paciente por ejemplo según las figuras 2(b)-(d), 3(a) ó 3(b). Mediante la unidad de entrada 2, a continuación, se inicia una medición de bioimpedancia en el instante t , en el cual una corriente eléctrica con una o con múltiples frecuencias se inyecta mediante los electrodos de corriente, y se miden valores de tensión correspondientes. Con la ayuda de los valores de corriente y tensión, el dispositivo de medición de bioimpedancia 5 puede determinar valores de impedancia del cuerpo del paciente, los cuales, mediante la unidad de memoria 3, se ponen a disposición de la unidad de evaluación 1, para una evaluación posterior. Seguidamente, la unidad de evaluación 1 determina los continentes de volumen del agua extracelular (ECW), del agua intracelular (ICW), del volumen de exceso de agua (OH), del tejido magro (LTM) y/o del tejido adiposo (ATM) mediante un modelo de paciente que no considera primero el grado de amputación del paciente. Un procedimiento de esa clase está presentado en la solicitud de patente internacional WO 2006/002685 ya mencionada, a cuya descripción se hace referencia en todo su contenido.

20 Para la evaluación de los datos de medición de bioimpedancia, la unidad de evaluación 1 considera un peso corporal corregido $M'(t)$, que resulta del peso corporal $M(t)$ dividido por el factor de corrección k almacenado:

$$M'(t) = M(t) / k \tag{1}$$

25 Ese peso corporal corregido $M'(t)$ se fundamenta ahora en la determinación de los continentes de volumen en base a los programas de evaluación anteriores, es decir que la evaluación tiene lugar en base a un peso corporal del paciente, como si al mismo no le faltaran miembros o extremidades. Los continentes de volumen determinados ahora mediante la unidad de evaluación, del agua extracelular (ECW), del agua intracelular (ICW), del volumen de exceso de agua (OH), del tejido magro (LTM) y/o del tejido adiposo (ATM), a continuación, se trasladan al continente de volumen corregido deseado $V(t)$ mediante una multiplicación con el factor de corrección k :

$$ECW(t) = k \cdot ECW'(t) \tag{2a}$$

$$ICW(t) = k \cdot ICW'(t) \tag{2b}$$

$$OH(t) = k \cdot OH'(t) \tag{2c}$$

$$LTM(t) = k \cdot LTM'(t) \tag{2d}$$

$$ATM(t) = k \cdot ATM'(t) \tag{2e}$$

A continuación, los resultados se transmiten a una unidad de salida 9, que es un dispositivo de visualización y que muestra los resultados al usuario. Otros resultados - independientemente de si se trata de resultados intermedios o resultados consecutivos - pueden agregarse a la imagen informativa en la unidad de visualización.

35 Los resultados para los continentes de volumen corregidos pueden almacenarse en el dispositivo para posibilitar un análisis de tendencia que incluye resultados deducidos en un instante anterior. También ha resultado útil atenuar los datos mediante una deducción de valores promedio ponderados, en base a los últimos y más recientes datos. Con ese fin, en el estado del arte se dispone de diferentes algoritmos para reducir la dispersión estadística de los datos. Una mejora útil en el cálculo del promedio de los resultados reales que se muestran se alcanzó mediante la atribución del la ponderación más elevada para la última medición, y mediante una reducción de la ponderación de las otras mediciones anteriores con tiempo progresivo que ha transcurrido desde esas mediciones.

En el caso de la amputación de ambas piernas o de ambos brazos puede ser necesaria una modificación de las fórmulas según las ecuaciones (2a)-(2e). En ese caso se efectúa una disposición de los electrodos como se muestra en la figura 3. Ha resultado conveniente corregir los continentes de volumen mediante una variable correlacionada, de la siguiente forma:

$$ECW(t) = k \cdot (ECW'(t) \cdot m_{FF,HH} + o_{FF,HH}) \quad (3a),$$

$$ICW(t) = k \cdot (ICW'(t) \cdot m_{FF,HH} + o_{FF,HH}) \quad (3b),$$

$$OH(t) = k \cdot (OH'(t) \cdot m_{FF,HH} + o_{FF,HH}) \quad (3c),$$

$$LTM(t) = k \cdot (LTM'(t) \cdot m_{FF,HH} + o_{FF,HH}) \quad (3d),$$

$$ATM(t) = k \cdot (ATM'(t) \cdot m_{FF,HH} + o_{FF,HH}) \quad (3e).$$

5

El subíndice "FF" representa el caso de que se mida de pie a pie (figura 3(a)), el subíndice "HH" el caso de que se mida de mano a mano (figura 3 (b)). En la figura 5 se agrupan valores ilustrativos para factores m correspondientes y desplazamientos (offsets) "o". estos parámetros pueden estar almacenados igualmente en la unidad de memoria 3. En el caso de diferentes configuraciones de medición, el dispositivo según la invención además puede estar diseñado de manera que el usuario pueda seleccionar la configuración de medición mediante la unidad de entrada 2 (por ejemplo de mano a pie, de mano o mano o de pie a pie), para que la unidad de evaluación 1 pueda evaluar esto durante la evaluación.

10

Con la ayuda de la invención se logra determinar continentes de volumen de forma sencilla también en el caso de pacientes amputados, con la ayuda de mediciones de bioimpedancia, donde puede recurrirse a los modelos corporales utilizados y probados hasta el momento para pacientes sin amputaciones, sin una mayor adaptación. Solamente se necesita la determinación de un factor característico para la amputación, que puede determinarse previamente mediante mediciones comparativas. En determinadas situaciones excepcionales de amputaciones múltiples, para aumentar la precisión, puede ser necesario incluir parámetros adicionales. De este modo, los modelos corporales anteriores pueden reutilizarse también para los casos.

15

Por la exposición según la invención y, con ello también dentro del ámbito de protección reivindicado, se entienden también cálculos matemáticamente equivalentes, en los cuales variables de medición o de cálculo intermedio se reemplazan por expresiones proporcionales o por otras expresiones asociadas de forma unívoca. Los procedimientos de esa clase igualmente hacen uso de la exposición según la invención y tienen que estar incluidos también de forma explícita en el marco de la terminología utilizada.

20

25

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para determinar un continente de volumen corregido $V(t)$ de un paciente en el instante t , donde al paciente le faltan miembros individuales o partes de los mismos, el cual comprende los siguientes pasos:

medición de datos de bioimpedancia en el paciente, en el instante t ,

5 determinación de un continente de volumen $V'(t)$ del paciente mediante los datos de bioimpedancia medidos,
determinación de un continente de volumen corregido $V(t)$ mediante la multiplicación del continente de volumen $V'(t)$ o de una variable correlacionada con el mismo, por un factor de corrección k característico para un miembro faltante de los miembros individuales o para partes de los mismos,

caracterizado por:

10 determinación del peso corporal $M(t)$ del paciente,
donde al determinarse el continente de volumen $V'(t)$ se utiliza un peso corporal corregido $M'(t)$, que resulta del cociente del peso corporal medido $M(t)$, dividido por el factor de corrección k ,
y la determinación del continente de volumen $V'(t)$, mediante los datos de bioimpedancia y el peso corporal corregido $M'(t)$, por lo demás, tiene lugar como si al paciente no le faltaran miembros o
15 extremidades.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el continente de volumen es al menos uno seleccionado del siguiente grupo: tejido magro (LTM), tejido adiposo (ATM), volumen de exceso de agua (OH), agua extracelular (ECW), agua intracelular (ICW).

20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la medición de bioimpedancia es una medición de todo el cuerpo.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la medición de todo el cuerpo se realiza mediante electrodos de tensión y de corriente que, en el caso de la falta de un brazo o de partes del mismo y/o de la falta de una pierna o de partes de la misma, se colocan cerca de una muñeca que se encuentra presente y cerca de una articulación del pie que se encuentra presente.

25 5. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la medición de todo el cuerpo se realiza mediante electrodos de tensión y de corriente que, en el caso de faltar ambas piernas o partes de ambas piernas, se colocan cerca de ambas muñecas.

30 6. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la medición de todo el cuerpo se realiza mediante electrodos de tensión y de corriente que, en el caso de faltar ambos brazos o partes de ambos brazos, se colocan cerca de ambas articulaciones del pie.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el factor de corrección k se determina en base a datos de comparación, en el cual x la parte del miembro faltante o de la parte del mismo se determina debido a su parte en el peso de un paciente comparativo sin miembros faltantes o partes de los mismos.

8. Dispositivo (10) para determinar un continente de volumen corregido $V(t)$ de un paciente, en el instante t ,

35 donde al paciente le faltan miembros individuales o partes de los mismos, con

un dispositivo de medición de bioimpedancia (5) para la medición de datos de impedancia en el paciente, con una unidad de evaluación (1) que está configurada de manera que mediante los datos de bioimpedancia medidos se determina un continente de volumen $V'(t)$ del paciente y un continente de volumen corregido $V(t)$ se determina mediante la multiplicación del continente de volumen $V'(t)$ o de una variable correlacionada con el mismo por un
40 factor de corrección k característico para un miembro faltante de los miembros individuales o para partes de los mismos,

donde el dispositivo presenta una unidad de entrada (2) para ingresar el peso corporal $M(t)$ del paciente,

donde la unidad de entrada (2) comprende un aparato de entrada para ingresar manualmente el peso corporal $M(t)$ del paciente

y/o una balanza (7) para la medición y la transmisión automática del peso corporal medido $M(t)$ del paciente,

5 y donde la unidad de evaluación (1) está caracterizada porque la misma está configurada de manera que debido al peso corporal $M(t)$ del paciente se determina un peso corporal corregido $M'(t)$ que resulta del cociente del peso corporal medido $M(t)$, dividido por el factor de corrección k ,

y porque la misma determina el continente de volumen $V'(t)$ con la ayuda del peso corporal corregido $M'(t)$, y donde la determinación del continente de volumen $V'(t)$ mediante los datos de bioimpedancia y el peso corporal corregido $M'(t)$ por lo demás tiene lugar como si al paciente no le faltaran miembros o extremidades.

10 9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque el continente de volumen es al menos uno seleccionado del siguiente grupo: tejido magro (LTM), tejido adiposo (ATM), volumen de exceso de agua (OH), agua extracelular (ECW), agua intracelular (ICW).

10. Dispositivo según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque la unidad de evaluación (1) además está configurada de manera que la medición de bioimpedancia se evalúa como medición de todo el cuerpo.

15 11. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque la unidad de evaluación (1) está configurada de manera que la misma evalúa la medición de todo el cuerpo en base a que los electrodos de tensión y de corriente (5a, 5b), en el caso de la falta de un brazo o de partes del mismo y/o de la falta de una pierna o de partes de la misma, están colocados cerca de una muñeca que se encuentra presente y cerca de una articulación del pie que se encuentra presente.

20 12. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque la unidad de evaluación (1) está configurada de manera que la misma evalúa la medición de todo el cuerpo en base a que los electrodos de tensión y de corriente (5a, 5b), en el caso de faltar ambas piernas o partes de ambas piernas, están colocados cerca de ambas muñecas.

25 13. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque la unidad de evaluación (1) está configurada de manera que la misma evalúa la medición de todo el cuerpo en base a que los electrodos de tensión y de corriente (5a, 5b), en el caso de faltar ambos brazos o partes de ambos brazos, están colocados cerca de ambas articulaciones del pie.

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizado porque diferentes factores de corrección k para diferentes grados de amputación están almacenados en una unidad de memoria (3) y pueden seleccionarse mediante una unidad de entrada (2).

30 15. Producto de programa informático compuesto por un soporte de memoria con un programa informático almacenado, para realizar el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, y/o para configurar la unidad de evaluación de una de las reivindicaciones 8 a 14, en el modo allí indicado, mediante la transmisión del programa informático almacenado en el producto de programa informático hacia una unidad de evaluación de un dispositivo que comprende un dispositivo de medición de bioimpedancia.

35

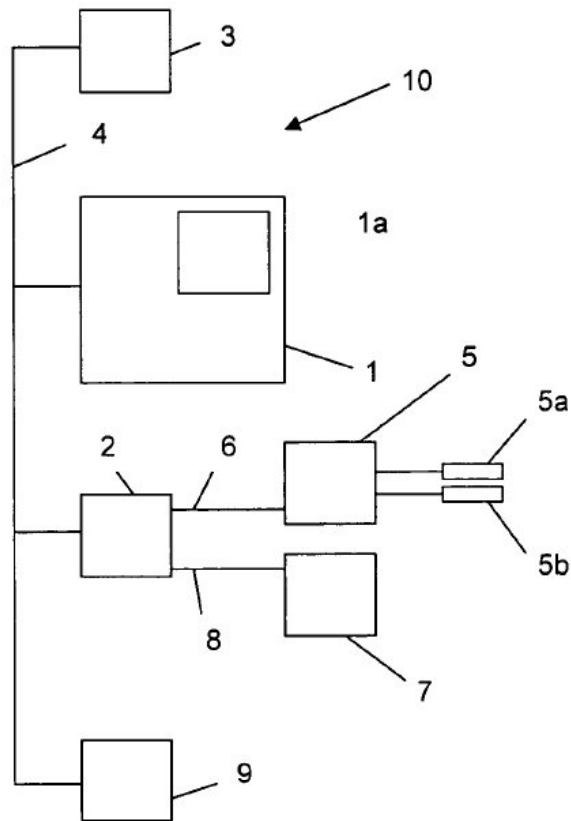


Fig. 1

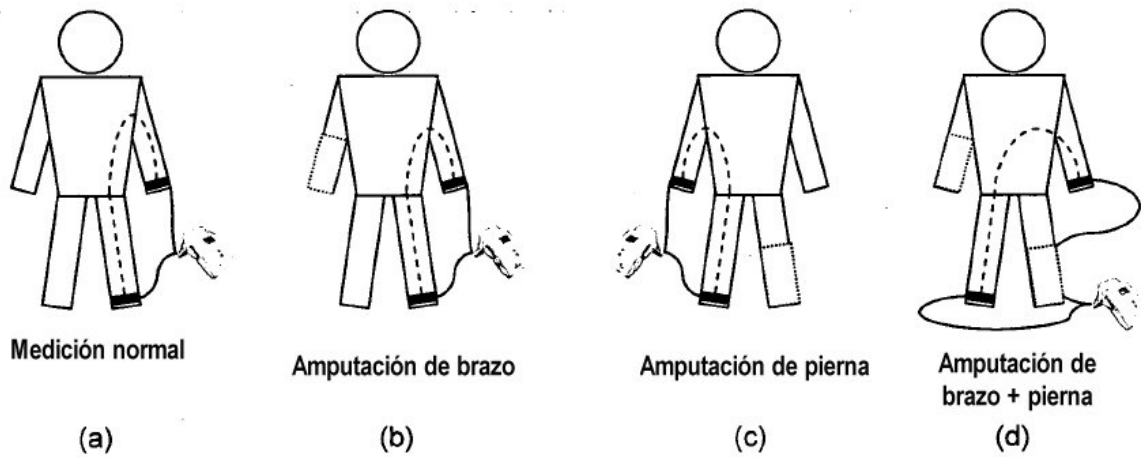


Fig. 2

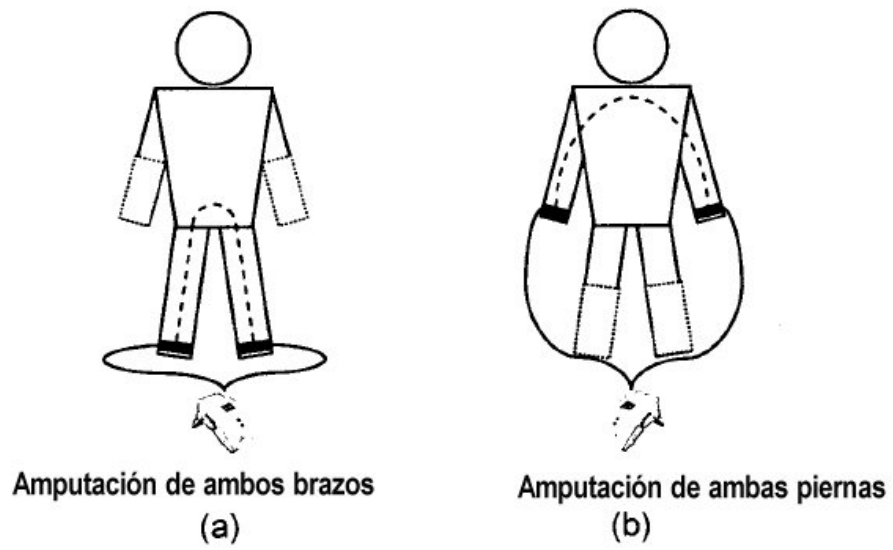


Fig. 3

Porcentaje del peso corporal	Lazo izquierdo	Lado derecho
▶ Brazo completo 6,6%		
▶ Por encima del codo 3,1%		
▶ Por debajo del codo 1,5%		
▶ Pierna completa 18,5%		
▶ Por encima de la rodilla 8,0%		
▶ Por debajo de la rodilla 6,5%		
Suma de todos los porcentajes:		

Fig. 4

	ECW	ICW	LTM	ATM	OH
m_{FF}	0,89	0,91	0,90	0,97	0,68
o_{FF}	0,69	-0,49	-1,03	3,73	-0,22
m_{HH}	0,85	0,81	0,78	0,85	1,00
o_{HH}	1,19	3,46	9,31	2,49	-0,33

Fig. 5