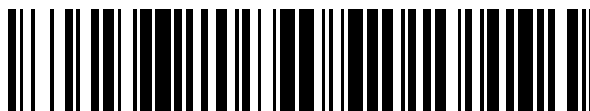


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 879**

51 Int. Cl.:

A61B 5/024 (2006.01)

A61B 5/0245 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/0416 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2013 PCT/EP2013/069360**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14048807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2013 E 13770645 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2900128**

54 Título: **Contador de pulsos para recién nacidos**

30 Prioridad:

26.09.2012 NO 20121097

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

23.12.2016

73 Titular/es:

**LAERDAL MEDICAL AS (100.0%)
P.O. Box 377
4002 Stavanger, NO**

72 Inventor/es:

**EILEVSTJØNN, JOAR;
MYKLEBUST, HELGE;
GOMO, ØYSTEIN;
MOLDEN, MATHIAS y
FOSSAN, HELGE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 594 879 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

Contador de pulsos para recién nacidos

5 La presente invención se refiere a un contador de pulsos para la medición de la frecuencia del pulso de un paciente. En particular, la presente invención se refiere a un contador de pulsos para los bebés recién nacidos. El contador de pulsos tiene una estructura y modo de funcionamiento simples y puede ser aplicado rápida y fácilmente sobre la porción de torso / vientre de un paciente.

Más en particular, la presente invención se refiere a un contador de pulsos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Antecedentes

10 Los contadores de pulsos para medir el pulso de los pacientes son ampliamente conocidos. Por ejemplo, los contadores de pulsos utilizados por los atletas durante el ejercicio se han hecho populares.

15 Los contadores de pulsos adaptados para su uso por el personal médico precisan estar construido adecuadamente para poderse fijar correctamente a una porción adecuada del cuerpo del paciente. Por lo tanto, se espera que los contadores de pulsos tengan una configuración simple y esencialmente se deben poder usar con respecto a una porción particular del cuerpo del paciente.

20 La publicación de patente US6928317 desvela un transmisor del ritmo cardíaco portátil, que comprende una correa y un cuerpo. La correa es en forma de una banda. Una placa conductora de caucho se extiende en ambos extremos de un orificio central. La parte del cuerpo está instalada en el interior del orificio de la correa y las dos puntas de contacto de las placas de caucho se presionan en los dos puntos de contacto para ponerse en contacto con las puntas de contacto en el interior del orificio. De esta manera, las placas de caucho entran en contacto con la parte del cuerpo humano para medir los latidos del corazón.

Este contador de pulsos de la técnica anterior, así como también otros contadores de pulsos de la técnica anterior conocidos en la técnica, presenta una construcción y estilo de trabajo complicados.

Otros dispositivos conocidos son JP 2003325466, US 2007/0038048, GB 2020981 y US 2007/123756.

25 Los contadores de pulsos conocidos en la técnica no pueden abordar el requisito de una instalación rápida y fácil sobre la porción de torso de un cuerpo humano.

La presente invención proporciona un contador de pulsos que tiene al menos dos electrodos situados sobre dos brazos que se extienden desde una porción central, de manera que se puede ajustar rápida y fácilmente a la porción de torso del cuerpo de un paciente tan pronto como se requiera medir la frecuencia del pulso.

30 El objeto principal de la presente invención es proporcionar un contador de pulsos que tenga una construcción y funcionamiento simples.

La invención

35 De acuerdo con la presente invención, como se define en la reivindicación 1, se proporciona un contador de pulsos que comprende un primer electrodo y un segundo electrodo adaptados para poder disponerse en contacto con una parte del cuerpo del paciente. Los electrodos primero y segundo están dispuestos sobre un primer brazo y un segundo brazo, respectivamente. Los brazos primero y segundo se extienden hacia fuera desde una porción central, y los primeros extremos de los brazos primero y segundo respectivos están dispuestos para ser doblados separándose el uno del otro cuando el contador de pulsos está siendo dispuesto en la posición aplicada sobre la parte del cuerpo del paciente.

40 En una posición aplicada sobre la parte del cuerpo del paciente los brazos primero y segundo están forzados uno contra el otro con una fuerza, en el que la citada fuerza se transmite desde los electrodos primero y segundo a la parte del cuerpo del paciente.

45 De acuerdo con una realización preferida, un tercer electrodo está dispuesto en la posición de la porción central y está adaptado para ponerse en contacto con la parte del cuerpo del paciente cuando el contador de pulsos está en la posición aplicada. El tercer electrodo estará dispuesto típicamente en una posición sobre la parte del cuerpo entre los electrodos primero y segundo. Los brazos primero y segundo y la porción central pueden formar juntos preferiblemente un arco curvado. En una realización de este tipo, los electrodos primero y segundo están dispuestos en el arco curvado y están orientados hacia el interior.

50 Un actuador está conectado ventajosamente al lado interior del arco curvado en dos secciones de fijación y existe una separación entre el actuador y el arco curvado. Cuando se comprime el actuador en la separación hacia el arco

curvado, los brazos primero y segundo se moverán alejándose uno del otro, haciendo posible de esta manera ajustar el contador de pulsos sobre una parte del cuerpo del paciente, típicamente sobre el torso de un bebé recién nacido. Preferiblemente, el tercer electrodo está dispuesto sobre el actuador.

5 En una realización alternativa, el primer brazo y el segundo brazo están conectados con una articulación en la porción central.

Además, el primer brazo y el segundo brazo son preferiblemente continuos a lo largo de la citada porción central. En una realización de este tipo, los brazos primero y segundo pueden ser partes del mismo componente (una única pieza). Un componente de este tipo puede ser ventajosamente una pieza flexible en forma de arco, que tiene una forma de U o una forma similar.

10 En todavía una realización alternativa del contador de pulsos, el primer brazo y el segundo brazo presentan extremos adicionales respectivos que son opuestos a los primeros extremos. En esta realización, los brazos primero y segundo están conectados uno al otro con una articulación dispuesta entre los primeros extremos y los segundos extremos, en el que un resorte está dispuesto entre el primer brazo y el segundo brazo en una posición entre la articulación y los extremos adicionales. Una realización de este tipo se representa en la figura 6c.

15 Preferiblemente, el primer brazo y el segundo brazo están dispuestos simétricamente alrededor de la porción central.

Los electrodos están conectados eléctricamente preferiblemente a un dispositivo de salida de comunicación inalámbrico. De esta manera el usuario, tal como una comadrona u otro personal médico, puede leer el pulso medido en una pantalla conectada o un dispositivo de visualización de salida numérica.

20 En una realización preferida, un dispositivo de visualización de salida numérica está situado en una cara externa del contador de pulsos. En una realización de este tipo no se necesita ningún equipo adicional para utilizar el contador de pulsos. Es decir, la frecuencia del pulso medida se muestra en el propio contador de pulsos.

Ejemplo detallado de la realización

Habiendo descrito más arriba las principales características de la invención, se proporcionará una descripción más detallada y no limitativa de algunas realizaciones ejemplares con referencia a los dibujos, en los cuales

25 la figura 1 a es una vista en perspectiva del contador de pulsos de acuerdo con una realización preferida;

la figura 1 b es una vista en despiece ordenado del contador de pulsos de la figura 1 a;

la figura 1 c es un diagrama de bloques que ilustra las funciones del contador de pulsos;

la figura 1 d es una vista en perspectiva del contador de pulsos de acuerdo con una realización alternativa;

30 la figura 2 es una vista de la realización preferida cuando está abierta para su aplicación sobre una parte del cuerpo;

la figura 3 es una vista de la realización preferida que muestra su aplicación sobre una parte del cuerpo;

la figura 4 es una vista de la realización preferida que muestra la retirada del contador de pulsos;

la figura 5 es una vista de la realización preferida que muestra el contador de pulsos en uso sobre una parte del cuerpo;

35 la figura 6a es una vista frontal de la realización preferida del contador de pulsos que se muestra en la figura 1;

la figura 6b es una vista frontal de otra realización del contador de pulsos; y

la figura 6c es una vista frontal de una realización adicional del contador de pulsos de la presente invención.

40 En lo que sigue se describen algunas realizaciones de la presente invención. Las realizaciones son puramente ejemplares con el fin de la comprensión de la invención, y no limitativas.

Cuando en lo que sigue se hace referencia a "arriba" o "abajo" y "parte superior" y "parte inferior", "lado", "interior", "exterior" y otros términos similares, esto se refiere estrictamente a las realizaciones como se muestran en los dibujos.

45 También se debe entender que la orientación del contador de pulsos puede variar durante la aplicación con respecto a lo que se muestra en los dibujos, sin apartarse del principio de la invención.

En las figuras los mismos números de referencia representan características correspondientes.

La figura 1a muestra una vista isométrica de una realización preferida del contador de pulsos 10 cuando no esta en uso. Tiene un arco generalmente en forma de U y comprende un primer brazo 1 y un segundo brazo 2, que se extienden desde una porción central 3. Los brazos 1, 2 y la porción central 3 están fabricados de un material que es fácilmente flexible, pero bastante resiliente, tal como nylon o plástico. El material también puede ser un metal flexible. Alternativamente, los brazos pueden ser rígidos, pero conectados a la porción central por secciones flexibles. El primer brazo tiene un extremo libre 4a y el segundo brazo tiene un extremo libre 5a. Un primer electrodo 4 está dispuesto en el primer brazo 1 y un segundo electrodo 5 está dispuesto en el segundo brazo 2. Un tercer electrodo 6 está situado en la porción central 3, orientado a la forma de U.

- 5
- 10
- 15
- Los electrodos primero y segundo 1, 2 se fabrican preferiblemente de acero o de otro metal con un buen acoplamiento galvánico. Las caras de los electrodos que están en contacto con el cuerpo del recién nacido tiene un área plana relativamente grande. Son circulares preferiblemente con un diámetro de aproximadamente 4 cm. Los electrodos primero y segundo 1, 2 están acoplados al arco en forma de U por ajuste a presión, por ejemplo del tipo de botón pulsador. De esta manera los electrodos son fáciles de desmontar para su limpieza o sustitución. También es posible sustituir los electrodos primero y segundo 1, 2 por electrodos más pequeños, es decir, de tamaño normal, si es necesario. La superficie de la zona plana de los electrodos 1, 2 es lisa para permitir una fácil limpieza. Cuando está en uso los electrodos están secos.

El tercer electrodo no es crucial para el funcionamiento del contador de pulsos , pero es ventajoso ya que es proporcionará un punto cero para un voltaje de modo común aplicado y por lo tanto actuará para reducir el ruido.

- 20
- La resiliencia del arco en forma de U está configurada de manera que los electrodos primero y segundo presionen contra el cuerpo del recién nacido con aproximadamente la misma fuerza que un estetoscopio. También se puede utilizar el mismo procedimiento de limpieza que el de un estetoscopio para la limpieza del contador de pulsos de la presente invención.

- 25
- 30
- Haciendo referencia a la figura 1b que muestra el contador de pulsos en vista en despiece ordenado, se explicarán a continuación las partes internas del contador de pulsos. El arco tiene preferentemente tiene un núcleo interior 21 fabricado de acero de resorte. El núcleo de acero de resorte 21 se extiende preferiblemente a lo largo de toda la longitud del arco, y está encerrado por partes de carcasa de plástico o de caucho 22 y 23. Como alternativa, el arco se puede haber recubierto con el plástico o caucho resiliente en un procedimiento de moldeo. El acero de resorte se selecciona entre los aceros de alta calidad, que no se deterioran sustancialmente con respecto a la resiliencia elástica a lo largo del tiempo.

- 35
- Una de las partes de carcasa 22 tiene una cavidad dentro de la cual se aloja una placa de circuito 24. La placa de circuito 24 tiene cables 25a, b y c, que conectan la placa de circuito 24 a los tres electrodos 4, 5 y 6. Como se ha explicado más arriba, los electrodos 4 y 5 están unidos al arco por un ajuste a presión. Para facilitar esto, un botón de ajuste a presión 26a, b para cada electrodo 4, 5 está unido por un remache 27a, b, que se extiende a través de un orificio respectivo 28a, al extremo del arco. El remache 27a, b también se puede usar para conectar los cables 25b y c a los botones de ajuste a presión 26a, b.

El tercer electrodo 6 puede estar unido mediante pernos 28a, b y tuercas 30a, b. El cable 25a se puede unir al electrodo 6 por medio de uno de los pernos 29a.

- 40
- 45
- La figura 1c muestra un diagrama de bloques de las funciones del contador de pulsos. Los electrodos principales 4 y 5 están conectados a un amplificador de EGC 31, que amplifica las señales de los electrodos y las alimenta a un microcontrolador 32. Una unidad de detección de impedancia 33 está acoplada también a los electrodos 4, 5 para detectar la impedancia por encima de un cierto nivel (que indica que los electrodos no están en contacto con la piel) y la impedancia por debajo de un cierto nivel (que indica que los electrodos están en corto). Una señal 34 es enviada al microcontrolador 32 para disponer el microcontrolador 32 en un modo apropiado. Si el nivel de impedancia está fuera de un rango predeterminado, el microcontrolador 32 rechazará las mediciones del ritmo cardíaco. Una alarma puede ser iniciada para alertar al usuario. Si la impedancia es muy alta, esto es una indicación probable de que el contador de pulsos no está colocado sobre el bebé. En consecuencia, el microcontrolador puede desconectar la alimentación eléctrica al contador después de un cierto retardo.

- 50
- El tercer electrodo (medio) 6 está acoplado al amplificador de EGC 31 por medio de una unidad de activación de electrodo neutro 35. Como se ha mencionado más arriba, el tercer electrodo 6 se utiliza para cancelar el ruido.

Un sensor de temperatura 36 también puede estar integrado con el tercer electrodo 6, o se coloca en estrecha proximidad con el electrodo 6, con el fin de medir la temperatura de la piel del bebé.

Una batería 37 con una unidad de control de carga y de energía 38 proporciona la energía al microcontrolador y a los circuitos asociados.

Un micrófono 39 y un sensor de luz 40 para detectar el sonido ambiente y la luz están acoplados también al microcontrolador 32. Uno o más sensores de tensión 41 están acoplados también al microcontrolador 32. Un acelerómetro de 3 ejes 42 está acoplado al microcontrolador 32. Una unidad de visualización 43 puede estar acoplada al microcontrolador 32, así como un transmisor inalámbrico 44. Alternativamente, o además, se puede proporcionar una conexión por cable 20.

La función y la aplicabilidad de las distintas unidades anteriores se explicarán más en detalle a continuación.

El contador de pulsos está conectado preferiblemente a una unidad de base (no mostrada) por medio de un cable 20. Alternativamente, puede estar conectado a la unidad de base de forma inalámbrica. Sin embargo, para uso hospitalario, una conexión inalámbrica es menos preferible debido al riesgo de interferencia con otros tipos de instrumentos. Si se elige una solución inalámbrica, el contador de pulsos tendrá una fuente de alimentación interna, tal como una batería. La batería es preferiblemente recargable, por ejemplo, conectando el contador a la unidad de base.

Preferiblemente, el contador de pulsos y la unidad de base tienen un interruptor de conexión / desconexión automático. El contador de pulsos puede estar adaptado para su fijación a la unidad de base cuando no esté en uso. Cuando la unidad de base detecta que el contador de pulsos está fijado a la misma, se desconectará, al igual que lo hará el mismo contador de pulsos. Tan pronto como el contador de pulsos se separa de la unidad de base, el sistema se conecta. Esta función se puede realizar tanto en un sistema inalámbrico como cableado. Una manera conveniente de detectar si el contador de pulsos está conectado a la unidad de base es mediante la medición de la impedancia entre los electrodos primero y segundo. La medición de impedancia también se puede usar para detectar si el contador de pulsos está unido al bebé. Si se detecta la impedancia sustancialmente infinita durante un período determinado de tiempo, el sistema entenderá que el contador de pulsos no está en contacto con el cuerpo y se desconectará automáticamente.

La unidad de base está equipada con una pantalla para mostrar las lecturas del contador de pulsos. Una unidad de base con una pantalla es preferida con respecto a una pantalla en el contador de pulsos, ya que esto permite las lecturas del pulso incluso cuando el recién nacido (y por tanto el contador de pulsos) está cubierto con mantas.

El arco del contador de pulsos también puede estar equipado con medios para medir la cantidad de flexión del arco, por ejemplo, mediante bandas de tensión colocadas en la transición de los brazos y la porción central o mediante la medición de la distancia entre dos brazos dispuestos para abrir el arco. La distancia puede ser medida, por ejemplo, con un potenciómetro de cable, es decir, uniendo un potenciómetro con una bobina de cable a un brazo del arco, preferiblemente cerca de la porción central del arco, y el extremo exterior del cable al brazo opuesto. Cuando los brazos se doblan hacia el exterior, el cable hará girar al carrete y alterará de esta manera la resistencia del potenciómetro. Un resorte puede ser utilizado para enrollar el cable cuando los brazos se mueven uno hacia el otro de nuevo. Una alternativa adicional puede ser utilizar una fuente de luz o de láser y un reflector para medir la distancia en función de la velocidad de la luz. Se debe garantizar entonces que nada bloqueará la trayectoria de la luz durante el uso.

Por cualquiera de los procedimientos anteriores o de otros procedimientos que están fácilmente disponibles por la persona conocedora, es posible medir el diámetro del tórax y la expansión del tórax. El diámetro del tórax puede indicar el peso del recién nacido, y puede ser utilizado para proporcionar un objetivo para el volumen de ventilación deseado ya que los objetivos de los volúmenes de ventilación se indican en su mayoría en mililitros por kg de peso corporal. Cuando el contador de pulsos se pone a través del torso del recién nacido, la tensión en las bandas se calibra automáticamente de manera que el valor mínimo de la tensión es designado como el valor de los pulmones vacíos y la tensión máxima es designada como el valor de los pulmones completamente inflados. De esta manera el sistema puede proporcionar una estimación de la expansión del tórax en mililitros aproximados para la ventilación. Aunque el volumen de ventilación puede no ser muy preciso, al menos el sistema será capaz de contar el número de ventilaciones por minuto. Si la expansión del tórax se reduce sustancialmente en comparación con la normal para un recién nacido, es decir, la frecuencia de la variación de la tensión cae por debajo de un cierto valor, se puede activar una alarma para indicar que el bebé ha dejado de respirar o respira demasiado poco. Esto puede ser un sonido audible o una señal visual, o ambas cosas. Una alarma también puede iniciarse si la frecuencia de la respiración aumenta sustancialmente, ya que esto puede ser una indicación de hiperventilación.

Una forma alternativa de detectar que el contador de pulsos no está unido al cuerpo, es mediante el control de las bandas de tensión. Si las bandas están en el modo de reposo, es decir, no estiradas, durante un tiempo prolongado, se puede considerar que el contador de pulsos no está en contacto con el cuerpo del paciente.

Como una característica alternativa o adicional, el contador de pulsos también puede estar equipado con uno o más acelerómetros. Los acelerómetros se pueden utilizar de forma independiente para detectar la expansión del tórax o pueden ser utilizados en cooperación con las bandas de tensión para calibrar estas. Los acelerómetros son adecuados también para la detección de otros tipos de movimiento del bebé, tales como espasmos, manejo del bebé y movimientos de estimulación durante la reanimación.

La expansión del tórax también se puede detectar mediante mediciones de impedancia. La impedancia impuesta para detectar esto será de una frecuencia mucho más alta que las mediciones de ECG con el fin de no interferir con las mismas.

5 El contador de pulsos también puede tener uno o más sensores de temperatura para detectar cambios de la temperatura del bebé. El sensor de temperatura probablemente no podrá medir la temperatura absoluta, pero podrá detectar si el bebé está más frío o más caliente que inicialmente.

10 El contador de pulsos también puede tener al menos un fotodiodo o un sensor de luz similar para detectar si el recién nacido está cubierto con una manta o no. Los recién nacidos prematuros, especialmente, se pondrán fríos fácilmente si no están cubiertas por una manta o similar. Esta característica proporcionará una seguridad adicional de que un bebé no tenga una manta.

15 El contador de pulsos también puede estar provisto de un micrófono para detectar sonidos del bebé, por ejemplo, gritos o gemidos. Este sonido puede ser comunicado a la unidad de base si esta se encuentra cerca de personal médico o de otro receptor. Un filtro para la cancelación de otros sonidos del entorno también puede estar presente. Como alternativa a transmitir el sonido real del bebé a la unidad de base, la unidad de base también puede dar una indicación audible que indica que el bebé está llorando.

20 Con este sistema es posible medir y detectar varias funciones como se ha descrito más arriba. Puede detectar si el bebé está respirando o tiene apnea. Esto es de particular importancia en los países en desarrollo, en los que los recién nacidos pueden estar durante un tiempo prolongado sin supervisión continua. Si se detecta una condición que puede ser crítica, o si se detecta un cambio rápido en condiciones, una alarma se puede activar para atraer la atención del personal médico en las inmediaciones.

El contador de pulsos, o, preferiblemente, la unidad de base, también pueden estar equipados con un dispositivo de visualización de reloj. Esto es útil en particular en los países en desarrollo en los que el personal médico a menudo no tienen un reloj. El reloj también puede tener una función de cronómetro para facilitar la toma de pulso manual.

25 La unidad de base también puede estar adaptada para conectarse a otros tipos de equipos médico, tales como un sensor de oxígeno para la determinación de la saturación de oxígeno. De esta manera se puede determinar una imagen más completa de la condición del recién nacido y se pueden facilitar correlaciones entre las distintas mediciones.

30 La figura 1d muestra una vista isométrica de una realización alternativa del contador de pulsos 10 cuando no está en uso. Comprende un primer brazo 1 y un segundo brazo 2 que se extienden desde la porción central 3. Los brazos 1, 2 y la porción central 3 están fabricados de un material que es fácilmente flexible, pero bastante resiliente, tal como nylon o plástico. El material también puede ser un metal flexible. El primer brazo tiene un extremo libre 4a y el segundo brazo tiene un extremo libre 5a. Un primer electrodo 4 está dispuesto en el primer brazo 1 y un segundo electrodo 5 está dispuesto en el segundo brazo 2.

35 La figura 2 muestra el contador de pulsos 10 en una posición abierta, listo para ser colocado sobre una parte del cuerpo de un paciente, tal como el torso de un bebé recién nacido. Hay un actuador 7 que es flexible. Los dos extremos del actuador 7 están unidos al primer brazo 1 y al segundo brazo 2 en las porciones separadas de los extremos libres 4a, 5a y también separadas de los electrodos primero y segundo 4, 5. Estos lugares de unión de los dos extremos del actuador 7 están en el lado interior de una forma curvado del contador de pulsos 10, cerca de la porción central 3. El actuador 7 debe ser flexible de manera que se doble en una forma menos curvada cuando está forzado hacia la porción central 3 del contador de pulsos 10.

40 La figura 3 muestra el contador de pulsos 10 en la misma posición que en la figura 2, sin embargo se muestra en relación con la parte del cuerpo 9 de un bebé recién nacido sobre el que se aplicará el contador de pulsos.

45 Alternativamente, uno de los extremos del actuador 7 se puede unir de forma deslizante a uno de los brazos 1, 2 del contador de pulsos 10 y el otro extremo puede estar unido de manera fija. En una realización de este tipo, el actuador 7 debe ser más rígido con el fin de proporcionar un movimiento mutuo en expansión entre los brazos primero y segundo 1, 2.

Existe una separación 11 entre el lado interior de la porción central 3 y el actuador 7, cf. la figura 1d.

También se puede ver en la figura 1 que el contador de pulsos 10 es continuo a lo largo de la porción central 3, formando un arco curvado.

50 Un tercer electrodo 6 (figura 1) se encuentra situado sobre el actuador 7, cerca de la porción central 3. Todos los electrodos 4, 5, 6 se encuentran en la porción interior de la forma de curva / arco del contador de pulsos 10. El tercer electrodo 6 no es absolutamente esencial para que el contador de pulsos opere. Se utiliza esencialmente para reducir el ruido de las señales medidas. Los electrodos están fabricados preferiblemente de acero.

La estructura del contador de pulsos 10 que se muestra en la figura 1 es tal que es flexible y la porción central 3, el primer brazo 1 y el segundo brazo 2 forman un arco curvado. El primer electrodo 4 y el segundo electrodo 5 están dispuestos en el arco curvado y están orientados hacia adentro. En la realización mostrada, el primer electrodo 4 y el segundo electrodo 5 están dispuestos en las proximidades de los extremos libres 4a, 5a.

5 Hay una circuitería (no mostrada) conectada a los electrodos que está adaptada para proporcionar señales de salida al usuario. En una realización, la señal de salida puede ser transmitida por comunicación inalámbrica a una interfaz de usuario, tal como una pantalla de ordenador o un dispositivo de visualización numérico simple.

10 En una realización alternativa cada electrodo se puede conectar a un cable eléctrico por medio de conectores eléctricos 17 (visibles en la figura 3 y en la figura 4). El circuito puede entonces estar dispuesto en otra posición distinta a sobre el contador de pulsos 10.

15 En una realización alternativa adicional, el contador de pulsos 10 comprende circuitos eléctricos conectados a tres electrodos 4, 5, 6, así como un dispositivo de visualización numérico 19 dispuesto por ejemplo en la porción central 3, en el lado exterior de la forma de arco curvado. Una realización de este tipo se muestra en la figura 5. En este dibujo, el actuador 7 no es visible, ya que está dispuesto entre la porción central 3 (que tiene el dispositivo de visualización numérico 19), y la parte del cuerpo 9 del paciente. Un contador de pulsos 10 de acuerdo con una realización de este tipo tiene que estar alimentado con energía eléctrica, por ejemplo con una batería.

La figura 2 a la figura 5 son vistas del contador de pulsos 10 de la figura 1, cuando es usado por una comadrona o cualquier otro usuario. A estas figuras se hará referencia otra vez mientras que explica el funcionamiento de la realización preferida.

20 La figura 6a es una vista lateral esquemática del contador de pulsos 10, como se muestra en la figura 1.

25 La figura 6b es una vista lateral de otra realización del contador de pulsos 10 en el que el primer brazo 1 y el segundo brazo 2 están conectados por una articulación 12 en la porción central 3 del contador de pulsos. Las otras características son las mismas que en la figura 1 y no se repiten en aras de la brevedad. Se hace notar que en esta realización, cuando se incorpora una conexión articulada 12 entre los brazos primero y segundo 1, 2, los brazos primero y segundo 1, 2 no tienen que exhibir una flexibilidad inherente. La flexibilidad y la característica resiliente pueden ser proporcionadas por la articulación 12 y la flexibilidad del actuador 7. También puede ser proporcionada por una articulación forzada 12, tal como con un resorte (no mostrado).

30 La figura 6c es otra realización del contador de pulsos 10. El primer brazo 1 y el segundo brazo 2 se conectan uno con el otro en la articulación 12 en la porción central 3. El primer brazo 1 y el segundo brazo 2 tienen dos extremos libres adicionales 14, 15 en sus porciones superiores, por encima de la articulación 12, para agarrar y operar el contador de pulsos. Un resorte 16 está situado entre el primer brazo 1 y el segundo brazo 2 por encima de la articulación 12 y está unido al primer brazo 1 y al segundo brazo 2 en los puntos 13, 18 cerca de los extremos libres adicionales 14, 15. El tercer electrodo 6 está situado sobre el segundo brazo 2 en un punto adecuado por debajo de la articulación 12 de manera que se asegura el contacto adecuado con el cuerpo del paciente en una posición entre los electrodos primero y segundo 4, 5. También puede estar situado en el primer brazo 1, cerca de la porción central 3.

35 En la realización que se muestra en la figura 6c, los brazos 1, 2 pueden ser de un material que no tenga sustancialmente acción elástica y la acción elástica es proporcionada entonces por el resorte 16. Los extremos adicionales 14, 15 son comprimidos por el usuario de manera que el resorte 16 también se comprime en consecuencia y los extremos adicionales 14, 15 se aproximan uno al otro. En ese caso, los extremos libres 4a, 5a se alejan uno del otro por medio de la junta de articulación 12.

40 En esta condición abierta, el contador de pulsos 10 se coloca sobre el cuerpo 9 del paciente estando todavía aplicada presión sobre el resorte 16. Debido a la acción elástica, los dos brazos 1, 2 están siempre tratando de recuperar su posición original, por lo que cuando se libera la presión sobre el resorte 16, los brazos 1, 2, junto con los electrodos 4, 5 fijos sobre ellos, presionan firmemente sobre el cuerpo del paciente por la fuerza elástica. Para ser precisos, una vez que se libera la compresión, los extremos libres adicionales 14, 15 se separan uno del otro debido al efecto elástico y los extremos libres 4A y 5A se mueven uno hacia el otro, orientados hacia dentro.

En todas las realizaciones que se muestran en los dibujos, el primer brazo 1 y el segundo brazo 2 se disponen simétricamente alrededor de la porción central 3 del contador de pulsos 10. Sin embargo, esto no es obligatorio para la consecución de los objetos de la presente invención.

50 El funcionamiento del contador de pulsos 10 que se muestra en la figura 1b a la figura 5 se explicarán adicionalmente a continuación.

El actuador 7 es comprimido por el usuario 8 como se muestra en la figura 2 para abrir el contador de pulsos 10, de manera que los dos extremos libres 4a, 5a junto con el primer electrodo 4 y el segundo electrodo 5 se alejan unos de los otros. Por lo tanto, al presionar el actuador 7 hacia la porción central 3 se abre el contador de pulsos 10.

5 En esta condición abierta, el contador de pulsos se coloca sobre la parte del cuerpo 9 del paciente estando aplicada la presión todavía sobre el actuador 7. Debido a la resiliencia o a la acción elástica del material, los dos brazos 1 y 2 siempre están tratando de recuperar su forma original. De esta manera, cuando se libera la presión sobre el actuador 7, los brazos 1, 2, junto con los electrodos 4, 5 fijos sobre los mismos, presionan firmemente sobre la parte del cuerpo 9 del paciente por la fuerza elástica.

10 La figura 3 muestra la facilidad con la que el usuario 8 sujeta el contador de pulsos 10 en la posición abierta (como se muestra también en la figura 2) y lo coloca fácilmente sobre el abdomen del torso 9 de un recién nacido con una mano. Esto se hace fácilmente porque los dos extremos 4a, 5a se han separado uno del otro. Por lo tanto, el contador de pulsos 10 puede ser instalado rápidamente con una única mano tan pronto como la frecuencia del pulso tiene que ser registrada.

15 Es de destacar que la separación 11 entre el lado interior de la porción central 3 y el actuador 7 se reduce al mínimo cuando el usuario comprime el actuador 7. Esta es la utilidad de la separación 11. Esto hace que la compresión del actuador 7 por el usuario 8 sea posible. Cuando se libera el agarre del actuador 7, el tercer electrodo 6 se mueve hacia la parte del cuerpo 9 del paciente cuando el actuador 7 se mueve hacia su forma / posición original y más curvada (como se muestra en la figura 1). En el modo aplicado, los tres electrodos 4, 5, 6 están en contacto suficiente con la parte del cuerpo 9.

La figura 4 muestra que el contador de pulsos se ha retirado de la parte del cuerpo 9. El actuador 7 ha sido liberado haciendo que los brazos primero y segundo 1, 2 y los electrodos 4, 5 se muevan unos hacia los otros.

20 La presente invención se ha descrito con referencia a algunas realizaciones con finalidad solamente de la comprensión y debe quedar claro para las personas expertas en la técnica que la presente invención incluye una serie de modificaciones que se encuentran dentro del alcance de lo que se reivindica en las reivindicaciones adjuntas. Especialmente, las características explicadas con respecto a la figura 1 también puede ser implementadas fácilmente en las realizaciones de las figuras 1b a 5.

REIVINDICACIONES

1. Contador de pulsos que comprende un primer electrodo (4) y un segundo electrodo (5) adaptados para estar dispuestos en contacto con una parte del cuerpo de un paciente (9),
 estando dispuestos los electrodos primero y segundo (4, 5) en un primer brazo (1) y en un segundo brazo (2), respectivamente, extendiéndose los brazos primero y segundo (1, 2) hacia fuera desde una porción central (3), y los extremos primeros respectivos (4a, 5a) de los brazos primero y segundo (1, 2) están dispuestos para ser doblados separándose el uno del otro cuando el contador de pulsos (10) está dispuesto en la posición aplicada sobre la parte del cuerpo (9) del paciente, **caracterizado porque** los brazos primero y segundo (1, 2) y la porción central (3) juntos forman un arco curvado, estando equipado el arco curvado con medios, tal como al menos una banda de tensión, un potenciómetro de cable, un emisor de luz o de láser y un reflector, para medir la cantidad de flexión del arco o la distancia entre los brazos del arco, y con ello monitorizar la respiración del paciente, porque los electrodos primero y segundo (4, 5) están dispuestos en el arco curvado y se orientan hacia el interior, porque en una posición aplicada en la parte del cuerpo del paciente (9), los brazos primero y segundo (1, 2) están forzados uno contra el otro con una fuerza, en el que la citada fuerza es infligida desde los electrodos primero y segundo (4, 5) a la parte del cuerpo (9) del paciente.
2. El contador de pulsos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** un tercer electrodo (6) está dispuesto en la posición de la porción central (3) y está adaptado para entrar en contacto con la parte del cuerpo del paciente (9) cuando el contador de pulsos (10) está en la posición aplicada.
3. El contador de pulsos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** los electrodos primero y segundo (4, 5) son ajustados a presión a su brazo respectivo (1, 3).
4. El contador de pulsos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los electrodos primero y segundo (4, 5) son de metal, preferiblemente de acero, o de otro material con un buen acoplamiento galvánico.
5. El contador de pulsos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los electrodos primero y segundo (4, 5) tienen una superficie generalmente plana para el contacto con la piel del paciente que es de entre 7 y 19 cm².
6. El contador de pulsos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende al menos un acelerómetro.
7. El contador de pulsos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un medio para imponer una frecuencia entre los electrodos que es sustancialmente mayor que la frecuencia utilizada para la medición del pulso.
8. El contador de pulsos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende al menos un sensor de temperatura.
9. El contador de pulsos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende al menos un sensor de luz para detectar si el paciente está tapado.
10. El contador de pulsos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un micrófono, que está adaptado para comunicar con un receptor remoto.
11. El contador de pulsos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está conectado mediante cables o de forma inalámbrica a una unidad de base, comprendiendo dicha unidad de base una interfaz para proporcionar retroalimentación a un cuidador, tal como un dispositivo de visualización o un medio de generación de luz o sonido.
12. El contador de pulsos de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** está adaptado para estar unido a la unidad de base cuando no se encuentra en uso, y comprende medios para la conexión o desconexión eléctrica en respuesta a que el contador de pulsos esté unido a la unidad de base o no, por ejemplo, mediante la medición de la impedancia en los electrodos primero y segundo.
13. El contador de pulsos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** que comprende medios para la detección de impedancia sustancialmente infinita entre los electrodos primero y segundo y para la desconexión del contador de pulsos si se detecta una impedancia sustancialmente infinita durante un cierto tiempo.

14. El contador de pulsos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** que comprende medios para la desconexión del contador de pulsos si la banda de tensión se encuentra en un modo de no estirada durante un tiempo prolongado.
- 5 15. El contador de pulsos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 16, **caracterizado porque** un actuador (7) está conectado a la porción interior del arco curvado en dos secciones de fijación, y en el que una separación (11) existe entre el actuador (7) y el arco curvado.
16. El contador de pulsos de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado porque** el tercer electrodo (6) está dispuesto sobre el actuador (7).
- 10 17. El contador de pulsos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el citado primer brazo (1) y el citado segundo brazo (2) están conectados con una articulación (12) en la citada porción central (3).
18. El contador de pulsos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** el citado primer brazo (1) y el citado segundo brazo (2) son continuos a lo largo de la citada porción central (3).
- 15 19. El contador de pulsos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** el primer brazo (1) y el segundo brazo (2) presentan segundos extremos respectivos (14, 15), que son opuestos a los primeros extremos (4a, 5a) y porque los brazos primero y segundo (1, 2) están conectados uno al otro con una articulación (12) dispuesta entre los primeros extremos (4a, 5a) y los segundos extremos (14, 15), en el que un resorte (16) está dispuesto entre el primer brazo (1) y el segundo brazo (2) en una posición entre la articulación (12) y los segundos extremos (14, 15).
- 20 20. El contador de pulsos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el citado primer brazo (1) y el citado segundo brazo (2) están dispuestos simétricamente alrededor de la citada porción central (3).
21. El contador de pulsos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los electrodos (4, 5, 6) están conectados eléctricamente a un dispositivo de salida de comunicación inalámbrica.
- 25 22. El contador de pulsos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un dispositivo de visualización de salida numérica (19) está situado sobre una cara externa del contador de pulsos (10).

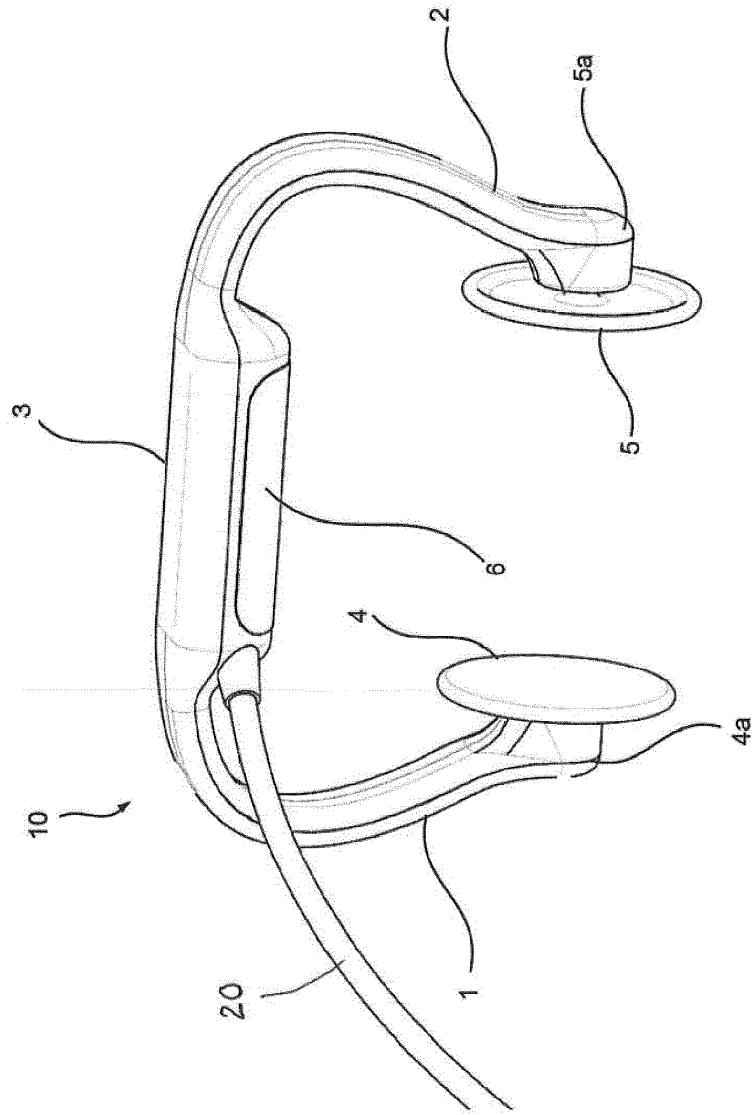


Fig. 1a

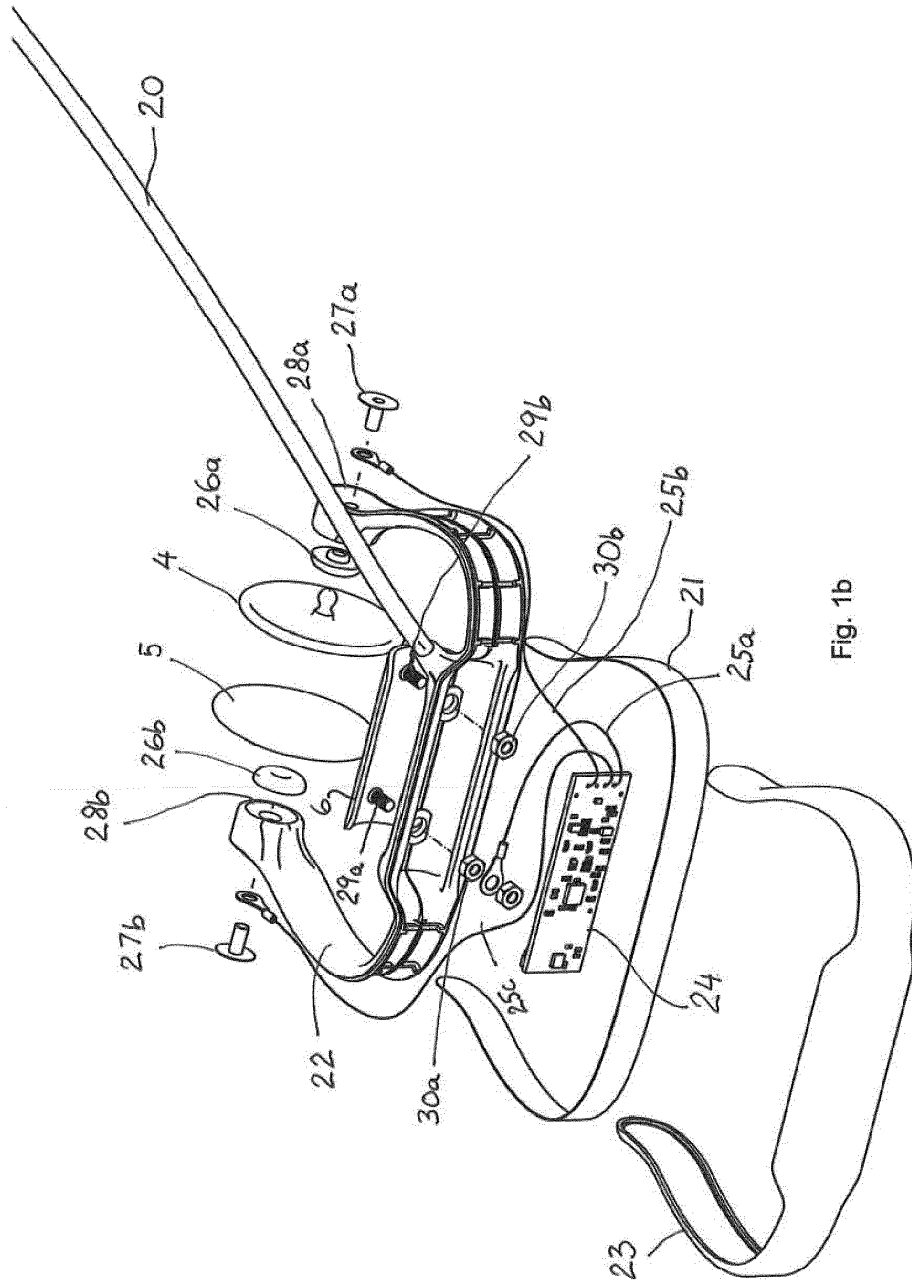


Fig. 1b

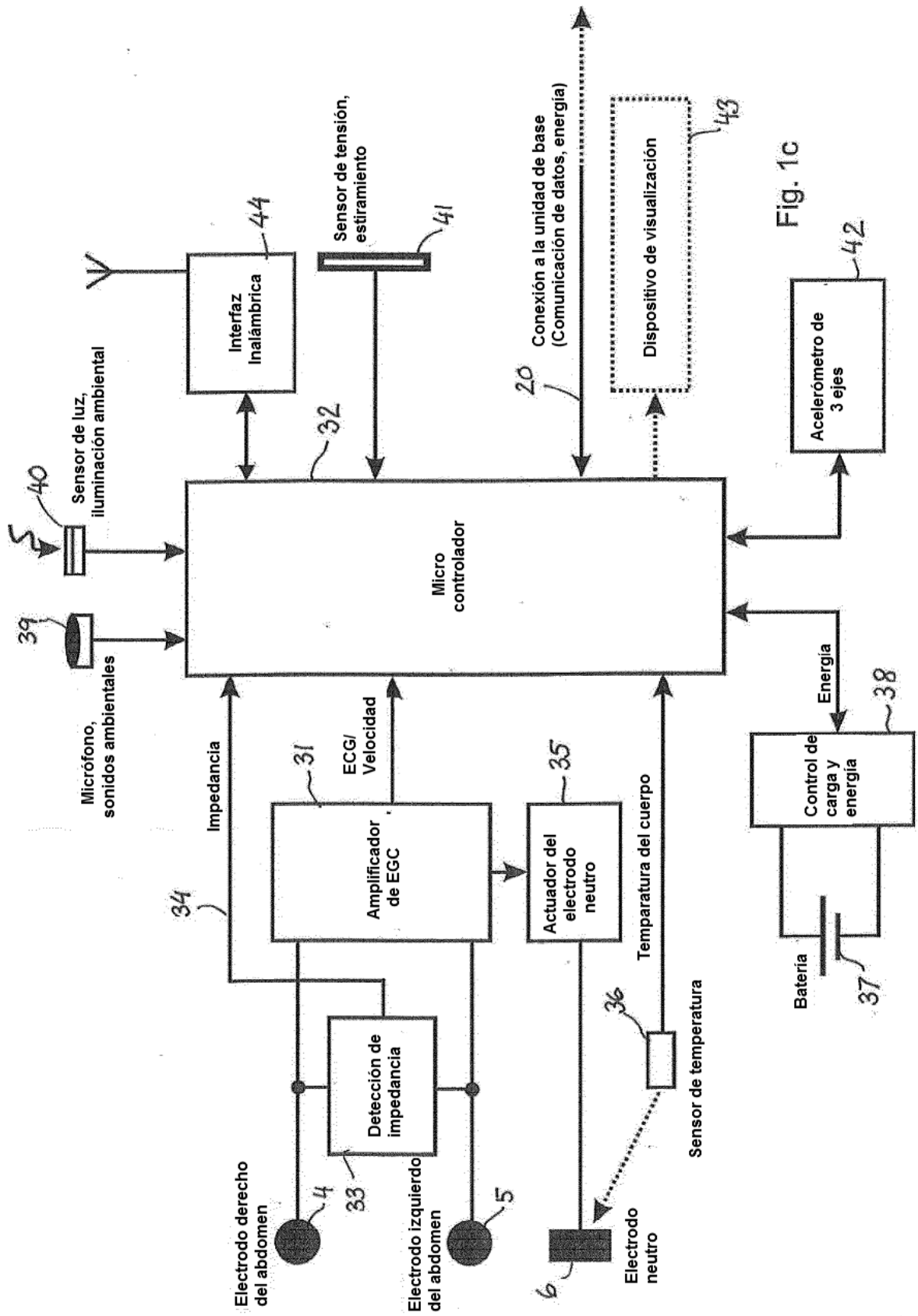


Fig. 1c

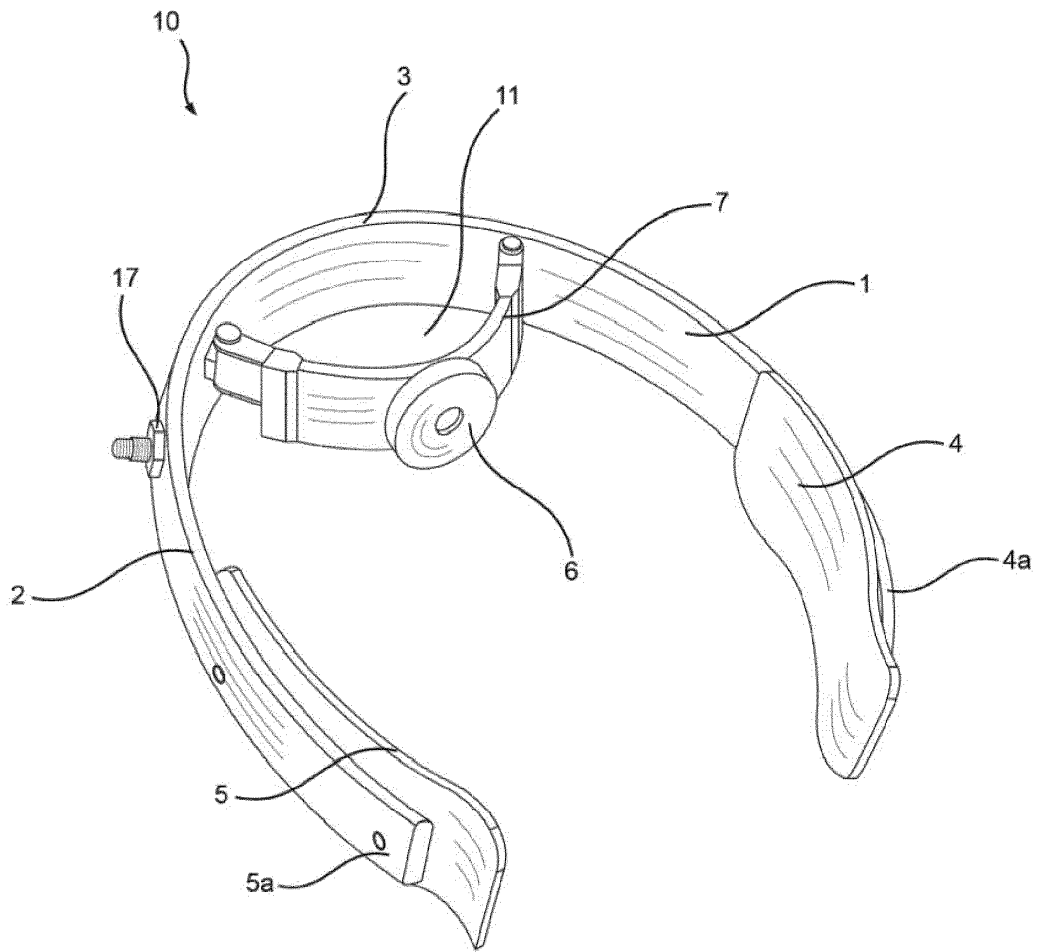


FIG. 1d

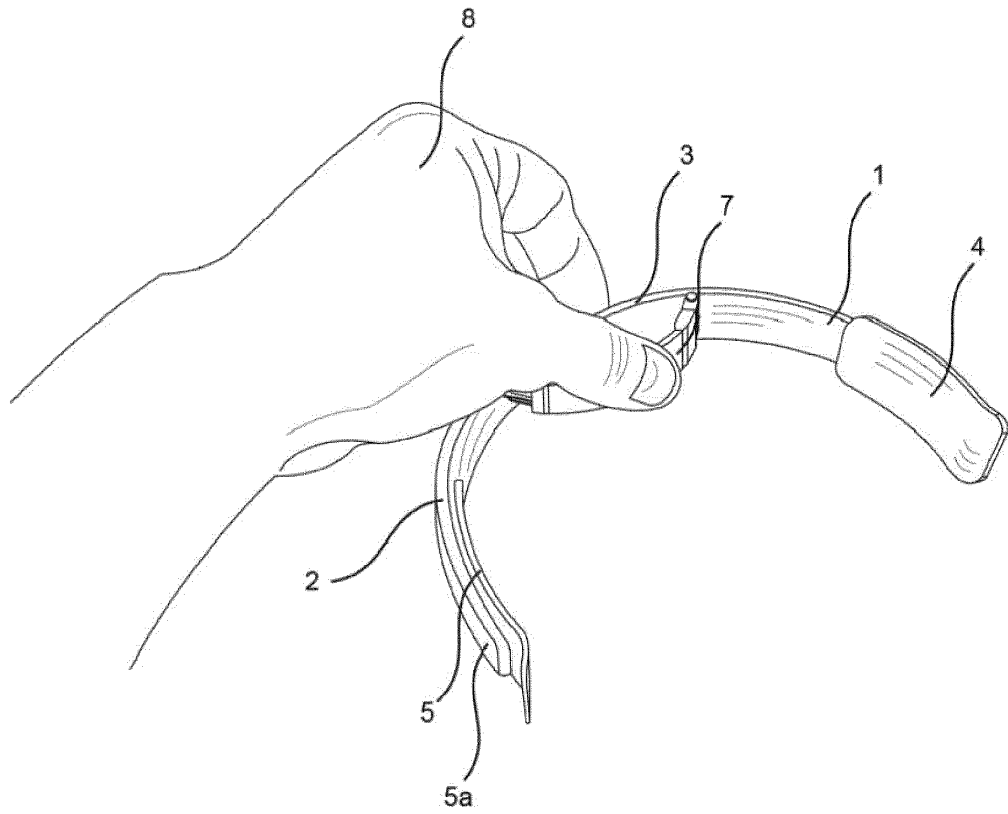


FIG. 2



FIG. 3

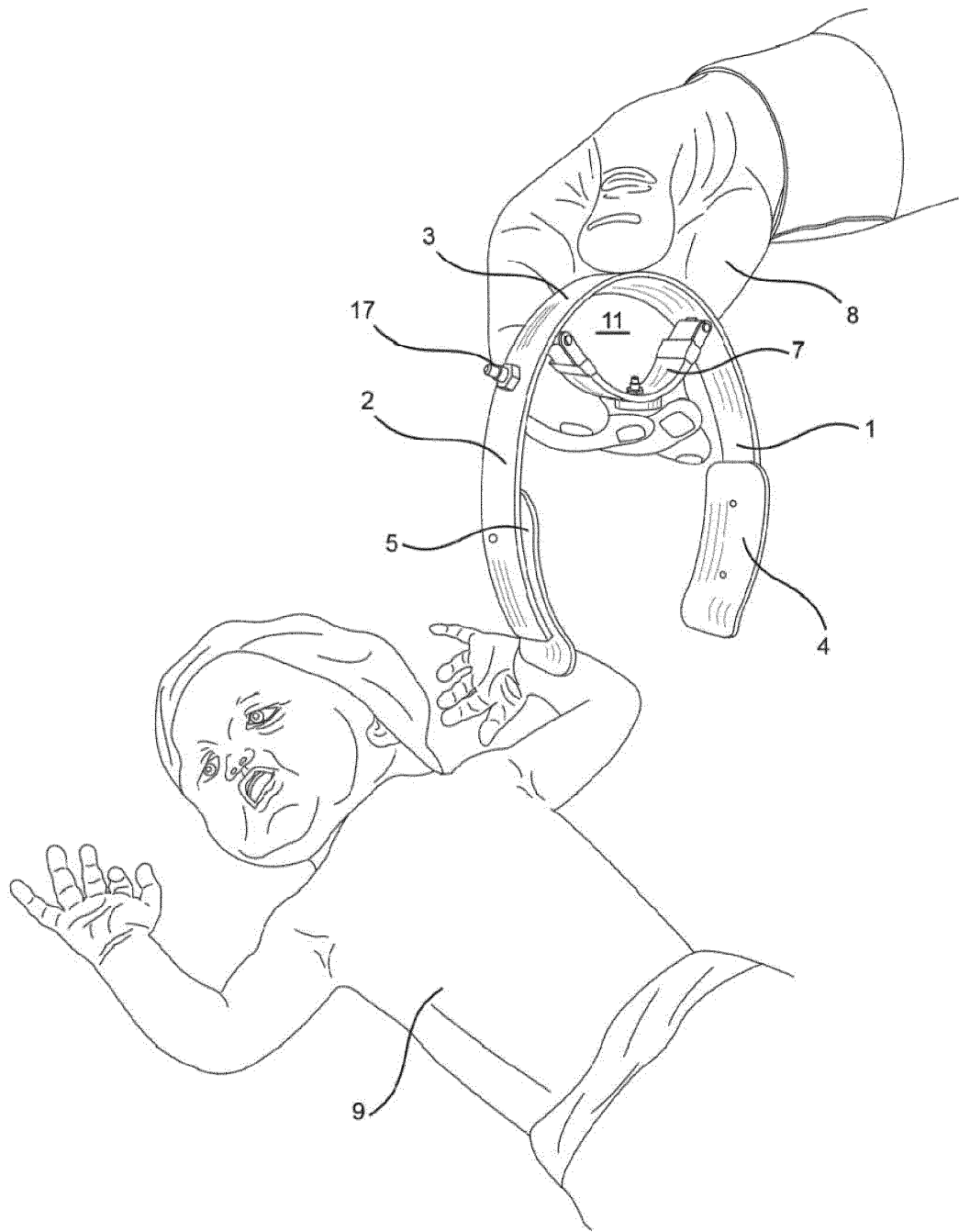


FIG. 4

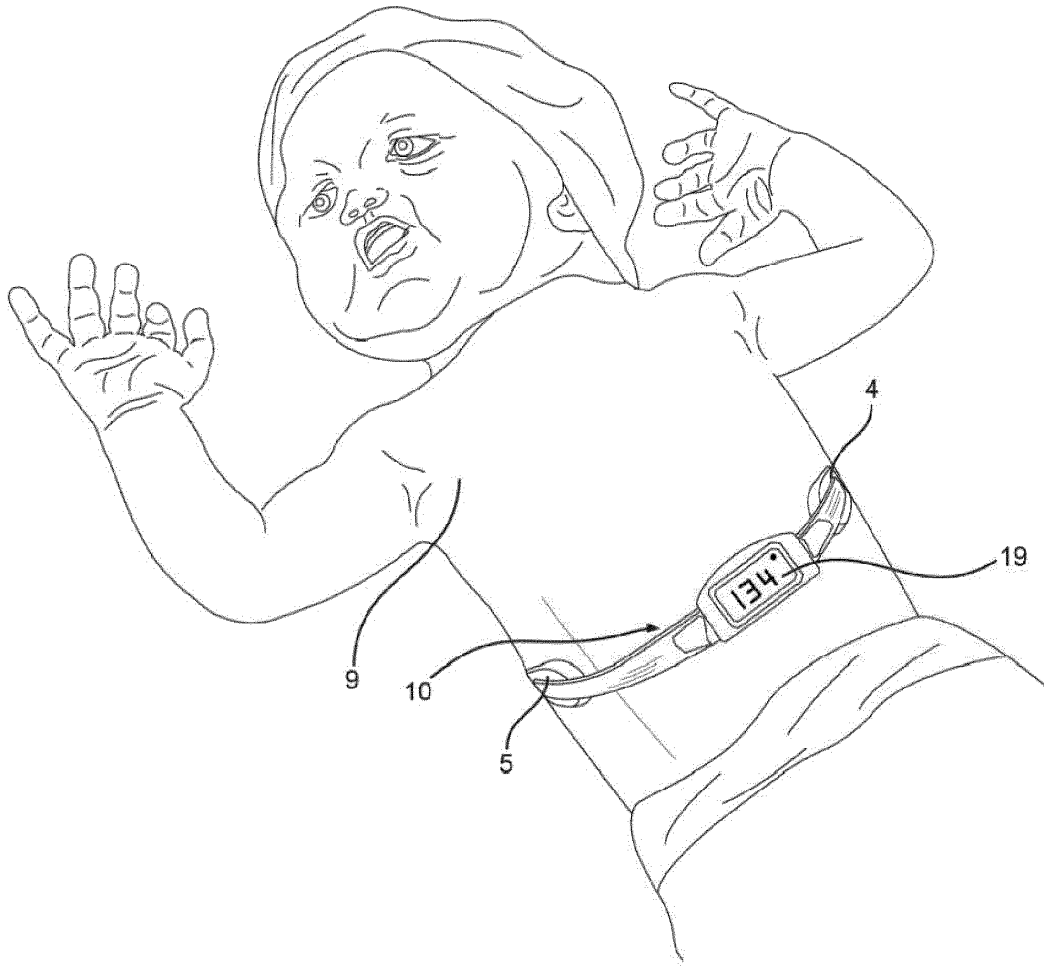


FIG. 5

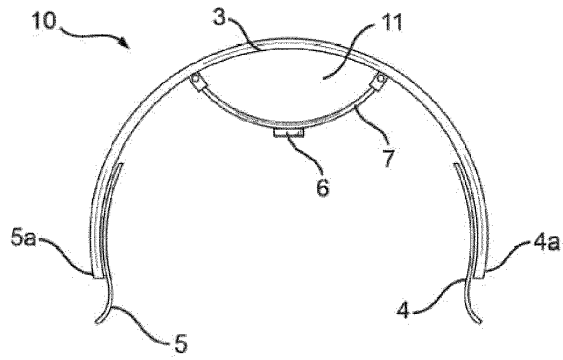


FIG. 6a

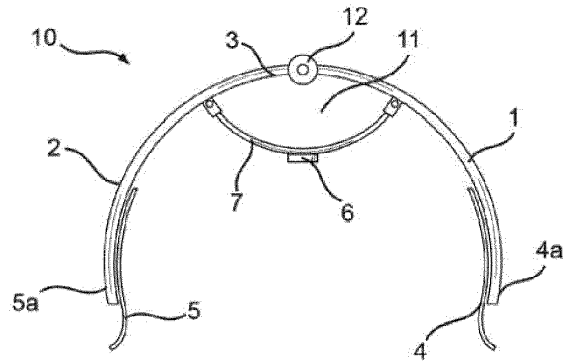


FIG. 6b

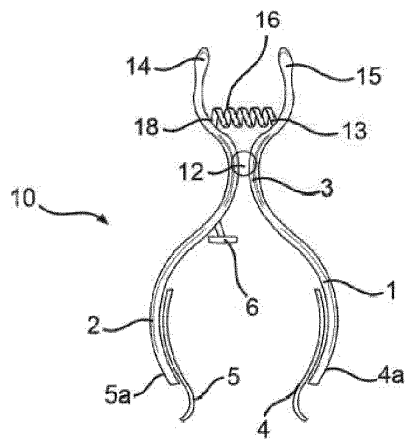


FIG. 6c