

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 687**

21 Número de solicitud: 201630345

51 Int. Cl.:

A61B 5/04 (2006.01)

A61B 5/0205 (2006.01)

A61B 5/08 (2006.01)

A61B 5/021 (2006.01)

A61B 5/024 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

22.03.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.09.2017

Fecha de concesión:

27.06.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

04.07.2018

73 Titular/es:

REGNER & ASOCIADOS, S.L. (100.0%)
Ripollès, 4 Pol. Ind. Casa Nova
17181 AIGUAVIVA (Girona) ES

72 Inventor/es:

SAURA MAS, Xavier ;
CAMÓS VIDAL, Robert y
GARCÍA GUTIÉRREZ, Raúl

74 Agente/Representante:

ZEA CHECA, Bernabé

54 Título: **PROCEDIMIENTO, SISTEMA Y PRODUCTO DE PROGRAMA INFORMÁTICO PARA MONITORIZACIÓN DE PARÁMETROS FISIOLÓGICOS**

57 Resumen:

Procedimiento, sistema y producto de programa informático para monitorización de parámetros fisiológicos.

Se proporciona un procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares. El procedimiento comprende: medir uno o más parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares usando uno o más sensores; generar una o más señales de entrada a partir de dichos parámetros fisiológicos usando los sensores; recibir las señales de entrada procedentes de los sensores; generar una o más señales de aviso en función de las señales de entrada recibidas para establecer la activación o desactivación de una alarma o alerta de manera que alteraciones en los parámetros fisiológicos sean detectadas, siendo enviadas o almacenadas las señales de aviso y las señales de entrada procedentes de los sensores. Además, un procedimiento para recibir las señales relacionadas con parámetros fisiológicos es también provisto.

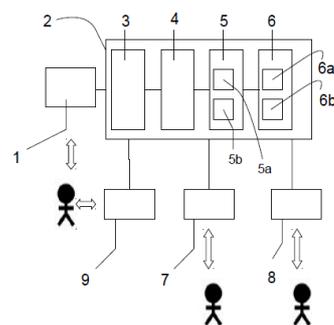


Fig. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

ES 2 633 687 B1

**Procedimiento, sistema y producto de programa informático para
monitorización de parámetros fisiológicos**

DESCRIPCIÓN

5

La presente descripción se refiere a un procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y / o cardiovasculares.

10 La presente descripción se refiere además a un sistema y a un producto de programa informático adecuados para llevar a cabo un procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares.

15 Por otro lado, la presente descripción se refiere a un procedimiento para recibir señales relacionadas con parámetros fisiológicos enviadas desde un sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos; y a un equipo de computación y un producto de programa informático adecuados para llevar a cabo este procedimiento.

20 Tiene como campo de aplicación los sistemas de monitorización fisiológica y transmisión remota de la información, y más concretamente sistemas para la monitorización, detección y aviso de condiciones de riesgo relacionadas con actividades cerebrovasculares y / o cardiovasculares que puedan aparecer en la vida privada, laboral y / o en un entorno médico.

25 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

El envejecimiento de la población está provocando un aumento del porcentaje de personas con enfermedades / riesgos cerebrovasculares y / o cardiovasculares que puedan aparecer en la vida privada, laboral y/o en un entorno médico p.ej. un ictus. Un ictus es una
30 enfermedad del cerebro. Esta enfermedad puede estar causada por una isquemia relacionada con un bloqueo de una arteria cerebral o por una hemorragia cuando se rompe un vaso sanguíneo y sangra en el cerebro.

En España se estima que más del 21% de la población mayor de 60 años, unos 2 millones de personas, presenta un alto riesgo de sufrir un Ictus en los próximos 10 años. Además, según estimaciones de la OMS (Organización Mundial de la Salud), en el 2050 habrá un 46% de la población mundial de más de 65 años, casi la mitad podría sufrir un accidente cerebro-vascular.

La sanidad pública y privada se ve obligada a invertir más recursos para atender a este grupo de pacientes, aun así la mortalidad causada por Ictus es muy elevada. Según la OMS, 15 millones de personas a escala mundial sufren un Ictus cada año. De éstas, un tercio quedan con una incapacidad permanente y otro tercio de personas terminan falleciendo.

Los pacientes que han sufrido un Ictus son hospitalizados durante un periodo de tiempo atendiendo el riesgo elevado de recaída. Este periodo puede durar varias semanas, o incluso meses. Durante este tiempo el paciente es monitorizado de forma continuada para obtener un control riguroso de sus constantes vitales. Esto implica la utilización de un elevado número de dispositivos médicos electrónicos, algunos de ellos adheridos al cuerpo del paciente, para la realización del control médico. La carga sobre el paciente dificulta su movilidad, así como su confort y bien estar. La monitorización de las constantes vitales de un paciente de Ictus se realiza según el protocolo de actuación que se muestra a continuación.

	Día 1	Día 2	Día 3
Evaluación de deglución	Cada 8h	Cada 8h	Cada 8h
Movilización pasiva precoz	Cada 4h	Cada 4h	Cada 4h
Monitorización de constantes vitales			
• Tensión arterial	Cada 1h	Cada 4h	Cada 4h
• Monitorización cardíaca	Continua	Continua	Continua
• Saturación de O ₂ y frecuencia respiratoria	Continua	Continua	Continua
• Temperatura	Cada 4h	Cada 4h	Cada 4h
Glucemia capilar ²	Cada 6h	-	-
Evaluación neurológica	Cada 12h	Cada 12h	Cada 12h
¹ Si el paciente continúa en reposo.			
² A partir de las 24horas de ingreso la evaluación de los niveles de glucemia capilar se realizará en función de la patología de base.			

Cuando el riesgo de recaída disminuye, el paciente sigue acudiendo de forma periódica a los centros sanitarios para realizarse controles médicos. Esta es la fase más larga en la

recuperación de un ictus y puede prolongarse hasta cumplir el primer año. La instrumentación electrónica utilizada en dichos controles periódicos es más simple que la fase de hospitalización, pero sigue estando muy relacionada a las mismas pruebas médicas.

- 5 Estos controles o supervisiones sirven al personal sanitario para obtener una referencia de la evolución en el paciente. Los controles están enfocados a la recuperación de las funcionalidades del paciente (rehabilitación).

10 Según varios estudios científicos, aproximadamente un 30% de los pacientes que han sobrevivido a un primer ictus sufren una recaída durante los 5 años posteriores. Cabe destacar que durante el primer año de recuperación existe un riesgo mucho mayor a la recaída respecto a la población general, del orden de 15 veces superior

15 Sin embargo, los procedimientos y sistemas conocidos para monitorización de parámetros fisiológicos durante las distintas fases del tratamiento de actividades cerebrovasculares y / o cardiovasculares p.ej. enfermedades que puedan aparecer en la vida privada, laboral y / o en un entorno médico tienen diferentes limitaciones e inconvenientes que hacen que su aplicación no sea del todo satisfactoria.

20 Un problema puede ser la necesidad constante de desplazamiento por parte del paciente a los distintos centros sanitarios para llevar a cabo los controles médicos. El desplazamiento puede ser especialmente complicado en el caso de que el paciente presente algún tipo de secuela que impida o dificulte el desplazamiento. Además, los continuos desplazamientos pueden llevar a una reducción de la libertad del paciente, que puede verse sometido
25 continuamente a consultas médicas y / o a la conexión de múltiples dispositivos electro-médicos, así como a una mayor carga de trabajo para el equipo sanitario. Por otro lado, los dispositivos de monitorización conocidos pueden no ser del todo apropiados para el uso diario en casa u oficina.

30 EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

Por lo tanto, existe la necesidad de nuevos procedimientos y sistemas para monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades p.ej. enfermedades / riesgos

cerebrovasculares y / o cardiovasculares que puedan aparecer en la vida privada, laboral y / o en un entorno médico. Es un objetivo de la presente invención satisfacer dicha necesidad.

Este objetivo se consigue proporcionando un procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y / o cardiovasculares. El procedimiento comprende: medir uno o más parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y / o cardiovasculares usando uno o más sensores; generar una o más señales de entrada a partir de dichos parámetros fisiológicos usando los sensores; recibir las señales de entrada procedentes de los sensores; generar una o más señales de aviso en función de las señales de entrada recibidas para establecer la activación o desactivación de una alarma o alerta de manera que alteraciones en los parámetro fisiológicos sean detectadas, siendo enviadas o almacenadas las señales de aviso y las señales de entrada procedentes de los sensores

De este modo, un procedimiento como el descrito permite el seguimiento de actividades cerebrovasculares y / o cardiovasculares en enfermos con relación al riesgo de recaída incluso estando fuera de las instalaciones del centro médico. Por lo tanto, mediante el seguimiento de los parámetros fisiológicos y la activación o desactivación de una alarma o alerta para la detección de alteraciones en los parámetros fisiológicos, se obtiene una mayor calidad de vida y seguridad para el paciente que ha sufrido una enfermedad cerebrovascular y/o cardiovascular. El procedimiento también es útil para prevención de enfermedades en deportistas y prevención de riesgos laborales.

Además, el procedimiento permite la prevención de recaídas, sin descuidar el confort y el bienestar del paciente, así como la reducción de los recursos sanitarios. El procesamiento de las señales (recibir, generar y enviar señales) se puede efectuar en un módulo de control p.ej. unos medios informáticos / electrónicos.

Las señales de entrada pueden representar un parámetro relativo a al menos uno de los siguientes elementos: electrocardiograma (ECG); presión arterial; ritmo respiratorio; temperatura; glucosa; oxígeno en sangre; pulso / ritmo cardiaco.

En algunos ejemplos, el procedimiento puede comprender acondicionar las señales de entrada procedentes de los sensores. De esta manera, las interferencias provenientes de

otras fuentes, como puede ser el acoplamiento de la red eléctrica a 50Hz pueden ser eliminadas. Además, la información (en forma de señal eléctrica) captada por los sensores puede ser debidamente tratada antes de la recepción de señales por parte de unos medios informáticos / electrónicos que forman la unidad de control.

5

En algunos otros ejemplos, generar unas o más señales de aviso en función de las señales de entrada recibidas puede comprender obtener una o más reglas;

10 verificar, en función de las señales de entrada y un conjunto de reglas, si los resultados de aplicar las reglas se corresponde con una primera pluralidad predefinida de resultados prohibidos;

en caso de resultado positivo en dicha verificación:

activar alarma.

en caso de resultado negativo en dicha verificación:

15 verificar, en función de las señales de entrada y las reglas, si uno o más resultados de aplicar las reglas a las señales de entrada se corresponde con una segunda pluralidad predefinida de resultados prohibidos;

en caso de resultado positivo en dicha verificación:

activar alerta;

20 en caso de resultado negativo en dicha verificación:

gestionar las señales de entrada recibidas.

Los sistemas de razonamiento basados en reglas permiten modelar con precisión el conocimiento del personal médico en cuanto al control de actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares, determinando reglas y determinando las situaciones de riesgo en las que deben activarse alertas y alarmas para prevenir recaídas en función de las señales de entrada y las reglas.

De acuerdo con algunos ejemplos, gestionar las señales de entrada comprende almacenar las señales de entrada recibidas. De esta manera, mientras no se detecte una alerta o alarma, se puede almacenar las señales de entrada recibidas. Esto puede ser llevado a cabo, por ejemplo, durante un periodo predeterminado de tiempo p.ej. 2 horas. Además, las señales de entrada pueden ser almacenadas de manera total o parcial según un modo de almacenamiento. El periodo de tiempo y el modo de almacenamiento pueden ser

modificados por distintos medios de comunicación (Bluetooth, CAN, Wifi, comunicaciones móviles,...). Estos medios permiten la configuración, actualización y modificación del procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos con la finalidad de cambiar ciertos aspectos funcionales en la adquisición, gestión y comunicación.

5

De acuerdo con ejemplos, enviar o almacenar las señales de aviso comprende verificar en función las señales de aviso la existencia de una alerta;

en caso de resultado positivo en dicha verificación:

10

verificar la existencia de una red inalámbrica (WIFI);

en caso de resultado positivo en dicha verificación:

enviar las señales de entrada procesadas procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas usando la red inalámbrica (WIFI);

en caso de resultado negativo en dicha verificación:

15

almacenar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso.

De acuerdo con ejemplos, después de verificar la existencia se puede enviar al menos parte de las señales de entrada procedentes de los sensores y la señal de alerta previamente almacenadas usando comunicación bus CAN y / o comunicación inalámbrica vía Bluetooth. De esta manera, el usuario del sistema puede recibir (y visualizar) la información en un dispositivo de visualización situado en p.ej. una silla de ruedas. En consecuencia, el usuario puede intentar buscar una red WIFI para enviar la información lo antes posible.

20

25

De acuerdo con algunos otros ejemplos, enviar o almacenar las señales de aviso comprende verificar la existencia de una red WIFI;

en caso de resultado positivo en dicha verificación:

enviar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas usando la red red inalámbrica (WIFI).

30

De acuerdo con ejemplos, enviar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas comprende verificar la recepción de una señal de confirmación por parte de un equipo de computación adaptado para recibir las señales relacionadas con parámetros fisiológicos;

en caso de resultado positivo en dicha verificación:

borrar las señales de entrada procedentes de los sensores y la señales de aviso previamente almacenadas.

5 Por otro lado, el procedimiento para enviar o almacenar las señales de aviso puede comprender verificar en función las señales de aviso la existencia de una alarma;

en caso de resultado positivo en dicha verificación:

10 obtener una ubicación usando GPS; obtener un identificador de usuario; empaquetar las señales de entrada procedentes de los sensores, las señales de aviso, la ubicación y el identificador de usuario de manera que un paquete es obtenido; enviar el paquete obtenido usando GSM o GPRS o 3G o 4G o 5G.

en caso de resultado negativo en dicha verificación:

gestionar las señales de entrada.

15 De acuerdo con algunos ejemplos, gestionar las señales de entrada comprende almacenar las señales de entrada recibidas. De esta manera, mientras no se detecte o alarma, se puede almacenar las señales de entrada recibidas. Esto puede ser llevado a cabo, por ejemplo, durante un periodo predeterminado de tiempo p.ej. 2 horas. Además, las señales de entrada pueden ser almacenadas de manera total o parcial según un modo de
20 almacenamiento. El periodo de tiempo y el modo de almacenamiento pueden ser modificados por distintos medios de comunicación (Bluetooth, CAN, Wifi, comunicaciones móviles,...). Estos medios permiten la configuración, actualización y modificación del procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos con la finalidad de cambiar ciertos aspectos funcionales en la adquisición, gestión y comunicación.

25 La transmisión de alarmas se realizará mediante infraestructura GSM, GPRS, 3G, 4G, 5G de tal manera que el envío sea directo e inmediato al destino. La transmisión no depende del estado de la red internet, por lo que las posibilidades de recibir la información y proporcionar atención inmediata al paciente son mejoradas.

30 Además, el procedimiento para enviar o almacenar las señales de aviso puede comprender enviar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas usando comunicación bus CAN y / o comunicación inalámbrica vía Bluetooth.

En realizaciones, el procedimiento para almacenar las señales de aviso y las señales de entrada procedentes de los sensores además comprende borrar después de un tiempo predeterminado las señales de entrada recibidas de los sensores y las señales de aviso almacenadas.

5

El borrado de las señales de aviso y las señales de entrada puede ser total o parcial. El modo de borrado pueden ser modificados por distintos medios de comunicación (Bluetooth, CAN, Wifi, comunicaciones móviles,...). Estos medios permiten la configuración, actualización y modificación del procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos con la finalidad de cambiar ciertos aspectos funcionales en la adquisición, gestión y comunicación.

10

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un producto de programa informático que puede hacer que un sistema de monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y / o cardiovasculares ejecute un procedimiento de monitorización como el descrito anteriormente.

15

Dicho programa de producto informático puede estar almacenado en unos medios de almacenamiento físico, tales como unos medios de grabación, una memoria de ordenador, o una memoria de solo lectura, o puede ser portado por una onda portadora, tal como eléctrica u óptica.

20

El programa de producto informático puede estar en forma de código fuente, de código objeto o en un código intermedio entre código fuente y código objeto, tal como en forma parcialmente compilada, o en cualquier otra forma adecuada para usar en la implementación de los procedimientos descritos.

25

El medio portador puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de portar el programa. Así, el medio portador puede comprender un medio de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo un CD ROM o una ROM semiconductora, o un medio de grabación magnético, por ejemplo un floppy disc o un disco duro. Además, el medio portador puede ser un medio portador transmisible tal como una señal eléctrica u óptica que puede transmitirse vía cable eléctrico u óptico o mediante radio u otros medios.

30

Cuando el programa de producto informático está contenido en una señal que puede transmitirse directamente mediante un cable u otro dispositivo o medio, el medio portador puede estar constituido por dicho cable u otro dispositivo o medio.

5 Alternativamente, el medio portador puede ser un circuito integrado en el que está encapsulado (embedded) el programa de producto informático, estando adaptado dicho circuito integrado para realizar o para usarse en la realización de los procedimientos relevantes.

10 Por otro lado, los procedimientos descritos también pueden ser implementados mediante sistemas de computación, tales como ordenadores personales, servidores, una red informática de ordenadores, ordenadores portátiles, tabletas o cualquier otro dispositivo programable o procesador informático. Complementaria o alternativamente también pueden usarse dispositivos electrónicos programables, tales como controladores lógicos
15 programables (ASICs, FPGAs, microcontroladores, autómatas programables, etc.).

Por consiguiente, la descripción puede implementarse tanto en hardware como en software o en firmware, o cualquier combinación de ellos.

20 En un tercer aspecto, se proporciona un sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares. El sistema comprende uno o más sensores configurados para obtener una o más parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o
25 cardiovasculares y generar una o más señales de entrada representativas de dichos parámetros; medios electrónicos / informáticos configurados para recibir las señales de entrada procedentes de los sensores y generar una o más señales aviso en función de las señales de entrada recibidas para establecer la activación o desactivación de una alarma o alerta de manera que alteraciones en los parámetro fisiológicos son detectadas y medios
30 electrónicos / informáticos configurados para enviar o almacenar las señales de aviso y las señales de entrada relacionadas con los parámetros fisiológicos.

Por consiguiente, el sistema, y más concretamente los medios electrónicos / informáticos configurados para recibir una y generar señales, podría tener una configuración más puramente electrónica (por ejemplo, podría tratarse de un dispositivo electrónico

programable tal como un ASIC, un FPGA, microcontroladores, o un autómata programable) o podría tratarse de un dispositivo informático, el cual podría comprender una memoria y un procesador, estando la memoria adaptada para almacenar una serie de instrucciones de programa de ordenador, y estando el procesador adaptado para ejecutar estas instrucciones almacenadas en la memoria con el objetivo de generar los diferentes eventos y acciones para las que el sistema ha sido programado. Del mismo modo, el sistema podría tener una configuración híbrida con elementos informáticos y elementos electrónicos en combinación.

Según ejemplos, se proporciona un sistema electrónico que comprende una memoria y un procesador, en el que la memoria almacena instrucciones de programa informático ejecutables por el procesador, comprendiendo estas instrucciones unas funcionalidades para ejecutar uno cualquiera de los procedimientos descritos anteriormente, así como un registro de datos disponible para el almacenamiento de datos referente a la monitorización. En algunos ejemplos, la memoria puede ser una memoria no volátil p.ej. EPROM o EEPROM. En otros ejemplos, la memoria puede comprender además una memoria externa tipo FLASH p.ej. USB, SD, discos duros externos configurada para almacenar las señales de entrada de los sensores y / o las señales de aviso.

En algunas realizaciones, el sistema electrónico puede comprender medios electrónicos / informáticos configurados para enviar señales pueden comprender medios electrónicos / informáticos configurados para enviar señales a uno o más medios electrónicos / informáticos configurados para recibir señales de aviso y / o señales relacionadas con parámetros fisiológicos usando red inalámbrica (WIFI) o infraestructura GSM,GPRS, 3G, 4G o 5G

En algunas otras realizaciones, los medios electrónicos / informáticos configurados para enviar señales a uno o más medios electrónicos / informáticos configurados para recibir señales de aviso y / o señales relacionadas con parámetros fisiológicos pueden llevarlo a cabo usando infraestructura CAN, Bluetooth p.ej. Bluetooth Low Energy.

Según realizaciones, el sistema electrónico además comprende medios electrónicos / informáticos configurados para acondicionar las señales de entrada procedentes de los sensores.

Además, los sensores pueden estar configurados para obtener al menos una de los siguientes parámetros: electrocardiograma (ECG); hipertensión arterial; ritmo respiratorio; temperatura; glucosa; oxígeno en sangre, pulso / ritmo cardiaco.

5 En ejemplos, el sistema puede comprender uno o más sensores sin contacto configurados para medir uno o más parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares, estando los sensores en uso separados de la piel de un usuario.

10 En otro aspecto adicional, se proporciona una silla de ruedas que puede comprender los medios electrónicos / informáticos del sistema electrónico descritos en el aspecto anterior. Un porcentaje considerable de usuarios del dispositivo electrónico que han sufrido algún tipo de episodio cerebrovascular y/o cardiovascular utiliza de forma permanente o temporal la silla de ruedas. Por lo tanto, la silla de ruedas es el vehículo más adecuado para
15 proporcionar una solución autónoma que soporte medios electrónicos / informáticos del sistema electrónico (en especial en relación al consumo energético), atendiendo la dependencia de los usuarios del dispositivo de ella. Así como se contempla el uso de dicho sistema para otras aplicaciones de ámbito doméstico, del ámbito de la movilidad, y/o ámbito laboral.

20 En ejemplos, la silla de ruedas puede comprender los sensores del sistema electrónico descritos en el aspecto anterior.

En aún otro aspecto adicional, se proporciona una prenda de vestir que puede comprender
25 los sensores del sistema electrónico descritos en el aspecto anterior. Ha sido encontrado que la incorporación de los sensores en una prenda de ropa minimiza el impacto de los componentes electrónicos y cableados necesarios para el dispositivo electrónico.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un procedimiento para recibir las señales
30 relacionadas con parámetros fisiológicos enviadas desde un sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos. El procedimiento puede comprender recibir las señales relacionadas con parámetros fisiológicos y los parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares; almacenar las señales relacionadas

con parámetros fisiológicos y los parámetros fisiológicos relacionados con las actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares.

De acuerdo un aspecto, se proporciona un producto de programa informático para gestionar
5 al menos señales relacionadas con parámetros fisiológicos enviadas desde un sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos. Este producto de programa informático puede comprender instrucciones para que un equipo de computación adaptado para recibir las señales relacionadas con parámetros fisiológicos ejecute un procedimiento para recibir señales relacionadas con parámetros fisiológicos y señales de entrada
10 procedentes de los sensores desde sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológico, tal como se ha descrito anteriormente.

De acuerdo con aún otro aspecto, se proporciona un equipo de computación adaptado para recibir las señales relacionadas con parámetros fisiológicos enviadas desde sistema
15 electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos. El equipo de computación comprende medios electrónicos / informáticos para recibir y almacenar las señales relacionadas con parámetros fisiológicos y los parámetros fisiológicos relacionados con las actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares.

20 Otros objetos, ventajas y características de realizaciones de la invención se pondrán de manifiesto para el experto en la materia a partir de la descripción, o se pueden aprender con la práctica de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 A continuación se describirán realizaciones particulares de la presente invención a título de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 muestra un diagrama de bloques que representa un sistema electrónico de
30 monitorización de acuerdo con algunos ejemplos;

La figura 2 representa un diagrama de flujo de un procedimiento para generar una o más señales de aviso en función de las señales de entrada recibidas;

La figura 3 representa un diagrama de flujo de un procedimiento para enviar o almacenar una o más señales;

5 La figura 4 representa un diagrama de flujo de otro procedimiento para enviar o almacenar una o más señales;

La figura 5 representa un diagrama de flujo de todavía otro procedimiento para enviar o almacenar una o más señales.

10 EXPOSICIÓN DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN

A lo largo de la presente descripción y reivindicaciones, el término *WIFI* (nombre común en español proveniente de la marca Wi-Fi) debe ser entendido como un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Los dispositivos habilitados con
15 *WIFI* pueden conectarse a internet a través de un punto de acceso de red inalámbrica. Dicho punto de acceso tiene un alcance de p.ej. unos veinte metros en interiores, distancia que puede ser mayor al aire libre.

El término *CAN* (acrónimo del inglés Controller Area Network) debe ser entendido como un
20 protocolo de comunicaciones, basado en una topología bus para la transmisión de mensajes en entornos distribuidos. Este protocolo puede proporcionar una solución a la gestión de la comunicación entre múltiples CPUs (unidades centrales de proceso).

El protocolo de comunicaciones *CAN* proporciona los siguientes beneficios:

25 Ofrece alta inmunidad a las interferencias, habilidad para el autodiagnóstico y la reparación de errores de datos.

Es un protocolo de comunicaciones normalizado, con lo que se simplifica y economiza la tarea de comunicar subsistemas de diferentes fabricantes sobre
30 una red común o bus.

El procesador anfitrión (host) delega la carga de comunicaciones a un periférico inteligente, por lo tanto el procesador anfitrión dispone de mayor tiempo para ejecutar sus propias tareas.

Al ser una red multiplexada, reduce considerablemente el cableado y elimina las conexiones punto a punto, excepto en los enganches.

5 El término *Bluetooth de baja energía*, también denominado como Bluetooth LE, Bluetooth ULP (Ultra Low Power) y Bluetooth Smart, debe ser entendido a lo largo de la presente descripción como una tecnología digital de radio (inalámbrica) interoperable para pequeños dispositivos desarrollada por Bluetooth. Esta técnica ofrece comunicación entre dispositivos móviles o computadores y otros dispositivos más pequeños (de pila de botón).

10 El término *GPS* debe ser entendido a lo largo de la presente descripción como un sistema que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto (una persona, un vehículo) con una precisión de hasta centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión. Para determinar las posiciones en el globo, el sistema GPS está constituido por 24 satélites y utiliza la trilateración.

15 El sistema global para las comunicaciones móviles *GSM* (del inglés Global System for Mobile communications, GSM, y originariamente del francés groupe spécial mobile) debe ser entendido a lo largo de la presente descripción como un sistema estándar, libre de regalías, de telefonía móvil digital. Un cliente GSM puede conectarse a través de su teléfono con su
20 computador y enviar y recibir mensajes por correo electrónico, faxes, navegar por Internet, acceder con seguridad a la red informática de una compañía (red local/Intranet), así como utilizar otras funciones digitales de transmisión de datos, incluyendo el servicio de mensajes cortos (SMS) o mensajes de texto.

25 El término *GPRS* General Packet Radio Service (GPRS) o servicio general de paquetes vía radio debe ser entendido a lo largo de la presente descripción como una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (*Global System for Mobile Communications o GSM*) para la transmisión de datos mediante conmutación de paquetes. Existe un servicio similar para los teléfonos móviles, el sistema IS-136. Puede permitir velocidades de
30 transferencia de 56 a 114 kbps.

El término 3G es la abreviación de tercera generación de transmisión de voz y datos a través de telefonía móvil mediante UMTS (Universal Mobile Telecommunications System o servicio universal de telecomunicaciones móviles).

El término 4G son las siglas utilizadas para referirse a la cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil. Es la sucesora de las tecnologías 2G y 3G, y precede a la próxima generación, la 5G. La 4G está basada completamente en el protocolo IP, siendo un sistema y una red, que se alcanza gracias a la convergencia entre las redes de cable e inalámbricas. Esta tecnología podrá ser usada por módems inalámbricos, móviles inteligentes y otros dispositivos móviles. La principal diferencia con las generaciones predecesoras p.ej. 3G es la capacidad para proveer velocidades de acceso mayores de 100 Mbit/s en movimiento y 1 Gbit/s en reposo, manteniendo una calidad de servicio (QoS) de punta a punta de alta seguridad que permitirá ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento, en cualquier lugar, con el mínimo coste posible.

El término 5G son las siglas utilizadas para referirse a la quinta generación de tecnologías de telefonía móvil. Es la sucesora de la tecnología 4G.

A continuación se realizarán descripciones de diferentes ejemplos.

Como puede verse en la figura 1, el sistema muestra un diagrama de bloques que representa los distintos bloques o módulos comprendidos en un ejemplo de un sistema electrónico de monitorización de parámetros relacionados con actividades cerebrovasculares y / o cardiovasculares que puedan aparecer en la vida privada, laboral y/o en un entorno médico p.ej. un ictus.

De esta manera, la figura 1 muestra el bloque 1 que puede representar medios configurados para obtener una o más parámetros fisiológicos relacionados con el ictus y generar una o más señales de entrada representativas de dichos parámetros. Por ejemplo, el bloque 1 puede representar una pluralidad de sensores configurados para medir parámetros fisiológicos i.e. constantes vitales relacionados con un ictus y convertirlos en estímulos eléctricos.

Los sensores 1 pueden ser dispositivos vestibles o llevables (“wearables”). El término vestible o llevable hace referencia a un conjunto de sensores que se incorporan en alguna parte del cuerpo del usuario interactuando continuamente con dicho usuario y con otros dispositivos, p.ej. una unidad de control 2 (que será descrita con más detalle a continuación)

con la finalidad de realizar alguna función específica, en este caso la obtención de parámetros fisiológicos. Este tipo de dispositivos pueden llevar a cabo una monitorización continuada, es decir, este tipo de dispositivos pueden no hacer una medida o registro puntual de los parámetros fisiológicos sino que dichos parámetros fisiológicos pueden ser
5 continuamente registrados en el tiempo.

Los dispositivos vestibles o llevables pueden llevarse sobre, debajo o incluidos en la ropa p.ej. en una prenda de vestir, aunque también podrían llevarse, por ejemplo, en un anillo, un cinturón, una banda o un dispositivo implantable o acoplable a un reloj. Alternativamente,
10 estos dispositivos pueden estar localizados en algún otro lugar p.ej. una silla de ruedas, camilla, etc...

Adicionalmente, los sensores 1 pueden ser de tipo no invasivo p.ej. sin contacto (“contactless”). En el caso particular de los sensores sin contacto, por un lado, no hay
15 contacto físico entre el usuario y el propio sensor. Por lo que el rozamiento y desgaste no es un problema. El resultado son sistemas mucho más fiables, estables en el tiempo y de mayor precisión, además de evitar situaciones de incomodidad para el usuario. En algunos otros ejemplos, los sensores 1 pueden colocarse sobre la superficie de la piel, sin embargo, en este ejemplo particular, la adhesión del sensor a la piel no es requerida. Adicionalmente,
20 dichos sensores 1 pueden estar siempre encendidos, es decir, no necesitan encenderse y apagarse.

Como comentado arriba, los sensores sin contacto, en primer lugar, minimizan el impacto invasivo en relación a otro tipo de sensores y disminuyen el cableado para evitar la
25 incomodidades en el usuario. Por otro lado, permiten además monitorizar de forma constante los parámetros fisiológicos del usuario, independientemente de la presencia de personal sanitario y del lugar donde se encuentre dicho usuario.

En algunas implementaciones de la invención, los sensores 1 pueden ser analógicos, sin
30 embargo, algunos de estos sensores 1 puede ser también digitales, ya que pueden tratar con señales digitales ya sea como salida directa del propio sensor, o por la circuitería electrónica interna que incorporan algunos de estos sensores p.ej. smart-sensors o integrados AFE (Analog Front-End).

Los parámetros fisiológicos relacionados con el ictus que pueden ser medidos por los sensores 1 en el usuario del sistema electrónico, pueden ser:

- 5 • Electrocardiograma (ECG): El ictus a ser detectado por el sistema electrónico de monitorización para monitorización de ictus puede venir precedido por fibrilaciones auriculares. Por lo tanto, la obtención del electrocardiograma puede evitar el desarrollo y reducir las consecuencias del Ictus.
- 10 • Tensión arterial: Después de la edad, es el parámetro fisiológico relacionado con el ictus más importante en su desarrollo. Aproximadamente un 40% de los Ictus se pueden atribuir a la hipertensión, de esta manera, la detección de la tensión arterial contribuye a reducir y contener las consecuencias del ictus.
- 15 • Ritmo respiratorio: Existen estudios que relacionan las apneas severas i.e. cese completo de la señal respiratoria durante al menos 20 segundos con el incremento del riesgo de sufrir un ictus. Por este motivo, la obtención continua i.e. en tiempo real de la respiración de usuarios afectados por un ictus resulta de gran importancia.
- 20 • Temperatura: Algunos estudios sugieren que se puede inducir hipotermia i.e. descenso involuntario de la temperatura corporal por debajo de 35 °C medida con termómetro en el recto o el esófago en usuarios con Ictus agudo para tener un mejor pronóstico de dichos usuario, en términos de reducción de mortalidad y recuperación funcional de sobrevivientes. Si esta se sitúa por debajo de los 36°C se estima que se puede reducir un 20% el tamaño total del infarto.
- 25 • Glucosa: Hay diversos estudios que han demostrado que la hiperglucemia es una de las complicaciones más frecuentes de la fase aguda del ictus. En este sentido, durante el desarrollo de un Ictus, los usuarios con hiperglucemia parecen tener una peor evolución. La mayoría de los estudios realizados en esta línea han concluido que la hiperglucemia predice una mayor mortalidad tras un ictus, independientemente de la edad, tipo de ictus y severidad del mismo.
- 30 • Oxígeno en sangre: La muerte de las neuronas en una persona que sufre un ictus se puede deber a la falta de riego sanguíneo en el cerebro que implica que las células

nerviosas no reciben oxígeno suficiente y dejan de funcionar. Por este motivo, la evaluación en forma integral el estado de oxigenación del paciente resulta de vital importancia.

- 5 • Pulso / ritmo cardiaco: La información sobre el número de contracciones del corazón por unidad de tiempo resulta de gran importancia al ser un indicativo primordial para conocer el estado de la salud cardiovascular del usuario del sistema. Por lo tanto, permite conocer si el usuario tiene alguna anomalía.

10 El bloque 1 puede comprender un puerto de transmisión de datos entre los sensores y el bloque 2 (la unidad de control que será descrita a continuación), ya sea inalámbrico o mediante conexión directa, para el envío de los parámetros fisiológicos. De este modo, se podrían proporcionar datos de interés, tales como, por ejemplo, electrocardiograma (ECG), presión arterial, ritmo respiratorio, temperatura, glucosa, oxígeno en sangre, pulso/ritmo
15 cardiaco, etc. Estos datos se pueden utilizar para procesamiento en tiempo real o a posteriori por parte de la unidad de control con el fin de, por ejemplo, detectar situaciones problemáticas y determinar posible(s) solución(es).

El bloque 2 puede representar una unidad de control. La unidad de control 2 puede disponer
20 de puertos de recepción de datos p.ej. conectores para recibir señales de entrada procedentes de los sensores comprendidos en el bloque 1. También puede haber puertos de transmisión de datos para transmitir señales de salida p.ej. señales de aviso. Los puertos pueden ser implementados mediante tecnología inalámbrica o mediante conexión directa.

25 En función de la lógica interna configurable definida en el programa de software (es decir, en el procedimiento de control), todas estas señales de entrada procedentes de los sensores pueden ser procesadas con el objetivo habitual de establecer la activación o desactivación de una alarma o alerta de manera que alteraciones en los parámetro fisiológicos sean detectadas. Una reglas lógicas definidas en el software (o procedimiento) de control pueden
30 determinar las activación de alarmas / alertas en función de las entradas recibidas. Las señales de entrada pueden ser representativas de parámetros fisiológicos relacionados con el ictus, etc. Las reglas del procedimiento (software) de monitorización se pueden estructurar a partir de resultados prohibidos (una primera y una segunda pluralidad de resultados prohibidos) de los parámetros fisiológicos relacionados con un ictus, los valores prohibidos

han de ser adecuados para garantizar una correcta actuación y, por lo tanto, garantizar el buen estado físico del usuario del dispositivo.

5 El sistema constara de una configuración predeterminada que podrá ser ajustada y modificada por medio de comunicaciones cableadas o inalámbricas con el fin de adaptar el sistema a las necesidades de uso de cada usuario.

En relación a la localización, la unidad de control 2 puede estar ubicada en una silla de ruedas p.ej. en el respaldo de la silla de ruedas debidamente protegida.

10

En el ejemplo concreto del dispositivo ilustrado por la figura, la unidad de control 2 puede, a su vez, comprender el bloque 3, que representa una unidad de adquisición y acondicionamiento. Los parámetros fisiológicos relacionados con el ictus captados por los sensores 1 puede ser recibidos por la unidad de control 2 en forma de señales eléctricas de magnitud muy débil. Además, los parámetros fisiológicos relacionados con el ictus adquiridos por los sensores 1 pueden encontrarse mezclados con interferencias provenientes de otras fuentes, como puede ser el acoplamiento de la red eléctrica a 50Hz, así como un nivel considerable de ruido eléctrico externo. De esta manera, mediante la unidad de adquisición y acondicionamiento 3, los parámetros fisiológicos relacionados con el ictus i.e. señales eléctricas pueden ser tratados de forma adecuadas antes del procesamiento.

20

El módulo de acondicionamiento y adquisición 3 puede, además, distinguir entre sensores analógicos y sensores digitales. En el caso de sensores analógicos, se puede amplificar la magnitud de la señal eléctrica relacionada con los parámetros fisiológicos obtenida para adaptarla a los rangos de trabajo de los circuitos integrados del sistema. Esta señal eléctrica relacionada con los parámetros fisiológicos relacionados con el ictus puede, además, ser filtrada para eliminar cualquier tipo de interferencia acoplada, permitiendo obtener una señal a la entrada de un conversor analógico/digital que únicamente contiene la información necesaria para la obtención de la señal eléctrica relacionada con los parámetros fisiológicos relacionados con el ictus. Adicionalmente, como comentado, la señal filtrada puede ser digitalizada en el conversor analógico / digital para poder ser procesada.

30

En el caso de sensores digitales, los sensores digitales pueden generar señales digitales como salida directa del sensor, por lo tanto, el acondicionamiento previamente descrito para los sensores analógicos puede no ser requerido.

- 5 El bloque 4 puede representar un módulo de procesado p.ej. microprocesador. El módulo de procesado 4 puede estar configurado para procesar y analizar los parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares obtenidas por los sensores 1.
- 10 Dicho módulo de procesado 4 puede integrar una pluralidad de periféricos p.ej. conversión analógica/digital, comunicaciones con buses series / paralelos, memorias, módulos PWM, comunicaciones. De esta manera, debido al elevado nivel de integración, las instrucciones relacionadas con las distintas funcionalidades de la unidad de control 2 pueden ser ejecutadas a gran velocidad. Además, el orden de prioridades entre las distintas tareas
- 15 puede ser determinado. El módulo de procesado 4 puede además atender de forma simultánea, rápida y eficaz las señales de entrada relacionadas con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares obtenidas usando los sensores 1 (y, en este ejemplo particular, previamente tratadas en el módulo de acondicionamiento y adquisición).
- 20 El bloque 5 puede representar un módulo de almacenamiento. Dicho módulo puede comprender una pluralidad de memorias para el almacenamiento de datos relacionados con el usuario del sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con el ictus p.ej. señales de aviso en función de las señales de entrada recibidas para establecer la activación o desactivación de una alarma o alerta de manera
- 25 que alteraciones en los parámetro fisiológicos sean detectadas, señales de entrada procedentes de los sensores, etc...

Por ejemplo, el módulo de almacenamiento 5 puede comprender un sub-módulo 5a que puede, a su vez, comprender una memoria de la familia ROM que permita de reescritura

30 p.ej. EPROM, EEPROM o similar. El software se puede cargar en la memoria de la familia ROM 5a provista en el módulo de almacenamiento 5 para llevar a cabo el procedimiento de monitorización

Además, el sub-módulo 5a puede comprender memoria RAM y/o caché. Las memorias RAM y/o caché pueden almacenar instrucciones a ejecutar, así como funcionalidades del módulo de procesado 4 p.ej. adquisición, ejecución, trasmisión de datos, etc...

5 Adicionalmente, el módulo de almacenamiento 5 puede comprender otro sub-módulo 5b que, a su vez, comprende una memoria flash externa. La memoria flash puede almacenar p.ej. señales de aviso en función de las señales de entrada recibidas para establecer la activación o desactivación de una alarma o alerta de manera que alteraciones en los parámetro fisiológicos sean detectadas y / o señales de entrada procedentes de los
10 sensores. La información a almacenar en la memoria flash puede ser determinada por el módulo de procesado 4. Este proceso, permite el almacenamiento de parámetros fisiológicos proporcionados por los sensores, de manera que se puede tener almacenado un registro amplio de parámetros del usuario i.e. historial del paciente durante el periodo determinado por el mismo personal sanitario.

15

El almacenamiento de datos en la memoria flash se puede llevar a cabo cada vez que se recibe (y se procesa) una señal de entrada en el módulo 2 por parte de los sensores 1. Además, en caso de ser detectadas alertas / alarmas, el sistema almacenará la información necesaria p.ej. alarmas / alertas y / o parámetros recogidos de los sensores hasta que
20 pueden ser enviados, ya sea por red inalámbrica o por GSM / 3G / 4G 5G / futuras generaciones de comunicaciones móviles. Adicionalmente, la información almacenada permanecerá durante un tiempo predeterminado antes de ser borrada de la memoria flash.

El bloque 6 puede representar un módulo de comunicaciones configurado para enviar
25 señales de aviso y /o señales de entrada procedentes de los sensores. Dicho módulo de comunicaciones 6 puede comprender un módulo de comunicaciones remotas 6a. El módulo de comunicaciones remotas 6a puede, a su vez, comprender un sistema de comunicaciones GSM/GPRS/3G/ 4G / 5G / futuras generaciones de comunicaciones móviles, un sistema de comunicaciones inalámbrico (WIFI), además de un sistema de localización GPS. Además,
30 en algunos ejemplos, este módulo puede también comprender comunicaciones tipo radio. El uso de radio puede ser útil en sitios donde hay poca cobertura p.ej. minas.

En relación con el módulo 6a, el sistema GSM/GPRS/3G/ 4G / 5G / futuras generaciones de comunicaciones móviles puede proporcionar un gran rango de cobertura para el módulo de procesado 4, por lo que el envío de datos p.ej. señales de aviso y señales de entrada

procedentes de los sensores desde gran parte de las zonas urbanas semiurbanas y rurales i.e. zonas con poca cobertura puede ser llevado a cabo con la máxima rapidez, facilitando el envío de información en condiciones de ausencia de conexión a internet y, por tanto, minimizando las consecuencias de un posible ictus.

5

Además, el sistema GPS puede añadir información al paquete de datos enviado desde el sistema de comunicaciones GSM/GPRS/3G/ 4G / 5G / futuras generaciones de comunicaciones móviles previamente comentado. Esta información puede referirse a la ubicación del usuario del sistema, facilitando la localización del usuario, algo esencial para el rápido tratamiento del ictus.

10

En algunos ejemplos, el uso del sistema de comunicaciones GSM / GPRS/3G/ 4G / 5G / futuras generaciones de comunicaciones móviles está indicado para la transmisión de datos en casos críticos o de riesgo alto para el paciente, es decir, en el caso de activaciones de alarmas.

15

Por lo tanto, a través de la conexión GSM/GPRS/3G/ 4G / 5G / futuras generaciones de comunicaciones móviles, el módulo 2 puede enviar información (previamente almacenada en el bloque de almacenamiento 5 o recibida en tiempo real) a un dispositivo receptor 8 que puede consistir en un teléfono móvil o una PDA, encargado de realizar la monitorización local. En algunos otros ejemplos, el dispositivo receptor 8 puede ser un ordenador o dispositivo electrónico personal que recibe la información y la presenta en pantalla. Además, en estos casos, la información recibida se puede distribuir, a través de Internet, hacia un servidor especializado o hacia otro sistema de gestión de datos p.ej. el módulo 7 para su almacenamiento y posterior análisis. De esta manera, el dispositivo receptor 8 recibe la información de la unidad portátil 1, procesa los datos y los presenta en su pantalla y/o retransmite la información fisiológica a un servidor remoto 7. Además, el dispositivo receptor 8 dispone de la opción para almacenamiento de la información recibida, normalmente memoria de estado sólido.

20

25

30

Por lo tanto, una vez recibida la información en el dispositivo receptor 8, el usuario puede ser atendido con la máxima rapidez y las consecuencias del ictus pueden ser minimizadas.

En relación a la conexión por red inalámbrica WIFI, esta permite la transferencia de grandes cantidades de información, de nuevo previamente almacenada en el bloque de almacenamiento 5 o recibida en tiempo real, a una velocidad elevada. A través de esta conexión WIFI, es posible establecer una comunicación entre el módulo 2 y, por ejemplo, un servidor remoto 7 mediante el uso de una conexión a través de Internet vía un operador de telefonía u otros sistemas/dispositivos de la misma red local. El servidor remoto 7 se encarga de almacenar toda la información relacionada con la monitorización remota. En algunas realizaciones, la información a enviar por la red WIFI puede ser previamente empaquetada. Particularmente, las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso pueden ser empaquetadas antes de su envío a través de la red WIFI.

En algunos ejemplos, el uso de la red inalámbrica WIFI está indicado para la transmisión periódica de parámetros fisiológicos al servidor 7 previamente almacenados en la memoria del módulo 5 y / o la transmisión de dichos parámetros ante la existencia de alteraciones leves p.ej. mediante la activación de alertas.

En relación al servidor remoto (representado por el bloque 7), dicho servidor puede comprender un dispositivo de almacenamiento de alta capacidad para comunicaciones bidireccionales multi-cliente vía internet, con una velocidad elevada de transferencia y seguridad/privacidad/fiabilidad de los datos. En este ejemplo, el servidor 7 está configurado para recibir y almacenar las señales relacionadas con parámetros fisiológicos enviadas y /o los parámetros fisiológicos relacionados con el ictus desde un sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos 2. Como comentado, para la conexión con el servidor remoto 7, los clientes locales p.ej. el módulo 2 pueden utilizar una conexión a través de Internet a través de un operador de telefonía usando una red inalámbrica WIFI. En algunos ejemplos, la información puede llegar al servidor remoto en forma de un paquete de información. Por lo tanto, el servidor 7 debe desempaquetar la información previo a recibir y almacenar las señales relacionadas con parámetros fisiológicos enviadas y / o los parámetros fisiológicos relacionados con el ictus

En ejemplos, las señales de salida transmitidas por la unidad de control 2 (además de las señales recibidas por los sensores) pueden ser:

- Alertas: La alerta puede ser definida como una alteración leve comprendida en las señales de entrada procedentes de los sensores. En este caso, el riesgo de salud será moderado y no implicará una intervención de personal sanitario. Se podrá corregir esta alteración leve cambiando algún aspecto cotidiano o actividad del paciente.
- Alarmas: la alarma puede ser definida como una alteración grave comprendida en las señales de entrada procedentes de los sensores

5

El bloque 6 puede también comprender un módulo de comunicaciones locales 6b configurado para el envío de información p.ej. señales de aviso y / o señales de entrada procedentes de los sensores previamente almacenadas en el bloque 5 o en tiempo real, a dispositivos. El módulo 6b, puede a su vez comprender un sistema de comunicaciones cableadas para operar el protocolo de comunicaciones CAN y / o un sistema de comunicación inalámbrica via Bluetooth p.ej. Bluetooth Low Energy (BLE).

15

Siguiendo el ejemplo, el sistema de comunicaciones cableadas para operar el protocolo de comunicaciones CAN puede permitir la comunicación entre el módulo 2 y dispositivos de visualización 9 p.ej. joystick o pantallas LCD situados p.ej. en una silla de ruedas a través de buses CAN. En este caso los dispositivos de visualización 9 reciben la información enviada por el módulo 2, procesan los datos y los muestran en pantalla. De esta manera, el usuario del dispositivo (el paciente que está siendo monitorizado) tiene acceso a sus datos medidos de una manera fácil y rápida.

20

Un ejemplo concreto del uso del bloque 6b puede ser el siguiente: en el caso de ser detectada una alerta, se registra la alerta y/o los parámetros fisiológicos que han activado la alerta en el bloque 5. Esta información es enviada a través del módulo de comunicaciones 6b comentado arriba. De esta manera, el usuario del dispositivo conoce la activación de dicha alarma p.ej. mostrando la información en una pantalla asociada a una silla de ruedas. En consecuencia, el usuario puede desplazarse, por ejemplo utilizando una silla de ruedas, de manera que pueda acceder a una red inalámbrica y enviar la información, tal como se describirá en la figura 3.

30

En algunos ejemplos, la comunicación entre el módulo 2 y el dispositivo de comunicación 9 puede ser llevada a cabo vía Bluetooth p.ej. Bluetooth Low Energy (BLE) en lugar de

comunicaciones CAN. En algunos otros ejemplos, la comunicación puede ser llevada a cabo vía Bluetooth y CAN.

5 La figura 2 representa un diagrama de flujo de un procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y / o cardiovasculares.

La figura expresa un diagrama de flujo en el que las referencias numéricas representan los siguientes estados y cuestiones:

10

20 = inicio

21 = obtención de reglas

22 = ¿resultados de reglas se corresponde a primera pluralidad de resultados prohibidos?

23 = Activar Alarma

15 24 = ¿resultados de reglas se corresponde a segunda pluralidad de resultados prohibidos?

25 = Activar Alerta

26 = Gestionar p.ej. almacenar señales de entrada

20 Es este ejemplo concreto ilustrado por la figura 2, el procedimiento puede iniciarse en el bloque inicial 20, desde el cual, una vez se ha iniciado el procedimiento, se puede pasar al bloque 21. En el bloque 21, se puede obtener una o más reglas. Los sistemas de reglas permiten modelar el conocimiento de un experto y representarlo mediante una o más reglas. En este ejemplo concreto, el sistema de reglas permite modelar el conocimiento del personal médico en cuanto al control de actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares en
25 pacientes, determinando las situaciones de riesgo en las que deben activarse alertas y alarmas. De esta manera, teniendo en cuenta las señales de entrada y las reglas, uno o más resultados de aplicar dichas señales de entrada a las reglas pueden ser obtenidos.

30 La obtención de las reglas puede ser llevada a cabo mediante método eager, métodos perezosos (“lazy”) u otros relacionados con la Inteligencia Artificial o el aprendizaje retardado.

Los métodos eager comprenden la generación de patrones (modelos) a partir de datos, desechando las entradas, y el uso de los modelos inducidos para solicitudes futuras.

Los mecanismos de aprendizaje eager / lazy permiten analizar datos históricos vinculados con parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares de pacientes y aprender nueva información que mejore la toma de
5 decisiones i.e. la obtención de nuevas reglas. De esta manera, el conjunto de reglas puede ser actualizado y mejorado.

En el bloque 22, se puede verificar, en función de los resultados de las reglas, si uno o más de dichos resultados se corresponde con una primera pluralidad de resultados prohibidos.
10 En caso de resultado positivo (Si) de la verificación del bloque 22, se puede pasar al bloque 23. En el bloque 23 se puede activar una alarma. En caso negativo (No) de la verificación del bloque 22, se puede pasar al bloque 24. Además en el bloque 23, una vez activada la alarma, se puede retornar al bloque 20 para iniciar una nueva iteración del procedimiento.

En el bloque 24, se puede verificar en función de las señales de entrada y el conjunto de reglas previamente obtenido, si los resultados de aplicar las reglas se corresponde con una segunda pluralidad predefinida de resultados prohibidos. En caso de resultado positivo (Si) en la verificación del bloque 24, se puede pasar al bloque 25. En el bloque 25 se puede activar una alerta. Además, en el bloque 25, una vez activada la alerta, se puede retornar al
20 bloque 20 para iniciar una nueva iteración del procedimiento. En caso de resultado negativo (No) en la verificación del bloque 24, se puede pasar al bloque 26. En el bloque 26 se pueden gestionar las señales de entrada. La gestión de las señales de entrada puede comprender almacenar total o parcialmente dichas señales de entrada durante un periodo predeterminado de tiempo p.ej. dos horas. El almacenamiento total o parcial de las señales
25 de entradas, así como el tiempo de almacenado cuando no se detecta alerta o alarmas, puede venir determinado por la configuración del sistema determinada a su vez por un usuario p.ej. un médico. El usuario puede determinar esta configuración del sistema por distintos medios de comunicación (Bluetooth, CAN, Wifi, comunicaciones móviles,...). A través de estos medios, se permite la configuración actualización y modificación del sistema
30 o programa informático con la finalidad de cambiar ciertos aspectos funcionales en la adquisición, gestión y comunicación del propio sistema.

Además, en el bloque 26, una vez gestionadas las señales de entrada, se puede retornar al bloque 20 para iniciar una nueva iteración del procedimiento.

La figura 3 representa un diagrama de flujo de un procedimiento para enviar o almacenar una o más señales de aviso.

La figura expresa un diagrama de flujo en el que las referencias numéricas representan los siguientes estados y cuestiones:

30 = inicio

31 = ¿alerta?

32 = Enviar al menos parte de las señales de entrada procedentes de los sensores y la señal de alerta usando comunicación bus CAN y / o comunicación inalámbrica vía Bluetooth o Bluetooth Low Energy (BLE)

33 = ¿wifi?

34 = enviar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas usando la red WIFI.

35 = almacenar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso.

36= ¿señal recibida?

37 = borrar las señales de entrada procedentes de los sensores y la señales de aviso previamente almacenadas, según configuración.

Es este ejemplo concreto ilustrado por la figura 3, el procedimiento puede iniciarse en el bloque inicial 30, desde el cual, una vez se ha iniciado el procedimiento, se puede pasar al bloque 31. En el bloque 31, se puede verificar en función de las señales de aviso, previamente obtenidas de acuerdo al procedimiento descrito en la figura 2, la existencia de una alerta. En caso de resultado positivo (Si) de la verificación del bloque 31, se puede pasar al bloque 32. En caso negativo (No) de la verificación del bloque 31, se puede retornar al bloque 30 para iniciar una nueva iteración del procedimiento.

En el bloque 32, se puede enviar al menos parte de las señales de entrada procedentes de los sensores (previamente almacenadas o en tiempo real) y la señal de alerta. De esta manera, el usuario del dispositivo conoce la activación de dicha alarma p.ej. mostrando la información en una pantalla asociada a una silla de ruedas. En consecuencia, el usuario puede desplazarse, por ejemplo utilizando una silla de ruedas, de manera que pueda acceder a una red inalámbrica tipo WIFI.

Desde el bloque 32 se puede pasar al bloque 33. En el bloque 33 se puede verificar la existencia de una red tipo WIFI. La red WIFI es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Los dispositivos habilitados con WIFI pueden conectarse a internet a través de un punto de acceso de red inalámbrica. En caso de resultado positivo (Si) de la verificación del bloque 33, se puede pasar al bloque 34. En el bloque 34 las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas usando la red WIFI pueden ser enviadas. En caso de negativo (No) de la verificación del bloque 33, se puede pasar al bloque 35.

En el bloque 35 se puede almacenar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso. Una vez almacenadas se puede retornar al bloque 30 para iniciar una nueva iteración del procedimiento.

Desde el bloque 34 se puede pasar al bloque 36. En el bloque 36, se puede verificar, en función de las señales enviadas, la existencia de una señal de confirmación por parte de un equipo de computación adaptado para recibir las señales relacionadas con parámetros fisiológicos. En caso de resultado positivo (Si) en la verificación del bloque 36, se puede pasar al bloque 37. En el bloque 37, se pueden borrar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas.

En caso negativo (No) de la verificación del bloque 36 o de que se haya accedido al bloque 37, se puede retornar al bloque 30 para iniciar una nueva iteración del procedimiento.

La figura 4 representa un diagrama de flujo de otro procedimiento para enviar o almacenar una o más señales de aviso.

La figura expresa un diagrama de flujo en el que las referencias numéricas representan los siguientes estados y cuestiones:

40 = inicio

41 = ¿wifi?

42 = enviar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenado, usando la red WIFI.

43 = ¿verificar confirmación?

44 = borrar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso

Es este ejemplo concreto ilustrado por la figura 4, el procedimiento puede iniciarse en el bloque inicial 40, desde el cual, una vez se ha iniciado el procedimiento, se puede pasar al bloque 41. En el bloque 41 se puede verificar la existencia de una red tipo WIFI. La red WIFI es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Los dispositivos habilitados con WIFI pueden conectarse a internet a través de un punto de acceso de red inalámbrica. En caso de resultado positivo (Si) de la verificación del bloque 41, se puede pasar al bloque 42. En el bloque 42 las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas pueden ser enviadas usando la red WIFI. En caso de negativo (No) de la verificación del bloque 41, se puede retornar al bloque 40 para iniciar una nueva iteración del procedimiento.

Desde el bloque 42 se puede pasar al bloque 43. En el bloque 43, se puede verificar, en función de las señales enviadas, la existencia de una señal de confirmación por parte de un equipo de computación adaptado para recibir las señales relacionadas con parámetros fisiológicos. En caso de resultado positivo (Si) en la verificación del bloque 43, se puede pasar al bloque 44.

En el bloque 44, se pueden borrar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas. El borrado de las señales puede ser parcial o total dependiendo de la configuración del sistema establecida por un usuario p.ej. un médico.

En caso negativo (No) de la verificación del bloque 43 o de se haya accedido al bloque 44, se puede retornar al bloque 40 para iniciar una nueva iteración del procedimiento.

La figura 5 representa un diagrama de flujo de aún otro procedimiento para enviar una o más señales de aviso.

La figura expresa un diagrama de flujo en el que las referencias numéricas representan los siguientes estados y cuestiones:

50 = inicio

51 = ¿alarma?

52 = ubicación GPS

53 = identificación de usuario

54 = empaquetado

5 55 = envío

56 = Gestionar y/o almacenar señales de entrada

Es este ejemplo concreto ilustrado por la figura 5, el procedimiento puede iniciarse en el bloque inicial 50, desde el cual, una vez se ha iniciado el procedimiento, se puede pasar al bloque 51. En el bloque 51 se puede verificar la existencia de una alarma. La alarma puede ser definida tal como se ha comentado previamente. En caso de resultado positivo (Si) de la verificación del bloque 51, se puede pasar al bloque 52. En el bloque 52 se puede obtener la ubicación del usuario del dispositivo usando tecnología GPS. El sistema de posicionamiento global (GPS) es un sistema que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto p.ej. el usuario del dispositivo con una precisión de hasta centímetros, aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión.

Desde el bloque 52 se puede pasar al bloque 53. En el bloque 53, se puede obtener un identificador de usuario. Desde el bloque 53 se puede pasar al bloque 54. En el bloque 54, se pueden empaquetar las señales de entrada procedentes de los sensores, las señales de aviso, la ubicación y el identificador de usuario de manera que un paquete es obtenido. Desde el bloque 54 se puede pasar al bloque 55. En el bloque 55 se puede enviar el paquete obtenido usando GSM o GPRS o 3G o 4G o 5G o futuras generaciones de comunicaciones móviles.

En caso de resultado negativo (No) en la verificación del bloque 51, se puede pasar al bloque 56. En el bloque 56 se pueden gestionar las señales de entrada. La gestión de las señales de entrada puede comprender almacenar total o parcialmente dichas señales de entrada durante un periodo predeterminado de tiempo p.ej. dos horas. El almacenamiento total o parcial de las señales de entradas, así como el tiempo de almacenado cuando no se detecta alarmas, puede venir determinado por la configuración del sistema determinada a su vez por un usuario p.ej. un médico. El usuario puede determinar esta configuración del sistema por distintos medios de comunicación (Bluetooth, CAN, Wifi, comunicaciones móviles,...). A través de estos medios, se permite la configuración actualización y

modificación del sistema o programa informático con la finalidad de cambiar ciertos aspectos funcionales en la adquisición, gestión y comunicación del propio sistema.

5 Desde el bloque 55 o 56 se puede retornar al bloque 50 para iniciar una nueva iteración del procedimiento

Cualquiera de los procedimientos de control descritos en el contexto de los ejemplos anteriores se puede realizar en un sistema que tiene medios electrónicos/informáticos configurados para ese fin. Dichos medios electrónicos/informáticos se pueden usar
10 indistintamente; es decir, una parte de dichos medios pueden ser medios electrónicos y la otra parte pueden ser medios informáticos, o todos dichos medios pueden ser medios electrónicos o todos dichos medios pueden ser medios informáticos.

Los medios electrónicos pueden comprender, por ejemplo, un dispositivo electrónico
15 programable tal como un CPLD (*Complex Programmable Logic Device*), una FPGA (*Field Programmable Gate Array*), un microcontrolador, o un ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit*).

Los medios informáticos pueden comprender un dispositivo informático que puede
20 comprender una memoria y un procesador. La memoria puede estar configurada para almacenar una serie de instrucciones de programa informático que conforman cualquiera de los programas informáticos descritos en el contexto de los ejemplos anteriores. El procesador puede estar configurado para ejecutar estas instrucciones almacenadas en la memoria con el fin de generar los diversos eventos y actividades para las que el sistema ha
25 sido programado.

El programa informático (que puede estar almacenado en la memoria del sistema) puede comprender instrucciones de programa para hacer que el sistema realice cualquiera de los procedimientos de control que se describen en el contexto de los ejemplos anteriores. El
30 programa informático puede estar incorporado en un medio de almacenamiento (por ejemplo, un CD-ROM, un DVD, una unidad USB, una memoria de ordenador o en una de sólo lectura de memoria) o ser portado por una señal portadora (por ejemplo, una señal portadora eléctrica u óptica).

El programa informático puede ser en forma de código fuente, código objeto, una fuente intermedia entre código fuente y código objeto, tal como en una forma parcialmente compilada, o en cualquier otra forma adecuada para su uso en la implementación del procedimiento. El portador puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de portar el programa informático.

Por ejemplo, el portador puede comprender un medio de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo un CD ROM o una ROM semiconductora, o un medio de grabación magnética, por ejemplo un disco duro. Además, el portador puede ser un portador transmisible tal como una señal eléctrica u óptica, que puede ser transmitido a través de cable eléctrico u óptico o por radio o por otros medios.

Cuando el programa informático se encuentra en una señal que puede ser transportada directamente por un cable u otro dispositivo o medio, el portador puede estar constituido por dicho cable u otro dispositivo o medio.

Alternativamente, el portador puede ser un circuito integrado en el que está incorporado el programa informático, estando el circuito integrado adaptado para realizar, o para uso en la realización de, los procedimientos relevantes.

Adicionalmente, se contempla la recepción de la información exterior al propio sistema por distintos medios de comunicación (Bluetooth, CAN, Wifi, comunicaciones móviles,...), que permita la configuración actualización y modificación del sistema o programa informático con la finalidad de cambiar ciertos aspectos funcionales en la adquisición, gestión y comunicación del propio sistema.

A pesar de que se han descrito aquí sólo algunas realizaciones y ejemplos particulares de la invención, el experto en la materia comprenderá que son posibles otras realizaciones alternativas y/o usos de la invención, así como modificaciones obvias y elementos equivalentes. Además, la presente invención abarca todas las posibles combinaciones de las realizaciones concretas que se han descrito. El alcance de la presente invención no debe limitarse a realizaciones concretas, sino que debe ser determinado únicamente por una lectura apropiada de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares, estando el procedimiento caracterizado por comprender:

5

- medir uno o más parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares usando uno o más sensores;
- generar una o más señales de entrada a partir de dichos parámetros fisiológicos usando los sensores;
- recibir las señales de entrada procedentes de los sensores;
- generar una o más señales de aviso en función de las señales de entrada recibidas para establecer la activación o desactivación de una alarma o alerta de manera que alteraciones en los parámetro fisiológicos sean detectadas;
- enviar o almacenar las señales de aviso y las señales de entrada procedentes de los sensores.

10

15

2. Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las señales de entrada representan un parámetro relativo a al menos uno de los siguientes elementos:

20

- electrocardiograma (ECG);
- presión arterial;
- ritmo respiratorio;
- temperatura;
- glucosa;
- oxígeno en sangre;
- pulso/ritmo cardíaco.

25

3. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 2, caracterizado porque comprende acondicionar las señales de entrada procedentes de los sensores.

30

4. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, caracterizado porque generar una o más señales de aviso en función de las señales de entrada recibidas comprende:

-obtener una o más reglas;

- verificar, en función de las señales de entrada y las reglas, si uno o más resultados de aplicar las reglas a las señales de entrada se corresponde con una primera pluralidad predefinida de resultados prohibidos;

5

-en caso de resultado positivo en dicha verificación,

-activar alarma;

- en caso de resultado negativo en dicha verificación,

10

- verificar, en función de las señales de entrada y el conjunto de reglas, si los resultados de aplicar las reglas se corresponde con una segunda pluralidad predefinida de resultados prohibidos;

-en caso de resultado positivo en dicha verificación,

-activar alerta.

15

-en caso de resultado negativo en dicha verificación,

- gestionar las señales de entrada, caracterizado porque gestionar las señales de entrada comprende almacenar las señales de entrada.

20

5. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 4, caracterizado porque enviar o almacenar las señales de aviso comprende:

25

-verificar, en función de las señales de aviso la existencia de una alerta;

- en caso de resultado positivo en dicha verificación:

- verificar la existencia de una red inalámbrica (WIFI)

- en caso de resultado positivo en dicha verificación:

30

- enviar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas usando la red inalámbrica (WIFI);

- en caso de resultado negativo en dicha verificación

-almacenar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso.

5 6. Un procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque después de verificar la existencia de una alerta comprende además:

10 - enviar al menos parte de las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de alerta previamente almacenadas usando comunicación bus CAN y / o comunicación inalámbrica vía Bluetooth.

7. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 6, caracterizado porque enviar o almacenar las señales de aviso comprende:

15 - verificar la existencia de una red inalámbrica (WIFI);
- en caso de resultado positivo en dicha verificación:
- enviar las señales de entrada procedentes de los sensores y la señales de aviso previamente almacenadas usando la red inalámbrica (WIFI).

20 8. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 5 – 7, caracterizado porque enviar las señales de entrada procedentes de los sensores y las señales de aviso previamente almacenadas además comprende:

25 - verificar la recepción de una señal de confirmación por parte de un equipo de computación adaptado para recibir las señales relacionadas con parámetros fisiológicos;
- en caso de resultado positivo en dicha verificación:
30 - borrar las señales de entrada procedentes de los sensores y la señales de aviso previamente almacenadas.

9. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 8, caracterizado porque enviar o almacenar las señales de aviso comprende:

- verificar en función las señales de aviso la existencia de una alarma;
- en caso de resultado positivo en dicha verificación:
 - obtener una ubicación usando GPS;
 - 5 - obtener un identificador de usuario;
 - empaquetar las señales de entrada procedentes de los sensores, las señales de aviso, la ubicación y el identificador de usuario de manera que un paquete es obtenido.
 - enviar el paquete obtenido usando GSM o GPRS o 3G o 4G o 5G.
- 10 - en caso de resultado negativo en dicha verificación:
 - gestionar las señales de entrada.

10. Un procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque gestionar señales de entrada comprende almacenar las señales de entrada.

15

11. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 4 o 7 - 9, caracterizado porque enviar o almacenar las señales de aviso comprende:

- enviar las señales de entrada procedentes de los sensores y la señales de aviso previamente almacenadas usando comunicación bus CAN y / o comunicación inalámbrica vía Bluetooth Low Energy (BLE).

20

12. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7 o 9 - 11, caracterizado porque almacenar las señales de aviso y las señales de entrada procedentes de los sensores además comprende:

25

- borrar después de un tiempo predeterminado las señales de entrada recibidas de los sensores y las señales de aviso almacenadas.

30 13. Un producto de programa informático que comprende instrucciones de programa para hacer que un sistema de monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares ejecute un procedimiento de monitorización según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

14. Un producto de programa informático según la reivindicación 13, que está almacenado en unos medios de grabación.

5 15. Un producto de programa informático según la reivindicación 13, que es portado por una señal portadora.

16. Un sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares, caracterizado porque comprende:

10 - Uno o más sensores configurados para obtener una o más parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares y generar una o más señales de entrada representativas de dichos parámetros;

15 - Medios electrónicos / informáticos configurados para recibir las señales de entrada procedentes de los sensores y generar una o más señales de aviso en función de las señales de entrada recibidas para establecer la activación o desactivación de una alarma o alerta de manera que alteraciones en los parámetro fisiológicos son detectadas;

20 - Medios electrónicos / informáticos configurados para enviar o almacenar las señales de aviso y las señales de entrada relacionadas con los parámetros fisiológicos.

25 17. Un sistema electrónico según la reivindicación 16, caracterizado porque los medios electrónicos / informáticos configurados para recibir una y generar señales comprenden

30 - Una memoria y un procesador, en el que la memoria almacena instrucciones de programa informático ejecutables por el procesador, comprendiendo estas instrucciones funcionalidad para ejecutar un procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 12.

18. Un sistema electrónico según la reivindicación ~~48~~17 caracterizado por el hecho de que la memoria es una memoria EPROM o EEPROM.

19. Un sistema electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 17 - 18, caracterizado por el hecho de que la memoria comprende además una memoria externa tipo FLASH configurada para almacenar las señales de entrada de los sensores y / o las señales de aviso.

20. Un sistema electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 16 - 19, caracterizado porque los medios electrónicos / informáticos configurados para enviar señales comprenden:

- medios electrónicos / informáticos configurado para enviar señales a uno o más medios electrónicos / informáticos configurados para recibir señales de aviso y / o señales relacionadas con parámetros fisiológicos usando red inalámbrica WIFI o GSM o SPRS o 3G o 4G o 5G o futuras generaciones de comunicaciones móviles.

21. Un sistema electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 16 - 20, caracterizado porque los medios electrónicos / informáticos configurados para enviar señales comprenden:

- medios electrónicos / informáticos configurados para enviar señales a uno o más medios electrónicos / informáticos configurados para recibir señales de aviso y / o señales relacionadas con parámetros fisiológicos usando CAN y / o Bluetooth Low Energy.

22. Un sistema electrónico según cualquiera de las reivindicaciones 16 - 21, caracterizado porque además comprende:

- medios electrónicos / informáticos configurados para acondicionar las señales de entrada procedentes de los sensores.

23. Un sistema electrónico según las reivindicaciones 16 - 22, caracterizado porque los sensores están configurados para obtener al menos una de los siguientes parámetros:

- 5 electrocardiograma (ECG);
- hipertensión arterial;
- ritmo respiratorio;
- temperatura;
- glucosa;
- oxígeno en sangre;
- 10 pulso/ritmo cardiaco.

24. Un sistema electrónico según la reivindicación 16 - 23, caracterizado porque comprende uno o más sensores no intrusivos configurados para medir uno o más parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares, estando
15 los sensores en uso separados de la piel de un usuario.

25. Procedimiento para obtener las señales relacionadas con parámetros fisiológicos enviadas desde un sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos, caracterizado por el hecho de que comprende:

- 20 - Recibir las señales relacionadas con parámetros fisiológicos y los parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares;
- 25 - Almacenar las señales relacionadas con parámetros fisiológicos y los parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares.

26. Producto de programa informático que comprende instrucciones de programa para
30 provocar que un equipo de computación adaptado para recibir las señales relacionadas con parámetros fisiológicos ejecute un procedimiento según la reivindicación 25 para recibir señales relacionadas con parámetros fisiológicos y los parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares enviadas desde sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos.

27. Un equipo de computación adaptado para obtener las señales relacionadas con parámetros fisiológicos enviadas desde sistema electrónico para la monitorización de parámetros fisiológicos, caracterizado por el hecho de que comprende:

5

- Medios electrónicos / informáticos para recibir y almacenar las señales relacionadas con parámetros fisiológicos y los parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares.

10

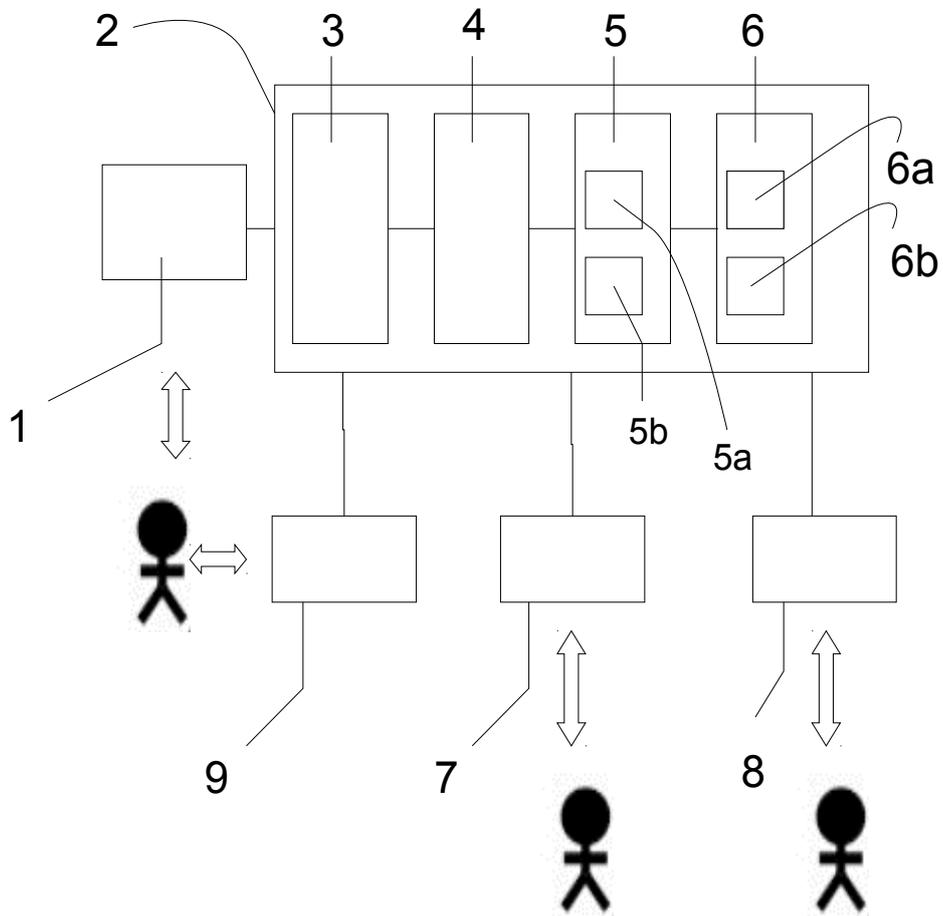


Fig. 1

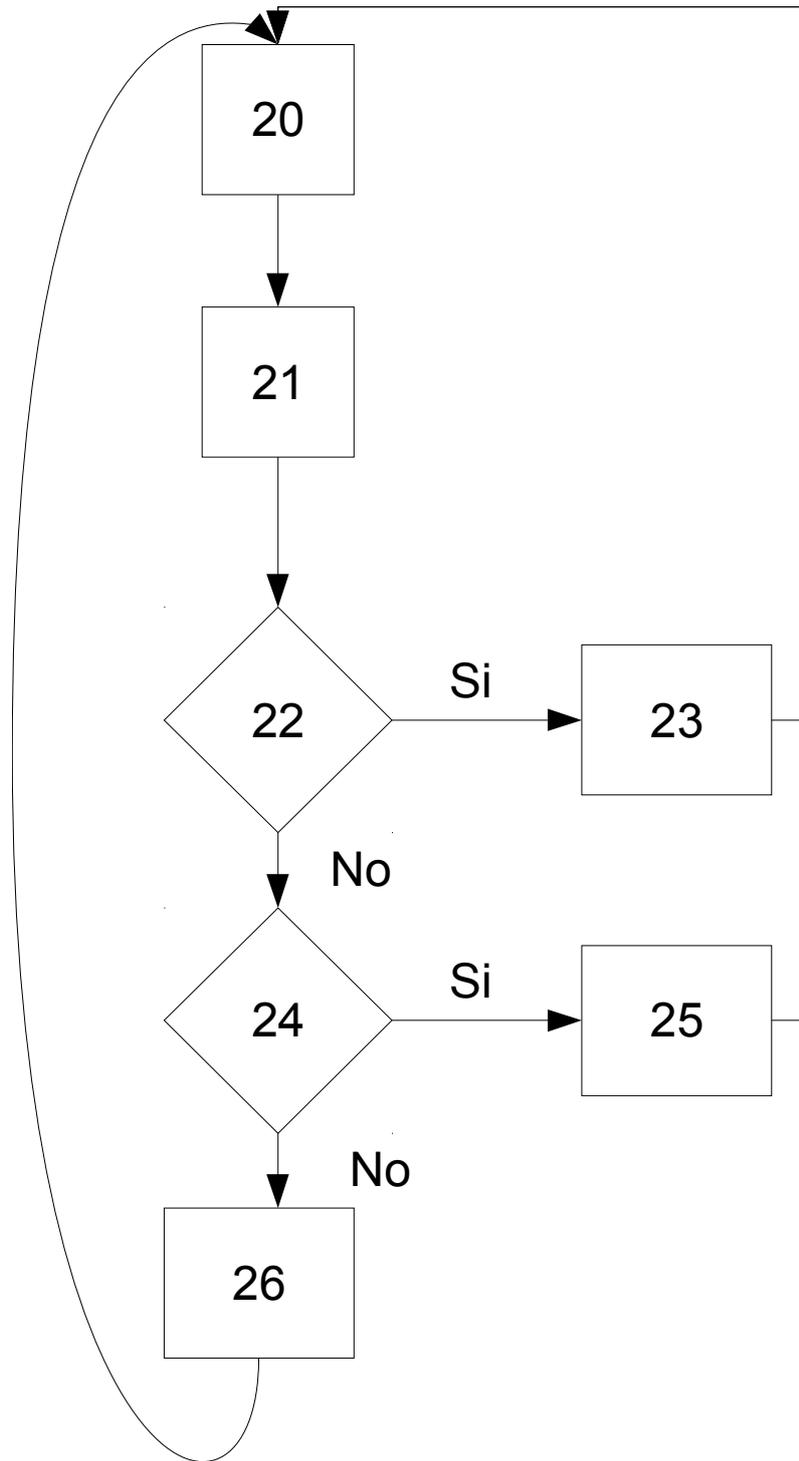


Fig. 2

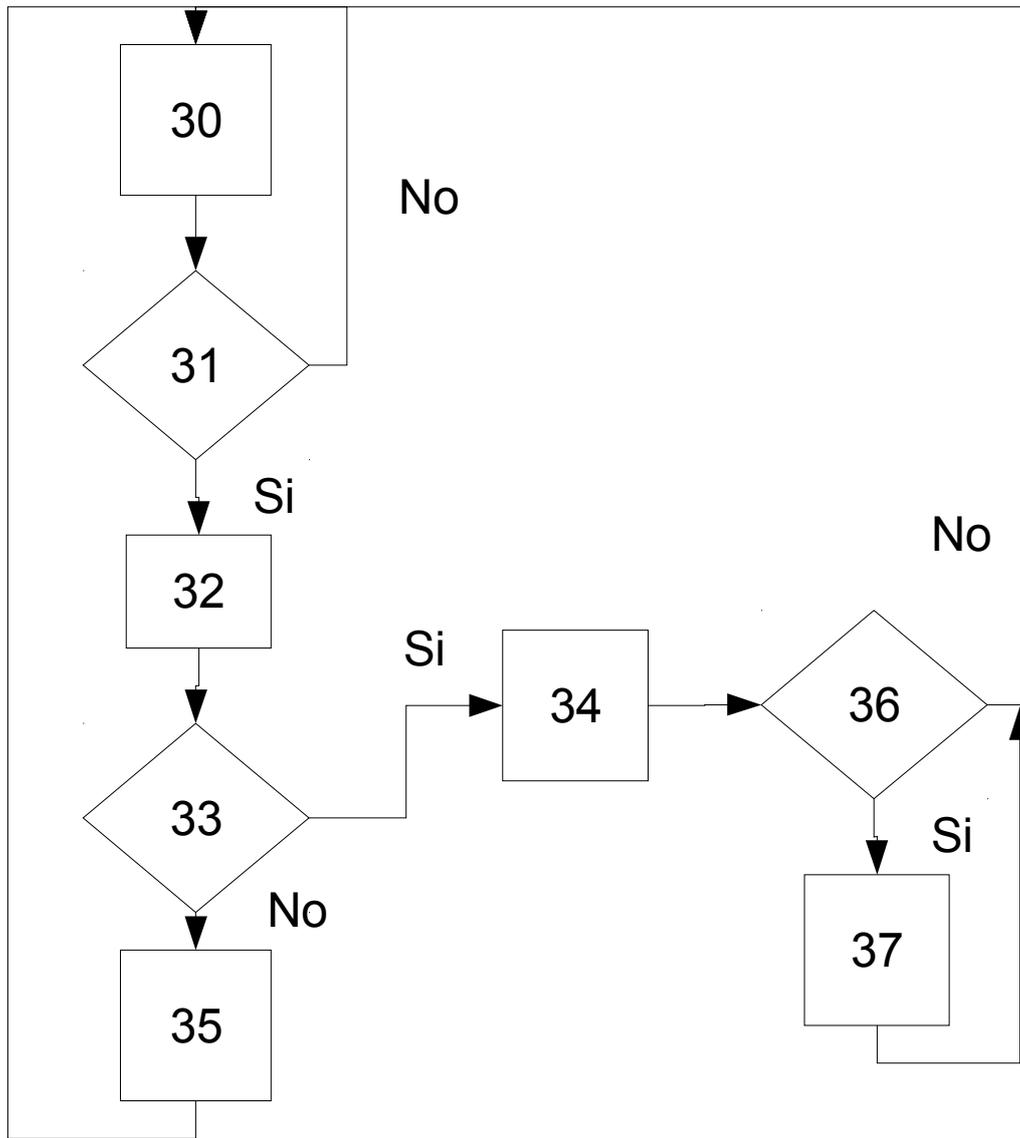


Fig. 3

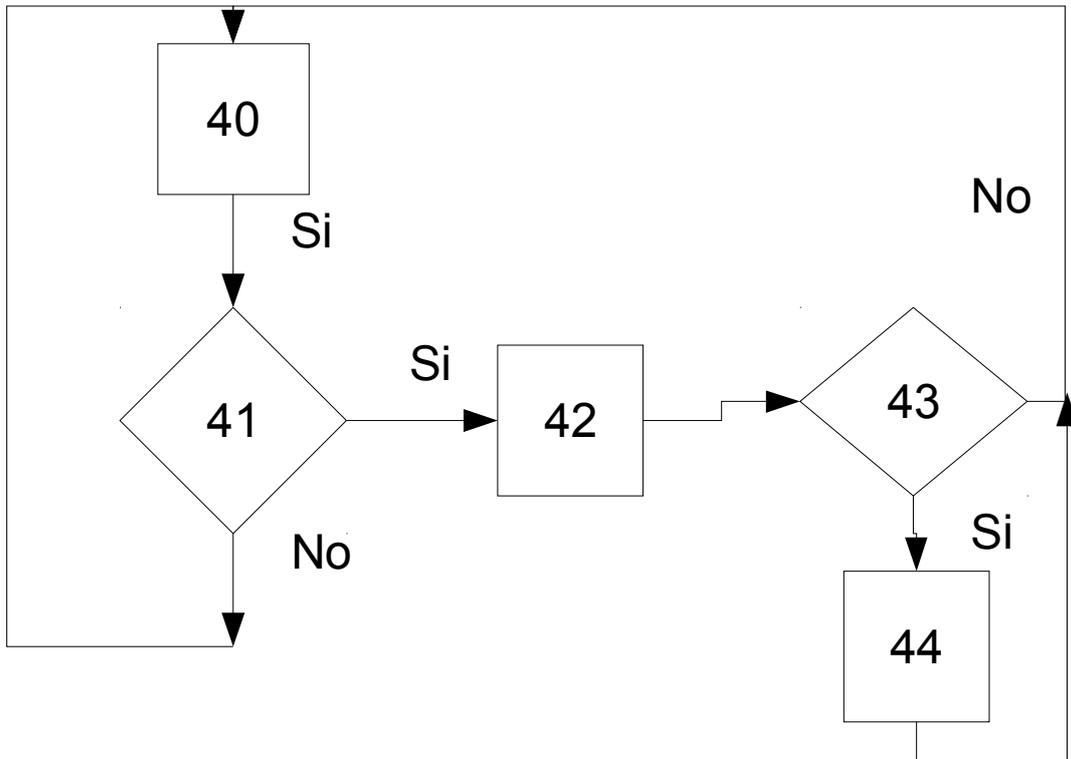


Fig. 4

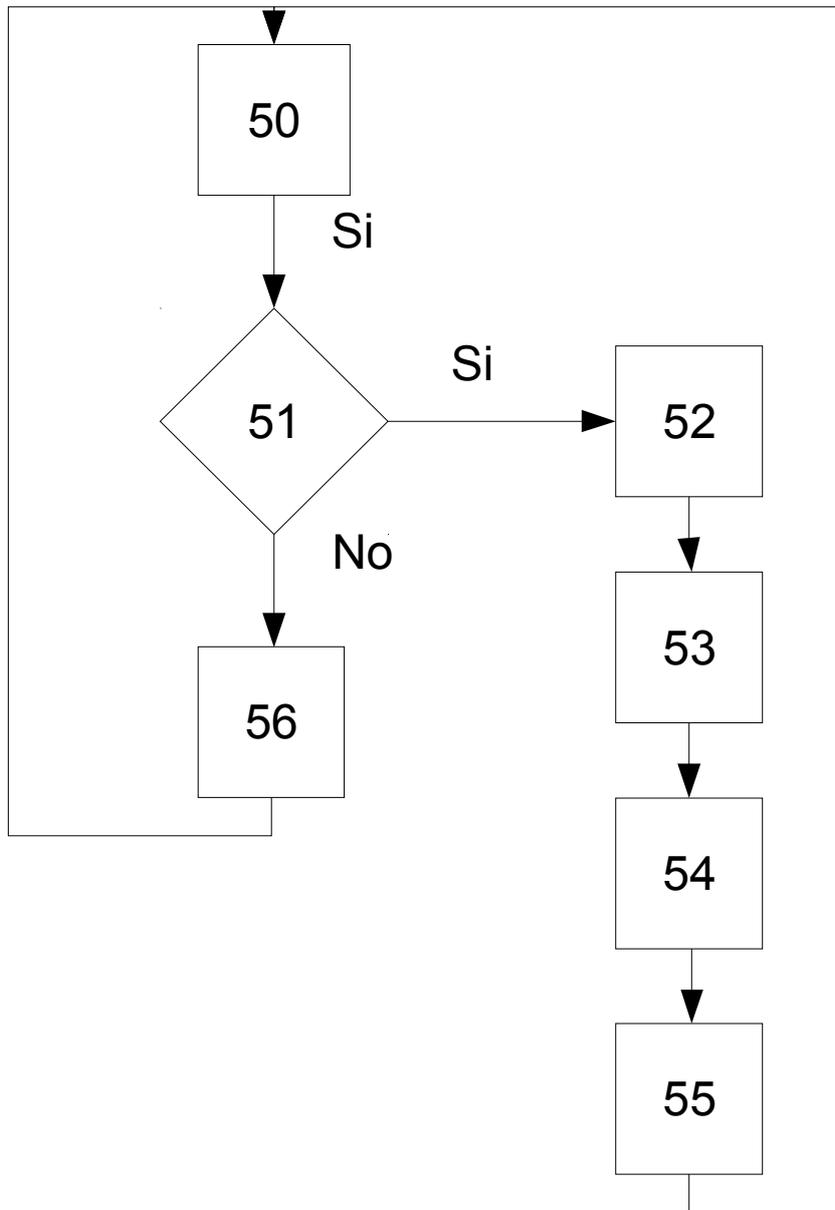


Fig. 5



- ②① N.º solicitud: 201630345
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.03.2016
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2015077559 A1 (MC10 INC ET AL.) 28/05/2015, [Abstract], [0047], [0049], [0051]-[0053], [0059]-[0061], [0086], [0089], [0093], [0094], [0096], [0101], [0108], [0109], [0113], [0114], [0117], [0118], [0122], [0127], [0136]; Figs. 1A, 1B, 10A, 10B, 19, 20, 22, 25.	1 - 27
X	US 2015057512 A1 (KAPOOR RAJESHWAR) 26/02/2015, [0056]-[0058], [0103], [0104], [0109], [0110]; Figs. 1, 2A-2F, 8A, 8B, 10B.	1 - 27
A	US 2008146890 A1 (LEBOEUF STEVEN FRANCIS et al.) 19/06/2008, Todo el documento, en especial [0005]-[0026]; Figs. 1 - 4.	1 - 27
A	EP 2458544 A1 (FUJITSU LTD) 30/05/2012, Todo el documento, en especial [0033][0034].	1 - 27

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
10.11.2016

Examinador
J. J. Carbonell Olivares

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

A61B5/04 (2006.01)
A61B5/0205 (2006.01)
A61B5/08 (2006.01)
A61B5/021 (2006.01)
A61B5/024 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.11.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1 - 27	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1 - 27	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2015077559 A1 (MC10 INC et al.)	28.05.2015
D02	US 2015057512 A1 (KAPOOR RAJESHWAR)	26.02.2015

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera el documento D01 el documento del estado de la técnica anterior más próximo al objeto de la solicitud. Este documento, junto con el resto de documentos citados, afecta a la actividad inventiva de las reivindicaciones de la solicitud, tal y como se detalla a continuación.

Reivindicación 1:

El documento D01 describe el siguiente procedimiento (se citan entre paréntesis referencias del propio documento D01):

Un procedimiento para monitorización de parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares (*Abstract*), estando el procedimiento caracterizado por comprender:

- medir uno o más parámetros fisiológicos relacionados con actividades cerebrovasculares y/o cardiovasculares usando uno o más sensores (*Abstract*, [0047], [0051], [0086]);
- generar una o más señales de entrada a partir de dichos parámetros fisiológicos usando los sensores;
- recibir las señales de entrada procedentes de los sensores;
- generar una o más señales de aviso en función de las señales de entrada recibidas para establecer la activación o desactivación de una alarma o alerta de manera que alteraciones en los parámetros fisiológicos sean detectadas ([0052], [0053], [0113], [0117]; Fig. 25);
- enviar o almacenar las señales de aviso y las señales de entrada procedentes de los sensores ([0049], [0096]).

El documento D01 anticipa un procedimiento con las etapas técnicas del procedimiento de la solicitud según la redacción de esta reivindicación independiente. Las etapas técnicas descritas, por su generalidad, no presentan características que puedan diferenciarlas de las anticipadas en D01 para un experto en la materia. Igualmente puede entenderse, por parte de un experto en la materia, que el concepto general de "sensor"; incluye un dispositivo capaz de captar o medir un fenómeno físico o químico, generar una señal (eléctrica o de otro tipo) a partir de éste, y posteriormente trasladar esta señal a otro dispositivo que pueda emplearla o analizarla.

Por tanto, y la vista de lo divulgado en D01, el procedimiento de la reivindicación 1 carece del requisito de actividad inventiva que establece el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.

Reivindicación 2:

La reivindicación dependiente 2 detalla que las señales de entrada representan un parámetro relativo a al menos uno de los siguientes elementos: electrocardiograma ([0052]); presión arterial ([0051][0089]); ritmo respiratorio ([0117][0122]); temperatura ([0051][0089]); glucosa ([0136]); oxígeno en sangre ([0101][0127], en este caso el valor de este parámetro se estima a partir de otros); pulso/ritmo cardíaco ([0101]). Todos estos tipos de señales y sensores asociados están ya anticipados en D01. Igualmente, puede verse en D02 como la combinación de estos tipos de señales/sensores es conocida y aparece explícitamente una señal medida de oxígeno en sangre (D02, [0103]).

En consecuencia, la reivindicación 2 no cumple con el requisito de actividad inventiva que establece el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.

Reivindicación 3:

La reivindicación dependiente 3 detalla además que el procedimiento está además caracterizado porque comprende acondicionar las señales de entrada procedentes de los sensores. Esta característica se encuentra ya anticipada en D01 ([0059] Fig. 1A)

En conclusión, la reivindicación 3 carece de actividad inventiva según se establece en el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.

Reivindicación 4:

La reivindicación dependiente 4 especifica otras etapas del procedimiento tales que, en función de unas reglas o condiciones predeterminadas, los valores de las señales fisiológicas medidas pueden activar o no unas alarmas. En D01 se divulgan diversas situaciones, caída del usuario del sistema ([0113], [0114] Fig. 22), respiración anormal del usuario del sistema ([0117], [0118] Fig. 25) o incluso en el caso de una situación preventiva ([00108], [00109] Figs. 19, 20), en las que se generan alarmas a partir de los resultados medidos, si estos quedan fuera de unos límites pre-establecidos. Estos variados ejemplos anticipan las características técnicas que forman esta reivindicación.

En consecuencia, la reivindicación 4 no cumple con el requisito de actividad inventiva que establece el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.

Reivindicaciones 5 a 7:

La reivindicación dependiente 5 detalla que las señales de alerta pueden enviarse por vía inalámbrica, si ésta se encuentra disponible o almacenarse. Estas características ya se encuentran divulgadas en D01 ([0093], [0094], [0096]). Igualmente el contenido de la reivindicaciones 6 y 7 se encuentra anticipado en D01 ([0093], [0094], [0096]; Fig. 10A, 10B).

En consecuencia, las reivindicaciones 5 a 7 no cumplen con el requisito de actividad inventiva que establece el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.

Reivindicación 8:

La reivindicación dependiente 8 especifica que las señales de los sensores y las alarmas se podrán enviar a un equipo de computación externo ("off-board computing device", [0060], [0093], [0094]; Fig. 1B; Figs. 10A, 10B) y posteriormente se borrarán de la memoria de almacenamiento.

En consecuencia, la reivindicación 8 no cumple con el requisito de actividad inventiva que establece el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.

Reivindicaciones 9 y 10:

La reivindicación dependiente 9 especifica que las señales de alarma transmitidas incorporarán una identificación del usuario y una ubicación GPS, y se enviarán mediante una cualquiera de entre varias tecnologías de comunicaciones móviles. No se desprende de ello que la tecnología inalámbrica empleada tenga que cumplir alguna especificidad (de hecho no está directamente relacionada con el problema técnico objetivo de la invención). En D01 ([0093], [0096]) se menciona explícitamente que a la información fisiológica transmitida se le pueden añadir metadatos, y en concreto una localización por GPS. La reivindicación 10 no implica actividad inventiva para un experto en la materia.

En consecuencia, la reivindicaciones 9 y 10 no cumplen con el requisito de actividad inventiva que establece el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.

Reivindicaciones 11 y 12:

La reivindicación dependiente 11 detalla que se pueden emplear otros sistemas estandarizados de comunicación inalámbrica para transmitir las señales de aviso, lo cual no supone un esfuerzo inventivo para el experto en la materia (véase D01 [0093]). La reivindicación 12 tampoco implica actividad inventiva para un experto en la materia.

Por lo tanto, la reivindicación 11 no cumple con el requisito de actividad inventiva que establece el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.

Reivindicaciones 13 a 27:

Las reivindicaciones 13 a 15, 16 a 24, 25, 26 y 27 reivindican respectivamente sendos programa informático, sistema electrónico, procedimiento, segundo programa informático y equipo de computación configurados para llevar a cabo el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 12. Este conjunto, analizadas una por una, no presenta características técnicas que supongan un esfuerzo inventivo para un experto en la materia, por los mismos razonamientos ya empleados en las reivindicaciones precedentes.

En consecuencia, las reivindicaciones 13 a 27 no cumplen con el requisito de actividad inventiva que establece el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.

A modo de conclusión, las reivindicaciones de la solicitud no cumplen con los requisitos de patentabilidad establecidos en el Art. 4.1 de la Ley de Patentes 11/1986.