

19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 729**

21 Número de solicitud: 201431754

51 Int. Cl.:

A61B 5/00 (2006.01)

G01D 21/00 (2006.01)

G06F 17/40 (2006.01)

G06F 13/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

26.11.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.05.2016

Fecha de la concesión:

29.12.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

05.01.2017

73 Titular/es:

**BIODATA DEVICES, S.L. (100.0%)
C/ Paramo Leonés, 56
47008 Valladolid (Valladolid) ES**

72 Inventor/es:

**ACHIRICA LÓPEZ, Javier;
ARIAS, Jesús;
ASTRUGA, David;
GARUZ, Mariano y
PELÁEZ, Daniel**

74 Agente/Representante:

ARSUAGA SANTOS, Elisa

54 Título: **Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control**

57 Resumen:

Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control mediante dispositivos concentradores de sondas y módulos que realiza una gestión única e integrada de distintas sondas biométricas, módulos de sensores ambientales y módulos de sensores y/o actuadores para señales de control, independientemente del origen biológico de la medida, la naturaleza de la señal y la tecnología de conexión y comunicación con los distintos dispositivos de adquisición de datos. Puede estar conectado a una Red de Servicios Distribuidos, con una arquitectura que resuelve la gestión de todas estas señales presentes en cualquier escenario clínico o asistencial, ya sea permanente, de movilidad o ambulatorio. Puede ser gestionado local o remotamente, mediante uno o varios dispositivos de control y visualización que permiten la captación y tratamiento informático de todas las señales y proporciona una pasarela a diversos sistemas para su gestión proactiva centralizada y su almacenamiento.

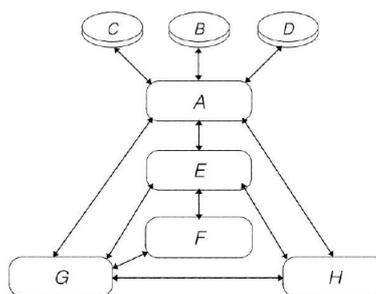


Fig. 1

ES 2 571 729 B1

DESCRIPCION

SISTEMA DE ADQUISICION DE PARAMETROS BIOMETRICOS, AMBIENTALES Y SEÑALES DE CONTROL

CAMPO DE APLICACION INDUSTRIAL

5 La presente invención se encuentra dentro del campo de la telemedicina y teleasistencia. Particularmente en la captación y distribución integrada de señales biométricas, señales provenientes de sensores ambientales y señales de control de dispositivos. Particularmente dentro del campo de aplicación de captación masiva de señales de este tipo. Particularmente dentro del campo de distribución de este tipo de señales mediante la asistencia de equipos de
10 comunicaciones en redes de datos.

ESTADO DE LA TECNICA

Hasta el momento en el mercado se han descrito múltiples soluciones especializadas basadas en dispositivos de adquisición de distintos datos biométricos procedentes de equipos clínicos
15 cuya misión única es la captación de dichas señales y quizá su transmisión y tratamiento informático. Estos dispositivos clínicos pueden estar configurados de múltiples formas y arquitecturas como son la de un dispositivo autónomo de medida de un único parámetro biométrico, un sistema multiparamétrico de configuración fija para la adquisición simultánea de distintos parámetros biométricos, o equipos modulares, con arquitecturas variables en función
20 de la necesidad del escenario de medida. En función de las necesidades del tratamiento de la información recogida por los dispositivos se pueden encontrar invenciones que incluyen no solo el tratamiento informático de las señales biométricas sino que además proponen variados sistemas de transmisión de datos, bien sea con sistemas de comunicación estándar o bien con sistemas de comunicación propietarios.

25 De igual forma en el mercado existen infinidad de soluciones dedicadas a la captación y tratamiento de todo tipo de señales analógicas y digitales, tanto ambientales como para el control de cualquier de dispositivo susceptible de ser controlado. Las configuraciones de estos equipos son de una variedad enorme, partiendo desde las configuraciones más simples

formadas por dispositivos autónomos con displays para visualizar las medidas, de una o más señales, hasta las más complejas de las configuraciones industriales.

La integración de los equipos autónomos e independientes de medición de todas estas medidas biométricas, parámetros ambientales y señales de control es un escenario deseable en aplicaciones hospitalarias, de telemedicina y de servicios asistenciales, donde no es solo necesario obtener señales biométricas de un hipotético sujeto paciente/asistido con el fin de constatar las variables que puedan definir el estado de salud, sino que es deseable obtener también sus condiciones ambientales tales como la temperatura, la iluminación y otros que definan su estado bienestar, e incluso, más allá, poder actuar mediante señales de control con los distintos dispositivos del entorno del sujeto que puedan aportar mejoras en sus condiciones ambientales, tal como la posición de la cama o variar la temperatura de la estancia o recibir información de su entorno, como detectores de humo, sensores, etc. que puedan prevenir situaciones de riesgo no solo en el ámbito clínico.

En la actualidad, como se ha visto anteriormente, todos estos sistemas se encuentran disponibles pero disgregados y son incompatibles de una forma u otra entre sí, de forma que el despliegue masivo de la teleasistencia médica y social se encuentra con un grave escollo que es suministro, instalación, mantenimiento y gestión de todos estos sistemas dispares, que además, son gobernados por sistemas incompatibles entre sí y con sistemas de comunicaciones y protocolos no integrados, lo que dificulta más aún su gestión global.

20

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Este sistema tiene como función la gestión única e integrada de distintas sondas biométricas, módulos de sensores ambientales y módulos de sensores y/o actuadores para señales de control, independientemente del origen biológico de la medida, la naturaleza de la señal y la tecnología de conexión y comunicación con los distintos dispositivos de adquisición de datos. Puede estar conectado a una Red de Servicios Distribuidos para Concentradores, con una arquitectura que resuelve de forma eficiente la gestión de todas estas señales presentes en cualquier escenario clínico o de asistencia social, ya sea permanente, de movilidad o ambulatorio. También puede ser gestionado local o remotamente, mediante uno o varios dispositivos de control y visualización que permiten la captación y tratamiento informático de

30

todas las señales y proporciona una pasarela a diversos sistemas para su gestión proactiva centralizada y su almacenamiento con la capacidad de referenciar todos los datos obtenidos al sujeto paciente/asistido origen de las medidas.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En la Fig. 1 se representa la arquitectura de la Red de Servicios Distribuidos para Concentradores en la que se basa la Patente;

La Fig. 2 representa un detalle de configuración del Subsistema Concentrador;

10 Las Fig. 3.1 y 3.2 representan un ejemplo de la implementación física y esquemática, del Concentrador de Sondas;

La Fig. 4 representa el cable para conexión de sondas intercambiables por cable;

Las Fig. 5.1 y 5.2 representan un ejemplo de implementación física y esquemática de una Sonda Biométrica Intercambiable Cableada;

15 Las Fig. 6.1 y 6.2 representan un ejemplo de implementación física de un Módulo Inalámbrico para Sondas Cableadas y la Fig. 6.3 una implementación esquemática del mismo;

La Fig. 7 representa un ejemplo de implantación completa de la Patente siguiendo la arquitectura de la Red de Servicios de la Fig. 1;

La Fig. 8 representa un ejemplo de posibles configuraciones de conexión del Concentrador de Sondas a la Red de Servicios Distribuidos para Concentradores;

20 La Fig. 9 representa un ejemplo de un entorno complejo de monitorización hospitalaria basado en la Patente;

La Fig. 10 representa un ejemplo de un escenario de habitación hospitalaria equipado con el Subsistema Concentrador según la Patente.

25 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACION

En primer lugar definiremos la arquitectura sobre la que se implementa la Red de Servicios Distribuidos para Concentradores. Esta Red de Servicios se caracteriza por comunicar e

integrar distintos Concentradores de Sondas conectados a Sondas Biométricas, Módulos Ambientales y Módulos de Señales de Control, cuya función conjunta es la adquisición de todos estas medidas, datos y señales y enviarlos a los distintos puntos de control, visualización y almacenamiento que se definan dentro de la Red de Servicios por el Servicio de Salud/Asistencia Social que lo gestione.

El objeto de adquisición de datos se caracteriza por ser cualquier sujeto paciente o asistido de origen biológico y el entorno vital que le rodea.

La Red de Servicios descrita se basa en una arquitectura desacoplada en la que distintos Subsistemas pueden interactuar entre sí de distintas formas con el fin de conseguir soluciones más o menos complejas en función del escenario clínico o asistencial a cubrir. Esta arquitectura desacoplada de la Red de Servicios se representa en la Fig. 1.

Los Subsistemas que conforman la Red de Servicio Distribuidos para Concentradores son el Subsistema Concentrador (A), el Subsistema de Integración (E), el Subsistema de Control Remoto (F), el Subsistema de Visualización (G) y el Subsistema de Almacenamiento (H).

La arquitectura de la Red de Servicios incorpora un Subsistema Concentrador (A), formado por el conjunto de Concentradores de Sondas distribuidos en el entorno geográfico soportado por la Red de Servicios. El Subsistema Concentrador (A) está presente en todos los escenarios de adquisición de datos dentro de la Red de Servicios.

El Concentrador de Sondas está conectado directamente a las distintas Sondas Biométricas (B), Módulos Ambientales (C) y Módulos de Control (D) y está asociado a un Equipo de Control.

Las Sondas Biométricas (B) las constituyen un número variable de dispositivos de uso específico para la adquisición de distintos parámetros biométricos del sujeto paciente/asistido al que se apliquen dichas sondas. La configuración en número y parámetros biométricos está caracterizada por las necesidades clínicas/asistenciales del paciente/asistido. Las Sondas Biométricas (B) están caracterizadas por ser de uso exclusivo con el Subsistema Concentrador (A) o por ser una integración de otras Sondas Biométricas ya existentes en el mercado.

Los Módulos Ambientales (C) están formados por un número variable de sondas o dispositivos de uso específico para la adquisición de distintos parámetros ambientales presentes en el entorno donde se encuentre el sujeto paciente/asistido. La configuración en número y parámetros ambientales está fijada por las necesidades clínicas/asistenciales del

paciente/asistido. Los Módulos Ambientales (C) son de uso exclusivo con el Subsistema Concentrador (A) y forman una integración de otras Sondas o Módulos Ambientales ya existentes en el mercado.

5 Los Módulos de Señales de Control (D) están formados por un número variable de dispositivos, susceptibles de ser monitorizados y controlados mediante señales de control analógicas o digitales acondicionadas, de entrada o de salida, de cualquier naturaleza y situados en el entorno donde se encuentre el paciente/asistido. La configuración en número y señales controladas está caracterizada por las necesidades clínicas/asistenciales del paciente/asistido. Los Módulos de Señales de Control (D) están caracterizados por ser de uso exclusivo con el
10 Subsistema Concentrador (A) o por ser una integración de Módulos de Señales de Control ya existentes en el mercado.

La arquitectura de la Red de Servicios incorpora un Subsistema de Visualización (G), formado por el conjunto de Interfaces de Usuario y Aplicaciones incluidas en un Equipo de Control, distribuidas en el entorno geográfico soportado por la Red de Servicios. El Subsistema de
15 Visualización (G) se caracteriza por permitir visualizar los datos adquiridos por el Subsistema Concentrador localmente y/o remotamente por el Subsistema de Control Remoto (F) a través del Subsistema de Integración (E).

El Equipo de Control puede ser un Terminal de Control o un Terminal de Comunicaciones.

20 El Terminal de Control consiste en un dispositivo con alta capacidad de proceso que integra una Aplicación de Control específica para el control y la visualización de los datos adquiridos por el Concentrador de Sondas ya de forma local o de forma remota. También puede disponer de un interface de salida visual para el usuario, del tipo que sea, pudiendo variar en función del perfil del usuario o del escenario de trabajo; también puede disponer de un interface de entrada de datos, de un puerto de comunicaciones compatible con el Concentrador de Sondas y de un
25 interface de comunicaciones compatible con la red de datos sobre la que esté implantada la Red Integrada de Servicios para Concentradores.

El Terminal de Comunicaciones consiste en un dispositivo con baja capacidad de proceso que integra una Aplicación de Control Esclavo específica para trasladar el control y visualización remota de los datos adquiridos por el Concentrador de Sondas de forma remota. También se
30 caracteriza por: carecer de interface de salida visual para el usuario o ser de uso limitado; carecer de un interface de entrada de datos o ser de uso limitado; disponer de un puerto de

comunicaciones compatible con el Concentrador de Sondas y disponer de un interface de comunicaciones compatible con la red de datos sobre la que esté implantada la Red Integrada de Servicios para Concentradores.

5 La Aplicación de Control está instalada en un Terminal de Control, gestiona el control local del Concentrador de Sondas, proporciona la información al interface de salida visual, procesa la información recibida a través del interface de entrada de datos y gestiona sus comunicaciones. La Aplicación de Control puede incluir opcionalmente las características de la Aplicación de Control Esclavo.

10 La Aplicación de Control Esclavo está instalada en un Terminal de Comunicaciones, comunica el Concentrador de forma bidireccional con una o más Aplicaciones de Control Master, proporciona información limitada al interface de salida visual si existe y procesa la información recibida a través del interface de entrada de datos si existe.

15 La Aplicación de Control Master está instalada en un Terminal de Control o en un Servidor de Aplicaciones, comunica bidireccionalmente con una o más Aplicaciones de Control Esclavo, controla de forma remota uno o más Concentradores de Sondas, proporciona información a través del interface visual y procesa la información recibida a través del interface de datos.

20 La arquitectura de la Red de Servicios incorpora un Subsistema de Integración (E), formado por el conjunto de Servidores de Aplicaciones distribuidos en el entorno geográfico soportado por la Red de Servicios. El Subsistema de Integración (E) comunica los distintos Subsistemas (A, F, G, H) dentro la Red de Servicios.

Los Servidores de Aplicaciones presentan los servicios necesarios para establecer el funcionamiento de la Red de Servicios como pueden ser servicios de comunicaciones, autenticación, autorización, registro, seguridad, almacenamiento, interoperabilidad, interfaces de usuarios, gestión, etc.

25 La arquitectura de la Red de Servicios incorpora un Subsistema de Control Remoto (F), formado por el conjunto de Aplicaciones de Control Remoto Esclavo y Aplicaciones de Control Remoto Master distribuidas en el entorno geográfico soportado por la Red de Servicios. El Subsistema de Control Remoto (F) puede tomar el control de los Concentradores de Sondas presentes en el Subsistema Concentrador (A) a través del Subsistema de Integración (E) mediante las
30 Aplicaciones de Control Remoto Esclavo y Aplicaciones de Control Remoto Master.

La arquitectura de la Red de Servicios incorpora un Subsistema de Almacenamiento (H), formado por el conjunto de Sistemas de Almacenamiento y Aplicaciones distribuidos en el entorno geográfico soportado por la Red de Servicios. El Subsistema de Almacenamiento (H) se caracteriza por permitir almacenar localmente los datos adquiridos por el Subsistema Concentrador (A) y/o almacenar remotamente los datos adquiridos por el Subsistema Concentrador (A) a través del Subsistema de Integración (E).

Los datos adquiridos de las distintas Sondas o Módulos de Sondas (B, C, D) a través del Subsistema Concentrador (A) se caracterizan por poder ser visualizados directamente en el Subsistema de Visualización (G), el cual se caracteriza por estar conectado directamente al Subsistema Concentrador (A) o por estar situado geográficamente en otra localización remota que se defina en la Red de Servicios, a través del Subsistema de Integración (E).

Los datos adquiridos de las distintas Sondas o Módulos de Sondas (B, C, D) a través del Subsistema Concentrador (A) pueden ser almacenados directamente en el Subsistema de Almacenamiento (H), el cual está conectado directamente al Subsistema Concentrador (A) o está situado geográficamente en otra localización remota que se defina en la Red de Servicios, a través del Subsistema de Integración (E).

El control local de las distintas Sondas o Módulos de Sondas (B, C, D) se caracteriza por ser transferible desde el Subsistema Concentrador (A) al Subsistema de Control Remoto (F), a través del Subsistema de Integración (E) a cualquier punto de la Red de Servicios.

El Subsistema de Visualización (G) puede recuperar los datos almacenados desde el Subsistema de Almacenamiento (H) de forma local o desde cualquier punto de la Red de Servicios a través del Subsistema de Integración (E).

La arquitectura de la Red de Servicios está integrada en una red de datos basada en tecnologías de comunicación ya existentes, ya sea a través de servicios públicos proporcionados por proveedores de servicios de telecomunicaciones o de redes privadas de organizaciones de todo tipo, ya sea mediante tecnologías cableadas, inalámbricas o combinaciones de todas ellas, siempre que proporcionen conectividad entre los elementos de la arquitectura de la Red de Servicios que lo requieren. La Red de Servicios se implementa mediante el uso de distintos protocolos IP, que son parte de las normas internacionales definidas por la IETF (Internet Engineering Task Force) a través de los RFC (Request for Comments, serie de documentos creados bajo el auspicio de la IETF que recogen notas

técnicas y organizativas sobre cada uno de los aspectos de ingeniería de Internet, transporte, encaminamiento, seguridad, etc...), por lo que la Red de Servicios Distribuidos para Concentradores se caracteriza por ser estándar y abierta.

5 La arquitectura de la Red de Servicios se implementa en un nivel OSI (ISO 7498-1:1994) superior al de la red de transporte IP.

La red de datos que integra la arquitectura de la Red de Servicios consiste en una red de datos securizada de extremo a extremo utilizando los protocolos estándar de autenticación y encriptación necesarios para garantizar la confidencialidad e integridad que se requiera en los datos que circulen dentro de la red.

10 El Subsistema Concentrador (A) está presente en todos los escenarios posibles de la arquitectura de la Red de Servicios, independientemente de cualquier combinación de Sondas y/o Módulos (B, C, D) asociados que tenga o no conectados, e independientemente del resto de los Subsistemas (E, F, G, H) que puedan estar presentes o no, o cualquier combinación de los mismos.

15 En la Fig. 2 se ilustra un Subsistema Concentrador caracterizado en esta configuración por integrar un Concentrador de Sondas (200) con un Equipo de Control (202), representado como un dispositivo tablet con pantalla táctil, mediante un cable de comunicaciones (201).

20 El Concentrador de Sondas (200) posee un módulo integrado de proceso, con distintos puertos para Sondas o Módulos, Sondas Integradas, puertos de comunicaciones, una Aplicación de Control Integrada y un sistema de alimentación.

Así mismo, en la Fig. 2 se ilustra un ejemplo de Sondas y Módulos conectados al Concentrador (200), que caracterizan al Subsistema Concentrador:

1. Sondas Biométricas (B) Integradas, que están integradas dentro del propio Concentrador de Sondas (200) por una sonda de monitorización cardiaca/respiratoria (210) y una sonda de monitorización de temperatura de alta precisión (215);
 2. Sondas Biométricas (B) Intercambiables, las cuales disponen de un módulo electrónico de medida que se conecta al Concentrador de Sondas a través de un Cable de Sondas Intercambiables (220), siendo cada Sonda Biométrica de cualquier naturaleza (p.e. una sonda de tensión arterial no invasiva (222), una sonda respiratoria, un espirómetro, un pulsioxímetro, un termómetro, etc.);
- 25
- 30

3. Sondas Biométricas (B) Inalámbricas, las cuales poseen un módulo electrónico de medida que se conecta al Concentrador de Sondas a través de un interface inalámbrico, siendo cada Sonda Biométrica Inalámbrica de múltiples naturalezas (p.e. una sonda de oximetría de pulso (221), un tensiómetro, una sonda respiratoria, un glucómetro, una báscula, etc.).
4. Módulo de Ambiental (C), caracterizado por tener distintos sensores dedicados a la medida de parámetros ambientales (240) p.e. temperatura, humedad relativa, nivel de iluminación, nivel de ruido, presión atmosférica, pluviometría, incidencia solar, punto de rocío, velocidad del viento, etc., en cualquier configuración posible), caracterizado porque se conecta al Concentrador de Sondas mediante un Cable de Sondas Intercambiables o bien de forma inalámbrica.
5. Módulo de Señales de Control (D), caracterizado por disponer de distintos interfaces de E/S analógicos y/o digitales para el control o monitorización de diversos dispositivos (230) p.e. iluminación, climatización, cama eléctrica, persianas, etc.), caracterizado porque se conecta al Concentrador de Sondas mediante un Cable de Sondas Intercambiables (220) o bien de forma inalámbrica.

En la Fig. 3.1 se ilustra la implementación del Concentrador de Sondas, como elemento central del Subsistema Concentrador. Se puede apreciar en detalle la conectividad exterior del Concentrador de Sondas (200) el cual incorpora: un puerto de comunicaciones estándar USB 2.0 (Universal Serial Bus Specification, Revision 2.0. April 27, 2000) tipo B-H (270) de uso específico para transmisión de datos y alimentación; un conector estándar de tipo ITT-Canon DA-15S (271) de uso específico para conexión de sondas de monitorización cardiaca/respiratoria (210) con dos puntos de anclaje (272); un puerto estándar de tipo phone TS-H de 6.35mm (273) de uso específico para conexión de sondas de monitorización de temperatura de alta precisión de tipo YSI-400 (215); tres puertos estándar de tipo phone (Standard Reference Designations for Electrical and Electronics Parts and Equipments: IEEE 200-1975 -Reaffirmed 1988-: Section 4.1.E.3. IEEE and ANSI, New York, NY. 1975) TRRS-H de 3.5mm (274) de uso específico para conexión de Sondas y Módulos Intercambiables Cableados (222, 230); un pulsador (275) de conexión/desconexión de batería y de asociación rápida de sondas inalámbricas Bluetooth Smart (221, 240); cuatro puntos de anclaje (277) para distintos accesorios de apoyo y fijación en función del escenario de uso (p.e. en instalación mural, instalación en sobremesa, instalación en poste, instalación en brazo articulado, integración en

bolso de transporte manual, integración en vehículo, etc.) y, opcionalmente, un conector específico de alimentación/comunicaciones USB (276) situado en la parte inferior de la carcasa.

En la Fig. 3.2 se ilustra la implementación esquemática del Concentrador de Sondas, el cual incorpora los conectores de la Fig. 3.1 asociados a los distintos módulos integrados y las interrelaciones entre los mismos: módulo electrónico de comunicaciones USB (AB), módulo electrónico integrado de monitorización cardiaca/respiratoria (AF), módulo electrónico integrado de monitorización de temperatura de alta precisión (AG), módulo electrónico de gestión de sondas intercambiables por cable (AD), módulo electrónico de alimentación (AC), módulo electrónico de comunicaciones inalámbricas Bluetooth Smart (AE) y un módulo electrónico de control (AA)

El conector USB-B-H (270) proporciona conectividad a un módulo electrónico de comunicaciones USB 2.0 (AB) y está conectado simultáneamente al conector opcional 276.

El módulo electrónico de comunicaciones USB 2.0 (AB) se caracteriza por: disponer de una etapa de acondicionamiento y protección eléctrica del interface; proporcionar alimentación eléctrica continua de 5V a un módulo electrónico de alimentación (AC); ofrecer un interface de comunicaciones USB estándar con un Equipo de Control (202) para intercambio bidireccional de datos; ofrecer un perfil USB de almacenamiento; ofrecer un perfil USB de comunicaciones serie y estar conectado a un módulo de electrónico de control (AA).

El conector ITT-Canon DA-15S (271) de uso específico para conexión de sondas de monitorización cardiaca/respiratoria (210) proporciona conectividad con un módulo electrónico integrado de monitorización cardiaca/respiratoria (AF) de alto rendimiento y programable y permite el intercambio de la sonda de monitorización cardiaca/respiratoria (210).

La sonda de monitorización cardiaca/respiratoria (210) tiene un conector estándar ITT-Canon DA-15P así como de distintas configuraciones de electrodos en función de la aplicación clínica y es intercambiable con cualquier Concentrador de Sondas (200).

El módulo electrónico integrado de monitorización cardiaca/respiratoria (AF) se caracteriza por: disponer de etapas de acondicionamiento y protección de la señal biométrica cardiaca/respiratoria; disponer de etapas de protección eléctrica de protección del sujeto paciente/asistido al que esté conectado; disponer de un DSP autónomo de tratamiento digital de señal; ser configurable en su resolución desde 16 hasta 24 bits; ser configurable en su frecuencia de muestreo de la señal biométrica desde 500 a 4.000 muestras por segundo;

5 disponer de un detector de marcapasos implantado en el sujeto paciente/asistido; disponer de un detector de conexión correcta de los electrodos al sujeto paciente; estar conectado al módulo electrónico integrado de control (AA) mediante un sistema de aislamiento galvánico y de protección contra sobretensiones; estar conectado al módulo electrónico integrado de alimentación (AC) mediante un sistema de aislamiento galvánico; ser desconectable para gestión de ahorro de consumo eléctrico y disponer de una pantalla de aislamiento radioeléctrico.

10 El conector (273) de uso específico para conexión de sondas de temperatura de alta precisión de tipo YSI-400 (215) proporciona conectividad con un módulo electrónico integrado de monitorización de temperatura de alta precisión (AG) y permite el intercambio de sondas de tipo YSI-400 de monitorización de temperatura de alta precisión (215).

15 La sonda de monitorización de temperatura de alta precisión de tipo YSI-400 (215) tiene un conector estándar TS-M de 6.35mm, de distintas configuraciones del termistor de medida en función de la aplicación clínica que se le dé (p.e. adhesivo cutáneo, rectal, nasogástrico, etc.) según la ubicación necesaria por la medida en el paciente en base a la aplicación clínica y es intercambiable con cualquier Concentrador de Sondas (200).

20 El módulo electrónico integrado de monitorización de temperatura de alta precisión (AG) tiene las siguientes características: dispone de una etapa de acondicionamiento y protección de la señal biométrica termométrica, una protección eléctrica contra cortocircuitos, un ADC de tratamiento digital de señal biométrica, configurable en su resolución y frecuencia de muestreo de la señal biométrica, un sistema de autocalibración de la sonda de temperatura de alta precisión (215) y un detector de presencia de la sonda (215); está conectado al módulo electrónico integrado de control (AA) y es desconectable para la gestión de ahorro de consumo eléctrico.

25 Los tres conectores (274) para la conexión de Sondas Intercambiables por Cable (222, 230) se caracterizan por: proporcionar conectividad con un módulo electrónico integrado de gestión de sondas intercambiables por cable (AD); permitir el intercambio de sondas entre cualquiera de los tres puertos disponibles en cualquier configuración posible; aceptar la conexión Sondas Biométricas compatibles, Sondas Biométricas comerciales integradas, un Módulo Ambiental, un
30 Módulo de Señales de Control o cualquier sonda, Módulo de Sondas y/o dispositivo que cumpla las especificaciones de conectividad, alimentación y protocolo de comunicaciones del

Concentrador de Sondas (200); aceptar cualquier combinación de Sondas y Módulos de Sondas en cualquiera de los conectores (274) disponibles, mediante un Cable de Sondas Intercambiables (220).

5 El Cable de Sondas Intercambiables (220), Fig. 4, tiene un conector (901) en cada uno de los dos extremos, exactamente iguales, comúnmente denominados conectores phone TRRS-M, de 3.5mm de diámetro así como de un contacto GND (905), un contacto TX (906), un contacto RX (907) y un contacto +VCC (908) de +3.3V.

10 El cable (220) que interconecta ambos conectores (901) está formado por tres conductores aislados internos conectados en ambas puntas uno a uno a los contactos TX, RX, +VCC (906, 907, 908), rodeados por una malla conductora conectada a GND (905) y un recubrimiento aislante exterior, y es de longitud variable, en función de las necesidades de la aplicación.

15 El Cable de Sondas Intercambiables (220) es reversible o intercambiable entre extremos; es intercambiable entre conectores (274); es intercambiable entre cualquiera de las Sondas o Módulos previstos (B, C, D) y es intercambiable entre cualquier Concentrador de Sonda (200); transporta el protocolo de comunicaciones entre el Concentrador de Sondas (200) y cualquiera de las Sondas o Módulos (B, C, D) y transporta la alimentación eléctrica entre el Concentrador de Sondas (200) y cualquiera de las Sondas y Módulos (B, C, D).

20 El Cable de Sondas Intercambiables (220) puede conectarse indistintamente a cualquiera de los puertos para Sondas Intercambiables (274) del Concentrador de Sondas (200), a cualquier Sonda Intercambiable compatible (222), a cualquier Módulo de Ambiental (C) Intercambiable compatible y a cualquier Módulo Señales de Control (D) Intercambiable compatible (230).

25 El módulo electrónico integrado de gestión de sondas intercambiables por cable (AD) dispone de una protección contra cortocircuitos independiente para cada uno de los conectores (274), de un limitador de consumo eléctrico independiente por cada uno de los conectores (274), de un detector de presencia de Sondas o Módulos (B, C, D) para cada uno de los conectores (274) y está conectado al módulo electrónico integrado de control (AA) y al módulo electrónico integrado de alimentación (AC); es desconectable para la gestión de ahorro de consumo eléctrico.

30 El Concentrador de Sondas (200) dispone de un módulo electrónico integrado de alimentación (AC) que incluye una batería recargable de respaldo (AH) gestionada por un sistema de carga inteligente programable y el pulsador (275). La batería recargable de respaldo (AH) es

intercambiable y dispone de protección eléctrica contra sobrecargas, así como de protección contra sobretensión y puede ser conectada y desconectada mediante el pulsador (275).

5 El módulo electrónico integrado de alimentación (AC) proporciona energía eléctrica al resto de los módulos electrónicos integrados (AA, AB, AD, AE, AF, AG), dispone de una etapa de acondicionamiento y protección de la alimentación proporcionada por el módulo electrónico de comunicaciones USB 2.0 (AB), limita el consumo máximo del Concentrador de Sondas a 0.5A, cumpliendo el estándar de alimentación por USB, y regula y estabiliza las alimentaciones requeridas por el resto de los módulos electrónicos.

10 El Concentrador de Sondas (200) tiene un módulo electrónico integrado de comunicaciones inalámbricas Bluetooth Smart (AE) de bajo consumo que incluye su antena integrada.

El módulo electrónico integrado de comunicaciones inalámbricas Bluetooth Smart (AE) está conectado al módulo electrónico integrado de alimentación (AC), al módulo electrónico de control (AA) y al pulsador (275); dispone de un modo de funcionamiento de bajo consumo y puede ser activado mediante el pulsador (275).

15 El módulo electrónico integrado de comunicaciones inalámbricas Bluetooth Smart (AE) funciona en modo master y acepta cualquier número y combinación de Sondas Biométricas inalámbricas (B) compatibles, Sondas Biométricas inalámbricas (B) comerciales integradas, Módulos Inalámbricos Ambientales (C), Módulos Inalámbricos Señales de Control (D) o cualquier sonda, Módulo de Sondas y/o dispositivo inalámbrico que cumpla las especificaciones Bluetooth Smart.

20 En este modo de funcionamiento el pulsador (275) inicia un proceso interno de asociación rápida de sondas caracterizado por: no ser necesaria una asociación previa con la sonda inalámbrica; ser independiente del sistema operativo del Equipo de Control (202) conectado al Concentrador de Sondas (200); disponer de un sistema de selección inteligente de Sonda o Módulo mediante un análisis de la potencia de la señal de los dispositivos candidatos a conexión y por disponer de un sistema de selección inteligente de Sonda o Módulo por análisis
25 de los servicios disponibles de los dispositivos candidatos a conexión.

El módulo electrónico integrado de comunicaciones inalámbricas Bluetooth Smart (AE) funciona en modo Slave y acepta la conexión con cualquier Equipo de Control (202) autorizado y compatible, pudiendo prescindirse de la integración entre el Concentrador de Sondas (200) y el
30 Equipo de Control (202) mediante el cable de comunicaciones (201).

El Concentrador de Sondas tiene un módulo electrónico integrado de control (AA) que incluye la lógica programada y los interfaces de E/S que se encargan de gestionar y controlar el módulo electrónico integrado de comunicaciones USB (AB), un módulo electrónico integrado de monitorización cardiaca/respiratoria (AF), un módulo electrónico integrado de monitorización de temperatura de alta precisión (AG), un módulo electrónico integrado de gestión de sondas intercambiables cableadas (AD), un módulo electrónico integrado de alimentación (AC) y un módulo electrónico integrado de comunicaciones inalámbricas Bluetooth Smart (AE).

El módulo electrónico integrado de control (AA) incluye de un modo de funcionamiento de bajo consumo autogestionado.

10 El módulo electrónico integrado de control (AA) incluye una lógica programada actualizable, gestiona e informa de la conexión y desconexión de las Sondas o Módulos (B, C, D), dispone de mecanismos de identificación de las Sondas o Módulos, así como de mecanismos de transmisión bidireccional y simultánea de los datos obtenidos de todas las Sondas o Módulos (B, C, D) conectados al Concentrador de Sondas (200), ya sea mediante un puerto de sonda intercambiable (274) o mediante el módulo electrónico integrado de comunicaciones inalámbricas Bluetooth Smart (AE), hasta el dispositivo de visualización y control (202), p.e. una pantalla táctil y de los datos mandados desde éste hacia las Sondas o Módulos (B, C, D) conectados.

20 La lógica programada del módulo electrónico integrado de control (AA) dispone de un set de comandos de gestión y control que es una extensión del set de comandos estándar ITU-T rec V.250 2003-07, de un sistema puente que permite enviar comandos de gestión y control desde el Equipo de Control (202) hasta cualquier Sonda o Módulo (B, C, D) conectado, de un sistema de notificaciones que permite enviar mensajes asíncronos desde una Sonda o Módulo (B, C, D) conectado hasta el módulo electrónico integrado de control (AA); así mismo dispone de un sistema de notificaciones que permite enviar mensajes asíncronos desde una Sondas o Módulos (B, C, D) conectados hasta el Equipo de Control (202) y de un sistema de notificaciones que permite enviar mensajes asíncronos desde el mismo módulo electrónico integrado de control (AA) al Equipo de Control (202). Admite la conexión de cualquier Sonda o Módulo (B, C, D) que se identifique adecuadamente mediante el set de comandos de gestión y control establecido, y tiene distintos filtros digitales programados para el acondicionamiento de la señal digital obtenida del módulo electrónico integrado de monitorización cardiaca/respiratoria.

El equipo incorpora filtros digitales que limpian la señal. En su diseño se utiliza una función de peso en cada punto que indica la calidad del filtro en dichos puntos, priorizando unos sobre otros. Para la definición de esta función, se toman señales típicas de las que se van a medir (p. ej. una señal de ECG), se calcula la envolvente de estas señales y se usa esta envolvente como función de peso. De esa manera, se ajusta la calidad del filtro a la señal específica a medir, minimizando su distorsión.

Los filtros digitales programados son activables o no en función de la necesidad de la aplicación; permiten el uso de una función de peso para su cálculo u optimización; usan la función envolvente de la respuesta en frecuencia de la señal de entrada típica como función de peso en su diseño; e incluyen un sistema de inicialización automático por detección de niveles y de un sistema de inicialización manual.

La lógica programada de control tiene un sistema de control flexible que admite Sondas o Módulos (B, C, D) conectados con distintos niveles de autocontrol:

1. Control autónomo, en el que la Sonda o Módulo (B, C, D), de la naturaleza que sea, incluye una lógica programada de control para la adquisición de la medida prevista completamente autónoma e independiente, utiliza únicamente sus propio recursos para ello y utiliza el canal de comunicación del Concentrador de Sondas (200) con el Equipo de Control (202) solo para transmitir el dato de la medida obtenida.
2. Control compartido, en el que la Sonda o Módulo (B, C, D), de la naturaleza que sea, tiene una lógica programada de control para la adquisición de la medida prevista parcialmente autónoma, utiliza sus recursos propios y los del Equipo de Control (202) para conseguir la adquisición de la medida y utiliza el canal de comunicación del Concentrador de Sondas (200) para la transmisión de parte de los datos de control y el dato de la medida obtenida.
3. Control delegado, en el que la Sonda o Módulo (B, C, D), de la naturaleza que sea, incluye una lógica programada de control para la adquisición de la medida prevista completamente dependiente, utiliza solamente los recursos del Equipo de Control (202) para conseguir la adquisición de la medida y utiliza el canal de comunicación del Concentrador de Sondas (200) para la transmisión todos los datos de control y el dato de la medida obtenida.

Las Sondas o Módulos Intercambiables Cableados (222, 230) tienen un conector estándar de tipo phone TRRS-H de 3.5mm para la comunicación de datos con el Concentrador de Sondas (200); no disponen de alimentación propia y se alimentan a través del mismo conector phone TRRS-H de 3.5mm; disponen de un módulo electrónico integrado de control para la gestión de la medida y disponen de sensores, transductores, equipamiento especializado y/o accesorios para realizar la medida o medidas encomendadas de la naturaleza que sea.

Las Sondas o Módulos Inalámbricos (221, 240) incluyen un módulo electrónico de comunicaciones inalámbricas Bluetooth Smart para la comunicación de datos con el Concentrador de Sondas (200), un módulo electrónico integrado de control para la gestión de la medida, una batería para alimentación autónoma, sensores, transductores, equipamiento especializado y/o accesorios para realizar la medida o medidas encomendadas de la naturaleza que sea y un pulsador de asociación rápida Bluetooth Smart con el Concentrador de Sondas (200).

Las Sondas o Módulos (B, C, D) se caracterizan por tener una lógica programada actualizable en el módulo electrónico integrado de control, con un nivel de autocontrol de la medida determinado por la naturaleza de la medida, por la complejidad de la implementación de la Sonda o Módulo (B, C, D) y porque su nivel de autogestión es equivalente al determinado en el Concentrador de Sondas (200) para dicha Sonda o Módulo (B, C, D).

La lógica programada del módulo electrónico de control autónomo de las Sondas o Módulos (B, C, D) disponen de un set de comandos de gestión y control que es una extensión del set de comandos estándar ITU-T rec V.250 2003-07, un sistema de autoidentificación con el Concentrador de Sondas (200), un sistema de notificaciones que permite enviar mensajes asíncronos hasta el módulo electrónico de control (AA) del Concentrador de Sondas (200) y un sistema de notificaciones que permite enviar mensajes asíncronos hasta el Equipo de Control (202).

Las Sondas o Módulos Intercambiables Cableados (B, C, D) aceptan externamente un Módulo Inalámbrico para Sondas Cableadas que añaden a la Sonda o Módulo Intercambiable Cableada las características autónomas de conectividad y alimentación propias de las Sondas o Módulos Inalámbricos.

Un ejemplo de implementación de una Sonda Biométrica Intercambiable Cableada se ilustra mediante la Fig. 5.1, que muestra un tensiómetro oscilométrico con manguito intercambiable ajustable caracterizado por ser compatible con el Concentrador de Sondas (200).

5 El mencionado tensiómetro incluye una unidad de control y medida (1001) y un manguito (1006) ajustable al brazo del paciente.

La unidad de control y medida (1001) está adosada a un manguito de inflado (1006) mediante un velcro (1009). El manguito de inflado (1006) se ajusta al brazo del paciente mediante un pasador en forma de anillo (1008) sobre el que se desliza la lengüeta (1007) del manguito, la cual se fija al propio manguito mediante el velcro (1009).

10 La unidad de control y medida (1001) incluye un conector estándar de tipo phone TRRS-H de 3.5mm (1003), que acepta un Cable de Sonda Intercambiable e incluye así mismo un puerto neumático (1004), conectado a un tubo flexible (1005), que conecta la vejiga interna del manguito (1006) con el circuito neumático interno (1018) de la unidad de control y medida (1001).

15 La unidad de control y medida (1001) incluye en el interior un módulo electrónico integrado y un circuito neumático, Fig. 5.2. El módulo electrónico integrado (BA) incluye la lógica de control programada actualizable que gestiona el funcionamiento de la Sonda y está conectado a un interface de usuario que emite mensajes luminosos (1002) y acústicos, a un acelerómetro digital de 3 ejes (BB), a un sensor de presión (BC), a un módulo de inflado (BE) y a un módulo de
20 vaciado (BD).

La lógica de control programada se caracteriza por incluir un set de comandos de gestión y control que es una extensión del set de comandos estándar ITU-T rec V.250 2003-07 y los algoritmos de cálculo relacionados con la obtención de la medida de la presión arterial del paciente por el método oscilométrico y mediante el control y análisis de los datos obtenidos por
25 el resto de los módulos que integran la Sonda.

El sensor de presión (BC) está conectado bidireccionalmente con el módulo electrónico de control autónomo (BA), atiende las solicitudes de medida de presión instantánea en el circuito neumático (1018) a través del manguito de conexión (1013), está compensado en temperatura, está compensado en altitud y dispone de un sistema de ajuste de presión a cero de acuerdo
30 con la presión atmosférica.

El módulo de inflado (BE) está controlado y conectado al módulo electrónico de control autónomo (BA), responde a un control PWM, dispone de los mecanismos necesarios para inflar el manguito a presión y está conectado al circuito neumático (1018) a través del manguito de conexión (1015).

- 5 El módulo de vaciado (BD) está controlado y conectado al módulo electrónico de control autónomo (BA), responde a un control PWM, dispone de los mecanismos necesarios para vaciar el manguito, está normalmente abierto y está conectado al circuito neumático (1018) a través del manguito de conexión (1017).

10 El circuito neumático (1018) está conectado simultáneamente al sensor de presión (BC), al módulo de inflado (BE), al módulo de vaciado (BD) y al puerto neumático exterior (1004) y está sellado contra pérdidas de presión en cualquiera de sus puntos de conexión (1004, 1013, 1015, 1017).

15 El acelerómetro de 3 ejes (BB) está conectado bidireccionalmente con el módulo electrónico de control autónomo (BA), atiende las solicitudes de medida posición instantánea de la Sonda Biométrica (221), que determina la correcta colocación de la misma por parte del paciente y atiende las solicitudes de aceleración instantánea de la Sonda Biométrica (222), que determinan los posibles movimientos no adecuados por parte del paciente que pueden interferir en la medida.

20 En las Fig. 6.1 y 6.2 se ilustra un Módulo Inalámbrico para Sondas Cableadas (1101), el cual es conectable a cualquier Sonda o Módulo Intercambiable Cableada (B, C, D) y al que se acopla mediante el conector (1102) para Sondas Cableadas Intercambiables de tipo phone TRRS-H de 3.5mm y que le proporcionan a la Sonda o Módulo Cableada (B, C, D) un funcionamiento autónomo inalámbrico.

25 En el esquema de la Fig. 6.3 se aprecia como el Módulo Inalámbrico para Sondas Cableadas (1101) incluye un módulo electrónico integrado de comunicaciones inalámbricas Bluetooth Smart (CA), un módulo electrónico integrado de alimentación (CB), una batería recargable (CC), un conector de Sonda Cableada Intercambiable (1102), un pulsador de asociación rápida Bluetooth Smart (1103) y un interface de usuario que emite mensajes acústicos y luminosos (1104).

30 El módulo electrónico integrado de comunicaciones inalámbricas Bluetooth Smart (CA) dispone de una lógica programada actualizable, un set de comandos de gestión y control que es una

extensión del set de comandos estándar ITU-T rec V.250 2003-07, un sistema puente que permite recibir comandos de control y datos inalámbricamente y enviarlos al conector de Sonda Cableada Intercambiable y de un sistema puente que permite recibir comandos de control y datos en el conector de Sonda Cableada Intercambiable y enviarlos inalámbricamente.

5 El módulo electrónico integrado de alimentación (CB) y la batería recargable (CC) alimentan el propio Módulo Inalámbrico para Sondas Cableadas (1101), disponen de un sistema de carga inteligente de la batería a través del conector de Sonda Cableada Intercambiable (1102) y alimentan eléctricamente la Sonda o Módulo a la que esté conectado.

10 El pulsador de asociación rápida Bluetooth Smart (1103) identifica unívocamente a la Sonda o Módulo lanzando un proceso interno automático de asociación con el Concentrador de Sondas (200 en la Fig. 3.1).

Refiriéndonos ahora a una forma de realización en detalle de la presente invención, en la Fig. 7 se ilustra un ejemplo complejo de la Red de Servicios Distribuidos para Concentradores planteada para la captación y distribución de los datos de las distintas Sondas o Módulos de Sondas (B, C, D) en un escenario como puede ser el de un Servicio Público o Privado de Sanidad. En este ejemplo se pueden observar todos los Subsistemas y Módulos descritos en la Fig. 1.

20 La implementación del Subsistema Concentrador (A) y las Sondas o Módulos de Sondas (B, C, D) en la Patente se puede ver en las Fig. 2 a 6.3, que son la referencia base para entender los distintos escenarios descritos en la Fig. 7.

25 En el ejemplo de la Fig. 7, la Red de Servicios está soportada por distintas redes privadas (110, 102, 111, 112, 114, 115, 116) y públicas (130, 131, 132) de transporte de datos caracterizadas por disponer de interconexiones (140, 141, 142, 143, 144) entre sí. Estas interconexiones entre redes están caracterizadas por poder ser de distinta naturaleza y formar la red de transporte IP, necesaria para la implantación del Subsistema de Integración (E) junto con los Servidores de Aplicaciones (150, 151, 152) que sean necesarios dentro de la Red de Servicios.

La adquisición de datos de las Sondas Biométricas (B) y Módulos (C, D) está controlada de dos formas. En la Fig. 8 se pueden apreciar, como ejemplo ilustrativo de las capacidades de control del Subsistema Concentrador (A), estas dos opciones de control:

1. Control local, Fig. 8.1. Caracterizado por la presencia de un Subsistema Concentrador (100, 104, 105), compuesto por un Concentrador de Sondas (200), conectado a un Terminal de Control (202), que integra un Subsistema de Visualización (G), y conectado a una o varias Sondas y/o Módulos (B, C, D) en cualquier configuración. Todos estos elementos se caracterizan porque rodean al sujeto paciente/asistido (800) en su entorno vital, del tipo que sea, como puede ser, el de su propio domicilio (110), una residencia de ancianos (111), un establecimiento comercial (112), un consultorio médico (113), un establecimiento hospitalario (114, 115), un vehículo de transporte terrestre (120), un vehículo de transporte marítimo (121), un vehículo de transporte aéreo (122), o cualquier otro establecimiento o transporte de la naturaleza y fin que sean y que puedan ser susceptibles de acomodar a un sujeto paciente/asistido.
2. Control remoto Figs. 8.2 y 8.3. Caracterizado por la presencia de un Subsistema Concentrador (101, 105), compuesto por un Concentrador de Sondas (200), conectado a un Terminal de Comunicaciones (261), que opcionalmente puede incluir a un sistema de visualización (100, 104), y conectado a una o varias Sondas y/o Módulos (B, C, D) en cualquier configuración. Todos estos elementos se caracterizan porque rodean al sujeto paciente/asistido (801) en su entorno vital, del tipo que sea, como los indicados en el caso anterior. También está caracterizado por la presencia de un Subsistema de Control Remoto (204, 102, 106, 107). El Subsistema de Control Remoto caracterizado por estar implementado como un Terminal de Comunicaciones (203) que incluye una Aplicación de Control Esclavo (261) gestionada por una o varias Aplicaciones de Control Master (262) gestionadas por el personal especializado (810) del Servicio de Salud (114), o, integrada en los Servidores de Aplicaciones (150, 151) dentro del Subsistema de Integración (E). El Subsistema de Control Remoto (B) está localizado en las dependencias del Servicio de Salud, como puede ser en un consultorio médico (113), un centro hospitalario (114, 115), un centro de atención a usuarios (116) o cualquier otro establecimiento público o privado caracterizado por poder acomodar al personal cualificado para la atención remota a sujetos pacientes/asistidos, o poder acomodar a los Servidores de Aplicaciones.
- En la Fig. 8.1 se ilustra una configuración de control local, la cual puede ser controlada por el propio paciente/asistido (800) para realizar automedidas biométricas en su domicilio (110) o ser controlada por personal especializado (810) de forma remota desde un centro asistencial (114).

En la Fig. 8.2 se ilustra una configuración de control remoto, controlada por personal especializado (810) para realizar las medidas biométricas de forma remota desde un centro asistencial (114).

En la Fig. 8.3 se ilustra un Subsistema de Control Remoto (102, 106, 107), la cual incluye un Subsistema de Visualización (G) local en forma de una pantalla táctil (204) que incorpora una Aplicación de Control Remoto Master (262) con conexión permanente a la Red de Servicios (130, 150).

La Red de Servicios está caracterizada por incluir el Subsistema de Integración (150) y los accesos a las redes privadas (110, 117, 114) y red pública (130), necesarios para el control remoto de los Subsistemas Concentradores (Fig. 8.1, Fig. 8.2).

Al margen de las características de control a través de la Red de Servicios Distribuidos para Concentradores, el Subsistema Concentrador (100) se caracteriza por poder funcionar en modo degradado en una ubicación (116) que carezca de conexión a la red pública de datos, por lo que dicho escenario de trabajo debe integrar el Subsistema Concentrador (A), el Subsistema de Visualización (G) y el Subsistema de Almacenamiento (H), para, posteriormente y si es necesario, enviar los datos a los Servidores de Aplicaciones (150, 151) o al Subsistema de Almacenamiento (152) de la Red de Servicios.

Por tanto, el Subsistema Concentrador (A) puede disponer de distintos modos de funcionamiento según su conexión a la Red de Servicios Distribuidos para Concentradores:

1. Modo Autónomo, en el que el Subsistema Concentrador (105) se instala en un establecimiento (116 o similar) o en un vehículo (123 o similar), que no dispone de conexión a la Red de Servicios. El Modo Autónomo (105) requiere un desplazamiento del mismo a un punto de conexión dentro de la Red de Servicios para descargar los datos de forma diferida obtenidos en el Subsistema de Almacenamiento (H). En el Modo Autónomo (105) no es posible su control remoto en tiempo real mediante el Subsistema de Control Remoto (F).
2. Modo Demanda, en el que el Subsistema Concentrador (100, 101) se instala en un establecimiento (117 o similar) o en un vehículo (120, 121, 122 o similar) caracterizados por disponer conexión de datos no permanente (145, 146, 147 o similar) a la Red de Servicios. El Subsistema Concentrador (100, 101) se conecta a la red de datos mediante tecnologías de comunicaciones como pueden ser de módem, RDSI, red de datos móvil,

conexiones satélite o cualquier tecnología de acceso a la demanda a redes públicas o privadas y que pueda no ser permanente. El Modo Demanda ofrece una disponibilidad limitada y/o una baja velocidad, por lo que la aplicación puede estar restringida a transmisión discreta de datos al Subsistema de Integración (Servidores de Aplicaciones 5 150, 151) y/o al Subsistema de Almacenamiento (152), mientras que la monitorización y/o control remoto en tiempo real mediante el Subsistema de Control Remoto (100, 102, 106, 107) puede resultar degradado en calidad de servicio o no ser posible.

3. Modo Permanente, en el que el Subsistema Concentrador (100, 101, 102, 104, 105, 106) se instala en un establecimiento (110, 111, 112, 113, 114, 115, 117 o similar), 10 caracterizado por disponer de una conexión de datos estable y permanente (142, 143, 144) a la Red de Servicios. El Subsistema Concentrador (100, 101, 102, 104, 105, 106) se puede conectar a la red de comunicaciones mediante diversas tecnologías de comunicaciones, tanto cableadas como inalámbricas siempre y cuando permitan el mantenimiento de una conexión permanente, y en la que pueda estar integrada el 15 Servicio Integrado de Servicios para Concentradores. En Modo Permanente la conexión de datos se caracteriza por una alta velocidad y disponibilidad por lo que la aplicación puede contemplar su conexión a cualquiera de los Subsistemas de Integración (150, 151), de Control Remoto (102, 106, 107), de Visualización (102, 106, 107) o de Almacenamiento (153).

20 Para mayor ilustración de detalle de la arquitectura de la Red de Servicios de la invención, en la Fig. 9 se muestra un ejemplo aplicado a un escenario integral en un establecimiento hospitalario (114).

Este escenario se caracteriza por que contempla un Concentrador de Sondas (A, 200, 105) conectado a un Terminal de Control con pantalla táctil (202) por cada sujeto paciente/asistido 25 (802, 803) y para cada planta de hospitalización.

En él, cada Concentrador de Sondas dispone de sus propias Sondas Biométricas (210, 215, 221, 222), sus Módulos de Sondas Ambientales (240) y sus Módulos de Señales de Control (230), independientes para cada sujeto paciente/asistido (802, 803), con las cuales el personal 30 cualificado de planta (810, 811) puede tomar las medidas biométricas requeridas para cada paciente/asistido (802, 803) sin necesidad de desplazar equipamiento alguno por la planta. Este

escenario se caracteriza porque los datos de todas las medidas se incorporan automáticamente en los Sistemas de Integración y Almacenamiento (150).

5 En este escenario hospitalario cada planta de hospitalización dispone de un control de enfermería (810, 811) con una serie de Terminales de Control Master (204, 205) con los que el personal cualificado puede controlar y monitorizar de forma remota los Concentradores de Sondas (200).

Así mismo se dispone un Centro de Asistencia Centralizado con técnicos cualificados (812) que pueden controlar y monitorizar las 24h, simultáneamente con el personal de planta (810, 811), las sondas biométricas, los parámetros ambientales y las señales de control descritas.

10 También se dispone de una serie de personal clínico especialista (813) que puede acceder al historial clínico donde se almacenan en los Servidores de Aplicaciones (150) todas las medidas biométricas de los sujetos pacientes/asistidos (802, 803) obtenidas a través de los Concentradores de Sondas (200) conectados a la Red de Servicios Distribuidos para Concentradores en el centro hospitalario.

15 Para un mayor detalle de la implementación del Subsistema de Concentrador, se ilustra en la Fig. 10 un escenario integral en una habitación dentro del establecimiento hospitalario, o similar, donde aparecen ejemplos de uso de todo el Subsistema Concentrador (A) y las Sondas y Módulos (B, C, D) alrededor del sujeto paciente/asistido (802).

20 En este ejemplo de escenario integral se muestra un sujeto paciente/asistido (802) ubicado en una habitación hospitalaria dotada de una cama (238) que dispone de un sistema automatizado (237) de posicionamiento de la misma, una ventana (235) dotada de un sistema de control de apertura de la persiana (234), un sistema de iluminación (232) sobre la cama y un Concentrador de Sondas (200).

25 El Concentrador de Sondas (200) se encuentra conectado a un Terminal de Control (202) en formato de pantalla táctil mediante un cable USB (201). El Terminal de Control (202) está conectado a una fuente de alimentación permanente (203) que permite la alimentación continua del propio dispositivo (202) y del Concentrador de Sondas (200) a través del cable USB (201). La pantalla táctil de control (202) incorpora una batería recargable interna de respaldo.

El Concentrador de Sondas (200) dispone de conexiones por cable a las Sondas Biométricas Integradas aplicadas al sujeto paciente (802): la sonda cardiaca/respiratoria (210) y la sonda de temperatura de alta precisión (215).

5 El Concentrador de Sondas (200) dispone de Sondas Biométricas Intercambiables Cableadas conectadas mediante un Cable de Sondas Intercambiables (220) y aplicadas al sujeto paciente (802), como por ejemplo un tensiómetro de brazo.

El Concentrador de Sondas (200) puede disponer de Sondas Biométricas Inalámbricas conectadas mediante Bluetooth Smart (214) y aplicadas al sujeto paciente (802), como por ejemplo un pulsioxímetro de dedo (221).

10 El Concentrador de Sondas (200) también contiene un Módulo de Señales de Control (230) conectado mediante un Cable de Sondas Intercambiables (220) y aplicado al sistema de iluminación de la habitación (232) mediante una señal de control cableada (231), a la persiana de la ventana (235) mediante una señal de control cableada (233) conectada al sistema de control de la persiana (234) y a la cama del paciente (238) mediante una señal de control
15 cableada (236) conectada al sistema de control de la cama (237).

El Concentrador de Sondas (200) dispone de un Módulo Ambiental (240) conectado mediante Bluetooth Smart (214). El Módulo Ambiental (240) tiene sensores integrados de temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, iluminación, ruido ambiental, que analizados por el Terminal de Control (202) puede tomar decisiones sobre actuaciones en los distintos
20 dispositivos del escenario como puede ser el control sobre la persiana.

La pantalla táctil de control (202) incorpora una Aplicación de Control (260) y un módulo de comunicaciones con conexión permanente a la Red de Servicios. También dispone de una webcam que permite monitorizar visualmente y de forma remota la habitación y estado del paciente (p.e. postura en la cama) lo que permite al personal responsable actuar sobre los
25 distintos dispositivos de la habitación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control, la cual obtiene en una red de servicios sanitarios o asistenciales, parámetros biométricos procedentes de equipos clínicos, parámetros ambientales y señales de control de cualquier dispositivo susceptible de ser controlado, caracterizada por 5 subsistemas desacoplados
 - subsistema de concentración de sondas, A, al que van conectados sondas biométricas, sensores ambientales y señales de control
 - subsistema de integración, E, encargado de la coordinación y comunicación con todos los componentes del sistema, y con otros sistemas externos
 - subsistema de visualización, G, y representación de los datos y las alarmas
 - subsistema de almacenamiento, H, el cual guarda los datos obtenidos en las distintas sondas y sensores
 - subsistema de control, F, el cual controla todos los dispositivos conectados de cualquier forma al concentrador de sondas
2. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según la reivindicación 1, caracterizado por que el subsistema concentrador de sondas incluye
 - un concentrador de sondas
 - un monitor cardiaco configurable
 - un monitor de frecuencia cardiaca configurable
 - un detector de marcapasos configurable
 - un monitor de respiración configurable
 - un monitor de temperatura de precisión, el cual incluye un conversor analógico/digital de precisión configurable.
3. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el subsistema concentrador de sondas incluye tres puertos digitales multiuso de conexión cableada de sondas biométricas, módulos ambientales y/o módulos de señales de control, en cualquier configuración, número y simultaneidad.
4. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las conexiones cableadas de sondas biométricas, módulos ambientales y/o módulos de señales de control

se realiza mediante un cable de conexión intercambiable con conectores iguales y de cuatro polos en cada extremo.

5. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según la reivindicación 4 caracterizado porque el cable de conexión incluye un conector de seguridad que se desconecta aplicando una ligera fuerza de extracción con el fin de evitar accidentes.
6. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por incluir un puerto Bluetooth Smart multifunción para la conexión inalámbrica de sondas biométricas, módulos ambientales y módulos de señales de control, en cualquier configuración, número y simultaneidad.
7. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por incluir un puerto USB para establecer comunicaciones con dispositivos externos y para proporcionar alimentación al propio sistema.
8. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la conexión de cualquier tipo de sonda biométrica, módulo ambiental y/o módulo de señales de control se realiza si esos dispositivos se autoidentifican correctamente mediante una conexión válida.
9. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por incluir un sistema de alimentación independiente basado en una batería recargable.
10. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por disponer de un botón multifunción para el encendido y apagado, el cual inicia la asociación rápida de dispositivos Bluetooth Smart, evitando cualquier labor de configuración previa para acceder a esos dispositivos, ni intervención técnica por parte del usuario del sistema.
11. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por poder funcionar de forma asociada a un terminal de control o a un terminal de comunicaciones.
12. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el control de las sondas

biométricas módulos ambientales y módulos de señales de control conectados al concentrador puede ser autónomo, compartido o delegado.

- 5 13. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los subsistemas desacoplados de visualización, de almacenamiento, de integración y de control, pueden ser conectados localmente al dispositivo concentrador o pueden ser remotos en cualquier punto del sistema.
- 10 14. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, parámetros ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por incluir filtros digitales de procesamiento de señales analógicas, los cuales utilizan una función de peso para su cálculo u optimización y una función envolvente de la respuesta en frecuencia de la señal de entrada típica como función de peso en su diseño.
- 15 15. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, parámetros ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema puede funcionar en modo degradado requiriendo solamente el subsistema de concentración de sondas.
- 20 16. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, parámetros ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las sondas biométricas que son conectables al sistema de adquisición mediante un cable no requieren un sistema de alimentación propio.
17. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, parámetros ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las sondas biométricas tienen un modo de funcionamiento y de adquisición de la medida configurable.
- 25 18. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, parámetros ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las sondas biométricas incorporan un acelerómetro de tres ejes que proporcionan al sistema información relevante sobre el movimiento y la orientación de los dispositivos en el espacio.
- 30 19. Sistema de adquisición de parámetros biométricos, parámetros ambientales y señales de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un accesorio autónomo para sondas biométricas conectables mediante cable, el cual les proporciona una conexión inalámbrica Bluetooth Smart automática con el dispositivo concentrador y una alimentación independiente.

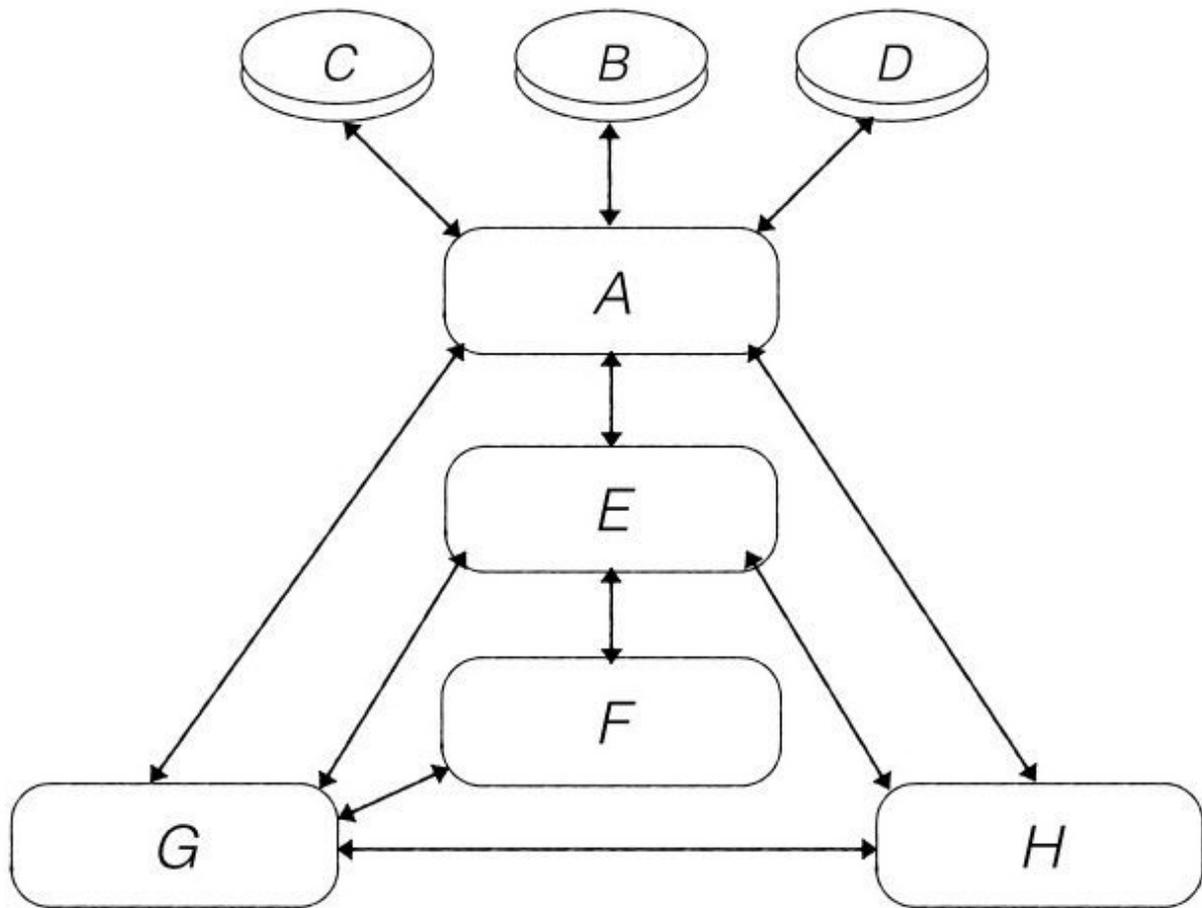


Fig. 1

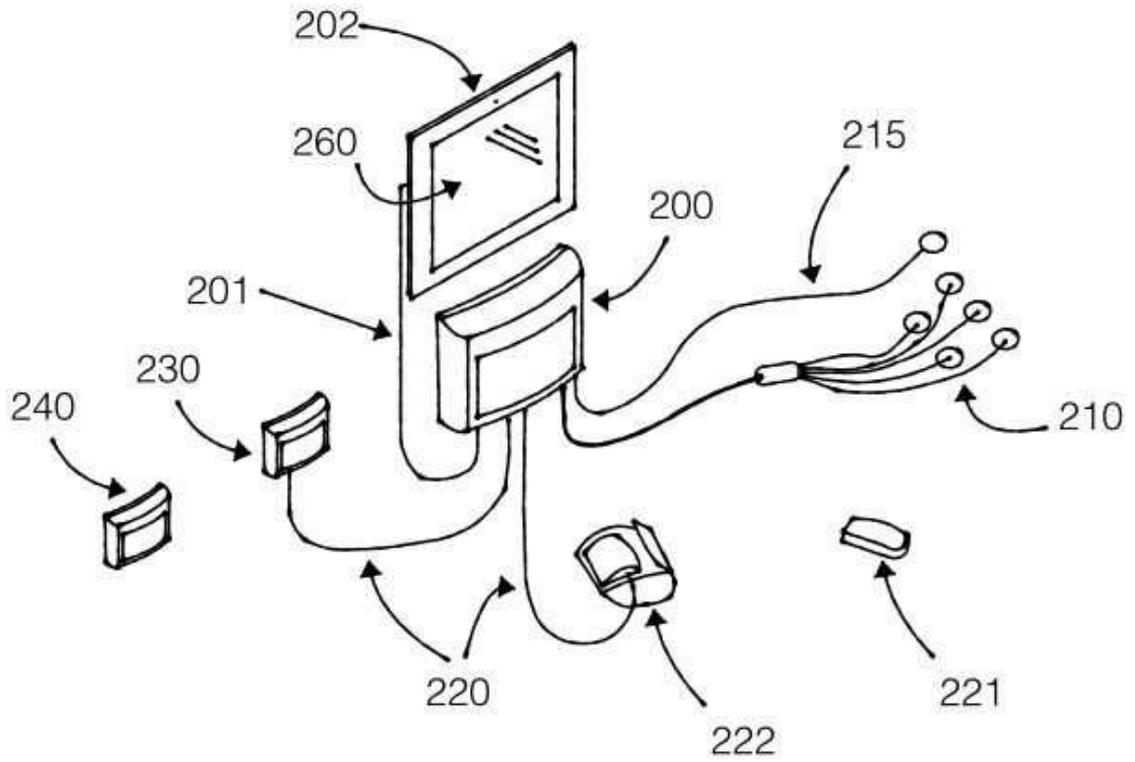


Fig. 2

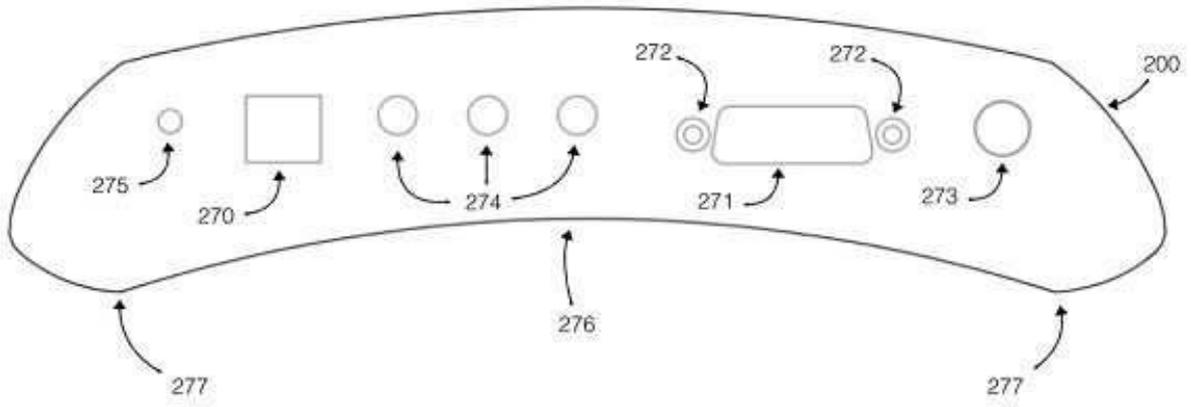


Fig. 3.1

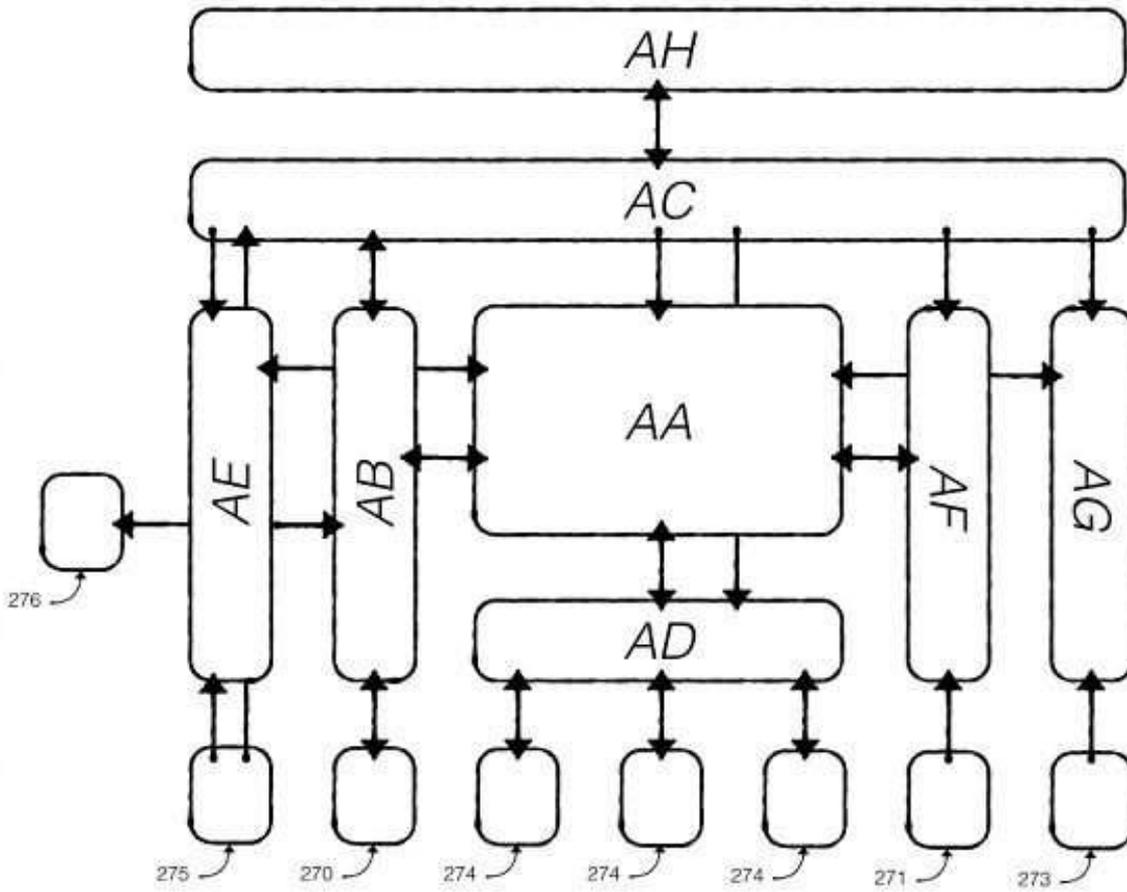


Fig. 3.2

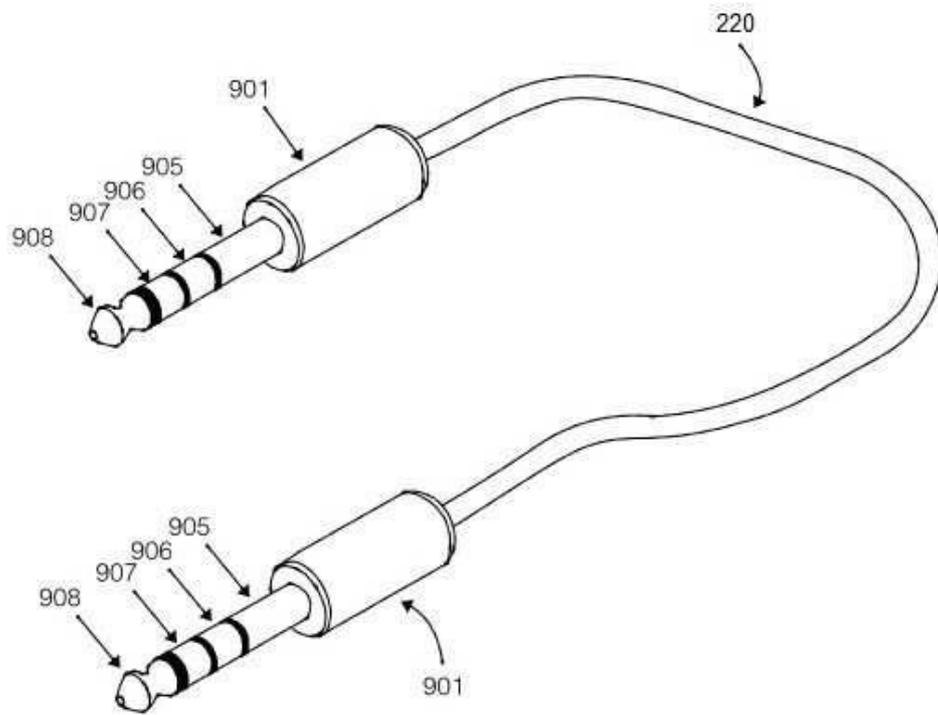


Fig. 4

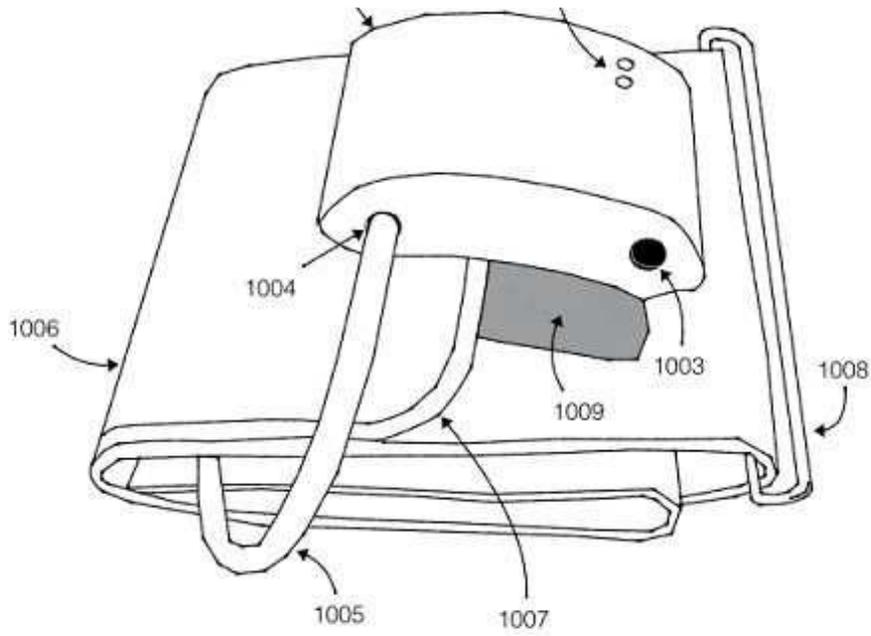


Fig. 5.1

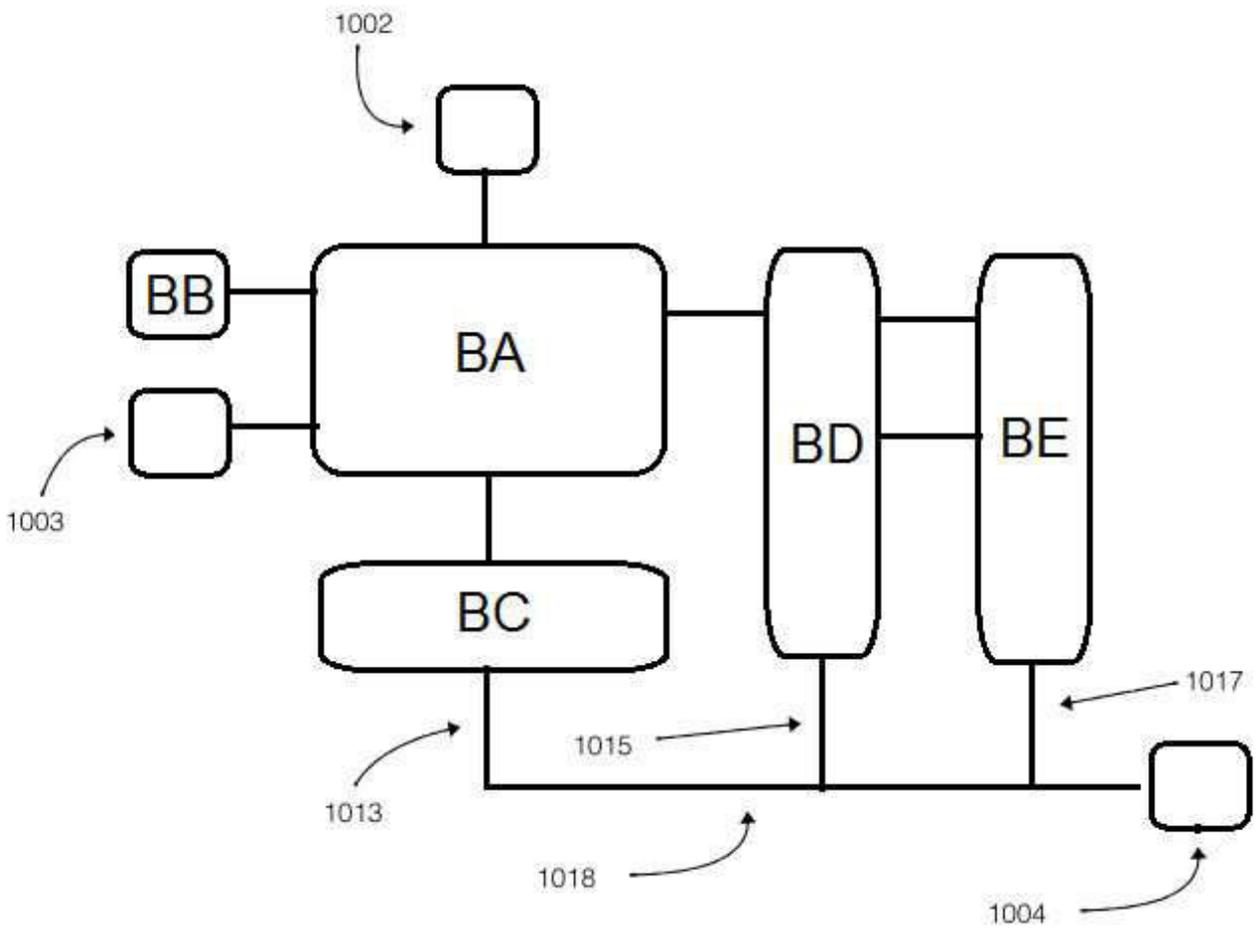


Fig. 5.2

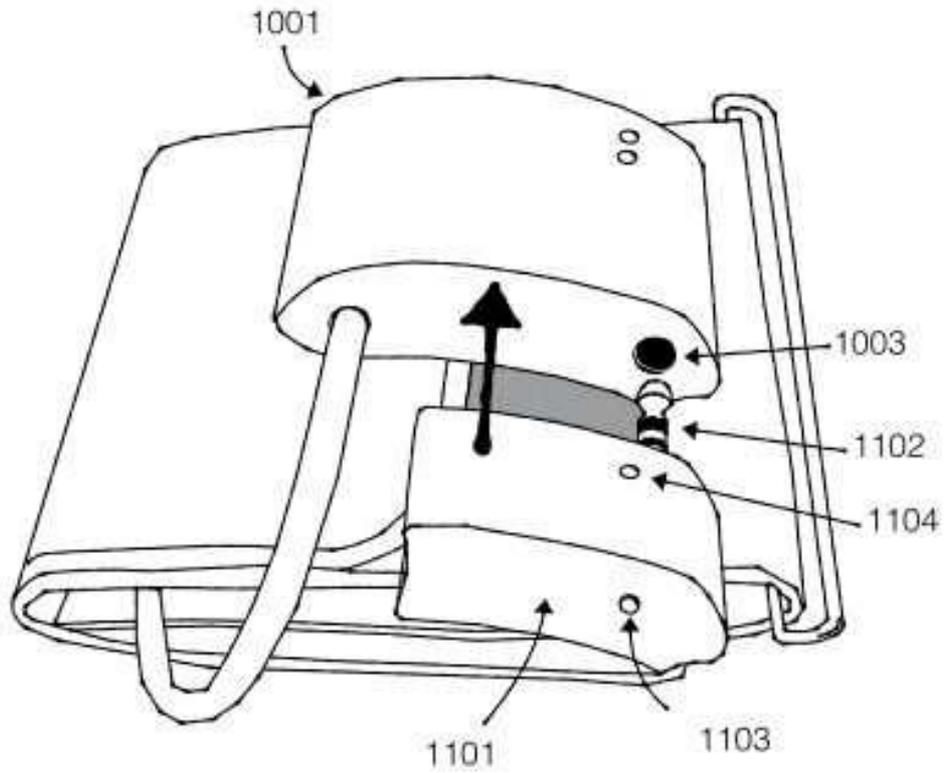


Fig. 6.1

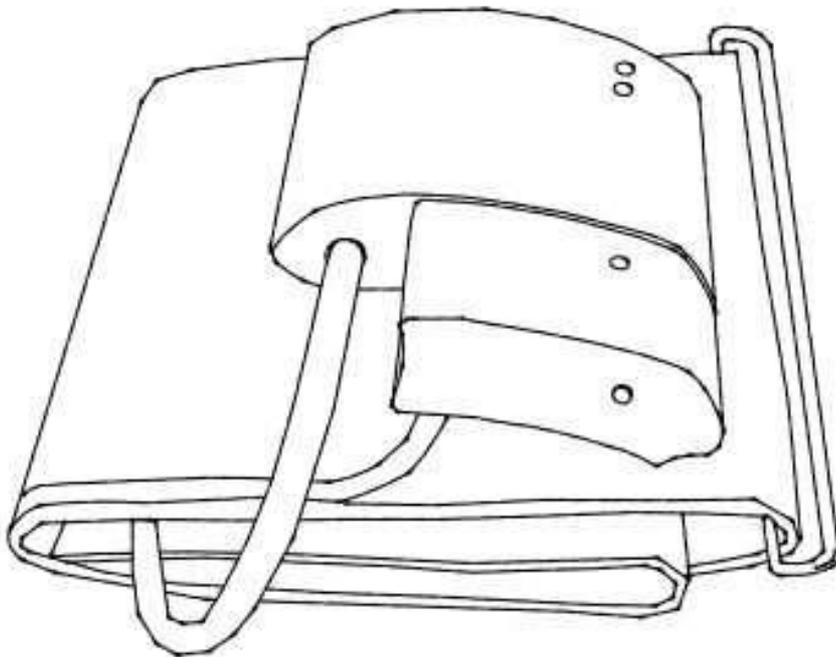


Fig. 6.2

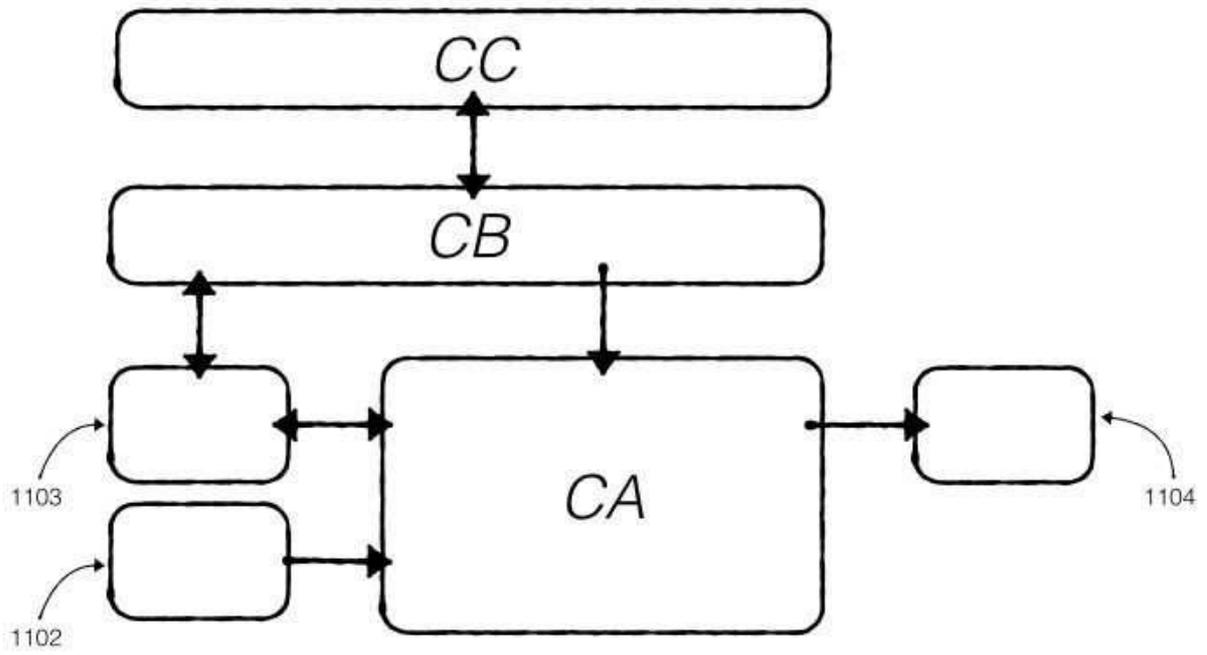


Fig. 6.3

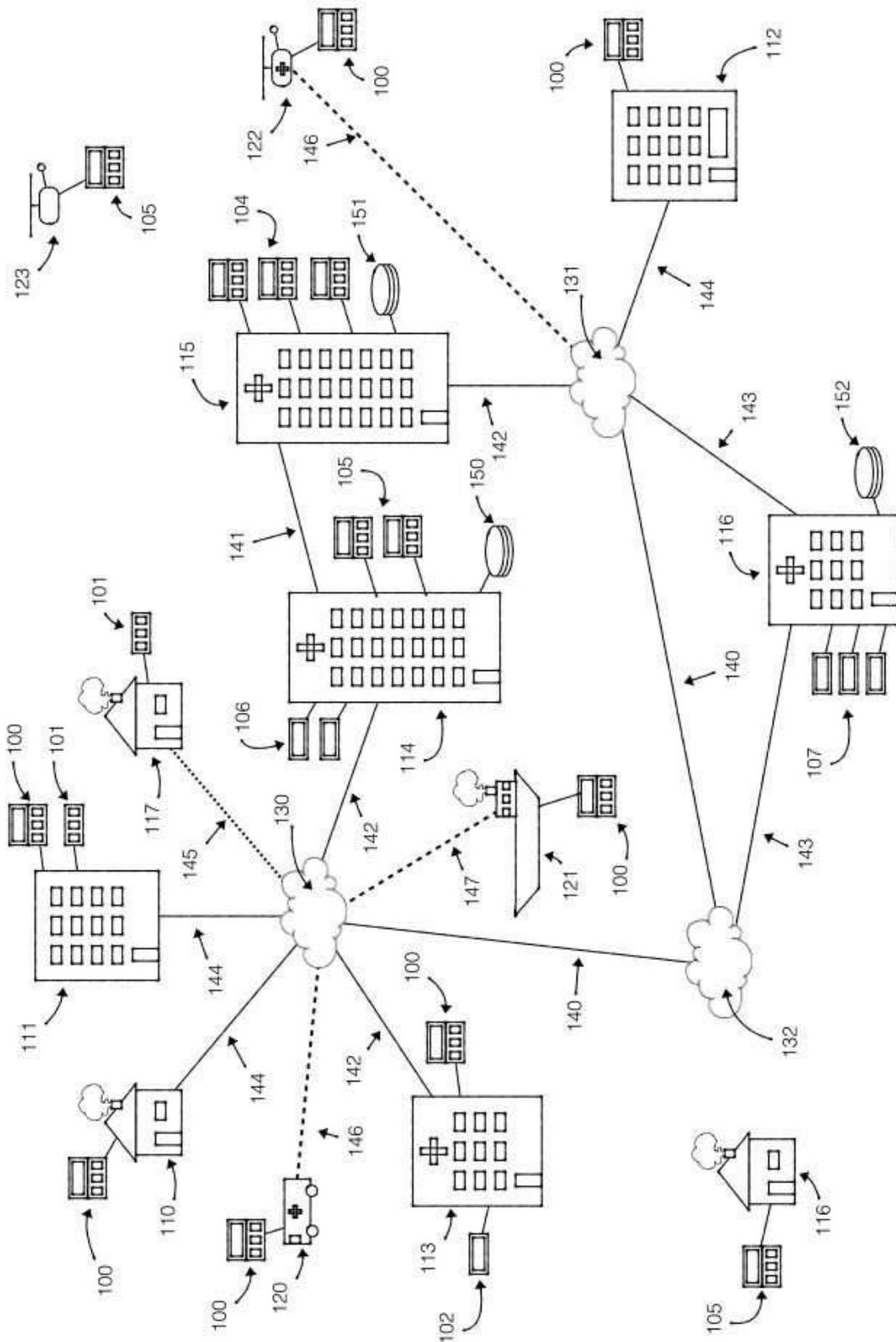


Fig. 7

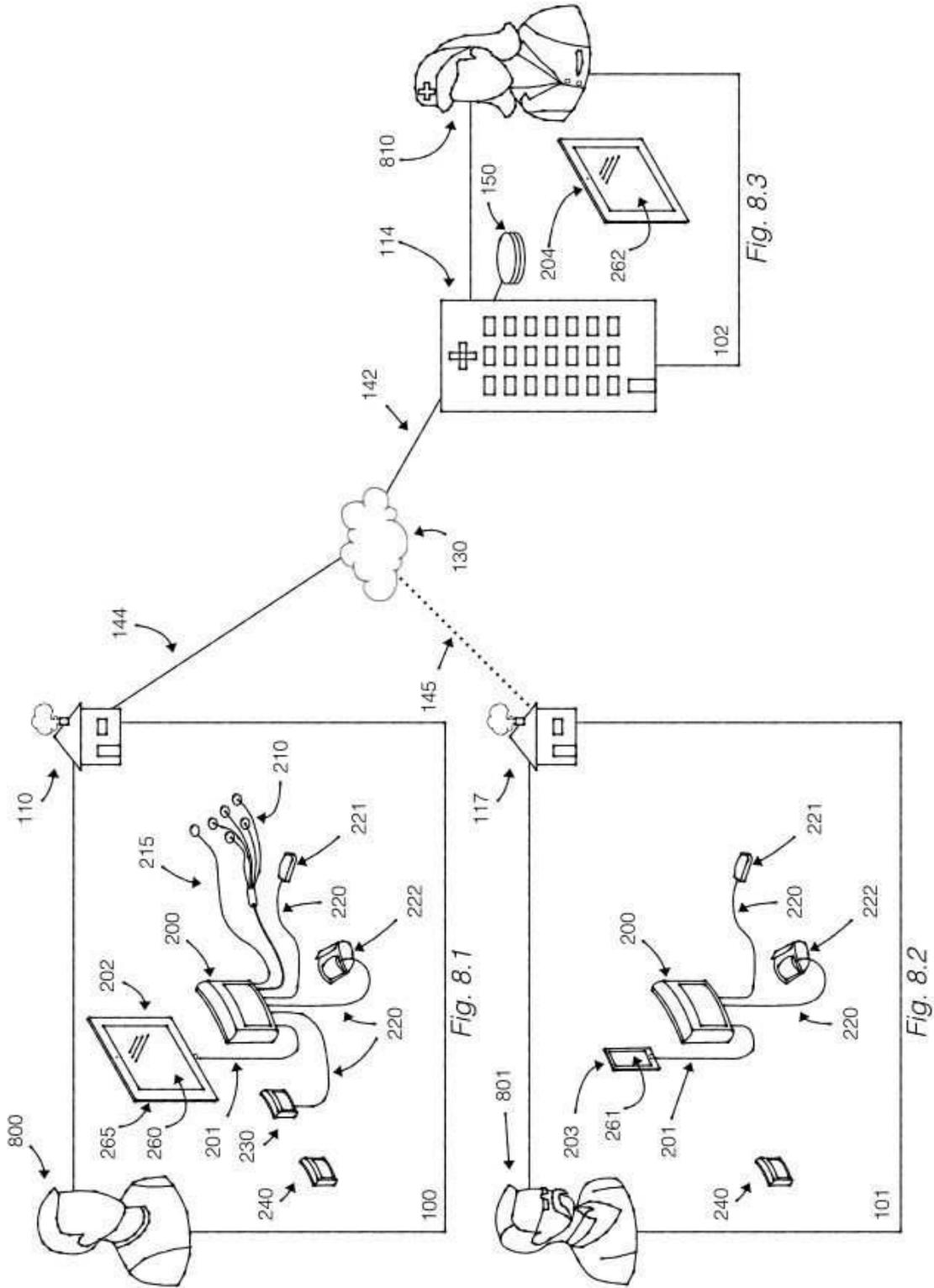


Fig. 8

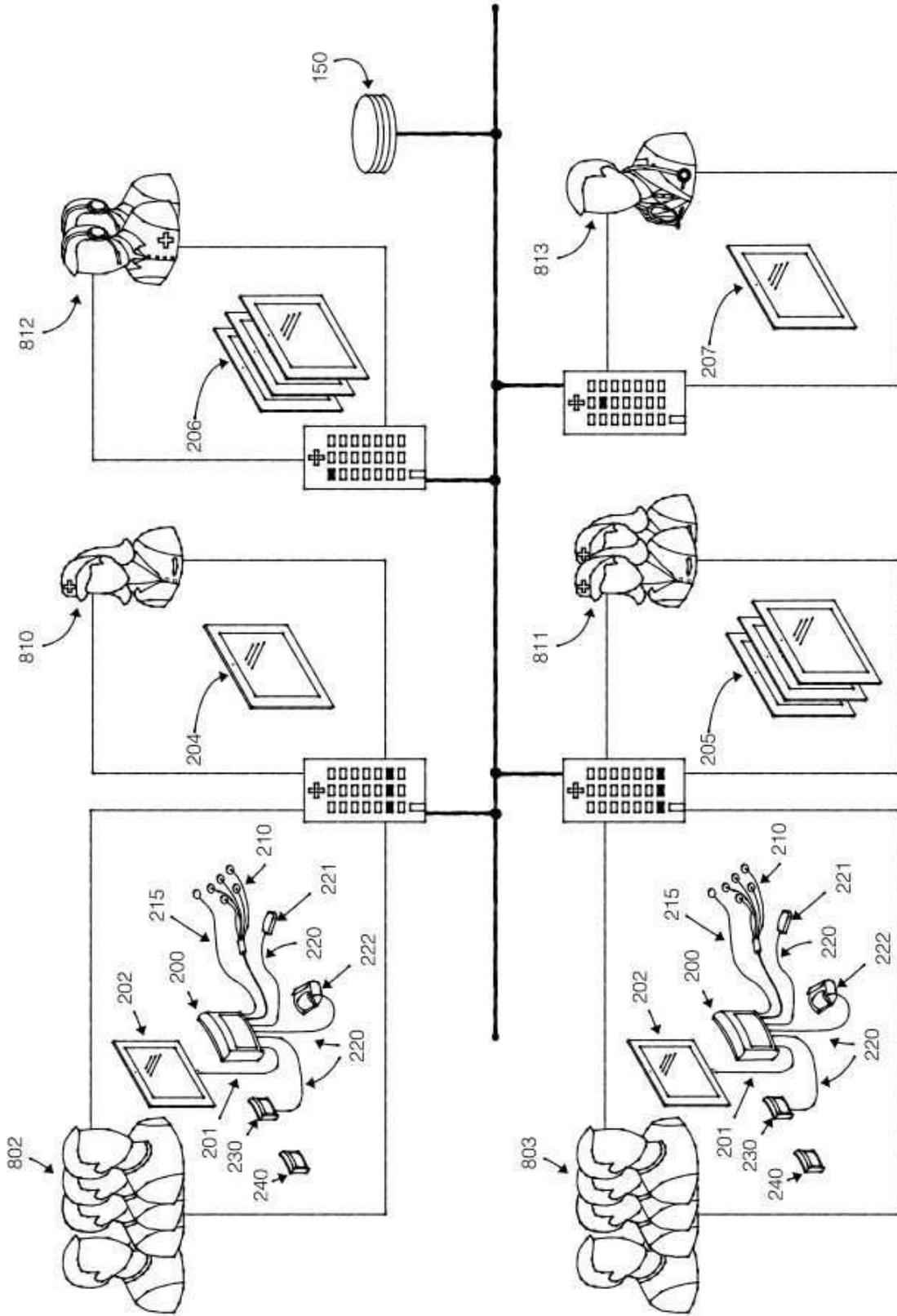


Fig. 9



②① N.º solicitud: 201431754

②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.11.2014

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	US 2007057077 A (HUANG) 15.03.2007, párrafos 1,5-9,15-32.	1-17,19
Y		18
Y	US 2012179067 A (WEKELL) 12.07.2012, resumen; párrafos 64-65.	18
X	US 2008091470 A (MURADIA) 17.04.2008, párrafos 22-56.	1-17,19
X	US 2009149927 A (KNEUER et al.) 11.06.2009, párrafos 21-90.	1-17,19
X	US 2011201900 A (ZHANG et al.) 18.08.2011, párrafos 5,14-35.	1-17,19
X	WO 2013058797 A (DRAEGER MEDICAL) 25.04.2013, párrafos 4-10,21-33.	1-17,19

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
08.02.2016

Examinador
A. Cárdenas Villar

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

A61B5/00 (2006.01)
G01D21/00 (2006.01)
G06F17/40 (2006.01)
G06F13/00 (2006.01)

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

A61B, G01D, G06F

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, BIOSIS, MEDLINE, NPL, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 08.02.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-19	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-19	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	US 2007057077 A (HUANG)	15.03.2007
D02	US 2012179067 A (WEKELL)	12.07.2012
D03	US 2008091470 A (MURADIA)	17.04.2008
D04	US 2009149927 A (KNEUER et al.)	11.06.2009
D05	US 2011201900 A (ZHANG et al.)	18.08.2011
D06	WO 2013058797 A (DRAEGER MEDICAL)	25.04.2013

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

La solicitud de patente en estudio tiene una reivindicación independiente, la nº 1, que se refiere a un sistema de adquisición de parámetros biométricos, ambientales y señales de control que cuenta con cinco módulos o subsistemas: concentrador (receptor) de sondas o sensores de medición, módulo de integración (comunicación), subsistema de representación de datos, subsistema de almacenamiento de datos y subsistema de control. Las reivindicaciones dependientes 2 – 19 se refieren a posibles componentes (monitor cardíaco, monitor de temperatura,...) algunas características de conexión de los componentes (conexión cableada, conector de seguridad, puerto USB...) o a características muy generales de la configuración (conexión local o de forma remota, control "autónomo, compartido o delegado"...). Es preciso señalar que la mayoría de las reivindicaciones incluyen texto sin contenido técnico específico: "señales de control de cualquier dispositivo susceptible de ser controlado", "conectados de cualquier forma", "en cualquier configuración, número y simultaneidad"... Tal y como aparecen redactadas actualmente las reivindicaciones, en especial la reivindicación independiente, no se delimita con claridad el alcance de la invención y se pueden encontrar numerosos documentos en el estado de la técnica que describen sistemas de monitorización y control de datos fisiológicos y ambientales que encajan con el objeto reivindicado.

Así, por ejemplo, el documento D01 describe un sistema que integra y analiza en tiempo real diferentes datos fisiológicos del paciente y datos ambientales y proporciona la posibilidad de controlar las condiciones del entorno para mejorar el estado del paciente. En este documento se menciona, específicamente, la existencia de varios módulos o subsistemas (ver texto de párrafos 1, 5-9, 15-32): componente concentrador de adquisición de datos fisiológicos (ver e.g. párrafo 17) y ambientales (ver e.g. párrafo 18), interfaz de entrada/salida (que incluye interfaz de visualización – ver e.g. párrafo 21), módulo de almacenamiento (contiene datos fisiológicos y ambientales medidos y, además, información sobre parámetros importantes para la salud – ver e.g. párrafo 20), módulo de proceso y comunicación (que se encarga de analizar todos los datos recibidos y transmitir la información de regulación) y un módulo de control para controlar todos los dispositivos externos que regulan las condiciones ambientales (ver e.g. párrafo 6). El módulo de control puede, además, ser un módulo remoto (ver e.g. párrafo 7). El sistema se puede aplicar en cualquier entorno donde se encuentre el paciente: hospitales, centros de atención u hogares (ver e.g. párrafo 9), dedicados al cuidado del paciente y al tratamiento de enfermedades.

Por consiguiente, y tal y como están redactadas actualmente las reivindicaciones, se ha considerado que el documento D01 afectaría a la novedad y a la actividad inventiva de la reivindicación R1 de la solicitud en estudio según los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes. Además, afectaría a la actividad inventiva de las reivindicaciones:

R2 (equipos de adquisición de datos fisiológicos del paciente. Ver en D01 e.g. párrafo 23).

R3 (puertos digitales), R4 (conexiones cableadas), R6, R10, R19 (conexión Bluetooth), R7 (puerto USB). Los modos citados de conexión son conocidos en el estado de la técnica y, además, se mencionan específicamente en D01; ver e.g. párrafos 21, 28.

R5 (conector de seguridad), R8 (identificación de componentes de adquisición de datos mediante conexión válida), R9 (alimentación por batería), R14 (empleo de filtros digitales), R16, R.17 (sondas conectables a equipo de adquisición no requieren alimentación propia y su modo de funcionamiento puede ser configurable). Estas características generales son sobradamente conocidas en el estado de la técnica y carecen de actividad inventiva.

R.11 (sistema asociado a terminal de control o terminal de comunicaciones), R.12 (modo de control de las sondas), R.13 (posibilidad de conexión de los componentes del sistema en modo remoto), R.15 (funcionamiento en modo degradado). Estas posibilidades de carácter muy general se encuentran a lo largo del texto de D01 (ver e.g. párrafos 5 – 9, 15 – 32).

R.18 (empleo de un acelerómetro). Este elemento no se encuentra en D01 pero, a modo de ejemplo, se puede encontrar su utilización en el sector de la técnica en el documento citado D02 (uso de un acelerómetro de tres ejes en un sistema de monitorización de un paciente, ver e.g. resumen y párrafos 64, 65). Por consiguiente, la combinación de D01 y D02 afectaría a la actividad inventiva de esta reivindicación.

Se ha considerado que los documentos D03 (ver e.g. párrafos 22 – 56), D04 (ver e.g. párrafos 21 – 90), D05 (ver e.g. párrafos 5, 14 – 35) y D06 (ver e.g. párrafos 4 – 10, 21 – 33) también afectarían a la actividad inventiva de la solicitud en estudio.