



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 325 418**

51 Int. Cl.:
A61B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06251860 .0**

96 Fecha de presentación : **31.03.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1707115**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.10.2006**

54 Título: **Dispositivo para supervisar un sensor de paciente.**

30 Prioridad: **01.04.2005 US 97499**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.09.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.09.2009

73 Titular/es: **Codman & Shurtleff, Inc.**
325 Paramount Drive
Raynham, Massachusetts 02767, US

72 Inventor/es: **Fifolt, Douglas A. y**
Rosenberg, Miki

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para supervisar un sensor de paciente.

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

Esta invención se refiere a un sistema y método para medir, guardar y comunicar lecturas de sensores desde un
10 paciente a un sistema central para visualización y análisis.

2. Explicación de la técnica relacionada

En ciertos trastornos médicos, tales como trauma en la cabeza, hay que colocar sensores sobre y en un paciente
15 para tomar lecturas continuas de los sensores. Un inconveniente de la técnica anterior es la necesidad de cablear los sensores a unidades de recepción y registro situadas cerca del paciente. Los hilos, especialmente los que van a sensores implantados, dificultan el movimiento y el tratamiento del paciente, al meterlo y sacarlo de la cama, por parte de los cuidadores. En respuesta, se desarrollaron sistemas sensores inalámbricos que registran los datos de sensor y no unen el paciente a receptores cableados. Los datos de sensor son transmitidos de forma inalámbrica al receptor. Sin embargo,
20 la transmisión inalámbrica continua de datos requiere una cantidad significativa de potencia. Dado que los sensores son inalámbricos, dependen de la potencia de la batería y la transmisión inalámbrica continua acorta la duración de la batería y por ello la vida operativa del sensor.

Para superar algunos de los inconvenientes anteriores, US-A-4.519.401 describe un esquema de potencia de “pulso” minimizado donde los sensores y transmisores se ponen en un ciclo de baja potencia cuando no se están tomando lecturas y posteriormente son pulsados para tomar una lectura de los sensores y transmitirla a un receptor. Este esquema de conservación de potencia es útil para lecturas de sensores que solamente se toman a intervalos y no de forma continua. El muestreo continuo de datos haría fallar el esquema de potencia de pulso de US-A-4.519.401, puesto que los sensores y el transmisor nunca pueden estar sin tensión.

US-A-6.533.733 describe un sistema detector donde las lecturas de sensores son tomadas de forma continua y guardadas. Los datos guardados son transmitidos después periódicamente a un receptor. Los sensores son activados de forma continua y el transmisor también es activado de forma continua y toma potencia adicional durante la transmisión de potencia. US-A-6.533.733 hace notar que este sistema consume potencia y resuelve el problema usando una combinación de fuentes de alimentación. US-A-6.533.733 nada dice acerca de la puesta sin tensión del sistema y el sistema de US-A-6.533.733 no podría tomar lecturas continuas sin potencia constante. Además, dado que se guardan los datos de sensor de US-A-6.533.733, las lecturas de sensores no son presentadas al cuidador aproximadamente en tiempo real. Así, hay un retardo de tiempo entre cuando se toman y visualizan los datos de sensor. US-A-6.533.733 compensa este retardo dotando al controlador de sensor de una función de alarma para notificar a un cuidador una
40 lectura anómala de los sensores.

US-A-6.731.976 describe un sistema de detección pasivo donde las lecturas de sensores son tomadas y transmitidas solamente cuando son activados externamente. La detección y transmisión solamente dura mientras se está suministrando potencia externa. Esta realización proporciona datos de sensor en “tiempo real”, pero solamente mientras el sistema es activado externamente. Además, US-A-6.731.976 describe una realización de proporcionar una fuente de alimentación para el sistema pero, como hace US-A-6.533.733, US-A-6.731.976 toma y guarda los datos de sensor, pero no describe dejar sin tensión al transmisor para ahorrar energía. Además, US-A-6.731.976 no describe cómo compensar el retardo entre cuando se toman y se transmiten los datos de sensor.

50 US 2003/0004403 describe un dispositivo incluyendo las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Así, se necesita en la técnica un sistema sensor que pueda tomar lecturas continuas y proporcionar los datos de sensor a un cuidador en tiempo pseudo-real. Además, hay que ahorrar potencia del dispositivo detector y transmisor dejando sin tensión el transmisor y transmitiendo los datos de sensor solamente por ráfagas.

55 **Resumen de la invención**

La invención se define en las reivindicaciones anexas.

60 Un dispositivo para supervisar un sensor de paciente tiene un dispositivo detector dispuesto sobre o en el paciente y toma datos de sensor de forma continua. Un transmisor está situado en el paciente y es alimentado internamente. El transmisor está normalmente en un estado sin tensión y típicamente solamente es alimentado para transmitir los datos de sensor. Se ha formado un primer enlace entre el dispositivo detector y el transmisor de modo que el transmisor pueda recibir los datos de sensor. El primer enlace puede incluir un enlace de cable y otro inalámbrico. Además, la transmisión inalámbrica puede ser enviada a cualquier frecuencia inalámbrica conocida y utilizar cualesquiera protocolos conocidos en la técnica. Un receptor está situado alejado del paciente y recibe los datos de sensor transmitidos de forma inalámbrica por el transmisor. La transmisión es típicamente una ráfaga y también puede ser iniciada a una orden.

Un método de supervisar un sensor de paciente que tiene los pasos de adquirir datos de sensor procedentes del dispositivo detector y conectar los datos de sensor con el transmisor. El transmisor es alimentado internamente y se coloca en el paciente. Típicamente, el transmisor está sin tensión en un estado normal y es alimentado para transmitir los datos de sensor del transmisor a un receptor, que está dispuesto alejado del transmisor. La transmisión puede ser enviada por una ráfaga o a la orden.

Otra realización del método de la presente invención incluye adquirir datos de sensor procedentes del dispositivo detector. Típicamente los datos de sensor son adquiridos de forma continua, pero también se pueden tomar a intervalos. Los datos de sensor se enlazan con un transmisor mediante el primer enlace de comunicación y los transmisores son alimentados internamente por una fuente de alimentación. Los datos de sensor se acumulan durante un primer período de tiempo que puede ser unos pocos segundos a unos pocos minutos y, en una realización, es un intervalo de un minuto. El transmisor puede ser alimentado y transmitir los datos de sensor procedentes del transmisor al receptor durante un segundo período de tiempo. El segundo período de tiempo es más corto que el primer período de tiempo y es típicamente un factor más corto. Una vez terminada la transmisión, el transmisor puede quedar sin tensión. Otro paso visualiza los datos de sensor en el receptor en tiempo pseudo-real. La visualización es desplazada la suma de los períodos de tiempo primero y segundo. Por ejemplo, si los datos de sensor se acumulan durante 1 minuto y la transmisión de ráfaga es de 6 segundos, los datos visualizados son desplazados en el tiempo (o retardados) 66 segundos del tiempo real.

En otra realización, los datos de sensor pueden ser comprimidos antes de transmitir los datos de sensor y posteriormente pueden ser descomprimidos antes de visualizar los datos de sensor. Comprimir los datos de sensor puede ayudar a acortar el segundo período de tiempo y por ello a acortar el período de ráfaga y el tiempo de retardo.

Uno o más dispositivos detectores pueden estar conectados a un solo transmisor. Cada dispositivo detector puede incluir una ID única del dispositivo detector que identifica cada dispositivo detector. La ID única del dispositivo detector puede incluir el número de serie del dispositivo detector y un identificador para identificar el tipo, modelo, fabricante e información de calibración del dispositivo detector. La ID única del dispositivo detector puede identificar el dispositivo detector para el transmisor. Además, el transmisor puede tener una ID única del transmisor que identifica el transmisor a un receptor y el receptor también puede tener una ID única de receptor. La ID de receptor identifica el receptor a un servidor central y los datos de sensor pueden ser codificados/encryptados con la ID única de receptor como se ha esbozado anteriormente con respecto a las otras IDs únicas.

En una realización, el receptor está situado dentro de una distancia de 15 pies del transmisor. La proximidad del receptor al transmisor puede prolongar la vida de la fuente de alimentación porque se necesita menos potencia si la transmisión se realiza a corta distancia. Además, la proximidad evita la caída de señales y la interferencia de fuentes externas.

En otra realización, los datos de sensor pueden ser encryptados antes de ser transmitidos de forma inalámbrica para evitar el acceso no autorizado o la manipulación de los datos de sensor. En otra realización, una o ambas IDs únicas del dispositivo detector y el transmisor pueden ser usadas como claves base para encryptar los datos. Las IDs pueden ser usadas como una clave pública y así los datos de sensor del dispositivo detector o del transmisor pueden ser encryptados de forma única.

Además de lo anterior, el primer enlace puede incluir un enlace de potencia para suministrar potencia al dispositivo detector del transmisor. El receptor puede enviar una señal de confirmación al transmisor reconociendo la recepción de los datos de sensor. La señal de confirmación es una característica de seguridad para asegurar que los datos de sensor son recibidos por el receptor.

Breve descripción de las figuras del dibujo

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes después de la consideración de la descripción detallada siguiente de su realización específica, especialmente cuando se toma en unión con los dibujos acompañantes donde se utilizan números de referencia análogos en las varias figuras para designar componentes análogos, y donde:

La figura 1 es un diagrama esquemático del sistema de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo de una realización de un método de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo de otra realización de un método de la presente invención.

Y la figura 4 es un diagrama de flujo de otra realización de un método de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Con referencia a la figura 1, se ilustra un sistema 100 para supervisar un sensor de paciente. El sistema 100 incluye un dispositivo detector 102 dispuesto en la superficie de o implantado en el paciente 10 que toma datos de sensor 104. El dispositivo detector se puede disponer o implantar en cualquier lugar en el paciente 10, incluso

ES 2 325 418 T3

implantarse en el cerebro del paciente. El dispositivo detector 102 puede ser cualquier dispositivo detector médico, incluyendo un sensor de presión, un sensor de oxígeno, sensor de impulso neural, sensor de temperatura, sensor de pH, un electroencefalograma y un supervisor de corazón fetal. El dispositivo detector 102 puede recoger datos de sensor 104 durante muchos periodos de tiempo diferentes. Los datos de sensor 104 pueden ser recogidos de forma continua, durante un intervalo predeterminado o aleatorio, o a una orden dada por un cuidador. El dispositivo detector 102 puede ser alimentado internamente, por ejemplo, por baterías desechables, baterías recargables, o un dispositivo capacitivo capaz de guardar energía transmitida a través de un acoplamiento de potencia inductivo o directamente a través del acoplamiento de potencia inductivo.

El dispositivo detector 102 transmite los datos de sensor 104 a un transmisor 106 situado fuera del paciente 10. El transmisor 106 está situado típicamente en o muy cerca del paciente 10, pero no implantado en el paciente 10. Típicamente, el transmisor 106 puede ser unido al apéndice más próximo o adherido a la piel del paciente. El transmisor 106 es alimentado internamente por la fuente de alimentación 108. La fuente de alimentación 108 pueden ser, por ejemplo, baterías desechables, baterías recargables, o un dispositivo capacitivo capaz de guardar energía transmitida a través de un acoplamiento de potencia inductivo.

El transmisor 106 recibe los datos de sensor 104 por un primer enlace 110 entre el dispositivo detector 102 y el transmisor 106. El primer enlace 110 puede ser un enlace de cable 110a o un enlace inalámbrico 110b. Si el primer enlace 110 es un enlace de cable 110a, el transmisor 106 puede tener múltiples cables o puertos para recibir uno o más enlaces de cable. Los cables y puertos puede ser cualquier tipo conocido en la técnica para transmitir al menos datos analógicos o digitales para permitir la transmisión de datos de sensor 104 al transmisor 106. Si el primer enlace 110 es un enlace inalámbrico 110b, la transmisión puede ser enviada a cualquier frecuencia inalámbrica conocida y utilizar cualesquiera protocolos conocidos en la técnica. Además, el enlace inalámbrico 110b puede ser transmitido inductivamente usando el cuerpo del paciente en la antena.

Además, el dispositivo detector 102 y el transmisor 106 pueden pasar por protocolos de conexión para “introducir” el dispositivo detector 102 en el transmisor 106. La conexión puede ser realizada automáticamente a la alimentación o la conexión del dispositivo detector 102 o el transmisor 106. Alternativamente, el cuidador puede iniciar manualmente un protocolo de conexión.

Uno o más dispositivos detectores 102 pueden estar conectados a un solo transmisor 106. Cada dispositivo detector 102 puede incluir una ID única del dispositivo detector que identifica cada dispositivo detector 102. La ID única del dispositivo detector puede incluir el número de serie del dispositivo detector 102 y un identificador para identificar el tipo, modelo, fabricante e información de calibración del dispositivo detector 102. La ID única del dispositivo detector puede identificar el dispositivo detector 102 para el transmisor 106. Además, el transmisor 106 puede tener una ID única del transmisor que identifica el transmisor 106 a un receptor 112.

El transmisor 106 transmite los datos de sensor 104 al receptor 112. El receptor 112 está situado típicamente alejado del paciente 10. En una realización, el receptor 112 está situado dentro de una distancia de 15 pies del transmisor. La proximidad del receptor 112 al transmisor 106 puede prolongar la vida de la fuente de alimentación 108 porque se necesita menos potencia si la transmisión es a corta distancia. Además, la proximidad evita la caída de señales y la interferencia de fuentes externas.

El receptor 112 y el transmisor 106 comunican de forma inalámbrica, dando así al paciente 10 la libertad de moverse y cambiar de posición o de ser movido para facilitar las actividades de los cuidadores sin perturbar las comunicaciones entre los dos. La comunicación entre el transmisor 106 y el receptor 112 puede tener lugar de forma continua, en un intervalo, o a una orden. El intervalo puede ser predeterminado o aleatorio y, en una realización, el transmisor 106 realiza una transmisión de ráfaga al menos cada minuto. Las transmisiones de ráfagas se usan para ahorrar la potencia del transmisor 106. Enviar la transmisión al receptor 112 consume potencia y la minimización del número de transmisiones puede prolongar la vida de la fuente de alimentación interna 108. Las ráfagas a intervalos cortos permiten que el cuidador reciba del sensor 104 datos casi en tiempo real y seguir ahorrando energía de la fuente de alimentación 108.

Además, el transmisor 106 puede procesar datos de sensor 104 a través de un algoritmo de compresión para comprimir los datos antes de transmitirlos al receptor 112. La compresión de datos de sensor 104 permite un período de ráfaga más corto y ayuda a reducir el consumo general de potencia del transmisor 106 y a prolongar la vida de la fuente de alimentación 108. Los datos comprimidos de los sensores 104 también ahorran espacio de almacenamiento en el receptor 112 o el servidor 114. Los datos comprimidos de los sensores 104 se pueden guardar comprimidos y descomprimidos para procesamiento o visualización para el cuidador. Alternativamente, el receptor puede descomprimir los datos de sensor 104 a la recepción y guardarlos descomprimidos para reducir el tiempo de espera para procesamiento o visualización.

Además, la transmisión inalámbrica puede ser enviada a cualquier frecuencia inalámbrica conocida y utilizar cualesquiera protocolos conocidos en la técnica. Además, el transmisor 106 y el receptor 112 pueden pasar por protocolos de conexión para “introducir” el transmisor 106 en el receptor 112. La conexión puede ser realizada automáticamente a la alimentación o la conexión del transmisor 106 o el receptor 112. Alternativamente, el cuidador puede iniciar manualmente un protocolo de conexión.

En una realización, el transmisor 106 comunica con el receptor 112 utilizando un “modo de ráfaga”. El modo de ráfaga recoge y guarda datos de sensor 104 en el transmisor 106 durante un período de tiempo establecido. Típicamente, los datos de sensor 104 son comprimidos para reducir el tamaño del paquete de datos. El transmisor 106, en el tiempo predeterminado, se alimenta y transmite los datos guardados de los sensores 104 en una ráfaga que es típicamente mucho más corta que el período de tiempo durante el que se recogen los datos de sensor 104. El transmisor 106 queda posteriormente sin tensión. El receptor 112 recibe y recoge los datos de sensor 104 del transmisor 106 y descomprime de nuevo los datos de sensor 104 a la escala de tiempo original para visualización o análisis. El receptor 112 visualiza los datos en tiempo pseudo-real: los datos de sensor 104 son visualizados a la misma resolución espacial con que se recogieron, pero retardados con respecto al tiempo real la duración del período de tiempo en que se recogieron originalmente más el tiempo de “ráfaga” de las comunicaciones. Esta realización permite que el transmisor 106 limite el gasto de potencia al efectuar la alimentación y establecer el enlace 110 al no requerir que el transmisor 106 realice estas tareas para cada lectura individual tomada del sensor.

El receptor 112 puede ser alimentado por cualquier fuente, pero típicamente es alimentado externamente, es decir, se conecta a la toma eléctrica más próxima. En una realización, el receptor 112 puede estar diseñado como un dispositivo permanente o semipermanente en la habitación del paciente. La utilización de una fuente de potencia externa para alimentar el receptor 112 tiene ventajas. El receptor 112 puede estar activo de forma continua y puede realizar funciones de almacenamiento, análisis y visualización. El receptor 112 puede guardar y acumular datos de sensor 104 durante un período de tiempo prolongado y puede guardar datos de sensor 104 de numerosos transmisores 106 y/o pacientes 10. El receptor 112 puede analizar los datos de sensor 104 y presentarlos al cuidador. Adicionalmente, una fuente de potencia externa da al receptor 112 más flexibilidad al comunicar los datos de sensor 104, analizados o no, a un servidor central 114 situado alejado del receptor 112.

El receptor 112 y el servidor central 114 pueden estar conectados directamente o a través de una red, LAN, WAN o Internet. La conexión puede ser de cable o inalámbrica usando cualesquiera protocolos conocidos en la técnica. El servidor central 114 puede estar alejado del receptor, es decir en otra habitación, edificio o estado, y un paciente 10 puede ser supervisado por un cuidador alejado de la posición del paciente.

En una realización, el servidor central 114 puede ser un dispositivo portátil (por ejemplo, PDA, teléfono celular, zumbador, Blackberry®) o un dispositivo semiportátil (personal y sobremesa con ruedas) que pueda ser llevado por el cuidador o mantenido cerca del paciente 10 de modo que el cuidador pueda acercarse al paciente 10 y visualizar los datos de sensor 104, por ejemplo, junto a la cama del paciente. El servidor central 114 también puede guardar, analizar y visualizar los datos de sensor 104. En una realización, el receptor 112 o el servidor central 114 analizan los datos, o el receptor 112 puede realizar análisis básico y el servidor central 114 realiza análisis más detallado, si es preciso.

El receptor 112 también puede enviar notificaciones al servidor central 114 en respuesta a un número de estados preestablecidos o programados. Por ejemplo, si los datos de sensor 104 indican que hay un estado crítico (por ejemplo el corazón del paciente deja de latir), se puede enviar una notificación (por ejemplo mensaje a un buscapersonas, llamada a un teléfono celular) notificando el estado crítico al cuidador. Como se describe más adelante, el cuidador puede dar entonces instrucciones a distancia para la supervisión adicional del paciente 10.

Si el receptor 112 y el servidor central 114 comunican de forma inalámbrica, todos los protocolos, procedimientos de conexión y frecuencias descritos anteriormente se pueden usar aquí como se ha descrito anteriormente.

En una realización, los datos de sensor 104 pueden estar codificados con la ID única del dispositivo detector y los datos codificados del sensor son transmitidos al receptor 112 y al servidor central 114. La utilización de la ID única del dispositivo detector puede identificar el sensor específico y por lo tanto el paciente específico 10. Esto puede ayudar a la organización de los datos de sensor 104 cuando se guardan y puede ayudar en la búsqueda y recuperación de los datos de sensor 104 en un tiempo posterior. Además, los datos de sensor 104 pueden ser codificados con la ID única del transmisor solo o en combinación con la ID única del dispositivo detector. La ID única del transmisor también puede ayudar al almacenamiento, la búsqueda y la recuperación.

En una realización, los datos de sensor 104 pueden ser encriptados antes de ser transmitidos de forma inalámbrica para evitar el acceso no autorizado o la manipulación con los datos de sensor 104. En otra realización, una o ambas IDs únicas del dispositivo detector y del transmisor pueden ser usadas como claves base para encriptar los datos. Las IDs pueden ser usadas como una clave pública y así los datos de sensor 104 de cada dispositivo detector o transmisor pueden ser encriptados de forma única.

Además de lo anterior, el primer enlace 110 puede incluir un enlace de potencia para suministrar potencia al dispositivo detector 102 del transmisor 106. En esta realización, el dispositivo detector 102 no tiene una fuente de alimentación autónoma. Si el primer enlace 110 es por cable 110a, la potencia puede ser transmitida directamente al dispositivo detector 102 a lo largo del mismo cable o un cable diferente de aquel por el que se transmiten los datos de sensor 104. Alternativamente, el enlace de potencia puede ser una conexión inducida. Se puede colocar una bobina de inducción del transmisor 106 cerca de una bobina de inductancia en el dispositivo detector 102 para suministrar potencia al dispositivo detector 102. La fuente de alimentación 108 puede suministrar potencia continua o actuar como una estación de carga para cargar el dispositivo detector 102 a demanda. Esto se puede usar especialmente con dispositivos detectores implantados 102. Dado que el transmisor 106 está dispuesto fuera de paciente 10, es más fácil recargar la fuente de alimentación 108 y usar el transmisor para alimentar el dispositivo detector 102.

ES 2 325 418 T3

En una realización, el transmisor 106 incluye una primera memoria 116 que guarda temporalmente los datos de sensor 104 antes de la transmisión al receptor 112. La primera memoria 116 puede ser una RAM flash o cualquier otro tipo de memoria permanente o extraíble conocida en la técnica. La primera memoria 116 puede ser pequeña para que el transmisor 106 pueda ser de peso ligero. Una vez que los datos de sensor 104 guardados en la primera memoria 116 son transmitidos al receptor 112, los datos de sensor se pueden borrar o sobrescribir. El procedimiento de sobrescritura puede incluir sobrescribir los datos más antiguos primero.

Adicionalmente, el receptor 112 puede incluir una señal de confirmación 118 transmitida desde el receptor 112 al transmisor 106 para reconocer la recepción de los datos de sensor 104. La señal de confirmación 118 es una característica de seguridad para asegurar que los datos de sensor 104 sean recibidos por el receptor 112. La señal de confirmación 118 también puede ser usada como un disparo para que el transmisor 106 borre la primera memoria 116.

En una realización, si el transmisor 106 no recibe la señal de confirmación 118, el transmisor 106 puede repetir la transmisión una o más veces hasta que se reciba la señal de confirmación 118. Además, el transmisor 106 puede incluir una alarma 120 que puede enviar una señal de alarma cuando la señal de confirmación 118 no sea recibida una vez o durante un período de tiempo.

Alternativamente, el transmisor 106 puede volver a enviar los datos “antiguos” de los sensores 104 desde la transmisión no confirmada como una adición a la transmisión siguiente de nuevos datos de sensor 104. Si el transmisor 106 está puesto a transmisiones de ráfagas, añadir los datos de sensor 104 puede alargar el tiempo de transmisión, pero mantiene el intervalo manteniendo así al mínimo el consumo de potencia.

En otra realización, el transmisor 106 puede ser usado para comunicar con el dispositivo detector 102. El primer enlace 110 puede proporcionar una instrucción al dispositivo detector 102. Ejemplos de instrucciones puede ser encendido/apagado, cambio de intervalos de recuperación de datos, realización de una prueba de diagnóstico, informar del estado de potencia y/o comunicación y tomar datos de sensor de forma esencialmente simultánea con la instrucción. Esto permite al cuidador recibir del sensor 104 datos en tiempo real, si el cuidador lo considera necesario. Las instrucciones se pueden originar en el transmisor 106 o en el receptor 112 y/o el servidor central 114 para ser transmitidas al transmisor 106 a reenviar al dispositivo detector 104. Esta configuración permite originar instrucciones en cualquier lugar en que se encuentre el cuidador.

Las realizaciones incluyen usar un transmisor 106 por paciente 10 y conectar múltiples dispositivos detectores 104 al único transmisor 106. Se puede implantar un segundo dispositivo detector 122 en el paciente 10. El segundo dispositivo detector 122 toma segundos datos de sensor 124 y puede incluir alguna o todas las características descritas anteriormente con respecto al dispositivo detector 102. En otra realización, el segundo dispositivo detector puede incluir una ID única del segundo dispositivo detector. La ID única del segundo dispositivo detector puede ser usada como antes, para identificar el segundo dispositivo detector y para codificar o encriptar segundos datos de sensor 124.

Un segundo enlace 126 entre el segundo dispositivo detector 122 y el transmisor 106 se puede formar igualmente en el primer enlace 110. El transmisor 106 puede recibir datos de sensor 104 y segundos datos de sensor 124. En una realización, el transmisor 106 puede estar programado para combinar los datos de sensor 104, 124 en un solo archivo de datos de sensor a transmitir al receptor 112, o puede mantener separados los datos de sensor 104 y los segundos datos de sensor 124. Para facilitar la diferenciación entre los dos datos de sensor, la ID única del dispositivo detector y la ID única del segundo dispositivo detector pueden ser usadas para codificar y separar los datos.

Otra realización incluye usar múltiples transmisores con un receptor 112. Típicamente, un segundo transmisor 128 está conectado a un segundo dispositivo detector 122 implantado en un segundo paciente 20. Sin embargo, se puede usar múltiples transmisores con el mismo paciente 10, si así lo indica la colocación de los dispositivos detectores 102 o el receptor 112. Como antes, el segundo dispositivo detector 122 toma segundos datos de sensor 124 y los transmite al segundo transmisor 128 mediante un segundo enlace 126. El segundo transmisor 128 puede incluir una ID única del segundo transmisor que lo identifica. El receptor 112 puede recibir datos de sensor 104 y segundos datos de sensor 124 del transmisor 106 y el segundo transmisor 128, respectivamente. En una realización, los datos de sensor 104, 124 pueden ser codificados o encriptados usando las IDs únicas del transmisor y del segundo transmisor. Además, si múltiples dispositivos detectores están unidos a cada transmisor, los datos de sensor pueden ser codificados con la ID única del dispositivo detector y la ID única del transmisor.

El receptor 112 también puede tener una ID única de receptor para identificar el receptor al servidor central 114 y los datos de sensor 104 pueden ser codificados/encriptados con la ID única de receptor como se ha esbozado anteriormente con respecto a las otras IDs únicas.

La figura 2 ilustra un método de supervisar un sensor de paciente. Los datos de sensor 104 pueden ser adquiridos del dispositivo detector 102 implantado en el paciente (paso 200) y conectado al transmisor 106 de forma continua, en un intervalo, una ráfaga, o a la orden (paso 202). El transmisor 106 es alimentado internamente (paso 204) y se coloca fuera del paciente 10 (paso 206). Típicamente, el transmisor 106 está en un estado sin tensión (paso 207). El transmisor 106 es alimentado y entonces transmite los datos de sensor del transmisor 106 al receptor 112 (paso 208) y el receptor 112 está dispuesto alejado del transmisor 106 (paso 210). Los datos de sensor 104 son comunicados desde el receptor 112 al servidor central 114 (paso 212), y el servidor central 114 puede guardar, analizar o visualizar los

datos de sensor 104 (paso 214). En una realización alternativa, el receptor 112 puede guardar, analizar y visualizar los datos de sensor 104 para un paciente individual.

Unas realizaciones incluyen identificar el dispositivo detector 102 con una ID única del dispositivo detector (paso 216) y opcionalmente codificar los datos de sensor 104 con la ID única del dispositivo detector (paso 218). Otras realizaciones incluyen alimentar el dispositivo detector 102 desde el transmisor 106 usando un enlace de potencia (paso 220) transmitiendo opcionalmente energía por un cable del transmisor 106 al dispositivo detector 102 (paso 222) o inducir energía a través de bobinas de inducción en el transmisor 106 y el dispositivo detector 102 (paso 224). Otra realización es guardar temporalmente los datos de sensor 102 en una primera memoria 116 antes del paso de transmisión (paso 226) y borrar y/o sobrescribir los datos de sensor después del paso de transmisión (paso 228).

Con referencia a la figura 3, el método puede incluir además enviar una señal de confirmación reconociendo la recepción de los datos de sensor 104 (paso 230) y emitiendo una alarma en caso de fallo de recepción de la señal de confirmación (paso 232). Adicionalmente, el transmisor 106 puede recibir la señal de confirmación (paso 234) y borrar la primera memoria 116 que guarda los datos de sensor 104 a la recepción de la señal de confirmación (paso 236).

Volviendo a la figura 2, el transmisor 106 puede dar una instrucción al dispositivo detector (paso 238). Además, el receptor puede guardar opcionalmente los datos de sensor 104 (paso 240), analizar los datos de sensor 104 (paso 242) o visualizar los datos de sensor 104 (paso 244). Además, el paso de comunicación anterior puede incluir comunicar los datos analizados del sensor 104 al servidor central 114 (paso 246). Además, el transmisor 106 puede ser identificado con una ID única del transmisor (paso 248). En una realización alternativa, el transmisor 106 puede comprimir datos de sensor 104 (paso 250) y el receptor 112 puede descomprimir los datos (paso 252). Alternativamente, el servidor central 114 puede descomprimir los datos de sensor.

Pasando a la figura 4, se ilustra otra realización del método de la presente invención. El método de supervisar un sensor de paciente incluye adquirir datos de sensor 104 de un dispositivo detector 102 dispuesto en el paciente 10 (paso 300). Los datos de sensor 104 son adquiridos típicamente de forma continua, pero también pueden ser tomados a intervalos. Los datos de sensor pueden ser enlazados a un transmisor por el primer enlace de comunicación 110 (paso 302). El transmisor es alimentado internamente (paso 304) por una fuente de alimentación 108 y está situado típicamente en el paciente 10 (paso 306). Los datos de sensor se pueden acumular durante un primer período de tiempo (paso 308). El primer período de tiempo puede ser unos pocos segundos a unos pocos minutos y, en una realización, es un intervalo de un minuto. El transmisor 106 es alimentado y transmite los datos de sensor 104 del transmisor 106 al receptor 112 durante un segundo período de tiempo (paso 310). El segundo período de tiempo es más corto que el primer período de tiempo y es típicamente un factor más corto. Una vez terminada la transmisión, el transmisor 106 queda sin tensión (paso 312). Otro paso es presentar los datos de sensor en el receptor en tiempo pseudo-real (paso 314). La visualización es desplazada la suma de los períodos de tiempo primero y segundo. Por ejemplo, si los datos de sensor se acumulan durante 1 minuto y la transmisión de ráfaga es de 6 segundos, los datos visualizados son desplazados en el tiempo (o retardados) 66 segundos de tiempo real.

En otra realización, los datos de sensor pueden ser comprimidos antes de transmitir los datos de sensor 104 (paso 316) y entonces pueden ser descomprimidos antes de visualizar los datos de sensor 104 (paso 318). La compresión de los datos de sensor 104 puede ayudar a acortar el segundo período de tiempo y así acortar el período de ráfaga y el tiempo de retardo. La compresión comprime la forma de onda de los datos de sensor y la descompresión devuelve la forma de onda de los datos de sensor de nuevo a sus datos originales.

Además, es conocido en la técnica que las señales analógicas pueden ser convertidas a señales digitales antes de la transmisión y convertidas de nuevo a señales analógicas, si es necesario, para visualización y análisis.

Aunque se han representado, descrito y señalado características fundamentales nuevas de la invención aplicada a su realización preferida, se entenderá que los expertos en la técnica pueden hacer varios omisiones, sustituciones y cambios en la forma y detalles de los dispositivos ilustrado, y en su operación, sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. Por ejemplo, se ha previsto expresamente que todas las combinaciones de los elementos y/o pasos que realizan sustancialmente la misma función, sustancialmente de la misma forma, para lograr los mismos resultados caen dentro del alcance de la invención. También se han previsto y se contemplan sustituciones de elementos de la realización descrita a otra. También se ha de entender que los dibujos no se han trazado necesariamente a escala, sino que son simplemente de naturaleza conceptual. Por lo tanto, la intención es limitar solamente lo que indique el alcance de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (100) para supervisar un sensor de paciente, incluyendo:

un dispositivo detector (102) para colocación sobre o en el paciente (10) para tomar continuamente datos de sensor (104);

un transmisor alimentado internamente (106) para colocación en el paciente (10), transmisor (106) que normalmente está en un estado sin tensión y es alimentado para transmitir los datos de sensor (104), incluyendo dicho transmisor (106) una primera memoria (116) para guardar temporalmente datos de sensor (104);

un primer enlace de cable o inalámbrico (110) entre el dispositivo detector (102) y el transmisor (106) donde el transmisor (106) recibe los datos de sensor (104) procedentes del dispositivo detector (102); y

un receptor (112), para colocación alejada del paciente (10), para recibir los datos de sensor (104) transmitidos de forma inalámbrica desde el transmisor (106),

donde la transmisión de datos de sensor (104) es una ráfaga o es iniciada por una orden, y se transmite una señal de confirmación (118) desde el receptor (112) al transmisor (106) para reconocer la recepción de los datos de sensor (104); **caracterizado** porque:

la señal de confirmación (112) ordena al transmisor (106) que borre y/o sobrescriba la primera memoria (116) que guarda temporalmente los datos de sensor (102).

2. El dispositivo (100) de la reivindicación 1, donde el dispositivo detector (102) incluye una ID única del dispositivo detector y el dispositivo detector (102) es identificado por el transmisor (106) usando la ID única del dispositivo detector.

3. El dispositivo (100) de la reivindicación 2, donde los datos de sensor (104) son codificados con la ID única del dispositivo detector y los datos codificados del sensor son transmitidos al receptor (112) y a un servidor central (114).

4. El dispositivo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el primer enlace (110) incluye además un enlace de potencia para suministrar potencia al dispositivo detector (102) desde el transmisor (106), donde el enlace de potencia proporciona potencia por una conexión directa o una conexión inducida.

5. El dispositivo de la reivindicación 1, donde el transmisor (106) incluye además una alarma (120) para enviar una señal de alarma en caso de fallo de recepción de la señal de confirmación (118).

6. El dispositivo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el transmisor (106) proporciona una instrucción al dispositivo detector (102).

7. El dispositivo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, incluyendo además un servidor central (114), para colocación remota del receptor (112), para recibir los datos de sensor (104) del receptor (112) y para guardar, analizar y/o presentar los datos de sensor (104) donde el receptor (112) está adaptado para transmitir los datos de sensor (104) al servidor central (114) de forma continua, en un intervalo o a una orden.

8. El dispositivo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el receptor (112) guarda, analiza y/o visualiza los datos de sensor (104).

9. El dispositivo (100) de la reivindicación 8, donde el receptor (112) transmite los datos analizados del sensor (104) a un servidor central (114).

10. El dispositivo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el transmisor (106) incluye una ID única del transmisor y el transmisor (106) es identificado por el receptor (112) usando la ID única del transmisor.

11. El dispositivo (100) de la reivindicación 10, donde el dispositivo detector (102) incluye una ID única del dispositivo detector y el dispositivo detector (102) es identificado por el transmisor (106) usando la ID única del dispositivo detector, donde los datos de sensor (104) son codificados con la ID única del dispositivo detector y la ID única del transmisor y los datos codificados del sensor son transmitidos al receptor (112).

12. El dispositivo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, incluyendo además:

un segundo dispositivo detector (122) para implante en el paciente, para tomar segundos datos de sensor (124) de forma continua, en un intervalo y/o a una orden, incluyendo una ID única del segundo dispositivo detector y el segundo dispositivo detector (122) es identificado por el transmisor (106) usando la ID única

del segundo dispositivo detector, donde los segundos datos de sensor (124) son codificados con la ID única del segundo dispositivo detector; y

un segundo enlace de cable o inalámbrico (126) entre el segundo dispositivo detector (122) y el transmisor (106) donde el transmisor (106) recibe los segundos datos de sensor (124) del segundo dispositivo detector (122) y el segundo enlace (126);

donde el dispositivo detector (102) incluye una ID única del dispositivo detector, el dispositivo detector (102) es identificado por el transmisor (106) usando la ID única del dispositivo detector, y los datos de sensor (104) son codificados con la ID única del dispositivo detector, y

donde los datos codificados del sensor y los segundos datos codificados del sensor son transmitidos al receptor (112).

13. El dispositivo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, incluyendo además:

un segundo dispositivo detector (122) para implante en un segundo paciente (20), para tomar segundos datos de sensor (124) de forma continua, en un intervalo y/o a una orden;

un segundo transmisor alimentado internamente (128) para colocación fuera del segundo paciente (20), para transmitir los segundos datos de sensor (124) al receptor (112) de forma continua, en un intervalo y/o a una orden e incluye una ID única del segundo transmisor y el segundo transmisor (128) es identificado por el receptor (112) usando la ID única del segundo transmisor; y

un segundo enlace de cable o inalámbrico (126) entre el segundo dispositivo detector (122) y el segundo transmisor (128) donde el segundo transmisor (128) recibe los segundos datos de sensor (124) del segundo dispositivo detector (122).

14. El dispositivo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde el transmisor (106, 128) comprime los datos de sensor (104, 124) antes de transmitirlos al receptor (112) y donde el receptor (112) descomprime los datos comprimidos del sensor (104, 124).

15. El dispositivo (100) de la reivindicación 7, incluyendo además una notificación, enviada por el receptor (112) al servidor central (114) sobre una condición cumplida.

16. El dispositivo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, donde el transmisor (106, 128) incluye una primera memoria (116) para guardar temporalmente los datos de sensor (104, 124) antes de la transmisión al receptor (112), donde los datos de sensor (104, 124) son comprimidos antes de la transmisión y descomprimidos por el receptor (112).

17. Un método de supervisar un sensor de paciente, incluyendo los pasos de:

adquirir datos de sensor (104) de un dispositivo detector (102) situado sobre o en el paciente (10);

enlazar los datos de sensor (104) con un transmisor (106) de forma continua, en un intervalo y/o a una orden, teniendo dicho transmisor (106) una primera memoria (116);

guardar temporalmente los datos de sensor (104) en la primera memoria (116);

alimentar el transmisor (106) internamente;

colocar el transmisor (106) en el paciente (10);

dejar sin tensión el transmisor (106) en un estado normal;

alimentar el transmisor (106) y transmitir los datos de sensor (104) guardados en la primera memoria (116) del transmisor (106) a un receptor (112) por una ráfaga y/o a la orden;

recibir una señal de confirmación (118) enviada por el receptor (112) al transmisor (106) para reconocer la recepción de los datos de sensor (104);

borrar y/o sobrescribir los datos de sensor (104) guardados en la primera memoria (116) a la recepción de la señal de confirmación (118); y

colocar el receptor (112) alejado del transmisor (106).

ES 2 325 418 T3

18. El método de la reivindicación 17, incluyendo además los pasos de:

comunicar los datos de sensor (104) desde el receptor (112) a un servidor central (114); y

guardar, analizar y/o presentar los datos de sensor en el servidor central (114).

19. El método de la reivindicación 17 o la reivindicación 18, incluyendo además los pasos de:

identificar el dispositivo detector (102) con una ID única del dispositivo detector; y

opcionalmente, codificar los datos de sensor (104) con la ID única del dispositivo detector.

20. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, incluyendo además el paso de alimentar el dispositivo detector (102) desde el transmisor (106) transmitiendo energía por un cable del transmisor (106) al dispositivo detector (102) o induciendo energía a través de bobinas de inducción en el transmisor (106) y el dispositivo detector (102).

21. El método de la reivindicación 17, incluyendo además el paso de emitir una alarma (120) en caso de fallo de recepción de la señal de confirmación (118).

22. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 21, incluyendo además el paso de proporcionar una instrucción desde el transmisor (106) al dispositivo detector (102).

23. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, incluyendo además guardar los datos de sensor (104) en el receptor (112), analizar los datos de sensor (104) en el receptor (112) y/o presentar los datos de sensor (104) en el receptor (112).

24. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 23, que incluye comunicar los datos analizados del sensor (104) a un servidor central (114).

25. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 24, incluyendo además el paso de identificar el transmisor (106) con una ID única del transmisor.

26. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 25, incluyendo además el paso de comprimir los datos de sensor (104) antes del paso de transmisión.

27. El método de la reivindicación 26, incluyendo además el paso de descomprimir los datos de sensor (104) antes del análisis.

28. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 27, incluyendo además el paso de comunicar una notificación a un servidor central (114).

29. El método de la reivindicación 17, incluyendo además los pasos de:

acumular los datos de sensor (104) durante un primer tiempo;

transmitir los datos de sensor (104) desde el transmisor (106) al receptor (112) durante un segundo tiempo, más corto que el primer tiempo;

dejar sin tensión el transmisor (106); y

presentar los datos de sensor (104) en el receptor (112) en tiempo pseudo-real desplazado una suma de los tiempos primero y segundo.

30. El método de la reivindicación 29, incluyendo además los pasos de:

comprimir los datos de sensor (104) antes del paso de transmisión; y

descomprimir los datos de sensor (104) antes del paso de visualización.

FIG. 1

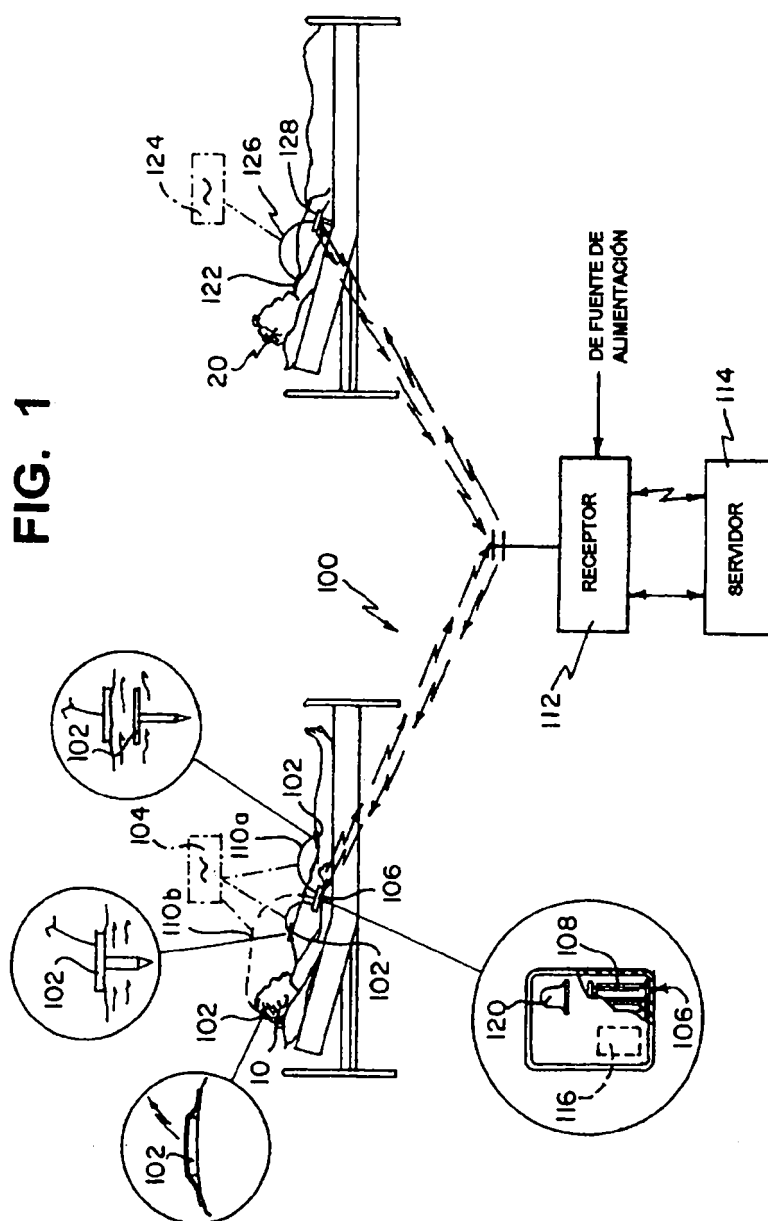


FIG. 2

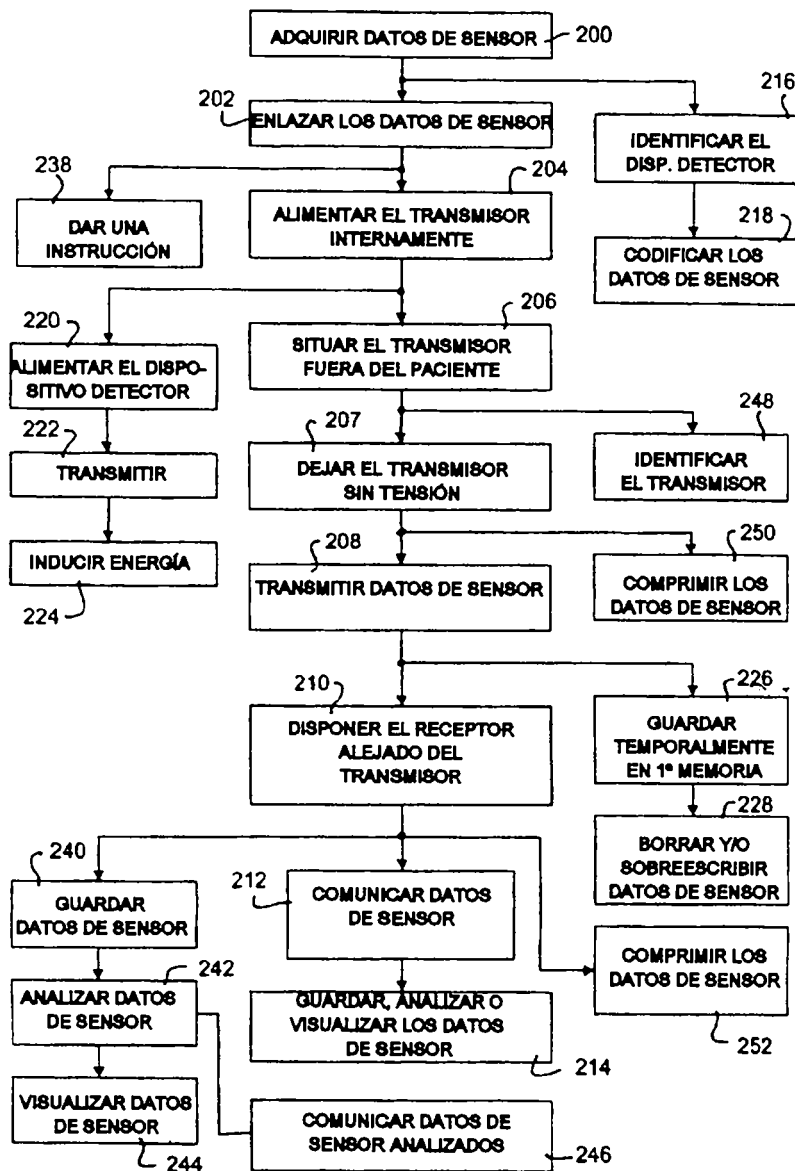


FIG. 3

