

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 209**

51 Int. Cl.:

G06F 12/02 (2006.01)

G06F 17/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2007 PCT/EP2007/007558**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2009 WO09026946**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2007 E 07801979 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2183671**

54 Título: **Sistema de gestión de datos y método**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.11.2018

73 Titular/es:
**LIFESCAN SCOTLAND LIMITED (100.0%)
Beechwood Park North Inverness
Inverness-shire IV2 3ED, GB**

72 Inventor/es:
**BINZ, JOACHIM;
EBNER, MANFRED;
ESSER, MARIO;
MÜLLER-PATHLE, STEPHAN y
JETTER, THOMAS**

74 Agente/Representante:
IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 692 209 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de gestión de datos y método

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un sistema gestión de datos y un método para almacenar una pluralidad de registros de datos en una sección de memoria no volátil.

10 **[0002]** En muchos campos de la tecnología, se utilizan sistemas que incluyen uno o más dispositivos que periódicamente o continuamente generan datos durante su funcionamiento, como por ejemplo, datos relativos a las condiciones de funcionamiento de los dispositivos o los datos relacionados con varias medidas de los valores físicos realizadas por los dispositivos. A menudo, es deseable o necesario almacenar centralmente tales datos de una manera no volátil, de modo que posteriormente se pueda recuperar un historial del funcionamiento del sistema respectivo, por ejemplo, En la forma de uno o más informes. Para este propósito, los datos se almacenan junto con una indicación de su relación cronológica que permite su recuperación en un orden cronológico. En muchos sistemas de este tipo, se generan datos de más de un tipo de categoría, tales como, por ejemplo, diferentes parámetros operativos y/o diversos parámetros detectados o medidos, por ejemplo, velocidades de flujo, concentraciones o presiones detectadas. En general, los datos deben almacenarse para que se puedan generar informes separados para los diferentes tipos de categorías.

20 **[0003]** Un ejemplo de tales sistemas son los sistemas de glucosa de sangre utilizados para la terapia de la diabetes y el alivio de un paciente de diabetes del uso diario de jeringuillas o plumas de insulina. Los sistemas de glucosa en sangre habitualmente comprenden un medidor de glucosa en sangre operado por batería que incluye una unidad de control y uno o más dispositivos médicos periféricos adicionales separados, tales como, por ejemplo, una bomba de insulina operada con batería. En funcionamiento, el medidor de glucosa en sangre se usa para determinar la concentración de glucosa en sangre, por ejemplo, al recibir muestras de sangre a través de tiras de prueba basadas en enzimas y calcular el valor de glucosa en sangre en función de la reacción enzimática. Ventajosamente, el sistema de glucosa en sangre está configurado de manera que el valor medido se administra automáticamente a la unidad de control. La bomba de insulina permite el suministro de insulina de manera fisiológica y puede controlarse para seguir protocolos estándar o modificados individualmente para proporcionar al paciente un mejor control glucémico en el transcurso del día en comparación con la terapia manual. Se puede construir como un dispositivo implantable para la disposición subcutánea o se puede construir como un dispositivo externo que se lleva en el cuerpo del paciente.

35 **[0004]** El funcionamiento de la bomba de insulina y de otros dispositivos puede ser controlado y modificado por medio de la unidad de control. Por ejemplo, el suministro de cantidades adecuadas de insulina por la bomba de insulina requiere que el paciente determine con frecuencia su nivel de glucosa en sangre y que este valor se proporcione a la unidad de control, que luego calcula una modificación adecuada del protocolo de administración de insulina predeterminado o actualmente en uso, es decir, la dosis y el momento, y posteriormente se comunica con la bomba de insulina para ajustar su funcionamiento en consecuencia. A este respecto, puede ser necesario utilizar la unidad de control cada vez que el paciente coma para indicar a la bomba que administre una cantidad específica de insulina para cubrir esa comida. Recientemente, se ha realizado un control de bucle más o menos cerrado en el que la unidad de control modifica el protocolo de administración de insulina de forma automática.

45 **[0005]** En vista de la permanencia de la terapia y en vista del hecho de que el paciente no se encuentra bajo observación médica permanente, existe la necesidad de almacenar los datos operativos y funcionales que permiten el seguimiento de la operación del sistema de glucosa en sangre y del efecto del protocolo de administración de insulina proporcionado por el sistema. Por lo tanto, el medidor de glucosa está típicamente adaptado para almacenar de manera persistente los datos generados por el propio medidor o los dispositivos médicos periféricos y tener diferentes tipos de categoría, como por ejemplo, una medición de glucosa episódica, un comentario sobre la medición de glucosa episódica. una cantidad de bolo de insulina, una tasa de bolo de insulina y/o una cantidad de insulina que permanece en el depósito de la bomba, en una memoria no volátil. Por ejemplo, al almacenar periódicamente datos de la bomba de insulina y datos de concentración de glucosa durante varios puntos en el tiempo, es ventajosamente posible realizar una comparación contemporánea entre los efectos de la terapia con insulina sobre la concentración de glucosa resultante y verificar de ese modo la eficacia de los ajustes del sistema actual.

60 **[0006]** Por lo tanto, varios sistemas son conocidos en el campo médico, así como en otros campos de la tecnología, en los que los datos del sistema de varios tipos se almacenan en una memoria no volátil junto con una indicación de un orden cronológico. Un sistema ejemplar de este tipo es el sistema de procesamiento de sangre descrito en el documento US 6.542.910. Esta referencia describe un sistema de procesamiento de sangre que está adaptado para almacenar datos de estado acerca de las condiciones operativas y funcionales del procedimiento de procesamiento, en donde los datos de estado pueden incluir velocidades de flujo de fluido, presiones detectadas y volúmenes de fluido medidos. Estos datos se generan periódicamente como datos de fecha y hora y se almacenan en su orden cronológico en una memoria flash. En la memoria flash, se reservan distintas áreas de almacenamiento de tamaño predeterminado, cada una de las cuales se usa para almacenar datos de un solo tipo, como datos de eventos o datos de condiciones del sistema. Algunas de las áreas de almacenamiento se pueden utilizar para formar un

archivo de anillo en el que los datos más antiguos siempre se sobrescriben una vez que el área de almacenamiento está llena.

5 **[0007]** Si bien este sistema de la técnica anterior permite el almacenamiento persistente de diversos tipos de datos junto con la posibilidad de generar informes, tiene varias desventajas. Por ejemplo, dado que no se puede predecir la frecuencia con la que se generan los diversos tipos de datos, la situación ocurre regularmente que el área de almacenamiento para un tipo de categoría particular esté llena y deben sobrescribirse los datos viejos, mientras que otras áreas de almacenamiento no están todavía llenas. Por lo tanto, los datos se pierden aunque todavía queda capacidad de memoria. Además, no es posible agregar capacidad de almacenamiento para nuevos tipos de datos de categoría.

15 **[0008]** La memoria flash es un tipo de memoria no volátil - es decir, la memoria que, a diferencia de la memoria volátil, no necesita energía para mantener la información almacenada en la misma - que se utiliza regularmente para almacenamiento de datos persistentes en los sistemas del tipo anterior. Sin embargo, cuando se usa memoria flash, las características específicas de este tipo de memoria deben tenerse en cuenta. La memoria flash tiene las limitaciones de que las modificaciones del nivel de bits solo son posibles en una dirección desde un estado borrado a un estado programado (es decir, de "0" a "1" o de "1" a "0", pero no a ambos), y que cada operación de borrado siempre borra un área relativamente grande que comprende una pluralidad de bytes. Por lo tanto, aunque es posible escribir y leer bits y bytes de datos de manera aleatoria, la escritura de datos en un área particular de la memoria flash generalmente requiere que esta área esté en su estado borrado, es decir, que se realizó una operación de borrado eso no solo borró el área requerida para almacenar los datos, sino también áreas adyacentes.

25 **[0009]** El documento US 2005/154271 A1 divulga un sistema para monitorizar glucosa en un servidor. Este sistema incluye un sensor continuo de glucosa que produce un flujo de datos que indica la concentración de glucosa de un anfitrión y un receptor integrado que recibe el flujo de datos del sensor de glucosa continuo y calibra el flujo de datos usando un monitor de glucosa.

30 **[0010]** El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema y un método para almacenar datos de diversos tipos de categorías en una memoria no volátil que proporcionan un uso optimizado de la memoria no volátil y proporcionan flexibilidad, con respecto a los tipos de categoría, y que remedien las desventajas encontradas en la técnica anterior.

35 **[0011]** Este objetivo se consigue mediante un sistema de gestión de datos con las características de la reivindicación 1 y mediante un método de gestión de datos con las características de la reivindicación 4. Otras formas de realización preferidas de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes respectivas.

40 **[0012]** El sistema de gestión de datos de la presente invención comprende una primera sección de memoria no volátil que se divide en una pluralidad de posiciones de memoria dispuestas secuencialmente, preferiblemente de igual tamaño. Cada una de estas ubicaciones de memoria se identifica mediante una dirección a través de la cual se puede acceder. La dirección puede ser una dirección física o una dirección lógica, como un índice de la ubicación de la memoria dentro de la sección. La pluralidad de ubicaciones de memoria incluye una primera ubicación de memoria en un extremo de la primera sección de memoria no volátil y una última ubicación de memoria en el extremo opuesto de la misma.

45 **[0013]** El sistema de gestión de datos adicional comprende una sección de memoria volátil y un controlador de almacenamiento que está conectado operativamente a la primera sección de memoria no volátil y la sección de memoria volátil. El controlador de almacenamiento, que puede comprender o proporcionarse en forma de un microprocesador adecuadamente programado, está adaptado para recibir una pluralidad de registros de datos que incluyen registros de datos de al menos dos tipos de categorías diferentes, en donde cada registro de datos comprende un valor de datos, una indicación del tipo de categoría del registro de datos, y un sello de tiempo que incluye información de tiempo.

55 **[0014]** Estos registros de datos pueden ser generados por uno o más dispositivos o ser generados a partir de datos proporcionados por uno o más dispositivos y pueden constituir los datos operativos y/o funcionales de un sistema global del cual forma parte el sistema de gestión de datos. Tales datos operacionales y datos funcionales pueden ser, por ejemplo, datos correspondientes a mediciones de condiciones físicas que caracterizan el estado de los componentes del sistema o un proceso llevado a cabo por el sistema global. Por ejemplo, algunos registros de datos pueden indicar el nivel de llenado de un líquido almacenado en un dispositivo particular, como por ejemplo, el nivel de llenado de insulina dentro de una bomba de insulina o la concentración de una sustancia particular en un líquido de proceso, como por ejemplo, la concentración de glucosa en la sangre de un paciente. La marca de tiempo indica una fecha y una hora asociadas con cada registro de datos, y puede, por ejemplo, indicar la fecha y la hora en que se realizó la medición. El tipo de categoría indica el tipo de valor de datos incluido en el registro de datos, por ejemplo, nivel de llenado de un líquido en el dispositivo A, nivel de llenado de un líquido en el dispositivo B, concentración medida por el dispositivo C y concentración medida por el dispositivo D.

65 **[0015]** El controlador de almacenamiento está adaptado además para determinar el tipo de categoría de cada

registro de datos recibido sobre la base de la indicación de la categoría de tipo del respectivo registro de datos, y para almacenar secuencialmente uno a uno los registros de datos en el orden en que se reciben, sin importar su tipo de categoría. En la primera sección de memoria no volátil, almacenando cada registro de datos en una ubicación de memoria indicada por un puntero de escritura que es mantenido por el controlador de almacenamiento y que se incrementa después de cada almacenamiento de un registro de datos. En este contexto, incrementar significa que después de almacenar un registro de datos, el puntero de escritura se manipula para indicar, en la dirección desde la primera ubicación de la memoria hacia la última ubicación de la memoria, la siguiente ubicación de la memoria o, en el caso en que se almacenó el último registro de datos en la última ubicación de la memoria, la primera ubicación de la memoria. En otras palabras, con respecto a la operación de escritura, el controlador de almacenamiento está adaptado para usar la primera sección de memoria no volátil a modo de una memoria intermedia circular. El puntero de escritura puede proporcionarse en forma de un área de almacenamiento en una memoria, en cuyo área de almacenamiento se almacena la dirección o un valor característico de la dirección de una ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil, en donde en funcionamiento la dirección o el valor se actualiza por el controlador de almacenamiento después del almacenamiento de cualquier registro de datos.

[0016] De esta manera, cada ubicación de memoria que almacena un registro de datos almacena exactamente un registro de datos, y en caso de la pluralidad de registros de datos se almacenan sin edición intermedia o borrado de registros de datos descrito más adelante y sin llegar al extremo de la primera sección de memoria no volátil, los registros de datos se almacenan en el orden en que se reciben y sin tener en cuenta su tipo de categoría y su marca de tiempo en las ubicaciones de memoria sucesivas de la primera sección de memoria no volátil.

[0017] El controlador de almacenamiento está adaptado además para añadir para cada registro de datos recibido de un nuevo nodo asociado con el respectivo registro de datos a una lista enlazada que se almacena en la sección de memoria volátil para el tipo de categoría determinado del respectivo registro de datos, de modo que luego de almacenar todos los registros de datos recibidos hay una lista separada enlazada en la sección de memoria volátil para cada tipo de categoría incluido en la pluralidad de registros de datos, y tal que para cada lista vinculada los nodos solo están asociados con registros de datos del mismo tipo de categoría y la secuencia de los nodos es tal que los registros de datos asociados se ordenan temporalmente según su marca de tiempo. Cada nodo constituye un conjunto de información perteneciente a un registro de datos particular almacenado en la primera sección de memoria no volátil. Todos los nodos de una lista vinculada particular están asociados con registros de datos de un tipo de categoría común y, en el caso preferido de una lista doblemente enlazada, comprenden un puntero al nodo anterior y posterior, es decir, un índice o dirección del nodo respectivo dentro de la sección de memoria volátil.

[0018] Este sistema de gestión de datos tiene la ventaja de que es fácilmente posible almacenar registros de datos de los diferentes tipos de categorías en cada tipo de memoria no volátil, al tiempo que garantiza que los registros de datos sólo se sobrescriben si está ocupada toda la primera sección de memoria volátil (es decir, la cantidad máxima de registros de datos puede almacenarse independientemente del tipo de registro) y pueden generarse informes cronológicos separados para cada tipo de categoría. Al utilizar la lista vinculada para un tipo de categoría de interés, los registros de datos de este tipo de categoría pueden recuperarse selectivamente de la primera sección de memoria no volátil ordenada según su marca de tiempo. Dado que el número de nodos de cada una de las diferentes listas enlazadas es generalmente mucho más pequeño que el número de registros de datos almacenados en la primera sección de memoria no volátil, la inserción de un nodo en una lista enlazada es posible rápidamente. El sistema de gestión de datos es particularmente ventajoso en sistemas en los que los dispositivos entregan los registros de datos tipo por tipo y no en orden cronológico general, de modo que los registros flash no se ordenan cronológicamente, pero los registros de un tipo particular se ordenan cronológicamente.

[0019] Además, el sistema es capaz de manejar datos que tienen nuevos y desconocidos tipos de categorías al generar automáticamente una nueva lista vinculada para cada nuevo tipo de categoría. Por ejemplo, el controlador de almacenamiento puede adaptarse para determinar para cada registro de datos que se almacenará en la primera sección de memoria no volátil si ya hay una lista vinculada almacenada en la sección de memoria volátil para el tipo de categoría determinado del registro de datos respectivo, y si no existe tal lista vinculada para asignar una nueva lista enlazada y para agregar el nuevo nodo asociado con el registro de datos respectivo a la lista enlazada nueva.

[0020] Para un uso particularmente eficaz de la sección de memoria volátil, la sección de memoria volátil puede comprender una pluralidad de ubicaciones de memoria dispuestas secuencialmente, cada una vinculada por una relación predeterminada almacenada en el controlador de almacenamiento a exactamente una posición de memoria de la primera sección de memoria no volátil, y el controlador de almacenamiento puede adaptarse para efectuar la adición de un nuevo nodo a una lista vinculada almacenando el nodo en la ubicación de memoria de la sección de memoria volátil que está vinculada por la relación predeterminada a la ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil en la que se almacena el registro de datos asociado con el nodo respectivo. En otras palabras, los nodos o conjuntos de información no incluyen una indicación de una ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil, cuya indicación se almacena como un valor dentro del nodo o conjunto de información, pero las posiciones de almacenamiento relativas de los nodos o conjuntos de información dentro de la sección de memoria volátil proporcionan tales indicaciones. De esta manera, las listas vinculadas dentro de la sección de memoria volátil se cruzan físicamente entre sí, pero son lógicamente distintas, y las ubicaciones de memoria de la sección de memoria volátil no están ocupadas por nodos no asociados con los registros de datos almacenados

actualmente.

[0021] Para proporcionar la posibilidad de suprimir los registros de datos, el controlador de almacenamiento adicional puede estar adaptado para recibir una señal de entrada que indica que un registro de datos almacenado en la primera sección de memoria no volátil se va a eliminar, y para eliminar el registro de datos de la primera sección de memoria no volátil manipulando al menos un bit dentro de la ubicación de la memoria de la primera sección de memoria no volátil en cuya ubicación de memoria se almacena el registro de datos para indicar que la ubicación de memoria no incluye un registro de datos válido y, al eliminar el nodo asociado con el registro de datos de la lista vinculada correspondiente almacenada en la sección de memoria volátil. Por lo tanto, los registros de datos no se borran físicamente de inmediato y todavía se pueden leer a partir de los contenidos de la memoria no volátil bruta, por ejemplo, los contenidos de la memoria flash en bruto. Sin embargo, ya no existe un nodo de una lista vinculada asociada con el registro de datos eliminado, por lo que, por ejemplo, ya no se considera al generar informes por medio de las listas vinculadas.

[0022] De manera similar, para proporcionar la posibilidad de cambiar los registros de datos, el controlador de almacenamiento puede ser adaptado adicionalmente para recibir una señal de entrada que indica que y de que manera se ha de cambiar un registro de datos almacenado en la primera sección de memoria volátil y almacenar la versión modificada del registro de datos en la ubicación de la memoria de la primera sección de memoria no volátil actualmente indicada por el puntero de escritura, manipular al menos un bit dentro de la ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil en qué ubicación de memoria está almacenada la versión original del registro de datos para indicar que la ubicación de memoria no incluye un registro de datos válido, y cambiar el nodo asociado con el registro de datos para reflejar el cambio de la ubicación de memoria en la primera sección de memoria no volátil en cuya ubicación de la memoria se almacena el registro de datos. En otras palabras, el contenido de la ubicación de memoria dentro del cual se almacena el registro de datos que se va a modificar se manipula como se describe para el caso de eliminar un registro de datos, y la versión modificada del registro de datos se almacena en la ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil actualmente indicada por el puntero de escritura. Posteriormente, el puntero de escritura se incrementa como se describió anteriormente, es decir, la versión modificada del registro de datos se trata de la misma manera que los otros registros de datos. Finalmente, el nodo asociado con la versión original del registro de datos se cambia para asociarse con la versión modificada del registro de datos. Cabe señalar que este enfoque es particularmente adecuado y ventajoso en el caso de que la primera sección de memoria no volátil es una memoria flash, ya que la memoria flash no permite la edición de la información almacenada. Además, debe tenerse en cuenta que, debido a este enfoque, se destruye el orden cronológico de los registros de datos dentro de la primera sección de memoria no volátil, cuyo orden podría haber estado presente antes de la operación.

[0023] La primera sección de memoria no volátil puede ser del tipo que se puede borrar, pero no sobre-escribible y que tiene una pluralidad de sectores de memoria que constituyen la unidad más pequeña que puede borrarse, y tienen que borrarse antes de reescribirse, en donde cada sector de memoria comprende una pluralidad de ubicaciones de memoria. En este caso, es ventajoso si el controlador de almacenamiento se adapta adicionalmente para determinar antes de efectuar el almacenamiento de cualquier registro de datos si el puntero de escritura indica la primera ubicación de memoria de un sector de memoria y si esta ubicación de memoria está ocupada, y, si el puntero de escritura indica la primera ubicación de memoria de un sector de memoria y si esta ubicación de memoria está ocupada, para borrar este sector de memoria antes de almacenar el registro de datos. En una realización preferida, la primera sección de memoria no volátil es memoria flash.

[0024] El controlador de almacenamiento puede estar adaptado además para mantener un puntero de ocupación que indica la ubicación de memoria entre las posiciones de memoria ocupadas de la primera sección de memoria no volátil para la que ha transcurrido el período de tiempo más largo ya que el almacenamiento del correspondiente registro de datos fue efectuado. En este contexto, las ubicaciones de memoria ocupadas son ubicaciones de memoria en las que se almacena un registro de datos, independientemente de si es válido o no. Para mantener el puntero de ocupación, el controlador de almacenamiento está adaptado para actualizar el puntero de ocupación cada vez que se realiza una operación de borrado en la primera sección de memoria no volátil. El puntero de ocupación puede utilizarse para determinar cuándo deben borrarse las ubicaciones de memoria antes de escribir un nuevo registro de datos. Este es el caso cuando el puntero de escritura y el puntero de ocupación indican la misma ubicación de memoria.

[0025] El sistema de gestión de datos puede comprender una segunda sección de memoria no volátil que está operativamente conectado al controlador de almacenamiento, y el controlador de almacenamiento puede estar además adaptado para mantener el puntero de escritura dentro de la segunda sección de memoria no volátil, es decir, la información del puntero de escritura se almacena dentro de la segunda sección de memoria no volátil. En caso de que se mantenga un puntero de ocupación, el controlador de almacenamiento puede adaptarse además para mantener el puntero de ocupación dentro de la segunda sección de memoria no volátil, es decir, la información del puntero de ocupación se almacena dentro de la segunda sección de memoria no volátil. La segunda sección de memoria no volátil puede ser una memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente.

[0026] El controlador de almacenamiento adicional puede ser adaptado para mantener dentro de la sección de

memoria volátil para cada lista enlazada almacenada en la misma un primer puntero que indica el nodo que está asociado con el registro de datos entre los registros de datos asociados con la lista enlazada respectiva que tiene el tiempo el sello más temprano, un último puntero que indica el nodo que está asociado con el registro de datos entre los registros de datos asociados con la respectiva lista vinculada que tiene la marca de tiempo más reciente, y/o un último puntero insertado que indica el nodo que está asociado con el registro de datos entre los registros de datos asociados con la lista enlazada respectiva que se almacenó más recientemente en la primera sección de memoria no volátil. Estos punteros pueden almacenarse dentro de la sección de memoria volátil y servir para facilitar la gestión de los registros de datos y la generación de informes.

[0027] El sistema de gestión de datos puede comprender un medio de registro de datos que está conectado operativamente al controlador de almacenamiento y al menos a un dispositivo que genera datos estampados de tiempo durante el funcionamiento del sistema. Los medios de registro de datos pueden adaptarse para recibir registros de datos de al menos un dispositivo y para comunicar los registros de datos al controlador de almacenamiento para su almacenamiento. En otras palabras, los medios de registro de datos pueden cumplir simplemente la función de reenviar registros de datos generados por al menos un dispositivo al controlador de almacenamiento. Además o alternativamente, los medios de registro de datos pueden adaptarse para recibir datos de al menos un dispositivo, para generar registros de datos sobre la base de los datos recibidos, y para comunicar los registros de datos al controlador de almacenamiento para su almacenamiento. En este caso, los datos son entregados por al menos un dispositivo, por ejemplo, en un formato crudo, y los registros de datos solo son generados por los medios de registro de datos. En cualquier caso, los registros de datos comunicados por el medio de registro de datos al controlador de almacenamiento son la pluralidad de registros de datos descritos anteriormente. En consecuencia, al menos un dispositivo puede ser, por ejemplo, un medio de detección dentro de un medidor de glucosa de un sistema de glucosa en sangre o un dispositivo médico periférico de dicho sistema, por ejemplo, una bomba de insulina.

[0028] En una realización preferida, el sistema de gestión de datos está incluido en un medidor de glucosa de un sistema de glucosa en sangre, que comprende un medio sensor de glucosa en la sangre incorporado en el medidor de glucosa o en un dispositivo separado. El sistema de glucosa en sangre preferiblemente también comprende una bomba de insulina como un dispositivo externo. Los medios de detección de glucosa en sangre y la bomba de insulina opcional incluyen un transmisor y están adaptados para transmitirse por medio de los registros de datos del transmisor al controlador de almacenamiento para su almacenamiento. Estos registros de datos son, o en el caso de dispositivos externos adicionales, parte de la pluralidad de registros de datos descritos anteriormente. Los registros de datos transmitidos por los medios de detección de glucosa en sangre incluyen un valor de datos característico de la concentración de glucosa en sangre determinada durante una medición y un sello de tiempo que indica un tiempo en el que se realizó esta medición. Los medios de detección de glucosa en sangre y la bomba de insulina se pueden conectar al controlador de almacenamiento mediante una interfaz cableada o inalámbrica. En el caso de que el sistema de gestión de datos forme parte de un sistema de glucosa en sangre, el tipo de categoría puede ser un valor elegido del grupo que consiste en una concentración de glucosa episódica, una concentración continua de glucosa, una tasa de bombeo basal y una cantidad de bolo. El sistema proporciona una visualización particularmente rápida de los registros en el historial de la bomba.

[0029] La sección de memoria volátil es preferiblemente una memoria de acceso aleatorio.

[0030] En una versión preferida, el controlador de almacenamiento incluye un microprocesador que está programado para afectar automáticamente una, más o todas las operaciones descritas anteriormente del sistema de gestión de datos a fin de efectuar el almacenamiento de la pluralidad de registros de datos.

[0031] Un método de gestión de datos correspondiente para almacenar una pluralidad de registros de datos, incluyendo registros de datos de al menos dos tipos de categorías diferentes, en donde cada registro de datos comprende un valor de datos, una indicación de la categoría de tipo de registro de datos, y un sello de tiempo incluyendo una información de tiempo, en una primera sección de memoria no volátil dividida en una pluralidad de ubicaciones de memoria dispuestas secuencialmente, preferiblemente de igual tamaño, cada una identificada por una dirección e incluyendo una primera ubicación de memoria en un extremo de la primera sección de memoria volátil y una última ubicación de memoria en el extremo opuesto de la primera sección de memoria no volátil, comprende los siguientes pasos: recibir la pluralidad de registros de datos, determinar el tipo de categoría de cada registro de datos recibidos sobre la base de la indicación del tipo de categoría del registro de datos respectivo, almacenando secuencialmente los registros de datos uno por uno en el orden en que se recibieron en la primera sección de memoria no volátil mediante el almacenamiento de cada registro de datos en una ubicación de memoria indicada por un puntero de escritura que se incrementa después de cada almacenamiento de un registro de datos para indicar, en la dirección desde la primera ubicación de memoria hacia la última ubicación de memoria, la siguiente ubicación de memoria o, en el caso en que el último registro de datos se almacenó en la última ubicación de memoria, la primera ubicación de memoria, de modo que cada ubicación de memoria que almacena un registro de datos almacena exactamente un registro de datos, y para cada registro de datos recibido, se agrega un nuevo nodo asociado con el registro de datos respectivo a una lista enlazada que está almacenada en una sección de memoria volátil para el tipo de categoría determinado del registro de datos respectivo, de modo que al almacenar todos los registros de datos recibidos hay una lista vinculada separada almacenada en la sección de memoria volátil

para cada tipo de categoría incluida en la pluralidad de los registros de datos, donde para cada una de tales listas vinculadas, los nodos solo están asociados con registros de datos del mismo tipo de categoría y la secuencia de los nodos es tal que los registros de datos asociados se ordenan temporalmente según su marca de tiempo.

5 **[0032]** El método puede comprender además los pasos de determinar para cada registro de datos que se almacena en la primera sección de memoria no volátil si ya hay una lista enlazada almacenada en la sección de memoria volátil para el tipo de categoría determinada del respectivo registro de datos, y si no hay tal lista enlazada, se asigna una nueva lista vinculada y se agrega el nuevo nodo asociado con el registro de datos respectivo a la lista enlazada nueva.

10 **[0033]** La sección de memoria volátil puede comprender una pluralidad de posiciones de memoria dispuestas secuencialmente, cada una vinculada por una relación predeterminada a exactamente una posición de memoria de la primera sección de memoria no volátil, y el método puede comprender además las etapas de añadir un nuevo nodo a una lista vinculada mediante el almacenamiento del nodo en la ubicación de memoria de la sección de memoria volátil que está unida por la relación predeterminada a la ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil en la que se almacena el registro de datos asociado con el nodo respectivo.

15 **[0034]** El método puede comprender además las etapas de recibir una señal de entrada que indica que se va a eliminar un registro de datos almacenado en la primera sección de memoria no volátil, y eliminar el registro de datos de la primera sección de memoria no volátil mediante la manipulación en al menos un bit dentro de la ubicación de la memoria de la primera sección de memoria no volátil en la que se almacena la memoria almacenada para indicar que la ubicación de la memoria no incluye un registro de datos válido, y al eliminar el nodo asociado con el registro de datos de la lista vinculada correspondiente almacenada en la sección de memoria volátil.

20 **[0035]** El método puede comprender además las etapas de recibir una señal de entrada que indica que y en qué manera se ha de cambiar un registro de datos almacenado en la primera sección de memoria no volátil, el almacenamiento de la versión modificada del registro de datos en la ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil actualmente indicada por el puntero de escritura, manipulando al menos un bit dentro de la ubicación de la memoria de la primera sección de memoria no volátil en la que se almacena la versión original del registro de datos con el fin de indicar que la ubicación de la memoria no incluye un registro de datos válido y cambiando el nodo asociado con el registro de datos para reflejar el cambio de la ubicación de la memoria en la primera sección de memoria no volátil en la que se almacena el registro de datos.

25 **[0036]** La primera sección de memoria no volátil puede ser del tipo que es borrrable pero no sobre-escribible y tiene una pluralidad de sectores de memoria que constituyen la unidad más pequeña que puede borrarse, y tienen que borrarse antes de reescribirse, en donde cada sector de memoria comprende una pluralidad de las ubicaciones de memoria. En este caso, el método puede comprender además los pasos de determinar antes de efectuar el almacenamiento de cualquier registro de datos si el puntero de escritura indica la primera ubicación de memoria de un sector de memoria y si esta posición de memoria está ocupada, y si el puntero de escritura indica la primera ubicación de memoria del sector de memoria y si está ocupada esta ubicación de memoria, borrando este sector de memoria antes de almacenar el registro de datos. En una realización preferida, la primera sección de memoria no volátil es memoria flash.

30 **[0037]** Además, un puntero de ocupación puede mantenerse al indicar la ubicación de memoria entre las posiciones de memoria ocupadas de la primera sección de memoria no volátil para cuyo período de tiempo más largo ha transcurrido el período de tiempo más largo desde que se efectuó el almacenamiento del registro de datos correspondiente, y que se actualiza cada vez que se realiza una operación de borrado en la primera sección de memoria no volátil.

35 **[0038]** El puntero de escritura puede mantenerse ventajosamente dentro de una segunda sección de memoria no volátil. Esta segunda sección de memoria no volátil también se puede usar para mantener el puntero de ocupación. La segunda sección de memoria no volátil puede ser una memoria de solo lectura programable eléctricamente borrrable.

40 **[0039]** Además, para cada lista vinculada almacenada dentro de la sección de memoria volátil, pueden mantenerse dentro de la sección de memoria volátil un primer puntero que indica el nodo que está asociado con el registro de datos entre los registros de datos asociados con la lista enlazada respectiva que tiene la marca de tiempo más temprana, un último puntero que indica el nodo que está asociado con el registro de datos entre los registros de datos asociados con la respectiva lista vinculada que tiene la marca de tiempo más reciente, y/o un último puntero insertado que indica el nodo que está asociado con el registro de datos entre los registros de datos asociados con la respectiva lista vinculada que se almacenó más recientemente en la primera sección de memoria no volátil.

[0040] Cada lista vinculada almacenada en la sección de memoria volátil puede ser una lista doblemente vinculada.

45 **[0041]** El método puede comprender además las etapas de generar la pluralidad de registros de datos en al menos un dispositivo de generación de datos, la transmisión de la pluralidad de registros de datos con al menos un

dispositivo de generación de datos, y la recepción de la pluralidad de registros de datos para el almacenamiento y/o generar datos correspondientes a la pluralidad de registros de datos en al menos un dispositivo generador de datos, transmitir los datos con al menos un dispositivo generador de datos, recibir los datos, generar la pluralidad de registros de datos sobre la base de los datos recibidos y recibir la pluralidad de registros de datos para el almacenamiento. En particular, los dispositivos pueden ser dispositivos de medición para realizar diversas mediciones o dispositivos que tienen una función de medición para realizar diversas mediciones. En cualquier caso, la pluralidad de registros de datos se comunican a un componente central para efectuar el almacenamiento central.

[0042] En una realización preferida, las etapas del método anteriormente descritas son realizadas por los componentes de un sistema de glucosa en sangre que incluye un medidor de glucosa que comprende un controlador de almacenamiento y un medio sensor de glucosa en la sangre incorporado en el medidor de glucosa o en un dispositivo separado, en el que los medios de detección de glucosa en sangre incluyen un transmisor y el método comprende además los siguientes pasos: generar en los medios sensores de glucosa en sangre registros de datos que incluyen un valor de datos característico de la concentración de glucosa en sangre determinada durante una medición y una marca de tiempo indicando un momento en el que se realizó esta medición, y la transmisión de los registros de datos como parte de la pluralidad de registros de datos al controlador de almacenamiento para su almacenamiento. El sistema de glucosa en sangre también comprende ventajosamente una bomba de insulina que incluye un transmisor, y el método comprende además los siguientes pasos: generar en los registros de datos de la bomba de insulina un valor de datos característico de un parámetro de bomba y un sello de tiempo que se midió el valor del parámetro y se transmitieron los registros de datos como parte de la pluralidad de registros de datos al controlador de almacenamiento para su almacenamiento. En el caso de un sistema de glucosa en sangre, el tipo de categoría puede ser un valor elegido del grupo que consiste en una concentración de glucosa episódica, una concentración de glucosa continua, una tasa de bombeo basal y una gran cantidad.

[0043] La sección de memoria volátil es preferiblemente una memoria de acceso aleatorio.

[0044] Preferiblemente, algunas o la totalidad de las etapas del procedimiento anteriores se realizan por medio de un microprocesador o un ordenador programado de manera adecuada.

[0045] El método de gestión de datos tiene las mismas ventajas como se describe para el sistema de gestión de datos.

[0046] En lo que sigue, la invención se explica con más detalle para una realización preferida con referencia a las figuras.

Figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de glucosa en sangre que incluye un medidor de glucosa que se comunica con una pluralidad de dispositivos médicos periféricos que usan una señal inalámbrica.

Figura 2 es una vista en perspectiva del medidor de glucosa para uso en la presente invención.

Figura 3 es una vista esquemática simplificada que muestra los componentes funcionales del medidor de glucosa de la Figura 2 y una bomba de insulina, siendo ambos capaces de comunicación inalámbrica.

Figura 4 es una vista en planta de una tira de prueba desechable adecuada para su uso con el medidor de glucosa de la Figura 2.

Figura 5 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de un sistema de gestión de datos de acuerdo con una realización de la presente invención.

Figura 6 es un diagrama esquemático que muestra una primera sección semiconductor no volátil del sistema de gestión de datos de la Figura 5.

Figura 7 es un diagrama esquemático que muestra una adición de un registro de datos en la primera sección semiconductor no volátil y el posicionamiento de un último puntero (basado en la marca de tiempo más reciente) y un último puntero insertado (basado en el más reciente escrito en la memoria).

[0047] En la Figura 1 se muestra esquemáticamente un sistema de glucosa en sangre que comprende un medidor de glucosa 200 que se comunica con dispositivos médicos periféricos tales como, por ejemplo, una bomba de insulina 300, monitor de glucosa continuo 400 y un inyector de insulina 500. Tanto el medidor de glucosa 200 como los dispositivos médicos periféricos pueden enviar y/o recibir una señal inalámbrica 310 que puede incluir datos o comandos. El medidor de glucosa 200 puede tener la necesidad de almacenar datos centralmente que tengan diferentes tipos de categoría, tales como, por ejemplo, una medición de glucosa episódica y un comentario sobre la medición de glucosa episódica. Una realización ejemplar de un dispositivo de medición de glucosa que almacena varios tipos de datos de categoría es el medidor de glucosa UltraSmart disponible comercialmente de LifeScan, Inc. (Milpitas, California, EE.UU.). También puede existir la necesidad de transferir de forma inalámbrica datos para el almacenamiento central desde la bomba de insulina 300, el monitor de glucosa continuo 300 y/o el inyector de

insulina 500 al medidor de glucosa 200 donde tales datos pueden incluir, por ejemplo, una cantidad de bolos de insulina, una tasa de bolo de insulina, una cantidad de insulina restante en el depósito y una marca de tiempo. Por ejemplo, almacenar los datos de la bomba de insulina en el medidor de glucosa 200 que también tiene datos de concentración de glucosa almacenados permitiría una comparación contemporánea entre los efectos de la terapia con insulina sobre la concentración de glucosa resultante.

[0048] La Figura 2 es una vista en perspectiva de un medidor de glucosa 200 para uso en la presente invención. El medidor de glucosa 200 se puede usar para medir episódicamente la glucosa en sangre y controlar de forma inalámbrica la bomba de insulina 300 y/u otro dispositivo o dispositivos médicos periféricos (p. ej., monitor de glucosa continuo 400 o inyector de insulina 500). En una realización de esta invención, el medidor de glucosa 200 puede ser un maestro y la bomba de insulina 300 y/u otro dispositivo o dispositivos médicos periféricos pueden ser esclavos. El medidor de glucosa 200 incluye una carcasa 201, una primera pantalla 202, un botón OK 204, un conector de puerto universal 205, un botón de bajada 206, un botón de retroceso 208, una tapa de puerto 209, un botón de subida 210, un diodo emisor de luz (LED) 212, y un conector de puerto de tira (SPC) 214.

[0049] La Figura 3 es una vista esquemática simplificada que muestra los componentes funcionales del medidor de glucosa 200 y la bomba de insulina 300. El medidor de glucosa 200 incluye los siguientes componentes funcionales tales como una primera pantalla (DIS) 202, unos primeros botones de navegación (NAV) 216, un primer módulo de radiofrecuencia (RF) 218, un módulo de medición de glucosa en sangre (BGM) 220, una primera batería (BAT) 222, un puerto de comunicación por cable (COM) 224, una primera alarma (AL) 226, un primer microprocesador (MP) 228, una parte de memoria (MEM) 230 y un puerto de chip de memoria (MCP) 232.

[0050] La primera pantalla 202 puede ser una pantalla de cristal líquido (LCD) para mostrar información textual y gráfica a un usuario. Una interfaz de usuario (IU) puede ser un menú accionado por software que se muestra en la primera pantalla 202 que permite al usuario operar el medidor de glucosa 200. Un usuario puede navegar a través de la IU usando primeros botones de navegación 216 que incluyen el botón ascendente 210, botón de abajo 206, botón OK 204 y botón de retroceso 208. En una realización de esta invención, la IU permite a un usuario operar la bomba de insulina 300, consultar el estado de la bomba de insulina 300, medir la glucosa episódicamente, y visualizar los datos en la primera pantalla 202 desde el medidor de glucosa 200 y/o bomba de insulina 300 y/u otro(s) dispositivo(s) médico(s) periférico(s) (por ejemplo, el monitor de glucosa continuo 400 o inyector de insulina 500).

[0051] El módulo de medición de glucosa en sangre 220 puede ser un potenciómetro diseñado para realizar una medición electroquímica episódica de un fluido fisiológico. El módulo de medición de glucosa en sangre 220 puede aplicar un potencial constante tal como, por ejemplo, aproximadamente +0,4 V entre un electrodo de trabajo y un electrodo de referencia de una tira de prueba desechable. Una tira de prueba desechable 600 que puede ser adecuada para uso en la presente invención es la tira de prueba One-Touch Ultra que está disponible comercialmente de LifeScan, Inc. en Milpitas, California, EE.UU., como se muestra en la Figura 4. Se pueden encontrar más detalles con respecto a la tira de prueba desechable 600 en la Patente de EE.UU. N° 6.733.655. Una parte de contacto eléctrico 601 de la tira de prueba desechable 600 puede insertarse y conectarse eléctricamente con el conector de puerto de tira 214. Después de la inserción, se puede aplicar un fluido fisiológico tal como sangre a una entrada 690 de tira de prueba desechable 600 que causa el inicio de la prueba.

[0052] Una capa de reactivo (no mostrada) en la tira de ensayo desechable 600 puede convertir proporcionalmente un mediador oxidado a un mediador reducido que permite que una corriente se mida por el módulo de medición de glucosa en sangre 220. Una parte de la corriente puede ser muestreada y convertida matemáticamente a la concentración de glucosa que se muestra en la primera pantalla 202. La capa de reactivo puede incluir productos químicos tales como una enzima redox y un mediador cuya selectividad reacciona con la glucosa. Ejemplos de formulaciones de reactivos o tintas adecuadas para uso en la fabricación de la capa de reactivo se pueden encontrar en las patentes de EE.UU. N°s 5.708.247 y 6.046.051; solicitudes internacionales publicadas WO01/67099 y WO01/73124.

[0053] La bomba de insulina 300 incluye los siguientes componentes funcionales que son una segunda pantalla (DIS) 316, segundos botones de navegación (NAV) 318, un depósito (RES) 320, un puerto de comunicaciones por infrarrojos (IR) 321, un segundo radio de módulo de frecuencia (RF) 322, una segunda batería (BAT) 324, una segunda alarma (AL) 326, y un segundo microprocesador (MP) 328. En una realización de esta invención, la bomba de insulina 300 y medidor de glucosa 200 pueden comunicarse bidireccionalmente usando una señal inalámbrica 310 a través del primer módulo de RF 218 y el segundo módulo de RF 322. El depósito 320 típicamente contiene insulina y puede distribuirse desde la bomba de insulina 300 a través de un tubo y una aguja que está unida a un usuario. Los segundos botones de navegación 318 permiten que un usuario opere y consulte el estado de la bomba de insulina 300.

[0054] En un aspecto, un medidor de glucosa 200 puede necesitar almacenar una gran cantidad de datos tal como, por ejemplo, más que aproximadamente 20.000 registros de datos. La memoria flash puede usarse para almacenar esta gran cantidad de datos porque tiene varias ventajas, como el tamaño compacto (especialmente en comparación con las unidades de disco magnéticas duras), la resistencia a los golpes, el bajo consumo de energía y un costo

relativamente bajo. La parte de memoria 230 puede ser o comprender dicha memoria flash. El medidor de glucosa 200 puede mostrar un informe o gráfico basado en estos datos almacenados para informar al usuario sobre su estado general de salud o la efectividad de la terapia con insulina. En la generación de un informe o gráfico, el medidor de glucosa 200 puede tener que consultar y clasificar una gran cantidad de datos que tienen varios tipos de categorías diferentes que pueden causar un retraso indeseable en la generación de informes o gráficos. Este problema de generación lenta de informes o gráficos puede verse exacerbado cuando se utiliza memoria flash porque tiene una velocidad de lectura relativamente baja en comparación con otras formas de memoria. Por lo tanto, existe la necesidad de utilizar un sistema y un método de gestión de datos eficientes para consultar los datos para generar un informe o gráfico cuando se utiliza la memoria flash. De lo contrario, puede haber un retraso significativo en generar y/o desplazarse a través de un informe visualizado en el medidor de glucosa 200 que no es deseable desde el punto de vista del usuario.

[0055] Como una posibilidad para la gestión de datos, la memoria flash puede ser segregada en una pluralidad de áreas de almacenamiento discretas de tal manera que cada área de almacenamiento se asigna para un tipo de categoría en particular. Cada una de las áreas de almacenamiento se asignaría a una lista vinculada correspondiente en la RAM (memoria de acceso aleatorio) para mantener el orden cronológico de los registros. Este enfoque tiene la ventaja de proporcionar un acceso fácil al mostrar un informe que está ordenado por tipo de categoría y marca de tiempo. Además, este enfoque permite que los registros ocupen diferentes tamaños en la memoria flash.

[0056] La desventaja principal de predefinir la asignación de tamaño para cada tipo de categoría es que resulta engorrosa si hay una gran cantidad de tipos de categoría en relación con el tamaño de la memoria flash. Además, es difícil predecir una frecuencia de ocurrencia para un tipo de categoría particular. Por ejemplo, un usuario puede tener la necesidad de almacenar principalmente datos episódicos de medición de glucosa durante un mes, pero luego tiene que almacenar principalmente datos de bolos de insulina. Si, por ejemplo, el glucómetro solo asignara el 10% de su memoria flash a datos de medición episódica de glucosa y el 10% a datos de insulina en bolo, entonces el usuario solo podría usar una fracción relativamente pequeña de la memoria flash total que sería ineficiente. Una vez que un tipo de categoría particular haya rellenado su asignación de memoria, esto provocaría la necesidad de eliminar un sector de esa área de almacenamiento particular para dejar espacio para los registros subsiguientes aunque toda la memoria flash aún no esté llena. Como resultado, esto evitaría el uso completo de toda la memoria flash disponible antes de tener que eliminar un sector. Tenga en cuenta que los datos guardados en la memoria flash no se pueden sobrescribir. Cuando la memoria flash está llena, se debe borrar todo un sector antes de volver a escribir en ese sector. Debido a las limitaciones de la memoria flash, un sector contendrá más de un registro, y en esta invención, puede ser de aproximadamente 250 registros.

[0057] En otro esquema de gestión de datos que está en conformidad con la presente invención, los datos se almacenan en serie en toda la capacidad de la memoria flash independiente del tipo de categoría. Esto garantiza que toda la memoria flash se llene antes de tener que eliminar un sector de la memoria flash, independientemente de la distribución de frecuencia de los tipos de categoría. Por lo tanto, los registros de datos deben almacenarse en memoria flash uno después de otro, ya que se crean independientemente de su tipo de categoría. Sin embargo, este escenario tiene las desventajas de que crear un informe puede ser un proceso lento. Por ejemplo, si toda la memoria flash está llena, entonces consultar los registros de datos para un tipo de categoría particular y su marca de tiempo puede tomar una cantidad de tiempo significativa (por ejemplo, varios segundos) porque en el peor de los casos (p.ej. 20.000) cada registro puede tener que ser consultado para ubicar un registro particular.

[0058] En una realización de esta invención como se muestra en la Figura 5, el sistema de gestión de datos 100 incluye tres tipos de memoria que son una primera sección de memoria no volátil 12, una segunda sección de memoria no volátil 22 y una sección de memoria volátil 32. Estas tres secciones de memoria 12, 22, 32 pueden ser parte de la parte de memoria 230 del medidor de glucosa 200. El sistema de gestión de datos 100 se puede usar para almacenar una pluralidad de registros de datos 10 y generación de informes que incluyen un subconjunto consultado de la pluralidad de registros de datos 10. Se puede usar un registro de datos para almacenar datos sobre un evento. El registro de datos puede almacenarse en una parte de la primera sección 12 semiconductor no volátil de manera que cada registro de datos tenga el mismo tamaño. Como se describirá adicionalmente a continuación, los tres tipos de memoria implementados en el medidor de glucosa 200 acoplado con un método impulsado por software permitirán un sistema eficiente de administración de memoria flash para una generación de informes rápida consultada a partir de un gran conjunto de registros de datos.

[0059] La Figura 6 es una representación esquemática expandida de la primera sección 12 de memoria no volátil que muestra una pluralidad de registros de datos 10 almacenados en la primera sección 12 semiconductor no volátil. Cada registro de datos 10 tiene una parte reservada para almacenar una categoría tipo 20, un registro de datos 16 y un sello temporal 21. El tipo de categoría 20 puede ser un tipo de datos tal como, por ejemplo, una medición episódica de glucosa en sangre (EBGM), una medición continua de glucosa, un índice de bombeo basal (B. Basal) y una cantidad de bolo. El registro de datos 16 puede ser un número tal como, por ejemplo, 60 mg/dL para representar una concentración de glucosa o 1 unidad para representar una cantidad de bolo de insulina. El registro de datos 16 también puede estar en forma de representación de texto tal como, por ejemplo, un comentario sobre un estado de salud de un usuario cuando se realiza una medición de glucosa. La marca de tiempo 21 puede ser una

fecha y hora en la que se recopiló el registro. Ejemplos de otros tipos de categoría de datos adecuados para su uso en la presente invención se refieren a alimentos, medicamentos, salud y ejercicio, todos los cuales se describen en el número de publicación anterior a la concesión de los Estados Unidos US 20040015102, que se incorpora por completo a la presente por referencia aquí. Los ejemplos de categorías relacionadas con los alimentos son un indicador para observar si la medición fue una medición pre-prandial o post-prandial, la cantidad de carbohidratos, grasas, calorías y proteínas consumidas durante un desayuno, almuerzo, cena o merienda. Ejemplos de categorías relacionadas con la medicación son un tipo de píldora consumida, tipo de insulina, cantidad de bolos de insulina y cantidad total de insulina consumida por el día. Ejemplos de categorías relacionadas con la salud son cómo se siente el usuario (hipo, enfermo, estresado, etc.), nivel de cetona, nivel de HbA1c, nivel de microalbúmina, nivel de colesterol y presión arterial. Como se puede ver, existe la necesidad de almacenar registros en el medidor de glucosa 200 que tienen diferentes tipos de categorías para ayudar a una persona con diabetes a controlar su enfermedad.

[0060] En una realización de esta invención, la primera sección de memoria no volátil 12 se puede dividir en una pluralidad de porciones de igual tamaño o ubicaciones de memoria para almacenar secuencialmente una pluralidad de registros 10, como se muestra en la Figura 6. En primer lugar la sección de memoria no volátil 12 puede tener la forma de una memoria flash. Cada registro tiene una dirección 14 que indica su ubicación en la primera sección de memoria no volátil 12. En una realización de esta invención, la primera sección de memoria no volátil 12 puede tener una capacidad para almacenar una pluralidad de registros 10 más que o aproximadamente 20.000. La sección 12 de memoria de semiconductor no volátil puede organizarse dividiéndola en una pluralidad de sectores de igual tamaño de cuatro kilobytes de manera que se pueden almacenar aproximadamente 256 registros en un sector. En descripciones posteriores, se usarán 256 registros para definir un sector con fines ejemplares. Las invenciones no deben interpretarse como limitadas a 256 registros por sector. Los registros se pueden rellenar en serie (es decir, uno después del otro) independientemente del tipo de categoría asociado con el registro de datos. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, una vez que la memoria flash está llena, se debe eliminar un sector completo porque la memoria flash no permite la sobrescritura.

[0061] La segunda sección de memoria no volátil 22 puede estar en forma de una memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM) como se muestra en la Figura 5. La segunda sección de memoria no volátil 22 se puede usar para determinar la dirección 14 que se ha de usar para escribir un nuevo registro en la primera sección de memoria no volátil 12. La segunda sección de memoria no volátil 22 incluye el puntero usado o puntero de ocupación 24 y un puntero libre o puntero de escritura 26. El puntero utilizado 24 puede almacenar una dirección de un primer registro 28 escrito en la primera sección de memoria no volátil 12 como se muestra en la Figura 5. Debe observarse que en el caso de que aún no se haya realizado ninguna operación de borrado, la primera sección de memoria no volátil 12 no contenía ningún registro antes de que el primer registro 28 se haya escrito. Como será evidente a partir de la siguiente descripción, después de cada operación de borrado, el puntero 24 usado se actualiza de manera que almacena una dirección de ese registro de datos almacenado dentro de la primera sección 12 de memoria no volátil, para la cual el registro de datos ha sido el período de tiempo más largo transcurrido desde el almacenamiento, es decir, el punto de referencia 24 siempre apunta al registro de datos más antiguo, que no es necesariamente el registro de datos con la marca de tiempo más antigua. El puntero libre 26 almacena una dirección de un espacio vacío 30 para escribir un nuevo registro. El espacio vacío 30 es inmediatamente posterior a un último registro 31 escrito. Una vez que el espacio vacío 30 se llena con datos, el punto libre 26 se incrementa en una dirección de un espacio vacío inmediatamente posterior 33, que en este caso sería a 0x40080 como se muestra en la Figura 6. Cabe señalar que en el caso en el que el espacio vacío 30 era la última ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil 12, de modo que el espacio vacío 33 está más allá de la primera sección de memoria no volátil 12 o no existe en absoluto, incrementar el puntero libre 26 implica que se manipula el puntero libre 26 tal que almacena una dirección de la primera ubicación de memoria, que en este caso sería a 0x400000. Por lo tanto, con respecto a la operación de escritura, la primera sección de memoria no volátil 12 se usa a la manera de una memoria intermedia circular.

[0062] La sección de memoria volátil 32 puede tener la forma de una memoria de acceso aleatorio (RAM). La sección de memoria volátil 32 se usa para indicar una relación ordinal basada en un sello de tiempo para cada uno de los registros que tienen un tipo de categoría común. Un índice 48 se refiere a una ubicación en la sección de memoria volátil 32 que a su vez se une a una ubicación en la primera sección de memoria no volátil 12 como se muestra en la Figura 5. La sección de memoria volátil 32 almacena un conjunto de información vinculado 34 para cada uno de los registros almacenados en la primera sección de memoria no volátil 12.

[0063] Para cada registro, el conjunto de información vinculado 34 incluye un índice de registro inmediatamente anterior 36, un índice de registro 40 inmediatamente posterior y una suma de comprobación 50. Para un registro particular, el índice de registro 36 inmediatamente anterior almacena un índice que indica la ubicación del conjunto de información 34 vinculado al registro que tiene la siguiente marca de tiempo anterior y que tiene el mismo tipo de categoría que el registro particular. Sin embargo, si el registro vinculado al conjunto de información 34 es el registro para un tipo de categoría particular que tiene la marca de tiempo más temprana, entonces no hay un índice aplicable de un conjunto de información 34 vinculado a un registro inmediatamente anterior. En tal caso, el índice de registro anterior 36 se puede llenar con la designación o valor "MAX_INDEX + 1" como se muestra en la Figura 5.

[0064] Para un registro particular, el índice de registro 40 inmediatamente posterior almacena un índice que indica la ubicación del conjunto de información 34 vinculado al registro que tiene la siguiente marca de tiempo más tarde y que tienen el mismo tipo de categoría como el registro en particular. Sin embargo, si el registro vinculado al conjunto de información 34 es el registro para un tipo de categoría particular que tiene la marca de tiempo más reciente, entonces no hay un índice aplicable de un conjunto de información 34 vinculado a un registro inmediatamente posterior. En tal caso, el índice de registro 40 inmediatamente posterior se puede llenar con la designación o valor "MAX_INDEX + 1" como se muestra en la Figura 5.

[0065] Por lo tanto, una pluralidad de información vinculada fija 34 que tiene el mismo tipo de categoría proporcionará la información necesaria para localizar todos los registros pertinentes en la primera sección de memoria no volátil 12. Todos los conjuntos de información 34 vinculados a los registros de datos de los mismos tipos de categorías forman una lista vinculada con los conjuntos de información 34 que son los nodos de la lista vinculada. El conjunto de información vinculado 34 incluye además un primer puntero 44 y un último puntero 46 para cada tipo de categoría como se muestra en la Figura 5. Los punteros 44 y 46 pueden almacenarse en cada uno de los conjuntos de información 34 o pueden almacenarse en la sección de memoria volátil 32 además de la pluralidad de conjuntos de información 34. El primer puntero 44 y el último puntero 46 pueden usarse para leer los registros de modo que puedan encontrarse rápidamente. Para un tipo de categoría particular, el primer puntero 44 incluye un índice para el conjunto de información 34 vinculado a un primer registro cronológico (es decir, un registro con la marca de tiempo más temprana) como se muestra en la Figura 5. En una realización de esta invención, todas las entradas bajo el índice de registro inmediatamente anterior 36 denotado como "MAX_INDEX +1" puede corresponder a un índice para el primer puntero 44 para un tipo de categoría particular. Para un tipo de categoría particular, el último puntero 46 incluye un índice para el conjunto de información 34 vinculado a un último registro cronológico (registro con el sello de tiempo más reciente) como se muestra en la Figura 5. En una realización de esta invención, todas las entradas bajo el índice de registro inmediatamente posterior 40 denotado como "MAX_INDEX +1" puede corresponder a un índice del último puntero 46 para un tipo de categoría particular.

[0067] El conjunto de información vinculado 34 incluye además un último puntero insertado 54 para cada tipo de categoría como se muestra en la Figura 5. El puntero 54 puede almacenarse en cada uno de los conjuntos de información 34 o puede almacenarse en la sección de memoria volátil 32 además a la pluralidad de conjuntos de información 34. El último puntero insertado 54 puede usarse para encontrar rápidamente el punto de inserción en la lista de doble enlace de la sección de memoria volátil 32. Para un tipo de categoría particular, el último puntero insertado 54 incluye un índice del conjunto de información 34 enlazado al último registro almacenado o insertado independiente de su marca de tiempo. En la Figura 5, el último puntero 46 y el último puntero insertado 54 tienen el mismo índice. Sin embargo, cuando se edita un registro, el último puntero 46 y el último puntero insertado 54 tendrán un índice diferente, tal como se describirá en una sección posterior.

[0068] En el uso rutinario, el medidor de glucosa 200 se almacenará continuamente nuevos registros cuándo un usuario pone a prueba su nivel de glucosa y/o opera la bomba de insulina 300 hasta que la primera sección de memoria no volátil 12 se llena (por ejemplo, los 20.000 registros han sido almacenados). Cuando esto ocurre, el sistema de gestión de datos 100 debe determinar qué registro o registros deben eliminarse o sobrescribirse para que se pueda almacenar un nuevo registro. Sin embargo, si la primera sección de memoria no volátil 12 es la memoria flash, los registros individuales no se pueden eliminar para dejar espacio para un nuevo registro que debe almacenarse. Para la memoria flash, se debe eliminar un sector completo que puede ser, por ejemplo, 256 registros.

[0069] El primer sector que se eliminará después de llenar completamente la primera sección de memoria no volátil 12, por primera vez pueden ser los 256 registros a partir de la dirección almacenada en el puntero libre 26. En este caso, el puntero libre 26 estará apuntando al primer registro en la primera sección de memoria no volátil 12. Por lo tanto, los 256 registros tendrán que ser desde el comienzo de la primera sección de memoria no volátil 12 en el puntero usado 24. Por ejemplo, después de que la primera sección de memoria no volátil 12 se llene por primera vez, se borrarán los registros correspondientes a las direcciones 0x40000 a 0x40FFF. Después de eliminar el primer sector, el puntero 24 usado se establece al comienzo del segundo sector que está en la dirección 0x41000, es decir, al registro de datos para el que en ese momento ha transcurrido el mayor período de tiempo desde que se efectuó el almacenamiento del registro de datos correspondiente. Debe observarse que el primer sector tiene que ser eliminado una vez que el puntero libre 26 apunta a la misma dirección que el puntero 24.

[0070] Una vez que el primer sector se llena con 256 registros, que es el caso una vez que el puntero 26 libre apunte nuevamente a la misma dirección que el puntero 24 usado al comienzo del segundo sector, el segundo sector debe ser eliminado, que se define como los 256 registros almacenados comenzando en la dirección almacenada en el puntero libre 26 que en este caso sería 0x41000. Después de eliminar el segundo sector, el puntero 24 usado se establece al comienzo del tercer sector que está en la dirección 0x42000, es decir, nuevamente al registro de datos para el que en ese momento ha transcurrido el mayor período de tiempo desde que se realizó el almacenamiento del registro de datos correspondiente. Cabe señalar que, similarmente a la situación en la que el primer sector tuvo que ser eliminado, el segundo sector tiene que ser eliminado una vez que el puntero libre 26 apunta a la misma dirección que el puntero usado 24. Los sectores subsiguientes se eliminan cuando el puntero libre 26 apunta a la misma dirección que el puntero 24 usado en un forma en que se eliminan 256 registros a la vez.

[0071] En ciertas circunstancias, un usuario puede querer eliminar uno o más de los registros almacenados en la primera sección de memoria no volátil 12. Por ejemplo, un usuario puede querer borrar un registro que era una medición de glucosa episódica práctica. Para este tipo de casos, el registro que se va a borrar se marca con una bandera, por ejemplo, manipulando uno o más bits predeterminados dentro de la ubicación de la memoria que almacena este registro. El registro no se borra realmente y, por lo tanto, se puede leer como "datos sin formato" bajo ciertas circunstancias. Sin embargo, un registro marcado con una bandera no se incluye en los informes o consultas de la primera sección de memoria no volátil 12. Un registro marcado con una bandera finalmente se elimina cuando se elimina el sector en el que se almacena el registro.

[0072] En otros casos, un usuario puede querer editar un registro. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 7, un usuario puede cambiar un valor tal como una concentración de glucosa de 60 a 75 para un registro en la dirección 0x40000. Cuando el registro se edita como se muestra en la Figura 7, se marca con un indicador 52, formado por uno o más bits predeterminados dentro de la ubicación de memoria en la dirección 0x40000, y luego el registro modificado se escribe en la primera sección de memoria no volátil 12 que tiene una dirección indicada por el puntero libre 26 de la misma manera que la descrita anteriormente para un nuevo registro (Véase Figura 5). La edición de un tiempo récord desplaza el registro modificado a un período de tiempo futuro porque el registro inicial se reescribe en una parte posterior o descendente de la primera sección 12 de la memoria no volátil, que en este caso está en 0x40070. Cabe señalar que la pluralidad de registros 10 no se almacena necesariamente en el orden en que se recibieron cuando se realiza una edición en uno de los registros. Además, debe observarse que, en general, la pluralidad de registros 10 no se almacenan necesariamente en orden cronológico por marca de tiempo, porque los registros de datos pueden, por ejemplo, recibirse en lotes desde diferentes dispositivos externos, donde cada dispositivo externo transmite dicho lote de vez en cuando solamente. Sin embargo, incluso si la pluralidad de registros de datos inicialmente se hubiera almacenado en orden cronológico por marca de tiempo, este orden cronológico probablemente se destruirá cuando se realice una edición en uno de los registros. Por ejemplo, en la Figura 7, el registro almacenado en la primera sección de memoria no volátil 12 en la dirección 0x40000 tiene la marca temporal más temprana 21, pero después de la edición, el registro ahora se almacena en la dirección 0x40070 que es el último registro escrito. Al editar el registro más antiguo basado en la marca de tiempo, el registro se ha desplazado hacia abajo y posiblemente a otro sector dentro de la primera sección de memoria no volátil 12. Por lo tanto, es posible que los registros más antiguos con la marca de tiempo más temprana no siempre sean eliminados al eliminar un sector.

[0073] El medidor de glucosa 200 está adaptado para generar y visualizar un informe que puede incluir una lista de registros que tienen un tipo de categoría común y listarse en orden cronológico de acuerdo con un sello de tiempo asociado con cada uno de los registros. En una realización de esta invención, el conjunto de información enlazado 34 permite la generación rápida de tal informe de modo que no haya retraso en desplazarse a través del informe. Una ventaja de esta invención es que el uso de la segunda sección de memoria no volátil 22 y la sección de memoria volátil 32 permite que una pluralidad de registros 10 almacenados en la primera sección de memoria no volátil 12 se visualice como un informe organizado por tipo de categoría y por marcar el tiempo más rápidamente que si solo se usara dicha primera sección de memoria no volátil 12. Ejemplos de tales informes pueden ser un libro de registro de glucosa o un historial de bomba de insulina en una pantalla LCD.

[0074] El medidor de glucosa 200 puede estar adaptado para realizar las funciones y operaciones descritas anteriormente por medio del microprocesador 228 siendo programado adecuadamente. En otras palabras, el microprocesador 228 está programado adecuadamente de modo que puede operar para controlar semiautomática o preferiblemente automáticamente el medidor de glucosa 200 de manera que realice algunas o todas las funciones y operaciones descritas anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de gestión de datos que comprende:

- 5 - una primera sección de memoria no volátil (12) dividida en una pluralidad de ubicaciones de memoria dispuestas secuencialmente, cada una identificada por una dirección (14) y que incluye una primera ubicación de memoria en un extremo de la primera sección de memoria no volátil (12) y la última ubicación de memoria en el extremo opuesto de la misma,
- 10 - una sección de memoria volátil (32), y
- un controlador de almacenamiento (228) conectado operativamente a la primera sección de memoria no volátil (12) y a la sección de memoria volátil (32) y adaptado para
- 15 - recibir una pluralidad de registros de datos (10) que incluyen registros de datos de al menos dos tipos de categorías diferentes, en donde cada registro de datos (10) comprende un valor de datos (16), una indicación (20) del tipo de categoría del registro de datos (10), y un sello de tiempo (21) que incluye una información de tiempo,
- determinar el tipo de categoría de cada registro de datos recibidos (10) sobre la base de la indicación (20) del tipo de categoría del registro de datos respectivo (10),
- 20 - almacenar secuencialmente uno por uno los registros de datos (10) en el orden en que se reciben en la primera sección de memoria no volátil (12) almacenando cada registro de datos (10) en una ubicación de memoria indicada por un puntero de escritura (26) que mantiene el controlador de almacenamiento (228) y que se incrementa después de cada almacenamiento de un registro de datos (10) para
- indicar, en la dirección desde la primera ubicación de memoria hacia la última ubicación de memoria, la siguiente ubicación de memoria o
- 25 - en caso de que el último registro de datos se haya almacenado en la última ubicación de la memoria, la primera ubicación de la memoria,

de modo que cada ubicación de memoria que almacena un registro de datos (10) almacena exactamente un registro de datos (10),

- 30 - para cada registro de datos recibidos (10) agregue un nuevo nodo (34) asociado con el registro de datos respectivo (10) a una lista enlazada que está almacenada en la sección de memoria volátil (32) para el tipo de categoría determinado del registro de datos respectivo (10), de modo que al almacenar todos los registros de datos recibidos (10) hay una lista vinculada separada almacenada en la sección de memoria volátil (32) para cada tipo de categoría incluida en la pluralidad de registros de datos (10), donde para cada una de dichas listas vinculadas los nodos (34) solo están asociados con registros de datos (10) del mismo tipo de categoría y la secuencia de los nodos (34) es tal que los registros de datos asociados (10) se clasifican temporalmente según su marca de tiempo (21), en donde el sistema de gestión de datos se incluye en un medidor de glucosa (200) de un sistema de glucosa en sangre. El sistema de glucosa en sangre que comprende un medio de detección de glucosa en sangre incorporado en el medidor de glucosa o en un dispositivo separado, en el que el medio de detección de glucosa en sangre incluye un transmisor y está adaptado para transmitir por medio de los registros de datos del transmisor (10) incluyendo un valor de dato (16) característico de la concentración de glucosa en sangre determinada durante una medición y un sello de tiempo (21) que indica un tiempo en el que se realizó esta medición al controlador de almacenamiento (228) para el almacenamiento.

- 45 2. El sistema de gestión de datos según la reivindicación 1, en el que el sistema de glucosa en sangre comprende una bomba de insulina (300) que incluye un transmisor y está adaptada para transmitir por medio de los registros de datos del transmisor (10) al controlador de almacenamiento (228) para el almacenamiento, el tipo de categoría (20) es un valor elegido del grupo que consiste en una concentración de glucosa episódica, una concentración de glucosa continua, una tasa de bombeo basal y una cantidad de bolo, la pluralidad de ubicaciones de memoria dispuestas secuencialmente, en las que se divide la primera sección de memoria no volátil (12), tienen el mismo tamaño, y el controlador de almacenamiento (228) incluye un microprocesador que está programado para afectar automáticamente las operaciones del sistema de gestión de datos con el fin de efectuar el almacenamiento de la pluralidad de registros de datos (10).

- 55 3. El sistema de gestión de datos según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la sección de memoria volátil (32) es una memoria de acceso aleatorio.

- 60 4. Un método de gestión de datos para almacenar una pluralidad de registros de datos (10) que incluye registros de datos de al menos dos tipos de categorías diferentes, en el que cada registro de datos comprende un valor de datos (16), una indicación (20) del tipo de categoría del registro de datos (10), y un sello de tiempo (21) que incluye una información de tiempo, en una primera sección de memoria no volátil (12) dividida en una pluralidad de ubicaciones de memoria secuencialmente dispuestas, cada una identificada por una dirección (14) e incluyendo una primera ubicación de memoria en un extremo de la primera sección de memoria no volátil (12) y una última ubicación de memoria en el extremo opuesto de la primera sección de memoria no volátil (12), comprendiendo el método los siguientes pasos:
- 65

- recibir la pluralidad de registros de datos (10),
 - determinar el tipo de categoría de cada registro de datos recibidos (10) sobre la base de la indicación (20) del tipo de categoría del registro de datos respectivo (10),
 - almacenar secuencialmente los registros de datos (10) uno por uno en el orden en que se reciben en la primera sección de memoria no volátil (12) almacenando cada registro de datos (10) en una ubicación de memoria indicada por un puntero de escritura (26) que se incrementa después de cada almacenamiento de un registro de datos (10) para

- indicar, en la dirección desde la primera ubicación de la memoria hacia la última ubicación de la memoria, la siguiente ubicación de la memoria o
 - en caso de que el último registro de datos haya sido almacenado en la última ubicación de la memoria, la primera ubicación de la memoria,

de modo que cada ubicación de memoria que almacena un registro de datos almacena exactamente un registro de datos (10),

para cada registro de datos recibidos (10) agregando un nuevo nodo (34) asociado con el registro de datos respectivo (10) a una lista enlazada almacenada en una sección de memoria volátil (32) para el tipo de categoría determinada del registro de datos respectivo (10), de modo que al almacenar todos los registros de datos recibidos (10) comprende una lista vinculada separada almacenada en la sección de memoria volátil (32) para cada tipo de categoría incluido en la pluralidad de registros de datos (10), en donde para cada una de dichas listas vinculadas los nodos (34) solo están asociados con registros de datos (10) del mismo tipo de categoría y la secuencia de los nodos (34) es tal que los registros de datos asociados (10) se ordenan temporalmente según su marca de tiempo (21),

en donde los pasos del método se realizan mediante los componentes de un sistema de glucosa en sangre que incluye un medidor de glucosa (200) que comprende un controlador de almacenamiento (228), un medio de detección de glucosa en sangre incorporado en el medidor de glucosa o en un dispositivo separado, donde los medios de detección de glucosa en sangre incluyen un transmisor y el método comprende además los siguientes pasos:

- generar registros de datos (10) que incluyen un valor de datos (16) característico de la concentración de glucosa en sangre determinada durante una medición y un sello de tiempo (21) que indica un tiempo en el que se realizó esta medición, y
 - transmitir los registros de datos (10) como parte de la pluralidad de registros de datos (10) al controlador de almacenamiento (228) para el almacenamiento.

5. El método según la reivindicación 4, que comprende además las etapas de determinar para cada registro de datos (10) que se almacenará en la primera sección de memoria no volátil (12) si ya hay una lista enlazada almacenada en la sección de memoria volátil (32) para el tipo de categoría determinada del registro de datos respectivo (10), y si no existe tal lista vinculada asignando una nueva lista enlazada y añadiendo el nuevo nodo (34) asociado con el registro de datos respectivo (10) a la nueva lista enlazada, en la que la sección de memoria volátil (32) comprende una pluralidad de ubicaciones de memoria dispuestas secuencialmente, cada una unida por una relación predeterminada a exactamente una ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil (12), donde el método adicional comprende los pasos de agregar un nuevo nodo (34) a una lista enlazada almacenando el nodo (34) en la ubicación de la memoria de la sección de memoria volátil (32) que está vinculada por la relación predeterminada a la ubicación de la memoria de la primera sección de memoria no volátil (12) en donde se almacena el registro de datos (10) asociado con el nodo respectivo (34).

6. El método según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, que comprende además los pasos de

- recibir una señal de entrada que indica que se debe borrar un registro de datos almacenado en la primera sección de memoria no volátil (12), y
 - eliminar el registro de datos (10) de la primera sección de memoria no volátil (12) manipulando al menos un bit dentro de la ubicación de la memoria de la primera sección de memoria no volátil (12) en donde se almacena la memoria de datos (10) para indicar que la ubicación de la memoria no incluye un registro de datos válido, y retirando el nodo (34) asociado con el registro de datos (10) de la lista vinculada correspondiente almacenada en la sección de memoria volátil (32);
 - recibir una señal de entrada que indique que se ha de cambiar un registro de datos (10) almacenado en la primera sección de memoria no volátil (12) y de qué manera,
 - almacenar el registro de datos modificado (10) en la ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil (12) actualmente indicada por el puntero de escritura (26),
 - manipular al menos un bit dentro de la ubicación de memoria de la primera sección de memoria no volátil (12) en cuya ubicación de memoria se almacena el registro de datos original (10) para indicar que la ubicación de memoria no incluye un registro de datos válido, y
 - cambiar el nodo (34) asociado con el registro de datos (10) para reflejar el cambio de la ubicación de la memoria en la primera sección de memoria no volátil (12) en donde la ubicación de la memoria es el registro de datos (10) almacenado.

- 5 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que la primera sección de memoria no volátil (12) es borrrable pero no puede escribirse en exceso y tiene una pluralidad de sectores de memoria que constituyen la unidad borrrable más pequeña y se han de borrrar antes de reescribirse, donde cada sector de memoria comprende una pluralidad de las ubicaciones de memoria.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la primera sección de memoria no volátil (12) es una memoria flash.
- 10 9. El método según la reivindicación 7 u 8, que comprende además los pasos de determinar antes de efectuar el almacenamiento de cualquier registro de datos (10) si el puntero de escritura (26) indica la primera ubicación de memoria de un sector de memoria y si esta posición de memoria está ocupada y si el puntero de escritura (26) indica la primera ubicación de memoria de un sector de memoria y si esta posición de memoria está ocupada, borrrando este sector de memoria antes de almacenar el registro de datos (10), donde se mantiene un puntero de ocupación (24) que indica la ubicación de la memoria entre las ubicaciones de memoria ocupadas de la primera sección de memoria no volátil (12) para la cual ha transcurrido el mayor período de tiempo desde que se realizó el almacenamiento del registro de datos correspondiente (10), y que se actualiza cuando siempre se realiza una operación de borrrado en la primera sección de memoria no volátil (12), el puntero de escritura (26) se mantiene dentro de una segunda sección de memoria no volátil (22), y el puntero de ocupación (24) se mantiene dentro de la segunda sección de memoria no volátil (22).
- 15 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la segunda sección de memoria no volátil (22) es una memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente.
- 20 11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, en el que para cada lista vinculada almacenada dentro de la sección de memoria volátil (32) un primer puntero (44) que indica el nodo (34), asociado con el registro de datos (10) entre los registros de datos (10) asociados con la respectiva lista enlazada, que tiene la marca de tiempo más temprana (21),
- un último puntero (46) que indica el nodo (34), asociado con el registro de datos (10) entre los registros de datos (10) asociados con la lista enlazada respectiva, que tiene la marca de tiempo más reciente (21), y/o
- un último puntero insertado (54) que indica el nodo (34), asociado con el registro de datos (10) entre los registros de datos (10) asociados con la respectiva lista enlazada, que se almacenó más recientemente en la primera sección de memoria no volátil (12), se mantiene dentro de la sección de memoria volátil (32).
- 25 12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11, en el que cada lista enlazada almacenada en la sección de memoria volátil (32) es una lista doblemente enlazada.
- 30 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 12, que comprende además los siguientes pasos:
- generar la pluralidad de registros de datos (10) en al menos un dispositivo de generación de datos, transmitir la pluralidad de registros de datos (10) con al menos un dispositivo de generación de datos y recibir la pluralidad de registros de datos (10) para almacenamiento y/o
- generar datos correspondientes a la pluralidad de registros de datos (10) en al menos un dispositivo de generación de datos, transmitir los datos con al menos un dispositivo de generación de datos, recibir los datos, generar la pluralidad de registros de datos (10) en la base de los datos recibidos, y recibir la pluralidad de registros de datos (10) para el almacenamiento.
- 35 14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 13, en el que el sistema de glucosa en sangre comprende una bomba de insulina (300) que incluye un transmisor y en el que el método comprende además los siguientes pasos:
- generar registros de datos (10) que incluyen un valor de datos (16) característico de un parámetro de bomba y un sello de tiempo (21) que indica un tiempo en el que se midió el valor del parámetro, y
- transmitir los registros de datos (10) como parte de la pluralidad de registros de datos (10) al controlador de almacenamiento (228) para su almacenamiento,
- 40 45 50 55
en donde el tipo de categoría (20) es un valor elegido del grupo que consiste en una concentración de glucosa episódica, una concentración de glucosa continua, una tasa de bombeo basal y una cantidad de bolo, y la pluralidad de ubicaciones de memoria dispuestas secuencialmente, en la que la primera sección de memoria no volátil (12) está dividida, tienen el mismo tamaño.
- 60 15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 14, en el que la sección de memoria volátil (32) comprende una memoria de acceso aleatorio.

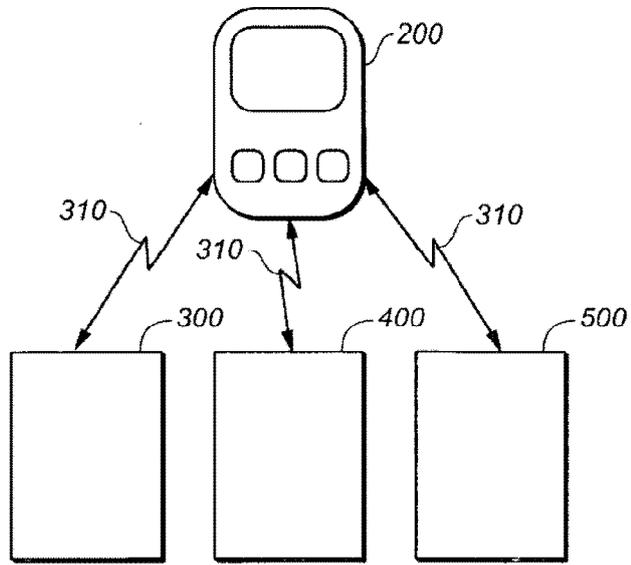


FIG. 1

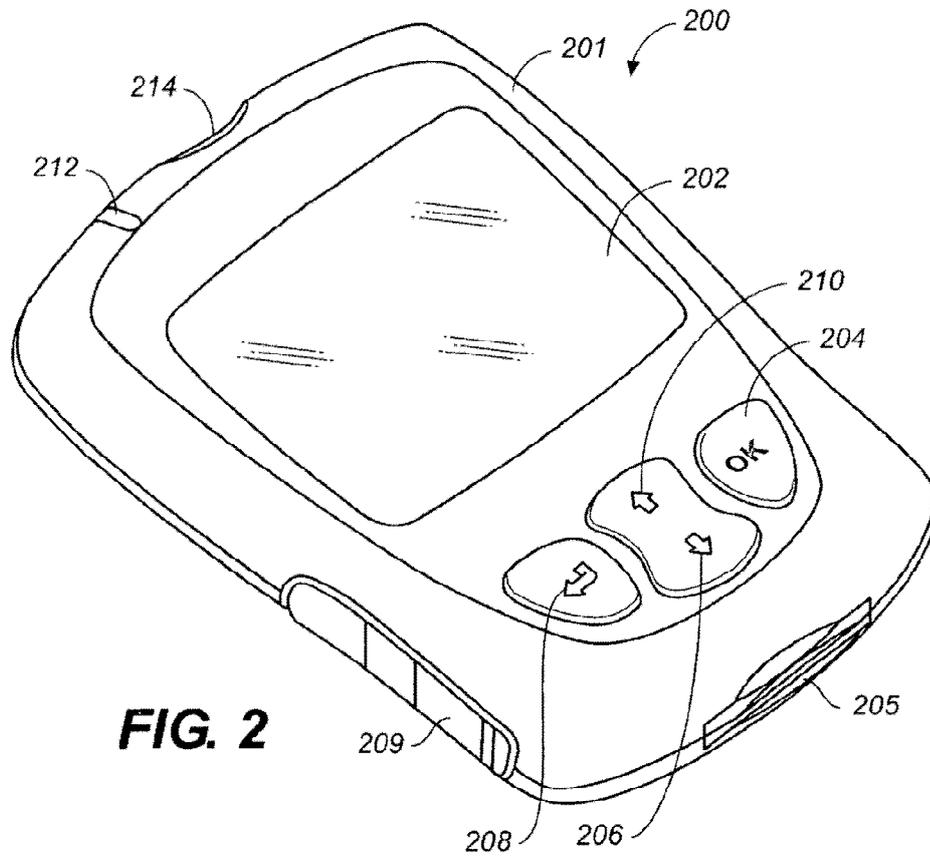


FIG. 2

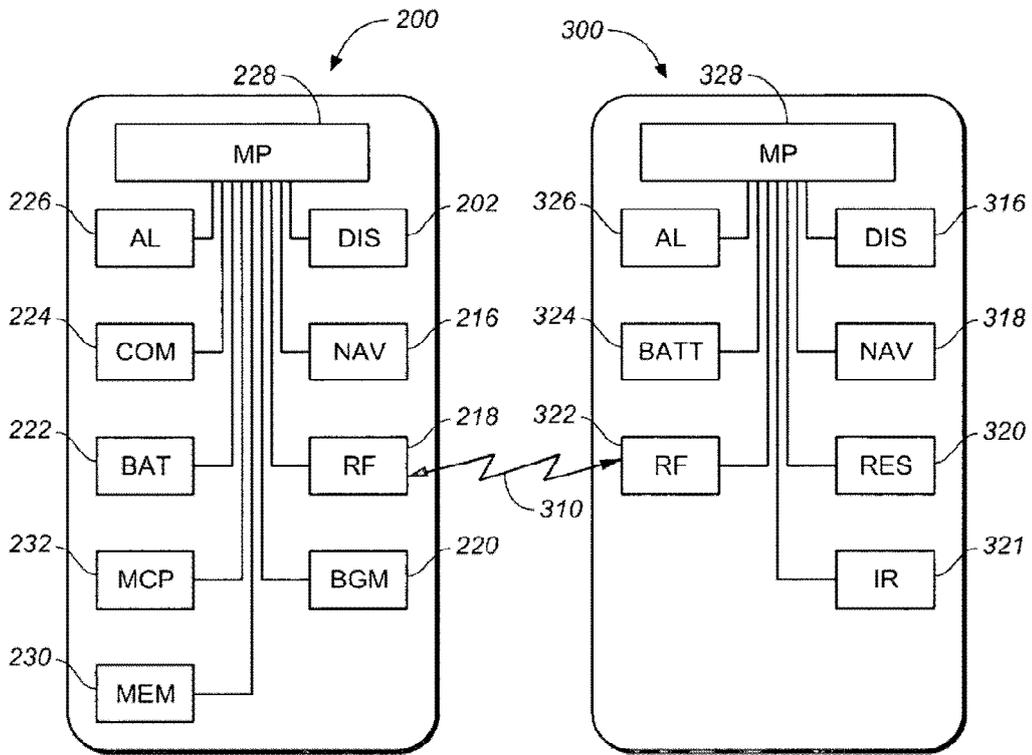


FIG. 3

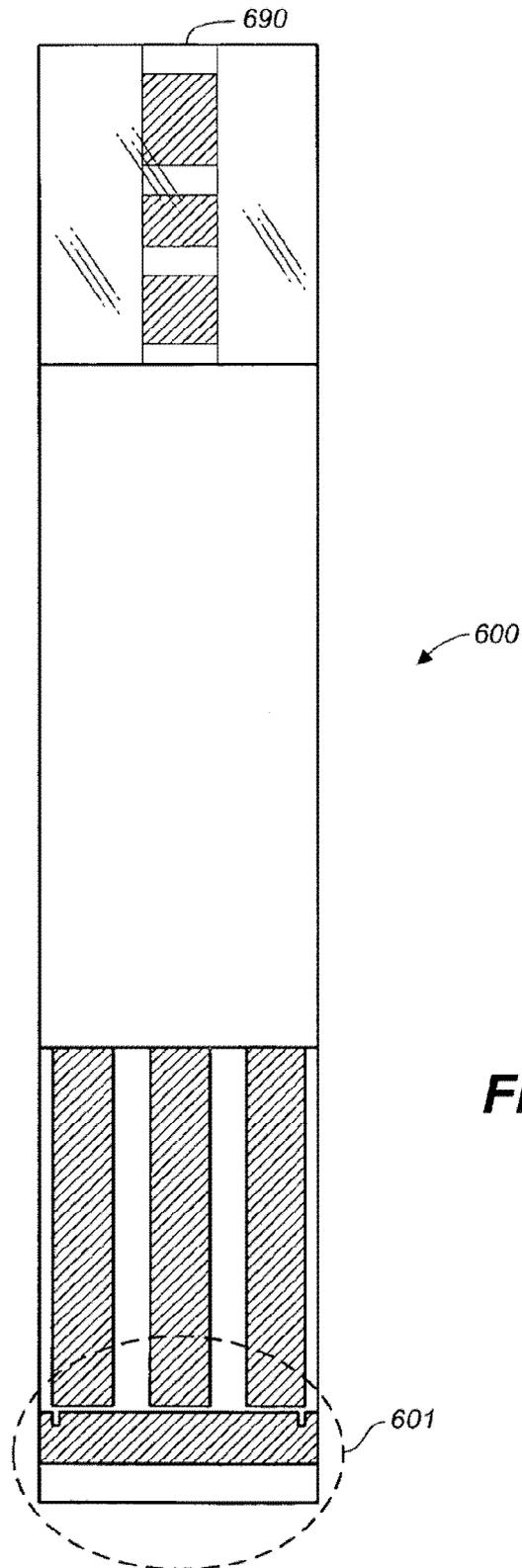


FIG. 4

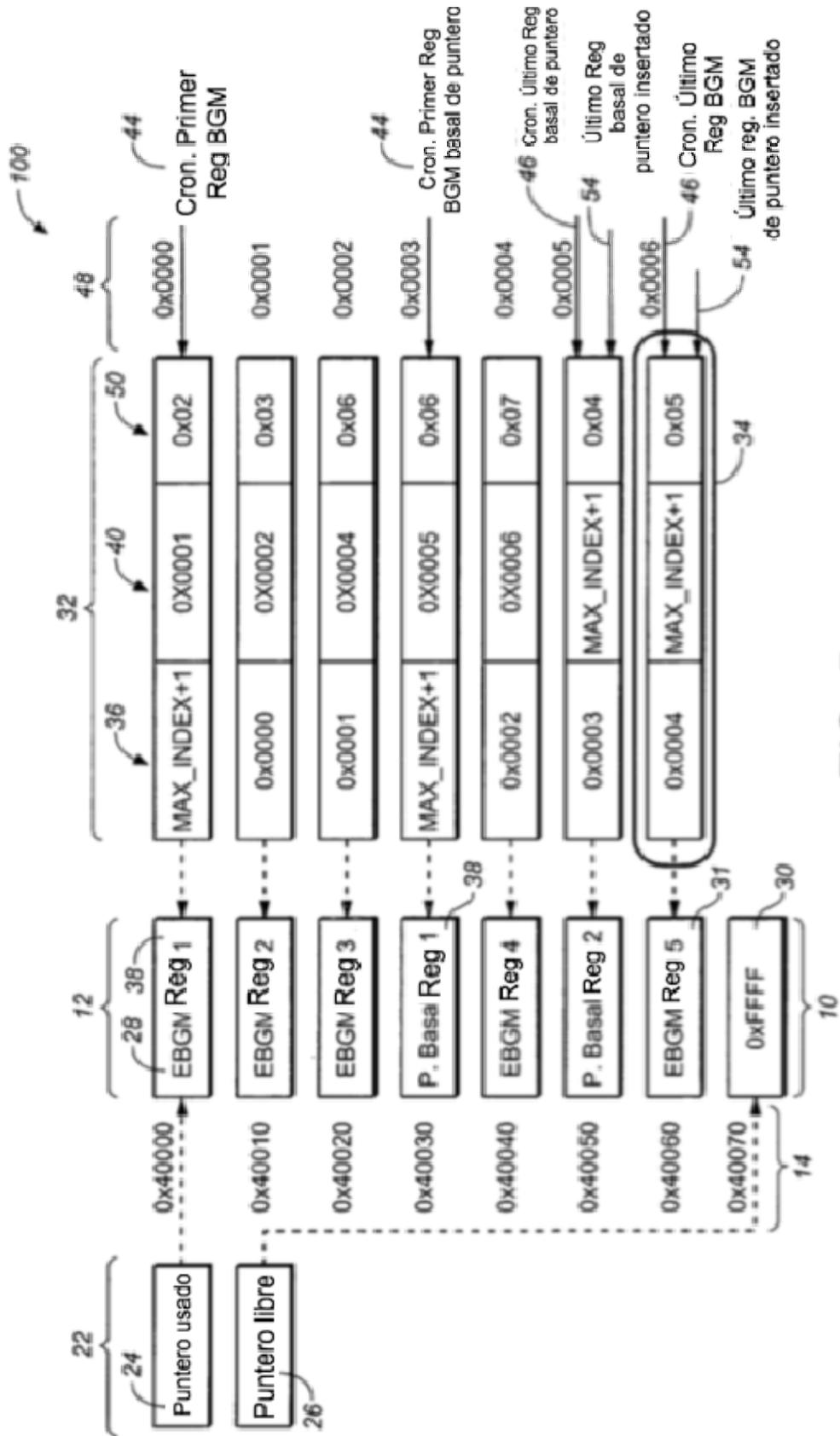


FIG. 5

14 Dirección	20 Tipo de categoría	16 Registro de datos	21 Estampa de tiempo
0x40000	EBGM	60	1-Enero-2005 Lun 0600
0x40010	EBGM	75	1-Enero-2005 Lun 0800
0x40020	EBGM	300	1-Enero-2005 Lun 0900
0x40030	P.Basal	1	1-Enero-2005 Lun 0901
0x40040	EBGM	85	1-Enero-2005 Lun 1000
0x40050	P.Basal	0.75	1-Enero-2005 Lun 1005
0x40060	EBGM	100	1-Enero-2005 Lun 1100
0x40070			
0x40080			

FIG. 6

14		12		32		48		
Dirección		20	16	21	28	36	40	50
		Estampa de tiempo	Estampa de tiempo	Estampa de tiempo	Bandera	Registro inmediatamente anterior	Registro inmediatamente posterior	Sum de control
0x40000	EBGM	60	1-Enero-2005 Lun 0600	Y		MAX_INDEX+1	0X0001	0X02
0x40010	EBGM	75	1-Enero-2005 Lun 0800			0X0000	0X0002	0X03
0x40020	EBGM	300	1-Enero-2005 Lun 0900			0X0001	0X0004	0X06
0x40030	P.Basal	1	1-Enero-2005 Lun 0901			MAX_INDEX+1	0X0005	0X06
0x40040	EBGM	85	1-Enero-2005 Lun 1000			0X0002	0X0006	0X07
0x40050	P.Basal	0.75	1-Enero-2005 Lun 1005			0X0003	MAX_INDEX+1	0X04
0x40060	EBGM	100	1-Enero-2005 Lun 1100			0X0004	MAX_INDEX+1	0X05
0x40070	EBGM	75	1-Enero-2005 Lun 0600			MAX_INDEX+1	0X0001	0X02
0x40080								

FIG. 7