

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 527**

51 Int. Cl.:

G01N 33/66	(2006.01)
G06F 19/00	(2011.01)
H04L 9/00	(2006.01)
H04L 9/32	(2006.01)
A61B 5/00	(2006.01)
A61B 5/145	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2014 PCT/EP2014/058070**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014 WO14173867**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2014 E 14722130 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2988657**

54 Título: **Vinculación y sincronización de una aplicación de teléfono móvil con un medidor de glucosa de mano**

30 Prioridad:

26.04.2013 US 201361816225 P
04.02.2014 US 201414172043

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.12.2017

73 Titular/es:

F. HOFFMANN-LA ROCHE AG (100.0%)
Grenzacherstrasse 124
4070 Basel, CH

72 Inventor/es:

CARLSGAARD, ERIC;
MARKISOHN, DAVID B. y
MEARS, MARK G.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 647 527 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

Vinculación y sincronización de una aplicación de teléfono móvil con un medidor de glucosa de mano

5 La presente divulgación se refiere a técnicas para vincular y sincronizar una aplicación de teléfono móvil con un medidor de glucosa de mano.

Antecedentes

10 Las personas con diabetes tienen dificultades para regular los niveles de glucosa en sangre en sus cuerpos. Como consecuencia, muchas de estas personas llevan medidores electrónicos especializados, llamados medidores de glucosa en sangre, que les permiten medir periódicamente sus niveles de glucosa y tomar las medidas apropiadas, como la administración de insulina. Estas personas también pueden llevar consigo un dispositivo de comunicación portátil, como un teléfono móvil, un asistente digital personal, una tableta o un dispositivo similar. Las personas a
 15 menudo confían en su dispositivo de comunicación portátil como el medio principal para planificar, programar y comunicarse con los demás. Como resultado, la mayoría de los dispositivos de comunicación portátiles están equipados con un software sofisticado que proporciona un medio fácil de usar para ver e introducir datos. En consecuencia, una persona con diabetes puede desear transmitir de manera inalámbrica los resultados de una medición de glucosa en sangre desde su medidor de glucosa a su dispositivo de comunicación portátil con el fin de,
 20 por ejemplo, visualizar, analizar o informar sobre los datos.

Por lo tanto, es deseable desarrollar técnicas mejoradas para vincular y sincronizar una aplicación de teléfono móvil con un medidor de glucosa en sangre u otros dispositivos médicos de mano.

25 Esta sección proporciona información de antecedentes relacionada con la presente divulgación que no es necesariamente la técnica anterior.

El documento "Onetouch verio sync blood glucose monitoring system owner's booklet" desvela un dispositivo de medición y un teléfono móvil. El dispositivo de medición está conectado al teléfono móvil a través de la tecnología
 30 Bluetooth. Los valores de medición se transmiten desde el dispositivo de medición al teléfono móvil. Para transferir los valores desde el dispositivo de medición al teléfono móvil, debe abrirse una aplicación o bien antes o durante los 90 segundos de realización de la prueba.

Sumario

35 Las personas con diabetes a menudo llevan un medidor de glucosa de mano, así como un dispositivo informático portátil, como un teléfono móvil. Dada la estrecha proximidad de estos dos dispositivos, el dispositivo informático portátil puede servir como un recopilador de datos para las mediciones de glucosa tomadas por el medidor de glucosa. Se establecen técnicas mejoradas para vincular y sincronizar una aplicación que se encuentra en el
 40 teléfono móvil con el medidor de glucosa de mano del paciente.

Se desvelan un sistema de medición diabetes de acuerdo con la reivindicación 1 y un método para gestionar la diabetes de acuerdo con la reivindicación 12.

45 A continuación, se desvelan otras realizaciones que pueden aplicarse al sistema y/o el método.

La aplicación de gestión de diabetes puede configurarse para mostrar, en la pantalla de usuario del dispositivo informático móvil, una lista de los dispositivos inalámbricos localizados en las proximidades. La aplicación de gestión de diabetes puede recibir, a través de la entrada del usuario, el identificador único. La aplicación de gestión de diabetes puede configurarse para vincular el dispositivo informático móvil al dispositivo médico de mano en respuesta a la recepción del identificador único. La aplicación de gestión de diabetes puede configurarse para habilitar la función de envío automático en el dispositivo médico de mano en respuesta a la selección por parte del usuario de la función de envío automático en el dispositivo móvil. La aplicación de gestión de diabetes puede almacenar la medición de glucosa y la información de identificación en la memoria asociada dentro del dispositivo
 50 informático móvil. El primer procesador puede configurarse para no ordenar al transceptor inalámbrico que establezca una conexión inalámbrica en respuesta a la inhabilitación de la función de envío automático. El primer procesador puede configurarse para determinar si el dispositivo médico de mano está vinculado con un dispositivo informático móvil en respuesta a la habilitación de la función de envío automático. El primer procesador puede configurarse para ordenar selectivamente al transceptor inalámbrico que establezca una conexión inalámbrica con el
 60 dispositivo informático móvil y para comunicar la medición de glucosa y la información de identificación en respuesta a la habilitación de la función de envío automático y a la vinculación del dispositivo médico de mano con un dispositivo informático móvil. La aplicación de gestión de diabetes puede comparar la al menos una medición de glucosa con un primer umbral de glucosa. La aplicación de gestión de diabetes puede mostrar, en la pantalla de usuario del dispositivo informático móvil, un mensaje que indica que la al menos una medición de glucosa es alta en respuesta a que la al menos una medición de glucosa es mayor que el primer umbral de glucosa. La aplicación de
 65 gestión de diabetes puede comparar la al menos una medición de glucosa con un segundo umbral de glucosa. La

aplicación de gestión de diabetes puede mostrar, en la pantalla de usuario del dispositivo informático móvil, un mensaje que indica que la al menos una medición de glucosa es baja en respuesta a que la al menos una medición de glucosa es menor que el segundo umbral de glucosa.

5 Esta sección proporciona un resumen general de la divulgación, y no es una divulgación exhaustiva de todo su alcance o todas sus características. Otras áreas de aplicabilidad serán evidentes a partir de la descripción proporcionada en el presente documento. La descripción y los ejemplos específicos de este resumen solo están destinados a fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.

10 Dibujos

La figura 1 es un diagrama que representa un medidor de glucosa de mano en comunicación de datos con una aplicación de gestión de diabetes que se encuentra en un teléfono móvil;

15 la figura 2 es un diagrama de bloques de una disposición de hardware a modo de ejemplo para el medidor de glucosa;

la figura 3 es un diagrama de secuencia que ilustra una secuencia a modo de ejemplo para tomar una medida de glucosa en sangre usando el medidor de glucosa;

20 la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra una técnica a modo de ejemplo para transmitir medidas de glucosa en sangre individualmente desde el medidor de glucosa;

la figura 5 es un diagrama de secuencia que representa una transmisión de datos a modo de ejemplo entre el medidor de glucosa y el teléfono móvil;

25 las figuras 6A-6C representan unas pantallas a modo de ejemplo que pueden presentarse durante el proceso de vinculación; y

30 la figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra una técnica a modo de ejemplo para procesar medidas de glucosa recibidas por la aplicación de gestión de diabetes.

Los dibujos descritos en el presente documento son para fines ilustrativos solo de las realizaciones seleccionadas y no de todas las implementaciones posibles, y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación. Los números de referencia correspondientes indican las partes correspondientes en todas las diversas vistas de los dibujos.

Descripción detallada

40 La figura 1 representa un medidor de glucosa de mano a modo de ejemplo 12 en comunicación de datos a través de un enlace de datos inalámbrico con una aplicación de gestión de diabetes 14. El medidor de glucosa 12 está configurado para recibir una muestra de sangre de un paciente y determinar una medida de glucosa en sangre para el paciente de la muestra de sangre. Una o más medidas de glucosa en sangre pueden, a su vez, transmitirse a través del enlace de datos inalámbrico a la aplicación de gestión de diabetes 14 para su posterior procesamiento. En una realización a modo de ejemplo, la aplicación de gestión de diabetes 14 se encuentra en un teléfono móvil 16. En otras realizaciones, la aplicación de gestión de diabetes puede ser propia de un servidor remoto con su interfaz de usuario presentada en el teléfono móvil 16. En algunas realizaciones, los datos se transfieren a y desde el medidor de glucosa 12 usando la tecnología inalámbrica Bluetooth convencional (por ejemplo, la función de bajo consumo de energía de Bluetooth 4.0) aunque la presente divulgación contempla otros tipos de transportes de comunicación.

50 La figura 2 representa una disposición de hardware a modo de ejemplo para el medidor de glucosa 12. El medidor de glucosa 12 está compuesto, en general, por un módulo de medición 22, un subsistema de procesamiento 23 y un subsistema de comunicación 24. Cada uno de estos componentes se describe en detalle a continuación. Aunque en el presente documento se exponen los componentes principales, se entiende que pueden ser necesarios otros componentes (por ejemplo, baterías) para el funcionamiento general del medidor.

El módulo de medición 22 interactúa cooperativamente con una tira de ensayo insertada en un puerto de tira 21 para determinar una medida de glucosa de la muestra de sangre en la tira de ensayo. El módulo de medición 22 puede incluir información de calibración para las tiras de ensayo que se leen por el medidor. Tal como se usa en el presente documento, el término módulo puede hacer referencia a, ser parte de o incluir un circuito integrado específico de aplicación (ASIC); un circuito electrónico; un circuito lógico combinacional; una matriz de compuertas programable por campo (FPGA); un procesador (compartido, especializado o grupal) que ejecuta un código; otros componentes adecuados que proporcionan la funcionalidad descrita; o una combinación de algunos o todos los anteriores. El término módulo puede incluir, además, una memoria que almacena el código ejecutado por el procesador, donde el código, tal como se ha usado anteriormente, puede incluir un software, un firmware y/o un microcódigo, y puede hacer referencia a programas, rutinas, funciones, clases, y/u objetos.

El subsistema de procesamiento 23 está configurado para recibir las medidas de glucosa procedentes del módulo de medición 22 que, a su vez, pueden almacenarse en la memoria por el subsistema de procesamiento 23. Las medidas de glucosa también pueden mostrarse por el subsistema de procesamiento 23 en una pantalla 25. El usuario puede interactuar con el medidor usando diversos componentes de interfaz del usuario, tales como botones, interruptores, un altavoz, un micrófono, un puerto USB, etc. Cada uno de estos componentes se interconecta con el subsistema de procesamiento 23. En una realización a modo de ejemplo, el subsistema de procesamiento 23 incluye un microprocesador 26 y una o más memorias volátiles y/o no volátiles 27, aunque se prevén otras implementaciones para el subsistema de procesamiento.

El subsistema de procesamiento 23 también se interconecta con el subsistema de comunicación 24. En una realización a modo de ejemplo, el módulo de comunicación incluye un transceptor inalámbrico 28. El transceptor inalámbrico opera para comunicar las medidas de glucosa y otros datos de manera inalámbrica a través de un enlace de datos a un dispositivo remoto físicamente separado del medidor. El subsistema de comunicación también puede incluir una antena, un microcontrolador, circuitos de control de tensión y de potencia y un dispositivo de memoria flash. Aunque algunos componentes primarios del medidor 12 se exponen en el presente documento, se comprende fácilmente que pueden ser necesarios otros componentes (por ejemplo, una fuente de alimentación) para implementar el medidor.

La figura 3 representa una secuencia a modo de ejemplo para tomar una medida de glucosa en sangre usando el medidor de glucosa en sangre 12. El usuario puede insertar una tira de ensayo en 31 en un puerto del medidor de glucosa. La inserción de la tira de ensayo solicita al medidor de glucosa que se encienda. Como alternativa, el usuario puede encender el medidor de glucosa usando un botón de encendido/apagado. En este caso, el medidor de glucosa solicitará al usuario que inserte una tira de ensayo. El usuario también puede encender el medidor de glucosa sin tener que insertar una tira de ensayo en el medidor. En cualquiera de estos casos, el medidor de glucosa puede realizar un control de calidad en la tira de ensayo insertada en el medidor. Una vez que se ha completado el control de calidad, el medidor está listo para realizar un ensayo.

Para empezar un ensayo, se solicita al usuario en 32 para una muestra de sangre. En respuesta a la solicitud, el usuario proporciona una muestra de sangre en 33 usando la tira de ensayo, donde la tira de ensayo incluye un sitio de reacción que recibe la muestra de sangre del paciente. Tras recibir la muestra de sangre, el medidor de glucosa procederá a analizar la muestra de sangre de una manera fácilmente conocida en la técnica. Antes de hacerlo, el medidor de glucosa puede confirmar si hay sangre suficiente como se indica en 34.

Durante el análisis, se obtiene una medida de glucosa en sangre de la muestra de sangre. La medida de glucosa en sangre se mostrará al usuario y se almacenará en el medidor de glucosa como se indica en 35. Las mediciones de glucosa almacenadas pueden cargarse posteriormente por lotes desde el medidor de glucosa en el ordenador de un médico.

Antes de que el medidor de glucosa 12 pueda interactuar con la aplicación de gestión de diabetes 14, el medidor de glucosa debe vincularse con la aplicación de gestión de diabetes 14 o el dispositivo en el que se encuentra. En una realización, el usuario inicia el proceso de vinculación interactuando con el medidor de glucosa. En particular, se solicita al usuario que se vincule con otro dispositivo como se muestra en la figura 6A. En respuesta a una entrada afirmativa, el medidor de glucosa genera y muestra un identificador único para el medidor. En algunas realizaciones, el identificador puede ser un modelo y/o un número de serie para el medidor. El identificador único puede usarse para identificar el medidor de glucosa en el teléfono móvil.

A continuación, con referencia a la figura 6B, el usuario interactúa con el teléfono móvil para completar el proceso de vinculación. En primer lugar, el usuario inicia una búsqueda de dispositivos que estén en comunicación inalámbrica con el teléfono móvil. Los dispositivos disponibles se muestran al usuario y, a continuación, el usuario puede seleccionar el dispositivo con el que desea vincularse. Tras seleccionar un dispositivo disponible, se solicita al usuario que introduzca el identificador único que se muestra en el medidor de glucosa. La introducción del identificador por parte del usuario inicia el proceso de vinculación entre los dispositivos. El proceso de vinculación puede incluir la verificación del identificador introducido, así como un intercambio de testigos de autenticación (por ejemplo, la clave RSA) por los dos dispositivos. Pueden encontrarse más detalles de un proceso de vinculación a modo de ejemplo en la solicitud de Estados Unidos número de serie 12/975.455 presentada el 22 de diciembre de 2010 y que se incorpora en su totalidad como referencia en el presente documento.

Una vez que los dos dispositivos se han vinculado con éxito, puede solicitarse al usuario, a través del teléfono móvil, que habilite unas funciones seleccionadas asociadas con la transferencia de datos entre los dos dispositivos, como se muestra en la figura 6C. Por ejemplo, puede solicitarse al usuario en el teléfono móvil, que habilite una función de envío automático mediante la que las medidas de glucosa en sangre se envían automáticamente desde el medidor de glucosa 12 a la aplicación de gestión de diabetes 14, por ejemplo, inmediatamente después de tomar las medidas. En otro ejemplo, puede solicitarse al usuario que sincronice la hora del medidor con la hora del dispositivo móvil. A continuación, se describen con más detalle técnicas para implementar estas funciones. Está previsto que también puedan habilitarse otros tipos de funciones.

En lugar de enviar medidas de glucosa en sangre por lotes, el medidor de glucosa puede configurarse para transmitir medidas de glucosa en sangre de manera individual, como se muestra en la figura 4. Las medidas de glucosa en sangre pueden transmitirse, por ejemplo, a un teléfono móvil u otro dispositivo informático portátil transportado por el usuario. Debido a que habitualmente el teléfono móvil está muy cerca del usuario, puede usarse como un recopilador de datos para las medidas de glucosa en sangre del paciente. Una aplicación de gestión de diabetes 14 que se encuentra en el teléfono móvil 16 puede usarse a continuación para el análisis de datos, así como otras sofisticadas funciones de gestión de diabetes. En consecuencia, la potencia de procesamiento y la memoria disponible en el medidor de glucosa pueden optimizarse, reduciendo de este modo el coste del medidor de glucosa 12.

Tras determinar una medida de glucosa en sangre, en primer lugar se etiqueta la medida de glucosa en sangre en 42 con información de identificación. La medida de glucosa puede etiquetarse por el medidor o etiquetarse por el usuario. La información de identificación puede incluir, pero sin limitarse a, una marca horaria de cuándo se ha tomado la medida, un número de serie para el medidor, el tipo de medidor, otra información perteneciente a la tira de ensayo, y los comentarios añadidos por el paciente. Por ejemplo, el paciente puede añadir comentarios que incluyen marcas que indican que la medición se ha tomado antes de una comida, después de una comida, antes de acostarse u otra información de salud subjetiva. Cabe destacar que cada medida de glucosa en sangre también se etiqueta con un número de secuencia único asignado por el medidor de glucosa. En una realización, se aumenta un contador cada vez que se toma una medida de glucosa y se asigna el valor del contador a la medida de glucosa en sangre. El número de secuencia puede usarse para recuperar datos perdidos del medidor de glucosa como se describe con más detalle a continuación. Una vez etiquetada, la medida de glucosa en sangre se almacena en 43 en una memoria del medidor de glucosa y se muestra al usuario en 44 en una pantalla del medidor de glucosa.

El medidor de glucosa determina en 45 si está habilitado un modo de vuelo. El modo de vuelo puede habilitarse por el usuario cuando el usuario desea deshabilitar toda la conectividad de red asociada con el medidor de glucosa. Solo a modo de ejemplo, el usuario puede habilitar el modo de vuelo durante el despegue y el aterrizaje de un avión con el fin de cumplir con las regulaciones o requisitos de vuelo. Cuando el medidor de glucosa determina que el modo de vuelo está habilitado, el medidor de glucosa no transmite las mediciones de glucosa en sangre.

Cuando el medidor de glucosa determina que el modo de vuelo no está habilitado, el medidor de glucosa determina en 46 si una función de envío automático está habilitada en el medidor de glucosa. La función de envío automático se habilita por el usuario a través de la aplicación de gestión de diabetes 14, descrita con más detalle en relación con la figura 6C. Cuando el medidor de glucosa determina que la función de envío automático no está habilitada, el medidor de glucosa no transmite las mediciones de glucosa en sangre.

Por el contrario, cuando el medidor de glucosa determina que la función de envío automático está habilitada, el medidor de glucosa determina en 47 si está vinculada a través de un enlace de datos inalámbrico con otro dispositivo, tal como el teléfono móvil 16. La medida de glucosa en sangre actual se transmite en 48 al teléfono móvil cuando el medidor de glucosa está vinculado al teléfono móvil. Aunque se hace referencia a lo largo de la presente divulgación a un mensaje que se envía con una única medida de glucosa, se prevé que en algunas realizaciones el mensaje transmitido por el medidor de glucosa pueda contener una o más medidas de glucosa.

En una realización, la medida de glucosa en sangre se transmite automáticamente y sin intervención del usuario. Por ejemplo, después de tomar una medida de glucosa, la medida de glucosa se transmite automáticamente después de un período de tiempo de espera predefinido (por ejemplo, cinco segundos) sin recibir ninguna entrada del usuario. En otra realización, la medida de la glucosa en sangre se transmite automáticamente en respuesta al usuario que navega fuera de la pantalla de resultados de medición, como se describirá con más detalle a continuación. De manera similar, la medida de glucosa en sangre puede transmitirse automáticamente en respuesta al apagado del medidor por parte del usuario. Se prevé que el teléfono móvil y/o la aplicación de gestión de diabetes se autenticuen con el medidor de glucosa durante el proceso de vinculación.

En algunas realizaciones, el medidor de glucosa puede enviar la hora actual junto con la medida de glucosa al teléfono móvil. La hora actual se mantiene en el medidor de glucosa por un reloj que se encuentra en el mismo. En algunas implementaciones, la hora actual incluye la hora del reloj que se encuentra en el medidor más un valor de compensación. El valor de compensación es la diferencia entre una hora de visualización ajustable por el usuario en el medidor y el reloj que se encuentra dentro del medidor. La aplicación de gestión de diabetes puede usar la hora del medidor cuando procesa la medida de glucosa. Por ejemplo, la aplicación de gestión de diabetes puede aceptar la medida de glucosa cuando la hora cae dentro de un cierto intervalo permisible, por ejemplo, a partir de la hora actual mantenida por el teléfono móvil. Las medidas de glucosa que tienen una hora asociada que cae fuera de un intervalo permisible pueden almacenarse por la aplicación de gestión de diabetes usando la hora actual mantenida por el teléfono móvil. Otros usos para la hora enviada por el medidor de glucosa también se contemplan en la presente divulgación.

Además de transmitir la medida de glucosa en sangre, el medidor de glucosa puede sincronizar su hora con el teléfono móvil. Durante la configuración inicial, o posteriormente, el usuario puede configurar el medidor de glucosa, usando o el medidor de glucosa o el teléfono móvil, para sincronizar su reloj con el teléfono móvil. Al habilitar esta

función de sincronización horaria, el usuario está señalando el teléfono móvil como el dispositivo maestro. La hora actual en el teléfono móvil se transmite al medidor de glucosa durante cada intercambio de datos. Debido a que un usuario interactúa frecuentemente con su medidor, es probable que la hora informada por el teléfono móvil sea precisa. Por ejemplo, el usuario puede actualizar la hora de visualización en el medidor y cambiar el valor de compensación descrito anteriormente. El medidor de glucosa comparará la hora actual en el teléfono móvil con la hora actual mantenida por el medidor de glucosa como se indica en 49. Si la función de sincronización horaria se ha habilitado por el usuario y hay una diferencia entre los dos relojes, el medidor de glucosa ajustará su reloj a la hora actual del teléfono móvil como se indica en 50.

Por el contrario, el medidor de glucosa puede conservar su hora actual si la función de sincronización horaria no se ha habilitado. Si el usuario ha habilitado la función de sincronización horaria y la diferencia entre los dos relojes supera la variación (por ejemplo, 5 minutos) como se indica en 51, el medidor de glucosa ajustará su reloj a la hora actual del teléfono móvil y lo notificará al usuario como se indica en 52. En una realización alternativa, el medidor de glucosa ajustará su reloj a la hora actual del teléfono móvil si la diferencia entre los dos relojes es menor que el umbral de variación y la función de sincronización horaria está habilitada. Se prevé que otros parámetros, como formato de fecha/hora, intervalos de glucosa objetivo, niveles de disminución de hipo, etc., también puedan sincronizarse entre los dos dispositivos.

La sincronización horaria puede producirse durante otros tipos de intercambios de datos. Por ejemplo, cuando se enciende el medidor de glucosa puede iniciar una sesión de datos con el teléfono móvil. Durante esta sesión de datos inicial, el medidor de glucosa puede intentar sincronizar su hora con el teléfono móvil de la manera establecida anteriormente. En este caso, la hora se sincroniza independientemente de un ensayo de glucosa en sangre.

Durante cada intercambio de datos, el medidor de glucosa también puede recibir una solicitud de medidas de glucosa faltantes en 53 de la aplicación de gestión de diabetes. En una realización, la solicitud identifica cualquiera de las medidas de glucosa faltantes por su número de secuencia como se describirá con más detalle a continuación. En respuesta a la recepción de una solicitud, el medidor de glucosa transmitirá las medidas de glucosa faltantes en 54 a la aplicación de gestión de diabetes. Debe entenderse que solo se exponen las etapas relevantes en relación con la figura 4, pero que pueden ser necesarias otras instrucciones implementadas por software para transmitir datos desde el medidor de glucosa. En una realización a modo de ejemplo, el método descrito anteriormente se implementa mediante un módulo de interfaz de usuario que se encuentra en el medidor de glucosa.

La figura 5 ilustra además una realización a modo de ejemplo para implementar la transmisión de datos entre el medidor de glucosa 12 y el teléfono móvil 16. En esta realización a modo de ejemplo, la transmisión de datos se produce de acuerdo con la norma IEEE 11073. El modelo de comunicación emplea el concepto de “gestores” y “agentes”. Habitualmente, los agentes son dispositivos de salud personal más pequeños que carecen de potencia de procesamiento; mientras que los gestores tienden a ser dispositivos informáticos más potentes, como un teléfono móvil o un ordenador de sobremesa. Cada dispositivo realiza ciertos roles de acuerdo con su designación. Para implementar su rol, cada dispositivo se configura con un componente de interfaz que implementa las funciones asociadas con su rol designado. En este caso, el medidor de glucosa está configurado con un componente agente 61 y el teléfono móvil está configurado con un componente gestor 62. Aunque se hace referencia a un protocolo de comunicación específico, se comprende fácilmente que los conceptos desvelados en el presente documento se extienden más ampliamente a otros protocolos de comunicación.

Para establecer una sesión de comunicación, el agente 61 inicia una conexión con el gestor 62 como se indica en 63. En respuesta a esto, el gestor 62 envía una solicitud de conexión en 64 al agente 61. En una realización, la solicitud de conexión puede incluir la hora actual mantenida por el teléfono móvil. La hora actual puede usarse para sincronizar la hora en el medidor de glucosa como se ha descrito anteriormente. El agente 61, a su vez, responde a la solicitud de conexión como se indica en 65, estableciendo de este modo una conexión entre el agente y el gestor.

Una vez que se ha establecido una conexión, la medida de glucosa actual puede enviarse automáticamente (o “empujarse”) desde el medidor de glucosa 12 al teléfono móvil 16. En concreto, un módulo de interfaz envía la medida de glucosa al agente 61 que, a su vez, transmite la medida de glucosa al gestor 62 como se indica en 66, donde el módulo de interfaz se implementa por el subsistema de procesamiento 23. En algunos mecanismos de transporte (por ejemplo, la función de bajo consumo de energía de Bluetooth), el gestor o recopilador de datos solicita (o “tira de”) datos del medidor de glucosa. La medida de glucosa actual puede enviarse automáticamente por el medidor de glucosa a la aplicación de gestión de diabetes 14 antes de que dicha solicitud se reciba por el medidor de glucosa como se ha indicado anteriormente. Como alternativa, puede enviarse la medida de glucosa actual por el medidor de glucosa en respuesta a la recepción de la solicitud.

Además, el gestor 62 puede enviar una solicitud en 67 para cualquiera de las medidas de glucosa faltantes al medidor de glucosa. La solicitud se retransmite por el agente 61 al módulo de interfaz que, a su vez, maneja la solicitud. Es decir, el módulo de interfaz recupera las medidas de glucosa faltantes identificadas en la solicitud y envía esas medidas de glucosa de vuelta al agente 61 como se indica en 65. A continuación, el agente 61 envía las medidas de glucosa faltantes al gestor 62. El gestor 62 puede confirmar la recepción de las medidas de glucosa faltantes en 69 y, a continuación, proceder a terminar la conexión con el agente. En otras realizaciones, se prevé

que el agente pueda terminar la conexión. En el caso de que no haya medidas de glucosa faltantes, el gestor 62 puede terminar la conexión sin enviar solicitudes adicionales a, o sondear de otro modo, el medidor de glucosa y ahorrar de este modo energía y otros recursos.

5 En algunos casos, la transmisión de datos desde el medidor al teléfono móvil puede ser incorrecta. El medidor puede configurarse para intentar reenviar periódicamente la medida de glucosa al teléfono móvil. Si el usuario intenta apagar el medidor antes de una transmisión de datos exitosa, el medidor puede continuar intentando
10 periódicamente reenviar la medida de glucosa al teléfono móvil. La próxima vez que se encienda el medidor, puede presentarse al usuario un mensaje de que la medida de glucosa se ha transmitido con éxito al teléfono móvil. En el caso de que la medida de glucosa aún no se haya transmitido con éxito, puede presentarse al usuario un mensaje indicando lo mismo.

15 La figura 7 representa un método a modo de ejemplo para procesar las medidas de glucosa recibidas por la aplicación de gestión de diabetes 14 que se encuentra en el teléfono móvil 16. En la realización a modo de ejemplo, las medidas de glucosa se transmiten individualmente a la aplicación de gestión de diabetes 14 como se describe en relación con la figura 4. Además o como alternativa, las medidas de glucosa pueden transmitirse automáticamente a la aplicación de gestión de diabetes 14 como se describe en relación con la figura 6C. Está previsto que esta divulgación contemple otras técnicas para transmitir la medida de glucosa a la aplicación de gestión de diabetes 14.

20 Tras recibir una medida de glucosa en 71, un número de secuencia asociado con la medida de glucosa se determina en primer lugar por la aplicación de gestión de diabetes 14 que se encuentra en el teléfono móvil 16. Un número de secuencia único se asigna por el medidor de glucosa a cada medida de glucosa como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, el número de secuencia asociado con la medida de glucosa puede extraerse en 72 del paquete de
25 datos o mensaje recibido del medidor de glucosa 12. En algunas realizaciones, una serie de medidas de glucosa previamente recibidas desde el medidor de glucosa, junto con sus números de secuencia asociados, pueden almacenarse en un dispositivo de memoria y, por lo tanto, ser accesibles para la aplicación de gestión de diabetes 14. En otras realizaciones, solo la medida de glucosa recibida más recientemente y su número de secuencia se almacenan por la aplicación de gestión de diabetes 14. En cualquier caso, la o las medidas de glucosa almacenadas junto con su o sus números de secuencia asociados se recuperan de la memoria.

30 Se hace una comparación en 74 entre el número de secuencia extraído de la medida de glucosa actual y los números de secuencia de las medidas de glucosa almacenadas. Se envía una solicitud de medidas de glucosa faltantes por la aplicación de gestión de diabetes 14 al medidor de glucosa 12 cuando se detecta una omisión en la secuencia. Por ejemplo, se transmite una solicitud de medidas de glucosa faltantes cuando el número de secuencia
35 extraído es 74 y el número de secuencia almacenado más alto es 71 o 72. Por el contrario, no se transmite una solicitud cuando el número de secuencia extraído es 74 y el número de secuencia almacenado más alto es 73. Debido a que esta comparación se hace para cada medida de glucosa recibida por la aplicación de gestión de diabetes 14, solo es necesario hacer una comparación del número de secuencia extraído con el número de secuencia almacenado más alto.

40 En otras realizaciones, la aplicación de gestión de diabetes 14 puede analizar la serie de medidas de glucosa para las medidas omitidas y enviar una solicitud para cada medida de glucosa que falta en la serie de medidas de glucosa. La solicitud de medidas de glucosa faltantes puede transmitirse de acuerdo con el protocolo descrito en relación con la figura 5.

45 En otras realizaciones, la aplicación de gestión de diabetes 14 puede mostrar un mensaje en el teléfono móvil 16 en respuesta a la medida de glucosa recibida. El mensaje puede ser un mensaje emergente que expira después de un período predeterminado o un mensaje que requiere que el usuario interactúe con el mensaje. Solo a modo de ejemplo, el mensaje puede requerir que el usuario reconozca el mensaje tocando el mensaje.

50 En algunas realizaciones, la aplicación de gestión de diabetes 14 muestra el mensaje basándose en un análisis de la medida de glucosa recibida. La aplicación de gestión de diabetes 14 analiza la medida de glucosa en 77. La aplicación de gestión de diabetes 14 compara la medida de glucosa con un primer umbral de glucosa en 78. El primer umbral de glucosa puede ser un valor de glucosa predeterminado o un valor de glucosa derivado de una pluralidad de variables. Solo a modo de ejemplo, el valor de glucosa puede variar en función de la hora del día en
55 que se haya tomado la medida de glucosa, si la glucosa se ha tomado antes o después de una comida, y de una diversidad de estadísticas de pacientes.

60 La aplicación de gestión de diabetes 14 determina si la medida de glucosa es mayor que el primer umbral de glucosa en 78. Cuando la medida de glucosa es mayor que el primer umbral de glucosa, la aplicación de gestión de diabetes 14 muestra un mensaje en 79 que indica al usuario que la medida de glucosa es alta. El mensaje también puede incluir instrucciones para que el usuario tome medidas apropiadas con el fin de reducir el nivel de glucosa del usuario.

65 En otra realización, la aplicación de gestión de diabetes 14 determina si la medida de glucosa es alta basándose en la información etiquetada con la medida de glucosa. Por ejemplo, el medidor 12 puede determinar si la medida de

glucosa es mayor que el primer umbral de glucosa. Cuando la medida de glucosa es mayor que el primer umbral de glucosa, el medidor 12 señala que la medida de glucosa es alta. La aplicación de gestión de diabetes 14 recibe la medida de glucosa con la señal que indica que la medida de glucosa es alta. La aplicación de gestión de diabetes 14 muestra un mensaje que indica al usuario que la medida de glucosa es alta.

5 Cuando la medida de la glucosa no es mayor que el umbral de glucosa, la aplicación de gestión de diabetes 14 determina en 80 si la medida de glucosa es menor que un segundo umbral de glucosa. El segundo umbral de glucosa puede ser un valor de glucosa predeterminado o un valor de glucosa derivado de una pluralidad de variables. Se entiende que las mediciones de glucosa se analizan sobre un intervalo aceptable de valores de glucosa. El intervalo incluye un límite superior y un límite inferior. En la realización a modo de ejemplo, el primer umbral de glucosa en 78 puede ser el mismo o diferente que el segundo umbral de glucosa en 80.

10 Cuando la medida de glucosa es menor que el segundo umbral de glucosa, la aplicación de gestión de diabetes 14 muestra un mensaje en 81 que indica al usuario que la medida de glucosa es baja. El mensaje también puede incluir instrucciones para que el usuario tome medidas apropiadas con el fin de aumentar el nivel de glucosa del usuario.

15 En otra realización, la aplicación de gestión de diabetes 14 determina si la medida de glucosa es baja basándose en la información etiquetada con la medida de glucosa. Por ejemplo, el medidor 12 puede determinar si la medida de glucosa es menor que el segundo umbral de glucosa. Cuando la medida de glucosa es menor que el segundo umbral de glucosa, el medidor 12 señala la medida de glucosa como baja. La aplicación de gestión de diabetes 14 recibe la medida de glucosa con la señal que indica que la medida de glucosa es baja. La aplicación de gestión de diabetes 14 muestra un mensaje que indica al usuario que la medida de glucosa es baja.

20 Cuando la medida de glucosa no es menor que el segundo umbral de glucosa, la aplicación de gestión de diabetes 14 muestra en 82 un mensaje que indica que la medida de glucosa está dentro de un intervalo normal. Debe entenderse que solo se exponen las etapas relevantes en relación con la figura 7 pero que otras instrucciones implementadas por software pueden realizarse por la aplicación de gestión de diabetes 14.

25 La descripción anterior de las realizaciones se ha proporcionado con fines de ilustración y de descripción. No se pretende que sea exhaustiva ni que limite la divulgación. Los elementos o características individuales de una realización específica no se limitan, en general, a esa realización específica, pero, cuando proceda, pueden intercambiarse y usarse en una realización seleccionada, incluso si no se muestra o se describe específicamente. Lo mismo también puede variarse de muchas maneras. Tales variaciones no deben considerarse como una desviación de la divulgación, y todas estas modificaciones están destinadas a incluirse dentro del alcance de la divulgación.

30 Las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse por uno o más programas informáticos ejecutados por uno o más procesadores. Los programas informáticos incluyen instrucciones ejecutables por procesador que se almacenan en un medio legible por ordenador tangible no transitorio. Los programas informáticos también pueden incluir datos almacenados. Ejemplos no limitantes del medio legible por ordenador tangible no transitorio son una memoria no volátil, un almacenamiento magnético, y un almacenamiento óptico.

35 Algunas partes de la descripción anterior presentan las técnicas descritas en el presente documento en términos de algoritmos y representaciones simbólicas de operaciones sobre la información. Estas descripciones y representaciones algorítmicas son los medios usados por los expertos en las técnicas de procesamiento de datos para transmitir más eficazmente lo esencial de su trabajo a otros expertos en la materia. Estas operaciones, aunque se describen funcional o lógicamente, se conciben para implementarse por programas informáticos. Además, también ha demostrado ser conveniente a veces hacer referencia a estas disposiciones de operaciones como módulos o por nombres funcionales, sin pérdida de generalidad.

40 A menos que se indique específicamente lo contrario, como es evidente a partir de la exposición anterior, se aprecia que en toda la descripción, las exposiciones que utilizan términos tales como “procesar” o “computar” o “calcular” o “determinar” o “visualizar” o similares, hacen referencia a la acción y los procesos de un sistema informático, o dispositivo informático electrónico similar, que manipula y transforma datos representados como cantidades físicas (electrónicas) dentro de las memorias o registros del sistema informático u otros dispositivos de almacenamiento, transmisión o visualización de información similares.

45 Ciertos aspectos de las técnicas descritas incluyen etapas e instrucciones de proceso descritas en el presente documento en forma de un algoritmo. Debe tenerse en cuenta que las etapas e instrucciones de proceso descritas podrían incorporarse en software, firmware o hardware, y cuando se incorporan en software, podrían descargarse para residir en y operarse desde diferentes plataformas usadas por los sistemas operativos de red en tiempo real.

50 La presente divulgación también se refiere a un aparato para realizar las operaciones en el presente documento. Este aparato puede construirse específicamente para los fines requeridos, o puede comprender un ordenador de propósito general activado o reconfigurado por un programa informático almacenado en un medio legible por ordenador al que puede acceder el ordenador. Dicho programa informático puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador tangible, tal como, pero sin limitarse a, cualquier tipo de disco incluyendo

5 disquetes, discos ópticos, CD-ROM, discos magnéticos-ópticos, memorias de solo lectura (ROM), memorias de acceso aleatorio (RAM), EPROM, EEPROM, tarjetas magnéticas u ópticas, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), o cualquier tipo de medios adecuados para almacenar instrucciones electrónicas, y acoplados cada uno a un bus de sistema informático. Además, los ordenadores a los que se hace referencia en la memoria descriptiva pueden incluir un único procesador o pueden ser arquitecturas que emplean múltiples diseños de procesador para una mayor capacidad informática.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de gestión de diabetes que comprende:

- 5 - un dispositivo médico de mano (12) que incluye:
 - un puerto (21) configurado para recibir una tira de ensayo que tiene un sitio de reacción para recibir una muestra de fluido de un paciente;
 - 10 - un medidor de glucosa en sangre (bG), que puede operarse cooperativamente junto con la tira de ensayo insertada en el puerto (21), configurado para medir la glucosa en la muestra de fluido que se encuentra en la tira de ensayo y asociar la información de identificación con la medición de glucosa;
 - un transceptor inalámbrico (28) que puede operarse cooperativamente junto con el medidor de bG para comunicar la medición de glucosa y la información de identificación a través de un enlace de datos inalámbrico;
 - 15 - una interfaz de usuario configurada para ordenar al dispositivo médico de mano (12) que inicie un procedimiento de vinculación en respuesta a la entrada recibida de un usuario y para mostrar un identificador único asociado con el dispositivo médico de mano (12); y
 - un primer procesador (26) configurado para:
 - 20 - determinar si una función de envío automático está habilitada en el dispositivo médico de mano (12);
 - determinar si el dispositivo médico de mano (12) está vinculado con un dispositivo informático móvil (16);
 - y
 - ordenar al transceptor inalámbrico (28) que establezca una conexión inalámbrica con el dispositivo informático móvil (16) y comunique la medición de glucosa y la información de identificación al dispositivo informático móvil (16) en respuesta a la determinación de si la función de envío automático está habilitada
 - 25 y la determinación de si el dispositivo médico de mano (12) está vinculado con el dispositivo informático móvil (16);

comprendiendo el dispositivo informático móvil (16) un segundo procesador configurado para ejecutar una aplicación de gestión de diabetes (14) almacenada en una memoria asociada, estando la aplicación de gestión de diabetes configurada para procesar una pluralidad de mediciones de glucosa y la información de identificación asociada con cada una de la pluralidad de mediciones de glucosa, y para mostrar, en una pantalla de usuario del dispositivo informático móvil (16), un mensaje indicativo de al menos una medición de glucosa de la pluralidad de mediciones de glucosa,

caracterizado por que

- la determinación de si una función de envío automático está habilitada en el dispositivo médico de mano (12) es en respuesta a la recepción de la tira de ensayo en el puerto (21), y
- la aplicación de gestión de diabetes (14) está configurada además para habilitar la función de envío automático en el dispositivo médico de mano (12) en respuesta a la selección por parte del usuario de la función de envío automático en el dispositivo informático móvil (16).

2. El sistema de la reivindicación 1 en el que la aplicación de gestión de diabetes (14) está configurada para mostrar, en la pantalla de usuario del dispositivo informático móvil (16), una lista de los dispositivos inalámbricos localizados en las proximidades.

3. El sistema de la reivindicación 1 o 2, en el que la aplicación de gestión de diabetes (14) está configurada para recibir, a través de una entrada del usuario, el identificador único.

4. El sistema de la reivindicación 3, en el que la aplicación de gestión de diabetes (14) está configurada para vincular el dispositivo informático móvil (16) al dispositivo médico de mano (12) en respuesta a la recepción del identificador único.

5. El sistema de una de las reivindicaciones anteriores, en el que la aplicación de gestión de diabetes (14) está configurada para almacenar la medición de glucosa y la información de identificación en la memoria asociada dentro del dispositivo informático móvil (16).

6. El sistema de una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer procesador (26) está configurado para no ordenar al transceptor inalámbrico (28) que establezca una conexión inalámbrica en respuesta a la inhabilitación de la función de envío automático.

7. El sistema de una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer procesador (26) está configurado para determinar si el dispositivo médico de mano (12) está vinculado con un dispositivo informático móvil (16) en respuesta a la habilitación de la función de envío automático.

8. El sistema de una de las reivindicaciones anteriores, en el que la aplicación de gestión de diabetes (14) está configurada para comparar la al menos una medición de glucosa con un primer umbral de glucosa.

- 5 9. El sistema de la reivindicación 8, en el que la aplicación de gestión de diabetes (14) está configurada para mostrar, en la pantalla de usuario del dispositivo informático móvil (16), un mensaje que indica que la al menos una medición de glucosa es alta en respuesta a que la al menos una medición de glucosa es mayor que el primer umbral de glucosa.
10. El sistema de una de las reivindicaciones anteriores, en el que la aplicación de gestión de diabetes (14) está configurada para comparar la al menos una medición de glucosa con un segundo umbral de glucosa.
- 10 11. El sistema de la reivindicación 10, en el que la aplicación de gestión de diabetes (14) está configurada para mostrar, en la pantalla de usuario del dispositivo informático móvil (16), un mensaje que indica que la al menos una medición de glucosa es baja en respuesta a que la al menos una medición de glucosa es menor que el segundo umbral de glucosa.
- 15 12. Un método para gestionar la diabetes, que comprende:
- recibir, en un puerto (21) de un dispositivo médico de mano (12), una tira de ensayo que tiene un sitio de reacción para recibir una muestra de fluido de un paciente;
 - medir, con un medidor de glucosa en sangre (bG) del dispositivo médico de mano (12), la glucosa en la muestra de fluido que se encuentra en la tira de ensayo y asociar la información de identificación con la medición de glucosa;
 - ordenar al dispositivo médico de mano (12) que inicie un procedimiento de vinculación en respuesta a la entrada recibida de un usuario;
 - mostrar un identificador único asociado con el dispositivo médico de mano (12);
 - determinar si una función de envío automático está habilitada en el dispositivo médico de mano (12);
 - determinar si el dispositivo médico de mano (12) está vinculado con un dispositivo informático móvil (16);
 - ordenar al dispositivo médico de mano (12), en respuesta a la determinación de si la función de envío automático está habilitada y la determinación de si el dispositivo médico de mano (12) está vinculado con el dispositivo informático móvil (16), que establezca una conexión inalámbrica con el dispositivo informático móvil (16) y comunique la medición de glucosa y la información de identificación al dispositivo informático móvil (16);
 - procesar, mediante una aplicación de gestión de diabetes (14) ejecutada por un procesador del dispositivo informático móvil (16), una pluralidad de mediciones de glucosa y la información de identificación asociada con cada una de la pluralidad de mediciones de glucosa; y
 - mostrar, en una pantalla de usuario del dispositivo informático móvil (16), un mensaje indicativo de al menos una medición de glucosa de la pluralidad de mediciones de glucosa, caracterizado por que
 - la etapa de determinar si una función de envío automático está habilitada en el dispositivo médico de mano (12) se ejecuta en respuesta a que el dispositivo médico de mano (12) recibe una tira de ensayo, y
 - el método comprende además habilitar la función de envío automático en el dispositivo médico de mano (12) en respuesta a la selección del usuario de la función de envío automático en el dispositivo informático móvil (16).
- 40 13. El método de la reivindicación 12 que comprende además mostrar, en la pantalla de usuario del dispositivo informático móvil (16), una lista de los dispositivos inalámbricos localizados en las proximidades y recibir, a través de la entrada del usuario, el identificador único.
- 45 14. El método de una de las reivindicaciones 12 o 13, que comprende además comparar la al menos una medición de glucosa con un primer umbral de glucosa y mostrar, en la pantalla de usuario del dispositivo informático móvil (16), un mensaje que indica que la al menos una medición de glucosa es alta en respuesta a que la al menos una medición de glucosa es mayor que el primer umbral de glucosa.
- 50 15. El método de una de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende además comparar la al menos una medición de glucosa con un segundo umbral de glucosa y mostrar, en la pantalla de usuario del dispositivo informático móvil (16), un mensaje que indica que la al menos una medición de glucosa es baja en respuesta a que la al menos una medición de glucosa es menor que el segundo umbral de glucosa.

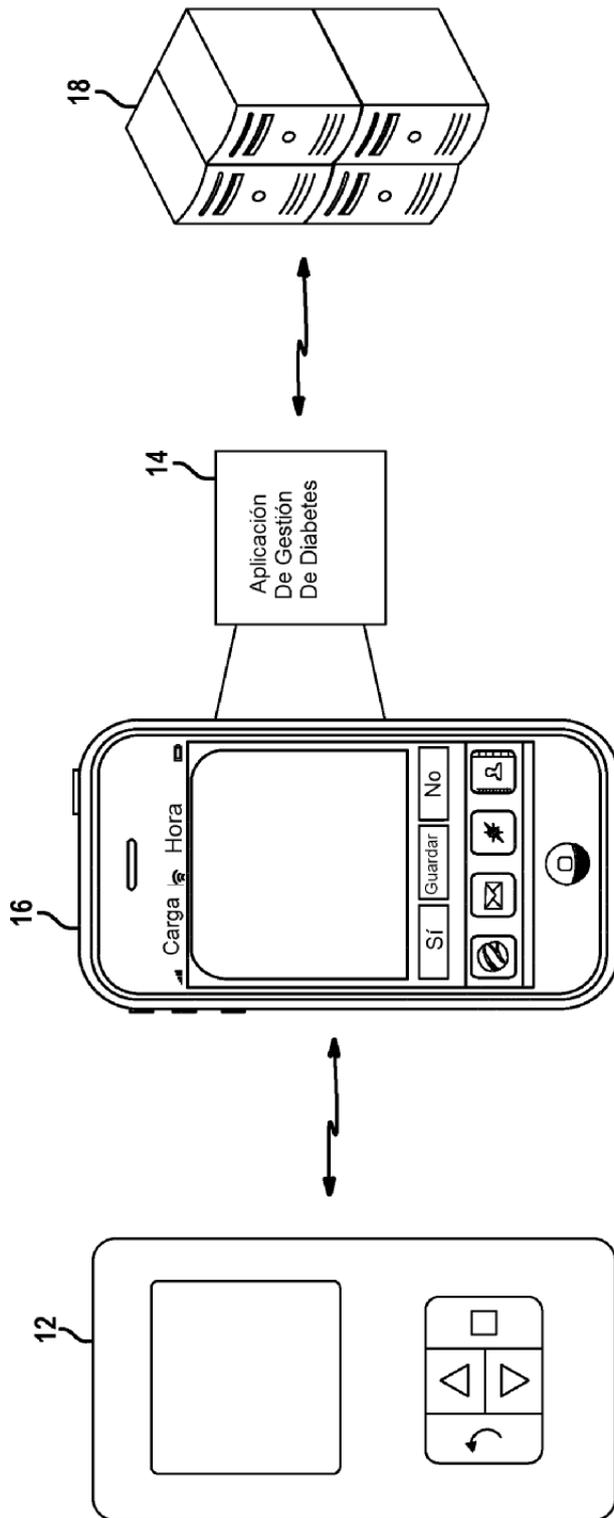


FIG.1

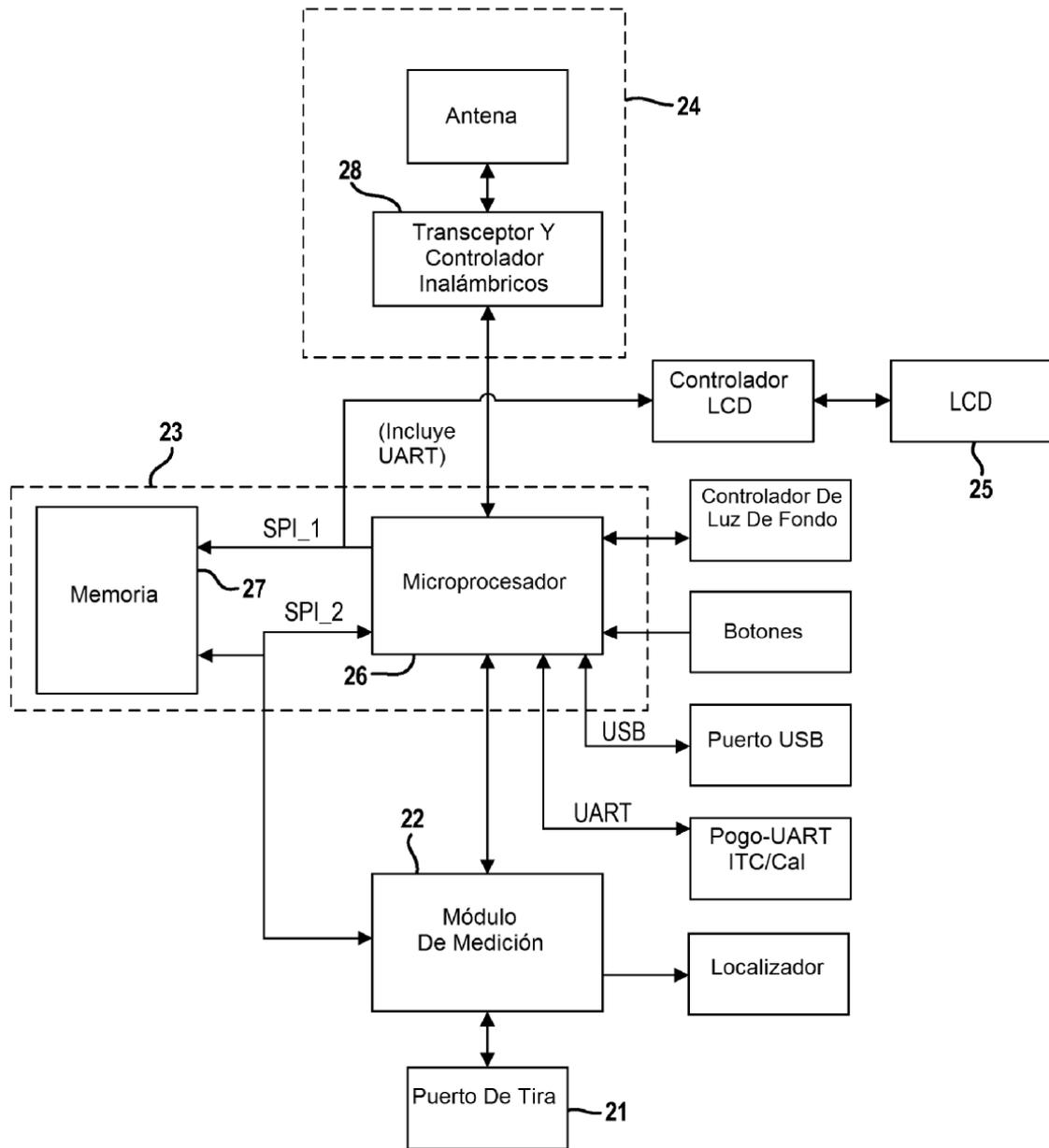


FIG. 2

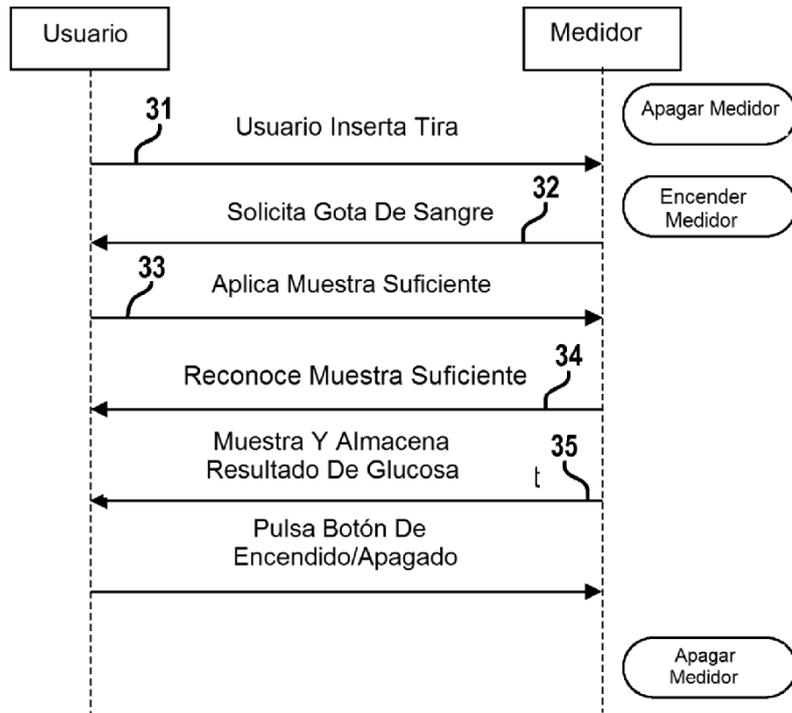
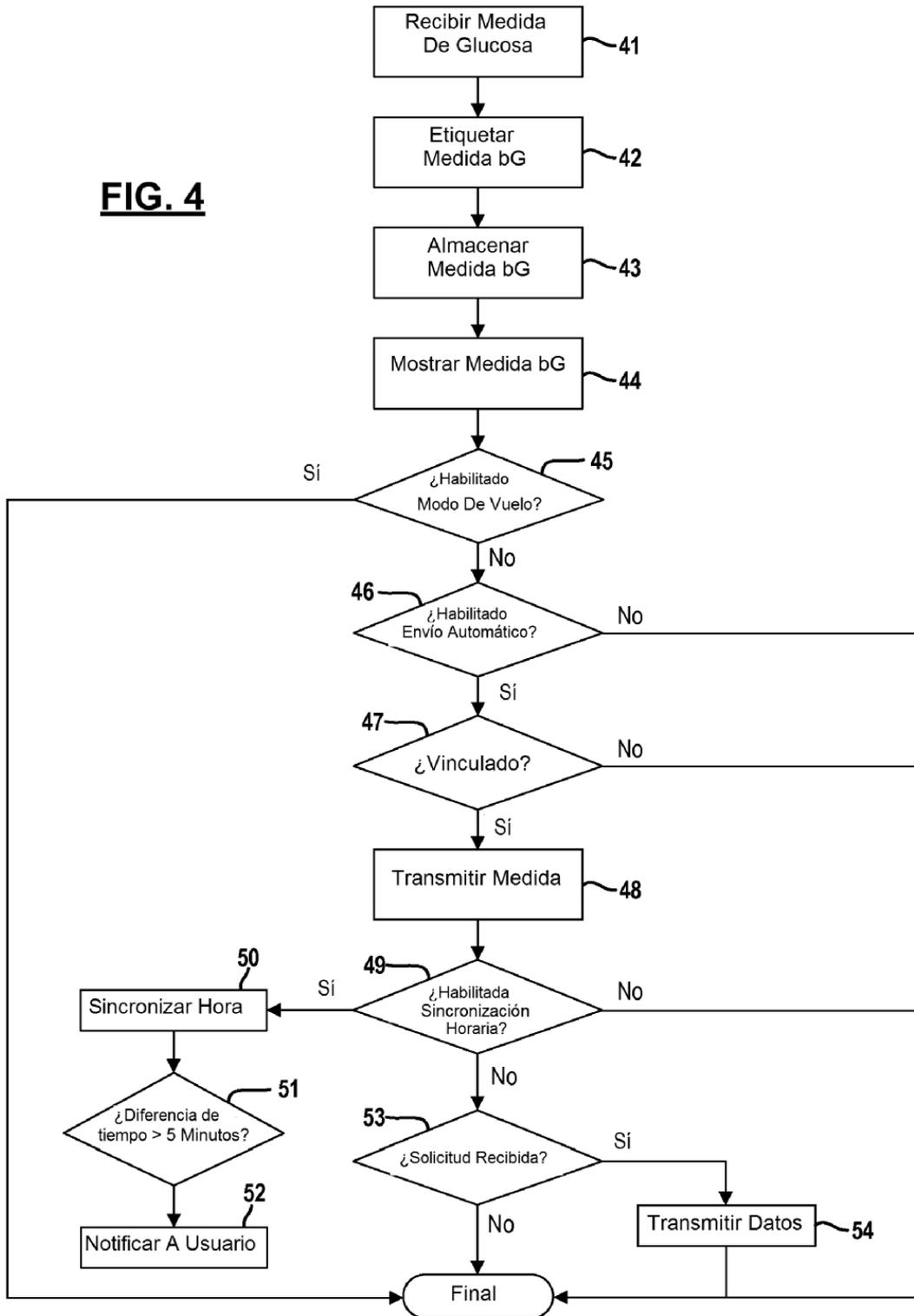


FIG. 3

FIG. 4



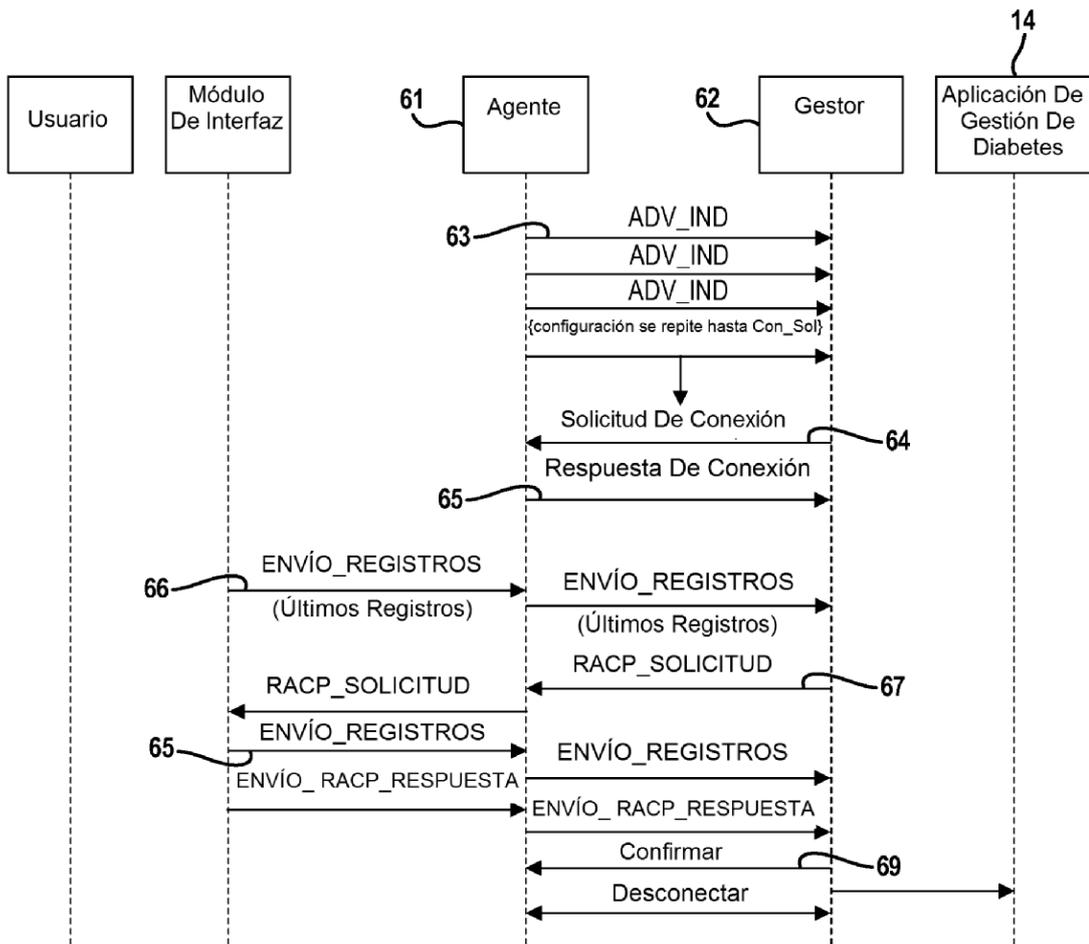


FIG. 5

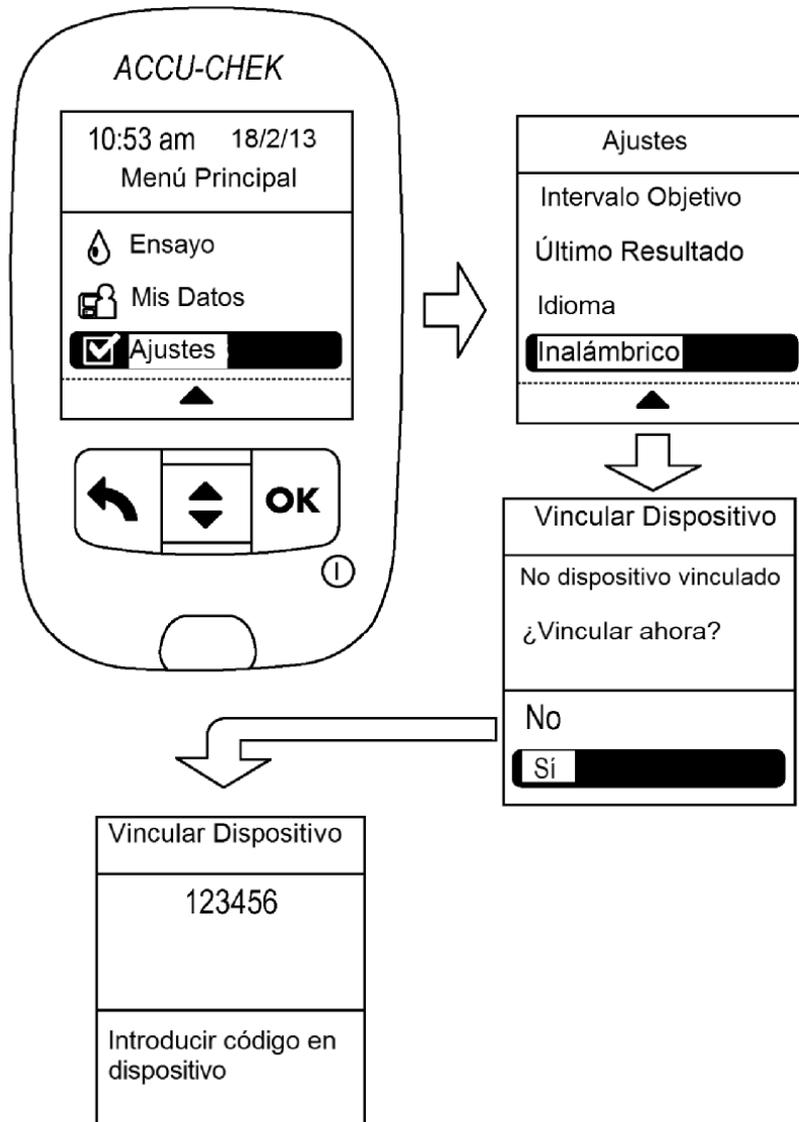


FIG. 6A

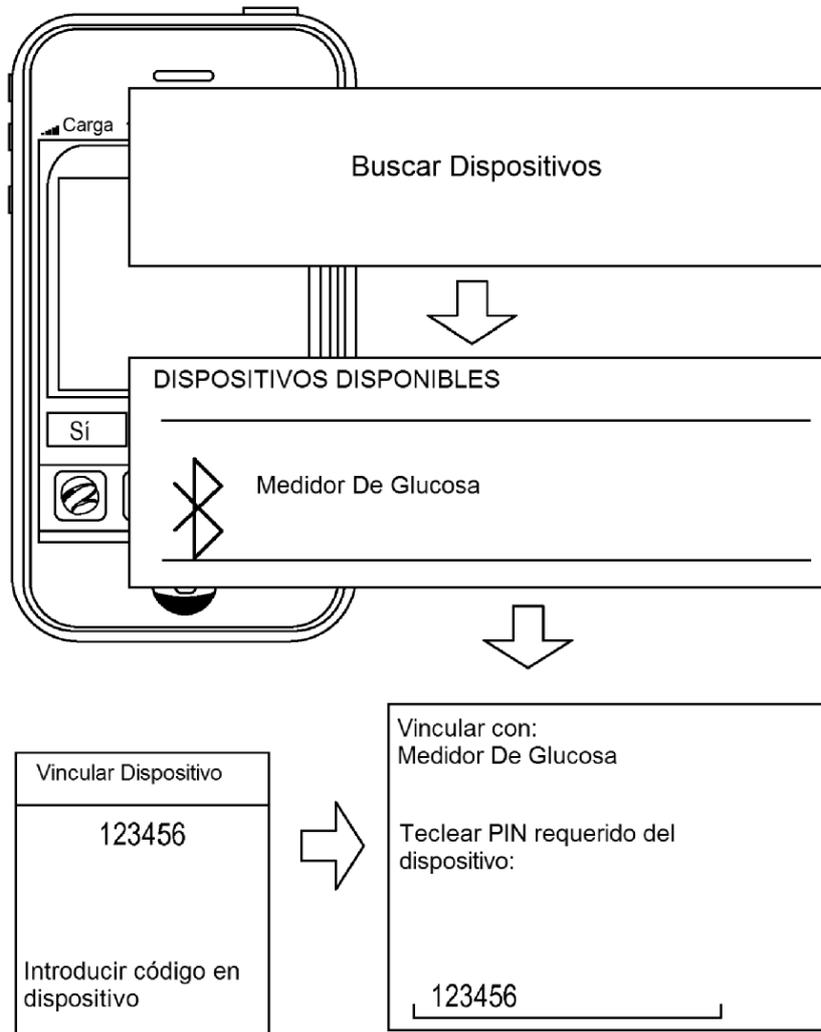


FIG. 6B

Vincular su medidor

Esta vinculación horaria le permitirá transferir de manera inalámbrica valores de glucosa en sangre (bG) desde su medidor a su dispositivo móvil,

Para una experiencia óptima asegúrese de que las funciones de envío automático y de sincronización horaria están habilitadas

Envío automático	
Su medidor Accu-Check ha enviado automáticamente valores bG a su dispositivo móvil después de cada medición.	<input checked="" type="checkbox"/>
Sincronización horaria	
Su medidor Accu-Check ha tomado automáticamente la hora y la fecha de su dispositivo móvil	<input checked="" type="checkbox"/>

FIG. 6C

FIG. 7

