

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 032**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/172** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2013 PCT/EP2013/077552**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.07.2014 WO14102159**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2013 E 13815734 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3005186**

54 Título: **Dispositivo de control de la bomba que obtiene valores de parámetros de una bomba de insulina para ejecutar funciones**

30 Prioridad:

**26.12.2012 US 201213726884**

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

**07.08.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**IMHOF, ERICH;  
KONRAD, GUIDO;  
LONG, JAMES R.;  
PASH, PHILLIP E. y  
REINKE, ROBERT E.**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 778 032 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**

Dispositivo de control de la bomba que obtiene valores de parámetros de una bomba de insulina para ejecutar funciones

5

**CAMPO**

La presente divulgación se refiere a un dispositivo de control de la bomba y, más en particular, se refiere a un dispositivo de control de la bomba que obtiene valores de parámetros de una bomba de insulina para ejecutar funciones.

10

**ANTECEDENTES**

La diabetes *mellitus*, a menudo denominada diabetes, es una afección crónica en la que una persona tiene glucemia elevada como resultado de defectos en la capacidad del cuerpo de producir y/o usar insulina. La diabetes se puede tratar inyectando dosificaciones predeterminadas de insulina al paciente para controlar el nivel de glucosa en la circulación sanguínea. Por ejemplo, algunos pacientes con diabetes confían en una bomba de insulina para administrar las dosificaciones predeterminadas al paciente.

15

La bomba de insulina puede imitar estrechamente un páncreas que funciona normalmente liberando múltiples dosis pequeñas de insulina cada día en el cuerpo a través de un equipo de infusión para regular los niveles de glucemia. La tasa de administración de estas pequeñas dosis (es decir, la tasa basal) puede variar de un usuario a otro. Además, incluso para un usuario en particular, la tasa basal puede cambiar a lo largo del día, y la tasa basal puede depender de diversos factores (por ejemplo, el metabolismo del usuario, la salud física, los niveles de estrés, la cantidad de ejercicio, etc.).

20

25

Las bombas de insulina también pueden administrar (ya sea de forma automática o selectiva) dosis de insulina por bolo. Estas dosis por bolo se pueden administrar antes de las comidas o meriendas para compensar el aporte calórico. Además, se pueden administrar dosificaciones por bolo para corregir los niveles de hiperglucemia. Además, la bomba se puede configurar para administrar múltiples tipos de dosificaciones por bolo (por ejemplo, un "bolo estándar", un "bolo prolongado", un "bolo combinado / bolo multionda" y un "superbolo"). Estas dosificaciones se pueden ajustar de acuerdo con la fisiología particular del paciente, sus hábitos alimenticios, etc.

30

Muchas bombas de insulina son programables, de modo que las dosificaciones basales y las dosificaciones por bolo se puedan adaptar al usuario en particular. Algunas bombas también se pueden comunicar con un dispositivo informático separado y son compatibles con aplicaciones de programas informáticos que se pueden ejecutar en el dispositivo informático.

35

El documento US 2011/0154237 A1 divulga un procedimiento para configurar un dispositivo médico, por ejemplo, una bomba de insulina, a través de la utilización de un dispositivo informático que incluye una interfaz de usuario, un procesador y una memoria. Se transfiere un archivo de configuración del dispositivo médico al dispositivo informático. En el dispositivo informático, un usuario puede editar el archivo de configuración. El archivo de configuración modificado se transfiere nuevamente al dispositivo médico. El procedimiento incluye además una etapa de determinar si el archivo de configuración contiene un parámetro modificado focal, mostrar el parámetro modificado focal y pedir una reintroducción manual del parámetro modificado focal mostrado para obtener la confirmación de un usuario.

40

45

**SUMARIO**

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de control de la bomba seguro y flexible o, más bien, un sistema para controlar la bomba con dicho dispositivo de control de la bomba. El objetivo se resuelve de acuerdo con la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

50

Se divulga un sistema para dirigir un tratamiento con insulina de acuerdo con la reivindicación 1, un dispositivo de control de la bomba de acuerdo con la reivindicación 11 y un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14.

55

Se divulga un procedimiento de funcionamiento de un sistema de tratamiento con insulina. El sistema de tratamiento con insulina incluye una bomba de insulina y un dispositivo de control de la bomba. El dispositivo de control de la bomba se comunica con la bomba de insulina para obtener valores de parámetros para ejecutar funciones. El procedimiento incluye recibir, en el dispositivo de control de la bomba, una solicitud para ejecutar una función que se incluye en el dispositivo de control de la bomba. La función se regula por una regla que tiene un parámetro, y la función está relacionada con la administración de insulina por la bomba de insulina. Además, el procedimiento incluye establecer una comunicación entre el dispositivo de control de la bomba y la bomba de insulina. Además, el procedimiento incluye solicitar, por el dispositivo de control de la bomba, un valor del

60

65

parámetro a la bomba de insulina y recibir, en el dispositivo de control de la bomba, el valor del parámetro de la bomba de insulina. Además, el procedimiento incluye ejecutar, en el dispositivo de control de la bomba, la función usando el valor del parámetro recibido.

5 En modos de realización adicionales, la regla limita la administración de insulina hasta una dosificación máxima, y el valor del parámetro es la cantidad de dosificación máxima de insulina. Además, en algunos modos de realización, la regla limita la administración de insulina por bolo hasta una dosificación máxima por bolo, y el valor del parámetro es la dosificación máxima por bolo.

10 Además, en algunos modos de realización, la regla limita el tiempo de administración de insulina a una duración máxima, y el valor del parámetro es la duración máxima. Adicionalmente, en algunos modos de realización, la regla limita el tiempo de administración por bolo a una duración máxima del bolo, y el valor del parámetro es la duración máxima del bolo.

15 Además, en algunos modos de realización, la regla limita un tiempo de retraso antes del comienzo de la administración de insulina, y el valor del parámetro es el tiempo de retraso máximo. Adicionalmente, en algunos modos de realización, la regla limita un tiempo de retraso del bolo antes del comienzo de la administración de insulina por bolo, y el valor del parámetro es el tiempo de retraso máximo del bolo.

20 Aún más, en algunos modos de realización, la función y la regla se incluyen comúnmente en la bomba y el dispositivo de control de la bomba, y el valor del parámetro solo está disponible en el dispositivo de control de la bomba tras solicitar el valor a la bomba de insulina y recibir el valor de la bomba de insulina.

25 Además, el procedimiento puede incluir además recibir, en el dispositivo de control de la bomba, una solicitud para cambiar el valor del parámetro a un nuevo valor, establecer la comunicación entre la bomba y el dispositivo de control de la bomba, transmitir el nuevo valor del dispositivo de control de la bomba a la bomba, y guardar en la bomba de insulina el nuevo valor recibido del dispositivo de control de la bomba.

30 Además, en algunos modos de realización, el procedimiento puede incluir además recibir una solicitud que vulnera la regla, determinar mediante el dispositivo de control de la bomba que la solicitud vulnera la regla, y comprende además enviar un mensaje, por el dispositivo de control de la bomba, indicando que la solicitud vulnera la regla. La salida del mensaje puede incluir mostrar visualmente el mensaje en una pantalla.

35 Además, se divulga un dispositivo de control de la bomba para controlar de forma remota una bomba de insulina. El dispositivo incluye un dispositivo de comunicaciones que se puede hacer funcionar para establecer una comunicación bidireccional con la bomba de insulina. El dispositivo también incluye un procesador que se puede hacer funcionar para recibir una solicitud para ejecutar una función que se incluye en el dispositivo de control de la bomba. La función se regula por una regla que tiene un parámetro, y la función está relacionada con la administración de insulina por la bomba de insulina. El procesador se puede hacer funcionar además para solicitar, por medio del dispositivo de comunicaciones, un valor del parámetro a la bomba de insulina. El procesador también se puede hacer funcionar para recibir el valor del parámetro de la bomba de insulina, y el procesador se puede hacer funcionar para ejecutar la función usando el valor del parámetro recibido.

45 Aún más, se divulga un procedimiento de funcionamiento de un sistema de tratamiento con insulina que incluye una bomba de insulina y un dispositivo de control de la bomba. El dispositivo de control de la bomba se comunica con la bomba de insulina para obtener valores de parámetros para ejecutar funciones. El procedimiento incluye recibir, en el dispositivo de control de la bomba, una solicitud para ejecutar una función relacionada con la función de administración de una dosificación de insulina por bolo. La función se incluye en la bomba y el dispositivo de control de la bomba, y la función se regula por una regla. La regla limita la administración de insulina por bolo hasta una dosificación máxima por bolo. En la bomba se incluye un valor de la dosificación máxima por bolo. El procedimiento también incluye establecer una comunicación entre el dispositivo de control de la bomba y la bomba de insulina. El procedimiento incluye además solicitar, por el dispositivo de control de la bomba, el valor de la dosificación máxima por bolo a la bomba de insulina. Además, el procedimiento incluye recibir, en la bomba de insulina, la solicitud del valor de la dosificación máxima por bolo del dispositivo de control de la bomba. Además, el procedimiento incluye enviar, mediante la bomba de insulina, el valor de la dosificación máxima por bolo al dispositivo de control de la bomba. Además, el procedimiento incluye recibir, en el dispositivo de control de la bomba, el valor de la dosificación máxima por bolo de la bomba de insulina. Adicionalmente, el procedimiento incluye ejecutar, en el dispositivo de control de la bomba, la función que usa el valor recibido para la dosificación máxima por bolo.

60 Otras áreas de aplicabilidad serán evidentes a partir de la descripción proporcionada en el presente documento. La descripción y los ejemplos específicos en este sumario están destinados únicamente a propósitos ilustrativos y no están destinados a limitar el alcance de la presente divulgación.

65 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos descritos en el presente documento son solo para propósitos ilustrativos de modos de realización seleccionados y no de todas las implementaciones posibles, y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.

5 La FIG. 1 es una ilustración esquemática de un sistema de tratamiento de la diabetes de acuerdo con diversos modos de realización ejemplares de la presente divulgación;

La FIG. 2 es una vista isométrica de una bomba de insulina y un equipo de infusión que se pueden implementar en el sistema de la FIG. 1 de acuerdo con modos de realización ejemplares de la presente divulgación;

10 La FIG. 3 es una vista frontal de una combinación de un glucómetro y un dispositivo de control de la bomba que se puede implementar en el sistema de la FIG. 1 de acuerdo con modos de realización ejemplares de la presente divulgación;

15 La FIG. 4 es un diagrama de flujo que representa procedimientos ejemplares de funcionamiento del sistema de tratamiento de la diabetes de la FIG. 1; y

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que representa procedimientos ejemplares de administración de una dosificación de insulina por bolo usando el sistema de tratamiento de la diabetes de la FIG. 1.

20 Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas de los dibujos.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 Los modos de realización ejemplares se describirán ahora más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos.

30 En referencia inicialmente a la FIG. 1, se ilustra esquemáticamente un sistema 10 para administrar dosificaciones controladas de insulina a un paciente 11. En general, el sistema 10 puede incluir una bomba de insulina 12, un equipo de infusión 14 y un dispositivo de control de la bomba 18. Modos de realización ejemplares de la bomba de insulina 12 y el equipo de infusión 14 se ilustran en la FIG. 2. Además, modos de realización ejemplares del dispositivo de control de la bomba 18 se ilustran en la FIG. 3. En los modos de realización mostrados en la FIG. 3, el dispositivo de control de la bomba 18 se incorpora en un glucómetro de bolsillo o portátil de otro modo 19; sin embargo, el dispositivo de control de la bomba 18 se podría separar de un glucómetro en algunos modos de realización.

35 En referencia a las FIGS. 1 y 2, la bomba de insulina 12 puede incorporar diversos rasgos característicos de una bomba de insulina conocida, que se puede llevar y es portátil. Por tanto, la bomba de insulina 12 puede incluir una carcasa 13 (FIG. 2) que sostiene al menos un depósito 20 (es decir, cartucho de insulina) que está precargado o es rellenable. (El depósito 20 se muestra parcialmente retirado de la carcasa 13 en la FIG. 2.) El depósito 20 puede administrar insulina selectivamente al equipo de infusión 14 como se describirá con más detalle a continuación.

40 La bomba 12 también puede incluir un procesador 22 (es decir, un controlador) que incluye lógica programada y/u otros elementos configurados para controlar el inicio y la detención de la administración de insulina desde el depósito 20, el caudal de insulina, etc. La bomba 12 puede incluir adicionalmente uno o más dispositivos de memoria 24 (FIG. 1). El dispositivo de memoria 24 de la bomba se configura preferentemente para almacenar programas y datos de aplicación y se puede construir de cualquier combinación adecuada de memoria volátil y/o no volátil. El dispositivo de memoria 24 también puede almacenar uno o más programas de dosificación predefinidos (es decir, "perfiles" de dosificación) que se adaptan al paciente particular. En los modos de realización ilustrados en la FIG. 1, el procesador 22 incluye una pluralidad de diferentes perfiles de dosificación basales (indicados como "Perfil Basal: 1, 2...n"), y cada uno de estos perfiles puede imponer diferentes tasas de dosificación basales. El dispositivo de memoria 24 también puede almacenar uno o más tipos de dosificaciones por bolo (indicados como "Tipo de bolo: 1, 2...n"), que pueden representar infinitas dosificaciones por bolo estándar, dosificaciones por bolo prolongado, dosificaciones por bolo combinado / bolo multionda, dosificaciones por superbolo, etc. Como se analizará, el procesador 22 se configura para acceder a estos perfiles almacenados dentro del dispositivo de memoria 24 para controlar la cantidad de insulina administrada, el tiempo de administración, la tasa de administración, etc. Se apreciará que el dispositivo de memoria 24 pueda almacenar cualquier número y tipo de perfil de dosificación sin apartarse del alcance de la presente divulgación.

45 Además, el dispositivo de memoria 24 de la bomba se configura preferentemente para almacenar una base de datos REGLAS 27, que almacena una o más reglas que regulan las funciones respectivas de la bomba 12. El dispositivo de memoria 24 también se configura para almacenar una base de datos PARÁMETROS 30, que almacena uno o más parámetros (es decir, valores de variables) contenidos en las reglas correspondientes dentro de la base de datos 27. Por ejemplo, una función programada de la bomba 12 puede ser una función

- INICIAR ADMINISTRACIÓN POR BOLO. Por lo tanto, la base de datos REGLAS 27 puede incluir una regla que limite la dosificación máxima por bolo permitida en la ejecución de esta función (por ejemplo, Dosificación máxima por bolo = X). La "X" dentro de esa regla es un parámetro (es decir, variable) con un valor no asignado. Sin embargo, la base de datos 30 puede incluir el valor de X (es decir, el valor del parámetro). Por tanto, como se
- 5 analizará, para ejecutar la función INICIAR ADMINISTRACIÓN POR BOLO, el procesador 22 se configura para obtener la regla de la dosificación máxima por bolo de la base de datos 27, y el procesador 22 también se configura para obtener el valor de la dosificación máxima por bolo de base de datos 30. Estas y otras funciones, reglas y parámetros se analizarán con mayor detalle a continuación.
- 10 Se apreciará que la base de datos REGLAS 27 puede ser común para diferentes bombas 22 usadas por diferentes pacientes 11. Sin embargo, la base de datos PARÁMETROS 30 se puede adaptar de acuerdo con el paciente particular 11 usando la bomba 12, de modo que la bomba 12 funcione de acuerdo con las necesidades específicas del paciente 11.
- 15 Como se muestra en la FIG. 1, la bomba 12 también puede comprender un selector, que se ilustra esquemáticamente y se indica en 25. El selector 25 se configura para usarse para cambiar el estado de funcionamiento de la bomba 12 entre dos o más estados de funcionamiento. En los modos de realización ilustrados en la FIG. 1, existen tres estados de funcionamiento de la bomba, EJECUCIÓN, PARADA y PAUSA. En el modo EJECUCIÓN, la bomba 12 puede administrar insulina, en el modo PARADA, la bomba 12 no puede administrar insulina, y en el modo PAUSA, la bomba 12 no puede administrar insulina temporalmente (por
- 20 ejemplo, debido a que el depósito 20 está vacío, a una detección fallida, etc.). Se apreciará que el selector 25 se puede plasmar como un selector sustancialmente eléctrico (es decir, materializado como circuitos) a diferencia de un selector mecánico con partes móviles.
- 25 Además, la bomba 12 puede comprender un reloj 26, que realiza un seguimiento de la fecha y hora actuales. Al monitorizar el reloj 26, el procesador 22 se configura para hacer un seguimiento de cuándo se administran las dosificaciones. El dispositivo de memoria 24 se configura, por tanto, para guardar la cantidad de dosificación, el tipo de dosificación, la fecha y la hora de la dosificación y otros datos relacionados con las dosificaciones de insulina administradas por la bomba 12 para referencias futuras.
- 30 Además, la bomba 12 incluye preferentemente una fuente de alimentación, tal como una batería 28, para proporcionar alimentación a los componentes de la bomba 12. La batería 28 incluye preferentemente una batería principal que suministra alimentación para las actividades normales de la bomba 12, y la batería 28 incluye más preferentemente una batería de respaldo que suministra alimentación solo para actividades esenciales de la
- 35 bomba 12 cuando falla la batería principal. Se apreciará que la bomba 12 puede incluir fuentes de alimentación adicionales o alternativas (por ejemplo, uno o más condensadores, etc.) sin apartarse del alcance de la presente divulgación.
- 40 Adicionalmente, la bomba 12 puede incluir uno o más dispositivos de entrada 31 que puede usar el paciente 11 para introducir comandos directamente a la bomba 12. Como se muestra en la FIG. 2, los dispositivos de entrada 31 pueden incluir uno o más botones que el paciente 11 puede presionar para introducir dichos comandos; sin embargo, el dispositivo de entrada 31 podría incluir una superficie sensible al tacto, un selector deslizante u otro dispositivo de entrada. La bomba 12 puede incluir además uno o más dispositivos de salida 33 que pueden emitir uno o más mensajes (por ejemplo, mensajes relacionados con dosificaciones, etc.). En los modos de realización
- 45 de la FIG. 2, el dispositivo de salida 33 incluye una pantalla de visualización para emitir los mensajes visualmente; sin embargo, el dispositivo de salida 33 podría incluir un altavoz para emitir los mensajes de forma auditiva. Además, en algunos modos de realización, el dispositivo de salida puede incluir un motor táctil y vibratorio para emitir los mensajes de manera táctil.
- 50 La bomba 12 puede incluir además un dispositivo de comunicaciones 29. El dispositivo de comunicaciones 29 se configura para establecer comunicaciones entre la bomba 12 y el dispositivo de control de la bomba 18 como se analizará en detalle a continuación. El dispositivo de comunicaciones 29 puede incluir un transceptor inalámbrico (por ejemplo, transceptor BLUETOOTH™, etc.) y/o el dispositivo de comunicaciones 29 puede incluir un conector para conectar un cable entre la bomba 12 y el dispositivo de control de la bomba 18.
- 55 Además, el equipo de infusión 14 puede ser de un tipo conocido. Por tanto, el equipo de infusión 14 puede incluir una cánula 34 que se inserta por vía subcutánea en el paciente 11 (es decir, el usuario, la persona con diabetes, etc.). El equipo de infusión 14 también puede incluir un tubo 36 que conecta de manera fluida la cánula 34 al depósito 20 de la bomba 12. Como tal, la insulina se puede administrar desde el depósito 20 y al paciente por
- 60 medio del equipo de infusión 14.
- En referencia ahora a las FIGS. 1 y 3, se analizarán en detalle los modos de realización del dispositivo de control de la bomba 18 (a partir de ahora descrito principalmente como "dispositivo 18"). El dispositivo de control de la bomba 18 puede incluir una carcasa 37 que aloja los componentes del dispositivo 18. Como se muestra en la
- 65 FIG. 1, el dispositivo de control de la bomba 18 puede incluir un procesador 40, que puede incluir lógica programada y/u otros elementos de modo que el procesador se configure para controlar el dispositivo 18 y enviar

comandos de control a la bomba 12.

El dispositivo 18 también puede incluir un dispositivo de memoria 42, que se configura para almacenar programas y datos de aplicación y se puede construir de cualquier combinación adecuada de memoria volátil y/o no volátil. Como se muestra en la FIG. 1, el dispositivo de memoria 42 puede incluir perfiles basales y de bolo, que pueden ser los mismos que los incluidos en el dispositivo de memoria 24 de la bomba 12. El dispositivo de memoria 42 también puede incluir una base de datos REGLAS 43, que puede ser la misma que la base de datos 27 incluida en el dispositivo de memoria 24 de la bomba 12. Sin embargo, cabe señalar que el dispositivo de memoria 24 no incluye la base de datos PARÁMETROS 30 incluida en el dispositivo de memoria 24 de la bomba 12. Por tanto, el dispositivo de control de la bomba 18 no incluye los valores de los parámetros que regulan las funciones de bombeo y, como se analizará con mayor detalle a continuación, el dispositivo de control de la bomba 18 puede solicitar y recibir valores de los parámetros de la base de datos 30 de la bomba 12 para ejecutar determinadas funciones.

Además, el dispositivo 18 puede incluir una batería 41 u otra fuente de alimentación que suministre alimentación a los componentes del dispositivo 18. Además, el dispositivo 18 puede incluir uno o más dispositivos de entrada 44 con los que el paciente 11 puede introducir comandos. Los dispositivos de entrada 44 pueden incluir botones, selectores, una superficie sensible al tacto o cualquier otro dispositivo adecuado. El dispositivo 18 puede incluir además uno o más dispositivos de salida 46 que envían información relacionada con las actividades del sistema 10. Los dispositivos de salida 46 pueden ser de cualquier tipo adecuado, tal como una pantalla 48 que emite información visualmente, un altavoz que emite información audible, un motor vibratorio que emite información táctil, etc. En los modos de realización de la FIG. 3, el dispositivo 18 incluye la pantalla 48, y la pantalla 48 incluye una o más áreas sensibles al tacto, de modo que la pantalla 48 puede funcionar como un dispositivo de entrada 44 y como dispositivo de salida 46. Además, como se muestra en la FIG. 3, la pantalla 48 se configura para mostrar diversa información, tal como la fecha y hora actuales, información gráfica sobre las dosificaciones de insulina, etc. Además, la pantalla 48 se configura para mostrar opciones seleccionables por el usuario para permitir que el paciente 11 introduzca información sobre el bolo (etiquetada como "Bolo" en la FIG. 3), información de carbohidratos (etiquetada como "Carbs" en la FIG. 3) u otra información relacionada con comidas, ejercicio, períodos de estrés, eventos fisiológicos como la menstruación, etc. (etiquetada como "Eventos" en la FIG. 3).

Además, como se menciona anteriormente, el dispositivo de control de la bomba 18 comprende preferentemente un medidor de glucemia (bG) o glucómetro 19. El medidor 19 puede ser de un tipo conocido configurado para detectar el nivel actual (es decir, real) de glucemia del paciente 11. Más específicamente, el paciente 11 puede poner sangre en una tira reactiva 38 (FIG. 3), y el medidor 19 se configura para recibir la tira 38 y detectar la cantidad de glucosa presente en la misma. Esta información puede ser útil para calcular una dosificación por bolo adecuada o para otros propósitos. Además, esta información se puede almacenar en el dispositivo de memoria 42 en una base de datos adecuada para análisis futuros.

Las lecturas de glucemia también se pueden asociar o almacenar de otro modo con otra información en el dispositivo de memoria 42. Por ejemplo, el dispositivo de memoria 42 se configura para almacenar las lecturas de glucemia con otra información relacionada con la salud del paciente 11 particular. Más específicamente, el dispositivo de memoria 42 se configura para almacenar registros históricos de recomendaciones de bolos, así como las entradas para las recomendaciones, tales como la ingestión de carbohidratos y el nivel de glucemia. El dispositivo de memoria 42 se configura preferentemente además para almacenar variables relacionadas con la salud, los carbohidratos y la glucemia (por ejemplo, sensibilidades a la insulina del paciente 11 para segmentos de tiempo particulares de días particulares de la semana, etc.).

El dispositivo 18 puede incluir además un dispositivo de comunicaciones 50, tal como un transceptor inalámbrico (por ejemplo, un transceptor BLUETOOTH™, etc.) o un conector para conectar un cable. Por tanto, el dispositivo de comunicaciones 50 del dispositivo de control de la bomba 18 se configura para comunicarse selectivamente con el dispositivo de comunicaciones 29 de la bomba de insulina 12 de forma inalámbrica y/o por medio de una conexión por cable. Como se analizará, los dispositivos de comunicaciones 50, 29 se configuran preferentemente para proporcionar comunicación bidireccional entre el dispositivo de control de la bomba 18 y la bomba de insulina 12.

Por tanto, el procesador 40 se configura para ejecutar programas informáticos almacenados en el dispositivo de memoria 42. Además, el paciente 11 puede proporcionar diversos comandos de entrada por medio del dispositivo de entrada 44 (por ejemplo, la superficie sensible al tacto de la pantalla 48) para realizar diversas funciones. Por ejemplo, el procesador 40 se puede configurar para calcular un bolo de comida recomendado, un bolo de corrección recomendado, un bolo total recomendado y/o una cantidad sugerida de carbohidratos de esta manera. En particular, el procesador 40 se configura para provocar que el dispositivo de comunicaciones 50 transmita diversos comandos de control a la bomba 12. El dispositivo de control de la bomba 18 se configura preferentemente para enviar una variedad de comandos de control, tales como INICIAR ADMINISTRACIÓN POR BOLO, DETENER BOMBA y otros comandos. La cantidad de insulina, el tiempo de dosificación, el caudal de insulina, etc. también se pueden especificar en este comando.

En referencia ahora a la FIG. 4, se analizarán modos de realización ejemplares de un procedimiento 52 de funcionamiento del sistema 10. Se apreciará que este procedimiento 52 se puede usar cuando el paciente 11 usa el dispositivo de control de la bomba 18 para controlar la bomba 12.

Como se muestra, el procedimiento 52 puede comenzar en el bloque 54, en el que el dispositivo 18 recibe una solicitud del paciente 11 para realizar una función. El paciente 11 puede introducir una solicitud usando el dispositivo de entrada 44 del dispositivo de control de la bomba 18. El bloque 54 puede incluir cualquier solicitud adecuada. Por ejemplo, el paciente 11 puede usar el dispositivo 18 para solicitar la administración de una dosificación por bolo a un nivel específico (por ejemplo, solicitar la administración de 0,1 unidades de insulina).

A continuación, en el bloque 56, el dispositivo de control de la bomba 18 se configura para establecer comunicación con la bomba 12. Por ejemplo, el dispositivo de comunicaciones 50 del dispositivo 18 se configura para establecer comunicación con el dispositivo de comunicaciones 29 de la bomba 12 para, de este modo, emparejar el dispositivo 18 y la bomba 12.

A continuación, en el bloque 58, el dispositivo de control de la bomba 18 se configura para obtener las reglas que regulan la función solicitada en el bloque 54. En el ejemplo mencionado anteriormente (donde el paciente 11 solicita la administración de 0,1 unidades de insulina por bolo), el bloque 58 puede incluir el dispositivo de control de la bomba 18 configurado para obtener las reglas que regulan las dosificaciones por bolo (por ejemplo, una regla que regula una dosificación máxima por bolo). Las reglas se pueden obtener de la base de datos 43 que es local para el dispositivo 18, o las reglas se pueden obtener de la base de datos 27 incluida en la bomba 12.

Posteriormente, en el bloque 60, el dispositivo 18 se configura para solicitar valores de parámetros para las reglas obtenidas en el bloque 58. En particular, en el ejemplo de dosificación por bolo mencionado anteriormente, el bloque 60 puede incluir que el dispositivo 18 se configure para solicitar un valor para la dosificación máxima por bolo. Esta solicitud se puede enviar a la bomba 12 por medio de comunicaciones entre los dispositivos de comunicaciones 50, 29.

A continuación, en el bloque de decisión 61, se puede determinar si los valores de los parámetros están disponibles en la base de datos 30 de la bomba 12. Si los valores de los parámetros están disponibles (el bloque de decisión 61 respondió afirmativamente), la bomba 12 se configura para enviar los valores de los parámetros al dispositivo 18 y, en el bloque 62, el dispositivo de control de la bomba 18 se configura para recibir los valores de los parámetros de la bomba 12. Sin embargo, si los valores de los parámetros no están disponibles (por ejemplo, porque aún no se han asignado, etc.) (el bloque de decisión 61 respondió negativamente), la pantalla 48 del dispositivo 18 puede pedir al paciente 11 que introduzca los valores de parámetros necesarios en el bloque 63. Una vez introducidos, el dispositivo 18 se configura para transmitir los valores de los parámetros a la bomba 12 para su almacenamiento en la base de datos 30.

A continuación, después del bloque 62 o del bloque 63, el procedimiento 52 puede continuar en el bloque de decisión 65, en el que se determina si se ha vulnerado alguna de las reglas (obtenidas en el bloque 58) por la solicitud del bloque 54. El procesador 40 del dispositivo 18 se configura para hacer esta determinación localmente, o el dispositivo 18 se configura para comunicarse con la bomba 12 para hacer esta determinación. Continuando con el ejemplo analizado anteriormente, el procesador 40 se configura para encontrar la vulneración (el bloque 65 respondió afirmativamente) si las 0,1 unidades de insulina solicitadas exceden el límite de dosificación máxima por bolo recibido en el bloque 62 o establecido en el bloque 63. Por otra parte, el procesador 40 se configura para determinar que las 0,1 unidades de insulina solicitadas no han producido ninguna vulneración si el límite de dosificación máxima por bolo es igual o inferior a 0,1 unidades de insulina.

Si se ha producido una vulneración (el bloque de decisión 65 respondió afirmativamente), a continuación, en el bloque 67, el dispositivo de salida 46 del dispositivo 18 se configura para emitir una alarma para notificar la vulneración al paciente 11. Esta alarma puede ser un mensaje visual mostrado en la pantalla 48, una alarma audible, una alarma táctil o cualquier otro tipo de alarma. Sin embargo, si no se ha vulnerado ninguna regla (el bloque de decisión 65 respondió negativamente), a continuación, en el bloque 64, el dispositivo de control de la bomba 18 se configura para ejecutar la función solicitada en el bloque 54.

En referencia ahora a la FIG. 5, se ilustran modos de realización más detallados de un sistema 10 y su funcionamiento y cómo se configura el sistema 10 para dirigir un procedimiento 66. En este ejemplo, el paciente 11 desea que la bomba 12 comience a administrar una dosificación de insulina por bolo. El paciente 11 usa el dispositivo de control de la bomba 18 para enviar comandos de control a la bomba 12 para ejecutar esta función como se analizará. Se asume que el dispositivo 18 y la bomba 12 están emparejados y que los dispositivos 29, 50 proporcionan comunicación bidireccional entre ellos.

El procedimiento 66 puede comenzar en el bloque 68, en el que el paciente 11 selecciona un menú de bolo en la pantalla 48 del dispositivo de control de la bomba 18. El dispositivo de control de la bomba 18 puede comenzar el procedimiento de mostrar al paciente 11 los tipos disponibles de dosificaciones por bolo que puede administrar la

bomba 12. Sin embargo, el dispositivo de control de la bomba 18, en el bloque 70, puede solicitar primero los valores de los parámetros de bolo a la bomba 12. En algunos modos de realización, el dispositivo de control de la bomba 18 puede solicitar valores para el límite de cantidad máximo de bolo (es decir, la dosificación máxima por bolo permitida), la duración de la dosificación por bolo (es decir, el período de tiempo para administrar la dosificación por bolo), el tiempo de retraso para la dosificación por bolo (es decir, la cantidad de tiempo antes de iniciar la administración de la dosificación por bolo) u otros valores de parámetros.

A continuación, en el bloque 72, la bomba 12 puede responder a la solicitud del bloque 70. Específicamente, la bomba 12 puede obtener los valores de parámetros solicitados almacenados en la base de datos 30 y enviar esos valores de parámetros por medio del dispositivo de comunicaciones 29.

A continuación, en el bloque 74, el dispositivo de control de la bomba 18 puede solicitar a la bomba 12 las constantes de bolo que también se incluyen en las reglas que regulan la función deseada. En algunos modos de realización, el dispositivo de control de la bomba 18 puede solicitar constantes, tales como una resolución de la cantidad de bolo, un umbral del intervalo de cantidad de bolo u otras constantes. A continuación, en el bloque 76, la bomba 12 puede obtener las constantes solicitadas del dispositivo de memoria 24 y enviar las constantes obtenidas.

Adicionalmente, en el bloque 78, el dispositivo de control de la bomba 18 puede solicitar a la bomba 12 una lista de todos los tipos de dosificaciones por bolo que se pueden ejecutar actualmente. La bomba 12, por otra parte, puede proporcionar dicha lista de tipos de dosificaciones por bolo que se pueden ejecutar al dispositivo 18 en el bloque 80. En algunos modos de realización, el procesador 22 de la bomba 12 puede calcular o determinar de otro modo los tipos de bolos que se pueden ejecutar en base a reglas preprogramadas.

A continuación, en el bloque 82, la pantalla 48 del dispositivo 18 puede mostrar la lista de tipos de bolos que están disponibles. Esta lista puede incluir tipos de bolos estándares y tipos de bolos personalizados. A continuación, en el bloque 84, el paciente 11 puede seleccionar el tipo de bolo deseado de la lista que se muestra en el bloque 82. En otros modos de realización del bloque 82, la pantalla 48 puede mostrar todos los tipos de bolos, pero aquellos que actualmente no se pueden ejecutar se pueden distinguir de los que se pueden ejecutar actualmente. Por ejemplo, los tipos de bolos que actualmente no se pueden ejecutar se pueden mostrar usando los respectivos iconos no seleccionables (por ejemplo, iconos "atenuados"), mientras que los tipos de bolos que se pueden ejecutar se pueden mostrar como iconos seleccionables.

A continuación, en el bloque 88, el dispositivo de control de la bomba 18 puede pedir al paciente 11 que introduzca los valores de dosificación por bolo deseados. Estos valores se pueden relacionar con el número de unidades de insulina en bolo necesarias para reducir el nivel actual de hiperglucemia del paciente, la duración de la dosificación por bolo, el tiempo de retraso para la dosificación por bolo u otros valores. Tras la petición, el paciente 11, en el bloque 90, puede introducir los valores de bolo solicitados en el bloque 88 usando el dispositivo de entrada 44. El dispositivo de control de la bomba 18, en el bloque 92, puede solicitar la confirmación de los valores de bolo introducidos en el bloque 90 y, en el bloque 94, el paciente 11 puede proporcionar confirmación.

Posteriormente, en los bloques 95, 96 y 97, el dispositivo de control de la bomba 18 puede volver a verificar con la bomba 12 que el tipo de bolo seleccionado en el bloque 84 todavía se puede ejecutar. Específicamente, en el bloque 95, el dispositivo de control de la bomba 18 puede solicitar a la bomba 12 una lista de todos los tipos de dosificaciones por bolo que se pueden ejecutar actualmente (similar al bloque 78). A continuación, en el bloque 96, la bomba 12 puede proporcionar la lista de tipos de dosificaciones por bolo que se pueden ejecutar actualmente (similar al bloque 80). En el bloque 97, el dispositivo de control de la bomba 18 puede determinar si el tipo de bolo seleccionado en el bloque 84 se puede ejecutar actualmente (según lo estipulado por la bomba 12 en el bloque 96). Si el tipo de bolo seleccionado no se puede ejecutar (el bloque de decisión 97 respondió negativamente), a continuación, el procedimiento 66 puede finalizar como se muestra en la FIG. 5. De forma alternativa, la pantalla 48 podría informar al paciente 11 de que el bolo seleccionado no se puede ejecutar actualmente, y el procedimiento 66 podría regresar al bloque 84 para permitir que el paciente 11 seleccione otro tipo de bolo. Si el tipo de bolo seleccionado se puede ejecutar (el bloque de decisión 97 respondió afirmativamente), a continuación, el procedimiento 66 puede continuar en el bloque 98.

En el bloque 98, el dispositivo de control de la bomba 18 puede determinar si se ha vulnerado alguna regla por los valores de bolo introducidos en el bloque 90. Esta determinación puede ser similar a la del bloque 65 de la FIG. 4. Específicamente, el procesador 40 puede comparar los valores de bolo introducidos en el bloque 90 con los parámetros de bolo recibidos en el bloque 70 para ver si se ha vulnerado alguna regla. Por ejemplo, si los valores de bolo introducidos por el paciente 11 en el bloque 90 exceden los límites de dosificación máxima por bolo establecidos recibidos en el bloque 70, a continuación, el procesador 40 puede determinar que existe una vulneración de una regla. Se pueden hacer comparaciones similares para otros valores introducidos en el bloque 90 (por ejemplo, la duración de la dosificación por bolo, el tiempo de retraso para la dosificación por bolo, etc.).

Si existe una vulneración (el bloque 98 respondió afirmativamente), a continuación, el procedimiento 66 puede

finalizar como se muestra en la FIG. 5. De forma alternativa, la pantalla 48 podría informar al paciente 11 de que los valores introducidos en el bloque 90 son inaceptables o podría mostrar otro mensaje de error, y el procedimiento 66 podría regresar al bloque 88 para solicitar la introducción de otros valores.

5 Por otra parte, si no existe vulneración (el bloque 98 respondió negativamente), a continuación, el bloque 99 puede seguir. En el bloque 99, el dispositivo de control de la bomba 18 puede enviar un comando de control a la bomba 12 para iniciar la administración de la dosificación por bolo seleccionada. Como resultado, la bomba 12 puede comenzar a administrar la dosificación por bolo seleccionada como se muestra en el bloque 100.

10 En consecuencia, el sistema 10 y sus procedimientos 52, 66 de uso pueden garantizar que el dispositivo de control de la bomba 18 y la bomba 12 se comuniquen eficazmente y con exactitud. Por ejemplo, debido a que los valores de los parámetros se almacenan solo en la base de datos 30 de la bomba 12, y a que el dispositivo de control de la bomba 18 debe solicitar y obtener los valores de los parámetros a partir de ella, es poco probable que haya valores de parámetros en conflicto. Establecido de otra manera, aunque tanto el dispositivo de control de la bomba 18 como la bomba 12 pueden ser "conscientes" de las reglas incluidas en las respectivas bases de datos 43, 27, los valores de los parámetros solo se almacenan en la base de datos 30 de la bomba 12; por lo tanto, el sistema 10 puede funcionar más eficazmente y con más exactitud.

20 Las técnicas descritas en el presente documento se pueden implementar 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. Los ejemplos no limitantes de medios legibles por ordenador, tangibles, no transitorios son una memoria no volátil, un almacenamiento magnético y un almacenamiento óptico.

25 Algunas partes de la descripción anterior presentan las técnicas descritas en el presente documento en términos de algoritmos y representaciones simbólicas de actividades sobre información. Estas descripciones algorítmicas y representaciones son los medios usados por los expertos en las técnicas de procesamiento de datos para transmitir lo más eficazmente posible el contenido de su trabajo a otros expertos en la técnica. Estas actividades, si bien se describen funcional o lógicamente, se entiende que se implementan por programas informáticos. Además, también ha resultado conveniente en ocasiones referirse a estas disposiciones de actividades como módulos o mediante nombres funcionales, sin pérdida de generalidad.

35 A menos que se establezca específicamente de otro modo o como resulta evidente del análisis anterior, se aprecia que a lo largo de la descripción, los análisis que utilizan términos tales como "procesamiento" o "computación" o "cálculo" o "determinación" o "visualización" o similares, se refieren a acciones y procedimientos 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 de este tipo.

40 Determinados aspectos de las técnicas descritas incluyen etapas del procedimiento e instrucciones descritas en el presente documento en forma de algoritmo. Cabe destacar que las etapas del procedimiento e instrucciones descritos se podrían incorporar en programas informáticos, soportes lógicos inalterables o componentes físicos, y cuando se incorporen en programas informáticos, se podrían descargar para residir en y funcionar desde diferentes plataformas usadas por los sistemas operativos de redes en tiempo real.

45 La presente divulgación también se refiere a un aparato para realizar las actividades del presente documento. Este aparato se puede construir especialmente para los propósitos requeridos, o puede comprender un ordenador de uso general activado o reconfigurado selectivamente por un programa informático almacenado en un medio legible por ordenador al que pueda acceder el ordenador. Dicho programa informático se puede almacenar en un medio de almacenamiento tangible legible por ordenador, tal como, pero no se limita a, cualquier tipo de disco, incluyendo disquetes, discos ópticos, CD-ROM, discos opticomagnéticos, 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 medio adecuado para almacenar instrucciones electrónicas, y cada uno acoplado a un bus del 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 diseños de múltiples procesadores para incrementar la capacidad de computación.

60 Los algoritmos y actividades presentados en el presente documento no están inherentemente relacionados con ningún ordenador u otro aparato en particular. También se pueden usar diversos sistemas de uso general con programas de acuerdo con las enseñanzas del presente documento, o puede resultar conveniente construir aparatos más especializados para realizar las etapas del procedimiento requeridas. La estructura requerida para una variedad de estos sistemas será evidente para los expertos en la técnica, junto con variaciones equivalentes. Además, la presente divulgación no se describe con referencia a ningún lenguaje de programación particular. Se aprecia que se puede usar una variedad de lenguajes de programación para implementar las enseñanzas de la presente divulgación como se describe en el presente documento.

5 La presente divulgación se adapta bien a una amplia variedad de sistemas de red informática en numerosas topologías. Dentro de este campo, la configuración y gestión de redes grandes comprende dispositivos de almacenamiento y ordenadores que están acoplados comunicativamente a ordenadores y dispositivos de almacenamiento diferentes a través de una red, tal como Internet.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema (10) para dirigir un tratamiento con insulina, que comprende una bomba de insulina (12) y un dispositivo de control de la bomba (18), en el que el dispositivo de control de la bomba (18) se configura para comunicarse con la bomba de insulina (12) para obtener valores de parámetros para ejecutar funciones, en el que el dispositivo de control de la bomba (18) se configura para recibir una solicitud para ejecutar una función y en el que un procesador (40) del dispositivo de control de la bomba (18) se configura para realizar la función, un dispositivo de memoria (42) del dispositivo de control de la bomba (18) se configura para almacenar programas informáticos que implementan la función que se regula por una regla que tiene un parámetro, estando la función relacionada con la administración de insulina por la bomba de insulina (12); en el que la regla se almacena en el dispositivo de memoria (42) del dispositivo de control de la bomba (18) o en el que la regla se almacena en el dispositivo de memoria (42) del dispositivo de control de la bomba (18) y en un dispositivo de memoria (24) de la bomba de insulina (12); en el que la bomba de insulina (12) y el dispositivo de control de la bomba (18) comprenden cada uno un dispositivo de comunicaciones (29, 50) que se configuran para establecer una comunicación entre el dispositivo de control de la bomba (18) y la bomba de insulina (12); en el que el dispositivo de control de la bomba (18) y la bomba de insulina (12) se configuran de modo que
- el dispositivo de control de la bomba (18) solicita un valor del parámetro al dispositivo de memoria (24) de la bomba de insulina (12);
  - el dispositivo de control de la bomba (18) recibe el valor del parámetro de la bomba de insulina (12);
  - el dispositivo de control de la bomba (18) determina, por medio del procesador (40), si la solicitud vulnera la regla basándose en el valor del parámetro; y
  - el dispositivo de control de la bomba (18) ejecuta la función usando el valor del parámetro recibido, si no se vulnera la regla.
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que la regla limita la administración de insulina hasta una dosificación máxima, y en el que el valor del parámetro es la cantidad de dosificación máxima de insulina.
3. El sistema de la reivindicación 2, en el que el procesador (40) se configura de modo que la regla limita la administración de insulina por bolo hasta una dosificación máxima por bolo, y en el que el valor del parámetro es la cantidad de dosificación máxima por bolo.
4. El sistema de la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el procesador (40) se configura de modo que la regla limita el tiempo de administración de insulina a una duración máxima, y en el que el valor del parámetro es la duración máxima.
5. El sistema de la reivindicación 4, en el que el procesador (40) se configura de modo que la regla limita el tiempo de administración de insulina por bolo a una duración máxima del bolo, y en el que el valor del parámetro es la duración máxima del bolo.
6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el procesador (40) se configura de modo que la regla limita un tiempo de retraso antes del comienzo de la administración de insulina, y en el que el valor del parámetro es el tiempo de retraso máximo.
7. El sistema de la reivindicación 6, en el que el procesador (40) se configura de modo que la regla limita un tiempo de retraso del bolo antes del comienzo de la administración de insulina por bolo, y en el que el valor del parámetro es el tiempo de retraso máximo del bolo.
8. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de control de la bomba (18) se configura para recibir una solicitud para cambiar el valor del parámetro a un nuevo valor, establecer la comunicación entre la bomba de insulina (12) y el dispositivo de control de la bomba (18) por medio de los dispositivos de comunicaciones (29, 50), transmitir el nuevo valor del dispositivo de control de la bomba (18) a la bomba de insulina (12), y en el que solo el dispositivo de memoria (24) de la bomba de insulina (12) se configura para guardar el nuevo valor recibido del dispositivo de control de la bomba (18).
9. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de control de la bomba (18) se configura para recibir una solicitud que vulnera la regla, y en el que el dispositivo de control de la bomba (18) se configura para emitir un mensaje, indicando que la solicitud vulnera la regla.
10. El sistema de la reivindicación 9, en el que una pantalla (48) de un dispositivo de salida (46) del dispositivo de control de la bomba (18) se configura para emitir el mensaje mostrando visualmente el mensaje.
11. Un dispositivo de control de la bomba (18) para controlar remotamente una bomba de insulina (12), que

comprende:

- 5 - un dispositivo de comunicaciones (50) que se puede hacer funcionar para establecer comunicación bidireccional con la bomba de insulina (12);
- un dispositivo de memoria (42);
- un procesador (40) que se puede hacer funcionar para recibir una solicitud para ejecutar una función que se incluye en el dispositivo de control de la bomba (18), estando la función regulada por una regla que tiene un parámetro, en el que la regla se almacena en el dispositivo de memoria (42) del dispositivo de control de la bomba (18) o en el que la regla se almacena en el dispositivo de memoria (42) del dispositivo de control de la bomba (18) y en un dispositivo de memoria (24) de la bomba de insulina (12), estando la función relacionada para la administración de insulina por la bomba de insulina, el procesador (40) se puede hacer funcionar adicionalmente para solicitar, por medio del dispositivo de comunicaciones (50), un valor del parámetro a la bomba de insulina (12), el procesador (40) también se puede hacer funcionar para recibir el valor del parámetro de la bomba de insulina (12), el procesador (40) también se puede hacer funcionar para determinar si la solicitud vulnera la regla en base al valor del parámetro, y el procesador (40) también se puede hacer funcionar para ejecutar la función usando el valor del parámetro recibido, si no se vulnera la solicitud.
- 20 12. El dispositivo de control de la bomba de la reivindicación 11, en el que la regla limita el tiempo de administración de insulina a una duración máxima, y en el que el valor del parámetro es la duración máxima, en particular en el que la regla limita un tiempo de retraso antes del comienzo de la administración de insulina, y en el que el valor del parámetro es el tiempo de retraso máximo.
- 25 13. El dispositivo de control de la bomba de la reivindicación 11 o 12, que comprende además un dispositivo de salida, y en el que el dispositivo de salida se puede hacer funcionar para emitir un mensaje que indica que la solicitud vulnera la regla, en particular en el que el dispositivo de salida es una pantalla que se puede hacer funcionar para mostrar visualmente el mensaje.
- 30 14. Un procedimiento para dirigir un tratamiento con insulina, en el que el sistema (10) comprende una bomba de insulina (12) y un dispositivo de control de la bomba (18), en el que el dispositivo de control de la bomba (18) se configura para comunicarse con la bomba de insulina (12) para obtener valores de parámetros para ejecutar funciones, comprendiendo el procedimiento:
  - 35 - recibir, en el dispositivo de control de la bomba (18), una solicitud para ejecutar una función, en el que un procesador (40) del dispositivo de control de la bomba (18) se configura para realizar esta función, en el que un dispositivo de memoria (42) del dispositivo de control de la bomba (18) se configura para almacenar programas informáticos que implementan la función que se regula por una regla que tiene un parámetro, estando la función relacionada con la administración de insulina por la bomba de insulina (12); en el que la regla se almacena en el dispositivo de memoria (42) del dispositivo de control de la bomba (18) o en el que la regla se almacena en el dispositivo de memoria (42) del dispositivo de control de la bomba (18) y en un dispositivo de memoria (24) de la bomba de insulina (12);
  - 40 - establecer una comunicación entre la bomba de insulina (12) y el dispositivo de control de la bomba (18);
  - solicitar, por el dispositivo de control de la bomba (18), un valor del parámetro al dispositivo de memoria (24) de la bomba de insulina (12);
  - 50 - recibir, en el dispositivo de control de la bomba (18), el valor del parámetro de la bomba de insulina (12);
  - determinar, por el procesador (40) del dispositivo de control de la bomba (18), si la solicitud vulnera la regla basándose en el valor del parámetro; y
  - 55 - ejecutar, por el dispositivo de control de la bomba (18), la función usando el valor del parámetro recibido, si no se vulnera la regla.

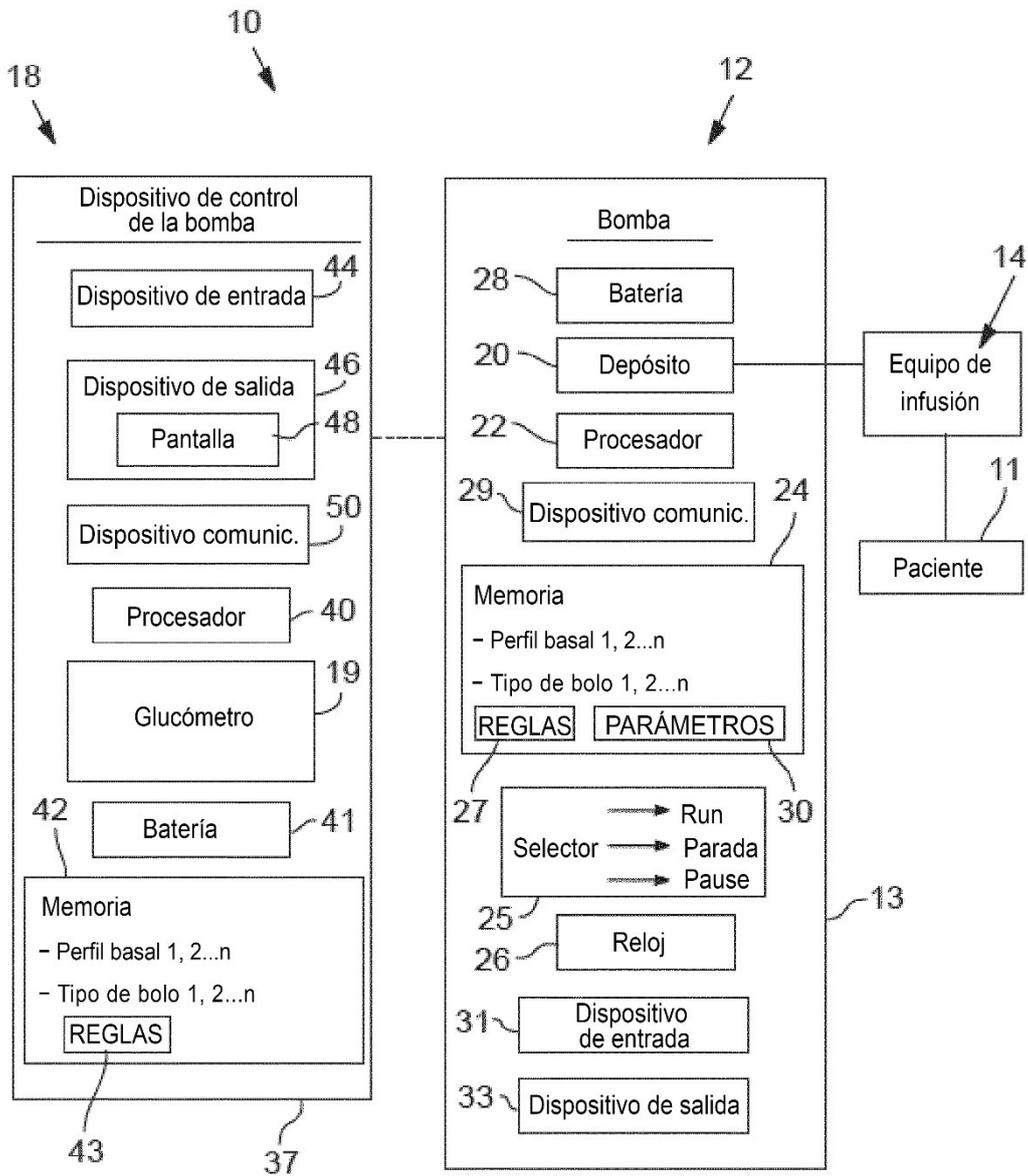


FIG. 1

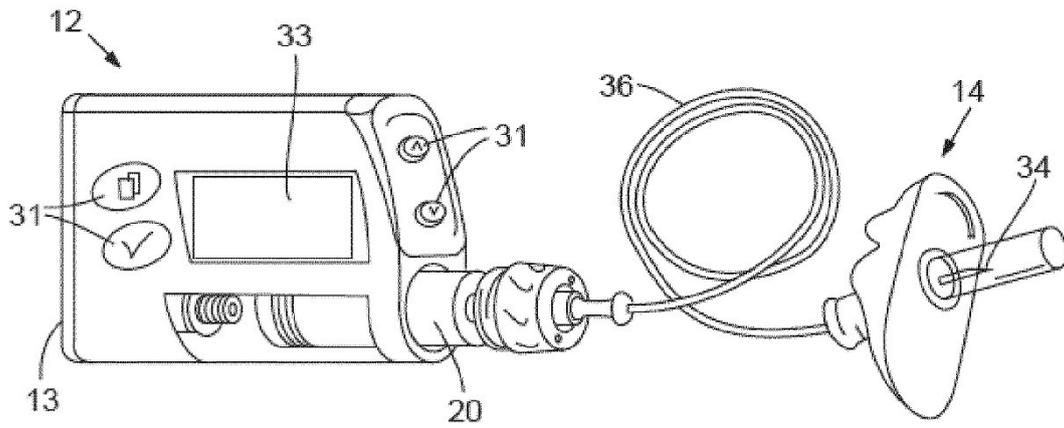


FIG. 2

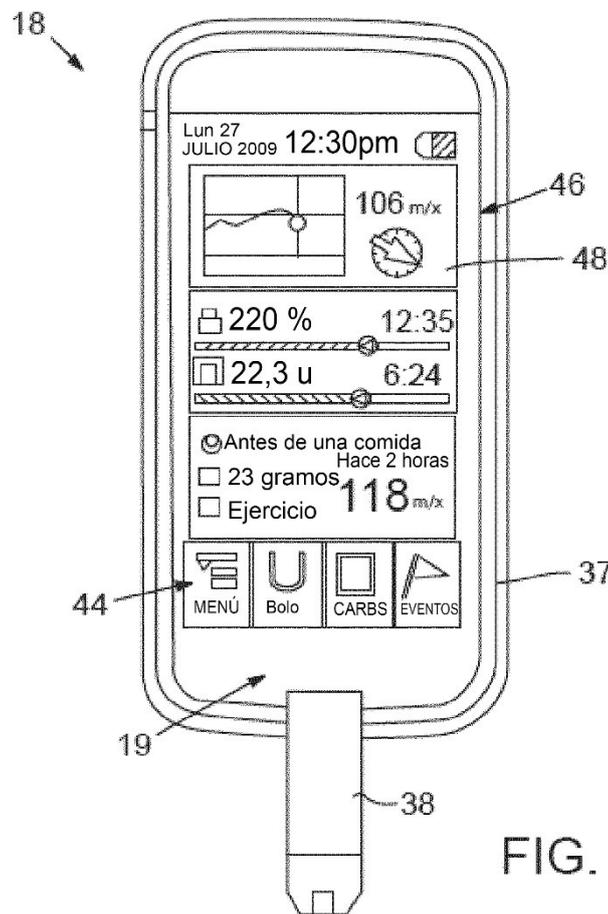


FIG. 3

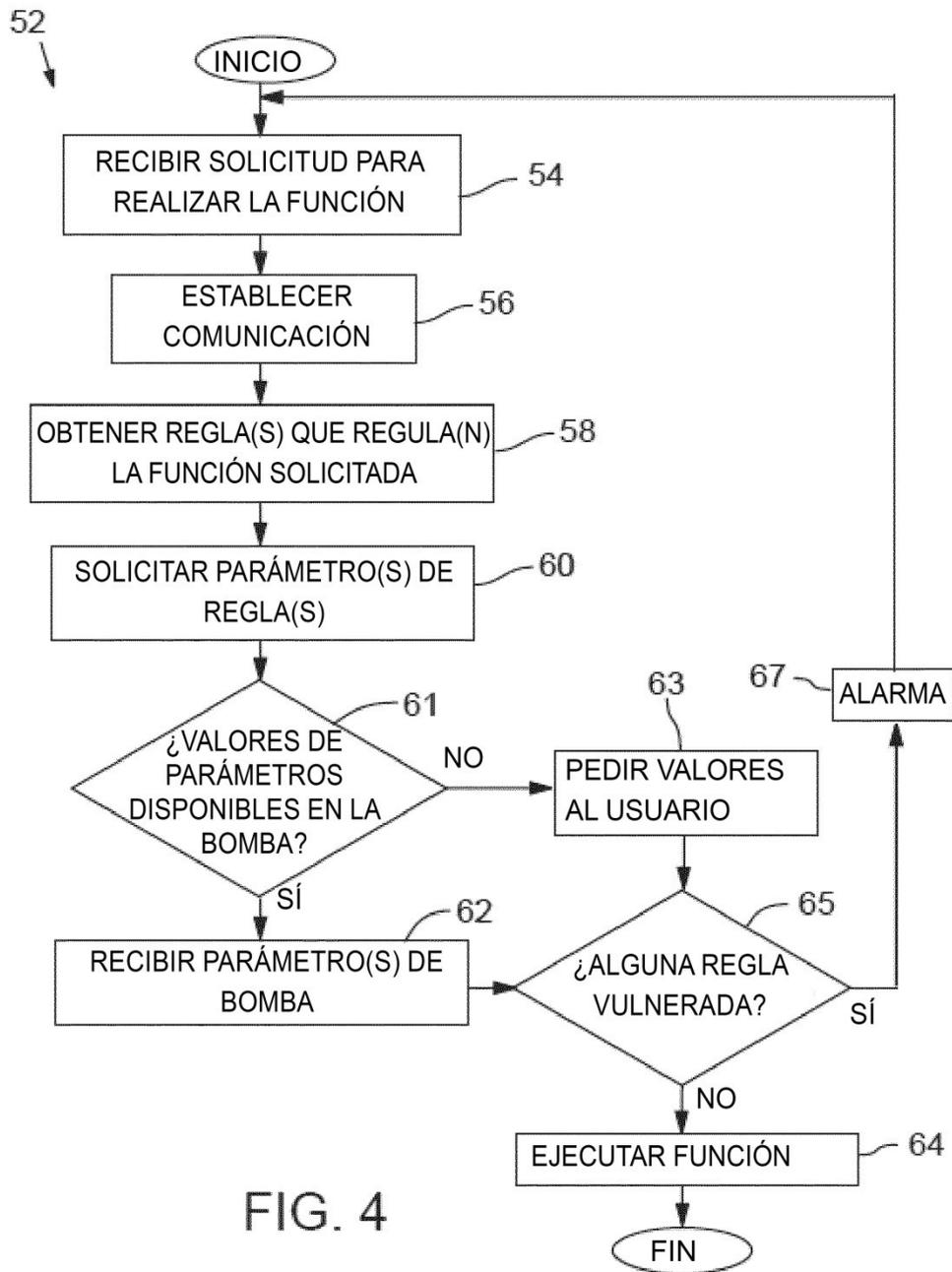


FIG. 4

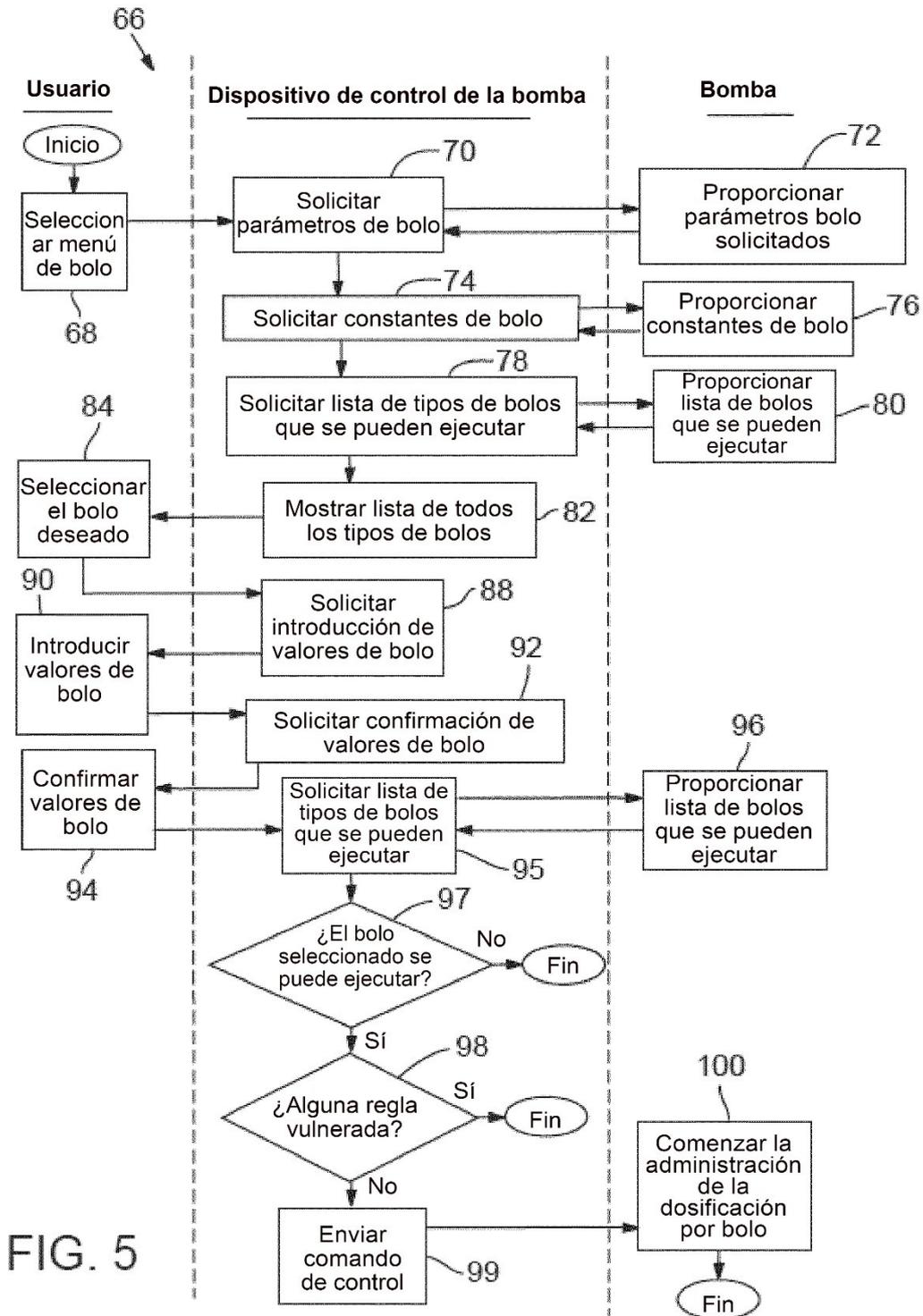


FIG. 5