

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 316**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00 (2006.01)

H04W 4/00 (2009.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.01.2015 PCT/EP2015/050441**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2015 WO15107029**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2015 E 15700982 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 3095255**

54 Título: **Sistemas de comunicación inalámbrica de baja energía y métodos para dispositivos médicos**

30 Prioridad:

15.01.2014 US 201414155954

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

19.02.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

STRICKLAND, RAYMOND A.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 655 316 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

Sistemas de comunicación inalámbrica de baja energía y métodos para dispositivos médicos

5 CAMPO

La presente descripción se refiere a dispositivos médicos portátiles y más particularmente a sistemas y métodos para reducir la sobrecarga de comunicación inalámbrica de dispositivos médicos.

10 ANTECEDENTES

Las personas con diabetes tienen dificultad 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 dispositivo similar. Las personas a 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 sofisticado software que proporciona medios fáciles de usar para ver e ingresar datos. En consecuencia, una persona con diabetes puede desear transmitir de forma inalámbrica los resultados de una medición de glucosa en sangre desde su medidor de glucosa a su dispositivo de comunicación portátil para, por ejemplo, visualizar, analizar o informar sobre los datos.

Los dispositivos portátiles de control de la diabetes incluyen una o más baterías que pueden proporcionar energía. Por ejemplo, algunos dispositivos portátiles de control de la diabetes incluyen baterías de tamaño estándar, y algunos dispositivos portátiles de control de la diabetes incluyen una batería recargable de tamaño no estándar. Los dispositivos médicos portátiles pueden comunicarse de forma inalámbrica. Sin embargo, la comunicación inalámbrica puede consumir energía de la batería. Por lo tanto, existe la necesidad de que los dispositivos médicos portátiles se comuniquen de forma inalámbrica mientras se minimiza el consumo de energía.

La descripción de antecedentes proporcionada aquí tiene el propósito de presentar generalmente el contexto de la divulgación. El trabajo de los inventores actualmente nombrados, en la medida en que se describe en esta sección de antecedentes, así como aspectos de la descripción que de otro modo no podrían calificarse como estado de la técnica en el momento de la presentación, no se admiten ni expresan ni implícitamente como estado de la técnica contra la presente divulgación.

RESUMEN

Se describe un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía. El dispositivo médico incluye: un módulo de procesador que elimina los campos de datos seleccionados de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar un paquete de datos modificado, que determina una longitud del paquete de datos modificado y que, cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo de baja energía Bluetooth como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior, las particiones del paquete de datos modificado en una pluralidad de paquetes de datos individuales, donde cada uno de los paquetes de datos individuales incluye una porción del paquete de datos modificado; y un transceptor que transmite los paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.

Se describe un método realizado por un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo de baja energía Bluetooth. El método incluye: eliminar un campo de encabezado y al menos otro campo de datos de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073-20601 para formar un paquete de datos modificado, incluyendo el paquete de datos uno de los siguientes: código para ordenar a otro dispositivo médico que realice una función; una o más mediciones tomadas por el dispositivo médico; y código para una respuesta a un comando recibido de otro dispositivo médico. El método incluye además: dejar sin modificar los datos de otros campos no eliminados del paquete de datos definidos de acuerdo con la norma IEEE 11073-20601 para formar el paquete de datos modificado; determinar una longitud del paquete de datos modificado; determinar si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior; determinar un número total de paquetes de datos individuales en función de la longitud del paquete de datos modificado y la longitud máxima predeterminada de los paquetes de datos; cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud máxima predeterminada de los paquetes de datos definidos bajo el protocolo de baja energía Bluetooth, la partición del paquete de datos modificado en N paquetes de datos individuales, en donde cada uno de los N paquetes de datos individuales incluye una porción del paquete de datos modificado y N es igual al número total de paquetes de datos individuales; y

transmitir los N paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.

Se describe un método realizado por un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo de baja energía Bluetooth. El método incluye: eliminar campos de datos seleccionados de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar un paquete de datos modificado; determinar una longitud del paquete de datos modificado; determinar si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior; cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud máxima predeterminada de paquetes de datos definidos bajo el protocolo de baja energía Bluetooth, dividiendo el paquete de datos modificado en una pluralidad de paquetes de datos individuales, en donde cada uno de los paquetes de datos individuales incluye una porción del paquete de datos modificado; y transmitir los paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.

El Grupo de Trabajo de Dispositivos Médicos del Grupo de Interés Especial Bluetooth ha publicado un libro blanco sobre la transcodificación de dispositivos de salud personales (versión 1.0 aprobada y publicada el 10 de mayo de 2011), en donde se describen reglas para la transcodificación de datos específicos del dispositivo leídos desde un entorno de Bluetooth de baja energía (es decir, desde un sensor médico Bluetooth de baja energía) a un entorno IEEE 11073-2061, así como a otros entornos de dispositivos colectores IEEE 11073. Este documento técnico no menciona el tema de cómo transcodificar datos compatibles con la nomenclatura IEEE 11073 en datos compatibles con el protocolo Bluetooth de baja energía.

El documento US 2012/266251 A1 divulga un sistema de gestión de la diabetes implementado por computadora que permite mejorar la seguridad entre un administrador de atención de la diabetes en la comunicación de datos con un dispositivo médico. El administrador de cuidado de la diabetes incluye: una primera aplicación que opera para solicitar acceso a un primer rol de seguridad respaldado por el dispositivo médico, donde el primer rol de seguridad se asocia con un primer conjunto de comandos para acceder a datos en el dispositivo médico que se definen como una extensión privada del protocolo de comunicación; y una segunda aplicación que opera para solicitar acceso a un segundo rol de seguridad soportado por el dispositivo médico, donde el segundo rol de seguridad está asociado con un segundo conjunto de comandos para acceder a datos en el dispositivo médico que se definen como una extensión privada del protocolo de comunicación. El segundo conjunto de comandos tiene uno o más comandos que son mutuamente excluyentes del primer conjunto de comandos.

Con respecto a la transmisión de datos a través de Bluetooth en dispositivos de salud personal (HDP), se conoce una estructura de datos de acuerdo con el estándar IEEE 11073. (Anónimo: "ISO/IEEE 11073 Estándares de Datos Personales de Salud (PHD) - Wikipedia, la enciclopedia libre", 31 de octubre de 2013 (2013-10-31), XP055172590, Obtenido de Internet: URL: [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=ISO/IEEE 11073 Datos personales \(PHD\) Estándar s&oldid=57963737](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=ISO/IEEE_11073_Datos_personales_(PHD)_Est%C3%A1ndar_s&oldid=57963737) [obtenido en 2015-02-27]).

Otras áreas de aplicabilidad de la presente divulgación se harán evidentes a partir de la descripción detallada proporcionada más adelante. Debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos están destinados con fines de ilustración, mientras que el alcance de la protección está definido por las reivindicaciones independientes de la presente divulgación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente descripción se comprenderá más completamente a partir de la descripción detallada y los dibujos adjuntos, en donde:

La figura 1 muestra un paciente y un profesional de la salud junto con varios dispositivos que pueden usarse para ayudar al paciente a monitorear y controlar su salud;

La figura 2 muestra un paciente con un monitor de glucosa continuo (CGM), una bomba ambulatoria de infusión de insulina duradera, una bomba de infusión de insulina no duradera ambulatoria y un dispositivo de gestión de glucosa en sangre (bG);

La figura 3 muestra un sistema de sistemas de cuidado de la diabetes que se puede usar para controlar la diabetes;

La figura 4 es una vista frontal de una implementación ejemplar de un dispositivo portátil de gestión de la diabetes.

La figura 5 es un diagrama de bloques funcional de un ejemplo de dispositivo de gestión de diabetes.

La figura 6 incluye ilustraciones de ejemplo de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 y un paquete de datos modificado formado a partir del paquete de datos;

La figura 7 incluye un paquete de datos modificado y una pluralidad de paquetes individuales resultantes de la partición de un paquete de datos modificado; y

5 La figura 8 incluye un diagrama de flujo que representa un método de ejemplo de transmisión de paquetes de datos de acuerdo con el estándar Bluetooth de baja energía (BLE), como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 Con referencia ahora a la figura 1, se muestra un paciente 100 con diabetes y un profesional 102 de la salud en un entorno clínico. El paciente 100 con diabetes puede ser diagnosticado con un síndrome metabólico, prediabetes, diabetes tipo 1, diabetes tipo 2, diabetes gestacional, etc. Los proveedores de atención médica para la diabetes son diversos e incluyen enfermeras, enfermeras practicantes, médicos, endocrinólogos y otros, y se les conoce colectivamente como profesionales de la salud.

15 Durante una consulta de atención médica, el paciente 100 generalmente comparte con el profesional 102 de la salud una variedad de datos que incluyen mediciones de glucosa en sangre (bG), datos del monitor de glucosa continuo, cantidades y tipo de insulina administrada, cantidades de alimentos y bebidas consumidas, calendarios de ejercicios, estado de salud y otra información de estilo de vida. El profesional 102 de la salud puede obtener datos adicionales para el paciente 100, tales como mediciones de HbA1C, niveles de colesterol, glucosa en plasma, triglicéridos, presión sanguínea y peso. Los datos se pueden grabar manual o electrónicamente en un dispositivo 104 manual de gestión de diabetes (por ejemplo, un dispositivo monitor bG portátil), un software de análisis de diabetes ejecutado en un ordenador personal (PC) 106, y/o un sitio de análisis de diabetes basado en web.

20 El profesional 102 de la salud puede analizar los datos del paciente de forma manual o electrónica usando el software de análisis de diabetes y/o el sitio de análisis de diabetes basado en la web. Después de analizar los datos y revisar cuán eficaz es la terapia previamente prescrita y qué tan bien el paciente 100 siguió la terapia previamente prescrita, el profesional 102 de la salud puede decidir si modifica una terapia prescrita para el paciente 100.

30 Con referencia ahora a la figura 2, el paciente 100 puede usar un monitor (CGM) 200 de glucosa continuo, una bomba 204 ambulatoria de infusión de insulina duradera o una bomba 202 de infusión de insulina no reversible ambulatoria, y el dispositivo 104 de gestión de diabetes. El CGM 200 puede usar un sensor subcutáneo para detectar y controlar la cantidad de glucosa (por ejemplo, concentración de glucosa) del paciente 100. El CGM 200 comunica las mediciones de glucosa al dispositivo 104 de gestión de la diabetes.

35 El dispositivo 104 de gestión de la diabetes realiza diversas tareas que incluyen medir y registrar las mediciones de bG, determinar la cantidad de insulina que se administrará al paciente 100 a través de la bomba 202 o 204 de insulina, recibir la entrada del usuario a través de una interfaz de usuario, archivar datos, etc. El dispositivo 104 de gestión de diabetes puede transmitir comandos de forma inalámbrica a la bomba 202 o 204 de insulina, y la bomba 202 o 204 de insulina administra selectivamente insulina al paciente 100 en consecuencia. La insulina puede administrarse en forma de una dosis de bolo alimenticio, una dosis de bolo de corrección, una dosis basal, etc.

40 Con referencia ahora a la figura 3, se muestra un sistema 300 de gestión de la diabetes que puede ser utilizado por el paciente 100 y/o el profesional 102 de la salud. El sistema 300 puede incluir uno o más de los siguientes dispositivos: el dispositivo 104 de gestión de diabetes, el CGM 200, la bomba 202 o 204 de insulina, un dispositivo 302 móvil, el software de gestión de la diabetes (DMS) ejecutado en la computadora 106 y uno o más dispositivos 304 de atención médica. El dispositivo 104 de gestión de la diabetes puede configurarse como un "centro" del sistema y comunicarse con uno o más de los otros dispositivos del sistema 300. La bomba 202 o 204 de insulina, el dispositivo 302 móvil u otro dispositivo adecuado pueden servir alternativamente como el núcleo del sistema.

50 La comunicación entre varios dispositivos en el sistema 300 se puede realizar utilizando interfaces inalámbricas (por ejemplo, Bluetooth) y/o interfaces cableadas (por ejemplo, USB). Los protocolos de comunicación utilizados por estos dispositivos pueden incluir protocolos que cumplan con la norma IEEE 11073 tal como se extendió utilizando las pautas proporcionadas por las Pautas de diseño de Continua Health Alliance. Además, el paciente 100 y el profesional 102 de la salud pueden usar sistemas de registros de atención médica tales como Microsoft Health Vault y Google Health para intercambiar información.

55 Con referencia ahora a la figura 4, se presenta una ilustración de alto nivel de una realización ejemplar del dispositivo 104 de gestión de la diabetes. El dispositivo de gestión de diabetes 104 incluye, entre otras cosas, una carcasa 404, interruptores de control de unidad de usuario (no específicamente numerados), una pantalla táctil 408 y un puerto de tira de prueba bG 420. Los interruptores de control de la unidad de usuario, por ejemplo, pueden incluir interruptores de ENCENDIDO/APAGADO, interruptores de volumen, interruptores de alarma para pruebas de bG y/o administración de insulina, y/o uno o más interruptores u otros tipos de dispositivos de control que un paciente puede usar para controlar las funciones/operaciones del dispositivo de gestión de la diabetes 104.

65

Se puede añadir una muestra de sangre a una tira de prueba bG 416 y la tira de prueba bG 416 se puede insertar en el puerto de tira de prueba bG 420. La tira de prueba de BG 416 se puede insertar en el puerto de tira de prueba bG 420 por un paciente, un tambor de tira reactiva (no mostrado) ubicado dentro de la carcasa 404, o de otra manera adecuada. La tira bG 416 de prueba se muestra ya insertada en el puerto de tira bG 420 de prueba en el ejemplo de la figura 4.

Aunque la pantalla 408 se describe en este documento como una pantalla táctil, el dispositivo 104 de gestión de la diabetes puede incluir otro tipo de pantalla adecuada (por ejemplo, LED, LCD, etc.). Si no se usa una pantalla táctil, los conmutadores de control de usuario pueden incluir botones o controles específicos mediante los cuales un usuario puede seleccionar varias opciones y ejecutar diversas funciones del dispositivo 104 de gestión de diabetes. El dispositivo 104 de gestión de diabetes puede incluir uno o más indicadores visuales, tales como el LED 444. El dispositivo 104 de gestión de diabetes puede incluir uno o más dispositivos de salida de audio, tales como el altavoz 448.

La figura 5 incluye un diagrama de bloques funcional de una implementación ejemplar del dispositivo 104 de gestión de diabetes. El dispositivo 104 de gestión de diabetes incluye un módulo 504 de procesador que incluye un procesador 508. El código para ejecutar la funcionalidad del dispositivo de gestión de la diabetes 104 se almacena en la memoria 512. Mientras que la memoria 512 se muestra como externa al módulo de procesador 504, la memoria 512 puede integrarse total o parcialmente dentro del módulo de procesador 504.

El dispositivo 104 de gestión de la diabetes incluye un módulo de medición 516. El módulo de medición 516 mide una o más características de una muestra de un fluido corporal. Por ejemplo, el módulo de medición 516 mide bG de una muestra de sangre presente en una tira de prueba bG que se inserta en el puerto de tira de prueba bG 420. El módulo 516 de medición puede generar datos de muestra basados en las características de la muestra y proporcionar los datos de muestra al módulo 504 procesador. El módulo 504 de procesador puede almacenar los datos de muestra y otros datos (por ejemplo, datos de entrada de usuario y otros tipos de datos) en la memoria 512.

El dispositivo 104 de gestión de diabetes también incluye componentes para comunicarse entre el dispositivo 104 de gestión de diabetes y uno o más dispositivos diferentes. Por ejemplo, el dispositivo 104 incluye de gestión de diabetes un transceptor 616 de datos inalámbrico para comunicarse de forma inalámbrica con otros dispositivos, tales como el CGM 200, el dispositivo 302 móvil, el ordenador 106, la bomba 202 de insulina y/o la bomba 204 de insulina.

El transceptor 616 incluye un transmisor (Tx) 620 y un receptor (Rx) 624. El transceptor 616 recibe y transmite señales de manera inalámbrica a través de una o más antenas, como la antena 628. El transceptor 616 puede transmitir y recibir, por ejemplo, comandos, respuestas a comandos y datos de objeto (por ejemplo, datos de muestra) de forma inalámbrica.

El dispositivo 104 de gestión de la diabetes también puede incluir uno o más transceptores de datos inalámbricos y/o cableados. Por ejemplo, el dispositivo 104 de gestión de diabetes puede incluir un transceptor 632 de bus serie universal (USB) y/o uno o más tipos adecuados de transceptores de datos. El transceptor USB 632 puede transmitir y recibir señales a través de un puerto USB 634. El transceptor 616, el módulo 504 de procesador, el módulo 516 de medición, el transceptor USB 632 y otros componentes pueden estar conectados a uno o más buses 636 de datos.

Los comandos recibidos por el dispositivo 104 de gestión de diabetes son ejecutables por el módulo 504 de procesador. Los comandos transmitidos por el dispositivo 104 de gestión de diabetes son ejecutables por otro dispositivo. Las respuestas a los comandos recibidos por el dispositivo 104 de gestión de diabetes indican una respuesta de otro dispositivo (por ejemplo, un CGM, un dispositivo de administración de insulina duradero o un dispositivo de administración de insulina no duradero) a un comando transmitido a ese dispositivo por el dispositivo 104 de gestión de diabetes. Las respuestas a los comandos que se transmiten por el dispositivo 104 de gestión de diabetes son generadas por el dispositivo de gestión de diabetes en respuesta a la recepción de un comando por el dispositivo 104 de gestión de diabetes emitido por otro dispositivo (por ejemplo, un CGM, un dispositivo de suministro de insulina duradero o un dispositivo de suministro de insulina no duradero). El código para comandos y respuestas a comandos se almacena en la memoria 512.

Los datos de objeto son legibles y pueden escribirse mediante el módulo 504 de procesador. El dispositivo 104 de gestión de diabetes puede recibir datos de objetos de otros dispositivos y puede transmitir datos de objetos almacenados en la memoria 512 a otros dispositivos. Los datos del objeto también se almacenan en la memoria 512.

Para transmitir un comando, una respuesta a un comando, o datos de objeto a otro dispositivo, el dispositivo 104 de gestión de diabetes empaqueta el código y/o los datos a transmitir. Por ejemplo, el módulo 504 de procesador genera un paquete de datos de acuerdo con el estándar IEEE 11073 (por ejemplo, el estándar IEEE 11073-20601) para comunicar el código de un comando, una respuesta a un comando, o datos de objeto a otro dispositivo. El paquete de datos podría transmitirse de forma inalámbrica. Un dispositivo que recibe el paquete de datos podría

analizar el paquete de datos para obtener el comando, la respuesta o los datos del objeto del paquete de datos recibido para su uso.

5 Sin embargo, los paquetes de datos definidos de acuerdo con la norma IEEE 11073 pueden ser grandes. La transmisión y recepción de paquetes de datos definidos de acuerdo con el estándar IEEE 11073 puede por lo tanto consumir más energía que otras formas de comunicación inalámbrica, como el estándar Bluetooth de baja energía (BLE) definido dentro de la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior.

10 La figura 6 incluye un paquete de datos de ejemplo 650 para un comando que se define de acuerdo con el estándar IEEE 11073. Mientras se muestra el ejemplo de un paquete de datos para un comando, los paquetes de datos para comunicar respuestas a comandos y datos de objetos tienen estructuras similares y se definen de acuerdo con el estándar IEEE 11073.

15 El paquete 650 de datos incluye una pluralidad de campos, tales como un campo 654 de encabezado, un campo 658 de argumentos de comando, un campo 662 de argumentos de datos, un campo 666 de verificación de redundancia cíclica (CRC), y otros campos, indicados colectivamente por 670, de acuerdo con el estándar IEEE 11073. El campo 658 de argumentos de comando incluye el comando y puede incluir uno o más subcomandos. El campo 658 de argumentos de comando también puede incluir una longitud del comando y uno o más subcomandos, si los hay.

20 El campo 662 de argumentos de datos incluye un número de secuencia del paquete 650 de datos de un número total de paquetes de datos usados para transmitir el comando y uno o más subcomandos. El campo 662 de argumentos de datos también incluye un tipo y una longitud. El campo 666 CRC incluye datos para realizar un CRC para verificar la transmisión y recepción correctas del paquete de datos. Mientras CRC se muestra y se analiza, se puede usar otro tipo adecuado de código de detección de errores.

30 El módulo 504 procesador elimina varios campos de paquetes de datos definidos de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar paquetes de datos modificados para la transmisión según el estándar BLE (Bluetooth de baja energía) como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior. Por ejemplo, con referencia al ejemplo de la figura 6, el módulo de procesador 504 puede eliminar el campo 654 de encabezado y los otros campos 670 del paquete 650 de datos para producir un paquete de datos modificado. La figura 6 incluye un ejemplo de paquete 674 de datos modificado formado en base al paquete 650 de datos de ejemplo.

35 El paquete 674 de datos modificado incluye una pluralidad de campos que incluyen un campo de argumentos 678 de comando y un campo de argumentos 682 de datos. El campo de argumentos de comando 678 incluye datos que son idénticos a los datos en el campo de argumentos 658 de comando. El campo de argumentos 682 de datos incluye datos que son idénticos a los datos en el campo de argumentos 662 de datos. El número de secuencia del paquete 674 de datos modificado y/o el número total de paquetes de datos utilizados puede ser diferente del paquete 650 de datos, como se analiza más abajo. El módulo 504 de procesador también puede eliminar el campo 666 de CRC, calcular un nuevo valor de CRC basado en el paquete 674 de datos modificado y almacenar el nuevo valor de CRC en un campo 686 de CRC en el paquete 674 de datos modificado.

45 Para cada paquete de datos modificado a transmitir, el módulo 504 de procesador determina una longitud de ese paquete de datos modificado y compara la longitud del paquete de datos modificado con una longitud de paquete de datos máxima predeterminada. La longitud máxima predeterminada del paquete de datos está definida por el estándar BLE como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior. Por ejemplo, la longitud de paquete de datos máxima predeterminada puede ser de aproximadamente 20 bytes u otra longitud adecuada. Si la longitud del paquete de datos modificado es menor que la longitud máxima predeterminada, el transceptor 616 puede transmitir el paquete de datos modificado.

50 Si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud máxima predeterminada, el módulo 504 de procesador divide el paquete de datos modificado en una pluralidad de paquetes individuales para la transmisión. La figura 7 incluye una ilustración de ejemplo del paquete de datos 674 modificado ejemplar y N paquetes 704, 708 y 712 de datos individuales resultantes de la partición del paquete 674 de datos modificado. Mientras que tres paquetes de datos individuales se muestran en la figura 7, N es un número entero mayor que o igual a 2.

60 El módulo 504 procesador puede determinar un número de paquetes de datos individuales necesarios para transmitir los datos del paquete de datos modificado en función de la longitud del paquete 674 de datos modificado y la longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el estándar BLE. Por ejemplo, el módulo 504 de procesador puede determinar el número de paquetes de datos individuales necesarios dividiendo la longitud del paquete de datos modificado por la longitud máxima predeterminada y redondeando el resultado hasta el número entero más cercano.

65 El módulo 504 de procesador incluye una porción del paquete 674 de datos modificado en cada uno de los paquetes de datos individuales. Por ejemplo, el paquete 704 de datos individual incluye una primera porción del paquete 674

de datos modificado, el paquete 708 de datos individual incluye una segunda porción del paquete 674 de datos modificado, y el paquete 712 de datos individual incluye un resto del paquete de datos modificado.

En cada uno de los paquetes de datos individuales, el módulo 504 de procesador también incluye un indicador de orden de transmisión y un indicador de un número total de paquetes de datos individuales usados para transmitir juntos el paquete de datos modificado. Por ejemplo, el paquete 704 de datos individual incluye datos que indican que es el primero de los N paquetes de datos individuales, el paquete 708 de datos individual incluye datos que indican que es el segundo de los N paquetes de datos individuales, y el paquete 712 de datos individual incluye datos que indican que es el enésimo de los N paquetes de datos individuales.

El transceptor 616 transmite los paquetes de datos individuales en el orden indicado por los indicadores de orden de transmisión. Por ejemplo, el transceptor 616 transmite primero el paquete 704 de datos individual, el paquete 708 de datos individual segundos, ... y el paquete 712 de datos individual enésimo. El transceptor 616 transmite los paquetes de datos individuales de forma inalámbrica utilizando el estándar BLE definido de acuerdo con la Especificación Core del Bluetooth versión 4.0 o superior.

Con base en los indicadores de orden de transmisión, un dispositivo que recibe los paquetes de datos individuales puede ensamblar los paquetes de datos individuales en el orden correcto para reformar el paquete de datos modificado. El dispositivo que recibe los paquetes de datos individuales también puede verificar la corrección del paquete de datos modificados reformado utilizando los datos CRC almacenados en el paquete de datos modificado reformado. El dispositivo puede entonces actuar en base a los datos almacenados en el paquete de datos modificados reformado.

Mientras se muestra y analiza la transmisión que usa el dispositivo 104 de gestión de la diabetes, la presente aplicación también es aplicable a otros tipos de dispositivos médicos y dispositivos médicos parcialmente implantables que incluyen, entre otros, ordenadores personales que ejecutan funciones médicas, dispositivos portátiles de control de triglicéridos, dispositivos manuales de control del colesterol, dispositivos portátiles de gestión de la coagulación, dispositivos portátiles de control de analitos, monitores de glucosa continuos y bombas de insulina. Además, se modifican los paquetes de datos definidos de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para producir paquetes de datos modificados para la comunicación de acuerdo con la Especificación Core de Bluetooth versión 4.0 o superior, la presente solicitud también es aplicable a la modificación de paquetes de datos definidos de acuerdo con otro estándar adecuado para producir paquetes de datos modificados para la comunicación de acuerdo con otro estándar de transmisión de datos inalámbrico adecuado.

La figura 8 es un diagrama de flujo que representa un método de ejemplo de transmisión de paquetes de datos de acuerdo con el estándar BLE, como se define en la especificación de núcleo Bluetooth versión 4.0 o superior. El control puede comenzar con 804 donde el módulo 504 procesador obtiene un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073, tal como el estándar IEEE 11073-20601.

En 808, el módulo 504 de procesador elimina los campos de selección del paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar un paquete de datos modificado. Por ejemplo, el módulo 504 de procesador puede eliminar el campo de encabezado y otros campos del paquete de datos para producir un paquete de datos modificado. El módulo 504 procesador también puede eliminar el campo CRC del paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073. El módulo 504 procesador puede calcular un nuevo valor CRC basado en el paquete de datos modificado y almacenó el nuevo valor CRC en el paquete de datos modificado en 808.

El módulo 504 de procesador determina una longitud del paquete de datos modificado en 812. En 816, el módulo 504 de procesador compara la longitud del paquete de datos modificado con la longitud de paquete de datos máxima predeterminada definida por el estándar BLE, como se define en la especificación de núcleo Bluetooth versión 4.0 o superior. Por ejemplo, el módulo 504 de procesador puede determinar si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud de paquete de datos máxima predeterminada en 816.

Si la longitud del paquete de datos modificado es menor que la longitud máxima predeterminada, el transceptor 616 puede transmitir el paquete de datos modificado a 820, y el control puede finalizar. Si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud máxima predeterminada, el control puede continuar con 824.

En 824, el módulo 504 de procesador puede determinar una cantidad de paquetes individuales necesarios para transmitir el paquete de datos modificado. Por ejemplo, el módulo 504 de procesador puede determinar el número de paquetes de datos individuales necesarios para transmitir el paquete de datos modificado dividiendo la longitud del paquete de datos modificado por la longitud máxima predeterminada y redondeando el resultado hasta el número entero más próximo.

En 828, el módulo 504 de procesador divide el paquete de datos modificado en el número de paquetes de datos individuales. El módulo 504 de procesador también incluye el indicador de orden de transmisión y el número total de paquetes usados para transmitir el paquete de datos modificado en cada uno de los paquetes de datos individuales en 828. En 832, el transceptor 616 transmite los paquetes de datos individuales en el orden de los indicadores de

orden de transmisión de acuerdo con el estándar BLE tal como se define en la Especificación Core de Bluetooth versión 4.0 o superior.

5 En base a los indicadores de orden de transmisión, un dispositivo que recibe los paquetes de datos individuales puede ensamblar los paquetes de datos individuales en el orden correcto para reformar el paquete de datos modificado. El dispositivo que recibe los paquetes de datos individuales también puede verificar la corrección del paquete de datos modificados reformado utilizando los datos CRC almacenados en el paquete de datos modificado reformado. El dispositivo puede entonces actuar en base a los datos almacenados en el paquete de datos modificados reformado.

10 En una característica, se describe un método realizado por un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía. El método incluye: eliminar campos de datos seleccionados de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar un paquete de datos modificado; determinar una longitud del paquete de datos modificado; 15 determinar si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior; cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud máxima predeterminada de paquetes de datos definidos bajo el protocolo de baja energía Bluetooth, dividiendo el paquete de datos modificado en una pluralidad de paquetes de datos individuales, en donde cada uno de los paquetes de datos 20 individuales incluye una porción del paquete de datos modificado; y transmitir los paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.

En características adicionales, los campos de datos seleccionados incluyen un campo de encabezado.

25 En características adicionales, el estándar IEEE 11073 es IEEE estándar 11073-20601.

En otros campos adicionales, la eliminación de los campos de datos seleccionados del paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 incluye la eliminación de un campo de datos que incluye datos de códigos de detección de errores.

30 En características adicionales, el método incluye, además: calcular nuevos datos de códigos de corrección de errores después de la eliminación de los campos de datos de selección; y almacenar los nuevos datos de código de corrección de errores en el paquete de datos modificado.

35 En características adicionales, los datos del código de detección de errores incluyen datos para una verificación de redundancia cíclica.

40 En otras características adicionales, el método incluye, además: determinar un número total de paquetes de datos individuales en función de la longitud del paquete de datos modificado y la longitud máxima predeterminada de paquetes de datos definidos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía; y particionar el paquete de datos modificado en el número total de paquetes de datos individuales.

45 En características adicionales, el método incluye además determinar el número total de paquetes de datos individuales dividiendo la longitud del paquete modificado por la longitud máxima predeterminada y redondeando el resultado hasta el número entero más próximo.

50 En otras características adicionales, la partición del paquete de datos modificado incluye además la adición de cada uno de la pluralidad de paquetes de datos individuales con un indicador del número total de paquetes de datos individuales y un indicador de orden de transmisión.

En otras características adicionales, el método incluye además dejar datos de otros campos no eliminados del paquete de datos definidos de acuerdo con el estándar IEEE 11073 sin cambios para formar el paquete de datos modificado.

55 En características adicionales, el paquete de datos incluye código para ordenar a otro dispositivo médico que realice una función.

En características adicionales, el paquete de datos incluye una o más mediciones tomadas por el dispositivo médico.

60 En otras características adicionales, el paquete de datos incluye código para una respuesta a un comando recibido desde otro dispositivo médico.

65 En características adicionales, el método incluye, además, cuando la longitud del paquete de datos modificado es menor que la longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, la transmisión del paquete de datos modificado.

- 5 En una característica, se describe un método realizado por un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía. El método incluye: eliminar un campo de encabezado y al menos otro campo de datos de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073-20601 para formar un paquete de datos modificado, el paquete de datos que
- 10 incluye uno de: código para ordenar a otro dispositivo médico que realice una función; una o más mediciones tomadas por el dispositivo médico; y código para una respuesta a un comando recibido de otro dispositivo médico. El método incluye además: dejar sin modificar los datos de otros campos no eliminados del paquete de datos definidos de acuerdo con la norma IEEE 11073-20601 para formar el paquete de datos modificado; determinar una longitud del paquete de datos modificado; determinar si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una
- 15 longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior; determinar un número total de paquetes de datos individuales en función de la longitud del paquete de datos modificado y la longitud máxima predeterminada de los paquetes de datos; cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud máxima predeterminada de los paquetes de datos definidos bajo el protocolo de baja energía Bluetooth, la partición del paquete de datos modificado en N paquetes de datos individuales, en donde cada uno de los N paquetes de datos individuales incluye una porción del paquete de datos modificado y N es igual al número total de paquetes de datos individuales; y transmitir los N paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.
- 20 En otras características adicionales, la eliminación de al menos otro campo de datos del paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073-20601 incluye la eliminación de un campo de datos que incluye datos de códigos de detección de errores, y el método incluye además: calcular nuevos datos de códigos de corrección de errores después de la eliminación del campo de encabezado y al menos otro campo de datos; y almacenar los nuevos datos de código de corrección de errores en el paquete de datos modificado.
- 25 En otras características adicionales, los datos del código de detección de errores incluyen datos para una verificación de redundancia cíclica.
- 30 En características adicionales, el método incluye además determinar el número total de paquetes de datos individuales dividiendo la longitud del paquete modificado por la longitud máxima predeterminada y redondeando el resultado hasta el número entero más próximo.
- 35 En otras características adicionales, la partición del paquete de datos modificado comprende además agregar cada uno de la pluralidad de paquetes de datos individuales con un indicador del número total de paquetes de datos individuales y un indicador de orden de transmisión.
- 40 En una característica, se describe un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía. El dispositivo médico incluye: un módulo de procesador que elimina los campos de datos seleccionados de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar un paquete de datos modificado, que determina una longitud del paquete de datos modificado y que, cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior, divide el paquete de datos modificado en una pluralidad de paquetes de datos individuales, donde cada uno de los paquetes de datos individuales incluye una porción del
- 45 paquete de datos modificado; y un transceptor que transmite los paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.
- 50 Como se usa en el presente documento, el término "módulo" puede referirse, ser parte de, o incluir un Circuito Integrado Específico de Aplicación (ASIC); un circuito electrónico; un circuito lógico combinacional; una matriz de puerta programable de campo (FPGA); un procesador (compartido, dedicado o grupal) que ejecuta código; otros componentes adecuados que proporcionan la funcionalidad descrita; o una combinación de algunos o todos los anteriores, como en un sistema en chip. El término "módulo" puede incluir memoria (compartida, dedicada o grupal) que almacena código ejecutado por el procesador.
- 55 El término "código", como se utilizó anteriormente, puede incluir software, firmware y/o microcódigo, y puede referirse a programas, rutinas, funciones, clases y/u objetos. El término "compartido", como se usa arriba, significa que algunos o todos los códigos de múltiples módulos se pueden ejecutar usando un solo procesador (compartido). Además, algunos o todos los códigos de múltiples módulos pueden almacenarse en una única memoria (compartida). El término "grupo", como se usa arriba, significa que algunos o todos los códigos de un solo módulo se
- 60 pueden ejecutar usando un grupo de procesadores. Además, algunos o todos los códigos de un solo módulo se pueden almacenar utilizando un grupo de memorias.
- 65 Los aparatos y métodos descritos en la presente memoria pueden implementarse mediante uno o más programas informáticos ejecutados por uno o más procesadores. Los programas informáticos incluyen instrucciones ejecutables por el procesador que se almacenan en un medio no transitorio, tangible, legible por computadora. Los programas de computadora también pueden incluir datos almacenados. Los ejemplos del medio no transitorio, tangible, legible

por computadora incluyen, pero no se limitan a, memoria no volátil, memoria volátil, almacenamiento magnético y almacenamiento óptico.

La descripción es meramente ilustrativa por naturaleza y de ninguna manera pretende limitar la divulgación, su aplicación o usos. Para fines de claridad, se pueden usar los mismos números de referencia en los dibujos para identificar elementos similares. Tal como se usa en el presente documento, la frase al menos uno de A, B y C debe interpretarse en el sentido de una lógica (A o B o C), utilizando una lógica o no exclusiva. Debe entenderse que los pasos dentro de un método pueden ejecutarse en diferente orden sin alterar los principios de la presente divulgación.

Las amplias enseñanzas de la divulgación pueden implementarse en una variedad de formas. Por lo tanto, aunque esta descripción incluye ejemplos particulares, el verdadero alcance de la divulgación no debería ser tan limitado, ya que otras modificaciones resultarán evidentes para el profesional experto en el estudio de los dibujos, la especificación y las siguientes reivindicaciones.

Las realizaciones numeradas de la invención se describen a continuación.

1. Un método realizado por un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía, comprendiendo el método:

eliminar los campos de datos seleccionados de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar un paquete de datos modificado;

determinar una longitud del paquete de datos modificado; determinar si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior; cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud máxima predeterminada de los paquetes de datos definidos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, dividir el paquete de datos modificado en una pluralidad de paquetes de datos individuales, en donde cada uno de los paquetes de datos individuales incluye una porción del paquete de datos modificado; y

transmitir los paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.

2. El método de la realización 1, en donde los campos de datos de selección incluyen un campo de encabezado.

3. El método de la realización 1, en donde el estándar IEEE 11073 es el estándar IEEE 11073-20601.

4. El método de la realización 1, en donde la eliminación de los campos de datos seleccionados del paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 incluye la eliminación de un campo de datos que incluye datos de códigos de detección de errores.

5. El método de la realización 4, que comprende, además:

calcular nuevos datos de código de corrección de errores después de la eliminación de los campos de datos de selección; y

almacenar los nuevos datos de código de corrección de errores en el paquete de datos modificado.

6. El método de la realización 4, en donde los datos del código de detección de errores incluyen datos para una verificación de redundancia cíclica.

7. El método de la realización 1, que comprende, además:

determinar un número total de paquetes de datos individuales en función de la longitud del paquete de datos modificado y la longitud máxima predeterminada de paquetes de datos definidos bajo el protocolo de baja energía Bluetooth; y

partición del paquete de datos modificado en el número total de paquetes de datos individuales.

8. El método de la realización 7, que comprende además determinar el número total de paquetes de datos individuales dividiendo la longitud del paquete modificado por la longitud máxima predeterminada y redondeando el resultado hasta el número entero más próximo.

9. El método de la realización 7, en donde la división del paquete de datos modificado comprende además la adición de cada uno de la pluralidad de paquetes de datos individuales con un indicador del número total de paquetes de datos individuales y un indicador de orden de transmisión.
- 5 10. El método de la realización 1, que comprende además dejar intactos los datos de otros campos no eliminados del paquete de datos definidos de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar el paquete de datos modificado.
11. El método de la realización 1, en donde el paquete de datos incluye un código para ordenar a otro dispositivo médico que realice una función.
- 10 12. El método de la realización 1, en donde el paquete de datos incluye una o más mediciones tomadas por el dispositivo médico.
13. El método de la realización 1, en donde el paquete de datos incluye código para una respuesta a un comando recibido desde otro dispositivo médico.
- 15 14. El método de la realización 1, que comprende, además, cuando la longitud del paquete de datos modificado es menor que la longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, transmitir el paquete de datos modificado.
- 20 15. Un método realizado por un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía, comprendiendo el método:
- 25 eliminar un campo de encabezado y al menos otro campo de datos de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073-20601 para formar un paquete de datos modificado, incluyendo el paquete de datos uno de los siguientes:
- código para ordenar a otro dispositivo médico que realice una función;
- 30 una o más mediciones tomadas por el dispositivo médico; y
- código para una respuesta a un comando recibido de otro dispositivo médico;
- 35 dejar sin cambios los datos de otros campos no eliminados del paquete de datos definidos de acuerdo con la norma IEEE 11073-20601 para formar el paquete de datos modificado;
- determinar una longitud del paquete de datos modificado; determinar si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior; determinar un número total de
- 40 paquetes de datos individuales en función de la longitud del paquete de datos modificado y la longitud máxima predeterminada de los paquetes de datos;
- cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud máxima predeterminada de los paquetes de datos definidos bajo el protocolo de baja energía Bluetooth, la partición del paquete de datos modificado en N paquetes de datos individuales, en donde cada uno de los N paquetes de datos individuales incluye una porción del paquete de datos modificado y N es igual al número total de paquetes de datos individuales; y
- 45 transmitir los N paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.
- 50 16. El método de la realización 15, donde eliminar al menos otro campo de datos del paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073-20601 incluye eliminar un campo de datos que incluye datos de códigos de detección de errores, y el método que comprende, además:
- 55 calcular nuevos datos de código de corrección de errores después de la eliminación del campo de encabezado y al menos otro campo de datos; y
- almacenar los nuevos datos de código de corrección de errores en el paquete de datos modificado.
- 60 17. El método de la realización 16, en el que los datos del código de detección de errores incluyen datos para una verificación de redundancia cíclica.
18. El método de la realización 15, que comprende además determinar el número total de paquetes de datos individuales dividiendo la longitud del paquete modificado por la longitud máxima predeterminada y redondeando el resultado hasta el número entero más próximo.
- 65

19. El método de la realización 15, en donde la partición del paquete de datos modificado comprende adicionalmente añadir cada uno de la pluralidad de paquetes de datos individuales con un indicador del número total de paquetes de datos individuales y un indicador de orden de transmisión.

5 20. Un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos utilizando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía, comprendiendo el dispositivo médico:

10 un módulo de procesador que elimina los campos de datos seleccionados de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar un paquete de datos modificado, que determina una longitud del paquete de datos modificado y que, cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo de baja energía Bluetooth como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior, divide el paquete de datos modificado en una pluralidad de paquetes de datos individuales, donde cada uno de los paquetes de datos individuales incluye una porción del paquete de datos modificado; y

15 un transceptor que transmite los paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía, comprendiendo el método:
- 5
- eliminar los campos de datos seleccionados de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar un paquete de datos modificado;
 - determinar una longitud del paquete de datos modificado;
- 10
- determinar si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior;
- 15
- cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud máxima predeterminada de paquetes de datos definidos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, partiendo el paquete de datos modificado en una pluralidad de paquetes de datos individuales, en donde cada uno de los paquetes de datos individuales incluye una porción del paquete de datos modificado; y
- 20
- transmitir los paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.
2. El método de la reivindicación 1, en donde los campos de datos de selección incluyen un campo de encabezado.
- 25
3. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el estándar IEEE 11073 es el estándar IEEE 11073-20601.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la eliminación de los campos de datos seleccionados del paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 incluye eliminar un
- 30
- campo de datos que incluye datos de códigos de detección de errores.
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente:
- cálculo de nuevos datos de código de corrección de errores después de la eliminación de los campos de datos de selección; y
 - almacenar los nuevos datos de código de corrección de errores en el paquete de datos modificado.
- 35
6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde los datos del código de detección de errores incluyen datos para una verificación de redundancia cíclica.
- 40
7. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además:
- determinar un número total de paquetes de datos individuales en función de la longitud del paquete de datos modificado y la longitud máxima predeterminada de paquetes de datos definidos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía; y
 - partición del paquete de datos modificado en el número total de paquetes de datos individuales.
- 45
8. El método según la reivindicación 7, que comprende además determinar el número total de paquetes de datos individuales dividiendo la longitud del paquete modificado por la longitud máxima predeterminada y redondeando el resultado hasta el número entero más próximo.
- 50
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la partición del paquete de datos modificado comprende además agregar cada uno de la pluralidad de paquetes de datos individuales con un indicador del número total de paquetes de datos individuales y un indicador de orden de transmisión.
- 55
10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además dejar datos de otros campos no eliminados del paquete de datos definidos de acuerdo con el estándar IEEE 11073 sin cambios para formar el paquete de datos modificado.
- 60
11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el paquete de datos incluye un código para ordenar a otro dispositivo médico que realice una función.
- 65
12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el paquete de datos incluye una o más mediciones tomadas por el dispositivo médico.

13. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, cuando la longitud del paquete de datos modificado es menor que la longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, transmitir el paquete de datos modificado.

5 14. Un método realizado por un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía, comprendiendo el método:

10 - eliminar un campo de encabezado y al menos otro campo de datos de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073-20601 para formar un paquete de datos modificado, incluyendo el paquete de datos uno de los siguientes:

- código para ordenar a otro dispositivo médico que realice una función;

15 - una o más medidas tomadas por el dispositivo médico; y

- código para una respuesta a un comando recibido de otro dispositivo médico;

20 - dejar los datos de otros campos no eliminados del paquete de datos definidos de acuerdo con la norma IEEE 11073-20601 sin cambios para formar el paquete de datos modificado;

- determinar una longitud del paquete de datos modificado;

25 - determinar si la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo Bluetooth de baja energía, como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior;

- determinar un número total de paquetes de datos individuales en función de la longitud del paquete de datos modificado y la longitud máxima predeterminada de los paquetes de datos;

30 - cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que la longitud máxima predeterminada de los paquetes de datos definidos bajo el protocolo de baja energía Bluetooth, la partición del paquete de datos modificado en N paquetes de datos individuales, en donde cada uno de los N paquetes de datos individuales incluye una porción del paquete de datos modificado y N es igual al número total de paquetes de datos individuales; y

35 - transmitir los N paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.

15. Un dispositivo médico para transmitir paquetes de datos usando un protocolo de comunicación definido de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía, comprendiendo el dispositivo médico:

40 - un módulo de procesador que elimina los campos de datos seleccionados de un paquete de datos definido de acuerdo con el estándar IEEE 11073 para formar un paquete de datos modificado, que determina una longitud del paquete de datos modificado y que, cuando la longitud del paquete de datos modificado es mayor que una longitud máxima predeterminada de paquetes de datos bajo el protocolo de baja energía Bluetooth como se define en la especificación Bluetooth Core versión 4.0 o superior, las particiones del paquete de datos modificado en una pluralidad de paquetes de datos individuales, donde cada uno de los paquetes de datos individuales incluye una porción del paquete de datos modificado; y

45 - un transceptor que transmite los paquetes de datos individuales a través de una antena de acuerdo con el protocolo Bluetooth de baja energía.

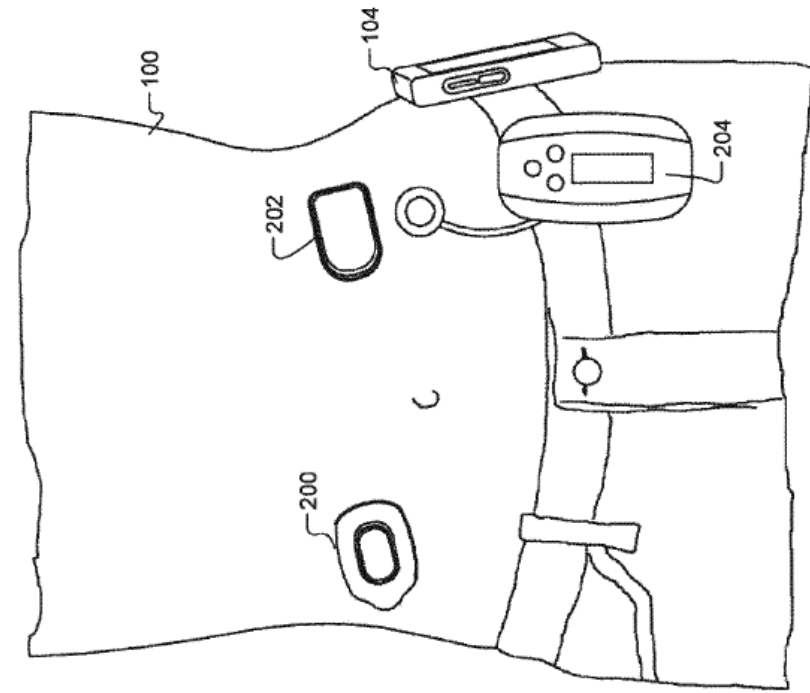


FIG. 2

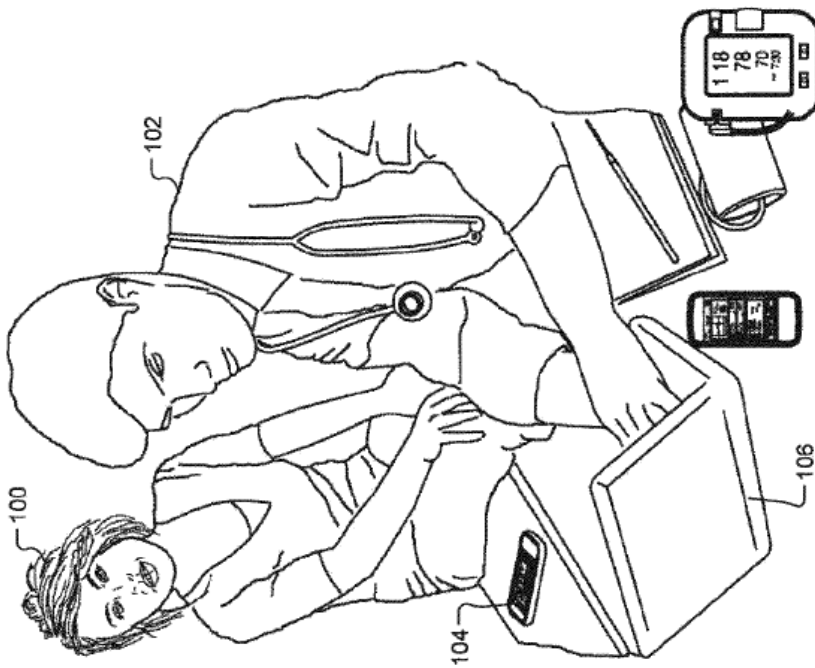


FIG. 1

300 ↗

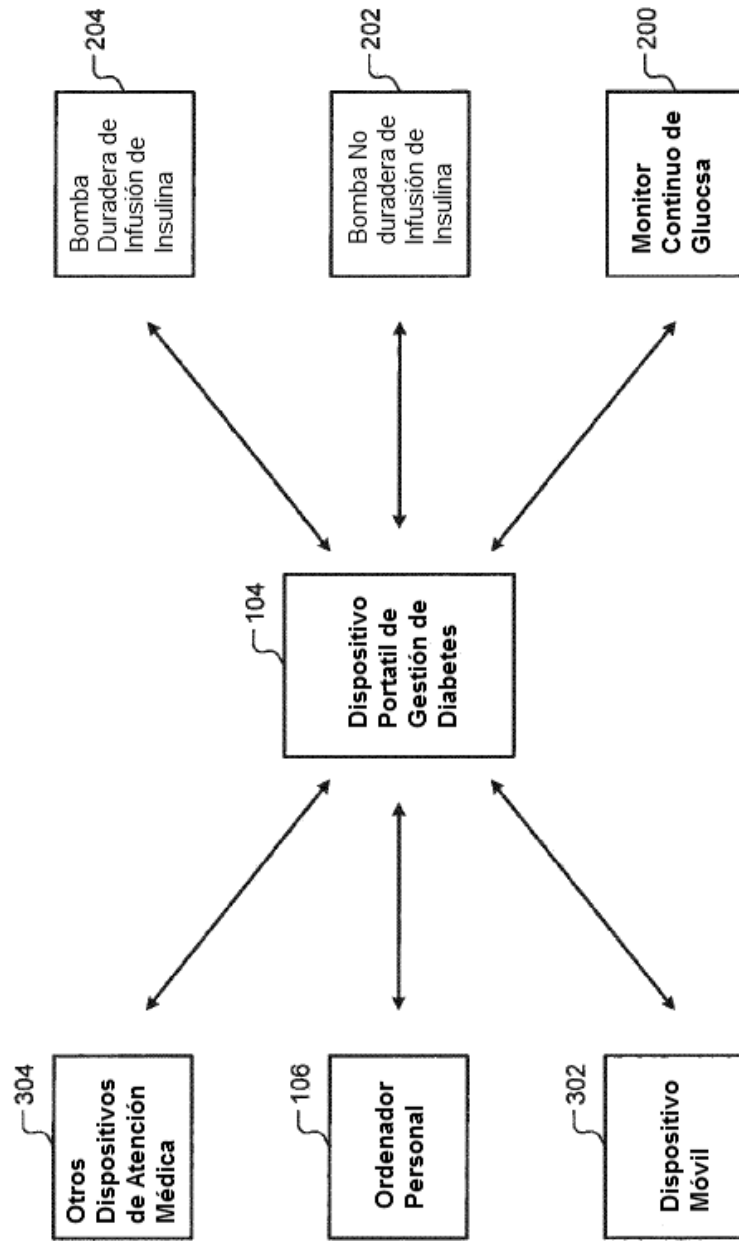


FIG. 3

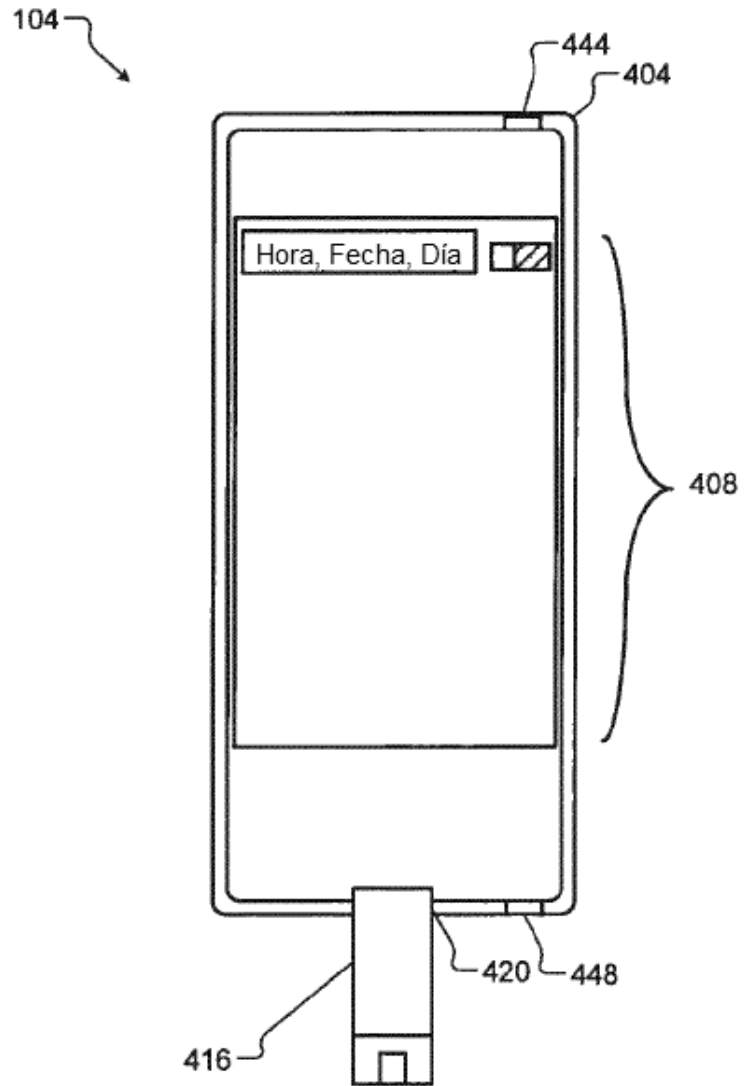


FIG. 4

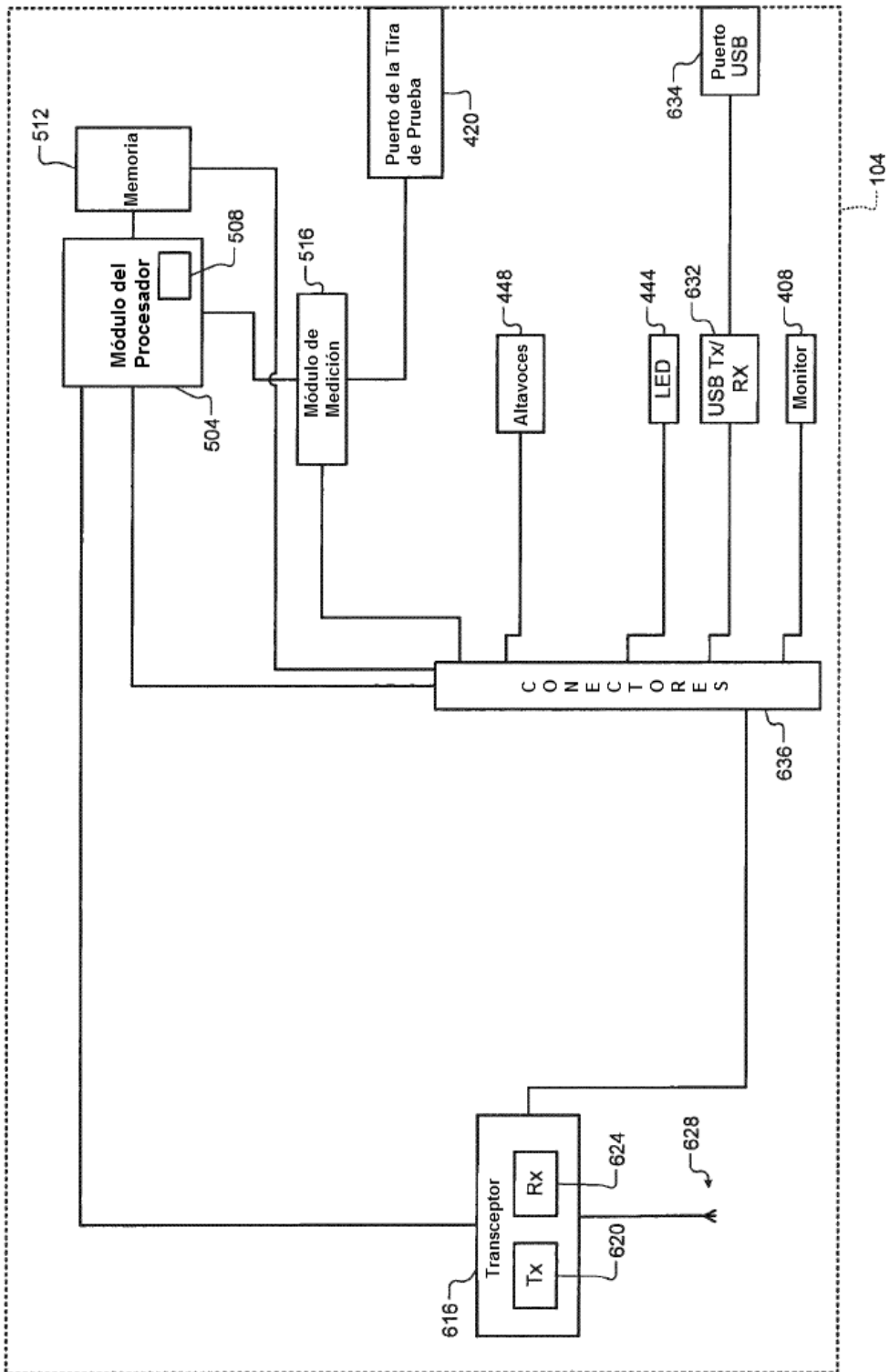
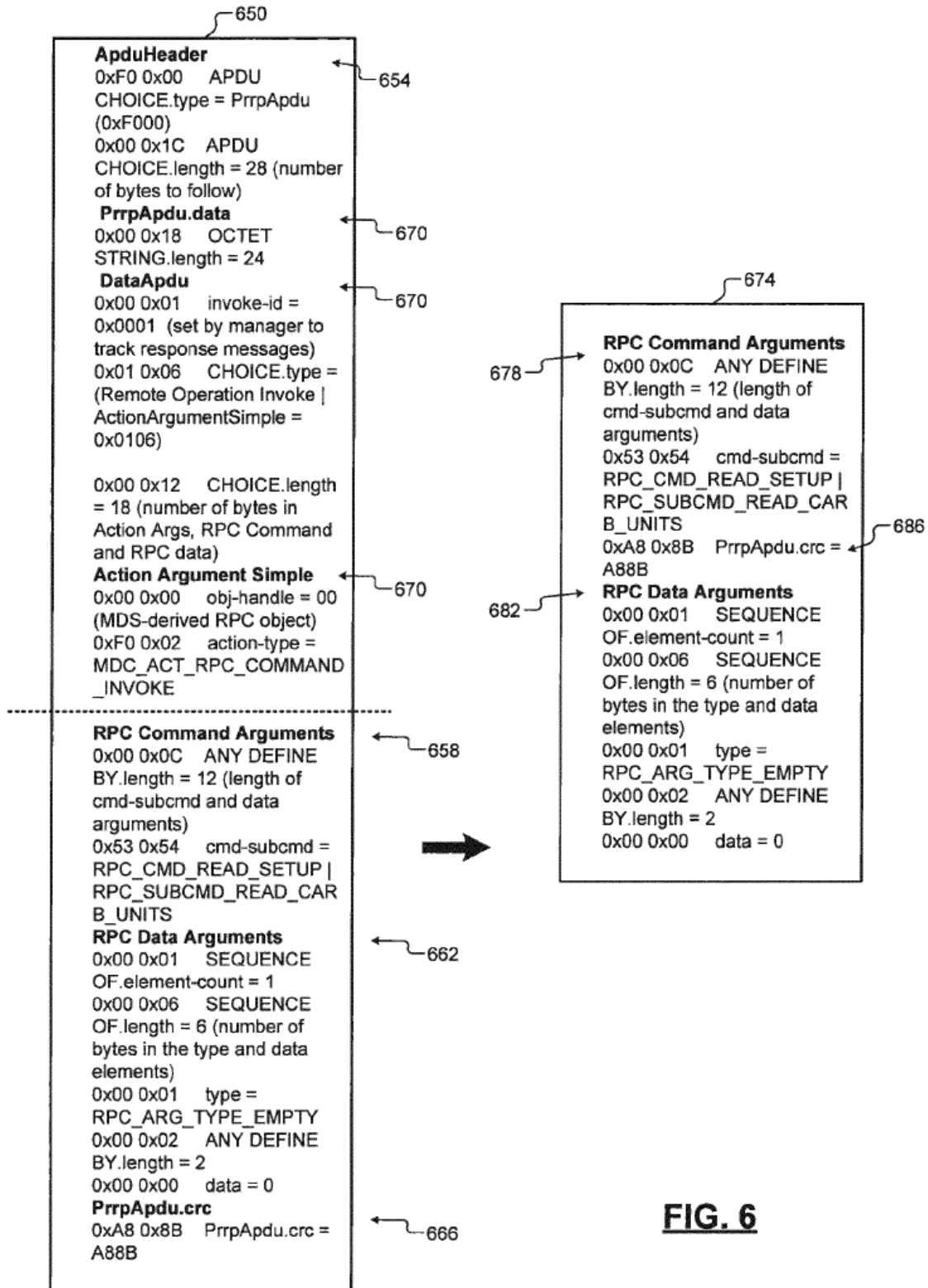


FIG. 5



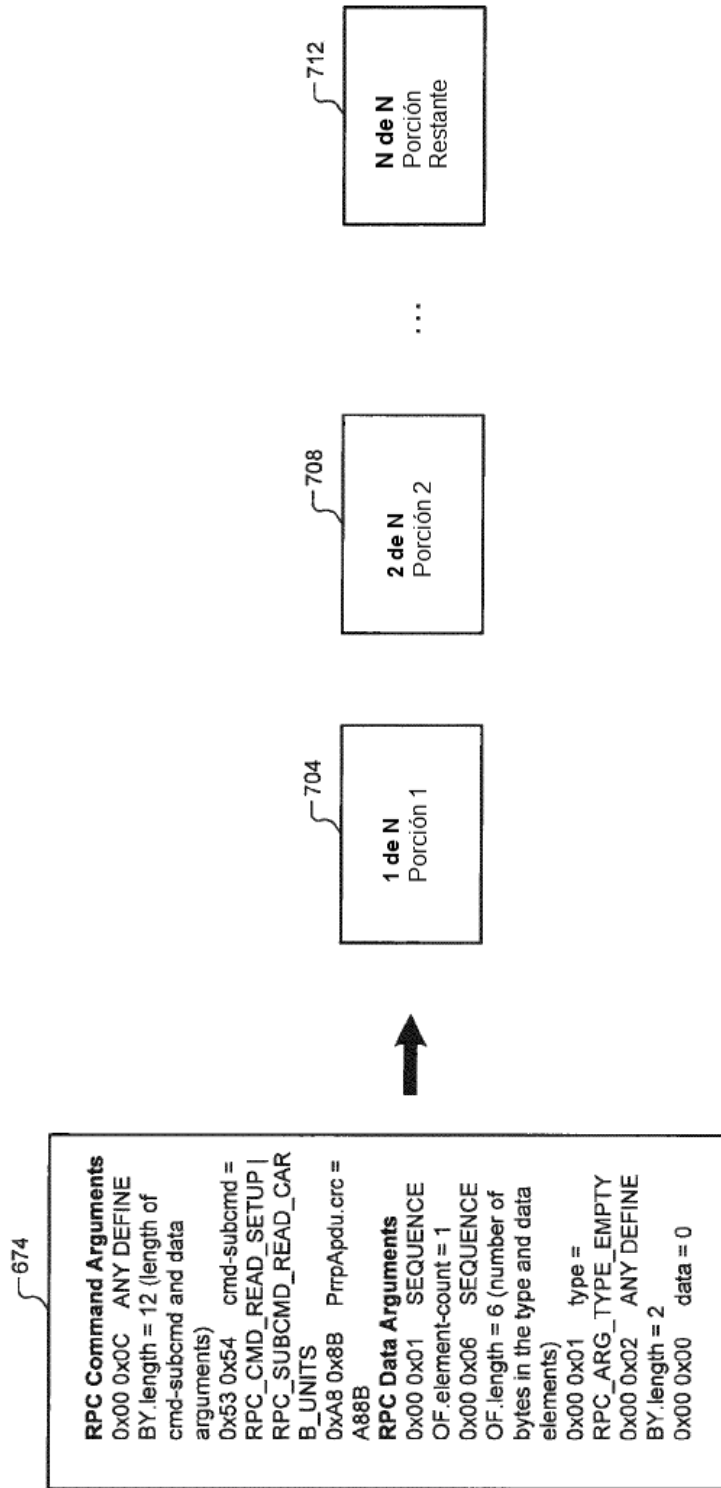


FIG. 7

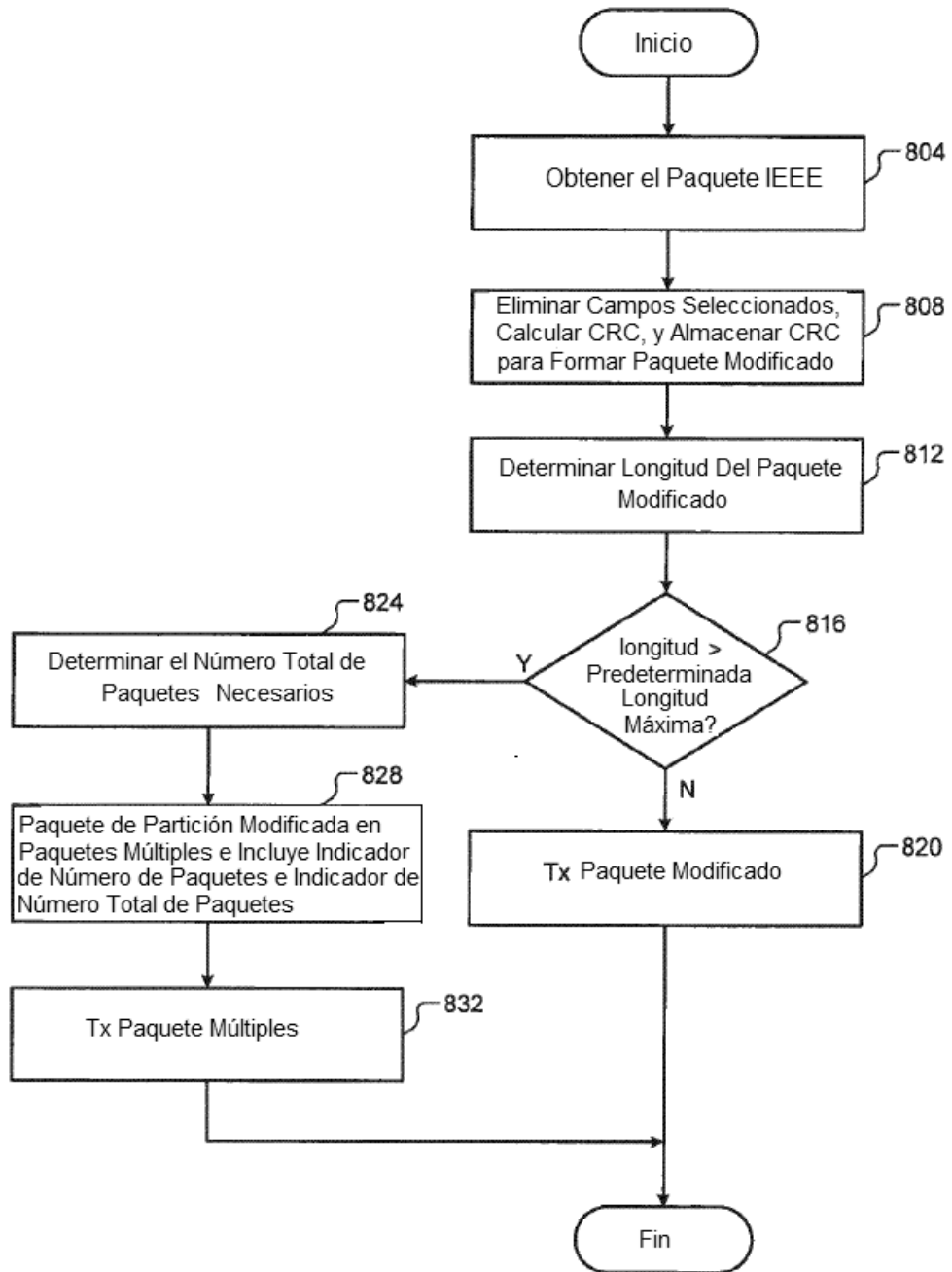


FIG. 8