

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 154**

51 Int. Cl.:

G16H 40/63 (2008.01)

H04W 4/80 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2013** **PCT/US2013/059703**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014** **WO14043499**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2013** **E 13774534 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019** **EP 2895975**

54 Título: **Estación de acoplamiento para bomba de alimentación enteral**

30 Prioridad:

13.09.2012 US 201261700682 P

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

18.02.2020

73 Titular/es:

KPR U.S., LLC (100.0%)
777 West Street
Mansfield, MA 02048, US

72 Inventor/es:

HARR, JAMES, M.;
MCHUGH, GABRIEL;
TRELFORD, LESTER, PAUL;
WALDHOFF, GARY, J. y
PROWS, DENNIS, SCOTT

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 743 154 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

Estación de acoplamiento para bomba de alimentación enteral

5 **Antecedentes****Campo**

10 La presente divulgación se refiere a un sistema de monitorización remoto para monitorizar dispositivos médicos en comunicación con una red de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un sistema de monitorización remoto que tiene una pluralidad de dispositivos de monitorización para monitorizar dispositivos médicos que se comunican con la red de comunicación inalámbrica mediante uno o más módulos de retransmisión inalámbricos y una red de retransmisión inalámbrica.

15 **Técnica relacionada**

En centros de cuidados críticos y de servicios de salud a domicilio, incluyendo hospitales, clínicas, centros de vida asistida y similares, el tiempo de interacción de cuidador-paciente es muy importante. Además, los tiempos de respuesta por los cuidadores a las condiciones y eventos de la salud significativos pueden ser críticos. Se han desarrollado sistemas de monitorización centralizada para gestionar mejor el tiempo del cuidador y la interacción del paciente. En tales sistemas, los datos fisiológicos de cada paciente se transmiten a una localización centralizada. En esta localización centralizada, un pequeño número o único de técnicos monitorizan toda esta información de paciente para determinar el estado del paciente. La información que indica una condición de alarma de paciente provocará que los técnicos y/o el sistema se comuniquen con cuidadores locales para proporcionar atención de paciente inmediata, por ejemplo mediante buscapersonas y/o teléfonos celulares inalámbricos, y/o haciendo una llamada de audio a nivel de instalación.

Implementar tales sistemas de monitorización centralizados usando redes inalámbricas puede presentar un número de dificultades. Para monitorizar de manera efectiva el estado del paciente usando información proporcionada por diversos dispositivos médicos que pueden asignarse dinámicamente a pacientes en diversas habitaciones y en diversas plantas en una instalación, sería deseable establecer comunicaciones entre los dispositivos médicos y la localización centralizada por medio de una red de área local tal como, por ejemplo, una red "WiFi" basada en normas del IEEE 802.11. Sin embargo, como tales redes normalmente ya están en su lugar en instalaciones para soportar otras diversas funciones (por ejemplo, acceso físico a registros médicos electrónicos (EMR), sistemas administrativos de la instalación y otras funciones), a menudo es indeseable asegurar suficiente acceso de red de área local para el fin de proporcionar monitorización centralizada. Además, cuando un paciente está localizado de manera remota de un centro de servicio de la salud de cuidado crítico (por ejemplo, en casa), el acceso a instalaciones de red de área local tradicionales tales como una red WiFi puede no estar disponible o no ser suficientemente fiable para soportar aplicaciones de monitorización de cuidado crítico.

Para eficacias mejoradas en monitorización centralizada de centros de cuidado crítico y de servicios de salud a domicilio, puede ser deseable proporcionar una única localización de monitorización centralizada "fuera del sitio" para monitorizar varios centros de servicio de la salud de cuidado crítico dispersados geográficamente.

45 Como una alternativa a redes de área local basadas en WiFi o IEEE 801.11 convencionales, las redes ZIGBEE basadas en la norma IEEE 802.15.4 para redes de área personal inalámbrica se han usado para recopilar información de diversos dispositivos médicos de acuerdo con las especializaciones de dispositivo del IEEE 11073 para comunicación de dispositivo médico de punto de cuidado, que incluyen, por ejemplo, pulsioxímetros, monitores de presión sanguínea, monitores de pulso, básculas de peso y medidores de glucosa. Véase, por ejemplo, ZIGBEE Wireless Sensor Applications or Health, Wellness and Fitness, the ZIGBEE Alliance, marzo de 2009. En comparación con las redes de área personal inalámbricas de Bluetooth del IEEE 802.15.1 actuales, por ejemplo, las redes ZIGBEE proporcionan la ventaja de ser dinámicamente configurables, por ejemplo, en configuraciones de malla de "auto-recuperación", y que operan con requisitos de baja alimentación (posibilitando, por ejemplo, que los transceptores ZIGBEE estén acoplados de manera integral a los dispositivos médicos bajo alimentación de batería).

50 Sin embargo, los intervalos de transmisión entre transceptores ZIGBEE individuales en general están limitados a no más de varios cientos decenas de centímetros. Como consecuencia, tales redes son adecuadas para comunicaciones en el sitio con dispositivos médicos, pero no son usables para localizaciones de monitorización centralizada localizadas fuera del sitio.

60 Por lo tanto, puede emplearse un sistema híbrido en el que están configuradas una o más redes de área personal inalámbricas para facilitar las comunicaciones en el sitio entre dispositivos médicos y uno o más módulos de retransmisión inalámbricos que están configurados adicionalmente para comunicar con sistemas de monitorización centralizados fuera del sitio (por ejemplo, mediante una red de área extensa inalámbrica (WWAN) tal como una red de datos de telefonía móvil, por ejemplo, basada en una red celular del Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM) o de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) o canales de datos inalámbricos asociados). Un módulo y sistema de retransmisión de este tipo se describen normalmente en las solicitudes de patente relacionadas

tituladas "Wireless Relay Module for Remote Monitoring Systems", Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 13/006.769, presentada el 14 de enero de 2011 y "Medical Device Wireless Network Architectures", Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 13/006.784, presentada el 14 de enero de 2011.

- 5 De acuerdo con las disposiciones de privacidad de datos del paciente aplicables de la Ley de Responsabilidad y Portabilidad del Seguro Médico de 1996 (HIPAA), la comunicación de información entre los dispositivos médicos monitorizados y la localización de monitorización central debe hacerse de manera segura, y el dispositivo médico e información de paciente asociada debe ponerse a disposición únicamente a personal que acceda a los sistemas de monitorización centralizados que están en posesión de los credenciales de acceso apropiados. Para ser viable, el sistema de monitorización centralizado también debe poder reconocer información de dispositivo médica que indica una condición de alerta que requiere respuesta por personal en el sitio u otro especializado y alcanzar a este personal en el sitio o especializado para informar la condición de alerta de una manera oportuna.

15 Por lo tanto, sería deseable proporcionar un sistema de monitorización de información médica centralizado remoto que se comunique a través de una red inalámbrica de alcance extenso (por ejemplo, una red de área extensa inalámbrica) con uno o más centros de cuidado crítico y/o de servicios de salud a domicilio mediante uno o más módulos de retransmisión inalámbricos en cada sitio, donde los módulos de retransmisión inalámbricos retransmiten comunicaciones proporcionadas por dispositivos médicos en el sitio a través de una red de área local inalámbrica o red de área personal inalámbrica. Sería deseable además que el sistema de monitorización de información médica centralizado pudiera también configurar dispositivos médicos de acuerdo con asociaciones con sitios y pacientes individuales, de registro de comunicaciones desde dispositivos médicos, de visualización de datos de dispositivo médico a usuarios del sistema de monitorización de información médica centralizado que pueden proporcionar suficientes credenciales, y de reconocimiento de condiciones de alerta de dispositivo médico e informar estas condiciones a personal responsable de una manera oportuna.

25 Sumario

Se describen en el presente documento conceptos, sistemas, circuitos y técnicas para una estación de acoplamiento configurada para acoplarse a una bomba de alimentación enteral u otro dispositivo médico. En una realización, la estación de acoplamiento incluye un transmisor inalámbrico para comunicar datos, tales como parámetros de funcionamiento y/o estado, a un monitor remoto a través de un enlace de comunicación inalámbrica, para permitir monitorización remota de ciertos diagnósticos de bomba. En algunas realizaciones, la estación de acoplamiento puede utilizar el enlace de comunicación inalámbrica para permitir el control y/o intercambio de datos con la bomba de alimentación. Esto puede ser además de, o en lugar de, la monitorización remota. La bomba puede contener también un receptor para recibir datos tales como instrucciones de parámetro de funcionamiento, instrucciones de funcionamiento generales, y/o comandos.

En una realización el enlace de comunicación inalámbrica puede proporcionarse utilizando tecnología de telefonía celular. En otras realizaciones pueden usarse otras tecnologías de comunicación inalámbrica, que incluyen, pero sin limitación, cualquier tecnología inalámbrica basándose, en su totalidad o en parte, en las normas del IEEE 802.11. Por ejemplo, puede usarse tecnología WiFi, tecnología Bluetooth, tecnología ZigBee.

De acuerdo con los conceptos, los sistemas, circuitos y técnicas descritos en el presente documento, una estación de acoplamiento para una bomba de alimentación enteral incluye una porción de base y porciones laterales que se proyectan desde la porción de base. Las porciones de base y laterales tienen superficies configuradas para aceptar la bomba de alimentación enteral. La estación de acoplamiento incluye adicionalmente un pestillo configurado para asegurar la bomba de alimentación enteral a la porción de base y un mecanismo de liberación configurado para liberar la bomba de alimentación enteral de la porción de base. La estación de acoplamiento incluye adicionalmente un puerto de comunicación/alimentación dispuesto en una de la base o las superficies laterales y configurado para acoplarse a un puerto coincidente proporcionado en la bomba de alimentación enteral. La estación de acoplamiento incluye adicionalmente un módulo de comunicación inalámbrica configurado para realizar comunicaciones inalámbricas y un módulo de carga que proporciona alimentación a la bomba de alimentación enteral, por ejemplo para cargar una fuente de corriente dentro de la bomba de alimentación enteral.

55 Con esta disposición particular, se proporciona una estación de acoplamiento que tiene comunicación inalámbrica y está configurada para acoplarse a una bomba de alimentación enteral. En una realización el módulo de comunicación inalámbrica de la estación de acoplamiento posibilita comunicación inalámbrica con uno o todos de: una red de hospital local; una intranet; una internet; y/o un sistema o dispositivo remoto. Por lo tanto, cuando la estación de acoplamiento recibe datos y otra información desde la bomba, la estación de acoplamiento comunica los datos e información a las enfermeras, proveedores del cuidado de la salud y compañías de equipo del cuidado de la salud mediante uno o más enlaces de comunicación de red. También, la estación de acoplamiento puede comunicarse con la bomba mediante una conexión cableada o mediante una conexión inalámbrica. Por lo tanto la estación de acoplamiento permite que la bomba de alimentación enteral se comunique inalámbricamente con la estación de acoplamiento y a su vez con otros dispositivos remotos y/o destinos en una red. Adicionalmente, mientras que también se comunica con la bomba, la estación de acoplamiento también carga la bomba mediante un módulo de carga de estación de acoplamiento.

En una realización, la porción de base de la estación de acoplamiento incluye el módulo de carga inalámbrico.

5 En una realización, se proporciona la estación de acoplamiento que tiene un tamaño, forma y configuración que permiten que la estación de acoplamiento esté dispuesta sobre una superficie plana tal como una mesa.

10 En una realización, la porción de base incluye un dispositivo de soporte (por ejemplo una abrazadera) que permite que la estación de acoplamiento se sujete a otro objeto tal como un poste IV o alguna otra unidad de soporte móvil (por ejemplo una silla de ruedas).

15 En una realización, la estación de acoplamiento comprende adicionalmente una placa inalámbrica WIFI/celular dentro de la porción de base. Disponiendo la placa inalámbrica WIFI/celular dentro de la porción de base, (a diferencia de tener la placa inalámbrica WIFI/celular interna a la bomba enteral), la bomba de alimentación enteral permanece relativamente pequeña y ligera (y por lo tanto ambulatoria) mientras que aún proporciona capacidad de comunicación inalámbrica. Por lo tanto, se proporciona una combinación de estación de acoplamiento inalámbrica y bomba de alimentación enteral en la que el tamaño y peso de la bomba de alimentación enteral es de manera que la bomba de alimentación enteral permanece ambulatoria mientras aún proporciona capacidad de comunicación inalámbrica.

20 En una realización, el módulo inalámbrico es integral a la porción de base. Esto proporciona beneficio para el usuario puesto que haciendo el módulo inalámbrico integral a la porción de base será fácilmente perceptible y será difícil de perder el módulo inalámbrico. Adicionalmente, en algunas realizaciones, el módulo inalámbrico proporciona capacidad de comunicación y también carga la bomba de alimentación enteral.

25 En algunas realizaciones, la estación de acoplamiento comprende adicionalmente medios para desconexión rápida del poste IV para su uso ambulatorio. En casos ambulatorios, puede ser beneficioso hacer que la bomba proporcione alimentación al módulo inalámbrico mediante la conexión de alimentación directa cuando no está disponible corriente CA. Esta característica proporciona libertad y movimiento para el módulo inalámbrico que permite acceso inalámbrico con el paciente para realizar actividades diarias en las que no hay disponible corriente CA directa.

30 En una realización, la estación de acoplamiento descrita en el presente documento incluye una base de carga que tiene la circuitería eléctrica y estructuras mecánicas necesarias para realizar una función de carga así como: (1) proporcionar un enlace físico directo o acoplamiento de la bomba con la base de carga del módulo inalámbrico; (2) durante este enlace directo, la base de carga proporciona alimentación a la bomba para asegurar que las fuentes de alimentación recargables (por ejemplo baterías recargables) en la bomba reciben carga mientras están fijadas a la base de carga; (3) la base de carga tendrá una abrazadera de poste de desconexión rápida que permite que la base de carga se fije al poste IV y a continuación se retire fácilmente mediante desconexión rápida por lo que el módulo inalámbrico puede usarse ambulatoriamente con la bomba. Esto dejaría una porción de la abrazadera del poste aún fijada al poste IV. Esto también permite fácil reconexión al poste IV después del uso ambulatorio; (4) la base de carga puede tener la capacidad alternativa de recibir alimentación para comunicación inalámbrica mediante el enlace directo a la bomba en una situación ambulatoria. En esta condición, la batería de remplazo en la bomba podría proporcionar suficiente alimentación para enviar señales inalámbricas cuando no hay disponible corriente CA; (5) es además posible que la base de carga contuviera su propia batería recargable en el caso que la base de carga se mueva con la bomba en una situación ambulatoria/de mochila; (6) de manera similar a 4, la bomba podría recibir duración de la batería adicional usando la batería en la base de carga; (7) el módulo de base tendrá la capacidad de asentarse en una mesa o sujetarse a un poste IV.

50 Una estación de acoplamiento como se describe en el presente documento permite que el tamaño y peso de una bomba de alimentación enteral permanezcan pequeños (y por lo tanto ambulatorios) mientras que aún proporciona capacidad de comunicación inalámbrica. Esto es debido al almacenamiento de una o más placas inalámbricas WIFI/celulares dentro de la base de carga a diferencia de tener la placa inalámbrica WIFI/celular interna a la bomba.

55 El módulo de base proporciona un beneficio para el usuario, que puede ser difícil perder el módulo inalámbrico puesto que será integral a la base de carga y normalmente estaría localizado sobre equipo o aparato accedido por usuario tal como cualquiera de una mesa, un marco de la cama, una silla de ruedas y un poste IV. El módulo de base normalmente carga la batería en la bomba.

60 El módulo de base puede incluir medios para montarse a un poste IV. En algunos casos, el módulo de base permite la desconexión rápida del poste IV para su uso ambulatorio. En casos ambulatorios, puede ser beneficioso hacer que la bomba proporcione alimentación al módulo inalámbrico mediante la conexión de alimentación directa cuando no está disponible corriente CA. Esto es una gran ventaja en que proporciona libertad y movimiento para el módulo inalámbrico que permite acceso inalámbrico con el paciente para realizar actividades diarias en las que es poco práctica la corriente CA directa. Incluir una batería con la base de carga también proporciona el beneficio de proporcionar comunicación inalámbrica directamente desde la base en situaciones ambulatorias, pero también, 65 podría proporcionar posiblemente duración de la batería adicional a la bomba mientras que mantiene su enlace de alimentación directa a la bomba.

En una realización, la bomba de alimentación puede contener también un transmisor inalámbrico para comunicar datos, tales como parámetros de funcionamiento y/o estado, a un monitor remoto a través de un enlace de comunicación inalámbrica, utilizando preferentemente tecnología de telefonía celular para permitir monitorización remota de ciertos diagnósticos de bomba. La bomba de alimentación puede contener también un receptor para recibir datos tales como instrucciones de parámetro de funcionamiento, instrucciones de funcionamiento generales, y/o comandos.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores características de la invención, así como la invención en sí misma pueden entenderse más claramente a partir de la siguiente descripción detallada de los dibujos, en los que:

La Figura 1 presenta un diagrama esquemático de una arquitectura a modo de ejemplo para un sistema para monitorizar un dispositivo médico de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 presenta un diagrama esquemático que ilustra adicionalmente componentes de red inalámbrica a modo de ejemplo de la arquitectura de acuerdo con la Figura 1;

La Figura 3 presenta un diagrama esquemático que ilustra un módulo de retransmisión inalámbrico a modo de ejemplo asociado con la arquitectura de acuerdo con la Figura 1;

La Figura 4 presenta un diagrama de flujo que ilustra un primer método de funcionamiento a modo de ejemplo para la arquitectura de acuerdo con la Figura 1; y

La Figura 5 presenta un diagrama de flujo que ilustra un segundo método de funcionamiento a modo de ejemplo para la arquitectura de acuerdo con la Figura 1.

La Figura 6 es una ilustración esquemática que muestra una vista en perspectiva frontal de una bomba de alimentación enteral en una estación de acoplamiento como un dispositivo médico que puede utilizarse en la arquitectura de la Figura 1;

La Figura 7 es una ilustración esquemática que muestra una vista en alzado frontal de la bomba en la estación de acoplamiento de la Figura 6;

La Figura 8 es una ilustración esquemática que muestra una vista en planta superior de la bomba en la estación de acoplamiento de la Figura 6;

La Figura 9 es una ilustración esquemática que muestra una vista en alzado lateral derecha de la bomba en la estación de acoplamiento de la Figura 6;

La Figura 10 es una ilustración esquemática que muestra una vista en alzado lateral izquierda de la bomba en la estación de acoplamiento de la Figura 6;

La Figura 11 es una ilustración esquemática que muestra la vista en alzado trasera de la estación de acoplamiento de la Figura 6;

La Figura 12 es una ilustración esquemática que muestra la vista en planta inferior de la bomba en la estación de acoplamiento de la Figura 6;

La Figura 13 es una ilustración esquemática que muestra una vista en perspectiva frontal de la bomba (sin la estación de acoplamiento) de la Figura 6;

La Figura 14 es una ilustración esquemática que muestra una vista en alzado lateral derecha de la bomba de la Figura 13;

La Figura 15 es una ilustración esquemática que muestra una vista en alzado frontal de la bomba de la Figura 13;

La Figura 16 es una ilustración esquemática que muestra una vista en alzado trasera de la bomba de la Figura 13;

La Figura 17 es una ilustración esquemática que muestra una vista en planta superior de la bomba de la Figura 13;

La Figura 18 es una ilustración esquemática que muestra una vista en planta inferior de la bomba de la Figura 13;

La Figura 19 es una ilustración esquemática que muestra una vista en alzado lateral izquierda de la bomba de la Figura 13;

La Figura 20 es una ilustración esquemática que muestra una vista en perspectiva frontal de la estación de acoplamiento (sin la bomba) de la Figura 6;

La Figura 21 es una ilustración esquemática que muestra una vista en alzado frontal de la estación de acoplamiento de la Figura 20;

La Figura 22 es una ilustración esquemática que muestra una vista en planta superior de la estación de acoplamiento de la Figura 20;

La Figura 23 es una ilustración esquemática que muestra una vista en alzado lateral derecha de la estación de acoplamiento de la Figura 20;

La Figura 24 es una ilustración esquemática que muestra una vista en planta inferior de la estación de acoplamiento de la Figura 20; y

La Figura 25 es una ilustración esquemática que muestra una vista en alzado lateral izquierda de la estación de acoplamiento de la Figura 20.

Descripción detallada

Se hará ahora referencia en detalle a realizaciones a modo de ejemplo de la invención, incluyendo los mejores modos contemplados por los inventores para llevar a cabo la invención. Se ilustran ejemplos de estas realizaciones a modo de ejemplo en los dibujos adjuntos. Aunque se describe la invención en conjunto con estas realizaciones, se entenderá que no se pretende limitar invención a las realizaciones descritas. En su lugar, la invención también se pretende que cubra alternativas, modificaciones y equivalentes, ya que pueden estar incluidos dentro del espíritu y alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

En la siguiente descripción, se exponen detalles específicos para proporcionar un entendimiento minucioso de la presente invención. La presente invención puede ponerse en práctica sin algunos o todos estos detalles específicos. En otras instancias, no se han descrito en detalle aspectos bien conocidos para no oscurecer innecesariamente la presente invención.

Para el fin de ilustrar la presente invención, se describen realizaciones a modo de ejemplo con referencia a las Figuras 1-5.

En esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares “un”, “una” y “el”, “la” incluyen referencias plurales a menos que el contexto dicte claramente de otra manera. A menos que se defina de otra manera, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que el entendido comúnmente para un experto en la materia al que pertenece esta invención.

Se ilustra un diagrama esquemático de una arquitectura a modo de ejemplo 100 para un sistema para monitorizar dispositivos médicos de acuerdo con la presente invención en la Figura 1. Se proporcionan uno o más dispositivos médicos 10 en una instalación del paciente 20 para monitorizar la condición médica y/o administrar tratamiento médico a uno o más pacientes. La instalación del paciente 20 puede comprender un centro de servicio de la salud de cuidado crítico (por ejemplo, incluyendo hospitales, clínicas, centros de vida asistida y similares) que da servicio a un número de pacientes, una instalación doméstica para dar servicio a uno o más pacientes, un recinto personal (por ejemplo, una mochila) que puede estar fijada a o llevarse por un paciente ambulatorio. Asociado con cada dispositivo médico 10 se encuentra un circuito de interfaz de circuito de interfaz 15 que incluye un transceptor para transmitir y recibir señales en una red inalámbrica orientada a instalación, tal como, por ejemplo, Redes de Área Personal Inalámbricas de Baja Tasa o “LR-WPAN”, red ZIGBEE u otras redes de área personal de baja potencia tales como redes de Bluetooth de baja potencia, por ejemplo, Bluetooth 2.0, existentes o actualmente bajo desarrollo o consideración. Debería entenderse que el circuito de interfaz 15 puede estar contenido dentro de, o dispuesto externo al dispositivo médico 10 de acuerdo con la presente invención. También se proporciona dentro de la instalación del paciente 20 uno o más módulos de retransmisión 30.

Como se describe en mayor detalle con respecto a la Figura 3, cada módulo 30 incluye un primer transceptor para recibir señales desde y transmitir señales a los circuitos de interfaz 15 en la red inalámbrica orientada a la instalación. Los módulos de retransmisión 30a como se representan en la Figura 3 corresponden a los módulos de retransmisión 30, e incluyen adicionalmente un segundo transceptor para transmitir inalámbricamente señales a y recibir señales desde un punto de acceso 40 como se muestra en la Figura 2 mediante una red de área extensa inalámbrica o “WWAN”. WWAN adecuadas para su uso con la presente invención incluyen, por ejemplo, redes basadas en una red celular del Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM) o Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) o asociadas con 2G, 3G, Evolución a Largo Plazo de 3G, 4G, normas inalámbricas celulares WiMAX del Sector de Radiocomunicación de la Unión Internacional de la Telecomunicación (ITU-R). Para cumplimiento con las normativas de HIPAA, las comunicaciones a través de cada una de las redes inalámbricas orientadas a la instalación y WWAN se prefiere que se realicen de manera segura usando, por ejemplo, un protocolo de Capa de Conexiones Segura (SSL) o un protocolo de Seguridad de Capa de Transporte (TLS).

Como se ilustra en la Figura 1, un punto de acceso 40 adecuado usable con la presente invención puede incluir un servidor web de entrada 41 que incorpora o tiene acceso de otra manera a un transceptor para comunicarse con los módulos de retransmisión 30a a través de la WWAN. Los datos del dispositivo médico recibidos por el servidor web de entrada 41 a través de la WWAN se reenvían a un servidor de almacenamiento de datos seguro 42, que está configurado, por ejemplo, para registrar los datos recibidos en asociación con información de identificación de los dispositivos médicos asociados. Un servidor web de salida 43 está configurado, por ejemplo, para recibir y cualificar solicitudes de recuperación de datos emitidas por uno o más de los dispositivos de monitorización remotos 61, 62 y 63 a través de una red de banda ancha 50 (por ejemplo, a través de la Internet), para solicitar que se recuperen datos del dispositivo médico asociados desde el servidor de almacenamiento de datos seguro 42, y para formatear y transmitir los datos recuperados al uno o más dispositivos de monitorización remotos 61, 62 y 63 para su visualización en pantallas de dispositivo asociadas. Aunque esta arquitectura desvelada para el punto de acceso 40 se ilustra con una realización a modo de ejemplo de la presente invención, debería entenderse que cualquier arquitectura para el punto de acceso 40 que posibilite la recepción, almacenamiento y recuperación de los datos de dispositivo médico en una pantalla de dispositivo del uno o más dispositivos de monitorización remotos 61, 62 y 63 se pretende que esté incluida dentro del alcance de la presente invención.

La Figura 2 presenta un diagrama de bloques que ilustra adicionalmente componentes a modo de ejemplo de la arquitectura inventiva que están localizados dentro de o asociados de otra manera con la instalación del paciente 20 de la Figura 1. En la Figura 2, un número de circuitos de interfaz 15 y módulos de retransmisión 30, 30a están dispuestos en una red de malla 16 dentro de la instalación del paciente 20. Los circuitos de interfaz 15 y módulos de retransmisión 30, 30a están configurados para comunicarse entre sí mediante enlaces inalámbricos asociados. En una realización preferida de la presente invención representada en la Figura 2, la red 16 es una red de malla ZIGBEE basada en IEEE 802.15.4. Sin embargo, la red 16 puede organizarse de acuerdo con otros diversos formatos de red de área local inalámbrica (WLAN) o WPAN incluyendo, por ejemplo, WLAN de WiFi basadas en IEEE 802.11 y WPAN de BLUETOOTH basadas en IEEE 802.15.1.

En la red de malla ZIGBEE ilustrada 16, cada uno de los circuitos de interfaz 15 incluye una interfaz de comunicaciones tal como, por ejemplo, una interfaz de comunicaciones alámbrica, a un dispositivo médico 10 asociado. Además, cada uno de los módulos de retransmisión 30, 30a incluye al menos un transceptor configurado para comunicarse con otros módulos de retransmisión 30, 30a en la red de malla ZIGBEE 16. Los módulos de retransmisión 30a incluyen adicionalmente al menos un segundo transceptor para comunicar a través de la WWAN con el punto de acceso 40.

La red de malla ZIGBEE 16 proporciona las ventajas de ser auto-configurable cuando se añade uno o más circuitos de interfaz 15 y/o módulos de retransmisión 30, 30a a la red, y auto-recuperable cuando se retira uno o más circuitos de interfaz 15 y/o módulos de retransmisión 30, 30a de o se desactivan de otra manera en la red. Pueden proporcionarse subagrupaciones de los circuitos de interfaz 15 y módulos de retransmisión 30, 30a en un espacio geográfico definido (por ejemplo, en una planta individual o dentro de una región de una planta en un hogar de múltiples plantas o instalación de cuidados).

La Figura 3 proporciona un diagrama de bloques que ilustra componentes a modo de ejemplo del módulo de retransmisión 30a. El módulo de retransmisión 30a de la Figura 3 incluye un primer transceptor 31 para comunicar inalámbricamente con los circuitos de interfaz 15 y otros módulos de retransmisión 30, 30a en la red WLAN o WPAN 16 de la Figura 2 mediante una antena 31a. El módulo de retransmisión 30a incluye adicionalmente un segundo transceptor 32 para comunicar inalámbricamente con el punto de acceso 40 a través de la WWAN mediante una antena 32a. Cada uno de los transceptores 31, 32 está en comunicación con un circuito de procesamiento de datos 33, que está configurado para operar bajo el control de un procesador 34 para aceptar datos recibidos por los transceptores 31, 32 y almacenar los datos recibidos en un elemento de memoria intermedia 35. Además, el circuito de procesamiento de datos 33 está configurado adicionalmente para recuperar datos del elemento de memoria intermedia 35 bajo la dirección del procesador 34 y para proporcionar los datos recuperados a uno seleccionado del transceptor 31 o el transceptor 32 para su transmisión. Para hacer una selección, el procesador 34 está configurado para comunicarse con respectivos módulos de estado 31b, 32b de los transceptores 31, 32 para determinar un estado de comunicación de cada uno de los transceptores 31, 32.

El procesador 34 también preferentemente está en comunicación con un circuito de entrada/salida 36, que proporciona señales a uno o más elementos de visualización (no mostrados) del módulo de retransmisión 30a, por ejemplo, para indicar un arranque o estado actual del módulo de retransmisión 30a, que incluye el estado de comunicación o conexión con la red WLAN o WPAN 16 y la WWAN. El circuito de entrada/salida 36 puede conectarse también al botón de usuario, diales o mecanismos de entrada y dispositivos del módulo 30a. El circuito de entrada/salida 36 es usable adicionalmente para proporcionar señales de alarma para indicar, por ejemplo, pérdida de corriente C/A o pérdida de accesibilidad a la red WWAN o de retransmisión inalámbrica.

El módulo de retransmisión 30a puede proporcionarse preferentemente como una carcasa física pequeña (no mostrada) con un enchufe de alimentación y circuito de fuente de alimentación integrales, de manera que el módulo de retransmisión 30a puede enchufarse y soportarse directamente por un enchufe de pared convencional que proporciona corriente C/A comercial. El módulo de retransmisión 30a puede incluir también preferentemente un circuito de respaldo de batería (no mostrado) para proporcionar alimentación ininterrumpida en el caso de corte de corriente C/A así como para uso ambulatorio del módulo de retransmisión. Como alternativa, el módulo de retransmisión 30a puede proporcionarse con corriente batería recargable y/o sustituible como una fuente de alimentación primaria para su uso ambulatorio.

La Figura 4 presenta un diagrama de flujo que ilustra un método a modo de ejemplo de la operación 400 para la arquitectura de acuerdo con la Figura 1 y los componentes de módulo de retransmisión 30, 30a de las Figuras 2, 3, relacionados con la transmisión de datos de dispositivo médico obtenidos a partir de un dispositivo médico 10 al punto de acceso 40. En la etapa 402 del método 400, los datos del dispositivo médico se reciben en uno primero de los módulos de retransmisión 30a desde uno de los circuitos de interfaz 15 y/u otros módulos de retransmisión 30, 30a a través de la red de malla ZIGBEE 16. En la etapa 404, el procesador 34 de uno del módulo de retransmisión 30a determina si la WWAN es accesible por ese módulo de retransmisión 30a.

La determinación de la etapa 404 puede llevarse a cabo de diversas maneras. Por ejemplo, el procesador 34 puede interrogar al módulo de estado 32b del transceptor 32 en el momento de la recepción de los datos del dispositivo médico para determinar un estado del acceso para el transceptor 32 a la WWAN (por ejemplo, como el resultado de

detectar el transceptor 32 una señal de acceso de la WWAN que tenga intensidad de señal adecuada). Como alternativa, el procesador 34 puede interrogar el módulo de estado 32b en un tiempo diferente que incluye, por ejemplo, en un arranque de sistema y/o periódicamente (por ejemplo, cada hora), y mantener un indicador de estado tal como en la memoria intermedia 35 u otro elemento de almacenamiento a recuperarse en el momento de la recepción de los datos médicos. Como otra alternativa más, el módulo de retransmisión 30, 30a puede asignarse un papel fijo, predeterminado dentro de la red 16. Por ejemplo, a los módulos de retransmisión 30a en la red 16 pueden asignarse unas asignaciones de encaminamiento de datos por un controlador o módulo de retransmisión "maestro". Por definición, el estado de la WWAN para el módulo de retransmisión 30 que no posee capacidad de acceso de WWAN deberá tener un estado fijo de "WWAN inaccesible".

Si, como se proporciona para la etapa 404, el módulo de estado 32b indica que la WWAN es accesible por el transceptor 32, entonces el procesador 34 continuará a la etapa 406 para dar instrucción al circuito de procesamiento de datos 33 del módulo de retransmisión 30 para recuperar los datos del dispositivo médico de la memoria intermedia 35 (según sea necesario) y reenviar los datos del dispositivo médico al transceptor 32 para transmisión al punto de acceso 40 a través de la WWAN.

Como alternativa, en la etapa 404, el módulo de estado 32b puede indicar que la WWAN no es accesible por el transceptor 32. Por ejemplo, si el módulo de retransmisión 30a está localizado en una planta del sótano en el edificio en un área que está sustancialmente protegida con respecto a señales de WWAN, la WWAN puede no ser accesible al módulo de retransmisión 30a. En este caso, en la etapa 408, el procesador 34 determina si un segundo módulo de retransmisión 30a es accesible mediante la WLAN o WPAN. De nuevo, esta determinación puede realizarse de diversas maneras incluyendo dando instrucción al transceptor 31 para enviar una transmisión de señal de toma de contacto dirigida a un segundo módulo de retransmisión 30a y escuchar una respuesta, o recuperando un indicador de estado almacenado para el segundo módulo de retransmisión 30a.

Si el segundo módulo de retransmisión 30a es accesible, entonces el procesador 34 da instrucción al circuito de procesamiento de datos 33 del módulo de retransmisión 30a para recuperar los datos del dispositivo médico desde la memoria intermedia 35 (según sea necesario) y reenviar los datos del dispositivo médico al transceptor 31 para su transmisión al segundo módulo de retransmisión 30a a través de la WLAN o WPAN en la etapa 410. Como alternativa, si el segundo módulo de retransmisión 30a es inaccesible en la etapa 408, esta porción del proceso 400 puede repetirse preferentemente para averiguar un módulo de retransmisión 30a adicional que sea accesible. Como alternativa, o en el caso que ningún otro módulo de retransmisión 30a esté disponible, el procesador 34 del módulo de retransmisión 30a puede emitir preferentemente una notificación de alarma en la etapa 412. Una notificación de alarma de este tipo puede incluir, por ejemplo, una o más de alarmas visuales y de audio según se dirigen por el procesador 34 mediante el circuito de entrada/salida 36 del módulo de retransmisión 30a, mensajes de alarma dirigidos por el procesador 34 a otra WPAN, WLAN o WWAN accesible mediante uno o más de los transceptores 31, 32, y/o mensajes de alarma generados por el servidor web de entrada 41 del punto de acceso 40 de la Figura 1 después de que se haya superado un periodo de tiempo especificado durante el cual debe recibirse una señal de toma de contacto del módulo de retransmisión 30a en el servidor web de entrada 41.

La Figura 5 presenta un diagrama de flujo que ilustra otro método a modo de ejemplo de la operación 500 para la arquitectura de acuerdo con la Figura 1, relacionada con la transmisión de un mensaje desde el punto de acceso 40 a recibirse por uno de los dispositivos médicos 10. Esto posibilita que el punto de acceso 40, por ejemplo, comuniquen con dispositivos médicos para descargar nuevo firmware o software, para responder a mensajes de error iniciados por los dispositivos médicos (por ejemplo, para resetear un dispositivo o retirarlo de servicio, o para ejecutar diagnósticos de dispositivo), y para operar el dispositivo médico (por ejemplo, para ajustar un caudal en una bomba de alimentación).

En la etapa 502 del método 500, el mensaje se recibe en el primero de los módulos de retransmisión 30a desde el punto de acceso 40 mediante la WWAN. En la etapa 504, el módulo de retransmisión 30 determina si el mensaje se pretende para alcanzar uno de los circuitos de interfaz 15 y/u otros módulos de retransmisión 30, 30a localizados en la instalación 20. Esto puede conseguirse, por ejemplo, manteniendo una lista de dispositivos activos 15 y módulos 30, 30a en la memoria intermedia 35 o de otra manera de una manera accesible para el módulo de retransmisión 30a, o codificando un identificador del circuito de interfaz 15 o módulo 30, 30a para incluir una identidad de la instalación 20 que se almacena en la memoria intermedia 35 o es identificable de otra manera para el módulo de retransmisión 30. Como alternativa, el mensaje recibido puede incluir un identificador de dispositivo tal como un número de serie o un identificador asignado. Un mensaje recibido de este tipo se difundiría a continuación a todos o un subconjunto de circuitos de interfaz 15 en la instalación y cada circuito de interfaz 15 determina si era el receptor pretendido o debería actuar de otra manera o ignorar el mensaje.

Si el módulo de retransmisión 30a determina en la etapa 506 que el circuito de interfaz 15 o módulo 30, 30a no está localizado en la instalación, el módulo de retransmisión 30 puede continuar preferentemente para descartar el mensaje en la etapa 508, y/o alertar como alternativa al punto de acceso 40 con un mensaje de no entrega. Si el circuito de interfaz 15 está localizado en la instalación 20, el módulo de retransmisión 30 determina en la etapa 510 si el circuito de interfaz 15 o el módulo de retransmisión 30, 30a accesible para el dispositivo de retransmisión 30 mediante la WLAN o WPAN (por ejemplo, consultando una lista almacenada en la memoria intermedia 35 o que es

accesible de otra manera al módulo de retransmisión 30, o dando instrucción al transceptor 31 para enviar una toma de contacto o transmisión de prueba dirigida al circuito de interfaz 15 y para escuchar una respuesta).

Si el módulo de retransmisión 30a determina en la etapa 512 que el dispositivo 15 o el módulo de retransmisión 30, 30a son accesibles, entonces en la etapa 514, transmite el mensaje mediante la red 16 a ese dispositivo o al módulo de retransmisión mediante el transceptor 31. Si el módulo de retransmisión 30a determina como alternativa en la etapa 512 que el dispositivo o el módulo de retransmisión no es accesible, continúa en la etapa 516 para determinar si un segundo módulo de retransmisión 30, 30a es accesible mediante la WLAN o WPAN (por ejemplo, dando instrucción al transceptor 31 para enviar una toma de contacto o transmisión de prueba dirigida al segundo módulo de retransmisión y para escuchar una respuesta). Si el segundo módulo de retransmisión 30, 30a está disponible, entonces el módulo de retransmisión 30 reenvía el mensaje al transceptor 31 para su transmisión al segundo módulo de retransmisión 30, 30a a través de la WLAN o WPAN. Si el segundo módulo de retransmisión 30, 30a es inaccesible, entonces esta porción del proceso 500 puede repetirse preferentemente para averiguar un tercer módulo de retransmisión 30, 30a que sea accesible. Como alternativa, o en el caso que ningún otro módulo de retransmisión 30, 30a esté disponible, el módulo de retransmisión 30 puede emitir preferentemente una notificación de alarma en la etapa 522, preferentemente en una de las mismas maneras anteriormente descritas con referencia al método 400 de la Figura 4.

La arquitectura novedosa desvelada en el presente documento para proporcionar comunicaciones en red entre una serie de dispositivos médicos y un dispositivo de monitorización remoto proporciona un número de ventajas distintas en comparación a otros sistemas de monitorización. Empleando redes ZIGBEE basadas en la norma IEEE 802.15.4 de acuerdo con una realización preferida para comunicaciones inalámbricas entre los dispositivos médicos 10 y los módulos de retransmisión 30, 30a, pueden minimizarse los requisitos de alimentación y tamaño de modo que los circuitos de interfaz 15 pueden aplicarse fácilmente y de manera poco costosa y/o integrarse con los dispositivos médicos 10.

Introduciendo módulos de retransmisión 30a que son parte de las redes de ZigBee y pueden acceder directamente a dispositivos de monitorización fuera del sitio mediante una WWAN, puede evitarse el acceso y basarse en instalaciones de LAN existentes y potencialmente no fiables en una instalación. Incorporando características de retransmisión en los módulos de retransmisión 30a que retransmiten comunicaciones desde un primer módulo de retransmisión 30a a un segundo módulo de retransmisión 30a en el caso que el acceso de WWAN al primer módulo de retransmisión 30a haya sido comprometido, la presente invención mejora la fiabilidad y posibilita el uso de transceptores celulares de bajo coste convencionales en los módulos de retransmisión 30a para acceder a la WWAN.

Limitando la configuración de transceptores celulares a solamente los módulos de retransmisión 30a, pueden reducirse adicionalmente los costes. Además, proporcionar los módulos de retransmisión 30a en una carcasa compacta facilita que los módulos de retransmisión 30a se conecten fácilmente a fuentes de alimentación comerciales fiables y se muevan fácilmente cuando sea necesario reconfigurar las redes de ZigBee de acuerdo con los cambios de las instalaciones.

Debería entenderse, por supuesto, que mientras que la presente invención se ha descrito con respecto a realizaciones desveladas, son posibles numerosas variaciones sin alejarse del espíritu y alcance de la presente invención según se define en las reivindicaciones. Por ejemplo, la presente invención puede estar basada en cualquiera de un número de normas WPAN, WLAN y WWAN actuales y futuras más allá de aquellas explícitamente descritas en el presente documento. Debería entenderse también que es posible usar exclusivamente módulos de retransmisión 30 en la red WLAN o WPAN 16 de las Figuras 1 y 2, con transceptores para comunicar con otros módulos de retransmisión así como a través de la WWAN.

Además, respectivos circuitos de interfaz usables con la presente invención pueden incluir componentes, y realizar las funciones, del módulo 30 para proporcionar mayor flexibilidad de acuerdo con la presente invención. Además, son usables numerosas configuraciones de componentes para el módulo de retransmisión 30 con la presente invención más allá de los componentes mostrados en la Figura 3. Por ejemplo, puede usarse una memoria intermedia de entrada-salida con respectivos conmutadores bajo el control de un procesador para dirigir datos de dispositivo médico a transceptores 31, 32 según sea necesario. Además, se pretende que el alcance de la presente invención incluya todos otros equivalentes previsibles a los elementos y estructuras como se describe en el presente documento y con referencia a las figuras de los dibujos. Por consiguiente, la invención ha de estar limitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones y sus equivalentes. Debería apreciarse que se hace referencia en el presente documento en ocasiones a una estación de acoplamiento configurada para su uso con una bomba de alimentación enteral. Después de leer la descripción proporcionada en el presente documento, sin embargo, los expertos en la materia apreciarán que los conceptos y técnicas descritos en el presente documento pueden usarse en una amplia diversidad de sistemas que comprenden estaciones de acoplamiento y otros tipos de bombas u otros tipos de dispositivos médicos.

El sistema puede incluir una bomba de alimentación enteral acoplada a una estación de acoplamiento. La estación de acoplamiento recibe información proporcionada a la misma desde la bomba de alimentación y comunica

inalámbicamente tal información a un sistema remoto (por ejemplo un monitor remoto). Haciendo referencia ahora a las Figuras 6-25, una estación de acoplamiento como un módulo de retransmisión 30, que puede adaptarse para su uso con una bomba de alimentación enteral como un dispositivo médico 10, incluye una porción de base y paredes laterales que se proyectan desde la porción de base. La porción de base tiene una superficie configurada para

5 aceptar la bomba de alimentación enteral. Los lados laterales forman carriles de guía que sirven para ayudar a alinear y guiar la bomba de alimentación enteral en una posición deseada sobre la base. La porción de base tiene un canal que también sirve para ayudar a alinear y guiar la bomba de alimentación enteral en una posición deseada en la base. La longitud, anchura, profundidad y forma del canal se seleccionan para adaptar un correspondiente reborde o pestaña en la bomba de alimentación enteral para que se acople en la estación de acoplamiento.

10 La unidad o estación de acoplamiento puede incluir adicionalmente un pestillo configurado para enganchar o adaptarse con un correspondiente retén en la bomba de alimentación enteral. Cuando la bomba de alimentación está apropiadamente enganchada en la superficie de base, el pestillo facilita asegurar la bomba de alimentación enteral a la estación de acoplamiento. Un mecanismo de liberación tal como un mecanismo de liberación de tipo de botón pulsador puede utilizarse y configurarse para liberar la bomba de alimentación enteral.

15 La estación de acoplamiento normalmente incluye adicionalmente un puerto de comunicación/alimentación. El puerto de comunicación/alimentación se muestra en este punto proyectándose desde una superficie de la pared lateral de la estación de acoplamiento. Los expertos en la materia apreciarán, por supuesto, que el puerto de comunicación/alimentación puede estar dispuesto en cualquiera de las superficies de base o laterales. Se selecciona la localización específica del puerto de comunicación/alimentación en cualquier aplicación particular que pueda estar basada en la localización del puerto coincidente en la bomba de alimentación enteral para acoplarse en la estación de acoplamiento. Por lo tanto la localización y configuración específicas del puerto de comunicación/alimentación se seleccionan de manera que pueda acoplarse a un puerto coincidente proporcionado en la bomba de alimentación enteral. Debería apreciarse también que pueden usarse también dos puertos separados (por ejemplo un puerto para comunicación y un puerto separado para alimentación) dependiendo, al menos en parte de los requisitos de la bomba para coincidir con la estación de acoplamiento.

20 La estación de acoplamiento incluye adicionalmente un módulo de comunicación (no mostrado) configurado para comunicar con la bomba de alimentación enteral. El módulo de comunicación puede incluir un transceptor para transmitir y recibir señales. La estación de acoplamiento incluye adicionalmente un módulo de carga (no mostrado) que proporciona alimentación a la bomba de alimentación enteral (por ejemplo para cargar una fuente de alimentación dentro de la bomba de alimentación enteral). Los módulos de carga de estación de acoplamiento y de comunicación pueden estar acoplados al puerto de comunicación/alimentación y comunicar a la bomba mediante el

25 puerto de comunicación/alimentación (es decir una conexión física o de cableado permanente). Debería apreciarse también que en realizaciones preferidas, se proporciona el módulo de comunicación como un módulo de comunicación inalámbrica que permite que la estación de acoplamiento comunique inalámbricamente con la bomba. De manera similar, debería apreciarse que en algunas realizaciones, el módulo de carga puede proporcionarse como un módulo de carga inalámbrica (por ejemplo usando acoplamiento electromagnético) que permite que la

30 estación de acoplamiento cargue inalámbricamente una fuente de alimentación (por ejemplo una o más baterías recargables) en la bomba.

35 Independientemente de si el módulo de comunicación comunica inalámbricamente con la bomba, el módulo de comunicación de la estación de acoplamiento permite que la bomba de alimentación enteral comunique con uno o todos de: una red de hospital local; una intranet; una internet; y/o un sistema o dispositivo remoto. En una realización, la estación de acoplamiento recibe datos e información de la bomba y comunica inalámbricamente tales datos e información a las enfermeras, proveedores del cuidado de la salud y compañías de equipo del cuidado de la salud mediante uno o más enlaces de comunicación de red. En realizaciones adicionales, la estación de acoplamiento facilita la transferencia de datos, información, e instrucciones desde uno o más dispositivos remotos

40 (no mostrados) al dispositivo médico tal como la bomba de alimentación. Por ejemplo, la estación de acoplamiento puede comprender un receptor o un transceptor configurados para recibir instrucciones de un servidor remoto a través de una red de comunicación inalámbrica tal como cualquiera de una red celular o móvil que utiliza uno cualquiera de los protocolos de GSM, GPRS, CDMA, EV-DO, EDGE, 3GSM, DECT, TDMA, iDE. En otros casos, el receptor o transceptor está configurado para transferir instrucciones a través de una red de área local inalámbrica utilizando uno o más protocolos IEEE 802.11.

45 Cualquier porción de los datos, instrucciones, e información recibida y/o transmitida puede encriptarse utilizando cualquier protocolo adecuado tal como aquellos basados en WEP y WPA.

50 En una realización, la estación de acoplamiento incluye adicionalmente una placa inalámbrica WIFI/celular dentro de la porción de base. Disponiendo la placa inalámbrica WIFI/celular dentro de la porción de base (a diferencia de tener la placa inalámbrica WIFI/celular interna a la bomba enteral), la bomba de alimentación enteral permanece relativamente pequeña y ligera (y por lo tanto ambulatoria) mientras que aún proporciona capacidad de comunicación inalámbrica. Por lo tanto se proporciona una combinación de estación de acoplamiento inalámbrica y

55 bomba de alimentación enteral en la que el tamaño y peso de la bomba de alimentación enteral es de manera que la bomba de alimentación enteral permanece ambulatoria mientras aún proporciona capacidad de comunicación

inalámbrica. La estación base incluye una antena acoplada al módulo de comunicación para ayudar con la transmisión y/o recepción de señales proporcionadas desde / a la estación de acoplamiento mediante el módulo de comunicación.

5 En una realización, el módulo inalámbrico es integral a la porción de base. Esto proporciona un beneficio para el usuario puesto que haciendo el módulo inalámbrico integral a la porción de base (que también carga la bomba de alimentación enteral) será difícil perder el módulo inalámbrico. Esto se cumple particularmente puesto que la estación de acoplamiento (y por lo tanto la porción de base) a menudo estarán fijadas o acopladas de otra manera, a un poste de IV.

10 En algunas realizaciones, la porción de base incluye un módulo de carga inalámbrica localizado dentro de una cavidad interna a la porción de base de la estación de acoplamiento. En una realización, se proporciona la porción de base se proporciona que tiene un tamaño, forma y configuración que permiten que la estación de acoplamiento esté dispuesta sobre una mesa.

15 En algunas realizaciones, la porción de base incluye un dispositivo de soporte (por ejemplo una abrazadera) que permite que la estación de acoplamiento se sujete a otro objeto tal como un poste IV o alguna otra unidad de soporte móvil (por ejemplo una silla de ruedas).

20 En algunas realizaciones, la estación de acoplamiento comprende adicionalmente medios para desconexión rápida del poste IV para su uso ambulatorio. En casos ambulatorios, puede ser beneficioso hacer que la bomba proporcione alimentación al módulo inalámbrico mediante la conexión de alimentación directa cuando no está disponible corriente CA. Esto es una gran ventaja en que proporciona libertad y movilidad para el módulo inalámbrico que permite acceso inalámbrico con el paciente para realizar actividades diarias donde la corriente CA directa está configurada para acoplarse a una bomba de alimentación enteral u otro dispositivo médico.

30 Como se ha analizado anteriormente, en realizaciones preferidas, la estación de acoplamiento incluye un transmisor inalámbrico para comunicar datos, tales como parámetros de funcionamiento y/o estado, a un monitor remoto a través de un enlace de comunicación inalámbrica, para permitir la monitorización remota de ciertos diagnósticos de bomba. En algunas realizaciones, la estación de acoplamiento puede utilizar el enlace de comunicación inalámbrica para permitir el control y/o intercambio de datos con la bomba de alimentación. Esto puede ser además de, o en lugar de, la monitorización remota. La bomba puede contener también un receptor para recibir datos tales como instrucciones de parámetro de funcionamiento, instrucciones de funcionamiento generales, y/o comandos.

35 El enlace de comunicación inalámbrica puede proporcionarse utilizando tecnología de telefonía celular. En otras realizaciones pueden usarse otras tecnologías de comunicación inalámbrica, que incluyen, pero sin limitación, cualquier tecnología inalámbrica basándose, en su totalidad o en parte, en las normas del IEEE 802.11. Por ejemplo, puede usarse tecnología WiFi, tecnología Bluetooth, tecnología ZigBee.

40 Por lo tanto, la estación de acoplamiento permite que una bomba de alimentación enteral comunique inalámbricamente con y se acople a una base de carga que, a su vez, se comunica con uno o todos de: una red de hospital local; una intranet; una internet; y/o un sistema o dispositivo remoto. En una realización, la estación de acoplamiento comunica datos e información a las enfermeras, proveedores del cuidado de la salud y compañías de equipo del cuidado de la salud mediante uno o más enlaces de comunicación de red.

45 En vista global general, la estación de acoplamiento descrita en el presente documento incluye una base de carga que tiene la circuitería eléctrica y estructuras mecánicas necesarias para realizar una función de carga así como: (1) proporcionar un enlace físico directo o acoplamiento de la bomba con la base de carga del módulo inalámbrico; (2) durante este enlace directo, la base de carga proporciona alimentación a la bomba para asegurar que las fuentes de alimentación recargables (por ejemplo baterías recargables) en la bomba reciben carga mientras están fijadas a la base de carga; (3) la base de carga tendrá una abrazadera de poste de desconexión rápida que permite que la base de carga se fije al poste IV y a continuación se retire fácilmente mediante desconexión rápida por lo que el módulo inalámbrico puede usarse ambulatoriamente con la bomba. Esto dejaría una porción de la abrazadera del poste aún fijada al poste IV. Esto también permite fácil reconexión al poste IV después del uso ambulatorio; (4) la base de carga puede tener la capacidad alternativa de recibir alimentación para comunicación inalámbrica mediante el enlace directo a la bomba en una situación ambulatoria. En esta condición, la batería de remplazo en la bomba podría proporcionar suficiente alimentación para enviar señales inalámbricas cuando no hay disponible corriente CA; (5) es además posible que la base de carga contuviera su propia batería recargable en el caso que la base de carga se mueva con la bomba en una situación ambulatoria/de mochila; (6) de manera similar a 4, la bomba podría recibir duración de la batería adicional usando la batería en la base de carga; (7) el módulo de base tendrá la capacidad de asentarse en una mesa o sujetarse a un poste IV.

65 Una estación de acoplamiento como se describe en el presente documento permite que el tamaño y peso de una bomba de alimentación enteral permanezcan pequeños y ambulatorios mientras que aún proporciona capacidad de comunicación inalámbrica. Esto es debido al almacenamiento de una o más placas inalámbricas WIFI/celulares dentro de la base de carga a diferencia de tener la placa inalámbrica WIFI/celular interna a la bomba.

El módulo de base cargará la batería en la bomba, el módulo de base incluye medios para montarse a un poste IV. El módulo de base permite la desconexión rápida del poste IV para su uso ambulatorio. En casos ambulatorios, puede ser beneficioso hacer que la bomba proporcione alimentación al módulo inalámbrico mediante la conexión de alimentación directa cuando no está disponible corriente CA. Esto es una gran ventaja en que proporciona libertad y movimiento para el módulo inalámbrico que permite acceso inalámbrico con el paciente para realizar actividades diarias en las que es poco práctica la corriente CA directa. Incluir una batería con la base de carga también proporciona el beneficio de proporcionar comunicación inalámbrica directamente desde la base en situaciones ambulatorias, pero también, podría proporcionar posiblemente duración de la batería adicional a la bomba mientras que mantiene su enlace de alimentación directa a la bomba.

Haciendo referencia en particular a las Figuras 6-12, la estación de acoplamiento se muestra de manera a modo de ejemplo con la bomba de alimentación enteral acoplada a la misma. Como es más claramente visible en las Figuras 6-9, la bomba se mantiene de manera segura en la estación de acoplamiento. En esta posición, el módulo de carga carga una o más fuentes de corriente dentro de la bomba y el módulo de comunicación comunica con la bomba proporcionado, por ejemplo, corriente continua a cualquier tensión potencial adecuada o deseada, por ejemplo, cualquiera de 5 voltios y 12 voltios, en cualquier corriente adecuada o deseada. El módulo de carga puede comprender adicionalmente cualquiera de un inversor y circuitería de estado de carga.

Un cable de alimentación con un primer extremo (o extremo de enchufe) puede conectarse, o está acoplado de otra manera, a un zócalo (o puerto de alimentación) proporcionado en una superficie trasera de la porción de base de la estación de acoplamiento. Un segundo extremo del cable de alimentación conduce a un adaptador de pared que permite que la estación de acoplamiento reciba alimentación de un enchufe de pared convencional (por ejemplo norma de América del Norte de 120 voltios a una frecuencia de 60 Hz, o norma europea de 220-240 voltios a 50 Hz).

Como se ha analizado anteriormente, el módulo de comunicación de la estación de acoplamiento permite que la bomba de alimentación enteral comunique inalámbricamente con uno o todos de: una red de hospital local; una intranet; una internet; y/o un sistema o dispositivo remoto. En una realización, la estación de acoplamiento comunica datos e información a las enfermeras, proveedores del cuidado de la salud y compañías de equipo del cuidado de la salud mediante uno o más enlaces de comunicación de red.

Tal comunicación puede conseguirse mediante un servicio WIFI o celular. Puesto que el módulo de comunicación WIFI/celular está dispuesto como parte de la estación de acoplamiento, (a diferencia de tener la placa inalámbrica WIFI/celular interna a la bomba enteral), la bomba de alimentación enteral permanece relativamente pequeña y ligera (y por lo tanto ambulatoria) mientras que aún proporciona capacidad de comunicación inalámbrica. Por lo tanto, se proporciona una combinación de estación de acoplamiento inalámbrica y bomba de alimentación enteral en la que el tamaño y peso de la bomba de alimentación enteral es de manera que la bomba de alimentación enteral permanece ambulatoria mientras que aún proporciona capacidad de comunicación inalámbrica mediante la estación de acoplamiento.

En una realización, la estación de acoplamiento incluye un transmisor inalámbrico para comunicar datos, tales como parámetros de funcionamiento y/o estado, a un monitor remoto a través de un enlace de comunicación inalámbrica, para permitir monitorización remota de ciertos diagnósticos de bomba. En algunas realizaciones, la estación de acoplamiento puede utilizar el enlace de comunicación inalámbrica para permitir el control y/o intercambio de datos con la bomba de alimentación. Esto puede ser además de, o en lugar de, la monitorización remota. La bomba puede contener también un receptor para recibir datos tales como instrucciones de parámetro de funcionamiento, instrucciones de funcionamiento generales, y/o comandos.

En una realización, la bomba de alimentación puede contener también un transmisor inalámbrico para comunicar datos, tales como parámetros de funcionamiento y/o estado, a un monitor remoto a través de un enlace de comunicación inalámbrica, utilizando preferentemente tecnología de telefonía celular para permitir monitorización remota de ciertos diagnósticos de bomba. La bomba de alimentación puede contener también un receptor para recibir datos tales como instrucciones de parámetro de funcionamiento, instrucciones de funcionamiento generales, y/o comandos.

La estación de acoplamiento normalmente incluye contactos eléctricos a través de los cuales pueden acoplarse señales de alimentación y comunicación entre la bomba de alimentación y la estación de acoplamiento.

Una abrazadera desmontable puede acoplarse a la estación de acoplamiento. La abrazadera es adecuada para montaje o acoplamiento de otra manera a la estación de acoplamiento (con la bomba dentro o fuera) a un poste IV u otra estructura de soporte. Preferentemente, la estación de acoplamiento y la bomba están acopladas a una estructura de soporte móvil permitiendo de esta manera que el sistema sea ambulatorio.

Cualquiera o ambas de la estación de acoplamiento y la bomba pueden tener un módulo de comunicaciones proporcionado como parte de las mismas.

Puede suministrarse alimentación a la estación de acoplamiento mediante un enchufe retirable y adaptador de pared. El enchufe/adaptador de pared puede acoplarse directamente a la estación de acoplamiento o directamente a la bomba.

- 5 En realizaciones adicionales, el sistema puede implementarse como una bomba de alimentación enteral ambulatoria de cuidado doméstico que puede comunicar dentro de una red de área personal (PAN). En aquellas realizaciones en las que se proporciona la bomba de alimentación con únicamente un ajuste de comunicación ZigBee (o similar), la bomba de alimentación no puede comunicar mediante tecnología celular.
- 10 Los sistemas, circuitos y técnicas descritos en el presente documento no están limitados a las realizaciones específicas descritas. Los elementos de diferentes realizaciones descritas en el presente documento pueden combinarse para formar otras realizaciones no expuestas de manera específica anteriormente. Otras realizaciones no descritas en el presente documento específicamente se encuentran también dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

15

REIVINDICACIONES

1. Una estación de acoplamiento para una bomba de alimentación enteral, comprendiendo la estación de acoplamiento:
5 una porción de base configurada para mantener la bomba de alimentación enteral, incluyendo la porción de base un canal y paredes laterales formadas para proporcionar carriles de guía para alinear la bomba de alimentación enteral;
un puerto de comunicación/alimentación de corriente dispuesto en la porción de base y configurado para acoplarse a un puerto coincidente proporcionado en la bomba de alimentación enteral;
10 un módulo de comunicación inalámbrica configurado para comunicarse con la bomba de alimentación enteral, el módulo de comunicación inalámbrica incluye un transceptor para transmitir y recibir señales, y un módulo de carga, proporcionando el módulo de carga alimentación de corriente a la bomba de alimentación enteral, el módulo de carga y módulo de comunicación están acoplados al puerto de comunicación/alimentación de corriente y comunican a la bomba mediante el puerto de comunicación/alimentación.
15
2. La estación de acoplamiento de la reivindicación 1, en la que el módulo de carga se proporciona como un módulo de carga inalámbrica que permite que la estación de acoplamiento cargue inalámbricamente una fuente de alimentación de corriente en la bomba.
20
3. La estación de acoplamiento de la reivindicación 1, en la que la porción de base se proporciona teniendo un tamaño, una forma y una configuración que permiten disponer la estación de acoplamiento en una mesa.
4. La estación de acoplamiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente uno o más de una placa inalámbrica WIFI y una placa celular dispuestas internas a la porción de base.
25
5. La estación de acoplamiento de la reivindicación 1, en la que el módulo de comunicación es integral a la porción de base.
6. La estación de acoplamiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una abrazadera desmontable acoplada a la estación de acoplamiento, la abrazadera es adecuada para montar o acoplar de otra manera la estación de acoplamiento a un poste IV u otra estructura de soporte.
30
7. La estación de acoplamiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una batería recargable dispuesta en la porción de base para proporcionar duración de la batería adicional a la bomba de alimentación enteral en el caso que la estación de acoplamiento se mueva con la bomba en una situación ambulatoria/de mochila.
35
8. La estación de acoplamiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un sistema que incluye una bomba de alimentación enteral acoplada a la estación de acoplamiento.
40
9. La estación de acoplamiento de la reivindicación 8, en la que una batería de respaldo en la bomba proporciona alimentación de corriente para enviar señales inalámbricas cuando no está disponible corriente CA.

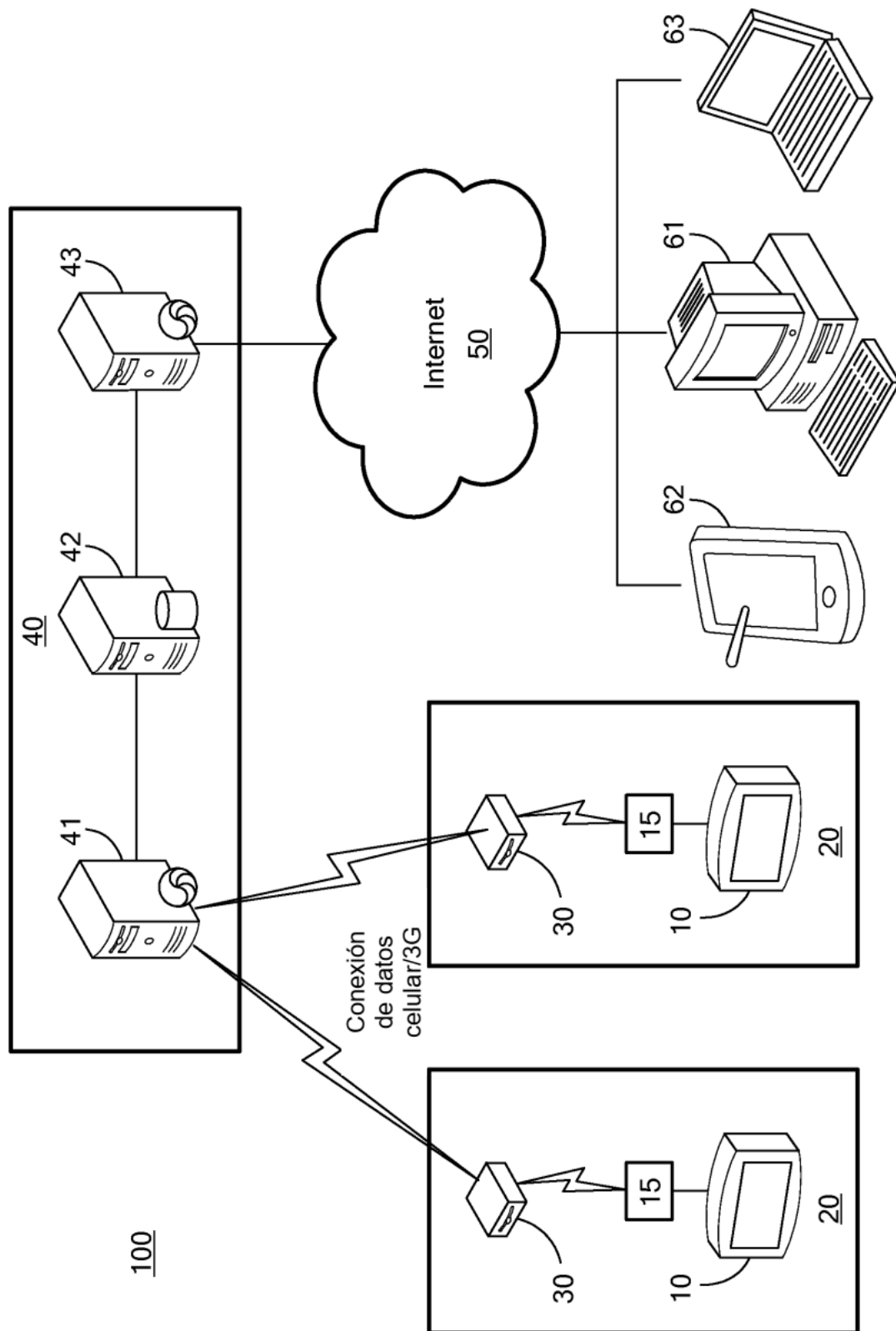


FIG. 1

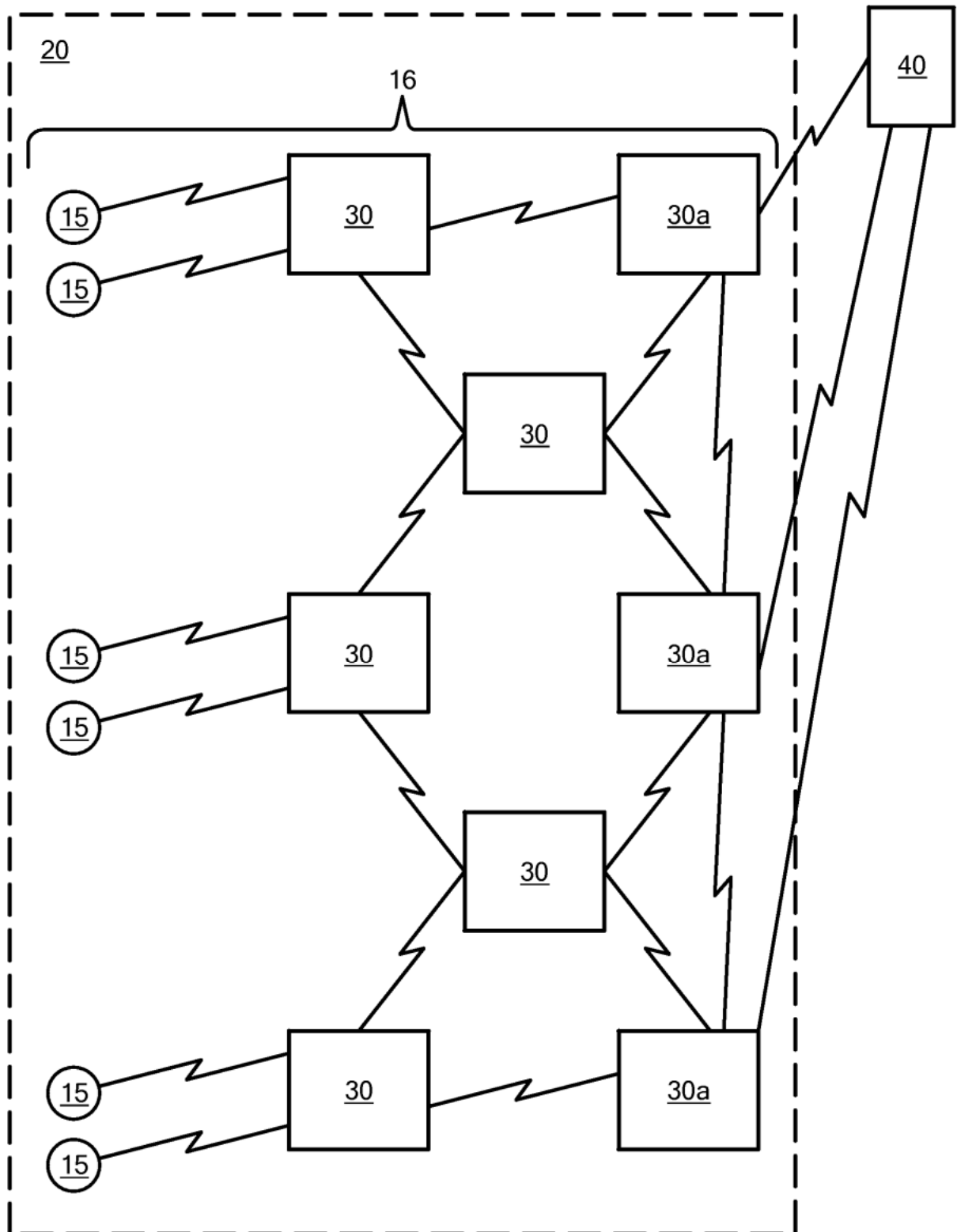


FIG. 2

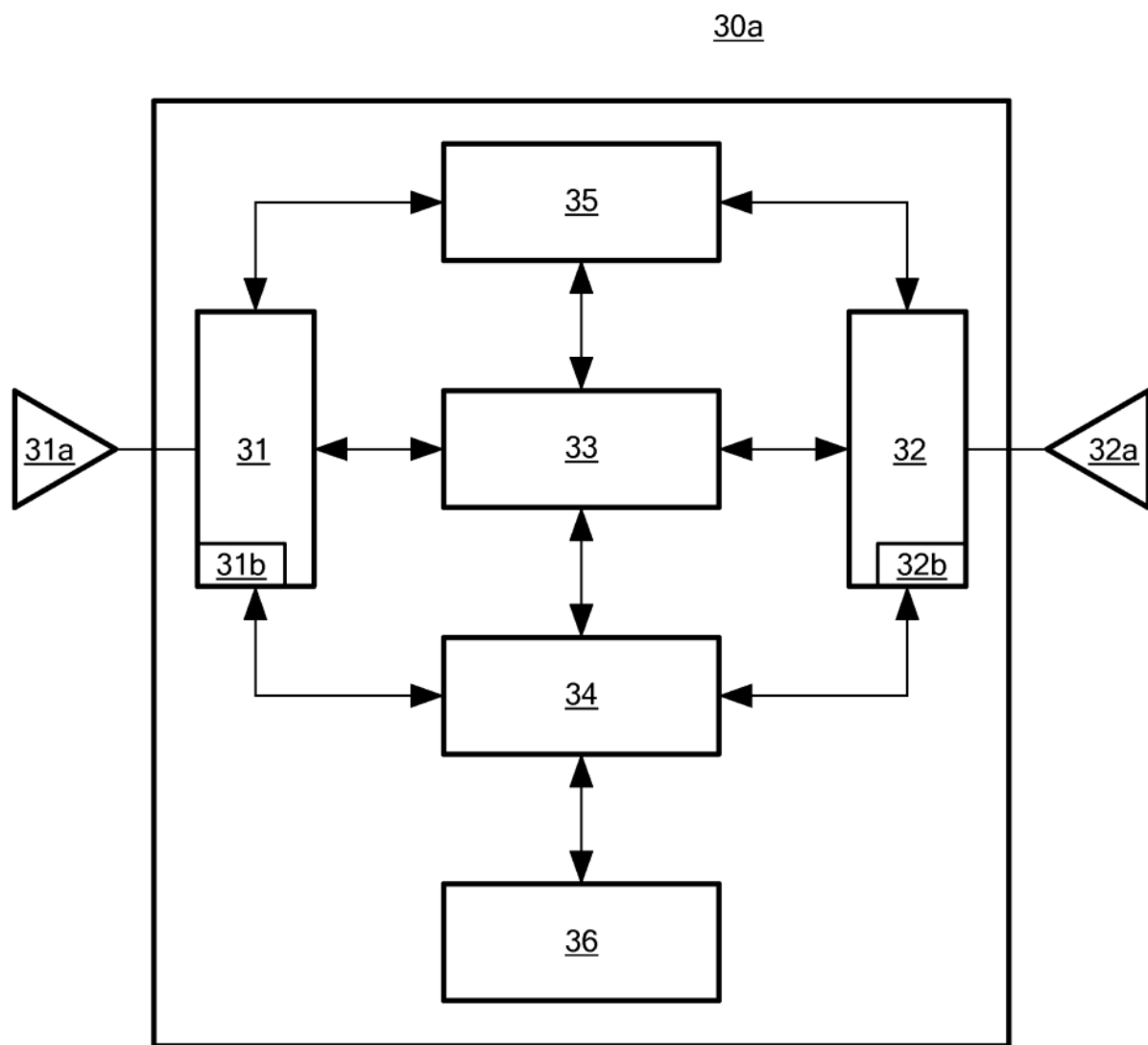
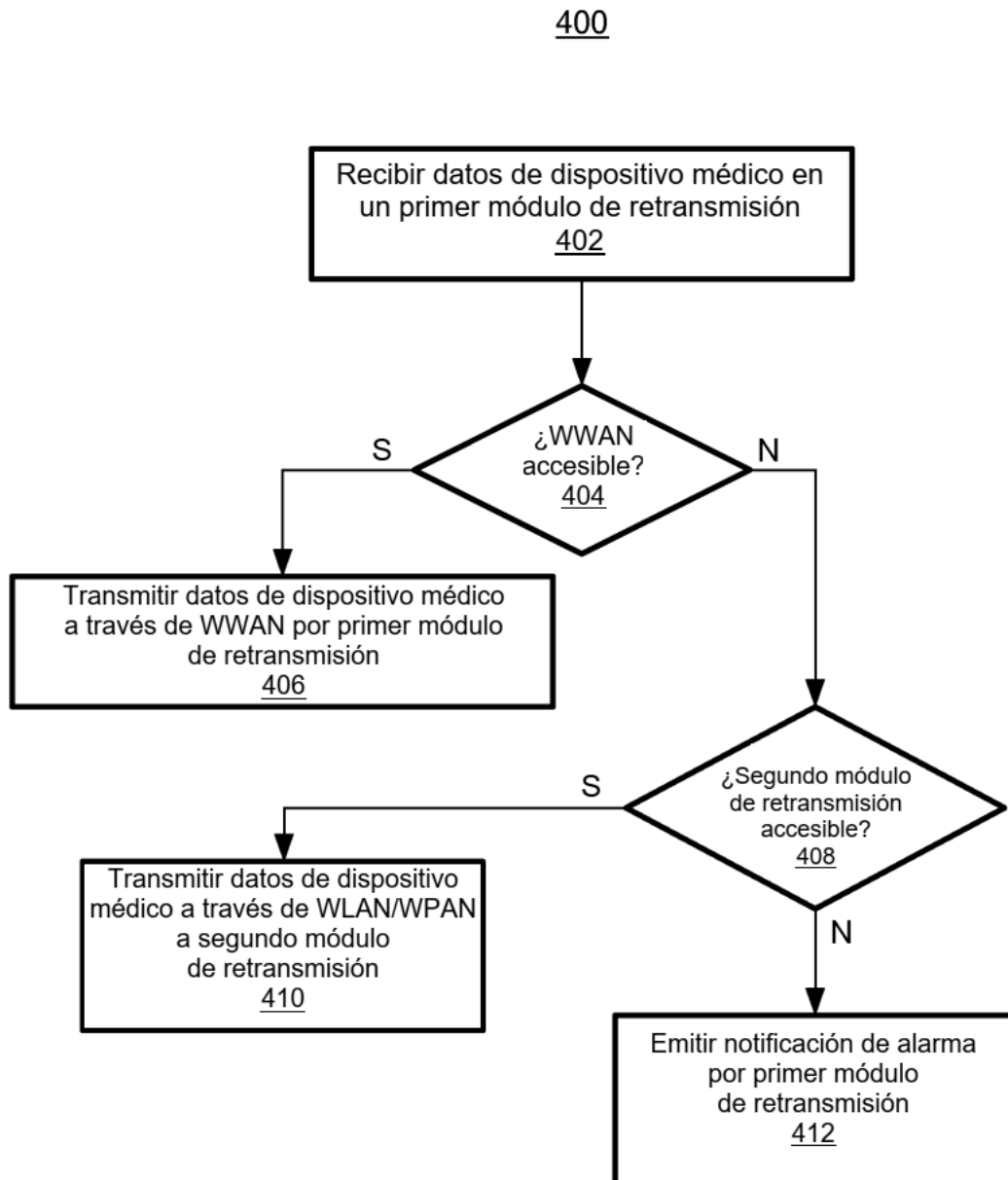


FIG. 3

**FIG. 4**

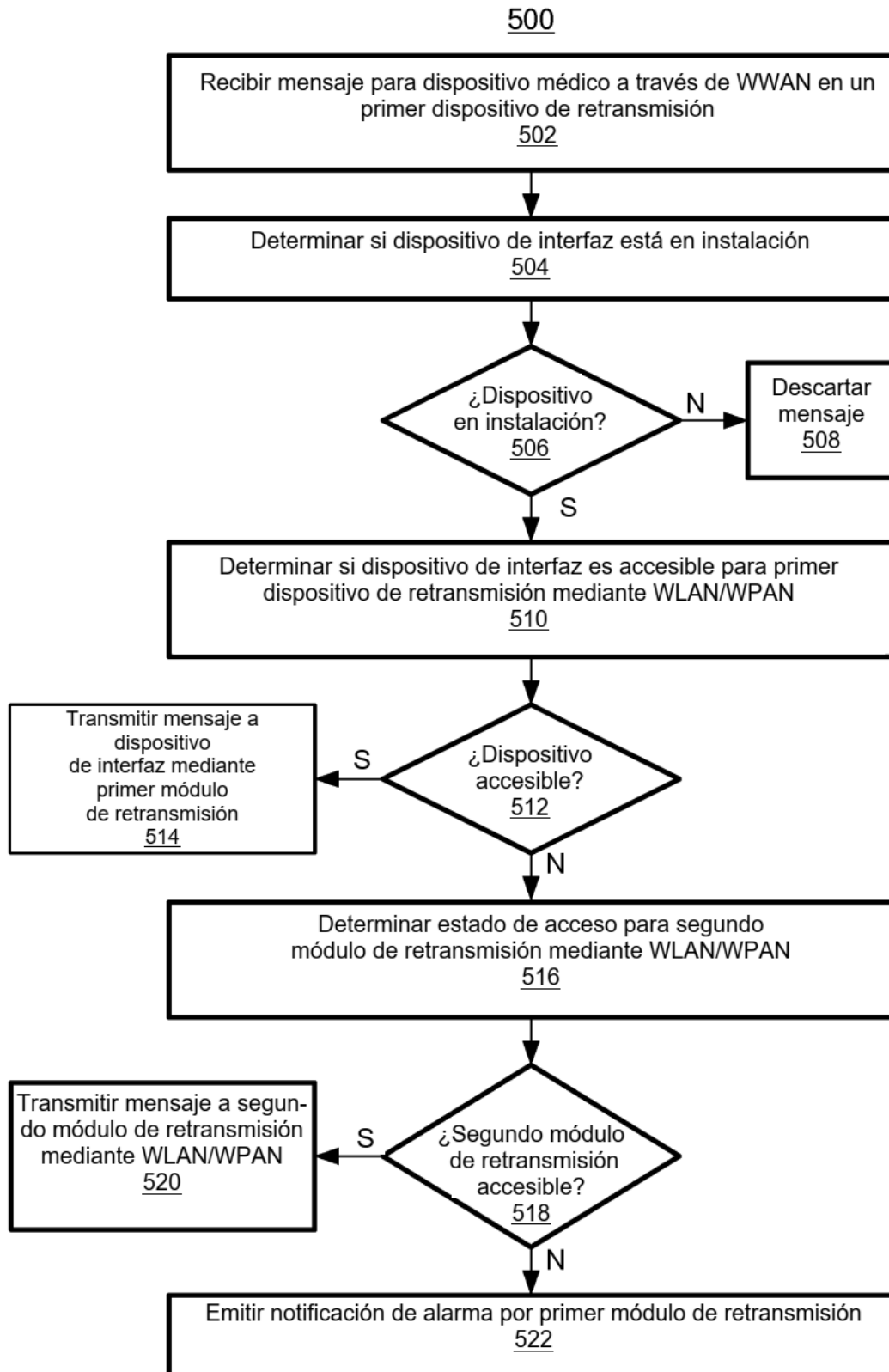


FIG. 5

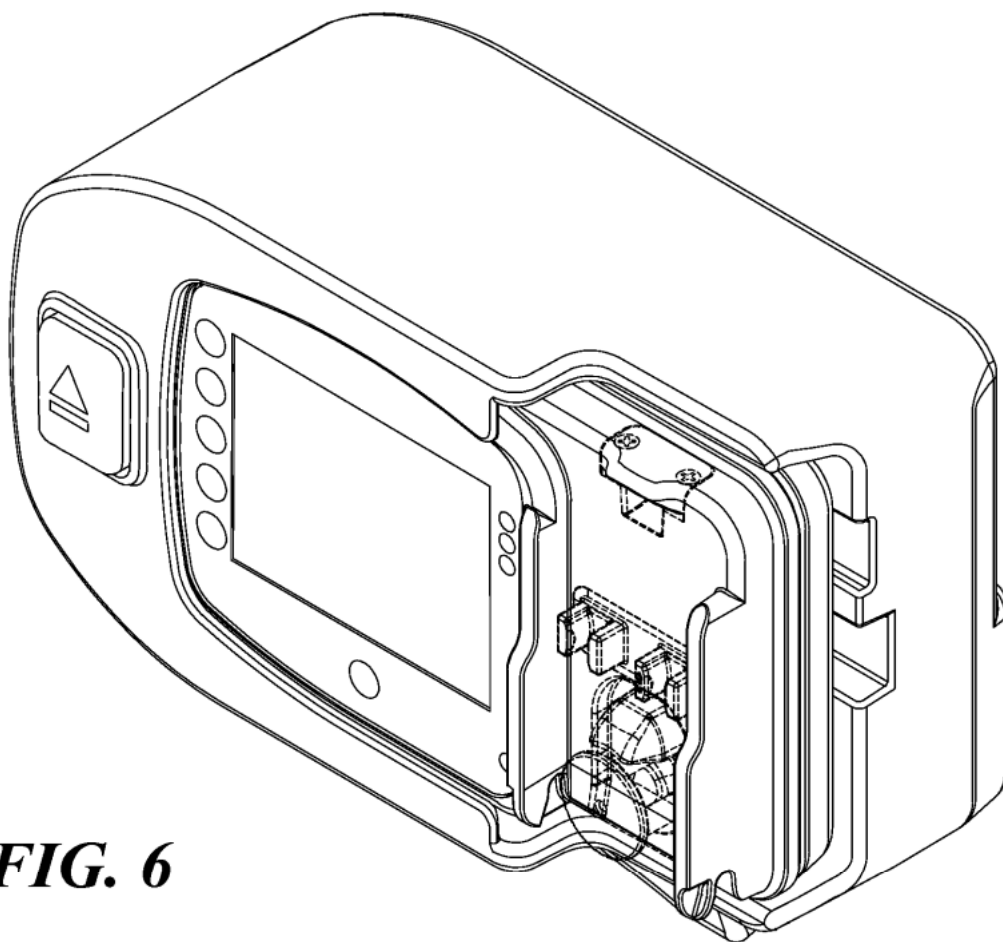


FIG. 6

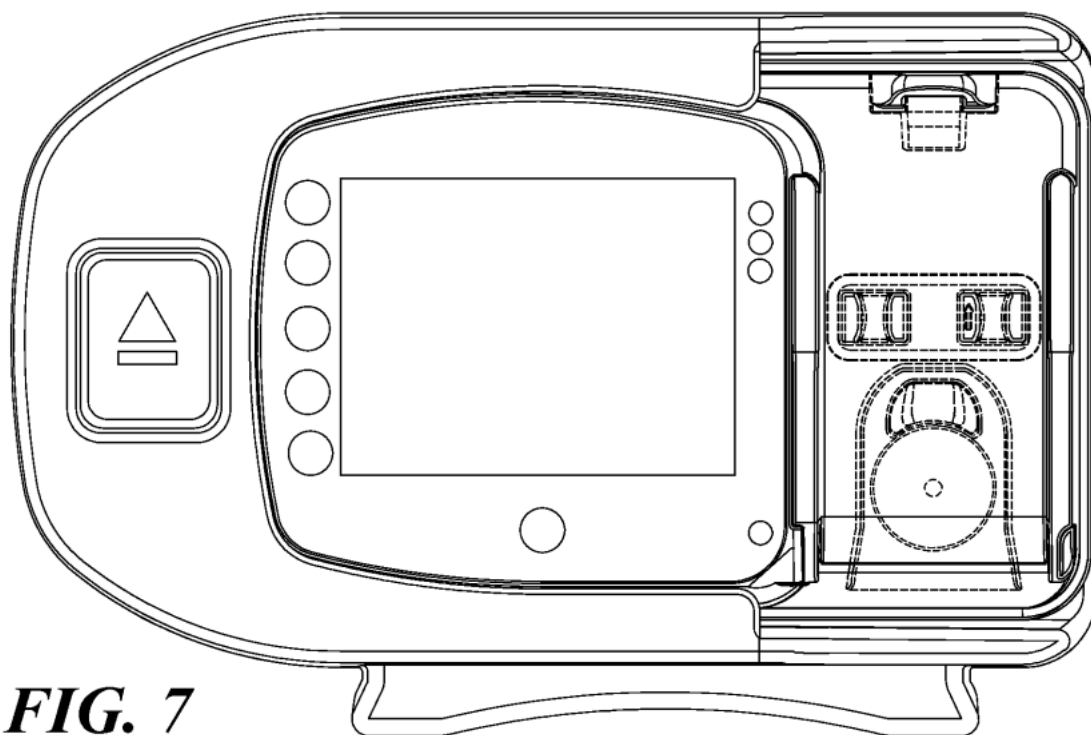


FIG. 7

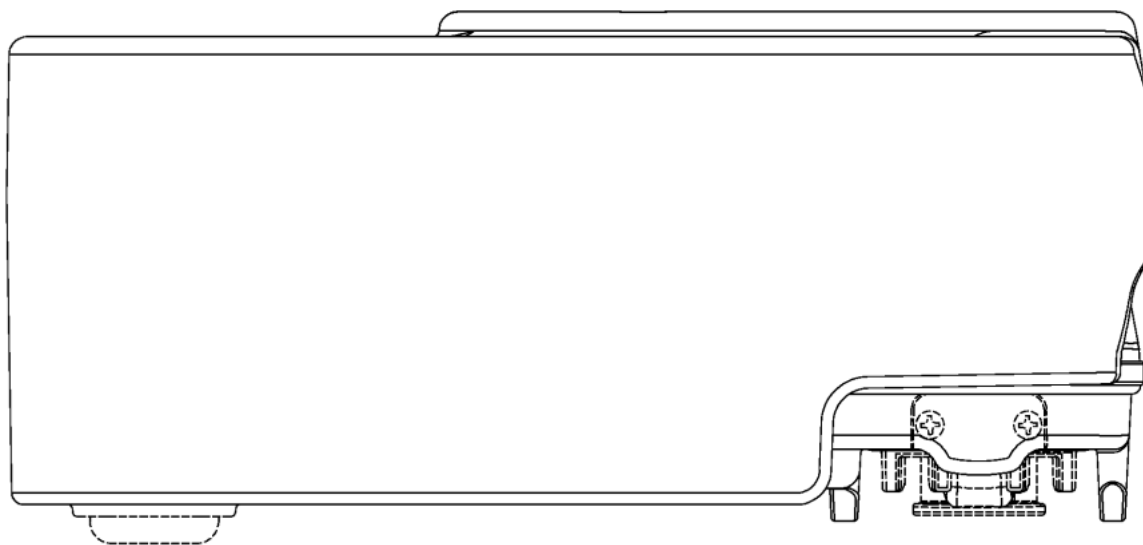


FIG. 8

FIG. 9

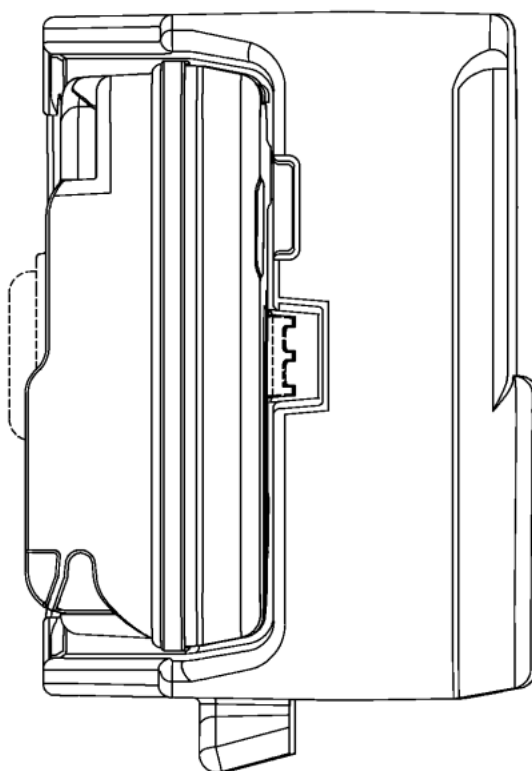


FIG. 10

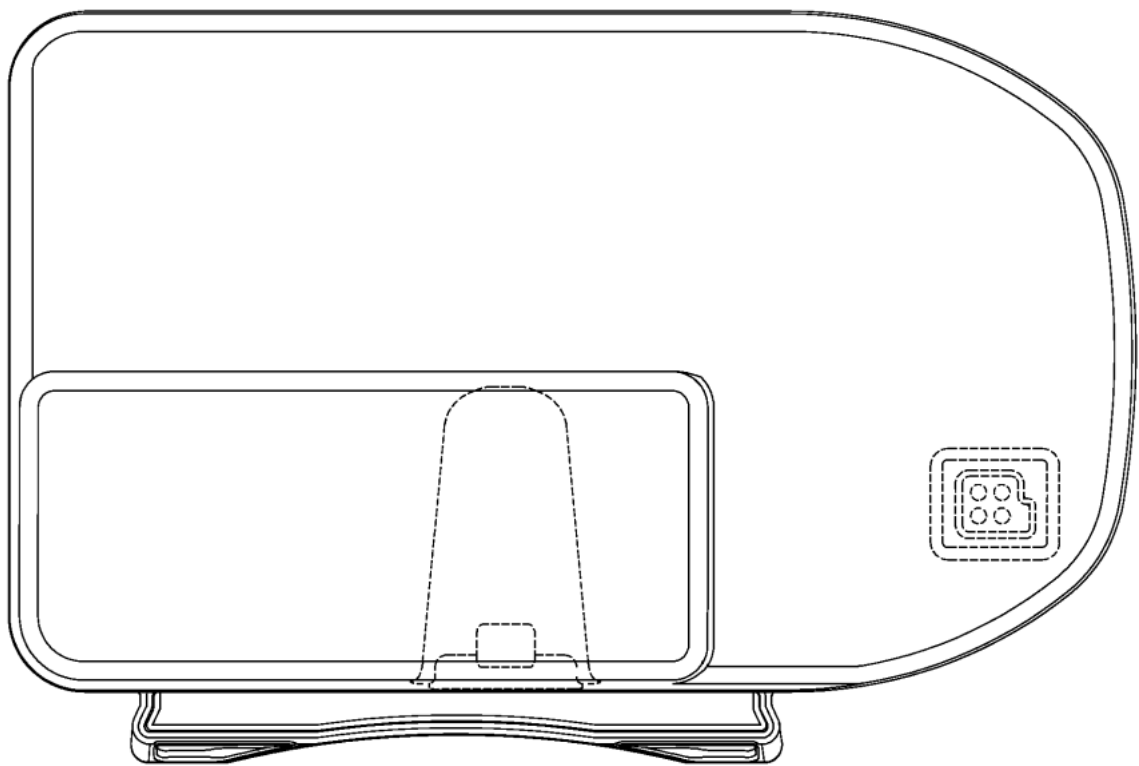
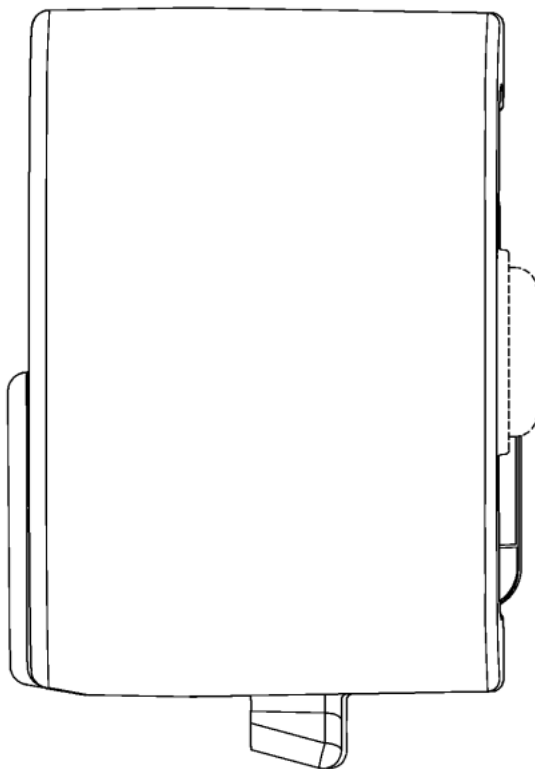


FIG. 11

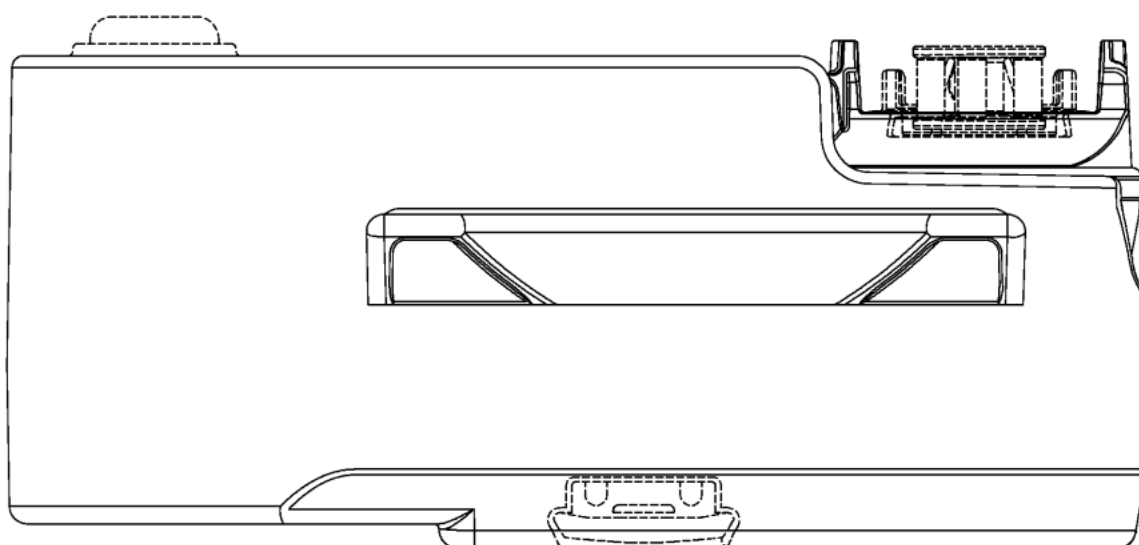


FIG. 12

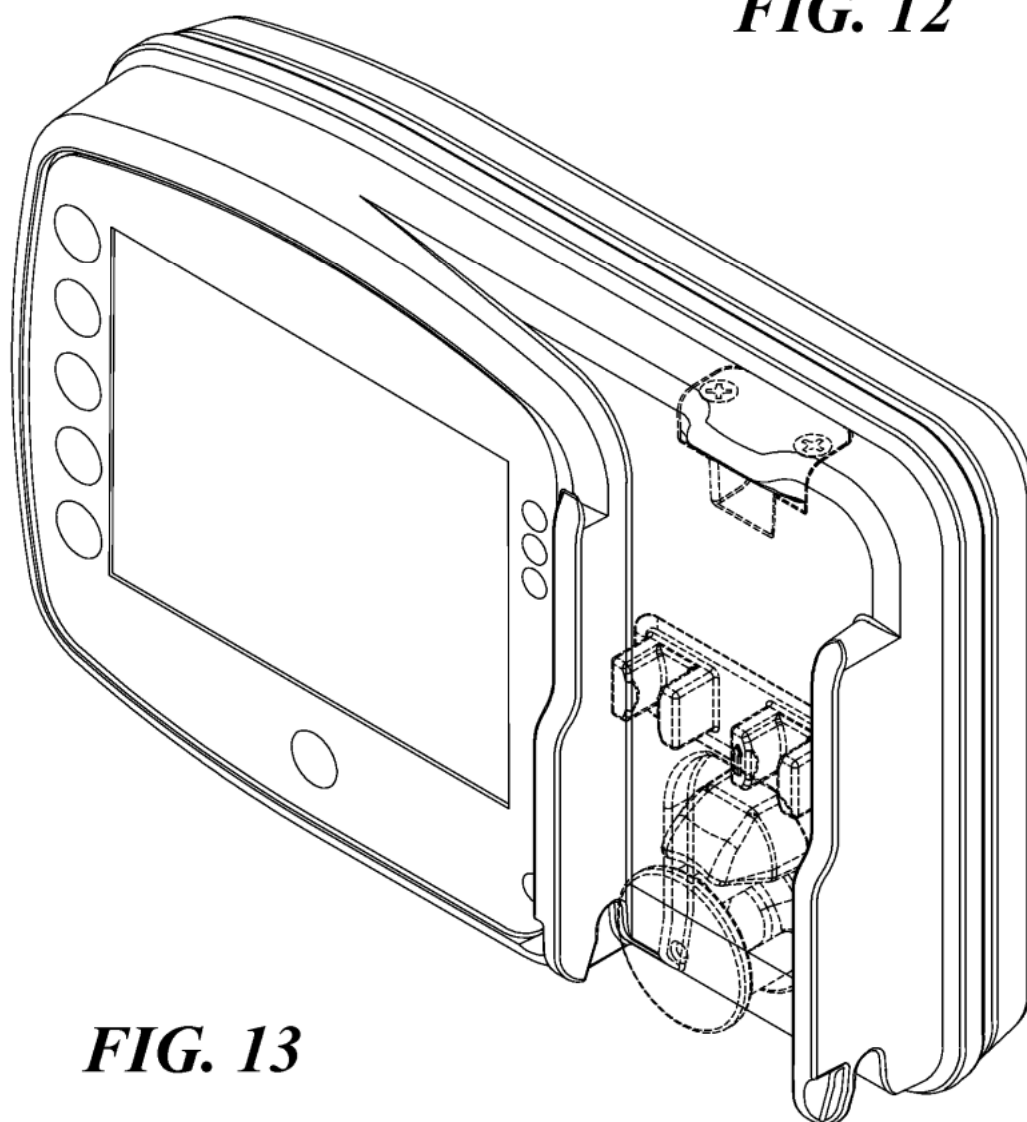


FIG. 13

FIG. 14

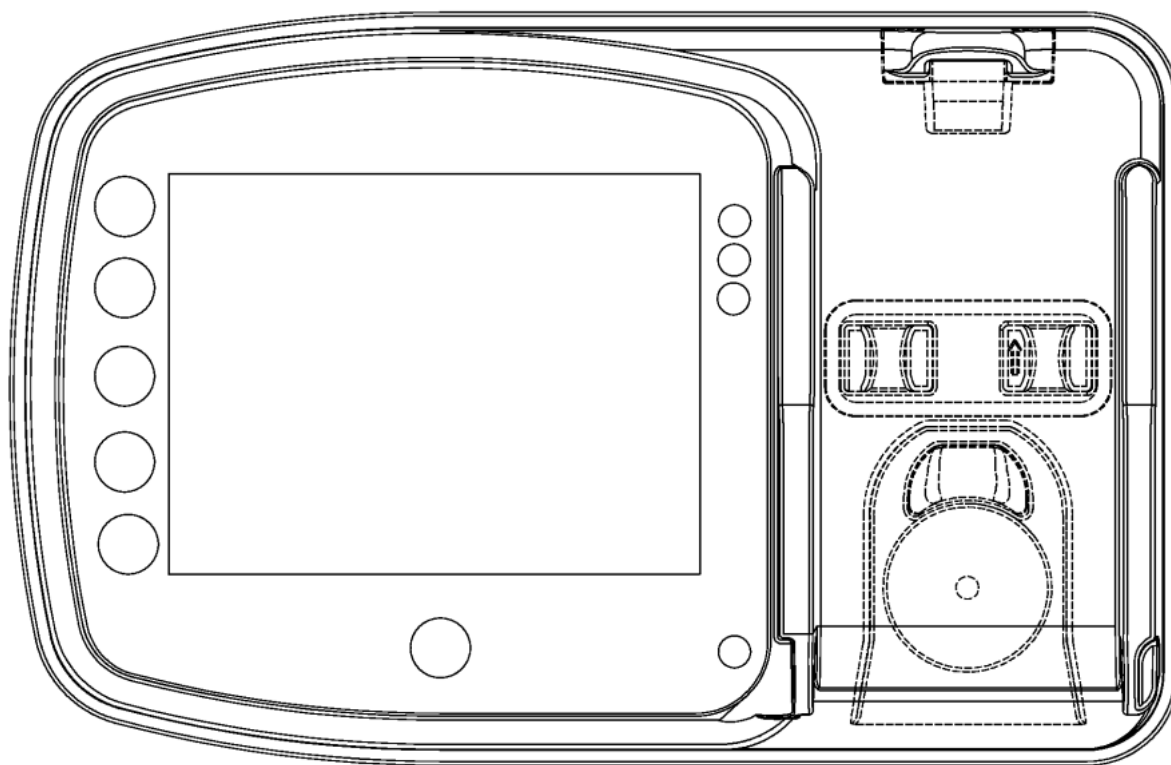
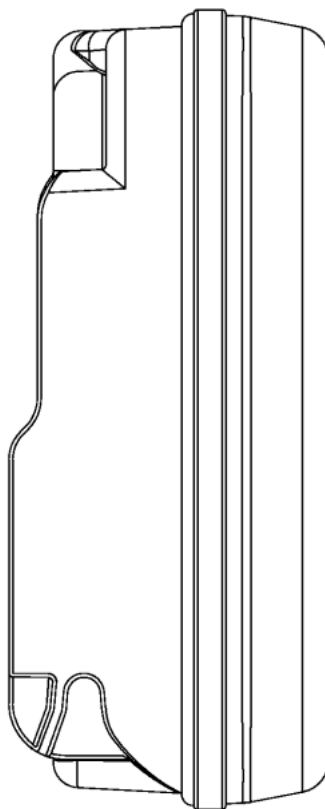


FIG. 15

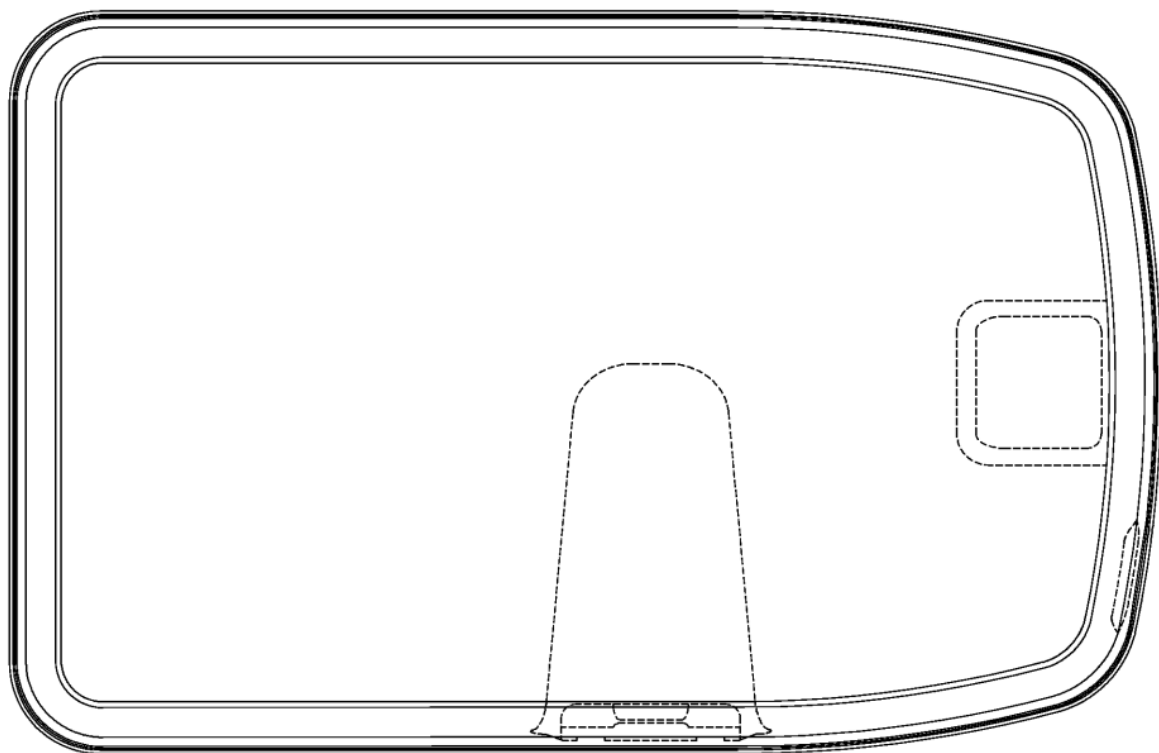


FIG. 16



FIG. 17

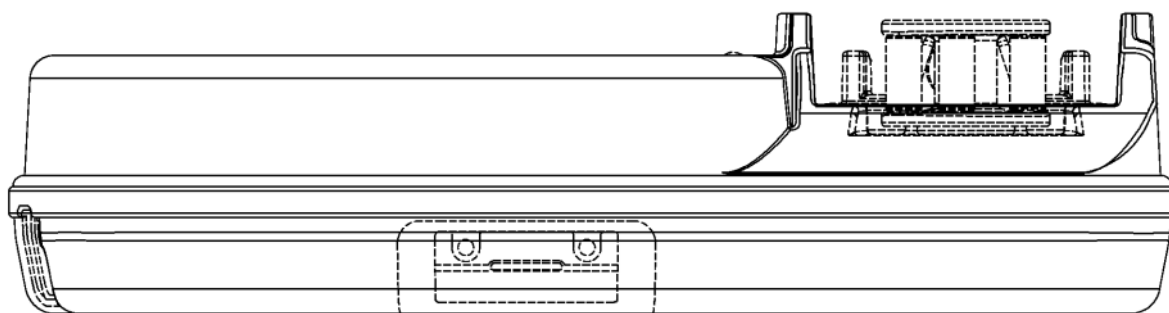


FIG. 18

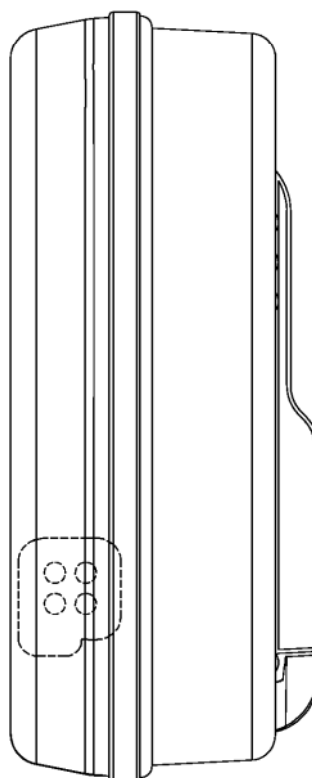


FIG. 19

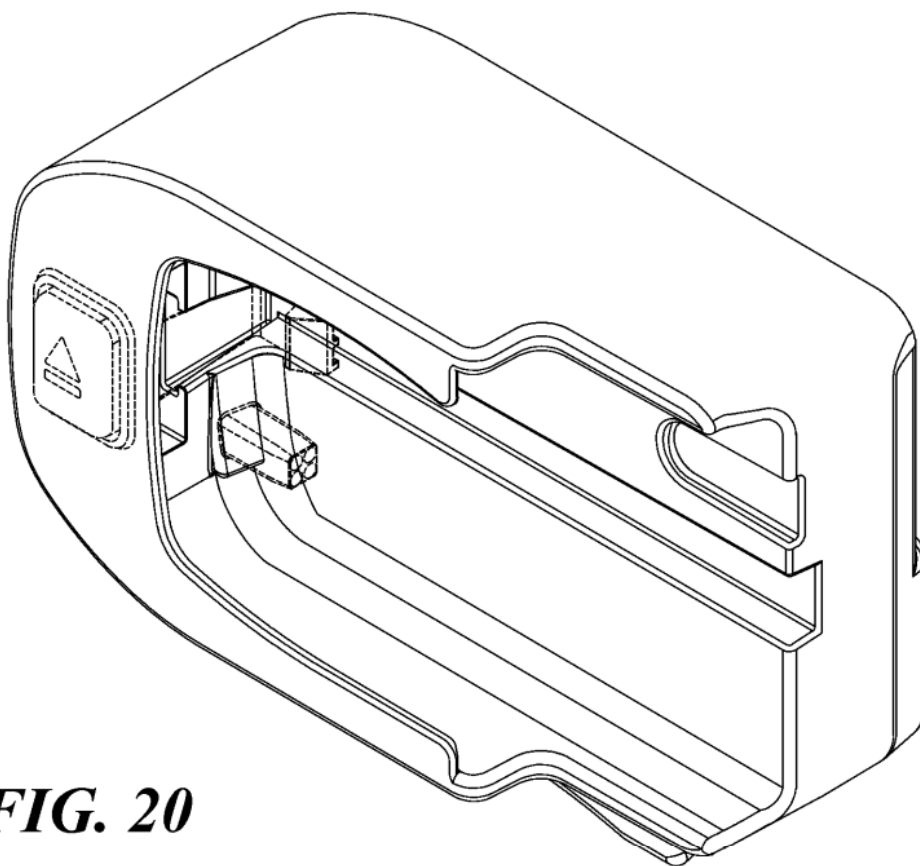


FIG. 20

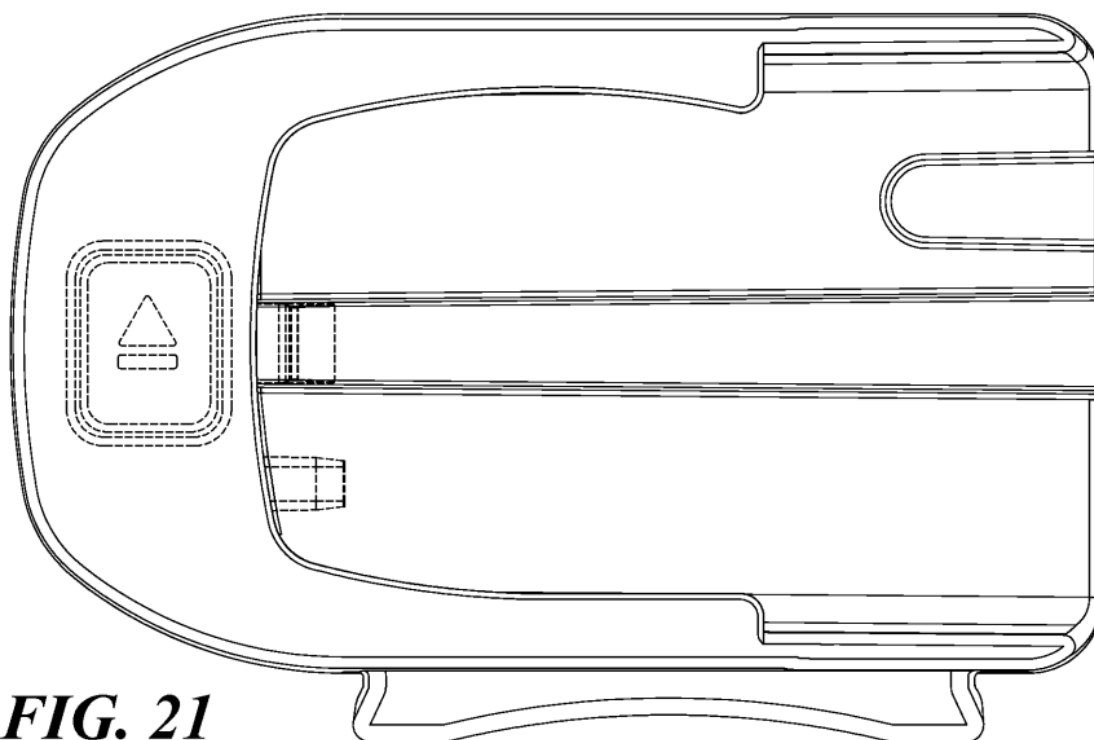


FIG. 21

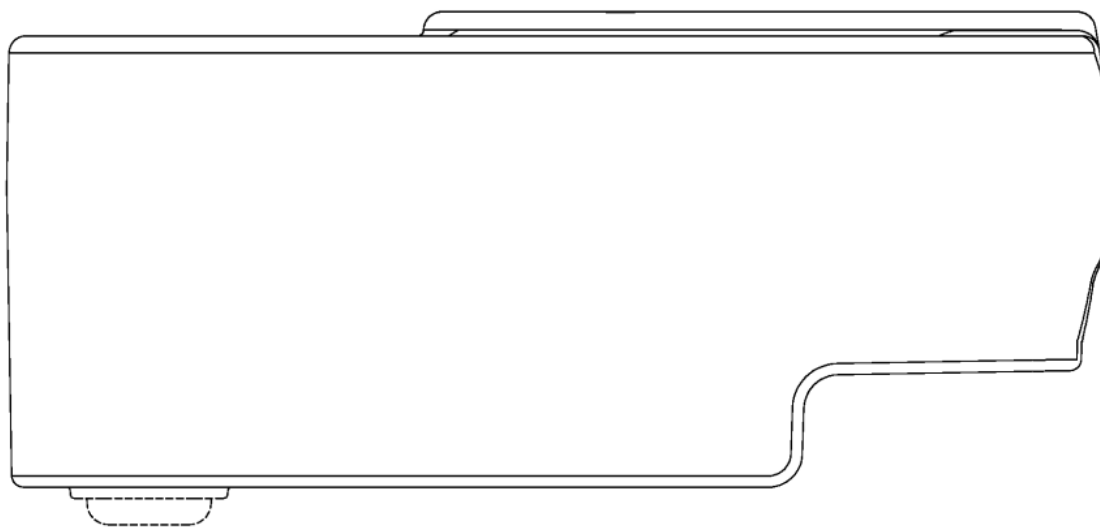
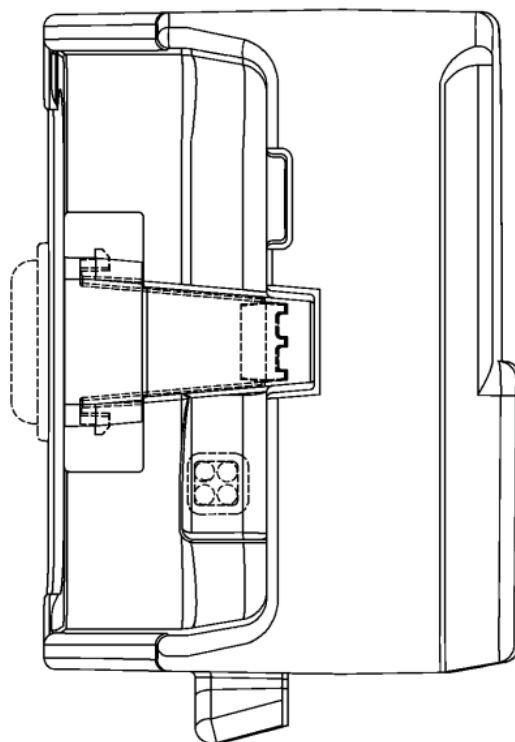


FIG. 22

FIG. 23



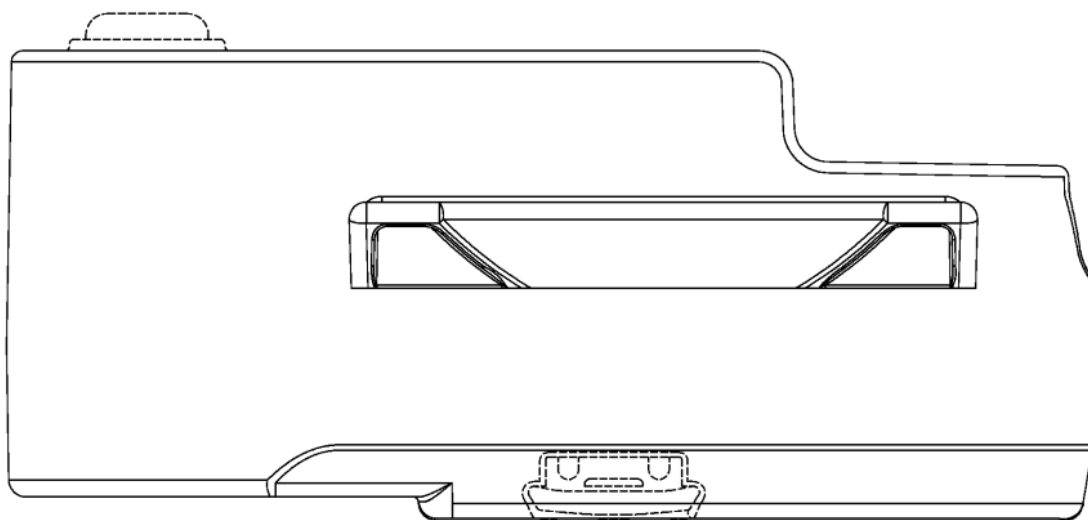


FIG. 24

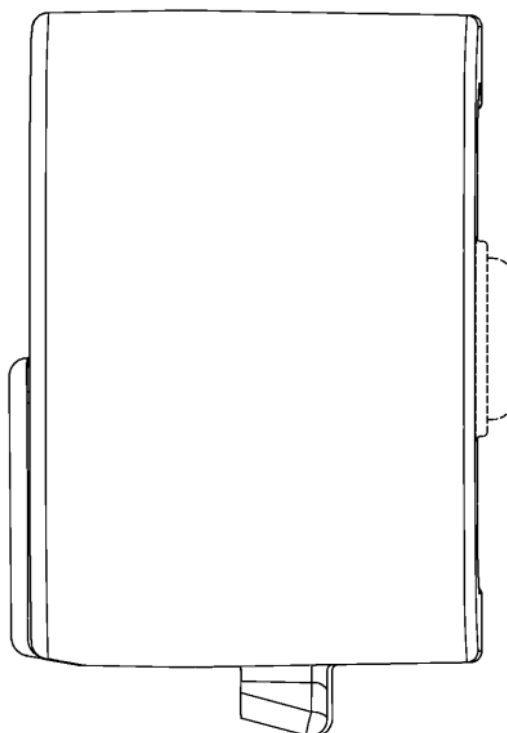


FIG. 25