(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 734 801**

(51) Int. CI.:

G06Q 20/08 (2012.01)
G06Q 20/12 (2012.01)
G06Q 20/14 (2012.01)
G07F 15/00 (2006.01)
G07F 15/04 (2006.01)
H02J 3/38 (2006.01)
H02J 13/00 (2006.01)
G07F 7/00 (2006.01)
H02J 3/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2015 PCT/EP2015/059149**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16173622**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2015 E 15722668 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 3289655**

(54) Título: **Contenedor autónomo de servicios públicos**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.12.2019

(73) Titular/es:

RVE.SOL - SOLUÇOES DE ENERGIA RURAL LDA. (100.0%)
Rua da Granja N.10A, Boa Vista
2416-905 Leiria, PT

(72) Inventor/es:

VENDEIRINHO, VIVIAN

(74) Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

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

Contenedor autónomo de servicios públicos

La presente divulgación se refiere a contenedores y más específicamente a contenedores autónomos para prestar servicios públicos a áreas remotas, fuera de la red.

ANTECEDENTES

Alrededor de 1/5 de la población mundial todavía no tiene acceso a la electricidad, de la cual alrededor del 85% vive en zonas rurales de países en desarrollo. Si a esto se añade el hecho de que las comunidades rurales se caracterizan a menudo por su elevada dispersión con poca población y baja densidad de necesidades energéticas, así como bajos ingresos, esto tiende a hacer que la extensión de la red eléctrica sea económicamente inviable y, por lo tanto, suele provocar que los generadores diesel descentralizados para el suministro de energía eléctrica sean ruidosos, sucios y caros de operar y mantener, lo que los convierte en costosos y en una solución insostenible a largo plazo. Por otro lado, las tecnologías de energías renovables ofrecen soluciones limpias, silenciosas, asequibles y flexibles.

Muchos países en desarrollo todavía dependen masivamente de las lámparas de queroseno para fines de iluminación, ya que es una solución ampliamente disponible, aunque a un coste mucho mayor para los consumidores. Además, el uso de queroseno supone un riesgo para la salud debido a la exposición a humos y a los accidentes de incendio. Estas lámparas representan un enorme riesgo para la seguridad. El cambio a la electricidad elimina estos riesgos, reduce el gasto y aumenta la eficiencia.

Actualmente hay alrededor de 2.700 millones de personas en los países en desarrollo que dependen principalmente de la biomasa para cocinar, incluyendo leña, carbón vegetal, residuos de cosechas y estiércol animal, utilizados en dispositivos tradicionales ineficientes como estufas de cerámica o de cemento, estufas de barro o de metal o fuegos de tres piedras, sin chimeneas o campanas que funcionen. Las prácticas de cocción ineficientes e insostenibles también tienen graves consecuencias para el medio ambiente, tales como la degradación y la contaminación atmosférica local y regional. Por otra parte, las cocinas modernas basadas en biogás, por ejemplo, procedente del estiércol (u otros), son un camino alternativo para proporcionar energía limpia, barata y eficiente para cocinar que reduce drásticamente la exposición a contaminantes y, por lo tanto, las muertes prematuras, la deforestación y las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentan el tiempo productivo y, posiblemente, la equidad de género.

La falta de acceso a agua limpia y el consiguiente consumo de agua contaminada causan la asombrosa cifra de 4.000 millones de casos de diarrea cada año. Proporcionando a las comunidades rurales aparatos adecuados para la purificación del agua, se mejoran drásticamente las condiciones sanitarias y de saneamiento, lo que reduce la necesidad de medicamentos y de tratamiento médico, lo que facilita enormemente la promoción de escuelas y otros servicios básicos.

La electricidad, el biogás y el agua potable limpia son ampliamente aceptados como factores clave que conducen al desarrollo económico y social. Una solución obvia es extender la correspondiente red de servicios públicos de zonas urbanas a zonas rurales remotas. Sin embargo, el coste de esa extensión es prohibitivo para muchos países en desarrollo y, en particular, para los países en desarrollo poco poblados. Además, aunque se extienda esta red, podría ser prohibitivo para estas poblaciones poder mantener contratos vinculantes, tales como contratos mensuales, con las empresas de servicios públicos, ya que sólo necesitan tener acceso a los servicios públicos unos pocos minutos al día.

Es deseable proporcionar los mencionados servicios a las zonas rurales, al tiempo que se resuelven al menos parcialmente los problemas antes mencionados.

A este respecto, el documento EP 2 701 266 A1 divulga un sistema de alimentación de energía regenerativa.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

En la reivindicación de aparato independiente 1 se divulgan aspectos de la invención.

Proporcionando un controlador local en comunicación con un sistema de control central, es posible disociar la dispensación del servicio público de su pago. El controlador local sólo necesita recibir una autorización para dispensar el servicio público. El sistema de control central resuelve si la solicitud de dispensación de servicio público es creíble, es decir, si está cubierta por fondos o crédito suficientes. Por lo tanto, el controlador del contenedor sólo puede encargarse de la dispensación de los servicios públicos, dejando el tratamiento de cualesquiera cuentas de usuario y pago al sistema de control central. Como resultado, puede ser posible proporcionar servicios públicos basados en prepago a áreas remotas, fuera de la red. Además, puede permitir a los usuarios realizar el prepago de

los servicios públicos mediante el pago móvil, es decir, desde o a través de un dispositivo móvil, que puede ser la única forma de pago disponible en zonas rurales remotas.

En algunos ejemplos, el módulo de control puede comprender una interfaz de comunicaciones, por ejemplo, una interfaz inalámbrica, tal como una interfaz de comunicaciones móviles, configurada para conectarse de forma remota al sistema de control central. La interfaz de comunicaciones puede permitir el establecimiento de una conexión entre el contenedor y la estación remota, incluso en zonas remotas.

En algunos ejemplos, el uno o más módulos de servicio público pueden comprender al menos un módulo de electricidad. El módulo de electricidad puede comprender una unidad de producción de electricidad y una unidad de suministro de electricidad. La unidad de suministro de electricidad puede estar configurada para ser acoplada a una pluralidad de sitios de demanda para formar una mini red. La distribución a cada sitio de demanda, por ejemplo, una casa rural o una pequeña empresa, puede realizarse por medio de una mini red de cable dual, monofásica o triple cable, trifásica.

En algunos ejemplos, la unidad de producción de electricidad puede comprender una unidad de producción de energía renovable. La unidad de producción de energía renovable puede comprender una planta fotovoltaica híbrida y/o una planta de biomasa y/o una planta hidroeléctrica y/o una planta de energía eólica. Puede estar acoplada a un banco de baterías de dimensiones adecuadas para satisfacer la demanda de energía nocturna y a un grupo electrógeno diésel para situaciones de respaldo (backup) y mantenimiento.

En algunos ejemplos, el uno o más módulos de servicio público pueden comprender un módulo de producción de agua potable. El módulo de agua potable puede comprender una unidad de purificación de agua y una unidad dispensadora de agua. La unidad de purificación de agua puede estar basada en un proceso de ultrafiltración o desalinización. La unidad dispensadora de agua puede ser un simple grifo de accionamiento manual o un dispensador automático que también puede medir la cantidad y calidad del agua dispensada.

En algunos ejemplos, el uno o más módulos de servicio público pueden comprender un módulo de biogás. El módulo de biogás puede comprender una unidad de generación de biogás y un módulo de distribución de biogás. La unidad de generación de biogás puede comprender un digestor para generar digestato y biogás a partir de materia orgánica fresca. El módulo de distribución de biogás puede estar formado por bolsas reutilizables, por ejemplo, bolsas de lino industrial impregnadas de resina, para almacenar y transportar el biogás.

En algunos ejemplos, el contenedor autónomo de suministro de servicio público puede incluir además un módulo de solicitud de servicio público, configurado para recibir solicitudes de servicio público de cliente. El módulo de solicitud de servicio público puede ser un panel de control de operador manual o un panel automático que recibe solicitudes, por ejemplo, de forma inalámbrica o a través de un módulo de pago.

En algunos ejemplos, el módulo de control puede estar configurado para transmitir la solicitud de servicio público al sistema de control central, recibir una autorización para dispensar el servicio público solicitado y ordenar al uno o más módulos de suministro de servicio público para que dispensen el servicio público solicitado. Por ejemplo, el módulo de control puede enviar la solicitud al sistema de control central para verificar que el cliente que hizo la solicitud tiene crédito para comprar el servicio público solicitado. El sistema de control central puede entonces verificar la situación crediticia del cliente y transmitir una autorización (o no) al módulo de control para dispensar el servicio público solicitado.

Además, se divulga un sistema multi centros o multi hub. El sistema multi centros puede comprender uno o más contenedores autónomos de suministro de servicio público de acuerdo con ejemplos divulgados en este documento, y un sistema de control central, conectado a dichos contenedores autónomos de suministro de servicio público. Los contenedores autónomos de suministro de servicio público pueden estar conectados directamente al sistema de control central. En otras implementaciones, un contenedor puede actuar como centro o hub para otros contenedores. Los servicios pueden ser prestados a comunidades de individuos en base a mini redes o las unidades de contenedores pueden estar integradas en redes más grandes formadas por mini redes interconectadas. Las mini redes pueden entonces contribuir a prestar servicios a la red más grande como un todo, pero funcionan de manera autónoma por derecho propio.

En algunos ejemplos, el sistema de control central puede comprender una interfaz de comunicaciones para recibir solicitudes procedentes de los contenedores autónomos de suministro de servicio público y transmitir respuestas a dichas solicitudes. La interfaz de comunicaciones puede ser una interfaz inalámbrica, tal como una interfaz de comunicaciones móviles (por ejemplo, GPRS).

En algunos ejemplos, el sistema de control central puede incluir una interfaz de pago. La interfaz de pago puede estar configurada para recibir información crediticia procedente de una entidad financiera y proporcionar

autorizaciones al uno o más contenedores autónomos de suministro de servicio público para dispensar una cantidad determinada de servicio público. En algunas implementaciones, la interfaz de pago puede ser una interfaz de dinero móvil y la entidad financiera puede ser un proveedor de servicios de dinero móvil. El módulo de pago puede proporcionar autorizaciones y permitir que los micro pagos se realicen a través de teléfonos móviles. Esto puede ser particularmente beneficioso en áreas rurales remotas en las que los servicios públicos sólo son necesarios de manera ocasional y temporal y en las que los clientes pueden no ser capaces a nivel financiero de mantener los contratos mensuales.

Objetos adicionales, ventajas y características de formas de realización de la invención serán aparentes para los expertos en la materia al examinar la descripción, o se pueden aprender a partir de la práctica de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, se describirán formas de realización particulares de la presente invención por medio de ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1a es una vista externa de un contenedor autónomo de suministro de servicio público según un ejemplo;

La Figura 1b es una vista esquemática del interior de un contenedor autónomo de suministro de servicio público, según un ejemplo;

La Figura 1c es una vista esquemática de un contenedor autónomo de suministro de servicio público conectado a una casa rural según un ejemplo;

La Figura 2 es un diagrama de alto nivel de una mini red que utiliza una pluralidad de contenedores autónomos de suministro de servicio público según un ejemplo;

La Figura 3 es un diagrama de bloques de un contenedor autónomo de suministro de servicio público según un ejemplo;

La Figura 4 es un diagrama de bloques de un sistema de telemetría según un ejemplo;

La Figura 5 es un diagrama de bloques de un sistema de pago, medición y gestión según un ejemplo;

La Figura 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento de pago según un ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE FORMAS DE REALIZACIÓN

La Figura 1a es una vista externa de un contenedor autónomo de suministro de servicio público según un ejemplo. La Figura 1b es una vista esquemática del interior de un contenedor autónomo de suministro de servicio público, según un ejemplo. Finalmente, la Figura 1c es una vista esquemática de un contenedor autónomo de suministro de servicio público conectado a una casa rural según un ejemplo. El contenedor 100 puede comprender una cáscara sólida 105. La carcasa sólida 105 puede estar hecha de cualquier material anticorrosivo, tal como el acero. La carcasa sólida 105 puede estar descansando sobre una base 110. La base puede ser una base de cemento permanente, por ejemplo, una base de hormigón, si se desea que la instalación dure más tiempo. Para despliegues más temporales, la base 110 puede ser una solución de anclaje simple, similar a un anclaje de una caravana. La carcasa sólida 105 puede comprender aberturas 115 o entradas/salidas. Cada abertura puede estar adaptada como una puerta o ventana que permite el acceso al interior de la carcasa sólida. Algunas salidas pueden estar adaptadas para proporcionar un servicio público, mientras que algunas entradas pueden estar adaptadas para recibir materia prima, solicitudes, instrucciones o pagos. Por ejemplo, una primera salida 117 puede proporcionar conexiones eléctricas para suministrar electricidad; una segunda salida 120 puede proporcionar un grifo para suministrar agua potable; una tercera salida 125 puede proporcionar un suministro de gas para suministrar biogás. Una entrada 130 puede alojar un panel de control, para controlar la provisión de los servicios públicos. Otra entrada (no mostrada) puede proporcionar un módulo de pago para realizar pagos correspondientes a servicios públicos solicitados. La cáscara sólida 105 también puede comprender una puerta principal para acceder al interior del contenedor. En la parte superior de la cáscara sólida 105, el contenedor 100 puede contener una planta solar 145. La planta solar 145 puede comprender paneles fotovoltaicos que pueden generar electricidad para su almacenamiento, por ejemplo, en un banco de baterías 175 alojado en el interior del contenedor. La planta solar puede comprender una estructura plegable que sólo puede generar electricidad cuando está desplegada. Por ejemplo, la planta solar puede comprender un tríptico que tiene un panel principal que coincide sustancialmente con la parte superior del contenedor, y dos paneles en forma de ala articulados mediante bisagras con la parte principal. Cuando no se utiliza, el tríptico puede ser plegado de forma que los dos paneles en forma de ala se pliegan sobre el central. Esto puede ser beneficioso durante el mal tiempo o durante el transporte del contenedor. El contenedor 100 también puede incluir una entrada de agua cruda 150 para recibir agua cruda de una fuente potencialmente sucia. Una planta de purificación de agua 170 puede purificar y/o desalinizar el agua cruda para generar agua potable. El contenedor 100

también puede incluir una entrada de residuos animales y biológicos 152 para recibir materia prima a utilizar en la planta de generación de biogás 180 y en la planta de generación de energía de biomasa 185. Un depósito de fertilizantes orgánicos 155 puede servir como depósito de subproductos de la planta de generación de biogás 180. El contenedor también puede comprender una planta de generación de energía de biomasa 185 que puede coproducir electricidad junto con la planta de energía solar 145. La electricidad puede ser suministrada al banco de baterías 175 y, posteriormente, a través de la unidad de inversor y cargador 190, a consumidores locales de electricidad a través de una red eléctrica local 160. Los consumidores pueden ser casas locales o empresas conectadas a la red con una unidad de consumo y medición 195.

En una implementación, la solución puede incluir dos partes: una unidad de energía y agua rural (el "contenedor"), instalada de forma remota para suministrar a comunidades enteras agua potable y energía renovable (electricidad y biogás) para alumbrado y cocina, y un sistema de control central, como un servidor de backend que puede ser una solución software basada en la nube que se puede comunicar bidireccionalmente con los contenedores remotos a través de GPRS/GSM, registrar datos procedentes de los contenedores remotos en tiempo real y ejecutar acciones predefinidas en base a los datos recibidos. Una unidad de control de contenedor 405 en el contenedor puede incluir un equipo de comunicación para comunicarse de forma remota con el servidor de backend.

La Figura 2 es un diagrama de alto nivel de una mini red que utiliza una pluralidad de contenedores autónomos de suministro de servicio público según un ejemplo. La mini red 200 puede comprender una pluralidad de contenedores 205. Cada contenedor puede estar acoplado a varias unidades de demanda 210, por ejemplo, casas. Cada contenedor puede suministrar electricidad 230, agua potable 235, biogás 240 y fertilizante 245 a las unidades de demanda suscritas. Los contenedores 205 se pueden comunicar de forma inalámbrica, por ejemplo, mediante comunicaciones móviles 218 y/o mediante una conexión en la nube 220, con un sistema de control central 215. El sistema de control central 215 puede comprender un servidor de base de datos principal 216 y un servidor secundario 217, con fines de copia de seguridad y redundancia. Los servidores pueden ser accesibles de forma remota con un acceso remoto seguro para los administradores del sistema, a través de sistemas informáticos conectados por web 255 o dispositivos móviles 270. Los contenedores también pueden estar conectados entre sí, ya sea físicamente, para compartir capacidad de exceso, o de forma inalámbrica para intercambiar información.

Los contenedores han sido diseñados no sólo inicialmente para proporcionar estos servicios a comunidades de individuos en base a una mini red, sino para integrar más tarde las unidades en una red más grande formada por mini redes interconectadas. Las mini redes pueden contribuir a prestar servicios a una red más grande como un todo, pero funcionan de manera autónoma por derecho propio.

Las redes de comunidades de individuos se pueden gestionar de forma autónoma, proporcionando datos en tiempo real a un sistema de control central (por ejemplo, un servidor basado en la nube) que puede recopilar todos los datos y luego generar información, alertas y avisos basados en los datos recibidos por medio de una estación de notificación.

La Figura 3 es un diagrama de bloques de un contenedor autónomo de suministro de servicio público según un ejemplo. El contenedor comprende una serie de subsistemas integrados. Las entradas del sistema pueden incluir una entrada de agua cruda 305, una entrada de energía renovable (solar y/o eólica) 310, una entrada de biomasa 315 y una entrada de residuos animales y biológicos 320. La entrada de agua cruda 305 puede proporcionar al contenedor agua cruda que puede ser inadecuada para beber. La entrada de agua cruda 305 puede estar acoplada a una planta depuradora 325. La entrada de agua cruda 305 puede ser en forma de tubo o de un depósito que puede suministrar el agua cruda a la planta de purificación de agua 325. La planta de purificación de agua 325 puede generar agua potable por una salida. El sistema puede incluir cinco componentes principales, en concreto, una bomba de agua externa, un depósito de almacenamiento temporal (o búfer) y un pretratamiento con ultravioleta, una bomba de corriente continua, un ultra filtro y un panel de control para el operador. El agua puede ser bombeada desde una fuente externa de agua fresca por una bomba dimensionada para que se corresponda con la fuente y proporcione suficiente agua cruda para las necesidades diarias de agua requeridas. Se puede combinar un depósito búfer interno con una lámpara flotante de tratamiento ultravioleta que garantice la inertización de cualesquiera organismos vivos. Este depósito se puede mantener automáticamente a un cierto nivel, por ejemplo, por encima del 75%, para asegurar que el agua esté siempre disponible cuando sea necesario. Cuando se pulsa un botón de "dispensación de agua" en el panel de operador o cuando se envía al sistema una instrucción de dispensación de agua, el sistema puede realizar un breve prelavado y luego proceder a dispensar una cantidad predeterminada, por ejemplo, 10, 20 o 40L, según lo solicite el operador, en unos pocos segundos. La permeabilidad del filtro puede ser monitorizada de forma continua para asegurar que, cuando sea necesario, se pueda realizar automáticamente un ciclo de limpieza (retro lavado). Se puede realizar, cada pocos días por la noche, una prueba cíclica de integridad de la membrana para asegurar que la estructura de la membrana no se vea comprometida. La filtración puede ser inhibida si la integridad de la membrana se ve comprometida; por lo tanto, las pruebas pueden garantizar la calidad del agua. Todas las funciones de monitorización se pueden llevar a cabo automáticamente sin la intervención de un operador local para asegurar el máximo tiempo de actividad y fiabilidad del sistema.

La entrada de energía renovable 310 puede comprender paneles solares que pueden suministrar energía solar al contenedor y/o turbinas eólicas que pueden suministrar energía eólica al contenedor. La entrada de biomasa 315 puede ser en forma de depósito o de pasillo de pretratamiento que puede proporcionar biomasa pretratada al contenedor. La entrada de energía solar 310 y la entrada de biomasa 315 pueden estar acopladas a una planta híbrida de gasificación solar fotovoltaica 330 que puede generar electricidad por una salida. La energía de corriente alterna generada por el sistema de biomasa puede ser suministrada a un inversor del banco de baterías, que puede controlar la asignación de energía directamente a los consumidores durante escenarios de baja irradiación solar y/o durante períodos de alta demanda de energía, por ejemplo, por la noche, asignando la energía excedente producida para cargar el banco de baterías según sea necesario.

Por último, la entrada de residuos animales y biológicos 320 puede proporcionar materia prima para la planta de biogás 335 que puede generar biogás por una salida. Un módulo de monitorización 340 puede proporcionar la gestión técnica y el diagnóstico remoto de todo el sistema. Más concretamente, puede proporcionar una monitorización, seguridad y control del sistema a las distintas plantas del sistema. Otro módulo de medición 345 se puede encargar de la medición y gestión del consumo. Un módulo de pago 350 puede proporcionar a los clientes del sistema el servicio de distribución y pago. Según se muestra en la Figura 3, el sistema puede proporcionar cuatro servicios públicos de salida distintos. En la salida 355 se puede suministrar agua potable procedente de la planta depuradora 325. En la salida 360, la planta híbrida de gasificación solar fotovoltaica 330 puede suministrar electricidad. En la salida 365, se puede suministrar biogás procedente de la planta de biogás 335. Finalmente, en la salida 370, se puede suministrar fertilizante como un subproducto de la planta de biogás 335.

Como entradas, se pueden convertir recursos disponibles localmente, que incluyen agua cruda, energía solar y/o eólica, biomasa y/o estiércol animal en servicios de valor añadido de agua potable, electricidad, biogás y fertilizantes orgánicos. Éstos se pueden almacenar en el lugar de instalación dentro de la comunidad y distribuir para satisfacer la demanda de los consumidores en base a un "prepago por servicio".

La Figura 4 es un diagrama de bloques de un sistema de telemetría según un ejemplo. Una unidad de control remoto 405 puede estar conectada a un sistema de control central 410 (por ejemplo, un servidor de backend, alojado en la nube), a una unidad de servicios públicos de suministro 420, a una unidad de servicios públicos de demanda 430 y a un operador local 440. El servidor de backend 410 puede comprender una base de datos 412, un módulo de gestión de recursos de clientes (CRM: customer resource management) 414, un módulo de informes o de reporting 416 y una interfaz de programación de aplicaciones (API: application programming interface) 418. El servidor de backend puede estar acoplado a un administrador de frontend 415 que puede acceder a los diferentes módulos del servidor de backend a través de un navegador web, SMS, correo electrónico u otro tipo de cliente. La unidad de control remoto 400 puede estar conectada de forma inalámbrica al servidor de backend, por ejemplo, con una conexión de comunicaciones móviles tal como una conexión GPRS/GSM. La unidad de servicios públicos de suministro 420 puede incluir un sistema de generación de electricidad 422, un sistema de purificación de agua 424 y un sistema de generación de biogás 426. Pueden estar conectados, controlados e intercambiar información con la unidad de control remoto 400. Por consiguiente, la unidad de servicios públicos de demanda 430 puede comprender una pluralidad de unidades de medición de consumo 435. Cada unidad de medición puede ser responsable de medir el consumo de uno o más clientes de los servicios públicos suministrados. Por último, el operador local 440 puede ser un acceso local o un panel de control para monitorizar y controlar localmente la unidad de control remoto 400.

La unidad de control remoto (405) puede controlar todas las funciones del sistema de forma remota y proporcionar autonomía al sistema. Localmente pueden existir tres funciones principales, en concreto, la interacción con el operador local (440) y el control y la monitorización de los sistemas de generación de servicios públicos (420) y contadores o medidores de servicios públicos en el lado de la demanda (430).

Cada subsistema del lado remoto (440, 420, 430) puede incluir unidades con funciones específicas. El panel de operador 440 puede ser una simple interfaz de usuario con botones y lámparas indicadoras que pueden permitir al operador local ejecutar tareas de mantenimiento específicas como la dispensación de agua o biogás, la carga diaria de materia prima al sistema de biogás o el reinicio de errores.

La planta de energía eléctrica 422 puede generar electricidad a partir de diversos recursos renovables disponibles localmente, entre los que se incluyen la energía solar, la biomasa, la hidráulica y la eólica. Puede incluir un componente de almacenamiento de energía para enviar energía a la red de distribución cuando sea necesario.

La planta de purificación de agua 424 puede tratar el agua cruda por medio de procesos de ósmosis ultravioleta, de ultra purificación e inversa para generar agua potable para el consumo por parte del consumidor. El agua se puede poner a disposición para su recogida con, por ejemplo, una tarifa de prepago en la unidad remota (contenedor).

La planta de generación de biogás 426 puede generar biogás basado en metano a partir de material de residuos orgánicos, tal como residuos de alimentos, residuos humanos o animales. El biogás se puede poner a disposición para su recogida, por ejemplo, mediante una tarifa prepago en la unidad remota (contenedor). Puede comprender un componente de envasado único en el que el biogás se puede bombear en bolsas de lino impregnadas para su fácil transporte hasta el punto de consumo. Cuando están vacías, las bolsas pueden ser devueltas para su llenado por parte del operador.

Los consumidores 430 (pequeñas empresas y hogares) pueden estar conectados a la red de distribución mediante la instalación de paneles eléctricos (435) en sus locales. Este panel puede proporcionar protección eléctrica y controlar la demanda de carga, limitando y midiendo el consumo en base a la tarifa suscrita. Los paneles eléctricos 435 se pueden comunicar con la unidad de control remoto 405 vía módem de línea eléctrica (las líneas eléctricas) o de forma inalámbrica utilizando un protocolo tal como ZigBee IEEE802.15 para proporcionar una capacidad de actualización remota de tarifas e informes o reporting de consumo de energía.

Datos remotos relevantes procedentes de estos tres subsistemas locales pueden ser transmitidos al sistema de control central 410 (por ejemplo, un servidor de backend en la nube) a través de una red GSM. El servidor de backend puede ser una solución software basada en la nube que puede comunicarse bidireccionalmente con unidades remotas a través de GPRS/GSM, registrar datos procedentes de las unidades remotas en tiempo real y ejecutar acciones predefinidas basadas en datos entrantes. Puede registrar datos procedentes de las unidades remotas (contenedores) en servidores de bases de datos centrales. Asincrónicamente y a intervalos regulares, la base de datos central puede recibir información procedente de las unidades remotas que cubre tres niveles de tipos de información: información, es decir, datos generales que pueden cubrir la operación diaria de la unidad remota; avisos o advertencias, es decir, situaciones que potencialmente pueden escalar hasta provocar un error si no se corrigen; errores, es decir, situaciones que pueden hacer que el sistema o los subsistemas dejen de funcionar normalmente.

El sistema de control central 410 puede ser escalado para que proporcione los servicios de backend cubiertos en los siguientes párrafos para un número prácticamente ilimitado de sistemas remotos. Los servicios básicos que proporciona el sistema de control central pueden incluir los siguientes:

i. Comunicación bidireccional a través de Internet con la unidad de control remoto 405 con el fin de actualizar parámetros relevantes, por ejemplo, información sobre tarifas para un consumidor específico o para varios consumidores.

ii. Almacenamiento persistente de datos procedentes de múltiples unidades remotas en la base de datos remota (412). La base de datos remota 412 puede ser una base de datos basada en la nube que incorpora redundancia de datos y copias de seguridad que pueden contener datos de sistemas remotos para numerosas unidades remotas. Los datos de la base de datos pueden ser accesibles para los demás subsistemas del sistema de control central.

iii. Procesamiento y presentación de datos procedentes de múltiples unidades remotas (aplicación de Customer Relationship Management CRM 414, aplicación de Reporting 416). La aplicación de CRM 414 puede ser una aplicación de software basada en la nube que almacena y presenta datos de consumidores registrados, suscripción a tarifas y datos de consumo. Puede proporcionar una visualización de datos de consumidores a lo largo del tiempo. La aplicación de Reporting (informes) 416 puede ser una aplicación de software basada en la nube que proporciona servicios de informes sobre sistemas remotos en funcionamiento a lo largo del tiempo en formato visual a través de la web, informes estáticos a través de correo electrónico o alertas y avisos a través de mensajes cortos de SMS.

iv. Interfaz con soluciones software de terceros (Interfaz de Programación de Aplicaciones API 418). La API 418 puede ser una aplicación de software basada en la nube que proporciona una interfaz de comunicación definida y un protocolo para la integración con soluciones software de terceros. Su objetivo principal es proporcionar integración a los operadores móviles y a las plataformas de dinero móvil de bancos comerciales y facilitar el prepago de servicios por parte de los consumidores que utilizan la telefonía móvil.

El sistema de informes o reporting 416 y la interfaz web de usuario 415 pueden proporcionar al propietario del sistema, al fabricante y al técnico de servicio información en tiempo real sobre el funcionamiento del sistema remoto y el consumo de servicio público de los consumidores. Esto puede incluir varios tipos de datos, que incluyen información (navegador web y correo electrónico), alertas (navegador web y correo electrónico) y advertencias (navegador web, correo electrónico y SMS) en un nivel creciente de gravedad.

La interfaz de navegador web puede proporcionar una visualización gráfica de los datos a lo largo del tiempo, por ejemplo, la energía generada y consumida durante la última semana o el último mes o dentro de un rango de fechas personalizado. El Reporting por correo electrónico puede proporcionar un informe resumido basado en texto de datos a lo largo del tiempo, por ejemplo, informes resumidos diarios de la función del sistema durante los días

anteriores. El servicio de Reporting de SMS puede proporcionar avisos en mensajes cortos de información crítica en el tiempo, por ejemplo, mal funcionamiento del sistema de agua o de generación de energía a continuación.

Las unidades remotas pueden tener módems GPRS/GSM incorporados para comunicarse con los servidores de bases de datos del sistema de control central a través de servidores de aplicaciones. Esta comunicación puede ser no encriptada o encriptada con, por ejemplo, un esquema de encriptación SSL. Las unidades remotas se pueden comunicar con las bases de datos centrales utilizando un nombre de dominio/subdominio (vía DNS) en lugar de directamente por I/P a través de un número de puerto preconfigurado. Cada unidad remota puede utilizar un nombre de usuario y una contraseña preasignados para la autenticación y la autorización.

Al comunicar su información de variables de proceso al servidor, la unidad remota puede utilizar consultas MySQL directas para escribir/leer datos o mensajes de Protocolo de Datos Abiertos (ODP: Open Data Protocol). Estos mensajes se pueden enviar a los servidores de bases de datos centrales a través del protocolo http(s) o ftp(s) a través de la red GPRS/GSM. Los servidores de bases de datos centrales pueden autenticar los mensajes recibidos procedentes de la unidad remota y actuar en consecuencia. La unidad remota puede incluir la siguiente información:

- Información variable de proceso y sistema
- Identificador único constante
- Sello de fecha y hora UTC yyyy-mm-dd-hh-mm-ss
- Datos de consumo de servicios públicos

Si la unidad remota no se puede comunicar con el servidor central, puede almacenar temporalmente la información localmente (en un búfer) hasta que se restablezcan las comunicaciones. El servidor puede generar advertencias automáticas si no se consigue la comunicación con una unidad instalada en un período de tiempo, por ejemplo, de 30 minutos.

El servidor de informes o reporting puede generar informes diarios automáticos, por unidad remota, y consolidar datos entre varias unidades según sea necesario, por ejemplo, por distrito o país. También puede generar informes semanales y mensuales. El informe se puede crear automáticamente cada noche y se puede enviar por correo electrónico a una lista de correo predefinida configurada en la consola de administración.

El reporting y el análisis de datos de unidad remota pueden ser realizados por una aplicación de frontend desarrollada utilizando, por ejemplo, una plataforma de trabajo Ruby on Rails (RoR) o utilizando tecnología de renderizado de vista de rieles para versiones móviles.

Los usuarios pueden producir gráficos a través de una interfaz de navegador o con una interfaz de reporting, que puede permitir la extracción de datos de tablas en base a criterios de búsqueda. Estos criterios pueden incluir una extracción por unidad, por selección de unidades, por rango de fechas, por variable o por selección de variables. Los informes generados pueden ser suministrados en formato tabular, gráfico y CSV.

Los usuarios también pueden producir informes gráficos mediante selección de una lista predefinida o rangos de fechas. Estos criterios pueden incluir la extracción de datos por unidad remota, por rango de fechas o por tipo de gráfico. Los gráficos pueden incluir el estado de la batería, la generación de energía, el consumo de energía, las presiones y temperaturas del proceso de biogás, la filtración del agua y el consumo y/o la temperatura.

La aplicación gráfica puede permitir datos de visibilidad e historia a través de la base de datos y cubrir las siguientes variables de sistema: tasas de insolación solar, tanto actuales como a lo largo del tiempo; energía solar y de biomasa y energía generada hasta la fecha, hasta un nivel de detalle por hora; electricidad consumida hasta la fecha en la mini red y para uso interno; estado de carga, estado de salud y ciclos de carga de la batería; estado de los filtros de agua, niveles de agua cruda, agua potable dispensada; presiones y temperaturas del sistema de biogás.

La Figura 5 es un diagrama de bloques de un sistema de pago, medición y gestión según un ejemplo. El sistema de pago, medición y gestión 500 puede comprender el contenedor 510 que puede ser sustancialmente similar al contenedor autónomo de suministro de servicio público 100 comentado con referencia a la Figura 1. El sistema de pago, medición y gestión 500 puede comprender además un servidor de backend 520, un módulo proveedor de servicios de dinero móvil 530, un módulo de servidor SMS 540, un módulo de consumidor 550 y una unidad de acceso a servicios 560. En un escenario típico, un cliente puede enviar una solicitud de servicio al contenedor 510 con el módulo de consumidor 550. El módulo de consumidor 550 puede ser un dispositivo móvil, tal como un teléfono móvil. La unidad remota puede transmitir la solicitud al servidor de backend 520 a través de un canal de comunicación principal que puede ser un canal GPRS/GSM. Alternativamente, la unidad remota puede transmitir la solicitud al servidor de backend 520 a través del módulo de integración de servidor SMS 540 a través de un canal de comunicación secundario. Una interfaz de programación de aplicaciones de mensajería (API de mensajería) 522 en el servidor de backend 520 puede recibir y procesar la solicitud. A continuación, una API de dinero móvil 524 en el servidor de backend 520 puede contactar con el módulo proveedor de servicios de dinero móvil 530 para solicitar

una autorización para la transacción. El módulo proveedor de servicios de dinero móvil 530 puede entonces informar al módulo de consumidor 550 de que la API de dinero móvil 524 ha realizado una solicitud de transacción. El módulo de consumidor 550 puede verificar que la solicitud es legítima y luego el módulo proveedor de servicios de dinero móvil 530 puede confirmar la transacción o la disponibilidad de crédito a la API de dinero móvil 524. La API de mensajería 522 puede entonces ordenar a la unidad remota 510 que confirme la solicitud y suministre el servicio público solicitado al consumidor. Entonces, el acceso al servicio de la casa rural puede comenzar a monitorizar y medir el servicio público dispensado durante el tiempo y la cantidad solicitada y/o confirmada.

El contenedor 510, el consumidor rural y su teléfono móvil 550 y la casa rural 560 pueden estar ubicados físicamente en la comunidad en la que está desplegado el sistema. El servidor de backend 520, el módulo proveedor de servicios de dinero móvil 530 y el módulo de integración de servidores SMS 540 pueden ser aplicaciones de software que residen en la nube.

El contenedor 510 se puede comunicar con las unidades de acceso a servicios instaladas en el hogar o en la empresa 560 a través de un módem de línea eléctrica o de forma inalámbrica a través de Zigbee IEEE802.15. El protocolo puede soportar la habilitación dinámica de servicios, la inhabilitación, la actualización de tarifas y horas de operación, la medición del consumo de energía y la limitación de la carga.

La comunicación con el módulo de consumidor 550 puede ser a través de un mensaje corto SMS o USSD. Esto puede dar soporte a las alertas de servicio, a las alertas de vencimiento de crédito pendientes y a la confirmación de pago y habilitación de servicio.

El módulo proveedor de servicios de dinero móvil 530 puede ser un software de terceros que puede estar integrado con el servidor de backend 520 a través de la API de dinero móvil 524 para permitir la suscripción y el pago de servicios públicos proporcionados por el contenedor 510.

El módulo de integración de servidor SMS 540 puede ser una integración a nivel de API con un proveedor de servicios SMS existente, que puede permitir tanto al contenedor 510 como al servidor de backend 520 enviar mensajes SMS según sea necesario al módulo de integración de proveedor de servicios móviles 530 y al dispositivo móvil 550 del consumidor rural. Se explicará la funcionalidad de los distintos módulos en escenarios de casos de uso.

El primer caso de uso se refiere al suministro de electricidad. Una vez que el acceso al servicio 560 está instalado en el hogar o negocio/empresa de un consumidor, éste puede iniciar la suscripción a un servicio público a través de su teléfono móvil 550 utilizando un SMS dirigido a un número predeterminado del contenedor 510. Este mensaje puede tener el siguiente formato:

Reg, NOMBRE APELLIDO, dd-mm-aaaaa, NÚMERO-UNIDAD
En el que dd-mm-aaaaa puede ser la fecha de nacimiento del consumidor y NÚMERO-UNIDAD puede ser el identificador único para la unidad instalada en el hogar o negocio.

El sistema de backend 520 puede recibir la solicitud, y después de validar que la unidad de acceso al servicio 560 con el identificador único específico está conectada a la red y no asignada a otro consumidor, puede crear un registro de consumidor en el CRM 528. Se puede enviar una confirmación al teléfono móvil 550 del consumidor solicitando la confirmación de la tarifa requerida y el prepago de la misma.

Una vez registrado, el consumidor puede recibir un mensaje SMS para seleccionar una tarifa de consumo. Una respuesta SMS puede confirmar esta elección, momento en el que se puede solicitar el pago a vuelta del mensaje. Una vez que el consumidor efectúa el pago a través del módulo de integración de proveedor de servicios de dinero móvil 530, con los detalles de pago proporcionados por el servidor de backend 520, el servidor de backend 520 puede transmitir al contenedor 510 una autorización para el acceso al servicio, que a su vez puede emitir al módulo de acceso al servicio 560 un mensaje de autorización de acceso al servicio en la red. Este mensaje puede determinar las horas diarias de operación (por la noche, durante el día o las 24 horas), el límite de potencia y energía y el tiempo durante el cual puede estar habilitado el acceso al servicio (día, semana o mes). El consumidor puede ahora disfrutar del servicio prestado por la unidad de acceso al servicio 560. Cuando el acceso al servicio se acerca a su fecha u hora de expiración o vencimiento (por ejemplo, el 80%), el servidor de backend 520 puede enviar un mensaje SMS al teléfono móvil 550 del consumidor indicando que la expiración es inminente y solicitando al consumidor que inicie el pago del siguiente tramo del servicio. En este momento, el consumidor puede modificar su tarifa si así lo desea. Puede que no sea necesario avisar a la unidad de acceso al servicio 560 en este momento, ya que el mensaje de autorización de acceso al servicio original incluye la fecha de expiración. La unidad de acceso al servicio 560 puede cortar automáticamente el servicio en la fecha y hora requeridas, a menos que un nuevo mensaje de autorización de acceso al servicio indique lo contrario. Una vez que el consumidor afecta el pago a través del módulo 530, el servidor de backend 520 puede enviar un nuevo mensaje de autorización de acceso al

servicio al contenedor 510 y, a su vez, a la unidad de acceso al servicio 560 indicando las nuevas condiciones del servicio.

En otro caso de uso, el consumidor puede iniciar una suscripción a servicio público de agua o biogás a través de su teléfono móvil 550 utilizando un SMS dirigido a un número predeterminado del contenedor 510. Este mensaje puede tener el siguiente formato:

Reg, NOMBRE APELLIDO, dd-mm-aaaaa, SERVICIO
dd-mm-aaaaa puede ser la fecha de nacimiento del consumidor, el SERVICIO puede ser AGUA o BIOGÁS.

El sistema de backend 520 puede recibir la solicitud y crear un registro de consumidor en el CRM 528. Se puede enviar una confirmación al teléfono móvil 550 del consumidor. Una vez registrado, el consumidor puede adquirir un servicio de agua o biogás mediante un mensaje SMS según se indica a continuación:

a. Para el servicio de agua, el mensaje SMS puede tener el siguiente formato:
AGUA, NOMBRE, APELLIDO, CANTIDAD
En el que CANTIDAD puede ser un número (por ejemplo, 10, 20 o 40) que indica la correspondiente cantidad (por ejemplo, 10, 20 o 40 litros) de agua potable.

b. Para el servicio de biogás, el mensaje SMS puede tener el siguiente formato:
GAS, NOMBRE, APELLIDO, CANTIDAD
En el que CANTIDAD puede ser un número (por ejemplo 1) que indique el número de bolsas de biogás equivalente a un día de uso.

Una vez que el consumidor afecta el pago a través de la unidad 530, con los datos de pago proporcionados por el servidor de backend 520 en respuesta a la solicitud indicada en el ítem anterior, el servidor de backend 520 puede transmitir una autorización de acceso al servicio al contenedor 510, el cual a su vez puede transmitir un mensaje de autorización de acceso al servicio al operador local. El consumidor puede ahora disfrutar del servicio prestado por el contenedor 510.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento de pago según un ejemplo. En una primera etapa, un cliente puede iniciar una aplicación de pago de dinero móvil en un dispositivo móvil, tal como un teléfono móvil. La aplicación de dinero móvil puede permitir la compra de un servicio público o la recarga de una cuenta que puede estar asociada con un servicio público proporcionado por un contenedor autónomo de suministro de servicio público. Luego, en la etapa 610, el cliente puede enviar una solicitud de servicio, es decir, una solicitud de compra de un servicio público (por ejemplo, una cantidad predeterminada o un contrato). En la etapa 615, un proveedor de servicios de dinero móvil puede recibir la solicitud y procesarla para determinar si el cliente tiene fondos o crédito suficientes para comprar el servicio solicitado. En la etapa 620, el proveedor de servicios de dinero móvil puede confirmar la solicitud de servicio. A continuación, comprobará si el cliente tiene crédito, en la etapa 625. Si la respuesta es afirmativa, puede enviar un mensaje de confirmación que se mostrará en el dispositivo móvil del cliente y al mismo tiempo transmitir la confirmación de la solicitud al servidor de backend del contenedor autónomo de suministro de servicio público. En la etapa 630, el servidor de backend puede recibir la confirmación de la solicitud (vía GPRS/GSM) y ordenar al correspondiente contenedor autónomo de suministro de servicio público que suministre el servicio público solicitado. En la etapa 635, el contenedor autónomo de suministro de servicio público puede recibir la instrucción u orden y suministrar el servicio público solicitado. En la etapa 640, un dispositivo de medición puede comenzar a medir el consumo del servicio público suministrado para fines de facturación o hasta que se consuma todo el servicio comprado.

Aunque en el presente documento sólo se han divulgado algunos ejemplos y formas de realización particulares, los expertos en la materia entenderán que son posibles otras formas de realización y/o usos alternativos, así como modificaciones obvias y equivalentes de los mismos. Además, la divulgación cubre todas las combinaciones posibles de las formas de realización particulares descritas. Por lo tanto, el alcance de la divulgación no se debe limitar a formas de realización particulares.

Además, aunque los ejemplos descritos con referencia a los dibujos comprenden aparatos/sistemas informáticos y procesos realizados en aparatos/sistemas informáticos, la divulgación también se extiende a los programas informáticos, en particular a los programas informáticos sobre o en un soporte, adaptados para la puesta en práctica del sistema.

REIVINDICACIONES

1. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público (100, 510) que comprende:
dos o más módulos de suministro de servicio público;
un módulo de control (405), acoplado a los módulos de suministro de servicio público y configurado para comunicarse de forma remota con un sistema de control central (215);
en el que los módulos de suministro de servicio público están configurados para dispensar una cantidad de un servicio público en base a información proporcionada por el sistema de control central,
en el que los dos o más módulos de suministro de servicio público comprenden al menos
(i) un módulo de electricidad que comprende una unidad de producción de electricidad (145, 422) y una unidad de suministro de electricidad (117), estando dicha unidad de suministro de electricidad configurada para su acoplamiento a una pluralidad de sitios de demanda; y **caracterizado por** comprender
(ii) un módulo de producción de agua potable, que comprende una unidad de purificación de agua (170, 424) y una unidad de dispensación de agua (120).

2. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público según la reivindicación 1, en el que el módulo de control comprende una interfaz de comunicaciones (405) configurada para conectarse de forma remota al sistema de control central.

3. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público según la reivindicación 2, en el que la interfaz de comunicaciones es una interfaz inalámbrica, preferiblemente una interfaz de comunicaciones móviles.

4. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la unidad de producción de electricidad comprende una unidad de producción de energía renovable (310).

5. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público según la reivindicación 4, en el que la unidad de producción de energía renovable comprende una planta fotovoltaica (145, 310).

6. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público según la reivindicación 4 o 5, en el que la unidad de producción de energía renovable comprende una planta de energía eólica.

7. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que la unidad de producción de energía renovable comprende una planta de biomasa (315).

8. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que la unidad de producción de energía renovable comprende una planta hidroeléctrica.

9. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que los dos o más módulos de servicio público comprenden un módulo de biogás (335).

10. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público según la reivindicación 9, en el que el módulo de biogás comprende una unidad de generación de biogás y un módulo de distribución de biogás.

11. Un contenedor autónomo de suministro de servicio público según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además un módulo de solicitud de servicio público, configurado para recibir solicitudes de servicios públicos de cliente, transmitir la solicitud de servicio público al sistema de control central, recibir una autorización para dispensar el servicio público solicitado y ordenar a los dos o más módulos de suministro de servicio público que dispensen el servicio público solicitado.

12. Un sistema multi centros o multi hub que comprende:
uno o más contenedores autónomos de suministro de servicio público (205) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11; y
un sistema de control central (215), conectado a dicho uno o más contenedores autónomos de suministro de servicio público;

13. El sistema multi centros según la reivindicación 12, en el que el sistema de control central comprende una interfaz de comunicaciones para recibir solicitudes procedentes de los contenedores autónomos de suministro de servicio público y transmitir respuestas a dichas solicitudes.

14. El sistema multi centros según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, en el que el sistema de control central comprende una interfaz de pago, configurada para recibir información crediticia procedente de una entidad financiera y proporcionar autorizaciones al uno o más contenedores autónomos de suministro de servicio público para dispensar una cantidad solicitada de un servicio público.

15. El sistema multi centros según la reivindicación 14, en el que la interfaz de pago es una interfaz de dinero móvil y la entidad financiera es un proveedor de servicios de dinero móvil.

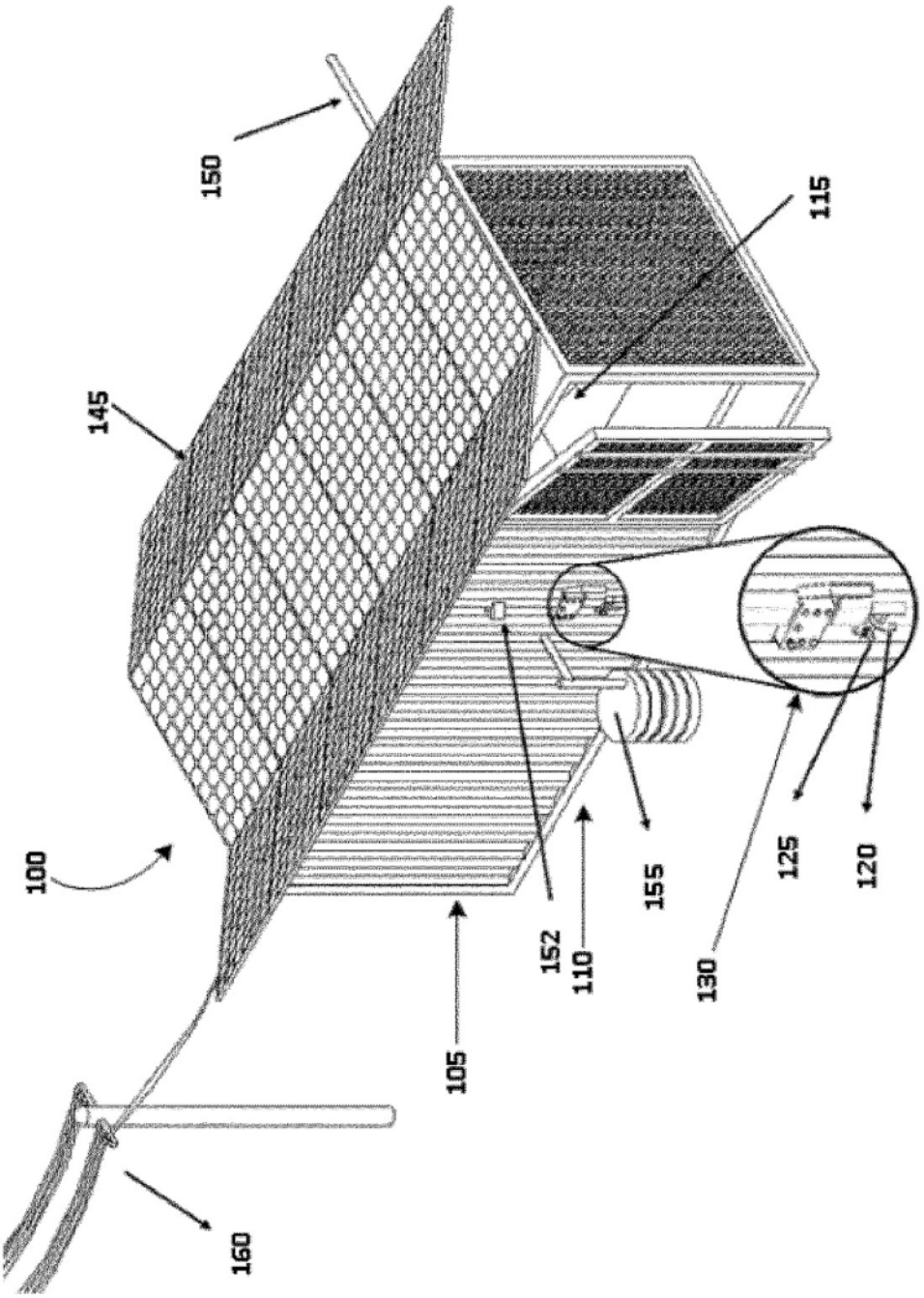

Fig. 1a

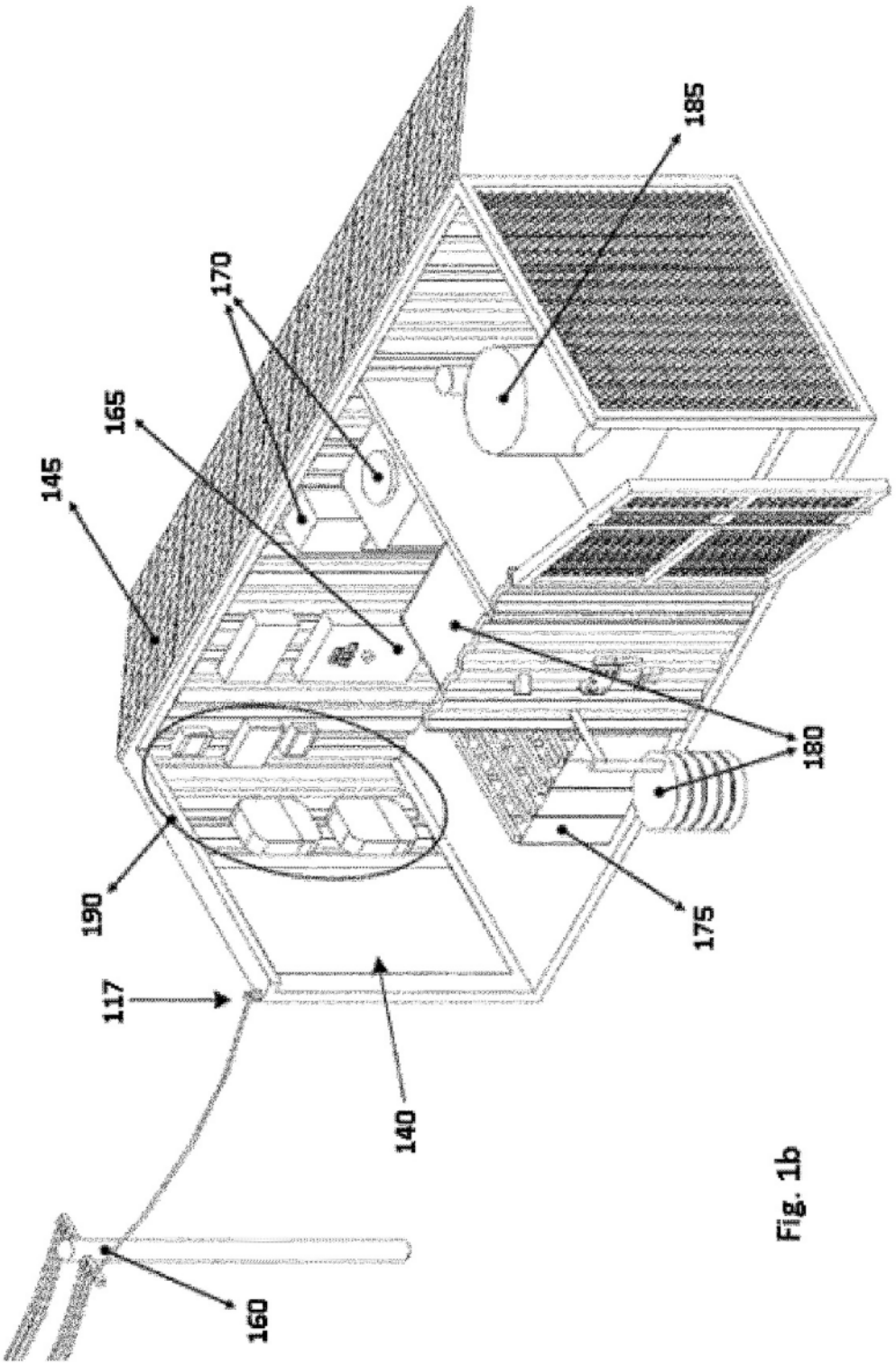

Fig. 1b

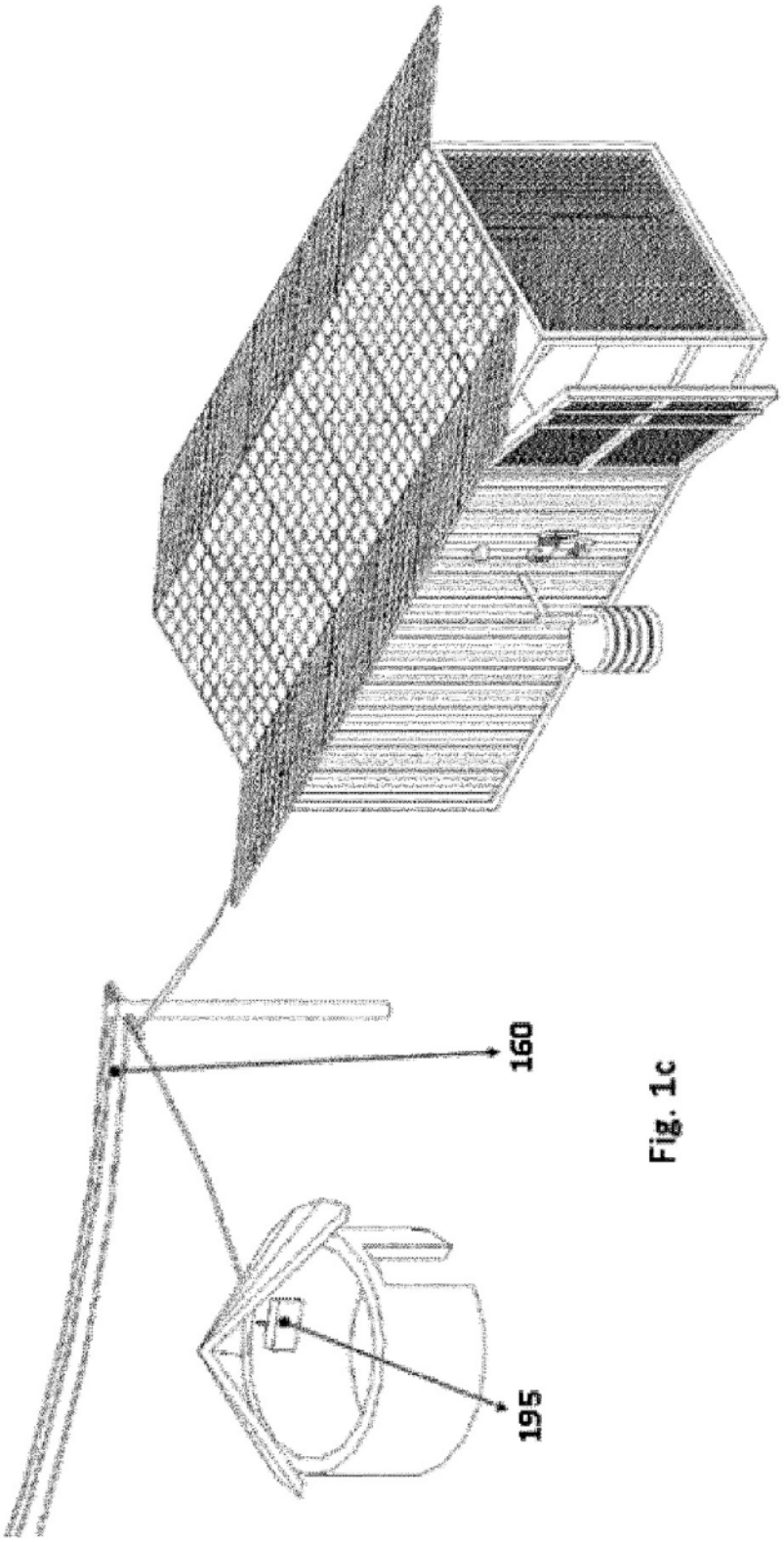

Fig. 1c

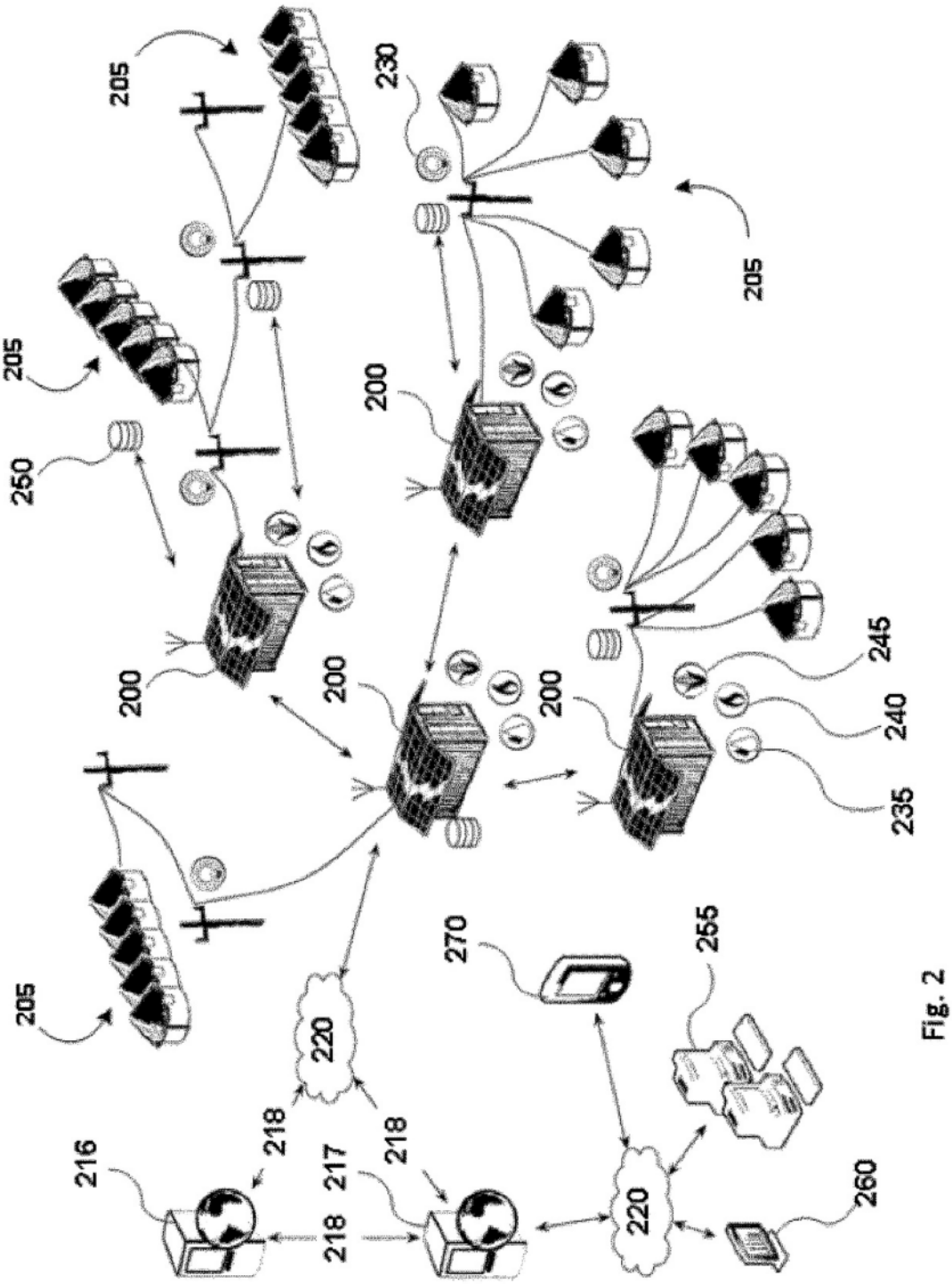
205
230
205
205
250
200
200
200
200
245
240
235
205
270
255
220
218
218
216
217
218
220
260

Fig. 2

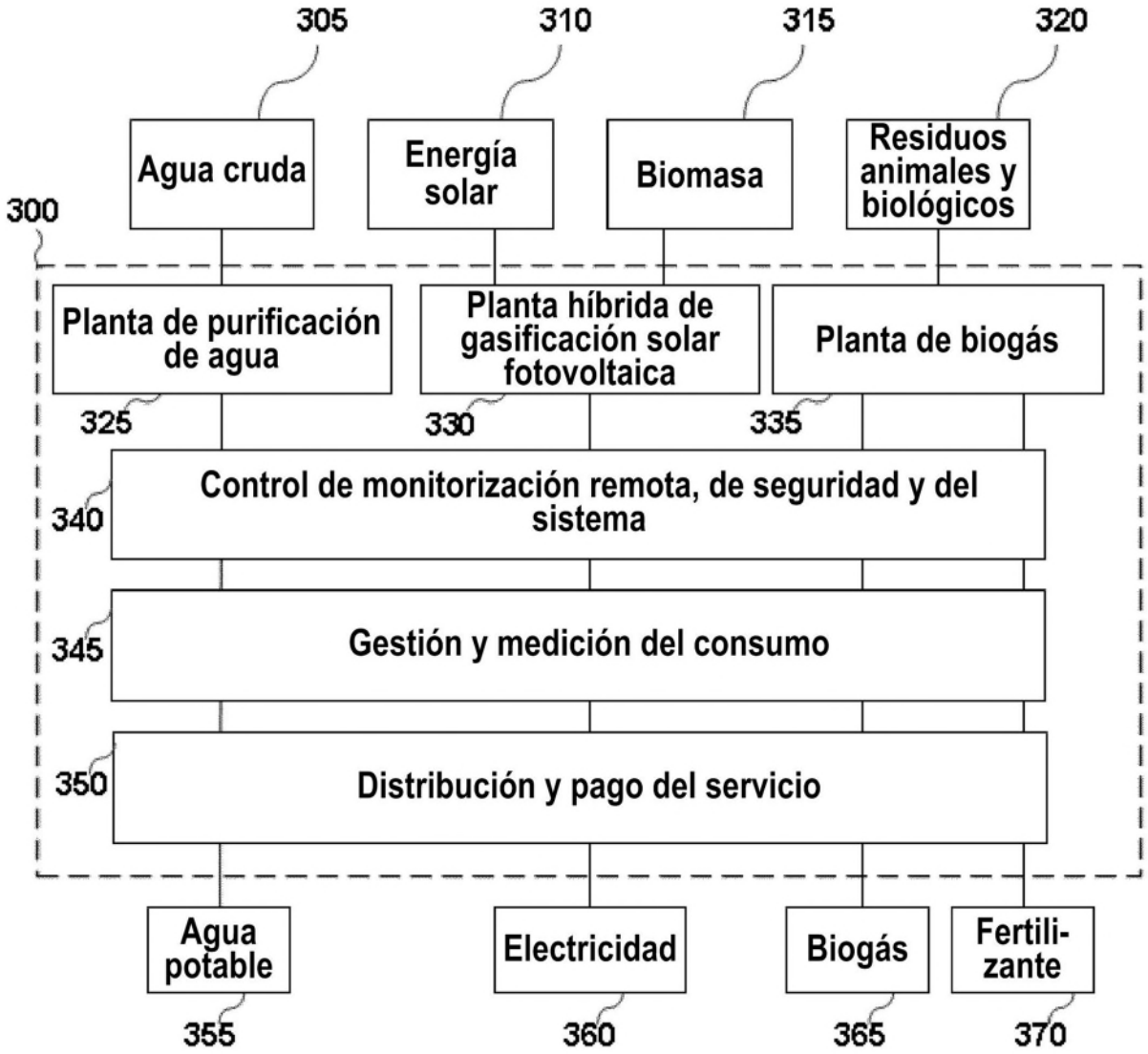
305
310
315
320
Agua cruda
Energía solar
Biomasa
Residuos animales y biológicos
300
Planta de purificación de agua
Planta híbrida de gasificación solar fotovoltaica
Planta de biogás
325
330
335
340
Control de monitorización remota, de seguridad y del sistema
345
Gestión y medición del consumo
350
Distribución y pago del servicio
Agua potable
Electricidad
Biogás
Fertili-zante
355
360
365
370

Fig. 3

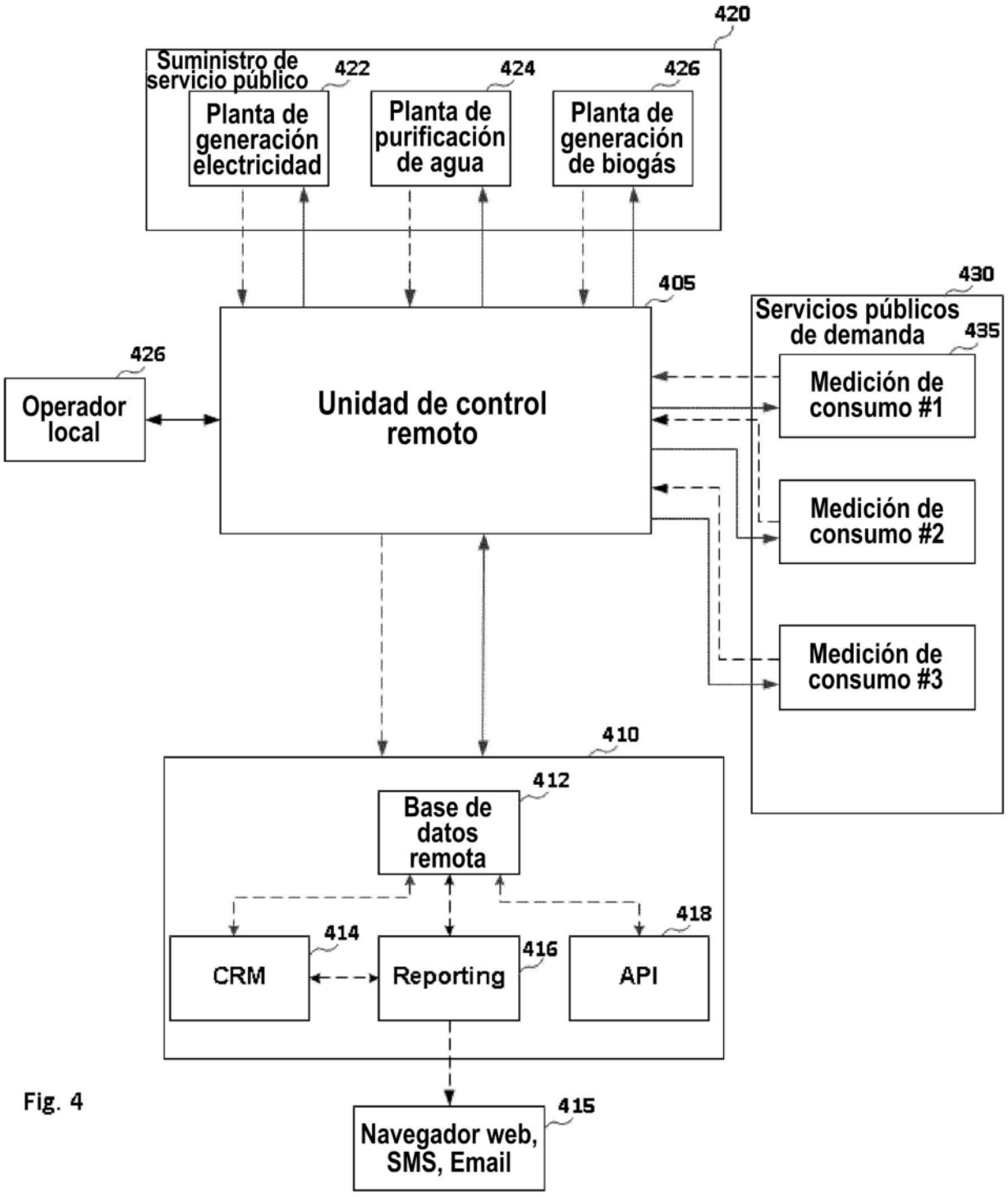
420
Suministro de servicio público
422
Planta de generación electricidad
424
Planta de purificación de agua
426
Planta de generación de biogás
405
430
Servicios públicos de demanda
435
426
Operador local
Unidad de control remoto
Medición de consumo #1
Medición de consumo #2
Medición de consumo #3
410
412
Base de datos remota
418
414
CRM
416
Reporting
API
415
Navegador web, SMS, Email

Fig. 4

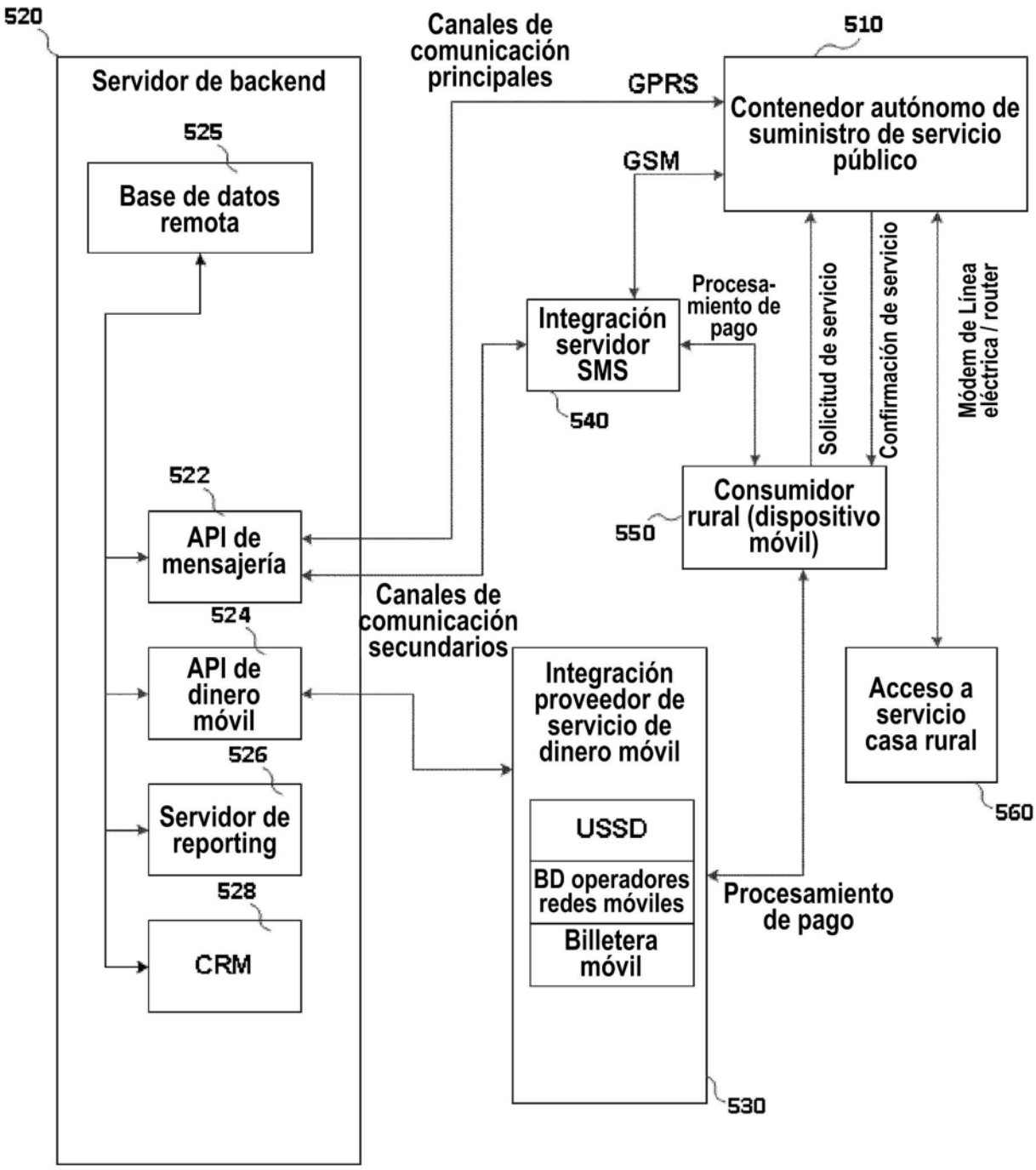
520
Servidor de backend
525
Base de datos remota
522
API de mensajería
524
API de dinero móvil
526
Servidor de reporting
528
CRM
Canales de comunicación principales
GPRS
GSM
510
Contenedor autónomo de suministro de servicio público
Procesa-miento de pago
Integración servidor SMS
540
Solicitud de servicio
Confirmación de servicio
Módem de Línea eléctrica / router
Consumidor rural (dispositivo móvil)
550
Canales de comunicación secundarios
Integración proveedor de servicio de dinero móvil
USSD
BD operadores redes móviles
Billetera móvil
530
Procesamiento de pago
Acceso a servicio casa rural
560

Fig. 5

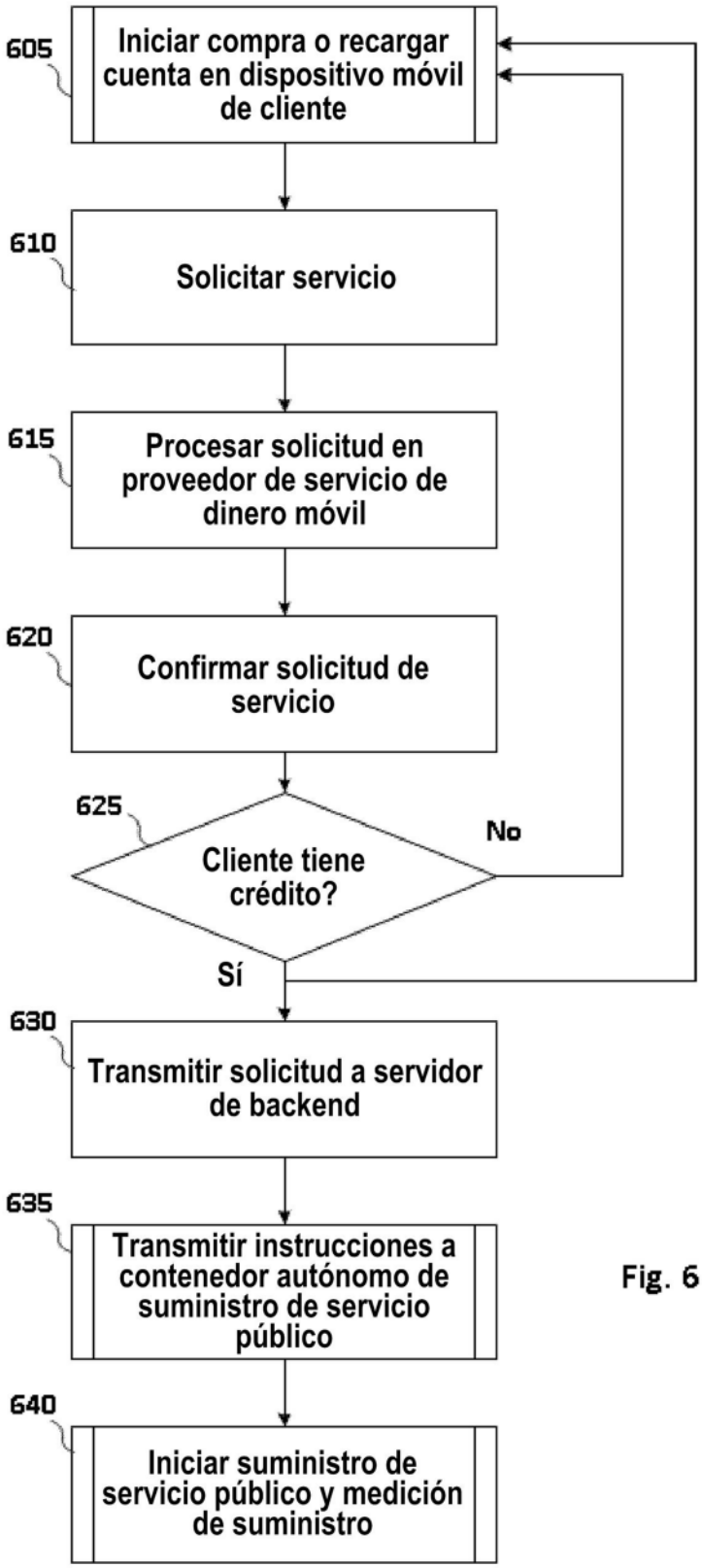
605
Iniciar compra o recargar cuenta en dispositivo móvil de cliente
610
Solicitar servicio
615
Procesar solicitud en proveedor de servicio de dinero móvil
620
Confirmar solicitud de servicio
625
Cliente tiene crédito?
No
Sí
630
Transmitir solicitud a servidor de backend
635
Transmitir instrucciones a contenedor autónomo de suministro de servicio público
640
Iniciar suministro de servicio público y medición de suministro

Fig. 6