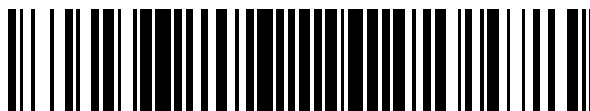


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 235**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2016** **PCT/EP2016/056602**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016** **WO16151096**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2016** **E 16716493 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** **EP 3275129**

54 Título: **Sistema de comunicación universal para aparatos de medida, procedimiento de comunicación al que se refiere**

30 Prioridad:

25.03.2015 FR 1552497

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

26.11.2018

73 Titular/es:

ECOMESURE (100.0%)
4 Rue René Razel Domaine Technologies de
Saclay Immeuble Hermès
91400 Saclay, FR

72 Inventor/es:

PELLETIER, DAMIEN;
NEVEU, CÉDRIC y
FURLAN, FABIO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 691 235 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

Sistema de comunicación universal para aparatos de medida, procedimiento de comunicación al que se refiere

Dominio técnico

La presente invención se refiere a un sistema de comunicación universal para instrumentos de medida.

- 5 La presente invención se sitúa en el dominio de la puesta en red de instrumentos de medida.

Estado de la técnica anterior

- 10 En el dominio particular de la metrología de los aerosoles y de la calidad del aire, los aparatos de medida de la calidad del aire y de la presencia de aerosoles en el aire están muy extendidos en los territorios urbanos. Existe así un gran número de aparatos de medida que permiten medir numerosos parámetros relativos a la calidad del aire y a los aerosoles presentes, con el fin de determinar principalmente niveles de contaminación y umbrales de alerta.

Numerosos actores proponen aparatos de medida que integran sensores cuyas tecnologías son variadas y los protocolos de comunicación a veces específicos. Así, es muy difícil agrupar el conjunto de datos medidos por estos diferentes aparatos de medida en el seno de una misma red informática.

- 15 Se conocen soluciones de interconexión de estos aparatos de medida con la ayuda de ordenadores equipados con tarjetas de comunicación, medios de almacenamiento y software complejos que integran el conjunto de protocolos de comunicación con dichos aparatos de medida. Estas soluciones son llamadas "cliente pesado" ya que el conjunto de software y de protocolos de comunicaciones están integrados en dichos ordenadores que están conectados a los aparatos de medida. Es por tanto necesario completar cada instrumento de medida con un ordenador, además el software y protocolos de comunicación deben estar adaptados a cada instrumento de medida. La publicación de patente US 2013/0046412 describe así una red de gestión de energía que incluye una pasarela y unos aparatos de medida. Los inconvenientes asociados a las soluciones actuales son el elevado coste de la infraestructura necesaria (cada instrumento de medida está asociado a un ordenador), y un nivel de fiabilidad limitado por la arquitectura material. Además, la adición de un nuevo captador no gestionado precisa de una actualización local en cada puesto conectado a los aparatos de medida. Finalmente, estas soluciones precisan un nivel de mantenimiento elevado, principalmente por el hecho de la interfaz informática, de la arquitectura de software y de sus actualizaciones.

En dominios más amplios de instrumentación científica (medidas de la calidad del agua, de los niveles de ruido, el tráfico, de olores, medidas sísmicas, meteorológicas...) y de la puesta en red de instrumentos de medida distribuidos y que no integran medios de telecomunicaciones suficientes, los problemas evocados anteriormente permanecen válidos.

- 30 La presente invención tiene como objetivo responder al menos en gran parte a los problemas anteriores y conducir además a otras ventajas.

Otro objetivo de la invención es resolver al menos uno de estos problemas mediante un nuevo sistema de comunicación entre aparatos de medida, principalmente en el dominio de la metrología de los aerosoles y de la calidad del aire.

- 35 Otro objetivo de la presente invención es reducir los costes y el mantenimiento asociados a la arquitectura de la red de dichos aparatos de medida. Otro objetivo de la presente invención es mejorar la fiabilidad de dicha arquitectura de red.

Otro objetivo de la invención es mejorar la accesibilidad de los datos medidos por los aparatos de medida, y principalmente aquellos del dominio de la metrología de los aerosoles y de la calidad del aire.

- 40 **Exposición de la invención**

Según un primer aspecto de la invención, se alcanza al menos uno de los objetivos anteriormente citados con un sistema de comunicación universal para aparatos de medida, principalmente aquellos dedicados a la metrología de la calidad del aire y de los aerosoles, dicho sistema está definido en la reivindicación 1. La presente invención tiene como objetivo particularmente -pero no exclusivamente- la puesta en red y la comunicación entre instrumentos de medidas de la calidad del aire y de aerosoles. Sin embargo, la presente invención abre el camino a otros dominios de utilización, principalmente el de las medidas de la calidad del agua, medidas de ruido, de tráfico, de olores, las medidas sísmicas o radioactivas, las medidas meteorológicas (temperatura, presión, higrimetría...).

- 50 Es por tanto posible poner en red una pluralidad de instrumentos de medida con la ayuda de un sistema de bajo coste: la arquitectura de software y material está concentrada en un nudo de comunicación que está situado y configurado para comunicar -aguas abajo- con cualquier instrumento de medida gracias a numerosos medios de comunicación diferentes, que le permiten adaptarse a numerosos tipos de instrumentos de medida y de protocolos de comunicación; y -aguas abajo- con cualquier cliente que disponga de una conexión de Internet. La fiabilidad de la nueva solución propuesta por la presente invención es también más fiable que las soluciones conocidas hasta ahora.

Se facilita así el mantenimiento ya que es suficiente con intervenir en un único lugar para reparar eventuales fallos. Gracias a una conexión distante, es también posible actualizar la infraestructura de software con el fin de por ejemplo poder comunicar con nuevos instrumentos de medida y/o según nuevos protocolos de comunicación.

- 5 Finalmente, gracias a la conexión a Internet y al servidor remoto, es posible sin embargo acceder a un gran número de informaciones relativas a los instrumentos de medidas y desde cualquier lugar, sin tener que desplazarse para telecargar los datos almacenados por un instrumento de medida particular (y/o un poco antiguo, sin medios de comunicación modernos...), Sin necesidad de utilizar un software particular, y de forma centralizada, un sistema según la invención que permita direccionar una pluralidad de instrumentos de medida. Se mejora por tanto la accesibilidad de los datos medidos.
- 10 El sistema según la invención incluye así dos aspectos fundamentales: una comunicación aguas abajo hacia los instrumentos de medida y una comunicación aguas arriba a través de Internet para poner a disposición un determinado número de datos relativos a los instrumentos de medida.
- 15 La comunicación aguas abajo entre la pasarela y los instrumentos de medida permite transportar los datos relativos a cada instrumento de medida sin interpretar el contenido. Se trata de una comunicación bidireccional y dichos datos pueden ser de cualquier tipo. A título de ejemplo no limitativo, se puede tratar de datos relativos a las medidas físicas realizadas por dichos instrumentos de medida, de parámetros de configuración de dichos instrumentos de medida transmitidos entonces por la pasarela hacia el instrumento de medida, de actualizaciones de software de dichos instrumentos de medida....
- 20 La pasarela incluye una arquitectura material y de software que le permite comportarse como un servidor web local. Puede incluir por otra parte todas las últimas tecnologías de conexión y de seguridad de flujos de datos (Firewall, SSL, SSH,...)
- 25 De forma preferente, el sistema de comunicación según la invención utiliza tecnologías industriales robustas y medios de almacenamiento del tipo memoria flash en lugar de un disco duro rotatorio. La unidad de tratamiento puede ser de cualquier tipo conocido, tal como por ejemplo un microprocesador, microcontrolador.... De una forma general, la pasarela incluye una reserva de potencia de software y material que permite evolucionar y adaptarla a las necesidades específicas de los instrumentos de medida e integrar eventuales módulos complementarios futuros.
- La comunicación aguas arriba hacia Internet completa la comunicación aguas abajo y permite establecer una interconexión física y de software entre cualquier tipo de instrumento de medida a través de la pasarela y el servidor remoto según un gran número de medios de comunicación sin añadir software y/o protocolos de comunicación.
- 30 El servidor remoto está configurado para almacenar todos los datos relativos a los instrumentos de medida incluidos en la red formada por el sistema según la invención.
- De forma preferente, puede incluir todas las tecnologías conocidas para hacer seguro el almacenamiento y los accesos a dichos datos memorizados. A modo de ejemplos no limitativos, el acceso al servidor puede estar securizado mediante un acceso con identificador y palabra clave, los datos almacenados pueden estar encriptados.
- 35 El servidor remoto incluye también una plataforma remota accesible según el modo Software As A Service (SAAS, para software como servicio).
- La plataforma es del tipo cliente ligero, es decir que es accesible desde un simple navegador de Internet desde cualquier soporte informático (tableta, ordenador, smartphone...) y sin instalación de software particular.
- 40 De forma preferente, la plataforma remota tiene una arquitectura en la base de tecnologías conocidas para plataformas web de gran tráfico. Está también configurada para ser replicada en cualquier momento para copias de seguridad, transferencias, aumentos de potencia de la unidad de tratamiento, principalmente mediante añadidos de unidad de almacenaje.
- Ventajosamente, la plataforma remota está configurada para contener los datos almacenados con el fin de reforzar la seguridad.
- 45 La plataforma remota constituye la inteligencia del sistema según la invención y, en particular, incluye los protocolos de comunicaciones con los aparatos de medida. Si es necesario, se puede añadir nuevos protocolos de comunicación a la plataforma a través de Internet.
- 50 Es también posible desde la plataforma remota tener acceso a un gran número de datos relativos a los instrumentos, pero también de parametrizarlos específicamente. A título de ejemplos no limitativos, la plataforma remota permite principalmente visualizar en tiempo real el estado de los instrumentos de medida y de las medidas realizadas, visualizar y cargar los datos relativos a cada instrumento y/o el histórico correspondiente, definir alarmas de funcionamiento y/o de superación de un determinado umbral parametrizable, editar y cargar informes de síntesis relativos a cada instrumento, de tomar el control a distancia, de realizar el telemantenimiento, de controlar unas entradas/salidas y/o de realizar transferencias ftp automáticas.

El servidor remoto está configurado por otra parte para permitir al usuario añadir nuevas funcionalidades o nuevos aparatos de medida directamente desde el servidor remoto, lo que permite una actualización centralizada para todos los clientes de la plataforma remota y por tanto unos costes de utilización y de mantenimiento reducidos.

5 Ventajosamente, en un sistema de comunicación universal conforme al primer aspecto de la invención, los primeros medios de conexión pueden ser del tipo Ethernet y/o RS232 y/o USB y/o inalámbrico. La unidad de tratamiento incluida en la pasarela está configurada para almacenar los protocolos de comunicación con los instrumentos de medida y relativos a dichos primeros medios de comunicación.

10 De forma preferente, en un sistema de comunicación universal conforme al primer aspecto de la invención, los segundos medios de conexión pueden ser del tipo cableado o inalámbrico. A título de ejemplo no limitativo, los medios de conexión con la red remota y por tanto hacia Internet pueden ser del tipo Ethernet, Wi-Fi, o según cualquier norma de telecomunicación: GPRS, 2G, 3G, 4G...

De forma ventajosa, en un sistema de comunicación universal conforme a uno cualquiera de los modos de realización del primer aspecto de la invención, los datos enviados hacia el servidor remoto pueden estar encapsulados y/o encriptados.

15 De una forma general, está definido un protocolo de comunicación particular entre la pasarela y el servidor remoto, permitiendo el intercambio y la encapsulación de datos sin interpretar el contenido. El protocolo de comunicación particularmente suministra así un contenedor de transporte de los datos intercambiados entre las pasarelas y el servidor remoto. Por otra parte, asegura también la des-encapsulación de los datos y protocolos transferidos desde el servidor distante hacia los instrumentos de medida. La encapsulación y des-encapsulación están realizadas a la vez
20 para cada pasarela y por la plataforma remota.

El anterior servidor remoto incluye los comandos de direccionamiento de los instrumentos de medida locales. Los comandos de direccionamiento atraviesan las capas de Internet para llegar a una pasarela que transfiere después dichos comandos a los instrumentos de medida concernidos.

25 Así, el protocolo de encapsulación incluye a la vez la dirección de Internet de la pasarela a través de la cual las informaciones deben ser encaminadas, y por otra parte la unión entre el instrumento de medida y dicha pasarela para la cual están conectados.

En el sentido descendente (servidor remoto hacia instrumento de medida), el comando encapsulado es recibido por la pasarela que des-encapsula dicho comando sin interpretarlo y lo transfiere directamente hacia el instrumento de medida mediante la unión designada.

30 En el sentido ascendente (instrumento de medida hacia servidor remoto), el instrumento responde al comando hacia la pasarela, que encapsula la respuesta para reenviarla hacia la plataforma remota que es, preferentemente únicamente apta para interpretar los datos contenidos en la respuesta.

Ventajosamente, el protocolo de comunicaciones entre el servidor remoto y las pasarelas es seguro y está encriptado según las tecnologías conocidas del dominio civil.

35 De forma preferente, varias pasarelas pueden estar interconectadas al servidor remoto de forma encriptada y segura y según una técnica conocida de tunneling.

Preferentemente, el protocolo de comunicación particular de la presente invención incluye unas funciones suplementarias, configuradas para vigilar y controlar cada pasarela de la red así formada.

40 De forma ventajosa, los datos que transitan entre las pasarelas y el servidor remoto no están almacenados localmente sino en el servidor remoto con el fin de beneficiarse de las funciones de seguridad informática y de permitir un acceso permanente a los datos sin tener que volver a interrogar a los instrumentos de medida locales.

45 Eventualmente, cada pasarela incluye unos medios de almacenamiento configurados para almacenar temporalmente unos datos de los instrumentos de medida. Este almacenamiento local y temporal permite así hacer frente a eventuales cortes de conexión de Internet y almacenar los datos de los instrumentos de medida durante esta interrupción de conexión. Cuando la conexión se restablece, los datos son transferidos hacia el servidor remoto.

50 Según un modo de realización preferido conforme a uno cualquiera de los modos de realización del primer aspecto de la invención, la plataforma distante puede estar configurada además para directamente controlar a distancia al menos un instrumento de medida, preferentemente mediante un cliente ligero del tipo ventana virtual que emula la interfaz de control de al menos un instrumento de medida. Para ello, el servidor remoto y/o la plataforma remota almacenan todos los protocolos de comunicación propios de cada instrumento de medida con el fin de poder comunicar con ellos e intercambiar datos.

En efecto, en el caso donde el instrumento de medida incluya comandos de software que permiten su control, la plataforma remota está configurada para controlar dicho instrumento de medida a distancia y para subir los datos al servidor remoto y a través de la interfaz de usuario estandarizada. En el caso donde el instrumento de medida no

incluye comandos que permiten la toma de control, se implanta un sistema de toma de control de la interfaz gráfica del instrumento de medida con el fin de disponer de la ventana de control del aparato en la plataforma de Internet sin añadir software al puesto del cliente. Esta interfaz gráfica particular es creada en el momento de integración de dicho instrumento de medida en la reformada por la presente invención.

- 5 Eventualmente, en un sistema de comunicación universal conforme a uno cualquiera de los modos de realización del primer aspecto de la invención, al menos una pasarela puede incluir un medio de geolocalización manual o automático. Es por tanto posible realizar tratamientos estadísticos sobre subconjuntos de aparatos de medida y establecer correlaciones particulares entre los datos medidos por una parte y la localización de los instrumentos de medida por otra parte. Estas correlaciones son muy importantes en el dominio particular de la metrología de la calidad del aire.
- 10 Para instrumentos de medida que no dispongan de medios internos de geolocalización, la geolocalización de la pasarela puede ser un medio suficiente para realizar tales correlaciones.

Si el instrumento de medida incluye unos medios internos de geolocalización, entonces las informaciones de geolocalización son automáticamente transferidas a través de la pasarela hacia el servidor remoto y/o la plataforma remota. En cambio, si el instrumento de medida no incluye medios internos de geolocalización, entonces la información de geolocalización es almacenada manualmente en el servidor remoto y/o la plataforma remota, por ejemplo durante la adición de dicho instrumento de medida a dichos sistemas según la invención.

Según otro modo de realización de la invención, conforme a cualquiera de los modos de realización del primer aspecto de la invención que incluye una pluralidad de pasarelas, al menos una primera parte de la pluralidad de pasarelas puede estar situada para comunicar con la plataforma remota, y al menos una segunda parte de la pluralidad de pasarelas puede estar conectada a al menos una pasarela de dicha primera parte mediante los primeros medios de conexión.

A modo de ejemplo no limitativo, cada pasarela puede estar configurada para conectarse a otra pasarela en el seno de una red local, mediante medios de comunicación cableados o inalámbricos (radio). Esta configuración ventajosa permite así definir una subred de comunicación hacia los instrumentos de medida, por ejemplo, en unas zonas de acceso difíciles y/o fuera de cualquier red de telecomunicación. Esta subred puede después ventajosamente ser completada mediante una pasarela que está conectada a la vez a esta subred (mediante los medios de comunicación locales) y a Internet (mediante los medios de comunicación remotos). Es por tanto posible enviar los datos de los aparatos de medida de dicha subred hacia Internet, y más particularmente hacia un servidor remoto con el fin de hacer accesibles dichos datos.

Según un segundo aspecto de la invención, se propone un procedimiento de transferencia de datos de instrumentos de medida, llevando a cabo dicho procedimiento el sistema según los modos de realización del primer aspecto de la invención, incluyendo dicho procedimiento al menos una iteración de las siguientes etapas:

- transferencia de datos de un instrumento de medida hacia la pasarela, por medio de los primeros medios de conexión,
- encapsulación de dichos datos de medidas por dicha pasarela,
- 35 - transferencia de los datos encapsulados hacia el servidor remoto gracias a los segundos medios de conexión.

Eventualmente, la encapsulación puede incluir una etapa de encriptado de datos. Por otra parte, la transferencia de datos encapsulados se puede hacer, como se ha descrito anteriormente, según unos protocolos de comunicación seguros conocidos.

De forma ventajosa, el procedimiento de transferencia de datos conforme al segundo aspecto de la invención puede incluir una etapa de parametrización de al menos un instrumento de medida para acceso remoto:

- visualización de una interfaz gráfica del tipo cliente web configurada para definir variables de participación de dicho instrumento,
- transferencia de dichas variables de parametrización hacia la pasarela mediante los segundos medios de conexión y a través de un protocolo de transferencia seguro,
- 45 - transferencia de dichas variables de parametrización hacia dicho instrumento de medida por dichos primeros medios de conexión.

Eventualmente, la paralización de al menos un instrumento de medida puede realizarse mediante un control a distancia y/o mediante una ventana virtual, como se ha descrito anteriormente.

Preferentemente, el procedimiento conforme a una cualquiera de las versiones del segundo aspecto de la invención puede incluir una etapa de carga en la plataforma remota de un protocolo de medida utilizado para comunicar con al menos un instrumento de medida.

De forma ventajosa, los protocolos están almacenados exclusivamente en la plataforma remota. Sin embargo, en el caso de una pérdida de red de Internet, un comando específico de cada instrumento de medida, definido por la

plataforma remota y almacenado previamente en la pasarela permite, durante su ejecución, almacenar una parte de los datos que provienen de dichos instrumentos de medida durante la duración del corte y por otra parte restituirlos hacia la plataforma remota una vez que la conexión a Internet ha sido restablecida.

En particular, el sistema según la invención puede incluir:

- 5 - un servidor remoto que incluye:
- unos medios de almacenamiento,
- una plataforma remota del tipo cliente ligero y configurada para interactuar con al menos una parte de una pluralidad de instrumentos de medida,
- 10 - al menos una pasarela dispuesta entre el servidor remoto y la pluralidad de instrumentos de medida, al menos dicha pasarela incluye:
- unos primeros medios de conexión bidireccional con la pluralidad de instrumentos de medida,
- unos segundos medios de conexión bidireccional con el servidor remoto,
- 15 - una unidad de tratamiento configurada para comunicar con dichos instrumentos de medida según una pluralidad de protocolos de comunicación, dicha unidad de tratamiento está situada para almacenar y ejecutar al menos una aplicación de software.

Según la invención, los protocolos de comunicación con los aparatos de medida están exclusivamente almacenados en la plataforma remota. Por otra parte, la unidad de tratamiento está configurada para almacenar en la pasarela un comando específico a cada instrumento de medida y definido por la plataforma remota. Este comando permite en caso de corte de Internet almacenar por una parte datos que provienen de dichos instrumentos de medida durante la duración del corte y por otra parte restituirlos hacia la plataforma remota una vez que la conexión Internet ha sido restablecida.

Según un modo de realización ventajoso de la invención, cada protocolo de comunicación de todos o parte de los aparatos de medida incluye por una parte unas capas de presentación y de aplicación, tales como por ejemplo todas o parte de las capas altas del modelo OSI, y por otra parte unas capas físicas y de conexión, tales como por ejemplo capas materiales en el modelo OSI. Las capas de presentación y de aplicación puede incluir la sintaxis y la semántica de los instrumentos de medida como por ejemplo en el protocolo Modbus, el protocolo AK o protocolos propietarios.

Como complemento a lo anterior, según la invención, la plataforma puede estar configurada para comunicar con los instrumentos de medida según una pluralidad de protocolos de comunicación a nivel de las capas de presentación y de aplicación. Por otra parte, la unidad de tratamiento de la pasarela puede comunicar con los aparatos de medida según una pluralidad de protocolos de comunicación a nivel de las capas físicas y de conexión de datos.

De otro modo, cada instrumento de medida puede estar dotado de una aplicación software dedicada para explotar datos brutos que provienen de los sensores internos de este instrumento. Según la invención, esta aplicación software dedicada puede estar exclusivamente almacenada en el servidor remoto y no únicamente en la pasarela que únicamente juega un papel de transferencia de datos brutos provenientes de los sensores internos del instrumento, sin capacidad de explotarlos. Para cada aparato, esta aplicación puede ser una interfaz gráfica de usuario dedicada.

Los controles de los aparatos provienen directamente del servidor remoto sin interpretación por parte de la pasarela. En este caso, la invención es particularmente ventajosa ya que, para cada aparato de medida, el protocolo (por ejemplo idealmente todo el protocolo, no únicamente las capas altas) de comunicación con este aparato está instalado en el servidor remoto y no en la pasarela. Esta última incluye únicamente las capas materiales que permiten entrar en contacto con el aparato. Los datos son recuperados e interpretados en el seno del servidor remoto y no en la pasarela. La inteligencia se encuentran en el servidor remoto. La pasarela lo único que hace es recuperar tramas que provienen del aparato y las transfiere hacia el servidor remoto sin lectura de los datos. Con dicha pasarela transparente, el servidor remoto pueda acceder fácilmente a un conjunto de aparatos de medida sin parametrización de la pasarela, integrando únicamente el servidor remoto al conjunto de los protocolos. La conexión entre el servidor remoto y la pasarela es un tubo que permite el paso de los comandos que provienen del servidor hacia los aparatos.

En otros términos, el sistema según la invención puede incluir:

- un servidor remoto incluyendo:
- unos medios almacenamiento,
- 50 - una plataforma remota del tipo cliente ligero y configurada para interactuar con al menos una parte de una pluralidad de instrumentos de medida,

- al menos una pasarela dispuesta entre el servidor remoto y la pluralidad instrumentos de medida, al menos dicha pasarela incluye:

- unos primeros medios de conexión bidireccional con la pluralidad de instrumentos de medida,
- unos segundos medios de conexión bidireccional con el servidor remoto,

- 5 - una unidad de tratamiento configurada para comunicar con dichos instrumentos de medida según una pluralidad de protocolos de comunicación, dicha unidad de tratamiento está situada para almacenar y ejecutar al menos una aplicación de software.

Según la invención, los protocolos de comunicación con los aparatos de medida están exclusivamente almacenados en la plataforma remota, estando configurado el servidor para generar unos comandos a nivel de las capas altas de los protocolos de comunicación con los aparatos, y estando la pasarela configurada para comunicar con los aparatos a nivel únicamente de las capas materiales de los protocolos de comunicación con los aparatos. Por otra parte, la unidad de tratamiento está configurada para almacenar temporalmente en la pasarela un comando específico para cada instrumento de medida y definido por la plataforma remota. Este comando permite en caso de corte de Internet almacenar por una parte datos que provienen de dichos instrumentos de medida durante la duración del corte y por otra parte restituirlos hacia la plataforma remota una vez que la conexión Internet ha sido restablecida.

De hecho, la pasarela está configurada para almacenar de forma temporal unos comandos que provienen del servidor remoto y para utilizarlo en caso de corte de conexión. Por temporal, se entiende por ejemplo, una duración durante la cual el servidor remoto está en comunicación con un aparato, esta duración puede estar completada por la duración ligada al corte de la conexión.

20 **Descripción de las figuras y de los modos de realización**

Otras características y ventajas de la invención aparecerán también a través de la siguiente descripción, por una parte, y de varios ejemplos de realización dados a título indicativo y no limitativo haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, por otra parte, en los que:

- la figura 1 ilustra un sistema de comunicación universal para instrumentos de medida,
- 25 - la figura 2 ilustra una arquitectura de red particular del sistema de comunicación universal según la invención,
- la figura 3 ilustra una vista de la nota forma remota representando las medidas realizadas mediante un instrumento de medida, y
- la figura 4 ilustra una ventana virtual para el control a distancia de un instrumento de medida.

Los modos de realización que se describen a continuación no se limitan, se podrá principalmente imaginar variantes de la invención que únicamente incluyen una selección de características descritas a continuación aisladas de otras características descritas, si esta selección de características es suficiente para conferir una ventaja técnica o para diferenciar la invención respecto al estado de la técnica anterior. Esta selección incluye al menos una característica de preferencia funcional sin detalles estructurales, o con únicamente una parte de los detalles estructurales si esta parte únicamente es suficiente para conferir una ventaja técnica o para diferenciar la invención respecto al estado de la técnica anterior.

En particular todas las variantes y todos los modos de realización descritos son combinables entre sí si nada se opone a esta combinación en el plano técnico.

En las figuras, los elementos comunes a varias figuras conservan la misma referencia.

La figura 1 describe un sistema de comunicación universal para instrumentos de medida, principalmente instrumentos de medida de la calidad del aire, y en el cual una pluralidad instrumentos de medida 110-112 están conectados a una pasarela 150 a través de conexiones locales del tipo RS232, USB, Ethernet... La pasarela 150 incluye así unos primeros medios de comunicación 161-163 bidireccionales y compatibles con la pluralidad instrumentos de medida.

La pasarela incluye unos segundos medios de conexión bidireccionales 151, 152 situados y configurados para permitir a dicha pasarela 150 conectarse a Internet.

45 La conexión a Internet 140 se realiza ventajosamente mediante medios seguros.

Un servidor remoto 130 incluye unos medios almacenamiento y una plataforma remota no representados ponen así a disposición de los clientes 120-122 los datos de medida enviados por dichos instrumentos de medida 110-112 a través de la pasarela 150. Como se ha descrito anteriormente, la plataforma remota está configurada para permitir la toma de control a distancia y/o la parametrización de los instrumentos de medida 110-112.

Los clientes acceden ellos también de forma segura 140 al servidor remoto 130, y gracias a un simple navegador web, sin aplicación de software particular. Así el acceso servidor remoto 130 y a la plataforma es posible desde un ordenador 120, un smartphone o una tableta 121 o un servidor ftp 122, plataformas Internet API...

5 La figura 2 ilustra una arquitectura de red particular del sistema de comunicación universal según la invención, en la que una subred local agrupa varios grupos de instrumentos y está conectada mediante una pasarela que dispone-ella misma-de un acceso a Internet.

Cada pasarela 150a, 150b, 150c de sub red hace interfaz así con una pluralidad instrumentos de medida respectivamente 110a, 111a, 112a, 110b, 111b, 112b y 110c, 111c, 112c.

10 Cada pasarela 150a, 150b, 150c comunica con todas las demás 150a, 150b, 150c por medio de una red local y a través de los primeros medios de comunicación.

Además, cada pasarela 150a, 150b, 150c comunica también con la pasarela 150d para los primeros medios de comunicación.

15 La pasarela 150d está situada y configurada para por una parte comunicar con las pasarelas 150a, 150b, 150c de la sub red por medios de comunicación locales, y por otra parte para comunicar a través de Internet y de los segundos medios de comunicaciones remotos.

20 La pasarela 150d permite así comunicar con el servidor remoto 130 a través de un acceso seguro 140, y permite así a todas las pasarelas de la sub red comunicar, a través de ella, con Internet y tener un acceso al servidor remoto. Así, el conjunto de los instrumentos de medida de la sub red que, al principio, no estaban conectados a Internet, pueden gracias esta arquitectura de red estar conectados al servidor remoto, a la plataforma remota, y beneficiar al conjunto de las funcionalidades de la presente invención.

La figura 3 ilustra una vista de la plataforma remota representando las medidas realizadas por un instrumento de medida.

25 Varias pestañas 302-306 permiten seleccionar diferentes funcionalidades de visualización en el cliente web: el control a distancia 303 del instrumento de medida, la carga 304 de las medidas realizadas, la definición de alarmas 305 y la generación de reportes 306.

La pestaña de inicio 302 es la que está activada en la figura 3. Pone por delante un primer marco 300 relativo a las informaciones del instrumento de medida cuyos datos están mostrados en la pantalla (el nombre, su estado, un código de error, un número de serie y la fecha de actualización de los datos).

Un segundo marco 301 muestra una gráfica que representa los datos de medida para un período dado.

30 Dos zonas de control 310 y 311 permiten respectivamente seleccionar las curvas que se desea visualizar en el gráfico y seleccionar el periodo de tiempo a visualizar.

La figura 4 ilustra una ventana virtual para el control en remoto del instrumento de medida que dispone de una interfaz de software. Esta interfaz está representada en la pestaña "control remoto" 303 y más particularmente en el interior de un marco 401.

35 Una interfaz de usuario que reproduce la interfaz gráfica del software del instrumento de medida cuyo control es tomado a través de la plataforma remota está visualizado por dicha plataforma remota. La interfaz gráfica representa la cara delantera del instrumento de medida, con una serie de botones 404-408 que permiten respectivamente salir de un menú, incrementar un valor numérico, decrementar un valor numérico, validar un valor y apagar el instrumento de medida.

40 En la pantalla simulada por la interfaz gráfica, dos parámetros 402 y 403 son configuradores. La modificación de los valores de cada parámetro, una vez validada, será transmitida al instrumento de medida a través de la red y a través del protocolo de comunicación del sistema de comunicación universal por una parte, a través del protocolo de comunicación del instrumento de medida por otra parte y a través de la pasarela.

45 Por supuesto, la invención no se limita a los ejemplos que acaban de ser descritos y se pueden realizar numerosas modificaciones a estos ejemplos sin salir del marco del invento. Principalmente, las diferentes características, formas, variantes y modos de realización de la invención pueden estar asociadas las unas con las otras según diversas combinaciones en la medida donde no son incompatibles o exclusivas las unas de las otras. En particular todas las variantes y modos de realización descritos anteriormente se pueden combinar entre sí.

REIVINDICACIONES

- 1- Sistema de comunicación universal (100) para aparatos de medida, dicho sistema incluye:
 - un servidor remoto (130) que incluye:
 - unos medios de almacenamiento,
- 5
 - una plataforma remota del tipo cliente ligero y configurada para interactuar con al menos una parte de una pluralidad instrumentos de medida (110-112),
 - al menos una pasarela (150) dispuesta entre el servidor remoto (130) y la pluralidad de instrumentos de medida (110-112), al menos dicha pasarela (150) incluye:
 - unos primeros medios de conexión (161-163) bidireccional con la pluralidad instrumentos de medida (110-112),
- 10
 - unos segundos medios de conexión (151-152) bidireccional con el servidor remoto (130),
 - una unidad de tratamiento configurada para comunicar con dichos instrumentos de medida (110-112) según una pluralidad de protocolos de comunicación, dicha unidad de tratamiento está situada para almacenar y ejecutar al menos una aplicación de software,
- 15

caracterizado porque los protocolos de comunicación con los aparatos de medida están exclusivamente almacenados en la plataforma remota, y porque la unidad de tratamiento está configurada para almacenar en la pasarela un comando específico para cada instrumento de medida y definido por la plataforma remota, Este comando permite en caso de corte de Internet almacenar por un lado parte de los datos que provienen de dichos instrumentos de medida durante la duración del corte y por otro lado restituirlos hacia la plataforma remota una vez que la conexión a Internet ha sido restablecida.
- 20
 - 2- Sistema (100) según la reivindicación anterior, caracterizado porque los primeros medios de conexión (161-163) son del tipo Ethernet y/o RS232 y/o USB y/o inalámbrico, y/o los segundos medios de conexión (151-152) son del tipo cableados y/o inalámbricos.
 - 3- Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los datos enviados hacia el servidor remoto (130) están encapsulados y/o encriptados.
- 25
 - 4- Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la plataforma remota está configurada además para controlar directamente en remoto al menos un instrumento de medida.
 - 5- Sistema (100) según la reivindicación anterior, caracterizado porque el control en remoto está realizado mediante un cliente ligero del tipo ventana virtual que emula la interfaz de control de al menos dicho instrumento de medida.
- 30
 - 6- Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos una pasarela (150) incluye un medio de geolocalización manual o automático.
- 35
 - 7- Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores e incluyendo una pluralidad de pasarelas (150), estando caracterizado dicho sistema porque al menos una primera parte de la pluralidad de pasarelas (150) está situada para comunicar con la plataforma remota, y porque al menos una segunda parte de la pluralidad de pasarelas (150) está conectada a al menos una pasarela (150) de dicha primera parte mediante los primeros medios de conexión (161-163).
- 40
 - 8- Procedimiento de transferencia de datos de instrumentos de medida (110-112, dicho procedimiento es llevada a cabo mediante el sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7 e incluyendo al menos una iteración de las siguientes etapas:
 - Comunicación entre el servidor remoto y los aparatos de comunicación por medio de protocolos de comunicación almacenados exclusivamente en la plataforma remota,
 - transferencia de datos de un instrumento de medida hacia la pasarela (150), por medio de los primeros medios de conexión (161-163),
 - encapsulación de dichos datos de medidas por dicha pasarela (150),
 - transferencia de datos encapsulados hacia servidor remoto (130) gracias a los segundos medios de conexión (151-152),
 - en caso de pérdida de la red de Internet, se utiliza un comando específico para cada instrumento de medida, definido por la plataforma distante y almacenado previamente en la pasarela, durante su ejecución, para almacenar por una parte unos datos que provienen de dichos instrumentos de medida durante la duración del corte y por otra parte para restituirlos hacia la plataforma remota una vez que la conexión a Internet ha sido restablecida.
- 45

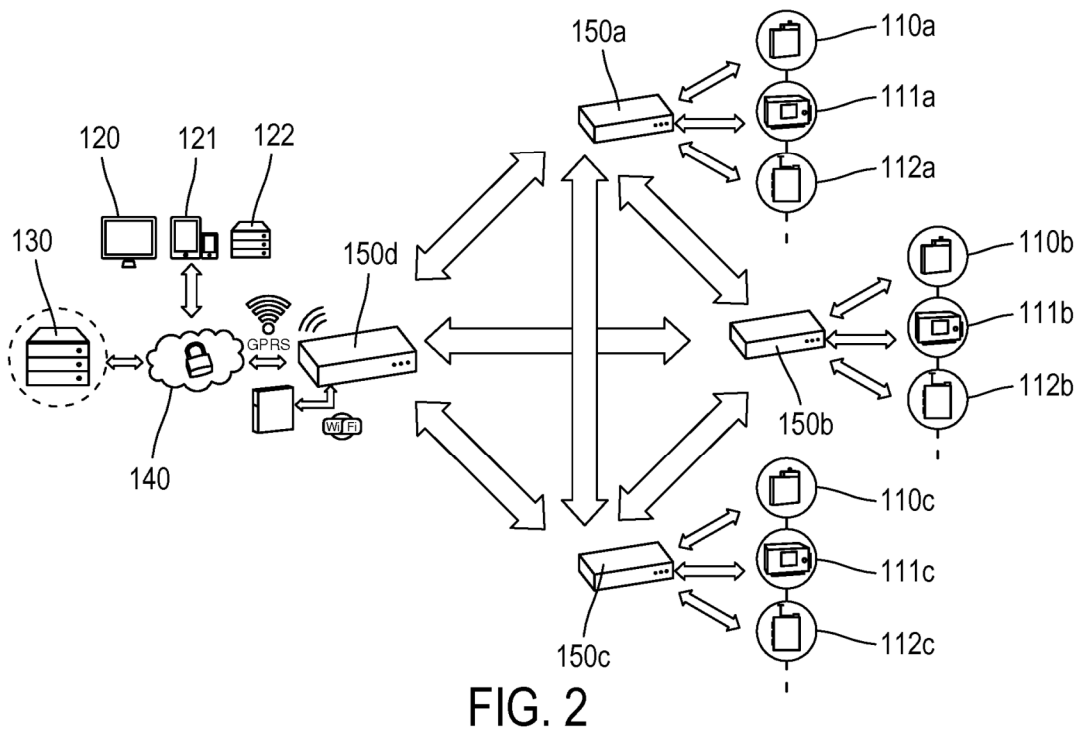
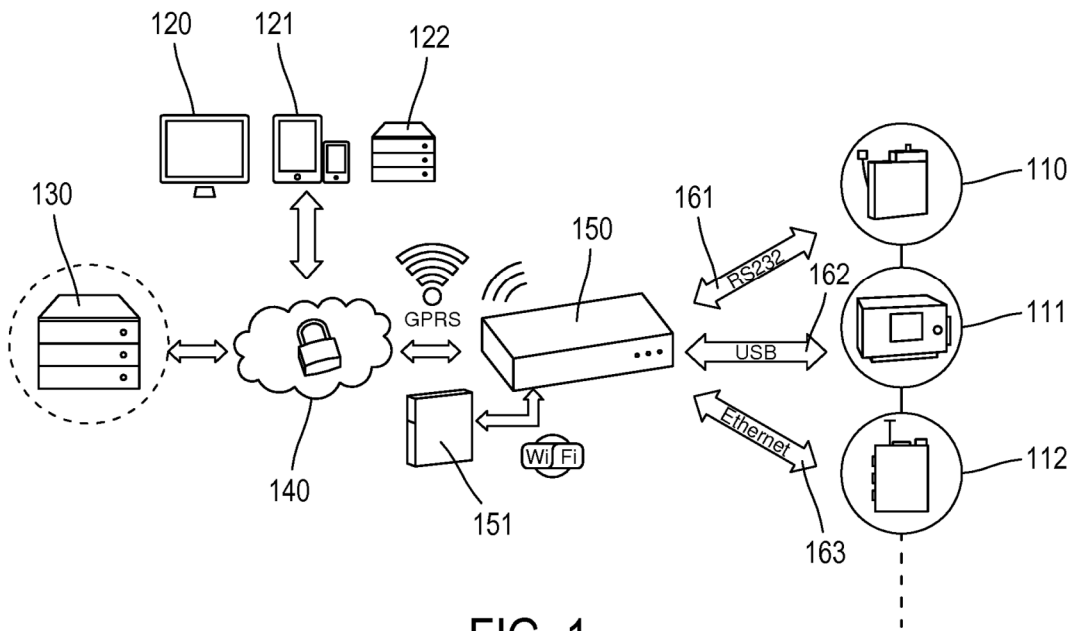
9- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque incluye una etapa de parametrización de al menos un instrumento de medida mediante acceso remoto incluyendo las siguientes etapas:

- visualización de una interfaz gráfica del tipo cliente web configurada para definir unas variables de parametrización de dicho instrumento,

5 - transferencia de dichas variables de parametrización hacia la pasarela (150) mediante los segundos medios de conexión (151-152) y a través de un protocolo de transferencia seguro,

- transferencia de dichas variables de parametrización hacia dicho instrumento de medida mediante los primeros medios de conexión (161-163).

10 10- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado porque incluye una etapa de carga en la plataforma remota de un protocolo de medida situado para comunicar con al menos un instrumento de medida.



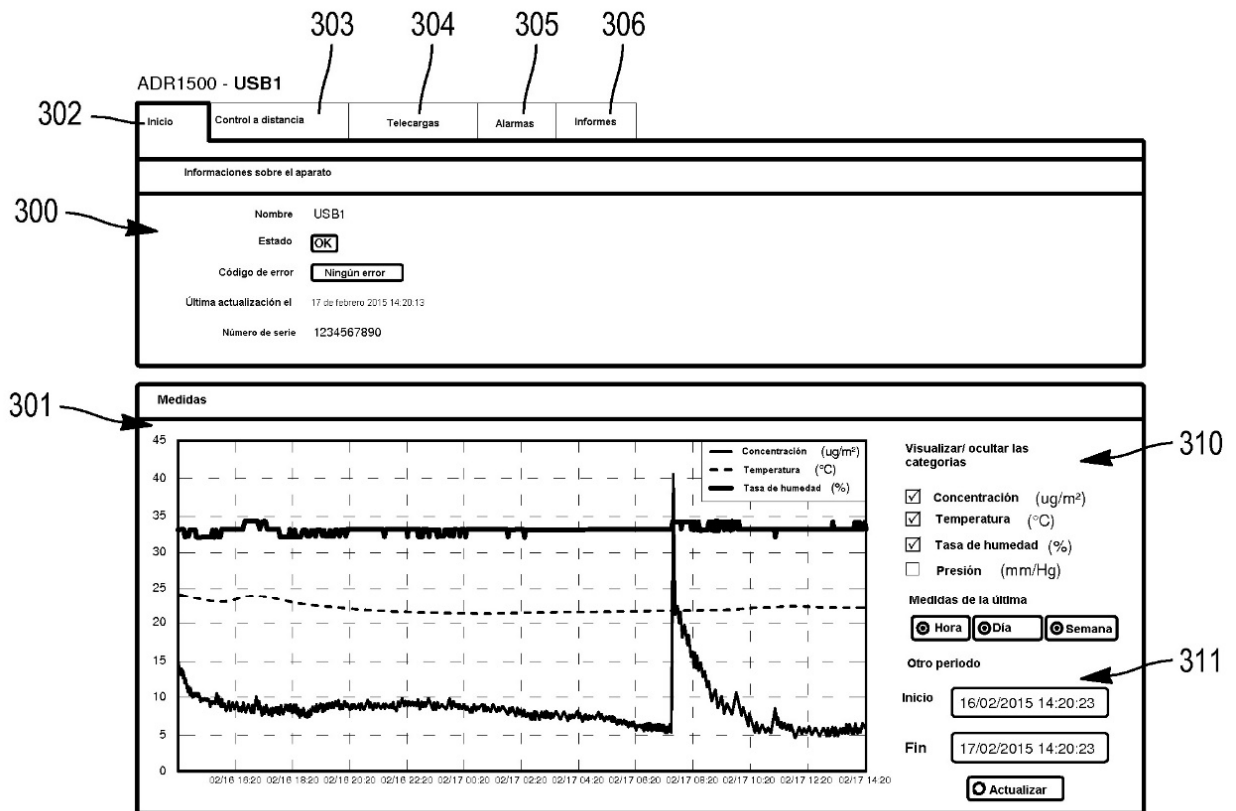


FIG. 3

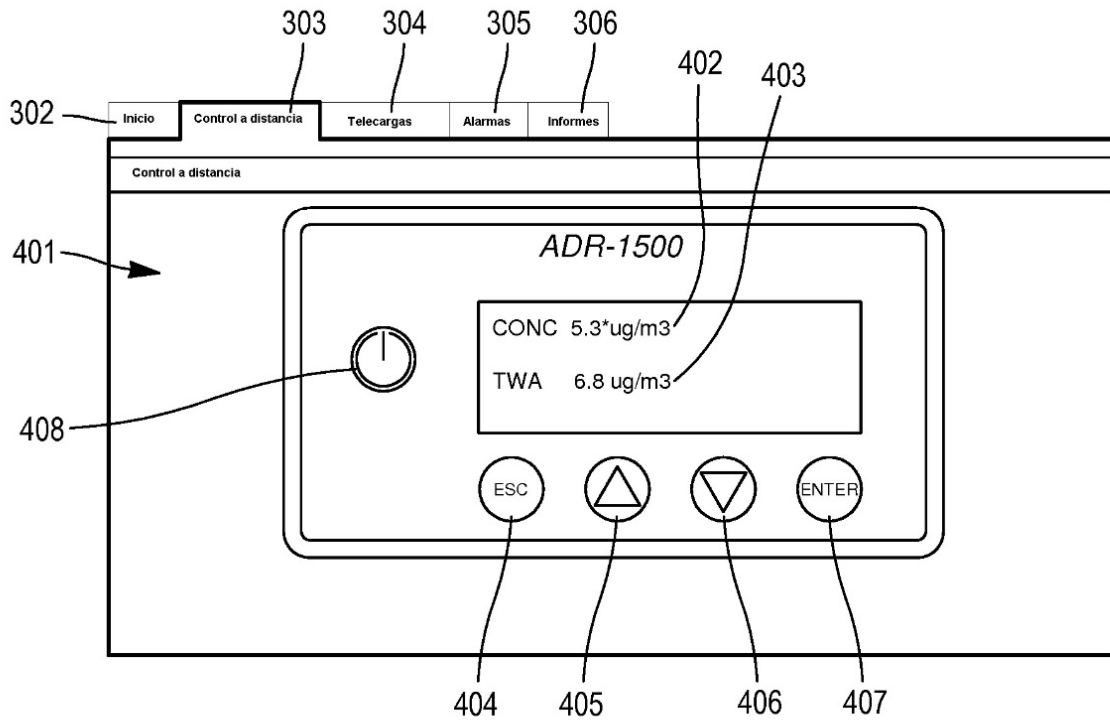


FIG. 4