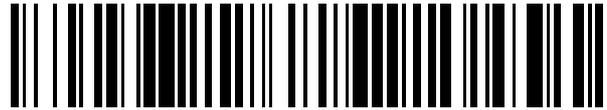


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 088**

51 Int. Cl.:

H04Q 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.01.2016 PCT/EP2016/050909**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2016 WO16116407**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2016 E 16702040 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3248385**

54 Título: **Sistema escalable y procedimientos para la supervisión y el control de una instalación sanitaria mediante dispositivos conectados distribuidos**

30 Prioridad:

19.01.2015 FR 1500109

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

02.06.2020

73 Titular/es:

**WATER MANAGER S. À R.L (100.0%)
45, Route d'Arlon
8009 Strassen, LU**

72 Inventor/es:

SOMAJINI, CLAUDE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 764 088 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 escalable y procedimientos para la supervisión y el control de una instalación sanitaria mediante dispositivos conectados distribuidos

- Tradicionalmente, las maniobras de apertura o cierre del agua se realizan por acción manual en grifos o válvulas.
- 5 Por lo general, no es posible aislar temporalmente parte de la instalación sanitaria a menos que se actúe manualmente en uno de estos grifos o en una de estas válvulas. Los sistemas existentes permiten controlar una instalación sanitaria, pero cada uno de ellos se basa en una unidad central (conectada o no) que procesa la información proveniente de los sensores y las instrucciones de los usuarios y controla los accionadores. No hay interacción entre los distintos sensores y la central gestiona sola el funcionamiento de la instalación.
- 10 En cuanto a la supervisión, actualmente hay disyuntores automáticos, pero deben restablecerse manualmente en caso de disparo. También es necesario actuar directamente sobre estos dispositivos para desactivarlos y reactivarlos. Un ejemplo de este estado de la técnica está constituido por el documento FR2870325. Además, para supervisar diferentes puntos de una red de suministro de agua, el número de estos dispositivos debe multiplicarse, no comunicándose estos últimos entre sí. Por lo tanto, no es posible que uno de estos dispositivos use la información proveniente de otro de estos mismos dispositivos para detectar de manera más eficaz un mal funcionamiento de la instalación sanitaria, como una fuga, por ejemplo.
- 15 Otro ejemplo del estado de la técnica está constituido por el documento FR3007925. Este sistema permite la supervisión y el control de una instalación sanitaria pero utiliza una central. Los sensores-accionadores no se comunican entre sí, sino que transmiten información al dispositivo principal de control-comando que gestiona, solo, todos los sensores-accionadores. Además, el tipo único de sensores-accionadores solo permite controlar y supervisar parcialmente la instalación sanitaria.
- 20 El objetivo del sistema de acuerdo con la invención es controlar y supervisar el conjunto de una instalación sanitaria utilizando diversos dispositivos conectados especializados distribuidos en la instalación sanitaria y que se comunican entre sí. Cada uno de estos dispositivos conectados realiza su o sus funciones utilizando la información comunicada por los otros dispositivos conectados. Cada uno de estos dispositivos conectados realiza su o algunas de sus funciones de forma autónoma en caso de ruptura de la comunicación con los otros dispositivos conectados. Los usuarios pueden, desde dispositivos móviles o fijos, tales como teléfonos inteligentes, tabletas táctiles, ordenadores, servidores, etc., conectados a Internet, interactuar con los dispositivos conectados, recibir notificaciones en tiempo real de mal funcionamiento y recibir información sobre el estado de la instalación sanitaria.
- 25 En lo sucesivo en el presente documento, se utiliza la expresión "red de sistema" para designar la red que permite interconectar los dispositivos conectados entre sí y garantizar sus conexiones a la red de Internet. Esta red puede dividirse físicamente en varias redes inalámbricas (por ejemplo, Zigbee, WIFI, 6LoWPAN, etc.) y/o por cable (por ejemplo, Ethernet, HomePlug, etc.) y/o móviles (por ejemplo, GPRS, UMTS, LTE, etc.). En este caso, los dispositivos conectados garantizan la función de puerta de enlace para pasar de un protocolo a otro.
- 30 En lo sucesivo en el presente documento, se utiliza la expresión "software de aplicación" para designar una aplicación para Smartphone, tableta táctil o cualquier otro dispositivo móvil o para designar un software necesario para dialogar con el sistema de acuerdo con la invención.
- 35 En lo sucesivo en el presente documento, se utiliza la expresión "terminal remoto" para designar un dispositivo móvil o fijo conectado a Internet, tal como un teléfono inteligente, tableta táctil, ordenador, servidor, etc., en el que está instalado un software de aplicación utilizado por el usuario para interactuar con el sistema de acuerdo con la invención.
- 40 En lo sucesivo en el presente documento, se utiliza la expresión "control del usuario" para designar una acción de un usuario en un terminal remoto destinado a actuar en la instalación sanitaria a través del sistema de acuerdo con la invención. Se transmite un comando del usuario a través de Internet y luego a través de la red de sistema al dispositivo conectado, lo que permite realizar la acción.
- 45 En lo sucesivo en el presente documento, se utiliza la expresión "instrucción del usuario" para designar una acción de un usuario en un terminal remoto destinado a actuar en el sistema de acuerdo con la invención para cambiar parámetros o hacer ejecutar programas como, por ejemplo, llenar una bañera, rellenar una piscina, regar el jardín, etc. Una instrucción del usuario se transmite a través de Internet y luego a través de la red de sistema al dispositivo conectado, lo que permite realizar la acción.
- 50 En lo sucesivo en el presente documento, se utiliza la expresión "válvula eléctrica" para designar un dispositivo que permite controlar o modificar el caudal de agua en una tubería utilizando una señal eléctrica como, por ejemplo, una electroválvula o una válvula motorizada.
- 55 La supervisión consiste, con ayuda de dispositivos conectados que integran sensores, en detectar anomalías como por ejemplo fugas de agua, consumo anormal de dispositivos conectados a la instalación sanitaria o cortes de suministro. Una vez que una anomalía es detectada por uno de los dispositivos conectados, este último envía una

5 alerta. Dependiendo de la gravedad de la anomalía, o si el usuario no responde a las alertas, cada uno de los dispositivos conectados que componen el sistema puede intervenir, por ejemplo, cortando el agua en una parte de la instalación sanitaria o deteniendo el dispositivo en fallo. La información recopilada por los dispositivos conectados finalmente puede procesarse y transmitirse a los terminales remotos para visualizar el estado de la instalación y/o extraer, por ejemplo, gráficos de consumo, estadísticas, etc.

10 El control consiste en transmitir los comandos e instrucciones del usuario recibidos por Internet a los dispositivos conectados que permiten realizar las acciones que se encargan, si es necesario, de hacer realizar físicamente las acciones mediante accionadores como, por ejemplo, válvulas eléctricas. Los sensores integrados en los dispositivos conectados también forman parte del proceso de control, permitiendo verificar que las acciones se han realizado correctamente y, para ciertas instrucciones del usuario, efectuar las medidas necesarias para ejecutar el programa definido.

El sistema de acuerdo con la invención está constituido por uno o más dispositivos conectados especializados distribuidos por la instalación sanitaria. Cada uno de los dispositivos conectados que constituyen el sistema de acuerdo con la invención comprende los medios de hardware y de software para:

- 15 - comunicarse con los terminales remotos conectados a Internet a través de la red de sistema;
 - comunicarse con los otros dispositivos conectados a través de la red de sistema;
 - procesar en tiempo real los comandos del usuario destinados a él y transmitidos a través de la red de sistema si su función lo requiere y/o lo permite;
 - grabar y ejecutar instrucciones del usuario si su función lo requiere y/o lo permite;
 20 - transmitir en tiempo real información y/o alertas a través de la red de sistema si su función lo requiere y/o lo permite;
 - grabar y ejecutar las instrucciones de usuario si su función lo requiere y/o lo permite.

La invención se entenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a modo de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 25 - Las figuras 1A a 1D ilustran algunos ejemplos de posibles realizaciones para la interfaz electrónica integradas en todos los dispositivos conectados de acuerdo con la invención;
 - Las figuras 2A a 2C ilustran algunos ejemplos de realizaciones y de integración posible para un dispositivo conectado "sensor-accionador" de acuerdo con la invención;
 30 - Las figuras 3A a 3D ilustran algunos ejemplos de realizaciones y de integraciones posibles para un dispositivo conectado "colector sanitario" de acuerdo con la invención;
 - Las figuras 4A a 4F ilustran algunos ejemplos de realizaciones y de integraciones posibles para un dispositivo conectado "colector sanitario modular" de acuerdo con la invención;
 - Las figuras 5A a 5D ilustran algunos ejemplos de realizaciones y de integraciones posibles para un dispositivo conectado "mezclador de control doble" de acuerdo con la invención;
 35 - Las figuras 6A a 6C ilustran ejemplos de realizaciones y de integraciones posibles para un dispositivo conectado "tapón de desagüe" de acuerdo con la invención;
 - La figura 7A ilustra dos ejemplos de realizaciones y de integración posible para un dispositivo conectado "válvula de flotador" de acuerdo con la invención;
 - Las figuras 8A y 8B ilustra un ejemplo de realización y de utilización posible para un dispositivo conectado "detector de humedad" de acuerdo con la invención;
 40 - La figura 9 ilustra un ejemplo de realización ejemplar del sistema de supervisión y de control de una instalación sanitaria mediante dispositivos conectados;
 - La figura 10 representa, en forma de gráfico, un ejemplo de una plantilla que fija las zonas de funcionamiento para los puntos de agua que no poseen un dispositivo conectado que integre un sensor de flujo;
 45 - La figura 11 presenta, en forma de diagrama de flujo, un procedimiento de configuración para cada sensor de flujo de los dispositivos conectados;
 - La figura 12 presenta, en forma de diagrama de flujo, un procedimiento de supervisión para cada sensor de flujo de los dispositivos conectados;
 - La figura 13 presenta, en forma de diagrama de flujo, un procedimiento de alerta para cada sensor de flujo de los
 50 dispositivos conectados.

Todos los dispositivos conectados de acuerdo con la invención integran una interfaz electrónica que garantiza

- 55 - la interfaz con la red de sistema;
 - la interfaz con los sensores y accionadores necesarios;
 - el procesamiento de información que hace posible realizar la o las funciones del dispositivo conectado de acuerdo con la invención.

Esta interfaz electrónica también permite garantizar la función de puerta de enlace para pasar de un protocolo a otro.

La figura 1A ilustra un ejemplo de una posible realización para la interfaz electrónica. El cable eléctrico que soporta la red de sistema por cable se conecta al conector (1A-2) para conectar el dispositivo a la red de sistema.

- Este cable también puede garantizar alimentación eléctrica al dispositivo conectado. La interfaz de bus (1A-3) garantiza la adaptación de las señales para comunicarse en el bus. La unidad lógica de procesamiento (1A-4) comprende los medios de hardware (microprocesador, memorias, etc.) y de software para realizar la o las funciones del dispositivo conectado. Si es necesario, el control de los accionadores y/o la lectura de los sensores indispensables para las operaciones del dispositivo conectado de acuerdo con la invención se realizan a través de la interfaz de entrada/salida (1A-5) que permite la adaptación de las señales. La alimentación eléctrica (de respaldo si el cable de red de sistema proporciona la alimentación principal) para el dispositivo conectado es suministrada por la fuente de alimentación (1A-6). Puede ser una batería eléctrica simple, un acumulador con o sin su cargador, una alimentación de red, etc.
- La figura 1B ilustra otro ejemplo de una posible realización para la interfaz electrónica (1B-1). Este ejemplo de realización incorpora algunos de los elementos representados en la figura 1A, a saber, la unidad lógica de procesamiento (1B-4) y la interfaz de entrada/salida (1B-5) y la fuente de alimentación (1B-6). La interfaz de bus (1B-3) incluye medios de emisión y de recepción de señales electromagnéticas para comunicarse en la red de sistema inalámbrica a través de la antena (1B-2) integrada o no.
- La figura 1C ilustra otro ejemplo de una posible realización para la interfaz electrónica (1C-1). Este ejemplo de realización incorpora algunos de los elementos representados en la figura 1B, a saber, la unidad lógica de procesamiento (1C-4), la interfaz de entrada/salida (1C-5) y la fuente de alimentación (1C-6). La interfaz de bus (1C-3) permite la comunicación en 2 subredes de sistema, una por cable y la otra inalámbrica. Ésta incluye medios de emisión y de recepción de señales electromagnéticas para comunicarse en la red de sistema inalámbrica a través de la antena (1C-2b) integrada o no. El cable eléctrico que soporta la red de sistema por cable está conectado al conector (1C-2a). Por lo tanto, la interfaz electrónica permite garantizar la función de puerta de enlace para pasar de un protocolo a otro.
- La figura 1D ilustra otro ejemplo de una posible realización para la interfaz electrónica (1D-1) a todos los dispositivos conectados de acuerdo con la invención. Esta realización incorpora algunos de los elementos representados en la figura 1B, a saber, la antena (1D-2), la interfaz de bus (1D-3), la unidad lógica de procesamiento (1D-4) y la interfaz de entradas/salidas (1D-5). La alimentación eléctrica del dispositivo conectado es suministrada por un acumulador (1D-6). Este acumulador es recargado por un generador (1D-7) impulsado por el caudal de agua que circula en una tubería de la instalación sanitaria, generalmente la tubería que soporta el dispositivo conectado. Esto garantiza la autonomía total del dispositivo conectado.
- El dispositivo "sensor-accionador" conectado permite, al conectarse a una tubería de la instalación sanitaria, supervisar y controlar la distribución de agua en esta tubería.
- La figura 2A ilustra un ejemplo de una posible realización para un dispositivo conectado "sensor-accionador" de acuerdo con la invención. Éste está conectado por la entrada (2A-2) y la salida (2A-3). Por lo tanto, este dispositivo se instala como una válvula convencional. Comprende una válvula eléctrica (2A-4) que permite abrir o cerrar el agua aguas abajo del dispositivo. Ésta es la parte de accionador del dispositivo. Un sensor de flujo (2A-5) proporciona una señal eléctrica, al menos una de cuyas características varía en función del caudal que circula en la tubería. Ésta es la parte de sensor del dispositivo. La válvula eléctrica y el sensor de flujo están conectados a la interfaz electrónica (2A-1).
- La figura 2B ilustra otro ejemplo de una posible realización para un dispositivo conectado "sensor-accionador" de acuerdo con la invención. Este ejemplo de realización incorpora los mismos elementos que los mostrados en la figura 2A para la interfaz electrónica (2B-1), las conexiones en la tubería de la instalación sanitaria (2B-2 y 2B-3), para la parte de accionador (2B-4) y para el sensor de flujo (2B-5). La parte de sensor del dispositivo se completa con un sensor de presión (2B-6) que suministra una señal eléctrica, al menos una de cuyas características varía en función de la presión medida en la entrada del dispositivo "sensor-accionador conectado".
- La figura 2C ilustra un ejemplo de posible integración para un dispositivo conectado "sensor-accionador" de acuerdo con la invención. El cuerpo del dispositivo (2C-0) contiene los sensores, la válvula eléctrica y la interfaz electrónica. La conexión a la tubería de la instalación sanitaria se realiza mediante los empalmes (2C-2) para la entrada y (2C-3) para la salida.
- Un colector sanitario permite distribuir el agua desde la entrada a varias tuberías conectadas a las salidas del dispositivo. Permite la creación de las llamadas redes de "pulpo". El dispositivo conectado "colector sanitario" permite, además de esta primera función, supervisar y controlar la distribución de agua en las tuberías conectadas a sus salidas. El número de salida caracteriza en parte el dispositivo.
- La figura 3A ilustra un ejemplo de posible realización para un dispositivo conectado "colector sanitario de múltiples cortes" con 3 salidas de acuerdo con la invención. Está inspirado en gran medida en el dispositivo conectado "sensor-accionador". La entrada de agua está conectada a una de las entradas (3A-2) ubicada en cada extremo del dispositivo. Esto permite colocar varios dispositivos conectados "colector sanitario" en serie. Las tuberías están conectadas a las salidas (3A-3). Este dispositivo se instala en lugar de un colector sanitario convencional. Comprende válvulas eléctricas (3A-4) que permiten abrir o cerrar el agua en cada salida del dispositivo. Los

sensores de flujo (3A-5) suministran, cada uno, una señal eléctrica de la cual al menos una de las características varía en función del caudal que circula en cada una de las tuberías conectadas a las salidas. Las válvulas eléctricas y los sensores de flujo están conectados a la interfaz electrónica (3A-1). Por lo tanto, esta realización permite supervisar y controlar cada tubería independientemente unas de otras.

5 La figura 3B ilustra un ejemplo de posible realización para un dispositivo conectado "colector sanitario de un solo corte" con 3 salidas de acuerdo con la invención. Este ejemplo de realización incorpora los mismos tipos de elementos que los mostrados en la figura 3A, como la interfaz electrónica (3B-1), los empalmes de entrada (3B-2) y los empalmes de salida (3B-3) para conectarlo a la instalación sanitaria y los sensores (3B-5) y la válvula eléctrica (3B-4). Sin embargo, en este ejemplo, solo hay una válvula eléctrica que permite cortar la alimentación de agua a
10 todas las tuberías conectadas a las salidas. Por lo tanto, esta realización permite controlar cada tubería independientemente unas de otras, pero solo permite que controlarlas todas juntas.

La figura 3C ilustra un ejemplo de posible integración para un dispositivo conectado "colector sanitario de múltiples cortes" con 4 salidas. El cuerpo del dispositivo (3C-0) contiene los sensores de flujo, las válvulas eléctricas y la interfaz electrónica. La conexión a la tubería de la instalación sanitaria se realiza mediante los empalmes (3C-2) para
15 entradas y (3C-3) para salidas.

La figura 3D ilustra dos ejemplos de posible integración para un dispositivo conectado "colector sanitario de un solo corte" con 4 salidas. El cuerpo del dispositivo (3D-0) contiene los sensores de flujo, la válvula eléctrica y la interfaz electrónica. La conexión a la tubería de la instalación sanitaria se realiza mediante los empalmes (3C-2) para llegadas y (3C-3) para salidas.

20 Para una mayor flexibilidad de las instalaciones sanitarias, es posible hacer a los colectores sanitarios modulares. Por lo tanto, es posible hacer que la instalación evolucione agregando módulos, lo que permite añadir una salida al colector. Este es el objetivo del dispositivo conectado "colector sanitario modular". Se compone de un módulo de base y módulos adicionales colocados uno encima del otro.

Las figuras 4A a 4C ilustran un ejemplo de realización y de integración posible para un dispositivo conectado "colector sanitario modular de múltiples cortes" de acuerdo con la invención. Esta realización permite supervisar y controlar cada tubería independientemente unas de otras.

La figura 4A ilustra un ejemplo de una posible realización para el módulo de base. Incorpora los mismos tipos de elementos que los mostrados en la figura 3A. La tubería de entrada de agua está conectada a la entrada (4A-2). La primera tubería está conectada a la salida (4A-3). La válvula eléctrica (4A-4) permite abrir o cerrar el agua en la salida del dispositivo. El sensor de flujo (4A-5) proporciona una señal eléctrica al menos una de cuyas características varía en función del caudal que circula en la tubería conectada a la salida. La válvula eléctrica y el sensor de flujo están conectados a la interfaz electrónica (4A-1). La interfaz electrónica garantiza también, si es necesario, la función de puerta de enlace para comunicarse en la subred de sistema por cable. Este último está conectado a un conector (4A-7) para conectar un módulo adicional a la red de sistema. La salida (4A-6) permite conectar la entrada
30 de este módulo adicional.

La figura 4B ilustra un ejemplo de una posible realización para el módulo adicional. Este módulo adicional está conectado al módulo de base (o a otro módulo adicional) por la entrada (4B-2) y por el conector eléctrico (4B-8). El módulo adicional está conectado de este modo a la entrada de agua y a la red de sistema. Este módulo adicional incorpora ciertos elementos del módulo de base representado en la figura 4A, como la salida (4B-3), la válvula eléctrica (4B-4), el sensor de flujo (4B-5), la salida hacia otro módulo adicional (4B-6) y el conector de red de sistema (4B-7). La interfaz electrónica (4B-1) se comunica solo a través de la red de sistema por cable distribuida por el módulo de base.

La figura 4C ilustra dos ejemplos de posible integración para el módulo de base (4C-0a) y los módulos adicionales (4C-0b), así como su ensamblaje para formar un dispositivo conectado "colector sanitario modular de corte múltiple" con 4 salidas. La conexión a las tuberías de la instalación sanitaria se realiza mediante los empalmes (4C-2a) para la entrada y (4C-3) para las salidas. Los empalmes (4C-6) y (4C-2b) y los conectores eléctricos (4C-7) y (4C-8) permiten conectar los módulos entre sí.

Las figuras 4D a 4F ilustran otro ejemplo de posible realización e integración para un dispositivo conectado "colector sanitario modular de un solo corte" de acuerdo con la invención. Esta realización permite supervisar cada tubería independientemente unas de otras, pero solo permite controlarlas todas juntas.

La figura 4D ilustra un ejemplo de una posible realización para el módulo de base. Este módulo de base incorpora los mismos elementos que el representado en la figura 4A. La única diferencia es la conexión de la válvula eléctrica (4D-4). Esto cierra la entrada de agua directamente y corta el agua en la salida (4D-3), así como en la salida (4D-6). Por lo tanto, esta realización controla simultáneamente las salidas de todos los módulos adicionales además de la del módulo de base.

La figura 4E ilustra un ejemplo de una posible realización para el módulo adicional. Este módulo adicional incorpora todos los elementos del representado en la figura 4C, excepto la válvula eléctrica. En efecto, como el módulo de

base controla simultáneamente todas las salidas, la válvula eléctrica ya no es necesaria.

La figura 4F ilustra dos ejemplos de posible integración para el módulo de base (4F-1) y los módulos adicionales (4F-2), así como su ensamblaje para formar un dispositivo conectado "colector sanitario modular de un solo corte" con 4 salidas. La conexión a las tuberías de la instalación sanitaria se realiza mediante los empalmes (4F-2a) para la entrada y (4F-3) para las salidas. Los empalmes (4F-6) y (4F-2b) y los conectores eléctricos (4F-7) y (4F-8) permiten conectar los módulos entre sí.

Es importante poder supervisar los grifos presentes en una instalación sanitaria. En efecto, a menudo son la fuente de fugas o, a veces, simplemente se olvidan en la posición abierta. Es posible resolver estos problemas utilizando un dispositivo conectado "sensor-accionador", pero en este caso se corta toda la tubería en caso de anomalía. Además, el sistema no diferenciará entre una fuga y un olvido. Para satisfacer esta necesidad, el sistema propone un dispositivo conectado "grifo simple" o "un grifo mezclador de control único" o "un grifo mezclador de control doble". Sin embargo, los mezcladores de control doble se utilizan mucho más hoy que los mezcladores de control único. Los ejemplos dados en el presente documento se realizan entorno a un grifo mezclador de control doble, pero se pueden transponer a un grifo convencional o un grifo mezclador de control único simplemente adaptando el o los mecanismos de operación.

La figura 5A ilustra un ejemplo de una posible realización para el dispositivo conectado "grifo mezclador de control doble". De acuerdo con la invención. El cuerpo (5A-0) integra el cartucho (5A-3) que realiza la función de mezclador de control doble y que comprende un sensor integral con el mecanismo que permite saber si el grifo está abierto o no. Es por eso que el cartucho está conectado a la interfaz electrónica (5A-1). Las entradas de agua (5A-2) alimentan directamente el cartucho del mezclador de control doble. Por lo tanto, este dispositivo simple permite que el sistema sepa si el grifo está abierto o no. Cabe señalar que este dispositivo de "grifo conectado" se puede añadir a cualquier grifo fijando el dispositivo al mecanismo de apertura/cierre.

La figura 5B ilustra otro ejemplo de una posible realización para el dispositivo conectado "grifo mezclador de control doble" de acuerdo con la invención. Este dispositivo incorpora los elementos del presentado en la figura 5A. Sin embargo, añade una válvula eléctrica (5B-4) al cartucho con sensor (5B-3) e integral con el mecanismo de operación manual del grifo. Esta válvula eléctrica garantiza de este modo el control del mezclador de control doble.

La figura 5C ilustra otro ejemplo de una posible realización para el dispositivo conectado "grifo mezclador de control doble" de acuerdo con la invención. Este dispositivo incorpora ciertos elementos del presentado en la figura 5A, como el cuerpo (5C-0), el cartucho con sensor (5C-3), la interfaz electrónica (5C-1) y las entradas de agua caliente y agua fría (5C-2). Dos caudalímetros (5C-5), uno para agua caliente y otro para agua fría, se intercalan entre cada entrada y el cartucho. La supervisión es, de este modo, más precisa.

La figura 5D ilustra otro ejemplo de una posible realización para el dispositivo conectado "grifo mezclador de control doble" de acuerdo con la invención. Este dispositivo incorpora los elementos del presentado en la figura 5C. Sin embargo, añade una válvula eléctrica (5D-4) al cartucho con sensor (5D-3) e integral al mecanismo de operación de la válvula manual. Esta válvula eléctrica garantiza de este modo el control del mezclador de control doble.

Uno de los principales problemas para la domotización en una instalación sanitaria es el control y la supervisión de los tapones de desagüe. En efecto, para llenar una bañera, por ejemplo, primero debe cerrar el desagüe y asegurarse de que esta acción se haya llevado a cabo. En caso de olvido de un fregadero lleno de agua, debe poder abrir el desagüe para vaciarlo. El dispositivo conectado "tapón de desagüe" tiene la intención de responder a este problema.

La figura 6A ilustra un ejemplo de una posible realización para el módulo detector-accionador (6A-2a) del dispositivo conectado "tapón de desagüe" de acuerdo con la invención. La barra de operación del tapón (6A-3) puede pivotar alrededor del eje (6A-2d). Las acciones de apertura y cierre son garantizadas por el motor de tornillo sin fin (6A-2b). El detector (6A-2c) indica la posición de la barra de operación. Los conectores (6A-2e y 6A-2f) permiten conectar el detector y el motor a la interfaz electrónica. Por lo tanto, este dispositivo simple permite maniobrar el tapón y verificar su posición.

La figura 6B ilustra un ejemplo de una posible realización para el dispositivo conectado "tapón de desagüe" de acuerdo con la invención. El cuerpo del tapón (6B-0) se ve en la sección. Esto le permite ver las barras de operación (6B-3) del tapón (6B-4). El módulo detector-accionador (6B-2) realiza las funciones de maniobra y verificación de la posición del tapón. Este módulo está conectado a la interfaz electrónica (6B-1).

La figura 6C ilustra otro ejemplo de posible realización e integración para el dispositivo conectado "tapón de desagüe" de acuerdo con la invención. En este ejemplo, el dispositivo de "tapón conectado" está integrado en el sifón de desagüe (6C-0). Está constituido por una válvula eléctrica (6C-4) y por la interfaz electrónica (6C-1). La válvula eléctrica está equipada con un sensor de posición (6C-5) para detectar que la válvula eléctrica está completamente abierta o cerrada. La válvula eléctrica y el sensor de posición están conectados a la interfaz electrónica. Los empalmes (6C-2 y 6C-3) permiten conectar el sifón al equipo sanitario y al desagüe. Esta integración en el sifón le permite equipar fácilmente la mayoría de los fregaderos, lavabos, bañeras, etc.

La cisterna es un gran consumidor de agua en los hogares. Los fabricantes han desarrollado durante mucho tiempo sistemas de doble volumen para ahorrar. Sin embargo, estos sistemas son estáticos en el sentido de que no es posible cambiar simplemente el nivel del tanque. El dispositivo conectado "válvula de flotador" permite responder a este problema. Este dispositivo también se puede utilizar para otros tanques de agua como piscinas, etc.

5 La figura 7A ilustra dos ejemplos de posibles realizaciones para el dispositivo conectado "válvula de flotador" de acuerdo con la invención. El flotador (7A-6) acciona el sensor de posición (7A-5). El nivel de agua en el tanque se detecta y se transmite a la interfaz electrónica (7A-1). La válvula eléctrica (7A-4) permite controlar el agua desde la entrada (7A-2) hasta la salida (7A-3). El sistema también puede llenar el tanque cuando el flotador llega por debajo de cierto nivel. El sistema también puede controlar el nivel de llenado del tanque. El usuario puede ajustar muy
10 fácilmente el nivel máximo de llenado del tanque. Por otro lado, el sistema también supervisa el llenado midiendo la posición del flotador.

Cuanto más equipos sanitarios estén conectados al sistema, más precisa será la supervisión y el control de la instalación. Por lo tanto, es útil poder equipar directamente equipos sanitarios domésticos como lavadoras, frigoríficos, cafeteras, etc. La interfaz electrónica puede integrarse en todos los equipos sanitarios durante su
15 fabricación o, posteriormente, un técnico puede añadirlos para formar un dispositivo conectado "equipo sanitario". Una API simple y funcional permite la comunicación con otros dispositivos conectados. La configuración debe ser fácil y realizarse desde terminales remotos. Por lo tanto, el sistema puede comunicarse directamente con el equipo así conectado y, por lo tanto, supervisar y controlarlo si es necesario.

El equipo a menudo tiene fugas cuando todo parece normal al examinar el suministro de agua. Se puede citar el ejemplo de una fuga en la bomba de vaciado de una lavadora. En este caso, ninguno de los dispositivos descritos hasta ahora propone una solución. El dispositivo conectado "detector de humedad" tiene la intención de responder a esta necesidad.

La figura 8A ilustra un ejemplo de posible realización para el dispositivo conectado "detector de humedad" de acuerdo con la invención. El cuerpo del dispositivo (8A-0) integra un sensor de humedad con electrodos (8A-1) conectado a la interfaz electrónica (8A-2). Este simple dispositivo hace posible, por ejemplo, detectar agua en el
25 suelo.

La figura 8B ilustra un ejemplo de un posible modo de utilización para los dispositivos conectados "equipo sanitario" (8B-0) y "detector de humedad" (8B-2) de acuerdo con la invención. Una lavadora está equipada con una interfaz electrónica (8B-1) que la convierte en un dispositivo conectado "equipo sanitario" (8B-0) de acuerdo con la invención. Si el dispositivo conectado "detector de humedad" (8B-2) colocado debajo de la lavadora detecta agua, transmite una alerta captada por la lavadora que puede interrumpir su programa y, a su vez, transmitir una alerta.

La figura 9 ilustra un ejemplo de realización del sistema de supervisión y de control de una instalación sanitaria mediante dispositivos conectados. Este sistema comprende una serie de dispositivos conectados, cada uno de los cuales participa en la supervisión y en el control de una parte específica de la instalación sanitaria. El primer dispositivo "sensor-accionador" conectado (9-4) se instala en la cabecera de la red justo después de la entrada de agua (9-1), la válvula de cierre general (9-2) y el contador general (9-3). Por lo tanto, supervisa y controla toda la instalación sanitaria. A continuación hay otros dos dispositivos conectados "sensores-accionadores" (9-5) y (9-6) colocados justo antes de las salidas hacia jardín (9-7) y a la piscina (9-8). Estos primeros tres dispositivos conectados se encuentran fuera de la casa (9-24). El dispositivo conectado "sensor-accionador" (9-9) se coloca justo
35 antes del aparato de producción de agua caliente (9-10). Participa en la supervisión y el control de la subred de agua caliente de la instalación sanitaria, incluido el aparato de producción de agua caliente. El dispositivo conectado "colector sanitario modular de múltiples cortes" con 3 salidas (9-11) supervisa y controla cada salida de agua caliente a la cocina (9-19), al baño (9-20) y a los inodoros (9-15). El dispositivo conectado "colector sanitario modular de múltiples cortes" con 4 salidas (9-12) supervisa y controla cada salida de agua fría a la cocina (9-21), a la lavadora (9-13), al baño (9-22) y a los inodoros (9-15). En los inodoros (9-15) hay un lavabo equipado con dispositivos conectados "grifo mezclador de control doble" (9-16) y "tapón de desagüe" (9-17). También hay una cisterna, cuyo tanque está equipado con un dispositivo conectado "válvula de flotación" (9-18) que garantiza el control y la supervisión de llenado del tanque. Todos los dispositivos conectados están conectados a la red de sistema mediante un enlace inalámbrico Zigbee. El cuadro ADSL (9-23) ya presente en la casa (9-24) y que permite la conexión a la red de Internet (9-25) está conectado a todos los dispositivos conectados mediante el enlace Zigbee con el que está preequipado.

La figura 10 representa en forma de gráfico una plantilla que fija los límites operativos para un punto de agua que no tiene un dispositivo conectado dedicado que integra un sensor de flujo. Las plantillas de varios puntos de agua que no poseen un dispositivo conectado dedicado que integra un sensor de flujo pueden usarse para formar solo uno que represente los límites operativos para la salida de agua desde el dispositivo conectado que alimenta a estos puntos de agua. La zona de funcionamiento normal (10-1) es la zona en la que debe permanecer el par caudal/tiempo. Si el par caudal/tiempo pasa a través de la zona de alerta de fuga (10-2), el dispositivo conectado que alimenta este o estos puntos de agua debe emitir una señal de alerta. Si el caudal supera la zona de alerta de rotura (10-3), el dispositivo conectado que alimenta este o estos puntos de agua debe cortar la alimentación de agua y emitir una
55 señal de alerta de rotura.

La figura 11 presenta, en forma de diagrama de flujo, un procedimiento de configuración para cada sensor de flujo de los dispositivos conectados. La primera etapa (11-1) consiste en crear una plantilla que fije los límites de funcionamiento en:

$$D = 0 \text{ l/min } \forall t$$

5 Donde D designa el flujo y t designa el tiempo. La siguiente etapa (11-2) permite que el dispositivo conectado detecte otros dispositivos conectados a la red de sistema. La siguiente etapa (11-3) permite al usuario definir el dispositivo conectado que integra la válvula eléctrica que alimenta dicho sensor de flujo configurado mediante dicho procedimiento. Esta válvula eléctrica se guarda en la variable "A". La siguiente etapa (11-4) es un bucle que permite al usuario definir todos los dispositivos conectados directamente alimentados con agua por esta salida. Estos dispositivos conectados se registran en listas de acuerdo con el siguiente algoritmo:

- Si el dispositivo conectado incorpora una válvula eléctrica, esta última se registra en la lista llamada "ov";
- Si el dispositivo conectado incorpora un sensor de flujo, este último se registra en la lista llamada "od";
- Si el dispositivo conectado incorpora un sensor de humedad, este se registra en la lista llamada "oh";

15 El bucle (11-5) permite al usuario definir los puntos de agua que no poseen un dispositivo conectado y que son alimentados directamente con agua desde esta salida de agua. Durante este bucle, la unidad lógica de procesamiento elabora la plantilla que representa los límites de funcionamiento para estos puntos de agua.

La figura 12 presenta, en forma de diagrama de flujo, un procedimiento de supervisión para cada sensor de flujo de los dispositivos conectados. El primer paso (12-1) permite reaccionar si uno de los objetos conectados cuya válvula eléctrica está registrada en la lista "ov" ha enviado una señal que indica que esta válvula eléctrica no se cierra o si uno de los objetos conectados registrado en la lista "oh" ha enviado una señal indicando que detectó humedad. En uno de estos casos, la etapa (12-9) cierra la válvula eléctrica "A", la etapa (12-10) envía una alerta de "cierre". De lo contrario, la siguiente etapa (12-2) mide el valor D proporcionado por el sensor de flujo supervisado por este procedimiento. La siguiente etapa (12-3) verifica si este caudal D es mayor que 0 l/min. La siguiente etapa (12-4) verifica que la válvula eléctrica "A" no esté cerrada. Si la válvula eléctrica "A" está cerrada, esto significa que no funciona y en este caso la etapa (12-12) envía una alerta de "fallo de cierre" para advertir al dispositivo conectado que la alimenta. Si la válvula eléctrica "A" no está cerrada el bucle (12-5) permite que el dispositivo conectado calcule:

$$D_j = D - \sum D_i$$

30 Donde D_j designa el caudal residual, D designa el caudal medido en (12-2) y $\sum D_i$ designa la suma de los caudales medidos por los sensores de flujo registrados en la lista "od". La siguiente etapa (12-6) verifica que el caudal residual D_j sea mayor que 0. En caso afirmativo, la siguiente etapa (12-7) utiliza la plantilla elaborada durante la configuración para determinar si el caudal residual está en la zona de funcionamiento normal. Si este no es el caso, la etapa (12-8) permite recurrir al procedimiento de alerta.

35 La figura 13 presenta, en forma de diagrama de flujo, un procedimiento de alerta para cada sensor de flujo de los dispositivos conectados. La primera etapa (13-1) utiliza la plantilla elaborada durante la configuración para determinar si el caudal residual D_j está en la zona de alerta de rotura. Si este es el caso, el dispositivo conectado corta el agua en la salida (13-8) y transmite una alerta de "rotura" en la red de sistema (13-9) antes de terminar el proceso. De lo contrario, la etapa (13-2) verifica si un programa se está ejecutando en uno de los puntos de agua. Si este es el caso, el procedimiento termina. De lo contrario, la etapa (13-3) verifica si una alerta ya ha sido transmitida desde menos de X segundos, donde X representa un tiempo razonable para que el usuario tenga tiempo de reaccionar. La etapa (13-4) verifica si ya se han transmitido 3 alertas para el fallo encontrado. Si este es el caso, la etapa (13-5) cierra la válvula eléctrica y la etapa (13-5) transmite una alerta de "cierre" en la red de sistema antes de terminar el procedimiento. En caso contrario, la etapa (13-7) transmite una alerta de "fuga" en la red de sistema antes de terminar el procedimiento.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema domótico escalable que comprende una pluralidad de dispositivos conectados y una red de sistema, dicho sistema domótico escalable está destinado a la supervisión, gestión y control de una instalación sanitaria y elementos que constituyen dicha instalación sanitaria por medio de dicha pluralidad de dispositivos conectados que se comunican entre sí a través de una red de sistema, estando dicha red de sistema constituida físicamente por una o más subredes, cada una de uno los siguientes tipos:
- inalámbrica;
 - por cable;
 - móvil;
- 10 y en el que cada uno de la pluralidad de dispositivos conectados comprende medios de hardware y de software para transmitir y recibir datos por la red de Internet a través de la red de sistema,
- constando cada uno de la pluralidad de dispositivos conectados de una interfaz electrónica (1-A, 1-B, 1-C o 1-D) que consta de:
 - 15 • una unidad lógica de procesamiento (1-A4, 1-B4, 1-C4 o 1-D4) que ejecuta un software que le permite realizar sus funciones;
 - medios de hardware y de software configurados para transmitir y recibir datos a través de la red de sistema con todos los demás dispositivos conectados;
 - medios de hardware y de software configurados para transmitir y recibir datos a través de la red de sistema con terminales remotos conectados a Internet;
 - 20 • medios de hardware y de software configurados para realizar su o sus funciones utilizando los datos comunicados por otros dispositivos conectados de la pluralidad de dispositivos conectados;
 - medios de hardware y de software configurados para realizar su o sus funciones utilizando los datos o los comandos suministrados por terminales remotos conectados a Internet;
 - medios de hardware y de software configurados para transmitir mensajes de alerta o de información a terminales remotos
 - estando cada uno de la pluralidad de dispositivos conectados tomado de un sensor-accionador (2-C, 9-4) y/o un colector sanitario de un solo corte (3D) y/o un colector sanitario de múltiples cortes (3-C) y/o un colector sanitario modular de un solo corte (4-F) y/o un colector sanitario modular de múltiples cortes (4-C, 9-12) y/o un grifo (5A, 5B, 5C, 5D, 9-16) y/o un tapón de desagüe (6-B, 6-C, 9-17) y/o una válvula de flotador (7A, 9-18) y/o equipos sanitarios (8B-0, 9-13) y/o un detector de humedad (8A, 8B-2, 9-14), integrando cada uno de la pluralidad de dispositivos conectados una interfaz (1-A, 1-B, 1-C o 1-D) configurada para:
 - 30 • transmitir en la red de sistema información sobre su estado de funcionamiento y su utilización de agua;
 - modificar su funcionamiento de acuerdo con la información que recibe de los otros dispositivos conectados;
 - ser controlable por medio de terminales remotos.
- 35 2. Sistema según la reivindicación anterior, en el que la interfaz electrónica (1-A, 1-B, 1-C o 1-D) de al menos un dispositivo conectado de la pluralidad de dispositivos conectados incluye medios de hardware y de software para garantizar la función de repetidor para extender el alcance de la señal en el soporte de transmisión de la red de sistema para garantizar la interconexión de todos los dispositivos conectados.
- 40 3. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la interfaz electrónica (1-A, 1-B, 1-C o 1-D) de al menos un dispositivo conectado de la pluralidad de dispositivos conectados incluye medios de hardware y de software para garantizar la función de puerta de enlace para interconectar dos subredes, que utilizan, cada una, un protocolo diferente.
4. Sistema según la reivindicación 1, que comprende un sensor-accionador, que comprende:
- 45 • un empalme de entrada de agua (2A-2, 2B-2 o 2C-2) en un extremo y un empalme de salida de agua (2A-3, 2B-3 o 2C-3) en el otro extremo que permite la conexión de dicho dispositivo conectado sensor-accionador a una tubería de la instalación sanitaria;
 - una válvula eléctrica (2A-4 o 2B-4) que permite, utilizando una señal eléctrica, controlar el caudal del agua que circula a través de la tubería en la que está montado dicho dispositivo conectado sensor-accionador;
 - 50 • un sensor de flujo (2A-5 o 2B-5) que proporciona una señal eléctrica, poseyendo dicha señal eléctrica al menos una característica variable en función del caudal que circula a través de la tubería en la que está montado dicho dispositivo sensor-accionador,
- siendo dicho dispositivo sensor-accionador preferentemente un sensor de presión (2B-6) que proporciona otra señal eléctrica al menos una de cuyas características varía en función de la presión del agua en la entrada de agua de dicho dispositivo sensor-accionador.
- 55 5. Sistema según la reivindicación 1, que comprende un colector sanitario de un solo corte que incluye una

pluralidad de salidas de circuito y una válvula única, comprendiendo dicho colector sanitario de un solo corte:

- un empalme de entrada de agua (3B-2 o 3D-2) en cada uno de los dos extremos de dicho colector sanitario de un solo corte para conectar la tubería primaria y/u otro colector sanitario;
- un empalme para cada salida de agua (3B-3 o 3D-3) en el lado de dicho colector sanitario de un solo corte que permite la conexión a tuberías secundarias y que permite instalar dicho colector sanitario de un solo corte en lugar de un colector sanitario convencional;
- una válvula eléctrica (3B-4) que, utilizando una señal eléctrica, controla el caudal del agua que fluye hacia todas las salidas de agua de dicho dispositivo conectado colector sanitario de un solo corte;
- un sensor de flujo (3B-5) para cada salida de agua que proporciona una señal eléctrica, al menos una de cuyas características varía en función del caudal que circula hacia la salida de agua a la que está conectado el sensor.

6. Sistema según la reivindicación 5, que comprende un colector sanitario de múltiples cortes que comprende una pluralidad de salidas de circuito y una pluralidad de válvulas en la salida de agua, comprendiendo dicho colector sanitario de múltiples cortes:

- un empalme de entrada de agua (3A-2 o 3C-2) en cada uno de los dos extremos de dicho colector sanitario de múltiples cortes para conectar la tubería primaria y/u otro colector sanitario;
- un empalme para cada salida de agua (3A-3 o 3C-3) en el lado de dicho colector sanitario de un solo corte que permite la conexión de las tuberías secundarias y que permite instalar dicho colector sanitario de un solo corte
- una válvula eléctrica (3A -4) para cada salida de agua que permite, utilizando una señal eléctrica, controlar el caudal del agua que circula hacia la salida de agua a la que está conectada la válvula eléctrica;
- un sensor de flujo (3A-5) para cada salida de agua que proporciona una señal eléctrica, al menos una de cuyas características varía en función del caudal que circula hacia la salida de agua a la que está conectado el sensor.

7. Sistema según la reivindicación 5, en el que el colector sanitario modular de un solo corte comprende:

- un dispositivo conectado configurado sobre la base del colector sanitario de un solo corte y llamado módulo de base de un solo corte (4F-0a) que comprende:

- un empalme de entrada de agua (4D-2 o 4F-2a) que permite la conexión de la tubería primaria;
- un empalme de salida de agua primaria (4D-6 o 4F-6) que permite la conexión de un dispositivo conectado llamado módulo adicional de un solo corte;
- un conector eléctrico (4D-7 o 4F-7) que permite conectar el módulo adicional de un solo corte a la red de sistema por cable proporcionada por dicho módulo de base de un solo corte, utilizando la función de puerta de enlace si es necesario;
- un empalme de salida de agua secundaria (4D-3 o 4F-3) que permite la conexión de una tubería secundaria;
- una válvula eléctrica (4D-4) que permite, utilizando una señal eléctrica, controlar el caudal del agua que circula hacia la salida de agua primaria (4D-6 o 4F-6) y hacia la salida de agua secundaria (4D-3 o 4F -3);
- un sensor de flujo (4D-5) que proporciona una señal eléctrica, al menos una de cuyas características varía en función del caudal que circula hacia la salida de agua secundaria (4D-3 o 4F-3);

- una pluralidad de dispositivos conectados configurados sobre la base del colector sanitario de un solo corte y llamados módulos adicionales de un solo corte (4F-0b) y que están configurados para formar, cada uno, un colector sanitario que permite la conexión de dicho colector sanitario modular de un solo corte en lugar de un colector sanitario convencional y en el que cada uno de dichos módulos adicionales de un solo corte comprende:

- un empalme de entrada de agua (4E-2 o 4F-2b) que permite conectar dicho módulo adicional de un solo corte al módulo de base de un solo corte o a otro módulo adicional de un solo corte;
- un conector eléctrico (4E-8 o 4F-8) que permite conectar dicho módulo adicional de un solo corte al sistema por cable proporcionado por el módulo de base de un solo corte o transmitido por otro módulo adicional de un solo corte;
- un empalme de salida de agua primaria (4E-6 o 4F-6) que permite la conexión de otro módulo adicional de un solo corte;
- un conector eléctrico (4E-7 o 4F-7) que permite conectar otro módulo adicional de un solo corte a la red de sistema proporcionada por el módulo de base de un solo corte y transmitida por dicho módulo adicional de un solo corte;
- un empalme de salida de agua secundaria (4E-3 o 4F-3) que permite la conexión de una tubería secundaria;
- un sensor de flujo (4E-5) que proporciona una señal eléctrica al menos una de cuyas características varía en función del caudal que circula hacia la salida de agua secundaria (4E-3 o 4F-3).

8. Sistema según la reivindicación 6, que comprende un colector sanitario modular de múltiples cortes que comprende:

- un dispositivo conectado configurado sobre la base del dispositivo de colector sanitario de múltiples cortes y

llamado módulo de base de múltiples cortes (4C-0a) y que comprende:

- 5
 - un empalme de entrada de agua (4A-2 o 4C-2a) que permite la conexión de la tubería primaria;
 - un empalme de salida de agua primaria (4A-6 o 4C-6) que permite la conexión de un módulo adicional de múltiples cortes;
 - un conector eléctrico (4A-7 o 4C-7) que permite conectar un módulo adicional de múltiples cortes a la red de sistema por cable proporcionada por dicho módulo de base de múltiples cortes utilizando la función de puerta de enlace si es necesario;
 - un empalme de salida de agua secundaria (4A-3 o 4C-3) que permite la conexión de una tubería secundaria;
 - 10
 - una válvula eléctrica (4A-4) que permite, utilizando una señal eléctrica, controlar el caudal del agua que circula hacia la salida de agua secundaria (4A-3 o 4C-3);
 - un sensor de flujo (4A-5) que proporciona una señal eléctrica, al menos una de cuyas características varía en función del caudal que circula hacia la salida de agua secundaria (4A-3 o 4C-3);
- 15
 - una pluralidad de dispositivos conectados configurados sobre la base del colector sanitario de múltiples cortes y llamados módulos adicionales de múltiples cortes (4C-0b) están configurados para formar un colector sanitario que permite la conexión de dicho colector sanitario modular de múltiples cortes en lugar de un colector sanitario convencional y en el que cada uno de la pluralidad de los módulos adicionales de múltiples cortes comprende:
 - un empalme de entrada de agua (4B-2 o 4C-2b) que permite conectar dicho módulo adicional de múltiples cortes al módulo de base de múltiples cortes o a otro módulo adicional de múltiples cortes;
 - 20
 - un conector eléctrico (4B-8 o 4C-8) que permite conectar dicho módulo adicional de múltiples cortes al sistema por cable proporcionado por el módulo de base de múltiples cortes o transmitido por otro módulo adicional de múltiples cortes;
 - un empalme de salida de agua primaria (4B-6 o 4C-6) que permite la conexión de otro módulo adicional de múltiples cortes;
 - 25
 - un conector eléctrico (4B-7 o 4C-7) que permite conectar otro módulo adicional de múltiples cortes a la red de sistema proporcionada por el módulo de base de múltiples cortes y transmitida por dicho módulo adicional de múltiples cortes;
 - un empalme de salida de agua secundaria (4B-3 o 4C-3) que permite la conexión de una tubería secundaria;
 - 30
 - una válvula eléctrica (4B-4) que permite, utilizando una señal eléctrica, controlar el caudal de agua que circula hacia la salida de agua secundaria (4B-3 o 4C-3);
 - un sensor de flujo (4B-5) que proporciona una señal eléctrica al menos una de cuyas características varía en función del caudal que circula hacia la salida de agua secundaria (4B-3 o 4C-3).

35 9. Sistema según la reivindicación 1, que comprende un grifo, dicho grifo y tomado de entre un grifo simple, un grifo mezclador de control único o el grifo mezclador de control doble, comprendiendo dicho grifo: un empalme de entrada de agua para el grifo simple o dos empalmes de entrada de agua (5A-2) para el grifo mezclador de control único o el grifo mezclador de control doble; y en el que para cada una de dichas entradas de agua de dicho grifo, un caudalímetro (5C-5, 5D-5) del caudal que suministra una señal eléctrica al menos una de cuyas características varía en función del caudal que circula en la entrada de agua (5C -2, 5D-2) a la que está conectado el sensor.

40 10. Sistema según la reivindicación anterior, que comprende un sensor (5A-3) cuando el dispositivo conectado es un grifo simple y/o un grifo mezclador de control único o dos sensores cuando el dispositivo conectado es un grifo mezclador de control doble, proporcionando cada uno de estos sensores una señal eléctrica al menos una de cuyas características varía en función de la posición del mecanismo del grifo que permite detectar la apertura de dicho grifo,

45 y en el que una válvula eléctrica (5B-4 o 5D-4) está configurada para permitir, utilizando la señal eléctrica, modificar el caudal que circula en dicho al menos un grifo simple o grifo mezclador de control único o grifo mezclador de control doble.

11. Sistema según la reivindicación 1, que comprende una válvula de flotador que comprende:

- 50
 - un empalme de entrada de agua (7A-2) que permite la conexión de dicha válvula de flotador a una tubería de la instalación sanitaria;
 - una salida de agua (7A-3) que permite el llenado del tanque;
 - un flotador (7A-6) unido a un sensor de posición (7A-5) que permite medir el nivel de agua en un tanque;
 - una válvula eléctrica (7A-4) que permite, utilizando una señal eléctrica, controlar el caudal del agua que circula
 - 55 hacia la salida de agua (7A-3).

12. Sistema según la reivindicación 1, que comprende un tapón de desagüe que comprende:

- bien una válvula eléctrica (6C-4) provista de un sensor de posición (6C-5) que permite, utilizando una señal eléctrica, controlar el caudal de agua que circula desde la entrada de agua (6C -2) hacia la salida (6C-3) y, de

este modo, controlar la salida de agua hacia el desagüe;

- o bien un mecanismo (6A o 6B-2) que consta de

- un dispositivo (6A-2e) que permite, utilizando una señal eléctrica, modificar la posición de las barras de operación (6A-3 o 6B-3) para subir o bajar el tapón de desagüe (6B-4) y, de este modo, para controlar la salida de agua hacia el desagüe;

- un sensor de posición (6A-2c) que permite controlar la correcta apertura y cierre del tapón de desagüe (6B-4).

13. Procedimiento que comprende una fase de configuración de los sensores de flujo del sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 9, estando dicho procedimiento **caracterizado porque** la fase de configuración comprende

- una etapa (11-1) de creación de una plantilla de funcionamiento de flujo de referencia que tiene como característica $D = 0 \text{ l/min } \forall t$, designando D el flujo y designando t el tiempo

- una etapa (11-2) de detección del número y el tipo de otros dispositivos conectados de la pluralidad de dispositivos conectados en la red de sistema;

- una etapa (11-3) que permite definir el dispositivo conectado que integra una válvula eléctrica que suministra agua a dicho sensor de flujo y que permite que la unidad lógica de procesamiento registre esta válvula eléctrica en una variable llamada A;

- una serie de etapas (11-4) que permiten definir los dispositivos conectados directamente al suministro de agua por medio de dicho sensor de flujo y que permiten que la unidad lógica de procesamiento ejecute el siguiente algoritmo

- si el dispositivo conectado integra una válvula eléctrica, esta última se registra en una primera lista llamada ov;

- si el dispositivo conectado integra un sensor de flujo, este último se registra en una segunda lista llamada od;

- si el dispositivo conectado integra un sensor de humedad, se registra en una tercera lista llamada oh;

- una serie de etapas (11-5) que permiten a la unidad lógica de procesamiento elaborar la plantilla (10) que establece los límites de funcionamiento para los puntos de agua que no posean un dispositivo conectado dedicado que integra un sensor de flujo y cuyo suministro de agua es controlado directamente por dicho sensor de flujo.

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación anterior, comprendiendo dicho procedimiento una fase de supervisión y estando **caracterizado porque** la fase de supervisión comprende:

- una etapa (12-1) que permite a la unidad lógica del al menos un dispositivo conectado reaccionar si uno de los objetos conectados cuya válvula eléctrica está registrada en la lista ov ha enviado una señal que indica que esta válvula eléctrica no se cierra o si uno de los objetos conectados registrados en dicha lista oh ha enviado una señal que indica que ha detectado humedad, consistiendo dicha reacción en cerrar la válvula eléctrica A (12-9) y en enviar una alerta de cierre a la red de sistema (12-10);

- una etapa (12-2) para medir el valor D proporcionado por el sensor de flujo;

- una etapa (12-3) que permite verificar $D > 0 \text{ l/min}$, designando D el caudal medido en la etapa (12-2) y volviendo a la etapa (12-1) en caso contrario;

- una etapa (12-4) que permite verificar que la válvula eléctrica A no esté cerrada, lo que significa que está en fallo y pasa directamente al paso (12-12) para enviar una alerta de fallo de cierre para advertir al dispositivo conectado que la alimenta y vuelve a la etapa (12-1);

- una serie de etapas en bucle (12-5) que permiten calcular $D_j = D - \sum D_i$, D_j designando el caudal residual, D designando el caudal medido en (12-2) y $\sum D_i$ designando la suma de los caudales medidos por los sensores de flujo registrados en la lista od;

- una etapa (12-6) que permite verificar que el caudal residual D_j es mayor que 0 y que vuelve en caso contrario a la etapa (12-1);

- una etapa (12-7) que utiliza la plantilla elaborada durante la configuración para determinar si el caudal residual D_j no está en la zona de funcionamiento normal y, por lo tanto, si se debe iniciar un procedimiento de alerta (12-8) con, como parámetro, el caudal residual D_j y volviendo en cualquier caso a la etapa (12-1).

15. Procedimiento de acuerdo con una de las dos reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho procedimiento una fase de alerta de los sensores de flujo del sistema y estando **caracterizado porque** la fase de alerta comprende:

- una etapa (13-1) que utiliza la plantilla elaborada durante la configuración para pasar a la etapa (13-8) si el caudal residual está en la zona de alerta de rotura o para pasar a la etapa (13-2) en caso contrario;

- etapas (13-8, 13-9) que permiten cerrar la válvula eléctrica A y transmitir una alerta de rotura en la red de sistema antes de finalizar el procedimiento;

- una etapa (13-2) que verifica que no hay instrucciones del usuario en curso y que finaliza el procedimiento en

caso contrario;

• una etapa (13-3) que verifica que no se haya transmitido ninguna alerta durante menos de X segundos, representando X un tiempo razonable para que el usuario tenga tiempo de reaccionar y, que finaliza el procedimiento en caso contrario;

5 • una etapa (13-4) que verifica si ya se han transmitido tres alertas para pasar a la etapa (13-5) si este es el caso o a la etapa (13-7) en caso contrario;

• etapas (13-5, 13-6) que permiten que el dispositivo conectado corte el agua en la salida y transmita una alerta de apagado en la red de sistema antes de finalizar el procedimiento;

10 • una etapa (13-7) que permite transmitir una alerta de fuga en la red de sistema antes de finalizar el procedimiento.

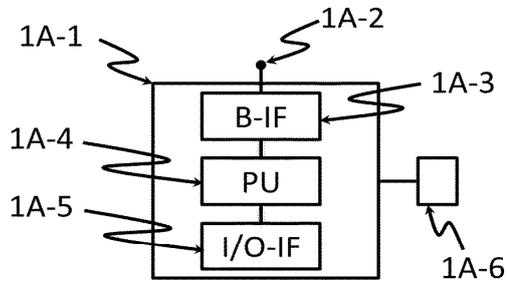


Figura 1A

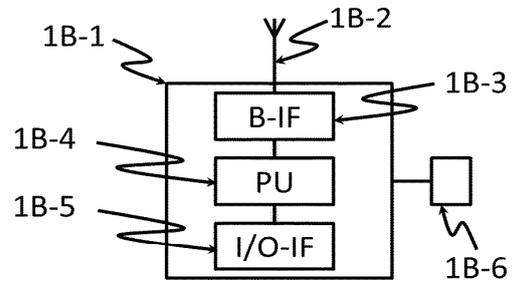


Figura 1B

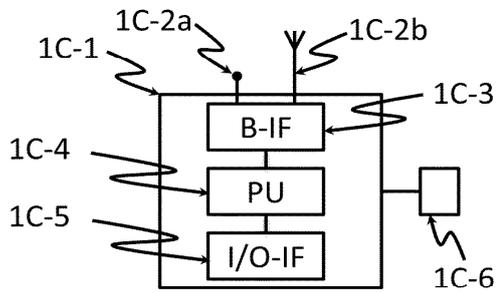


Figura 1C

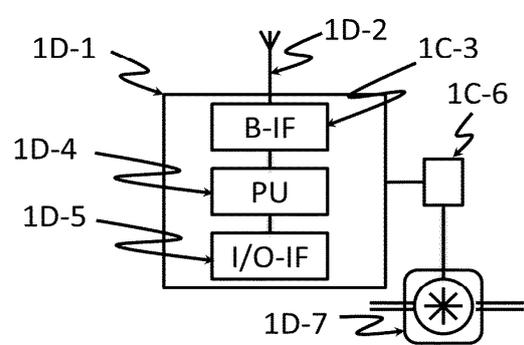


Figura 1D

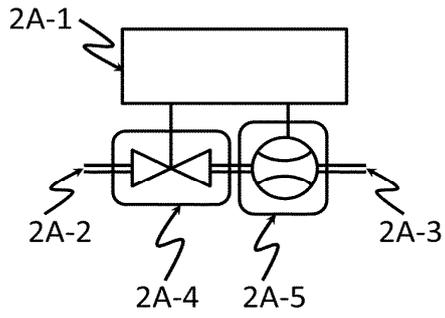


Figura 2A

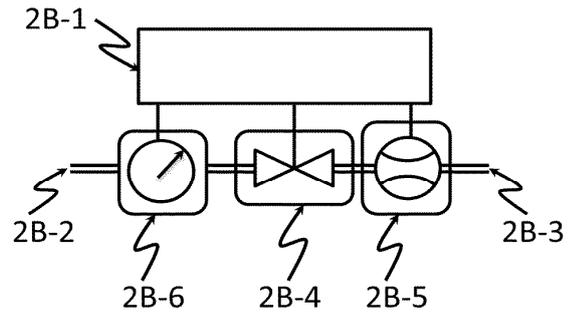


Figura 2B

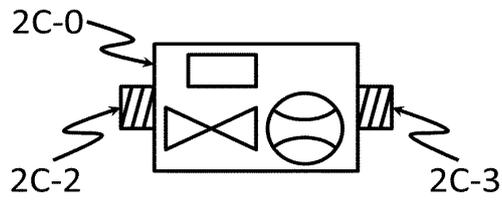


Figura 2C

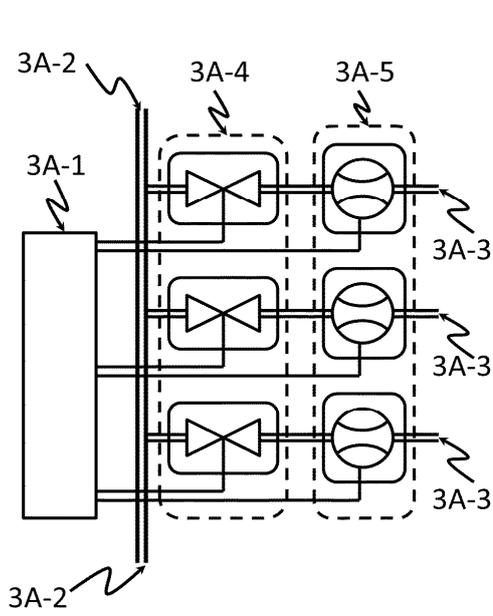


Figura 3A

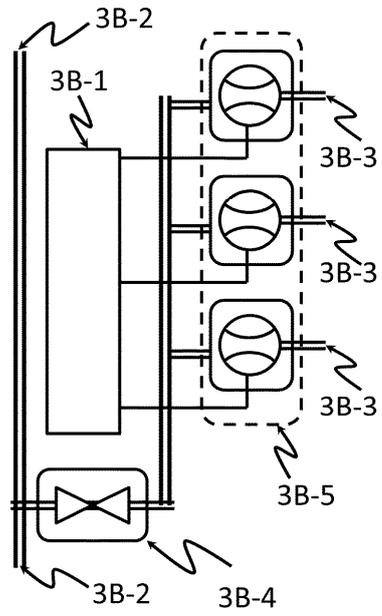


Figura 3B

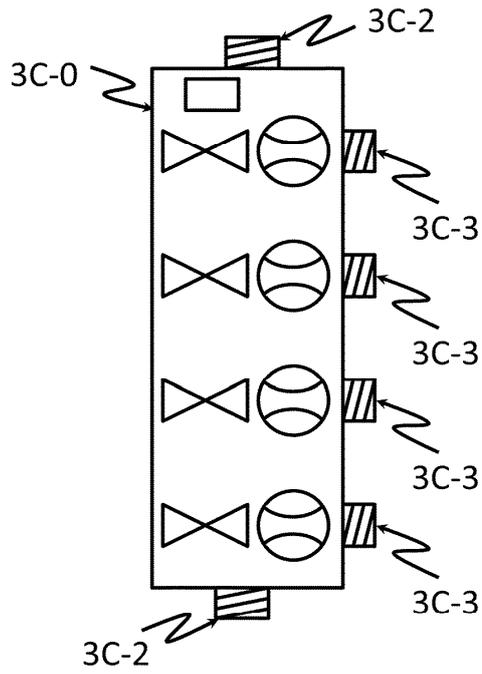


Figura 3C

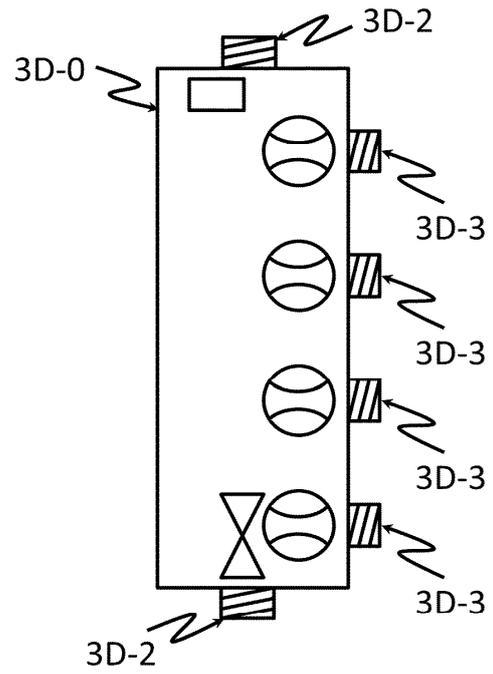


Figura 3D

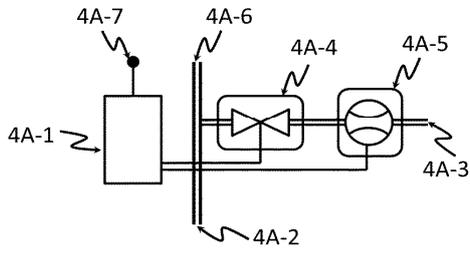


Figura 4A

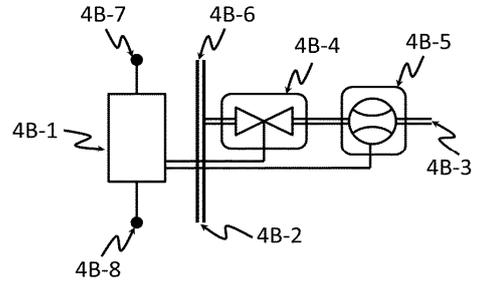


Figura 4B

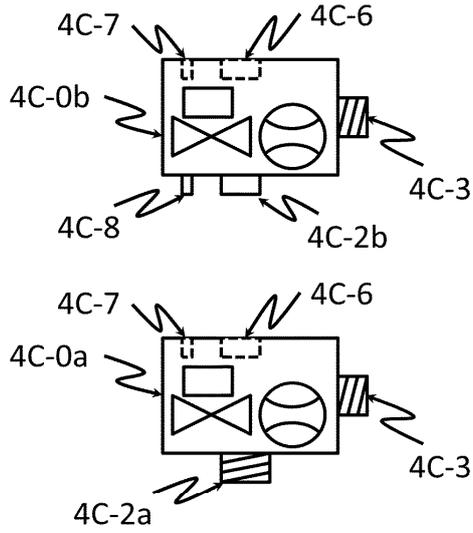
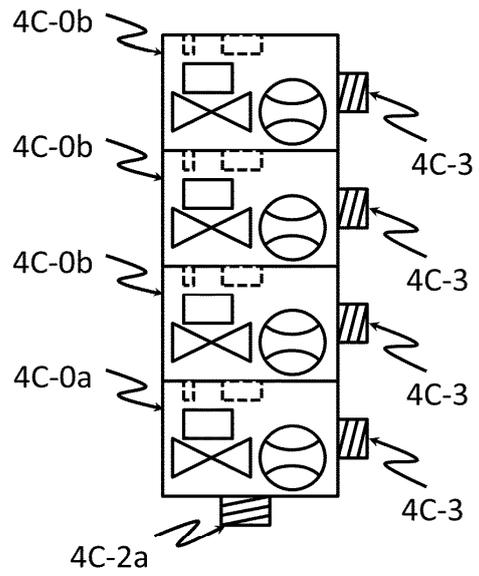


Figura 4C



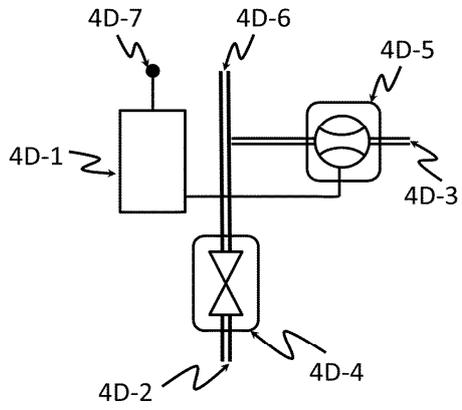


Figura 4D

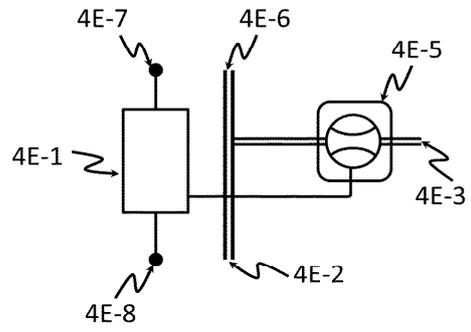


Figura 4E

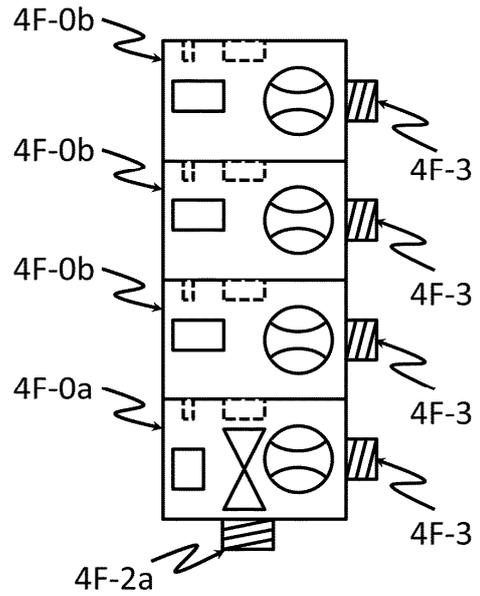
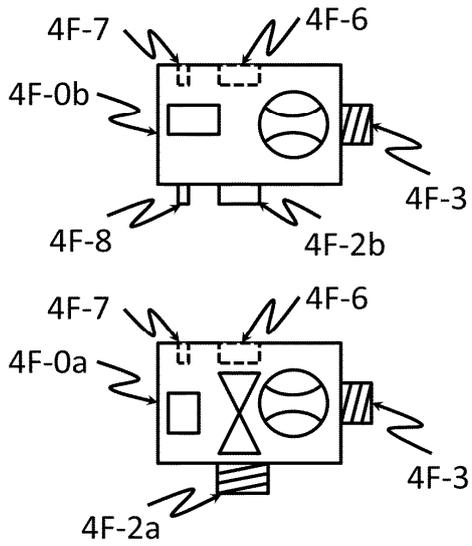


Figura 4F

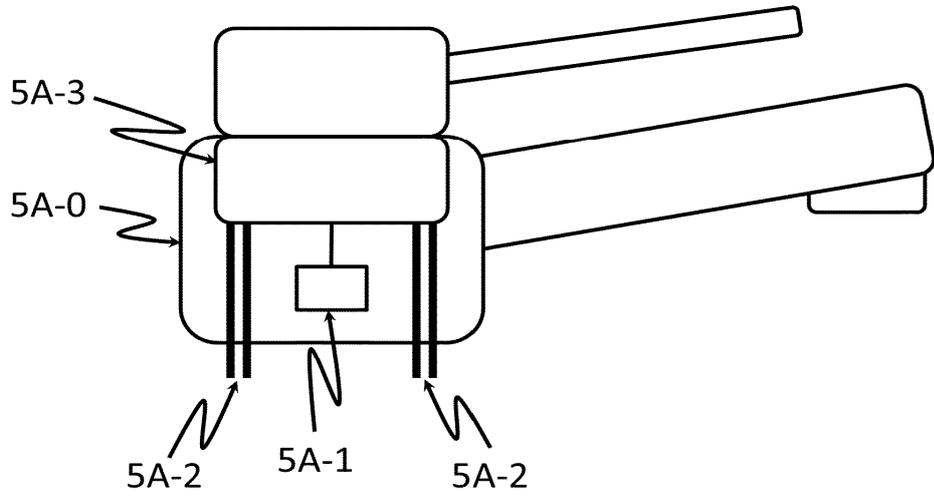


Figura 5A

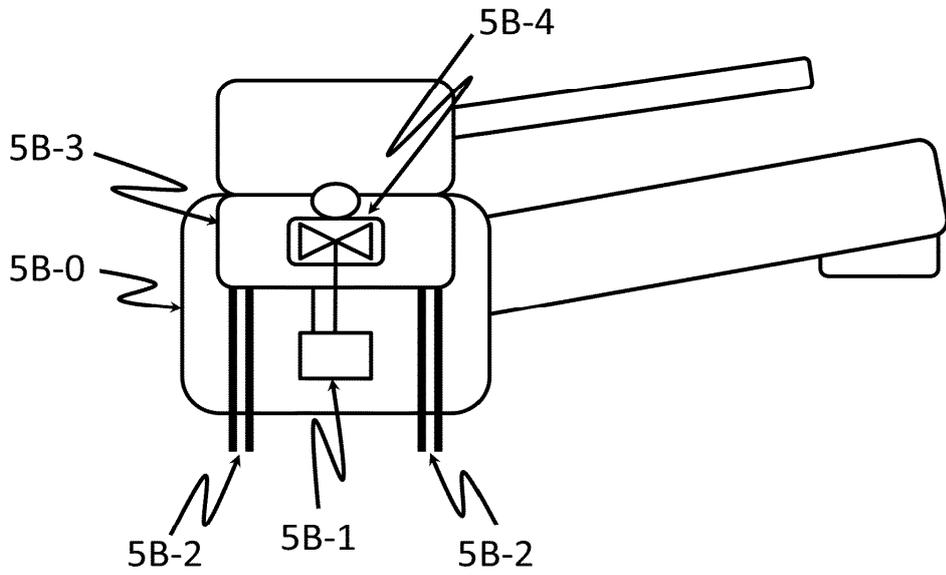


Figura 5B

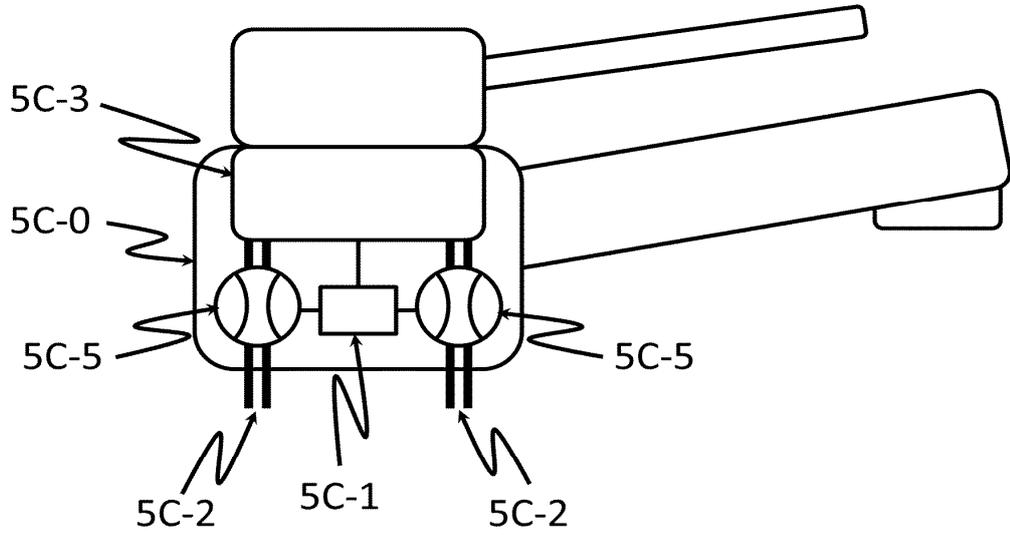


Figura 5C

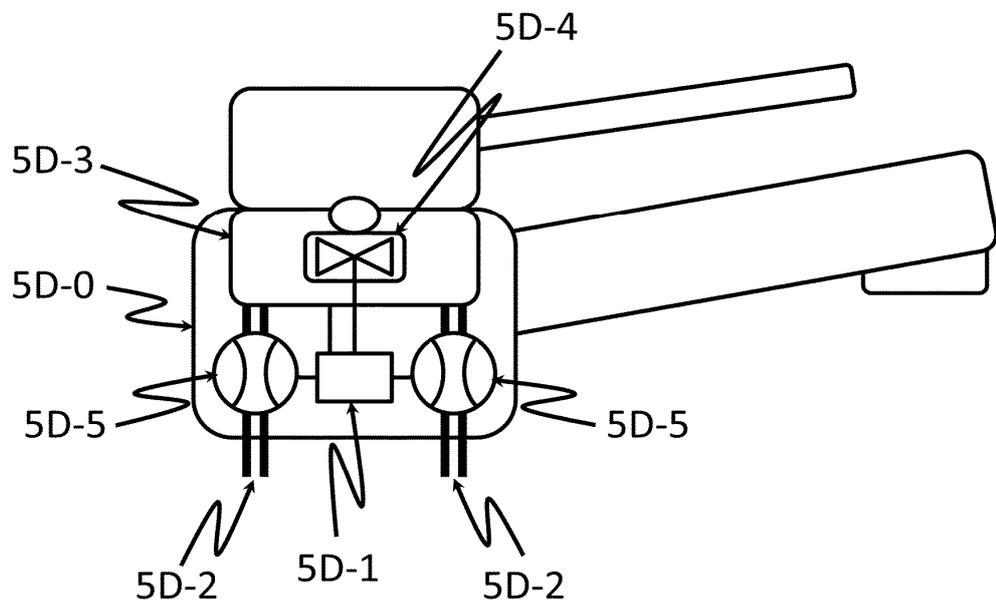


Figura 5D

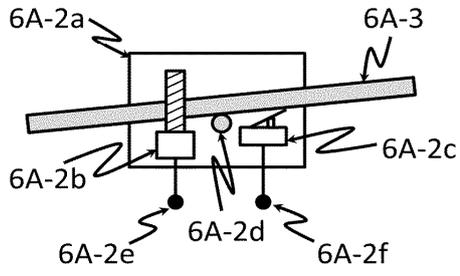


Figura 6A

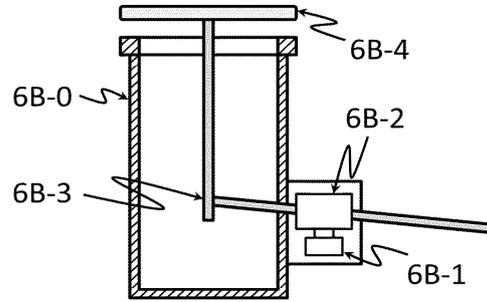


Figura 6B

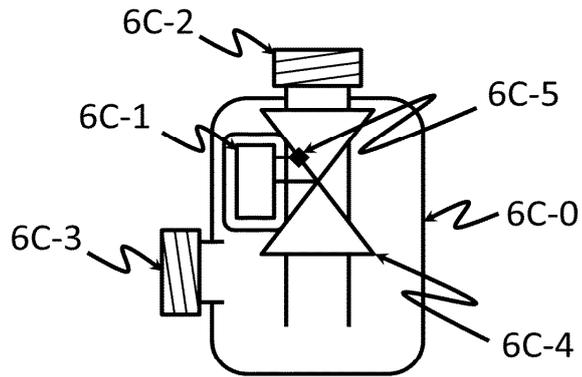


Figura 6C

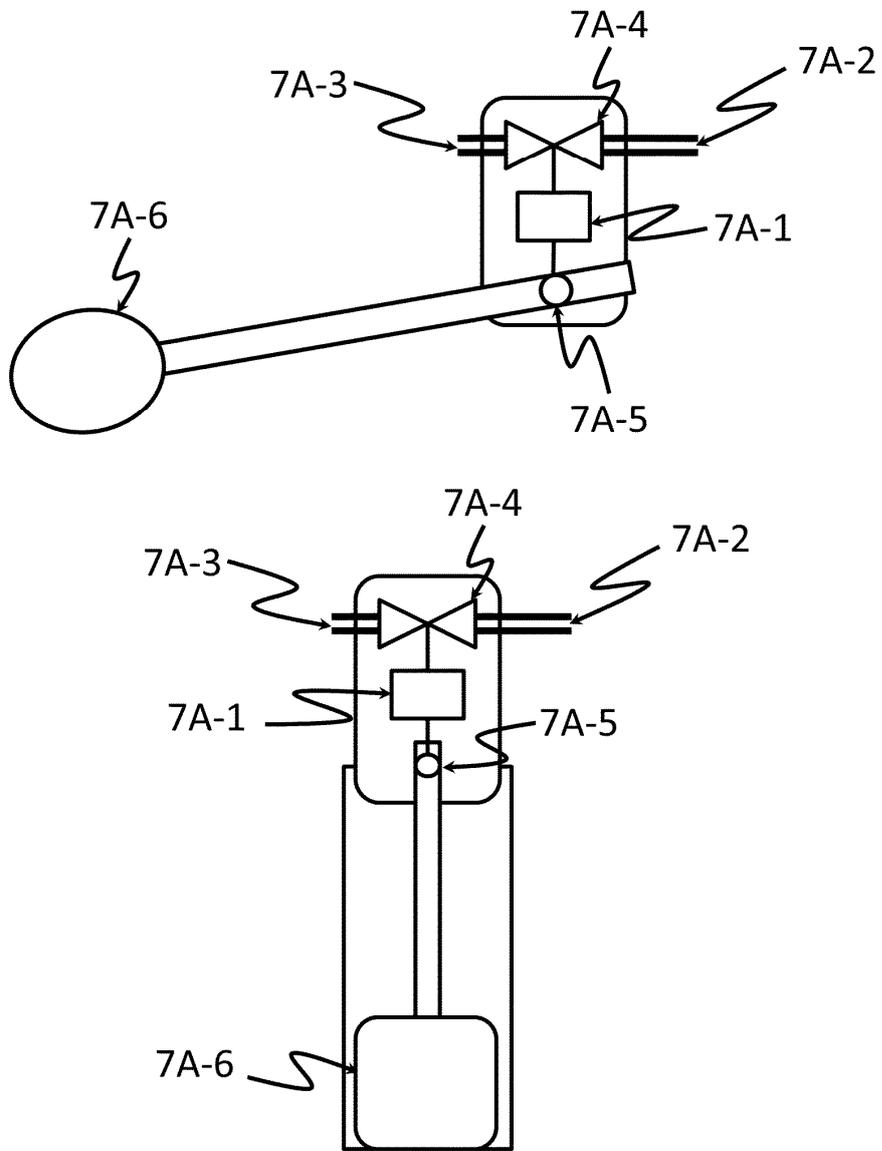


Figura 7A

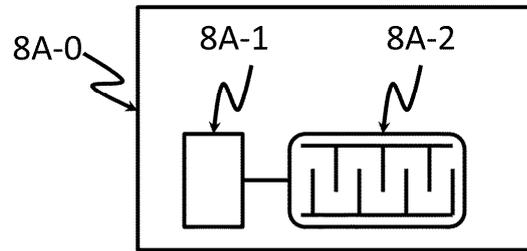


Figura 8A

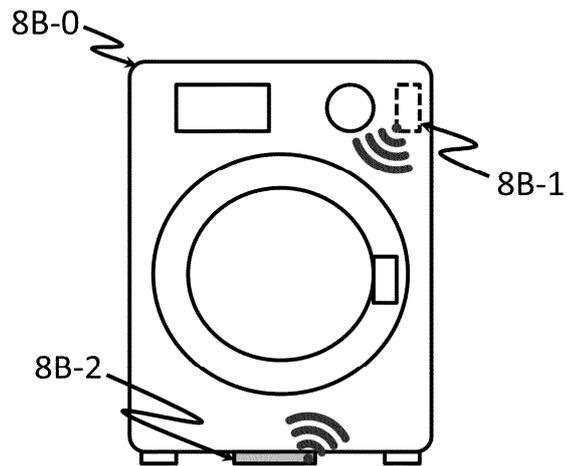


Figura 8B

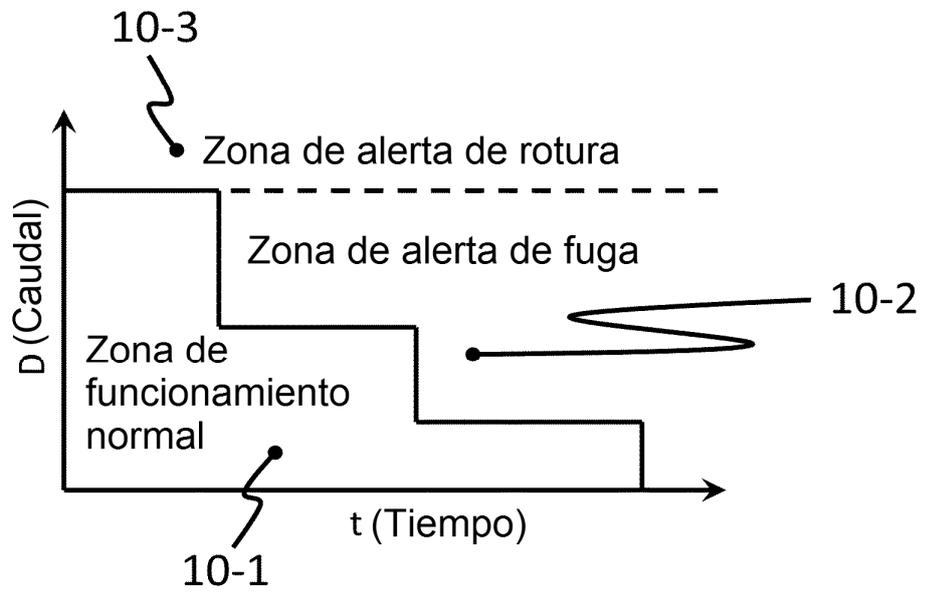


Figura 10

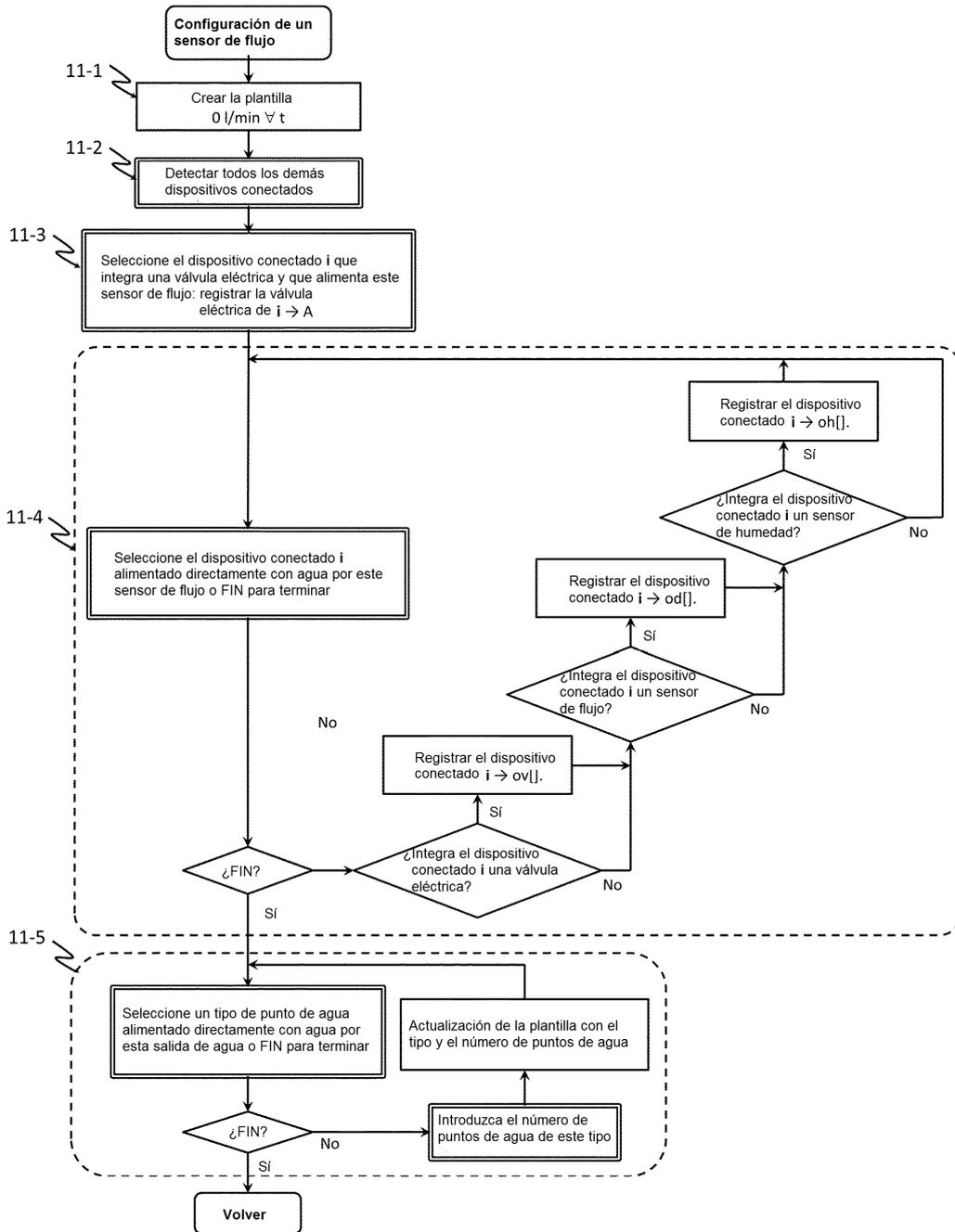


Figura 11

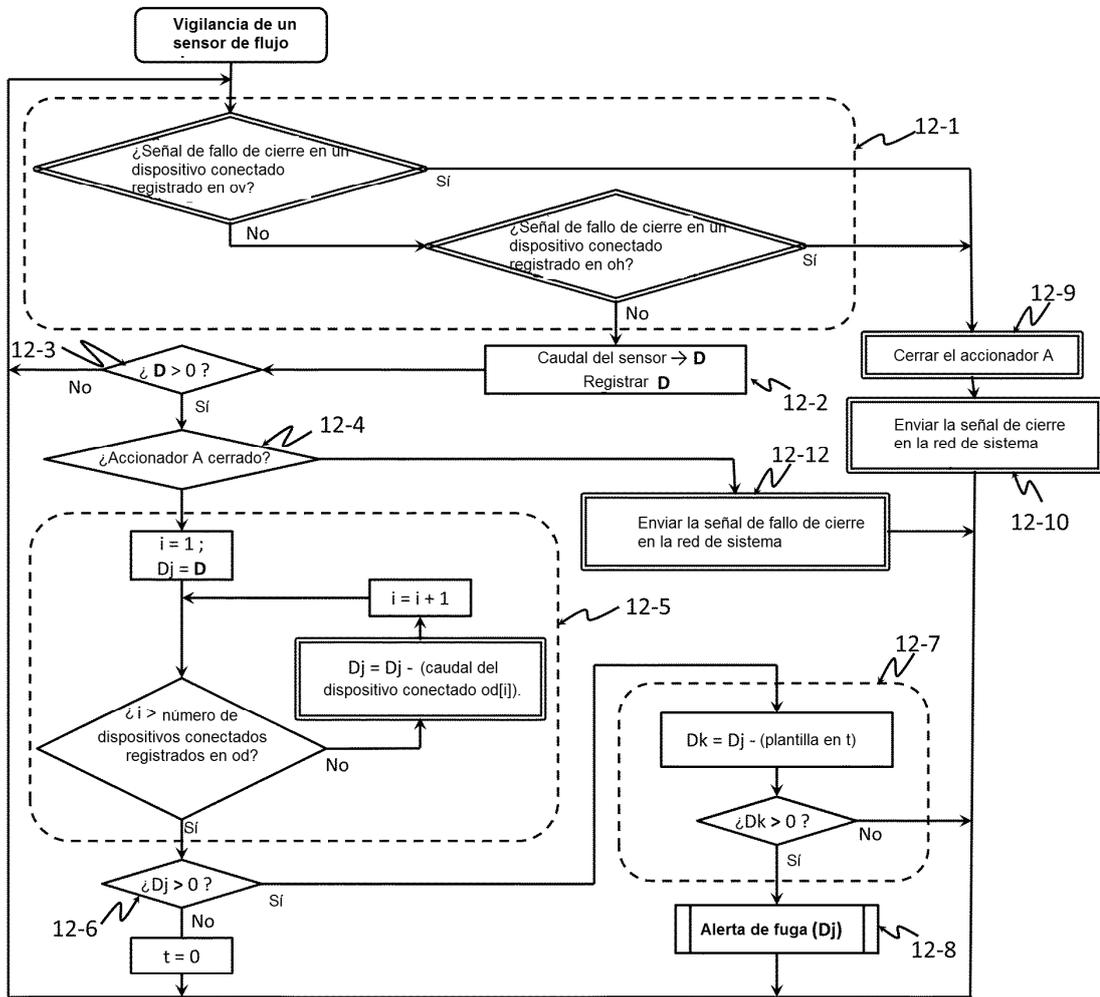


Figura 12

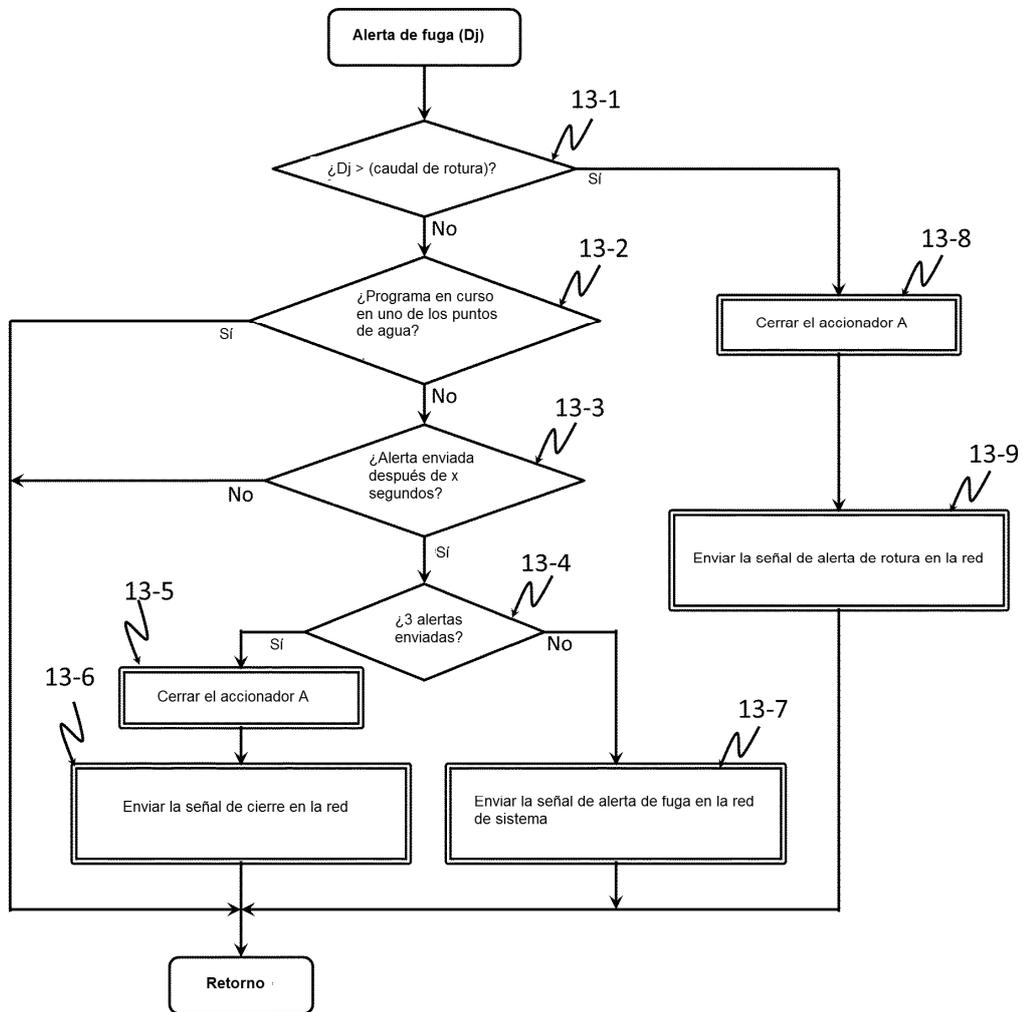


Figura 13