

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 502**

51 Int. Cl.:

**F16T 1/48** (2006.01)

**G08B 25/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2010 E 10171604 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 2348243**

54 Título: **Sistema de monitorización de elementos de válvula**

30 Prioridad:

**12.08.2009 JP 2009187508**

**15.06.2010 JP 2010136524**

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

**02.12.2020**

73 Titular/es:

**TLV CO., LTD. (100.0%)**

**881 Nagasuna, Noguchi-cho Kakogawa-shi  
Hyogo 675-8511, JP**

72 Inventor/es:

**OIKE, TADASHI y  
NAGASE, MAMORU**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 797 502 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 monitorización de elementos de válvula

**Antecedentes de la invención**

(1) Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a sistemas de monitorización de elementos de válvula para monitorizar el estado de funcionamiento de elementos de válvula, que están representados por válvulas típicas y trampas de vapor, instalados en tuberías de fluido en fábricas, plantas y otras instalaciones y utilizados en diversas aplicaciones. En particular, la presente invención se refiere a un sistema de monitorización de elementos de válvula que incluye sensores de estado de funcionamiento, cada uno conectado a cada uno de los múltiples elementos de válvula, y un dispositivo terminal de control de sensores que intercambia información por radio con un aparato central de control y que está conectado a los sensores de estado de funcionamiento.

(2) Descripción de la técnica relacionada

15 Un sistema de monitorización de elementos de válvula bien conocido se describe en, por ejemplo, la patente de EE.UU. Nº 6.145.529. Este tipo de sistema de monitorización de elementos de válvula requiere que un dispositivo terminal de control de sensores, que intercambia información por radio con un aparato central de control, esté conectado con sensores de estado de funcionamiento asociados. Esto implica determinar qué sensores de estado de funcionamiento se conectarán al dispositivo terminal.

20 La patente WO2010/109485 describe un sistema para monitorizar el estado de múltiples trampas de vapor basado en parámetros de proceso predeterminados que incluye una pluralidad de monitores de trampa, un servidor web, una red de comunicaciones y una interfaz de usuario. Cada monitor de trampa de la pluralidad de monitores de trampa está adaptado para monitorizar una trampa de vapor particular en una relación de al menos uno a uno transmitiendo la señal correspondiente a esa trampa de vapor particular.

25 La patente WO01/35190 describe un sistema para monitorizar una variedad de condiciones ambientales y/u otras condiciones dentro de una región definida ubicada remotamente. El sistema está configurado para monitorizar contadores de servicios públicos en un área definida. El sistema se implementa usando una pluralidad de transmisores inalámbricos, en donde cada transmisor inalámbrico está integrado en un sensor adaptado para monitorizar una entrada de datos particular. El sistema también incluye una pluralidad de transceptores que están dispersos por toda la región en ubicaciones definidas. El sistema utiliza una puerta de enlace local para traducir y transferir la información desde los transmisores hasta un ordenador dedicado en una red.

30 La patente WO2005/119609 describe un sistema inalámbrico de sensores que proporciona un período ampliado de funcionamiento sin mantenimiento. El sistema incluye una o más unidades de sensor inteligente y una unidad base que puede comunicarse con un número elevado de sensores. Cuando uno o más de los sensores detecta un estado anómalo (p. ej., humo, fuego, agua, etc.), el sensor se comunica con la unidad base y proporciona datos referentes al estado anómalo.

35 La patente JP2003/131707 describe un sistema de monitorización de equipos que, además de estar provisto de sensores para detectar las condiciones del equipo en cada uno de una pluralidad de equipos objeto de monitorización, está provisto de una pluralidad de dispositivos terminales que transmiten la información detectada por los sensores al equipo central de administración mediante comunicación de radio cíclica y conecta los dispositivos terminales a los sensores equipados.

**40 Compendio de la invención**

45 En el sistema bien conocido de monitorización de elementos de válvula mencionado anteriormente, la determinación de qué sensores de estado de funcionamiento tienen que conectarse al dispositivo terminal debe hacerse teniendo en cuenta la disposición y la distancia entre el dispositivo terminal y cada sensor de estado de funcionamiento, las obstrucciones y algunos otros factores, lo que requiere un tiempo y esfuerzo considerables para tomar la determinación.

Por lo tanto, la presente invención se ha creado para proporcionar un sistema de monitorización de elementos de válvula capaz de resolver eficazmente el problema mencionado anteriormente empleando una estructura racional.

50 Con el fin de resolver el problema, se proporciona una combinación de un sistema de monitorización de elementos de válvula y una pluralidad de elementos de válvula instalados en un distribuidor como se define en la reivindicación 1.

Según la presente invención, los sensores de estado de funcionamiento, cada uno unido a cada uno de los elementos de válvula instalados en el distribuidor, están conectados al dispositivo terminal unido al distribuidor, reduciendo de este modo el tiempo y el esfuerzo necesarios para determinar qué sensores de estado de

funcionamiento deben conectarse al dispositivo terminal y, por tanto, facilitando la construcción del sistema de monitorización de elementos de válvula, lo cual son excelentes resultados.

**Breve descripción de los dibujos**

Se describirán en detalle realizaciones de la presente invención basándose en las siguientes figuras, en donde:

5 La Figura 1 es un plano esquemático que muestra una visión general de un sistema de monitorización de elementos de válvula según una realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un dispositivo terminal según la realización de la presente invención;

10 La Figura 3 es un plano esquemático que muestra una visión general de un sistema de monitorización de elementos de válvula de otra realización de la presente invención; y

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un sensor según la realización de la presente invención.

**Descripción detallada de la invención**

15 A continuación se describirá una realización de la presente invención haciendo referencia a las Figuras 1 a 4. La Figura 1 ilustra un sistema de monitorización para monitorizar el estado de funcionamiento de múltiples trampas 1 de vapor instaladas en tuberías de fluido en una fábrica, planta u otra instalación. Un distribuidor 3 sirve como tubo colector 2 del condensado descargado en el que se descarga el condensado a través de las trampas 1 de vapor. El tubo colector 2 del condensado descargado tiene cuatro entradas de condensado en los lados izquierdo y derecho del mismo, una salida de condensado en la parte superior y un puerto de escape en la parte inferior. En cada una de las entradas de condensado izquierda y derecha, están montadas desde corriente arriba una válvula 4 de entrada, una trampa 1 de vapor y una válvula 5 de salida. Una válvula 6 de purga está montada en el puerto de escape en la parte inferior del tubo 2. El número de entradas de condensado no está limitado a ocho, por lo que se pueden proporcionar cuatro, dieciséis o un número requerido de entradas de condensado. Unido al puerto de entrada de cada trampa 1 de vapor hay un sensor 7 de estado de funcionamiento, que puede ser un sensor de vibración o un sensor de temperatura, utilizado para detectar el estado de funcionamiento de la trampa 1 de vapor. En la parte superior del distribuidor 3, está asegurado con pernos en U (no mostrados) un dispositivo terminal 9 de control de sensores, que intercambia información por radio con un aparato central 8 de control. El dispositivo terminal 9 también puede estar unido a una estructura existente o de nueva construcción, tal como una columna, en las proximidades del distribuidor 3. Los sensores 7 de estado de funcionamiento, cada uno conectado a las múltiples trampas 1 de vapor, están conectados al dispositivo terminal 9 a través de líneas conductoras 10 (en la Figura 1, las líneas conductoras se muestran solo para el nivel más alto, pero no se muestran para los niveles segundo a cuarto).

20 El dispositivo terminal 9, como se muestra en la Figura 2, incluye un circuito digital 21 que usa un microprocesador, un circuito analógico 22 que tiene un circuito conmutador selector 22a de entrada que introduce sucesivamente información detectada por los sensores 7, una unidad 23 de comunicación que transmite y recibe la información a través de una antena 23a, un controlador 24 de suministro eléctrico que controla la energía eléctrica que debe suministrarse al circuito analógico 22 y la unidad 23 de comunicación, una batería 25 como fuente de energía, una unidad 26 de almacenamiento que almacena información de configuración y otro tipo de información, y una luz 27 de aviso que utiliza un LED. El circuito digital 21 del dispositivo terminal 9 controla el controlador 24 de suministro eléctrico para que suministre energía al circuito analógico 22 a intervalos de tiempo establecidos o en un tiempo establecido de acuerdo con la información de configuración transmitida por radio desde el aparato central 8 de control para activar el circuito analógico 22 de un modo de reposo a un modo activo. El circuito analógico 22 en el modo activo introduce información detectada por los múltiples sensores 7 en sucesión. Después del proceso de entrada, el controlador 24 de suministro eléctrico lleva a cabo el control del suministro eléctrico para devolver el circuito analógico 22 al modo de reposo. La información de entrada detectada por los sensores se procesa en el circuito digital 21. Después del proceso de entrada de la información detectada por los sensores, el circuito digital 21 del dispositivo terminal 9, de la misma manera, controla el controlador 24 de suministro eléctrico para que suministre energía a la unidad 23 de comunicación para activar la unidad 23 de comunicación del modo de reposo al modo activo. La unidad de comunicación en el modo activo transmite la información, que fue detectada por los sensores y procesada en el circuito digital 21, al aparato central 8 de control, así como también recibe información de instrucciones del aparato central 8 de control. Después del proceso de transmisión/recepción, el controlador 24 de suministro eléctrico lleva a cabo el control del suministro eléctrico para devolver la unidad 23 de comunicación al modo de reposo.

25 Cuando el circuito digital 21 del dispositivo terminal 9 ha recibido una señal del aparato central 8 de control mientras la unidad 23 de comunicación está en el modo de reposo, el circuito digital 21 pone temporalmente la unidad 23 de comunicación en modo activo para recibir la señal. Además, el circuito digital 21 del dispositivo terminal 9 realiza un seguimiento del voltaje de salida de la batería 25 de fuente de energía y la intensidad de las señales recibidas por la unidad 23 de comunicación, mientras realiza una verificación del funcionamiento de los múltiples sensores 7 y cada componente en el dispositivo terminal 9 de acuerdo con las instrucciones del aparato central 8 de control. Cuando el

voltaje de salida de la batería 25 de fuente de energía disminuye por debajo de un valor establecido, la intensidad de la señal recibida disminuye por debajo de un valor establecido, o se detecta un mal funcionamiento en la verificación del funcionamiento de los múltiples sensores 7 y componentes en el dispositivo terminal, el circuito digital 21 transmite una señal de anomalía al aparato central 8 de control y hace parpadear una luz 27 de aviso para informar de la anomalía. Obsérvese que el dispositivo terminal 9 es operable no solo por la batería 25 de fuente de energía, sino también por una fuente de energía del servicio público, una fuente de energía no del servicio público y una fuente de energía auxiliar tal como baterías solares.

El aparato central 8 de control, como se muestra en la Figura 1, incluye un ordenador personal 13 que tiene un controlador 11 de procesamiento que utiliza un microprocesador y una unidad 12 de almacenamiento que utiliza un disco duro o similar, un monitor 14 de pantalla, un dispositivo periférico tal como un teclado 15 y un módem inalámbrico 16 conectado al mismo. El aparato central 8 de control realiza comunicaciones de radio con el dispositivo terminal 9 a través del módem inalámbrico 16. El controlador 11 de procesamiento del aparato central 8 de control diagnostica el estado de funcionamiento de cada trampa 1 de vapor en base a la información detectada por los sensores descrita anteriormente, transmitida desde el dispositivo terminal 9, muestra los resultados diagnosticados en el monitor 14 de pantalla, almacena los resultados en la unidad 12 de almacenamiento e indica al dispositivo terminal 9 a través de comunicaciones de radio que haga parpadear la luz 27 de aviso. Cuando el controlador 11 de procesamiento del aparato central 8 de control ha recibido una señal de anomalía sobre los fallos de funcionamiento y reducción de la intensidad de señal mencionados anteriormente desde el dispositivo terminal 9, el controlador 11 de procesamiento muestra la información de anomalía en el monitor 14 de pantalla y la almacena en la unidad 12 de almacenamiento. La unidad 12 de almacenamiento del aparato central 8 de control tiene un programa dentro de la misma que permite que el controlador 11 de procesamiento realice los procesos anteriores incluyendo comunicaciones utilizando el módem inalámbrico 16.

La Figura 3 muestra un sistema de monitorización, según otra realización de la presente invención, que monitoriza el estado de funcionamiento de múltiples válvulas 31 instaladas en tuberías de fluido en una fábrica, planta u otra instalación. Un distribuidor 33 sirve como tubería 32 de distribución de fluido en la que el fluido se separa y se suministra a través de las válvulas 31. La tubería 32 de distribución de fluido tiene cuatro salidas de vapor en los lados izquierdo y derecho de la misma, una entrada de vapor en la parte superior y un puerto de escape en la parte inferior. En cada una de las salidas de vapor izquierda y derecha, está montada una válvula 31. Una válvula 36 de purga está montada en el puerto de escape en la parte inferior de la tubería 32. El número de salidas de vapor no está limitado a ocho, por lo que se pueden proporcionar cuatro, dieciséis o un número requerido de salidas de vapor. Unido al puerto de salida de cada válvula 31 hay un sensor 7 de estado de funcionamiento, que puede ser un sensor de vibración o un sensor de temperatura, utilizado para detectar el estado de funcionamiento de la válvula 31. En la parte superior del distribuidor 33 está asegurado con pernos en U (no mostrados) un dispositivo terminal 9 de control de sensores, que intercambia información por radio con un aparato central 8 de control. El dispositivo terminal 9 también puede estar unido a una estructura existente o de nueva construcción, tal como una columna, en las proximidades del distribuidor 33. Los sensores 7 de estado de funcionamiento, cada uno unido a las múltiples válvulas 31, están conectados al dispositivo terminal 9 a través de líneas conductoras 10 (en la Figura 3, las líneas conductoras se muestran solo para el nivel más alto, pero no se muestran para los niveles segundo a cuarto).

Aunque los sensores 7 están conectados al dispositivo terminal 9 con líneas conductoras 10 en la realización antes mencionada, para conectar el dispositivo terminal 9 y los sensores 7 está disponible la comunicación por radio. Cada sensor 7 con capacidad de comunicación por radio, como se muestra en la Figura 4, incluye un circuito digital 41 que utiliza un microprocesador, un detector 42 que detecta el estado de funcionamiento de la válvula 31, una unidad 43 de comunicación que transmite y recibe información a través de una antena 43a, un controlador 44 de suministro eléctrico que controla el suministro de energía eléctrica al detector 42 y la unidad 43 de comunicación, una batería 45 como fuente de energía, una unidad 46 de almacenamiento que almacena información de configuración y otros tipos de información, y una luz 47 de aviso que utiliza un LED. El dispositivo terminal 9 incluye los mismos componentes mostrados en la Figura 2 excepto el circuito analógico 22 y los sensores 7. El circuito digital 41 del sensor 7 que está conectado al dispositivo terminal 9 por radio controla el controlador 44 de suministro eléctrico a intervalos de tiempo establecidos o en un tiempo establecido de acuerdo con la información de configuración transmitida por radio desde el aparato central 8 de control para activar el detector 42 y la unidad 43 de comunicación desde el modo de reposo al modo activo. El detector 42 en el modo activo detecta el estado de funcionamiento de la trampa 1 de vapor o la válvula 31 y la unidad 43 de comunicación en el modo activo transmite la información detectada al dispositivo terminal 9. Después del proceso de transmisión, el controlador 44 de suministro eléctrico lleva a cabo el control del suministro eléctrico para devolver el detector 42 y la unidad 43 de comunicación al modo de reposo. Cuando la unidad 43 de comunicación ha recibido una señal del aparato central 8 de control durante el modo de reposo, el circuito digital 41 del sensor 7 pone temporalmente la unidad 43 de comunicación en modo activo para recibir la señal. Además, el circuito digital 41 del sensor 7 realiza un seguimiento de la tensión de salida de la batería 45 de fuente de energía y la intensidad de las señales recibidas por la unidad 43 de comunicación, mientras realiza una verificación de la actividad de los componentes de los sensores de acuerdo con las instrucciones del aparato central 8 de control. Cuando la tensión de salida de la batería 45 de fuente de energía disminuye por debajo de un valor establecido, la intensidad de la señal recibida disminuye por debajo de un valor establecido, o se detecta un mal funcionamiento en la verificación de la actividad de los componentes de los sensores, el circuito digital 41 transmite una señal de anomalía al aparato central 8 de control y hace parpadear una

luz 47 de aviso para informar de la anomalía. Obsérvese que los sensores 7 son operables no solo por la batería 45 de fuente de energía, sino también por una fuente de energía del servicio público, una fuente de energía no del servicio público y una fuente de energía auxiliar tal como baterías solares.

5 Las realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a un sistema de monitorización de elementos de válvula en el que un sensor de estado de funcionamiento esté unido a cada una de las múltiples válvulas instaladas en tuberías de fluido de fábricas, plantas y otras instalaciones y la pluralidad de sensores de estado de funcionamiento estén conectados a un dispositivo terminal de control de sensores capaz de intercambiar información por radio con un aparato central de control.

10 Los expertos en la técnica deben entender que pueden producirse diversas modificaciones, combinaciones, subcombinaciones y alteraciones dependiendo de los requisitos de diseño y otros factores en la medida en que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una combinación de un sistema de monitorización de elementos de válvula y una pluralidad de elementos (1, 31) de válvula instalados en un distribuidor (3, 33),

5 en donde el sistema de monitorización de elementos de válvula monitoriza las condiciones de funcionamiento de la pluralidad de elementos (1, 31) de válvula, comprendiendo el sistema de monitorización de elementos de válvula:

10 sensores (7) de estado de funcionamiento cada uno conectado a cada uno de la pluralidad de elementos (1, 31) de válvula instalados en el distribuidor (3, 33), sirviendo el distribuidor (3) como tubo colector del condensado descargado en el que se descarga el condensado a través de una pluralidad de trampas (1) de vapor, o sirviendo el distribuidor (33) como tubería de distribución de fluido en la que el fluido se separa y se suministra a través de una pluralidad de válvulas (31); y

un dispositivo terminal (9) de control de sensores;

caracterizada por que el dispositivo terminal (9) de control de sensores está unido al distribuidor (3, 33) e intercambia información por radio con un aparato central (8) de control,

15 por que el dispositivo terminal (9) de control de sensores está conectado a los sensores (7) de estado de funcionamiento, cada uno unido a cada uno de la pluralidad de elementos de válvula instalados en el distribuidor,

y por que el dispositivo terminal (9) de control de sensores está dispuesto en la parte superior del distribuidor (3, 33).

2. La combinación de la reivindicación 1 caracterizada por que los sensores (7) de estado de funcionamiento son al menos uno de entre (i) sensores de temperatura y (ii) sensores de vibración.

Fig. 1

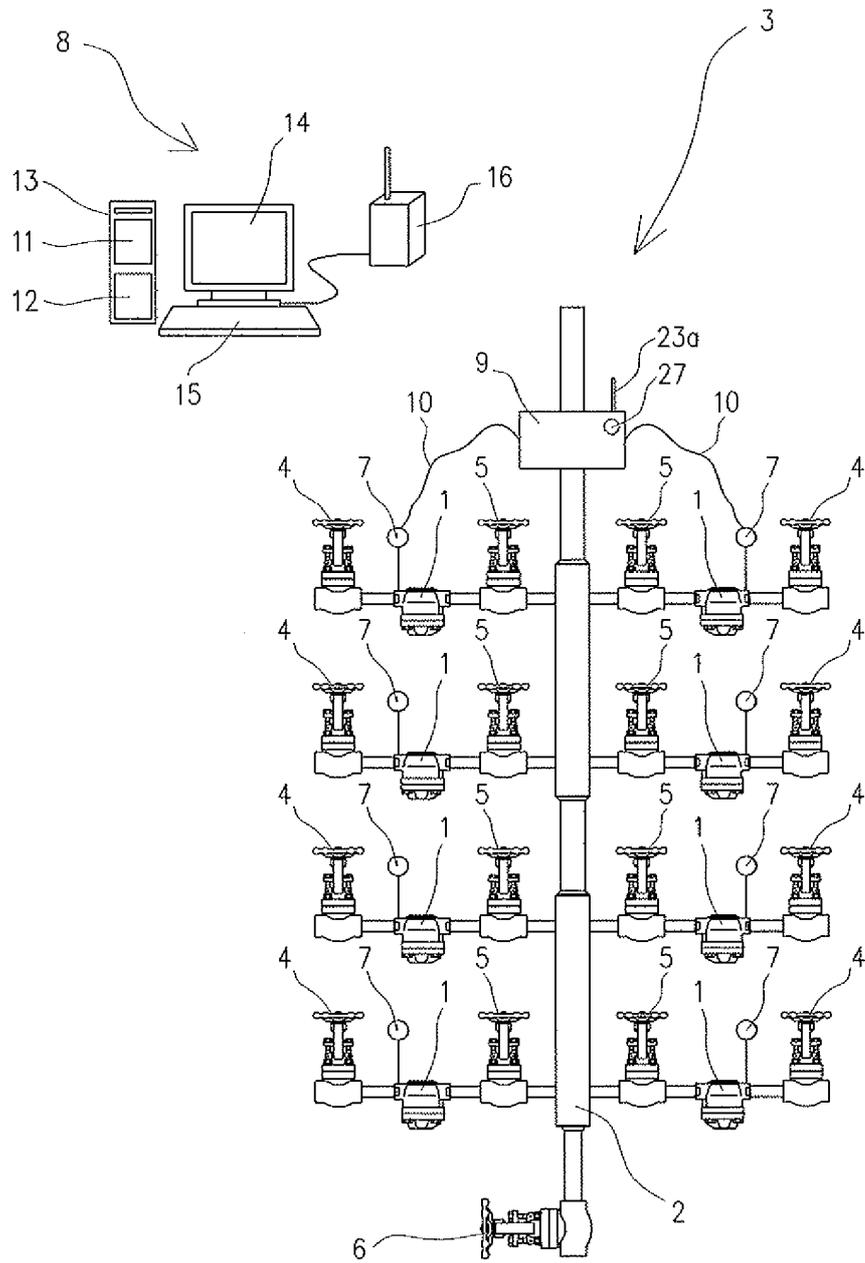


Fig. 2

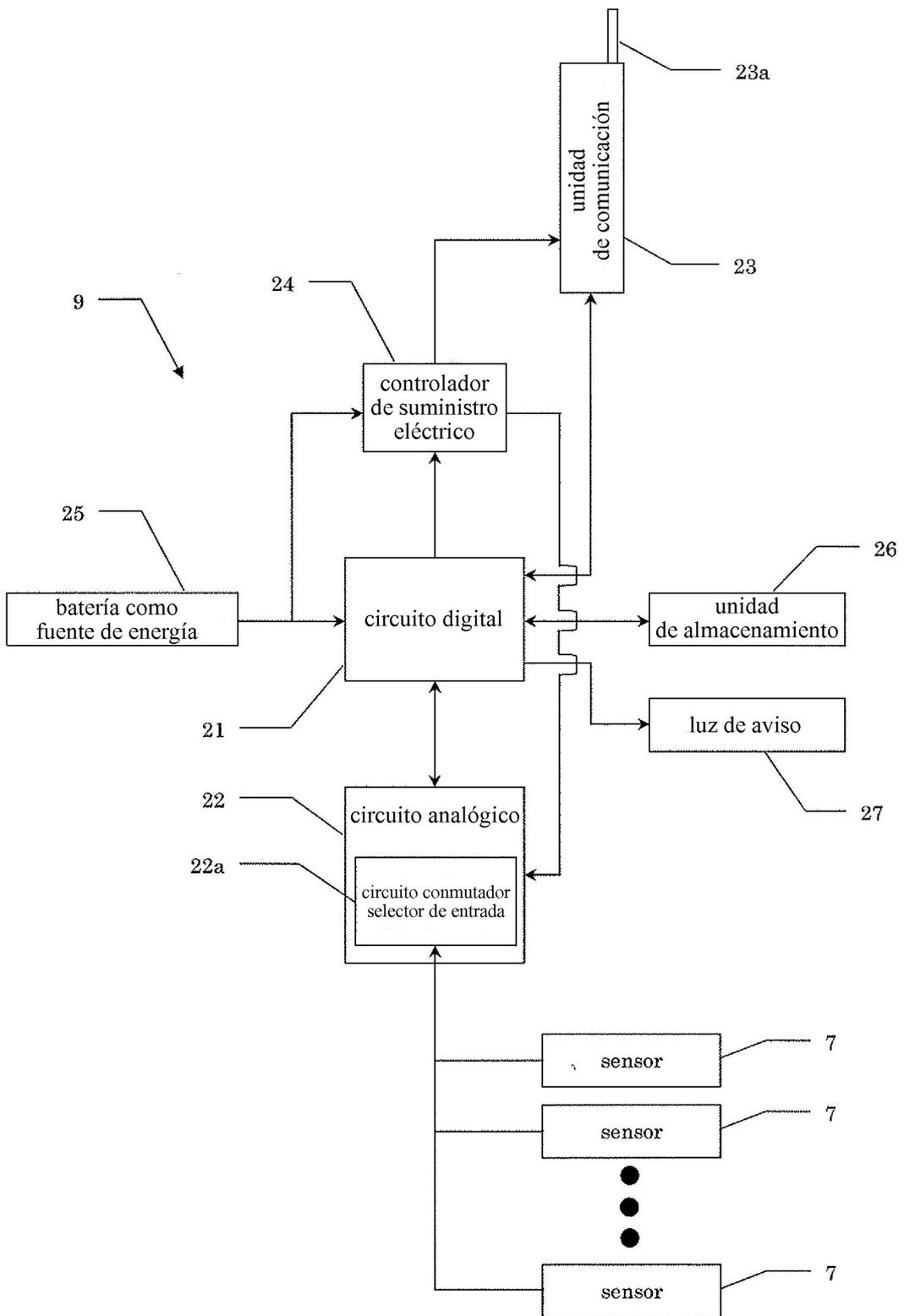


Fig. 3

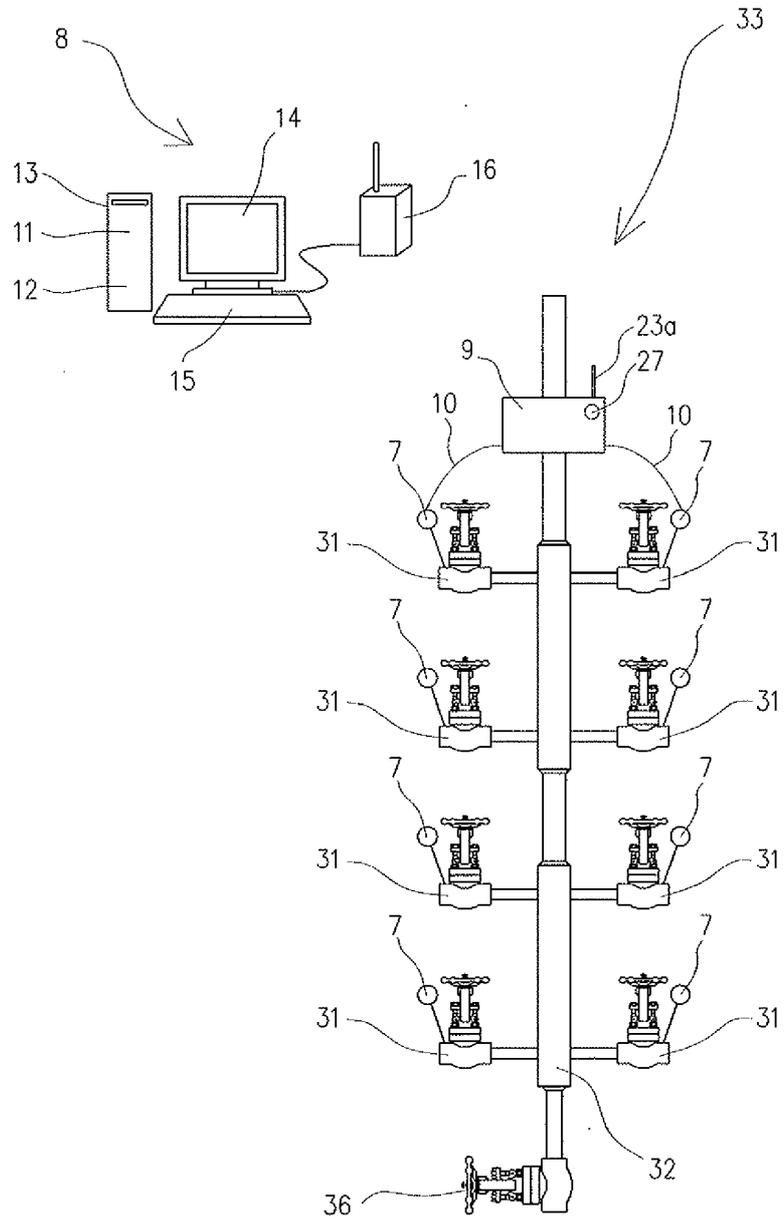


Fig. 4

