

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 790**

51 Int. Cl.:

G01M 3/28 (2006.01)

F17D 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.01.2012 PCT/EP2012/050383**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2012 WO12098038**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2012 E 12708689 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2666002**

54 Título: **Sistema de detección de fuga de fluido**

30 Prioridad:

17.01.2011 EP 11151135

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2019

73 Titular/es:

**CLEVERGAS HOLDING S.A. (100.0%)
Waterloo Office Park Bâtiment/Building O
Bte/Box 32 Drève Richelle, 161
1410 Waterloo, BE**

72 Inventor/es:

BOURGEOIS, PIERRE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 708 790 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 detección de fuga de fluido

Campo de la invención

5 La invención está relacionada con un sistema de detección de fuga de fluido para una instalación doméstica de distribución de fluido.

Introducción

Detectar fugas de fluido tan pronto como sea posible hace posible limitar en la máxima medida posible las pérdidas humanas, materiales y financieras que pueden resultar de la misma.

10 Este problema es particularmente sensible en caso de gas combustible, cuya acumulación en un espacio cerrado aumenta el riesgo de explosión. A fin de tranquilizar a los consumidores domésticos, las empresas de distribución de gas buscan equipar a las instalaciones domésticas con sistemas de detección de fugas de gas que sean al mismo tiempo simples, económicos, fiables, rápidos y eficaces, que además estimulen el consumo de gas en la población y hagan más rentable sus equipos.

Técnica anterior

15 En la técnica anterior se conocen diversos sistemas de detección de fuga de fluido.

En el campo de detección de gas por ejemplo, existen aparatos portátiles o fijos de análisis tipo "husmeador". Los primeros tienen el inconveniente de que requieren presencia humana. Los segundos son desfavorables porque se pueden situar a distancia de la fuga y por lo tanto reaccionan tarde, o incluso nunca reaccionan, lo que da al usuario una falsa impresión de seguridad.

20 Otros sistemas de detección de fuga de fluido se basan en particular en la detección de una tasa de fuga.

Los sistemas para detectar una tasa de fuga pueden funcionar estableciendo, por medio de medios de gestión, la diferencia entre la tasa de alimentación de fluido y los flujos consumidos. Ejemplos de tales sistemas se presentan en los documentos DE 195 01 044, DE 38 33 127 y US 5 866 803. Sin embargo estos sistemas no permiten la detección de fugas "pequeñas" dado que los caudalímetros correspondientes no tienen la sensibilidad necesaria.

25 Otros sistemas de detección de tasa de fuga, tales como el descrito en el documento US 2006/0009928, se basan en la detección de una anomalía de tasa de consumo. Por la misma razón, estos sistemas tampoco pueden detectar fugas "pequeñas".

Incluso otros sistemas para detectar una tasa de fuga funcionan en caso de ausencia de consumo del fluido. Ejemplos de estos sistemas se dan más adelante.

30 El documento US 5269171 concierne a un aparato para detectar la fuga de un gas, que puede ser propano o gas natural. Cuando el técnico desea hacer una prueba de fuga de gas en un sistema de distribución de gas, antes de nada cierra la válvula de suministro y luego conecta un caudalímetro por medio de mangueras en cada lado de esta válvula. El gas puede fluir entonces haciendo baipás de la última. Esta es por lo tanto una comprobación que requiere intervención humana.

35 Los siguientes cuatro documentos conciernen a sistemas automáticos de detección de fugas.

40 El documento GB 2231697 está relacionado con un dispositivo para detectar la fuga de un fluido, en particular agua, montado en una tubería vertical. En caso de ausencia de consumo, esta tubería es cerrada por gravitación por medio de una válvula principal. La hermeticidad a fluido del sistema de distribución se puede comprobar entonces dejando que el agua fluya, en caso de fuga, a través de una segunda válvula colocada para hacer de baipás de la primera. Cuando la fuga persiste más allá de un periodo predeterminado, se activa una válvula de desconexión.

El documento JP 61148339 describe un dispositivo para detectar fuga en un sistema de distribución de aire comprimido pensado para suministrar a una válvula neumática. Cuando la última no está activada, una válvula de aislamiento colocada en la tubería principal de suministro se cierra periódicamente para permitir al aire comprimido fluir a través de un caudalímetro colocado para hacer baipás de la tubería principal de suministro.

45 El documento JP 56138232 concierne a medios de comprobación de fuga de fluido a distancia. Una válvula de tres vías suministra, en una de las configuraciones de la misma, a una tubería principal que lleva a un consumidor. Cuando el último no está consumiendo, la válvula pasa a otra configuración permitiendo que pase el fluido a través de un detector magnético de fuga que puede enviar una señal a un circuito de control. El último desconecta la válvula en caso de la detección de una fuga.

50

El documento WO 2006 1338892, que se puede considerar que está cerca de la invención, está relacionado con un sistema para detectar una fuga "pequeña" de gas natural que funciona en ausencia de consumo. Cualquier fuga "pequeña" es detectada desviando el gas, a través de una válvula de tres vías, a un sensor ultrasensible de caudal montado como baipás con respecto a la tubería principal. Los periodos de ausencia de consumo son predeterminados y se obtienen ya sea durante la noche, o desconectando todos los equipos de consumo, lo que es perjudicial para el confort del usuario. Este sistema por lo tanto no proporciona medios para determinar la ausencia aleatoria de consumo, es perjudicial para la seguridad de la instalación y así para la eficiencia del sistema de detección.

Compendio de la invención

Una intención de la invención es procurar, para una instalación doméstica de distribución de fluido, un sistema automático para detectar fuga de fluido adecuado para detectar, en cualquier momento, cualquier tipo de fuga de fluido de manera fiable y reaccionar con un tiempo de respuesta corto.

Otra intención es no interferir con el funcionamiento del equipo de consumo.

Con este fin, un sistema de detección de fuga de fluido según la invención se define en la reivindicación 1. Comprende una tubería principal de alimentación de fluido conectada a al menos un elemento de equipo que consume fluido a través de una correspondiente tubería secundaria y medios de control que pueden generar una señal en caso de detección de una fuga. Una válvula de desconexión desconecta la tubería principal de alimentación de fluido. Un dispositivo de detección de fuga pequeña comprende un detector de caudal que puede detectar fugas pequeñas de fluido y para enviar una señal correspondiente a los medios de control, montados en una tubería de baipás conectada a la tubería principal de alimentación, en cada lado de una válvula de baipás situada en la tubería principal de alimentación. La válvula de baipás es controlada por los medios de control y comprende una posición de apertura que permite el paso a través de la tubería principal de fluido a al menos un elemento de los equipos de consumo, y una posición de cierre que desvía el fluido a la tubería de baipás a través del detector de fugas pequeñas, en caso de consumo global cero del equipo de consumo. Unos medios de gestión pueden establecer el estado del consumo global. En la tubería secundaria de cada elemento de los equipos de consumo se coloca un caudalímetro que puede enviar una señal de caudal a los medios de gestión.

La ventaja de la invención es que el sistema de detección puede establecer en todo momento el estado de consumo global y reaccionar rápidamente según el último en virtud de los dispositivos automáticos (caudalímetros, medios de control y gestión, válvula de baipás) a fin de iniciarse si es necesario, sin tener que desconectar ningún equipo de consumo, una detección de fuga pequeña y a continuación, en caso de fuga, enviar una señal.

En la siguiente descripción, se distinguirán fugas a una tasa baja (que ocurren típicamente en uniones defectuosas o mal apretadas, etc.), a las que se les hace referencia como "fuga pequeño". Para dar una idea, una fuga de fluido se considera en la presente solicitud una "fuga pequeña" si tiene un orden de magnitud de 1 a 50 litros/hora. También se distinguirán "fugas grandes", que surgen típicamente cuando hay ruptura total o parcial de una tubería y que tienen un orden de magnitud de 50 a 6000 litros/hora.

El caudalímetro de cada elemento de los equipos de consumo se sitúa ventajosamente en las inmediaciones de este equipo, en particular a fin de evitar una fuga en una sección de tubería secundaria que se encuentra entre el caudalímetro y el equipo correspondiente que está siendo interpretado por el sistema como consumo "normal".

El sistema de detección de fugas según la invención preferiblemente también comprende un sistema de detección de fugas grandes. El último comprende por ejemplo un caudalímetro en la tubería principal de alimentación de fluido que puede enviar una señal de tasa de alimentación global a los medios de gestión, dichos medios de gestión establecen la existencia de una fuga grande cuando la diferencia entre la suma de los caudales consumidos y la tasa de alimentación global supera un valor predeterminado. En una variante o adicionalmente, el sistema de detección de fugas grandes comprende al menos un sensor de presión que puede enviar una señal de presión a los medios de gestión. Los últimos pueden comparar las mediciones de presión y caudal con curvas de referencia prealmacenadas y establecer la existencia de una fuga grande cuando al menos un punto de funcionamiento de la instalación se desvía significativamente de dichas curvas de referencia.

El al menos un sensor de presión se sitúa ventajosamente en la tubería principal de alimentación y/o en cada tubería secundaria, una distribución de estos sensores sobre el conjunto de la instalación doméstica que ayuda particularmente a la velocidad de reacción del sistema de detección de fuga de fluido independientemente de la posición de la fuga. El al menos un sensor de presión se puede situar más particularmente cerca de cada elemento de los equipos de consumo de modo que una fuga grande en este punto se detecta muy rápidamente.

Según otra realización preferida, los medios de gestión pueden comparar el flujo consumido por cada elemento de los equipos de consumo con una curva de consumo característica prealmacenada y para establecer la existencia de consumo anormal cuando al menos uno de estos flujos supera significativamente el valor correspondiente en la curva de consumo característica prealmacenada.

Ventajosamente, los medios de gestión pueden correlacionar las mediciones de los diversos elementos de aparato con vista a detectar una anomalía de calibración y remediarla. En otras palabras, cuando la válvula de baipás está en

5 su posición de cierre y el detector de fugas pequeñas de flujo muestra la ausencia de fugas pequeñas, los medios de control pueden realizar la calibración del consumo cero de cada consumidor caudalímetro a fin de garantizar y mantener todo el tiempo suficiente sensibilidad de caudalímetro para medir este consumo cero. Cuando la válvula de baipás está en su posición de apertura, no fluye fluido a través del detector de fugas pequeñas (todo el fluido atraviesa la válvula de baipás). Los medios de control pueden realizar entonces una calibración del detector de fugas pequeñas con respecto al cero y así mantener todo el tiempo la excelente sensibilidad de este detector.

Los medios de control preferiblemente pueden enviar una señal de alarma o una señal para cerrar la válvula de desconexión en caso de detección de una fuga pequeña y de una fuga grande. Preferencialmente, la señal de alarma es duplicada por esta señal de cierre por razones de confort y seguridad.

10 El sistema de detección de fugas según la invención se puede usar en caso de fluidos tales como un gas combustible que incluye gas natural, un combustible no gas, etc.

Breve descripción de las figuras

Estos aspectos así como otros aspectos de la invención se clarificarán en la descripción detallada de realizaciones particulares de la invención, haciendo referencia a la figuras adjuntas, en las que:

15 La figura 1 es una vista esquemática de una instalación doméstica típica según la técnica anterior;

La figura 2 es un ejemplo de diagramas de consumo individual y global para equipo doméstico típico;

La figura 3 es una vista esquemática de una realización del sistema de detección de fugas según la invención.

Generalmente, elementos similares se denotan por referencias idénticas en las figuras.

Descripción detallada de una realización particular

20 La figura 1 muestra una instalación de distribución típica de gas combustible 1. El gas es llevado por una tubería pública 2 a un ramal doméstico 3. Un medidor 5 mide el consumo en el inicio del ramal doméstico 3. Este medidor es seguido por una válvula principal manual 7 que controla la apertura de la instalación doméstica 1. Un sistema doméstico de distribución comprende una tubería principal 9 que emerge en una pluralidad de tuberías secundarias 11 pensada cada una para suministrar a un elemento de los equipos de consumo 13.

25 Cada elemento de los equipos de consumo 13 obviamente no funciona continuamente sino que tiene un Ciclo de funcionamiento T_{ciclo} de manera que $T_{ciclo} = T_{activo} + T_{inactivo}$, T_{activo} y $T_{inactivo}$ significan respectivamente un periodo de funcionamiento y un periodo sin funcionamiento del equipo 13. Este ciclo generalmente es apreciablemente menor de 24 horas y varía en particular según la temperatura externa. Cada ciclo es independiente de los otros dado que no hay correlación entre ellos.

30 Adicionalmente, es posible obtener varios periodos durante un día (24 horas) durante los que todos los equipos de consumo 13 no están consumiendo gas, a estos periodos se les hace referencia como periodos de inactividad.

Esta posibilidad es realista si se consideran equipos de consumo 13 tales como una caldera general, un calentador de agua sin un piloto (lo que es beneficioso para el medioambiente), una cocina, un hogar abierto decorativo, etc.

35 Además, el nombre periodos de actividad se da a periodos durante los que está funcionando al menos un elemento de los equipos de consumo 13.

Ejemplos de ciclos de funcionamiento se presentan en la figura 2, en la que las gráficas (a), (b), (c) y (d) ilustran respectivamente el consumo de gas Q de los mencionados anteriormente caldera, calentador de agua, cocina y hogar abierto. La gráfica (e) muestra el flujo consumido por todos estos elementos de equipo. Así, por ejemplo: la caldera tiene un ciclo bastante regular de unas decenas de minutos con un periodo de funcionamiento que representa únicamente un porcentaje de este ciclo, un porcentaje que puede variar entre 0 y un valor significativamente menor del 100 %; el calentador de agua funciona varias veces por día desde unos pocos minutos a unas pocas decenas de minutos; la cocina funciona en el momento de la preparación de comida de dos veces a tres veces por día, desde unos pocos minutos a unas pocas horas según la tipo de plato que se prepare; el hogar abierto funciona unas pocas horas por día.

45 En consecuencia está claro que, para la instalación doméstica 1, los periodos de inactividad donde todos los equipos de consumo 13 están detenidos ocurre varias veces al día, distribuidas irregularmente con el tiempo.

Cabe señalar que la invención se puede usar para detectar fugas tanto en un único hogar como para un edificio de apartamentos, etc. En consecuencia, en la presente solicitud "equipos de consumo" se puede entender no únicamente como aparatos particulares tales como una caldera sino también como todos los equipos domésticos en un apartamento.

5 Un sistema de detección de fugas 14, integrado en la instalación en la figura 1, se ilustra en la figura 3. Comprende: una válvula de desconexión automática 15 (distinta de la válvula 7); un dispositivo de detección de fuga pequeña 16 que comprende un detector de flujo 17, una tubería de baipás 18 y una válvula de baipás 19; un dispositivo de detección de fuga grande 22 que comprende sensores de presión 23 y un caudalímetro global 27; medios de control y gestión 21, caudalímetros 25 aguas arriba de cada elemento de los equipos de consumo 13.

10 El sistema de detección de fuga de gas 14, colocado lo más cerca posible del medidor, se diseña para detectar cualquier fuga de gas, pequeña o grande, en una instalación doméstica 1, prácticamente desde el medidor 5 hasta el equipo de consumo 13. Cuando se detecta una fuga, se envía una señal a los medios de control 21, que, cuando sea necesario, desconectan la distribución del gas a todos los equipos de consumo 13 al activar el cierre de la válvula de desconexión 15.

15 El dispositivo de detección de fuga pequeña 16 funciona sobre la base de una medición de caudal en el baipás (flujo cero = no fuga, flujo no cero = fuga pequeña) por el detector de flujo 17. El último se coloca en la tubería de baipás 18 a fin de no interferir con la distribución de gas cuando al menos un elemento de equipo 13 está consumiendo. Este flujo (cero o no cero) se mide cuando todos los consumidores están inactivos. Como cada elemento de los equipos de consumo sigue un ciclo de consumo descompuesto en dos tipos de periodo (véase anteriormente) el aparato detecta (curva e en la figura 2) los periodos de inactividad comunes, durante los que todos los equipos de consumo 13 están simultáneamente inactivos.

20 El dispositivo de detección de fuga grande 22 por otro lado funciona según un modo dual (mediciones presión y flujo). Para esta finalidad, los equipos 25 y 27 miden los flujos. El dispositivo 22 también comprende sensores de presión 23, proporcionados en los extremos de la instalación 1. Estas mediciones de flujo y presión hacen posible detectar rápidamente (un intervalo de alrededor de unos pocos segundos) una fuga grande independientemente del ciclo de actividad/inactividad de todos los equipos de consumo 13. Esta detección se basa en la verificación de la consistencia entre los flujos y presiones en los diversos puntos de medición.

25 Los medios de control y gestión 21 (generalmente electrónicos, debido a la velocidad de reacción de los mismos) proporcionan respectivamente el control y la gestión de todo el sistema 14, al coordinar estos diversos componentes del sistema 14 (sensores 23, válvulas 15 y 19, caudalímetros 25 y 27, etc.) desde un punto de vista eléctrico, temporización, sincronización, toma de decisión y si es necesario desconexión.

30 El detalle de la detección de una fuga pequeña se describe más en detalle más adelante. Cuando el sistema de detección 14 mide la fuga pequeña, por definición todos los equipos de consumo 13 están inactivos y el consumo global de los mismos es por lo tanto cero. La válvula de baipás 19 se conmuta entonces a la posición de cierre, que desvía el gas a la tubería de baipás 18, en la que se monta el detector de fugas pequeñas 17. El detector de fugas pequeñas 17 por lo tanto puede detectar continuamente el caudal de cualquier fuga y, siempre que no haya fuga o la fuga esté por debajo del umbral de sensibilidad del sensor, el detector 17 no activa nada y continúa midiendo. Tan pronto como aparece una fuga (pequeña), el detector 17 la detecta a través de una medición de caudal. Activa una alarma inmediatamente. También puede, en una variante o adicionalmente, accionar la válvula de desconexión 15 a fin de interrumpir la distribución. El detector de fuga 17 hace posible medir caudales muy bajos, correspondientes a fugas que habrían pasado inadvertidas a través de un sistema convencional. Este detector 17 por supuesto se beneficia por lo tanto de una sensibilidad significativamente más alta que los caudalímetros que miden un consumo tal como el medidor 5 o los caudalímetros 25 situados cerca de los equipos de consumo 13.

40 Iniciar cualquiera de los elementos de los equipos de consumo 13 interrumpe automáticamente la medición. El momento de este inicio de hecho no es predecible ni está sincronizado de ninguna manera con el sistema de detección 14. No obstante, en virtud de los caudalímetros 25 colocados cerca de los equipos de consumo 13, se advierte al sistema de detección 14 de este reinicio del consumo e inmediatamente abre la válvula de baipás 19, permitiendo que pase gas a través de la tubería principal 9, cuya sección transversal es compatible con una alta tasa de consumo. El tiempo de reacción del sistema de detección debe ser compatible obviamente con las restricciones de los equipos de consumo 13 con relación a las condiciones de inicio del último, en particular desde la punto de vista de caída de presión en las tuberías 9 y 11. Simultáneamente con la apertura de la válvula de baipás 19, la medición de la fuga por el detector de fuga 17 está inactiva, siempre que esté funcionando al menos un elemento de los equipos de consumo 13, y se reanuda únicamente cuando se presenta un nuevo periodo sin consumo (periodo de inactividad).

50 El periodo sin consumo se detecta por la medición del flujo consumido por cada elemento de equipo 13 por medio de los caudalímetros 25. El caudalímetro 25 se escoge para que tenga una sensibilidad compatible con el caudal mínimo del equipo correspondiente 13, mientras se permite que pase gas al último cuando está a su máximo caudal. También debe provocar una caída de presión insignificante. Cuando se cumple una vez más la condición de "ausencia total de consumo", se puede reiniciar un nuevo ciclo de medición de fuga pequeña y el sistema de detección de fugas 14 cierra la válvula de baipás 19.

Además, como la detección de fuga pequeña es activada por una señal que aprecia ausencia total de consumo, esto debe ser establecido rigurosamente. Para esta finalidad, los medios de gestión 21 se escogen para distinguir (discriminar) sin ambigüedad, para cada elemento de los equipos de consumo 13, ausencia de consumo (= consumo cero) desde su consumo mínimo, a pesar de posibles errores de medición provocados por el correspondiente

caudalímetro 25. En caso por ejemplo de una cocina que tiene un consumo mínimo de alrededor de 50 litros/hora, los medios de gestión 21 deben poder distinguir sin ambigüedad este consumo mínimo de su consumo cero, que tiene relación en particular con un posible error de compensación del cero real del caudalímetro 25 de alrededor de 10 litros/hora. Los medios de gestión 21 se basan, a fin de establecer el consumo cero de la cocina, en un umbral de discriminación que se encontrará entre 50 litros/hora y 10 litros/hora, por ejemplo 30 litros/hora, el valor "medio" hace posible preservar un margen de error debido a ruido de medición y otras incertidumbres. Cualquier valor medido en el caudalímetro 25 de menos de 30 litros/hora sería interpretado entonces por los medios de gestión 21 como ausencia de consumo por parte de la cocina.

La corrección regular del error de compensación durante una recalibración en un periodo de medición de fuga pequeña hace posible limitar la deriva en el tiempo (en varios meses, o incluso varios años) de este error y por lo tanto preservar un umbral de discriminación que es aceptable con respecto a los márgenes fijados en el inicio de la puesta en servicio del caudalímetro 25. Esto es porque, si el detector de fugas pequeñas 17 indica que no hay fuga, se puede aplicar un ajuste del nivel de cero de los caudalímetros 25.

Además, cuando la válvula de baipás 18 está abierta para permitir que los equipos de consumo 13 sean suministrados con gas, no pasa flujo de gas al detector de caudal 17 debido a su diámetro pequeño. Así se puede hacer una corrección de una deriva cero del detector 17 durante cada periodo de actividad, lo que permite al detector 17 preservar permanentemente toda su sensibilidad.

La detección de fugas grandes se detalla a continuación.

Funcionando según un modo dual (mediciones de presión y caudal) como se muestra en la figura 3, el dispositivo de detección de fuga grande 22 aumenta su fiabilidad y por lo tanto la seguridad dado que genera una señal de alarma o una señal para desconectar la instalación 1 si las mediciones de presión son incompatibles con las mediciones de caudal, obteniendo así funcionamiento defectuoso de los equipos o de la instalación. A fin de verificar este tipo de anomalía, las mediciones de presión se correlacionan en el inicio del uso con los caudales, estas correlaciones generan a un perfil de presión de referencia que se almacena y, cuando sea necesario, se someten posteriormente a un "aprendizaje" del sistema. Las mediciones de presión/caudal hacen posible detectar una anomalía en la instalación de distribución doméstica 1 cuando el punto de funcionamiento correspondiente se desvía significativamente de un perfil de referencia.

Adicionalmente, durante las mediciones de fuga pequeña, en un periodo de consumo cero, las caídas de presión son casi cero y se puede realizar la recalibración de todos los sensores de presión 23, la presión es sustancialmente la misma por toda la instalación de distribución 1.

La sensibilidad requerida para esta detección de fuga grande es significativamente menor que para la medición de fugas pequeñas, el principio de detección propuesto corresponde a este nivel de sensibilidad. Las mediciones de caudales y presiones mencionadas anteriormente tienen lugar independientemente del estado de funcionamiento de los equipos de consumo 13, el dispositivo de detección de fuga grande 22 está por lo tanto activo continuamente. Por lo tanto responde casi instantáneamente (típicamente en unos pocos segundos) a la aparición de una fuga grande cerrando la válvula de desconexión 15, lo que pone la instalación 1 en un modo de seguridad.

El sistema de detección de fugas 14 también puede detectar consumo anormal, debido por ejemplo a una fuga grande en un elemento de los equipos de consumo 13 o a una avería de los mismos, al tener que recurrir a curvas o perfiles de consumo característico de los diversos elementos de los equipos de consumo 13 previamente almacenados en sus medios de gestión 21. Un exceso o falta de consumo predeterminado con respecto a estas curvas es interpretado por los medios de gestión 21 como anomalía y da origen a una señal de advertencia o una señal para desconectar la instalación de distribución 1.

Modos de consumo "típico" de ciertos elementos de los equipos 13 se esbozan a continuación. Una caldera funciona más en invierno que en verano. El consumo en invierno de la misma es bastante regular de un día a otro, excepto en caso de variaciones bruscas de temperatura. Además, una cocina generalmente funciona antes de las horas de comida y no más de unas pocas horas seguidas. Un hogar abierto decorativo funciona en particular en las tardes, etc.

Los perfiles de consumo mencionados anteriormente pueden ser el asunto de aprendizaje cambiante o ser adaptados por el usuario a sus hábitos de consumo.

En caso de detección de consumo anormal, los medios de control 21 preferiblemente emiten una señal de alarma y/o una señal para desconectar la instalación 1.

El resultado de lo anterior es que el sistema de detección de fuga de gas 14 detecta una fuga de gas de cualquier magnitud en una instalación doméstica prácticamente desde el medidor hasta el equipo de consumo y toma la acción eficaz de asegurar la instalación dentro de tiempos compatibles con la magnitud de la fuga.

La detección de fuga basada en dos principios hace posible respectivamente detectar fugas pequeñas y fugas grandes en tiempos compatibles con estos dos tipos de fuga.

La detección de fugas grandes es continua e independiente del estado de funcionamiento inactivo/activo de los equipos de consumo. El tiempo de reacción en el mismo es por lo tanto muy corto, lo que es compatible con el peligro relacionado con fugas grandes.

- 5 Por otro lado, la detección de fugas pequeñas, que requieren una medición muy fina y sensible de flujo casi cero, se realiza únicamente durante periodos que permiten tal medición, es decir durante los periodos de inactividad de todos los equipos de consumo 13. La detección por lo tanto no es continua. No obstante, a la luz de la baja tasa de este tipo de fuga, el tiempo de reacción permanece compatible con estándares de seguridad.

El resultado de lo anterior también es que no se desconecta ningún equipo de consumo durante la medición de una fuga, ya sea pequeña o grande, lo que es ventajoso desde el punto de vista de confort.

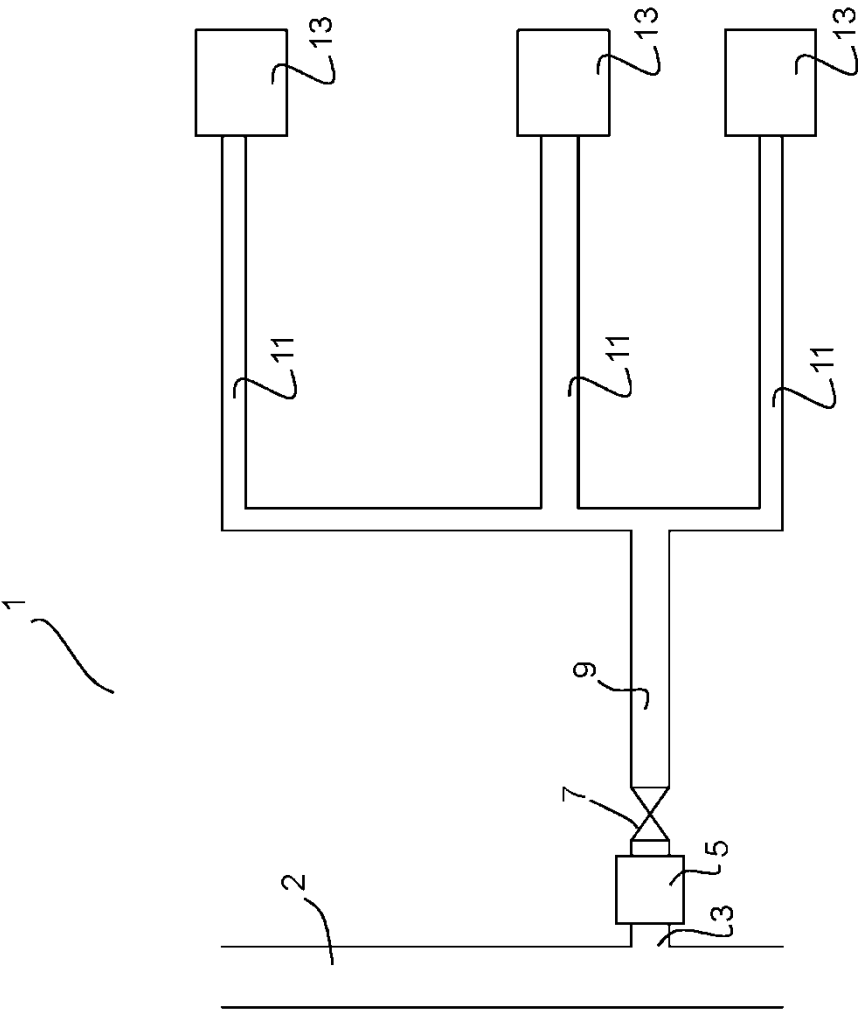
- 10 Adicionalmente, como se ha sugerido previamente, la coexistencia de un dispositivo de detección de fuga pequeña 17 y un dispositivo de detección de fuga grande 22 produce una sinergia entre ellos. Si el detector de fugas pequeñas 17 indica que no hay fuga, se puede aplicar un ajuste del nivel cero de los caudalímetros 27 y 25, lo que mejora la precisión y por lo tanto la fiabilidad de la detección fugas tanto pequeñas como grandes. Además, cuando el dispositivo de detección de fuga grande 22 funciona solo, es decir cuando quiera que haya consumo, se puede realizar una corrección de una deriva cero del detector 17, lo que permite al detector 17 mantener continuamente toda su sensibilidad y por lo tanto toda su fiabilidad.
- 15

- 20 Para un experto en la técnica será obvio que la presente invención no se limita al ejemplo ilustrado y descrito anteriormente. La invención comprende cada uno de los rasgos novedosos así como la combinación de los mismos. La presencia de números de referencia no se puede considerar como limitativa. El uso del término "comprende" de ninguna manera puede excluir elementos distintos a los mencionados. El uso del elemento definido "un" para introducir un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. La presente invención se ha descrito en relación a una realización específica, que tiene un valor puramente ilustrativo y no se debe considerar limitativa.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de detección de fuga de fluido (14) para una instalación doméstica de distribución de fluido (1), que comprende una tubería principal de alimentación de fluido (9) conectada a al menos un elemento del equipo que consume fluido (13) a través de una tubería secundaria (11) correspondiente, unos medios de control y gestión (21) que pueden generar una señal en caso de detección de una fuga, una válvula de desconexión (15) para desconectar la tubería principal de alimentación (9), un dispositivo de detección de fuga pequeña (16) que comprende un detector de flujo (17) que puede detectar pequeñas fugas de fluido y enviar una señal correspondiente a los medios de control (21), montados en una tubería de baipás (18) conectada a la tubería principal de alimentación (9), en cada lado de una válvula de baipás (19) situada en la tubería principal (9), la válvula de baipás (19) es controlada por los medios de control (21) y comprende una posición de apertura que permite que pase fluido a través de la tubería principal (9) a al menos un elemento de los equipos de consumo (13) y una posición de cierre que desvía el fluido a la tubería de baipás (18) a través del detector de fugas pequeñas (17), el sistema comprende además un caudalímetro (25) en la tubería secundaria (11) de cada elemento de los equipos de consumo (13), que puede enviar una señal de caudal a los medios de control y gestión (21), que puede totalizar continuamente las señales de caudal recibidas, caracterizado por que, cuando el consumo global sea cero, los medios de control y gestión (21) pueden además poner la válvula de baipás (19) en la posición de cierre y realizar la calibración del consumo cero de cada caudalímetro (25) si el detector de flujo (17) muestra la ausencia de fugas pequeñas.
2. Sistema de detección según la reivindicación 1, caracterizado por que el caudalímetro (25) se sitúa en las inmediaciones del equipo de consumo (13) correspondiente.
3. Sistema de detección según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que también comprende un caudalímetro (27) en la tubería principal de alimentación de fluido (9) que puede enviar una señal de tasa de alimentación global a los medios de gestión (21), dichos medios de gestión establecen la existencia de una fuga grande cuando la diferencia entre la suma de los flujos consumidos y el caudal de alimentación de global supera un valor predeterminado.
4. Sistema de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que también comprende al menos un sensor de presión (23) que puede enviar una señal de presión a los medios de gestión (21) que puede comparar las mediciones de presión y caudal con curvas de referencia prealmacenadas y para establecer la existencia de una fuga grande cuando al menos un punto de funcionamiento de la instalación 1 difiere significativamente de dichas curvas de referencia.
5. Sistema de detección según la reivindicación 4, caracterizado por que en la tubería principal de alimentación (9) se sitúa al menos un sensor de presión (23).
6. Sistema de detección según una de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado por que en cada tubería secundaria (11) se sitúa al menos un sensor de presión (23).
7. Sistema de detección según la reivindicación 6, caracterizado por que cerca de al menos un elemento de los equipos de consumo (13) se sitúa al menos un sensor de presión (23) también.
8. Sistema de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de gestión (21) pueden comparar el flujo consumido por cada elemento de los equipos de consumo (13) con una curva de consumo característica prealmacenada y para establecer la existencia de consumo anormal cuando al menos uno de estos flujos es significativamente mayor o menor que el valor correspondiente de la curva de consumo característica prealmacenada.
9. Sistema de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de control (21) pueden enviar una señal de alarma en caso de detección de fugas pequeñas y de fugas grandes.
10. Sistema de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de control (21) pueden cerrar la válvula de desconexión (15) en caso de la detección de fugas pequeñas y de fugas grandes.
11. Sistema de detección de fuga de fluido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de gestión (21) pueden correlacionar las mediciones de los diversos aparatos con vista a detectar una anomalía en calibración y remediarla.
12. Sistema de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el fluido es un gas combustible.
13. Sistema de detección según la reivindicación 12, caracterizado por que el gas combustible es gas natural.

Fig. 1



TÉCNICA ANTERIOR

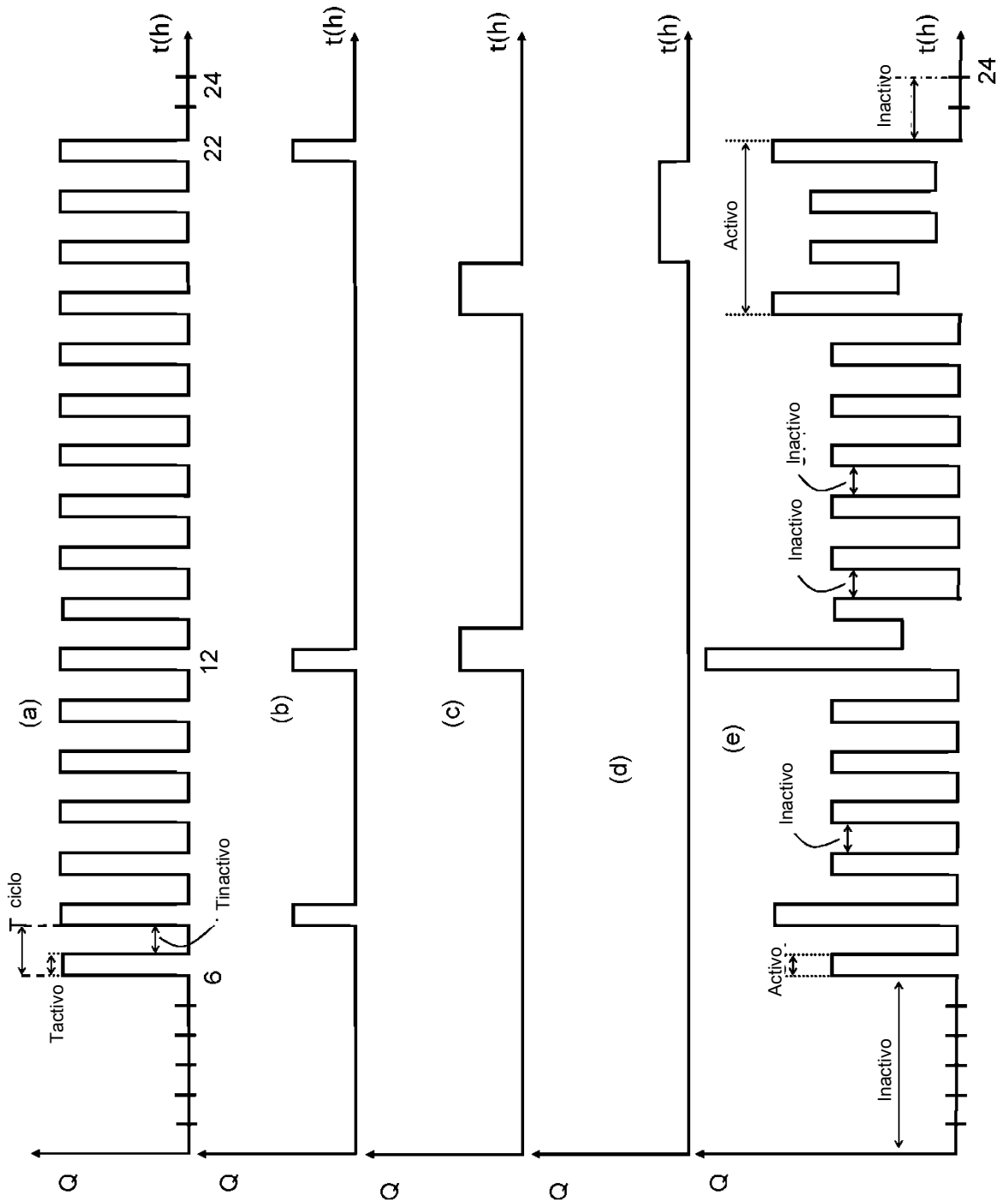


Fig. 2

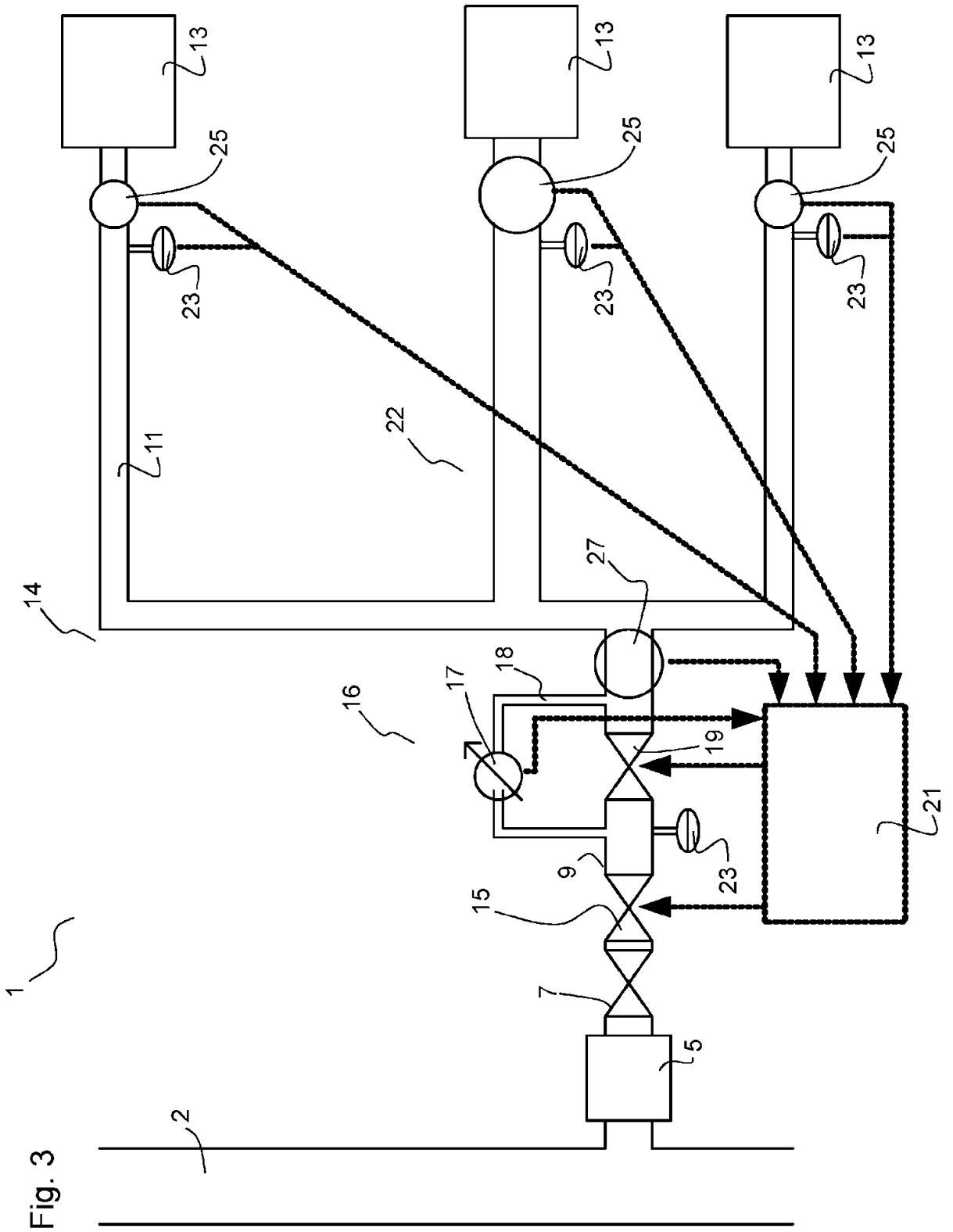


Fig. 3