

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 953**

51 Int. Cl.:

E03C 1/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2007 PCT/IB2007/003723**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2008 WO08032224**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2007 E 07825763 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2061935**

54 Título: **Método y equipo para detectar deficiencias de sellado en sistemas de drenaje y ventilación para edificios**

30 Prioridad:

15.09.2006 GB 0618206

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

19.05.2017

73 Titular/es:

**HERIOT WATT UNIVERSITY (100.0%)
Riccarton Edinburgh
EH14 4AS, GB**

72 Inventor/es:

**SWAFFIELD, JOHN;
CAMPBELL, DAVID;
JACK, LYNNE y
GORMLEY, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 612 953 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

Método y equipo para detectar deficiencias de sellado en sistemas de drenaje y ventilación para edificios.

5 La presente invención se refiere a un método y equipo para detectar deficiencias de sellado, tal como sifones defectuosos y otros fallos de sellado, dentro de los sistemas de drenaje y ventilación para edificios.

La finalidad de un sistema de drenaje instalado en un edificio es conducir las aguas residuales desde aparatos sanitarios tales como inodoros, lavabos, bañeras, etc, al alcantarillado generalmente enterrado debajo del edificio.
 10 En el caso de un edificio de pisos múltiples, el sistema de drenaje tiene al menos una bajante vertical que se extiende a través del suelo de cada piso y tuberías de bifurcación para conducir las aguas residuales desde cada uno de los aparatos sanitarios presentes en cada piso a la bajante vertical por medio de conectores. La bajante y/o las tuberías de bifurcación o incluso cada aparato sanitario individual pueden estar provistos de válvulas de admisión de aire u otros dispositivos de ventilación apropiados y/o dispositivos atenuadores de presión positiva de aire.

15 Los sifones o cierres de agua se usan en general en relación con la mayor parte del equipo sanitario. Su finalidad es evitar que aire contaminado entre desde el alcantarillado saliendo al espacio medioambiental o espacio habitable. El sifón consta por lo general de una caja en forma de U o de botella, generalmente conectada a cada uno de los aparatos sanitarios, y en el que queda una cierta cantidad de agua que sella herméticamente el aire procedente de la bajante y el alcantarillado. Los inodoros tienen un sifón incorporado el aparato propiamente dicho.

En algunas condiciones, tal como condiciones de presión negativa o positiva de aire, los sifones podrían experimentar perturbaciones, lo que quiere decir que no queda una cantidad suficiente de agua en su lugar para asegurar el sellado de las tuberías de descarga y permiten que aire del alcantarillado entre al espacio habitable.
 25 Tales fallos pueden dar lugar a recorridos de transmisión de patógenos o a fallo del sistema debido a sobrepresión dando lugar a un ensuciamiento del espacio habitable.

Por lo tanto, la ventilación del sistema de drenaje es importante para que haya presiones diferenciales de aire en el sistema, y en la mayoría de los sistemas se utilizan válvulas de admisión de aire (VAA).

30 Una válvula de admisión de aire (VAA) permite que entre aire al sistema de drenaje a través de una válvula neumática unidireccional cuando se utiliza un elemento de equipo sanitario y fluye agua a través de las tuberías. Cuando una bajante de aguas residuales cae a través de la bajante vertical, arrastra un flujo de aire cuya presencia genera necesariamente aspiración local o presiones negativas. Éstas son transmitidas a través de la red y pueden dar lugar a aspiración de los sifones del aparato. Con el fin de compensar estas presiones negativas, la membrana de la VAA se eleva temporalmente y permite que entre aire ambiente al sistema de drenaje. La extensión de estas fluctuaciones de presión se determina por el volumen de fluido de la descarga residual. Una presión negativa excesiva de aire puede aspirar agua de los sifones en los sifones de aparatos sanitarios si no hay VAA.

40 Por otra parte, si la presión de aire dentro del drenaje es de repente más alta que la ambiente, este transitorio positivo podría hacer que las aguas residuales (y el aire) fuesen empujadas al aparato, rompiendo el cierre hermético, con terribles consecuencias para la higiene y la salud. Por lo tanto, se han desarrollado y propuesto dispositivos atenuadores de presión positiva de aire, para reducir tales riesgos de contaminación, especialmente en edificios altos o de muchos pisos.

45 US5526690 describe equipo según el preámbulo de la reivindicación 1 y describe en particular un sistema accionador para generar fluctuaciones de presión en sistemas de tuberías adecuados para cubrir la circunferencia de la superficie.

50 El accionador de US5526690 está montado en una tubería. Proporcionando una onda de presión conocida en el sistema de tubería, es posible determinar por medio de un sistema diagnóstico o transductor (70) fluctuaciones de presión y escapes. En dicho documento de referencia, los transductores de presión están desplazados con respecto al accionador. El accionador tiene un empalme diseñado para inserción en línea con la tubería y provista de una serie de cámaras, estando asociada cada cámara a una unidad accionadora. El accionador montado en la tubería define una primera porción de tubería con un transductor y una segunda porción de tubería con un transductor,
 55 estando situado el accionador entre la primera porción de tubería y la segunda porción de tubería.

El accionador de dicha referencia no está adaptado para generar fluctuaciones de presión dirigidas solamente en la primera o segunda porción de tubería.

60 Eso quiere decir que la onda de presión generada por el accionador de dicha referencia de Estados Unidos avanzará en las porciones de tubería primera y segunda, lo que quiere decir que un transductor solamente medirá una señal correspondiente a una combinación dependiendo de varios factores de la primera porción de tubería y de la segunda porción de tubería.

65 US 2004/078878 describe un método según el preámbulo de la reivindicación 7.

5 El problema a resolver por la presente invención es localizar o identificar cualquier posible deficiencia en el sistema de drenaje y ventilación de un edificio y en particular la posición de sifones defectuosos, normalmente definidos como sifones que han perdido su sellado, u otros defectos en los sistemas de drenaje de edificios, tal como uniones o empalmes con escapes o defectos resultantes del bloqueo del paso libre de agua y del aire arrastrado.

10 La finalidad de la presente invención es proponer un método y equipo apropiado para detectar e identificar tales fallos dentro de un sistema de drenaje y ventilación de edificios en virtud de sus coeficientes de reflexión de transitorios. De hecho, tales fallos o defectos presentan un coeficiente de reflexión cambiado a cualquier transitorio de presión de aire de amplitud baja entrante en comparación con la respuesta aplicada a una disposición de sistema exacta.

15 De hecho, si hay tanto una base de datos "sin defectos" de respuestas del sistema a un transitorio aplicado y una disposición exacta del sistema, entonces la posición de cualquier defecto puede ser identificada puesto que la velocidad de propagación de cualquier transitorio será constante a la velocidad acústica en aire, dando así un tiempo diferencial entre los frentes de onda desviados detectados en las posiciones de supervisión.

20 La invención se refiere a un método para detectar deficiencias de sellado dentro de un sistema de drenaje y ventilación para edificios como el definido en la reivindicación 7.

La invención se refiere también a un equipo para detectar deficiencias de sellado en un sistema de drenaje y ventilación de un edificio como el definido en la reivindicación 1.

25 Dicho método y equipo para detectar deficiencias, como escapes, en un sistema de drenaje y ventilación para edificios están configurados y provistos de medios como se expone en las reivindicaciones anexas.

Una realización de una instalación provista del equipo según la invención se describirá a continuación, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

30 La figura 1 es una representación esquemática de un sistema de drenaje de bajante simple en un edificio de pisos múltiples.

35 La figura 2 es una representación esquemática de un sistema de drenaje de bajante doble en un edificio de pisos múltiples.

La figura 3 es una vista detallada de una porción de bajante provista de un empalme incorporado capaz de recibir un generador de transitorios.

40 La figura 4 es una vista idéntica a la figura 3 con el generador de transitorios conectado al empalme.

La figura 5 es una vista despiezada de un empalme provisto de una válvula rotativa de tres vías.

Las figuras 6 y 7 son realizaciones alternativas del generador de transitorios.

45 Como se representa en la figura 1 un sistema de drenaje de un edificio de pisos múltiples se representa de manera simplificada e incluye una tubería de descarga de tubería bajante vertical 1 a la que está conectada una serie de tuberías de drenaje 2 procedentes de cada piso y a la que pueden drenar fuentes de descarga 3 de los pisos respectivos. Dicha fuente de descarga puede ser cualquier aparato sanitario tal como inodoros, sumideros, fregaderos, duchas, bidets o análogos.

50 Entre cada fuente de descarga 3 y las tuberías de drenaje 2, la fontanería incluye por lo general sifones en forma de U 4 o análogos.

55 Las descargas de líquido y/o líquido/sólido de las fuentes de descarga 3 son llevadas a través de sus respectivos sifones 4 a las tuberías de drenaje 2 y posteriormente a través de la tubería bajante vertical 1 para ser llevados finalmente al alcantarillado 5.

60 Todo el sistema tiene ventilación a la atmósfera circundante por medio de válvulas de admisión de aire 9 dispuestas por lo general en el extremo superior de la tubería bajante 1, pero también pueden estar incorporadas en el alojamiento de los sifones. Como ya se ha explicado, el sistema de drenaje también deberá estar equipado preferiblemente con dispositivos atenuadores de presión positiva de aire (no representados).

65 Según la presente invención, la bajante vertical 1 está provista, en posiciones apropiadas, de al menos un empalme 6, que representa un dispositivo mecánico diseñado para inserción en línea con la bajante de drenaje 1. El empalme 6 está provisto de una conexión 21 entre el espacio interior de la bajante 1 con la sección de salida de un generador de transitorios 20 como se representa en las figuras 4, 6 y 7 y se describirá más adelante. Cerca de cada

empalme 6, la bajante 1 también está provista de transductores de presión baja 7 que son capaces de registrar las variaciones de presión de aire tal como la respuesta transitoria de la red de drenaje y están conectados a un sistema central de adquisición de datos integrado en un edificio.

5 La figura 2 representa un sistema de drenaje más complejo con una tubería bajante principal 1 y una tubería bajante secundaria 11. Tuberías de drenaje similares 12 descargan agua residual/sólidos de las fuentes de descarga 13 a las tuberías de bajante 1 y 11. La tubería bajante secundaria 11 está conectada a la tubería bajante principal 1 por medio de una tubería de conexión 8.

10 En posiciones apropiadas se han instalado empalmes similares 6, para conectar el generador de transitorios de baja presión de aire 20, y transductores de presión baja 7.

15 El generador de transitorios de baja presión de aire 20 es por lo general un dispositivo mecánico que consta de una superficie móvil sellada contra un depósito exterior o cilindro, por ejemplo un pistón 23 o fuelle, cuya superficie móvil es operada por medio de un dispositivo electromecánico capaz de una acción alternativa controlada.

20 Como se representa en la figura 4, el generador 20 está montado en la bajante 1 por medio de un empalme 6, que está provisto de una conexión roscada 21 al generador 20. El generador 20 es un cuerpo generalmente cilíndrico conteniendo una cámara interior 28 y un pistón 23 capaz de mover el aire contenido en la cámara 28 con una velocidad adecuada y/o frecuencia al espacio interior de la sección de bajante 1.

25 El empalme 6 se representa en las figuras 3, 4, 6, 7 y con más detalle en la figura 5 y consiste en un dispositivo mecánico designado para inserción en línea con la bajante de drenaje 1 y para proporcionar un medio de conexión 21 a la salida del generador 20.

30 Como se representa en la figura 5, tal mecanismo de empalme se hace como una válvula de tres vías 22 capaz de rotación dentro del empalme 6. La válvula 22 está provista de dos agujeros diametralmente opuestos 24 correspondientes con el diámetro de la bajante vertical 1 y con una abertura lateral 26 situada en la posición del medio de conexión 21 con el generador 20.

35 La rotación de la válvula 22 se lleva a cabo con cualquier accionador mecánico o electromecánico externo, que trabaja contra un mecanismo mecánico de contención, por ejemplo muelles o lastres, que hacen volver la válvula 22 a la condición a prueba de fallos representada en las figuras 3 y 5, en caso de fallo de potencia. El recorrido proporcionado por el accionador 20 limita la rotación de las válvulas 22 y evita una rotación superior a aproximadamente 90°.

40 El empalme 6 es capaz de dirigir la salida del generador 20 hacia arriba o hacia abajo a la bajante de drenaje 1. A la terminación del proceso de prueba o detección, el empalme 6 debe volver a una condición a prueba de fallos de transporte vertical ininterrumpido en la bajante de drenaje 1.

45 La válvula 22 proporciona dos configuraciones "cerradas", la primera cuando la válvula se gira hacia la izquierda (flecha A en la figura 5), situación que se representa en la figura 4 y que cierra el lado superior de la bajante 1, y la segunda cuando la válvula 22 se gira hacia la derecha (flecha B, no representado) cerrando el lado inferior del bajante.

50 En caso de que no se instale ningún generador 20 o cuando el proceso de detección ha terminado, se usa un tapón de bloqueo 25 (figura 3) y un adaptador al medio de conexión 21 del generador 20 que realiza el bloqueo de la válvula 22 en una configuración a prueba de fallos cuando esté insertado. Por medio de diámetros de rosca apropiados en el medio de conexión 21 de tapón 25/válvula 22, el tapón de bloqueo 25 solamente se puede insertar cuando la válvula 22 está en una configuración a prueba de fallos, lo que significa que los agujeros 24 están en línea con el diámetro interior de la bajante 1.

55 Las dimensiones generales del empalme de tres orificio 6 serán similares a las dimensiones de la bajante actual. Será de sección cilíndrica con un diámetro pasante pleno correspondiente al diámetro de la bajante. En caso de que se considere una bajante de 150 mm de diámetro, entonces la dimensión general más probable del empalme sería del rango de 225 a 250 mm. El dispositivo podría estar enmanguitado para permitir el uso con bajantes de diámetro más pequeño que tendrían la ventaja de que solamente habría que producir y comercializar un dispositivo de un solo tamaño junto con los manguitos de inserción.

60 Las figuras 6 y 7 representan realizaciones alternativas del generador 20. Según la figura 6 el medio de conexión 21 tiene forma de un codo de 90° y el generador 20 se coloca paralelo a la bajante 1 con el fin de ahorrar espacio si es necesario. La figura 7 representa una realización del generador 20 en la que el pistón 23 es parte de una membrana cilíndrica plisada 27 conteniendo la cámara 28 en la que el transitorio de aire es generado y dirigido a través del medio de conexión 21 y la válvula de tres orificios 22 del empalme 6 hacia la parte inferior de la bajante 1, pasando cerca del transductor de presión 7.

La identificación de defectos de la red de drenaje, mediante el uso de transitorios de de aire de presión positiva o negativa, requiere así equipo adicional al que normalmente hay en un sistema de drenaje y ventilación de un edificio. La introducción del transitorio requerirá principalmente dos componentes adicionales:

- 5 - una unión de sistema dedicada, tal como los empalmes 6 y
- un generador de transitorios de baja presión de aire 20.

10 Ambos componentes pueden incorporarse a un solo dispositivo, o puede ser dispositivos separados. Si se incorporan a un solo dispositivo, entonces el (los) dispositivo(s) se instalaría(n) en posición(es) fija(s) dentro de la red de drenaje. Si son dispositivos separados, entonces las uniones o empalmes 6 del sistema se instalarían en posiciones fijas y el (los) generador(es) de transitorios pasarían de una posición a otra dentro de una red compleja para facilitar las pruebas.

15 En cualquier caso, el generador de transitorios de presión 20 será capaz de introducir una onda de presión positiva, negativa o de ciclo positivo/negativo por la acción de un pistón, ventilador, fuelle, membrana u otra superficie móvil dentro del dispositivo que permita la interacción del sistema/aire, o una conexión a una fuente de presión almacenada. En cualquier caso, la generación del transitorio de aire será repetible y/o se producirá por una oscilación de onda sinusoidal.

20 El diseño de los empalmes permanentes 6 y el generador 20 asegurará que no se pueda producir contaminación cruzada o escape de gases del sistema de drenaje al espacio habitable durante la operación de conexión o desconexión del equipo. El diseño de una fuente de presión almacenada, si se usa, excluirá la posibilidad de reflujos al recipiente cuando se agote.

25 El método para identificación de defectos incluye así los procesos y equipo siguientes:

30 - Se requiere una disposición detallada del sistema, trazada a partir del diseño del edificio o de un estudio específico;

- Se utilizará un medio de introducir un transitorio de presión de aire de amplitud baja al sistema de drenaje y ventilación del edificio para propagar una onda de presión a la red. La respuesta del sistema sin defectos a este transitorio será registrada por varios transductores de presión 7 estratégicamente situados en varios nodos alrededor de la red. Esta respuesta definirá el sistema y se usará como una base contra la que comparar respuestas de la misma red después del uso y la aparición de defectos. La base de datos sin defectos será almacenada para futura referencia como parte de la metodología de identificación.

40 - Un generador de transitorios 20 será capaz de propagar un transitorio de presión de menos de la profundidad del sifón a la red; este límite asegurará que la prueba no dañe la integridad de los sifones de la red. Este generador de transitorios de presión 20 se basará en la capacidad de generación o conexión al sistema, para obtener un pulso de presión temporizado. Requerirá una unión de sistema dedicada 6 y estará completamente sellado de modo que no pueda producirse contaminación cruzada como resultado de la aplicación de transitorios. En el uso normal, la identificación de transitorios de los sifones secos y otros defectos será activada a intervalos regulares durante períodos de operación quiescente del sistema o como resultado de problemas operativos relativos a la integridad de la red, posiblemente disparados por la insatisfacción del usuario;

50 - La respuesta de presión al transitorio aplicado se comparará con la base de datos de respuestas almacenadas del sistema, y la divergencia de los resultados de la respuesta de presión, registrados por la red de transductores de presión 7, se usará para identificar la posición del cierre hermético defectuoso.

A continuación se expone información más práctica acerca del método según la invención.

55 La rotación de la válvula de tres orificios 22 dentro del empalme 6 en dirección hacia la derecha o hacia la izquierda, proporciona en cada caso un recorrido de aire desde la cámara interna 28 del generador 20 a través de la válvula de tres orificios 22 a la red de drenaje situada respectivamente encima o debajo del empalme 6.

60 El rápido movimiento del pistón 23 para cambio de volumen dentro de la cámara 28 del generador 20 genera un transitorio de presión que se propaga desde el generador 20 por toda la red de drenaje seleccionada. Su paso es registrado por el transductor de presión 7 situado junto a o que es parte del empalme 6.

65 El transitorio de presión se propaga por toda la red a la velocidad acústica en aire de aproximadamente 320 m/s. Es reflejado en todas y cada una de las terminaciones de tubería. A su vez, estos reflejos se propagan de nuevo a la fuente del transitorio en el generador 20 y contribuyen a una firma de presión en función del tiempo registrada en la posición del empalme 6 por el transductor de presión 7.

Cada terminación de tubería tiene un coeficiente de reflexión característico. Por ejemplo, un extremo muerto tiene un

coeficiente de reflexión de +1 mientras que un extremo abierto a atmósfera tiene un coeficiente de reflexión de -1. Los bloqueos parciales o las terminaciones con escapes tienen coeficientes de reflexión que están entre estos límites.

5 Si el generador 20 opera en una red perfecta sin defectos o escapes de sifón seco, entonces el transductor de presión 7 registra una firma libre de defectos base durante un período de tiempo que es corto y determinado por la longitud general de la red y la velocidad acústica. Es probable que sea un pequeño número de segundos como máximo.

10 Si el sistema desarrolla un defecto, tal como un sifón secado, entonces el transductor de presión 7 registrará una traza de presión de firma diferente. El punto de desviación estará en el tiempo en el que la reflexión de la terminación alterada de extremo de tubería llega al transductor. La comparación de esta traza de defecto con la firma libre de defectos almacenada da dicho tiempo y por lo tanto, dado que la velocidad de onda es conocida, se identifica la distancia al sifón defectuoso. La referencia a la disposición de la red de drenaje identifica entonces la posición del defecto.

15 Una prueba adicional para la localización de defectos sería generar durante la entrega del edificio un conjunto general de trazas de firma para posiciones tanto libres de defectos como de defectos controlado en cada piso.

20 La comparación numérica de una firma posterior del sistema con defectos contra este conjunto de datos también identificará la posición del sifón defectuoso.

Además de identificar sifones secos, ahora se ve que también es posible identificar terminaciones de tuberías parcialmente cerradas que podría tener implicaciones para la identificación de VAA defectuosas si existen.

25 Según la descripción anterior, la red bajo prueba propiamente dicha actúa como el conducto para la transmisión del transitorio de prueba de modo que no se requieran otras tuberías de red o empalmes. El equipo consta principalmente de los elementos siguientes:

30 - un generador de transitorios 20 que utilice una interacción de fluido/estructura para generar un transitorio;

- una válvula rotativa de tres vías 22, dentro del empalme 6, que permita al transitorio generado por el generador 20 ir en cualquier dirección en el sistema de bajante de drenaje vertical 1;

35 - una caja de tres orificios y conector o empalme de bajante 6 que serán compatibles con componentes que tenga la bajante, y

- transductores de presión baja 7 situados junto al conector 6 y conectados a un sistema central de adquisición de datos que siempre que sea posible estará integrado en el edificio.

40 En caso de que el generador de transitorios de aire 20 esté provisto de un pistón 23 que se mueva siguiendo una oscilación de onda sinusoidal en lugar de un pulso, deberá ser posible proporcionar un equipo que no sea invasivo, lo que quiere decir que ya no es preceptivo aislar o cerrar una sección de la bajante de drenaje con el fin de realizar la detección de sifones con fallo.

45 La descripción y los dibujos de la presente solicitud son simplemente un ejemplo de cómo se podría elaborar el método y el equipo, pero son posibles cualesquiera otros medios equivalentes sin apartarse de las características expuestas en las reivindicaciones anexas.

50

REIVINDICACIONES

1. Equipo para detectar deficiencias de sellado en un sistema de drenaje y ventilación de un edificio incluyendo al menos una tubería o bajante vertical de descarga (1) a la que está conectada una red de tuberías de drenaje (2) procedentes de cada piso y a la que pueden drenarse aparatos sanitarios o fuentes de descarga (3), incluyendo dicho equipo al menos un generador de transitorios de aire (20) conectado a la bajante (1) y al menos un transductor de presión (7), situado adyacente al generador (20), capaz de registrar la respuesta transitoria de la red de drenaje, por lo que el generador de transitorios de aire (20) está conectado a la bajante (1) por medio de un empalme (6) diseñado para inserción en línea con la bajante y que proporciona un medio de conexión (21) entre la salida del generador (20) y el espacio interior de la bajante (1), **caracterizado porque** el empalme (6) incluye una válvula de tres vías (22) provista de dos agujeros diametralmente opuestos (24), correspondientes al diámetro de la bajante vertical (1), y una abertura lateral (26), situada en la posición del medio de conexión (21) con el generador de transitorios de aire (20), y porque la rotación de la válvula de tres vías (22) dentro del empalme (6) en dirección hacia la derecha o hacia la izquierda proporciona un recorrido de aire desde la cámara interna (28) del generador (20) a través de la válvula de tres vías (22) al espacio interior de la bajante (1) y la red de drenaje situada respectivamente encima o debajo del empalme 6.
2. Equipo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el transductor de presión (7) es un transductor de presión de aire baja capaz de registrar el paso del transitorio de aire en la bajante (1) y la posterior reflexión recibida de cada tubería de drenaje (2, 12) de la red de drenaje y de transmitir tal información por medio de señales eléctricas a un sistema central de adquisición de datos.
3. Equipo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el empalme (6) está provisto de medios que aseguran el retorno de la válvula de tres vías (22) a una posición a prueba de fallos a la terminación de un proceso de prueba o detección, lo que quiere decir que los agujeros (24) vuelven en línea con el diámetro interior de la bajante (1) automáticamente después de la terminación del proceso de prueba.
4. Equipo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el medio de conexión (21) del empalme (6) se cierra con un tapón de bloqueo (25) cuando se quita el generador de transitorios (20), asegurando dicho tapón de bloqueo (25) la posición a prueba de fallos de la válvula de tres vías (22).
5. Equipo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el generador de transitorios de aire (20) incluye un cuerpo cilíndrico con una cámara interior (28), de la que el aire puede ser desplazado por medio de un pistón (23) que genera el transitorio de aire a dirigir a través del medio de conexión (21) hacia el espacio interior de la bajante (1) y la sección seleccionada de la red de drenaje.
6. Equipo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el pistón (23) que genera el transitorio de aire es movido según una oscilación de onda sinusoidal.
7. Método para detectar deficiencias de sellado dentro de un sistema de drenaje y ventilación para edificios incluyendo al menos una bajante vertical principal (1) a la que está conectada una serie de tuberías de drenaje (2) procedentes de cada piso para drenar la salida de descarga de aparatos sanitarios, estando provista por lo general dicha salida de descarga de sifones (4) y estando provisto eventualmente el sistema de drenaje de válvulas de admisión de aire u otros dispositivos de ventilación apropiados y dispositivos atenuadores de presión positiva de aire, **caracterizado porque** dicho método usa un equipo incluyendo al menos un generador de transitorios de aire (20) conectado a la bajante (1) y al menos un transductor de presión (7), situado adyacente al generador (20), capaz de registrar la respuesta transitoria de la red de drenaje, estando conectado el generador de transitorios de aire (20) a la bajante (1) por medio de un empalme (6) diseñado para inserción en línea con la bajante definiendo por ello con respecto a dicho empalme (6) un lado superior de la bajante (1) y un lado inferior de la bajante (1), proporcionando dicho empalme (6) un medio de conexión (21) entre la salida del generador (20) y el espacio interior de la bajante (1) por lo que el método incluye los pasos siguientes:
- introducir un transitorio de presión de aire de amplitud baja mediante la rotación hacia la derecha o hacia la izquierda de una válvula de tres vías (22) dentro del empalme (6) hacia arriba o hacia abajo al sistema de drenaje y ventilación de un edificio con el fin de propagar una onda de presión a la red del sistema de drenaje;
 - registrar el paso de dicho transitorio por medio de un transductor de presión de aire situado cerca de la zona de introducción del transitorio;
 - registrar los reflejos de presión sucesivos del transitorio de cada tubería de drenaje (2) de la red de los sistemas de drenaje;
 - establecer una firma de presión en función del tiempo registrada por el transductor de presión y enviar dichas señales a un sistema central de adquisición de datos,
8. Método de la reivindicación 7, usando al menos un equipo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,

incluyendo dicho método el paso o los pasos adicionales siguientes:

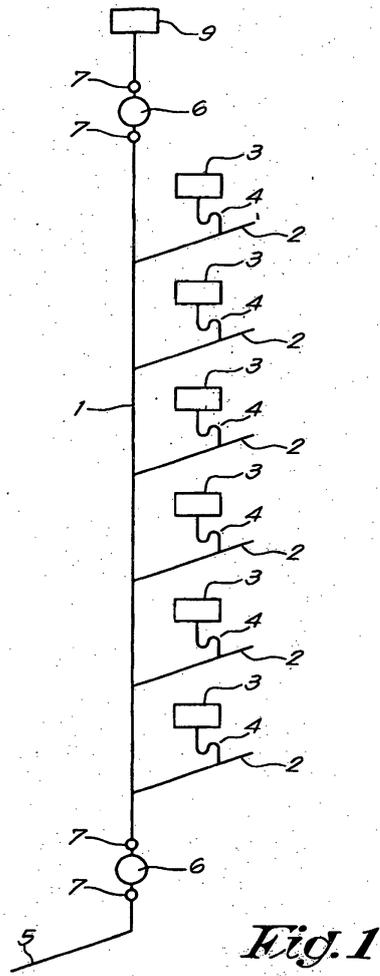
- rotación hacia la derecha de la válvula de tres vías (22) para conectar el generador de transitorios de aire (20) a dicho lado superior y no al lado inferior;

5 - rotación hacia la izquierda de la válvula de tres vías (22) para conectar el generador de transitorios de aire (20) a dicho lado inferior y no a dicho lado superior.

10 9. Método según la reivindicación 7 o 8, **caracterizado porque** el transitorio de presión se propaga por toda la red a una velocidad acústica y es reflejado por todas y cada una de las terminaciones de tubería de la red de modo que establezca un coeficiente de reflexión característico para cada terminación de tubería.

15 10. Método según la reivindicación 7 o 8, **caracterizado porque** se realiza inicialmente en una red perfecta sin defectos o escapes de sifón seco de modo que los transductores de presión registren una firma libre de defectos base en un período de tiempo dado que se determina por la longitud general de la red y la velocidad acústica del transitorio de presión de aire al sistema de drenaje.

20 11. Método según la reivindicación 7 o 8, **caracterizado porque** durante una operación de prueba posterior, la firma libre de defectos base se compara con la situación real y en caso de que se registre una firma diferente de la traza de presión, el punto de desviación será determinado al tiempo en el que la reflexión desde la terminación alterada de extremo de tubería llegue al transductor de presión de aire de modo que la comparación de esta traza de defecto con la firma libre de defectos almacenada dé dicho tiempo y, dado que la velocidad de onda es conocida, la determinación de la distancia desde el transductor de presión al sifón o cierre hermético defectuoso.



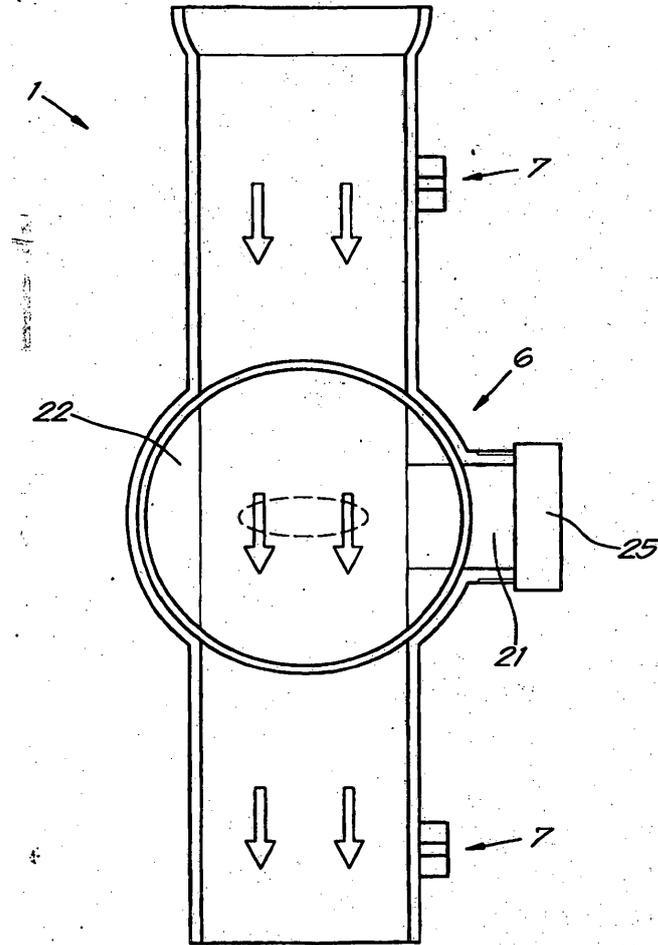


Fig.3

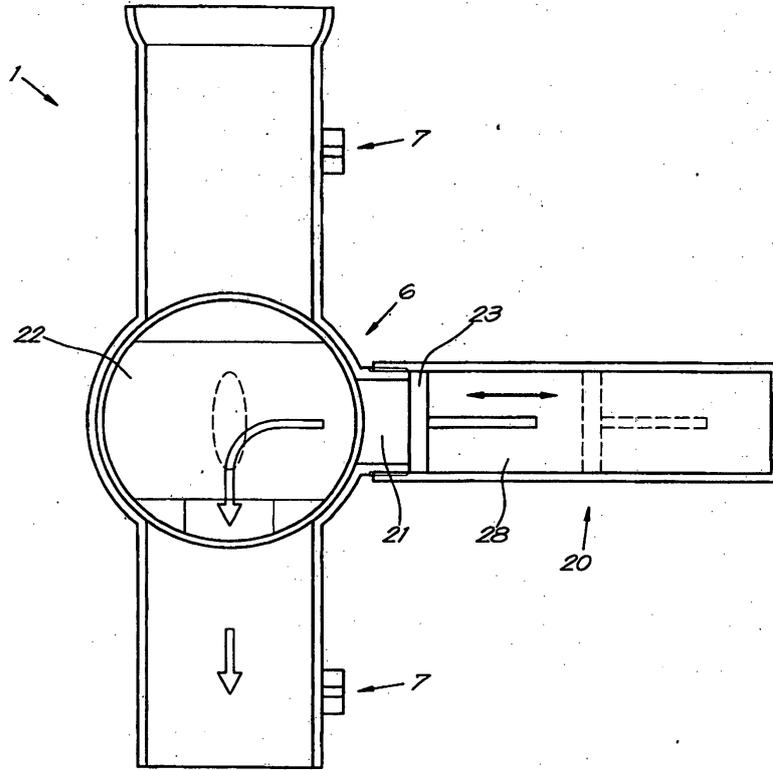
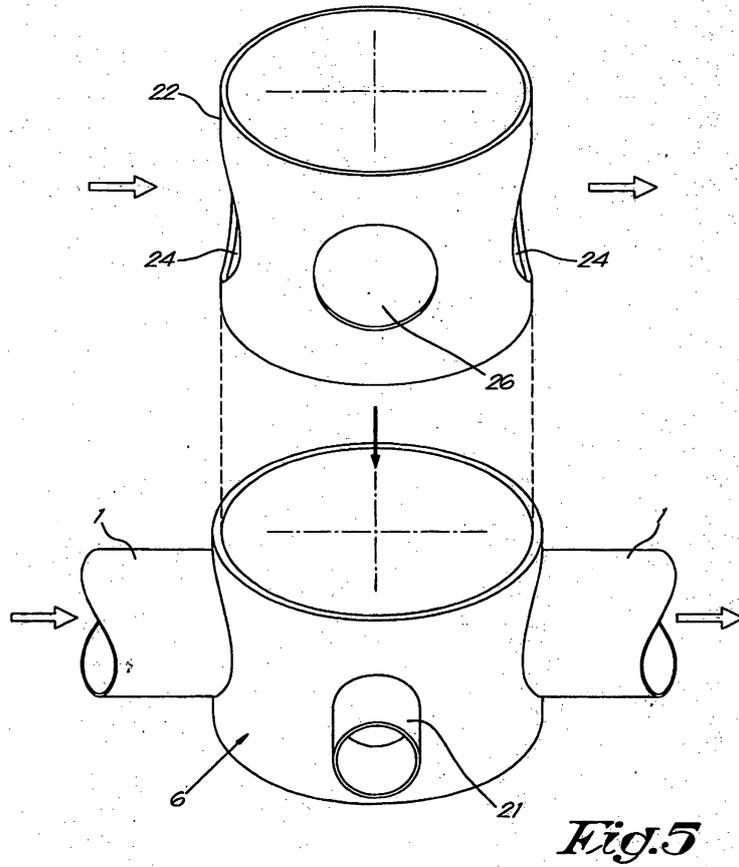


Fig. 4



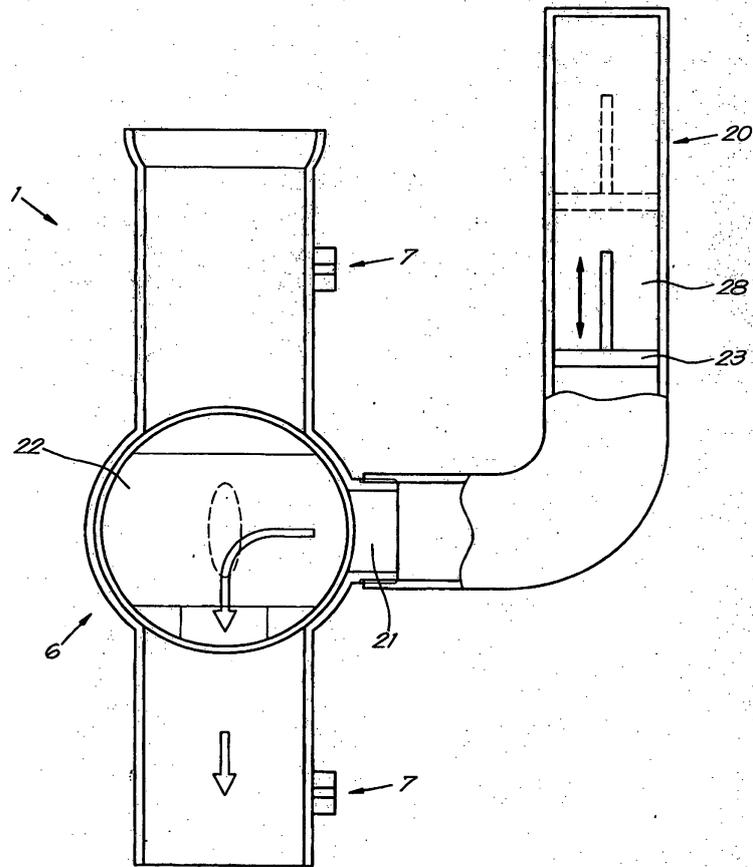


Fig.6

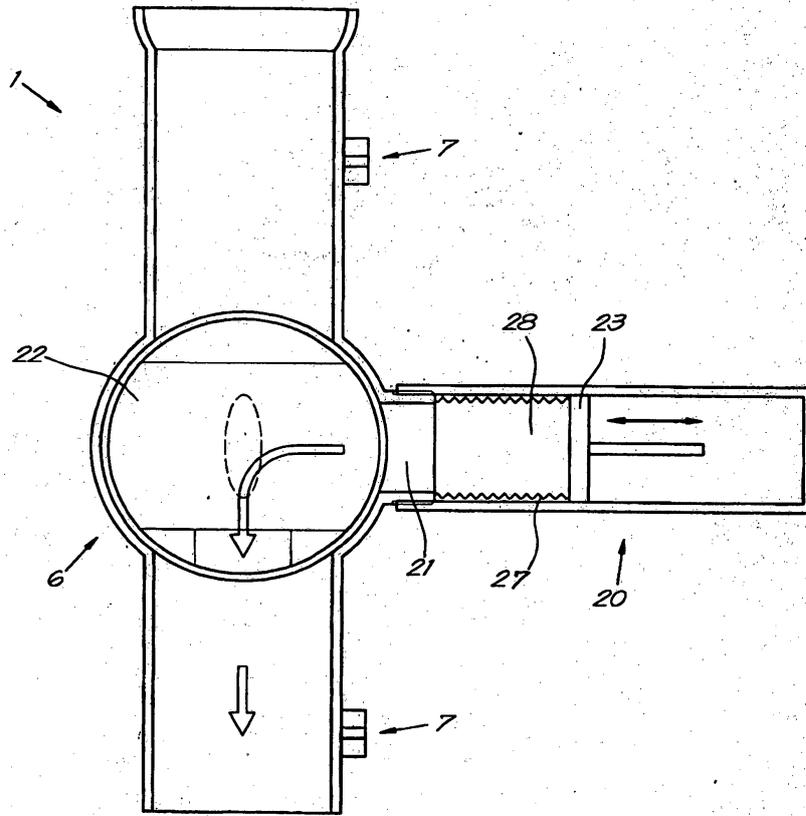


Fig.7