



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 378**

51 Int. Cl.:
F16L 55/164 (2006.01)
F16L 58/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07121748 .3**
96 Fecha de presentación : **28.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2065631**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.06.2009**

54 Título: **Procedimiento interior de una tubería o un sistema de tuberías.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.03.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.03.2011

73 Titular/es: **HWQ RELINING SYSTEM AB.**
c/ Råsundavägen 114
169 50 Solna, SE

72 Inventor/es: **Håkansson, Stefan**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 355 378 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**REVESTIMIENTO INTERIOR DE UNA TUBERÍA O UN SISTEMA DE TUBERÍAS****CAMPO DE LA INVENCION**

5 La presente invención se refiere al campo del revestimiento interior de una tubería o un sistema de tuberías con un material termoendurecible.

ANTECEDENTES

10 Sistemas de tuberías hechos de metal y plástico se utilizan, entre otras aplicaciones, como tuberías de agua caliente, tuberías de agua fría, tuberías de agua transportables, tuberías de gas natural, tuberías de drenaje, y tuberías de sistemas aspersores contra incendios, etcétera. Sistemas de tuberías de este tipo se utilizan en edificios comerciales, edificios de apartamentos, viviendas y similares, donde aquéllos llegan a presentar problemas con el tiempo. Estos problemas pueden deberse a efectos destructivos de líquidos y gases tales como corrosión y erosión, así como obstrucción debida a depósitos minerales. Estos efectos destructivos pueden conducir a fugas de agua si los sistemas de tuberías no se cambian o se reparan. A fin de cambiar las tuberías tienen que romperse a menudo partes del edificio, tales como cocinas y cuartos de baño, para acceder a las tuberías viejas. Esto, por supuesto, consume mucho tiempo y es caro.

15 La limpieza de las tuberías por soplado de materiales abrasivos se conoce desde hace tiempo. EP 0299134 describe un método de limpieza de tuberías y revestimiento interior de las mismas con una resina adhesiva. Este método puede requerir varios días para su ejecución.

20 La imposibilidad de utilizar las tuberías durante varios días constituye por supuesto casi siempre un problema, por lo que sería sumamente deseable un método más rápido.

Es también muy deseable que el revestimiento interior resista cargas altas tales como uso frecuente, agentes corrosivos y temperaturas elevadas.

25 US 2004/0110450 describe un método y un sistema para renovación de tuberías y revestimiento subsiguiente de las mismas con un material de revestimiento adecuado utilizando presión y vacío. La combinación de presión y vacío en los extremos opuestos de una sección de tubería proporciona el flujo y volumen de aire necesarios para limpiar adecuadamente el interior de la tubería utilizando partículas abrasivas y evitando con ello el riesgo de obstrucciones.

30 US 5 622 209 describe un proceso para sellar, limpiar y revestir nuevamente las paredes interiores de conducciones de agua de uso general. Dicho proceso está optimizado como un proceso global y conduce también por tanto a resultados rápidos y fiables. Se sopla a través de las tuberías aire comprimido cargado con partículas de una sustancia abrasiva. El revestimiento tiene lugar por soplado de una resina epoxi exenta de disolvente, que contiene endurecedor y fibras.

35 Los materiales de revestimiento utilizados hasta ahora son materiales de dos componentes que se mezclan en el lugar de utilización. Los polímeros endurecidos acabados son casi siempre no tóxicos, mientras que los componentes de la resina sin curar pueden ser nocivos. Este método constituye por tanto un riesgo en lo que concierne a las personas que trabajan con el método, así como para el medio ambiente. Es también difícil asegurar un nivel de calidad alto y uniforme, dado que el material se aplica mientras se está curando.

Así pues, hay lugar para mejora en lo que respecta a los inconvenientes encontrados con los métodos utilizados actualmente para revestimiento de los sistemas de tuberías existentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

40 La presente invención proporciona una vía alternativa para revestir interiormente una tubería o un sistema de tuberías. El método de la presente invención es particularmente útil para la renovación de tuberías o sistemas de tuberías.

45 En la utilización del método de la presente invención puede utilizarse un material de revestimiento líquido premezclado. El método requiere 6-12 horas para su ejecución y finalización, y da como resultado un revestimiento químicamente fuerte y mecánica y térmicamente resistente del interior de la o las tuberías o el sistema de tuberías.

50 El método de acuerdo con la invención comprende los pasos de secar la tubería por un flujo directo de aire comprimido deshumidificado seguido por limpieza de dicha tubería por bombeo de una mezcla de aire comprimido y partículas de un material abrasivo, tal como arena u óxido de aluminio, a través de la tubería y soplado de aire comprimido a un flujo controlado junto con un material de revestimiento termoendurecible líquido que comprende un agente de curado en el interior de la tubería de tal modo que se aplica una capa de revestimiento sobre las paredes

interiores de la tubería, seguido por soplado de aire comprimido caliente a través de la tubería a fin de elevar la temperatura del material de revestimiento termoendurecible hasta un valor igual o superior a la temperatura de curado del material de revestimiento termoendurecible, v.g. hasta una temperatura de 80-270°C.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 La Figura 1 muestra un ejemplo de un sistema de tuberías de agua fría con una válvula de cierre en el sótano y una tubería de conexión en cada planta de un edificio de cuatro plantas.

(A) = Tubería de conexión planta 4

(B) = Tubería de conexión planta 3

(C) = Tubería de conexión planta 2

10 (D) = Tubería de conexión planta 1

(E) = El sistema de tuberías conectado en la planta baja/en el sótano.

15 La Figura 2 muestra un sistema de conexión utilizado en el presente método. (1) es un compresor; (2) un precalentador; (3) un distribuidor de aire con un recipiente para aire comprimido. A-E indican cada uno una planta. (4) es un calentador de aire con regulación controlable; (5) es un sensor de temperatura; (6) es un filtro, y (7) es una computadora. Las diferentes unidades del sistema de conexión están conectadas con el sistema de tuberías y unas a otras por medio de mangueras.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención proporciona un método de revestimiento interior de una tubería o un sistema de tuberías.

20 El método de acuerdo con la presente invención comprende los pasos de secado de la tubería por un flujo directo de aire comprimido deshumidificado seguido por:

limpieza de dicha tubería por bombeo de una mezcla de gas comprimido y partículas de un material abrasivo a través de la tubería y;

25 soplado de aire comprimido en el interior de la tubería a un flujo controlado junto con un material de revestimiento termoendurecible líquido que comprende un agente de curado, de tal manera que se aplica una capa de revestimiento sobre las paredes interiores de la tubería, seguido por;

soplado de aire comprimido caliente a través de la tubería a fin de elevar la temperatura del material de revestimiento termoendurecible hasta un valor igual o superior a la temperatura de curado del material de revestimiento termoendurecible.

30 Por calentamiento de la tubería después que se ha aplicado el material de revestimiento pueden utilizarse materiales de revestimiento que tienen temperaturas de curado superiores a la temperatura ambiente. Los plásticos termoendurecibles que se curan a temperaturas más altas lo hacen con mayor rapidez que aquéllos que se curan a la temperatura ambiente. Aquéllos tienen también en muchos casos propiedades deseadas tales como resistencia y durabilidad. Ejemplos de plásticos termoendurecibles son poliuretanos, plásticos acrílicos, poliéteres y ésteres vinílicos.

En una primera realización de la invención, la tubería es un sistema de tuberías.

35 En una segunda realización de la invención, el sistema de tuberías se selecciona del grupo constituido por una tubería de rebosadero, una tubería bajante de aguas, una tubería de aguas residuales, una tubería de agua caliente, una tubería de agua fría, una tubería de drenaje, una tubería de agua transportable, una tubería de gas natural, y una tubería de un sistema de aspersores contra incendios.

40 En una tercera realización de la invención, el material de revestimiento termoendurecible comprende una resina epoxi. La resina epoxi puede ser por ejemplo cualquier resina epoxi tal como una novolaca epoxi o una resina epoxi de peso molecular bajo basada en Bisfenol A o Bisfenol B y epíclorhidrina.

45 En una cuarta realización de la invención, el agente de curado es inactivo a la temperatura ambiente o temperatura inferior. Ejemplos de tales agentes de curado son diciandiamida, complejo trifluoruro de boro-amina y anhídridos de ácido. Dado que el agente de curado es inactivo a la temperatura ambiente, los componentes del material de revestimiento pueden premezclarse con anterioridad en formas controladas, v.g. en una factoría, y no tienen que ser mezclados in situ. Con ello se simplifica el método, aumenta la calidad del producto y se reducen los riesgos sanitarios para la persona que realiza el método. El método es asimismo más seguro desde un punto de vista ambiental.

En una quinta realización de la invención, la temperatura de curado está comprendida en el intervalo de 80-250° C, por ejemplo en el intervalo de 80-160° C.

En una sexta realización de la invención, la resina epoxi es una resina epoxi de peso molecular bajo.

5 En una séptima realización de la invención, la tubería que puede revestirse interiormente por el método de la invención tiene un diámetro comprendido en el intervalo de 5-40 mm.

En una octava realización de la invención, la tubería está lista para su uso propuesto en 6 a 12 horas. El método de acuerdo con la presente invención debe poder terminarse durante este tiempo y la capa de revestimiento debe haber tenido tiempo para curarse. En la práctica, esto significa que un sistema de tuberías puede repararse y estar listo para ser utilizado en el transcurso de un día.

10 En una novena realización de la invención, los pasos iii) e iv) se repiten una o más veces. Las tuberías tendrán después de ello un revestimiento interior que comprende varias capas de revestimiento.

En una décima realización de la invención, el revestimiento interior completado de la tubería se comprueba por tests de presión y tests ópticos utilizando óptica de fibras.

15 El término tuberías en esta descripción incluye todos los tipos posibles de tuberías o partes de tuberías para líquidos y gases tales como los descritos en los antecedentes. Por el término sistema de tuberías se entiende en esta descripción un número de tuberías conectadas en un sistema, tal como un sistema de tuberías que comprende una tubería principal en un edificio que se ramifica en diferentes tuberías que conducen a localizaciones diferentes tales como cocinas y cuartos de baño. La invención se explica por medio un ejemplo, pero no debe considerarse limitada al mismo.

20 Equipo

Compresor (1): Debe suministrar preferiblemente 0,8 MPa (8 bar) de presión. El compresor debe ser capaz de suministrar aire deshumidificado y exento de aceite. El flujo viene determinado por el diámetro de la tubería de acuerdo con la tabla siguiente:

Diámetro máximo de la tubería (mm)	Flujo mínimo (m ³)
25	7,5
40	14
50	17
80	26
100	30

25 **Precalentador (2):** Un precalentador está conectado después del compresor para dar al sistema una temperatura constante de 50° C. Por mantenimiento del sistema a la misma temperatura se logra un proceso más estable con indiferencia de la temperatura exterior.

30 **Distribuidor de aire con un recipiente para aire comprimido (3):** Un recipiente para aire comprimido con varias válvulas de salida y presión controlable se utiliza para distribuir el aire y para evitar variaciones de presión en el sistema.

Calentador de aire con regulación controlable (4): Calefactor de aire con calentamiento controlable y válvulas de flujo controlables. Los calentadores tienen sensores intrínsecos de temperatura y flujo que envían señales a una computadora que controla a su vez la temperatura y el flujo de los calentadores de aire. **Sensor de temperatura y sensor de flujo (5):** En el sistema agua/calentamiento está situado un sensor de temperatura y flujo que envía señales a la computadora.

35

Filtro (6): El filtro está conectado al final del sistema y limpia el flujo de salida de partículas y polvo.

Computadora (7): Una computadora con un software que controla los calentadores después de la recepción de las señales de los sensores.

Mangueras, conexiones: Las conexiones entre el equipo y el sistema agua/calentamiento que va a ser renovado son mangueras de aire a presión y conexiones de dimensiones diferentes que están aisladas térmicamente y adaptadas para limpieza con chorro de arena.

Ejemplo de un sistema de tuberías

5 Un ejemplo de un sistema de tuberías de agua fría desde la válvula de cierre en el sótano con una tubería de conexión en cada planta en un edificio de cuatro plantas (véase Fig. 1).

Conexión del sistema

10 El compresor (1) está conectado por una manguera a un precalentador (2), que está conectado a su vez a un distribuidor de aire con un recipiente para aire comprimido (3). Desde el distribuidor de aire con el recipiente para aire comprimido (3), parte una manguera a cada planta donde las mismas están conectadas a calentadores de aire con regulación controlable (4). Hay calentadores de aire con regulación controlable en cada planta, cada uno de los cuales tiene una manguera desde el distribuidor de aire con un recipiente para aire comprimido. Los calentadores de aire con regulación controlable (4) están conectados por mangueras a las tuberías de conexión (A-E) en cada planta. La tubería de conexión del sistema de tuberías en la planta baja/en el sótano (E) está conectada por una manguera al filtro (6). En la tubería de conexión del sistema de tuberías en la planta baja/en el sótano (E) está conectado el sensor de temperatura (5). Una computadora (7), colocada en una localización seleccionada en la proximidad del sistema puede comunicarse preferiblemente por vía inalámbrica con todos los sensores.

Método

20 **Secado:** Por soplado de aire deshumidificado caliente (aproximadamente 60° C) a través de todo el sistema de tuberías, se secan las tuberías hasta que están completamente secos. Esto hace que los depósitos de las tuberías se vuelvan porosos y que no quede atrapada en las tuberías partícula alguna del material abrasivo utilizado para la limpieza por chorreado de las tuberías.

25 **Chorreado:** El material de chorreado se dosifica en cada obstrucción del sistema de tuberías y se chorrea en el interior de la tubería hasta que se eliminan todos los depósitos. Se utilizan diferentes presiones y diferentes materiales abrasivos para chorreado de las tuberías dependiendo del material y el estado de la tubería. Ejemplos de materiales abrasivos que pueden utilizarse son perlas de vidrio, óxido de aluminio, arena, limaduras de acero y granalla de acero. La presión puede ser por ejemplo 0,2-0,4 M. MPa (2-4 bar) cuando se limpian por chorreado tuberías de cobre y 0,2-0,6 MPa (2-6 bar) cuando se limpian tuberías de hierro, galvanizadas y de acero. El interior de la tubería se examina por óptica de fibras a intervalos regulares a lo largo de todo el proceso. Todo el material eliminado se recoge en el filtro y la suciedad no estará en ningún momento en contacto con el edificio o los apartamentos.

35 **Revestimiento:** El material de revestimiento termoendurecible líquido puede comprender materiales tales como un material termoendurecible, un agente de curado, fibras y un agente espesante. Una persona experta en la técnica puede idear fácilmente otros materiales adecuados para tal propósito. El material de revestimiento se introduce por soplado en cada obstrucción del sistema de tuberías y se extiende uniformemente con un flujo controlado por el interior del sistema de tuberías. El espesor del plástico puede variar dependiendo del flujo y la temperatura. El flujo y la temperatura utilizados tienen que modificarse dependiendo del tipo de tubería o sistema de tuberías que va a ser revestido interiormente por el método de la invención. Una persona experta en la técnica puede adaptar fácilmente el flujo y la temperatura de acuerdo con ello.

40 **Curado:** El material de revestimiento termoendurecible líquido se cura por soplado de aire comprimido a través de los calentadores de aire que soplan a su vez aire comprimido caliente en cada obstrucción del sistema de tuberías. El material de revestimiento termoendurecible se cura a una temperatura comprendida en el intervalo de 80-250 °C, por ejemplo a una temperatura comprendida en el intervalo de 80-200°C, o por ejemplo a una temperatura comprendida en el intervalo de 80-160°C. Dependiendo del material de revestimiento, deben utilizarse temperaturas diferentes para conseguir el curado. Los materiales de revestimiento termoendurecibles mencionados anteriormente tienen temperaturas de activación para curado comprendidas en el intervalo de 80-150°C. Los calentadores de aire tienen controles eléctricos a fin de proporcionar un calentamiento correcto independiente del flujo y la temperatura del aire de entrada. Al final del sistema hay un sensor de temperatura que se utiliza para controlar la temperatura. Por medida de la temperatura al final del sistema, que es el punto más frío del sistema, puede calcularse la pérdida de calor del sistema y puede ajustarse la temperatura del flujo de aire comprimido caliente de tal modo que se alcance la temperatura mínima para el curado en el interior de todo el sistema.

50 El flujo se regula a un flujo constante durante el curado para obtener un espesor deseado de 0,2-0,6 mm del material de revestimiento. El recipiente para aire comprimido compensa las posibles variaciones en el sistema y está provisto también de un regulador/válvula que proporciona a los calentadores de aire un flujo deseado. Se utiliza un regulador/válvula en cada obstrucción y al final del sistema de tuberías.

Los pasos de revestimiento y curado pueden repetirse para obtener una capa de revestimiento más gruesa.

La relación entre la pérdida de calor del sistema de tuberías y el flujo en las tuberías del sistema de tuberías es específica para cada sistema de tuberías. Depende del flujo que sea necesario para conseguir la temperatura mínima a través del sistema de tuberías, puede adaptarse la acumulación del material de revestimiento y puede regularse el espesor del material de revestimiento.

5

Controles: Pueden utilizarse tanto tests de presión como exámenes ópticos con óptica de fibras para asegurarse de que el material de revestimiento ha cubierto por completo el sistema de tuberías y que el sistema no presenta fugas durante la presión. La tubería puede estar en uso normal nuevamente 6-12 horas después de la iniciación del proceso de revestimiento.

10

Ejemplo 1:

Una tubería de cobre con un diámetro de 22 mm y una longitud de 3 m puede revestirse interiormente por el método de acuerdo con la presente invención. El material de revestimiento puede ser un material epoxi de dos componentes premezclado que comprende 88% en peso de Bisfenol A, 2% en peso de dióxido de titanio y 10% en peso de diciandiamida. El material de revestimiento líquido debe calentarse a 60° C al mismo tiempo que se calienta la tubería a 60° C, a fin de asegurar un flujo correcto cuando el material de revestimiento se sopla a través de la tubería. El material de revestimiento líquido debe soplarse a través de la tubería a una temperatura del aire de 60° y un flujo de 0,5 m³/min. Cuando el material de revestimiento ha migrado a través de la tubería, el flujo debe reducirse a 0,3 m³/min al mismo tiempo que se eleva la temperatura a 170° C. Un sensor de temperatura al final de la tubería indica en qué momento se ha alcanzado la temperatura de curado de 150° C. El material de revestimiento se deja curar durante 30 min a la temperatura de curado, después lo cual se enfría la tubería por soplado de aire comprimido a su través. Se ha formado un revestimiento plástico conformado uniformemente de 0,34 mm, que cubre completamente el interior de la tubería.

15

20

REIVINDICACIONES

1. Un método de revestimiento interior de una tubería
que comprende los pasos de:
 - i) secado de la tubería por un flujo directo de aire comprimido deshumidificado, seguido por:
 - 5 ii) limpieza de dicha tubería por bombeo de una mezcla de aire comprimido y partículas de un material abrasivo a través de la tubería y;
 - iii) soplado de aire comprimido a un flujo controlado junto con un material de revestimiento termoendurecible líquido que comprende un agente de curado en la tubería de tal modo que se aplica una capa de revestimiento sobre las paredes interiores de la tubería; **caracterizado porque** va seguido por
 - 10 iv) soplado de aire comprimido caliente a través de la tubería a fin de elevar la temperatura del material de revestimiento termoendurecible a una temperatura igual o superior a la temperatura de curado del material de revestimiento termoendurecible.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la tubería es un sistema de tuberías.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual el sistema de tuberías se selecciona del grupo
15 constituido por una tubería de rebosadero, una tubería bajante de aguas, una tubería de aguas residuales, una tubería de agua caliente, una tubería de agua fría, una tubería de drenaje, una tubería de agua transportable, una tubería de gas natural, y una tubería de aspersores contra incendios.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el material de revestimiento termoendurecible comprende una resina epoxi.
- 20 5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el agente de curado es inactivo a la temperatura ambiente o a temperatura inferior.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la temperatura en el paso iv) está comprendida en el intervalo de 80-250° C.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la resina epoxi es una resina epoxi de peso molecular
25 bajo.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la tubería tiene un diámetro comprendido en el intervalo de 5-40 mm.
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el cual la tubería está lista para su uso propuesto en 6 a 12 horas.
- 30 10. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los pasos iii) y iv) se repiten una o más veces.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el revestimiento interior completado de la tubería se comprueba por tests de presión utilizando óptica de fibras.

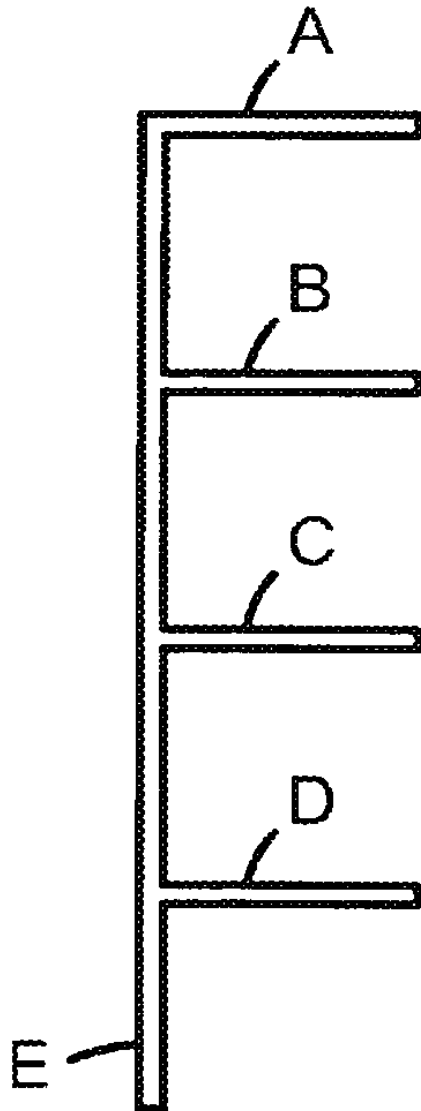


FIG. 1

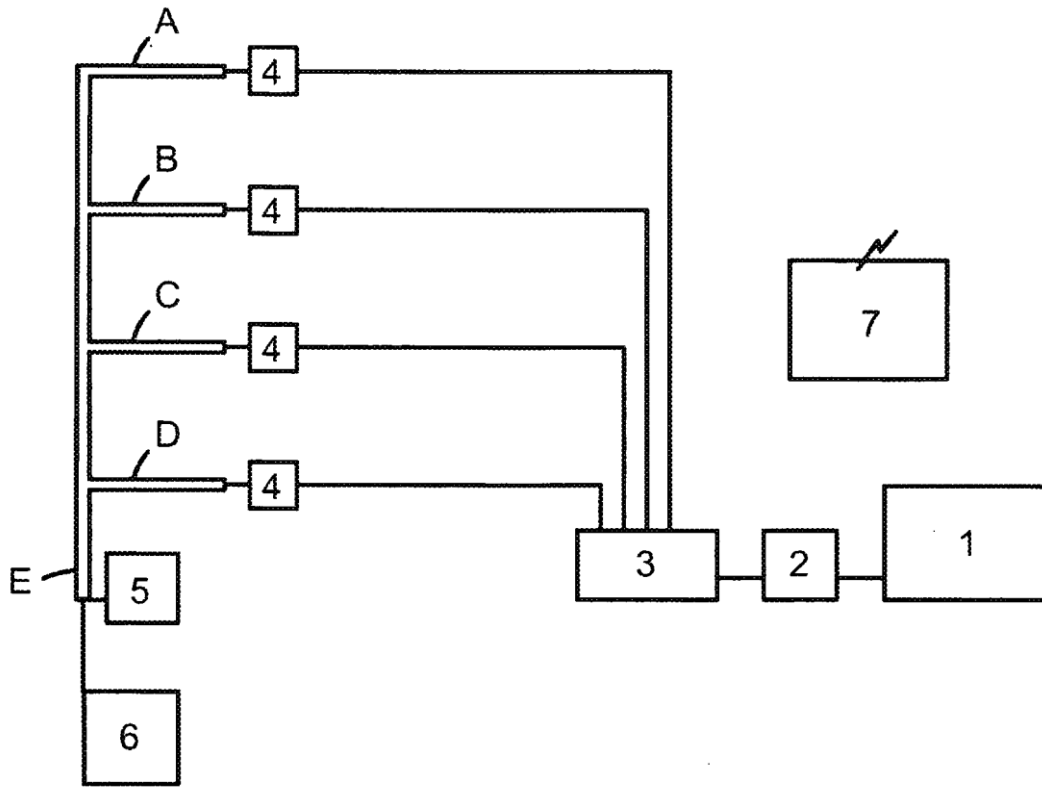


FIG. 2