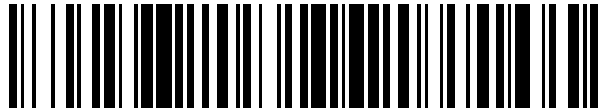


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 902**

21 Número de solicitud: 201400757

51 Int. Cl.:

**B01D 35/22** (2006.01)

12

ADICIÓN A LA PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**25.09.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**26.04.2016**

Fecha de la concesión:

**13.02.2017**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**20.02.2017**

61 Número y fecha presentación solicitud principal:

**P 201331401 26.09.2013**

56 Se remite a la solicitud internacional:

**PCT/ES2014/070735**

73 Titular/es:

**WATER REUSE TECHNOLOGIES, S.L. (100.0%)  
C/ Elcano, nº 1 - 6º Dcha.  
48009 BILBAO (Bizkaia) ES**

72 Inventor/es:

**OTEGUI MARTÍNEZ, Pedro José y  
BARRANCA ALVAREZ, Beatriz**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **Sistema de limpieza en procesos de filtración y procedimiento de limpieza en procesos de filtración, mejorados**

57 Resumen:

Las mejoras en el sistema de limpieza en procesos de filtración están relacionadas con la limpieza química CEF, ya que el sistema de limpieza en procesos de filtración comprende al menos un tanque de productos químicos (27a, 27b, 27c) y al menos una bomba de dosificación de productos químicos (28a, 28b, 28c) que aportan productos químicos para una limpieza química del sistema de limpieza, estos elementos inyectan al menos un producto químico en una línea de drenaje (25), lo que permite realizar la mencionada limpieza química CEF sin detener el proceso de filtración. Además se plantea la posibilidad de que el flujo del agua por los módulos (14) de filtración sea en sentido opuesto a como se planteó en la patente principal.

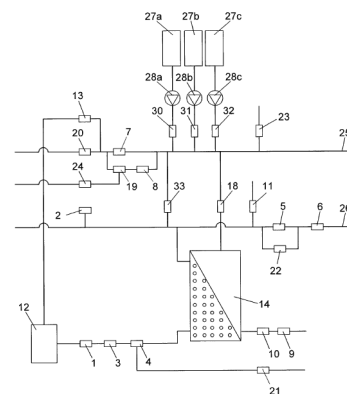


FIG. 1

ES 2 567 902 B1

**MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA PATENTE DE INVENCIÓN P201331401 POR  
“SISTEMA DE LIMPIEZA EN PROCESOS DE FILTRACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE  
LIMPIEZA EN PROCESOS DE FILTRACIÓN”**

5

**DESCRIPCIÓN**

**Objeto de la invención**

Las presentes mejoras introducidas en la patente de invención se refieren a una mejora en cuanto al proceso de limpieza conocido como CEF, el cual en la patente principal añade los productos químicos en la corriente de alimentación del sistema siendo necesario para el sistema, y en las presentes mejoras dichos productos químicos se añaden en la línea de drenaje por lo que no es necesario detener el sistema.

**Antecedentes de la invención**

En la patente principal P201331401 a la hora de realizar el procedimiento de limpieza CEF (Chemically Enhanced Flushing) no se consideró la posibilidad de introducir los productos químicos en otro sitio que no fuera la corriente de alimentación al módulo de filtración, donde hay que interrumpir el funcionamiento del equipo de filtrado para realizar la citada limpieza CEF.

20

En las presentes mejoras se ha buscado una ubicación nueva para introducir los productos químicos necesarios para la limpieza CEF donde no es necesario parar el sistema y los productos químicos no afectan a la corriente de producto.

Igualmente en la patente principal P201331401 el fluido atravesaba las membranas del módulo de filtración con un sentido de dentro a fuera, pero en las mejoras se ha considerado un sentido de circulación del fluido por las membranas inverso, esto es en filtración el fluido atraviesa las membranas del módulo con un sentido de fuera a dentro. Este cambio en el sentido de circulación del fluido a través de las membranas implica que en el proceso de retrolavado, la limpieza de las fibras con agua producto se realiza de dentro hacia fuera.

30

**Descripción de la invención**

Para alcanzar los objetivos de producción de caudal constante y resolver los inconvenientes previamente mencionados, la invención ha desarrollado un sistema de limpieza en procesos de filtración donde el sistema comprende al menos una bomba de alimentación comandada por un variador de frecuencia, al menos un acumulador hidroneumático, al menos un

35

prefiltro, al menos una válvula actuada de tres vías, al menos un módulo de ultrafiltración, al menos una válvula actuada de producto, al menos una válvula de producto manual, al menos una válvula de barrido, al menos unas válvulas de aguja, al menos unas válvulas actuadas de drenaje, al menos un compresor, al menos un cuadro de solenoides, al menos  
5 una válvula de venteo, al menos un tanque de alimentación, y al menos una válvula actuada de recirculación.

En el sistema objeto de la invención la bomba de alimentación se conecta en serie con al menos un prefiltro y con la al menos una válvula actuada de tres vías a la entrada del  
10 módulo, y a la salida del módulo se conecta en serie el al menos un acumulador hidroneumático, la al menos una válvula actuada de producto y la al menos una válvula de producto manual en una línea de producto.

En el sistema objeto de la invención el caudal necesario para realizar las limpiezas es  
15 aportado por la utilización conjunta de la bomba de alimentación y el acumulador hidroneumático.

El sistema además comprende al menos un tanque de productos químicos y al menos una bomba de dosificación de productos químicos que aportan al menos un producto químico  
20 para una limpieza química del sistema de limpieza, estando el al menos un tanque de productos químicos conectado a una línea de drenaje.

El sistema de limpieza en procesos de filtración objeto de la invención comprende una  
25 válvula actuada para limpiezas CEF que une la línea de producto con la línea de drenaje.

Adicionalmente el sistema de limpieza en procesos de filtración comprende una válvula para inyección de ácido, una válvula para inyección de base y una válvula para inyección de oxidante, estando cada válvula conectada con un tanque de productos químicos y con una  
30 bomba de dosificación de productos químicos, y donde cada válvula controla la inyección de un tipo de producto químico en la línea de drenaje del sistema.

El procedimiento de limpieza química en procesos de filtración que utiliza el sistema descrito, para cada módulo comprende los siguientes pasos: cerrar la válvula actuada de recirculación, abrir un ramal de la válvula actuada de tres vías del módulo que conecta con  
35 la segunda válvula de aguja, abrir la segunda válvula de aguja, abrir la válvula de barrido del módulo, abrir la válvula para limpiezas CEF, inyectar al menos un producto químico en la

línea de drenaje abriendo la correspondiente válvula para productos químicos, y eliminar el agua con al menos un producto químico, a través del ramal de la válvula actuada de tres vías que conecta con la segunda válvula de agua y por la citada segunda válvula de aguja.

- 5 El procedimiento de limpieza química en procesos de filtración puede retener el agua en el interior del módulo durante un tiempo, en una etapa previa a la etapa de eliminar el agua con productos químicos.

10 Para retener el agua en el interior de un módulo se cierran la válvula de barrido y la válvula actuada de tres vías asociadas a ese módulo, y también se cierran la válvula actuada de producto, la válvula actuada de recirculación, las segundas válvulas actuadas de drenaje y la válvula actuada para limpiezas CEF.

15 **Descripción de los dibujos**

Para completar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a esta memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un conjunto de dibujos en dónde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20

La figura 1 es una vista esquemática del sistema de limpieza en procesos de filtración objeto de la invención empleado en un procedimiento de limpiezas CEF.

25 A continuación se proporciona una lista de los distintos elementos representados en las figuras que integran la invención:

- 1 = bomba de alimentación,
- 2 = acumulador hidroneumático,
- 3 = prefiltro,
- 4 = válvula actuada de tres vías,
- 30 5 = válvula actuada de producto,
- 6 = válvula de producto manual,
- 7 = válvula actuada de drenaje,
- 8 = válvula de aguja,
- 9 = compresor,
- 35 10 = cuadro de solenoides,
- 11 = válvula de venteo,

- 12 = tanque de alimentación,  
13 = válvula actuada de recirculación,  
14 = módulo,  
18 = válvula de barrido,  
5 19 = separadora centrífuga,  
20 = segunda válvula actuada de drenaje,  
21 = segunda válvula de aguja,  
22 = tercera válvula de aguja,  
23 = segunda válvula de venteo,  
10 24 = tercera válvula actuada de drenaje,  
25 = primera línea de drenaje,  
26 = línea de producto,  
27a, 27b, 27c = tanques de productos químicos,  
28a, 28b, 28c = bombas de dosificación de productos químicos,  
15 30 = válvula para la inyección de ácido,  
31 = válvula para la inyección de base,  
32 = válvula para la inyección de oxidante, y  
33 = válvula actuada para limpiezas CEF.

20

### **Descripción detallada de la invención**

A vista de lo anteriormente enunciado y haciendo referencia a la numeración adoptada en la figura, se representa en la figura 1 la realización de las mejoras en el sistema de limpieza en procesos de filtración.

25

Las presentes mejoras introducidas en la patente de invención se centran en una modificación de la posición en la que los productos químicos se introducen en el sistema cuando se está desarrollando una limpieza CEF (Chemically Enhanced Flushing), de modo que los productos químicos introducidos en el sistema de limpieza no afectan a una línea de producto (26).

30

Para introducir los productos químicos en el sistema, en la realización preferente de la invención, se emplean tres tanques de productos químicos (27a, 27b, 27c), uno para cada tipo producto químico, que se comunican con el sistema a través de una válvula (30, 31, 32) para cada tipo de producto químico, y con una bomba de dosificación para productos químicos (28a, 28b, 28c) asociada a cada tanque de productos químicos (27a, 27b, 27c), así

35

pues el sistema de limpieza comprende una válvula para la inyección de ácido (30), una válvula para la inyección de base (31) y una válvula para la inyección de oxidante (32), además de una válvula actuada para limpiezas CEF (33) que se sitúa conectando la línea de drenaje (25) con la línea de producto (26).

5

La mejora consiste en modificar la posición de las válvulas (30, 31, 32) en el sistema de limpieza es decir modificar la ubicación de la inyección de productos químicos empleados en la limpieza CEF (Chemically Enhanced Flushing), de modo que los productos químicos se introducen en una línea de drenaje (25).

10

Por tanto el sistema de limpieza en procesos de filtración comprende un acceso de agua al sistema, que comprende una bomba de alimentación (1) comunicada con un prefiltro (3) y con una válvula actuada de tres vías (4) por donde se introduce el agua a filtrar en un módulo (14) de filtración. Igualmente del módulo (14) de filtración salen:

15

- la línea de producto (26) por donde se obtiene agua filtrada, y
- la línea de drenaje (25) por donde se eliminan productos de desecho generados en la filtración.

20

Conectada a la actuada válvula de tres vías (4) el sistema comprende una segunda válvula de aguja (21) estableciendo así una conexión de salida de agua a través de la válvula actuada de tres vías (4).

25

Adicionalmente en una segunda entrada al módulo (14) de filtración el sistema comprende un compresor (9) y un cuadro de solenoides (10) situados en serie.

30

La línea de producto (26) del sistema de limpieza en procesos de filtración comprende:

- un acumulador hidroneumático (2) que proporciona caudal suficiente para realizar las limpiezas del sistema,
- una válvula actuada de producto (5) y una válvula de producto manual (6) situadas en serie entre sí y en serie con el acumulador hidroneumático (2),
- una tercera válvula de aguja (22) situada en paralelo con la válvula actuada de producto (5),
- una primera válvula de venteo (11), conectada en serie con el acumulador hidroneumático (2).

35

A la salida del módulo (14) de filtración el sistema de limpieza en procesos de filtración

comprende una válvula de barrido (18) que se conecta en serie a la línea de drenaje (25).

La línea de drenaje (25) del sistema de limpieza en procesos de filtración comprende:

- una válvula actuada de drenaje (7),
- 5 - una válvula de aguja (8) conectada en paralelo con la válvula actuada de drenaje (7),
- una segunda válvula actuada de drenaje (20),
- una segunda válvula de venteo (23).

10 El sistema de limpieza en procesos de filtración comprende una válvula actuada de recirculación (13) conectada en paralelo a la entrada de la segunda válvula actuada de drenaje (20) con un canal de recirculación que une la línea de drenaje (25) con un tanque de alimentación (12) conectado con la bomba de alimentación (1), uniendo así la línea de drenaje (25) con el acceso al sistema de limpieza.

15 El sistema de limpieza comprende también una separadora centrífuga (19) conectada en serie con la válvula de aguja (8) y estando ambas en paralelo con la válvula actuada de drenaje (7), y una tercera válvula actuada de drenaje (24) en serie con dicha separadora centrífuga (19).

20 La localización de las válvulas para los productos químicos (30, 31, 32) en las presentes mejoras es en conexión con la línea de drenaje (25), de modo que a dicha línea de drenaje se conecta un tanque de productos químicos (27a, 27b, 27c) para cada producto químico y una bomba de dosificación (28a, 28b, 28c) para cada producto químico.

25 Las mejoras también recogen un procedimiento para realizar las limpiezas CEF de un módulo (14), que comprende:

- cerrar la válvula actuada de recirculación (13),
- abrir un ramal de la válvula actuada de tres vías (4) del módulo (14) que conecta con la segunda válvula de aguja (21),
- 30 - abrir la segunda válvula de aguja (21),
- abrir la válvula de barrido (18) del módulo (14)
- abrir la válvula actuada para limpiezas CEF (33),
- inyectar al menos un producto químico en la línea de drenaje (25) abriendo la correspondiente válvula para productos químicos (30, 31, 32),
- 35 - eliminar el agua con al menos un producto químico, a través del ramal de la válvula actuada de tres vías (4) que conecta con la segunda válvula de agua (21) y por la

citada segunda válvula de aguja (21).

5 Con esta secuencia de válvulas y de movimiento del agua, parte del agua de la línea de producto (26) se introduce en la línea de drenaje (25) donde se mezcla con los productos químicos introducidos y pasan al módulo (14).

Una vez el agua está en el módulo (14) se tienen dos opciones:

- retener un tiempo el agua en el interior del módulo (14), o
- 10 - eliminar el agua directamente, mediante la apertura de la válvula actuada de tres vías (4) asociada a ese módulo (14) y la segunda válvula de aguja (21).

Para retener el agua en el interior del módulo (14) se cierran:

- la válvula de barrido (18) y la válvula de actuada de tres vías (4) asociadas a ese módulo (14), y
- 15 - la válvula actuada de producto (5), la válvula actuada de recirculación (13), las segundas válvulas actuadas de drenaje (20) y la válvula actuada para limpiezas CEF (33).

20 A continuación se realiza un aclarado del módulo (14) para eliminar posibles restos de los productos químicos introducidos, dicho aclarado se realiza, tal y como se expuso en la patente principal del siguiente modo:

- la bomba de alimentación (1) bombea fluido hacia al menos una válvula actuada de tres vías (4) a la entrada del módulo (14),
- a la salida del módulo (14) la válvula actuada de barrido (18) y la válvula actuada de recirculación (13) se abren, la válvula de aguja (8) se regula para dejar paso al fluido permaneciendo la válvula actuada de drenaje (7) cerrada, y
- 25 - el fluido se recircula a la alimentación por la válvula actuada de recirculación (13).

30 En las presentes mejoras también se contempla que en el proceso de filtración a través de las membranas de los módulos (14) el agua atraviese dichos módulos (14) con un sentido de fuera hacia dentro, lo que se traduce en que en un proceso de retrolavado la circulación a través de los citados módulos (14) es en sentido inverso a la filtración, esto es con un sentido de dentro hacia fuera.

35 La presente invención no debe verse limitada a las formas de realización aquí descritas. Otras configuraciones pueden ser realizadas por los expertos en la materia a la vista de la



presente descripción. En consecuencia, el ámbito de la invención queda definido por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1.- Sistema de limpieza en procesos de filtración que comprende al menos una bomba de alimentación (1), al menos un acumulador hidroneumático (2), al menos un prefiltro (3), al menos una válvula actuada de tres vías (4), al menos un módulo (14) de ultrafiltración, al menos una válvula actuada de producto (5), al menos una válvula de producto manual (6), al menos una válvula de barrido (18), al menos unas válvulas actuadas de drenaje (7, 20, 24), al menos unas válvulas de aguja (8, 21, 22), al menos un compresor (9), al menos un cuadro de solenoides (10), al menos unas válvulas de venteo (11, 23), al menos un tanque de alimentación (12) y al menos una válvula actuada de recirculación (13); donde la bomba de alimentación (1) se conecta en serie con al menos un prefiltro (3) y con la al menos una válvula actuada de tres vías (4) a la entrada del módulo (14), y a la salida del módulo (14) se conecta en serie el al menos un acumulador hidroneumático (2), la al menos una válvula actuada de producto (5) y la al menos una válvula de producto manual (6), en una línea de producto (26), de tal manera que entre la bomba de alimentación (1) y el acumulador hidroneumático (2) se aporta el caudal necesario para realizar las limpiezas, tal que el sistema está **caracterizado por** que comprende al menos un tanque de productos químicos (27a, 27b, 27c) y al menos una bomba de dosificación de productos químicos (28a, 28b, 28c) que aportan al menos un producto químico para una limpieza química del sistema de limpieza, con el al menos un tanque de de productos químicos (27a, 27b, 27c) conectado a una línea de drenaje (25).

2.- Sistema de limpieza en procesos de filtración según la reivindicación 1 **caracterizado por** que comprende una válvula actuada para limpiezas CEF (33) que une la línea de producto (26) con la línea de drenaje (25).

3.- Sistema de limpieza en procesos de filtración según las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que comprende:

- una válvula para inyección de ácido (30),
- una válvula para inyección de base (31), y
- una válvula para inyección de oxidante (32),

donde cada válvula (30, 31, 32) está conectada con un tanque de productos químicos (27a, 27b, 27c) y con una bomba de dosificación de productos químicos (28a, 28b, 28c) y donde cada válvula (30, 31, 32) controla la inyección de un tipo de producto químico en la línea de drenaje (25) del sistema.

4.- Procedimiento de limpieza química CEF en procesos de filtración que utiliza el sistema descrito en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por** que para la limpieza química en cada módulo (14) comprende los siguientes pasos:

- 5
- cerrar la válvula actuada de recirculación (13),
  - abrir un ramal de la válvula actuada de tres vías (4) del módulo (14) que conecta con la segunda válvula de aguja (21),
  - abrir la segunda válvula de aguja (21),
  - abrir la válvula de barrido (18) del módulo (14),

10

  - abrir la válvula actuada para limpiezas CEF (33),
  - inyectar al menos un producto químico en la línea de drenaje (25) abriendo la correspondiente válvula para productos químicos (30, 31, 32),
  - eliminar el agua con al menos un producto químico, a través del ramal de la válvula actuada de tres vías (4) que conecta con la segunda válvula de agua (21) y por la

15

  - citada segunda válvula de aguja (21).

5.- Procedimiento de limpieza química CEF en procesos de filtración según la reivindicación 4 **caracterizado por** retener el agua en el interior del módulo (14) un tiempo previo a eliminar el agua con al menos un producto químico.

20

6.- Procedimiento de limpieza química CEF en procesos de filtración según la reivindicación 5 **caracterizado por** que para retener el agua se cierran:

- la válvula de barrido (18) y la válvula de actuada de tres vías (4) asociadas a ese módulo (14), y

25

- la válvula actuada de producto (5), la válvula actuada de recirculación (13), las segundas válvulas actuadas de drenaje (20) y la válvula actuada para limpiezas CEF (33).

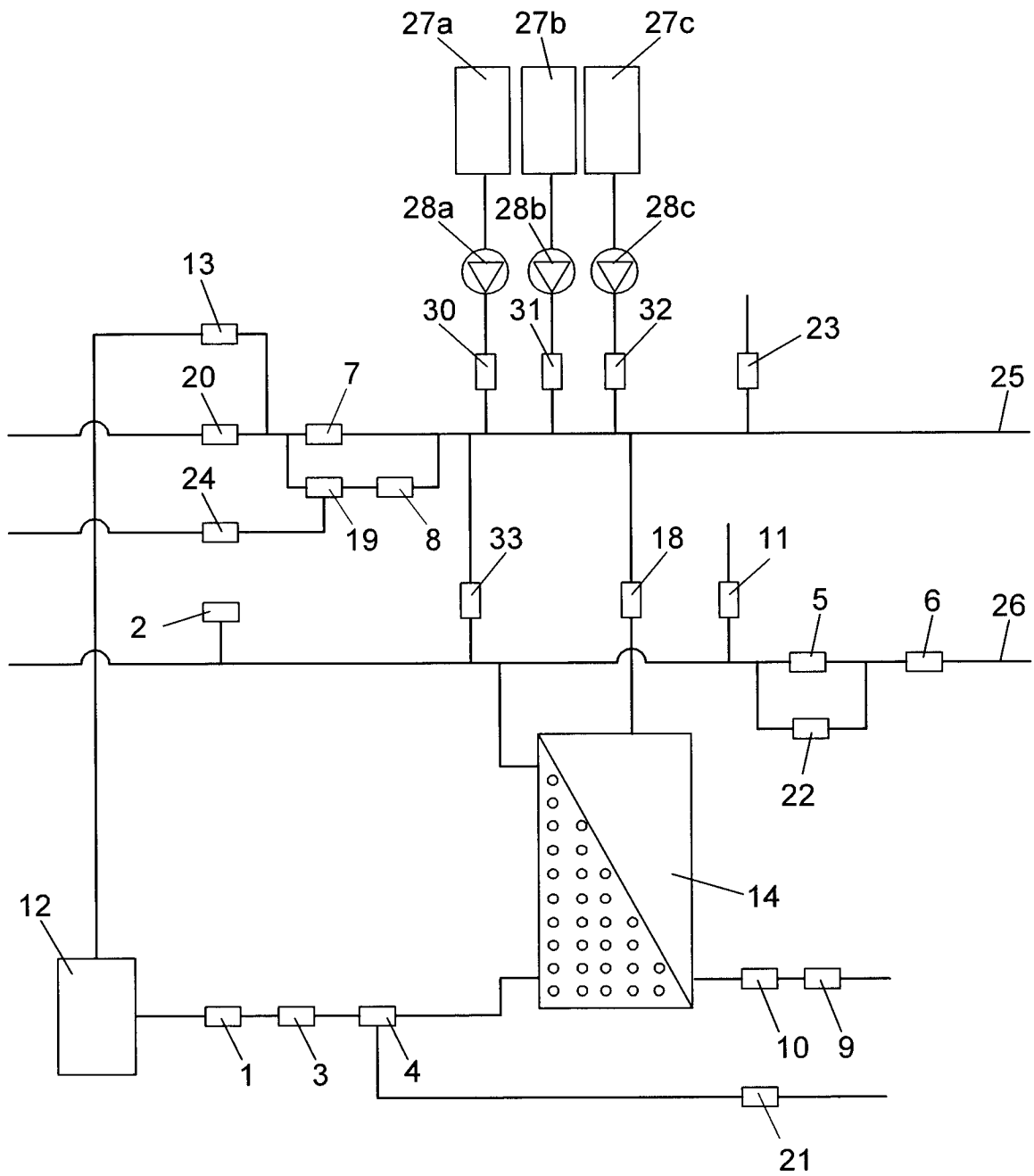


FIG. 1