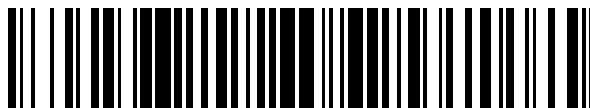


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 789 874**

21 Número de solicitud: 201930366

51 Int. Cl.:

B01D 29/39 (2006.01)

C02F 11/121 (2009.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

25.04.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.10.2020

Fecha de concesión:

18.01.2022

45 Fecha de publicación de la concesión:

25.01.2022

73 Titular/es:

SISTEMA AZUD, S.A. (100.0%)
Pol. Industrial Oeste, Avda. de las Americas
Parcela 6/6
30820 Alcantarilla (Murcia) ES

72 Inventor/es:

MUNUERA PEREZ, Maria Teresa;
MASDEMONT HERNANDEZ, Beatriz;
MARTINEZ COBACHO, Miguel ;
BITRAGO LÓPEZ, Jose Maria y
PIHLAINEN, Janne

74 Agente/Representante:

GARCIA NICOLAS, Marta

54 Título: **Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión**

57 Resumen:

Proceso de filtración de fluidos heterogéneos con materia en suspensión, formados por digeridos o soluciones similares que comprende las fases de tratamiento del fluido (1) consistente en la circulación del mismo a través de un equipo con al menos dos medios de filtrado (2) en serie, con grados de filtrado distintos cuyo tamaño límite de retención disminuye según el sentido de circulación del fluido y formados por discos; almacenamiento (3) en depósito final (DF); autolimpieza (4) asistida por aire de al menos un medio de filtrado (2) obteniendo unos drenajes de sólidos; almacenamiento (5) de dichos drenajes en depósito de drenajes (DD); donde la autolimpieza y el almacenamiento (4, 5) de drenajes se realiza durante el tratamiento del fluido (1); tratamiento (6) de drenajes mediante circulación desde el depósito de drenajes (DD) por los medios de filtrado (2) en serie del equipo, y; almacenamiento (7) en el depósito final (DF).

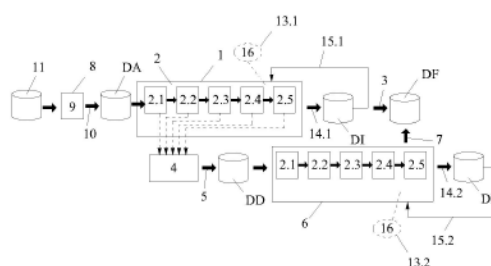


Fig. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 789 874 B2

DESCRIPCIÓN

Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión

5 Campo técnico de la invención

La presente invención corresponde al campo técnico de la gestión de fluidos con materia en suspensión, como los digeridos, entendiendo como tales los fluidos provenientes de procesos de digestión aerobia/anaerobia de restos agrícolas, ganaderos y/o forestales, o cualquier otra solución de similares características, y en concreto a un proceso de filtración de estos fluidos.

Antecedentes de la Invención

15 En la actualidad existe una producción elevada de digeridos, consistentes en fluidos provenientes de procesos de digestión aerobia/anaerobia de restos agrícolas, ganaderos y/o forestales, así como otros fluidos o soluciones complejas y heterogéneas, variables en concentración y naturaleza a lo largo del tiempo y con una elevada carga en material particulado en suspensión de origen orgánico.

20

Una biorefinería es una instalación en la que de manera sostenible, se transforma biomasa en un producto valorizable, siendo la biomasa la mezcla de materia orgánica susceptible de ser utilizada como fuente de energía o materia prima para la producción de cierto tipo de productos, como puede ser los subproductos procedentes de actividades agrícolas, ganaderas y forestales (restos de poda, purines, restos de cultivos o frutos de maduración excesiva, agua de baldeo de naves ganaderas, etc...). Esta biomasa es procesada inicialmente de manera biológica mediante una digestión aerobia o anaerobia dando como resultado una solución líquida que incluye altas cantidades de materia en suspensión y que se denomina digerido.

30

Los productos valorizables que se pueden obtener en una biorefinería son diversos en función de las características físico químicas de la biomasa empleada como materia prima así como del proceso empleado para su transformación.

35 Por su parte el digerido es un líquido igualmente heterogéneo en su composición, donde la cantidad, geometría y tamaños de partícula de la materia en suspensión que contiene son

diversos. Se trata de un fluido potencialmente contaminante y, cuya neutralización y confinamiento supone un problema debido a su alto coste de procesado.

5 Su contenido en sólidos en suspensión es considerablemente elevado e incluye materia orgánica total o parcialmente biodegradada así como otra serie de compuestos inorgánicos como sales de nitrógeno o de fósforo que contribuyen a que, además, sea considerado un producto potencialmente valorizable.

Esta complejidad en su concentración es la causa de la problemática de estos fluidos.

10

Entre los problemas que aparecen cuando se trata de obtener productos valorizables a partir de digeridos, se encuentra que el propio proceso de separación genera la producción de unos considerables volúmenes de agua de drenaje procedente de la regeneración de los medios de separación. Estos volúmenes de agua de drenaje siguen siendo líquidos de
15 composición variable, y concentrados en materia en suspensión particulada, por lo que continúan resultando contaminantes y suponiendo un problema en cuanto a la gestión de los mismos.

20

Por otra parte, los sistemas de filtrado con procesos de autolimpieza convencionales, están orientados a concentraciones de sólidos en suspensión muy inferiores a las que presentan este tipo de fluidos. Habitualmente, los fabricantes de sistemas de filtración por discos o mallas no admiten concentraciones de sólidos suspendidos superiores a 150-250mg/l, lo que impide tratar de un modo convencional los fluidos que aquí se pretende, cuyas concentraciones son muy superiores a estos valores.

25

En los sistemas de filtrado convencionales, la propia naturaleza compleja y heterogénea de estos digeridos o de fluidos similares genera obstrucciones en los medios de filtrado y los procesos de limpieza de los mismos no son capaces de ejecutar el lavado de una forma efectiva, pues requieren tiempos elevados de parada de los equipos que generan una gran
30 pérdida productiva o un balance de flujos de bajo rendimiento. Esto es debido a que la alta carga de sólidos unida a la ineficacia de los procesos de autolimpieza determina una elevada frecuencia de activación de dichos procesos de autolimpieza y por tanto, por un lado se requieren elevados volúmenes de agua y por otro se generan elevados porcentajes de agua de rechazo, con el consecuente problema de gestión de los mismos.

35

Otro inconveniente de los procesos actuales es que requieren equipos voluminosos y pesados, con muchos accesorios auxiliares para las labores de limpieza de los mismos. Estos equipos precisan de mucho espacio de ocupación y mucha mano de obra que se ocupe de su funcionamiento.

5

El gran espacio que precisan no permite que el proceso de adecuación de digeridos pueda realizarse in situ en los lugares de producción de los mismos, lo que permitiría un ahorro considerable en transportes y una utilización directa de los productos generados, así como una reducción de la huella de carbono en la valorización de los residuos.

10

Sabiendo pues que los procesos convencionales no son capaces de actuar sobre estos digeridos, no se ha encontrado ningún otro proceso en el estado de la técnica diferente a los existentes que permita la adecuación de estos fluidos de un modo eficaz y solucione los inconvenientes mencionados.

15

Descripción de la invención

El proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, que aquí se presenta, donde dichos fluidos están formados por digeridos provenientes de procesos de digestión aerobia/anaerobia de restos agrícolas, ganaderos y/o forestales o por soluciones de similares características, comprende una serie de fases que son las que se indican a continuación.

20

Una primera fase de tratamiento del fluido, consistente en la circulación del mismo a través de al menos dos medios de filtrado conectados en serie. Estos medios de filtrado están formados por discos de filtrado y presentan grados de filtrado distintos tal que el tamaño mínimo de retención de los mismos disminuye según el sentido de circulación del fluido. De este modo, en esta primera fase se obtiene un primer líquido filtrado que cumple una condición de contenido de materia en suspensión inferior a un límite predeterminado.

25

30

A continuación, tiene lugar una segunda fase de almacenamiento de dicho primer líquido filtrado en un depósito final.

Durante la ejecución de las fases de tratamiento del fluido y de almacenamiento se realiza una tercera fase de autolimpieza asistida por aire de al menos uno medio de filtrado que intervienen en dicha fase de tratamiento del fluido. Esta fase tiene lugar en cualesquiera de

35

los medios de filtrado, tras el paso del fluido por los mismos y, al mismo tiempo que el fluido está circulando por otros medios de filtrado posteriores a éste según la dirección de circulación del fluido, durante la fase de tratamiento del mismo. Este tipo de autolimpieza asistida por aire es un modo de limpieza en la que interviene un volumen de aire que se inyecta a presión junto al agua de limpieza, colaborando de este modo en la descompresión y limpieza de los discos. Este modo de limpieza permite reducir el volumen de agua que interviene en dicho proceso de limpieza.

El proceso comprende un medio de control que gestiona las órdenes de maniobra de los procesos incluidos en cada fase, así como los valores que se obtienen en cada una de ellas. Así pues, cuando este medio de control, mediante sus elementos de detección, detecta una caída de presión igual o superior a un valor determinado, activa la orden de autolimpieza de dichos medios de filtrado. Esta orden de autolimpieza puede ser igualmente activada por otras causas.

De esta fase resultan unos drenajes de los sólidos retirados durante el tratamiento del fluido.

La cuarta fase consiste en el almacenamiento de dichos drenajes de sólidos, en un depósito de drenajes. Esta fase de almacenamiento va realizándose según se van llevando a cabo las autolimpiezas de los medios de filtrado, por tanto al igual que ocurre con la fase de autolimpieza, este almacenamiento de drenajes tiene lugar también durante la realización de la fase de tratamiento del fluido en medios de filtrado posteriores, según el sentido de circulación del fluido, a aquel en el que tenga lugar la autolimpieza.

A continuación, se realiza una quinta fase de tratamiento de dichos drenajes, consistente en la circulación de los mismos desde el depósito de drenajes a través de los al menos dos medios de filtrado en serie del equipo tal que se obtiene un segundo líquido filtrado de similares características que el primero.

Finalmente tiene lugar una sexta fase de almacenamiento del segundo líquido junto al primer líquido filtrado en el depósito final.

Con el proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión que aquí se propone, se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

Así pues, se trata de un proceso físico de filtración de digeridos que posibilita la instalación y gestión en campo de una biorefinería, obteniendo in situ y de manera directa productos valorizables aptos para ser consumidos en la propia instalación agrícola.

5 Con este proceso es posible realizar la filtración de una solución compleja con alto contenido en materia en suspensión de naturaleza heterogénea y variable en el tiempo de manera eficiente, es decir, la solución aportada permite una autonomía completa del proceso de filtración gracias al modo de autolimpieza asistida por aire, garantiza la eliminación de la totalidad de sólidos de tamaño superior a un grado de filtración predeterminado y todo
10 siempre desde un punto de vista ecoeficiente, pues se realiza a una baja presión de operación y utilizando un mínimo volumen de agua para la regeneración de los medios filtrantes.

Igualmente se consigue una optimización respecto al espacio ocupado por el tratamiento, la
15 mano de obra y el consumo energético.

El proceso, además, permite reducir de forma notable los volúmenes de agua de drenaje procedente de la limpieza de los medios de filtrado y que contienen la totalidad de las partículas retenidas durante la fase de filtración, alcanzando una eficiencia de recuperación
20 superior al 92%. Esto contribuye a una filosofía de economía circular, consiguiendo una reducción de la huella ambiental de las actividades agrícolas y ganaderas, así como del propio aprovechamiento de los subproductos que componen la biomasa inicial.

Con este proceso de filtrado es posible el tratamiento de aguas heterogéneas y de
25 naturaleza compleja de muy alto contenido en material orgánico particulado en suspensión, en concreto es posible actuar en fluidos con concentraciones de sólidos en suspensión muy superiores, del orden de 35-40 veces más, respecto a los límites con los que se puede operar con sistemas de filtración con procesos de autolimpieza convencionales.

30 El proceso de filtración gradual en serie permite optimizar el proceso de tratamiento físico contribuyendo a que la naturaleza compleja y heterogénea del digerido, así como de sus estados intermedios durante el proceso de filtración, no obstruyan irreversiblemente los distintos pasos y etapas de filtrado, consiguiendo que estos pasos y etapas puedan comportarse de manera eficiente respecto de las limpiezas requeridas.

35

Así mismo, al ser un proceso en serie con distintas etapas de filtrado, es posible que esté distribuido en ciclos de filtrado de manera que se requiera el cambio de los medios de filtrado por otros con un grado de filtrado más exigente en cada ciclo, pero también puede ser un equipo que presente la capacidad de aunar distintos grados de filtración en serie, de manera que permita la optimización del número de cambios de un grado a otro de filtrado y cuantos menos cambios de medios de filtrado haya que realizar se obtiene una mayor eficacia y productividad del proceso.

Los distintos grados de filtración incluidos en un mismo equipo pueden compartir accesorios auxiliares para el proceso de limpieza, lo que reduce la inversión inicial en equipamiento, el espacio ocupado así como el volumen del equipo y su peso, además de que permite el control del proceso con un único medio de control autónomo.

Resulta por tanto una solución técnica eficiente, modular y de fácil aplicación.

Breve descripción de los dibujos

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1.- Muestra un esquema del proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, para un primer modo de realización preferente de la invención.

La Figura 2.- Muestra un diagrama de bloques del proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, para un primer modo de realización preferente de la invención.

La Figura 3.- Muestra un esquema del proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, para un segundo modo de realización preferente de la invención.

La Figura 4.- Muestra un diagrama de bloques del proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, para un segundo modo de realización preferente de la invención.

5 Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un primer modo de realización preferente de la invención, el proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, donde dichos fluidos están formados por digeridos
10 provenientes de procesos de digestión aerobia/anaerobia de restos agrícolas, ganaderos y/o forestales o por soluciones de similares características que aquí se propone, comprende las fases siguientes.

Una primera fase de tratamiento del fluido (1) consistente en la circulación del mismo a
15 través de al menos dos medios de filtrado (2) conectados en serie, donde dichos medios de filtrado (2) presentan grados de filtrado distintos tal que el tamaño mínimo de retención de los mismos disminuye según el sentido de circulación del fluido. De esta manera se obtiene un primer líquido filtrado que cumple una condición de contenido de materia en suspensión inferior a un límite predeterminado. Los medios de filtrado están formados por discos de
20 filtrado.

La segunda fase de este proceso de filtración está formada por un almacenamiento (3) del primer líquido filtrado en la primera fase, en un depósito final (DF) para su aprovechamiento final.

25 Como se muestra en la Figura 1, tras la entrada en el proceso del fluido desde un digestor (11) en el que se ha generado el mismo y durante la realización de la primera fase de tratamiento del fluido (1) tiene lugar una tercera fase de autolimpieza (4) asistida por aire de los discos de al menos un medio de filtrado (2) que interviene en dicha fase de tratamiento
30 del fluido (1). Así pues, tras el paso de dicho fluido por un determinado medio de filtrado (2), si el medio de control del proceso detecta una caída de presión igual o superior a un valor determinado, activa la orden de autolimpieza de dicho medio de filtrado. También puede activarse dicha orden por otras causas.

35 De esta limpieza se obtiene unos drenajes de los sólidos retirados por dicho medio de filtrado durante el tratamiento del fluido.

Así mismo, tiene lugar por tanto una cuarta fase de almacenamiento (5) de dichos drenajes de sólidos, en un depósito de drenajes (DD), tras la fase de autolimpieza (4) de cualquier medio de filtrado (2) del proceso.

5

Por tanto, estas fases de autolimpieza y almacenamiento (4, 5) de drenajes tienen lugar en al menos un medio de filtrado (2), durante la realización del tratamiento del fluido (1) en medios de filtrado (2) posteriores al mismo, según el sentido de circulación del fluido.

10 Seguidamente se realiza una quinta fase de tratamiento de drenajes (6) consistente en la circulación de los mismos desde el depósito de drenajes (DD) a través de los al menos dos medios de filtrado (2) en serie del equipo tal que se obtiene un segundo líquido filtrado de similares características que el primero. En esta fase de tratamiento de drenajes (6) intervienen los mismos medios de filtrado utilizados en la fase de tratamiento del fluido (1).

15

A continuación tiene lugar una sexta fase de almacenamiento (7) del segundo líquido junto al primer líquido filtrado en el depósito final (DF).

20 En este primer modo de realización preferente de la invención, los medios de filtrado (2) del equipo están conectados en serie y como se muestra en la Figura 1, en la fase de tratamiento (1) el fluido circula consecutivamente por un primer medio de filtrado (2.1), por un segundo medio de filtrado (2.2) y así hasta cinco medios de filtrado (2.3, 2.4, 2.5), que son los que se han considerado a modo de ejemplo en este primer modo de realización, y que no son en modo alguno limitantes respecto al número de medios de filtración que puede
25 necesitar el proceso, que varía en función de las características iniciales del digerido, así como de las características finales que se requiere que cumpla el fluido obtenido.

No obstante, en otros modos de realización de la invención, como es el caso de un segundo modo de realización mostrado en las Figuras 3 y 4, los medios de filtrado (2) conectados en
30 serie, tanto de la fase de tratamiento del fluido (1) como de la fase de tratamiento de drenajes (6), están distribuidos en al menos dos ciclos de filtrado, de manera que cuando se completa un ciclo, consistente en la circulación del fluido por los medios de filtrado que lo componen, si la fase de tratamiento sí consta (17.1) de otro ciclo, se realiza un almacenamiento (18) del fluido en un depósito de recogida (DR) y un intercambio (12) del al
35 menos un medio de filtrado de dicho ciclo por medios de filtrado respectivos cuyo grado de

filtrado presenta un tamaño mínimo de retención menos que los del ciclo anterior. A continuación se realiza el nuevo ciclo con los nuevos medios de filtrado instalados.

En el momento en que no existe un ciclo posterior (17.2) al realizado, el fluido se almacena (3) en el depósito final (DF).

Así por ejemplo puede ocurrir como en este segundo modo de realización propuesto en el que el equipo presenta únicamente dos medios de filtrado (2.1, 2.2) instalados inicialmente y presenta a su vez cuatro ciclos de filtrado.

10

Así pues, el fluido inicia su circulación por un primer medio de filtrado (2.1) y continúa por el segundo medio de filtrado (2.2) instalado en serie y de forma consecutiva con el primero. Una vez que el fluido ha circulado por ambos primer y segundo medios de filtrado (2.1, 2.2), se realiza el almacenamiento del fluido (18) en el depósito de recogida (DR) y en este momento, se lleva a cabo un intercambio (12) de dichos primeros y segundos medios de filtrado (2.1, 2.2) del primer ciclo, por unos tercer y cuarto medios de filtrado (2.3, 2.4), correspondientes a un segundo ciclo. El grado de filtrado de los medios de filtrado, en todos los ciclos cumple que el tamaño mínimo de retención de los mismos disminuye según el sentido de circulación del fluido.

20

Cuando ha circulado por el tercer y cuarto medios de filtrado (2.3, 2.4), de nuevo el fluido se almacena (18) en el depósito de recogida (DR) y se realiza el intercambio (12) de los mismos por un quinto y sexto medios de filtrado (2.5, 2.6) correspondientes al tercer ciclo y esta operación se repite hasta completar el número de ciclos establecido como necesario para obtener un fluido de las características deseadas. Como en este segundo modo de realización se ha propuesto el ejemplo de cuatro ciclos, se realizaría de nuevo el almacenamiento (18) del fluido tras el paso por el quinto y sexto medios de filtrado (2.5, 2.6) y el intercambio (12) posterior de éstos por un séptimo y octavo medios de filtrado (2.7, 2.8) correspondientes al cuarto ciclo.

30

En otros modos de realización, el número de medios de filtrado que corresponde a cada ciclo puede variar, puede ser mayor al propuesto en este segundo modo de realización o incluso menor, es decir, con un único medio de filtrado por ciclo. Lo que siempre se cumple es que los medios de filtrado están conectados en serie y el fluido circula de un medio de filtrado al siguiente, ya sea estando conectados en serie inicialmente o dispuestos en ciclos

35

en los que deben intercambiarse los medios de filtrado, pero que tras el intercambio quedan conectados en serie igualmente.

5 La disposición de los medios de filtrado en el equipo, de manera que están todos instalados y conectados en serie desde el inicio, o bien tal que están distribuidos en ciclos en los que debe ir intercambiándose los medios de filtrado, depende de las particularidades del digerido y el fluido a obtener, así como del espacio con el que se cuenta para la instalación del equipo.

10 Así pues, siempre resulta más eficaz y con una mayor productividad cuando este proceso de filtración consta de varios medios de filtración que pueden ser incluidos de inicio en un mismo equipo, dado que se eliminan las paradas a realizar para intercambiar medios de filtrado. No obstante, el dimensionado del equipo debe ceñirse a las condiciones de diseño que lo haga más restrictivo, atendiendo a las condiciones de nivel de carga, caudal, grado
15 de filtración seleccionado y tipo de partículas del fluido.

Según otro aspecto, este primer modo de realización preferente de la invención, como se muestra en las Figuras 1 y 2, comprende una fase de pretratamiento del fluido (8), previa a la primera fase de tratamiento (1) del mismo. Esta fase de pretratamiento del fluido (8)
20 consiste en la circulación inicial de dicho fluido a través de unos medios de filtrado iniciales (9) con un grado de filtrado de un valor comprendido entre 1 y 5 mm.

En este primer modo de realización preferente de la invención, como se muestra en dichas Figura 1, la fase de pretratamiento del fluido (8) comprende un almacenamiento (10) del
25 fluido resultante de la misma en un depósito de alimentación (DA) conectado con el medio de filtrado (2.1) que presenta un menor tamaño mínimo de retención del tratamiento (1) del fluido y por tanto es el primero por el que va a circular el mismo en la fase de tratamiento (1). En este primer modo de realización, la fase de pretratamiento es una filtración no presurizada.

30 En otros modos de realización, tales como un segundo modo de realización que se representa en las Figuras 3 y 4, los medios de filtración iniciales (9) están conectados en serie directamente con los medios de filtración (2) de la fase de tratamiento del fluido (1), de manera que el fluido resultante de la fase de pretratamiento (8) circula desde los medios de
35 filtración iniciales (9) a los medios de filtración (2) de dicha fase de tratamiento del fluido (1).

Como puede observarse en la Figura 2, en este primer modo de realización preferente de la invención, tanto la fase de tratamiento del fluido (1) como la fase de tratamiento del drenaje (6) comprenden una etapa de afino adicional (13.1, 13.2) del fluido y del drenaje respectivamente, dispuesta a continuación de la misma.

5

En esta fase de afino adicional (13.1, 13.2), los medios de filtrado (16) presentan un grado de filtrado apto para obtener el nivel de calidad exigido tanto para el fluido como para el drenaje.

10 Así mismo, en este primer modo de realización preferente de la invención, por un lado la fase de tratamiento del fluido (1) comprende una primera y una segunda etapas previas a la etapa de afino adicional (13.1) de la misma, donde la primera etapa consiste en el almacenamiento (14.1) en un depósito intermedio (DI), del fluido obtenido en la fase de tratamiento (1) y, la segunda etapa consiste en un intercambio (15.1) de los medios de
15 filtrado (2) de la fase de tratamiento del fluido (1) por los medios de filtrado (16) de la etapa de afino adicional (13.1) aptos para obtener el nivel de calidad exigido para el fluido.

Igualmente, la fase de tratamiento del drenaje (6) comprende una primera y una segunda etapas previas a la etapa de afino adicional (13.2) del drenaje, siendo la primera etapa la de
20 almacenamiento (14.2) del drenaje obtenido, en un depósito intermedio (DI) y, la segunda etapa la de intercambio (15.2) de los medios de filtrado (2) de la fase de tratamiento del drenaje, por los medios de filtrado (16) de la etapa de afino adicional (13.2) aptos para obtener el nivel de calidad exigido al drenaje.

25 No obstante, en otros modos de realización preferente de la invención, como el caso del segundo modo de realización representado en las Figuras 3 y 4, los medios de filtrado (16) de las etapas de afino adicional (13.1, 13.2) del fluido y del drenaje están conectados directamente con los medios de filtrado (2) de la fase de tratamiento del fluido (1) y de tratamiento del drenaje (6) respectivamente.

30

En otros modos de realización de la invención, el proceso puede comprender la acumulación del fluido resultante del paso por al menos un medio de filtrado (2), en un depósito adicional dispuesto tras dicho medio de filtrado (2), donde dicho depósito adicional alimenta el medio de filtrado (2) siguiente. Dependiendo de las necesidades, el proceso se proyecta con
35 acumulación en depósitos adicionales tras aquellos medios de filtrado en que se determine necesario, pudiendo ser todos o sólo algunos de ellos.

Por otra parte, en este primer y segundo modos de realización propuestos cada uno de los medios de filtrado están formados por una única estación de filtrado. No obstante, en otros modos de realización puede ocurrir que independientemente de los medios de filtrado conectados en serie que disponga el proceso, cada uno de estos medios de filtrado contenga una, dos o más estaciones de filtrado. En los casos en que contenga dos o más estaciones, éstas están dispuestas en paralelo y con un mismo grado de filtrado por lo que el fluido que circula por dichos medios de filtrado se distribuye simultáneamente por dichas dos, tres o más estaciones del mismo.

El proceso de filtrado del primer modo de realización preferente de la invención, comprende un medio de control centralizado que gestiona el inicio de funcionamiento o parada de los elementos que intervienen en el proceso.

Las formas de realización descritas constituyen únicamente ejemplo de la presente invención, por tanto, los detalles, términos y frases específicos utilizados en la presente memoria no se han de considerar como limitativos, sino que han de entenderse únicamente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa que proporcione una descripción comprensible así como la información suficiente al experto en la materia para aplicar la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 1- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, donde dichos fluidos están formados por digeridos provenientes de procesos de digestión aerobia/anaerobia de restos agrícolas, ganaderos y/o forestales o por soluciones de similares características, **caracterizado por que** comprende las fases de
- tratamiento del fluido (1) consistente en la circulación del mismo a través de un equipo con al menos dos medios de filtrado (2) conectados en serie, que presentan grados de filtrado distintos tal que el tamaño mínimo de retención de los mismos disminuye según el sentido de circulación del fluido y están formados por discos de filtrado, de manera que se obtiene un primer líquido filtrado que cumple una condición de contenido de materia en suspensión inferior a un límite predeterminado;
 - almacenamiento (3) de dicho primer líquido filtrado en un depósito final (DF);
 - autolimpieza (4) asistida por aire de al menos un medio de filtrado (2) que interviene en la fase de tratamiento del fluido (1), tras el paso de dicho fluido por el mismo, donde se obtiene unos drenajes de los sólidos retirados por dicho medio de filtrado (2) durante el tratamiento del fluido (1);
 - almacenamiento (5) de dichos drenajes de sólidos, en un depósito de drenajes (DD);
 - donde la autolimpieza y el almacenamiento (4, 5) de drenajes se realiza durante el tratamiento del fluido (1) en medios de filtrado (2) posteriores a aquel en el que tenga lugar la autolimpieza, según el sentido de circulación del fluido;
 - tratamiento (6) de dichos drenajes consistente en la circulación de los mismos desde dicho depósito de drenajes (DD) a través de los al menos dos medios de filtrado (2) en serie del equipo tal que se obtiene un segundo líquido filtrado de similares características que el primero, y;
 - almacenamiento (7) del segundo líquido junto al primer líquido filtrado en el depósito final (DF).
- 2- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de filtrado (2) conectados en serie, tanto de la fase de tratamiento del fluido (1) como de la fase de tratamiento de los drenajes (6), están distribuidos en al menos dos ciclos de filtrado, donde cada ciclo comprende la circulación del fluido por al menos un medio de filtrado (2), un almacenamiento (18) del fluido en un depósito de recogida (DR) y un intercambio (12) del al menos un medio de filtrado (2) de dicho ciclo por medios de filtrado (2)

respectivos cuyo grado de filtrado presenta un tamaño mínimo de retención menor que los del ciclo anterior.

- 3- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión,
5 según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende una fase de pretratamiento del fluido (8) previa a la fase de tratamiento del fluido (1), consistente en la circulación inicial del mismo a través de unos medios de filtrado iniciales (9) sin presurizar y con un grado de filtrado de un valor comprendido entre 1 y 5mm.
10
- 4- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión,
según la reivindicación 3, **caracterizado por que** los medios de filtrado iniciales (9) están conectados en serie directamente con los medios de filtrado (2) de la fase de tratamiento (1), de manera que el fluido resultante de la fase de pretratamiento (8)
15 circula desde los medios de filtrado iniciales (9) a los medios de filtrado (2) del tratamiento del fluido (1).
- 5- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión,
según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la fase de pretratamiento (8)
20 comprende un almacenamiento (10) del fluido resultante de la misma en un depósito de alimentación (DA) conectado con el medio de filtrado (2) con un mayor tamaño límite de retención de la fase de tratamiento del fluido (1).
- 6- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión,
25 según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** tanto la fase de tratamiento del fluido (1) como la fase de tratamiento del drenaje (6) comprenden una etapa de afino adicional del fluido y del drenaje (13.1, 13.2) respectivamente, dispuesta a continuación de la misma, donde los medios de filtrado (16) de dicha etapa de afino adicional (13.1, 13.2) presentan un grado de filtrado apto
30 para obtener el nivel de calidad exigido tanto para el fluido como para el drenaje.
- 7- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión,
según la reivindicación 6, **caracterizado por que** los medios de filtrado (16) de las etapas de afino adicional del fluido y del drenaje (13.1, 13.2) están conectados
35 directamente con los medios de filtrado (2) de la fase de tratamiento del fluido (1) y de tratamiento del drenaje (6) respectivamente.

- 8- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, según la reivindicación 6, **caracterizado por que** tanto la fase de tratamiento del fluido (1) como la fase de tratamiento del drenaje (6) comprenden una primera y una segunda etapas previas a la etapa de afino adicional (13.1, 13.2) de las mismas respectivamente, donde la primera etapa consistente en el almacenamiento del fluido o del drenaje (14.1, 14.2) en cada caso, obtenido de las mismas, en un depósito intermedio (DI) y, la segunda etapa consiste en un intercambio (15.1, 15.2) de los medios de filtrado (2) de la fase de tratamiento del fluido (1) y de la fase de tratamiento del drenaje (6) respectivamente, por los medios de filtrado (16) de la etapa de afino adicional (13.1, 13.2) aptos para obtener el nivel de calidad exigido tanto al fluido como al drenaje.
- 9- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende la acumulación del fluido resultante del paso por al menos un medio de filtrado (2) en un depósito adicional dispuesto tras dicho medio de filtrado (2), donde dicho depósito adicional alimenta el medio de filtrado (2) siguiente.
- 10- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada medio de filtrado (2) comprende dos o más estaciones de filtrado dispuestas en paralelo y con un mismo grado de filtrado.
- 11- Proceso de filtración de fluidos heterogéneos que presentan materia en suspensión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende un medio de control centralizado que gestiona el inicio de funcionamiento o parada de los elementos que intervienen en el proceso.

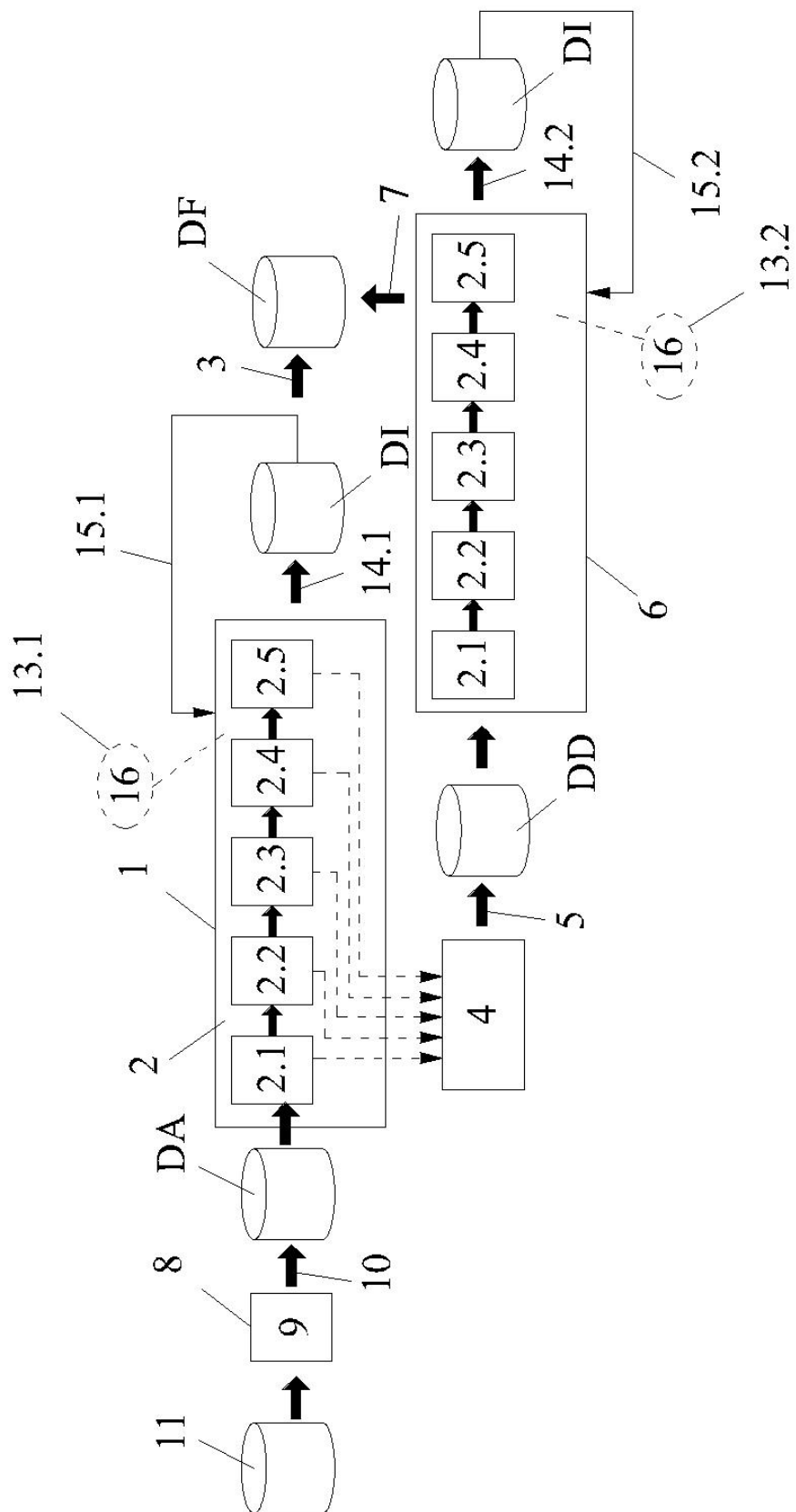


Fig. 1

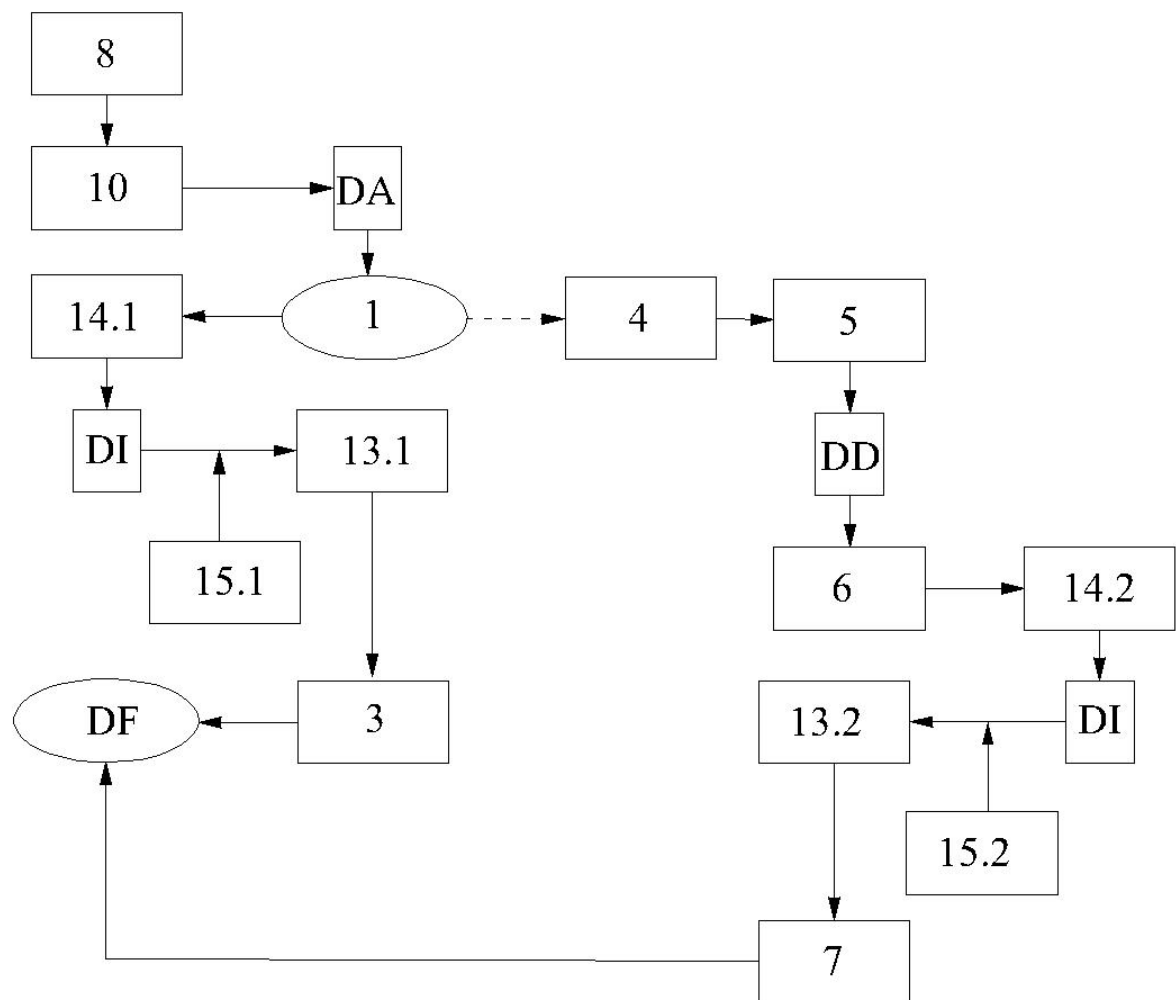


Fig. 2

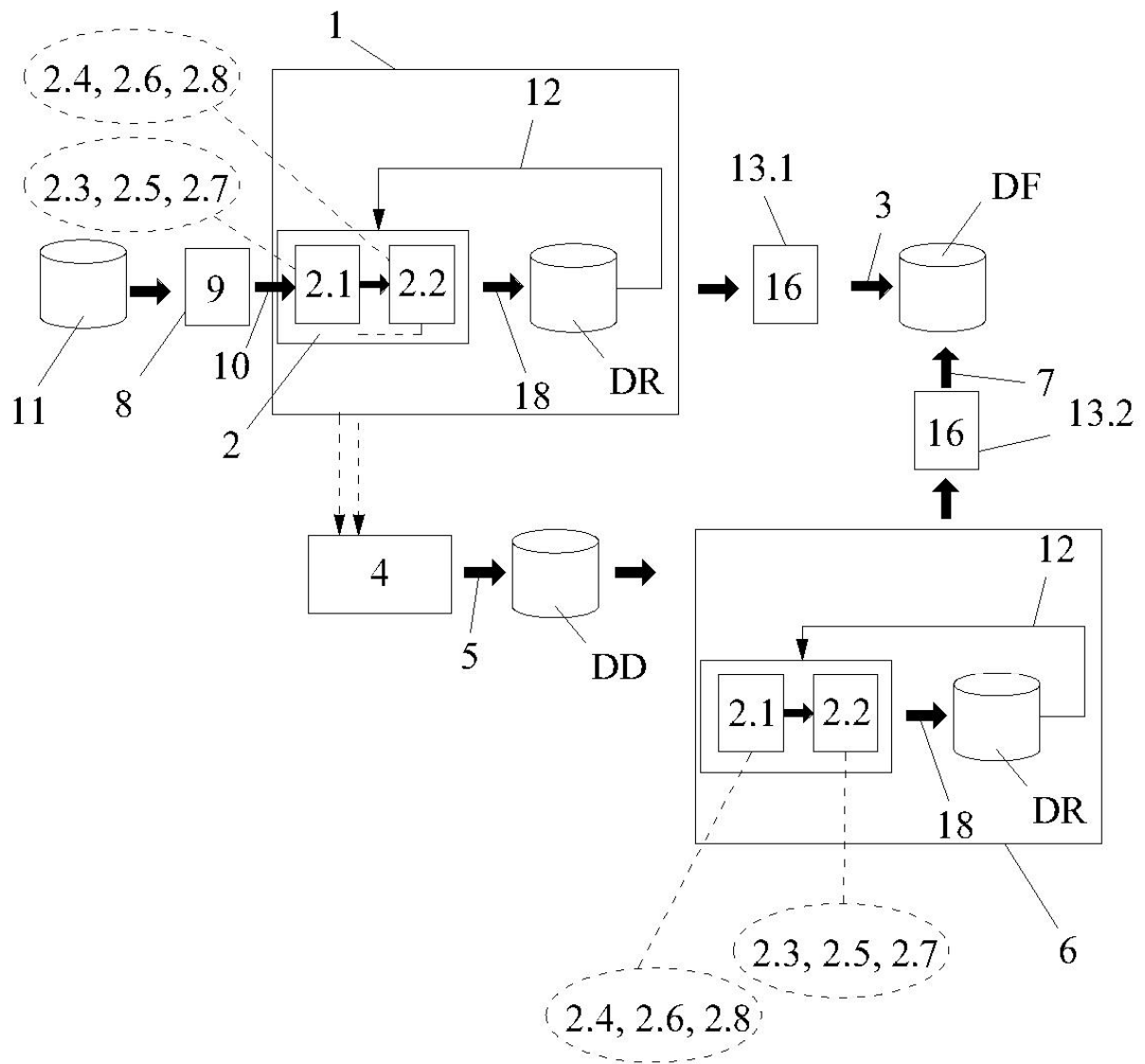


Fig. 3

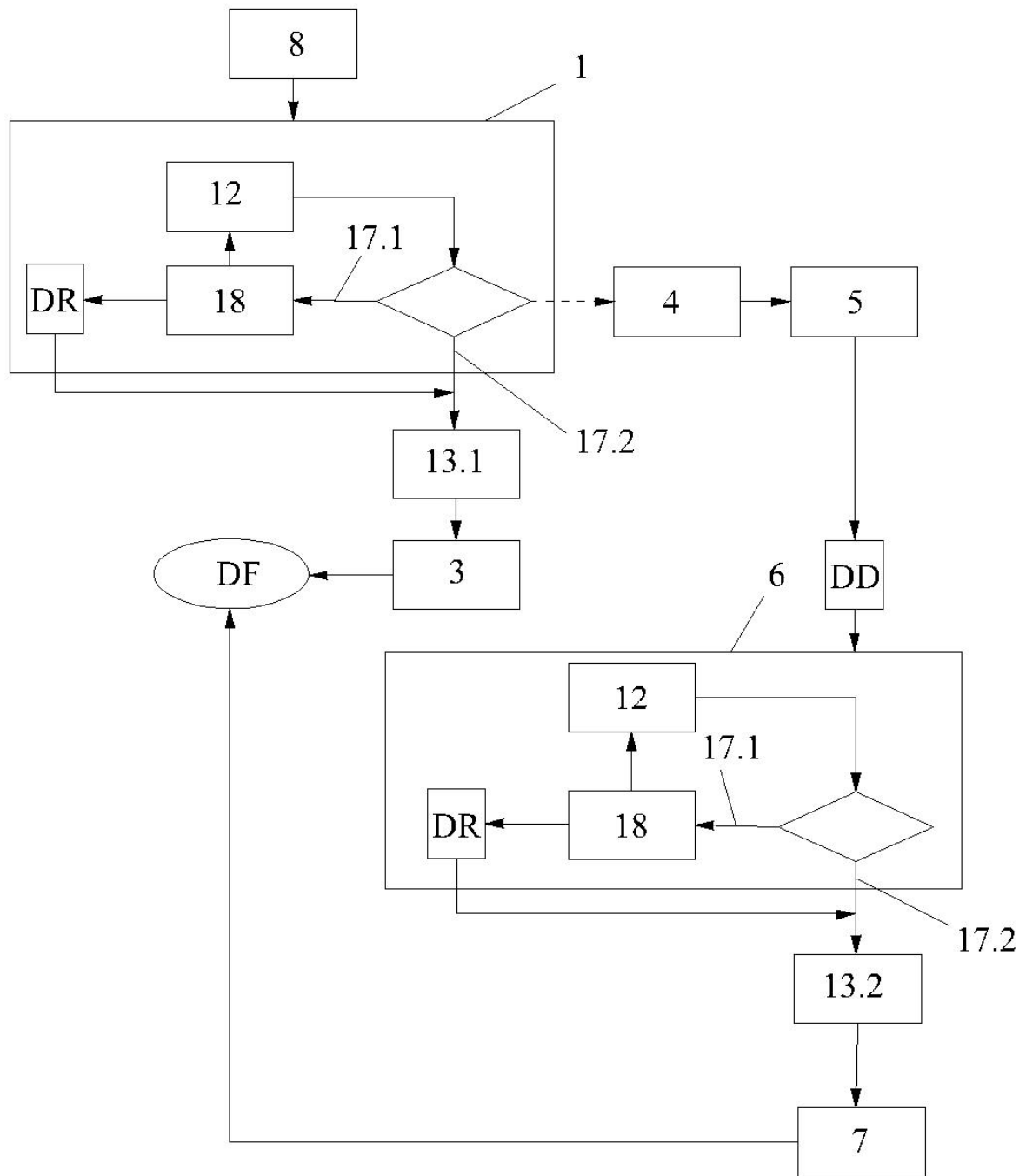


Fig. 4