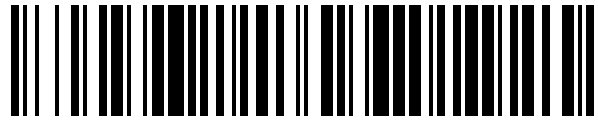


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 240 579**

21 Número de solicitud: 201930627

51 Int. Cl.:

**F23G 7/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**21.07.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**04.02.2020**

71 Solicitantes:

**PROYING XXI INGENIERIA, S.L.U. (50.0%)  
VALL D'UXO, 14 P.I. FTE. JARRO  
46988 PATERNA (Valencia) ES y  
COINREF, S.L. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**JIMÉNEZ ROMERO , Luis A. ;  
BELTRÁN GEA, Gerardo;  
BLANCO COLL, Eduardo;  
NEBOT FORÉS, Ramón y  
NAVAJAS PERTEGAS, David**

74 Agente/Representante:

**SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro**

54 Título: **INSTALACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LOS HUMOS O GASES DE SECADO DE RESIDUOS VEGETALES**

**ES 1 240 579 U**

**DESCRIPCIÓN**

Instalación para la reducción de residuos procedentes de los humos o gases de secado de residuos vegetales.

5 La presente invención tiene por objeto una instalación que permite reducir los residuos sólidos y gaseosos producidos por el secado de productos vegetales de distintas naturalezas, tales como los procedentes, sin carácter limitativo, del orujo de oliva, orujo de uva, alfalfa, entre otros. No obstante, se expondrá la explicación con referencia al orujo de oliva, por ser su aplicación principal, si bien la invención es también aplicable al tratamiento de otros residuos de origen vegetal, cuya acumulación o quemada incontrolada es de todo punto indeseada.

**Antecedentes y estado de la técnica**

15 La elaboración del aceite de oliva se realiza prensando y triturando las aceitunas para obtener de ellas el aceite.

Una vez extraído el aceite de oliva, como subproducto se obtiene orujo de oliva, de consistencia pastosa; para la extracción del aceite de orujo la masa pastosa de orujo debe ser secada.

20 Para el secado se utiliza una cámara de combustión o generador de aire caliente que puede utilizar distintas fuentes de energía, pero que habitualmente emplea orujillo, aunque también podrían emplearse combustibles fósiles, u otros. Los gases de la caldera se elevan generalmente por encima de 800 °C y mezclándose con aire ambiente para bajar su temperatura, se hacen pasar a través de una cámara de secado; generalmente esta cámara de secado será un trómel o cámara giratoria que transporta y voltea el orujo húmedo hasta que el grado de humedad se reduce hasta un umbral deseado. Al mismo tiempo que se realiza el secado del orujo, los gases calientes que lo secan arrastran gran cantidad de materia orgánica e inorgánica en estado sólido, líquido (en suspensión en forma de microgotas) y gaseoso.

30 Del aire de secado del orujo, que como se ha dicho arrastra gran cantidad de partículas, se separa habitualmente en cámara de sedimentación y posteriormente ciclones la materia sólida de cierto tamaño. Las fracciones sólidas menores restantes son, no obstante, arrastradas por los gases.

35 Así, los gases procedentes de la combustión para el secado del orujo junto con todas las materias que estos arrastran, que no han podido ser separadas en los ciclones, no pueden ser filtrados, ya que cualquier filtro que se utilice va a ser saturado rápidamente (en el orden de horas o días), lo que lo hace económica y técnicamente inviable, y en caso de que dichos gases no sean filtrados, no pueden ser emitidos a la atmósfera por su elevado carácter contaminante.

40 Uno de los problemas que se plantean en las instalaciones orujeras es el de la emisión a la atmósfera de humos contaminantes, normalmente con una alta proporción de materia orgánica, así como cenizas y otras partículas sólidas. Tanto la normativa como la tecnología se orientan a reducir la cantidad de elementos contaminantes.

45 Una gran parte de los humos procedentes de la combustión de la fracción sólida, como se ha indicado, están formados por partículas orgánicas sólidas o gaseosas, con una masa molecular elevada, y por cenizas y otras partículas inorgánicas, cuya emisión debe ser evitada.

50 Para tratar de reducir el carácter contaminante de los humos se han realizado distintas operaciones:

Colocación de filtros en la salida de humos;

Filtros de cartucho o de malla fina;

55 Si los filtros tienen un tamaño de malla grande, estos filtros no son capaces de retener la mayor parte de las partículas contaminantes; por el contrario, si el tamaño de malla es lo suficientemente pequeño, la carga sólida, las

microgotas de materia orgánica líquida y los gases que se pudieran condensar de los humos la obtura rápidamente, debiendo pararse la instalación para su sustitución o limpieza con una gran frecuencia;

5 La frecuencia en la colmatación de los filtros hace que esta aplicación no resulte viable económica ni técnicamente, ya que además de los mismos filtros requeriría un tratamiento posterior de dichos filtros para su limpieza.

#### Filtros de agua

10 Estos filtros, si bien pueden tener una cierta capacidad de captación de partículas, el agua empleada se contamina con las partículas que se desea evitar enviar al medio ambiente, de modo que se da un problema parecido al caso anterior, requiriéndose grandes cantidades de agua, lo que nuevamente hace inviable su aplicación práctica.

#### Postcombustión;

15 la combustión a alta temperatura de los residuos obtenidos sí permite la eliminación de la totalidad de la materia orgánica contenida en los humos, limitando el residuo a la materia inorgánica, inerte, que puede ser utilizada incluso como materia prima en distintas aplicaciones industriales o agrícolas; sin embargo, la aportación energética necesaria para calentar los humos a temperaturas próximas a 900°C requiere un consumo energético muy elevado, y  
20 además, consecuentemente, la emisión a la atmósfera de gran cantidad de gases de efecto invernadero. Ello hace inviable el uso de una postcombustión convencional para el tratamiento de residuos vegetales.

25 ES 2156716 describe un procedimiento para la desecación y tratamiento de orujos desechables de aceituna, que incluye las etapas de batido y homogeneización, centrifugado y obtención de una fracción líquida a base de alpechín y otra sólida con bajo contenido en humedad. Describe el tratamiento y uso de la fase líquida. A diferencia de dicha invención, la invención que describimos describe una instalación y un procedimiento para el tratamiento de la fase sólida.

### 30 Descripción de la invención

La presente invención se refiere a una instalación para la reducción de residuos procedentes de los humos de combustión de residuos vegetales, en la que dichos humos arrastran una gran cantidad de materia orgánica en estado sólido, líquido y gaseoso además de cenizas inorgánicas; la instalación comprende una unidad de secado del orujo; dicha unidad de secado está  
35 normalmente formada por una cámara de combustión o generador de aire caliente que conduce los gases calientes a una cámara de secado, normalmente un volteador o "trómel" que calienta el flujo de material a secar, extrayendo de él vapor de agua, y otros gases, y arrastrando otras partículas, muchas de ellas de alto contenido graso. Así, denominaremos "gases sucios" a los procedentes del proceso de secado; se caracteriza la invención por comprender además una  
40 unidad de postcombustión de los "gases sucios", estando formada dicha unidad de postcombustión por una cámara de oxidación regenerativa provista de una cámara de combustión que sobre calienta los gases de salida a alta temperatura, normalmente por encima de 650 °C, estando dicha cámara de oxidación regenerativa formada por dos o más cuerpos de acceso que constituyen respectivas vías de entrada/salida a la cámara de combustión de dicha  
45 cámara de oxidación regenerativa.

Los cuerpos de acceso alternan la función de entrada de los gases fríos con la función de salida de los gases sobrecalentados. Cada zona o cuerpo de acceso está formada por una celosía de acceso formada normalmente por conjuntos de cuerpos cerámicos perforados. Al acceder los  
50 gases sucios a al cuerpo de entrada, éstos se van calentando para llegar a la cámara de combustión (de postcombustión) lo más calientes posible, siempre por debajo de la temperatura máxima de combustión; una vez alcanzada la temperatura máxima, las partículas orgánicas arrastradas se queman e inertizan de modo que dejan de ser contaminantes, de modo que los "gases sucios" tras la postcombustión pasan a ser "gases limpios" formados fundamentalmente  
55 por CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O, y compuestos inorgánicos (cenizas). Los gases limpios salen de la cámara de combustión por un cuerpo de salida, que se va calentando por el paso de dichos gases limpios.

Es decir, la zona de entrada se enfría al ceder calor a los gases sucios de entrada que se calientan, y en la zona de salida se produce el efecto contrario, es decir, la zona de entrada se calienta por el paso de los gases limpios calientes procedentes de la cámara de combustión, al tiempo que dichos gases limpios se enfrían. En función de las temperaturas en distintos puntos de la cámara de oxidación regenerativa, se permutan las zonas de entrada y salida, pasando a ser la zona de entrada una zona de salida, y viceversa.

Está previsto dentro del ámbito de la invención la utilización de cámaras de oxidación regenerativa de tres o más vías, con funcionamiento análogo al descrito, en las que la tercera vía tiene se alterna con las anteriores o ejerce una función de tránsito intermedio.

Para disminuir las emisiones de partículas está previsto que la instalación comprenda un dispositivo de filtrado de los gases procedentes de la postcombustión, cuyo residuo sólido es sustancialmente materia inorgánica.

En una realización particular está previsto que el dispositivo de filtrado sea un filtro de mangas, aunque cualquier otro sistema de depuración extrínseco debe contemplarse también dentro del ámbito de la invención.

Está previsto que la cámara de oxidación regenerativa esté provista de al menos una subcámara de combustión en la zona fría (zona de entrada de los gases sucios y/o de salida de los gases limpios), en la que pueda elevarse la temperatura lo suficiente para producir una limpieza catalítica o pirolítica de los residuos acumulados y adheridos en dicha zona. La combustión en esta zona, especialmente en la zona que en ese momento tenga la función de entrada de los gases calientes, se activará cuando sea necesaria una limpieza, sin necesidad de parar el resto de la instalación, y disminuyendo los requerimientos energéticos en la cámara de combustión principal.

La instalación comprende medios para la realización de las siguientes operaciones:

- Calentamiento de gases en una cámara de combustión o generador de aire caliente y suministro de los gases calientes a una un trómel de secado;
- Suministro de los residuos orgánicos vegetales al trómel de secado de dichos residuos, saliendo del trómel "gases sucios" que arrastran gases y otras partículas procedentes del secado;

Y también medios de realización de las siguientes operaciones adicionales:

- Conducción de los "gases sucios" a una cámara de oxidación regenerativa;
- Precalentamiento de los gases en la zona de entrada de la cámara de oxidación regenerativa;
- Calentamiento de los "gases sucios" en una cámara de combustión de la cámara de oxidación regenerativa, hasta una temperatura, según una realización preferente, de entre 650 °C y 1050 °C, y particularmente entre 750 °C y 950 °C
- Enfriamiento de los gases y cesión de calor a la zona de salida de la cámara de oxidación regenerativa;
- Alternancia de la zona de entrada y de la zona de salida de la cámara de oxidación regenerativa, quedando como zona de salida y zona de entrada respectivamente; o en el caso de que la cámara de oxidación regenerativa tenga más de dos vías, alternancia con el resto de zonas;

Para el calentamiento de los gases puede utilizarse orujillo, es decir, el orujo una vez se le ha extraído el aceite, u otros combustibles.

Preferentemente filtrado de los gases de salida antes de su emisión al exterior.

**Breve descripción de los dibujos**

Con objeto de ilustrar la explicación que va a seguir, adjuntamos a la presente memoria descriptiva una hoja de dibujos, en las que en una única figura se representa, a título de ejemplo y sin carácter limitativo, la esencia de la presente invención, y en la que puede observarse lo siguiente:

La figura 1 muestra una vista esquemática de una instalación de tratamiento del orujo a la que se le ha incorporado, conforme a la invención, una cámara de oxidación regenerativa.

Podemos ver en dicha figura los siguientes signos de referencia:

- 1 Cámara de combustión o generador de aire caliente
- 2 Trómel de secado;
- 3 Conjunto de cámara de sedimentación y ciclones de separación de la fracción líquida y sólida;
- 4 Cámara de oxidación regenerativa;
- 5 Dispositivo de filtrado
- 6 Chimenea
- 41 cámara de combustión en la cámara de oxidación regenerativa
- 42 vías o zonas de entrada/salida de los gases en la cámara de oxidación regenerativa.
- 43 Subcámara de combustión, para la limpieza de las vías o zonas de entrada/salida de los gases en la cámara de oxidación regenerativa;

**Descripción detallada de los modos de realización de la invención**

La invención que se describe consiste en una instalación para la reducción de residuos procedentes de los humos de la combustión de residuos vegetales, y particularmente de los procedentes de la extracción del aceite de orujo, de las que comprenden los siguientes elementos:

Una cámara de combustión o generador de aire caliente (1);

Un trómel (2) de secado del orujo;

Un conjunto de cámara de sedimentación y ciclones (3) de separación de las fracciones sólida y líquida del orujo;

Una chimenea (6) de evacuación de gases;

Y que conforme a la invención se caracteriza por comprender, además:

Una cámara de oxidación regenerativa (4); y

Preferentemente un sistema de depuración extrínseco (5) tal como un filtro de mangas.

Se refiere también la invención a un procedimiento para la reducción de residuos procedentes de los humos o gases de secado de residuos vegetales, llevado a cabo por dicha instalación.

Conforme se ha indicado anteriormente, la cámara de combustión o generador de aire caliente (1) que se alimenta de un combustible tal como orujillo, suministra gases calientes a la cámara de secado del orujo, normalmente un trómel (2) al que se alimenta el orujo mezclado con agua, para su secado; los gases calientes, al secar, volatilizan gran cantidad de materias, además del vapor de agua, y arrastra además otras partículas, quedando como "gases sucios". Los gases sucios se introducen en una cámara de oxidación regenerativa (4) que comprende una cámara de combustión en la que tiene lugar una postcombustión, y que tiene al menos dos zonas o vías (42): una vía con función de entrada de los gases, y una vía de salida de los gases. Según una realización preferente, la temperatura a la que se elevan los gases en la cámara de combustión de la cámara de oxidación regenerativa es de entre 650 °C y 1050 °C, y preferiblemente entre 750 °C y 950 °C. Cada una de las vías está formada por un cuerpo de gran masa, provisto de gran cantidad de orificios de paso, de modo que los gases de secado llegan fríos a la vía de entrada, y por la masa térmica que tiene la instalación en condiciones de operación, esos gases se van calentando y enfriando dicha vía o zona de entrada, hasta que los gases llegan a la cámara de combustión (41) que tiene la cámara de oxidación regenerativa. En dicha cámara de

combustión (41) se realiza una postcombustión de los “gases sucios” con todos los volátiles y partículas que arrastra, quemando los compuestos y destruyendo su carácter oleoso o bituminoso.

5 Así, tras el proceso de postcombustión, los gases calientes son conducidos a la zona o vía de salida de la cámara de oxidación regenerativa, de modo que dichos gases van cediendo calor a dicha zona o vía de salida.

10 Cíclicamente, cuando la zona de entrada se ha enfriado hasta la temperatura especificada y/o la caliente se ha calentado hasta la temperatura especificada, se invierte la posición de modo que la zona o vía de entrada sea una zona o vía de salida, y la zona o vía de salida pase a ser una zona o vía de entrada.

15 Cuando la cámara de oxidación regenerativa (4) tenga más de dos vías (42), se alternarán o combinarán de la manera conveniente.

20 Está previsto que la cámara de oxidación regenerativa esté provista de al menos una subcámara de combustión (43) en la que pueda realizarse la limpieza de las vías o zonas de entrada/salida de los gases. Esta subcámara de combustión (43) se situará en la zona o vía de entrada de los gases sucios, y se utilizará únicamente cuando sea necesaria una limpieza catalítica o pirolítica.

25 Tras la salida de la zona o vía de salida de la cámara de oxidación regenerativa, los gases ya “limpios” se conducen preferentemente a un sistema de depuración extrínseco como un dispositivo de filtrado, por ejemplo, un filtro de mangas, de modo que, al no ser la materia atrapada por ellos orgánica, en particular oleosa o bituminosa, pueden limpiarse periódicamente con facilidad por medios mecánicos, evitando el problema planteado al inicio de este documento.

30 A la salida del filtro los gases son conducidos a una chimenea (6) de evacuación de humos y gases, habiéndose constatado que la composición de los gases emitidos se sitúa dentro de los parámetros admisibles por la normativa.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Instalación para la reducción de residuos procedentes de los humos o gases de secado de residuos vegetales, particularmente procedentes de secado del orujo, que comprende:
- 5 Una cámara de combustión o generador de aire caliente (1) de calentamiento de gases; una unidad de secado de los residuos vegetales, consistente en una cámara de secado, normalmente un trómel (2) sobre el que se hacen circular los gases calientes de la combustión;
- 10 caracterizada por comprender además una unidad de postcombustión de la fase gaseosa y de las partículas arrastradas por esta, procedentes de la unidad separadora, en la que dicha unidad de post combustión es una cámara de oxidación regenerativa.
- 2.- Instalación para la reducción de residuos procedentes de los humos o gases de secado de residuos vegetales, según la reivindicación 1, caracterizada porque la cámara de oxidación regenerativa tiene al menos dos zonas o vías (42):
- 15 Una zona o vía de entrada;  
Una zona o vía de salida;
- Y porque está provista de medios que proporcionan un acceso alternativo de entrada/salida, de modo que cíclicamente la zona o vía de entrada pasa a ser la zona o vía de salida, y la zona o
- 20 vía de salida pasa a ser la zona o vía de entrada.
- 3.- Instalación para la reducción de residuos procedentes de los humos o gases de secado de residuos vegetales, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada porque comprende además un sistema de depuración extrínseco como una unidad de filtrado de las
- 25 partículas sólidas inorgánicas de los gases salientes de la cámara de oxidación regenerativa.
- 4.- Instalación para la reducción de residuos procedentes de los humos o gases de secado de residuos vegetales, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque
- 30 incluye además medios de elevación de la temperatura de los gases en la cámara de combustión en la cámara de oxidación regenerativa hasta entre 650 °C y 1050 °C, y particularmente entre 750 °C y 950 °C.

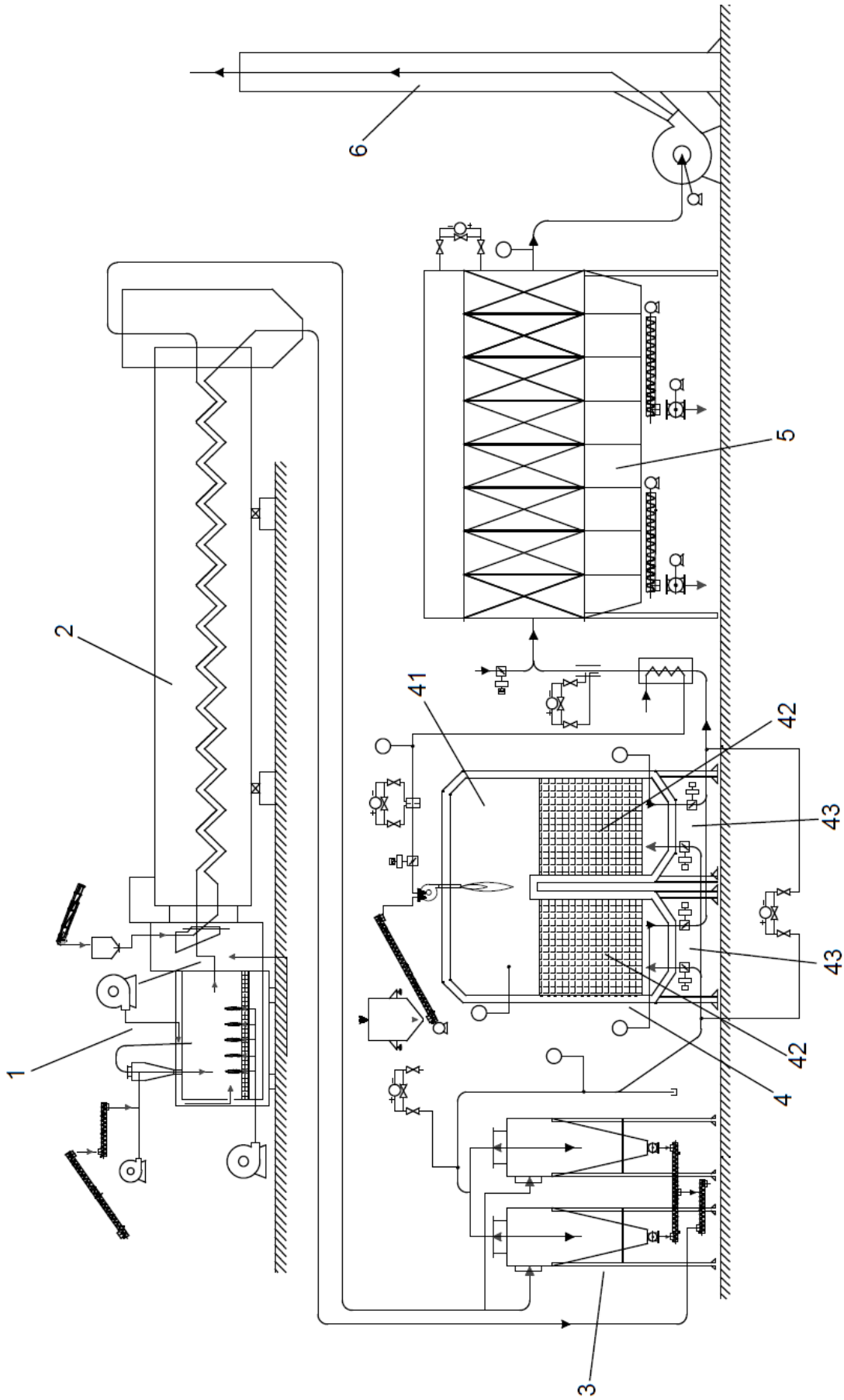


FIG. 1