

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 408 215**

51 Int. Cl.:

F26B 5/04 (2006.01)

F26B 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2007** **E 07380152 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013** **EP 1998128**

54 Título: **Sistema para una deshidratación de sustancias orgánicas a bajas temperaturas al vacío**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.06.2013

73 Titular/es:

LEALESA QUALITY SL (50.0%)
C/ ARIBAU, 195, 1R D
08021 BARCELONA , ES y
SOCIEDAD CIENTIFICA DE PERITOS L-TRON
(50.0%)

72 Inventor/es:

KOVALÉV, L. K. y
KOVALÉVA, N.L.

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 408 215 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

Sistema para una deshidratación de sustancias orgánicas a bajas temperaturas al vacío.

5 Campo de la técnica

La presente invención concierne en general a un sistema utilizable para procesos de deshidratación y secado al vacío, y en particular a un sistema para el tratamiento y utilización de distintos tipos de biomasa, de productos residuales agrícolas, de residuos de granjas de avicultura y porcinas, así como de productos para alimentación, medicina, microbiología y otras ramas de la industria.

Estado de la técnica anterior

Por la patente RU № 2150058 es conocido un sistema para deshidratación a bajas temperaturas de sustancias orgánicas al vacío, que comprende una cámara de vacío, en la que están situados por pisos una serie de intercambiadores de calor contruidos como unos discos con rascadores, entre los cuales están instalados unos discos huecos con unos canales tubulares para la circulación de un fluido portador de calor.

Las desventajas de tal sistema son la eficiencia relativamente baja de los intercambiadores de calor determinada por la ocurrencia de unas pérdidas térmicas importantes y también por la ausencia de la utilización de calor, provocada por la salida del vapor de la humedad evaporada.

Por otra parte en la patente RU № 2246079, que es el estado de la técnica más próximo, se propone un sistema para deshidratación a bajas temperaturas de unos materiales al vacío, que comprende una cámara de vacío con unos intercambiadores de calor para el calentamiento de la materia inicial, una entrada para el cargamento de la materia inicial a la cámara de vacío y una salida para la descarga del producto seco, una bomba de vacío para extracción del aire de la cámara de vacío, un intercambiador de calor de salida unido a una salida de la cámara de vacío para la condensación del vapor resultante de la deshidratación de la materia inicial y un depósito para la recogida de dicho vapor condensado. El sistema propuesto en dicha patente RU № 2246079 también dispone de un intercambiador de calor de entrada unido a una fuente primaria de calor y a dichos intercambiadores de calor de la cámara de vacío para aportar un fluido portador de calor a dichos intercambiadores de calor.

Las desventajas de dicho sistema es la relativamente baja eficiencia tecnológica del proceso de la deshidratación del producto inicial así como la falta de un aprovechamiento eficiente del calor desprendido por el vapor resultante de la evaporación de la humedad de la materia inicial.

La Patente US 5353519 se refiere a un equipo de secado al vacío para desechos o similares por el cual un material a ser secado, como por ejemplo desechos o similares, que ha sido introducido en un recipiente de secado, se puede evitar sustancialmente que se pudra hasta que se inicie un tratamiento de secado. El equipo de secado al vacío es entonces adecuado para la deshidratación de sustancias orgánicas a bajas temperaturas al vacío y comprende todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

Es necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las lagunas halladas en el mismo, mediante la aportación de un sistema para deshidratación a bajas temperaturas de unos materiales al vacío que, en comparación con los conocidos y citados arriba, permite obtener un descenso en cuanto al consumo de energía, un aumento de la eficiencia del proceso de la deshidratación a bajas temperaturas y un aumento de la productividad del sistema en su trabajo.

Para ello la presente invención concierne a un sistema para una deshidratación a bajas temperaturas al vacío, que comprende:

- unos intercambiadores de calor para el calentamiento de una materia inicial a deshidratar,
- una entrada para la introducción de dicha materia inicial en dicha cámara de vacío sobre dichos intercambiadores de calor,
- una primera salida para la descarga del producto seco final resultante de la deshidratación de la materia inicial,
- una segunda salida para la salida del vapor resultante de la deshidratación de la materia inicial,
- una bomba de vacío para la extracción de aire de la cámara de vacío,

- un sistema generador de calor de entrada unido a dichos intercambiadores de calor de la cámara de vacío para aportar calor a un fluido portador de calor circulante por los intercambiadores de calor de la cámara de vacío,

5 - un intercambiador de calor de salida unido a la cámara de vacío a través de dicha segunda salida para condensar el vapor saliente de la misma, y

- como mínimo un depósito unido a dicho intercambiador de calor de salida para la recogida de dicho vapor condensado.

10 El sistema propuesto por la invención se caracteriza porque comprende además un intercambiador de calor preliminar conectado a dicho intercambiador de calor de salida y a un depósito de materia inicial, para calentar preliminarmente dicha materia inicial al hacerla circular en una dirección desde dicho depósito hasta dicha entrada de la cámara de vacío, gracias a la transferencia del calor obtenida al hacer circular agua caliente, proveniente de dicho intercambiador de calor de salida a través de una tubería caliente, por dicho intercambiador de calor preliminar en una dirección opuesta a la de dicha materia inicial.

Los sistemas convencionales solamente comprenden un depósito para la recogida del vapor condensado saliente del intercambiador de calor de salida, lo cual hace que una vez dicho depósito está lleno se tenga que interrumpir el proceso hasta vaciarlo al menos en parte.

20 Con el fin de superar dicho inconveniente, y posibilitar una operación del sistema en continuo, sin la necesidad de llevar a cabo dichas interrupciones, el sistema propuesto por una realización a presente invención comprende varios depósitos para recogida de vapor condensado conectados en paralelo con el intercambiador de calor de salida, a través de unas respectivas válvulas, con la bomba de vacío y con una bomba para vertido del vapor condensado.

25 Por lo que se refiere al mencionado sistema generador de calor de entrada éste comprende una fuente primaria de calor unida a un intercambiador de calor de entrada, el cual está unido a dichos intercambiadores de calor de la cámara de vacío para transferir el calor obtenido de la fuente de calor a dicho fluido circulante por los mismos.

30 El sistema propuesto comprende una bomba térmica con:

- un evaporador adaptado para enfriar agua que circula a su alrededor proveniente de una tubería de salida del intercambiador de calor preliminar y dirigida, mediante una bomba, hacia una tubería fría del intercambiador de calor de salida, estando dichas tuberías conectadas a una cámara de dicha bomba térmica que contiene a dicho evaporador,

35 - un condensador adaptado para calentar un fluido que circula a su alrededor y por dicho intercambiador de calor de entrada, de manera que dicho condensador actúa como fuente de calor adicional para colaborar o sustituir a dicha fuente primaria de calor, estando dicho intercambiador de calor de entrada conectado a una cámara de dicha bomba térmica que contiene a dicho condensador, y

- un compresor adaptado para compensar pérdidas de calor en el sistema.

45 Mediante la bomba térmica propuesta por la invención con las conexiones descritas de la misma con el intercambiador de calor de salida, el intercambiador de calor preliminar y el intercambiador de calor de entrada se consigue obtener una gran eficiencia en el sistema, aprovechando el calor contenido en el vapor producto de la evaporación de la humedad de la materia inicial para, en colaboración con la bomba térmica, obtener la mencionada fuente de calor adicional utilizada para deshidratar la materia inicial, así como refrigerar el agua saliente del intercambiador de calor de salida.

50 Para un ejemplo de realización la fuente de calor adicional está adaptada para suministrar calor también a otro u otros sistemas para deshidratación a bajas temperaturas al vacío, para lo cual la mencionada cámara de la bomba térmica que contiene a dicho condensador es conectable a través de unas tuberías con un segundo sistema para deshidratación, en general con un intercambiador de calor de entrada de dicho segundo sistema para una deshidratación a bajas temperaturas al vacío, preferentemente por mediación de unas válvulas.

60 Mediante los elementos característicos del sistema propuesto por la invención, especialmente el intercambiador de calor preliminar y los depósitos de recogida de vapor condensado dispuestos en paralelo, se consigue que el sistema opere según un ciclo continuo para llevar a cabo el proceso de deshidratación, que se aproveche la energía térmica del vapor resultante de la humedad de la materia inicial, y por lo tanto aumentar la eficiencia y la productividad del proceso de la deshidratación y reducir el consumo específico de energía del proceso.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia al dibujo adjunto, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

- 5 la Fig. 1 muestra, mediante un diagrama esquemático, el sistema para la deshidratación a bajas temperaturas al vacío propuesto por la invención.

Descripción detallada de unos ejemplos de realización

- 10 Haciendo referencia a la Fig. 1, en ésta puede observarse cómo la presente invención concierne a un sistema para una deshidratación a bajas temperaturas al vacío, que comprende:

- una cámara de vacío 1 con:

- 15 - unos intercambiadores de calor 2 para el calentamiento de una materia inicial 3 a deshidratar,

- una entrada 13 para la introducción de dicha materia inicial 3 en dicha cámara de vacío 1 sobre dichos intercambiadores de calor 2,

- 20 - una primera salida 21 para la descarga del producto seco final,

- una segunda salida 8 para la salida del vapor resultante de la deshidratación de la materia inicial 3,

- 25 - una bomba de vacío 28 para la extracción de aire de la cámara de vacío 1,

- un sistema generador de calor que, para el ejemplo de realización ilustrado, comprende un intercambiador de calor de entrada 4 unido a una fuente primaria de calor 7 (tal como una caldera, vapor de escape o agua caliente proveniente de otros procesos) y a dichos intercambiadores de calor 2, para aportar calor a un fluido circulante por los mismos,

- 30 - un intercambiador de calor de salida 9 unido a la cámara de vacío 1 a través de dicha segunda salida 8 para condensar el vapor saliente de la misma,

- 35 - unos depósitos 22, 23 unidos a dicho intercambiador de calor de salida 9 para la recogida de dicho vapor condensado, y

- 40 - un intercambiador de calor preliminar 11 conectado a dicho intercambiador de calor de salida 9 y a un depósito 12 de materia inicial 3, para calentar preliminarmente dicha materia inicial 3 al hacerla circular en una dirección desde dicho depósito 12 hasta dicha entrada 13 de la cámara de vacío 1, gracias a la transferencia de calor obtenida al hacer circular agua caliente, proveniente de dicho intercambiador de calor de salida 9 a través de una tubería caliente 10, por dicho intercambiador de calor preliminar 11 en una dirección opuesta a la de circulación de dicha materia inicial 3.

- 45 Tal y como se ve en la Fig. 1 el sistema propuesto por la invención comprende, para el ejemplo de realización ilustrado, dos de dichos depósitos 22, 23 para recogida de vapor condensado, conectados en paralelo con el intercambiador de calor de la salida 9, a través de unas respectivas válvulas 24, 25, con la bomba de vacío 28 y con una bomba 30 para vertido V del vapor condensado.

- 50 Siguiendo con dicha Fig. 1, en ella puede verse que el sistema propuesto por la invención comprende una bomba térmica 16 que interiormente comprende un evaporador, un compresor y un condensador (no mostrados), estando:

- 55 - dicho evaporador adaptado para enfriar agua que circula a su alrededor proveniente de una tubería de salida 17 del intercambiador de calor preliminar 11 y dirigida, mediante una bomba 15, hacia una tubería fría 14 del intercambiador de calor de salida 9, estando dichas tuberías 17, 14 conectadas a una cámara de dicha bomba térmica 16 que contiene a dicho evaporador,

- 60 - dicho condensador adaptado para calentar un fluido que circula a su alrededor y por dicho intercambiador de calor de entrada 4, de manera que dicho condensador actúa como fuente de calor adicional para colaborar o sustituir a dicha fuente primaria de calor 7, estando dicho intercambiador de calor de entrada 4 conectado, a través de unas válvulas 18, a una cámara de dicha bomba térmica 16 que contiene a dicho condensador, y

- dicho compresor adaptado para compensar las pérdidas inevitables de calor en el sistema.

- 65 Para un ejemplo de realización la cámara de dicha bomba térmica 16 que contiene a dicho condensador es conectable a través de unas tuberías 19 con como mínimo un segundo sistema para una deshidratación a bajas

temperaturas al vacío. En concreto las tuberías 19 son conectables, por mediación de unas válvulas 20, a un intercambiador de calor de entrada, análogo a dicho intercambiador de calor de entrada 4, de dicho segundo sistema para una deshidratación a bajas temperaturas al vacío.

5 Por lo que se refiere al funcionamiento del sistema, en un primer momento la materia inicial 3 destinado a la deshidratación es introducida en la cámara de vacío 1 a través de la entrada 13, por ejemplo por mediación de un mecanismo cargador, y depositada sobre unas superficies planas de los intercambiadores de calor 2. Después del bombeo de la cámara de vacío 1 con la bomba de vacío 28 hasta obtener una presión inferior a la atmosférica, la
10 materia inicial 3 se somete al calentamiento mediante la circulación de un fluido portador de calor por el interior de unos canales internos de los intercambiadores de calor 2 (que se explicarán en detalle más adelante). Dicho fluido portador de calor es calentado por el intercambiador de calor de entrada 4 mediante la transferencia del calor generado por la fuente primaria de calor 7. El vapor que se ha formado del agua contenida en la materia inicial 3 sale de la cámara de vacío 1 a través de la segunda salida 8, o conducción de vapor 8, hasta llegar al intercambiador de calor de salida 9, donde se condensa. Mediante la actuación de unas válvulas 24, 25
15 interconectadas en unos conductos de salida del intercambiador de calor de salida 9, el vapor condensado que se ha formado en el intercambiador de calor de salida 9, llena por turnos uno de los depósitos 22, 23, los cuales son herméticos. Una vez uno de los depósitos 22, 23 está lleno, éste se comunica con la atmósfera al abrir una de las válvulas 34, de manera que, en colaboración con la bomba 30, el agua contenida en el mismo es vertida al exterior. Por lo que se refiere al aire contenido en el otro depósito 22, 23 (el que continúa hermético al no haberse
20 comunicado con la atmósfera), éste es extraído por la bomba de vacío 28 a través de las válvulas 26 ó 27.

Del depósito 12, la materia inicial 3 se suministra al intercambiador de calor preliminar 11, en el cual la materia inicial 3 se calienta hasta la temperatura de evaporización que corresponde a la presión en la cámara de vacío 1. Preliminarmente así calentada la materia inicial 3 se entrega por un sistema cargador, a través de la entrada 13, a la
25 superficie de los intercambiadores de calor 2.

El agua que ha entrado fría por la tubería 14 al intercambiador de calor de salida 9, y que al circular por el mismo se ha calentado como resultado de la condensación del vapor, pasa por la tubería 10 al intercambiador de calor preliminar 11 de la materia inicial 3 y luego por la tubería fría 17 pasa a la cámara del evaporador de la bomba
30 térmica 16, donde es enfriada y, con la ayuda de la bomba 15 devuelta al intercambiador de calor de salida 9 a través de la tubería 14.

Por lo que se refiere a la cámara que contiene al condensador de la bomba térmica 16, en ésta se calienta agua hasta una temperatura de 80 hasta 90°C, y se envía a la entrada del intercambiador de calor de entrada 4 para
35 colaborar con la fuente primaria de calor 7.

Para un ejemplo de realización, y mediante una actuación sobre las válvulas 20, el agua calentada en la cámara del condensador de la bomba térmica 16 es dirigida por las tuberías 19 a los intercambiadores de calor de entrada de
40 otros sistemas que trabajan paralelamente para la deshidratación a bajas temperaturas al vacío.

Por lo que se refiere a los parámetros característicos de la bomba térmica éstos son escogidos para que permitan un calentamiento del agua en el condensador de la bomba térmica 16 hasta una temperatura de 80 hasta 90°C, una
45 temperatura de condensación del portador de calor en la bomba térmica 16 de 85 hasta 95°C y de la temperatura de ebullición del portador de calor en la bomba térmica 16 de 58 hasta 60°C.

Así, la utilización del intercambiador de calor preliminar 11 para un calentamiento preliminar de la materia inicial 3, la utilización del intercambiador de calor de salida 9 junto con los depósitos herméticos 22, 23 para la recogida del vapor condensado por el mismo, así como el enlace de la bomba térmica 16 con el intercambiador de calor
50 preliminar 11, el de salida 9, y el de entrada 4, permiten que el sistema opere según un ciclo continuo para llevar a cabo el proceso de deshidratación, y por lo tanto aumentar la eficiencia y la productividad del proceso de la deshidratación y reducir el consumo específico de energía del proceso.

Un experto en la materia podría introducir cambios y modificaciones en los ejemplos de realización descritos sin salirse del alcance de la invención según está definido en las reivindicaciones adjuntas.
55

REIVINDICACIONES

1.- Sistema para una deshidratación de sustancias orgánicas a bajas temperaturas al vacío, del tipo que comprende:

- 5 - una cámara de vacío (1) con:
 - unos intercambiadores de calor (2) para el calentamiento de una materia inicial (3) a deshidratar,
 - 10 - una entrada (13) para la introducción de dicha materia inicial (3) en dicha cámara de vacío (1) sobre o próxima a dichos intercambiadores de calor (2),
 - una primera salida (21) para la descarga del producto seco final resultante de la deshidratación de la materia inicial (3),
 - 15 - una segunda salida (8) para la salida del vapor resultante de la deshidratación de la materia inicial (3),
 - una bomba de vacío (28) para la extracción de aire de la cámara de vacío (1),
 - 20 - un sistema generador de calor de entrada (4, 7) unido a dichos intercambiadores de calor (2) de la cámara de vacío (1) para aportar calor a un fluido circulante por los intercambiadores de calor (2), comprendiendo dicho sistema generador de calor de entrada (4, 7) una fuente primaria de calor (7) unida a un intercambiador de calor de entrada (4), el cual está unido a dichos intercambiadores de calor (2) de la cámara de vacío (1) para aportar calor a dicho fluido circulante por los intercambiadores de calor (2);
 - 25 - un intercambiador de calor de salida (9) unido a la cámara de vacío (1) a través de dicha segunda salida (8) para condensar el vapor saliente de la misma,
 - al menos un depósito (22) unido a dicho intercambiador de calor de salida (9) para la recogida de dicho vapor condensado,
 - 30 - una bomba térmica (16) con:
 - un evaporador adaptado para enfriar agua que circula a su alrededor proveniente de una tubería caliente (10) del intercambiador de calor de salida (9) y dirigida, mediante una bomba (15), hacia una tubería fría (14) del intercambiador de calor de salida (9), estando dichas tuberías (10, 14) conectadas a una cámara de dicha bomba térmica (16) que contiene a dicho evaporador,
 - 35 - un condensador adaptado para calentar un fluido que circula a su alrededor y por dicho intercambiador de calor de entrada (4), de manera que dicho intercambiador de calor de entrada (4) está conectado a una cámara de dicha bomba térmica (16) que contiene a dicho condensador, y
 - 40 - un compresor adaptado para compensar pérdidas de calor en el sistema.
- 45 caracterizado porque comprende además:
 - un depósito (12) de materia inicial (3), y
 - un intercambiador de calor preliminar (11),
 - 50 estando conectado dicho intercambiador de calor preliminar (11)
 - a través de una tubería caliente (10), a dicho intercambiador de calor de salida (9) que hace circular agua desde una primera entrada a una primera salida del intercambiador de calor preliminar (11) en un primer sentido a una tubería de salida (17) del intercambiador de calor preliminar (11), y
 - 55 - a dicho depósito (12) para conducir la materia inicial (3) allí contenida entre una segunda entrada y una segunda salida del intercambiador de calor preliminar (11), en un sentido opuesto a dicho primer sentido, para calentarla preliminarmente antes de su traspaso a la cámara de vacío (1), a través de dicha entrada (13).
 - 60 por la que dicho condensador de dicha bomba de calor actúa como una fuente adicional de calor para colaborar con dicha fuente primaria de calor (7).
- 65 2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha cámara de dicha bomba térmica (16) que contiene al menos en parte a dicho condensador es conectable a través de unas tuberías (19) con al menos un segundo sistema para una deshidratación a bajas temperaturas al vacío.

3.- Sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque dichas tuberías (19) son conectables a un intercambiador de calor de entrada, análogo a dicho intercambiador de calor de entrada (4), de dicho segundo sistema para una deshidratación a bajas temperaturas al vacío, que es al menos uno.

5 4.- Sistema según la reivindicación 3, caracterizado porque dichas tuberías (19) son conectables a dicho intercambiador de calor de entrada de dicho segundo sistema por mediación de unas válvulas (20).

10 5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende al menos un segundo depósito (23) unido a dicho intercambiador de calor de salida (9) para la recogida de dicho vapor condensado, estando ambos depósitos (22, 23) conectados en paralelo con el intercambiador de calor de salida (9), a través de unas respectivas válvulas (24, 25), con la bomba de vacío (28) y con una bomba (30) para vertido (V) del vapor condensado, que permiten un trabajo ininterrumpido.

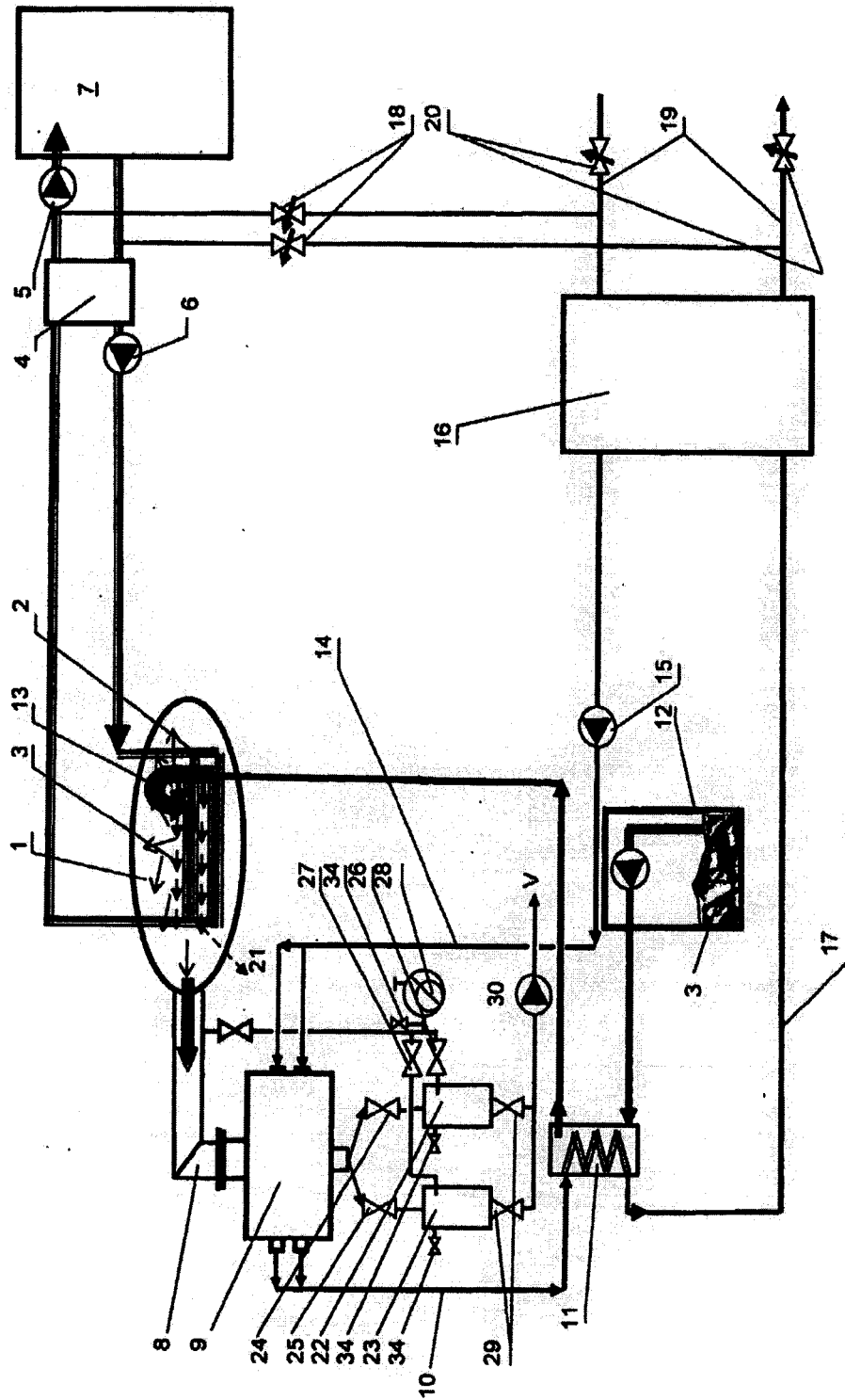


Fig. 1