



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 276 650**

51 Int. Cl.:
F23G 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00112856 .0**

86 Fecha de presentación : **17.06.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1063470**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.12.2000**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la depuración térmica de un gas en bruto.**

30 Prioridad: **19.06.1999 DE 199 28 214**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2007

73 Titular/es: **LTG Mailänder GmbH**
Wernerstrasse 119-129
70435 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Hänel, Matthias;**
Speck, Ulrich y
Simon, Rainer

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 276 650 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

Procedimiento y dispositivo para la depuración térmica de un gas en bruto.

El invento se refiere a un procedimiento para la depuración térmica de un gas en bruto, por alimentación de gas a un proceso regenerativo.

Un procedimiento de este tipo ya ha sido dado a conocer. Un gas en bruto, por ejemplo, procedente de una corriente de aire de escape cargada con productos disolventes procedente de una instalación de secado o de lacado, que se conduce a un reactor regenerativo, para convertir el gas en bruto en un gas depurado, de modo que este último pueda ser evacuado sin problemas, a la atmósfera exterior respetando las exigencias medioambientales. Para ello se ha previsto, por ejemplo que el gas de escape contaminado atraviese un primer acumulador de calor, de modo que pueda ser calentado. A continuación llega a una cámara de combustión. Allí según conveniencia, los restos de disolventes son quemados adicionando para ello sustancias auxiliares de combustión de modo que por oxidación, partiendo del gas en bruto de escape, se convierta en gas purificado. Éste, mediante el gas purificado fuertemente recalentado por la combustión, es conducido a continuación a través de una segunda cámara acumuladora de calor y luego, conducido a una chimenea de salida de aire contaminado. Preferentemente están previstas tres cámaras acumuladoras térmicas, que alternativamente son caldeadas mediante gas depurado y en estado caldeado, alternativamente se llenan con gas en bruto para recalentarlas. Durante el funcionamiento, se forma en la zona de afluencia en la masa absorbente térmica y respectivamente en la de emisión térmica de cada cámara acumuladora de calor, un condensado que, de tiempo en tiempo puede ser eliminado por "combustión hasta agotamiento" (Burn-out/bake-out). Esta "combustión hasta agotamiento" tiene lugar por recalentamiento de la masa a una temperatura denominada "Sobretemperatura/Temperatura de evaporación" que se sitúa por encima de la temperatura normal de funcionamiento o régimen, de modo que en el denominado "Burn-out-Prozeß" los condensados se queman o son desdoblados por el proceso de cracking y llegan hasta un punto de ser extraídos de la masa. Según el estado actual de la técnica, es conocido que para este proceso denominado Burn-out se empleen combustibles auxiliares que por ejemplo, la masa configurada a modo de relleno se cargue desde abajo, de modo que permita ajustar el nivel elevado de temperatura en el lecho de la masa. Durante el tiempo del proceso Burn-out la condición normal de funcionamiento, no pueden mantenerse en orden, es decir que la conocida instalación debe detenerse o bien solo continuar funcionando con valores inadecuados de gas depurado. Las cámaras acumuladoras de calor entran en combustión una tras otra.

El documento US-A-5.839.894 describe un procedimiento para la depuración térmica de un gas de escape en un proceso regenerativo. El gas de escape es conducido hacia una cámara de combustión a través de una primera cámara acumuladora de calor, caldeada mediante gas depurado y el gas depurado obtenido, es transmitido por una segunda cámara acumuladora de calor, caldeable. La corriente de gas es cambiada tras determinados periodos de conmutación. El procedimiento Burn-out se realiza a la continua o con una reducción de la admisión de gas bruto. Aparte de

ello, el gas procedente de la cámara de combustión es almacenado en una tercera cámara acumuladora de calor y a continuación devuelto a la entrada de gas bruto.

Por el documento DE-A-196.17.790 y el documento EP-A-0.587.064 se conoce un dispositivo también o amortiguador para el gas mezcla formado por conmutación dando entrada de gas bruto en el gas depurado.

El invento tiene como objeto proporcionar un procedimiento del tipo mencionado al principio, en el que, sin una detención o una reducción de la admisión del gas bruto, pueda realizarse el proceso de Burn-out y en cada condición de funcionamiento, tanto en servicio normal como también en régimen Burn-out, no tenga lugar ningún exceso de los valores límite del gas de escape. Los valores de emisión se mantendrán óptimos por este motivo y al mismo tiempo, el proceso de producción, por ejemplo el funcionamiento del horno de secado etc., del que proviene el gas bruto, no deberá interrumpirse ni limitarse, dado que la admisión de gas bruto, permanece invariable.

Este objetivo según el invento se alcanza siguiendo las siguientes fases:

- Conducción del gas bruto a una cámara de combustión mediante una primera cámara acumuladora de calor previamente caldeada con gas depurado,

- Desviación del gas depurado obtenido por incineración en la cámara de combustión a partir del gas en bruto hacia una evacuación de gas depurado a través de una segunda cámara acumuladora de calor caldeable,

- Conmutación de la corriente de gas anteriormente mencionada, durante una condición de funcionamiento de regeneración en cámaras, de modo que el gas bruto pase a invadir la segunda cámara acumuladora de calor y el gas depurado pase a invadir la primera cámara acumuladora de calor,

- Para ello, durante la condición de funcionamiento de regeneración en cámaras, gas de la cámara de combustión inunda una tercera cámara acumuladora de calor para su regeneración en la cámara y para alimentarse en la entrada de gas en bruto,

- Efecto amortiguador para el gas mezcla formado por conmutación al dar entrada de gas bruto en el gas purificado y conducción de retorno del gas mezcla amortiguado, en la alimentación de gas bruto y/o en la tercera cámara acumuladora de calor.

- Con lo cual, el efecto amortiguador tiene lugar por la conducción del gas mezcla en una línea con ramal amortiguador cuyo volumen se ha configurado de tal tamaño que éste, durante el tiempo de la conmutación, puede admitir el caudal de gas mezcla circulante.

El procedimiento al que se refiere el invento facilita esto debido a las tres cámaras acumuladoras de calor, de las cuales, dos de ellas sirven alternativamente para el caldeo de gas bruto y respectivamente para el recalentamiento de gas depurado. La tercera cámara acumuladora de calor, se somete durante este tiempo a un proceso de regeneración, esto es al procedimiento denominado Burn-out, a fin de eliminar los condensados y sustancias similares de la masa absorbente de calor y respectivamente, de la masa emisora de calor. Para ello, se toma gas muy caliente procedente de la cámara de combustión, que básicamente se compone de gas depurado. Dado que éste circula durante un periodo de tiempo relativamente largo por

la tercera cámara acumuladora de calor, se halla en situación de llevarlo a una temperatura relativamente elevada, con lo cual tiene lugar el proceso denominado Burn-out. Las otras dos cámaras acumuladoras de calor por el contrario, se hacen funcionar alternativa-

5 mente a modo de cámara absorbente de calor y respectivamente como cámara emisora de calor de modo que éstas no alcanzarán las correspondientes elevadas temperaturas, sino que se ajustarán a la temperatura óptima del gas bruto, para proceder a la incineración

10 en el grado de eficacia depuradora óptima, en la cámara de combustión. Con lo cual, el gas empleado para caldeo de la cámara acumuladora de calor, subordinada a la regeneración en cámaras, se garantiza que sea alimentado (realimentado) en la conducción de

15 alimentación del gas bruto, que tampoco alcanza durante el proceso de Burn-out poco o en absoluto, gas bruto en la conducción de gas purificado. Por consiguiente el aire de salida se compondrá únicamente de

20 gas purificado de modo que las normativas relativas a medioambiente, serán atendidas. Aunque, como se ha expuesto anteriormente, el gas que sirve para la regeneración en cámaras, ha sido devuelto a la alimentación de gas bruto, no puede excluirse que, durante el proceso de conmutación, incluso durante la propia

25 conmutación la corriente, el gas bruto alcance el lado del gas depurado. La alimentación de gas bruto está en comunicación mediante órganos de regulación o maniobra con la correspondiente cámara acumuladora de calor. Estos órganos reguladores se han configurado, por ejemplo a modo de válvulas de bisagra o mariposa. Cuando están abiertas conducen el gas bruto en la correspondiente cámara de calor. Se cierran cuando a la correspondiente cámara acumuladora de calor, no se hace llegar gas bruto, sino que desde esta debe

30 evacuarse gas depurado, para lo cual el gas depurado pasa entonces por los correspondientes órganos de regulación, que conducen a la evacuación de gas depurado. Si se produce una conmutación, durante la fase de conmutación se cierra el órgano de regulación, el gas bruto es alimentado, mientras que al mismo tiempo el correspondiente órgano de regulación se abre, para que en el siguiente ciclo de funcionamiento el gas depurado que se ha obtenido sea evacuado. Por consiguiente ambos órganos de regulación se encuentran en cada cámara acumuladora de calor en una situación intermedia que no excluye todavía que, mediante el correspondiente órgano de regulación, el gas bruto circulante no alcance la correspondiente cámara acumuladora de calor, sino que “por cortocircuito” circule hasta los órganos de regulación del gas depurado y desde estos, alcance la salida del gas depurado. Para que, según el invento, también aquí se respeten las condiciones medioambientales, esto es, se impida que el gas bruto salga de la chimenea del aire de escape, este invento ha previsto un sistema tampón o amortiguador, esto significa que el gas mezcla que se compone de gas bruto y gas depurado, es conducido a este dispositivo compensador de modo que no alcance a llegar a la atmósfera exterior. Desde este dispositivo compensador el gas mezcla es devuelto a la alimentación de gas bruto, de modo que todavía pueda participar en el proceso de depuración. Mediante el proceso Burn-out se podría llegar a un excesivo incremento de la temperatura de la correspondiente cámara acumuladora de calor. Esto podría darse, si permanentemente durante un largo periodo de tiempo el gas depurado caliente proveniente de la cámara de combustión, in-

vadiese la carga o relleno. Para estabilizar, controlar y/o regular la temperatura de la carga en el proceso Burn-out, puede ser conveniente prever aplicar presión al gas proveniente del ramal amortiguador, preferentemente mediante un ventilador para salida de

5 aire desde el sentido opuesto al de la anteriormente mencionada corriente de gas depurado a través de la cámara acumuladora de calor. Teniendo en cuenta que el gas proveniente del ramal amortiguador o tampón y/o de la salida de gas depurado, presenta una temperatura inferior a la del gas que abandona la cámara de combustión, se crea un “efecto refrigerante”, que puede utilizarse para la estabilización/control/regulación. De este modo pueden regularse y estabilizarse allí, la temperatura mediante el lavado lateral alternativo de la carga con gas más frío procedente del ramal amortiguador y el gas caldeado del proceso Burn-out.

Según el invento está previsto que el dispositivo de compensación o tampón tenga lugar por conducción del gas mezcla, en una línea con ramal amortiguador. Con ello, no es necesario emplear para el dispositivo de compensación, ningún recipiente o algo similar, a modo de depósito intermedio, sino que el tampón se trata de un tramo amortiguador configurado de forma que su volumen sea de tal magnitud que, durante el periodo de conmutación pueda admitir el caudal corriente de gas mezcla. Esto tiene como consecuencia que, la línea con ramal amortiguador durante la conmutación se llena de gas mezcla, sin que la cabeza del gas mezcla alcance la chimenea del aire de escape. Sin embargo, existe una comunicación con la chimenea de escape, esto es con la atmósfera exterior, respectivamente, para permitir el paso de la corriente del caudal de gas mezcla, sin que se produzca un incremento de la presión. Dado que la cabeza del caudal de gas mezcla no ha alcanzado sin embargo el órgano de regulación, no pasa tampoco ninguna cantidad de gas contaminado, a la chimenea de salida del aire. Cuando termina el proceso de conmutación, el órgano de regulación se cierra y el gas mezcla es conducido a la alimentación de gas bruto, mediante una conducción al efecto, de modo que el gas mezcla todavía es sometido una vez más al efecto depurador del reactor regenerativo.

El invento se refiere por otra parte a un dispositivo para la depuración térmica de un gas bruto suministrado por un sistema alimentador de gas bruto, a un proceso regenerativo que dispone como mínimo de tres cámaras acumuladoras de calor, que pueden conectarse mediante órganos de regulación, conmutables con la alimentación de gas bruto y/o con una evacuación de gas depurado y que además comunica como mínimo con una cámara de combustión, en donde la salida de gas purificado hacia el acumulador del gas mezcla formado al conmutar los órganos de regulación, por la entrada de gas bruto en el gas depurado pueden unirse con un amortiguador de gas, que por el lado de la salida puede conectarse con la alimentación de gas bruto y/o con, como mínimo, una de las cámaras acumuladoras de calor. Independientemente de ello, no importa que se de el funcionamiento normal del proceso regenerativo, es decir que las tres cámaras acumuladoras de calor se empleen para el caldeo del gas bruto, de forma alternativa, o bien que sirva respectivamente para calentar alternativamente mediante el gas depurado, en cualquier caso existe la posibilidad de disponer de un sistema amortiguador o compensador para el gas mezcla. Este sistema de compensación

puede utilizarse además durante el funcionamiento en régimen Burn-out, de forma que en cada condición de funcionamiento se de cumplimiento a las normativas medioambientales proporcionándose una explotación a régimen ininterrumpido y haciendo posible también una permanente y uniforme admisión de caudal de gas bruto.

El compensador o amortiguador de gas, se ha configurado a modo de conducción con ramal amortiguador.

Según un perfeccionamiento del invento, se ha previsto que en la conducción de retorno se disponga de un generador de corriente de gas, concretamente de un ventilador Burn-out. Este correrá a cargo de que la cámara acumuladora de calor subordinada al sistema de regeneración de cámaras, se inunde permanentemente con gas caldeado. Además servirá para que el gas que sirve para la regeneración con cámaras, pueda ser de nuevo alimentado en la entrada de gas bruto.

Además se tiene otra ventaja cuando la línea con ramal amortiguador del generador de la corriente de gas, desemboca a contracorriente en la conducción de retorno. Esto tiene como consecuencia que, el gas mezcla amortiguado mediante uno o el mismo ventilador, esto es, mediante el ventilador del proceso Burn-out, que mantiene también en funcionamiento el proceso Burn-out, sea conducido a la alimentación de gas bruto.

Otras formas de realización ventajosas del descubrimiento, se relacionan en las reivindicaciones secundarias,

Los planos explican el invento con la ayuda de diagramas de bloques en donde se muestran:

Figura 1 un esquema modular de un dispositivo para la depuración térmica de un gas bruto,

Figura 2 un esquema modular de la Figura 1 con ilustración de un proceso industrial Burn-out,

Figura 3 esquema modular de la Figura 1 con ilustración del vaciado de una conducción con ramal amortiguador y

Figura 4 esquema modular de la Figura 1 en régimen frío de una cámara acumuladora de calor subordinada al sistema de regeneración de cámaras.

La Figura 1 muestra un reactor regenerativo 1, que dispone de tres cámaras acumuladoras de calor 2, 3 y 4, en las que en cada una de ellas se encuentra, una masa absorbente de calor y otra irradiante de calor, respectivamente, así como las respectivas cargas o rellenos 5, 6 y 7. Cada una de las partes superiores 8, 9 y 10 de las cámaras 2, 3 y 4 están comunicadas con una misma cámara de combustión 11 en la que se han instalado dos quemadores 12 que no presentan una representación más detallada de la alimentación de combustible y tienen unas llamas 13. Las partes inferiores 14, 15 y 16 de las cámaras acumuladoras de calor 2, 3 y 4 están unidas mediante las conducciones 17, 18 y 19 que llevan a los puntos de unión, 20, 21 y 22.

El gas bruto es conducido mediante una línea 23 a un punto de unión 24 y desde allí se remite una conducción de distribución 25. Esta conducción distribuidora 25, está acoplado a unos órganos de regulación 26, 27 y 28, que conducen mediante los ramales 29, 30 y 31 a los puntos de unión 20, 21 y 22. Por otra parte, de los puntos de unión 20, 21 y 22 salen los ramales 32, 33 y 34 que conducen a los órganos de regulación o maniobra 35, 36 y 37. Los órganos de regulación o maniobra 35, 36 y 37 están conectados a una línea

colectora 38, que conduce a un ventilador para la salida de aire 39, que por el lado de salida presenta una conducción 40, que comunica con un punto de unión 41. En el punto de unión 41 se ha acoplado un órgano de regulación 42, cuya salida conduce a una chimenea para aire de escape. Además, en el punto de unión 41 se ha acoplado un amortiguador de gas 44, que se ha configurado a modo de conducción con ramal amortiguador y que conduce hasta un punto de unión 46. En el punto de unión 46 se halla acoplado un órgano de regulación 47 que comunica con la chimenea para aire de escape 43. Luego, saliendo del punto de unión 46 una conducción de retorno 48, que conduce a un órgano de regulación 49, está unida con un punto de unión 50. Este punto de unión 50 está conectado mediante una conducción 51 con otro punto de unión 52. Este punto de unión 52 está conectado mediante los ramales 53, 54 y 55 con los órganos de regulación 56, 57 y 58, que por su parte están conectados con los puntos de unión, 20, 21 y 22. Por otra parte, el punto de unión 50 está acoplado al órgano de regulación 59, que luego se comunica con un generador de corriente de gas 60. Este generador de corriente de gas 60 se ha configurado a modo de ventilador Burn-out 61 cuyo lado de salida 62, conduce al punto de unión 24 mediante una línea 63.

Con la ayuda de la Figura 2, se describirá a continuación el funcionamiento normal del reactor regenerativo 1. El gas bruto, por ejemplo, provisto de aire contaminado con vapores de productos disolventes, es guiado por la conducción 23 hasta alcanzar la cámara acumuladora de calor mediante el órgano de regulación 26 que se encuentra en posición abierta. Allí se entremezcla el gas bruto con la carga o relleno recalentado 5 y se caldea de este modo. El gas bruto caliente alcanza a continuación la cámara de combustión 11 siendo inflamado allí mediante el quemador 12. Del gas bruto debido a esta incineración térmica, se obtiene el gas depurado. El gas depurado de la cámara de depuración 11 inunda la carga o relleno 7 de la cámara acumuladora de calor 4 y alcanza a través del órgano 37 de regulación que se encuentra en posición abierta, hasta el ventilador de aire de escape 39, que representan la fuente de accionamiento o propulsión para generar la corriente de gas que se ha venido mencionando. Desde el ventilador del aire de escape 39, el gas depurado alcanza el punto de unión 41 y desde allí mediante el órgano de regulación 42 que se encuentra en posición abierta, llega a la chimenea de aire de escape 43 que cede el gas depurado a la atmósfera exterior. De lo citado anteriormente se puede deducir que, la carga o relleno 5 presenta un elevado nivel de temperatura. Esto se consigue porque la trayectoria de la corriente descrita anteriormente a través de las distintas cámaras acumuladoras de calor 2 a 4 del reactor regenerativo 1 se cambia cíclicamente, de modo que, como mínimo una de las cámaras acumuladoras de calor de 2 a 4 es recalentada mediante gas depurado caliente, mientras que como mínimo, una de las otras cámaras acumuladoras de calor de 2 a 4 son llenadas con gas bruto, para lo cual la correspondiente carga 5 a 7 es previamente calentada con gas depurado. Mediante la oportuna maniobra de los órganos de mando 26 a 28, así como 35 a 37 puede determinarse la correspondiente trayectoria de la corriente. Los órganos de regulación 26 a 28, 35 a 37, 42, 47, 49, 56 a 58 y 59 se han configurado preferentemente a modo de bisagras de regulación, lo que significa que una

bisagra móvil situada en una de sus posiciones, proporciona el libre paso de la corriente y situada en la otra de sus posiciones, cierra el paso de la misma.

Por la Figura 2 se puede deducir que, el gas depurado que inunda la cámara acumuladora de calor 3 por el punto de unión 21 invade el órgano regulador 57 que se halla en posición abierta y el órgano regulador 59 que se encuentra también en posición abierta. El ventilador 61 del régimen Burn-out propulsa la corriente de gas mencionada, con lo cual el ventilador 61 del régimen Burn-out se halla conectado a favor de la corriente con el punto de unión 24, de modo que el gas depurado caliente que inunda la carga 6 es realimentado de nuevo en el conducto 23. El conducto 23 forma una entrada o alimentación para el gas bruto 64 y la línea colectora 38, una salida para el gas depurado 65. Debido a la invasión de gas depurado caliente a través de la carga 6 en el mencionado circuito, existe la posibilidad de alcanzar una temperatura tan elevada, en la cámara acumuladora de calor 3, que en la carga 6 los condensados existentes procedentes del gas bruto, se evaporen y/o se quemen, con lo que por consiguiente ha tenido lugar un proceso denominado Burn-out, que sirve para la depuración de esta cámara acumuladora de calor. Durante el proceso Burn-out la trayectoria de la corriente de gas a través de la cámaras acumuladoras de calor 2 y 4 no se mantiene constante, sino que se produce una conmutación de forma que el gas bruto alcanza la carga o relleno 7 previamente recalentada, a través del órgano de regulación 28 y es incinerado en la cámara de combustión 11, mientras que la carga o relleno 5 para cuyo calentamiento pasa y alcanza a través del órgano de regulación 35 la alimentación de gas contaminado 65 y desde allí finalmente a través de la chimenea del aire de escape 43 se cede a la atmósfera exterior. Mediante el continuo cambio de la trayectoria de la corriente de gas a través de las cámaras acumuladoras de calor 2 y 4, queda garantizado un funcionamiento óptimo, sin que se llegue a un sobrecalentamiento de las correspondientes cargas o rellenos 2 y 4.

Cuando termina el proceso Burn-out de la cámara acumuladora de calor 3, se emprende de nuevo el funcionamiento normal. En un momento posterior tiene lugar el proceso Burn-out de la cámara acumuladora de calor 2 y en otro momento todavía más tarde, el proceso Burn-out de la cámara acumuladora de calor 4. De ello se deduce que, tiene lugar un proceso continuo, con el cual gas en bruto es conducido hacia la instalación continuamente, de modo que la admisión de gas en bruto no debe interrumpirse.

Si durante el proceso Burn-out la temperatura en la carga o relleno 6, alcanza un valor límite, existe la posibilidad mediante el cierre del órgano de regulación 57 de detener la corriente de gas caliente o bien reducirla, de modo que se mantenga en la carga 6 una determinada temperatura o bien se reduzca el gradiente de incremento de la temperatura.

Para elevar preferentemente a un determinado valor en función del tiempo, la temperatura del proceso Burn-out, en la carga o relleno 6 de la cámara acumuladora de calor 3 de forma escalonada, también es posible, actuar sobre los órganos de regulación 57 y/o 59 de forma que el deseado perfil de temperatura se ajuste para la carga o relleno 6.

Durante el proceso Burn-out puede suceder que, la deseada sobretemperatura se supere largamente. Para evitar este recalentamiento incontrolado, se prevén

dos condiciones de funcionamiento o servicio para el proceso Burn-out:

a) como ya se ha explicado anteriormente, el gas depurado caliente invade la carga 6 propulsado por el ventilador Burn-out 61 mediante el órgano de regulación 57 que se halla en posición abierta, con ello se alcanza la sobretemperatura de modo que el condensado puede ser incinerado, si tal sobretemperatura rebasa un valor máximo, de modo que el recalentamiento anteriormente mencionado tiene lugar, cabría entre otras la posibilidad de,

b) ajustar una reducción de la temperatura llevándola a una sobretemperatura normal, para que el gas procedente del amortiguador de gas 44, que se detalla a una temperatura inferior a la del gas que abandona la cámara de combustión, es sometido a presión mediante el ventilador del aire de escape 39 por la conducción guía de retorno 48 y los puntos de unión 50, 52 y 21 en sentido contrario a través de la carga o relleno 6. Con ello se produce un efecto refrigerante.

Mediante estas dos condiciones de funcionamiento del proceso Burn-out existe la posibilidad de estabilizar la temperatura para controlarla o regularla, respectivamente. Es previsible que, la inundación por el paso de la corriente del gas depurado caliente, tenga que tener lugar según a) y la inundación por el paso de la corriente de gas con baja temperatura según b) mientras que el proceso Burn-out en cada caso tenga lugar una vez o también pueda tener lugar varias veces.

La Figura 3 ejemplifica, como puede ser amortiguado un gas mezcla en funcionamiento normal o en régimen Burn-out mediante un sistema tampón o de amortiguamiento de gas 44, a fin de evitar que éste alcance la atmósfera exterior. El gas mezcla se origina debido a que los órganos de regulación 26 y 35 así como los 27 y 36 y respectivamente los 28 y 37 se accionan simultáneamente. Esto significa, por ejemplo que cuando el órgano de regulación 27, cierra, se abre entonces el órgano de regulación 35, si la trayectoria de la corriente de gas tiene que ser respectivamente cambiada. Esto significa sin embargo, por ejemplo, que el gas bruto circulante, por el órgano de regulación 26 no alcanzará a corto plazo la cámara de acumulación de calor 2 a través del punto de unión 20, sino que podrá pasar más alejado de la "trayectoria en cortocircuito", que conduce al órgano de regulación 35. Según esto, determinadas partes del gas bruto pueden alcanzar a través de esta trayectoria la línea colectora 38. Por lo tanto, se produce a corto plazo una unión entre la alimentación de gas bruto 64 y la evacuación de gas depurado 65. Así mismo existen tales relaciones entre los órganos de regulación 27 y 36 así como entre 28 y 37. Ahora, a fin de evitar que en el gas depurado entre gas en bruto, o sea que debido a este proceso el gas mezcla formado, alcance a través del ventilador del aire de escape 39 y del órgano de regulación 42 la atmósfera exterior pasando por la chimenea de aire de escape 43, está previsto el cierre del órgano de regulación 42, para que de este modo el gas mezcla entre en el amortiguador de gas 44. El tampón o amortiguador de gas 44 se ha configurado a modo de conducción con ramal amortiguador 45, cuyo volumen es de tal magnitud que, durante el cambio puede absorber el caudal que se forme de gas mezcla. Por lo tanto, el aire mezcla circula por la conducción con ramal amortiguador 45 en donde la "cabeza" de esta corriente todavía no ha alcanzado el punto de unión

46, cuando el cambio de los distintos órganos de regulación ha concluido. De esta forma y modo, es posible conducir el gas mezcla a través de la conducción 48 así como de los órganos de regulación 49 y 50 mediante el generador de corriente del gas 60 hasta el punto de unión 24 y con ello devolverlo a la alimentación de gas en bruto 64. Si esto se ha producido y el proceso de cambio se ha cerrado, el gas depurado puede de nuevo ser conducido por “caminos normales” incluso a través de los órganos de regulación 42 en la chimenea del aire de escape 43. Para asegurarse de que durante la conducción del gas mezcla en la línea con ramal amortiguador 45 no se produce ninguna sobrepresión, durante el llenado del tampón o sistema amortiguador, se abre el órgano de regulación 47. Dado que la “cabeza” del gas mezcla durante el proceso de cambio no ha alcanzado, sin embargo el punto de unión 46, se impide la salida del gas mezcla a través del órgano de regulación 47 y de la chimenea del aire de escape 43.

La Figura 4 ejemplifica una condición de funcionamiento por la que un proceso Burn-out ha tenido lugar en la cámara acumuladora de calor 3 de modo que el funcionamiento normal puede reemprenderse

lo más rápidamente posible mediante la cámara acumuladora de calor 3. Teniendo en cuenta que la carga o relleno 6 ha alcanzado la mencionada sobret temperatura, será también necesario que ésta sea refrigerada lo más rápido posible hasta volver a la temperatura normal. Esto puede ocurrir si el gas en bruto caliente es conducido a través de la cámara acumuladora de calor 4 y mientras tanto cede calor. Éste entonces alcanza a través del órgano de regulación 37 y el ventilador de aire de escape 39 en la conducción con ramal amortiguador 45 y desde allí en parte, a la chimenea de aire de escape 43 a través del órgano de regulación 47. Otra parte del gas en bruto es conducido a través del punto de unión 46 y la conducción de retorno 48 hasta el punto de unión 50 siempre que el órgano de regulación 49 se encuentre en posición abierta. Se comprende que, debido a esta trayectoria el gas en bruto se haya enfriado respectivamente, de modo que entonces cuando éste pase a través del punto de unión 52 y por el relleno 6 de la cámara acumuladora de calor hallándose el órgano regulador 57 en posición abierta, actúe allí como refrigerante y de esta forma y modo, con relativa rapidez pueda reducir la temperatura de la carga o relleno.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la depuración térmica de un gas en bruto suministrado por una alimentación de gas a un proceso regenerativo de acuerdo con las siguientes fases:

- Conducción del gas en bruto a una cámara de combustión a través de una primera cámara acumuladora de calor previamente caldeada con gas depurado,

- desviación del gas depurado formado a partir del gas en bruto, por combustión en la cámara de combustión a través de una segunda cámara acumuladora de calor caldeable hasta una salida de gas depurado,

- cambio de la anteriormente mencionada corriente de gas durante un estado de funcionamiento de la regeneración en cámaras de forma que el gas en bruto pase a inundar la segunda cámara de acumulación de calor y el gas depurado pase a inundar la primera cámara acumuladora de calor,

- con lo cual, durante las condiciones de funcionamiento de regeneración en cámaras, el gas procedente de la cámara de combustión, pase a inundar una tercera cámara acumuladora de calor para su regeneración en cámara, mediante el procedo Burn-out y sea alimentado en la entrada del gas en bruto,

- sistema tampón o de amortiguación del gas mezcla formado al cambiar con la entrada de gas en bruto en el gas depurado y envío de vuelta del gas mezcla amortiguado, en la alimentación de gas en bruto y/o en la tercera cámara acumuladora de calor,

- con lo cual, el sistema tampón o de amortiguado, se realiza por conducción del gas mezcla en una conducción con ramal amortiguador, cuyo volumen se ha configurado de tal magnitud que, durante el periodo de cambio pueda admitir el caudal de gas mezcla circulante.

2. Dispositivo para la depuración térmica de un gas en bruto suministrado por una alimentación de gas a un proceso regenerativo, especialmente para la ejecución del proceso según una o varias de las precedentes reivindicaciones, como mínimo con tres cámaras acumuladoras de calor (2, 3, 4), que pueden unirse (26, a 28, 35 a 37) con la alimentación de gas en bruto (64) y/o una evacuación de gas depurado (65) y que además está conectada como mínimo con una cámara de combustión (11) en donde la salida de gas depurado (65) está unida al dispositivo de almacenamiento para el gas mezcla formado al conmutar los órganos de regulación (26 a 28, 35 a 37) para la entrada de gas en bruto en el gas depurado con un sistema amortiguador del gas (44), que por el lado del exterior puede unirse con la alimentación de gas en bruto (64) y/o con como mínimo una cámara acumuladora de calor, para lo cual el sistema amortiguador de gas (44) se ha configurado a modo de conducción con ramal amortiguador (45).

3. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones **caracterizado** porque, en cada caso como mínimo, una de las cámaras acumuladoras de calor (2, 3, 4) durante una condición de funcionamiento de regeneración en cámaras, esté unida a una línea de retorno que conduzca a la alimentación de gas en bruto (64).

4. Dispositivo según la reivindicación 3 **caracterizado** porque, en la línea de retorno se ha instalado un generador de corriente de gas (60), concretamente un ventilador Burn-out (61).

5. Dispositivo según la reivindicación 4 **caracterizado** porque, la conducción con ramal amortiguador (45) desemboca a contracorriente del generador de corriente de gas (60) situado en la línea de retorno.

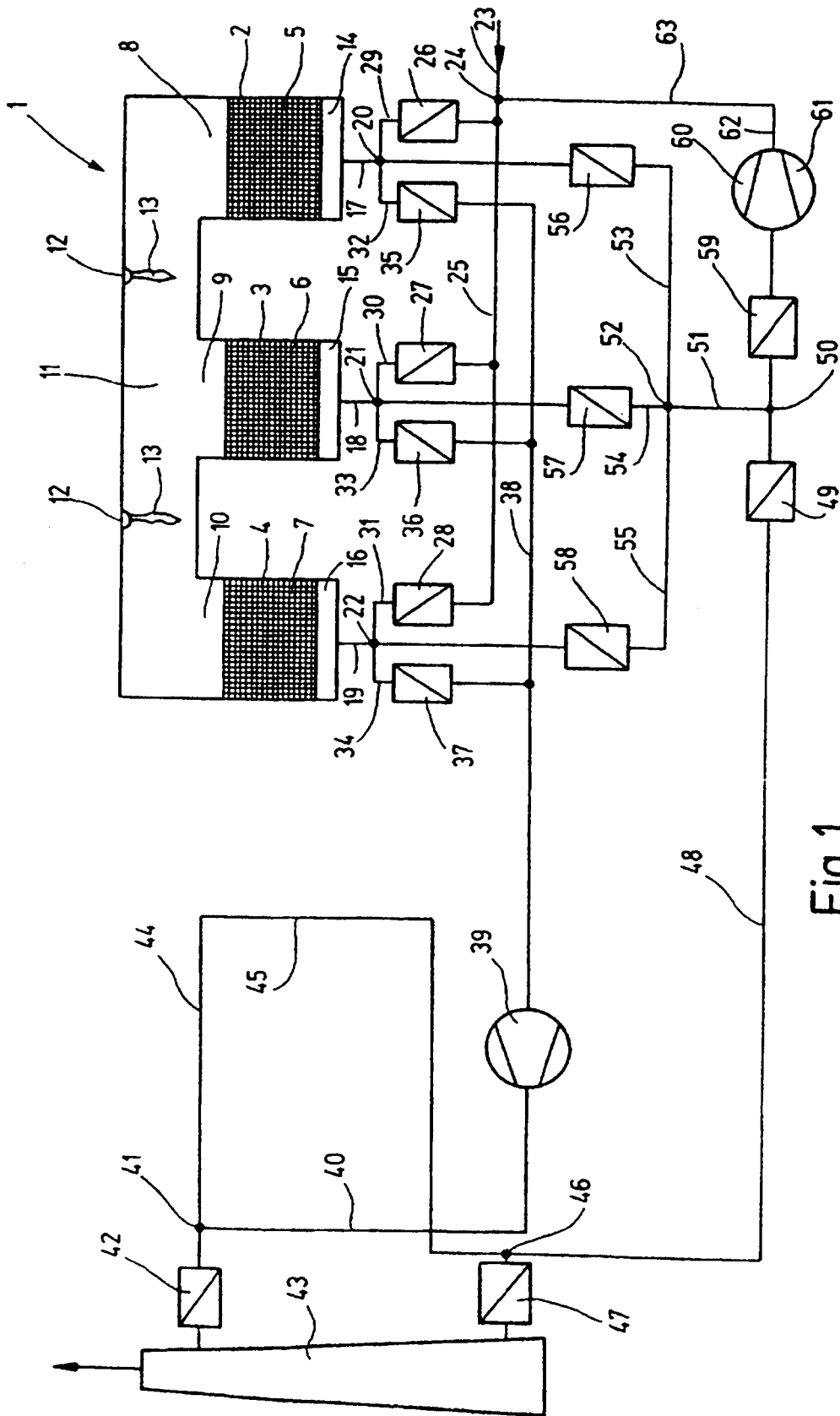


Fig.1

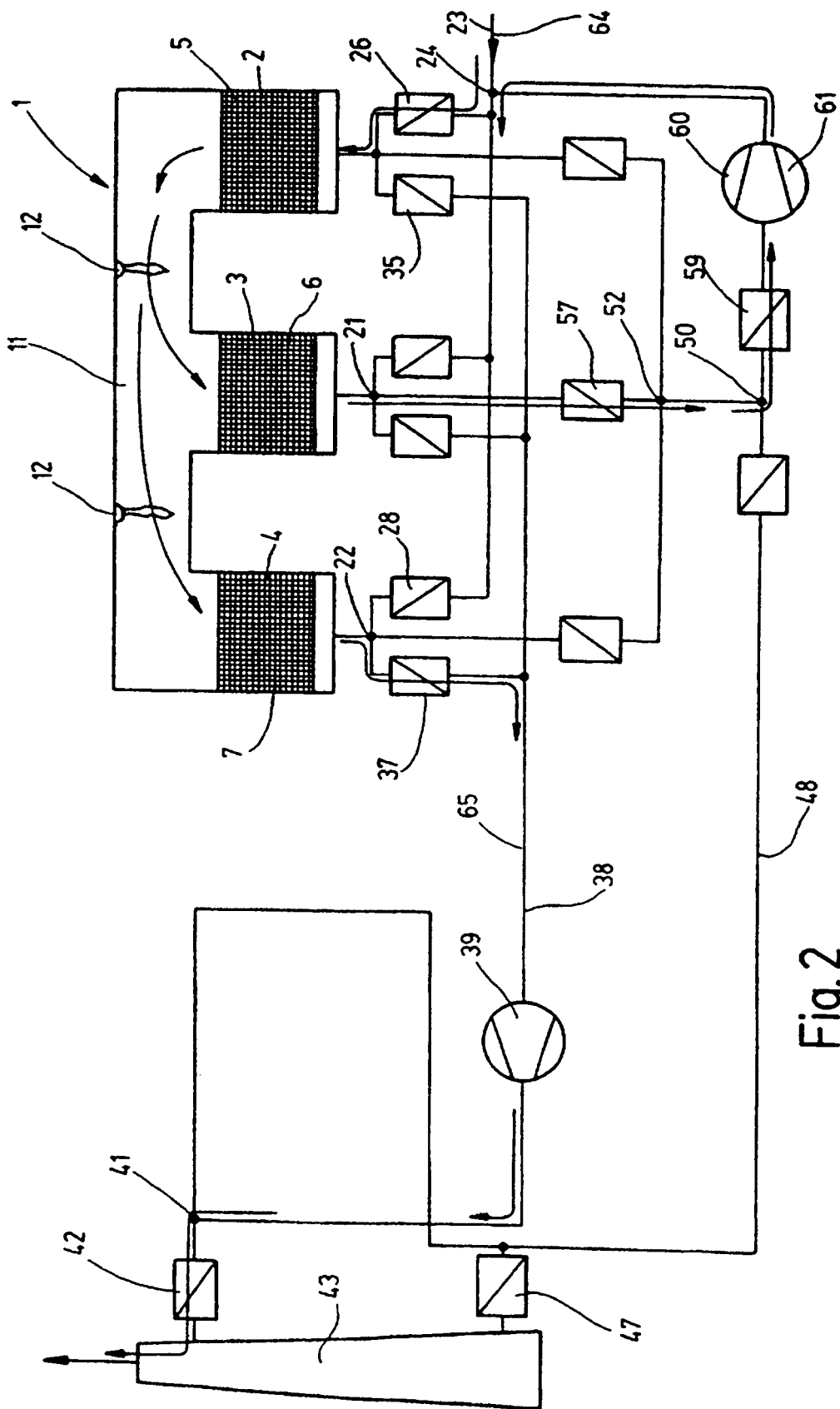


Fig. 2

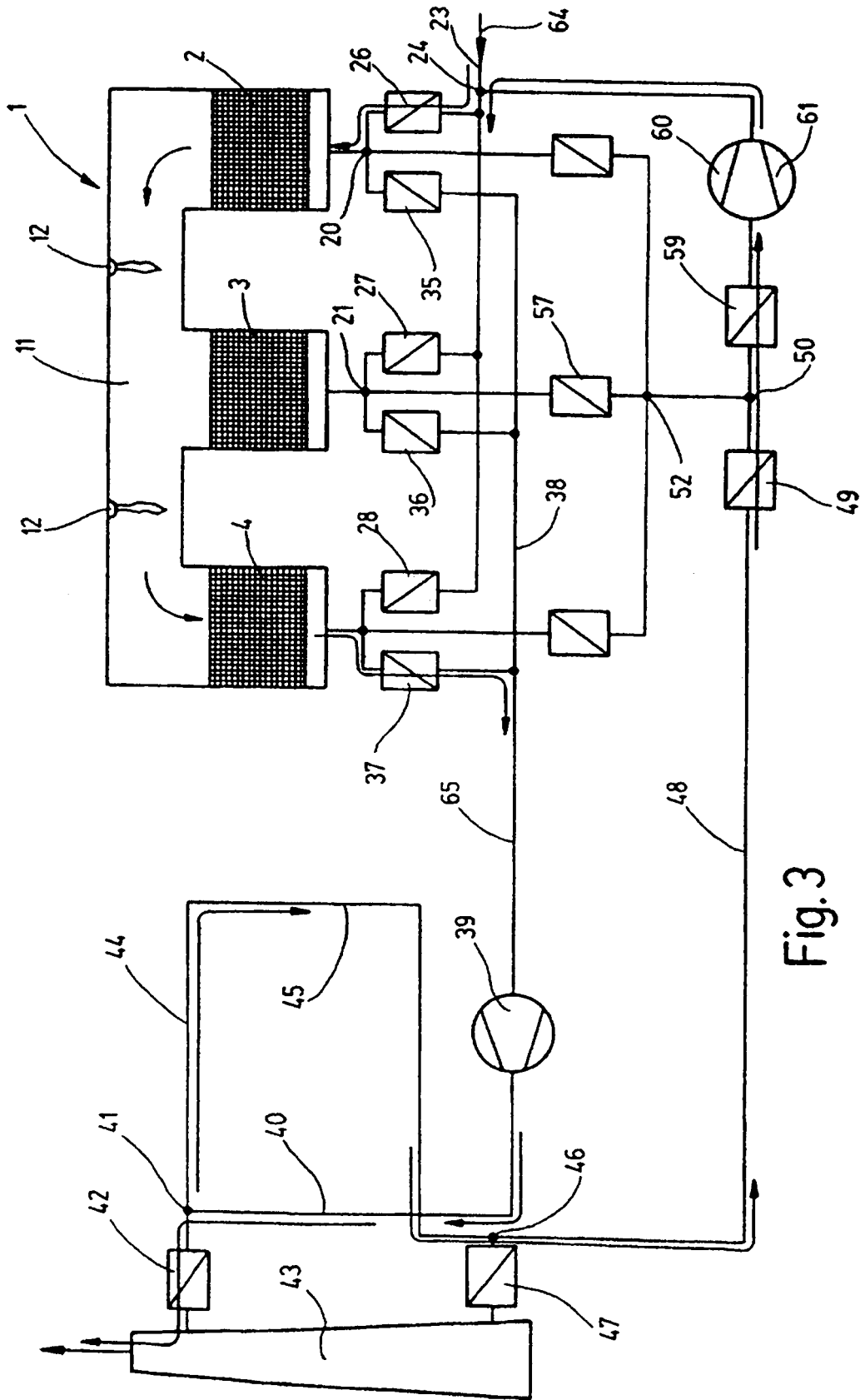


Fig.3

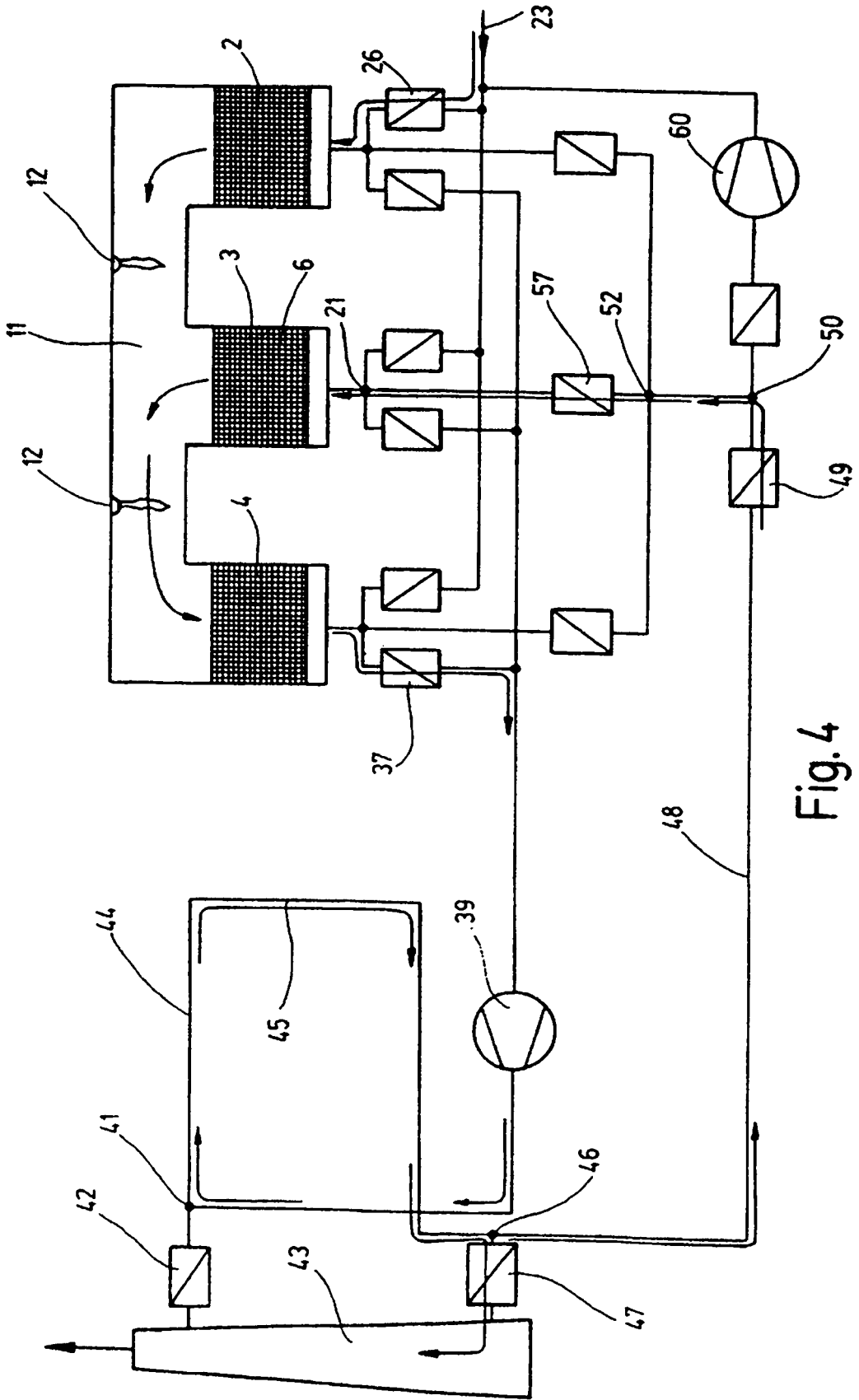


Fig. 4