

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 239**

51 Int. Cl.:

**F02C 6/18** (2006.01)

**F01D 25/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2004** **E 04101217 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015** **EP 1462632**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la adaptación de los parámetros del gas caliente de un generador de gas caliente con proceso tecnológico conectado a continuación**

30 Prioridad:

**28.03.2003 DE 10314041**

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

**02.10.2015**

73 Titular/es:

**ALSTOM TECHNOLOGY LTD (100.0%)  
BROWN BOVERI STRASSE 7  
5400 BADEN, CH**

72 Inventor/es:

**LIEBIG, ERHARD**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 547 239 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 adaptación de los parámetros del gas caliente de un generador de gas caliente con proceso tecnológico conectado a continuación

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la adaptación de los parámetros del gas caliente de un generador de gas caliente con proceso tecnológico conectado a continuación. En este caso, la corriente de masa de gas caliente cedida por el generador de gas caliente es alimentada a través de un elemento de conexión al proceso tecnológico. Además, la presente invención se refiere a un dispositivo para la realización de un procedimiento de este tipo así como a la utilización de un procedimiento de este tipo en conexión con la actualización de instalaciones de turbinas de gas.  
10

### Estado de la técnica

La realización de transformaciones de mejora de la potencia o bien de mejora del rendimiento en generadores de gas caliente como por ejemplo una instalación de turbina de gas implica, en general, modificaciones de los parámetros del gas caliente. Tales llamadas actualizaciones, pero también los cambios de combustible, etc.  
15 conducen típicamente a una modificación de los parámetros del gas caliente. Esto es especialmente significativo para las construcciones conectadas a continuación especialmente en el caso de un proceso tecnológico conectado a continuación para la utilización del material y/o de la técnica térmica de gas caliente, por ejemplo de una caldera de calor perdido para la utilización del calor perdido.

El comportamiento técnico térmico por ejemplo de una caldera de calor perdido depende en gran medida de las condiciones de temperatura en el lado del gas y de las condiciones de la circulación. Una adaptación de la caldera de calor perdido a las condiciones modificadas es muy difícil. Además, en el caso de una temperatura elevada del gas, se pueden exceder las condiciones de diseño.  
20

Para no influir sobre los procesos tecnológicos conectados a continuación de una instalación de turbina de gas en el caso de una actualización, se trata a través de medidas adecuadas de mantener constantes o bien de limitar los parámetros del gas de acuerdo con las condiciones de diseño de la caldera de gas perdido.  
25

En principio, a través de medidas de transformación en instalaciones de turbinas de gas, se pueden elevar o bien reducir las temperaturas en el lado del gas como también las corrientes de masas individualmente o en combinación.

La potencia de una instalación de turbinas de gas depende esencialmente de la corriente de masas y el rendimiento depende de la temperatura del proceso. Por los motivos mencionados se trata de elevar estos parámetros individualmente o en combinación, lo que implica corrientes de masas y temperaturas más elevadas del gas caliente.  
30

Ya se han propuesto medidas para la adaptación de los parámetros del gas caliente en el estado de la técnica, por ejemplo para instalaciones de turbinas de gas para la situación tanto de una temperatura demasiado alta del gas como también para una temperatura demasiado baja del gas.

35 Así, por ejemplo, el documento DE 198 45 763 A1 describe medidas para la situación de una temperatura demasiado alta del gas. Para la reducción de la temperatura de los gases de escape se añade a la mezcla de los gases de escape entre la turbina de gas y el sistema de gases de escape un refrigerante (en el caso particular aire o vapor). También se conocen ensayos para realizar la refrigeración de los gases de escape por medio de la inyección de agua. En el documento DE 199 61 540 A1 se describe en este contexto, además, un canal especial de alimentación de aire.

40 Para la situación inversa de una temperatura demasiado baja del gas se proponen especialmente combustiones adicionales: Para la elevación de la temperatura de los gases de escape se conocen por los más diversos motivos combustiones adicionales en las más diferentes formas de realización con y sin soplante. Los soplantes sirven en este caso, entre otras cosas, para la elevación de la corriente de masas de gas, por ejemplo para asegurar una alimentación suficiente de oxígeno o para garantizar un funcionamiento con carga parcia o bien durante la parada de la instalación de turbina de gas. Por ejemplo, en este contexto se pueden mencionar las siguientes solicitudes: EP 1 050 667 A1; DE 101 09 336 A1; DE 199 61 540 A1; DE 43 19 936 A1; EP 0 967 366 A1; DE 19 7 34 862 A1. En el documento WO 02/090747 A1 se describe un procedimiento para la adaptación de los parámetros del gas caliente de un generador de gas caliente con un proceso conectado a continuación, en el que el gas caliente del generador de gas caliente es alimentado a través de un elemento de conexión al proceso tecnológico, de manera que una parte  
45 del gas caliente es disipado a través de un escape y se alimenta en caso necesario calor adicional a la corriente restante de masas de gas caliente por medio de una combustión adicional.  
50

### Representación de la invención

De acuerdo con ello, la invención tiene el cometido de proporcionar otra posibilidad para poder reaccionar a una

transformación del generador de gas caliente sin grandes modificaciones constructivas de toda la instalación. En este caso se trata de proporcionar, a temperatura demasiado alta de los gases calientes un procedimiento para la adaptación de los parámetros del gas caliente de un generador de gas caliente con proceso tecnológico conectado a continuación, siendo alimentada la corriente de masas de gas caliente cedida por el generador de gas caliente a través de un elemento de conexión al proceso tecnológico.

La solución de este cometido se consigue en un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 por que a la corriente de masas de gas caliente se alimenta un refrigerante especialmente en la zona del elemento de unión. De esta manera se puede incrementar adicionalmente la zona de de las estrategias de actuación posibles y en determinadas circunstancias se puede mejorar el rendimiento del proceso general. Como refrigerante se contemplan, por ejemplo, gases como aire. Pero también es posible emplear vapores como por ejemplo vapor de agua y/o líquidos, como por ejemplo agua y/o gas de escape, que se recircula curso abajo desde el proceso tecnológico, para influir o bien refrigerar el gas caliente curso abajo del generador de gas caliente.

En efecto, se ha mostrado que en tales transformaciones o bien actualizaciones no sólo se modifica la temperatura de los gases calientes curso abajo del generador de gas caliente, sino al mismo tiempo con frecuencia también la corriente de masas. A través de medidas de transformación, por ejemplo en instalaciones de turbinas de gas se pueden elevar o reducir en el lado del gas tanto las temperaturas como también la corriente de masas individualmente o en combinación. En cualquier caso, incluso por corriente de masas constante se puede realizar la adaptación de la corriente de masas de gas caliente cedida por el generador de gas caliente al proceso tecnológico a través de la influencia sobre la corriente de masas influyendo al mismo tiempo sobre la temperatura de los gases calientes entre el generador de gases calientes y el proceso tecnológico.

Si, por ejemplo, directamente curso abajo del generador de gas caliente la corriente de masas es constante, pero la temperatura es demasiado alta, entonces se puede conseguir una adaptación al proceso tecnológico a través de una derivación parcial de gas caliente a través de un escape dispuesto en la zona del elemento de unión entre el generador de gas caliente y el proceso tecnológico con una influencia simultánea sobre la temperatura (refrigeración) de los gases calientes entre el generador de gas caliente y el proceso tecnológico. De la misma manera, en el caso de una corriente de masas demasiado alta y de una temperatura demasiado alta directamente curso abajo del generador de gas caliente a través de una derivación parcial de gas caliente a través de un escape en la zona del elemento de unión entre el generador de gas caliente y el proceso tecnológico con una influencia simultánea de la temperatura (refrigeración) de los gases calientes entre el generador de gas caliente y el proceso tecnológico se puede realizar una adaptación al proceso tecnológico.

En este contexto hay que indicar que el llamado escape empleado en el marco de esta invención no es equivalente a una desviación. Una desviación, como se conoce ya en el estado de la técnica, sirve para eludir en casos de funcionamiento especiales (arranque de la instalación, parada de la instalación, situaciones de casos de emergencia (el proceso tecnológico conectado a continuación del generador de gas caliente. De manera correspondiente está diseñada una desviación para la corriente de masas de gas caliente máxima posible, y se puede conectar o bien desconectar en el sentido de un circuito de conexión / desconexión.

En oposición a ello, el escape empleado en el marco de esta invención se caracteriza por que la corriente de masas de gas caliente se regula curso abajo del generador de gas caliente y de manera correspondiente solamente se deriva una parte regulada de los gases calientes a través del escape. Por lo tanto, un escape de este tipo está diseñado de acuerdo con las condiciones modificadas a través de la transformación o bien de la actualización o bien para la optimización de las condiciones de funcionamiento del proceso tecnológico conectado a continuación. Un escape de este tipo no sirve, por lo tanto, para el puenteo del proceso tecnológico conectado a continuación, sino precisamente exactamente para la regulación de la corriente de masas de gas caliente para la adaptación a este proceso tecnológico.

En una variante de realización se alimenta a la corriente de masas de gas caliente adicionalmente en la zona del elemento de unión un medio adicional. Como medio adicional se contemplan especialmente medios adicionales para la reducción de las emisiones (en particular para la reducción de NOx), como por ejemplo amoníaco, urea o gases de escape.

Si la modificación de las condiciones en el generador de gases calientes conduce a una corriente de masas elevada con una disminución simultánea de la temperatura, entonces se ha revelado que es conveniente calentar adicionalmente la corriente de masas curso abajo del generador de gas caliente. Este calentamiento se puede realizar de manera ventajosa con la ayuda de una combustión adicional. En este caso, se puede tratar de una combustión adicional con ventilador fresco o de una combustión adicional en forma de un quemador de canal. Una combustión adicional de este tipo puede estar dispuesta o bien entre el generador de gas caliente y el proceso tecnológico en el o junto al elemento de conexión, pero también es posible prever una combustión adicional en la zona de entrada del proceso tecnológico.

En principio, la porción del gas caliente derivada a través del escape se puede ajustar fijamente. La derivación

5 parcial de gas caliente desde el elemento de conexión entre el generador de gas caliente y el proceso tecnológico se regula, sin embargo, de acuerdo con otra forma de realización preferida. La regulación se puede realizar en este caso en función de diferentes parámetros, tal como por ejemplo en función de la corriente de masas calculada curso arriba del escape y/o de la temperatura calculada allí, y/o de la velocidad de la circulación calculada allí y/o de la presión calculada allí. Una regulación de este tipo eleva la flexibilidad y permite, además, mantener lo más alto posible el rendimiento también en diferentes condiciones de funcionamiento.

10 De acuerdo con un desarrollo de esta forma de realización, la regulación se puede realizar con la ayuda de dispositivos de ajuste, como por ejemplo trampillas y/o dispositivos de transporte como por ejemplo soplantes. Los dispositivos de ajuste y los dispositivos de transporte se ocupan especialmente de desviar los gases calientes de manera controlada fuera del elemento de unión entre el generador de gases calientes y el proceso tecnológico.

De acuerdo con otra forma de realización preferida, en el generador de gases calientes se trata con preferencia de una instalación de combustión, en particular de una instalación de turbinas de gas. En el proceso tecnológico se trata con preferencia de un generador de agua caliente o de un generador de vapor, en particular de una caldera de calor perdido.

15 Otras formas de realización preferidas del procedimiento de acuerdo con la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

20 Además, la presente invención se refiere a un dispositivo, que es adecuado para la realización de un procedimiento, como se ha descrito anteriormente. El dispositivo se caracteriza por que el escape está provisto con medios para la reducción regulada de la corriente de masas de gas caliente y estos medios pueden ser controlados en función de la corriente de masas calculada curso arriba del escape y/o de la temperatura calculada allí y/o de la velocidad de la circulación calculada allí.

### Breve explicación de las figuras

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización en conexión con los dibujos. En este caso:

25 La figura 1 muestra una representación esquemática de un generador de gas caliente con proceso tecnológico conectado a continuación (estado de la técnica).

La figura 2 muestra una representación esquemática de acuerdo con la invención, y

La figura 3 muestra una representación esquemática de una instalación correspondiente con desviación (estado de la técnica).

### 30 Modos de realización de la invención

A través de medidas técnicas sencillas, de manera complementaria del estado de la técnica, se pueden garantizar especialmente en el caso de una corriente de masas de gas caliente demasiado alta y de una temperatura del gas caliente demasiado alta del generador de gas caliente, las condiciones de diseño en el lado del gas de procesos conectados a continuación.

35 La figura 1 muestra en representación esquemática una instalación, que es adecuada para el procedimiento propuesto. La instalación comprende un generador de gas caliente 1. En el generador de gas caliente 1 se puede tratar de una instalación de combustión discrecional independientemente del combustible y de la forma de realización constructiva. En particular, se trata de una instalación de turbinas de gas, siendo la invención independiente de la forma de realización, del número de compresores, de las cámaras de combustión y de las turbinas, independiente de la función como accionamiento (generador, bombas, compresor,...). Los gases calientes de este generador de gas caliente 1 son transferidos a través de un elemento de unión 2 a un proceso tecnológico 3. El elemento de unión 2 puede comprender en este caso diferentes elementos como por ejemplo difusores. En el proceso tecnológico 3 se puede tratar de un proceso tecnológico discrecional, como por ejemplo de un proceso de fusión, un proceso de secado, etc. Además, se contemplan generadores de agua caliente o generadores de vapor, en particular calderas de calor perdido o, en cambio, también de generadores de vapor quemados de manera convencional (instalación de turbinas de gas como ventilador fresco). En el caso de una caldera de calor perdido 3, la presente invención es independiente del número de las fases de potencia, de un recalentamiento intermedio, de la forma de realización constructiva, etc. Curso abajo del proceso tecnológico 3 se cede el gas de escape 4 al medio ambiente.

50 En un dispositivo de este tipo se trata ahora de las siguientes situaciones:

a) Corriente de masas constante

Temperatura demasiado alta: En esta situación se reduce la corriente de masas en el elemento de unión 2 a través

de un escape 5, como se representa en la figura 2. Al mismo tiempo, como se representa en la figura 2 con el signo de referencia 6, se alimenta refrigerante.

b) Corriente de masas demasiado alta:

5 Temperatura demasiado baja: En esta situación se reduce de la misma manera la corriente de masas a través de un escape 5. Al mismo tiempo se eleva ahora a través de una combustión adicional la temperatura del gas caliente del generador de gas caliente.

Temperatura demasiado alta: En esta situación se reduce de la misma manera la corriente de masas a través de un escape 5 y al mismo tiempo se alimenta refrigerante, como ya se ha descrito anteriormente en la corriente de masas constante.

10 Además del refrigerante 6 se pueden alimentar también medios adicionales 7 para la reducción de las emisiones. Además, como se indica en la figura 2 con el signo de referencia 8, se puede realizar una recirculación de gas (de escape).

15 Para la alimentación de refrigerante o bien de medio auxiliar están previstos dispositivos adecuados. Estos dispositivos pueden comprender además de las líneas y elementos de regulación correspondientes, también bombas, soplantes, sistemas de pulverización y de distribución y similares. Con presión negativa en el elemento de unión 2 se puede aspirar también automáticamente refrigerante o bien medio auxiliar. Como medio auxiliar para la reducción de las emisiones se pueden emplear, por ejemplo, en la combustión adicional en la caldera de calor perdido para la reducción de NOx amoníaco (NH<sub>3</sub>), urea (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) o gas de escape (reinspiración de gas de escape).

20 Para la descarga de gas caliente a través de un escape 5 están previstos dispositivos adecuados. Estos dispositivos pueden comprender, además de un escape, dispositivos de ajuste como, por ejemplo, trampillas, dispositivos de transporte, como por ejemplo soplantes, regulaciones y similares. En el caso de sobrepresión en la conexión 2 se pueden suprimir posiblemente los soplantes y similares.

25 La combustión adicional se realiza en función del contenido de oxígeno de los gases calientes con la combustión con operación con aire fresco o con combustión pura de canal (por ejemplo, de acuerdo con instalaciones de turbina de gas sin refrigerador fresco = utilización del contenido de oxígeno en el gas caliente).

La invención presenta las siguientes ventajas:

30 En primer lugar se suprimen los posibles motivos de impedimentos o bien restricciones para transformaciones posibles del generador de gas caliente (por ejemplo, actualización de una instalación de turbinas de gas). Las medidas propuestas (escape en combinación con una refrigeración o bien calefacción) se pueden reequipar si mucho gasto en instalaciones existentes o bien se pueden tener en cuenta en transformaciones. Además, la transformación (por ejemplo, la actualización) se puede realizar sin influencia en el lado del gas caliente de procesos tecnológicos. Las modificaciones mayores en el proceso tecnológico conectado a continuación en lado de gas caliente se evitan igualmente de esta manera.

35 En el caso de transformaciones de generadores de gas caliente para la elevación de la potencia y el rendimiento, las modificaciones de los parámetros con respecto a la temperatura y la corriente de masas están en el intervalo de +/- 10 %.

40 En el caso de actualizaciones de instalaciones de turbinas de gas, la modificación de los parámetros depende de las medidas concretas. Se distingue esencialmente entre actualizaciones del compresor y actualizaciones de las turbinas, así como una combinación de ambas medidas. En este caso, las modificaciones de los parámetros con respecto a la temperatura están en el intervalo de -20 K hasta + 40 K y las modificaciones de la corriente de masas están en el intervalo desde + 6 % hasta +8 %, en casos excepcionales hasta +12 %.

45 Teniendo en cuenta los márgenes de diseño existentes, el escape para la descarga de una parte de la corriente de masas, la alimentación de refrigerante y la combustión adicional deben diseñarse de acuerdo con estas modificaciones de los parámetros.

El escape 5 para la descarga de una parte de la corriente de masas de gas caliente se puede disponer con preferencia en un lugar, en el que en el elemento de unión 2 predomina una presión lo más alta posible. De esta manera, se puede descargar el gas caliente, a ser posible, sin instalaciones de transporte adicionales.

50 En cambio, la alimentación del refrigerante y del medio adicional se puede disponer con preferencia en un lugar, en el que en el elemento de unión 2 predomina una presión negativa lo más grande posible. De esta manera se pueden alimentar el refrigerante y el medio adicional a ser posible sin instalaciones de transporte adicionales.

Para la ilustración de una desviación, por la que no está limitada la presente invención con un escape, se representa

5 en la figura 6 una instalación típica en el estado de la técnica con una desviación. En este caso, está presente una  
 10 instalación de turbinas de gas 1, que está conectada curso debajo de un difusor y a continuación de un canal 11. En  
 este canal 12 está dispuesta ahora precisamente una desviación 9, que se puede conectar y desconectar con un  
 dispositivo, por ejemplo, una trampilla 10. La desviación 9 está diseñada de tal manera que toda la corriente de  
 masas de gas caliente es descargada a través de esta desviación 9, cuando la trampilla 10 está abierta hacia la  
 desviación 9. La desviación 9 sirve para las prevención y, por lo tanto, para la protección del proceso tecnológico 3  
 durante procesos transitorios (por ejemplo, arranque y parada) así como en situaciones de casos de emergencia.  
 Además de la apertura y del cierre, en principio, es posible adoptar una posición intermedia con la trampilla 10. La  
 posibilidad de la regulación de la corriente de masas de gas caliente para la caldera de gas perdido no se da, sin  
 embargo, con el dispositivo 10.

**Lista de signos de referencia**

- 1 Generador de gas caliente, por ejemplo instalación de turbina de gas
- 2 Elemento de conexión
- 3 Proceso tecnológico, por ejemplo caldera de calor perdido
- 15 4 Gas de escape
- 5 Escape
- 6 Alimentación de refrigerante
- 7 Alimentación de medio adicional
- 8 Circulación de gas de escape / recirculación de gas de humo
- 20 9 Desviación
- 10 Dispositivo, por ejemplo trampilla
- 11 Canal
- 12 Difusor

25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para la adaptación de los parámetros del gas caliente de un generador de gas caliente (1) con proceso tecnológico (3) conectado a continuación, en el que la corriente de masas cedida por el generador de gas caliente (1) es alimentada a través de un elemento de unión (2) al proceso tecnológico (3), y en el que antes de la introducción en el proceso tecnológico (3) se disipa una parte de la corriente de masas de gas caliente a través de un escape (5) y al mismo tiempo se influye sobre la temperatura del gas caliente entre el generador de gas caliente (1) y el proceso tecnológico (3), caracterizado por que a la corriente de masas de gas caliente se alimenta un refrigerante (6, 8) en la zona del elemento de unión (2).
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que a la corriente de masas de gas caliente en la zona del elemento de unión (2) se alimenta adicionalmente un medio adicional (7, 8).
- 15 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la alimentación del refrigerante (6, 8) y/o del medio adicional (7, 8) se realiza en la zona del elemento de unión (2) en un lugar, en el que predomina una presión negativa lo más grande posible o al menos una presión reducida y por que la disipación de una parte de la corriente de masas de gas caliente en el elemento de unión (2) se realiza en un lugar, en el que predomina una presión lo más grande posible.
- 20 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que en el refrigerante (6) se trata de gases, como por ejemplo aire y/o vapores como por ejemplo vapor de agua, y/o de líquidos, como por ejemplo agua y/o de gas de escape, que es recirculado desde curso abajo del proceso tecnológico (3).
- 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que en el medio adicional (7, 8) se trata de un medio adicional para la reducción de las emisiones, como ejemplo amoníaco, urea o gas de escape.
- 25 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la porción de la corriente de masas de gas de escape (5) descargada a través del escape es regulada, realizándose esta regulación con preferencia en función de la corriente de masas calculada curso arriba del escape (5), y/o de la temperatura calculada y/o de la velocidad de la circulación calculada, y/o de la presión calculada allí.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que la regulación se realiza con la ayuda de dispositivos de regulación, como por ejemplo trampillas y/o de dispositivos de transporte como por ejemplo soplantes.
- 30 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se descarga en el intervalo de hasta 15 % de la corriente de masas de gas caliente a través del escape (5).
- 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el generador de gas caliente (1) se trata de una instalación de combustión, en particular de una instalación de turbinas de gas, y por que en el proceso tecnológico (3) se trata de un generador de agua caliente o de un generador de vapor, en particular de una caldera de calor de pérdida.
- 35 10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a través del escape (5) se descarga en el intervalo de 6 a 12 %, con preferencia de 6 a 8 % de la corriente de masas de gas caliente, y por que especialmente se modifica la temperatura del gas caliente entre el generador de gas caliente (1) y el proceso tecnológico (3) en el intervalo desde -20 K hasta +40 K, siendo elevada la temperatura con preferencia en el intervalo hasta 20 K.
- 40 11.- Dispositivo adecuado para la realización de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, que presenta un generador de gas caliente (1), un elemento de unión (2) para la alimentación de la corriente de masas de gas caliente cedida por el generador de gas caliente (1) a un proceso tecnológico (3) siguiente, un escape (5) para la disipación de una parte de la corriente de masas de gas caliente, estando dispuesto el escape (5) delante de la entrada de la corriente de masas de gas caliente en el proceso tecnológico (3), y una alimentación de refrigerante (6, 8) dispuesta en la zona del elemento de unión (2), caracterizado por que el escape (5) está provisto con medios para la reducción regulada de la corriente de masas de gas caliente y los medios para la reducción controlada de la corriente de masas de gas caliente se pueden controlar en función de la corriente de masas calculada curso arriba del escape (5), y/o de la temperatura calculada allí, y/o de la velocidad de la circulación calculada allí, y/o de la presión calculada allí.
- 45

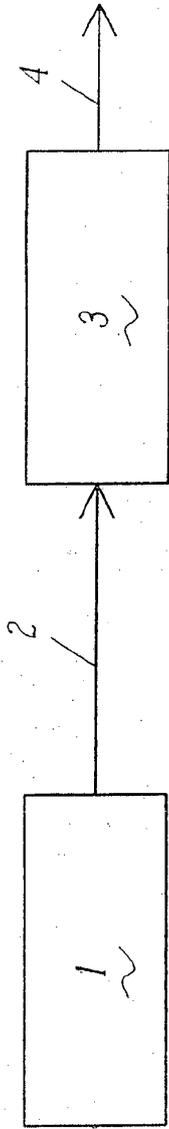


FIG. 1

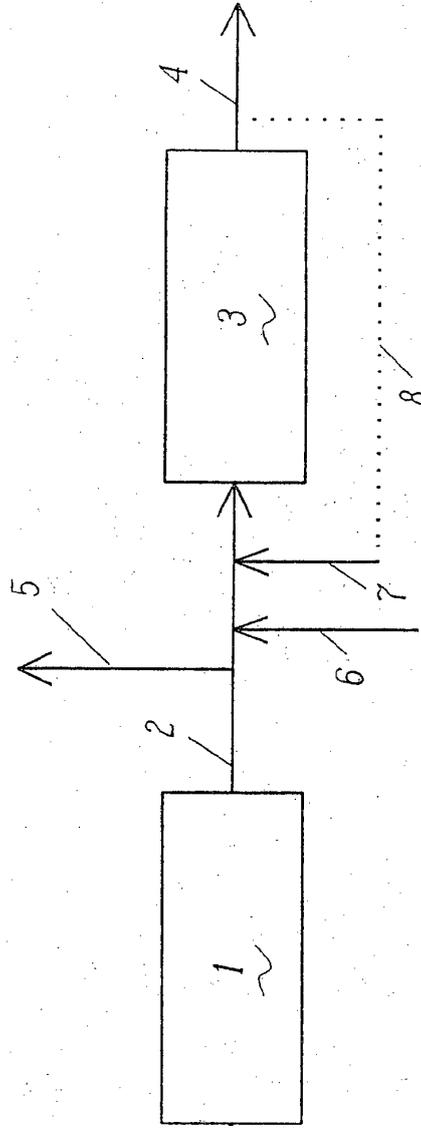


FIG. 2

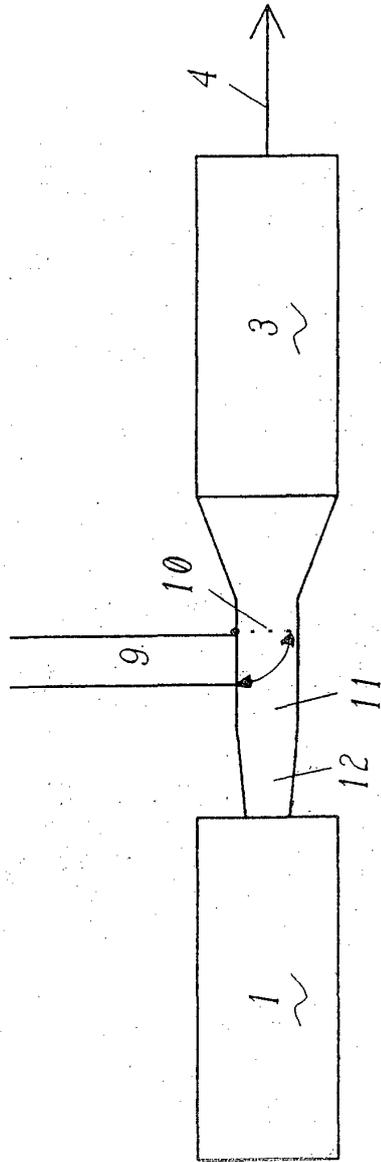


FIG. 3