



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 268 191**

51 Int. Cl.:  
**F01K 23/10** (2006.01)  
**B01D 53/86** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03006094 .1**  
86 Fecha de presentación : **19.03.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1353042**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2003**

54 Título: **Un método de modificación de una planta simple de turbina de gas, un método de reutilización del catalizador y un catalizador re-producido.**

30 Prioridad: **10.04.2002 JP 2002-107720**  
**09.10.2002 JP 2002-296071**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2007**

73 Titular/es: **mitsubishi heavy industries, Ltd.**  
**5-1, Marunouchi 2-chome**  
**Chiyoda-ku, Tokyo, JP**

72 Inventor/es: **Nakamura, Hitoshi;**  
**Kobayashi, Norihisa;**  
**Iida, Kozo;**  
**Naito, Osamu y**  
**Obayashi, Yoshiaki**

74 Agente: **Ungria López, Javier**

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**

Método de modificación de una planta simple de turbina de gas, un método de reutilización del catalizador y un catalizador re-producido.

5

**Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un método para modificar una planta simple de turbina de gas en una planta de ciclo combinado que comprende una combinación de esa turbina de gas, una caldera de recuperación del calor residual y una turbina de vapor y un método para reutilizar un catalizador de desnitrificación usado a alta temperatura de la planta simple de turbina de gas como catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia de otras plantas modificadas, existentes o nuevas, y también se refiere a un catalizador re-producido.

15

**Descripción de la técnica antecedente**

Recientemente, para enfrentarse con una demanda urgente de potencia eléctrica, a menudo se construyen plantas simples de turbina de gas que tienen una excelente operabilidad y que pueden construirse con menos costes de inversión y en un período más corto. Sin embargo, la planta simple de turbina de gas es tiene una menor eficacia de planta a largo plazo y por lo tanto es eficaz que se construya en primer lugar una planta simple de turbina de gas para modificarla en el futuro mediante un trabajo de reconversión en una planta de ciclo combinado que tiene una excelente eficacia de planta. (Véase el Documento de Patente I a continuación, por ejemplo).

20

25 Por otro lado, en un equipo de desnitrificación que se instala para la desnitrificación del gas de escape una planta termoeléctrica o similar, se usa un catalizador que contiene  $\text{TiO}_2$  (óxido de titanio) como componente principal e incluye al menos uno de  $\text{WO}_3$  (óxido de wolframio) y  $\text{MoO}_3$  (óxido de molibdeno) e incluye también  $\text{V}_2\text{O}_5$  (óxido de vanadio).

25

30 En la planta simple de turbina de gas, como la temperatura del gas de escape a desnitrificar es tan alta como 450 a 600°C, se usa un catalizador de desnitrificación a alta temperatura. En el catalizador de desnitrificación a alta temperatura,  $\text{V}_2\text{O}_5$  que es vulnerable a la alta temperatura se usa sólo durante un minuto o no se incluye  $\text{V}_2\text{O}_5$ . (Véase el Documento de Patente 2 a continuación, por ejemplo).

30

35 Es decir, el catalizador de desnitrificación que contiene la cantidad mínima o nada del componente  $\text{V}_2\text{O}_5$  es un catalizador que se optimiza para la alta temperatura. Por lo tanto, si la planta simple de turbina de gas se reconvierte en una planta de ciclo combinado como se ha mencionado anteriormente, este catalizador de desnitrificación a alta temperatura no puede usarse para la planta de ciclo combinado en la que la temperatura del gas de escape a desnitrificar es una temperatura intermedia de 200 a 450°C.

35

40 Por la razón explicada anteriormente, cuando la planta simple de turbina de gas se reconvierte en la planta de ciclo combinado, el catalizador de desnitrificación a alta temperatura que se ha usado en la planta simple de turbina de gas se desecha y debe adoptarse un catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia nuevo para la planta de ciclo combinado. Esto provoca un aumento en los costes de inversión de la planta.

40

45 Documento de Patente 1:

Solicitud de patente Japonesa pública 1996-260912 (Párrafos 0004, 0005 y 0009 a 0018).

50

Documento de Patente 2:

Solicitud de patente Japonesa pública 1994-079139 (Párrafos 0013 a 0018)

Documento de Patente 3:

55

EP0417667 A

Documento de Patente 4:

60

EP0567964 A

**Sumario de la invención**

65 A la vista del problema en la técnica antecedente, un objeto de la presente invención es, cuando una planta simple de turbina de gas debe modificarse a una planta de ciclo combinado, para proporcionar un método para llevar a cabo económicamente la planta de ciclo combinado mediante la cual un catalizador de desnitrificación a alta temperatura que se ha usado en la planta simple de turbina de gas se re-produce como un catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia para reutilizar como catalizador de desnitrificación de la planta de ciclo combinado. También es

un objeto de la presente invención proporcionar un método para reutilizar un catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado así como proporcionar un catalizador re-producido.

Para conseguir el objeto mencionado anteriormente, la presente invención proporciona un método para modificar una planta simple de turbina de gas en una planta de ciclo combinado mediante el cual, en la modificación de la planta simple de turbina de gas en una planta de ciclo combinado, un catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado se re-produce como catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia y este catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia re-producido se reutiliza como catalizador de desnitrificación de la planta de ciclo combinado después de modificarlo.

De acuerdo con este método de modificación, el catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado de la planta simple de turbina de gas se re-produce como catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia para usar para la planta de ciclo combinado. Por lo tanto, puede reducirse en gran medida el coste de equipo requerido para la reconversión de la planta.

Por lo tanto, de acuerdo con el método de modificación de la presente invención, el catalizador a desnitrificación de alta temperatura usado se reutiliza, se ahorran los costes de residuos del mismo y por lo tanto puede aliviarse una carga para el medio ambiente provocada por los residuos.

También, la presente invención proporciona un método para reutilizar un catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado mediante el cual el catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado de una planta simple de turbina de gas se re-produce como catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia y este catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia re-producido se reutiliza como catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia en otras plantas modificadas, existentes o nuevas.

De acuerdo con este método de reutilización de la presente invención, en la reconversión de la planta simple de turbina de gas, el catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado puede reutilizarse eficazmente como catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia y por lo tanto puede llevarse a cabo apropiadamente un negocio de reventa del catalizador como catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia para plantas modificadas, existentes o nuevas, distintas de la planta simple de turbina de gas mencionada correspondiente a una cantidad requerida del catalizador, una posición geográfica de la planta o similares.

En un catalizador de desnitrificación a alta temperatura representativo usado en la planta simple de turbina de gas como objeto de la presente invención,  $\text{TiO}_2$ , está contenido como componente principal y al menos se incluye uno de  $\text{WO}_3$  y  $\text{MoO}_3$ . También, la composición puede incluir el 0,5% en peso o menos, preferiblemente el 0,2% en peso o menos de  $\text{V}_2\text{O}_5$  o puede no incluir nada de  $\text{V}_2\text{O}_5$ .

Especialmente, si el catalizador a desnitrificación de alta temperatura usado tiene la composición mencionada anteriormente, la cantidad de catalizador disponible para reutilizar es grande y por lo tanto el método de modificación o reutilización de la presente invención es extremadamente eficaz.

También, con respecto al método de modificación o reutilización mencionado anteriormente, la presente invención proporciona un método de modificación o reutilización en el que el catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia se re-produce incluyendo el 0,5% en peso o más, preferiblemente el 1,0% en peso o más del componente  $\text{V}_2\text{O}_5$ , en el catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado, así como proporcionando un catalizador re-producido que se re-produce con la misma composición incluida en el catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado.

Además, con respecto al método de modificación o reutilización mencionado anteriormente, la presente invención proporciona un método de modificación y reutilización en el que, cuando el catalizador de desnitrificación a alta temperatura a reutilizar es un catalizador que se optimiza para usarlo en el intervalo de temperatura de hasta un máximo de 450 a 600°C, el catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia se re-produce incluyendo el componente V (vanadio) en el catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado y se optimiza para usarlo en el intervalo de temperatura de 200 a 450°C, así como que la presente invención proporciona un catalizador re-producido que se optimiza para el mismo intervalo de temperatura.

También, con respecto al método de modificación o reutilización mencionado anteriormente, la presente invención proporciona un método de modificación o reutilización en el que el tratamiento de inclusión del componente V se realiza por inmersión en una solución acuosa que contiene V y secado y/o calcinado así como que proporciona un catalizador re-producido que se re-produce por el mismo tratamiento.

De acuerdo con la presente invención, que se ha realizado basada en las experiencias obtenidas por los estudios extensivos sobre características de temperatura del catalizador de desnitrificación con el grupo  $\text{TiO}_2$  y sobre la tecnología de reproducción del catalizador de desnitrificación, cuando una planta simple de turbina de gas debe modificarse para reconvertirla en una planta de ciclo combinado, puede proporcionarse un método de modificación o reutilización y un catalizador re-producido mediante el cual el coste de equipo puede reducirse extremadamente así como que la influencia producida sobre el medio ambiente se alivia en gran medida.

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista explicativa de una planta de ciclo combinado creada por la modificación de una planta simple de turbina de gas de la Figura 4.

La Figura 2 es una vista explicativa que muestra un ejemplo de una construcción modificada de la planta de ciclo combinado de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista explicativa que muestra otro ejemplo de una construcción modificada de la planta de ciclo combinado de la Figura 1.

La Figura 4 es una vista explicativa que muestra una construcción de una planta simple de turbina de gas en la técnica anterior antes de modificarla a una planta de ciclo combinado aplicando la presente invención.

**Descripción de las realizaciones preferidas**

La presente invención se describirá a continuación basada más concretamente en realizaciones.

La Figura 4 muestra una planta simple de turbina de gas en la técnica antecedente antes de modificarla en una planta de ciclo combinado aplicando la presente invención.

En la Figura 4, el número 1 designa un equipo de turbina de gas, el número 2 designa un compresor y el número 3 designa una turbina de gas. La construcción se realiza de manera que el gas de escape de la turbina de gas 3 fluye a través del conducto 4 para conducirlo en un equipo de desnitrificación 6 para el tratamiento de desnitrificación en su interior y después fluye también a través del conducto 5 para emitirlo al aire desde un apilamiento 7.

La temperatura del gas de escape que viene de la turbina de gas 3 a conducir al equipo de desnitrificación 6 es tan alta como 450 a 600°C. Por lo tanto, en el equipo de desnitrificación 6 que efectúa el tratamiento de desnitrificación, se usa un catalizador de desnitrificación a alta temperatura para soportar dicha temperatura tan alta para realizar la reacción de desnitrificación.

Aunque el catalizador de desnitrificación contiene  $\text{TiO}_2$  como componente principal y un componente activo, tal como  $\text{WO}_3$  o  $\text{MoO}_3$ , cuando el gas a tratar tiene la alta temperatura mencionada anteriormente, la inclusión del componente V en el catalizador es muy pequeña o incluso cero, puesto que  $\text{V}_2\text{O}_5$  que es térmicamente vulnerable, es del 0,5% en peso o menor, preferiblemente 0,2% o menor o no se incluye  $\text{V}_2\text{O}_5$ .

En el equipo de desnitrificación 6 que usa el catalizador de desnitrificación como se ha mencionado anteriormente, al gas de escape a tratar para la desnitrificación se le inyecta en primer lugar  $\text{NH}_3$  (amoníaco) para que haga contacto con el catalizador, y mediante las reacciones de  $4\text{NO} + 4\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{NH}_3 \rightarrow 2\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$  y  $\text{NO}_2$  se descomponen en nitrógeno inocuo y agua.

La Figura 1 muestra una planta de ciclo combinado modificada aplicando la presente invención. En la Figura 1, el número 9 designa una caldera de gas de escape, que usa el gas de escape del equipo de turbina de gas 1 como fuente de calor. El número 10 designa una turbina de vapor, que funciona siendo suministrada con vapor generado por la caldera de gas de escape 9. Como resultado de la recuperación de calor en la caldera de gas de escape 9, la temperatura del gas de escape que sale de la caldera de gas de escape 9 se reduce a una temperatura intermedia de 450 a 200°C.

A este gas de escape a temperatura intermedia se le aplica el tratamiento de desnitrificación en el equipo de desnitrificación 8 y después se emite al aire desde el apilamiento 7. En el equipo de desnitrificación 8 que trata este gas de escape a una temperatura intermedia de 450 a 200°C, se usa el catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia obtenido mediante la presente invención.

Es decir, el catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia a usar en el equipo de desnitrificación 8 se produce a partir del catalizador de desnitrificación a alta temperatura que se ha usado en el equipo de desnitrificación de la planta simple de turbina de gas mostrado en la Figura 4.

Como se ha mencionado anteriormente, el catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado en el equipo de desnitrificación 6 de la Figura 4 contiene  $\text{TiO}_2$  como componente principal y un componente activo de  $\text{WO}_3$  o  $\text{MoO}_3$  o similar aunque la inclusión del componente V, que es térmicamente vulnerable, es muy pequeña o incluso cero.

Para producir el catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia para el equipo de desnitrificación 8 a partir del catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado del equipo de desnitrificación 6, el catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado se trata para que contenga el 0,5% en peso o más, preferiblemente el 1,0% en peso o más de  $\text{V}_2\text{O}_5$ .

## ES 2 268 191 T3

Para tratar el catalizador de desnitrificación a alta temperatura que contiene el grupo  $\text{TiO}_2 \cdot \text{WO}_3$  para que contenga  $\text{V}_2\text{O}_5$ , el catalizador se sumerge primero en una solución de ácido oxálico de  $\text{V}_2\text{O}_5$  y después se seca y/o calcina. Si sólo se aplica secado, el catalizador se cambia a un estado calcinado mediante el gas de escape durante el funcionamiento real.

A continuación se muestra un ejemplo de los procedimientos para tratar el catalizador de desnitrificación a alta temperatura que contiene el grupo  $\text{TiO}_2 \cdot \text{WO}_3$  para que contenga  $\text{V}_2\text{O}_5$ :

### (1) Medida del contenido de agua del catalizador

El catalizador se sumerge en agua, se mide el peso del catalizador antes y después de la inmersión y se decide el contenido de agua mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Contenido de agua a (litro/kg)} = (\text{W2-W1})/\text{W1 (litro/kg)}$$

Aquí, W1 es el peso del catalizador antes de la inmersión (kg) y W2 es el peso del catalizador después de la inmersión (kg).

### (2) Decisión de la concentración de $\text{V}_2\text{O}_5$ del líquido de inmersión

La concentración de  $\text{V}_2\text{O}_5$  del líquido de inmersión se decide mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Concentración de } \text{V}_2\text{O}_5 \text{ X (kg/litro)} = \text{B} \times 0,01/\text{a}$$

Aquí, B es la concentración de  $\text{V}_2\text{O}_5$  deseada en el catalizador y a es el contenido de agua (litro/kg).

### (3) Ajuste del líquido de inmersión

Se disuelve ácido oxálico ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) de 2,5 X kg en aproximadamente 0,9 litros de agua caliente. Se añade gradualmente polvo de  $\text{V}_2\text{O}_5$  X kg en esta solución para disolverlo en su interior y después se añade agua para preparar una solución de 1 litro para inmersión.

El catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado se sumerge en esta solución de inmersión durante aproximadamente 1 minuto. Después, este catalizador se seca y se calcina durante 3 horas a  $550^\circ\text{C}$ .

En lo anterior, aunque la presente invención se ha descrito concretamente basándose en una realización, no es necesario mencionar que la invención no se limita a esta realización sino que pueden añadirse diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la presente invención según se define por las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, el catalizador de desnitrificación a alta temperatura a reutilizar no es necesariamente un catalizador con el grupo  $\text{TiO}_2 \cdot \text{WO}_3$ .

También, aunque la proporción de composición de catalizador de desnitrificación a alta temperatura se ha tomado a partir de un marco básico en el que  $\text{TiO}_2$  es del 60 al 80% en peso,  $\text{WO}_3$  ( $\text{MoO}_3$ ) es del 5 al 25% en peso y  $\text{V}_2\text{O}_5$  es del 0 al 10% en peso, donde  $\text{MoO}_3$  es la alternativa para  $\text{WO}_3$ , la proporción de composición puede optimizarse de acuerdo con el combustible usado para la combustión, la temperatura del gas a tratar etc.

Además, el procedimiento de tratamiento para dar el componente V al catalizador no se limita al uso de la solución de ácido oxálico sino que por ejemplo, puede usarse una solución acuosa de ácido cítrico, una solución acuosa de metilamina de ácido amonio metavanádico, solución acuosa de ácido sulfámico, etc. como medio de lavado.

En la realización descrita anteriormente como se muestra en la Figura 1, aunque se ha descrito el ejemplo de la construcción de la planta de ciclo combinado modificada para que el equipo de desnitrificación 8 esté aguas abajo de la caldera de gas de escape 9, si, en la planta simple de turbina de gas, dicha disposición de construcción se considera de antemano, se deja un espacio aguas arriba del equipo de desnitrificación 8 para que la caldera de gas de escape 8 pueda añadirse aguas arriba del equipo de desnitrificación 8 en el futuro cuando la planta simple de turbina de gas se quiera modificar a una planta de ciclo combinado, entonces la modificación a la planta de ciclo combinado puede realizarse más fácilmente y con menos costes de modificación. En este caso, como no se va a proporcionar caldera de gas de escape aguas abajo del equipo de desnitrificación y no se tiene que realizar recuperación de calor residual en el intervalo de baja temperatura, se deja la posibilidad de potenciar adicionalmente la eficacia en el funcionamiento de la planta.

También, la construcción mostrada en la Figura 2 en la que el equipo de desnitrificación 8 se interpone entre la caldera de gas de escape 9-1 y una caldera de gas de escape 9-2 se realiza de manera que, en la planta simple de turbina de gas, los espacios se dejan de antemano aguas arriba y aguas abajo del equipo de desnitrificación 8 y las dos calderas de gas de escape 9-1, 9-2 se añaden en ambos lados del equipo de desnitrificación 8 posteriormente en la modificación

## ES 2 268 191 T3

a una planta de ciclo combinado. En este caso, aunque el coste para la modificación a la planta de ciclo combinado se hace mayor que la construcción mostrada en la Figura 1, puede conseguirse una mayor recuperación del calor residual y puede potenciarse adicionalmente la eficacia esperada en el funcionamiento de la planta.

5        Además, la construcción mostrada en la Figura 3 en la que el equipo de desnitrificación 8 se ensambla en la caldera de gas de escape 9 se realiza de manera que el equipo de desnitrificación 8 se estructura de antemano de manera que se  
10        ensambla en una caldera de gas de escape y el equipo de desnitrificación 8 ensamblado de esta manera posteriormente en la modificación de la planta de ciclo combinado. En este caso, aunque la estructura del equipo y el trabajo de modificación se hacen algo complicados, se espera una alta eficacia en el funcionamiento de la planta similar a la  
15        construcción mostrada en la Figura 2, el espacio de instalación se reduce y puede obtenerse una planta de tamaño compacto.

      Es un hecho que la presente invención puede aplicarse a la modificación de la planta de ciclo combinado que tiene  
20        diversas disposiciones de construcción distintas de las ilustradas y descritas anteriormente.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un método para modificar una planta simple de turbina de gas en una planta de ciclo combinado, **caracterizado** por comprender las etapas de re-producir un catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado de dicha planta simple de turbina de gas en un catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia y reutilizar dicho catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia re-producido de esta manera como catalizador de desnitrificación de dicha planta de ciclo combinado después de modificarlo.

2. Un método para reutilizar un catalizador de desnitrificación a alta temperatura, **caracterizado** por comprender las etapas de re-producir dicho catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado de una planta simple de turbina de gas en un catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia y reutilizar dicho catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia re-producido de esta manera como catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia de otras plantas modificadas, existentes o nuevas.

3. Un método de modificación o reutilización de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque dicho catalizador de desnitrificación a alta temperatura contiene  $\text{TiO}_2$  como componente principal y al menos uno de  $\text{WO}_3$  y  $\text{MoO}_3$  e incluye finalmente el 0,5% en peso o menos, preferiblemente el 0,2% en peso o menos de  $\text{V}_2\text{O}_5$  o nada de  $\text{V}_2\text{O}_5$ .

4. Un método de modificación o reutilización de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque dicho catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia se re-produce incluyendo el 0,5% en peso o más, preferiblemente del 1,0% en peso o más del componente  $\text{V}_2\text{O}_5$ , en dicho catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado.

5. Un método de modificación o reutilización de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque dicho catalizador de alta temperatura es un catalizador que se optimiza para usarlo en el intervalo de temperatura de hasta un máximo de 450 a 600°C y dicho catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia que se re-produce incluyendo el componente V en dicho catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado se optimiza para usarlo en el intervalo de temperatura de 200 a 450°C.

6. Un método de modificación o reutilización de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizado** porque el tratamiento de inclusión de dicho componente V se realiza por inmersión en una solución acuosa que contiene V y secado y/o calcinado.

7. Un catalizador re-producido, **caracterizado** porque se ha re-producido en un catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia incluyendo el 0,5% en peso o más, preferiblemente el 1,0% en peso o más del componente  $\text{V}_2\text{O}_5$ , en un catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado que contiene  $\text{TiO}_2$  como componente principal y al menos uno de  $\text{WO}_3$  y  $\text{MoO}_3$  e incluye adicionalmente el 0,5% en peso o menos, preferiblemente el 0,2% en peso o menos de  $\text{V}_2\text{O}_5$  o nada de  $\text{V}_2\text{O}_5$ .

8. Un catalizador re-producido de acuerdo con la reivindicación 3 **caracterizado** porque dicho catalizador de desnitrificación a alta temperatura es un catalizador que se optimiza para usarlo en el intervalo de temperatura hasta un máximo de 450 a 600°C y dicho catalizador de desnitrificación a temperatura intermedia que se re-produce incluyendo el componente V en dicho catalizador de desnitrificación a alta temperatura usado se optimiza para usarlo el intervalo de temperatura de 200 a 450°C.

9. Un catalizador re-producido de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque el tratamiento de inclusión de dicho componente V se realiza por inmersión en una solución acuosa que contiene V y por secado y/o calcinado.

Fig. 1

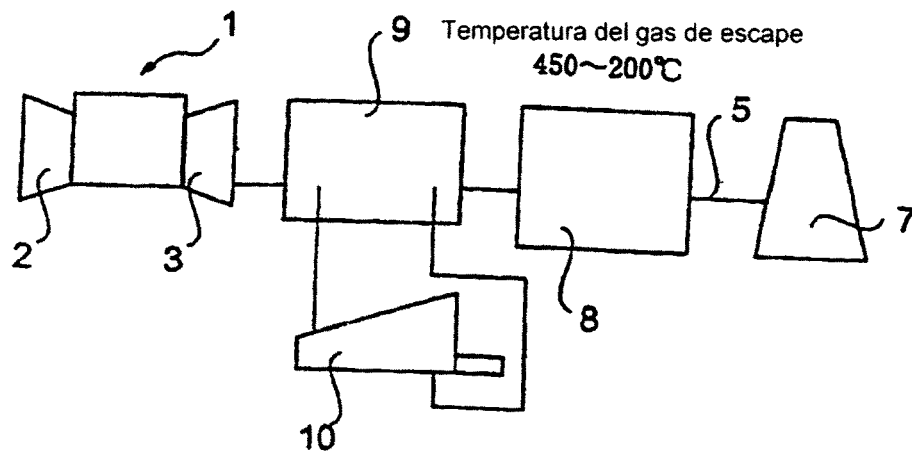


Fig. 2

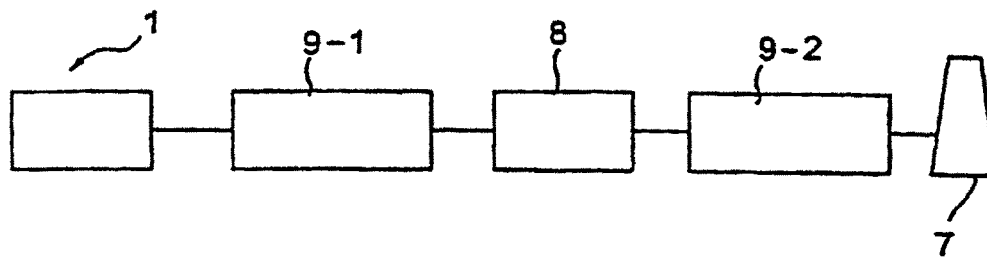


Fig. 3

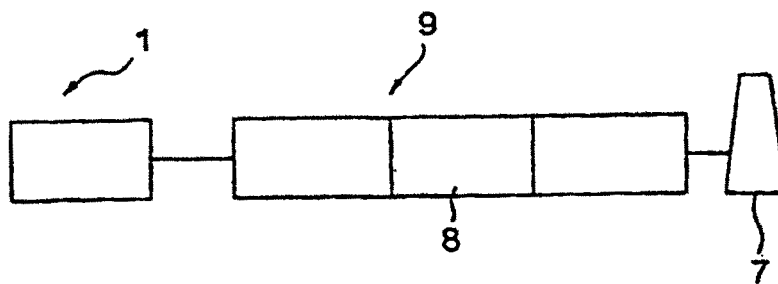


Fig. 4

