

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 221**

51 Int. Cl.:

**F23L 15/02** (2006.01)

**C03B 5/237** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2009** **E 09015900 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.02.2015** **EP 2208929**

54 Título: **Procedimiento de control de la combustión para horno de calentamiento de combustión regenerativa**

30 Prioridad:

**16.01.2009 JP 2009007447**

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

**07.05.2015**

73 Titular/es:

**CHUGAI RO CO., LTD. (100.0%)**  
**3-6-1 Hiranomachi Chuo-ku Osaka-shi**  
**Osaka, JP**

72 Inventor/es:

**KIMOTO, YASUYUKI;**  
**UESHIMA, HIROTOSHI;**  
**JIKUMARU, SHUUICHI;**  
**MASHIKO, SATORU y**  
**AGARIO, HIDETAKA**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 535 221 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 de control de la combustión para horno de calentamiento de combustión regenerativa

**Campo técnico**

5 La presente invención versa sobre un procedimiento de control de la combustión para un horno de calentamiento de  
 combustión regenerativa en el que un horno de calentamiento está dotado de al menos un par de quemadores  
 regenerativos, cada uno de los cuales incluye una porción de quemador equipada con una tobera de inyección de  
 combustible y un regenerador que acomoda en el mismo un material acumulador del calor y en el que los  
 quemadores regenerativos emparejados son conmutados para alternar entre operaciones de manera tal que un  
 quemador regenerativo del par lleve a cabo una operación de combustión introduciendo aire de combustión a la  
 10 porción de quemador por medio del regenerador e inyectando un gas combustible desde la tobera de inyección de  
 combustible de esta porción de quemador mientras el otro quemador regenerativo lleva a cabo una operación de  
 introducir un gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material acumulador del calor  
 acumule calor procedente del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión. En  
 particular, la invención se caracteriza por evitar el siguiente problema encontrado por el anterior horno de  
 15 calentamiento de combustión regenerativa. En un caso en el que se detienen las operaciones de combustión y de  
 acumulación de calor del par de quemadores regenerativos, el quemador regenerativo que está llevando a cabo, en  
 el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el  
 regenerador y permitir que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes  
 de descargar el gas de escape de combustión puede sufrir corrosión en el regenerador o en un tubo de descarga de  
 20 gas de escape y similares para la descarga del gas de escape de combustión.

**Técnica antecedente**

Hasta el presente, el horno de calentamiento de combustión regenerativa se viene usando para tratar material. El  
 horno de calentamiento de combustión regenerativa está dotado de al menos un par de quemadores regenerativos,  
 cada uno de los cuales incluye una porción de quemador equipada con la tobera de inyección de combustible y un  
 25 regenerador que acomoda en el mismo un material acumulador del calor. El par de quemadores regenerativos  
 alterna entre operaciones de manera tal que un quemador regenerativo del par lleve a cabo la operación de  
 combustión introduciendo aire de combustión a la porción de quemador por medio del regenerador e inyectando el  
 gas combustible desde la tobera de inyección de combustible de esta porción de quemador mientras el otro  
 quemador regenerativo lleva a cabo la operación de introducir un gas de escape de combustión en el regenerador,  
 30 acomodar el material acumulador del calor y permitir que el material acumulador del calor acumule calor procedente  
 del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión.

Se hace notar aquí que tal horno de calentamiento de combustión regenerativa tiene el siguiente problema. En el  
 caso en el que se detienen las operaciones tanto de combustión como de acumulación de calor del par de  
 quemadores regenerativos, el quemador regenerativo que está llevando a cabo, en el momento de la detención de la  
 35 operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material  
 acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de  
 combustión es puesto en un estado en el que el gas de escape de combustión permanece en el regenerador o en el  
 tubo de descarga de gas de escape y similares para la descarga del gas de escape de combustión. Si este tiempo  
 de detención es prolongado, el gas de escape de combustión en el regenerador o en el tubo de descarga de gas de  
 40 escape y similares es gradualmente enfriado, condensándose en ácido, que corroe el interior del regenerador o del  
 tubo de descarga de gas de escape y similares.

En algunos casos, se puede requerir que un horno de calentamiento de combustión regenerativa dotado de varios  
 pares de los quemadores regenerativos descritos anteriormente cambie una carga de combustión en el mismo más  
 allá de un límite de combustión para un par de quemadores regenerativos, dependiendo del tipo o el tamaño del  
 45 material o del propósito del tratamiento.

Por lo tanto, según se divulga en la publicación de patente japonesa pendiente de examen n° H8-35623 y en la  
 publicación de patente japonesa n° 3562142, se ha propuesto anteriormente un procedimiento de control de la  
 combustión en el que los varios pares de quemadores regenerativos en el horno de calentamiento son controlados  
 para llevar a cabo una combustión reducida deteniendo debidamente las operaciones de combustión y de  
 50 acumulación del calor de los quemadores regenerativos emparejados según la carga de combustión en el horno de  
 calentamiento.

Sin embargo, en el caso en el que los varios pares de quemadores regenerativos son controlados deteniendo  
 debidamente las operaciones de combustión y acumulación de calor de los quemadores regenerativos emparejados,  
 se encuentra el mismo problema que el anterior por parte de un par de quemadores regenerativos cuyas  
 55 operaciones de combustión y de acumulación de calor se detienen mucho tiempo. Es decir, el ácido producido por la  
 condensación del gas de escape de combustión enfriado causa la corrosión del interior del regenerador o del tubo  
 de descarga de gas de escape y similares en el quemador regenerativo que lleva a cabo, en el momento de la  
 detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir

que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión.

El documento JP 7-103668 A da a conocer un procedimiento de control de la combustión según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 El documento EP 0 136 175 A2 va dirigido a un sistema regenerador térmico.

### **Divulgación de la invención**

#### **Problema a resolver la invención**

La invención aborda el problema descrito más arriba encontrado por el horno de calentamiento de combustión regenerativa que está dotado de al menos un par de quemadores regenerativos, cada uno de los cuales incluye una porción de quemador equipada con una tobera de inyección de combustible y un regenerador que acomoda en el mismo un material acumulador del calor y en el que los quemadores regenerativos emparejados son conmutados para alternar entre operaciones de manera tal que un quemador regenerativo del par lleve a cabo una operación de combustión introduciendo aire de combustión a la porción de quemador por medio del regenerador e inyectando el gas combustible desde la tobera de inyección de combustible de esta porción de quemador mientras el otro quemador regenerativo lleva a cabo una operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material acumulador del calor acumule calor procedente del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión.

En el horno de calentamiento de combustión regenerativa descrito anteriormente, la invención busca evitar la corrosión en el regenerador o en el tubo de descarga de gas de escape y similares para la descarga del gas de escape de combustión en el caso en el que se detienen las operaciones de combustión y de acumulación de calor de los quemadores regenerativos emparejados. La corrosión puede sufrirse y ocurrir en el quemador regenerativo que lleva a cabo la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión.

#### **Medios para resolver los problemas**

Según la invención, se logra el anterior objeto en un procedimiento de control de la combustión según la reivindicación 1.

Se prefiere, además, que el aire de combustión sea suministrado temporalmente al quemador regenerativo que lleve a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión. Cuando se lleva a cabo esta operación, se prefiere llevar a cabo la operación de combustión inyectando temporalmente el gas combustible desde la tobera de inyección de combustible en la porción de quemador de este quemador regenerativo.

También es posible llevar a cabo la misma operación que la anterior en el otro quemador regenerativo que está llevando a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de combustión introduciendo aire de combustión a la porción de quemador por medio del regenerador e inyectando el gas combustible desde la tobera de inyección de combustible de esta porción de quemador.

Además, en un caso en que se detienen selectivamente las operaciones de combustión y de acumulación de calor de los respectivos pares de quemadores regenerativos en el horno de calentamiento de combustión regenerativa dotado de varios pares de los quemadores regenerativos anteriormente descritos, también es posible que el aire de combustión sea suministrado temporalmente al quemador regenerativo que está llevando a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión mientras se lleva a cabo la operación de combustión inyectando temporalmente el gas combustible desde la tobera de inyección de combustible en la porción de quemador de este quemador regenerativo.

#### **Efectos ventajosos de la invención**

En el procedimiento de control de la combustión para un horno de calentamiento de combustión regenerativa según la invención, se toman medidas de forma que, además de detener las operaciones de combustión y de acumulación de calor de los quemadores regenerativos emparejados según se ha descrito más arriba, el aire de combustión sea suministrado temporalmente al quemador regenerativo que lleva a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión. Por lo tanto, el gas de escape de combustión que queda en el regenerador de este quemador regenerativo o del tubo de descarga de gas de escape y similares para descargar el gas de escape de combustión

es movido por el aire de combustión así suministrado para ser descargado desde el regenerador o el tubo de descarga de gas de escape y similares al interior del horno de calentamiento.

En consecuencia, la producción de ácido a partir del gas de escape de combustión enfriado que queda en el regenerador o el tubo de descarga de gas de escape y similares no ocurre en el quemador regenerativo que lleva a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión, en el caso en que se detienen las operaciones de combustión y de acumulación de calor de los quemadores regenerativos emparejados, según se ha descrito más arriba. Aun en el caso de prolongación del tiempo en que se detienen las operaciones de combustión y de acumulación de calor de los quemadores regenerativos emparejados, el regenerador o el tubo de descarga de gas de escape y similares no sufren corrosión interna.

Si se toman medidas, según se ha descrito más arriba, de modo que el aire de combustión sea suministrado temporalmente al quemador regenerativo que lleva a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión y que se lleve a cabo la operación de combustión inyectando temporalmente el gas combustible desde la tobera de inyección de combustible en la porción de quemador de este quemador regenerativo, se impide que aumente la presión parcial del oxígeno en el horno de calentamiento por el aire de combustión temporalmente suministrado. Esto garantiza que se lleve a cabo un tratamiento térmico estable.

La medida se toma de modo que el aire de combustión sea suministrado temporalmente al quemador regenerativo que lleva a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión y que se introduzca aire de combustión al tubo de descarga de gas de escape para descargar el gas de escape de combustión, garantizándose la descarga del gas de escape de combustión que quede en el tubo de descarga de gas de escape. Por ende, se impide de manera más fiable que el tubo de descarga de gas de escape sufra la corrosión interna causada por el gas de escape de combustión.

Si también se dispone el quemador regenerativo que lleva a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de combustión introduciendo el aire de combustión en la porción de quemador por medio del regenerador e inyectando el gas combustible desde la tobera de inyección de combustible de esta porción de quemador de modo que el aire de combustión sea suministrado temporalmente y sea introducido en el tubo de descarga de gas de escape para descargar el gas de escape de combustión, se garantiza la descarga del gas de escape de combustión que queda en el tubo de descarga de gas de escape. Por ende, se impide de manera más fiable que el tubo de descarga de gas de escape sufra la corrosión interna causada por el gas de escape de combustión.

Estos y otros objetos, ventajas y características de la invención resultarán evidentes por la siguiente descripción de la misma tomada en conjunto con los dibujos adjuntos.

#### **Breve descripción de los dibujos**

[Fig. 1] La Fig. 1 es una vista esquemática en sección que muestra una disposición interna de un horno de calentamiento practicando un procedimiento de control de la combustión para un horno de calentamiento de combustión regenerativa según una realización de la invención;

[Fig. 2] la Fig. 2 es una vista esquemática en planta del anterior horno de calentamiento según la realización anterior;

[Fig. 3] la Fig. 3 es un diagrama esquemático que ilustra cómo llevan a cabo las operaciones de combustión y acumulación del calor un par de quemadores regenerativos en el anterior horno de calentamiento según la realización anterior;

[Fig. 4] la Fig. 4 es un diagrama esquemático que ilustra cómo se suministra temporalmente aire de combustión con la válvula de descarga de gas cerrada en el quemador regenerativo que introduce un gas de escape de combustión en un regenerador para permitir que un material acumulador del calor acumule calor procedente del gas de escape de combustión y descarga el gas de escape de combustión a través de un tubo de descarga de gas de escape cuando se detiene la combustión en un par de quemadores regenerativos al detener las operaciones de combustión y de acumulación de calor de los quemadores regenerativos emparejados en el anterior horno de calentamiento según la realización anterior;

[Fig. 5] la Fig. 5 es un diagrama esquemático que ilustra cómo arde temporalmente un a gas combustible inyectando temporalmente el gas combustible desde la tobera de inyección de combustible del anterior quemador regenerativo en el estado mostrado en la Fig. 4 y según la realización anterior; y

[Fig. 6] la Fig. 6 es un diagrama esquemático que ilustra cómo se suministra temporalmente el aire de combustión con la válvula de descarga de gas abierta en cada quemador regenerativo cuando se controla la combustión en un par de quemadores regenerativos deteniendo las operaciones de combustión y de

acumulación de calor de los quemadores regenerativos emparejados en el anterior horno de calentamiento según la realización anterior.

### **Mejor modo de realización de la invención**

5 En lo que sigue se describirá específicamente un procedimiento de control de la combustión para un horno de calentamiento de combustión regenerativa según una realización de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. Debe hacerse notar que el procedimiento de control de la combustión para un horno de calentamiento de combustión regenerativa según la invención no está limitado en particular a la realización dada a conocer a continuación en la presente memoria, sino que puede ser implementado de cualquier otra forma adecuada sin apartarse del espíritu o las características esenciales de la misma.

10 Según la realización mostrada en la Fig. 1, un material 1 formado de un material de acero es introducido en un horno 10 de calentamiento a través de una entrada 11 del horno 10 de calentamiento. El material es tratado térmicamente mientras es transportado por una viga deslizante 2 atravesando el horno 10 de calentamiento. El material 1 así tratado térmicamente es sacado del horno 10 de calentamiento por una salida 12 del horno 10 de calentamiento.

15 Según la realización mostrada en la Fig. 2, el horno 10 de calentamiento está dotado de varios pares de quemadores regenerativos 20 dispuestos en una dirección móvil del material 1. Los quemadores regenerativos emparejados 20 están dispuestos frente por frente. El quemador regenerativo 20 incluye una porción 21 de quemador y un regenerador 22.

20 En el par de quemadores regenerativos 20, las operaciones se llevan a cabo como sigue. Según se muestra en la Fig. 3, un quemador regenerativo 20a del par abre una válvula 23a de suministro de aire que está dispuesta en un tubo 23 de admisión de aire para suministrar aire de combustión al regenerador 22 que acomoda en el mismo un material acumulador 22a del calor. Entretanto, se cierra una válvula 24a de descarga de gas, válvula que está dispuesta en un tubo 24 de descarga de gas de escape para la descarga de un gas de escape de combustión por medio del regenerador 22. El aire de combustión introducido en el regenerador 22 a través del tubo 23 de admisión de aire es calentado por medio del material acumulador 22a del calor acomodado en este regenerador 22. El aire de combustión así calentado es suministrado a la porción 21 de quemador mientras se inyecta un gas combustible desde una tobera 25 de inyección de combustible abriendo una válvula 25a de suministro de gas para suministrar el gas combustible a la tobera 25 de inyección de combustible dispuesta en esta porción 21 de quemador. Así, el gas combustible arde en el horno 10 de calentamiento.

30 En el otro quemador regenerativo 20b, por otra parte, se inhabilita la operación de combustión cerrando una válvula 25b de suministro de gas para suministrar el gas combustible a la tobera 25 de inyección de combustible y cerrando una válvula 23b de suministro de aire dispuesta en el tubo 23 de admisión de aire. Entretanto, se abre una válvula 24b de descarga de gas dispuesta en el tubo 24 de descarga de gas de escape, sirviendo el tubo de descarga de gas de escape para descargar el gas de escape de combustión por medio del regenerador 22. El gas de escape de combustión resultante de la combustión en el horno 10 de calentamiento es aspirado al interior del regenerador 22 para permitir que el material acumulador 22a del calor acomodado en el regenerador 22 acumule calor procedente del gas de escape de combustión. Subsiguientemente, el gas de escape de combustión se descarga al exterior a través del tubo 24 de descarga de gas de escape.

40 En cada par de quemadores regenerativos 20 descritos más arriba, un quemador regenerativo 20a lleva a cabo la operación de combustión inyectando el gas combustible desde la tobera 25 de inyección de combustible, mientras el otro quemador regenerativo 20b introduce el gas de escape de combustión en el regenerador 22 y permite que el material acumulador 22b del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión. Estos quemadores regenerativos son conmutados para alternar entre estas operaciones.

45 A continuación se realiza una descripción de un caso en el que se reduce la carga de combustión en el anterior horno 10 de calentamiento debido a que cambian el tipo, el tamaño y similares del material 1 que ha de ser tratado térmicamente y en el que se detienen las operaciones de combustión y de acumulación de calor de los quemadores regenerativos emparejados según se ha descrito más arriba.

50 Según la realización mostrada en la Fig. 4, en el quemador regenerativo 20a que lleva a cabo la operación de combustión inyectando el gas combustible desde la tobera 25 de inyección de combustible según se ha descrito más arriba, se detiene la operación de combustión cerrando la válvula 23a de suministro de aire y la válvula 25a de suministro de gas para inhibir el suministro de aire de combustión y gas combustible.

55 Por otra parte, en el otro quemador regenerativo 20b que introduce el gas de escape de combustión en el regenerador 22 para permitir que el material acumulador 22b del calor acumule el calor del gas de escape de combustión y descargar el gas de escape de combustión a través del tubo 24 de descarga de gas de escape, se cierra la válvula 24b de descarga de gas mientras se abre temporalmente la válvula 23b de suministro de aire para el suministro temporal del aire de combustión a través del tubo 23 de admisión de aire. El gas de escape de combustión que queda en el regenerador 22 o en el tubo 24 de descarga de gas de escape y similares es descargado al interior del horno 10 de calentamiento por medio del aire de combustión así suministrado.

Según se muestra en la Fig. 5, la anterior válvula 25b de suministro de gas es abierta temporalmente para la inyección temporal del gas combustible desde esta tobera 25 de inyección de combustible para que el gas combustible y el aire de combustión suministrados según se ha descrito más arriba ardan temporalmente.

5 Tras arder temporalmente de esta manera el gas combustible y el aire de combustión, el quemador regenerativo 20b detiene la operación de combustión cerrando la válvula 23b de suministro de aire y la válvula 25b de suministro de gas para inhibir el suministro del aire de combustión y del gas combustible.

Este enfoque impide la producción de ácido a partir del gas de escape de combustión enfriado que permanece en el regenerador 22, el tubo 24 de descarga de gas de escape y similares del quemador regenerativo 20b que lleva a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador 22 y permitir que el material acumulador 22b del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión, según se ha descrito más arriba. Así se elimina el problema de que se corroa con el ácido el interior del regenerador 22, del tubo 24 de descarga de gas de escape y similares. Además, el aire de combustión temporalmente suministrado arde junto con el gas combustible, según ha descrito más arriba, por lo que se impide el aumento en la presión parcial de oxígeno en el horno 10 de calentamiento, garantizando que se lleve a cabo un tratamiento térmico estable.

El tiempo en el que se suministra temporalmente el aire de combustión al quemador regenerativo 20b que lleva a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador 22 y permitir que el material acumulador 22b del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión está preferentemente definido para que sea lo bastante largo para que fluya una cantidad suficiente de aire de combustión para descargar el gas de escape de combustión restante desde el regenerador 22 al interior del horno 10 de calentamiento. Preferentemente, el anterior tiempo está definido para que sea lo bastante largo para que fluya el aire de combustión al menos en un volumen dado por restar el volumen del material acumulador 22b del calor del volumen del regenerador 22.

En el caso en el que el quemador regenerativo 20b inyecta temporalmente el gas combustible desde la tobera 25 de inyección de combustible y quema temporalmente el gas combustible junto con el aire de combustión suministrado al mismo según se ha descrito más arriba, se prefiere que el gas combustible y el aire de combustión sean suministrados simultáneamente. Además, es más preferible mantener los caudales del gas combustible y del aire de combustión a los niveles inmediatamente anteriores a la detención de la operación.

El aire de combustión es suministrado temporalmente, según se ha descrito más arriba, al quemador regenerativo 20b que lleva a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador 22 y permitir que el material acumulador 22b del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión, para que el gas de escape de combustión que quede en el regenerador 22, el tubo 24 de descarga de gas de escape y similares sea descargado al interior del horno 10 de calentamiento por medio del aire de combustión. Según se muestra en la Fig. 6, se prefiere en este procedimiento que la válvula 23b de suministro de aire se abra temporalmente para el suministro temporal del aire de combustión a través del tubo 23 de admisión de aire mientras se abre la válvula 24b de descarga de gas para permitir que el aire de combustión suministrado temporalmente descargue el gas de escape de combustión restante del tubo 24 de descarga de gas de escape al exterior del horno a través del tubo 24 de descarga de gas de escape. Este enfoque garantiza que el gas de escape de combustión que quede en el tubo 24 de descarga de gas sea descargado de forma más fiable.

Se prefiere que el quemador regenerativo 20a que lleva a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de combustión inyectando el gas combustible desde la tobera 25 de inyección de combustible también siga el mismo procedimiento que el quemador regenerativo 20b para que el gas de escape de combustión que quede en el tubo 24 de descarga de gas de escape sea descargado de forma más fiable. En el quemador regenerativo 20a mostrado en la Fig. 6, se abre temporalmente la válvula 23a de suministro de aire para el suministro temporal del aire de combustión a través del tubo 23 de admisión de aire mientras se abre la válvula 24a de descarga de gas para permitir que el aire de combustión temporalmente suministrado descargue el gas de escape de combustión restante del tubo 24 de descarga de gas de escape al exterior del horno a través del tubo 24 de descarga de gas de escape. Se prefiere en este caso que el tiempo en el que se suministra temporalmente el aire de combustión esté definido para ser lo bastante largo para que fluya una cantidad suficiente de aire de combustión para diluir el gas de escape de combustión en el tubo 24 de descarga de gas de escape hasta tal grado que se elimine el temor de que se produzca del gas de escape de combustión el ácido que causa la corrosión en el interior del tubo 24 de descarga de gas de escape.

**Lista de números de referencia**

- 55            1: Material  
               2: Rodillo de transporte  
               10: Horno de calentamiento  
               11: Entrada  
               12: Salida

## ES 2 535 221 T3

	20, 20a, 20b: Quemador regenerativo
	21: Porción de quemador
	22: Regenerador
5	22a, 22b: Material acumulador del calor
	23: Tubo de admisión de aire
	23a, 23b: Válvula de suministro de aire
	24: Tubo de descarga de gas de escape
	24a, 24b: Válvula de descarga de gas
10	25: Tobera de inyección de combustible
	25a, 25b: Válvula de suministro de gas

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control de la combustión para un horno de calentamiento de combustión regenerativa en el que se proporciona un horno (10) de calentamiento con al menos un par de quemadores regenerativos (20a, 20b), cada uno de los cuales incluye una porción (21) de quemador equipada con una tobera (25) de inyección de combustible y un regenerador (22) que acomoda en el mismo un material acumulador (22a, 22b) del calor y en el que los quemadores regenerativos emparejados (20a, 20b) son conmutados para alternar entre operaciones, de manera tal que un quemador regenerativo del par lleve a cabo una operación de combustión introduciendo aire de combustión a la porción de quemador por medio del regenerador e inyectando un gas combustible desde la tobera (25) de inyección de combustible de esta porción de quemador, mientras el otro quemador regenerativo lleva a cabo una operación de introducir un gas de escape de combustión en el regenerador (22) y permitir que el material acumulador del calor acumule calor procedente del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión a través de un tubo (24) de descarga de gas de escape, en el que, junto con la detención de las operaciones de combustión y de acumulación de calor en los quemadores regenerativos emparejados, se suministra temporalmente aire de combustión al quemador regenerativo que está llevando a cabo, en el momento de la detención de las operaciones, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador y permitir que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión, con lo que el gas de escape que queda en el regenerador (22) es descargado al interior del horno (10),
- 5  
10  
15  
20
- caracterizado porque**  
se introduce aire de combustión, en el momento de la detención de la operación, en dicho tubo (24) de descarga de gas de escape, con lo que el gas de escape que queda en el tubo (24) de descarga es descargado al exterior del horno (10).
2. El procedimiento de control de la combustión para un horno de calentamiento de combustión regenerativa según la Reivindicación 1 en el que se suministra temporalmente aire de combustión al quemador regenerativo (20a, 20b) que está llevando a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de introducir el gas de escape de combustión en el regenerador (22) y permitir que el material acumulador del calor acumule el calor del gas de escape de combustión antes de descargar el gas de escape de combustión, y en el que se lleva a cabo la operación de combustión inyectando temporalmente el gas combustible desde la porción de quemador de este quemador regenerativo (20a, 20b).
- 25  
30
3. El procedimiento de control de la combustión para un horno de calentamiento de combustión regenerativa según la Reivindicación 1 en el que también se suministra temporalmente aire de combustión al quemador regenerativo (20a, 20b) que lleva a cabo, en el momento de la detención de la operación, la operación de combustión introduciendo aire de combustión en la porción de quemador por medio del regenerador (22) e inyectando el gas combustible desde la tobera (25) de inyección de combustible de esta porción de quemador y en el que se introduce aire de combustión en el tubo (24) de descarga de gas de escape para descargar el gas de escape de combustión.
- 35
4. El procedimiento de control de la combustión para un horno de calentamiento de combustión regenerativa según la Reivindicación 1 en el que el horno (10) de calentamiento está dotado de varios pares de quemadores regenerativos (20a, 20b), cada uno de los cuales incluye la porción de quemador equipada con la tobera (25) de inyección de combustible y el regenerador (22) que acomoda en el mismo el material acumulador del calor y en el que las operaciones de combustión y de acumulación del calor en los respectivos pares de quemadores regenerativos son detenidas de forma selectiva.
- 40

Fig. 1

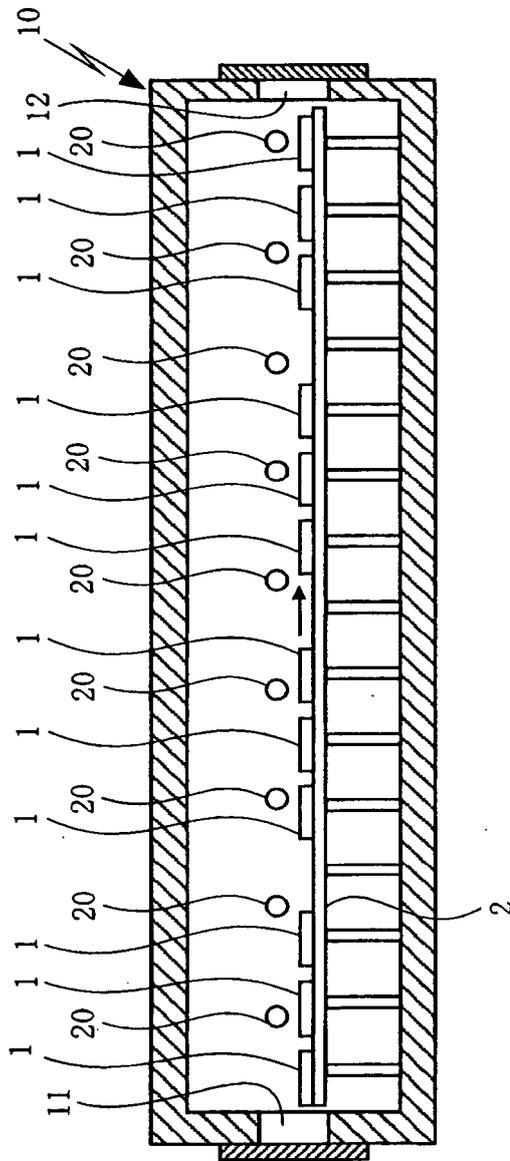


Fig. 2

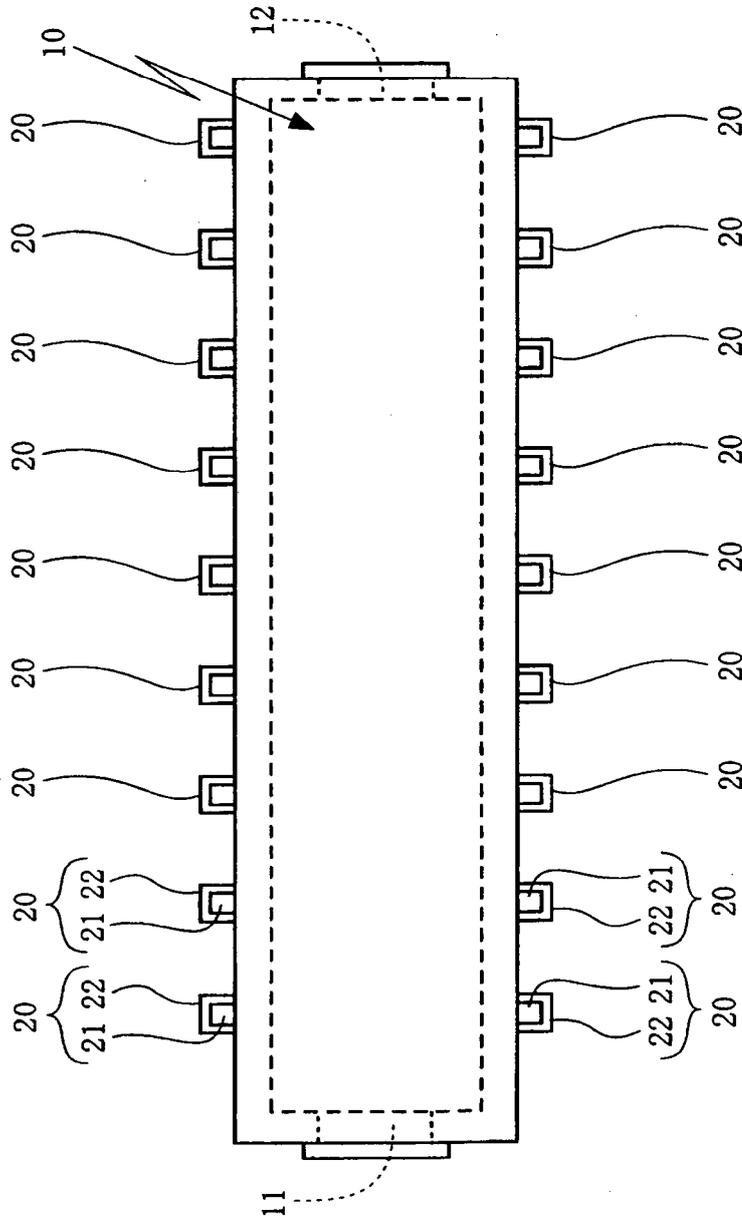


Fig. 3

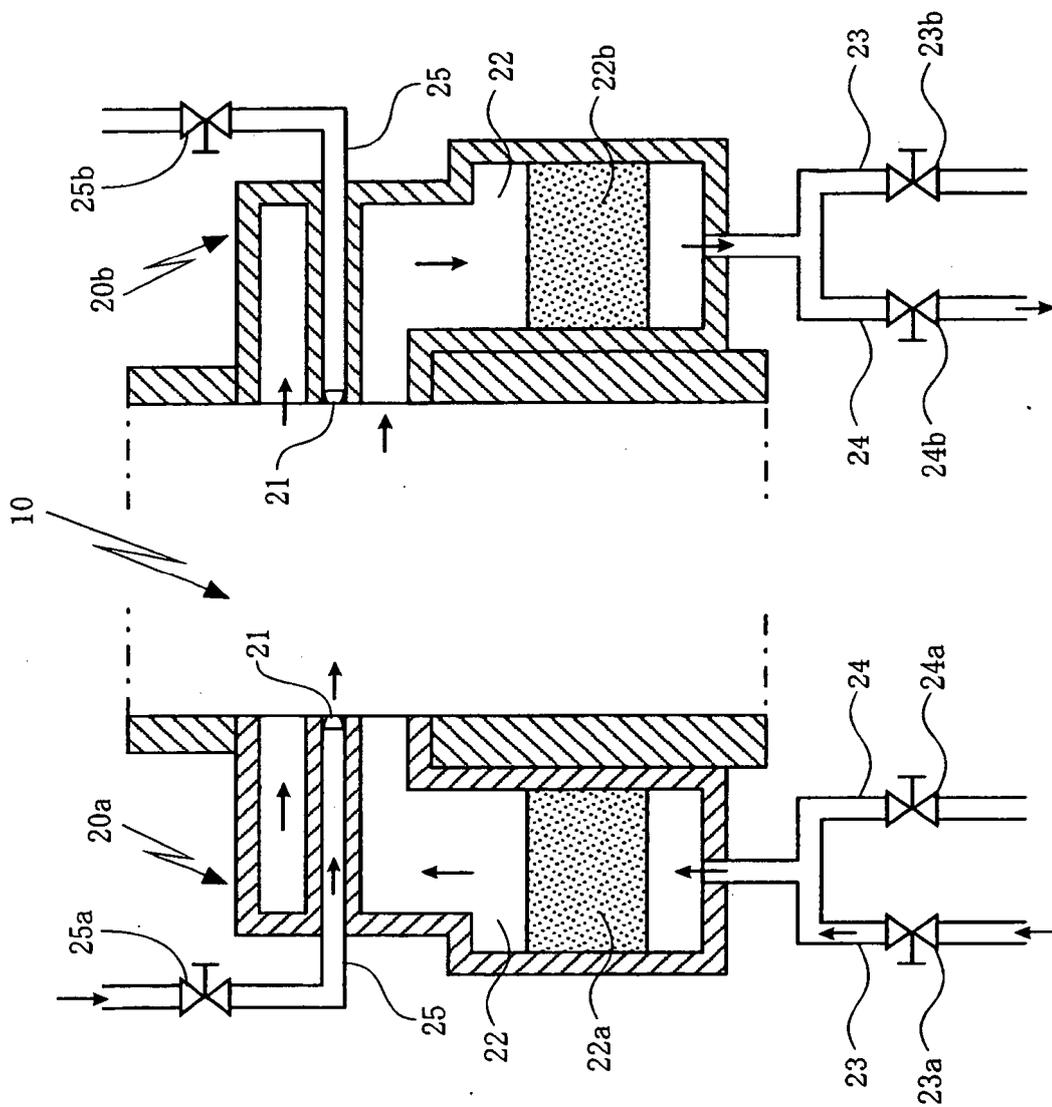


Fig. 4

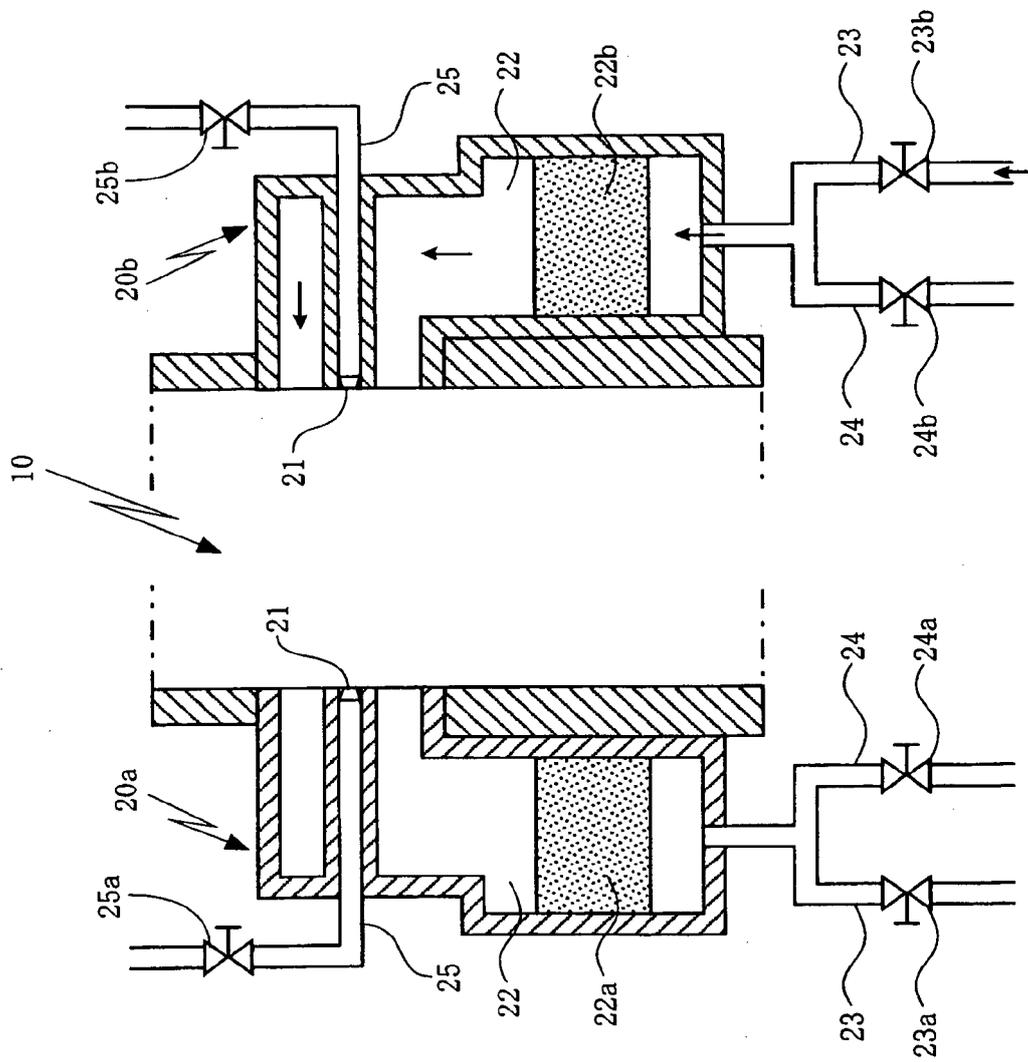


Fig. 5

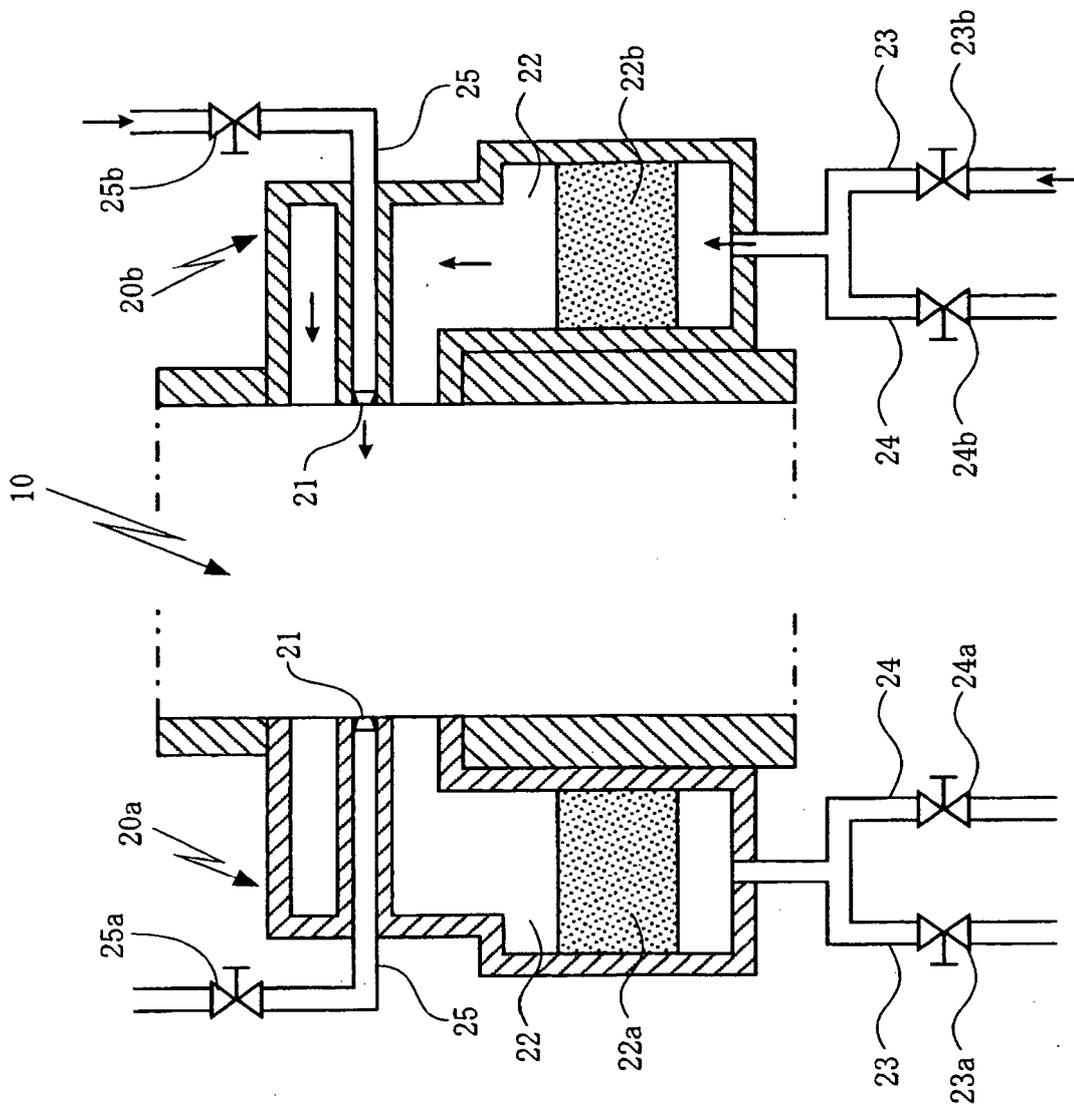


Fig. 6

