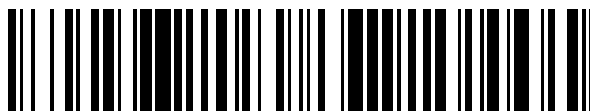


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 638**

51 Int. Cl.:

F23J 15/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2008** **E 08011324 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016** **EP 2138766**

54 Título: **Procedimiento para inyectar una sustancia en una caldera de una planta de incineración de basuras**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.06.2016

73 Titular/es:

HITACHI Zosen INOVA AG (100.0%)
Hardturmstrasse 127
8005 Zürich, CH

72 Inventor/es:

HALTER, ROLAND

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 573 638 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).

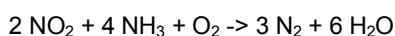
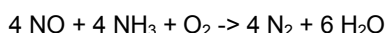
DESCRIPCIÓN

Procedimiento para inyectar una sustancia en una caldera de una planta de incineración de basuras

La presente invención se refiere a un procedimiento para inyectar una sustancia en una caldera de una planta de incineración de basuras de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 9.

Procedimientos genéricos se usan, por ejemplo, para la reducción no catalítica selectiva (SNCR) de óxidos de nitrógeno gaseosos (NO_x), tal como se producen por ejemplo en la incineración de basuras. Los procedimientos de SNCR de este tipo se describen, por ejemplo, en el documento DE-A-4139862 y en el documento WO 2006/053281.

En los procedimientos de SNCR se inyectan habitualmente agentes de reducción en disolución acuosa (por ejemplo agua amoniacal o urea) o en forma gaseosa (por ejemplo amoníaco) en los gases de combustión calientes que circulan a través de la caldera, para reducir óxidos de nitrógeno de acuerdo con las siguientes ecuaciones para dar nitrógeno molecular.



El intervalo de temperatura óptimo se encuentra, a este respecto, en función de la composición de gas de combustión, aproximadamente entre 850 °C y 950 °C. La zona correspondiente de la caldera se denomina también cámara de postcombustión.

Por encima del intervalo de temperatura óptima se oxida amoníaco en una medida creciente, generándose óxidos de nitrógeno, lo que da como resultado un exceso de consumo indeseado de amoníaco. Por debajo de dicho intervalo de temperatura tiene lugar solo una reducción insuficiente de óxidos de nitrógeno.

Para eliminar óxidos de nitrógeno de manera eficiente del gas de combustión, es por lo tanto necesario inyectar amoníaco en primer lugar en la caldera, allí donde se da dicho intervalo de temperatura óptimo.

De manera correspondiente, por ejemplo en el documento WO 91/17814 se divulga un procedimiento, de acuerdo con el que se inyecta un medio para la reducción de sustancias nocivas a una temperatura en un paso de gas de combustión, en el que las sustancias nocivas se reducen de manera eficaz. A este respecto, las boquillas están dispuestas en diferentes zonas, distribuidas a lo largo de la altura.

Como alternativa a esto, en el documento DE-C-3722523 se propone una disposición de boquillas en una planta de lanzas que pueden desplazarse en vertical, a través de la que puede adaptarse la ubicación del suministro de amoníaco.

En el documento WO 91/06506 se divulga un sistema para la reducción de óxidos de nitrógeno en el gas de escape procedente de la combustión de un combustible que contiene carbono. A este respecto se introduce en el gas de escape un medio de tratamiento por medio de inyectores, que se alimentan desde una mezcladora.

Para una reducción eficiente de los óxidos de nitrógeno hay que añadir que la temperatura en los sitios individuales en la caldera es habitualmente irregular y está sometida a fuertes fluctuaciones temporales.

A este respecto, en el documento DE-A-4434943 se divulga un procedimiento en el que a través de sensores de temperatura se determina el nivel de temperatura óptimo para la reducción en la caldera y se orientan de manera correspondiente las boquillas para la alimentación del agente de reducción.

En cambio, una reducción óptima de los óxidos de nitrógeno es entonces solo posible en la práctica cuando la cantidad de agente de reducción que va a alimentarse para cada boquilla puede ajustarse individualmente, para tener en cuenta las diferencias de temperatura localizadas en la caldera.

En este contexto, el documento DE 20 2006 013 152 divulga una disposición de conducción para varias lanzas de atomizador en una caldera, a través de las que se alimenta un aditivo en la caldera. A este respecto, en un distribuidor se ajusta la cantidad de alimentación del aditivo para cada lanza de atomizador.

En el caso de todas las boquillas o lanzas de los documentos expuestos anteriormente del estado de la técnica se trata de las denominadas boquillas de dos sustancias o lanzas de dos sustancias.

De este modo, por ejemplo en la disposición descrita en el documento DE 20 2006 013 152, se mezclan el aditivo y el medio de presión inmediatamente antes de la alimentación en la caldera en una pieza de conexión asociada a la lanza de atomizador, lo que permite una dosificación independiente entre sí del propelente y del aditivo.

Dado que cada una de las lanzas de dos sustancias o boquillas de dos sustancias individuales dispone de una alimentación propia para el aditivo y una alimentación propia para el aire comprimido, su construcción es, en cambio,

relativamente costosa. Aparte de esto, las lanzas de dos sustancias o boquillas de dos sustancias tienen dimensiones relativamente grandes, lo que dificulta su montaje en la caldera de una planta de calcinación.

Si, tal como es habitual en los procedimientos de SNCR, se inyecta amoníaco, entonces, este en los sistemas basados en boquillas de dos sustancias, se encuentran por regla general en disolución fuertemente diluida en forma de agua amoniacal, para garantizar una distribución uniforme del amoníaco en las boquillas de dos sustancias individuales. Para ello se usa en general ablandada, para minimizar depósitos de cal en la boquilla o en la conducción de líquido que conduce a la misma.

Junto con el alto coste, que está relacionado con la dilución central de amoníaco con agua ablandada, los sistemas basados en boquillas de dos sustancias presentan con frecuencia la desventaja de que la regulación es lenta, es decir, que solo puede reaccionarse con un fuerte retardo a fuertes variaciones de temperatura en la caldera. En particular, los sistemas conocidos no permiten, por regla general, reaccionar adecuadamente a picos de temperatura breves en la caldera.

Por lo tanto, es objetivo de la presente invención poner a disposición un procedimiento sencillo para inyectar una sustancia que es un agente de reducción para la reducción de óxidos de nitrógeno, en una caldera de una planta de incineración de basuras, que permite, para sitios de inyección individuales, ajustar de manera controlada la cantidad de sustancia deseada y adaptar rápidamente este ajuste.

En particular, el procedimiento permitirá, en el caso de un gasto lo más bajo posible, en procedimientos de SNCR, garantizar una reducción óptima de los óxidos de nitrógeno con un consumo mínimo de agente de reducción teniendo en cuenta tanto las diferencias de temperatura espaciales como las variaciones de temperatura temporales en la caldera.

El objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante el procedimiento de la reivindicación 1. Formas de realización ventajosas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la reivindicación 1 se conduce la sustancia que va a inyectarse partiendo de al menos un distribuidor a través de conducciones, que se bifurcan desde el distribuidor, hasta en cada caso una boquilla asociada a la respectiva conducción. La cantidad de sustancia que va a conducirse a la boquilla respectiva se ajusta en el distribuidor.

Debido a que de acuerdo con la invención, la sustancia que va a inyectarse y el propelente se reúnen antes de la ramificación de la respectiva conducción desde el distribuidor, existe ya antes de la ramificación una mezcla que contiene la sustancia y el propelente. Por consiguiente, pueden usarse boquillas de una sustancia constructivamente sencillas y robustas, tal como se describen, por ejemplo, en el documento EP-A-0 364 712, cuyo contenido se incluye conjuntamente por la presente por referencia.

Hasta el momento se ha procedido de que un ajuste de la cantidad de sustancia que va a inyectarse para cada boquilla individual puede realizarse solo con el uso de boquillas de dos sustancias.

Se ha descubierto ahora sorprendentemente que también es posible con el uso de boquillas de una sustancia ajustar la cantidad de sustancia que va a inyectarse para cada boquilla.

El procedimiento de la presente invención se usa en primer lugar para los procedimientos de SNCR mencionados anteriormente. Por regla general, la sustancia que va a inyectarse es por lo tanto un agente de reducción para la reducción de óxidos de nitrógeno, en particular amoníaco o urea.

La invención permite ajustar individualmente la cantidad que va a inyectarse de agente de reducción en función del perfil de temperatura existente en cada caso en la caldera para cada boquilla. De esta manera puede garantizarse que el agente de reducción se inyecta por centros de gravedad, allí donde se encuentra el intervalo de temperatura óptimo para la reducción. Esto lleva a que a una alta velocidad de reducción de los óxidos de nitrógeno se minimice el deslizamiento y por lo tanto también el consumo de agente de reducción, lo que da como resultado en total un modo de funcionamiento muy económico y ecológico.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, en el caso de un cambio en el ajuste de la cantidad de sustancia que va a conducirse a la respectiva boquilla, este cambio se lleva a cabo sin escalonamiento, es decir, de manera continua.

En general, las boquillas están dispuestas en varios niveles de boquillas horizontales, preferentemente al menos tres (y por lo tanto por regla general orientados en transversal a la dirección de flujo del gas de combustión). De acuerdo con la forma de realización anterior del procedimiento, la cantidad de sustancia que va a inyectarse puede desplazarse sin escalonamiento desde un primer nivel de boquilla hasta otro nivel de boquilla, es decir, que se reduce sin escalonamiento en un primer nivel de boquilla horizontal y se eleva al mismo tiempo hasta otro nivel de boquilla horizontal. Esto permite, en el caso de procedimientos de SNCR reaccionar de manera óptima a fluctuaciones de temperatura temporales, lo que no es posible en el caso de un cambio de nivel de boquilla abrupto y los estados de transición indefinidos que resultan a este respecto de esta manera.

La invención permite además llevar a cabo muy rápidamente dicho cambio o desplazamiento sin escalonamiento. Esto se permite, entre otras cosas, porque de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la invención no es necesaria una dilución central de la sustancia, tal como se lleva a cabo por ejemplo en el caso de los procedimientos de SNCR basados en boquillas de dos sustancias. Por lo tanto, la presente invención permite reaccionar adecuadamente incluso a breves variaciones de temperatura.

Por regla general, a este respecto se regula la cantidad total de agente de reducción que va a inyectarse en función del contenido en óxido de nitrógeno presente después de la caldera en el gas de combustión. Para ello están dispuestos aguas debajo de la caldera medios para la determinación del contenido en óxidos de nitrógeno. El contenido en óxidos de nitrógeno determinado a este respecto, para la regulación de la cantidad total necesaria de agente de reducción se compara con un valor teórico predeterminado.

Para garantizar una tasa de reducción de óxidos de nitrógeno lo más alta posible con un consumo de agente de reducción mínimo, se regula la cantidad de agente de reducción que va a conducirse a la respectiva boquilla por regla general en función del perfil de temperatura en la caldera. Por lo tanto, puede garantizarse que el agente de reducción se inyecte por centros de gravedad allí donde se encuentra el intervalo de temperatura óptimo para la reducción.

Para la determinación del perfil de temperatura se tiene en cuenta en principio cualquier aparato de medición de la temperatura que sea adecuado para este fin. Aparatos de medición de la temperatura correspondientes son conocidos para el experto. De manera especialmente preferente se usan como aparatos de medición de la temperatura los denominados pirómetros de radiación, que permite una medición precisa de la temperatura del gas.

El gradiente de temperatura que cae en dirección de flujo del gas de combustión puede determinarse por medio de un algoritmo conocido por el experto. Mediante determinación de la temperatura en un punto definido puede determinarse por lo tanto el perfil de temperatura existente en la caldera en la dirección de flujo.

Además mediante la determinación de la temperatura en un punto adicional es posible determinar el perfil de temperatura también transversalmente a la dirección de flujo a través de interpolación entre los dos puntos de temperatura. Por lo tanto, la determinación de la temperatura en dos puntos distintos permite determinar la totalidad del perfil de temperatura en dos dimensiones. De manera correspondiente se determina el perfil de temperatura en la caldera de manera especialmente preferente por medio de al menos dos aparatos de medición de la temperatura. Puede concebirse, por ejemplo, que por distribuidor estén previstos al menos dos aparatos de medición de la temperatura.

La cantidad de agente de reducción necesario localmente depende aparte de esto de la velocidad de flujo localizada, dado que a una velocidad de flujo alta se necesita más agente de reducción que a una más baja. A este respecto puede concebirse regular la cantidad de agente de reducción que va a conducirse a la respectiva boquilla adicionalmente en función de la distribución de la velocidad de flujo del gas de combustión en la caldera. A este respecto es por regla general suficiente determinar una vez la velocidad de flujo.

El ajuste de la cantidad de agente de reducción que va a conducirse a las boquillas individuales tiene lugar de acuerdo con la invención en el distribuidor. Concretamente, se suministra el agente de reducción dosificado al flujo de propelente, concretamente de acuerdo con la invención antes de la ramificación de la conducción que conduce a la boquilla respectiva. Por lo tanto, antes de la ramificación existe una mezcla que contiene el propelente y el agente de reducción.

Además, tiene lugar de acuerdo con la invención una distribución de la cantidad de propelente. A este respecto, para las boquillas cargadas con el agente de reducción se ajusta una primera cantidad de propelente, mientras que para las boquillas no cargadas con el agente de reducción se ajusta una segunda cantidad de propelente para el enfriamiento de dichas boquillas.

Para la distribución se tienen en cuenta a este respecto los medios conocidos para el experto, que son adecuados para los fines correspondientes. Por ejemplo, puede ajustarse la cantidad de agente de reducción o de propelente por medio de válvulas de regulación.

El agente de reducción se encuentran preferentemente en disolución acuosa. En el caso de amoníaco disuelto se habla por lo tanto de agua amoniacal. Preferentemente se usa por ejemplo una disolución de amoníaco habitual en el comercio, por ejemplo una disolución de amoníaco al 25 %. Puede concebirse también cualquier otra disolución que a las temperaturas existentes en la caldera libere amoníaco, por ejemplo una disolución que contiene una sal de amonio tal como carbonato de amonio, formiato de amonio y/u oxalato de amonio.

Como propelente se usa preferentemente aire o vapor de agua.

Si por ejemplo se usa aire como propelente, entonces se atomiza el agua amoniacal que va a inyectarse durante la alimentación a la corriente de aire formando gotitas e inmediatamente después se distribuye en las boquillas individuales o en las conducciones respectivas que conducen a las boquillas. Las gotitas eventualmente coalescentes se atomizan de nuevo en la boquilla a travesada con la velocidad del sonido.

En las boquillas cargadas con el agua amoniacal se ajusta por regla general una presión previa de boquilla de aproximadamente 1 a 5 bar, para que el agua amoniacal o el amoniaco evaporado en la caldera pueda penetrar en medida suficiente en el flujo de gas de combustión. Aquellas boquillas que no están en funcionamiento, es decir, no se han cargado con agua amoniacal, se atraviesan para el enfriamiento con una menor cantidad de aire. Antes de la bifurcación de las conducciones que conducen a las respectivas boquillas se ajusta por lo tanto para las boquillas cargadas con el agua amoniacal un primer flujo de aire, mientras que para aquellas boquillas que no están en funcionamiento, se ajusta un flujo de aire adicional, menor con respecto al primer flujo de aire.

Las conducciones que se bifurcan desde el distribuidor, que conducen a las boquillas respectivas se encuentran, por regla general, en forma de tubos, tal como se conocen por el experto para fines correspondientes. Como boquillas pueden usarse por ejemplo boquillas de chorro redondo o boquillas de abanico, siendo conocidas por el experto otras boquillas adicionales. En particular puede concebirse una disposición alterna de boquillas de chorro redondo con boquillas de abanico.

La invención se refiere además a un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento descrito anteriormente. El procedimiento y el dispositivo se explican adicionalmente por medio de las figuras adjuntas, de las que

la figura 1 es una representación esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención asociado a una caldera de una planta de incineración de basuras, que comprende, en total, nueve boquillas, que están distribuidas en tres niveles de boquillas; y

la figura 2 es un diagrama en el que, en función de la altura de caldera (ordenadas) está representado el intervalo de temperatura respectivo (abscisas) y está representada la superficie resultante de la distribución de temperatura en la caldera en superposición con el intervalo de temperatura óptimo, representado con rayado oscuro, del procedimiento de SNCR.

De acuerdo con la figura 1, el dispositivo 2 está asociado a una caldera 4 de una planta de incineración de basuras, que se atraviesa por el gas de combustión de la combustión. La dirección de flujo del gas de combustión está representada a este respecto por medio de flechas paralelas 6.

El dispositivo 2 comprende un distribuidor 8. En este desemboca una conducción de alimentación 10 para alimentar una sustancia, en particular un agente de reducción para la reducción de óxidos de nitrógeno, y una conducción de alimentación 12 para alimentar un propelente. Desde el distribuidor 8 se bifurcan en total nueve conducciones 14a-i, de las que tres conducciones 14a, 14b, 14c conducen a en cada caso una boquilla 16a, 16b o 16c de un primer nivel de boquillas horizontal, tres conducciones 14d, 14e, 14f conducen a en cada caso una boquilla 16d, 16e o 16f de un segundo nivel de boquillas horizontal y tres conducciones 14g, 14h, 14i conducen a en cada caso una boquilla 16g, 16h o 16i de un tercer nivel de boquillas horizontal. A este respecto, en cada caso están dispuestas tres boquillas 14a, 14d, 14g o 14b, 14e, 14h o 14c, 14f, 14i una sobre otra y por lo tanto en cada caso en un nivel de boquilla vertical.

Al distribuidor están asociados además dos aparatos de medición de la temperatura 18a, 18b, por medio de los que se determina de manera continua el perfil de temperatura existente en la caldera 4, tal como se describió anteriormente, en dos dimensiones.

En el caso del uso del dispositivo en un procedimiento de SNCR, a este están asociados, por regla general, medios para la determinación del contenido en óxidos de nitrógeno después de la caldera (no mostrado), por medio de los cuales se regula la cantidad total de agente de reducción que va a inyectarse.

En función del perfil de temperatura se ajusta en el distribuidor 2 la cantidad de agente de reducción que va a conducirse a la respectiva boquilla 16a-i y se reúne con el propelente. El flujo de propelente que contiene la cantidad de agente de reducción dosificada se conduce en consecuencia a través de la respectiva conducción 14a-i hasta la boquilla 16a-i en el sitio de inyección deseado y allí se inyecta en la caldera 4. Las boquillas no cargadas con el agente de reducción se enfrían con una menor cantidad de propelente, ajustada así mismo en el distribuidor 8.

En el caso de los agentes de reducción usados en los procedimientos de SNCR descritos se trata preferentemente de agua amoniacal, que se alimenta a un flujo de propelente de aire o vapor. La distribución del agua amoniacal tiene lugar a este respecto de tal manera que se inyecta en el intervalo de temperatura de 850 a 950 °C óptimo para la reducción de óxidos de nitrógeno.

Este concepto está ilustrado adicionalmente en la figura 2, de acuerdo con la que la distribución de temperatura para calderas convencionales se encuentra, por regla general, de aproximadamente 1000 a 1100 °C en la zona más inferior de la caldera, es decir, a aproximadamente 2 a 4 m por encima de la rejilla, hasta aproximadamente 700 a 900 °C en la zona más superior de la calderas, es decir, a aproximadamente 20 a 40 m por encima de la rejilla. La zona que solapa con el intervalo de temperatura óptimo, representado con rayado oscuro, del procedimiento de SNCR corresponde a aquella zona de la caldera en la que las boquillas distribuidas en los tres niveles de boquillas horizontales deberán estar en funcionamiento para una reducción óptima de los óxidos de nitrógeno.

La posición de estos niveles de boquillas horizontales en la caldera se reproduce en la figura 2 por medio de flechas discontinuas. A este respecto, los niveles de boquillas están dispuestos con distancias irregulares entre sí. En función de la caldera puede concebirse también una disposición regular de los niveles de boquilla.

- 5 Por lo tanto, el diagrama para una caldera correspondiente proporciona información sobre la disposición que va a seleccionarse de los niveles de boquilla, para garantizar una inyección en el intervalo de temperatura preferido.

Ejemplo

- 10 Un ejemplo de realización concreto para la dosificación de agua amoniacal para un procedimiento de SNCR-está reproducido en la Tabla 1. De acuerdo con este ejemplo de realización la caldera está subdividida en cuatro sectores de caldera, concretamente un sector de caldera trasero izquierdo (HL), un sector de caldera trasero derecho (HR), un sector de caldera delantero izquierdo (VL) y un sector de caldera delantero derecho (VR). Las boquillas están dispuestas en los sectores de caldera en tres niveles de boquillas horizontales.

- 15 Para cada uno de los sectores de caldera individuales se determina por medio de un pirómetro de radiación en un punto predeterminado, la temperatura. Por medio de multiplicación por un factor correspondiente, indicado en la Tabla 1, puede determinarse, a partir de la temperatura medida respectiva, la temperatura de los niveles de boquilla individuales en los sectores de caldera.

Por sector de caldera se inyectan 10 kg de agua amoniacal (disolución de amoniaco al 25 %)/h. La repartición del agua amoniacal en los niveles de boquilla individuales tiene lugar a este respecto en función del perfil de temperatura calculado, concretamente, de tal maneja que se inyecte agua amoniacal por centros de gravedad allí donde se encuentra el intervalo de temperatura óptimo para la reducción de óxido de nitrógeno.

- 20 Tal como puede apreciarse además en la Tabla 1, para las boquillas cargadas con agua amoniacal se ajusta una cantidad de propelente/aire frío de 100 kg/h, mientras que para las boquillas no cargadas con agua amoniacal se ajusta una cantidad reducida de propelente/aire frío de 50 kg/h para el enfriamiento de dichas boquillas.

Tabla 1

		HL	HR	VL	VR	Total
Visualización pirómetro de radiación (T)	°C	910	880	850	860	
Temperatura en el primer nivel (calculada $1,11 \cdot T$)	°C	1010	977	944	955	
Temperatura en el segundo nivel (calculada $1,04 \cdot T$)	°C	946	915	884	894	
Temperatura en el tercer nivel (calculada $0,97 \cdot T$)	°C	883	854	825	834	
Dosificación de agua amoniacal al 25 % en el primer nivel	kg/h	0,0	0,0	0,3	0,0	
Dosificación de agua amoniacal al 25 % en el segundo nivel	kg/h	0,0	1,4	9,7	7,3	40
Dosificación de agua amoniacal al 25 % en el tercer nivel	kg/h	10,0	8,6	0,0	2,7	
Propelente/aire frío en el primer nivel	kg/h	50	50	100	50	
Propelente/aire frío en el segundo nivel	kg/h	50	100	100	100	950
Propelente/aire frío en el tercer nivel	kg/h	100	100	50	100	

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para inyectar una sustancia en una caldera (4) de una planta de incineración de basuras con el uso de un propelente gaseoso, en el que la sustancia se conduce partiendo de al menos un distribuidor (8) a través de conducciones (14a-i), que se bifurcan desde el distribuidor (8), hasta una boquilla (16a-i) asociada en cada caso a la respectiva conducción (14a-i), por medio de la que se inyectan la sustancia y el propelente en la caldera (4), y la cantidad de sustancia que va a conducirse a la respectiva boquilla (16a-i) se ajusta en el distribuidor (8), reuniéndose la sustancia y el propelente antes de la ramificación de la respectiva conducción (14a-i), y siendo la sustancia un agente de reducción para la reducción de óxidos de nitrógeno, **caracterizado porque** para las boquillas cargadas con el agente de reducción se ajusta una primera cantidad de propelente, mientras que para las boquillas no cargadas con el agente de reducción se ajusta una segunda cantidad de propelente para el enfriamiento de dichas boquillas.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** en el caso de un cambio en el ajuste de la cantidad de sustancia que va a conducirse a la respectiva boquilla (16a-i) esto se lleva a cabo sin escalonamiento.
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la sustancia es amoníaco o urea.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la cantidad total de agente de reducción que va a inyectarse se regula en función del contenido en óxido de nitrógeno presente en el gas de combustión después de la caldera (4).
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la cantidad de agente de reducción que va a conducirse a la respectiva boquilla (16a-i) se regula en función del perfil de temperatura en la caldera (4).
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el perfil de temperatura en la caldera se determina por medio de al menos dos aparatos de medición de la temperatura (18a, b).
7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** como aparatos de medición de la temperatura (18a, b) se usan pirómetros de radiación.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** como propelente se usa aire o vapor de agua.
9. Dispositivo para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende al menos un distribuidor (8), desde el que se bifurcan conducciones (14a-i), que conducen a una boquilla respectiva (16a-i) para inyectar la sustancia y el propelente en la caldera (4), estando asociados al distribuidor (8) medios para el ajuste de la cantidad de sustancia que va a conducirse a la respectiva boquilla (16a-i), comprendiendo el dispositivo medios para reunir la sustancia y el propelente antes de la ramificación de la respectiva conducción (14a-i) desde el distribuidor, **caracterizado porque** el dispositivo está configurado para ajustar una primera cantidad de propelente para las boquillas cargadas con el agente de reducción y para ajustar una segunda cantidad de propelente para las boquillas no cargadas con el agente de reducción para su enfriamiento.

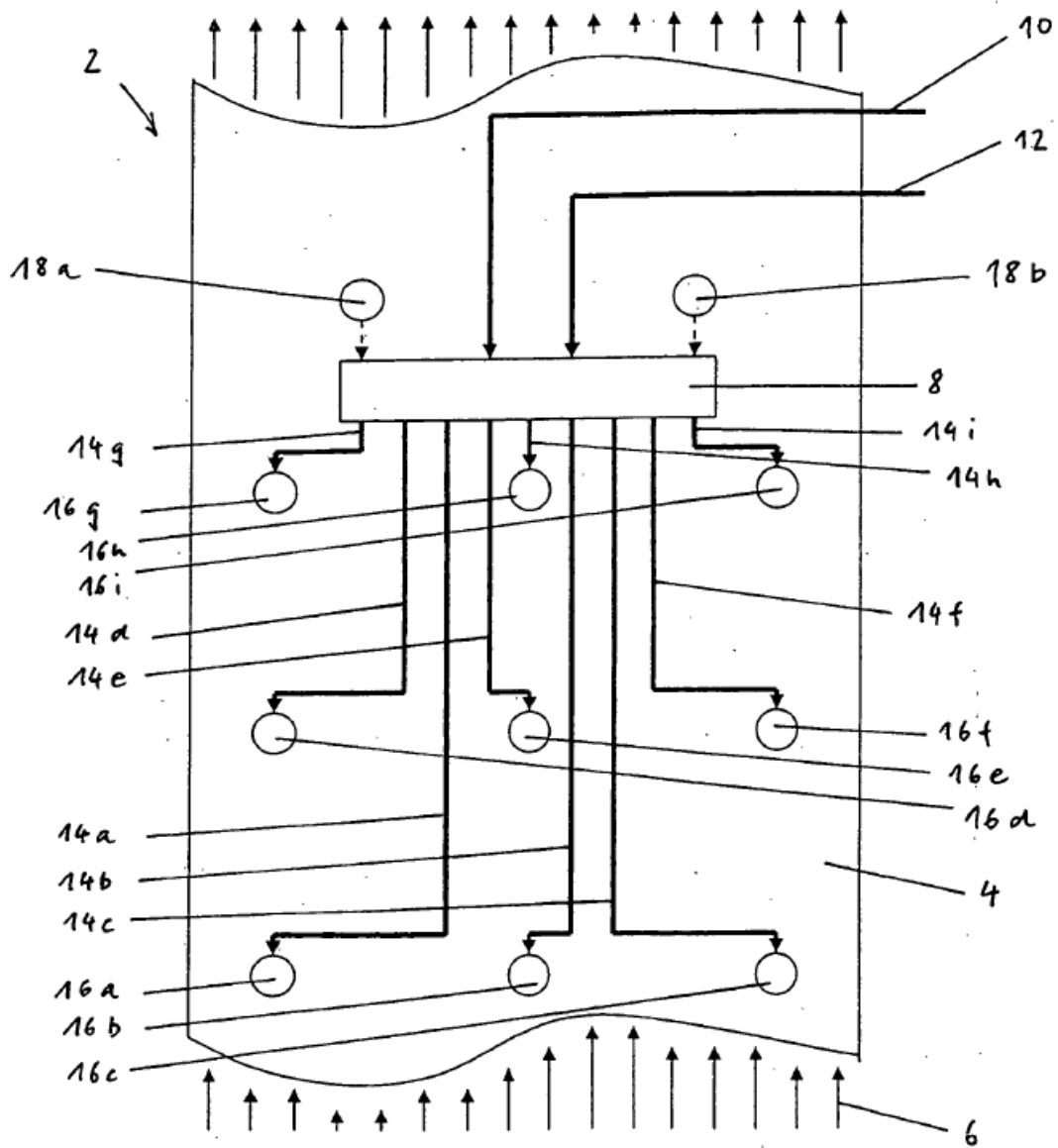


Fig. 1

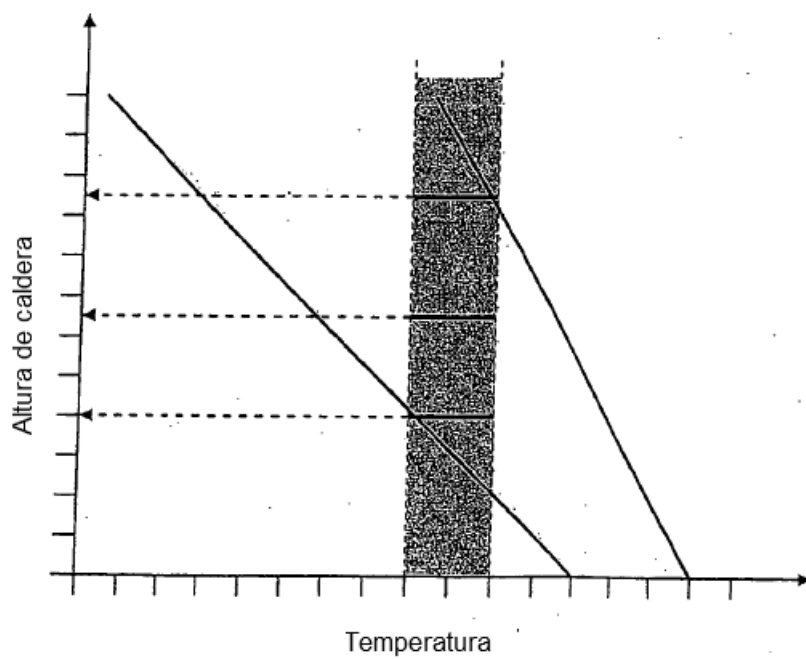


Fig. 2