

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 784**

51 Int. Cl.:

F01N 3/025 (2006.01)

F01N 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2015 E 15173738 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2960449**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un quemador de gases de escape**

30 Prioridad:

25.06.2014 DE 102014108878

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

17.10.2017

73 Titular/es:

**TWINTEC TECHNOLOGIE GMBH (100.0%)
Eduard-Rhein-Strasse 21 - 23
53639 Königswinter, DE**

72 Inventor/es:

**MARGRAF, DR. JAN y
LÜCKING, DR. CHRISTOF**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 637 784 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 el funcionamiento de un quemador de gases de escape

La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un quemador de gases de escape. Quemadores de gases de escape se emplean habitualmente en dispositivos para el tratamiento de gases de escape con el fin de aumentar la temperatura del gas de escape, de modo que en un gas de escape se manifiesten reacciones que cooperen para la purificación del gas de escape y que tienen lugar sólo a partir de una determinada temperatura límite determinada. De manera particularmente frecuente se emplean quemadores de gases de escape en dispositivos para el tratamiento de gases de escape en los que está dispuesto un filtro de partículas. Durante el funcionamiento de un dispositivo para el tratamiento de gases de escape, los filtros de partículas pueden cubrirse de hollín o bien atascarse regularmente en virtud de componentes de hollín en el gas de escape. Mediante un quemador de gases de escape pueden eliminarse de manera efectiva recubrimientos de hollín de este tipo de un filtro de partículas mediante oxidación térmica con el oxígeno contenido en el gas de escape.

A partir del documento EP 1 788 208 A2 se conoce un procedimiento para vigilar la formación de cenizas en un filtro de partículas de un grupo constructivo reductor de emisiones.

Durante el funcionamiento de un quemador de gases de escape es regularmente problemático que también el propio quemador de gases de escape pueda cubrirse de hollín. En el caso de la cubrición con hollín se forman en el quemador de gases de escape eventualmente también depósitos de hollín que se desprenden y pueden dañar al quemador de gases de escape, así como a los componentes del dispositivo de tratamiento de gases de escape dispuesto a continuación del quemador de gases de escape en la dirección de flujo. Además de ello, puede perjudicarse la productividad del quemador de gases de escape mediante depósitos de negro de carbono.

Partiendo de esta situación, es misión de la presente invención indicar un procedimiento para el funcionamiento de un quemador de gases de escape mejorado con respecto al estado de la técnica, en el que, en particular, se reduzca claramente o incluso se impida la cubrición con hollín del quemador de gases de escape.

Estos problemas se resuelven con un procedimiento conforme a las características de la reivindicación 1. Otras ejecuciones ventajosas del procedimiento están indicadas en las reivindicaciones subordinadas. Las características recogidas, en particular, en las reivindicaciones se pueden combinar entre sí de manera arbitraria y tecnológicamente conveniente y pueden ampliarse mediante contextos explicativos de la memoria descriptiva, indicándose otras variantes de realización de la invención.

La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un quemador de gases de escape, que presenta al menos las siguientes etapas:

- a) provisión de un caudal másico de aire para el quemador de gases de escape y activación de una función de encendido del quemador de gases de escape;
- b) provisión de un caudal másico de combustible para el quemador de gases de escape;
- c) realización periódica de una función de limpieza del quemador de gases de escape, en la que la relación del caudal másico de combustible y del caudal másico de aire se modifica entre sí;
- d) finalización de la provisión del caudal másico de combustible; y
- e) finalización de la provisión del caudal másico de aire.

El quemador de gases de escape es preferiblemente componente o bien pieza adosada de un dispositivo para el tratamiento de gases de escape para la purificación de los gases de escape de un motor de combustión interna de un vehículo automóvil. El procedimiento es particularmente aplicable en el caso de vehículos automóviles con motor Diesel, por ejemplo vehículos automóviles de carga y autobuses. El procedimiento puede aplicarse también en barcos o vehículos sobre carriles. En el dispositivo para el tratamiento de gases de escape con el quemador de gases de escape se dispone preferiblemente también un filtro de partículas que puede ser efectivamente purificado o bien regenerado mediante un aumento de la temperatura de los gases de escape en el dispositivo para el tratamiento de gases de escape con ayuda del quemador de gases de escape. Naturalmente, el dispositivo para el tratamiento de gases de escape puede presentar otros cuerpos de soporte para llevar a cabo otras funciones de purificación de los gases de escape.

El quemador de gases de escape tiene preferiblemente una tubería de alimentación de aire para la alimentación de un caudal másico de aire y una tubería de alimentación de combustible para la alimentación de un caudal másico de combustible, así como medios para la mezclado de aire y combustible, de modo que se forma y proporciona una mezcla a base de combustible y aire.

- La función de encendido desencadena la combustión cuando se proporcionan tanto el caudal másico de combustible como el caudal másico de aire. Para la activación de la función de encendido puede emplearse, por ejemplo, un dispositivo de encendido (eléctrico), con el que se puede encender el quemador de gases de escape, cuando al quemador de gases de escape se le aporta un caudal másico de combustible y un caudal másico de aire. El dispositivo de encendido puede también suprimirse, particularmente cuando la mezcla a base de combustible y aire, debido a las condiciones presentes en el dispositivo para el tratamiento de gases de escape (en particular, mediante la temperatura allí reinante) se enciende automáticamente. Entonces su suprime una función de encendido separada, y la función de encendido es activada (conjuntamente) entonces mediante la provisión del caudal másico de aire.
- Las etapas a) a e) del procedimiento se llevan a cabo o bien se inician cronológicamente una tras otra tal como se preestablece mediante su secuencia. Se puede reconocer claramente que algunas de las etapas conciernen a acciones que, al menos en parte, todavía se continúan llevando a cabo o mantienen después del inicio de una de las etapas subsiguientes.
- Primeramente - por ejemplo en base a una regla concreta - se proporciona el caudal másico de aire para el quemador de gases de escape. Un intervalo de tiempo predeterminado y eventualmente a adaptar a partir de los parámetros del gas de escape y/o de los parámetros de funcionamiento del quemador de gases de escape comienza posteriormente la provisión del caudal másico de combustible. El intervalo de tiempo del retardo del caudal másico de combustible con respecto al caudal másico de aire oscila, por ejemplo, entre 0,5 segundos y 10 segundos.
- Una vez que se proporciona el caudal másico de combustible asimismo (con la velocidad deseada), se activa el encendido y el quemador de gases de escape comienza con la combustión de la mezcla de combustible-aire con el fin de calentar los gases de escape en el dispositivo de tratamiento de gases de escape. El espacio de tiempo que comienza después de la etapa b) se designa en este caso como fase de funcionamiento regular del quemador de gases de escape. La fase de funcionamiento regular del quemador de gases de escape según la etapa b) finaliza con la etapa d), cuando se lleva a cabo la finalización del caudal másico de combustible. Mediante la finalización de la provisión del caudal másico de combustible se apaga la llama del quemador de gases de escape. Tan pronto como se ha apagado el quemador de gases de escape o bien después de transcurrido un tiempo de funcionamiento posterior predeterminado (con el fin de eliminar con seguridad combustible de la boquilla del quemador) se finaliza también la provisión del caudal másico de aire (etapa e)). Durante la fase de funcionamiento regular del quemador de gases de escape entre la etapa b) y la etapa d) se lleva a cabo periódicamente una función de purificación (puede designarse también como un proceso de purificación) del quemador de gases de escape (etapa c)), durante la cual se estrangula la alimentación de combustible. Con el término "periódica" se quiere dar a entender aquí que la realización de la función de purificación durante la fase de funcionamiento regular del quemador de gases de escape se repite regular o irregularmente. Con el término "periódica" se quiere dar a entender aquí cualquier tipo arbitrario de repetición de la realización de la función de purificación o del proceso de purificación.
- Mediante la modificación de la relación del caudal másico de combustible y del caudal másico de aire en la realización de la función de purificación tiene lugar el funcionamiento del quemador de gases de escape con condiciones de funcionamiento modificadas, procurando estas condiciones de funcionamiento modificadas que se reduzcan, se impidan y/o se disuelvan recubrimientos de hollín del quemador de gases de escape con respecto a la situación en el caso de una fase de funcionamiento regular. Mediante este procedimiento para el funcionamiento de un quemador de gases de escape se posibilita hacer funcionar un quemador de gases de escape durante más tiempo o bien de manera permanente con un elevado rendimiento de combustión, sin que se requiera, por ejemplo, una purificación mecánica del quemador. Después de la etapa c) se puede proseguir de nuevo con la fase de funcionamiento regular.
- Eventualmente, la etapa c) puede realizarse también sucesivamente varias veces (de forma retardada) antes de iniciar inmediatamente o desplazada en el tiempo la etapa d).
- El procedimiento es particularmente ventajoso cuando durante la etapa c) se aumenta un valor lambda de la relación del caudal másico de combustible y del caudal másico de aire con respecto al funcionamiento regular del quemador de gases de escape entre la etapa b) y la etapa d). De manera particularmente preferida, durante la etapa c) se estrangula el caudal másico de combustible con el fin de aumentar el valor lambda.
- Con un valor lambda se describe la relación del caudal másico de combustible y del caudal másico de aire. Un valor lambda de 1,0 corresponde en este caso a una relación estequiométrica del caudal másico de combustible y del caudal másico de aire a la que se queman por completo tanto la porción de oxígeno del aire aportado al quemador de gases de escape como el combustible aportado al quemador de gases de escape. Valores lambda mayores que 1,0 corresponden a un exceso de aire y se designan en este caso también como "flacos". Valores lambda menores

- que 1,0 corresponden a un exceso de combustible y se designan como “grasos”. En particular, en el caso de un funcionamiento graso del quemador de gases de escape son posibles rendimientos particularmente elevados del quemador. No obstante, con ello va acompañada también una formación incrementada de negro de carbono, de modo que el quemador de gases de escape se recubre más rápidamente de hollín. Por lo tanto, es ventajoso estrangular durante la función de purificación del quemador de gases de escape en la etapa c) la aportación de combustible y, eventualmente, mantener o incluso aumentar al mismo tiempo el caudal másico de aire, con el fin de que el valor λ aumente con respecto al funcionamiento regular. Esto evita la cubrición con hollín y procura eventualmente que se queme el hollín ya formado.
- Además, el procedimiento es ventajoso cuando la etapa c) se lleva a cabo durante el funcionamiento regular del quemador de gases de escape entre la etapa b) y la etapa d) al menos cada 10 minutos.
- Particularmente ventajoso es incluso que la etapa c) se lleve a cabo con una velocidad de repetición regular arbitraria entre 3 minutos (preferiblemente 5 minutos) y 9 minutos. La velocidad de repetición puede variar (en particular en este intervalo). En el caso del establecimiento de la velocidad de repetición (actual) puede tenerse en cuenta también la cubrición con hollín mediante el motor de combustión interna del vehículo automóvil y/o mediante el propio quemador de gases de escape. Cada una de las realizaciones de la función de purificación en la etapa c) dura preferiblemente entre 2 minutos y 3 minutos. Las fases de funcionamiento del quemador de gases de escape (fases de combustión) regulares que tienen lugar entre las distintas realizaciones de la función de purificación duran de manera correspondiente entre 2 minutos y 7 minutos. Según ello, la etapa c) o bien la función de purificación tiene una proporción entre el 20 por ciento y el 50 por ciento del tiempo de funcionamiento total del quemador de gases de escape. Se ha comprobado que el procedimiento descrito posibilita un rendimiento medio mayor a lo largo del tiempo de funcionamiento global del quemador de gases de escape que el que sería posible con un funcionamiento continuo del quemador de gases de escape sin función de purificación, a pesar de que la porción de tiempo de la función de purificación (entre 20 por ciento y 50 por ciento) sea tan elevada.
- Después de una fase de arranque del quemador de gases de escape (a la que también pertenecen las etapas a) y b)) se lleva a cabo de preferencia inmediatamente una función de purificación (etapa c)). Esto tiene la ventaja de que el funcionamiento del quemador de gases de escape es ampliamente independiente de si el quemador de gases de escape estaba o no recubierto de hollín antes de la puesta en funcionamiento. Eventualmente, la función de purificación (etapa c)) siempre puede llevarse también a cabo antes de la desactivación del quemador de gases de escape, con el fin de impedir que el quemador de gases de escape sea desactivado en un estado impurificado.
- Además, el procedimiento es ventajoso cuando en la realización de la función de purificación en la etapa c) se lleva a cabo en cada caso al menos una vez una activación renovada de la función de encendido del quemador de gases de escape.
- Un encendido renovado del quemador de gases de escape puede llevarse a cabo, por ejemplo, con un dispositivo de encendido que se utiliza asimismo en la etapa b), con el fin de encender la mezcla a base de caudal másico de aire y caudal másico de combustible. El dispositivo de encendido puede ser, por ejemplo, una bobina eléctrica, una bujía o cualquier otro dispositivo para desencadenar una chispa de encendido para el encendido de la mezcla.
- Además de ello, el procedimiento es ventajoso cuando la función de encendido sea activada continuamente entre las etapas a) y e) y abarque una repetición periódica de impulsos de encendido.
- De manera particularmente preferida, un dispositivo de encendido (eléctrico) del quemador de gases de escape es activado con una velocidad de repetición entre 0,5 segundos y 3 segundos. De esta forma, se puede asegurar que la combustión del caudal másico de aire y del caudal másico de combustible durante el funcionamiento del quemador de gases de escape no se interrumpa (o bien lo haga sólo durante muy breve tiempo). Los impulsos de encendido repetidos periódicamente encienden la mezcla a base de caudal másico de aire y combustible directamente de nuevo en el caso de que se hubiese interrumpido la combustión. Una interrupción de la combustión puede manifestarse, por ejemplo, mediante una modificación breve de las condiciones de funcionamiento en el dispositivo para el tratamiento de gases de escape y/o mediante una interrupción breve del caudal másico de combustible o del caudal másico de aire. El impulso de encendido individual tiene preferiblemente una duración de menos de 0,2 segundos y es generado, por ejemplo, mediante una descarga eléctrica de una bobina o de un condensador.
- Adicionalmente de la repetición continua de impulsos de encendido, la función de encendido comprende preferiblemente un impulso de encendido particularmente largo en una fase de arranque durante las etapas a) y b) de procedimiento. Mediante un impulso de encendido particularmente largo de este tipo para el arranque puede tener lugar una activación segura del quemador de gases de escape. Mediante este impulso de encendido para el arranque puede tener lugar, en una forma de realización preferida del procedimiento, también un calentamiento del quemador de gases de escape con el fin de iniciar la combustión.

Además, el procedimiento es ventajoso si durante la realización de la función de purificación en la etapa c) se eleva una temperatura de calcinación del quemador de gases de escape y se reduce un rendimiento de combustión del quemador de gases de escape.

5 Particularmente preferido es que el quemador de gases de escape durante la etapa c) sea hecho funcionar con una mezcla flaca de aire y combustible. En el caso de una mezcla flaca se manifiesta habitualmente una temperatura de calcinación elevada en el quemador de gases de escape. Al mismo tiempo, no obstante, se reduce el rendimiento de combustión, queriéndose dar a entender con la expresión "rendimiento de combustión" en este caso, la cantidad generada en conjunto por el quemador de gases de escape de energía térmica por unidad de tiempo. Para alcanzar rendimientos del quemador de gases de escape particularmente elevados, es ventajoso que el quemador sea hecho
10 funcionar con una mezcla grasa. Mediante la función de purificación se puede conseguir que el quemador de gases de escape no se recubra a pesar de ello de manera permanente con hollín.

También el procedimiento es ventajoso si durante el funcionamiento regular del quemador de gases de escape entre la etapa b) y la etapa d) se determina un grado de cubrición con hollín del quemador de gases de escape, y la etapa c) se lleva a cabo cuando un grado de cubrición con hollín del quemador de gases de escape se encuentre por
15 encima de un valor umbral.

El grado de cubrición con hollín puede calcularse, estimarse y/o determinarse (de forma sensorial con un sensor adecuado para ello). Un sensor de este tipo puede estar dispuesto en la dirección de flujo del gas de escape detrás del quemador de gases de escape junto al dispositivo para el tratamiento de gases de escape. El sensor puede reconocer el grado de cubrición con hollín, por ejemplo, con ayuda de recubrimientos de hollín desprendidos. Los
20 recubrimientos de hollín pueden reconocerse, por ejemplo, mediante una foto-resistencia, cuya resistencia eléctrica se modifica cuando una cubrición con hollín oscurece la foto-resistencia. El sensor puede abarcar también un sensor de temperatura que reconozca que el aumento de temperatura de los gases de escape en el dispositivo para el tratamiento de gases de escape, alcanzada con ayuda del quemador de gases de escape, desciende por debajo de un valor umbral. Esto posibilita asimismo sacar una conclusión sobre el grado de cubrición con hollín del quemador
25 de gases de escape. En función del tipo y de la exactitud de la determinación del grado de cubrición con hollín puede establecerse o bien predeterminarse un valor umbral (adaptado).

La realización preestablecida de la función de purificación del quemador de gases de escape tiene lugar solamente cuando el grado de cubrición con hollín supera un valor umbral, con lo cual se consigue que la función de purificación (o bien etapa c)) sea llevada a cabo de manera particularmente poco frecuente. Esto abre la posibilidad de continuar aumentando el rendimiento del quemador generado en conjunto por el quemador, dado que la función de purificación (etapa c)) con un rendimiento reducido del quemador se lleva a cabo de manera poco frecuente.
30

De manera particularmente ventajosa, el procedimiento descrito se hace funcionar, entre la etapa a) y la etapa e) del quemador de gases de escape, con una mezcla grasa.

El funcionamiento graso del quemador de gases de escape posibilita realizar rendimientos del quemador particularmente elevados, aun cuando sólo se disponga de un caudal másico de aire limitado. El caudal másico de aire del que se dispone puede estar limitado, por ejemplo, por la dimensión del suministro de aire comprimido en un vehículo automóvil. A pesar de ello, en particular para el rápido calentamiento son necesarios regularmente rendimientos muy elevados del quemador. El funcionamiento graso del quemador es, bajo las condiciones mencionadas, un modo particularmente adecuado de realizar un calentamiento particularmente rápido con el
40 quemador. Con un funcionamiento del quemador de gases de escape con una mezcla grasa se quiere dar a entender en este caso, en particular, que el funcionamiento del quemador tiene lugar en una proporción esencial del tiempo total de funcionamiento del quemador con la mezcla grasa, comprendiendo una parte esencial en este caso, en particular, una porción de más de 10 por ciento del tiempo de funcionamiento del quemador, preferiblemente más del 20 por ciento del tiempo de funcionamiento del quemador y de manera muy particularmente preferida, más del
45 50 por ciento del tiempo de funcionamiento del quemador. En una variante preferida, el quemador es hecho funcionar graso incluso siempre cuando la función de purificación conforme a la etapa c) no esté precisamente activada.

Un funcionamiento graso del quemador es en este caso, en particular, un funcionamiento del quemador con una mezcla con un valor lambda menor que 1,0, preferiblemente incluso menor que 0,95 o incluso menor que 0,9. La mezcla está definida aquí por la relación de caudal másico de aire y caudal másico de combustible. Valores lambda todavía más reducidos de este tipo posibilitan rendimientos particularmente elevados del quemador.
50

En particular, en el caso de un funcionamiento graso del quemador es importante una realización regular de una función de purificación conforme a la etapa c). La función de purificación es una premisa importante para el funcionamiento exento de errores y duradero del quemador con una mezcla grasa, dado que en el caso del

funcionamiento con una mezcla grasa, el quemador se cubre de manera particularmente rápida de hollín, de modo que se requiere una eliminación regular del hollín con la función de purificación.

Además, se propone un vehículo automóvil que presenta un motor de combustión interna y un dispositivo para el tratamiento de gases de escape para la purificación del gas de escape del motor de combustión interna, así como un quemador de gases de escape para el calentamiento del dispositivo para el tratamiento de gases de escape y un aparato de control con el que se puede hacer funcionar el quemador de gases de escape conforme al procedimiento descrito.

El aparato de control es preferiblemente componente de un control del motor del vehículo automóvil, y en el aparato de control están depositadas correspondientes rutinas para llevar a cabo el procedimiento descrito.

El procedimiento descrito y el quemador de gases de escape se emplean particularmente con el fin de purificar un filtro de partículas en un dispositivo para el tratamiento de gases de escape de un vehículo automóvil. Mediante el procedimiento y el quemador de gases de escape se aumentan fuertemente la temperatura en el dispositivo para el tratamiento de gases de escape y pueden calcinarse partículas de carbono depositadas en el filtro de partículas. La duración total del procedimiento (etapa a) a etapa e)) oscila preferiblemente entre 5 minutos y 60 minutos (en particular, aprox. 30 minutos). El procedimiento se lleva a cabo preferiblemente (siempre) cuando se requiera una purificación de un filtro de partículas. El inicio del procedimiento puede desencadenarse, por ejemplo, en función de una de las siguientes condiciones:

- controlado en el tiempo (por ejemplo diariamente o cada dos días),
- en función del tiempo de funcionamiento de un vehículo automóvil (por ejemplo, siempre después de ocho horas de funcionamiento del vehículo automóvil), y
- en función de una contrapresión del gas de escape, la cual es desencadenada mediante la carga del filtro de partículas.

También son posibles otras condiciones para desencadenar el inicio del procedimiento y/o combinaciones de las condiciones arriba explicadas.

La invención, así como el entorno técnico han de explicarse seguidamente con mayor detalle con ayuda de las figuras. Las figuras muestran una variante de realización particularmente preferida de la invención, a la que sin embargo, no se limita la invención. En particular, se ha de indicar que las figuras y, en particular, las relaciones de tamaño representadas en las figuras, sólo son esquemáticas. Muestran:

La Fig. 1: un vehículo automóvil que presenta un quemador de gases de escape que puede ser hecho funcionar según el procedimiento descrito, y

la Fig. 2 un diagrama para explicar el procedimiento descrito.

En la Fig. 1 se representa un vehículo automóvil 2 con un motor de combustión interna 3 y un dispositivo para el tratamiento de gases de escape 4 para la purificación de los gases de escape del motor de combustión interna 3. El dispositivo para el tratamiento de gases de escape 4 puede ser recorrido por el gas de escape del motor de combustión interna 3 con una dirección de flujo del gas de escape 10. El dispositivo para el tratamiento de gases de escape 4 presenta un filtro de partículas 8 y otro cuerpo de soporte 9. Este cuerpo de soporte 9 puede ser, por ejemplo, un catalizador SCR. El dispositivo para el tratamiento de gases de escape 4 presenta, además de ello, un quemador de gases de escape 1 con el que se puede aumentar la temperatura de los gases de escape en el dispositivo para el tratamiento de gases de escape 4. El quemador de gases de escape 1 es abastecido a través de una tubería de aire 7 con un caudal másico de aire y a través de una tubería de combustible 6 con un caudal másico de combustible. En el quemador de gases de escape 1 está también previsto un dispositivo de encendido 11 con el que se puede encender el quemador de gases de escape 1. El quemador de gases de escape 1 está conectado a un aparato de control 5, el cual está previsto para la realización del procedimiento descrito con el quemador de gases de escape 1. El dispositivo para el tratamiento de gases de escape 4 presenta también un sensor 12 con el que se puede vigilar la cubrición con hollín del quemador de gases de escape 1.

Para el funcionamiento de un quemador de gases de escape 1, en la etapa a) se proporciona un caudal másico de aire para el quemador de gases de escape 1. A continuación, en la etapa b), se proporciona un caudal másico de combustible para el quemador de gases de escape 1 y se enciende el quemador de gases de escape 1. Tiene lugar entonces la realización periódica de una función de purificación del quemador de gases de escape 1 en la que se estrangula la aportación de combustible (etapa c)). A continuación, finaliza la provisión del caudal másico de combustible (etapa d)). Después, en una etapa e) final se finaliza asimismo la provisión del caudal másico de aire.

La Fig. 2 muestra un diagrama para explicar el procedimiento descrito. En la zona inferior del diagrama se representan las fases individuales del procedimiento. Se puede reconocer una fase de inicio 16 que comprende, en

particular, las etapas a) y b). Unida a ella tienen lugar de manera alternante una fase de purificación 19 (etapa c)) y una fase de combustión 20. Se ha de tener en cuenta que el procedimiento se inicia y también finaliza en cada caso con una fase de purificación 19.

5 En la parte más superior del diagrama se representa la función de encendido 13 que comprende un impulso de encendido 14 periódicamente repetido y un impulso de encendido de inicio 15. En él se representa un caudal másico de aire constante 16 y un caudal másico de combustible 17, reduciéndose en cada caso el caudal másico de combustible 17 para llevar a cabo la fase de purificación.

Lista de símbolos de referencia

10	1	quemador de gases de escape
	2	vehículo automóvil
	3	motor de combustión interna
	4	dispositivo para el tratamiento de gases de escape
	5	aparato de control
15	6	tubería de alimentación de combustible
	7	tubería de alimentación de aire
	8	filtro de partículas
	9	cuerpo de soporte
	10	dirección del flujo del gas de escape
20	11	dispositivo de encendido
	12	sensor
	13	función de encendido
	14	impulso de encendido
	15	impulso de encendido de arranque
25	16	caudal másico de aire
	17	caudal másico de combustible
	18	fase de arranque
	19	fase de purificación
	20	fase de combustión

30

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de un quemador de gases de escape (1), que presenta al menos las siguientes etapas:
- 5 a) provisión de un caudal másico de aire para el quemador de gases de escape (1) y activación de una función de encendido del quemador de gases de escape (1);
- b) provisión de un caudal másico de combustible para el quemador de gases de escape (1);
- c) realización periódica de una función de limpieza del quemador de gases de escape (1), en la que la relación del caudal másico de combustible y del caudal másico de aire se modifica entre sí;
- d) finalización de la provisión del caudal másico de combustible; y
- 10 e) finalización de la provisión del caudal másico de aire.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que durante la etapa c) se aumenta un valor lambda de la relación del caudal másico de combustible y del caudal másico de aire con respecto al funcionamiento regular del quemador de gases de escape (1) entre la etapa b) y la etapa d).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que la etapa c) se lleva a cabo durante el funcionamiento regular del quemador de gases de escape (1) entre la etapa b) y la etapa d), al menos cada 10 minutos.
- 15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que durante la realización de la función de purificación en la etapa c) se lleva a cabo en cada caso al menos una vez una activación renovada de la función de encendido del quemador de gases de escape (1).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la función de encendido entre las etapas a) y e) se activa de forma continua y comprende una repetición periódica de impulsos de encendido.
- 20 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que durante la realización de la función de purificación en la etapa c) se aumenta una temperatura de calcinación del quemador de gases de escape (1) y se reduce un rendimiento de combustión del quemador de gases de escape (1).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que durante el funcionamiento regular del quemador de gases de escape (1) entre la etapa b) y la etapa d) se determina un grado de cubrición con hollín del quemador de gases de escape (1), y la etapa c) se lleva a cabo cuando un grado de cubrición con hollín del quemador de gases de escape (1) se encuentra por encima de un valor umbral.
- 25 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que entre la etapa a) y la etapa e) el quemador de gases de escape (1) se hace funcionar con una mezcla grasa.
- 30 9. Vehículo (2) que presenta un motor de combustión interna (3) y un dispositivo para el tratamiento de gases de escape (4) para la purificación de los gases de escape del motor de combustión interna (3), un quemador de gases de escape (1) para el calentamiento del dispositivo para el tratamiento de gases de escape (4), así como un aparato de control (5) con el que se puede hacer funcionar el quemador de gases de escape (1) conforme a un procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, estando depositadas en el aparato de control (5)
- 35 rutinas correspondientes para llevar a cabo el procedimiento.

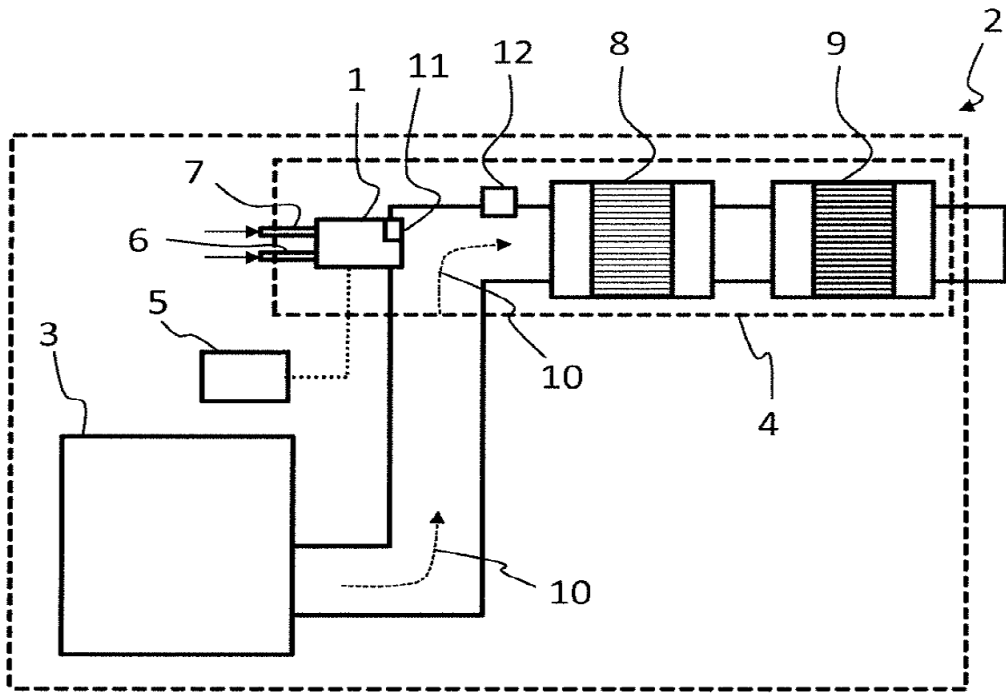


Fig. 1

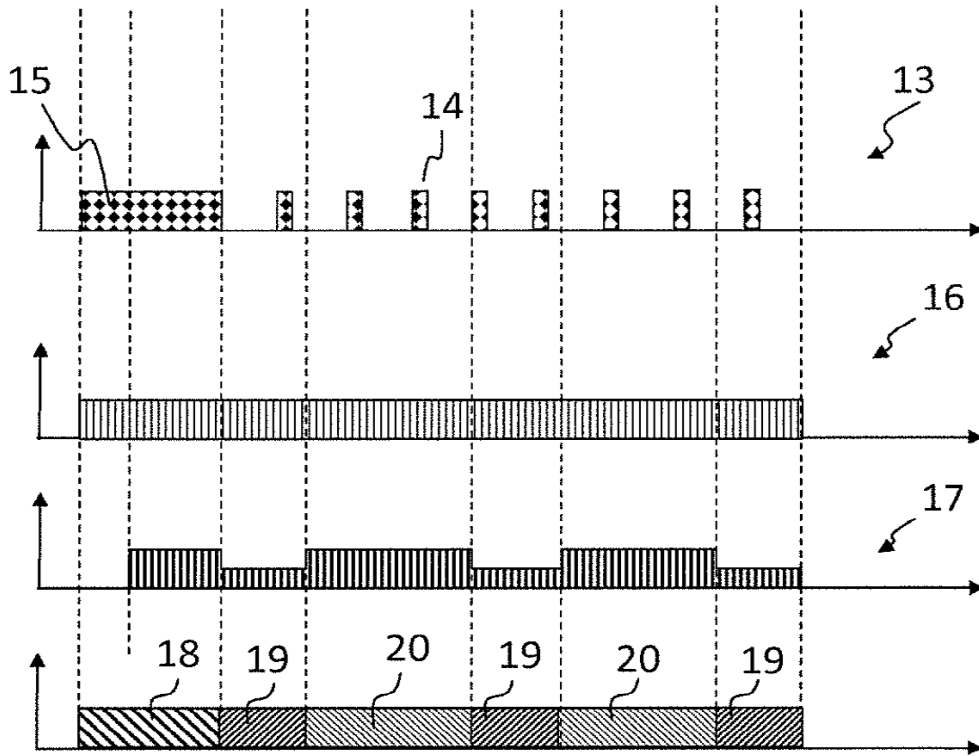


Fig. 2