

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 327**

51 Int. Cl.:

F01N 3/08 (2006.01)

B01D 53/32 (2006.01)

B01D 53/76 (2006.01)

B01D 53/92 (2006.01)

F01N 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.06.2014 PCT/SE2014/000083**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO14204375**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2014 E 14812895 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 3011151**

54 Título: **Sistema de purificación de escape**

30 Prioridad:
20.06.2013 SE 1350757

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.10.2019

73 Titular/es:
**AIRQONE BUILDING SCANDINAVIA AB (50.0%)
Värtavägen 39
115 29 Stockholm, SE y
NYSTRÖM, ANDERS (50.0%)**

72 Inventor/es:
**NYSTRÖM, ANDERS y
PALM, NICLAS**

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 727 327 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

Sistema de purificación de escape

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema para la purificación de gas de escape en un vehículo.

Antecedentes de la técnica

10 Debido a preocupaciones medioambientales y reglamentos cada vez más estrictos, resulta cada vez más importante reducir las emisiones de vehículos. Esto puede observarse mediante la aparición de alternativas al motor de combustión tradicional tales como motores eléctricos, de pila de combustible e híbridos. El desarrollo de fuentes de combustible alternativas es un enfoque para abordar las emisiones.

15 Sin embargo, es altamente probable que los motores de combustión sigan presentes durante un largo tiempo todavía, y se dedican grandes esfuerzos se ponen para encontrar maneras de reducir el consumo de combustible y las emisiones de gas de escape de motores de combustión. Sin embargo, muchos de los métodos y medios usados para reducir las emisiones implican un desarrollo complejo y costoso del motor y componentes relacionados. Por tanto, los desarrollos y las mejoras adicionales pueden, estar limitados por un aumento del coste y la complejidad.

20 Por consiguiente, se desea proporcionar soluciones adicionales para reducir adicionalmente las emisiones de motores de combustión.

25 Divulgación de la técnica anterior:

El documento WO9847603 (figura 1) que da a conocer un sistema de purificación de gas de escape que comprende un tubo (1) de escape/suministro y una precámara (sección primera/izquierda de la cámara 2), una cámara de mezclado (sección más alejada de la cámara 2) y un equipo (3) de ionización conectado (4) a la cámara de mezclado para alimentar aire ionizado.

30 El documento WO2010/078442 (figuras 31-34) da a conocer un sistema de purificación de gas de escape de motor que comprende un equipo (202, 212) de ionización y una precámara/cámara (104, 204) de mezclado.

35 Sumario de la invención

En vista de las propiedades deseadas mencionadas anteriormente de un vehículo que comprende un motor de combustión, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de purificación de escape mejorado para reducir las emisiones nocivas de gas de escape del vehículo.

40 Por tanto, según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un sistema de purificación de escape para purificar gas de escape de un motor de combustión, que comprende: un tubo de escape para el suministro de gas de escape; una precámara para recibir un flujo de gas de escape por medio de una tubería de suministro; una válvula de suministro para controlar un flujo de gas de escape en la precámara; al menos una cámara de mezclado, en conexión de fluido con la precámara para recibir el gas de escape a través de la precámara; un equipo de ionización configurado para ionizar aire, conectado a la cámara de mezclado de modo que se alimenta aire ionizado a la cámara de mezclado y se mezcla con el gas de escape; en el que se controla la válvula de suministro basándose en la velocidad del gas de escape en el tubo de escape.

50 La presente invención se basa en haberse dado cuenta de que, para proporcionar un sistema de purificación de escape mejorado para purificar gas de escape con aire ionizado en una cámara de mezclado, es importante controlar el flujo de gas de escape en la cámara de mezclado ya que puede reducirse la eficiencia de la purificación si el flujo de gas de escape en la cámara de mezclado es demasiado alto. En particular, puede conseguirse una eficiencia de purificación óptima para una mezcla particular entre gas de escape y aire ionizado. Por consiguiente, es ventajoso controlar la velocidad de flujo del gas de escape en la cámara de mezclado usando una válvula que se controla basándose en la velocidad del gas de escape en el tubo de escape. Por tanto, puede reducirse la emisión de contaminantes de un motor de combustión tal como, pero sin limitarse a, CO, NO_x, HC y CO₂.

60 Según una realización de la invención, la precámara puede comprender ventajosamente medios para reducir la turbulencia del gas de escape en dicha precámara. Además de controlar la velocidad del gas de escape que entra en la cámara de mezclado, puede proporcionarse una mejora adicional de la eficiencia de purificación si el flujo del gas de escape es uniforme en la cámara de mezclado. Proporcionando un flujo uniforme de gas de escape en la cámara de mezclado, puede conseguirse una mezcla más uniforme entre el gas de escape y el aire ionizado, aumentando de ese modo la eficiencia de purificación. Los medios para reducir la turbulencia pueden ser, por ejemplo, placas u otras estructuras dispuestas de manera adecuada en la precámara.

65

Según una realización de la invención, la precámara puede comprender además una válvula de presión configurada para liberar gas procedente de la precámara si la presión dentro de la precámara supera un valor de presión predeterminado. Un aumento de presión en la precámara puede producirse, por ejemplo, como resultado de un aumento repentino del flujo de gas de escape de tal manera que la válvula de suministro no tiene tiempo de reaccionar y cerrarse. En tal caso, la presión excesiva puede liberarse mediante la válvula de control de presión hasta que la válvula de suministro haya tenido tiempo de controlar el flujo de vuelta a un nivel apropiado.

En una realización de la invención, el equipo de ionización puede estar configurado ventajosamente para ionizar aire exterior. Alternativamente, el equipo de ionización puede estar configurado para ionizar el aire proporcionado por un sistema de acondicionamiento de aire de un vehículo. Además de controlar la mezcla de gas de escape y aire ionizado, también es importante controlar la temperatura en la cámara de mezclado para mejorar la eficiencia de purificación. De ese modo, puede ser deseable proporcionar aire al sistema de ionización que se ha enfriado mediante un sistema de acondicionamiento de aire del vehículo como medio para controlar la temperatura en la cámara de mezclado.

En una realización de la invención, el sistema de purificación de escape puede comprender además medios de enfriamiento configurados para enfriar el aire que se proporciona al equipo de ionización. Por ejemplo, es posible usar medios de enfriamiento tales como intercambiadores de calor para enfriar el aire que se proporciona al equipo de ionización.

Según una realización de la invención, el sistema de purificación de escape puede comprender además un sensor de temperatura configurado para determinar la temperatura del gas de escape en el tubo de escape, en el que se controla un flujo de aire procedente de dicho equipo de ionización en dicha cámara de mezclado basándose en la temperatura del gas de escape. El flujo de aire ionizado influye en el grado de mezclado en la cámara de mezclado. Por tanto, puede controlarse el flujo de aire ionizado para que influya tanto en el grado de mezclado como en las temperaturas en la cámara de mezclado.

En una realización de la invención, el sistema de purificación de escape puede comprender además un sensor de temperatura configurado para determinar la temperatura en la cámara de mezclado, en el que se controla un flujo de aire procedente del equipo de ionización en la cámara de mezclado basándose en la temperatura en la cámara de mezclado.

En una realización de la invención, puede controlarse ventajosamente el flujo de aire procedente del equipo de ionización en la cámara de mezclado de modo que la temperatura dentro de la cámara de mezclado no supere un valor de temperatura predeterminado. El valor de temperatura predeterminado puede ser, por ejemplo, de 70°C ya que se sabe que la eficiencia de purificación mejora para temperaturas por debajo de 70°C.

Según una realización de la invención, el sistema de purificación de escape puede comprender además un sensor de flujo configurado para determinar un flujo en un tubo de suministro, en el que se controla la válvula de suministro basándose en un flujo determinado de modo que la velocidad de un flujo de gas de escape en la precámara sea sustancialmente constante. Manteniendo sustancialmente constante el flujo de gas de escape en la precámara, puede proporcionarse un flujo más uniforme en la cámara de mezclado, proporcionando de ese modo una eficiencia de purificación más uniforme y predecible. La válvula de suministro también puede controlarse basándose en un flujo medido en el tubo de escape.

Además, puede controlarse ventajosamente la válvula de suministro basándose en un flujo determinado en el tubo de suministro o en el tubo de escape de modo que la velocidad de un flujo de gas de escape en la precámara se mantenga por debajo de un valor predeterminado.

Según una realización de la invención, el sistema de purificación de escape puede comprender además medios de enfriamiento dispuestos entre la válvula de suministro y la cámara de mezclado, estando configurados los medios de enfriamiento para reducir la temperatura del gas de escape que se proporciona a la precámara. En algunas circunstancias, puede no ser posible mantener la temperatura en la cámara de mezclado por debajo de un valor deseado sólo mezclando con aire ionizado. Por tanto, puede ser ventajoso proporcionar medios de enfriamiento para enfriar el gas de escape antes de entrar en la precámara y posteriormente en la cámara de mezclado para mantener una eficiencia de purificación deseada.

Se proporciona también un vehículo que comprende un sistema de purificación de escape según una cualquiera de las realizaciones mencionadas anteriormente.

Resultarán evidentes características de, y ventajas adicionales con, la presente invención cuando se estudien las reivindicaciones adjuntas y la siguiente descripción. El experto en la técnica se da cuenta de que pueden combinarse diferentes características de la presente invención para crear otras realizaciones distintas de las descritas en lo siguiente, sin apartarse del alcance de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán ahora estos y otros aspectos de la presente invención con más detalle con referencia al dibujo adjunto que muestra una realización de ejemplo de la invención, en el que:

- 5 La figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de purificación de escape según una realización de la invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

10 La presente invención se describirá ahora con mayor detalle a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones preferidas actualmente de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan por exhaustividad y completitud, y para transmitir totalmente el alcance de la invención al experto en la técnica. Caracteres de referencia similares se refieren a elementos similares a lo largo de todo el documento.

15 La figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de purificación de escape según una realización de la invención. El sistema de purificación de escape recibe gas de escape de un tubo 10 de escape de un vehículo. Una válvula 16 de suministro controla un flujo de gas de escape procedente del tubo 10 de escape a una precámara 12 por medio de una tubería 14 de suministro. El objetivo de la precámara 12 es proporcionar un flujo uniforme de gas de escape en la cámara 18 de mezclado donde se proporciona aire ionizado desde un equipo 20 de ionización. Se disponen medios 22 para reducir la turbulencia en la precámara 12 de modo que pueden compensarse las irregularidades en el flujo del gas de escape que entra en la precámara. Los medios 22 para reducir la turbulencia pueden ser, por ejemplo, placas o estructuras de otras formas dispuestas en la trayectoria de flujo del gas de escape que entra en la precámara.

20 Además, se dispone una válvula 24 de presión en la precámara y la válvula 24 de presión está configurada para abrirse y liberar gas de escape si la presión en la precámara supera un valor predeterminado. Que la presión esté aumentada en la precámara puede ser el resultado de un flujo aumentado de gas de escape del tubo 14 de suministro, lo que puede estar provocado a su vez por unas rpm aumentadas del motor, o por ejemplo, cuando se acelera el vehículo.

25 También se dispone una válvula 26 entre el equipo 20 de ionización y la cámara 18 de mezclado para controlar un flujo de aire ionizado en la cámara de mezclado. El aire ionizado se proporciona a la cámara 18 de mezclado por medio de una pluralidad de tubos 26 que comprenden aberturas dispuestas de tal manera que se consigue una distribución uniforme del aire ionizado en la cámara 18 de mezclado.

30 El sistema de purificación de escape puede comprender además medios de enfriamiento (no mostrados) para enfriar el gas de escape antes de llegar a la precámara. Los medios de enfriamiento también pueden proporcionarse para enfriar el aire ionizado y/o el aire que se proporciona al equipo 20 de ionización. Puede usarse cualquier tipo de elemento de intercambio de calor o enfriamiento conocido por el experto en la técnica para reducir la temperatura de un flujo de gas de escape o aire para mantener la temperatura en la cámara de mezclado por debajo de una temperatura predeterminada. Además, el equipo 20 de ionización puede recibir una parte o la totalidad del aire entrante procedente de un sistema de acondicionamiento de aire del vehículo, por ejemplo, dependiendo de la temperatura del aire exterior. Además, pueden proporcionarse ventajosamente medios para controlar el flujo de aire procedente del equipo 20 de ionización, dispuestos antes o después del equipo 20 de ionización. Tales medios pueden ser, por ejemplo, un ventilador dispuesto por separado, o en el caso en que se proporciona aire al equipo de ionización desde un sistema de acondicionamiento de aire, el flujo de aire puede controlarse mediante ventiladores integrados en un sistema de este tipo.

35 El grado de gas de escape que se proporciona hacia la cámara 18 de mezclado por la válvula 16 de suministro está determinado por la velocidad de flujo del gas de escape en relación con la capacidad de la cámara de mezclado. Normalmente, un sistema de purificación de escape puede estar dimensionado ventajosamente de modo que la totalidad del gas de escape se dirija a la cámara 18 de mezclado cuando el motor está al ralentí o funcionando a bajas rpm. Esto puede conducir a una reducción significativa de las emisiones, por ejemplo, para un vehículo con tráfico denso. Existe un equilibrio natural entre el tamaño y la capacidad del sistema. De ese modo, un sistema más grande que tenga una mayor capacidad de purificación puede instalarse, por ejemplo, en vehículos tales como camiones o autobuses en los que el peso adicional del sistema sería de menor importancia.

40 El sistema de purificación de escape según diversas realizaciones de la invención es ventajoso adicionalmente ya que puede adaptarse a vehículos existentes que comprenden motores de combustión, proporcionando de ese modo una posibilidad de reducir las emisiones de vehículos existentes de una manera relativamente sencilla.

45 Aunque se ha descrito la invención con referencia a una realización a modo de ejemplo específica, resultarán evidentes muchas diferentes alteraciones, modificaciones y similares para los expertos en la técnica. Por ejemplo, el experto en la técnica se da cuenta fácilmente de que la capacidad de la purificación de escape puede variarse de muchos modos diferentes dependiendo de la aplicación en cuestión. Por ejemplo, pueden disponerse en paralelo

varios equipos de ionización, puede modificarse el tamaño de la cámara de mezclado, etcétera.

Además, ha de tenerse en cuenta que pueden omitirse, intercambiarse o disponerse de diversos modos partes del sistema, pudiendo aún realizar el sistema de purificación de escape la funcionalidad de la presente invención.

5 Adicionalmente, el experto en la técnica puede conocer y efectuar variaciones de las realizaciones dadas a conocer a la hora de poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la expresión "que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un(o)" o "una" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que se citen
10 determinadas medidas en las reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que no pueda usarse una combinación de estas medidas de manera ventajosa.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de purificación de escape para purificar gas de escape de un motor de combustión, que comprende:
 - 5 un tubo (10) de escape para el suministro de gas de escape;
 - una precámara (12) para recibir un flujo de gas de escape por medio de una tubería (14) de suministro;
 - una válvula (16) de suministro para controlar un flujo de gas de escape en dicha precámara;
 - 10 al menos una cámara (18) de mezclado, en conexión de fluido con dicha precámara para recibir dicho gas de escape por medio de dicha precámara;
 - un equipo (20) de ionización configurado para ionizar aire, conectado a dicha cámara (18) de mezclado de modo que el aire ionizado se alimenta a dicha cámara de mezclado y se mezcla con dicho gas de escape;
 - 15 en el que dicha válvula (16) de suministro está configurada para controlarse basándose en la velocidad de flujo del gas de escape en dicho tubo (10) de escape.
2. Sistema de purificación de escape según la reivindicación 1, en el que dicha válvula de escape está configurada de modo que la velocidad de flujo de un flujo de gas de escape en dicha precámara no supere un valor de velocidad predeterminado.
3. Sistema de purificación de escape según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha precámara (12) comprende medios (22) para reducir la turbulencia del gas de escape en dicha precámara (12).
- 25 4. Sistema de purificación de escape según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha precámara (12) comprende además una válvula (24) de presión configurada para liberar gas desde dicha precámara (12) si la presión dentro de dicha precámara supera un valor de presión predeterminado.
- 30 5. Sistema de purificación de escape según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho equipo (20) de ionización está configurado para ionizar aire exterior.
6. Sistema de purificación de escape según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho equipo (20) de ionización está configurada para ionizar aire proporcionado por un sistema de acondicionamiento de aire de un vehículo.
- 35 7. Sistema de purificación de escape según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además medios de enfriamiento configurados para enfriar el aire que se proporciona a dicho equipo (20) de ionización.
- 40 8. Sistema de purificación de escape según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sensor de temperatura configurado para determinar la temperatura de dicho gas de escape en dicho tubo (10) de escape, en el que se controla un flujo de aire procedente de dicho equipo (20) de ionización en dicha cámara (12) de mezclado basándose en la temperatura de dicho gas de escape.
- 45 9. Sistema de purificación de escape según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además un sensor de temperatura configurado para determinar la temperatura en dicha cámara (12) de mezclado, en el que se controla un flujo de aire procedente de dicho equipo (20) de ionización en dicha cámara de mezclado basándose en la temperatura en dicha cámara de mezclado.
- 50 10. Sistema de purificación de escape según la reivindicación 8 ó 9, en el que se controla dicho flujo de aire procedente de dicho equipo de ionización en dicha cámara de mezclado de modo que la temperatura dentro de dicha cámara de mezclado no supere un valor de temperatura predeterminado.
- 55 11. Sistema de purificación de escape según la reivindicación 10, en el que dicho valor de temperatura predeterminado es de 70°C.
12. Sistema de purificación de escape según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sensor de flujo configurado para determinar un flujo en dicha tubería (14) de suministro, en el que se controla dicha válvula de suministro basándose en un flujo determinado de modo que la velocidad de un flujo de gas de escape en dicha precámara sea sustancialmente constante.
- 60 13. Sistema de purificación de escape según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sensor de flujo configurado para determinar un flujo en dicho tubo (10) de escape, en el que se controla dicha válvula de suministro basándose en un flujo determinado en dicho tubo de escape de modo que la velocidad de un flujo de gas de escape en dicha precámara sea sustancialmente constante.
- 65

14. Sistema de purificación de escape según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios de enfriamiento dispuestos entre dicha válvula (16) de suministro y dicha cámara (18) de mezclado, estando configurados dichos medios de enfriamiento para reducir la temperatura del gas de escape que se proporciona a dicha precámara.

5

15. Vehículo que comprende un sistema de purificación de escape según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

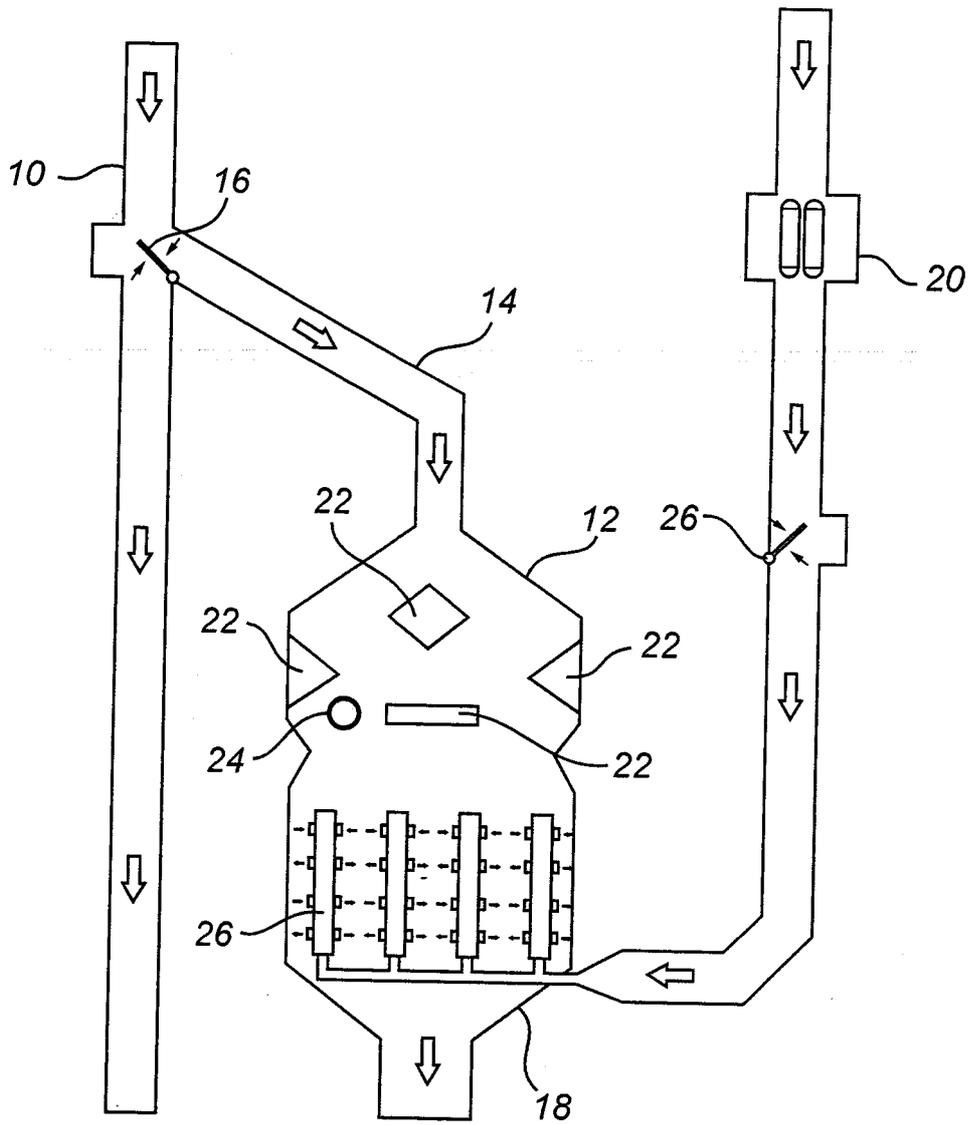


Fig. 1