

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 354**

51 Int. Cl.:

F01N 3/20 (2006.01)

F01N 13/00 (2010.01)

F01N 3/027 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2021** **E 21164780 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2024** **EP 4063625**

54 Título: **Una unidad de postratamiento de gases de escape para limpiar gases de escape**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.04.2025

73 Titular/es:
VOLVO TRUCK CORPORATION (100.00%)
405 08 Göteborg, SE

72 Inventor/es:
WAHLSTRÖM, GERT-OVE

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 3 010 354 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

Una unidad de postratamiento de gases de escape para limpiar gases de escape

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una unidad de postratamiento de gases de escape para limpiar gases de escape. La invención se refiere además a un método para manejar una unidad de postratamiento de gases de escape para un vehículo, a un elemento de calentamiento eléctrico para usarse en la unidad de postratamiento de gases de escape, y a un vehículo que comprende una unidad de postratamiento de gases de escape.

10

Antecedentes

Un vehículo habitualmente comprende un motor para propulsar el vehículo. El motor se puede alimentar por diferentes medios, tal como, por ejemplo, por combustible líquido o gaseoso en un motor de combustión interna, o por energía eléctrica en una máquina eléctrica. Además, existen soluciones híbridas en las que el vehículo se propulsa tanto por un motor de combustión interna como por una máquina eléctrica.

15

En caso de que el motor sea un motor de combustión, tal como un motor diésel, es común proporcionar al vehículo un sistema de postratamiento de gases de escape, EATS, para manejar las emisiones del motor. Un EATS para un motor diésel habitualmente incluye un catalizador de oxidación diésel, DOC, un filtro de partículas diésel, DPF y un catalizador SCR de reducción catalítica selectiva. Se inyecta un reductor, tal como urea o una sustancia que comprende amoníaco, corriente arriba del catalizador SCR para ayudar a convertir óxidos de nitrógeno, también referidos como NOx, con la ayuda de un catalizador en nitrógeno diatómico, N₂ y agua, y potencialmente dióxido de carbono CO₂ (dependiendo de la elección del reductor). Los gases de escape limpios, o al menos con emisiones reducidas, salen del EATS y del vehículo a través del tubo de escape del vehículo. Otros tipos de motores que provocan emisiones similares a las del motor diésel pueden utilizar los mismos, o similares, EATS.

20

25

Las regulaciones gubernamentales, junto con una demanda constante de economía incrementada de combustible del vehículo, implican la necesidad de un funcionamiento más eficiente de los EATS. Por ejemplo, los EATS se deben calentar rápidamente y tener una alta eficiencia de conversión también a cargas muy bajas cuando la temperatura de los gases de escape es baja. La necesidad de motores muy eficientes para cumplir con los estrictos requerimientos de CO₂ también conduce a una temperatura más baja de los gases de escape y mayores niveles de NOx en el motor, lo que requiere que se inyecten grandes cantidades de reductor corriente arriba del catalizador SCR. Además, cuando se usa urea como reductor, la urea requiere calor para evaporarse e hidrolizarse en amoníaco. Si la temperatura es baja, existe un gran riesgo de crear cristalización y depósitos que reducen el efecto del EATS.

30

35

Los elementos de calentamiento eléctrico se pueden usar para calentar los gases de escape para contrarrestar la baja temperatura de los gases de escape y reducir las desventajas asociadas. Sin embargo, la adición de elementos de calentamiento eléctrico a los EATS incrementa la complejidad del sistema, y/o agrega componentes que corren el riesgo de estar sujetos a fallas y en necesidad de mantenimiento o intercambio. El fallo de los componentes en el EATS frecuentemente requiere un mantenimiento que consume mucho tiempo con un costoso tiempo de inactividad del vehículo. Además, la falla de componentes que conduce al intercambio de componentes, o incluso al intercambio del EATS completo, es perjudicial para el ambiente.

40

45

Por lo tanto, existe la necesidad en la industria de un EATS mejorado con el objetivo de aliviar los inconvenientes mencionados anteriormente.

50 Sumario

Un objeto de la presente invención es aliviar al menos parcialmente las deficiencias analizadas anteriormente en relación con el sistema de postratamiento de gases de escape conocido y proporcionar una unidad de postratamiento de gases de escape mejorada.

55

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una unidad de postratamiento de gases de escape para limpiar gases de escape. La unidad de postratamiento de gases de escape que comprende:

- un módulo de reducción de emisiones que es un filtro de partículas diésel, DPF, y/o un catalizador de oxidación diésel, DOC,
- un catalizador de reducción catalítica selectiva, SCR,
- un elemento de calentamiento eléctrico dispuesto corriente arriba del catalizador SCR,
- una carcasa que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones, y
- una tapa de servicio dispuesta de manera removible para cubrir una abertura de servicio de la carcasa a través de la cual se puede acceder al módulo de reducción de emisiones,

60

65

donde el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa y se dispone accesible tras la remoción de la tapa de servicio ya que el elemento de calentamiento eléctrico se dispone dentro de la carcasa, y se remueve con respecto a la carcasa al pasar a través de la abertura de servicio, o se dispone dentro de la tapa de servicio, y se remueve con respecto a la carcasa al remover la tapa de servicio.

5

De este modo, el elemento de calentamiento eléctrico es fácilmente accesible en la unidad de postratamiento de gases de escape, y puede estar sujeto a mantenimiento o intercambio. Por lo tanto, se proporciona una unidad de postratamiento de gases de escape que alivia las deficiencias de las bajas temperaturas de los gases de escape por medio del elemento de calentamiento eléctrico, pero que tiene una configuración simple que permite un fácil acceso al elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, se proporciona una unidad de postratamiento de gases de escape mejorada con una remoción altamente eficiente de la emisión de los gases de escape debido al menos al calentamiento de los gases de escape por el elemento de calentamiento eléctrico, en tanto que se reduce la complejidad adicional del elemento de calentamiento eléctrico, ya que es fácilmente accesible tras la remoción de la tapa de servicio.

10

15

De acuerdo con el primer aspecto, el elemento de calentamiento eléctrico se coloca dentro de la carcasa y se remueve con respecto a la carcasa al pasar a través de la abertura de servicio, o se dispone dentro de la tapa de servicio y se remueve con respecto a la carcasa al remover la tapa de servicio. En este último caso, se puede acceder al elemento de calentamiento eléctrico, por ejemplo, a través de un orificio o un lado accesible de la tapa de servicio. Por lo tanto, durante el uso, la carcasa o la tapa de servicio alberga el elemento de calentamiento eléctrico. De este modo, se puede acceder fácilmente al elemento de calentamiento eléctrico, por ejemplo, mediante la abertura de servicio o mediante la tapa de servicio removida. Por ejemplo, el mantenimiento se puede realizar en el elemento de calentamiento eléctrico mediante la abertura de servicio o mediante la tapa de servicio removida. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover de la carcasa, por ejemplo, al pasar a través de la abertura de servicio y/o al removerlo de la tapa de servicio, para mantenimiento y/o para intercambiar el componente. Es decir, la tapa de servicio puede combinar la función de ser una tapa de servicio tanto para el elemento de calentamiento eléctrico como para el módulo de reducción de emisiones.

20

25

30

El módulo de reducción de emisiones es un filtro de partículas diésel, DPF, es decir, que se configura para remover partículas, tal como materia particulada diésel u hollín, de los gases de escape y/o es un catalizador de oxidación diésel, DOC dispuesto y configurado para convertir monóxido de carbono e hidrocarburos en dióxido de carbono. Por lo tanto, de acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el módulo de reducción de emisiones es un DPF/DOC combinado, por ejemplo, en el que el DOC se dispone corriente arriba del DPF. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el módulo de reducción de emisiones es un DPF. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el módulo de reducción de emisiones es un DOC.

35

40

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el módulo de reducción de emisiones, es decir, el DPF y/o DOC, se dispone de manera removible dentro de la carcasa y se puede pasar a través de la abertura de servicio tras la remoción de la tapa de servicio. Se debe señalar que el módulo de reducción de emisiones puede comprender un miembro estacionario que se integra y une firmemente a la carcasa, y un miembro de inserción que se dispone de manera removible en el miembro estacionario. Para estas realizaciones, el miembro de inserción se dispone de manera removible dentro de la carcasa y se puede pasar a través de la abertura de servicio tras la remoción de la tapa de servicio. Por lo tanto, a lo largo de la presente descripción, el módulo de reducción de emisiones puede referirse al módulo de reducción de emisiones o al miembro de inserción del módulo de reducción de emisiones.

45

50

Se debe entender que el elemento de calentamiento eléctrico es un elemento de calentamiento que se configura para calentarse por medio de electricidad. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico comprende una bobina, o una placa, configurada para ser calentada por electricidad conducida a través de la bobina, o placa. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se puede disponer de manera que, durante el uso, los gases de escape se calienten al pasar circunferencialmente a través de la bobina, o al pasar a través de la bobina o placa. El elemento de calentamiento eléctrico puede tener otra forma, por ejemplo, en forma de una lámina de calentamiento plana o curva, o comprender un elemento de calentamiento de un tipo diferente, por ejemplo, una espuma de resistencia. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico es un elemento basado en coeficiente de temperatura positivo, PTC. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se basa en calentamiento por inducción y se puede referir como un elemento de calentamiento por inducción.

55

60

De esta manera, durante el uso, los gases de escape fluyen a través de la unidad de postratamiento de gases de escape y se guían para pasar el elemento de calentamiento eléctrico, por lo que los gases de escape se calientan por el elemento de calentamiento eléctrico. El elemento de calentamiento eléctrico comprende habitualmente una superficie de calentamiento dispuesta en la ruta de fluido de la unidad de postratamiento de gases de escape de modo que, en uso, los gases de escape en la ruta de fluido fluyen sobre o a través de la superficie de calentamiento.

65

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de postratamiento de gases de escape comprende

ES 3 010 354 T3

además un inyector configurado para inyectar un reductor para proporcionar amoníaco al catalizador SCR, donde el elemento de calentamiento eléctrico se dispone corriente arriba del inyector.

5 De este modo, el elemento de calentamiento eléctrico puede calentar los gases de escape que pasan por el elemento de calentamiento eléctrico, después de lo cual los gases de escape calentados calentarán el reductor inyectado. Por lo tanto, el reductor se puede hidrolizar en amoníaco.

10 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone corriente arriba en la vecindad del inyector. Por lo tanto, durante el uso, el elemento de calentamiento eléctrico está calentando los gases de escape justo antes de encontrar la posición para el reductor inyectado, por lo que el calor proporcionado desde el elemento de calentamiento eléctrico calienta el reductor inyectado. Por ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone dentro de 0,1 a 1,5 m, o 0,1 a 1 m, o 0,1 a 0,5 m del inyector. La distancia es la distancia de ruta de flujo entre el elemento de calentamiento eléctrico y el inyector.

15 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el reductor es al menos uno de lo siguiente: amoníaco anhidro, amoníaco acuoso, urea, urea acuosa y un fluido de escape diésel. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el reductor es urea o urea líquida, en lo sucesivo comúnmente referida como urea. El elemento de calentamiento eléctrico puede, por lo tanto, mediante los gases de escape calentados, proporcionar a la urea el calor requerido para evaporarse e hidrolizarse en amoníaco. Dependiendo de la potencia de funcionamiento del elemento de calentamiento eléctrico, los gases de escape calentados pueden calentar adicionalmente el catalizador SCR.

20 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de postratamiento de gases de escape comprende un controlador configurado para controlar la introducción de reductor en la vía de fluido de los gases de escape como una función de diferentes parámetros de gases de escape, tal como NOx, temperatura y presión, para el propósito de controlar la concentración de NOx en los gases de escape. Los parámetros de gases de escape se pueden medir por diferentes sensores en diferentes ubicaciones en la unidad de postratamiento de gases de escape. Por ejemplo, los sensores de NOx se pueden ubicar en, o cerca de, la entrada y salida de la unidad de postratamiento de gases de escape. Los sensores de temperatura, y/o sensores de presión, se pueden ubicar antes y después del elemento de calentamiento eléctrico, o el catalizador SCR.

25 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio y se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con la tapa de servicio, o se une al módulo de reducción de emisiones y se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con el módulo de reducción de emisiones.

30 De este modo, el elemento de calentamiento eléctrico puede someterse fácilmente a mantenimiento o intercambio, por ejemplo, al pasar a través de la abertura de servicio o a través de un orificio de la tapa de servicio. Además, por esta disposición del elemento de calentamiento eléctrico, el elemento de calentamiento eléctrico se dispondrá en las proximidades de la tapa de servicio de tal forma que sea accesible a través de la abertura de servicio y/o a través de un orificio de la tapa de servicio.

35 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la carcasa se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa al unirse de manera removible dentro de la carcasa. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con la tapa de servicio. Se debe señalar que la carcasa se puede disponer para alojar el elemento de calentamiento eléctrico, o posiblemente alojar el elemento de calentamiento eléctrico junto con la tapa de servicio, a pesar de que el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, ya que el elemento de calentamiento eléctrico se puede unir a una superficie externa de la tapa de servicio y disponer para extenderse hacia el interior de la carcasa, una superficie externa de la tapa de servicio que se refiere como superficie opuesta al interior de la tapa de servicio.

40 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la carcasa se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa al unirse de manera removible dentro de la carcasa. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con la tapa de servicio. Se debe señalar que la carcasa se puede disponer para alojar el elemento de calentamiento eléctrico, o posiblemente alojar el elemento de calentamiento eléctrico junto con la tapa de servicio, a pesar de que el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, ya que el elemento de calentamiento eléctrico se puede unir a una superficie externa de la tapa de servicio y disponer para extenderse hacia el interior de la carcasa, una superficie externa de la tapa de servicio que se refiere como superficie opuesta al interior de la tapa de servicio.

45 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la carcasa se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa al unirse de manera removible dentro de la carcasa. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con la tapa de servicio. Se debe señalar que la carcasa se puede disponer para alojar el elemento de calentamiento eléctrico, o posiblemente alojar el elemento de calentamiento eléctrico junto con la tapa de servicio, a pesar de que el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, ya que el elemento de calentamiento eléctrico se puede unir a una superficie externa de la tapa de servicio y disponer para extenderse hacia el interior de la carcasa, una superficie externa de la tapa de servicio que se refiere como superficie opuesta al interior de la tapa de servicio.

50 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la carcasa se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa al unirse de manera removible dentro de la carcasa. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con la tapa de servicio. Se debe señalar que la carcasa se puede disponer para alojar el elemento de calentamiento eléctrico, o posiblemente alojar el elemento de calentamiento eléctrico junto con la tapa de servicio, a pesar de que el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, ya que el elemento de calentamiento eléctrico se puede unir a una superficie externa de la tapa de servicio y disponer para extenderse hacia el interior de la carcasa, una superficie externa de la tapa de servicio que se refiere como superficie opuesta al interior de la tapa de servicio.

55 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la carcasa se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa al unirse de manera removible dentro de la carcasa. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con la tapa de servicio. Se debe señalar que la carcasa se puede disponer para alojar el elemento de calentamiento eléctrico, o posiblemente alojar el elemento de calentamiento eléctrico junto con la tapa de servicio, a pesar de que el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, ya que el elemento de calentamiento eléctrico se puede unir a una superficie externa de la tapa de servicio y disponer para extenderse hacia el interior de la carcasa, una superficie externa de la tapa de servicio que se refiere como superficie opuesta al interior de la tapa de servicio.

60 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la carcasa se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa al unirse de manera removible dentro de la carcasa. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con la tapa de servicio. Se debe señalar que la carcasa se puede disponer para alojar el elemento de calentamiento eléctrico, o posiblemente alojar el elemento de calentamiento eléctrico junto con la tapa de servicio, a pesar de que el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, ya que el elemento de calentamiento eléctrico se puede unir a una superficie externa de la tapa de servicio y disponer para extenderse hacia el interior de la carcasa, una superficie externa de la tapa de servicio que se refiere como superficie opuesta al interior de la tapa de servicio.

65 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la carcasa se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa al unirse de manera removible dentro de la carcasa. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio se dispone para alojar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con la tapa de servicio. Se debe señalar que la carcasa se puede disponer para alojar el elemento de calentamiento eléctrico, o posiblemente alojar el elemento de calentamiento eléctrico junto con la tapa de servicio, a pesar de que el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, ya que el elemento de calentamiento eléctrico se puede unir a una superficie externa de la tapa de servicio y disponer para extenderse hacia el interior de la carcasa, una superficie externa de la tapa de servicio que se refiere como superficie opuesta al interior de la tapa de servicio.

- 5 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el módulo de reducción de emisiones comprende al menos dos partes de extremo opuestas, una primera parte de extremo configurada para orientarse hacia la tapa de servicio y una segunda parte de extremo dispuesta opuesta a la primera parte de extremo. Es decir, cuando el módulo de reducción de emisiones se dispone dentro de la carcasa, la primera porción de extremo se dispone para orientarse hacia la tapa de servicio, y la segunda porción de extremo se dispone corriente arriba de la primera porción de extremo. Para la realización en la que el elemento de calentamiento eléctrico se une al módulo de reducción de emisiones, el elemento de calentamiento eléctrico se une preferentemente a la primera porción de extremo del módulo de reducción de emisiones. De este modo, el elemento de calentamiento eléctrico se configura para orientarse hacia la tapa de servicio, y se dispone dentro, del interior de la carcasa. Dicho de otra manera, durante el uso, el módulo de reducción de emisiones comprende una porción de entrada para recibir gases de escape, y una porción de salida dispuesta corriente abajo de la porción de entrada para descargar los gases de escape del módulo de reducción de emisiones, donde la porción de salida se dispone para orientarse hacia la tapa de servicio, y donde el elemento de calentamiento eléctrico se une a, o en, la porción de salida.
- 10
- 15 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se une de manera removible al módulo de reducción de emisiones. De este modo, el elemento de calentamiento eléctrico se puede separar del módulo de reducción de emisiones y estar sujeto a mantenimiento o intercambio.
- 20 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, para la cual el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, la tapa de servicio comprende una porción de canal de fluido que define al menos una porción de la ruta de fluido de los gases de escape que fluyen a través de la unidad de postratamiento de gases de escape.
- 25 De esta manera, la porción de canal puede extender la ruta de flujo de los gases de escape. Además, como la tapa de servicio se dispone de manera removible con respecto a la carcasa, la tapa de servicio y la porción de canal de fluido en la misma se pueden remover de la carcasa y estar sujetas a mantenimiento. El elemento de calentamiento eléctrico se puede disponer en la parte de canal de fluido de la tapa de servicio.
- 30 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el inyector se une a la tapa de servicio.
- 35 De esta manera, la tapa de servicio puede comprender la porción de canal de fluido y el inyector. Por ejemplo, el inyector se dispone en la tapa de servicio, o se dispone integralmente a la tapa de servicio. Por lo tanto, la porción de canal puede extender la ruta de flujo para el reductor inyectado e incrementar la probabilidad de una distribución de calor uniforme dentro de la ruta de fluido.
- 40 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se configura para que se alimente mediante una conexión eléctrica, donde la conexión eléctrica se extiende al menos a través de una superficie externa de la tapa de servicio.
- 45 De este modo, la conexión eléctrica se dispone cerca de la abertura de servicio a través de la cual se debe acceder al elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, se puede evitar el cableado innecesario y la conexión eléctrica al elemento de calentamiento eléctrico se puede realizar con relativa facilidad.
- 50 Como se mencionó anteriormente, la tapa de servicio puede comprender una primera y segunda superficies externas. Para estas realizaciones, la conexión eléctrica se extiende preferentemente a través de al menos la segunda superficie externa de la tapa de servicio. De este modo, la energía eléctrica se puede transferir desde el exterior de la unidad de postratamiento de gases de escape al elemento de calentamiento eléctrico.
- 55 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la conexión eléctrica se extiende a través de la tapa de servicio. Por ejemplo, la conexión eléctrica puede extenderse a través de la primera y segunda superficies externas de la tapa de servicio. Esta conexión eléctrica se prefiere para la realización en la que el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, tal como se une a la primera superficie externa de la tapa de servicio, y/o para la realización en la que el elemento de calentamiento eléctrico se une al módulo de reducción de emisiones, tal como se une a la primera porción de extremo del módulo de reducción de emisiones. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la conexión eléctrica se integra en la tapa de servicio.
- 60 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la conexión eléctrica se monta de manera liberable a la tapa de servicio.
- 65 Esta realización es particularmente ventajosa para la realización en la que el elemento de calentamiento eléctrico se une al módulo de reducción de emisiones, ya que la conexión eléctrica se puede separar, o aflojar, de la tapa de servicio antes de que la tapa de servicio se remueva de la carcasa. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la conexión eléctrica puede comprender una sección roscada configurada para conectarse de manera roscada a una sección roscada correspondiente de la tapa de servicio.
- De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone corriente

ES 3 010 354 T3

arriba del catalizador SCR a fin de mejorar el rendimiento del catalizador SCR. Por ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone dentro de 0,5-2,5 m del catalizador SCR, la distancia que es la distancia de ruta de flujo entre el elemento de calentamiento eléctrico y el catalizador SCR.

- 5 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone corriente abajo del módulo de reducción de emisiones y corriente arriba del catalizador SCR.

10 Esta disposición del elemento de calentamiento eléctrico es beneficiosa para mejorar el rendimiento del catalizador SCR, además de ser fácilmente accesible tras la remoción de la tapa de servicio. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se dispone corriente abajo del módulo de reducción de emisiones y corriente arriba del inyector. Esta disposición del elemento de calentamiento eléctrico es beneficiosa para calentar el reductor inyectado, además de ser fácilmente accesible tras la remoción de la tapa de servicio.

15 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el catalizador SCR se dispone corriente abajo del módulo de reducción de emisiones. El catalizador SCR se configura para convertir óxidos de nitrógeno, NO_x, con la ayuda de un catalizador en nitrógeno diatómico, N y agua y/o dióxido de carbono, CO₂. Durante el uso, el reductor inyectado (o el amoníaco resultante) se hace reaccionar sobre el catalizador.

20 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se configura para mantener la temperatura corriente abajo del elemento de calentamiento eléctrico y corriente arriba del catalizador SCR por arriba de 180 °C.

Por la presente, el ensuciamiento provocado por el reductor inyectado se puede reducir o incluso omitir.

25 Por ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se configura para mantener la temperatura de los gases de escape que fluyen en la ruta de fluido corriente abajo del elemento de calentamiento eléctrico y corriente arriba del catalizador SCR por arriba de 180 °C, la temperatura que se mide, por ejemplo, como una temperatura media en una cierta distancia. El elemento de calentamiento eléctrico se puede configurar para mantener la temperatura entre 180 °C y 300 °C. Adicionalmente, o de manera alternativa, el elemento de calentamiento eléctrico se configura para mantener la temperatura en el catalizador SCR entre 180 °C y 300 °C.

30 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se controla para iniciar el calentamiento de los gases de escape en respuesta a una temperatura medida corriente arriba del elemento de calentamiento eléctrico (y por ejemplo, corriente abajo del módulo de reducción de emisiones), de menos de 180 °C. El elemento de calentamiento eléctrico se puede controlar adicionalmente para terminar el calentamiento de los gases de escape en respuesta a una temperatura medida corriente arriba del elemento de calentamiento eléctrico (y por ejemplo, corriente abajo del módulo de reducción de emisiones), de más de 200 °C, o en respuesta a una temperatura medida corriente abajo del elemento de calentamiento eléctrico (y por ejemplo, corriente arriba del catalizador SCR), de más de 300 °C. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se controla para iniciar el calentamiento de los gases de escape en respuesta a una temperatura medida del catalizador SCR por debajo de 200 °C, o por debajo de 180 °C.

35 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se configura para adaptar la temperatura corriente abajo del elemento de calentamiento eléctrico y corriente arriba del catalizador SCR al menos con base en la temperatura del reductor inyectado.

De este modo, la temperatura del reductor se puede incluir en el control del elemento de calentamiento eléctrico.

40 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la potencia de funcionamiento del elemento de calentamiento eléctrico es entre 300 W y 15000 W, o entre 1000 W y 15000 W. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el voltaje de funcionamiento del elemento de calentamiento eléctrico es 12V, 24V o 48V.

45 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de postratamiento de gases de escape comprende además un catalizador secundario, donde el catalizador secundario se dispone para que se pueda remover a través de la abertura de servicio de la carcasa tras la remoción de la tapa de servicio.

50 De este modo, la tapa de servicio puede combinar la función de ser una tapa de servicio tanto para el elemento de calentamiento eléctrico, el módulo de reducción de emisiones y el catalizador secundario. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el catalizador secundario se dispone corriente arriba del módulo de reducción de emisiones. El catalizador secundario puede ser, por ejemplo, un catalizador SCR secundario. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio se dispone de manera removible a la carcasa por un sujetador removible, tal como, por ejemplo, una abrazadera.

55 Por la presente, se proporciona un medio simple pero efectivo para disponer de manera removible la tapa de servicio a la carcasa.

65

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para manejar una unidad de postratamiento de gases de escape para un vehículo. La unidad de postratamiento de gases de escape comprende un módulo de reducción de emisiones que es un DPF y/o un DOC, un catalizador de reducción catalítica selectiva, SCR, un elemento de calentamiento eléctrico dispuesto corriente arriba del catalizador SCR, una carcasa que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones y una tapa de servicio dispuesta de manera removible para cubrir una abertura de servicio de la carcasa a través de la cual se puede acceder al módulo de reducción de emisiones. El método que comprende:

- remover la tapa de servicio para acceder al elemento de calentamiento eléctrico,
- remover el elemento de calentamiento eléctrico con respecto a la carcasa.

De este modo, el elemento de calentamiento eléctrico se hace fácilmente accesible y se puede remover de la carcasa para mantenimiento y/o intercambio. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el método comprende realizar el mantenimiento del elemento de calentamiento eléctrico o intercambiar el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, el método se puede referir como un método para dar servicio a la unidad de postratamiento de gases de escape. El elemento de calentamiento eléctrico se puede disponer de manera removible con respecto a la carcasa y se dispone accesible tras la remoción de la tapa de servicio, por ejemplo, a través de la abertura de servicio o un orificio de la tapa de servicio. Como se describe con referencia al primer aspecto de la invención, la carcasa se puede disponer para alojar el elemento de calentamiento eléctrico, o la tapa de servicio se puede disponer para alojar el elemento de calentamiento eléctrico.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de postratamiento de gases de escape que se somete al método del segundo aspecto de la invención es la misma unidad de postratamiento de gases de escape descrita en el primer aspecto de la invención. Por lo tanto, los efectos y características de la unidad de postratamiento de gases de escape en el segundo aspecto de la invención son en gran medida análogos a aquellos descritos anteriormente en relación con el primer aspecto de la invención. Las realizaciones mencionadas en relación con el primer aspecto de la invención son en gran medida compatibles con la unidad de postratamiento de gases de escape en el segundo aspecto de la invención.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se remueve con respecto a la carcasa al pasar a través de la abertura de servicio.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, y el paso de remover la tapa de servicio y el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico se lleva a cabo simultáneamente.

Por la presente, se proporciona una forma simple pero efectiva de remover el elemento de calentamiento eléctrico con respecto a la carcasa. Por lo tanto, la tapa de servicio se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con el elemento de calentamiento eléctrico, y el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover con respecto a la carcasa tras la remoción de la tapa de servicio.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se une al módulo de reducción de emisiones, y el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico se lleva a cabo posteriormente al paso de remover la tapa de servicio, donde el método comprende además el paso de remover el módulo de reducción de emisiones con respecto a la carcasa simultáneamente con el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico.

Por la presente, se proporciona otra forma simple pero efectiva de remover el elemento de calentamiento eléctrico con respecto a la carcasa. Por lo tanto, el módulo de reducción de emisiones se dispone de manera removible con respecto a la carcasa junto con el elemento de calentamiento eléctrico, y el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover con respecto a la carcasa tras la remoción del módulo de reducción de emisiones. Por ejemplo, el módulo de reducción de emisiones es un DPF, y el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover con respecto a la carcasa junto con el DPF.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se configura para que se alimente mediante una conexión eléctrica, donde la conexión eléctrica se extiende al menos a través de una superficie externa de la tapa de servicio y se monta de manera liberable a la tapa de servicio, donde el método comprende separar, o aflojar, la conexión eléctrica de la tapa de servicio antes de que la tapa de servicio se remueva de la carcasa. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la conexión eléctrica puede comprender una sección roscada configurada para conectarse de manera roscada a una sección roscada correspondiente de la tapa de servicio.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el método comprende además los pasos de:

- unir el elemento de calentamiento eléctrico con respecto a la carcasa, y
- unir la tapa de servicio a la carcasa.

5 De este modo, el elemento de calentamiento eléctrico reparado o mantenido se puede unir de manera removible a la carcasa nuevamente, o un nuevo elemento de calentamiento eléctrico que reemplaza el elemento de calentamiento eléctrico antiguo se puede unir de manera removible a la carcasa. El paso de unir el elemento de calentamiento eléctrico con respecto a la carcasa puede comprender insertar el elemento de calentamiento eléctrico en la carcasa al pasar el elemento de calentamiento eléctrico a través de la abertura de servicio, o en caso de que el elemento de calentamiento eléctrico se integra o aloja en la tapa de servicio, simplemente al unir la tapa de servicio a la carcasa. Por lo tanto, la tapa de servicio se une a la carcasa posteriormente o simultáneamente con el paso de unir el elemento de calentamiento eléctrico con respecto a la carcasa. Habitualmente, la tapa de servicio se une a la carcasa al cubrir la abertura de servicio. Para las realizaciones en las que el elemento de calentamiento eléctrico se aloja por la tapa de servicio, el paso de unir el elemento de calentamiento eléctrico puede comprender insertar el elemento de calentamiento eléctrico en la tapa de servicio.

15 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de postratamiento de gases de escape comprende un inyector configurado para inyectar un reductor para proporcionar amoníaco al SCR, el inyector que se dispone en la tapa de servicio, y el método comprende además:

- remover el inyector con respecto a la carcasa.

20 De este modo, también el inyector se puede remover de la carcasa y estar sujeto a mantenimiento o intercambio.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de postratamiento de gases de escape comprende un catalizador secundario, y el método comprende además:

25 - remover el catalizador secundario a través de la abertura de servicio de la carcasa posteriormente al paso de remover la tapa de servicio.

30 De esta manera, el catalizador secundario se puede someter a mantenimiento o se puede intercambiar. Las realizaciones del catalizador secundario se describieron con referencia al primer aspecto de la invención, y no se repiten de nuevo.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un elemento de calentamiento eléctrico para usarse en la unidad de postratamiento de gases de escape de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

35 Los efectos y características del tercer aspecto de la invención son en gran medida análogos a aquellos descritos anteriormente en relación con el primer aspecto de la invención. Las realizaciones mencionadas en relación con el primer aspecto de la invención son en gran medida compatibles con el tercer aspecto de la invención.

40 De esta manera, la unidad de postratamiento de gases de escape comprende un módulo de reducción de emisiones que es un DPF y/o un DOC, un catalizador de reducción catalítica selectiva, SCR, una carcasa que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones y una tapa de servicio dispuesta de manera removible para cubrir una abertura de servicio de la carcasa a través de la cual se puede acceder al módulo de reducción de emisiones. El elemento de calentamiento eléctrico se puede unir de manera removible a la unidad de postratamiento de gases de escape y por ejemplo, se puede pasar a través de la abertura de servicio y disponerse de manera removible dentro de la carcasa, o se puede disponer de manera removible dentro de la tapa de servicio. Habitualmente, el elemento de calentamiento eléctrico se conforma y dimensiona para la disposición corriente arriba del catalizador SCR, y corriente arriba de cualquier inyector comprendido en la unidad de postratamiento de gases de escape.

50 De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se proporciona el uso de un elemento de calentamiento eléctrico en la unidad de postratamiento de gases de escape de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

55 Los efectos y características del cuarto aspecto de la invención son en gran medida análogos a aquellos descritos anteriormente en relación con el primer, segundo y tercer aspecto de la invención. Las realizaciones mencionadas en relación con el primer, segundo y tercer aspecto de la invención son en gran medida compatibles con el cuarto aspecto de la invención.

60 De acuerdo con un quinto aspecto de la invención, se proporciona una tapa de servicio que comprende un elemento de calentamiento eléctrico para usarse en la unidad de postratamiento de gases de escape de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio como se describe de acuerdo con el primer aspecto de la invención. El elemento de calentamiento eléctrico se puede alojar por la tapa de servicio, o se puede disponer para extenderse hacia afuera desde la tapa de servicio.

65 Los efectos y características del quinto aspecto de la invención son en gran medida análogos a aquellos descritos anteriormente en relación con el primer aspecto de la invención, al menos en relación con la tapa de servicio y el

elemento de calentamiento eléctrico. Las realizaciones mencionadas en relación con el primer aspecto de la invención son en gran medida compatibles con el quinto aspecto de la invención, al menos en relación con la tapa de servicio y el elemento de calentamiento eléctrico.

5 De acuerdo con un sexto aspecto de la invención, se proporciona un vehículo que comprende una unidad de postratamiento de gases de escape de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

10 Los efectos y características del sexto aspecto de la invención son en gran medida análogos a aquellos descritos anteriormente en relación con el primer aspecto de la invención. Las realizaciones mencionadas en relación con el primer aspecto de la invención son en gran medida compatibles con el sexto aspecto de la invención.

15 El orden de los pasos del método descritos en el segundo aspecto de la invención no se limita al descrito en la presente divulgación. Uno o varios de los pasos pueden cambiar de lugar, o presentarse en un orden diferente, a menos que se indique explícitamente sin apartarse del alcance de la invención. Sin embargo, de acuerdo con al menos una realización de ejemplo, los pasos del método se realizan en el orden descrito en el segundo aspecto de la invención.

20 Ventajas y características adicionales de la presente divulgación se divulgan y analizan en la siguiente descripción y los dibujos anexos.

Breve descripción de los dibujos

25 Con referencia a los dibujos adjuntos, a continuación sigue una descripción más detallada de realizaciones de la invención citadas como ejemplos. En los dibujos:

La figura 1 es una vista lateral esquemática de un vehículo que comprende una unidad de postratamiento de gases de escape de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención,

30 La figura 2 es una vista en sección transversal esquemática de una unidad de postratamiento de gases de escape de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención,

Las figuras 3A-3B muestran un ejemplo esquemático de cómo el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, y se remueve de la carcasa, aplicable a las realizaciones de ejemplo de la invención,

35 Las figuras 4A-4B muestran un ejemplo esquemático de cómo el elemento de calentamiento eléctrico se une al módulo de reducción de emisiones, y se remueve de la carcasa, aplicable a las realizaciones de ejemplo de la invención,

40 La figura 5 es una vista esquemática en sección transversal de una unidad de postratamiento de gases de escape de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención, y

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra los pasos de un método de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención.

45 Descripción detallada de realizaciones de ejemplo de la invención

50 Con referencia a la figura 1, un vehículo 1, aquí incorporado como un camión de trabajo pesado 1 para el cual es ventajosa una unidad de postratamiento de gases de escape 20 de un tipo divulgado en la presente divulgación. Sin embargo, la unidad de postratamiento de gases de escape 20 también se puede implementar en otros tipos de vehículos, tal como en autobuses, camiones ligeros, automóviles de pasajeros, aplicaciones marinas, etc. El vehículo 1 de la figura 1 comprende un motor 10, que es un motor diésel 10, pero el vehículo puede, de acuerdo con al menos una realización de ejemplo, ser un vehículo híbrido que comprende además una máquina eléctrica (no se muestra). El motor diésel 10 se alimenta por combustible diésel, habitualmente comprendido en un tanque de combustible, y cualquier máquina eléctrica se alimenta habitualmente por electricidad suministrada desde al menos un dispositivo de almacenamiento o transformación de energía, por ejemplo, una batería o una celda de combustible.

60 En la figura 1, el vehículo 1 comprende una unidad de postratamiento de gases de escape 20 para limpiar gases de escape de al menos el motor diésel 10. La unidad de postratamiento de gases de escape 20 comprende al menos un módulo de reducción de emisiones 30 que es un DPF y/o un DOC, y un catalizador de reducción catalítica selectiva 32, en lo sucesivo referido catalizador SCR 32 dispuesto corriente abajo del módulo de reducción de emisiones 30. El módulo de reducción de emisiones 30 se dispone y configura para remover partículas, es decir, materia particulada diésel u hollín, del gas de escape del motor diésel 10 y/o se dispone y configura para convertir monóxido de carbono e hidrocarburos en dióxido de carbono. El catalizador SCR 32 se dispone y configura para convertir óxidos de nitrógeno, también referidos como NOx, con la ayuda de un catalizador, en nitrógeno diatómico, N₂ y agua y/o dióxido de carbono CO₂. Se adiciona un reductor, habitualmente amoníaco anhidro, amoníaco

ES 3 010 354 T3

acuoso, urea, urea acuosa o una solución de fluido de escape diésel a los gases de escape del motor y se absorbe en el catalizador en el catalizador SCR 32. La unidad de postratamiento de gases de escape 20 se puede comprender en un sistema de postratamiento de gases de escape del vehículo, el sistema de postratamiento de gases de escape comprende componentes adicionales tal como, por ejemplo, tuberías y otros componentes de reducción de emisiones.

En la figura 2, se muestra con mayor detalle la unidad de postratamiento de gases de escape 20 de la figura 1. La unidad de postratamiento de gases de escape 20 comprende una entrada 22 para recibir los gases de escape, una salida 24 para descargar gases de escape al menos parcialmente limpios de la unidad de postratamiento de gases de escape 20, y una ruta de fluido 26 para transportar los gases de escape desde la entrada 22 a la salida 24. La unidad de postratamiento de gases de escape 20 comprende además un módulo de reducción de emisiones 30 que es un filtro de partículas diésel, DPF y/o un catalizador de oxidación diésel, DOC, y un catalizador SCR 32, dispuesto corriente abajo del módulo de reducción de emisiones 30. Además, a fin de proporcionar amoníaco al catalizador SCR 32, la unidad de postratamiento de gases de escape 20 comprende un inyector 34 para inyectar un reductor, como se describió previamente. El reductor puede ser, por ejemplo, urea. La unidad de postratamiento de gases de escape 20 comprende además un elemento de calentamiento eléctrico 38 dispuesto corriente arriba del catalizador SCR 32, y en la figura 2 también corriente arriba del inyector 34. En la figura 2, el módulo de reducción de emisiones 30, el catalizador SCR 32 y el elemento de calentamiento eléctrico 38 se alojan en una carcasa 40.

La unidad de postratamiento de gases de escape 20 se opera habitualmente de la siguiente manera: los gases de escape (que se van a limpiar) del motor diésel ingresan a la unidad de postratamiento de gases de escape 20 mediante la entrada 22, y se pasan a través del módulo de reducción de emisiones 30 para, por ejemplo, la remoción de partículas. A partir de entonces, los gases de escape se encuentran con el elemento de calentamiento eléctrico 38 y se calientan. Los gases de escape calentados continúan a lo largo de la ruta de fluido 26 hasta una posición en la que el inyector 34 inyecta la urea. El reductor inyectado se mezcla de esta manera con los gases de escape calentados y el calor proporcionado por el elemento de calentamiento eléctrico 38 es suficiente para evaporar e hidrolizar la urea en amoníaco. El amoníaco y los gases de escape ingresan posteriormente en el catalizador SCR 32 para la reducción catalítica de los NOx, después de lo cual los gases de escape limpios se descargan de la unidad de postratamiento de gases de escape 20 mediante la salida 22.

Por diferentes razones, es deseable la accesibilidad del módulo de reducción de emisiones 30 y/o el elemento de calentamiento eléctrico 38. Por lo tanto, la carcasa 40 comprende una abertura de servicio 42 a través de la cual se puede acceder y posiblemente pasar al menos el módulo de reducción de emisiones 30 (si se remueve de la carcasa 40). Por lo tanto, el módulo de reducción de emisiones 30 se puede remover de la carcasa 40 para mantenimiento o intercambio, y/o se puede insertar en la carcasa 40 para instalación. La abertura de servicio 42 se puede cerrar por medio de una tapa de servicio 44 dispuesta de manera removible. En otras palabras, la tapa de servicio 44 se dispone de manera removible para cubrir la abertura de servicio 42. Dicho de otra manera, la tapa de servicio 44 es un componente separado con respecto a la carcasa 40, y se dispone de manera removible con respecto a la carcasa 40.

El elemento de calentamiento eléctrico 38 se dispone de manera removible con respecto a la carcasa 40, y en la figura 2 se dispone dentro de la carcasa 40 de tal manera que es accesible a través de la abertura de servicio 42 tras la remoción de la tapa de servicio 44. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se puede remover de la carcasa 40 e intercambiar y/o estar sujeto a mantenimiento.

Ahora se describirá brevemente un procedimiento de manejo de la unidad de postratamiento de gases de escape 20 de la figura 2 con referencia a las figuras 3A-3B. El método se puede referir como un método para acceder al elemento de calentamiento eléctrico 38 en la carcasa 40. En la realización de las figuras 3A-3B, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se une a la tapa de servicio 44, y por lo tanto se dispone de manera removible con respecto a la carcasa 40 junto con la tapa de servicio 44. Con más detalle, la tapa de servicio 44 comprende una primera superficie externa 44A dispuesta para orientarse hacia la ruta de fluido 26 cuando la tapa de servicio 44 se dispone para cerrar la abertura de servicio 42, donde el elemento de calentamiento eléctrico 38 se une a la primera superficie externa 44A de la tapa de servicio 44. La tapa de servicio 44 en las figuras 3A-3B comprende además una segunda superficie externa dispuesta opuesta a la primera superficie externa 44A, y por lo tanto dispuesta para orientarse lejos de la carcasa 40 cuando la tapa de servicio 44 se dispone para cerrar la abertura de servicio 42.

En primer lugar, como se muestra en la figura 3A, la tapa de servicio 44 se remueve junto con el elemento de calentamiento eléctrico 38 de la carcasa 40. Es decir, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se remueve con respecto a la carcasa 40 mediante la abertura de servicio 42 simultáneamente con la remoción de la tapa de servicio 44. De este modo, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se hace accesible, por ejemplo, para mantenimiento o intercambio. A partir de entonces, como se muestra en la figura 3B, el módulo de reducción de emisiones 30 se pasa a través de la abertura de servicio 42 al removerse de la carcasa 40. De este modo, el módulo de reducción de emisiones 30 se hace accesible para, por ejemplo, mantenimiento o intercambio.

ES 3 010 354 T3

En otra realización mostrada en las figuras 4A-4B, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se une al módulo de reducción de emisiones 30 y se dispone de manera removible con respecto a la carcasa 40 junto con el módulo de reducción de emisiones 30. Con más detalle, el módulo de reducción de emisiones 30 comprende una primera porción de extremo 30A (o superficie orientada corriente abajo) orientada corriente abajo de la vía de fluido 26, donde el elemento de calentamiento eléctrico 38 se une a la primera porción de extremo 30A del módulo de reducción de emisiones 30.

En primer lugar, como se muestra en la figura 4A, la tapa de servicio 44 se remueve de la carcasa 40. De este modo, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se hace accesible, por ejemplo, para mantenimiento o intercambio. Es decir, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se puede someter a mantenimiento mediante la abertura de servicio 42, y/o se puede separar del módulo de reducción de emisiones 30, antes de remover este último de la carcasa 40. A partir de entonces, como se muestra en la figura 4B, el módulo de reducción de emisiones 30 se puede pasar a través de la abertura de servicio 42 junto con el elemento de calentamiento eléctrico 38 y por lo tanto, se puede remover de la carcasa 40. Es decir, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se remueve con respecto a la carcasa 40 mediante la abertura de servicio 42 simultáneamente con la remoción del módulo de reducción de emisiones 30. De este modo, el módulo de reducción de emisiones 30, junto con el elemento de calentamiento eléctrico 38, se hacen fácilmente accesibles para, por ejemplo, mantenimiento o intercambio.

En la figura 5, se muestra una realización alternativa de la unidad de postratamiento de gases de escape 120. La unidad de postratamiento de gases de escape 120 comprende una entrada 122, una salida 124, una ruta de flujo 126 para los gases de escape desde la entrada 122 a la salida 124, un módulo de reducción de emisiones 130, un catalizador SCR 132, un inyector 134 y un elemento de calentamiento eléctrico 138 de una manera correspondiente como en la realización de la figura 2, y por lo tanto no se describe en su totalidad nuevamente. Para la realización de la figura 5, el módulo de reducción de emisiones 130 comprende un DPF 130A y un DOC 130B, y la unidad de postratamiento de gases de escape 120 comprende además un catalizador secundario 139 dispuesto corriente arriba del módulo de reducción de emisiones 130, el catalizador secundario 139 aquí es un SCR secundario 139. El módulo de reducción de emisiones 130, el catalizador SCR 132 y el catalizador secundario 139 se alojan en una carcasa 140. Se debe señalar que el módulo de reducción de emisiones 130 puede ser un DPF 130A y/o un DOC 130B, cualquiera de los DPF 130A y DOC 130B se puede omitir del módulo de reducción de emisiones 130 en la figura 5.

La carcasa 140 comprende una abertura de servicio 142 a través de la cual se puede acceder y posiblemente pasar al menos el módulo de reducción de emisiones 130 (si se remueve de la carcasa 140). La abertura de servicio 142 se puede cerrar por medio de una tapa de servicio 144 dispuesta de manera removible que se dispone de manera removible para cubrir la abertura de servicio 142. En la realización de la figura 5, el inyector 134 y el elemento de calentamiento eléctrico 138 se disponen en la tapa de servicio 144. Dicho de otra manera, la tapa de servicio aloja el elemento de calentamiento eléctrico 138 y el inyector 134. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, solo uno del elemento de calentamiento eléctrico 138 y el inyector 134 se aloja en la tapa de servicio 144, por ejemplo, solo el elemento de calentamiento eléctrico 138 se dispone en la tapa de servicio 144, y el inyector 134 se dispone dentro de la carcasa 140. Además, la tapa de servicio 144 comprende una porción de canal de fluido 126A que define al menos una porción de la ruta de fluido 126 de los gases de escape que fluyen a través de la unidad de postratamiento de gases de escape 120, la porción de canal de fluido 126A se extiende al menos desde el elemento de calentamiento eléctrico 138 al inyector 134. Es decir, el elemento de calentamiento eléctrico 138 se puede disponer en la porción de canal de fluido 126A. Por lo tanto, durante el servicio o mantenimiento de la unidad de postratamiento de gases de escape 120, la tapa de servicio 144 se remueve junto con el elemento de calentamiento eléctrico 138 y el inyector 134 de la carcasa 140. Es decir, el elemento de calentamiento eléctrico 138 y el inyector 134 se remueven con respecto a la carcasa 140 simultáneamente con la remoción de la tapa de servicio 144. De este modo, el elemento de calentamiento eléctrico 138, así como el inyector 134, se hacen accesibles, por ejemplo, para mantenimiento o intercambio, así como la porción de canal de fluido 126A. A partir de entonces, el módulo de reducción de emisiones 130 se puede remover de la carcasa 140 a través de la abertura de servicio 142, y se puede hacer accesible para, por ejemplo, mantenimiento o intercambio. Posteriormente, como el catalizador secundario 139 se dispone corriente arriba del módulo de reducción de emisiones 130, el catalizador secundario 139 se puede remover de la carcasa 140 a través de la abertura de servicio 142.

Se debe señalar que el catalizador secundario 139 y la tapa de servicio 142 que comprende el inyector 134 y/o el elemento de calentamiento eléctrico 138, se separan estructural y funcionalmente entre sí. Por lo tanto, la unidad de postratamiento de gases de escape 120 de la figura 5 puede ser opcionalmente un equipo con el catalizador secundario 139 y/o la tapa de servicio 144 que comprende el inyector 134 y/o el elemento de calentamiento eléctrico 138. De manera correspondiente, la unidad de postratamiento de gases de escape 20 de la figura 2 puede ser un equipo con el catalizador secundario 139, y/o tener una tapa de servicio que comprende el inyector y/o el elemento de calentamiento eléctrico. Además, el DPF 130A y el DOC 130B se separan estructural y funcionalmente entre sí, y se pueden combinar como un DPF/DOC en el módulo de reducción de emisiones 130, o se pueden comprender en el módulo de reducción de emisiones 30 sin la inclusión del otro.

Aplicable tanto a la unidad de postratamiento de gases de escape 20 de las figuras 2, 3A-3B y 4A-4B, como la

unidad de postratamiento de gases de escape 120 de la figura 5, el elemento de calentamiento eléctrico 38, 138 se puede alimentar mediante una conexión eléctrica C integrada en la tapa de servicio 44, 144 al extenderse a través de al menos una superficie externa de la tapa de servicio 44, 144. La conexión eléctrica C puede, por ejemplo, extenderse a través de la tapa de servicio 44, como para la unidad de postratamiento de gases de escape 20, o extenderse a través de al menos una superficie externa de la tapa de servicio 144, como para la unidad de postratamiento de gases de escape 120. Preferentemente, en la realización mostrada en las figuras 4A-4B, en la que el elemento de calentamiento eléctrico 38 se une al módulo de reducción de emisiones 30, la conexión eléctrica C se monta de manera liberable a la tapa de servicio 44, por ejemplo, por una conexión roscada. De este modo, la tapa de servicio 44 se puede separar de la conexión eléctrica C, y remover de la carcasa 40, antes de remover el elemento de calentamiento eléctrico 38.

Además, aplicable tanto a la unidad de postratamiento de gases de escape 20 de las figuras 2, 3A-3B y 4A-4B, como la unidad de postratamiento de gases de escape 120 de la figura 5, el elemento de calentamiento eléctrico 38, 138 se puede configurar para que se alimente para mantener la temperatura corriente abajo del elemento de calentamiento eléctrico 38, 138 y corriente arriba del catalizador SCR por arriba de 180 °C. Por ejemplo, la potencia de funcionamiento del elemento de calentamiento eléctrico 38, 138 puede ser entre 300 W y 15000 W.

De regreso al diagrama de flujo de la figura 6, que ilustra esquemáticamente los pasos de un método para manejar, o dar servicio, a una unidad de postratamiento de gases de escape para un vehículo, tal como la unidad de postratamiento de gases de escape 20 de las figuras 2, 3A-3B y 4A-4B, y la unidad de postratamiento de gases de escape 120 de la figura 5. Por lo tanto, la unidad de postratamiento de gases de escape comprende un módulo de reducción de emisiones que es un DPF y/o un DOC, un catalizador SCR dispuesto corriente arriba del módulo de reducción de emisiones, un elemento de calentamiento eléctrico dispuesto corriente arriba del catalizador SCR, una carcasa que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones y una tapa de servicio dispuesta de manera removible para cubrir una abertura de servicio de la carcasa a través de la cual se puede acceder al módulo de reducción de emisiones.

En un paso S1, se remueve la tapa de servicio para acceder al elemento de calentamiento eléctrico.

En un paso S2, se remueve el elemento de calentamiento eléctrico con respecto a la carcasa.

El paso S1 puede ser, por ejemplo, un primer paso S1 como se muestra en las figuras 4A-4B, en el que la tapa de servicio se remueve antes del paso S2 de remover el elemento de calentamiento eléctrico, siendo este último, por lo tanto, un segundo paso S2. De manera alternativa, el paso S1 y el paso S2 se llevan a cabo simultáneamente como se muestra en las figuras 3A-3B, en los que la tapa de servicio se remueve junto con el elemento de calentamiento eléctrico, ya que el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio.

En un paso opcional S3, aplicable para la unidad de postratamiento de gases de escape 120 de la figura 5, en la que el inyector se dispone en la tapa de servicio, se remueve el inyector con respecto a la carcasa. Por lo tanto, el paso S1, el paso S2 de remover la tapa de servicio y remover el elemento de calentamiento eléctrico, y el paso opcional S3 se llevan a cabo simultáneamente conforme se remueve la tapa de servicio junto con el elemento de calentamiento eléctrico y el inyector, conforme el elemento de calentamiento eléctrico y el inyector se unen a la tapa de servicio.

En un paso opcional S4, el módulo de reducción de emisiones se remueve a través de la abertura de servicio. Para la realización mostrada en las figuras 4A-4B, el paso opcional S4 se realiza junto con el segundo paso S2 de remover el elemento de calentamiento eléctrico, ya que el elemento de calentamiento eléctrico se une al módulo de reducción de emisiones. Para la realización mostrada en las figuras 3A-3B, el paso opcional S4 se realiza después de los pasos S1, S2 de remover la tapa de servicio y remover el elemento de calentamiento eléctrico, y para la realización mostrada en la figura 5, el paso opcional S4 se realiza después de los pasos S1, S2, S3 de remover la tapa de servicio y remover el elemento de calentamiento eléctrico.

En un paso opcional S5, aplicable para una unidad de postratamiento de gases de escape que comprende un catalizador secundario 139, tal como la unidad de postratamiento de gases de escape 120 de la figura 5, el catalizador secundario se remueve a través de la abertura de servicio de la carcasa posteriormente a al menos el paso S1 de remover la tapa de servicio.

En un paso opcional S6, el elemento de calentamiento eléctrico se une, o se vuelve a unir, con respecto a la carcasa. Por lo tanto, este paso opcional S6 se realiza después de al menos el paso S2 de remover el elemento de calentamiento eléctrico. Por ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se puede insertar en la carcasa, aplicable para realizaciones en las que el elemento de calentamiento eléctrico se dispone dentro de la carcasa, por ejemplo, como en las figuras 3A-3B y 4A-4B. De manera alternativa, el elemento de calentamiento eléctrico se puede insertar en la tapa de servicio, aplicable a las realizaciones en las que el elemento de calentamiento eléctrico se aloja en la tapa de servicio, por ejemplo, como en la figura 5.

En un paso opcional S7, la tapa de servicio se une a la carcasa. Para las realizaciones mostradas en la figura 3A-

ES 3 010 354 T3

3B y la figura 5, el paso opcional S7 se realiza simultáneamente con el paso opcional S6. Para las realizaciones mostradas en la figura 4A-4B, el paso opcional S7 se realiza después del paso opcional S6.

5 Se va a entender que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente e ilustradas en los dibujos; más bien, el experto reconocerá que se pueden realizar muchos cambios y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, la unidad de postratamiento de gases de escape se puede usar para limpiar gases de escape de otros motores diferentes de motores diésel. Por ejemplo, la presente unidad de postratamiento de gases de escape se puede usar para limpiar los gases de escape, por ejemplo, al convertir las emisiones de NO_x, del escape de los motores de combustión interna con base en GNC (gas natural comprimido), GLP (gas presurizado licuado), DME (éter dimetílico) y/o H₂ (hidrógeno).

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una unidad de postratamiento de gases de escape (20, 120) para limpiar gases de escape, la unidad de postratamiento de gases de escape que comprende:
- un módulo de reducción de emisiones (30, 130) que es un filtro de partículas diésel, DPF (130A), y/o un catalizador de oxidación diésel, DOC (130B),
 - un catalizador de reducción catalítica selectiva, SCR, (32, 132),
 - un elemento de calentamiento eléctrico (38, 138) dispuesto corriente arriba del catalizador SCR,
 - 10 - una carcasa (40, 140) que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones, y
 - una tapa de servicio (44, 144) dispuesta de manera removible para cubrir una abertura de servicio (42, 142) de la carcasa a través de la cual se puede acceder al módulo de reducción de emisiones,
- 15 caracterizado porque el elemento de calentamiento eléctrico se dispone de manera removible con respecto a la carcasa y se dispone accesible tras la remoción de la tapa de servicio ya que el elemento de calentamiento eléctrico se dispone dentro de la carcasa, y se remueve con respecto a la carcasa al pasar a través de la abertura de servicio, o se dispone dentro de la tapa de servicio, y se remueve con respecto a la carcasa al remover la tapa de servicio.
- 20 2. La unidad de postratamiento de gases de escape (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un inyector (34, 134) configurado para inyectar un reductor para proporcionar amoníaco al catalizador SCR, donde el elemento de calentamiento eléctrico (38, 138) se dispone corriente arriba del inyector.
- 25 3. La unidad de postratamiento de gases de escape (20, 120) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento de calentamiento eléctrico (38, 138) se une a la tapa de servicio (44, 144) y se dispone de manera removible con respecto a la carcasa (40, 140) junto con la tapa de servicio, o se une al módulo de reducción de emisiones (30) y se dispone de manera removible con respecto a la carcasa (40) junto con el módulo de reducción de emisiones (30).
- 30 4. La unidad de postratamiento de gases de escape (120) de acuerdo con la reivindicación 3, para la cual el elemento de calentamiento eléctrico (138) se une a la tapa de servicio (144), y donde la tapa de servicio (144) comprende una porción de canal de fluido (126A) que define al menos una porción de la ruta de fluido de los gases de escape que fluyen a través de la unidad de postratamiento de gases de escape.
- 35 5. La unidad de postratamiento de gases de escape (120) de acuerdo con las reivindicaciones 2-4, donde el inyector (134) se une a la tapa de servicio (144).
- 40 6. La unidad de postratamiento de gases de escape (20, 120) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento de calentamiento eléctrico (38, 138) se configura para que se alimente mediante una conexión eléctrica (C), donde la conexión eléctrica se extiende al menos a través de una superficie externa de la tapa de servicio (44, 144).
- 45 7. La unidad de postratamiento de gases de escape (120) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un catalizador secundario (139), donde el catalizador secundario se dispone para que se pueda remover a través de la abertura de servicio (142) de la carcasa (140) tras la remoción de la tapa de servicio (144).
- 50 8. La unidad de postratamiento de gases de escape (20, 120) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento de calentamiento eléctrico (38, 138) se configura para mantener la temperatura corriente abajo del elemento de calentamiento eléctrico y corriente arriba del catalizador SCR (32, 132) por arriba de 180 °C.
- 55 9. La unidad de postratamiento de gases de escape (20, 120) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento de calentamiento eléctrico (38, 138) se dispone corriente abajo del módulo de reducción de emisiones (30, 130) y corriente arriba del catalizador SCR (32, 132).
- 60 10. Un método para manejar una unidad de postratamiento de gases de escape para un vehículo, la unidad de postratamiento de gases de escape que comprende un módulo de reducción de emisiones que es un DPF y/o un DOC, un catalizador de reducción catalítica selectiva, SCR, un elemento de calentamiento eléctrico dispuesto corriente arriba del catalizador SCR, una carcasa que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico, y una tapa de servicio dispuesta de manera removible para cubrir una abertura de servicio de la carcasa a través de la cual se puede acceder al módulo de reducción de emisiones, el método que comprende:
- 65 - remover (S1) la tapa de servicio para acceder al elemento de calentamiento eléctrico,
 - remover (S2) el elemento de calentamiento eléctrico con respecto a la carcasa.

ES 3 010 354 T3

- 5 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, donde el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, y el paso de remover (S1) la tapa de servicio y el paso de remover (S2) el elemento de calentamiento eléctrico se lleva a cabo simultáneamente.
- 10 12. El método de acuerdo con la reivindicación 10, donde el elemento de calentamiento eléctrico se une al módulo de reducción de emisiones, y el paso de remover (S2) el elemento de calentamiento eléctrico se lleva a cabo posteriormente al paso de remover (S1) la tapa de servicio, y donde el método comprende además el paso de remover (S3) el módulo de reducción de emisiones con respecto a la carcasa simultáneamente con el paso de remover (S2) el elemento de calentamiento eléctrico.
- 15 13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-12, que comprende además los pasos de:
- unir (S6) el elemento de calentamiento eléctrico con respecto a la carcasa, y
 - unir (S7) la tapa de servicio a la carcasa.
- 20 14. Un elemento de calentamiento eléctrico para usarse en la unidad de postratamiento de gases de escape (20, 120) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9.
15. Un vehículo (1) que comprende una unidad de postratamiento de gases de escape (20, 120) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9.

DIBUJOS

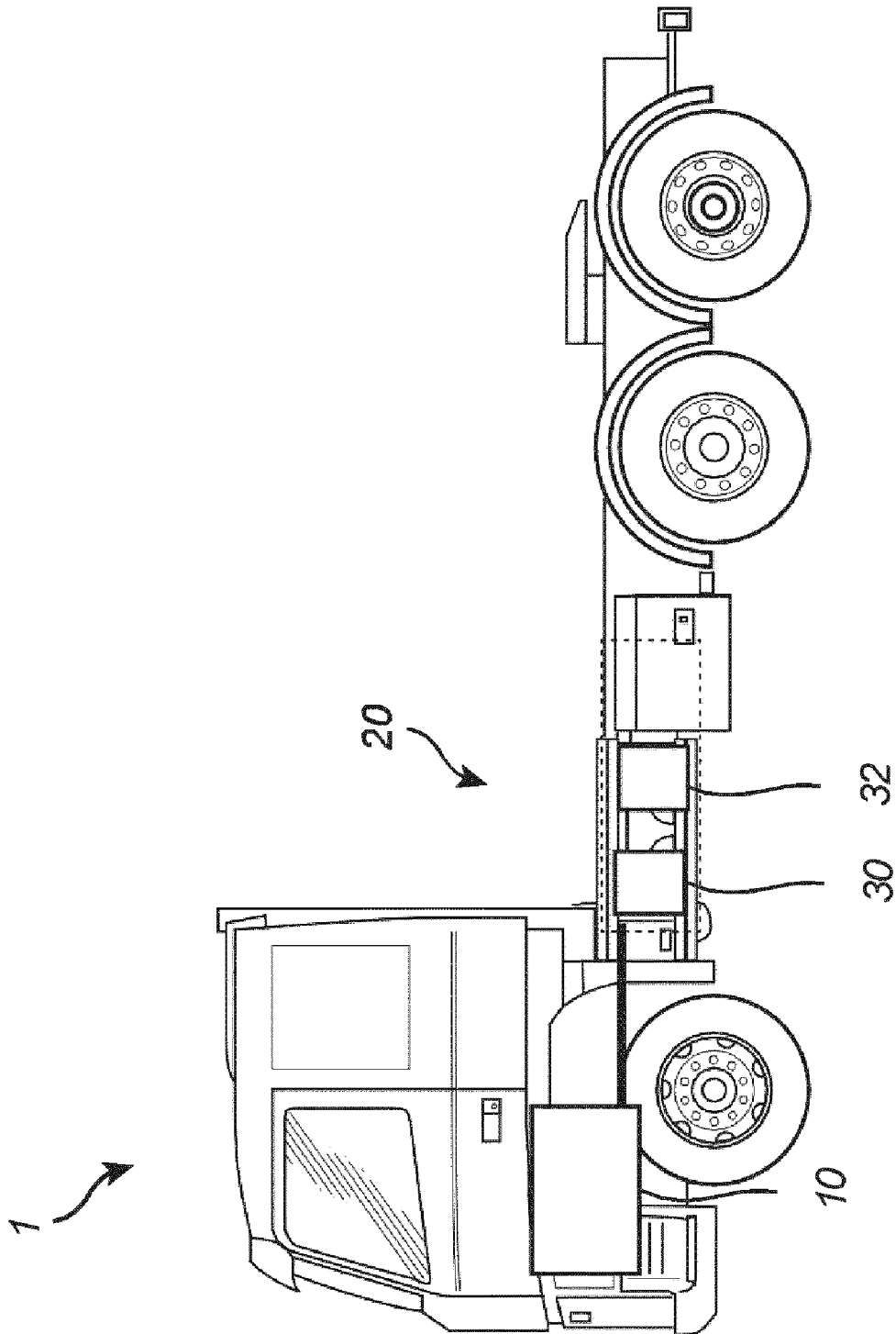


Figura 1

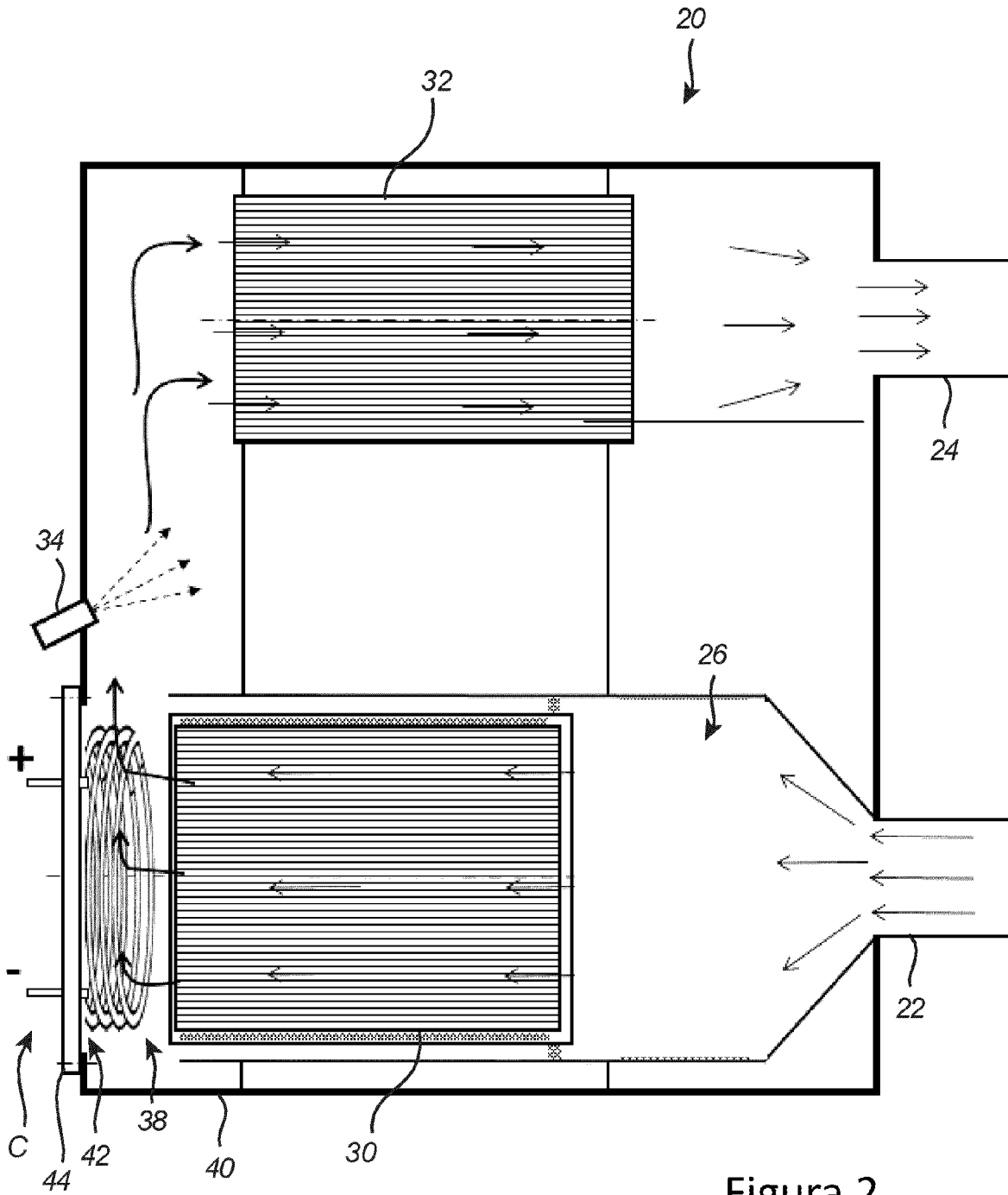


Figura 2

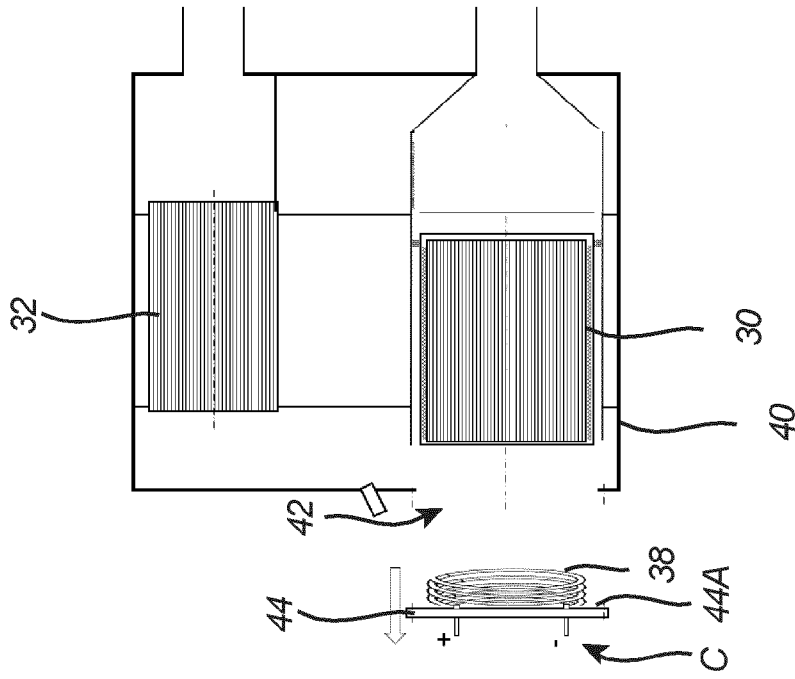


Figura 3A

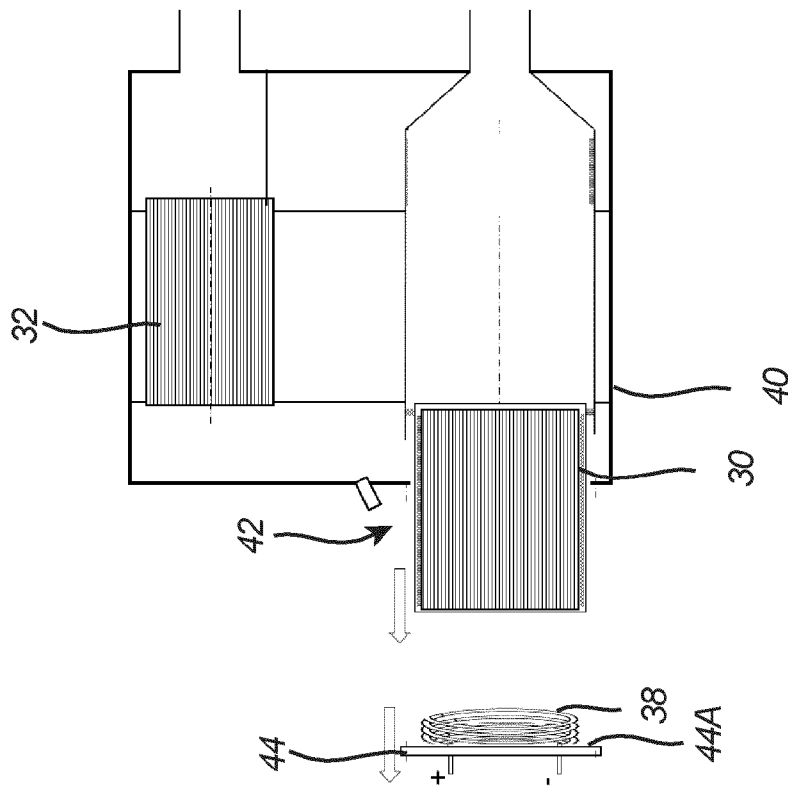


Figura 3B

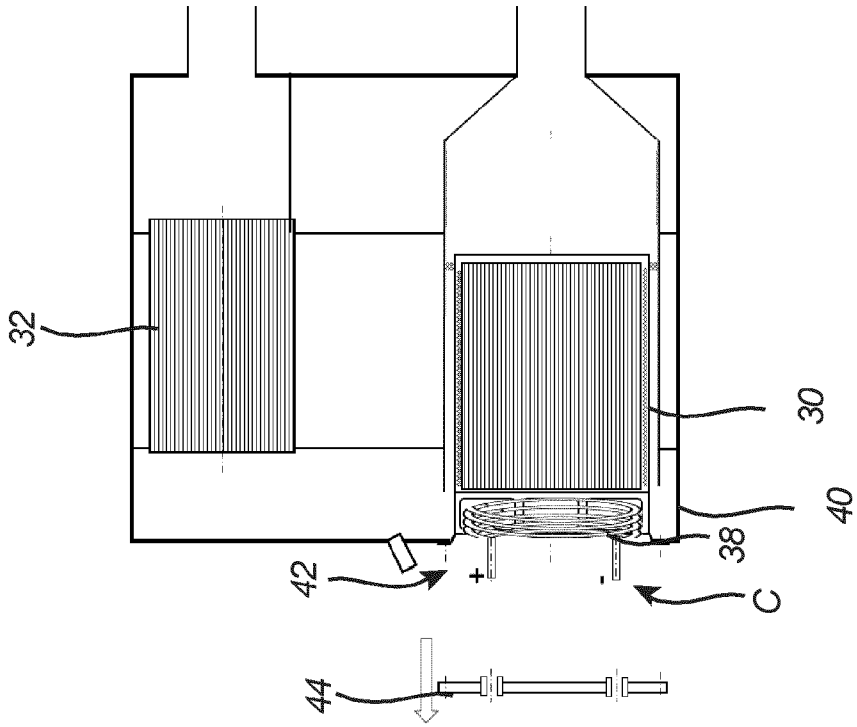


Figura 4A

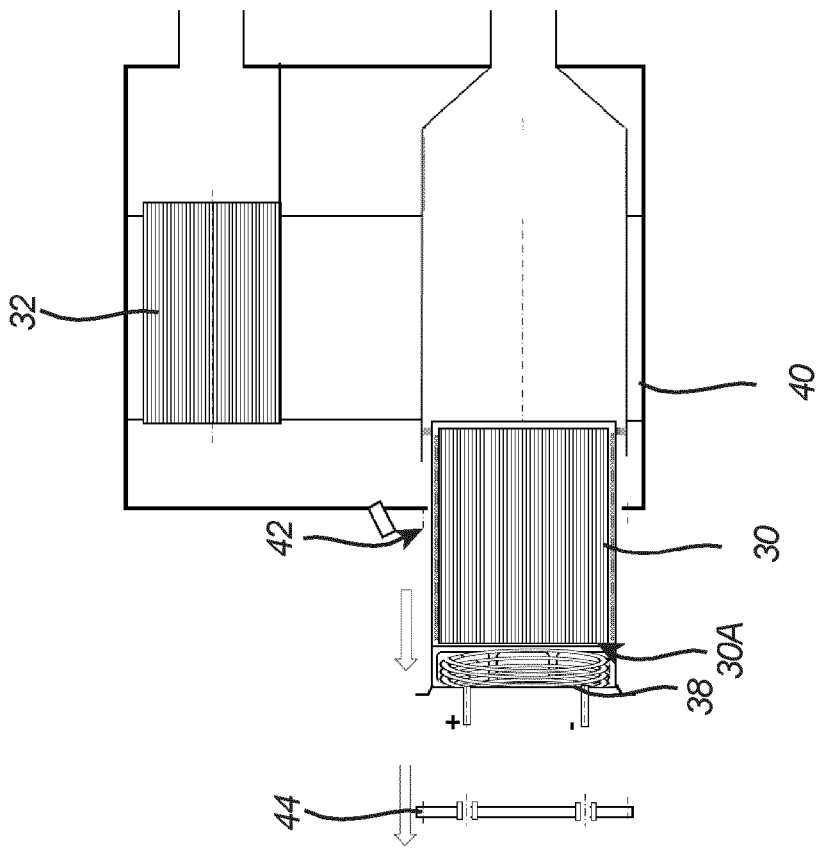


Figura 4B

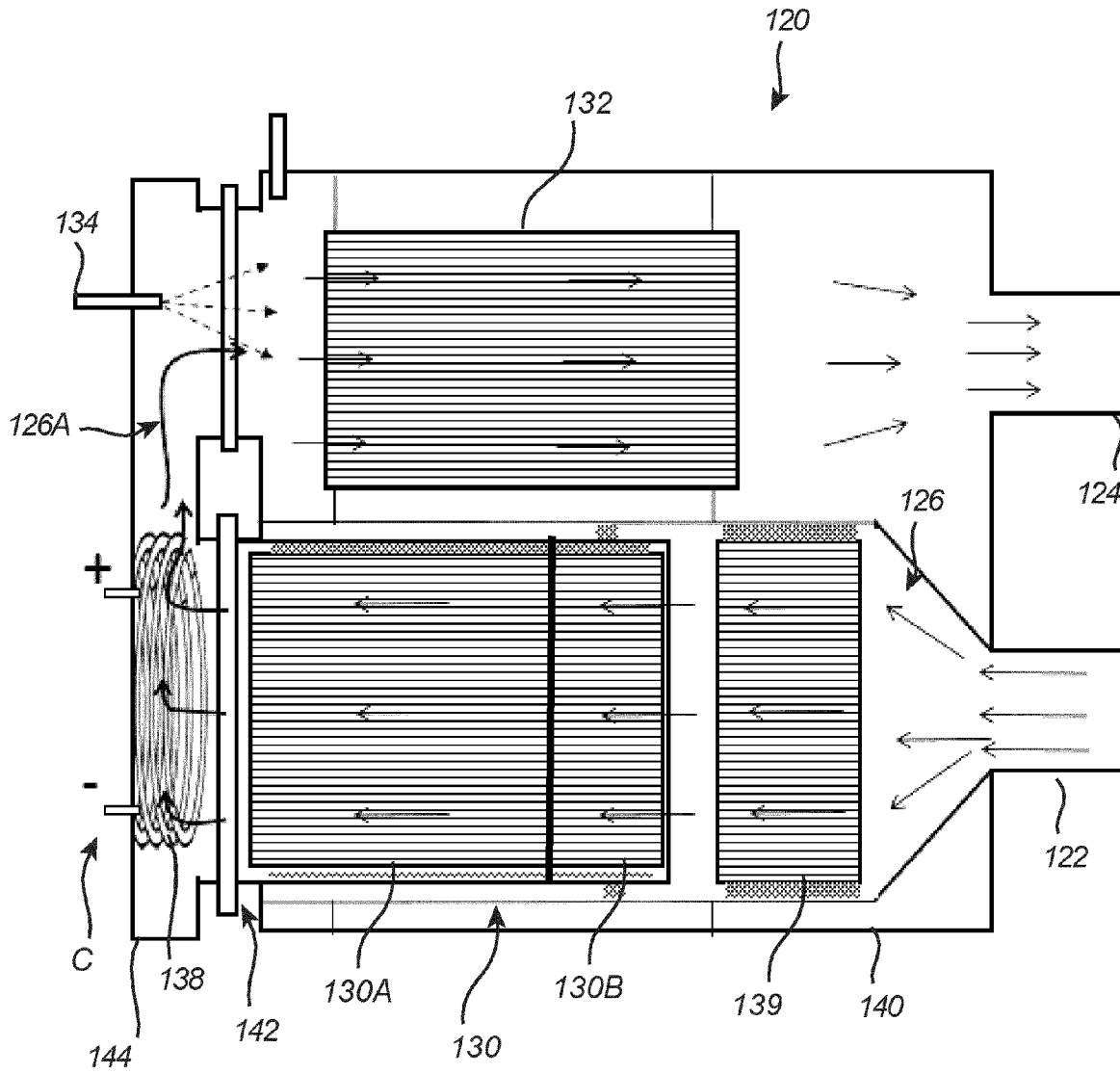


Figura 5

