

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 029 364**

51 Int. Cl.:

F01N 3/021 (2006.01)

F01N 3/20 (2006.01)

F01N 13/18 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2021** E 21183103 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** EP 4112893

54 Título: **Una unidad de tratamiento posterior de escape para limpiar gases de escape**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.06.2025

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 3 029 364 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 tratamiento posterior de escape para limpiar gases de escape

5 Campo técnico

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

10

Antecedentes

Un vehículo habitualmente comprende un motor para propulsar el vehículo. El motor se puede potenciar por diversos medios, tal como, por ejemplo, por combustible líquido o gaseoso en un motor de combustión interna, o por potencia eléctrica en una máquina eléctrica. Además, existen soluciones híbridas en las que el vehículo es propulsado 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 tratamiento posterior de escape, EATS, para manejar las emisiones del motor. Un EATS para un motor diésel normalmente incluye un catalizador de oxidación de diésel, DOC, un filtro de macropartículas de diésel, DPF, y un catalizador de reducción catalítica selectiva SCR. Se inyecta un reductor, tal como urea o una sustancia que comprende amoníaco, corriente arriba del catalizador de SCR para ayudar a convertir óxidos de nitrógeno, también conocidos 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 de emisiones reducidas, salen del EATS y del vehículo a través del tubo de escape del vehículo. Otros tipos de motores que causan emisiones similares a las que el motor diésel puede utilizar el mismo, o similar, EATS.

20

25

Los reglamentos gubernamentales, junto con una demanda constante de mayor economía de combustible del vehículo, implica la necesidad de una operación más eficiente del EATS. Por ejemplo, el 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 requisitos de CO2 también conduce a una temperatura más baja de los gases de escape y a niveles más altos de NOx fuera del motor, lo que requiere que se inyecten grandes cantidades de reductor corriente arriba del catalizador de SCR. Además, cuando se usa urea como el 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 utilizar para calentar los gases de escape para contrarrestar la baja temperatura de los gases de escape y reducir las desventajas asociadas. Se proporcionan ejemplos de EATS que comprenden un elemento de calentamiento en US9221016B2 que divulga un sistema de tratamiento posterior de escape para un grupo electrógeno potenciado por diésel, y en EP1484481A1 que divulga un dispositivo de purificación de gases de escape que comprende una carcasa que tiene una estructura doble. Sin embargo, la adición de elementos calefactores eléctricos al EATS incrementa la complejidad del sistema, y/o adiciona componentes que corren el riesgo de estar sujetos a fallas y que necesitan mantenimiento o intercambio. La falla de los componentes en el EATS a menudo 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 entorno.

40

45

Por consiguiente, 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 con relación al sistema de tratamiento posterior de escape conocido, y proporcionar una unidad de tratamiento posterior de escape mejorada.

55

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

60

- 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 arreglado corriente arriba del módulo de reducción de emisiones,
 - una carcasa que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico,
- y

65

ES 3 029 364 T3

- una tapa de servicio arreglada 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,

5 en donde el elemento de calentamiento eléctrico se arregla en un lado opuesto del módulo de reducción de emisiones en comparación a la tapa de servicio, se arregla de manera removible con relación a la carcasa y se arregla accesible después de la remoción de la tapa de servicio y el módulo de reducción de emisiones.

10 De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico es fácilmente accesible en la unidad de tratamiento posterior de escape y puede estar sujeto a mantenimiento o intercambio. Por lo tanto, se proporciona una unidad de tratamiento posterior de escape que alivia las deficiencias de 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 tratamiento posterior 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, puesto que es fácilmente accesible después de la remoción de la tapa de servicio. Además, al arreglar el elemento de calentamiento eléctrico corriente arriba del módulo de reducción de emisiones, el módulo de reducción de emisiones se puede calentar por el elemento de calentamiento eléctrico. De manera adicional o alternativamente, cualquier otro componente (tal como, por ejemplo, un catalizador secundario como se explicará más adelante en el texto) arreglado entre el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico se puede calentar por el elemento de calentamiento eléctrico.

25 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el módulo de reducción de emisiones comprende una primera porción terminal (o porción terminal corriente abajo) que tiene una primera superficie terminal (o superficie que da corriente abajo) que da corriente abajo de la ruta de fluido en la unidad de tratamiento posterior de escape, y comprende una segunda porción terminal opuesta (o porción terminal corriente arriba) que tiene una segunda superficie terminal (o superficie que da corriente arriba) que da corriente arriba de la ruta de fluido, en donde el elemento de calentamiento eléctrico se arregla corriente arriba de la segunda porción terminal. Por ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico está dando hacia la segunda superficie terminal. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio se arregla para dar hacia la primera porción terminal y la primera superficie terminal. Es decir, cuando el módulo de reducción de emisiones se arregla dentro de la carcasa, la primera porción terminal se arregla para dar hacia la tapa de servicio, y la segunda porción terminal se arregla corriente arriba de la primera porción terminal.

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

45 De acuerdo con la reivindicación 1, el elemento de calentamiento eléctrico se arregla en un lado opuesto del módulo de reducción de emisiones en comparación a la tapa de servicio. Es decir, la tapa de servicio y el elemento de calentamiento eléctrico se arreglan en lados opuestos del módulo de reducción de emisiones. Esta configuración puede ser ventajosa, puesto que el elemento de calentamiento eléctrico y cualquier conexión eléctrica utilizada para potenciar el elemento de calentamiento eléctrico se arregla distante de la tapa de servicio y la abertura de servicio utilizada cuando, por ejemplo, se remueve el módulo de reducción de emisiones. Es decir, como el módulo de reducción de emisiones se puede arreglar de manera removible con relación a la carcasa y se puede arreglar accesible después de la remoción de la tapa de servicio, se puede acceder y/o remover el módulo de reducción de emisiones de la carcasa sin interferir con el elemento de calentamiento eléctrico. Por ejemplo, si sólo el módulo de reducción de emisiones está sujeto a mantenimiento o intercambio, se puede acceder o remover de la carcasa independientemente del elemento de calentamiento eléctrico.

60 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se arregla dentro de la carcasa (por ejemplo, durante el uso de la unidad de tratamiento posterior de escape), y se puede remover con relación a la carcasa al pasarse a través de la abertura de servicio, posterior a remover el módulo de reducción de emisiones y la tapa de servicio (por ejemplo, durante el mantenimiento de la unidad de tratamiento posterior de escape). De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico puede ser fácilmente accesible mediante la abertura de servicio. Por ejemplo, el mantenimiento se puede realizar en el elemento de calentamiento eléctrico mediante la abertura de servicio o mediante el elemento de calentamiento eléctrico removido. Por lo tanto, y de acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover de la carcasa al pasarse a través de la abertura de servicio para mantenimiento y/o para intercambiar el componente. 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.

El módulo de reducción de emisiones es un filtro de macropartículas de diésel, DPF, es decir, que se configura para remover partículas, tal como materia de macropartículas de diésel u hollín, de los gases de escape y/o un catalizador de oxidación de diésel, DOC arreglado 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 arregla 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. En caso de que el módulo de reducción de emisiones sea un DPF/DOC combinado, el DPF y el DOC no se necesitan combinar en la misma unidad, pero el DPF y el DOC se pueden comprender en unidades separadas, en donde las unidades separadas se separan por medio de una separación. Por lo tanto, los gases de escape pueden ingresar al DOC, estar sujetos a reducción de emisiones en el DOC y posteriormente salir del DOC en la separación. A partir de entonces, los gases de escape entran en el DPF desde la separación, están sujetos a la reducción de emisiones en el DPF y, posteriormente, salen del DPF. Las dos unidades separadas pueden, de acuerdo con una realización de ejemplo, unirse entre sí, por ejemplo, por un elemento de conexión que se extiende desde el DPF hasta el DOC mediante la separación. Sin embargo, de acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el DPF y el DOC del DPF/DOC combinado se comprenden en la misma unidad.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la carcasa comprende un zócalo de montaje que aloja el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico.

De esta manera, el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico se pueden arreglar satisfactoriamente dentro de la carcasa. Durante el uso del elemento de calentamiento eléctrico, el elemento de calentamiento eléctrico se puede arreglar y configurar para mantener la temperatura en el zócalo de montaje entre 180 °C y 300 °C.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico se arreglan de manera removible con relación al zócalo de montaje. Es decir, el elemento de calentamiento eléctrico se puede arreglar de manera removible con relación a la carcasa al arreglarse de manera removible con relación al zócalo de montaje. De manera correspondiente, el módulo de reducción de emisiones se puede arreglar de manera removible con relación a la carcasa al arreglarse de manera removible con relación al zócalo de montaje.

El zócalo de montaje se arregla preferentemente dentro de la carcasa tal que la tapa de servicio de hacia una boca u orificio del zócalo de montaje. Por lo tanto, después de la remoción de la tapa de servicio, el módulo de reducción de emisiones se puede remover de la carcasa y el zócalo de montaje al pasarse por la boca u orificio del zócalo de montaje y posteriormente pasarse a través de la abertura de servicio. Es decir, la abertura de servicio y la boca u orificio del zócalo de montaje son preferentemente coaxiales. De esta manera, se puede acceder al elemento de calentamiento eléctrico mediante la abertura de servicio a través de la boca u orificio del zócalo de montaje. Posteriormente, el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover de la carcasa y el zócalo de montaje al pasarse a través de la boca u orificio del zócalo de montaje y posteriormente pasarse a través de la abertura de servicio.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la forma geométrica del zócalo de montaje se adapta a la forma geométrica del módulo de reducción de emisiones. De esta manera, el módulo de reducción de emisiones se puede arreglar de manera eficiente dentro del zócalo de montaje. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el zócalo de montaje se forma geoméricamente como un cilindro abierto, o un tubo. En consecuencia, el módulo de reducción de emisiones es preferentemente de forma cilíndrica. La forma geométrica del elemento de calentamiento eléctrico puede, de acuerdo con al menos una realización de ejemplo, adaptarse a la forma geométrica del zócalo de montaje. Por ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se puede formar geoméricamente como un elemento de calentamiento redondo, o circular, por ejemplo, como una bobina.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el zócalo de montaje se integra y se une firmemente a la carcasa. Se debe observar que el zócalo de montaje puede ser el miembro estacionario del módulo de reducción de emisiones descrito anteriormente. Alternativamente, el miembro estacionario del módulo de reducción de emisiones se integra y se une firmemente al zócalo de montaje de la carcasa.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se alimenta por al menos una conexión eléctrica que se extiende desde una superficie externa de la carcasa y hacia el zócalo de montaje corriente arriba del elemento de calentamiento eléctrico.

De esta manera, se proporcionan medios para permitir que se pueda acceder y/o remover el módulo de reducción de emisiones de la carcasa sin interferir con el elemento de calentamiento eléctrico. La superficie externa de la carcasa a través de la cual se extiende la conexión eléctrica se puede conocer como una porción de superficie externa de la carcasa, y se arregla habitualmente en un lado opuesto de la carcasa en comparación a la tapa de

- servicio. Por lo tanto, y de acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio y la superficie externa de la carcasa a través de la cual se extiende la conexión eléctrica se arreglan en lados opuestos de la carcasa. Por eso, la conexión eléctrica se extiende desde una superficie externa de la carcasa y hacia el zócalo de montaje corriente arriba del elemento de calentamiento eléctrico, la conexión eléctrica no interfiere con, ni interactúa con la tapa de servicio y/o la abertura de servicio. Por lo tanto, se proporciona un medio ventajoso para potenciar el elemento de calentamiento eléctrico. Habitualmente, la por lo menos una conexión eléctrica se extiende por lo menos a través de la superficie externa de la carcasa. Es decir, la al menos una conexión eléctrica se extiende desde un exterior de la carcasa, desde, y a través de, la superficie externa de la carcasa, y en el zócalo de montaje corriente arriba del elemento de calentamiento eléctrico. Habitualmente, la carcasa tiene un espesor de pared específico, el espesor de pared se define como la distancia desde la superficie externa (o la porción de superficie externa) de la carcasa a una superficie interna correspondiente (o porción de superficie interna) de la carcasa. La superficie interna, o porción de superficie interna, habitualmente da hacia el zócalo de montaje y el elemento de calentamiento eléctrico arreglado en el mismo.
- 5 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la conexión eléctrica se monta de manera liberable en la superficie externa de la carcasa.
- 10 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la al menos una conexión eléctrica comprende al menos dos cables de conexión eléctrica, un cable de alimentación (o cable de fase) y un cable neutro, en donde la corriente se configura para fluir entre el cable de alimentación y el cable neutro conforme se potencia el elemento de calentamiento eléctrico.
- 15 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de tratamiento posterior de escape comprende además al menos un elemento guía para guiar la conexión eléctrica a través de la superficie externa de la carcasa, en donde el elemento de calentamiento eléctrico y la por lo menos una conexión eléctrica se unen de manera removible al elemento guía, o que el elemento de calentamiento eléctrico, la por lo menos una conexión eléctrica y el elemento guía se unen de manera removible a la superficie externa de la carcasa.
- 20 De esta manera, se proporcionan al menos dos soluciones para la adecuación que proporcionan la conexión eléctrica desde el exterior de la carcasa al elemento de calentamiento eléctrico dentro de la carcasa, en tanto que permiten que el elemento de calentamiento eléctrico se arregle de manera removible con relación a la carcasa.
- 25 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico y al menos la conexión eléctrica se arreglan de manera removible con relación a la carcasa por una configuración de unión arreglada en la superficie externa de la carcasa. De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico y al menos la conexión eléctrica se pueden desprender de la carcasa al acceder a la configuración de unión en la superficie externa de la carcasa. Por lo tanto, el método puede comprender separar el elemento de calentamiento eléctrico de la carcasa por la configuración de unión en la superficie externa de la carcasa.
- 30 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la conexión eléctrica es hermética al gas. Por ejemplo, el por lo menos un elemento guía proporciona la funcionalidad hermética al gas.
- 35 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo aplicable al elemento de calentamiento eléctrico y la al menos una conexión eléctrica que se une de manera removible al elemento guía, el elemento guía comprende al menos un tubo (o un tubo para cada cable de conexión eléctrica, por ejemplo, dos tubos) que se extiende a través de la superficie externa de la carcasa. El al menos un tubo se puede integrar y unir firmemente a la superficie externa de la carcasa, por ejemplo, por medio de una placa terminal soldada a la superficie externa. Una porción terminal del por lo menos un tubo se puede roscar y proporcionar con una tuerca (proporcionando de esta manera esta configuración de unión), posiblemente equipada con uno o más conos internos que interactuarán con la conexión eléctrica por compresión (es decir, por el llamado "accesorio de compresión"). Cuando se remueve la conexión eléctrica del tubo, la tuerca simplemente se rosca del tubo para liberar el accesorio de compresión.
- 40 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, aplicable al elemento de calentamiento eléctrico, la al menos una conexión eléctrica y el elemento guía se unen de manera desprendible a la superficie externa de la carcasa, el elemento guía comprende al menos una brida, la brida habitualmente se une firmemente a la conexión eléctrica del elemento de calentamiento eléctrico. La brida puede comprender una pluralidad de agujeros roscados y se puede montar de manera liberable en la superficie externa de la carcasa por medio de tornillos roscados en los agujeros roscados (proporcionando de esta manera esta configuración de unión). Cuando se remueve el elemento guía (y la conexión eléctrica y el elemento de calentamiento eléctrico) de la superficie externa de la carcasa, los tornillos simplemente se roscan fuera de los agujeros roscados para liberar el elemento guía de la carcasa. Opcionalmente, se puede utilizar un empaque.
- 45 De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se arregla de manera removible en la al menos una conexión eléctrica. De esta manera, se proporciona una manera alternativa de remover el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa. Para esta realización, la conexión eléctrica y cualquier elemento guía se unen firmemente a la carcasa, y el elemento de calentamiento eléctrico se
- 50
- 55
- 60
- 65

arregla de manera removible a la conexión eléctrica por medio de, por ejemplo, tornillos u otros medios de sujeción. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico habitualmente se desprende de la conexión eléctrica desde el interior del zócalo de montaje. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la conexión eléctrica se integra en la superficie externa de la carcasa.

5

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el zócalo de montaje se extiende a lo largo de un eje longitudinal, en donde la al menos una conexión eléctrica se extiende dentro del zócalo de montaje en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal.

10

De esta manera, se facilita la remoción del elemento de calentamiento eléctrico de la carcasa, puesto que la conexión eléctrica se extiende en la misma dirección que la dirección de la remoción del elemento de calentamiento eléctrico. Es decir, el zócalo de montaje se extiende a lo largo de su eje longitudinal, y el elemento de calentamiento eléctrico se remueve de la carcasa al pasar el componente en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal. Por lo tanto, al extenderse la conexión eléctrica en la misma dirección que la dirección en la que el elemento de calentamiento eléctrico se remueve de la carcasa, se facilita la remoción del elemento de calentamiento eléctrico de la carcasa. Por ejemplo, se reduce el riesgo de que la conexión eléctrica interactúe, y potencialmente se atasque con la superficie interna del zócalo de montaje. En consecuencia, el módulo de reducción de emisiones se remueve de la carcasa al pasar el componente en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal. Con referencia a la primera porción terminal y la segunda porción terminal del módulo de reducción de emisiones, el módulo de reducción de emisiones se configura para la extracción axial del zócalo de montaje con la primera porción terminal que conduce la remoción axial. De manera correspondiente, el módulo de reducción de emisiones se configura para la inserción axial en el zócalo de montaje con la segunda porción terminal que conduce la inserción axial.

15

20

25

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se une al módulo de reducción de emisiones y se arregla de manera removible con relación a la carcasa junto con el módulo de reducción de emisiones.

30

De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover con relación a la carcasa a través de la abertura de servicio después de la remoción del módulo de reducción de emisiones. Es decir, el elemento de calentamiento eléctrico se puede unir al DPF y/o DOC. Para realizaciones en las que el módulo de reducción de emisiones es un DPF/DOC combinado, el elemento de calentamiento eléctrico se une habitualmente al DOC. 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 segunda porción terminal del módulo de reducción de emisiones.

35

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico se unen a la tapa de servicio y se arreglan de manera removible con relación a la carcasa junto con la tapa de servicio. De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover con relación a la carcasa a través de la abertura de servicio después de la remoción de la tapa de servicio.

40

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de tratamiento posterior de escape comprende además un catalizador secundario arreglado entre el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico.

45

De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico puede calentar el catalizador secundario. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se puede arreglar corriente arriba del módulo de reducción de emisiones y el catalizador secundario para mejorar el rendimiento del módulo de reducción de emisiones y/o el catalizador secundario. El catalizador secundario se arregla preferentemente en el zócalo de montaje. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el catalizador secundario se arregla de manera removible con relación a la carcasa, y se puede arreglar para ser removible a través de la abertura de servicio de la carcasa después de la remoción de la tapa de servicio, y habitualmente después de la remoción del módulo de reducción de emisiones. De esta manera, 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 es un catalizador de SCR secundario.

50

55

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se utiliza junto con una inyección corriente arriba de hidrocarburo, por ejemplo, combustible. Que, esta inyección corriente arriba de hidrocarburos se realiza corriente arriba del elemento de calentamiento eléctrico. Esto puede incrementar además la liberación de calor sobre el elemento de calentamiento eléctrico y/o el DOC.

60

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la tapa de servicio se arregla de manera removible en la carcasa por un sujetador removible, tal como, por ejemplo, una abrazadera.

65

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de tratamiento posterior de escape comprende además un inyector configurado para inyectar un reductor para proporcionar amoniaco al catalizador de SCR, en donde el inyector se arregla corriente arriba del catalizador de SCR y corriente abajo del módulo de reducción de

emisiones.

De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico puede calentar los gases de escape que pasan por el elemento de calentamiento eléctrico y el módulo de reducción de emisiones, después de lo cual los gases de escape calentados calentarán el reductor inyectado. Por lo tanto, el reductor se puede hidrolizar en amoníaco. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se arregla corriente arriba del inyector. Por lo tanto, durante el uso, el elemento de calentamiento eléctrico calienta los gases de escape antes de que los gases de escape encuentren la posición para el reductor inyectado, por lo que el calor proporcionado desde el elemento de calentamiento eléctrico a los gases de escape calienta el reductor inyectado. De esta manera, la suciedad provocada por el reductor inyectado se puede reducir o incluso omitir.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, en la que el catalizador secundario es un catalizador de SCR secundario, la unidad de tratamiento posterior de escape comprende además un inyector secundario configurado para inyectar un reductor para proporcionar amoníaco al catalizador de SCR secundario, en donde el inyector secundario se arregla corriente arriba del catalizador de SCR secundario. Opcionalmente, el inyector secundario se arregla corriente arriba de la unidad de tratamiento posterior de escape.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el reductor es al menos uno de los siguientes: 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 conocida 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 y hidrolizarse en amoníaco. Dependiendo de la potencia de operación del elemento de calentamiento eléctrico, los gases de escape calentados pueden calentar adicionalmente el catalizador de SCR.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el catalizador de SCR se arregla corriente abajo del módulo de reducción de emisiones. El catalizador de SCR se configura para convertir óxidos de nitrógeno, NO_x, con la ayuda de un catalizador en nitrógeno diatómico, N₂, y agua y/o dióxido de carbono, CO₂. Durante el uso, el reductor inyectado (o el amoníaco resultante) se hace reaccionar sobre el catalizador.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de tratamiento posterior de escape comprende un controlador configurado para controlar la introducción de reductor en la ruta de fluido de los gases de escape en función de diversos parámetros de los gases de escape, tal como NO_x, temperatura y presión, con el fin de controlar la concentración de NO_x en los gases de escape. Los parámetros de gas de escape se pueden medir por varios sensores en varias ubicaciones en la unidad de tratamiento posterior de escape. Por ejemplo, los sensores de NO_x se pueden ubicar en, o cerca de, la entrada y salida de la unidad de tratamiento posterior 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 de SCR.

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 calentarse por electricidad conducida a través de la bobina, o placa. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico se puede arreglar tal que, durante el uso, los gases de escape se calientan al pasar circunferencialmente a través de la bobina, o al pasar a través de la bobina o placa. El elemento de calentamiento eléctrico puede ser de otra forma, por ejemplo, en la 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 es con base en calentamiento por inducción y se puede denominar elemento de calentamiento por inducción.

Por lo tanto, durante el uso, los gases de escape fluyen a través de la unidad de tratamiento posterior 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 habitualmente comprende una superficie de calentamiento arreglada en la ruta de fluido de la unidad de tratamiento posterior de escape tal que, en uso, los gases de escape en la ruta de fluido fluyen sobre o a través de la superficie de calentamiento.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la potencia de operación del elemento de calentamiento eléctrico es de 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 operación del elemento de calentamiento eléctrico es de 12V, 24V o 48V.

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 entre 180 °C y 300 °C. De manera adicional, o alternativamente, el elemento de calentamiento eléctrico se configura para mantener la temperatura en el catalizador de SCR entre 180 °C y 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 corriente arriba o corriente abajo del elemento de calentamiento eléctrico (y, por ejemplo, corriente arriba o corriente abajo del módulo de reducción de emisiones y/o cualquier catalizador secundario presente), de menos de 180° 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 módulo de reducción de emisiones y/o cualquier catalizador secundario que esté por debajo de 200 °C, o por debajo de 180 °C.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para manejar una unidad de tratamiento posterior de escape para un vehículo. La unidad de postratamiento 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 arreglado corriente arriba del módulo de reducción de emisiones, una carcasa que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico, y una tapa de servicio arreglada 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 comprende:

- remover la tapa de servicio,
- remover el módulo de reducción de emisiones para acceder al elemento de calentamiento eléctrico,
- remover el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa.

De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico se hace fácilmente accesible y se puede remover de la carcasa para mantenimiento e/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 conocer como un método para dar servicio a la unidad de tratamiento posterior de escape. El elemento de calentamiento eléctrico se puede arreglar de manera removible con relación a la carcasa y se arregla accesible después de la remoción de la tapa de servicio, a través de la abertura de servicio. Como se describe con referencia al primer aspecto de la invención, la carcasa se puede arreglar para alojar el elemento de calentamiento eléctrico y el módulo de reducción de emisiones en un zócalo de montaje. Por lo tanto, el paso de remover el módulo de reducción de emisiones para acceder al elemento de calentamiento eléctrico, puede comprender remover el módulo de reducción de emisiones con relación a la carcasa al remover el módulo de reducción de emisiones del zócalo de montaje. De manera correspondiente, el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa, puede comprender remover el elemento de calentamiento eléctrico del zócalo de montaje. Se debe entender que el término "remover... con relación a la carcasa", por lo tanto, se refiere a remover el componente de una posición dentro de la carcasa a una posición fuera de la carcasa, por ejemplo, al desprender el componente del zócalo de montaje.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, la unidad de tratamiento posterior de escape que se somete al método del segundo aspecto de la invención es la misma unidad de tratamiento posterior de escape descrita en el primer aspecto de la invención. Por lo tanto, los efectos y características de la unidad de tratamiento posterior 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 con relación al primer aspecto de la invención son en gran medida compatibles con la unidad de tratamiento posterior 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 relación a la carcasa al pasarse a través de la abertura 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 módulo de reducción de emisiones y el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico se lleva a cabo simultáneamente.

De esta manera, se proporciona una manera simple pero efectiva de remover el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa. Por lo tanto, el módulo de reducción de emisiones se arregla de manera removible con relación a la carcasa junto con el elemento de calentamiento eléctrico, y el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover con relación a la carcasa después de la remoción del módulo de reducción de emisiones.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico se unen a la tapa de servicio, y el paso de remover la tapa de servicio y los pasos de remover el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico se llevan a cabo simultáneamente.

De esta manera, se proporciona una manera simple pero efectiva de remover el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa. Por lo tanto, la tapa de servicio se arregla de manera removible con relación a la carcasa junto con el elemento de calentamiento eléctrico (y el módulo de reducción de emisiones), y el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover con relación a la carcasa después de la remoción de la tapa de

servicio.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, en donde la unidad de tratamiento posterior de escape comprende además un catalizador secundario arreglado entre el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico, en donde el elemento de calentamiento eléctrico se une al catalizador secundario, el método comprende además:

- remover el catalizador secundario con relación a la carcasa simultáneamente con el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico.

De esta manera, se proporciona una manera simple pero efectiva de remover el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa. Por lo tanto, el catalizador secundario se arregla de manera removible con relación a la carcasa junto con el elemento de calentamiento eléctrico, y el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover con relación a la carcasa después de la remoción del catalizador secundario. Es decir, el catalizador secundario se arregla para ser removible a través de la abertura de servicio de la carcasa después de la remoción de la tapa de servicio y el módulo de reducción de emisiones. Por lo tanto, el catalizador secundario puede estar sujeto a mantenimiento o intercambiarse. Las realizaciones del catalizador secundario se describieron con referencia al primer aspecto de la invención y no se repiten nuevamente.

De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se configura para alimentarse a través de al menos una conexión eléctrica como se describe con referencia al primer aspecto de la invención. Por lo tanto, la conexión eléctrica se extiende desde una superficie externa de la carcasa y hacia el zócalo de montaje corriente arriba del elemento de calentamiento eléctrico. Además, la unidad de tratamiento posterior de escape puede comprender además al menos un elemento guía para guiar la conexión eléctrica a través de la superficie externa de la carcasa, en donde el elemento de calentamiento eléctrico y la por lo menos una conexión eléctrica se unen de manera removible al elemento guía, o que el elemento de calentamiento eléctrico, la por lo menos una conexión eléctrica y el elemento guía se unen de manera removible a la superficie externa de la carcasa.

Por lo tanto, el método puede comprender el paso de desprender el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa (o zócalo de montaje) al remover el elemento de calentamiento eléctrico y la al menos una conexión eléctrica del elemento guía. Por lo tanto, la conexión eléctrica se puede desprender del elemento guía, después de lo cual el elemento de calentamiento eléctrico y la conexión eléctrica se pueden remover de la carcasa (y el zócalo de montaje). De manera alternativa, el método puede comprender el paso de desprender el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa (o zócalo de montaje) al remover el elemento de calentamiento eléctrico, la al menos una conexión eléctrica y el elemento guía de la superficie externa de la carcasa. Por lo tanto, la conexión eléctrica y el elemento guía se pueden desprender de la superficie externa de la carcasa, después de lo cual el elemento de calentamiento eléctrico, la conexión eléctrica y el elemento guía se pueden remover de la carcasa (y el zócalo de montaje).

Por lo tanto, el método puede comprender desprender, o aflojar, la conexión eléctrica del elemento guía, o desprender, o aflojar el elemento guía de la superficie externa de la carcasa.

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

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

De esta manera, 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 viejo se puede unir de manera removible a la carcasa. El paso de unir el elemento de calentamiento eléctrico con relación 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, posiblemente en el zócalo de montaje. Por lo tanto, la tapa de servicio se une a la carcasa posteriormente (o simultáneamente en caso de que el elemento de calentamiento eléctrico se una a la tapa de servicio) con el paso de unir el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa. Habitualmente, la tapa de servicio se une a la carcasa al cubrir la abertura de servicio.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un elemento de calentamiento eléctrico para uso en una unidad de tratamiento posterior de escape de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

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 con relación al primer aspecto de la invención son en gran medida compatibles con el tercer aspecto de la invención.

Por lo tanto, la unidad de tratamiento posterior 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 arreglado corriente arriba del módulo de reducción de emisiones, una carcasa que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico, y una tapa de servicio arreglada 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 tratamiento posterior de escape y, por ejemplo, se puede pasar a través de la abertura de servicio y se puede arreglar de manera removible dentro de la carcasa, posiblemente en un zócalo de montaje. Habitualmente, el elemento de calentamiento eléctrico se hace al tamaño y dimensiona para la disposición corriente arriba del módulo de reducción de emisiones, posiblemente en un zócalo de montaje.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se proporciona el uso de un elemento de calentamiento eléctrico en una unidad de tratamiento posterior de escape de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

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 con relación al primer, segundo y tercer aspecto de la invención son en gran medida compatibles con el cuarto aspecto de la invención.

De acuerdo con un quinto aspecto de la invención, se proporciona un vehículo que comprende una unidad de tratamiento posterior de escape de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

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

El orden de los pasos de método descritos en el segundo aspecto de la invención no se limita a ese descrito en la presente divulgación. Uno o varios de los pasos podrían cambiar de lugar, o ocurrir en un orden diferente, salvo que se indique explícitamente sin desviarse 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.

Las ventajas y características adicionales de la presente divulgación se divulgan y discuten en la siguiente descripción y las figuras anexas.

Breve descripción de las figuras

Con referencia a las figuras anexas, a continuación, sigue una descripción más detallada de realizaciones de la invención citadas como ejemplos. En las figuras:

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

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

La figura 3 muestra un ejemplo esquemático de cómo se remueve el elemento de calentamiento eléctrico de la carcasa, aplicable a realizaciones de ejemplo de la invención,

Las figuras 4A-4B muestra un ejemplo esquemático de cómo el elemento de calentamiento eléctrico se une a la carcasa mediante la conexión eléctrica, y cómo el elemento de calentamiento eléctrico se puede remover de la carcasa, aplicable a las realizaciones de ejemplo de la invención,

Las figuras 5A-5B muestran vistas transversales esquemáticas de diferentes realizaciones de ejemplo de la unidad de tratamiento posterior de escape 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.

Descripción detallada de realizaciones de ejemplo de la invención

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 tratamiento posterior de escape 20 de una clase descrita en la presente divulgación. Sin embargo, la unidad de tratamiento posterior de escape 20 también se puede implementar en otros tipos de vehículos, tal como en autobuses, camiones livianos, 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 mostrada). El motor diésel 10 se potencia por combustible diésel, habitualmente comprendido en un tanque de combustible, y cualquier máquina eléctrica se potencia habitualmente por electricidad suministrada desde al menos un dispositivo de almacenamiento o transformación de energía, por ejemplo, una batería o una celda de combustible.

5

En la figura 1, el vehículo 1 comprende una unidad de tratamiento posterior de escape 20 para limpiar los gases de escape de al menos el motor diésel 10. La unidad de tratamiento posterior 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 conocido como un catalizador de SCR 32 arreglado corriente abajo del módulo de reducción de emisiones 30. El módulo de reducción de emisiones 30 se arregla y configura para remover partículas, es decir, materia de macropartículas de diésel u hollín, del gas de escape del motor de diésel 10 y/o se arregla y configura para convertir monóxido de carbono e hidrocarburos en dióxido de carbono. El catalizador de SCR 32 se arregla y configura para convertir óxidos de nitrógeno, también conocidos 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 acuoso, urea, urea acuosa o una solución de fluido de escape diésel a los gases de escape de motor y se absorbe en el catalizador en el catalizador de SCR 32. La unidad de tratamiento posterior de escape 20 se puede comprender en un sistema de tratamiento posterior de escape del vehículo, el sistema de tratamiento posterior de escape que comprende componentes adicionales tal como, por ejemplo, tuberías y otros componentes de reducción de emisiones.

10

15

20

En la figura 2, la unidad de tratamiento posterior de escape 20 de la figura 1 se muestra en mayor detalle. La unidad de tratamiento posterior 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 tratamiento posterior 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 tratamiento posterior de escape 20 comprende además un módulo de reducción de emisiones 30 que incluye un filtro de macropartículas de diésel, DPF 30A y un catalizador de oxidación de diésel, DOC 30B, y un catalizador de SCR 32, arreglados corriente abajo del módulo de reducción de emisiones 30. En la figura 2, el DPF 30A y el DOC 30B son unidades separadas, separadas por una separación 30C. Sin embargo, el DPF 30A se puede arreglar en la misma unidad que el DOC 30B y/o se puede unir firmemente entre sí por un elemento de conexión que puentea la separación 30C. Además, para proporcionar amoníaco al catalizador de SCR 32, la unidad de tratamiento posterior de escape 20 comprende un inyector 34 para inyectar un reductor, como se describe anteriormente. El reductor puede ser, por ejemplo, urea. La unidad de tratamiento posterior de escape 20 comprende además un catalizador secundario 35 arreglado corriente arriba del módulo de reducción de emisiones 30, y que en la figura 2 se une al DOC 30B. El catalizador secundario 35 puede ser, por ejemplo, un SCR secundario. Además, un elemento de calentamiento eléctrico 38 se arregla corriente arriba del módulo de reducción de emisiones 30, y en la figura 2 también corriente arriba del catalizador secundario 35. Por lo tanto, el catalizador secundario 35 se arregla entre el módulo de reducción de emisiones 30 y el elemento de calentamiento eléctrico 38. El módulo de reducción de emisiones 30, el catalizador de SCR 32, el catalizador secundario 35 y el elemento de calentamiento eléctrico 38 se alojan en una carcasa 40.

25

30

35

40

La unidad de tratamiento posterior de escape 20 se opera habitualmente de la siguiente manera: los gases de escape (a limpiar) del motor diésel entran en la unidad de tratamiento posterior de escape 20 mediante la entrada 22, y se encuentra con el elemento de calentamiento eléctrico 38 y se calienta. A partir de entonces, los gases de escape pasan a través del catalizador secundario 35 y el módulo de reducción de emisiones 30 al pasar primero a través del DOC 30B, la separación 30C y el DPF 30A. Por lo tanto, el hecho de que los gases de escape se calienten mejora el rendimiento del módulo de reducción de emisiones 30 y el catalizador secundario 35 antes de que el flujo de gases de escape continúe a lo largo de la ruta de fluido 26 a una posición en la que la urea se inyecta por el inyector 34. 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 se puede adaptar para ser suficiente para evaporar e hidrolizar la urea en amoníaco. El amoníaco y los gases de escape entran posteriormente en el catalizador de SCR 32 para la reducción catalítica del NOx, después de lo cual los gases de escape limpios se descargan de la unidad de tratamiento posterior de escape 20 mediante la salida 24.

45

50

55

En la figura 2, la carcasa 40 comprende un zócalo de montaje 41 que aloja al menos algunos componentes de la unidad de tratamiento posterior de escape 20, aquí que es el módulo de reducción de emisiones 30, el catalizador secundario 35 y el elemento de calentamiento eléctrico 38. De esta manera, los componentes 30, 35, 38 se pueden arreglar satisfactoriamente dentro de la carcasa 40. El zócalo de montaje 41 en la figura 2 se forma de manera tubular o cilíndricamente y se extiende a lo largo de un eje longitudinal L. Además, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se potencia por al menos una conexión eléctrica C que se extiende desde una superficie externa 43 de la carcasa 40 y hacia el zócalo de montaje 41 corriente arriba del elemento de calentamiento eléctrico 38. La conexión eléctrica C comprende dos cables de conexión eléctrica, un cable de alimentación (o cable de fase, indicado con un "+") y un cable neutro (indicado con un "-", pero habitualmente se conocerá simplemente como la conexión eléctrica C en lo siguiente). La conexión eléctrica C se extiende hacia el zócalo de montaje en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal L, que se analizará más adelante en el texto. La conexión eléctrica C se extiende en la figura 2 a través de la carcasa 40 y la superficie externa 43 por medio de un elemento guía 45 (habitualmente un elemento guía para cada cable de conexión eléctrica como se ve en la figura 3). Por lo tanto, el

60

65

elemento guía 45 guía la conexión eléctrica C a través de la carcasa 40 y la superficie externa 43.

Por varias razones, es deseable la accesibilidad del módulo de reducción de emisiones 30, el catalizador secundario 35 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 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 el mantenimiento o intercambio, y/o se puede insertar en la carcasa 40 para la instalación. La abertura de servicio 42 se puede cerrar por medio de una tapa de servicio arreglada de manera removible 44. En otras palabras, la tapa de servicio 44 se arregla de manera removible para cubrir la abertura de servicio 42. Por lo tanto, la tapa de servicio 44 se puede considerar como un componente separado de la carcasa 40.

El elemento de calentamiento eléctrico 38 se arregla de manera removible con relación a la carcasa 40, al arreglarse de manera removible con relación al zócalo de montaje 41, por ejemplo, al ser desprendible del zócalo de montaje 41 y/o la carcasa 40. Por consiguiente, el módulo de reducción de emisiones 30 (es decir, en la figura 2, el DPF 30A y el DOC 30B) se arregla de manera removible con relación a la carcasa 40, al arreglarse de manera removible con relación al zócalo de montaje 41, por ejemplo, al ser desprendible del zócalo de montaje 41 y/o la carcasa 40. Además, habitualmente el catalizador secundario 35 se arregla de manera removible con relación a la carcasa 40, al arreglarse de manera removible con relación al zócalo de montaje 41, por ejemplo, al ser desprendible del zócalo de montaje 41 y/o la carcasa 40. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se arregla dentro de la carcasa 40, y dentro del zócalo de montaje 41, tal que sea accesible a través de la abertura de servicio 42 después de la remoción de la tapa de servicio 44, el módulo de reducción de emisiones 30 y el catalizador secundario 35. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se puede remover de la carcasa 40 y el zócalo de montaje 41 e intercambiarse y/o estar sujeto a mantenimiento.

Un procedimiento de manejo de la unidad de tratamiento posterior de escape 20 de la figura 2, ahora se describirá brevemente con referencia a la figura 3. El método se puede conocer como un método para acceder al elemento de calentamiento eléctrico 38 en la carcasa 40 y/o el zócalo de montaje 41. En primer lugar, como se muestra en la figura 3, la tapa de servicio 44 se remueve de la carcasa 40. Posteriormente, el módulo de reducción de emisiones 30 se remueve de la carcasa 40 y el zócalo de montaje 41 al remover primero el DPF 30A, y entonces al remover el DOC 30B. Conforme el DOC 30B se une al catalizador secundario 35 en la realización de la figura 3, el catalizador secundario 35 se remueve de la carcasa 40 y el zócalo de montaje 41 junto con el módulo de reducción de emisiones 30 y el DOC 30B. De esta manera, el módulo de reducción de emisiones 30 y el catalizador secundario 35 se hacen accesibles para, por ejemplo, mantenimiento o intercambio. Sin embargo, se debe observar que el catalizador secundario 35 es opcional y se puede omitir de la unidad de tratamiento posterior de escape 20. Además, el DOC 30B o el DPF 30A se pueden omitir de la unidad de tratamiento posterior de escape 20. Por lo tanto, el módulo de reducción de emisiones 30 puede ser simplemente un DPF o un DOC.

Una vez que el módulo de reducción de emisiones 30 y el catalizador secundario 35 se han removido de la carcasa, el elemento de calentamiento eléctrico 38 es accesible mediante la abertura de servicio 42. En la realización de la figura 3, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se une a la conexión eléctrica C y, por lo tanto, se arregla de manera removible con relación a la carcasa 40 junto con la conexión eléctrica C. En más detalle, el elemento guía 45 comprende un primer elemento guía 45A para guiar un primero de los dos cables de conexión eléctrica, y un segundo elemento guía 45B para guiar el otro de los dos cables de conexión eléctrica. El elemento de calentamiento eléctrico 38 y la conexión eléctrica C con sus dos cables de conexión eléctrica se unen de manera removible al primer y segundo elementos guía 45A, 45B. Por lo tanto, posteriormente a la remoción del módulo de reducción de emisiones 30 y el catalizador secundario 35, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se puede remover con relación a la carcasa 40 y el zócalo de montaje 41 mediante la abertura de servicio 42, al desprender la conexión eléctrica C del elemento guía 45A, 45B. De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se hace accesible para, por ejemplo, mantenimiento o intercambio. Como se muestra en la figura 3, conforme la conexión eléctrica C se extiende dentro del zócalo de montaje 41 en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal L (o más bien, que el primer y segundo cables de conexión eléctrica se extienden en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal L), el elemento de calentamiento eléctrico 38 se puede remover axialmente al pasar el elemento de calentamiento eléctrico fuera de la carcasa 40 y el zócalo de montaje 41 en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal L tal que la conexión eléctrica C se puede pasar a través del primer y segundo elementos guía 45A, 45B. Por lo tanto, se evita que la conexión eléctrica C interactúe, y potencialmente se atasque con, una superficie interna del zócalo de montaje 41 durante la remoción del elemento de calentamiento eléctrico 38.

En otra realización mostrada en las figuras 4A-4B, el elemento de calentamiento eléctrico 38', la por lo menos una conexión eléctrica C y el elemento guía 45' se unen de manera removible a la superficie externa 43 de la carcasa. Aquí, el elemento guía 45' comprende al menos una brida 46', la brida 46' se une firmemente a la conexión eléctrica C del elemento de calentamiento eléctrico 38'. Además, la brida 46' se configura para unirse a una porción de unión 43' de la superficie externa 43 por medio de tornillos 60. Por lo tanto, la brida 46' comprende una pluralidad de agujeros roscados y se monta de manera liberable en la superficie externa 43 a la porción de unión 43' por medio de que los tornillos se pueden acoplar de manera roscada con los agujeros roscados. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico 38 se puede remover de la carcasa y la superficie externa 43 junto con el elemento guía

45' y la conexión eléctrica C al desenroscar los tornillos y liberando de esta manera la brida 46' de la porción de unión 43', como se ve en la figura 4B. Por lo tanto, el elemento de calentamiento eléctrico 38' se puede remover axialmente al pasar el elemento de calentamiento eléctrico 38' fuera de la carcasa 40 y el zócalo de montaje 41 en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal L, como se describe con referencia a la figura 3.

En la figura 5A, se muestra una realización alternativa de la unidad de tratamiento posterior de escape 120. La unidad de tratamiento posterior de escape 120 es muy similar a la unidad de tratamiento posterior de escape 20 de las figuras 2-3, por lo que se utilizan los mismos números de referencia para indicar los mismos componentes o componentes correspondientes, y sólo las diferencias entre las realizaciones se describen en detalle (y sólo la parte de la unidad de tratamiento posterior de escape 120 que está sujeta a las diferencias se muestran en la figura 5A). En la realización de la figura 5A, la unidad de tratamiento posterior de escape 120 comprende un módulo de reducción de emisiones 130 y un catalizador secundario 135. El módulo de reducción de emisiones 130 es un DPF y/o un DOC, y se separa del catalizador secundario 135 dentro del zócalo de montaje 41 de la carcasa 40. Además, en la figura 5A, el elemento de calentamiento eléctrico 138 se une a, o se integra en el catalizador secundario 135. Por la presente, el elemento de calentamiento eléctrico 138 se puede remover de la carcasa 40 y el zócalo de montaje 41 junto con el catalizador secundario 135. Por lo tanto, el catalizador secundario 135, el elemento de calentamiento eléctrico 138 y la conexión eléctrica C se pueden separar del primer y segundo elementos guía 45A, 45B, y removerse axialmente al pasar los componentes fuera de la carcasa 40 y el zócalo de montaje 41 en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal L.

En la figura 5B, se muestra otra realización alternativa de la unidad de tratamiento posterior de escape 220. La unidad de tratamiento posterior de escape 220 es muy similar a la unidad de tratamiento posterior de escape 20 de las figuras 2-3, por lo que se utilizan los mismos números de referencia para indicar los mismos componentes o componentes correspondientes, y sólo las diferencias entre las realizaciones se describen en detalle (y sólo la parte de la unidad de tratamiento posterior de escape 220 que está sujeta a las diferencias se muestran en la figura 5B). En la realización de la figura 5B, la unidad de tratamiento posterior de escape 120 comprende un módulo de reducción de emisiones 230 (y ningún catalizador secundario arreglado corriente arriba del módulo de reducción de emisiones 230 en el zócalo de montaje 41). El módulo de reducción de emisiones 230 es un DPF y/o un DOC, y se arregla dentro del zócalo de montaje 41 de la carcasa 40. Además, en la figura 5B, el elemento de calentamiento eléctrico 238 se une al módulo de reducción de emisiones 230. Por la presente, el elemento de calentamiento eléctrico 238 se puede remover de la carcasa 40 y el zócalo de montaje 41 junto con el módulo de reducción de emisiones 230. Por lo tanto, el módulo de reducción de emisiones 230, el elemento de calentamiento eléctrico 238 y la conexión eléctrica C se pueden separar del primer y segundo elementos guía 45A, 45B, y removerse axialmente al pasar los componentes fuera de la carcasa 40 y el zócalo de montaje 41 en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal L.

Se debe observar que el catalizador secundario 35, 135 y el módulo de reducción de emisiones 30, 130, 230 se separan de manera estructural y funcionalmente entre sí, así como se separan de manera estructural y funcionalmente del elemento guía 45, 45A, 45B, 45'. Por lo tanto, la unidad de tratamiento posterior de escape 20, 120, 220 puede ser opcionalmente un equipo con o sin el catalizador secundario 35, 135, y/o con o sin el elemento guía 45, 45A, 45B, 45'. Además, el DPF 30A y el DOC 30B se separan de manera estructural y funcionalmente entre sí, y se pueden combinar como un DPF/DOC en el módulo de reducción de emisiones 130, 230 de las figuras 5A-5B, o se puede comprender en el módulo de reducción de emisiones 30 de la figura 2 sin la inclusión del otro.

Volviendo 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 tratamiento posterior de escape para un vehículo, tal como la unidad de tratamiento posterior de escape 20 de las figuras 2-3, posiblemente con la configuración del elemento de calentamiento eléctrico 38' de las figuras 4A-4B, y la unidad de tratamiento posterior de escape 120 de la figura 5A y la unidad de tratamiento posterior de escape 220 de la figura 5B. Por lo tanto, la unidad de tratamiento posterior 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 arreglado corriente arriba del módulo de reducción de emisiones, una carcasa que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico, y una tapa de servicio arreglada 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. Por la presente, se puede acceder al menos al módulo de reducción de emisiones para mantenimiento e/o intercambio.

En un paso S2, se remueve el módulo de reducción de emisiones para acceder al elemento de calentamiento eléctrico. El módulo de reducción de emisiones se remueve con relación a la carcasa y, por lo tanto, puede estar sujeto a mantenimiento o intercambio.

En un paso S4, el elemento de calentamiento eléctrico se remueve con relación a la carcasa. De esta manera, el elemento de calentamiento eléctrico puede estar sujeto a mantenimiento o intercambio.

Habitualmente, como el elemento de calentamiento eléctrico y el módulo de reducción de emisiones se arreglan

en el zócalo de montaje, el paso de remover el módulo de reducción de emisiones S2 comprende remover el módulo de reducción de emisiones del zócalo de montaje y el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico S4 comprende remover el elemento de calentamiento eléctrico del zócalo de montaje.

5 Además, como se describe con referencia a la unidad de tratamiento posterior de escape 20, 120 de las figuras 2 y 5A, la unidad de tratamiento posterior de escape puede comprender un catalizador secundario arreglado entre el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico. Por lo tanto, en un paso opcional S3, el catalizador secundario se remueve con relación a la carcasa.

10 El elemento de calentamiento eléctrico puede, de acuerdo con una realización de ejemplo, unirse al módulo de reducción de emisiones. Por lo tanto, el paso de remover el módulo de reducción de emisiones S2 y el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico S4 se pueden llevar a cabo simultáneamente. De manera adicional, o alternativamente, el elemento de calentamiento eléctrico se une al catalizador secundario. Por lo tanto, el paso de remover el catalizador secundario S3 con relación a la carcasa y el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico S4 se puede llevar a cabo simultáneamente. De acuerdo con al menos una realización de ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se une al módulo de reducción de emisiones y al catalizador secundario, y el paso de remover el módulo de reducción de emisiones S2, el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico S4 y el paso de remover el catalizador secundario S3 se llevan a cabo simultáneamente.

20 Por lo tanto, el paso S1 puede ser, por ejemplo, un primer paso S1 como se muestra en la figura 3, en el que la tapa de servicio se remueve antes del paso de remover el módulo de reducción de emisiones S2, este último, por consiguiente, que es un segundo paso S2. Alternativamente, el paso S1 y el paso S2 se llevan a cabo simultáneamente, en los que la tapa de servicio se remueve junto con el módulo de reducción de emisiones. Además, el paso S3 puede ser un tercer paso, o un paso posterior al paso S2, puesto que el catalizador secundario se remueve con relación a la carcasa posterior al segundo paso S2 o posterior a los pasos combinados S1, S2. Además, el paso S4 puede ser un cuarto paso, o un paso posterior al paso S2 o S3, conforme el elemento de calentamiento eléctrico se remueve con relación a la carcasa después del segundo paso S2 o tercer paso S3. Como aún una alternativa, en la que no hay catalizador secundario presente en la carcasa corriente arriba del módulo de reducción de emisiones, la tapa de servicio se une al elemento de calentamiento eléctrico mediante el módulo de reducción de emisiones, y el paso de remover la tapa de servicio S1, el paso de remover el módulo de reducción de emisiones S2, y el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico S4 se llevan a cabo simultáneamente.

35 En un paso opcional S5, el elemento de calentamiento eléctrico se une, o se vuelve a unir, con relación a la carcasa. Este paso opcional S5 se realiza, por lo tanto, después de al menos el paso de remover el elemento de calentamiento eléctrico S4. Por ejemplo, el elemento de calentamiento eléctrico se puede insertar en la carcasa y el zócalo de montaje.

40 En un paso opcional S6, la tapa de servicio se une a la carcasa. El paso opcional S5 se puede realizar simultáneamente con el paso opcional S6 si el elemento de calentamiento eléctrico se une a la tapa de servicio, por ejemplo, mediante el módulo de reducción de emisiones.

45 Se debe entender que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente e ilustradas en las figuras; en su lugar, el experto reconocerá que se pueden hacer muchos cambios y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, la unidad de tratamiento posterior de escape se puede utilizar para limpiar gases de escape de otros motores que no sean motores diésel. Por ejemplo, la presente unidad de tratamiento posterior de escape se puede utilizar para limpiar gases de escape, por ejemplo, por la conversión de emisiones de NOx, del escape de motores de combustión interna con base en GNC (Gas natural comprimido), GLP (Gas presurizado licuado), DME (Dimetil éter), y/o H2 (Hidrógeno).

50 Adicionalmente, las variaciones a las realizaciones descritas se pueden entender y se pueden efectuar por la persona experta en la técnica al practicar el concepto inventivo reivindicado, a partir de un estudio de las figuras, la descripción, y las reivindicaciones anexas. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido "uno" o "una" no excluye una pluralidad. El simple hecho de que ciertas medidas se citan en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que no se pueda sacar ventaja de una combinación de estas medidas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una unidad de tratamiento posterior de escape (20, 120, 220) para limpiar gases de escape, la unidad de tratamiento posterior de escape que comprende:

 - un módulo de reducción de emisiones (30, 130, 230) que es un filtro de macropartículas de diésel, DPF (30A), y/o un catalizador de oxidación de diésel, DOC (30B),
 - un catalizador de reducción catalítica selectiva, SCR (32),
 - 10 - un elemento de calentamiento eléctrico (38, 38', 138, 238) arreglado corriente arriba del módulo de reducción de emisiones,
 - una carcasa (40) que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico, y
 - una tapa de servicio (44) arreglada de manera removible para cubrir una abertura de servicio (42) de la carcasa a través de la cual se puede acceder al módulo de reducción de emisiones, caracterizada porque el elemento de calentamiento eléctrico se arregla en un lado opuesto del módulo de reducción de emisiones en comparación a la tapa de servicio, se arregla de manera removible con relación a la carcasa y se arregla accesible al remover la tapa de servicio y el módulo de reducción de emisiones.
- 20 2. La unidad de tratamiento posterior de escape (20, 120, 220) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la carcasa comprende un zócalo de montaje (41) que aloja el módulo de reducción de emisiones (30, 130, 230) y el elemento de calentamiento eléctrico (38, 138, 238).
- 25 3. La unidad de tratamiento posterior de escape (20, 120, 220) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el elemento de calentamiento eléctrico se potencia por al menos una conexión eléctrica (C) que se extiende desde una superficie externa (43) de la carcasa y hacia el zócalo de montaje corriente arriba del elemento de calentamiento eléctrico.
- 30 4. La unidad de tratamiento posterior de escape (20, 120, 220) de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además al menos un elemento guía (45, 45A, 45B, 45') para guiar la conexión eléctrica a través de la superficie externa de la carcasa, en donde el elemento de calentamiento eléctrico (38, 138, 238) y la al menos una conexión eléctrica (C) se unen de manera removible al elemento guía (45, 45A, 45B), o que el elemento de calentamiento eléctrico (38'), la al menos una conexión eléctrica (C) y el elemento guía (45') se unen de manera removible a la superficie externa de la carcasa.
- 35 5. La unidad de tratamiento posterior de escape (20, 120, 220) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en donde el zócalo de montaje (41) se extiende a lo largo de un eje longitudinal (L), y en donde la por lo menos una conexión eléctrica (C) se extiende dentro del zócalo de montaje en una dirección a lo largo o paralela al eje longitudinal.
- 40 6. La unidad de tratamiento posterior de escape (20, 120, 220) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en donde el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico se arreglan de manera removible con relación al zócalo de montaje.
- 45 7. La unidad de tratamiento posterior de escape (220) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de calentamiento eléctrico (238) se une al módulo de reducción de emisiones (230) y se arregla de manera removible con relación a la carcasa (40) junto con el módulo de reducción de emisiones.
- 50 8. La unidad de tratamiento posterior de escape (20, 120) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un catalizador secundario (35, 135) arreglado entre el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico.
- 55 9. La unidad de tratamiento posterior de escape (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un inyector (34) configurado para inyectar un reductor para proporcionar amoníaco al catalizador de SCR, en donde el inyector se arregla corriente arriba del catalizador de SCR y corriente abajo del módulo de reducción de emisiones.
- 60 10. Un método para manejar una unidad de tratamiento posterior de escape para un vehículo, la unidad de tratamiento posterior 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 arreglado corriente arriba del módulo de reducción de emisiones, una carcasa que aloja al menos el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico, y una tapa de servicio arreglada 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 donde el elemento de calentamiento eléctrico se arregla en un lado opuesto del módulo de reducción de emisiones en comparación a la tapa de servicio, el método que comprende:

65

ES 3 029 364 T3

- remover (S1) la tapa de servicio,
- remover (S2) el módulo de reducción de emisiones para acceder al elemento de calentamiento eléctrico,
- remover (S4) el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa.

5 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el elemento de calentamiento eléctrico se une al módulo de reducción de emisiones, y el paso de remover (S2) el módulo de reducción de emisiones y el paso de remover (S4) el elemento de calentamiento eléctrico, se llevan a cabo simultáneamente.

10 12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-11, en donde la unidad de tratamiento posterior de escape comprende además un catalizador secundario arreglado entre el módulo de reducción de emisiones y el elemento de calentamiento eléctrico, en donde el elemento de calentamiento eléctrico se une al catalizador secundario, y el método comprende además:

15 - remover (S3) el catalizador secundario con relación a la carcasa simultáneamente con el paso de remover (S4) el elemento de calentamiento eléctrico.

13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-12, que comprende además los pasos de:

20 - unir (S5) el elemento de calentamiento eléctrico con relación a la carcasa, y
- unir (S6) la tapa de servicio a la carcasa.

25 14. Un vehículo (1) que comprende una unidad de tratamiento posterior de escape (20, 120) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

DIBUJOS

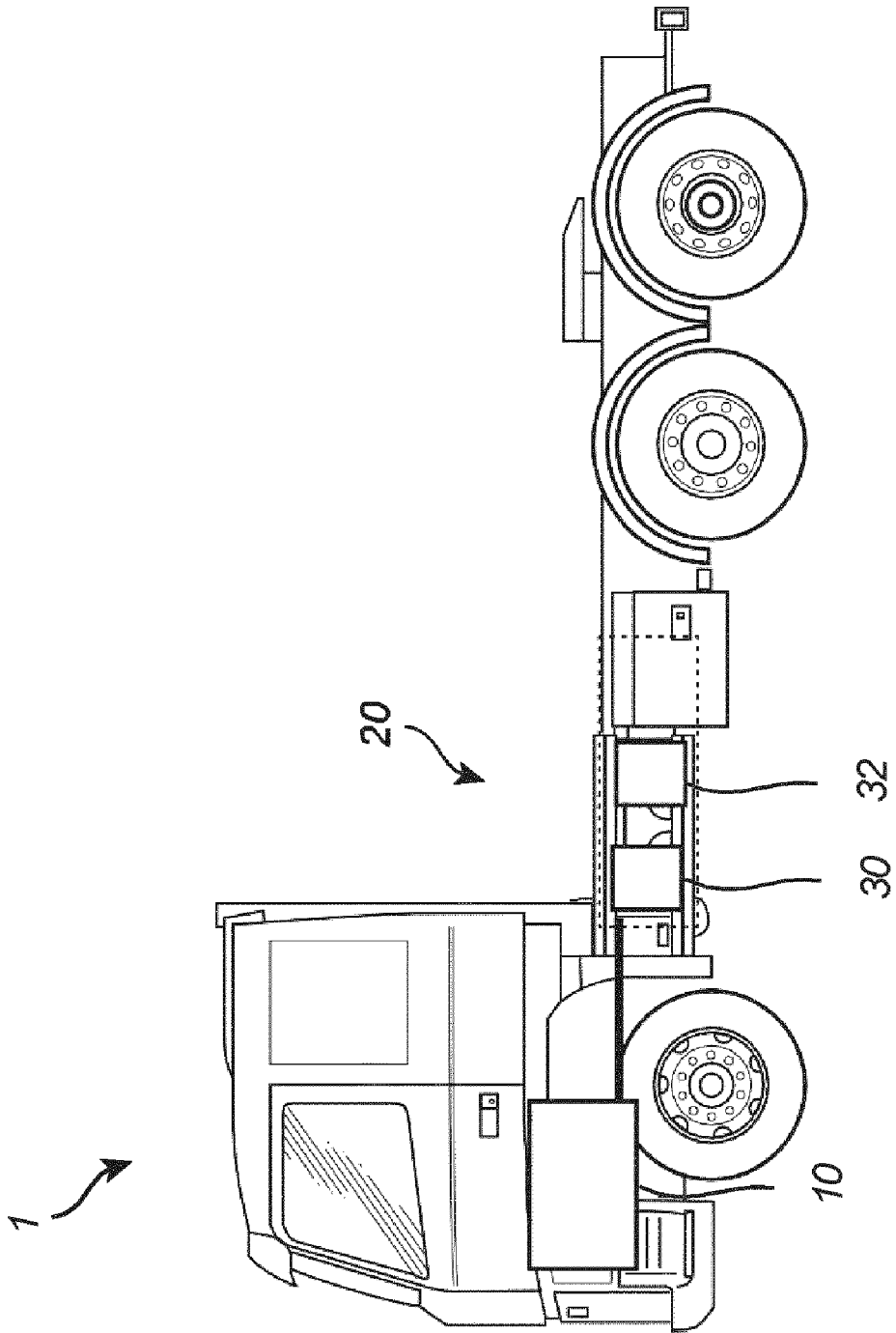


Fig. 1

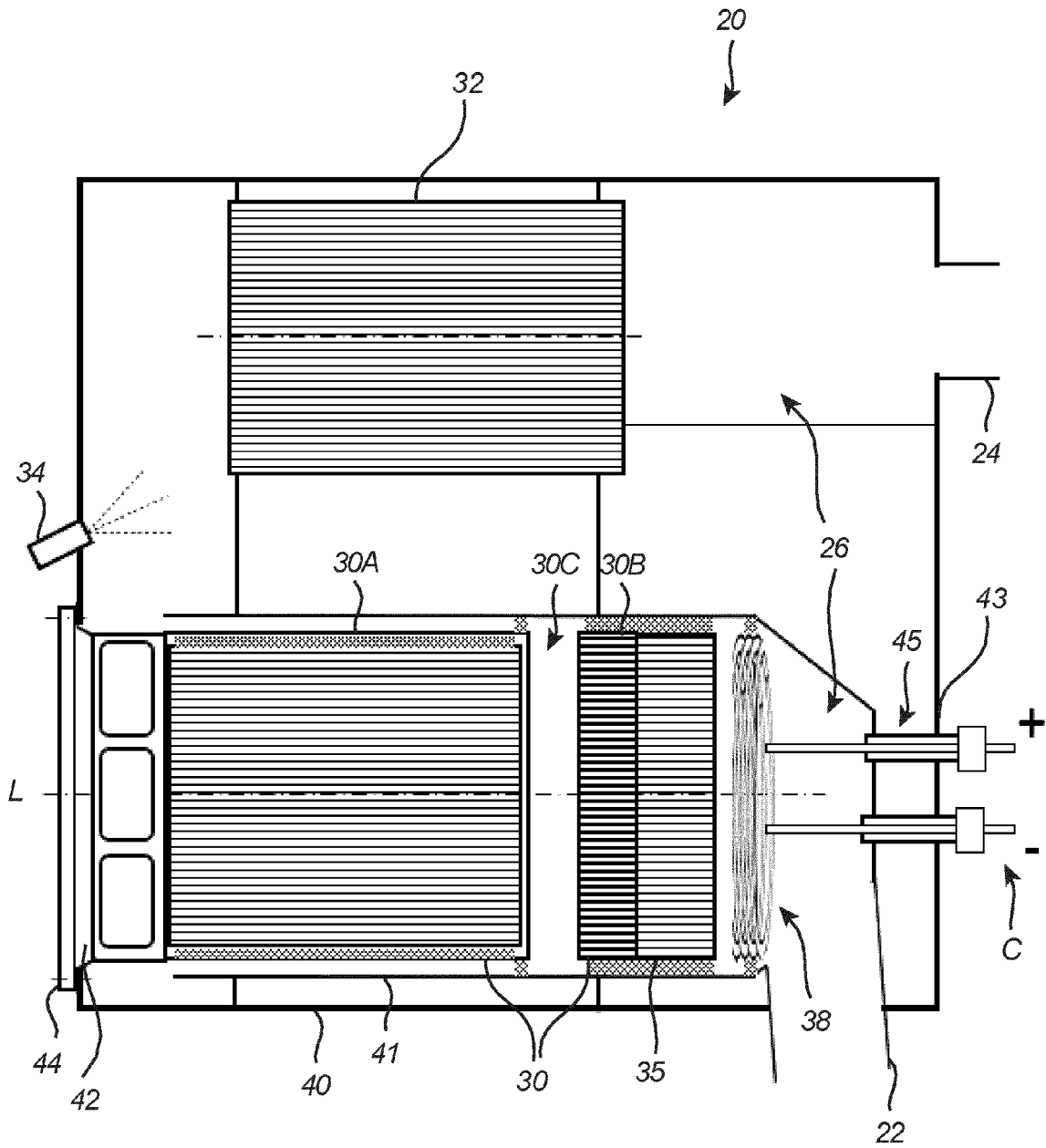


Fig. 2

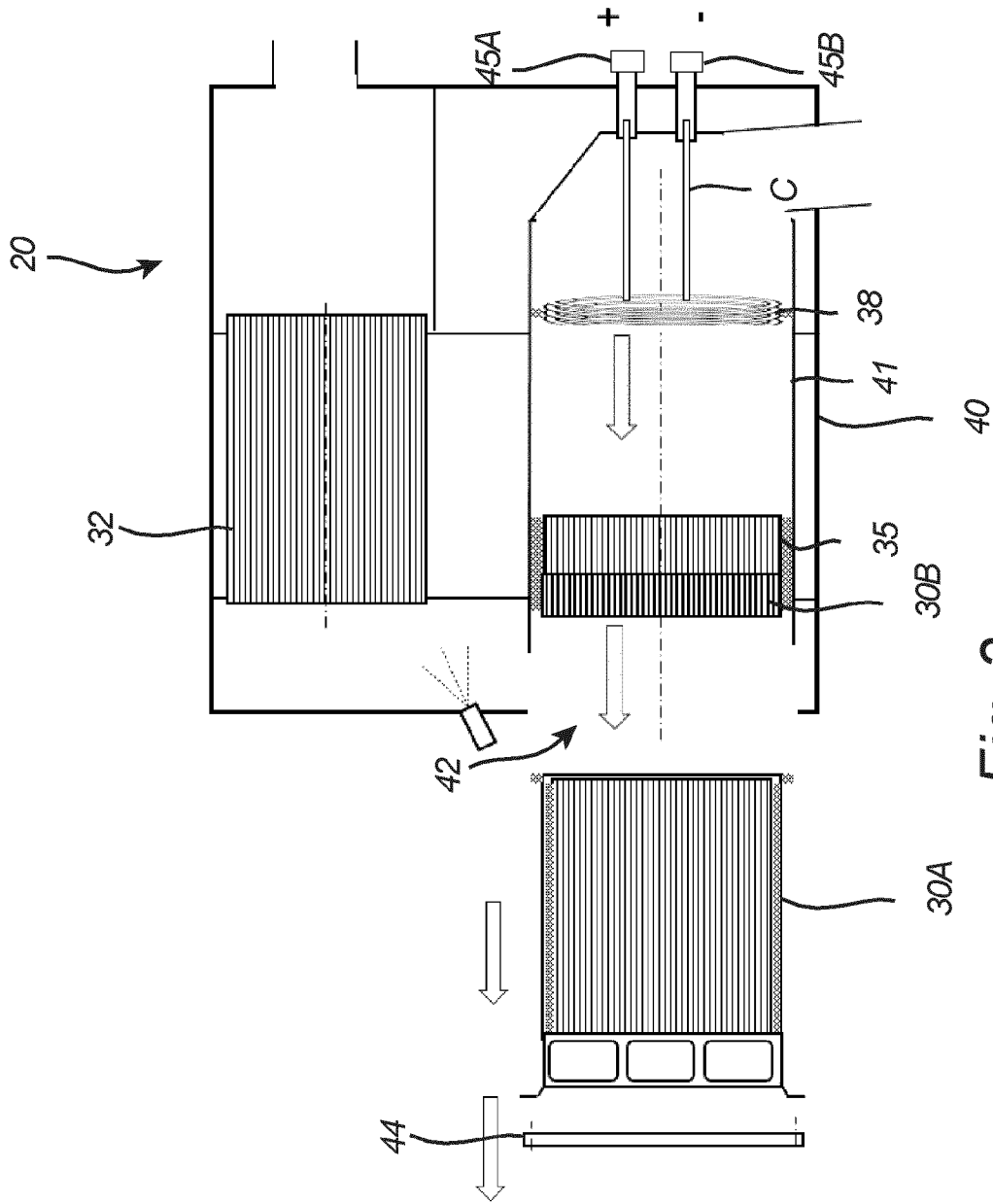


Fig. 3

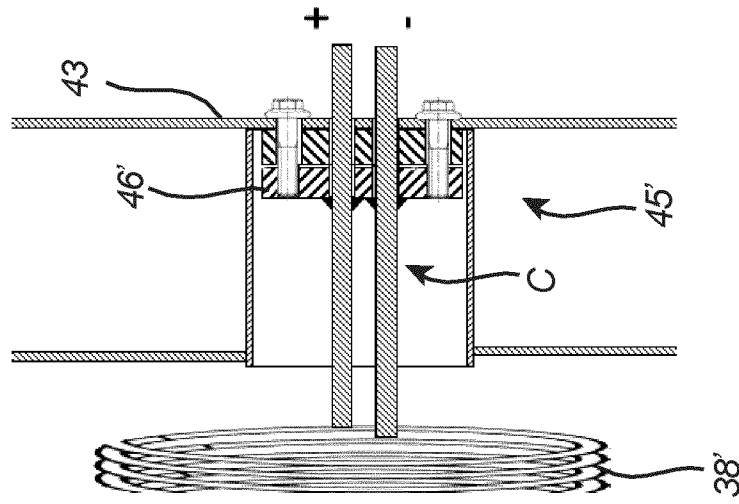


Fig. 4A

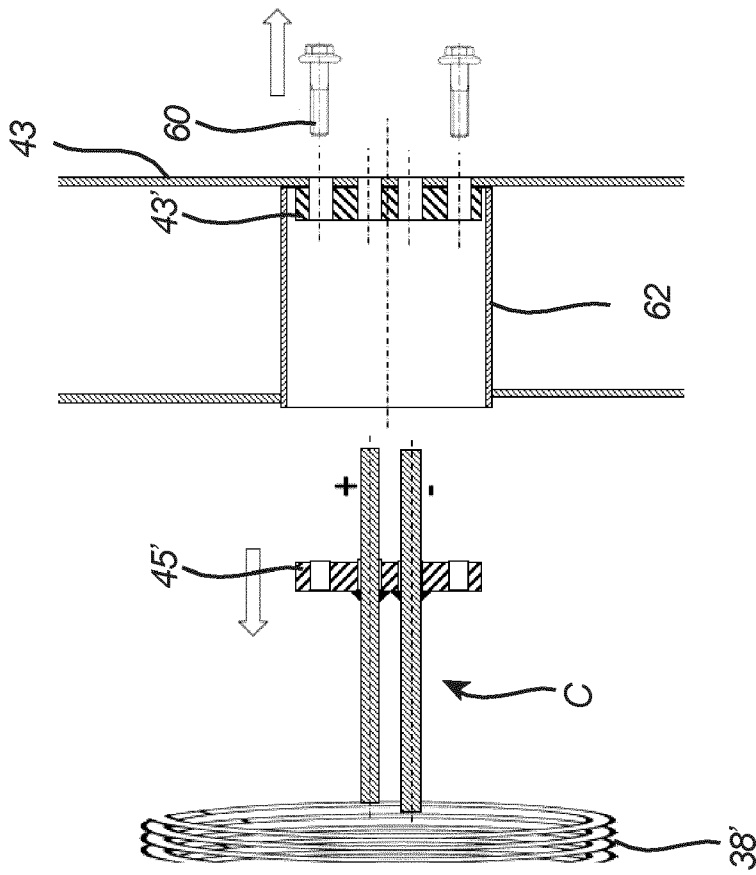


Fig. 4B

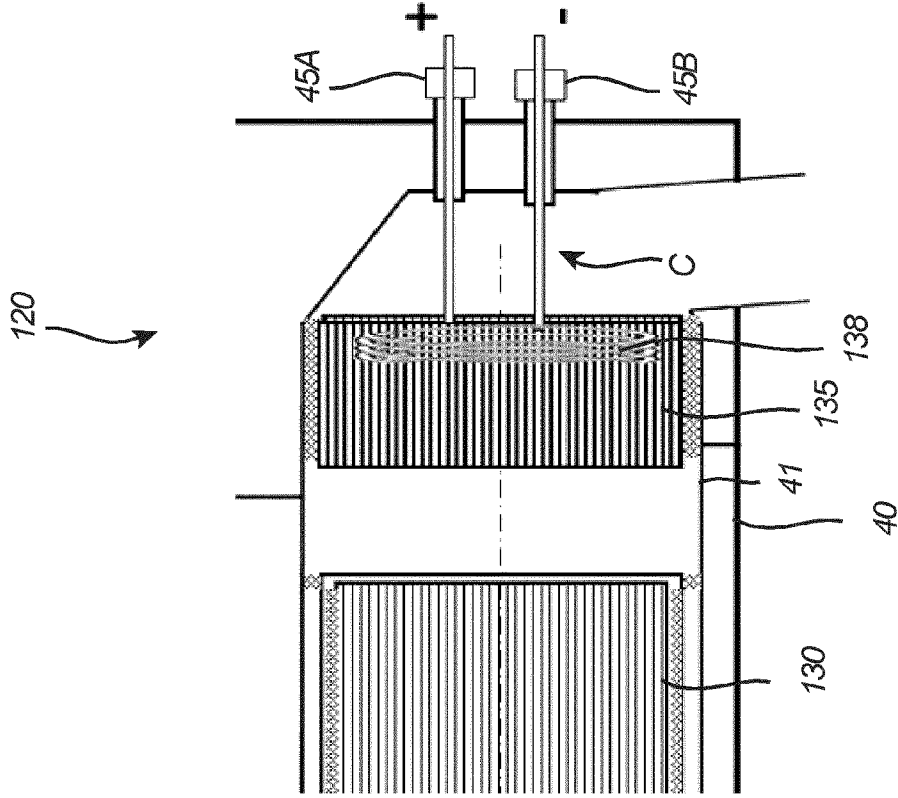


Fig. 5A

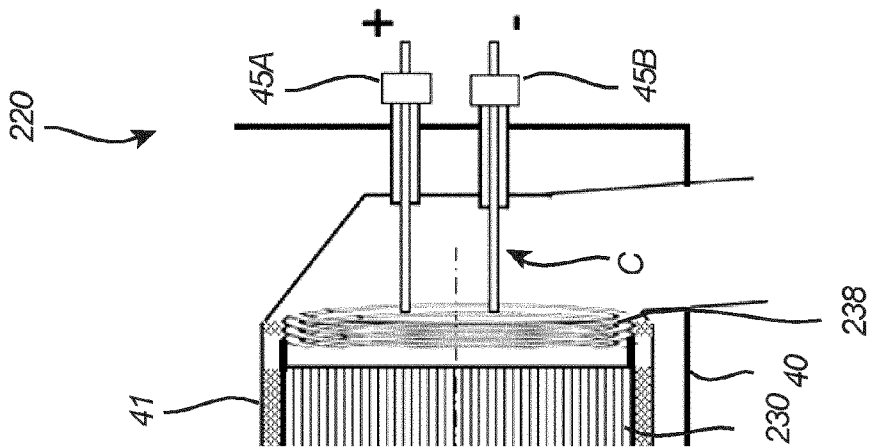


Fig. 5B

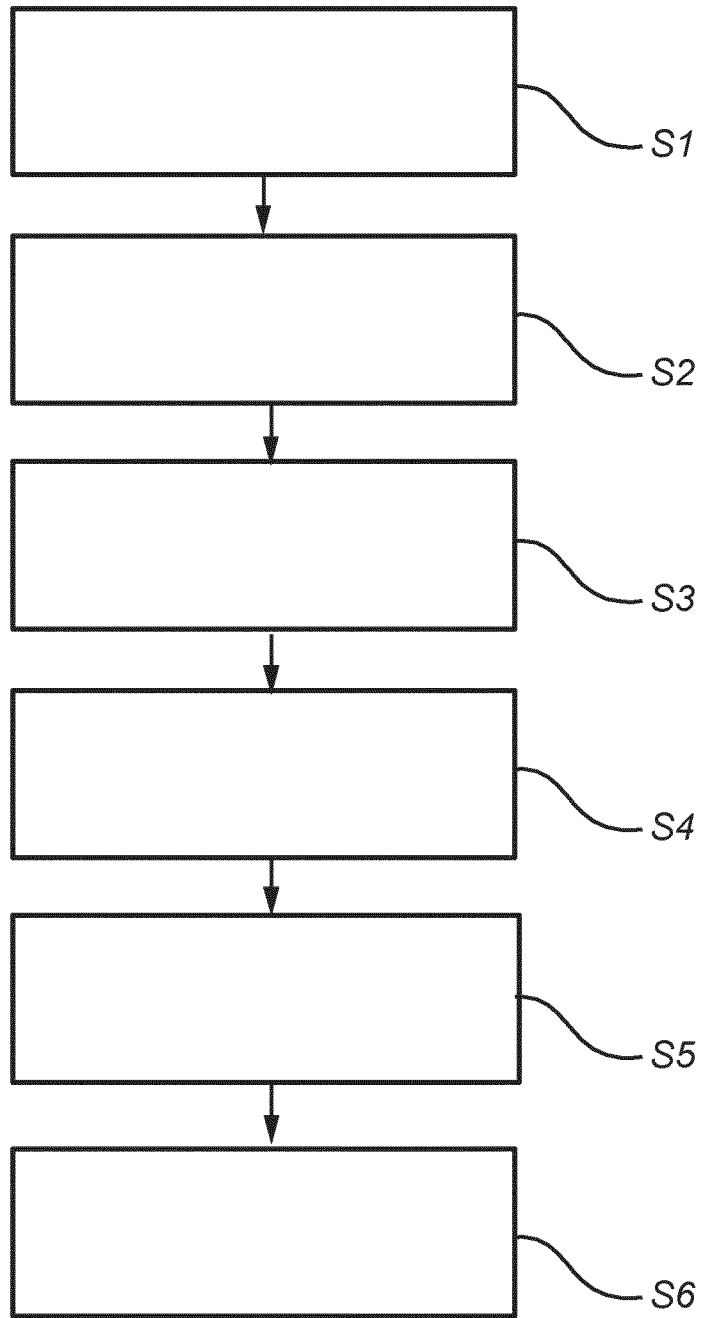


Fig. 6