

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 292**

51 Int. Cl.:

F01N 3/20 (2006.01)

F02M 61/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2010 E 10726083 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2456963**

54 Título: **Tobera de inyección para la aportación de agentes reductores y dispositivo para el tratamiento de gases de escape**

30 Prioridad:

22.07.2009 DE 102009034072

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

18.12.2013

73 Titular/es:

**EMITEC GESELLSCHAFT FÜR
EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH (100.0%)
Hauptstrasse 128
53797 Lohmar, DE**

72 Inventor/es:

**MAUS, WOLFGANG y
BRÜCK, ROLF**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 435 292 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

Tobera de inyección para la aportación de agentes reductores y dispositivo para el tratamiento de gases de escape

- 5 La presente invención se refiere a una tobera de inyección para la aportación de agentes reductores a un sistema de gases de escape, así como a un dispositivo para el tratamiento de gases de escape con un dispositivo de tratamiento de gases de escape con al menos una tobera de inyección. Sistemas de este tipo se emplean particularmente para añadir de forma regulada una disolución acuosa de urea a un sistema de gases de escape, con el fin de reducir, en particular, la carga de óxidos de nitrógeno del gas de escape.
- 10 Una reacción, en particular de óxidos de nitrógeno del gas de escape con una disolución acuosa de urea y un catalizador adecuado se conoce, por ejemplo, bajo la expresión "procedimiento SCR" (siglas inglesas de Reacción Catalítica Selectiva).
- 15 El amoníaco requerido para la reacción SCR no se utiliza en este caso regularmente de forma directa, es decir en forma pura, sino en forma de una disolución acuosa de urea al 32,5%, que también se puede adquirir bajo la denominación AdBlue[®]. Esta disolución acuosa es inyectada, p. ej. mediante bomba dosificadora o inyector, delante del catalizador de SCR al sistema de gases de escape.
- 20 En este caso, la disolución acuosa de urea se transforma en amoníaco y se conduce, junto con el gas de escape, a través de un catalizador de SCR. La transformación de la disolución acuosa de urea en amoníaco puede vigilarse mediante termólisis y/o hidrólisis. Mientras que en la termólisis tiene lugar un calentamiento de la disolución acuosa de urea, de modo que la disolución acuosa de urea se descompone de manera correspondiente, en el caso de la hidrólisis se pretende una reacción catalíticamente activada de urea para formar amoníaco. En la termólisis pueden estar previstos elementos calefactores externos que están en contacto con la disolución acuosa de urea. Sin embargo, también es posible alcanzar las temperaturas deseadas mediante un insuflado finamente dividido de la disolución acuosa de urea en el gas de escape caliente. En el caso de la hidrólisis se ha de prever un catalizador de hidrólisis correspondiente, siendo puesta en contacto la disolución acuosa de urea junto con el gas de escape o también fuera del sistema de gases de escape con la disolución acuosa de urea. En el presente caso se aporta una
- 30 adición de disolución acuosa de urea al sistema de gases de escape conductor de los gases de escape, de modo que en presencia de gas de escape tiene lugar la transformación para formar amoníaco.

Las reacciones que discurren en este caso se pueden ejemplificar como sigue:

- 35 *Hidrólisis de la disolución de urea:*
 Pirólisis: $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HNCO}$ (ácido isocianico)
 Hidrólisis: $\text{HNCO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{CO}_2$

- 40 A partir de la disolución de urea-agua se forma, en particular, amoníaco y CO_2 . El amoníaco, así generado, puede reaccionar en un catalizador de SCR especial, a una temperatura correspondiente, con los óxidos de nitrógeno en el gas de escape. Esencialmente existen dos tipos de catalizadores de SCR. Un tipo se compone esencialmente de dióxido de titanio, pentóxido de vanadio y óxido de wolframio. El otro tipo utiliza zeolitas.

- Reducción de los óxidos de nitrógeno:*
- 45 $4 \text{NH}_3 + 4 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ ("SCR estándar");
 $2 \text{NH}_3 + \text{NO} + \text{NO}_2 \rightarrow 2 \text{N}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ ("SCR rápida");
 $4 \text{NH}_3 + 3 \text{NO}_2 \rightarrow 3,5 \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ ("SCR de NO_2 ").

- 50 La cantidad de la urea inyectada es regulada en función de la emisión de óxidos de nitrógeno del motor de combustión y, con ello, del número de revoluciones momentáneo y del momento de giro del motor. El consumo de disolución de urea y agua asciende, en función de la emisión bruta de un motor Diesel, a aproximadamente 2 a 8% del combustible Diesel empleado. Si la dosificación es demasiado pequeña, entonces disminuye el grado de eficacia de la disminución de óxidos de nitrógeno. Si se aporta dosificadamente demasiada urea, entonces el amoníaco formado a partir de ella ya no puede reaccionar con NO_x y puede acceder al entorno. Dado que el
- 55 amoníaco tiene un olor penetrante y puede ser percibido ya en muy bajas concentraciones, esto conduciría en el caso de una sobre-dosificación a malos olores en la proximidad del vehículo. Esto se puede remediar incorporando un catalizador de oxidación detrás del catalizador de SCR.

En relación con el sitio de inyección para el agente reductor se han discutido ya muchas variantes. Así, la disolución acuosa de urea puede añadirse, por ejemplo, aguas arriba de un elemento mezclador, aguas abajo de un elemento mezclador, en la zona de una cámara de arremolinamiento, aguas arriba del catalizador de SCR, aguas abajo de un dispositivo de tratamiento de gases de escape, etc. Sea como sea, en este caso es de interés alcanzar una mezclado a fondo lo más uniforme o bien rápida posible del agente reductor en la corriente del gas de escape, de modo que los reaccionantes estén presentes en una medida suficiente al atravesar el catalizador. En tal caso, ya se abordó varias veces el problema de que ha de tener lugar una evaporación lo más rápida y completa posible, por una parte, y una distribución uniforme en la corriente del gas de escape, por otra, teniendo en cuenta las condiciones en cada caso reinantes en el gas de escape. La temperatura del gas de escape, el comportamiento de flujo del gas de escape y la composición del gas de escape juegan en este caso un papel importante.

Hasta ahora, esto no pudo conseguirse, en particular con escasa complejidad técnica, todavía a plena satisfacción para una pluralidad de diferentes sistemas de gases de escape. A este respecto, especialmente, el equipamiento posterior de sistemas de gases de escape existentes, es particularmente difícil en la construcción de automóviles.

Partiendo de ello, es misión de la presente invención resolver, al menos en parte, los problemas explicados con relación al estado conocido de la técnica. En particular, se ha de indicar una tobera de inyección que esté construida de manera sencilla y que permita una aportación de agente reductor variable o bien adaptada a las relaciones de flujo del sistema de gases de escape. Además, se ha de proporcionar una disposición particularmente preferida de la tobera de inyección en el sistema de gases de escape para una reacción lo más completa posible del agente reductor o bien evaporación del agente reductor.

Estos problemas se resuelven con una tobera de inyección de acuerdo con las características de la reivindicación 1. Otras ejecuciones y perfeccionamientos ventajosos están indicados en las reivindicaciones formuladas de modo dependiente. Se ha de indicar que las características indicadas individualmente en las reivindicaciones pueden combinarse entre sí de manera arbitraria y tecnológicamente conveniente, y pueden mostrar otras ejecuciones de la invención. La descripción, en particular en relación con las figuras, explica la invención e indica asimismo otras variantes de realización.

La tobera de inyección de acuerdo con la invención para la aportación de disolución de urea y agua en calidad de agente reductor a un sistema de gases de escape presenta una pluralidad de orificios de salida, estando previstos orificios de salida con los que se pueden generar en cada caso diferentes gotas del agente reductor con diferentes tamaños de las gotas.

La tobera de inyección presenta habitualmente una zona de conexión con la que se puede unir la tobera de inyección con un sistema de abastecimiento de agente reductor. Para ello, la tobera de inyección tiene regularmente una zona de sujeción con la que la tobera de inyección puede ser fijada, por ejemplo, a un tubo de gas de escape del sistema de gases de escape. Esta zona de sujeción puede presentar agentes aislantes adicionales con el fin de posibilitar un desacoplamiento térmico de la tobera de inyección del sistema de gases de escape calientes. Además de ello, la tobera de inyección tiene una zona de adición que está dispuesta regularmente en el sistema de gases de escape. En esta zona de adición está prevista entonces también una pluralidad de orificios de salida con los que el agente reductor puede ser inyectado en el tubo del gas de escape, por ejemplo con una presión de 3 a 30 bar.

En el caso de la tobera de inyección propuesta en este caso, están previstos entonces orificios de salida con los cuales se pueden crear en cada caso diferentes gotas del agente reductor. En otras palabras, esto significa, en particular, que en el caso de una presión predeterminada del agente reductor y de una activación de la tobera de inyección, por ejemplo a lo largo de un espacio de tiempo predeterminado, pueden salir de la tobera de inyección al mismo tiempo gotas de diferente tamaño. En este caso, se generan al menos dos tipos de gota o tamaños de gota diferentes. Básicamente, también puede formarse una pluralidad de diferentes gotas al mismo tiempo con los orificios de salida. Mediante la habilitación de diferentes gotas con la misma tobera de inyección puede seguirse de manera preestablecida la trayectoria de las gotas teniendo en cuenta los parámetros del gas de escape. Por ejemplo, si está predeterminada una zona de incidencia para las respectivas gotas del agente reductor, entonces los tipos de gotas pueden estar ajustados de manera que éstas (p. ej. en función de la longitud o bien ángulo con respecto a la corriente del gas de escape) son inyectadas de forma que éstas (siguiendo diferentes trayectorias) alcanzan de manera exacta el blanco de la zona de incidencia. Una correspondiente orientación de la tobera de inyección o bien de los distintos orificios de salida permite un montaje particularmente sencillo con una gran

posibilidad de variación y elevada precisión de incidencia.

Muy particularmente preferido es en este caso el que los orificios de salida estén provistos de diferentes secciones transversales. Por ejemplo, si se considera el caso de que el orificio de salida es un tipo de taladro, entonces los orificios de salida diferentes pueden estar realizados, por consiguiente, con diferente sección transversal del taladro. Sin embargo, también es posible prever al menos una parte de los orificios de salida con una sección transversal que se estrecha o se ensancha en la dirección de flujo del agente reductor. Naturalmente, también son posibles combinaciones de estos tipos de secciones transversales. Además de ello, por ejemplo todavía se puede variar la dirección de los orificios de salida o bien la dirección de flujo del agente reductor a través de las secciones transversales.

Para una estructura particularmente sencilla de la tobera de inyección se propone, además, que los orificios de salida estén formados con un disco pulverizador. En este caso, el cuerpo base de la tobera de inyección puede conservarse, por ejemplo, para muchas aplicaciones, y para el caso de empleo respectivo puede estar previsto un disco pulverizador correspondiente. Además, el disco pulverizador puede ser girado eventualmente con respecto a la tobera de inyección, de modo que se puede modificar la posición de los orificios de salida con relación a la tobera de inyección o bien con el sistema de gas de escape. El disco pulverizador no tiene que estar realizado de forma plana, también es posible emplear en este caso discos pulverizadores eventualmente curvados. Asimismo, es posible disponer directamente uno tras otro una pluralidad de discos pulverizadores, con el fin de formar, mediante un giro de los dos discos pulverizadores entre sí, orificios de salida de una sección transversal determinada o bien poder generar también durante el funcionamiento de la tobera de inyección o bien del sistema de gases de escape diferentes gotas del agente reductor.

Conforme a un perfeccionamiento, al menos dos grupos de orificios de salida están separados junto a la tobera de inyección. Con otras palabras, esto significa también que se pueden identificar zonas en las que en cada caso está previsto sólo un tipo de orificios de salida. "Separados" debe significar, por lo tanto, a este respecto, en particular que al menos dos grupos están delimitados o bien distanciados en el espacio entre sí. En casos particulares, pueden estar previstos también otros grupos, especialmente de forma que orificios de salida iguales estén dispuestos en varios grupos. Con ello se puede conseguir, en particular, que el dispositivo de inyección o bien los chorros de inyección creados en cada caso estén separados entre sí y no influyan de manera esencialmente desventajosa mutuamente entre sí durante el funcionamiento.

Además de ello, también se propone que todos los orificios de salida estén unidos con un canal de alimentación único. El canal de alimentación está realizado de forma cilíndrica y/o anular y se extiende regularmente a lo largo del eje central de la tobera de inyección hasta los orificios de salida. El canal de alimentación está unido en este sentido también con el sistema de abastecimiento de agente reductor. De aquí se puede, por lo tanto, reconocer que en el caso de todos los orificios de salida está aplicada la misma presión de alimentación que la aplicada en el canal de alimentación individual común. Por ejemplo, el canal de alimentación puede ser abierto o cerrado de manera adaptada a las necesidades, por ejemplo mediante un pasador, una tapa o similar, de modo que con ello se regula la aportación de agente reductor hacia los orificios de salida. También se indica con ello una construcción particularmente sencilla de la tobera de inyección.

En una aplicación particularmente preferida de la tobera de inyección se propone un dispositivo para el tratamiento de gases de escape con un dispositivo de tratamiento de gases de escape y al menos una tobera de inyección del tipo descrito de acuerdo con la invención, formando los al menos dos grupos de orificios de salida diferentes a zonas de incidencia sobre el dispositivo de tratamiento de gases de escape. Habitualmente, una tobera de inyección de este tipo se incorpora entonces de manera inclinada en la tubería de gas de escape, de modo que su eje central apunta, por ejemplo, también de manera inclinada sobre una cara frontal del dispositivo de tratamiento de gases de escape.

En este caso, es básicamente posible que una tobera de inyección de este tipo esté posicionada aguas arriba y/o aguas abajo del dispositivo de tratamiento de gases de escape. Si está prevista una posición aguas arriba del dispositivo de tratamiento de gases de escape, entonces la adición tiene lugar con la dirección de flujo del gas de escape. En el caso opuesto, por lo tanto cuando el agente reductor deba ser añadido a la cara frontal trasera del dispositivo de tratamiento de gases de escape, tiene lugar una adición en contra de la dirección de flujo.

Con el fin de realizar entonces una humectación lo más uniforme posible del dispositivo de tratamiento de gases de escape con agente reductor, en particular en función de la distancia de la tobera de inyección a la cara frontal del

dispositivo de tratamiento de gases, se ha de tener en cuenta una estructuración del chorro considerando el comportamiento de flujo del gas de escape. Aquí, la tobera de inyección de acuerdo con la invención ofrece entonces la posibilidad de prever para diferentes zonas de incidencia en el dispositivo de tratamiento de gases de escape o bien trayectorias libres de la gota, en cada caso un grupo de orificios de salida especialmente realizados.

5 La ejecución concreta del orificio de salida puede orientarse, en particular, al comportamiento de flujo del gas de escape o bien del comportamiento de la trayectoria del agente reductor en la corriente de gas de escape. El tamaño de las gotas, la dirección de pulverización y similares pueden adaptarse, por lo tanto, a los dos grupos de orificios de salida.

10 La humectación (cronológicamente) uniforme del dispositivo de tratamiento de gases de escape procura que la masa térmica del dispositivo de tratamiento de gases de escape sea aprovechada uniformemente en la zona de la cara frontal, de modo que tenga lugar una evaporación rápida y uniforme correspondiente del agente reductor. Además, se evita que mediante una humectación particularmente intensa de una zona parcial del dispositivo de tratamiento de gases de escape tenga lugar un enfriamiento del dispositivo de tratamiento de gases de escape que puede afectar negativamente, en particular, a la actividad catalítica del dispositivo de tratamiento de gases de escape. Además, dispositivos de tratamiento de gases de escape de esta clase pueden formar también un tipo de revestimiento de almacenamiento que representa un determinado tope para la habilitación de agente reductor gaseoso. También en este caso debe tener lugar un aprovechamiento lo más uniforme posible del dispositivo de tratamiento de gases de escape.

20 Para el caso de que el agente reductor sea añadido aguas arriba de un dispositivo de tratamiento de gases de escape, en el caso del dispositivo de tratamiento de gases de escape puede tratarse, por ejemplo, de un filtro de partículas y/o de un catalizador de hidrólisis. Esto es también válido preferiblemente para la aportación aguas abajo de agente reductor, en donde (eventualmente sólo) la zona de incidencia respectiva puede ser realizada con un catalizador o también exenta de catalizador.

25 En el caso del dispositivo se prefiere, además, que la al menos una tobera de inyección pueda entregar primeras gotas grandes a un primera zona de incidencia más alejada y segundas gotas pequeñas a una segunda zona de incidencia situada más próxima sobre el dispositivo de tratamiento de gases de escape. Por lo tanto, en este caso se forman, a saber, dos grupos de orificios de salida diferentes, generando el primer grupo primeras gotas grandes. Estas primeras gotas grandes deben atravesar la corriente de gases de escape a lo largo de un recorrido relativamente largo, de modo que aquí se ha de alcanzar, mediante la habilitación de gotas grandes, una influencia lo menor posible por parte de la corriente de gases de escape. En el caso de las zonas de incidencia situadas más próximas, se generan segundas gotas pequeñas que todavía pueden ser estructuradas eventualmente mediante la corriente de gases de escape y, por consiguiente, también pueden alcanzarse zonas parciales próximas a los bordes de la cara frontal del dispositivo de tratamiento de gases de escape.

30 Se ha manifestado muy particularmente ventajoso que la al menos una tobera de inyección del dispositivo de tratamiento de gases de escape esté dispuesta a continuación en la dirección de flujo del gas de escape y esté orientada hacia una cara frontal posterior del dispositivo de tratamiento de gases de escape. En este caso, la adición del agente reductor tiene que tener lugar en contra de la dirección de flujo, de modo en este caso tiene lugar, en particular medida, también la influencia del chorro de pulverización de la tobera de inyección. Precisamente en este caso, mediante las diferentes ejecuciones de los orificios de salida, pueden ajustarse comportamientos de vuelo preestablecidos del agente reductor en la corriente de gas de escape, de modo que se alcance una humectación preestablecida, en conjunto uniforme, de la cara frontal posterior del dispositivo de tratamiento de gases de escape.

35 Además de ello, se considera ventajoso un dispositivo cuando está prevista una guía para la al menos una tobera de inyección. La guía representa, en particular, una medida para la incorporación dirigida de la tobera de inyección en la instalación de gases de escape, posibilitando, p. ej., también agentes de ajuste y similares, un ajuste – eventualmente posterior – de la tobera de inyección.

40 La invención encuentra aplicación, en particular en el caso de un vehículo automóvil con motor de combustión interna y un sistema de gases de escape dispuesto a continuación, en el que en la dirección de flujo están previstos primeramente un dispositivo de tratamiento de gases de escape, después al menos una tobera de inyección y posteriormente un catalizador de SCR. La al menos una tobera de inyección está unida a través de una tubería de agente reductor, por ejemplo, con una bomba y un depósito para el agente reductor. Aquí también puede estar prevista, asimismo una tubería de retorno de la tubería de inyección o bien de la tubería de agente

reductor hacia el depósito, debiendo preverse válvulas correspondientes. La regulación de la tobera de inyección puede tener lugar mediante la colaboración de una unidad de control que está, por ejemplo, unida en el sistema de gestión para el motor de combustión interna. El sistema de gases de escape puede presentar, además de ello, sensores, otros dispositivos de tratamiento de gases de escape y similares, con el fin de posibilitar una adición apropiada y regulada de agente reductor, en particular disolución acuosa de urea.

La invención, así como el entorno técnico se explican seguidamente con mayor detalle con ayuda de las figuras. Se ha de indicar que las figuras muestran ejemplos de realización particularmente preferidos, pero que esta invención no está limitada a los mismos. Muestran esquemáticamente:

- Fig. 1: una sección transversal a través de una primera variante de realización de una tobera de inyección de acuerdo con la invención,
- Fig. 2: un detalle de una disposición de la tobera de inyección en un sistema de gases de escape,
- Fig. 3: una realización de la distribución de las gotas con una tobera de inyección de este tipo,
- Fig. 4: un disco pulverizador con diferentes orificios de salida, y
- Fig. 5: una vista trasera sobre un dispositivo de tratamiento de gases de escape con varias toberas de inyección.

La Fig. 1 muestra esquemáticamente un detalle delantero de una tobera de inyección 1, siendo transportado el agente reductor 2 con la dirección de flujo indicada (véase la flecha) a través de un canal de alimentación 13 central individual, hasta la punta de la tobera de inyección 1. Allí están previstos entonces primeros orificios de salida 4 y segundos orificios de salida 5. Los primeros orificios de salida 4 presentan en este caso una primera sección transversal 8 que está realizada de manera diferente a la segunda sección transversal 9 de los segundos orificios de salida 5. En el presente caso, la primera sección transversal 8 está realizada con unas dimensiones claramente mayores. También en relación con la dirección de inyección (indicada por la línea de puntos y rayas) se distinguen primeros orificios de salida 4 y segundos orificios de salida 5. En el caso de la habilitación de agente reductor 2 en el canal de alimentación 13 con una presión predeterminada, el agente reductor 2 fluye al mismo tiempo tanto a través de los primeros orificios de salida 4 como también de los segundos orificios de salida 5, generándose en cada caso gotas diferentes. Estas se distinguen, en particular, en relación con la trayectoria en la corriente del gas de escape.

La Fig. 2 muestra ahora la disposición preferida de una tobera de inyección 1 de este tipo en el caso de un dispositivo 14 para el tratamiento de gases de escape. El sistema de gases de escape 3 está configurado en este caso de manera que el gas de escape fluye con una dirección de flujo 18 primeramente a través de un dispositivo de tratamiento de gases de escape 15. El dispositivo de tratamiento de gases de escape 15 puede estar realizado (preferiblemente) a modo de un cuerpo alveolar y puede estar realizado, al menos en parte, como un filtro de partículas y/o catalizador de hidrólisis. Así, en particular, también puede estar previsto que (sólo) la cara frontal 19 trasera del dispositivo de tratamiento de gases de escape 15 configure un material de almacenamiento y/o un material de catalizador para el agente reductor 2.

La (única) tobera de inyección está orientada en este caso en una guía 27 con un ángulo oblicuo hacia la cara frontal 19 trasera del dispositivo de tratamiento de gases de escape 15. En virtud de la configuración de la tobera de inyección con una pluralidad de orificios de salida con los que se pueden crear en cada caso diferentes gotas del agente reductor 2, se pueden formar diferentes chorros parciales. En este caso, se representa que un primer chorro parcial, el cual resulta a partir de los primeros orificios de salida, forma primeras gotas 6 grandes que inciden sobre una primera zona de incidencia 16, debiendo recorrer las primeras gotas 6 un recorrido relativamente largo hasta la cara enfrentada de la cara frontal 19 trasera a través del flujo de gas de escape. Con el fin de afectar sólo escasamente esta trayectoria por parte del flujo de gas de escape, se emplean en este caso preferiblemente gotas mayores. Las zonas situadas más próximas, representadas aquí como segunda zona de incidencia 17 de la cara frontal 19 trasera del dispositivo de tratamiento de gases de escape 15, pueden alcanzarse con segundas gotas 7 más pequeñas que son generadas con los segundos orificios de salida de la tobera de inyección 1. Con ello puede alcanzarse, en particular, también una estructuración del chorro de gotas, de modo que también se pueden humedecer las zonas próximas al borde que se han de alcanzar con un ángulo alternativamente grande. Con el fin de generar en este caso un cuadro de pulverización lo más exacto posible durante el funcionamiento del motor de combustión interna, con diferentes estados de carga, se prefiere que la tobera de inyección 1 esté dispuesta de modo que las gotas estén posicionadas todavía en la zona de salida del gas de escape del dispositivo de tratamiento de gases de escape 15. Esto significa, en particular, que el gas de escape, después de recorrer el dispositivo de tratamiento de gases de escape 15 es todavía una corriente esencialmente laminar, extendiéndose esta zona, en particular, a lo largo de como máximo 60 mm, eventualmente también de sólo 40 mm. En el

dimensionamiento de la tobera de inyección se garantiza entonces que, como consecuencia del número, dirección o bien de la sección transversal de los orificios de salida, tenga lugar una humectación uniforme de las distintas zonas de incidencia sobre la cara frontal 19 trasera del dispositivo de tratamiento de gases de escape 15.

- 5 La Fig. 3 ha de explicar el cuadro de pulverización de una tobera de inyección de este tipo. Se representa un diagrama, estando representado el número 26 generado de gotas con respecto al tamaño 25 de las gotas. Se puede reconocer que a la izquierda, por término medio, se generan dos gotas 7 de un segundo tamaño predeterminado con un número 26 relativamente elevado. Junto a ello, se habilita, sin embargo al mismo tiempo, también (la misma) cantidad de primeras gotas 6 con un tamaño 25 mayor, no obstante con un menor número 26.
- 10 Naturalmente, también pueden realizarse además otros tamaños de gotas con la tobera de inyección, siendo posibilitado eventualmente también un apilamiento (parcial) de los tamaños de gota respectivos. Se prefiere, sin embargo, una clara diferenciación de los tamaños de las gotas.

15 Para la realización de diferentes gotas de este tipo puede emplearse un disco pulverizador 10 tal como se ilustra, por ejemplo, en la Fig. 4. El disco pulverizador 10 circular, realizado en este caso en forma de placa, no presenta por toda la zona orificios de salida, sino que en este caso están configurados dos grupos separados con diferentes orificios de salida. Así, p. ej., próximo al borde del disco pulverizador 10 está configurado un segundo grupo 12 con segundos orificios de salida 5 en una zona a modo de un segmento de arco. La pluralidad de segundos orificios de salida 5 está toda ella realizada del mismo tamaño, en particular con la misma segunda sección transversal 9. Más adelante en la zona central del disco pulverizador 10, el primer grupo 11 está realizado con primeros orificios de salida 4. En este caso, el número de los orificios de salida es claramente menor, configurando los primeros orificios de salida 4 una primera sección transversal 8 claramente mayor. La disposición asimétrica de los grupos de orificios de salida tiene en cuenta, en particular, el modo constructivo inclinado de la tobera de inyección, por lo tanto ésta no es absolutamente necesaria.

25 En la Fig. 5 se indica ahora esquemáticamente una vista posterior de un dispositivo de tratamiento de gases de escape, siendo éste humectado con varias toberas de inyección, en este caso cuatro. La cara frontal 19 trasera no puede en este caso por lo tanto, ser humectada uniformemente por una sola tobera 23, sino que en este caso se requieren cuatro toberas. También puede estar previsto que al menos una de las toberas 23 esté dispuesta de forma móvil, es decir basculable, con el fin de aumentar la zona de adición 20 (en cada caso superficie máxima alcanzable sobre la cara frontal 19 trasera). Todas las toberas 23 o bien toberas de inyección 1 están unidas a través de tuberías 24 con una unidad de control 21 que en particular predeterminan los tiempos de apertura para las toberas. En la zona inferior está marcada una zona de adición 20 concreta. La tobera de inyección 1 presenta en este caso una pluralidad de diferentes orificios de salida, de modo que éstos se diferencian, en particular, en relación con la dirección de adición 22 y el tamaño de las gotas. Para cada uno de los grupos de orificios de salida se define en este caso una zona de adición, estando adaptado el tamaño de las gotas y/o la dirección de adición 22 a las condiciones de flujo.

40 Con la tobera de inyección propuesta en este caso se consigue, de manera particularmente sencilla y eficaz, una humectación uniforme de caras frontales traseras de dispositivos de tratamiento de gases de escape, en particular también para un equipamiento posterior correspondiente de sistemas de gases de escape existentes.

Lista de símbolos de referencia

- 45 1 tobera de inyección
 2 agente reductor
 3 sistema de gases de escape
 4 primer orificio de salida
 5 segundo orificio de salida
 50 6 primeras gotas
 7 segundas gotas
 8 primera sección transversal
 9 segunda sección transversal
 10 disco pulverizador
 55 11 primer grupo
 12 segundo grupo
 13 canal de alimentación
 14 dispositivo

	15	dispositivo de tratamiento de gases de escape
	16	primera zona de incidencia
	17	segunda zona de incidencia
	18	dirección de flujo
5	19	cara frontal trasera
	20	zona de adición
	21	unidad de control
	22	zona de adición
	23	tobera
10	24	tubería
	25	tamaño
	26	número
	27	guía

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Tobera de inyección (1) para la aportación de una disolución de urea y agua como agente reductor (2) a un sistema de gases de escape (3) que presenta una pluralidad de orificios de salida (4, 5), estando previstos orificios de salida (4, 5) con los que en cada caso se pueden crear diferentes gotas (6, 7) del agente reductor (2) con diferentes tamaños de gotas.
- 10 2.- Tobera de inyección (1) según la reivindicación 1, en la que están previstos orificios de salida (4, 5) con diferente sección transversal (8, 9).
- 3.- Tobera de inyección (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que los orificios de salida (4, 5) están formados con un disco pulverizador (10).
- 15 4.- Tobera de inyección (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en la que al menos dos grupos (11, 12) de orificios de salida (4, 5) están separados en la tobera de inyección (1).
- 5.- Tobera de inyección (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en la que todos los orificios de salida (4, 5) están unidos con un único canal de alimentación (13).
- 20 6.- Dispositivo (14) para el tratamiento de gases de escape con un dispositivo de gases de escape (15) y al menos una tobera de inyección (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde los al menos dos grupos (11, 12) de orificios de salida (4, 5) forman diferentes zonas de incidencia (16, 17) sobre el dispositivo de tratamiento de gases de escape (15).
- 25 7.- Dispositivo (14) según la reivindicación 6, en el que al menos una tobera de inyección (1) puede entregar primeras gotas (6) grandes a una primera zona de incidencia (16) más alejada y segundas gotas (7) pequeñas a una segunda zona de incidencia (17) situada más próxima sobre el dispositivo de tratamiento de gases de escape (15).
- 30 8.- Dispositivo (14) según la reivindicación 6 ó 7, en el que la al menos una tobera de inyección (1) del dispositivo de tratamiento de gases de escape (15) está dispuesta a continuación en la dirección de flujo (18) del gas de escape y está orientada hacia una cara frontal (19) trasera del dispositivo de tratamiento de gases de escape (15).
- 35 9.- Dispositivo (14) según una de las reivindicaciones 6 a 8 precedentes, en el que está prevista una guía (27) para la al menos una tobera de inyección (1).

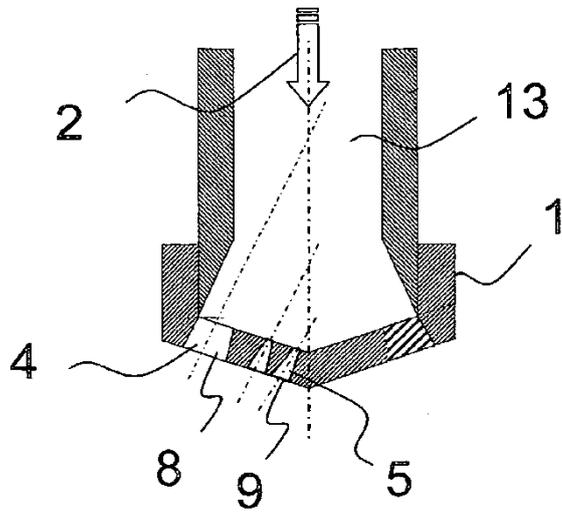


FIG. 1

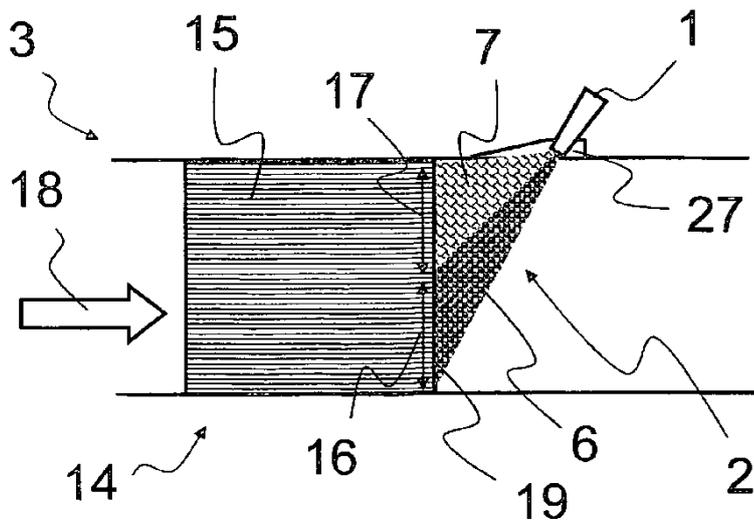


FIG. 2

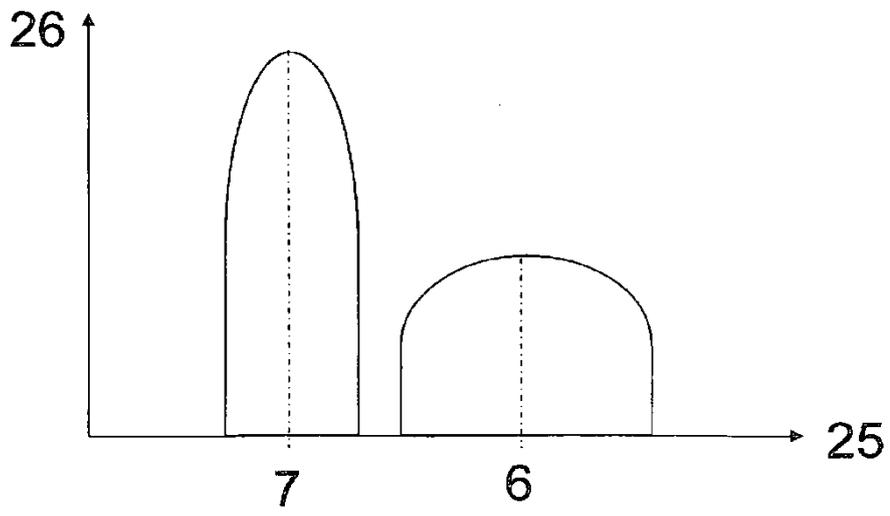


FIG. 3

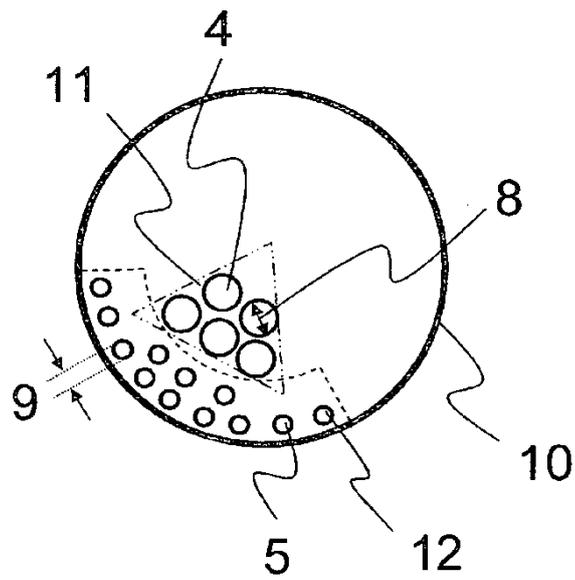


FIG. 4

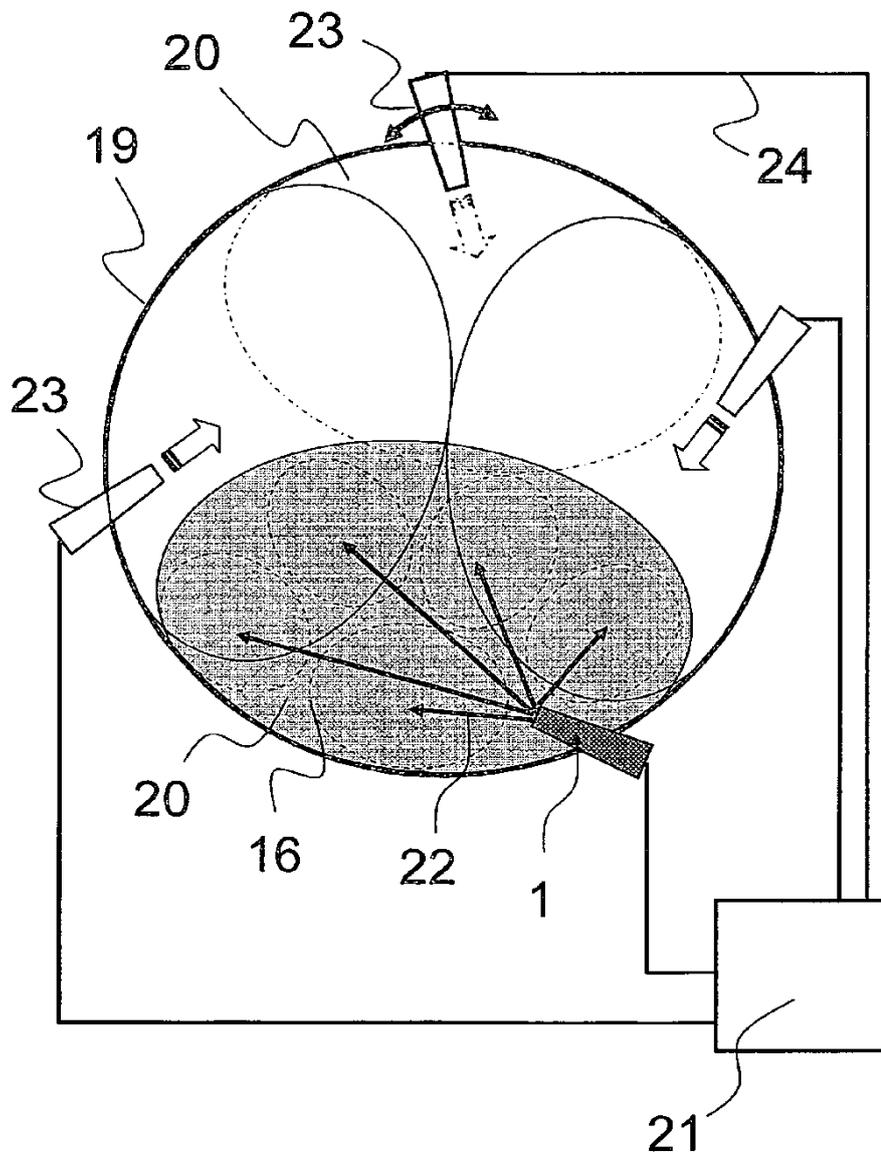


FIG. 5