

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
30. Dezember 2015 (30.12.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/197145 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B01F 5/00 (2006.01) F01N 3/20 (2006.01)
B01F 3/04 (2006.01) F01N 3/28 (2006.01)
B01F 5/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/000813

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. April 2015 (17.04.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102014009731.5 28. Juni 2014 (28.06.2014) DE

(71) Anmelder: DAIMLER AG [DE/DE]; Mercedesstrasse
137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: PETRY, Andreas; Lange Strasse 23, 71563
Affalterbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: REDUCING AGENT PREPARATION SYSTEM

(54) Bezeichnung : REDUKTIONSMITTELAUFBEREITUNGSSYSTEM

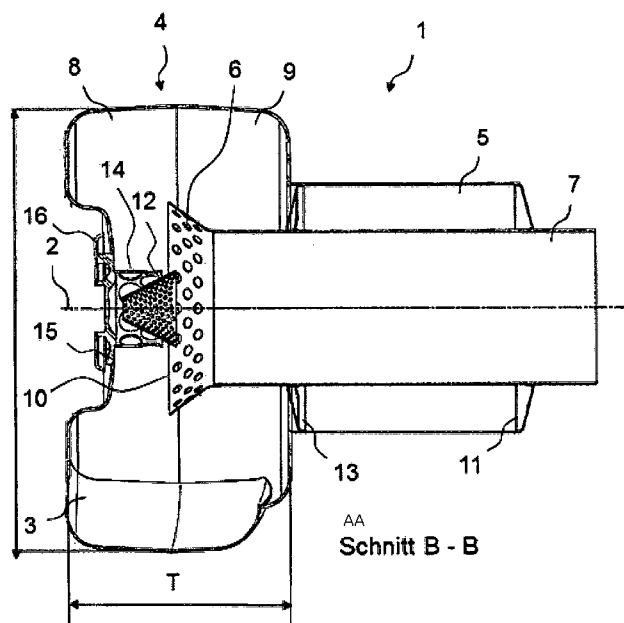


Fig. 2

AA Section B - B

(57) Abstract: The invention relates to a reducing agent preparation system (1) of an exhaust gas cleaning system, comprising a mixing chamber (4) into which the reduction agent can be sprayed by means of a metering device (17) and in which reducing agent that is sprayed in is mixed with exhaust gas fed to the mixing chamber (4), comprising a pipe connector (3) which is fitted to the mixing chamber (4) and via which exhaust gas can be fed to the mixing chamber (4), and comprising a circularly cylindrical mixing pipe (7) leading out of the mixing chamber (4), via which exhaust gas fed to the mixing chamber (4) and mixed with a reducing agent is discharged from the mixing chamber (4). The mixing chamber (4) has an approximately rotationally symmetrical shape having a larger mixing chamber diameter (D) as compared to a largest mixing chamber depth (T) viewed in the direction of the longitudinal mid-axis (2). The pipe connector (3) is fitted at least approximately tangentially to the mixing chamber (4) in such a way that, following entry into the mixing chamber (4), the exhaust gas forms a flow rotating about the axis of rotation in the mixing chamber (4) and enters the mixing pipe (7) whilst maintaining a rotating flow, and leaves the mixing chamber completely through the mixing pipe (7). The metering device (17) is able to spray the reducing agent into the mixing chamber (4) by means of a conical spray jet (18) in such a way that said agent enters an open end (10) of the mixing pipe (7) at least approximately completely and is entrained by the rotating flow of the exhaust gas.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) einer Abgasreinigungsanlage, umfassend eine Mischkammer (4), in welche das Reduktionsmittel mittels einer Dosiervorrichtung (17) eingesprüht werden kann und in welcher eine Vermischung von eingesprühtem Reduktionsmittel mit der Mischkammer (4) zugeführtem Abgas erfolgt, einen an die Mischkammer (4) angesetzten Rohrstutzen (3), über welchen Abgas der Mischkammer (4) zugeführt werden kann und ein aus der Mischkammer (4) heraus führendes kreiszylindrisches Mischrohr (7), über welches der Mischkammer (4) zugeführtes und mit dem Reduktionsmittel vermisches Abgas aus der Mischkammer (4) ausgetragen wird. Die Mischkammer (4) weist eine annähernd rotationssymmetrische Form mit einem im Vergleich zu einer in Richtung der Mittellängsachse (2) gesehenen größten Mischkammertiefe (T) größeren Mischkammerdurchmesser (D) auf. Der Rohrstutzen (3) ist wenigstens annähernd tangential derart an der Mischkammer (4) angesetzt, dass Abgas nach dem Eintritt in die Mischkammer (4) in der Mischkammer (4) eine um die Rotationsachse herum rotierende Strömung ausbildet und unter Beibehaltung einer rotierenden Strömung in das Mischrohr (7) eintritt und die Mischkammer vollständig durch das Mischrohr (7) verlässt. Die Dosiervorrichtung (17) kann das Reduktionsmittel mit einem kegelförmigen Sprühstrahl (18) derart in die Mischkammer (4) einsprühen, dass es wenigstens annähernd vollständig in ein offenes Ende (10) des Mischrohrs (7) eintritt und von der rotierenden Strömung des Abgases mitgerissen wird.

Reduktionsmittelaufbereitungssystem

Die Erfindung betrifft ein Reduktionsmittelaufbereitungssystem einer Abgasreinigungsanlage einer Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschine zur Aufbereitung von Abgas der Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschine zugeführtem Reduktionsmittel.

Zur Entfernung von Stickoxiden aus Abgas von insbesondere mager betriebenen Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschinen durch selektive katalytische Reduktion an einem so genannten SCR-Katalysator ist es gebräuchlich, wässrige Harnstofflösung als Reduktionsmittel dem Abgas zuzugeben. Durch Thermolyse und/oder Hydrolyse wird im heißen Abgas aus dem Harnstoff Ammoniak freigesetzt, welcher als eigentliches Reduktionsmittel für die Stickoxide wirkt und an den katalytischen Zentren des SCR-Katalysators Stickoxide selektiv zu Stickstoff reduziert. Dabei besteht eine Schwierigkeit darin, die Harnstofflösung möglichst gleichmäßig im Abgas zu verteilen und dabei Ablagerungen zu vermeiden. Hierzu wurde bereits vorgeschlagen, dem Abgas vor der Zugabe der Harnstofflösung eine rotierende Strömung aufzuprägen. Beispielsweise ist aus der US 2013/0064725 A1 ein Reduktionsmittelaufbereitungssystem einer Abgasreinigungsanlage bekannt, bei welchem Abgas aus einem Abgasrohr einem senkrecht zu diesem ausgerichteten Mischrohr zugeführt wird, wobei das Abgas in seiner Hauptströmungsrichtung umgelenkt wird und ihm eine Rotationsströmung aufgeprägt wird. In die Rotationsströmung wird mittels einer endseitig am Mischrohr angeordneten Dosiervorrichtung Harnstofflösung eingesprüht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Reduktionsmittelaufbereitungssystem zur Aufbereitung von Abgas der Brennkraftmaschine zugeführtem Reduktionsmittel anzugeben, bei welcher die Aufbereitung des Reduktionsmittels weiter verbessert ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Reduktionsmittelaufbereitungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße Reduktionsmittelaufbereitungssystem weist eine Mischkammer auf, in welche das Reduktionsmittel mittels einer Dosiervorrichtung eingesprüht werden kann und in welcher eine Vermischung von eingesprühtem Reduktionsmittel mit der Mischkammer zugeführtem Abgas erfolgt. Weiter ist ein an die Mischkammer angesetzter Rohrstutzen vorgesehen, über welchen Abgas der Mischkammer zugeführt werden kann, sowie ein aus der Mischkammer heraus führendes kreiszylindrisches Mischrohr, über welches der Mischkammer zugeführtes und mit dem Reduktionsmittel vermisches Abgas aus der Mischkammer ausgetragen wird. Dabei weist die Mischkammer eine annähernd rotationssymmetrische Form mit einer in Bezug auf eine Mittellängsachse des Mischrohrs kollinearen Rotationsachse und im Vergleich zu einer in Richtung der Mittellängsachse gesehenen größten Mischkammertiefe einen größeren Mischkammerdurchmesser auf und der Rohrstutzen ist wenigstens annähernd tangential derart an der Mischkammer angesetzt, dass Abgas nach dem Eintritt in die Mischkammer in der Mischkammer eine um die Rotationsachse herum rotierende Strömung ausbildet und unter Beibehaltung einer rotierenden Strömung in das Mischrohr eintritt und die Mischkammer vollständig durch das Mischrohr verlässt. Die Dosiervorrichtung kann das Reduktionsmittel mit einem kegelförmigen Sprühstrahl derart in die Mischkammer einsprühen, dass es wenigstens annähernd vollständig in ein offenes Ende des Mischrohrs eintritt und von der rotierenden Strömung des Abgases mitgerissen wird. Eine Injektorspitze der Dosiervorrichtung liegt vorzugsweise auf der Rotationsachse, wodurch sich ein in Bezug auf die Rotationsachse annähernd rotationssymmetrisches Sprühbild des abgesprühten Reduktionsmittels ergibt. Das erfindungsgemäße Reduktionsmittelaufbereitungssystem ist insbesondere zur Aufbereitung von wässriger Harnstofflösung als Reduktionsmittel geeignet.

Beibehaltung einer rotierenden Strömung bedeutet hier nicht zwingend, dass ein ursprünglich in der Mischkammer vorhandener Drall in Bezug auf Stärke und Richtung der Strömungsgeschwindigkeit beibehalten wird, sondern dass eine beim Einströmen in die Mischkammer dem Abgas aufgrund des tangentialen Einlaufs aufgeprägte, um die Rotationsachse herum verlaufende Rotationsströmung insoweit auch im Mischrohr fortgesetzt ist, als hier die Gasströmung einen mittleren Drehimpulsvektor aufweist, der auch eine in Achsrichtung ausgerichtete Komponente aufweist. Insgesamt sind infolge der erfindungsgemäßen Ausführung des Reduktionsmittelaufbereitungssystem Rezirkulati-

onen von Abgas und Strömungstotzonen und damit Kondensationen und Ablagerungen weitestgehend vermeidbar.

Der Mischkammer zugeführtes Abgas wird zusammen mit dem zudosierten Reduktionsmittel vollständig über das Mischrohr einem nachgeschalteten, insbesondere als SCR-Katalysator ausgebildeten Stickoxid-Reduktionskatalysator zugeführt. Dadurch wird das von der Dosiervorrichtung unter Druck abgesprühte Reduktionsmittel zusätzlich in Achsrichtung beschleunigt. Dabei gewährleistet der entsprechend spitzwinklig kegelförmig ausgebildete Sprühstrahl, dass Reduktionsmittel wenigstens annähernd ausschließlich in das Mischrohr gelangt und somit praktisch nicht die Innenseite der Mischkammer benetzt und dann dort Ablagerungen ausbilden kann. Bei Verwendung von Harnstofflösung als Reduktionsmittel ist im Mischrohr eine Aufbereitung der Harnstofflösung nicht allein durch eine dort erfolgende weitere Vermischung mit Abgas ermöglicht, sondern es erfolgt auch eine Verdampfung der wässrigen Bestandteile und ferner in mehr oder großem Umfang eine Zersetzung von Harnstoff unter Freisetzung von gasförmigem Ammoniak infolge von Thermolyse und/oder Hydrolyse. Aufgrund der rotatorischen Abgasströmung in der Mischkammer erfolgt eine Vermischung von Reduktionsmittel bzw. Harnstofflösung mit Abgas bereits unmittelbar nach dem Absprühen. Infolge der auch im Mischrohr vorhandenen Rotationsströmung des Abgases erfolgt eine weitergehende Vermischung und Aufbereitung und es ist eine gleichmäßige Verteilung des eingesprühten Reduktionsmittels über den Mischrohrquerschnitt ermöglicht. Mittels des erfindungsgemäßen Reduktionsmittelaufbereitungssystems kann daher einem nachgeschalteten Katalysator ein optimal aufbereitetes Reduktionsmittel zugeführt werden.

In Ausgestaltung der Erfindung ist der Mischkammerdurchmesser annähernd doppelt so groß wie eine größte Mischkammertiefe. Zusammen mit dem tangential an die Mischkammer angesetzten Rohrstutzen resultiert somit in einer Draufsicht in Richtung der Rotationsachse gesehen eine Gestalt der Mischkammer ähnlich eines Schnecken- oder Turbinengehäuses. Aufgrund dieser Ausführung weist der Mischkammer zugeführtes Abgas in radialer Richtung gesehen in weiter außen liegenden Mischkammerbereichen eine höhere Umfangsgeschwindigkeit auf als in weiter innen liegenden Bereichen. Dadurch ist eine Kondensation von Reduktionsmittel auf der Mischkammerinnenwand weitestgehend vermieden. Die Strömungsgeschwindigkeit des Abgases beträgt in Bereichen, welche näher an der Umfangswandung als am Zentrum liegen, bevorzugt

mehr als 20 m/s. In solche Bereiche mit hoher Strömungsgeschwindigkeit gelangende Reduktionsmitteltröpfchen zerplatzen, wodurch eine Verdampfung und eine Vermischung mit Abgas weiter verbessert ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung entspricht der Mischkammerdurchmesser einem Zweifachen bis Dreifachen des Mischrohrdurchmessers, wobei vorzugsweise die Querschnittsfläche des Mischrohrs wenigstens annähernd einer kleinsten Querschnittsfläche des Rohrstutzens entspricht. Dies ist typischerweise die bevorzugt runde gasseitige Öffnungsfläche des Rohrstutzens. Mit dieser Dimensionierung ergeben sich besonders günstige Abgasströmungsverhältnisse und Druckverluste und Strömungswiderstände sind minimiert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ragt das Mischrohr bis annähernd zur Hälfte der Mischkammertiefe in die Mischkammer hinein. Der in die Mischkammer ragende Mischrohrabschnitt ist daher von Abgas annähernd kreisförmig umströmt, wodurch das Mischrohr zusätzlich von Abgas aufgeheizt wird, was im Mischrohr eine Ausbildung von Kristallisationsablagerungen wirksam verhindert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist das Mischrohr an seinem in der Mischkammer angeordneten Ende eine trichterförmige Aufweitung auf. Dadurch ist sichergestellt, dass abgesprühtes Reduktionsmittel wenigstens annähernd vollständig in das Mischrohr gelangt. Zudem ist eine Verbesserung der Rotationssymmetrie der Abgasströmung in der Mischkammer ermöglicht. Dabei ist eine Vermischung mit Abgas weiter verbessert, wenn, wie vorzugsweise vorgesehen, die trichterförmige Aufweitung perforiert ausgeführt ist. Dies ermöglicht einen Abgaseintritt am Mischrohrende auch mit radialen Richtungskomponenten.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein an die Mischkammer angesetztes und mit dieser fluidtechnisch in Verbindung stehendes Mantelrohr vorgesehen, welches konzentrisch zum Mischrohr angeordnet ist und ein Bodenteil aufweist, welches vom Mischrohr durchstoßen ist. Diese Ausführungsform ermöglicht ein Umspülen des Mischrohrs auch an Bereichen, welche nicht im Inneren der Mischkammer liegen. Das Mischrohr kann daher noch wirksamer von Abgas aufgeheizt werden, wodurch Reduktionsmittelkondensationen im Mischrohr noch wirksamer vermieden sind. Das Bodenteil, welches vom Mischrohr durchstoßen ist, weist infolge der konzentrischen

Anordnung von Mantelrohr und Mischrohr eine kreisringförmige Gestalt mit einer geschlossenen Ringfläche auf. Außenumfangsseitig ist es form- bzw. materialschlüssig mit dem Mantelrohr verbunden. Innenumfangsseitig mit dem Mischrohr. Damit kann auch in dieser Ausführungsform in die Mischkammer geführtes Abgas ausschließlich über das herausgeführte Mischrohrende einer strömungsmäßig nachgeschalteten Komponente wie beispielsweise einem SCR-Katalysator zugeführt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Durchmesser des Mantelrohrs annähernd gleich dessen Länge und/oder annähernd gleich der größten Mischkammertiefe. Mit dieser Dimensionierung ist eine weitere Verbesserung der Strömungsverhältnisse bei gleichzeitig kompakter Bauform des Reduktionsmittelaufbereitungssystems ermöglicht.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein sich in Richtung des offenen Mischrohrendes kegelförmig öffnendes Trichterelement mit einer zur Mittellängsachse wenigstens annähernd kollinearen Kegelachse und einer perforierten Kegelmantelfläche vorgesehen, in welches die Dosiervorrichtung das Reduktionsmittel wenigstens annähernd vollständig einsprühen kann. Das Trichterelement nimmt den kegelförmigen Sprühstrahl des von der Dosiervorrichtung abgesprühten Reduktionsmittels wenigstens annähernd vollständig auf. Dabei ermöglicht die Perforierung der Kegelmantelfläche einen etwa radial gerichteten Abgaszutritt ins Innere des Trichterelements. Ein Abgaszutritt in das Trichterelement ist jedoch auch in axialer Richtung durch eine kreiszylindrische Öffnung am spitzen Ende des Trichterelements ermöglicht, durch welche der Sprühstrahl in das Innere des Trichterelements gelangt. Dadurch kann abgesprühtes Reduktionsmittel in Absprührichtung bzw. in Achsrichtung vom Abgas in Richtung des offenen Mischrohrendes von der Abgasströmung erfasst und mitgenommen werden. Vorzugsweise ist durch konstruktive Auslegung dafür gesorgt, dass die Abgasströmungsgeschwindigkeit im Bereich des Trichterelements mehr als doppelt so groß ist als an der Eintrittsstelle in die Mischkammer. Vorzugsweise ist sie auch deutlich größer als die ursprüngliche Geschwindigkeit der abgesprühten Reduktionsmitteltröpfchen. Damit ist ein effektives Mitreißen der Tröpfchen und deren zerkleinernde Aufteilung zu einem feinen Spray ermöglicht. Das weitere offene Ende des Trichterelements reicht in Achsrichtung gesehen bis auf einige Millimeter an das offene Mischrohrende heran. Der Durchmesser der größeren Trichterelementöffnung beträgt vorzugsweise etwa die Hälfte des Mischrohrdurchmessers. Dadurch ist gewährleistet, dass abgesprühtes Reduktionsmittel wenigstens annähernd vollständig in das Mischrohr eingesprüht werden kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein das Trichterelement aufnehmendes Hüllrohr mit großflächig perforierter Mantelfläche vorgesehen. Das Hüllrohr kann kreiszy-
lindrisch oder konisch, bzw. stumpfkeglig ausgeführt sein. Im Falle einer stumpfkeglichen Ausführung weist vorzugsweise die Kegelöffnung in Richtung der Dosiervorrichtung. Durch das Hüllrohr ist eine mechanische Halterung des Trichterelements ermöglicht. Hierzu schließt das Hüllrohr an einem Ende etwa mit der größeren Öffnung des Trichterelements ab und ist randseitig kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit diesem verbunden. Das andere Ende des Hüllrohrs ist vorzugsweise mit einem Bodenteil der Mischkammer oder mit einer die Dosiervorrichtung tragenden Konsole randseitig kraftschlüssig und/oder formschlüssig verbunden. Mit dieser Ausführungsform ist eine hohe mechanische Stabilität gewährleistet. Die Lochfläche der Perforation des Hüllrohrs macht vorzugsweise etwa 70 % bis 80 % der gesamten Mantelhüllfläche aus. Dadurch ist eine Behinderung der Abgasströmung weitestgehend vermieden.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen veranschaulicht und werden nachfolgend beschrieben, wobei sich entsprechende Bauteile in den Figuren durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind. Die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale sind dabei nicht nur in der jeweils angegebenen Merkmalskombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reduktionsmittelaufbereitungssystems,

Fig. 2 eine zweite Darstellung der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform,

Fig. 3 eine Explosionsdarstellung des erfindungsgemäßen Reduktionsmittelaufbereitungssystems nach Fig. 1 und Fig. 2,

Fig. 4 eine perspektivische Schrägansicht des erfindungsgemäßen Reduktionsmittelaufbereitungssystems, und

Fig. 5 eine weitere perspektivische Schrägansicht des halb aufgeschnitten

dargestellten erfindungsgemäßen Reduktionsmittelaufbereitungssystems.

Zur Erläuterung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reduktionsmittelaufbereitungssystems wird zunächst Bezug auf die Figuren 1 bis 4 genommen. Dabei zeigt Fig. 1 zeigt das Reduktionsmittelaufbereitungssystems 1 in einer Draufsicht in Richtung einer Mittellängs- oder Rotationsachse 2. In Fig. 2 ist eine senkrecht hierzu gesehene Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie B – B gezeigt. Fig. 3 zeigt das Reduktionsmittelaufbereitungssystems 1 in einer Explosionsdarstellung. Fig. 4 stellt das Reduktionsmittelaufbereitungssystem 1 in einer perspektivischen Schrägansicht dar. Die Darstellungen sind wenigstens annähernd maßstabsgetreu.

Das Reduktionsmittelaufbereitungssystem 1 weist eine Mischkammer 4 mit einem daran angesetzten Rohrstutzen 3 zur Zufuhr von Abgas in die Mischkammer 4 und ein aus der Mischkammer 4 herausführendes, kreiszylindrisches Mischrohr 7 auf. Der Rohrstutzen 3 ist dabei so an der Mischkammer 4 angesetzt, dass Abgas wenigstens annähernd tangential in die Mischkammer 4 strömen kann. Die Mischkammer 4 weist eine größte Tiefe T auf, welche etwa halb so groß ist wie ein Durchmesser D der Mischkammer 4. Zusammen mit dem angesetzten Rohrstutzen 3 ergibt sich dadurch in der Draufsicht eine Form ähnlich eines Schnecken- oder Turbinengehäuses, wie insbesondere aus Fig. 1 und Fig. 4 ersichtlich ist.

Die Mischkammer 4 ist vorliegend aus zwei miteinander zusammengefügt Mischkammer-Halbschalen 8, 9 aufgebaut. Die Mischkammer-Halbschalen 8, 9 sind dabei, abgesehen von einer jeweiligen Aussparung an einer Ansetzstelle des Rohrstutzens 3, kreisrund und topfförmig ausgebildet. Somit ergibt sich ein, wiederum abgesehen vom Rohrstutzen 3, rotationssymmetrischer Aufbau des Reduktionsmittelaufbereitungssystems 1 in Bezug auf die Mittellängsachse 2 des Mischrohrs 7.

Ein Boden der ersten Mischkammer-Halbschale 8 weist eine vorliegend rund ausgeführte zentrale Vertiefung auf, die der Aufnahme einer in den Figuren 1 bis 4 nicht dargestellten Dosiervorrichtung dient, welche ein Reduktionsmittel, insbesondere Harnstofflösung oder eine andere, Ammoniak in freier oder gebundener Form enthaltende Flüssigkeit, etwa in Richtung der Mittellängsachse 2 in die Mischkammer 4 bzw. in das Mischrohr 7 absprühen kann, worauf weiter unten näher eingegangen wird. Ein im Wesentlichen ebener Boden der zweiten Mischkammer-Halbschale 9 weist eine kreisrunde zentrale

Öffnung auf, an welcher umfangsseitig bündig ein kreiszylindrisches Mantelrohr 5 mit geschlossener Mantelfläche angesetzt ist. Das Mantelrohr 5 weist einen größeren Durchmesser als das Mischrohr 7 auf und ist coaxial zu letzterem angeordnet, wobei das Mischrohr 7 eine endseitiges, etwa kreisringförmiges Bodenteil 11 des Mantelrohrs 5 durchstößt.

Das Mischrohr 7 ist mechanisch lagestabilisiert einerseits durch umfangsseitige Verbindung mit dem Bodenteil 11 am Durchstoß durch dieses und andererseits durch ein ringförmig ausgebildetes Halteelement 13 mit radial verlaufenden Speichen. Dabei ist das Halteelement 13 wie dargestellt vorzugsweise an dem dem Bodenteil 11 gegenüber liegenden offenen Ende des Mantelrohrs 7 angeordnet und stützt das Mischrohr 7 ringsum gegen das Mantelrohr 7 ab. Somit ergibt sich um das Mischrohr 7 herum ein kreisringzylindrischer Hohlraum, welcher fluidtechnisch mit dem Innenraum der Mischkammer 4 verbunden ist. Der Mischkammer 4 zugeführtes Abgas gelangt in diesen, das Mischrohr 7 umgebenden Hohlraum und kann das Mischrohr 7 erwärmen. Dadurch wird die Gefahr einer Reduktionsmittelkondensation auf der Mischrohrinnenwand drastisch vermindert.

Das Mischrohr 7 ragt wie dargestellt in die Mischkammer 4, so dass ein offenes Ende 10 in Richtung der Mittellängsachse 2 gesehen etwa in der Mitte der Mischkammer 4 angeordnet ist. Im Bereich des Mischrohrendes 10 weist das Mischrohr 7 eine trichterförmige Aufweitung 6 um etwa 40 % bis 50 % auf. Dabei ist Aufweitung 6 des Mischrohrendes vorliegend mit einer Perforation versehen. Ansonsten weist das Mischrohr 7 eine geschlossene Mantelfläche auf. In die Mischkammer 4 tangential einströmendem Abgas wird aufgrund der runden Mischkammerform eine Rotation um die Mittellängsachse 2 herum aufgeprägt, wobei das in die Mischkammer 4 ragende Mischrohrendstück ebenfalls von Abgas umspült wird und dabei Wärme vom Abgas auf das Mischrohr 7 übertragen werden kann. In radialer Richtung gesehen nimmt die Geschwindigkeit der rotatorischen Abgasströmung in der Mischkammer 4 von innen nach außen zu. Die trichterförmige Aufweitung 6 des Mischrohrendes wirkt dabei stabilisierend in Bezug auf eine Gleichverteilung der Abgas-Rotationsgeschwindigkeit über die Mischkammertiefe T. Da in die Mischkammer 4 eintretendes Abgas das Reduktionsmittelaufbereitungssystem 1 nur über das Mischrohr 7 verlassen kann und nur über das Mischrohrende 10 in das Mischrohr 7 eintreten kann, wird Abgas in das Mischrohr 7 gezwungen, wobei allerdings eine Rotationsbewegung des Abgases erhalten bleibt und sich im Mischrohr 7 fortsetzt.

Nachfolgend wird unter zusätzlichem Bezug auf Fig. 5 näher auf das Einbringen des Reduktionsmittels bzw. der Harnstofflösung in die Mischkammer 4 eingegangen. Dabei zeigt Fig. 5 das Reduktionsmittelaufbereitungssystem 1 mit aufgeschnittener erster Mischkammer-Halbschale 4 sowie in den Vordergrund gezogenen innenliegenden Bauteilen sowie montierter Dosiervorrichtung 17.

Die in Fig. 5 mit dem Bezugszeichen 17 gekennzeichnete Dosiervorrichtung ist über einen vorzugsweise als Feingussbauteil ausgebildeten Flansch 15 mit der Mischkammer 4 bzw. mit der ersten Mischkammer-Halbschale 8 unter Zwischenschaltung einer als Kühlblech 16 ausgebildeten Konsole verbunden bzw. verschraubt. Das Kühlblech ist in Bezug auf seine Oberfläche größtenteils in Kontakt mit Umgebungsluft und kann daher von der Mischkammer aufgenommene Wärme an die Umgebung abgeben und somit die Dosiervorrichtung 17 vor Überhitzung schützen. Zur Befestigung der Dosiervorrichtung 17 ist der mit entsprechenden Schraublöchern versehene runde Flansch 15 ringsum formschlüssig bzw. materialschlüssig mit einer Randkontur einer in der Vertiefung der ersten Mischkammer-Halbschale 8 vorgesehenen und zentrisch angeordneten Öffnung verbunden. Die Anordnung ist vorzugsweise so ausgeführt, dass eine Düsen Spitze der Dosiervorrichtung 17 mit ihrer Düsenöffnung im Bereich der Öffnung der ersten Mischkammer-Halbschale 8 wenigstens annähernd auf der Mittellängsachse 2 angeordnet ist. Die Dosiervorrichtung 17 kann die vorzugsweise als Reduktionsmittel eingesetzte Harnstofflösung mit einem sich in Richtung des offenen Mischrohrendes 10 öffnenden kegelförmigen Sprühstrahl 18 so absprühen, dass abgesprühtes Reduktionsmittel wenigstens annähernd vollständig in das offene Mischrohr 10 eintritt, wo es von der rotierenden Abgasströmung erfasst und durch das Mischrohr 7 zunächst aus dem Innenbereich der Mischkammer 4 ausgetragen und dann weiter aus dem Reduktionsmittelaufbereitungssystem 1 in Richtung eines nicht dargestellten, insbesondere als SCR-Katalysators ausgebildeten Katalysators transportiert wird. Dabei erfolgen einerseits noch im Mischrohr 7 eine gleichmäßige Verteilung des abgesprühten Reduktionsmittels und andererseits eine Verdampfung und bei Einsatz von Harnstofflösung eine Freisetzung von Ammoniak. Die Reduktionsmittelaufbereitung ist insbesondere infolge einer im Mischrohr 7 weiterhin bestehenden Abgasrotationsströmung besonders effizient.

Zur weiteren Verbesserung der Sprühstrahlformung und der Verteilung von abgesprühtem Reduktionsmittel und ferner für eine Zentrierung der Abgas-Rotationsströmung

bezüglich der Mittellängsachse 2 ist ein sich in Richtung des offenen Mischrohrendes 10 öffnendes und an den Enden jeweils offenes kegelförmiges Trichterelement 12 vorgesehen, in welches der Sprühstrahl 18 hineingesprüht wird. Dabei ist das offene weite Ende des Trichterelements 12 in Richtung der Mittellängsachse 2 gesehen etwa in der Mitte der Mischkammer 4 angeordnet. Vorliegend ragt es etwa 5 mm bis 15 mm in die perforierte Aufweitung 6 des Mischrohrendes hinein. Das offene weite Ende des Trichterelements 12 kann jedoch auch mit einem geringen Abstand von 5 mm bis 15 mm vom Mischrohrende 10 angeordnet sein. Das spitze Ende des Trichterelements 12 ist in unmittelbarer Nähe der Düsenspitze der Dosiervorrichtung 17 angeordnet. Das Trichterelement 22 weist eine kleinperforierte Kegelmantelfläche mit einer Vielzahl von Löchern auf, durch welche Abgas ins Innere des Trichterelements 12 annähernd radial eintreten kann. Dadurch wird abgesprühtes Reduktionsmittel in Richtung des Mischrohrs 7 beschleunigt. Eine zusätzliche Beschleunigung abgesprühten Reduktionsmittels ist durch einen Abgaseintritt in die am spitzen Ende des Trichterelements 12 angeordnete Öffnung ermöglicht. Der Öffnungswinkel des Trichterelements 12 entspricht wenigstens annähernd dem Öffnungswinkel des Sprühstrahls 18, so dass der Sprühstrahl 18 vom Mantel des Trichterelements 12 umschlossen wird. Das Trichterelement 12 wird von einem vorliegend kreiszylindrisch ausgeführten Hüllrohr 14 gehalten, welches mit einem Ende mit dem weiten Ende des Trichterelements 12 bündig abschließt und dort umfänglich mit dem Trichterelement 12 formschlüssig bzw. materialschlüssig verbunden ist. An seinem anderen Ende ist das Hüllrohr 14 mit dem Flansch 15 verbunden. Das Hüllrohr 14 ist großflächig perforiert ausgeführt, um einen weitestgehend ungehinderten Abgaseintritt zu gewährleisten. Der offene Anteil der Mantelfläche des Hüllrohrs 14 beträgt dabei bevorzugt mehr als 70 %, der des Trichterelements bevorzugt mehr als 50%. Hüllrohr 14 und Trichterelement 12 sind rotationssymmetrisch in Bezug auf die Mittellängsachse 2 angeordnet.

Sehr vorteilhafte Strömungsverhältnisse und besonders geringe Druckverluste sind beim Reduktionsmittelaufbereitungssystem 1 mit folgenden Abmessungen erzielbar. Einerseits wird der Mischkammerdurchmesser D so gewählt, dass er einem Zwei- bis Dreifachen des Durchmessers des geradzylindrigen Mischrohrabschnitts entspricht. Der Durchmesser des geradzylindrigen Mischrohrabschnitts entspricht andererseits annähernd dem der bevorzugt rund ausgeführten Öffnung des Rohrstutzens 3. Der Durchmesser des Mantelrohrs 5 wird wiederum bevorzugt so gewählt, dass er etwa einem 1,4- bis 1,8-fachem, insbesondere etwa einem 1,6-fachem des Durchmessers des geradzylindrigen

Mischrohrabschnitts entspricht. Weiterhin ist es zur Erzielung niedriger Druckverluste bevorzugt, wenn eine gedachte Rotationskörperfläche, definiert durch einen sich zwischen dem umlaufenden Rand des offenen Ende des Trichterelements 12 mit kürzestem Abstand zur Innenseite der Aufweitung des Mischrohrendes 6 erstreckenden Ring, wenigstens 10 % größer als die Eintrittsfläche des Rohrstutzens 3 ist. Für einen möglichst staudruckarmen Übergang des Abgases aus dem Freiraum der Mischkammer 4 in das Mischrohr 7 ist es bevorzugt, wenn eine gedachte Rotationskörperfläche, definiert durch einen sich zwischen dem umlaufenden Rand des Mischrohrendes 10 mit kürzestem Abstand zur ersten Mischkammerhalbschale erstreckenden Ring, wenigstens 50 % größer, insbesondere wenigstens 80 % größer als die Eintrittsfläche des Rohrstutzens 3 ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Reduktionsmittelaufbereitungssystem 1 verkleinern sich in Form eines feinen Sprays von der Dosiervorrichtung 17 abgesprühte Reduktionsmitteltropfchen bereits unmittelbar nach dem Absprühen innerhalb des Trichterelements 12 aufgrund einer innigen Vermischung mit Abgas. Dies ist insbesondere durch die in der Mischkammer erzeugte Rotationsbewegung des Abgases bewirkt, welche auch innerhalb des Trichterelements 12 anzutreffen ist. Auf dem weiteren Transport erfolgt in der weiterhin rotierenden Abgasströmung im Mischrohr 7 eine weiter fortschreitende Vermischung mit Abgas und eine Verdampfung und Auflösung der Tropfchen. Bei Verlassen des Reduktionsmittelaufbereitungssystems 1 liegt daher eine optimal aufbereitete Abgas-Reduktionsmittelmischung vor. Ursprünglich vorhandener Harnstoff ist zumindest weitgehend zersetzt und daher eine Stickoxidreduktion im nachfolgenden Katalysator mit hohen Umsatzgraden ermöglicht.

Bezugszeichenliste

1	Reduktionsmittelaufbereitungssystem
2	Mittellängsachse
3	Rohrstutzen
4	Mischkammer
5	Mantelrohr
6	Aufweitung Mischrohrende
7	Mischrohr
8	Erste Mischkammer-Halbschale
9	Zweite Mischkammer-Halbschale
10	Mischrohrende
11	Bodenteil
12	Trichterelement
13	Halteelement
14	Hüllrohr
15	Flansch
16	Kühlblech
17	Dosiervorrichtung
18	Sprühstrahl
D	Mischkammerdurchmesser
T	Mischkammertiefe

Patentansprüche

1. Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) einer Abgasreinigungsanlage einer Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschine zur Aufbereitung von Abgas der Brennkraftmaschine zugeführtem Reduktionsmittel, umfassend
 - eine Mischkammer (4), in welche das Reduktionsmittel mittels einer Dosiervorrichtung (17) eingesprüht werden kann und in welcher eine Vermischung von eingesprühtem Reduktionsmittel mit der Mischkammer (4) zugeführtem Abgas erfolgt,
 - einen an die Mischkammer (4) angesetzten Rohrstutzen (3), über welchen Abgas der Mischkammer (4) zugeführt werden kann,
 - ein aus der Mischkammer (4) heraus führendes kreiszylindrisches Mischrohr (7), über welches der Mischkammer (4) zugeführtes und mit dem Reduktionsmittel vermisches Abgas aus der Mischkammer (4) ausgetragen wird,wobei
 - die Mischkammer (4) eine annähernd rotationssymmetrische Form mit einer in Bezug auf eine Mittellängsachse (2) des Mischrohrs (7) kollinearen Rotationsachse und einen im Vergleich zu einer in Richtung der Mittellängsachse (2) gesehenen größten Mischkammertiefe (T) größeren Mischkammerdurchmesser (D) aufweist,der Rohrstutzen (3) wenigstens annähernd tangential derart an der Mischkammer (4) angesetzt ist, dass Abgas nach dem Eintritt in die Mischkammer (4) in der Mischkammer (4) eine um die Rotationsachse herum rotierende Strömung ausbildet und unter Beibehaltung einer rotierenden Strömung in das Mischrohr (7) eintritt und die Mischkammer vollständig durch

- das Mischrohr (7) verlässt, und
- die Dosiervorrichtung (17) das Reduktionsmittel mit einem kegelförmigen Sprühstrahl (18) derart in die Mischkammer (4) einsprühen kann, dass es wenigstens annähernd vollständig in ein offenes Ende (10) des Mischrohrs (7) eintritt und von der rotierenden Strömung des Abgases mitgerissen wird.
2. Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischkammerdurchmesser (D) annähernd doppelt so groß wie die größte Mischkammertiefe (T) ist.
 3. Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischkammerdurchmesser (D) einem Zweifachen bis Dreifachen des Mischrohrdurchmessers entspricht.
 4. Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche des Mischrohrs (7) wenigstens annähernd einer kleinsten Querschnittsfläche des Rohrstutzens (3) entspricht.
 5. Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischrohr (7) bis annähernd zur Hälfte der Mischkammertiefe (T) in die Mischkammer (4) hineinragt.
 6. Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischrohr (7) an seinem in der Mischkammer (4) angeordneten Ende eine trichterförmige Aufweitung (6) aufweist
 7. Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein an die Mischkammer (4) angesetztes und mit dieser fluidtechnisch in Verbindung stehendes Mantelrohr (5) vorgesehen ist, welches konzentrisch zum

Mischrohr (7) angeordnet ist und ein Bodenteil (11) aufweist, welches vom Mischrohr (7) durchstoßen ist.

8. Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Mantelrohrs (5) annähernd gleich dessen Länge und/oder annähernd gleich der größten Mischkammertiefe (T) ist.
9. Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein sich in Richtung des offenen Mischrohrendes (10) kegelförmig öffnendes Trichterelement (12) mit einer zur Mittellängsachse (2) wenigstens annähernd kollinearen Kegelachse und einer perforierten Kegelmantelfläche vorgesehen ist, in welches die Dosiervorrichtung (17) das Reduktionsmittel wenigstens annähernd vollständig einsprühen kann.
10. Reduktionsmittelaufbereitungssystem (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein das Trichterelement (12) aufnehmendes Hüllrohr (14) mit großflächig perforierter Mantelfläche vorgesehen ist.

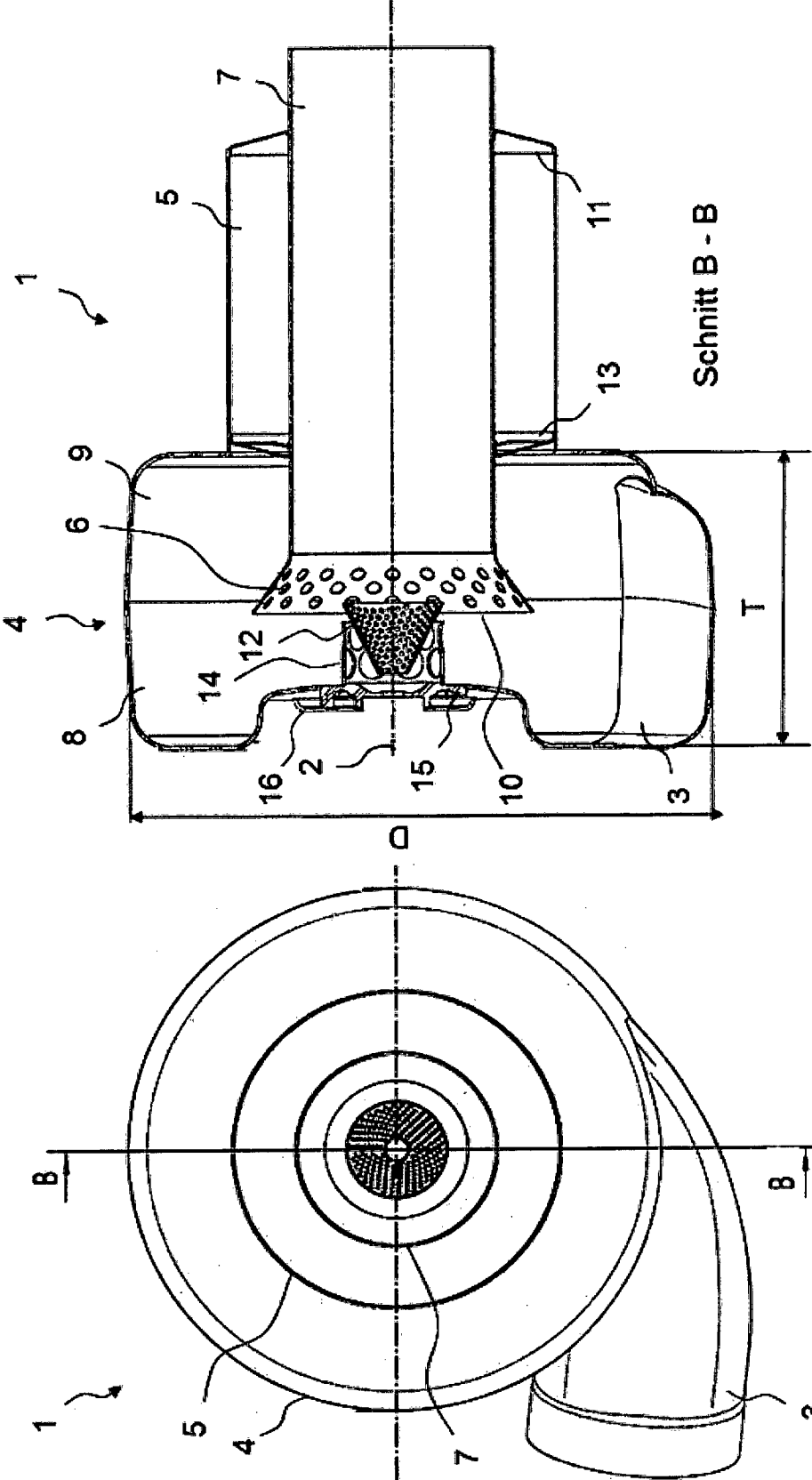


Fig. 2

Fig. 1

2/3

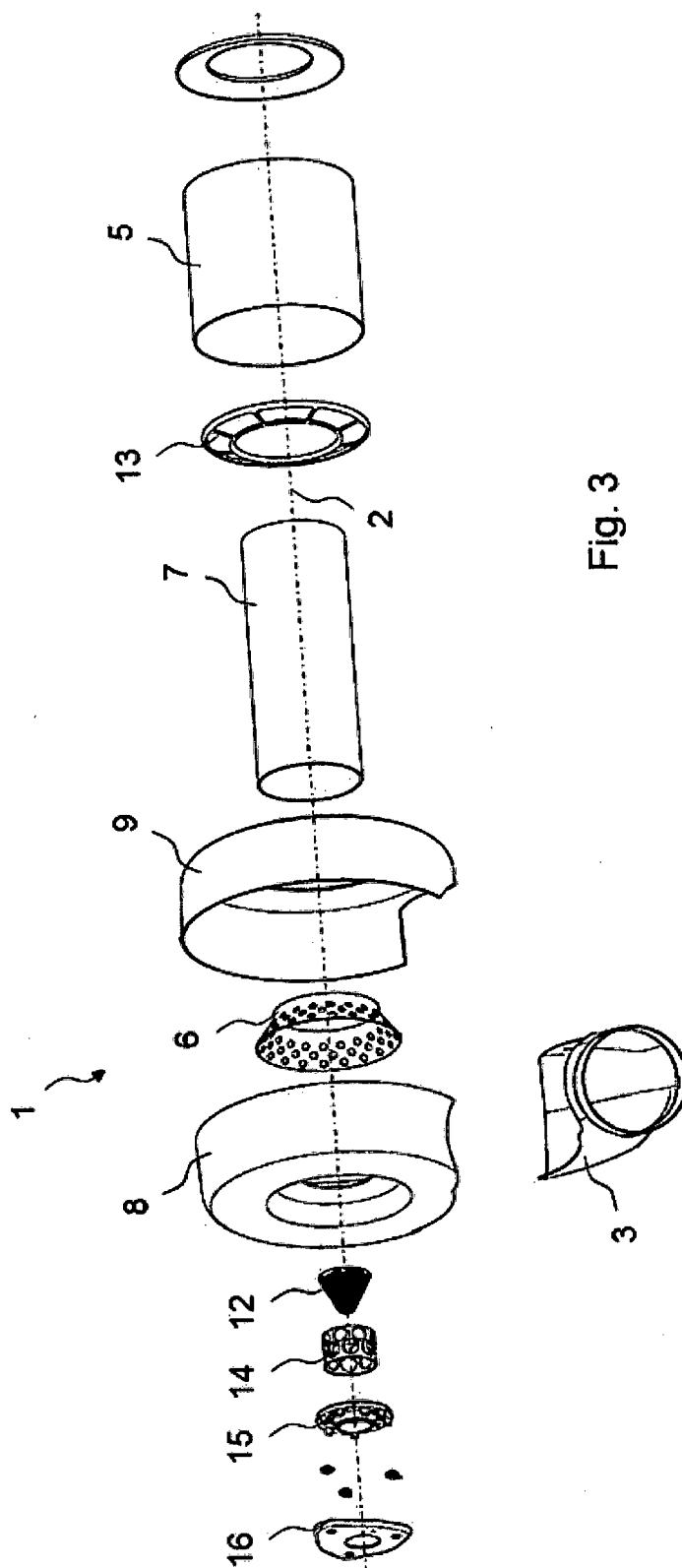
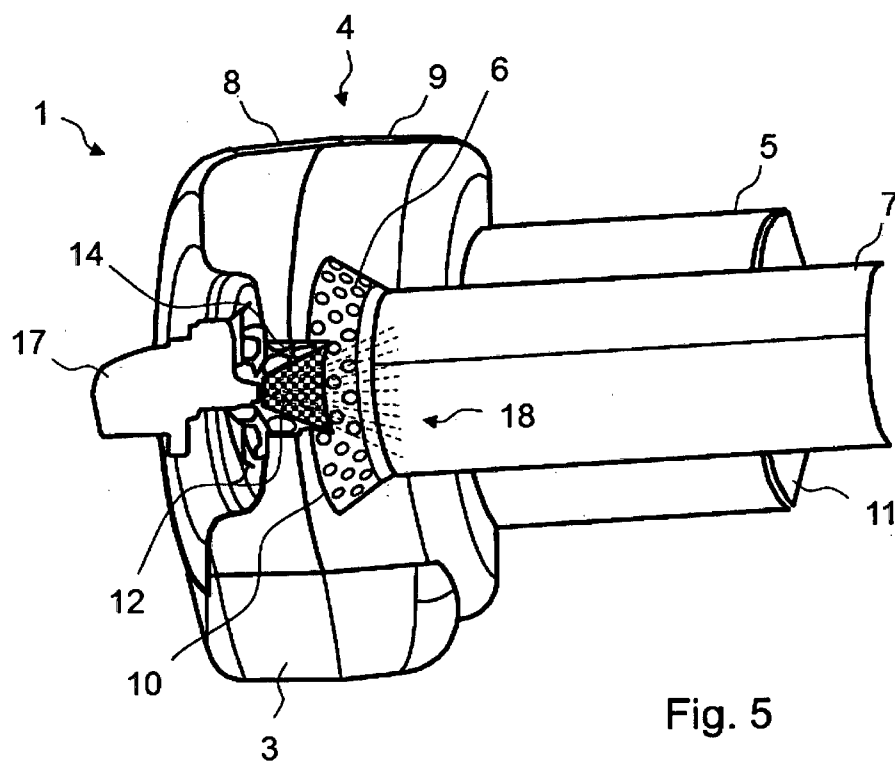
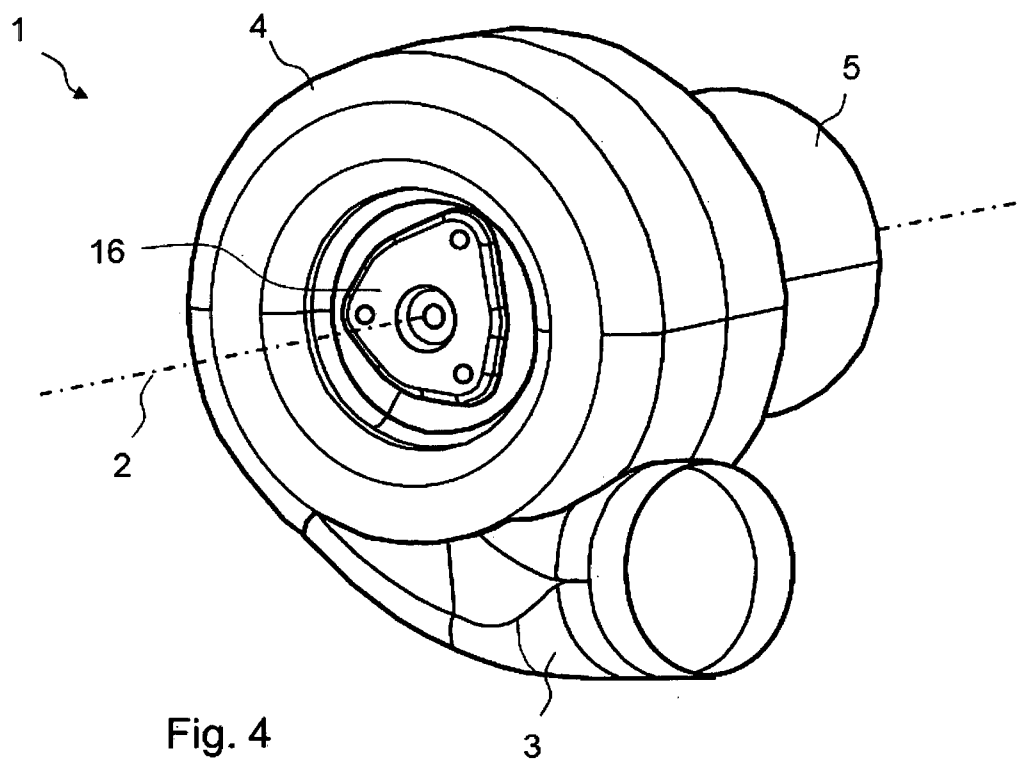


Fig. 3

3/3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/000813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B01F5/00 B01F3/04 B01F5/04 F01N3/20 F01N3/28 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01F F01N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/110885 A1 (RENAULT TRUCKS [FR]; STASKOWIAK DANIEL [FR]; MORETTI SOLINNE [FR]; CHA) 15 September 2011 (2011-09-15)	1,2,4
A	abstract figures 1-5 page 6 - page 10	3,5-10
X	EP 2 465 602 A2 (PROVENTIA EMISSION CONTROL OY [FI]) 20 June 2012 (2012-06-20)	1,3-6,9,10
A	abstract figures 2a-3b paragraph [0024] - paragraph [0044]	2,7,8
X	US 2011/308234 A1 (DE RUDDER KORNEEL [BE] ET AL) 22 December 2011 (2011-12-22)	1,3-6
A	abstract figure 8 paragraph [0026] - paragraph [0032]	2,7-10
	- / - -	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 7 July 2015		Date of mailing of the international search report 15/07/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Krasenbrink, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/000813

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/178321 A1 (DAIMLER AG [DE]) 5 December 2013 (2013-12-05) abstract figure 2 page 6 - page 11 -----	9,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/000813

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011110885	A1	15-09-2011	NONE

EP 2465602	A2	20-06-2012	DE 11193509 T1 21-03-2013
			DK 2465602 T3 24-06-2013
			EP 2465602 A2 20-06-2012
			FI 20115569 A 15-06-2012

US 2011308234	A1	22-12-2011	EP 2585693 A1 01-05-2013
			FI 9882 U1 16-11-2012
			US 2011308234 A1 22-12-2011
			WO 2011163395 A1 29-12-2011

WO 2013178321	A1	05-12-2013	DE 102012010878 A1 05-12-2013
			EP 2855868 A1 08-04-2015
			US 2015135683 A1 21-05-2015
			WO 2013178321 A1 05-12-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B01F5/00	B01F3/04
ADD.	B01F5/04	F01N3/20
		F01N3/28
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B01F F01N		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2011/110885 A1 (RENAULT TRUCKS [FR]; STASKOWIAK DANIEL [FR]; MORETTI SOLINNE [FR]; CHA) 15. September 2011 (2011-09-15)	1,2,4
A	Zusammenfassung Abbildungen 1-5 Seite 6 - Seite 10	3,5-10
X	EP 2 465 602 A2 (PROVENTIA EMISSION CONTROL OY [FI]) 20. Juni 2012 (2012-06-20)	1,3-6,9, 10
A	Zusammenfassung Abbildungen 2a-3b Absatz [0024] - Absatz [0044]	2,7,8
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Juli 2015		15/07/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Krasenbrink, B

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/308234 A1 (DE RUDDER KORNEEL [BE] ET AL) 22. Dezember 2011 (2011-12-22)	1,3-6
A	Zusammenfassung Abbildung 8 Absatz [0026] - Absatz [0032] -----	2,7-10
A	WO 2013/178321 A1 (DAIMLER AG [DE]) 5. Dezember 2013 (2013-12-05) Zusammenfassung Abbildung 2 Seite 6 - Seite 11 -----	9,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000813

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011110885	A1	15-09-2011	KEINE
EP 2465602	A2	20-06-2012	DE 11193509 T1 21-03-2013
			DK 2465602 T3 24-06-2013
			EP 2465602 A2 20-06-2012
			FI 20115569 A 15-06-2012
US 2011308234	A1	22-12-2011	EP 2585693 A1 01-05-2013
			FI 9882 U1 16-11-2012
			US 2011308234 A1 22-12-2011
			WO 2011163395 A1 29-12-2011
WO 2013178321	A1	05-12-2013	DE 102012010878 A1 05-12-2013
			EP 2855868 A1 08-04-2015
			US 2015135683 A1 21-05-2015
			WO 2013178321 A1 05-12-2013