

(19)



(11)

EP 4 390 068 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

09.04.2025 Patentblatt 2025/15

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F01N 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23213185.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F01N 3/2066; F01N 3/00; F01N 2240/20;

F01N 2610/02; F01N 2610/14; F01N 2610/1453

(22) Anmeldetag: **30.11.2023**

(54) **MISCHSEKTION FÜR EINE ABGASANLAGE EINER BRENNKRAFTMASCHINE**

MIXING SECTION FOR AN EXHAUST SYSTEM OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

SECTION DE MÉLANGE POUR UN SYSTÈME D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **Friedrich, Florian**

Östringen (DE)

• **Notter, Manuel**

Schwaikheim (DE)

(30) Priorität: **19.12.2022 DE 102022133786**

(74) Vertreter: **Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll**

Patent- und Rechtsanwälte

PartG mbB

Arnulfstraße 58

80335 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

26.06.2024 Patentblatt 2024/26

(73) Patentinhaber: **Purem GmbH**

66539 Neunkirchen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 3 425 180

DE-A1- 102015 106 876

DE-U1- 202015 102 092

(72) Erfinder:

• **Kurpejovic, Enver**

Kirchheim unter Teck (DE)

EP 4 390 068 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mischsektion für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine zur Durchmischung von Abgas und Reaktionsmittel.

[0002] Zur Minderung des Schadstoffanteils in von einer Brennkraftmaschine ausgestoßenem Abgas ist es bekannt, in das Abgas ein Reaktionsmittel, beispielsweise eine Harnstoff/Wasser-Lösung, einzuspritzen. In einer katalytisch wirksamen Abgasbehandlungsanordnung, beispielsweise einem SCR-Katalysator, wird unter Verwendung des Reaktionsmittels eine zur Minderung des Schadstoffanteils führende katalytische Reaktion, beispielsweise selektive katalytische Reduktion, durchgeführt.

[0003] Eine Mischsektion gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE 20 2015 102 092 U1 bekannt. Bei dieser Mischsektion sind zwei in einer Haupt-Abgaberichtung einer Reaktionsmittelabgabereinheit aufeinander folgende, plattenartige Reaktionsmittel-Aufbauelemente einer Reaktionsmittel-Auffanganordnung mit zueinander im Wesentlichen parallelen und zur Haupt-Abgaberichtung im Wesentlichen orthogonalen Reaktionsmittel-Auffangflächen quer zur Haupt-Abgaberichtung zueinander versetzt und einander teilweise überlappend angeordnet.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Mischsektion für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine bereitzustellen, mit welcher bei geringem Bauraumbedarf eine effiziente Vermischung von Abgas und in diese eingespritztem Reaktionsmittel erreicht wird.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Mischsektion für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine zur Durchmischung von Abgas und Reaktionsmittel, umfassend:

- ein eine Mischkammer umgrenzendes Mischsektionsgehäuse mit einem Gehäuseboden, wobei in dem Gehäuseboden wenigstens eine Abgaseintrittsöffnung zum Eintritt von Abgas in die Mischkammer vorgesehen ist,
- eine Reaktionsmittelabgabereinheit zur Abgabe von Reaktionsmittel in die Mischkammer im Wesentlichen in einer Haupt-Abgaberichtung,
- eine Reaktionsmittel-Auffanganordnung zum Auffangen von in die Mischkammer abgegebenem Reaktionsmittel, wobei die Reaktionsmittel-Auffanganordnung eine Mehrzahl von in der Haupt-Abgaberichtung aufeinander folgenden Reaktionsmittel-Auffangelementen umfasst, wobei jedes Reaktionsmittel-Auffangelement eine der Reaktionsmittelabgabereinheit zugewandt positionierte Reaktionsmittel-Auffangfläche aufweist.

[0006] Um eine gegenseitige Abschirmung der Reaktionsmittel Auffangelemente zu vermeiden, ist in wenigstens einem Reaktionsmittel-Auffangelement, vorzugs-

weise jedem Reaktionsmittel-Auffangelement, eine Mehrzahl von Durchtrittsöffnungen ausgebildet.

[0007] Durch die Benetzung der in der Mischkammer angeordneten Reaktionsmittel-Auffangelemente mit dem in die Mischkammer eingespritzten Reaktionsmittel wird eine vergleichsweise große Oberfläche genutzt, um das im Allgemeinen in flüssiger Form als Sprühnebel mit einer Vielzahl von Reaktionsmitteltröpfchen eingespritzte Reaktionsmittel zu verdampfen und mit dem in der Mischkammer verwirbelten Abgas zu vermischen.

[0008] Für eine konstruktiv einfache Ausgestaltung kann wenigstens ein Reaktionsmittel-Auffangelement, vorzugsweise jedes Reaktionsmittel-Auffangelement, plattenartig ausgebildet sein und eine im Wesentlichen ebene Reaktionsmittel-Auffangfläche aufweisen.

[0009] Eine effiziente Benetzung der Reaktionsmittelauffangflächen kann dadurch erreicht werden, dass bei wenigstens einem Reaktionsmittel-Auffangelement, vorzugsweise jedem Reaktionsmittel-Auffangelement, die Reaktionsmittel-Auffangfläche zur Haupt-Abgaberichtung im Wesentlichen orthogonal orientiert ist oder/und zu einer Öffnungsmittelnachse der wenigstens einen Abgaseintrittsöffnung im Wesentlichen parallel orientiert ist. Ferner kann vorgesehen sein, dass wenigstens zwei Reaktionsmittel-Auffangflächen, vorzugsweise alle Reaktionsmittel-Auffangflächen, zueinander im Wesentlichen parallel sind.

[0010] Ein gegenseitiges Abschirmen der Reaktionsmittel-Auffangelemente gegen eine Benetzung mit dem in die Mischkammer eingespritzten Reaktionsmittel kann weiter dadurch verhindert werden, wenn bei wenigstens zwei einander unmittelbar benachbarten Reaktionsmittel-Auffangelementen, vorzugsweise allen einander unmittelbar benachbarten Reaktionsmittel-Auffangelementen, die Reaktionsmittel-Auffangfläche des näher an der Reaktionsmittelabgabereinheit positionierten Reaktionsmittel-Auffangelements kleiner ist als die Reaktionsmittel-Auffangfläche des von der Reaktionsmittelabgabereinheit weiter entfernt positionierten Reaktionsmittel-Auffangelements.

[0011] Zum Erhalt einer kompakten Bauart wird vorgeschlagen, dass bei wenigstens zwei einander unmittelbar benachbarten Reaktionsmittel-Auffangelementen, vorzugsweise allen einander unmittelbar benachbarten Reaktionsmittel-Auffangelementen, die Reaktionsmittel-Auffangfläche des näher an der Reaktionsmittelabgabereinheit positionierten Reaktionsmittel-Auffangelements quer zur Haupt-Abgaberichtung im Wesentlichen vollständig von der Reaktionsmittel-Auffangfläche des von der Reaktionsmittelabgabereinheit weiter entfernt positionierten Reaktionsmittel-Auffangelements überlappt ist.

[0012] Eine zuverlässige Benetzung von weiter von der Reaktionsmittelabgabereinheit entfernt positionierten Reaktionsmittel-Auffangelementen kann gewährleistet werden, wenn eine Größe der Reaktionsmittel-Auffangflächen der Reaktionsmittel-Auffangelemente in der Haupt-Abgaberichtung zunimmt.

[0013] Für eine gleichmäßige Benetzung der gesamten Reaktionsmittel-Auffanganordnung wird vorgeschlagen, dass ein Abgabeort der Reaktionsmittelabgabereinheit in wenigstens einer Richtung quer zur Haupt-Abgaberichtung im Wesentlichen zentral bezüglich einer Außenumfangskontur der Reaktionsmittel-Auffanganordnung positioniert ist.

[0014] Hierfür kann vorgesehen sein, dass die Außenumfangskontur der Reaktionsmittel-Auffanganordnung im Wesentlichen einer Außenumfangskontur des Reaktionsmittel-Auffangelements mit der größten Reaktionsmittel-Auffangfläche entspricht.

[0015] Wenigstens eine Abgaseintrittsöffnung, vorzugsweise jede Abgaseintrittsöffnung, kann in Richtung einer zur Haupt-Abgaberichtung vorzugsweise im Wesentlichen parallelen Öffnungslängsachse langgestreckt sein, wodurch eine übermäßige Drosselung des Abgasstroms vermieden wird. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn in dem Gehäuseboden wenigstens zwei in Richtung einer jeweiligen Öffnungslängsachse langgestreckte Abgaseintrittsöffnungen mit zueinander im Wesentlichen parallelen Öffnungslängsachsen und einander in Richtung der Öffnungslängsachsen wenigstens teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, überlappend vorgesehen sind.

[0016] Für eine stabile Halterung der Reaktionsmittel-Auffangelemente können diese an dem Gehäuseboden zwischen den wenigstens zwei Abgaseintrittsöffnungen getragen sein.

[0017] Wenn wenigstens ein Reaktionsmittel-Auffangelement, vorzugsweise jedes Reaktionsmittel-Auffangelement, quer zur Haupt-Abgaberichtung sich wenigstens teilweise über wenigstens eine Abgaseintrittsöffnung erstreckt, ist eine effiziente Wechselwirkung eines derartig positionierten Reaktionsmittel-Auffangelements mit dem Abgasstrom insbesondere auch zur Erwärmung des Reaktionsmittel-Auffangelements gewährleistet. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn alle Reaktionsmittel-Auffangelemente quer zur Haupt-Abgaberichtung sich wenigstens teilweise über die selbe Abgaseintrittsöffnung erstrecken.

[0018] Zum Erhalt einer die Durchmischung unterstützenden Verwirbelung des in die Mischkammer eingeleiteten Abgases kann das Mischsektionsgehäuse eine dem Gehäuseboden gegenüberliegende Abgas-Umlenk wand mit einer der Mischkammer zugewandten, konkaven Umlenk-Innenoberfläche aufweisen.

[0019] Wenn dabei die Umlenk-Innenoberfläche einen Scheitelbereich mit maximalem Abstand zum Gehäuseboden aufweist und eine im Wesentlichen senkrechte Projektion des Scheitelbereichs auf den Gehäuseboden zwischen zwei Abgaseintrittsöffnungen liegt, werden in der Mischkammer zwei einander entgegengesetzt orientierte Abgaswirbel erzeugt, wodurch die Durchmischung von Abgas mit in die Mischkammer eingespritztem bzw. von den Reaktionsmittel-Auffangflächen abdampfen dem Reaktionsmittel weiter unterstützt wird.

[0020] Um die Verwirbelung von Abgas in der Misch-

kammer effizient zur Durchmischung mit in die Mischkammer eingespritztem Reaktionsmittel nutzen zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass der Scheitelbereich in Richtung der Öffnungslängsachse der wenigstens einen Abgaseintrittsöffnung oder/und in der Haupt-Abgaberichtung langgestreckt ist.

[0021] Zur Abgabe des in der Mischsektion generierten Gemisches aus Abgas und Reaktionsmittel kann das Mischsektionsgehäuse eine Abgasaustrittsöffnung aufweisen, wobei eine Haupt-Einströmrichtung von die wenigstens eine Abgaseintrittsöffnung durchströmendem Abgas im Wesentlichen orthogonal zu einer Haupt-Auströmrichtung von die Abgasaustrittsöffnung durchströmendem Abgas ist.

[0022] Die Erfindung betrifft ferner eine Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, umfassend eine erfindungsgemäß aufgebaute Mischsektion.

[0023] Stromaufwärts der Mischsektion kann wenigstens eine Abgasbehandlungsanordnung, vorzugsweise umfassend einen Oxidationskatalysator oder/und einen Partikelfilter, angeordnet sein. Zur Umsetzung des Gemisches aus Abgas und Reaktionsmittel kann stromabwärts der Mischsektion wenigstens eine Abgasbehandlungsanordnung, vorzugsweise umfassend einen SCR-Katalysator, angeordnet sein.

[0024] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Mischsektion umfassenden Teils einer Abgasanlage;

Fig. 2 eine Ansicht der Abgasanlage der Fig. 1 in Blickrichtung II in Fig. 1;

Fig. 3 vergrößert den Mischsektion umfassenden Bereich der Abgasanlage der Fig. 1;

Fig. 4 eine teilweise offen dargestellte Ansicht der Mischsektion der Fig. 3 in Blickrichtung IV in Fig. 3;

Fig. 5 eine Seitenansicht eines Gehäusebodens eines Mischsektionsgehäuses mit daran getragenen Reaktionsmittel-Auffangelementen einer Reaktionsmittel-Auffanganordnung;

Fig. 6 eine Ansicht der in Fig. 5 dargestellten Baugruppe, betrachtet in einer Haupt-Abgaberichtung in Fig. 5;

[0025] Die Fig. 1 bis 4 zeigen einen Teilbereich einer allgemein mit 10 bezeichneten Abgasanlage einer Brennkraftmaschine in einem Fahrzeug. Dieser Teilbereich der Abgasanlage 10 umfasst zwischen einer beispielsweise einen Oxidationskatalysator oder/und einen Partikelfilter umfassenden, stromaufwärtigen Abgasbehandlungsanordnung 12 und einer beispielsweise einen

SCR-Katalysator umfassenden, stromabwärtigen Abgasbehandlungsanordnung 14 eine allgemein mit 16 bezeichnete Mischsektion. In der Mischsektion 16 wird in nachfolgend beschriebener Art und Weise die Abgasbehandlungsanordnung 12 verlassendes Abgas A mit einem durch eine allgemein auch als Injektor bezeichnete Reaktionsmittelabgabereinheit 18 in eine Mischkammer 20 eingespritztem Reaktionsmittel R durchmischt, so dass ein Gemisch G aus Abgas A und Reaktionsmittel R in die stromabwärtige Abgasbehandlungsanordnung 14 strömt.

[0026] Die Mischsektion 16 umfasst ein allgemein mit 22 bezeichnetes Mischsektionsgehäuse. Das Mischsektionsgehäuse 22 umfasst ein im Wesentlichen kuppelartig ausgebildetes und beispielsweise als Blechumformteil einstückig oder mehrstückig bereitgestelltes Gehäuseeteil 24. Das Gehäuseeteil 24 kann in seinem stromaufwärtigen Endbereich 26 an die stromaufwärtige Abgasbehandlungsanordnung 12 angebunden sein.

[0027] Das Mischsektionsgehäuse 22 umfasst ferner einen im Wesentlichen plattenartig ausgebildeten, beispielsweise ebenfalls als Blechumformteil bereitgestellten Gehäuseboden 28. Der in den Fig. 5 und 6 detaillierter dargestellte Gehäuseboden 28 kann in einem Außenumfangsbereich eine Mehrzahl von Verbindungs-
laschen 30 aufweisen, mit welchen der in das Gehäuse-
teil 24 eingesetzte Gehäuseboden 28 mit dem Gehäuse-
teil 24 beispielsweise durch Verschweißen oder Verlöten
oder dergleichen fest verbunden werden kann. Der Geh-
äuseboden 28 und das Gehäuseeteil 24 umgrenzen somit
im Wesentlichen die im Mischsektionsgehäuse 22 ge-
bildete Mischkammer 20. Ferner ist an dem Gehäuse-
teil 24 die Reaktionsmittelabgabeanordnung 18 derart ge-
tragen, dass diese das Reaktionsmittel R im Wesent-
lichen in einer Haupt-Abgaberichtung H, die zu einer
näherungsweise ebenen Oberfläche 32 des Gehäuse-
bodens 28 parallel orientiert sein kann, in die Misch-
kammer 20 abgibt. Es ist darauf hinzuweisen, dass die
Haupt-Abgaberichtung H beispielsweise der Richtung
einer Mittensenke eines von der Reaktionsmittelabgabe-
einheit 18 abgegebenen Sprühkegels K des Reaktions-
mittels R entsprechen kann. Beispielsweise kann die
Haupt-Abgaberichtung H im Wesentlichen einer mittlere
Abgaberichtung des Reaktionsmittels R entsprechen.

[0028] Im Gehäuseboden 28 sind im dargestellten Ausgestaltungsbeispiel zwei Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ ausgebildet. Öffnungsmittelnachsen M₁, M₂ der Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ sind im Wesentlichen orthogonal orientiert zu der im Wesentlichen ebenen Oberfläche 32 des Gehäusebodens 28. Das aus der stromaufwärtigen Abgasbehandlungsanordnung 12 in die Mischkammer 20 eintretende Abgas A strömt durch die Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ im Wesentlichen in einer jeweiligen Haupt-Einströmrichtung E₁, E₂ welche näherungsweise parallel zur jeweiligen Öffnungsmittelnachse M₁, M₂ sind.

[0029] Die beiden Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂

sind im Gehäuseboden 28 derart angeordnet, dass deren Öffnungslängsachse L₁, L₂ zur jeweiligen Öffnungsmittelnachse M₁, M₂ im Wesentlichen orthogonal sind und zueinander im Wesentlichen und vorzugsweise auch zur Haupt-Abgaberichtung H im Wesentlichen parallel sind. Ferner sind die Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ derart positioniert, dass diese sich in Richtung ihrer Öffnungslängsachsen L₁, L₂ im Wesentlichen vollständig überlappen, was bedeuten kann, dass beide Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ in Richtung ihrer jeweiligen Öffnungslängsachse L₁, L₂ im Wesentlichen die gleiche Länge aufweisen und vorzugsweise auch die gleiche Breite quer zur jeweiligen Öffnungslängsachse L₁, L₂ aufweisen.

[0030] In den Fig. 4 bis 6 ist erkennbar, dass jede der Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ von einem in Richtung zur Mischkammer 20 orientierten und beispielsweise durch Umformen generierten Öffnungsrand 36₁, 36₂ umgeben ist. Die Öffnungsrande 36₁, 36₂ unterstützen das definierte Einstömen des Abgases A in die Mischkammer 20 in der jeweiligen Haupt-Einströmrichtung E₁, E₂.

[0031] Das zusammen mit dem Gehäuseboden 28 die Mischkammer 20 umgrenzende Gehäuseeteil 24 ist insbesondere in seinen dem Gehäuseboden 28 gegenüberliegenden Bereich kuppelartig ausgeformt und stellt eine Umlenkwand 38 mit einer der Mischkammer 20 zugewandten, bezüglich der Mischkammer 20 konkaven Umlenk-Innenoberfläche 40 bereit. Aufgrund der kuppelartigen Gestalt weist die Umlenk-Innenoberfläche 40 einen Scheitelpunkt S auf, in welchem die Umlenk-Innenoberfläche 40 den maximalen Abstand zum Gehäuseboden 28 bzw. dessen im Wesentlichen ebener Oberfläche 32 aufweist. Eine durch einen Projektionspfeil P₁ in Fig. 4 angedeutete senkrechte Projektion des Scheitelpunkts S auf dem Gehäuseboden 28 liegt, wie dies auch in Fig. 6 angedeutet ist, vorzugsweise im Wesentlichen mittig zwischen den beiden Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ und kann vorzugsweise auch in Richtung der Öffnungslängsachsen L₁, L₂ im Wesentlichen in einem mittigen Bereich der Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ liegen. Grundsätzlich kann der Scheitelpunkt S derart ausgebildet sein, dass dieser, wie dies die Fig. 3 andeutet, einen auch in Richtung der Haupt-Abgaberichtung H bzw. der Öffnungslängsachsen L₁, L₂ langgestreckten Verlauf mit näherungsweise im Wesentlichen konstantem Abstand zum Gehäuseboden 32 aufweist.

[0032] Durch diese Struktur des Gehäuseteils 24 im Bereich seiner Umlenkwand 38 wird das durch die Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ in der jeweiligen Haupt-Einströmrichtung E₁, E₂ in die Mischkammer 20 eingeleitete Abgas A so umgelenkt, dass zwei einander entgegengesetzt orientierte Abgaswirbel W₁, W₂ entstehen. Bei der vorangehend angesprochenen linienartig ausge-
dehnten Gestalt des Scheitelpunkts S können diese
Abgaswirbel W₁, W₂ auch aufgrund der in der gleichen
Richtung langgestreckten Gestalt der Abgaseintrittsöff-
nungen 34₁, 34₂ grundsätzlich eine in dieser Richtung

ausgedehnte walzenartige Struktur aufweisen.

[0033] In der Mischkammer 20 ist eine allgemein mit 42 bezeichnete Reaktionsmittel-Auffanganordnung angeordnet. Die Reaktionsmittel-Auffanganordnung 42 umfasst im dargestellten Beispiel drei im Wesentlichen plattenartig und beispielsweise als Blechumformteile ausgebildete Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃. Die plattenartig ausgebildeten Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ können beispielsweise durch materialschlüssige Anbindung an dem Gehäuseboden 28 in einem Bereich zwischen den beiden Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ festgelegt sein.

[0034] Jedes Reaktionsmittel-Auffangelement 44₁, 44₂, 44₃ weist eine im Wesentlichen ebene, also ungekrümmte und der Reaktionsmittelabgabeeinheit 18 zugewandt orientierte Reaktionsmittel-Auffangfläche 46₁, 46₂, 46₃ auf. Die Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ sind in der Mischkammer 20 so angeordnet, dass deren im Wesentlichen ebene, ungekrümmte Reaktionsmittel-Auffangflächen 46₁, 46₂, 46₃ zur Haupt-Abgaberichtung H im Wesentlichen orthogonal orientiert sind und zu der bei einer jeweiligen Abgaseintrittsöffnung 34₁, 34₂ vorhandenen Haupteinströmrichtung E₁, E₂ und auch zueinander im Wesentlichen parallel orientiert sind. Somit behindern die Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ das Einströmen von Abgas A in die Mischkammer 20 im Wesentlichen nicht, stellen jedoch eine maximale Auffangwechselwirkung mit dem in die Mischkammer 20 eingespritzten Reaktionsmittel R bereit.

[0035] Die in der Haupt-Abgaberichtung H aufeinander folgend angeordneten Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ sind so gestaltet, dass die Größe der daran jeweils vorgesehenen Reaktionsmittel-Auffangfläche 46₁, 46₂, 46₃ in Richtung von der Reaktionsmittelabgabeeinheit 18 weg, also im Wesentlichen auch in der Haupt-Abgaberichtung H zunimmt. Das der Reaktionsmittelabgabeeinheit 18 am nächstliegend positionierte Reaktionsmittel-Auffangelement 44₁ weist die kleinste Reaktionsmittel-Auffangfläche 46₁ auf, während das von der Reaktionsmittelabgabeeinheit 18 am weitesten entfernt liegende Reaktionsmittel-Auffangelement 44₃ die größte Reaktionsmittel-Auffangfläche 46₃ bereitstellt.

[0036] Wie insbesondere in Fig. 6 zu erkennen ist, weisen die bei Betrachtung in der Haupt-Abgaberichtung H einander überdeckenden Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ insbesondere im Bereich ihrer jeweiligen Reaktionsmittel-Auffangflächen 46₁, 46₂, 46₃ näherungsweise die gleiche Außenumfangsgeometrie, also eine im Wesentlichen rechteckige Außenumfangsgeometrie, auf. Dabei sind die Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ so positioniert, dass eine Außenumfangskontur der Reaktionsmittel-Auffanganordnung 42 im Wesentlichen durch die Außenumfangskontur des die größte Reaktionsmittel-Auffangfläche 46₃ bereitstellenden Reaktionsmittel-Auffangelements 44₃ definiert ist. Dies bedeutet, dass die mit jeweiligen kleineren Reaktionsmittel-Auffangflächen 46₁, 46₂ ausgebildeten

Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂ quer zur Haupt-Abgaberichtung H im Wesentlichen nicht über die Außenumfangskontur des die größte Reaktionsmittel-Auffangfläche 46₃ bereitstellenden Reaktionsmittel-Auffangelements 44₃ hervorstehen. Dies führt dazu, dass ein in Fig. 6 dargestelltes Zentrum Z der Außenumfangskontur der Reaktionsmittel-Auffanganordnung 42 im Wesentlichen definiert ist durch den zentralen Bereich der Reaktionsmittel-Auffangfläche 46₃ des Reaktionsmittel-Auffangelements 44₃.

[0037] Um eine effiziente Benetzung aller Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ mit dem Reaktionsmittel R zu erreichen, ist die Reaktionsmittelabgabeeinheit 18 so positioniert bzw. orientiert, dass ein Abgabeort O, an welchem das Reaktionsmittel R in der Haupt-Abgaberichtung H von der Reaktionsmittelabgabeeinheit 18 abgegeben wird, bei Betrachtung in der Haupt-Abgaberichtung H dem Zentrum Z der Außenumfangskontur der Reaktionsmittel-Abgabeanordnung 42 im Wesentlichen direkt gegenüberliegt, was in Fig. 5 durch einen Projektionspfeil P₂ veranschaulicht ist. Dadurch wird gewährleistet, dass der bezüglich der Haupt-Abgaberichtung H in Umfangsrichtung im Wesentlichen symmetrische Sprühkegel K die Außenumfangskontur der Reaktionsmittel-Abgabeanordnung 42 im Wesentlichen gleichmäßig erfasst und somit die Reaktionsmittel-Auffangflächen 46₁, 46₂, 46₃ im Wesentlichen über ihre gesamte Oberfläche näherungsweise gleichmäßig benetzt werden können.

[0038] Um dabei eine gegenseitige Abschirmung der in der Haupt-Abgaberichtung H aufeinander folgenden Reaktionsmittel-Abgabeelemente 44₁, 44₂, 44₃ so weit als möglich zu vermeiden, kann in diesen jeweils eine Vielzahl von Durchtrittsöffnungen 48₁, 48₂, 48₃ vorgesehen sein. Ein Teil des auf ein jeweiliges Reaktionsmittel-Auffangelement 46₁, 46₂, 46₃ zu strömenden Reaktionsmittels R wird somit nicht an diesen aufgefangen, sondern strömt im Bereich der Durchtrittsöffnungen 48₁, 48₂, 48₃ durch diese hindurch und kann somit einerseits in der Haupt-Abgaberichtung H dann folgende Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₂, 44₃ benetzen bzw. stromabwärts des letzten Reaktionsmittel-Auffangelements 44₃ sich mit dem in diesem Volumenbereich in der Mischkammer 20 strömenden Abgas A vermischen.

[0039] Insbesondere in den Fig. 2 und 6 ist deutlich zu erkennen, dass die Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ an dem Gehäuseboden 28 so positioniert sind, dass sie sich quer zur Haupt-Abgaberichtung H bzw. auch quer zu den Öffnungslängsachsen L₁, L₂ in den Bereich der Abgaseintrittsöffnung 34₂ erstrecken. Dies verstärkt einerseits die thermische Wechselwirkung der Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ mit dem in die Mischkammer 20 einströmenden Abgas A, so dass eine die Reaktionsmittelverdampfung unterstützende schnelle Erwärmung der Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ gewährleistet ist. Andererseits ermöglicht diese Positionierung der Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ die vorangehend angespro-

chene Ausrichtung des Zentrums Z der Außenumfangskontur der Reaktionsmittel-Auffanganordnung 42 mit dem Abgabeort O bzw. der Haupt-Abgaberichtung H in Abstimmung auf die Positionierung der Reaktionsmittelabgabeeinheit 18 am Gehäuseteil 24. Um die thermische Wechselwirkung mit dem Abgas A weiter zu verstärken bzw. auch größere Reaktionsmittel-Auffangflächen bereitstellen zu können, könnten die Reaktionsmittel-Auffangelemente 44₁, 44₂, 44₃ derart ausgebildet sein, dass sie sich auch in den Bereich der Abgaseintrittsöffnung 34₁ erstrecken. Dies könnte insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn die Reaktionsmittelabgabeeinheit 18 am Mischsektionsgehäuse 22 derart positioniert wird, dass der Abgabeort O im Wesentlichen mittig zwischen den beiden Abgaseintrittsöffnungen 34₁, 34₂ liegt.

[0040] Das in der Mischkammer 20 gebildete Gemisch G aus Abgas A und Reaktionsmittel R verlässt das Mischsektionsgehäuse 22 im Bereich einer Abgasaustrittsöffnung 50 im Wesentlichen in einer Haupt-Ausströmrichtung S, welche zu den Haupt-Einströmrichtungen E₁, E₂ näherungsweise orthogonal orientiert ist. Dies führt zu einem kompakten Aufbau der Mischsektion 16 bzw. der gesamten Abgasanlage 10 und führt aufgrund der im Bereich der Mischkammer 20 auftretenden und der Verwirbelung überlagerten Strömungsumlenkung um ungefähr 90° zu einer weiteren Vermischung von Abgas A und in diesem bereits aufgenommenen Reaktionsmittel R. Somit wird gewährleistet, dass ein im Wesentlichen gleichmäßig mit Reaktionsmittel R durchmisches Abgas A beispielsweise durch ein Übergangsgehäuse 52 hindurch in die stromabwärtige Abgasbehandlungsanordnung 14 einströmt und somit in diese über deren Querschnitt verteilt im Wesentlichen gleichmäßig mit dem darin vorgesehenen katalytisch wirksamen Material zur Durchführung der vorgesehenen Abgasreinigungsfunktion in Wechselwirkung treten kann.

[0041] Es ist darauf hinzuweisen, dass an der vorangehend anhand eines Ausgestaltungsbeispiels dargestellten Mischsektion verschiedene Variationen vorgenommen werden können. So könnten beispielsweise mehr als die drei dargestellten Reaktionsmittel-Auffangelemente vorgesehen sein. Auch könnten bei der Abfolge von Reaktionsmittel-Auffangelemente beispielsweise zwei einander unmittelbar benachbarte Reaktionsmittel-Auffangelemente mit gleich großen Reaktionsmittel-Auffangflächen ausgebildet sein. Es ist darauf hinzuweisen, dass in Bezug auf die vorangehend erläuterte Orientierung verschiedener Komponenten bzw. Ausgestaltungsaspekte beispielsweise orthogonal oder parallel zueinander die jeweiligen Orientierungen geringfügig von einer jeweils exakten parallelen oder orthogonalen Orientierung abweichen können, ohne dass dies zu einer Beeinträchtigung der durch die Wechselwirkung der verschiedenen Systembereiche herbeizuführenden Durchmischung von Abgas und Reaktionsmittel führt.

Patentansprüche

1. Mischsektion für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine zur Durchmischung von Abgas (A) und Reaktionsmittel (R), umfassend:

- ein eine Mischkammer (20) umgrenzendes Mischsektionsgehäuse (22) mit einem Gehäuseboden (28), wobei in dem Gehäuseboden (28) wenigstens eine Abgaseintrittsöffnung (34₁, 34₂) zum Eintritt von Abgas (A) in die Mischkammer (20) vorgesehen ist,
- eine Reaktionsmittelabgabeeinheit (18) zur Abgabe von Reaktionsmittel (R) in die Mischkammer (20) im Wesentlichen in einer Haupt-Abgaberichtung (H),
- eine Reaktionsmittel-Auffanganordnung (42) zum Auffangen von in die Mischkammer (20) abgegebenem Reaktionsmittel (R), wobei die Reaktionsmittel-Auffanganordnung (42) eine Mehrzahl von in der Haupt-Abgaberichtung (H) aufeinander folgenden Reaktionsmittel-Auffangelementen (44₁, 44₂, 44₃) umfasst, wobei jedes Reaktionsmittel-Auffangelement (44₁, 44₂, 44₃) eine der Reaktionsmittelabgabeeinheit zugewandt positionierte Reaktionsmittel-Auffangfläche (46₁, 46₂, 46₃) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass in wenigstens einem Reaktionsmittel-Auffangelement (44₁, 44₂, 44₃) eine Mehrzahl von Durchtrittsöffnungen (48₁, 48₂, 48₃) ausgebildet ist.

2. Mischsektion nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Reaktionsmittel-Auffangelement (44₁, 44₂, 44₃), vorzugsweise jedes Reaktionsmittel-Auffangelement (44₁, 44₂, 44₃), plattenartig ausgebildet ist und eine im Wesentlichen ebene Reaktionsmittel-Auffangfläche (46₁, 46₂, 46₃) aufweist, oder/und dass in jedem Reaktionsmittel-Auffangelement (44₁, 44₂, 44₃) eine Mehrzahl von Durchtrittsöffnungen (48₁, 48₂, 48₃) ausgebildet ist.

3. Mischsektion nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wenigstens einem Reaktionsmittel-Auffangelement (44₁, 44₂, 44₃), vorzugsweise jedem Reaktionsmittel-Auffangelement (44₁, 44₂, 44₃), die Reaktionsmittel-Auffangfläche (46₁, 46₂, 46₃) zur Haupt-Abgaberichtung (H) im Wesentlichen orthogonal orientiert ist oder/und zu einer Öffnungsmittelnachse (M₁, M₂) der wenigstens einen Abgaseintrittsöffnung (34₁, 34₂) im Wesentlichen parallel orientiert ist, oder/und dass wenigstens zwei Reaktionsmittel-Auffangflächen (46₁, 46₂, 46₃), vorzugsweise alle Reaktionsmittel-Auffangflächen (46₁, 46₂, 46₃), zueinander im Wesentlichen parallel sind.

4. Mischsektion nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wenigstens zwei einander unmittelbar benachbarten Reaktionsmittel-Auffangelementen (44₁, 44₂, 44₃), vorzugsweise allen einander unmittelbar benachbarten Reaktionsmittel-Auffangelementen (44₁, 44₂, 44₃), die Reaktionsmittel-Auffangfläche (46₁, 46₂) des näher an der Reaktionsmittelabgabereinheit (18) positionierten Reaktionsmittel-Auffangelements (44₁, 44₂) kleiner ist als die Reaktionsmittel-Auffangfläche (46₂, 46₃) des von der Reaktionsmittelabgabereinheit (18) weiter entfernt positionierten Reaktionsmittel-Auffangelements (44₂, 44₃).
5. Mischsektion nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wenigstens zwei einander unmittelbar benachbarten Reaktionsmittel-Auffangelementen (44₁, 44₂, 44₃), vorzugsweise allen einander unmittelbar benachbarten Reaktionsmittel-Auffangelementen (44₁, 44₂, 44₃), die Reaktionsmittel-Auffangfläche (46₁, 46₂) des näher an der Reaktionsmittelabgabereinheit (18) positionierten Reaktionsmittel-Auffangelements (44₁, 44₂) quer zur Haupt-Abgaberichtung (H) im Wesentlichen vollständig von der Reaktionsmittel-Auffangfläche (46₂, 46₃) des von der Reaktionsmittelabgabereinheit (18) weiter entfernt positionierten Reaktionsmittel-Auffangelements (44₂, 44₃) überlappt ist.
6. Mischsektion nach einem der Ansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Größe der Reaktionsmittel-Auffangflächen (46₁, 46₂, 46₃) der Reaktionsmittel-Auffangelemente (44₁, 44₂, 44₃) in der Haupt-Abgaberichtung (H) zunimmt.
7. Mischsektion nach einem der Ansprüche 1-6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abgabeort (O) der Reaktionsmittelabgabereinheit (18) in wenigstens einer Richtung quer zur Haupt-Abgaberichtung (H) im Wesentlichen zentral bezüglich einer Außenumfangskontur der Reaktionsmittel-Auffanganordnung (H) positioniert ist.
8. Mischsektion nach Anspruch 6 und Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenumfangskontur der Reaktionsmittel-Auffanganordnung (42) im Wesentlichen einer Außenumfangskontur des Reaktionsmittel-Auffangelements (44₃) mit der größten Reaktionsmittel-Auffangfläche (46₃) entspricht.
9. Mischsektion nach einem der Ansprüche 1-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Abgaseintrittsöffnung (34₁, 34₂), vorzugsweise jede Abgaseintrittsöffnung (34₁, 34₂), in Richtung einer zur Haupt-Abgaberichtung (H) vorzugsweise im Wesentlichen parallelen Öffnungslängsachse (L₁, L₂) langgestreckt ist, vorzugsweise wobei in dem Gehäuseboden (28) wenigstens zwei in Richtung einer jeweiligen Öffnungslängsachse (L₁, L₂) langgestreckte Abgaseintrittsöffnungen (34₁, 34₂) mit zu einander im Wesentlichen parallelen Öffnungslängsachsen (L₁, L₂) und einander in Richtung der Öffnungslängsachsen (L₁, L₂) wenigstens teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, überlappend vorgesehen sind.
10. Mischsektion nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reaktionsmittel-Auffangelemente (44, 44₂, 44₃) an dem Gehäuseboden (28) zwischen den wenigstens zwei Abgaseintrittsöffnungen (34₁, 34₂) getragen sind.
11. Mischsektion nach einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Reaktionsmittel-Auffangelement (44₁, 44₂, 44₃), vorzugsweise jedes Reaktionsmittel-Auffangelement (44₁, 44₂, 44₃), quer zur Haupt-Abgaberichtung (H) sich wenigstens teilweise über wenigstens eine Abgaseintrittsöffnung (34₂) erstreckt, vorzugsweise wobei alle Reaktionsmittel-Auffangelemente (44₁, 44₂, 44₃) quer zur Haupt-Abgaberichtung (H) sich wenigstens teilweise über die selbe Abgaseintrittsöffnung (34₂) erstrecken.
12. Mischsektion nach einem der Ansprüche 1-11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mischsektionsgehäuse (22) eine dem Gehäuseboden (28) gegenüberliegende Abgas-Umlenkwand (38) mit einer der Mischkammer (20) zugewandten, konkaven Umlenk-Innenoberfläche (40) aufweist.
13. Mischsektion nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenk-Innenoberfläche (40) einen Scheitelbereich (S) mit maximalem Abstand zum Gehäuseboden (28) aufweist, und dass eine im Wesentlichen senkrechte Projektion des Scheitelbereichs (S) auf den Gehäuseboden (28) zwischen zwei Abgaseintrittsöffnungen (34₁, 34₂) liegt.
14. Mischsektion nach Anspruch 9 und Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Scheitelbereich (S) in Richtung der Öffnungslängsachse (L₁, L₂) der wenigstens einen Abgaseintrittsöffnung (34₁, 34₂) oder/und in der Haupt-Abgaberichtung (H) langgestreckt ist.
15. Mischsektion nach einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mischsektionsgehäuse (22) eine Abgasaustrittsöffnung (50) aufweist, wobei eine Haupt-Einströmrichtung (E₁, E₂) von der wenigstens eine Abgaseintrittsöffnung (34₁, 34₂) durchströmendem Abgas (A) im Wesentlichen orthogonal zu einer Haupt-Ausströmrichtung von der Abgasaustrittsöffnung (50) durchströmendem Abgas (A) oder/und Reaktionsmittel (R) ist.

16. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, umfassend eine Mischsektion (16) nach einem der Ansprüche 1-15.
17. Abgasanlage nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** stromaufwärts der Mischsektion (16) wenigstens eine Abgasbehandlungsanordnung (12), vorzugsweise umfassend einen Oxidationskatalysator oder/und einen Partikelfilter, angeordnet ist, oder/und dass stromabwärts der Mischsektion (16) wenigstens eine Abgasbehandlungsanordnung (14), vorzugsweise umfassend einen SCR-Katalysator, angeordnet ist.

Claims

1. A mixing section for an exhaust system of an internal-combustion engine, for intermixing exhaust gas (A) and reagent (R), comprising:

- a mixing-section housing (22), enclosing a mixing chamber (20), with a housing base (28), wherein at least one exhaust-gas inlet opening (34₁, 34₂) for admission of exhaust gas (A) into the mixing chamber (20) is provided in the housing base (28),
- a reagent-dispensing unit (18) for dispensing reagent (R) into the mixing chamber (20) substantially in a main dispensing direction (H),
- a reagent-receiving arrangement (42) for receiving reagent (R) dispensed into the mixing chamber (20), the reagent-receiving arrangement (42) comprising a plurality of reagent-receiving elements (44₁, 44₂, 44₃) succeeding one another in the main dispensing direction (H), each reagent-receiving element (44₁, 44₂, 44₃) exhibiting a reagent-receiving area (46₁, 46₂, 46₃) positioned facing toward the reagent-dispensing unit,

characterized in that a plurality of passage openings (48₁, 48₂, 48₃) are formed in at least one reagent-receiving element (44₁, 44₂, 44₃).

2. The mixing section as claimed in claim 1, **characterized in that** at least one reagent-receiving element (44₁, 44₂, 44₃), preferentially each reagent-receiving element (44₁, 44₂, 44₃), is formed in a plate-like manner and exhibits a substantially flat reagent-receiving area (46₁, 46₂, 46₃), or/and **in that** a plurality of passage openings (48₁, 48₂, 48₃) are formed in each reagent-receiving element (44₁, 44₂, 44₃).
3. The mixing section as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** in the case of at least one reagent-receiving element (44₁, 44₂, 44₃), preferentially in the case of each reagent-receiving element (44₁,

44₂, 44₃), the reagent-receiving area (46₁, 46₂, 46₃) is oriented substantially orthogonally to the main dispensing direction (H) or/and is oriented substantially parallel to a center axis (M₁, M₂) of the at least one exhaust-gas inlet opening (34₁, 34₂), or/and **in that** at least two reagent-receiving areas (46₁, 46₂, 46₃), preferentially all the reagent-receiving areas (46₁, 46₂, 46₃), are substantially parallel to one another.

4. The mixing section as claimed in one of claims 1-3, **characterized in that** in the case of at least two reagent-receiving elements (44₁, 44₂, 44₃) directly adjacent to one another, preferentially in the case of all the reagent-receiving elements (44₁, 44₂, 44₃) directly adjacent to one another, the reagent-receiving area (46₁, 46₂) of the reagent-receiving element (44₁, 44₂) positioned closer to the reagent-dispensing unit (18) is smaller than the reagent-receiving area (46₂, 46₃) of the reagent-receiving element (44₂, 44₃) positioned further away from the reagent-dispensing unit (18).
5. The mixing section as claimed in one of claims 1-4, **characterized in that** in the case of at least two reagent-receiving elements (44₁, 44₂, 44₃) directly adjacent to one another, preferentially in the case of all the reagent-receiving elements (44₁, 44₂, 44₃) directly adjacent to one another, the reagent-receiving area (46₁, 46₂) of the reagent-receiving element (44₁, 44₂) positioned closer to the reagent-dispensing unit (18) is substantially completely overlapped at right angles to the main dispensing direction (H) by the reagent-receiving area (46₂, 46₃) of the reagent-receiving element (44₂, 44₃) positioned further away from the reagent-dispensing unit (18).
6. The mixing section as claimed in one of claims 1-5, **characterized in that** a size of the reagent-receiving areas (46₁, 46₂, 46₃) of the reagent-receiving elements (44₁, 44₂, 44₃) increases in the main dispensing direction (H).
7. The mixing section as claimed in one of claims 1-6, **characterized in that** a dispensing location (O) of the reagent-dispensing unit (18) is positioned in at least one direction at right angles to the main dispensing direction (H) substantially centrally with respect to an outer peripheral contour of the reagent-receiving arrangement (H).
8. The mixing section as claimed in claim 6 and claim 7, **characterized in that** the outer peripheral contour of the reagent-receiving arrangement (42) corresponds substantially to an outer peripheral contour of the reagent-receiving element (44₃) having the largest reagent-receiving area (46₃).

9. The mixing section as claimed in one of claims 1-8, **characterized in that** at least one exhaust-gas inlet opening (34₁, 34₂), preferentially each exhaust-gas inlet opening (34₁, 34₂), is elongated in the direction of a longitudinal axis (L₁, L₂) thereof which is preferentially substantially parallel to the main dispensing direction (H), preferentially wherein at least two exhaust-gas inlet openings (34₁, 34₂) elongated in the direction of a respective longitudinal axis (L₁, L₂) thereof, with longitudinal axes (L₁, L₂) substantially parallel to one another and overlapping one another at least partially, preferentially substantially completely, in the direction of the longitudinal opening axes (L₁, L₂) thereof are provided in the housing base (28).
10. The mixing section as claimed in claim 9, **characterized in that** the reagent-receiving elements (44₁, 44₂, 44₃) are supported on the housing base (28) between the at least two exhaust-gas inlet openings (34₁, 34₂).
11. The mixing section as claimed in one of claims 1-10, **characterized in that** at least one reagent-receiving element (44₁, 44₂, 44₃), preferentially each reagent-receiving element (44₁, 44₂, 44₃), extends at least partially across at least one exhaust-gas inlet opening (34₂) at right angles to the main dispensing direction (H), preferentially wherein all the reagent-receiving elements (44₁, 44₂, 44₃) extend at least partially across the same exhaust-gas inlet opening (34₂) at right angles to the main dispensing direction (H).
12. The mixing section as claimed in one of claims 1-11, **characterized in that** the mixing-section housing (22) exhibits an exhaust-gas-deflecting wall (38), situated opposite the housing base (28), with a concave inner deflecting surface (40) facing toward the mixing chamber (20).
13. The mixing section as claimed in claim 12, **characterized in that** the inner deflecting surface (40) exhibits a vertex region (S) with maximum spacing from the housing base (28), and **in that** a substantially vertical projection of the vertex region (S) onto the housing base (28) is situated between two exhaust-gas inlet openings (34₁, 34₂).
14. The mixing section as claimed in claim 9 and claim 13, **characterized in that** the vertex region (S) is elongated in the direction of the longitudinal axis (L₁, L₂) of the at least one exhaust-gas inlet opening (34₁, 34₂), or/and in the main dispensing direction (H).
15. The mixing section as claimed in one of claims 1-14, **characterized in that** the mixing-section housing (22) exhibits an exhaust-gas outlet opening (50), wherein a main inflow direction (E₁, E₂) of exhaust

gas (A) flowing through the at least one exhaust-gas inlet opening (34₁, 34₂) is substantially orthogonal to a main outflow direction of exhaust gas (A) or/and reagent (R) flowing through the exhaust-gas outlet opening (50).

16. An exhaust system for an internal-combustion engine, including a mixing section (16) as claimed in one of claims 1-15.
17. The exhaust system as claimed in claim 16, **characterized in that** at least one exhaust-gas treatment arrangement (12), preferentially comprising an oxidation catalytic converter or/and a particle filter, is arranged upstream of the mixing section (16), or/and wherein at least one exhaust-gas treatment arrangement (14), preferentially comprising an SCR catalytic converter, is arranged downstream of the mixing section (16).

Revendications

1. Une section de mélange pour un système d'échappement d'un moteur à combustion interne, pour mélanger des gaz d'échappement (A) et un réactif (R), comprenant :
- un boîtier de section de mélange (22), renfermant une chambre de mélange (20), avec un fond de boîtier (28), dans lequel au moins une ouverture d'entrée de gaz d'échappement (34₁, 34₂) pour l'admission de gaz d'échappement (A) dans la chambre de mélange (20) est prévue dans le fond de boîtier (28),
 - une unité de distribution de réactif (18) pour distribuer du réactif (R) dans la chambre de mélange (20) sensiblement dans une direction de distribution principale (H),
 - un dispositif de réception de réactif (42) destiné à recevoir le réactif (R) distribué dans la chambre de mélange (20), le dispositif de réception de réactif (42) comprenant une pluralité d'éléments de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃) se succédant dans la direction de distribution principale (H), chaque élément de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃) présentant une zone de réception de réactif (46₁, 46₂, 46₃) positionnée face à l'unité de distribution de réactif,
 - **caractérisé en ce qu'**une pluralité d'ouvertures de passage (48₁, 48₂, 48₃) sont formées dans au moins un élément de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃).
2. La section de mélange selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins un élément de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃), de préférence chaque élément de réception de réactif (44₁, 44₂,

- 44₃) est formé en forme de plaque et présente une zone de réception de réactif sensiblement plate (46₁, 46₂, 46₃), ou/et **en ce qu'**une pluralité d'ouvertures de passage (48₁, 48₂, 48₃) sont formées dans chaque élément de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃).
3. La section de mélange selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** dans le cas d'au moins un élément de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃), de préférence dans le cas de chaque élément de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃), la zone de réception de réactif (46₁, 46₂, 46₃) est orientée sensiblement orthogonalement à la direction principale de distribution (H) ou/et est orientée sensiblement parallèlement à un axe central (M₁, M₂) de ladite au moins une ouverture d'entrée de gaz d'échappement (34₁, 34₂), ou/et **en ce qu'**au moins deux zones de réception de réactifs (46₁, 46₂, 46₃), de préférence toutes les zones de réception de réactifs (46₁, 46₂, 46₃), sont sensiblement parallèles les unes aux autres.
 4. La section de mélange selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** dans le cas d'au moins deux éléments de réception de réactifs (44₁, 44₂, 44₃) directement adjacents l'un à l'autre, de préférence dans le cas de tous les éléments de réception de réactifs (44₁, 44₂, 44₃) directement adjacents l'un à l'autre, la zone de réception de réactif (46₁, 46₂) de l'élément de réception de réactif (44₁, 44₂) positionné plus près de l'unité de distribution de réactif (18) est plus petite que la zone de réception de réactif (46₂, 46₃) de l'élément de réception de réactif (44₂, 44₃) positionné plus loin de l'unité de distribution de réactif (18).
 5. La section de mélange selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** dans le cas d'au moins deux éléments récepteurs de réactifs (44₁, 44₂, 44₃) directement adjacents l'un à l'autre, de préférence dans le cas de tous les éléments récepteurs de réactifs (44₁, 44₂, 44₃) directement adjacents l'un à l'autre, la zone de réception de réactif (46₁, 46₂) de l'élément de réception de réactif (44₁, 44₂) positionné plus près de l'unité de distribution de réactif (18) est sensiblement complètement recouverte à angle droit par rapport à la direction de distribution principale (H) par la zone de réception de réactif (46₂, 46₃) de l'élément de réception de réactif (44₂, 44₃) positionné plus loin de l'unité de distribution de réactif (18).
 6. La section de mélange selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la taille des zones de réception de réactif (46₁, 46₂, 46₃) des éléments de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃) augmente dans la direction de distribution principale (H).
 7. La section de mélange selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'**un emplacement de distribution (O) de l'unité de distribution de réactif (18) est positionné dans au moins une direction perpendiculaire à la direction de distribution principale (H) sensiblement au centre par rapport à un contour périphérique extérieur du dispositif de réception de réactif (H).
 8. La section de mélange selon la revendication 6 et la revendication 7, **caractérisée en ce que** le contour périphérique extérieur du dispositif de réception de réactif (42) correspond sensiblement à un contour périphérique extérieur de l'élément de réception de réactif (44₃) ayant la plus grande surface de réception de réactif (46₃).
 9. La section de mélange selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'**au moins une ouverture d'entrée de gaz d'échappement (34₁, 34₂), de préférence chaque ouverture d'entrée de gaz d'échappement (34₁, 34₂), est allongée dans la direction d'un axe longitudinal (L₁, L₂) de celle-ci qui est de préférence sensiblement parallèle à la direction de distribution principale (H), de préférence dans lequel au moins deux ouvertures d'entrée de gaz d'échappement (34₁, 34₂) allongées dans la direction d'un axe longitudinal respectif (L₁, L₂) de celles-ci, avec des axes longitudinaux (L₁, L₂) sensiblement parallèles l'un à l'autre et se chevauchant au moins partiellement, de préférence sensiblement complètement, dans la direction des axes d'ouverture longitudinaux (L₁, L₂) de celles-ci, sont prévues dans le fond de boîtier (28).
 10. Section de mélange selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les éléments récepteurs de réactifs (44₁, 44₂, 44₃) sont supportés sur le fond de boîtier (28) entre les au moins deux ouvertures d'entrée des gaz d'échappement (34₁, 34₂).
 11. La section de mélange selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'**au moins un élément de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃), de préférence chaque élément de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃), s'étend au moins partiellement à travers au moins une ouverture d'entrée de gaz d'échappement (34₂) à angle droit par rapport à la direction principale de distribution (H), de préférence dans laquelle tous les éléments de réception de réactif (44₁, 44₂, 44₃) s'étendent au moins partiellement à travers la même ouverture d'entrée de gaz d'échappement (34₂) à angle droit par rapport à la direction principale de distribution (H).
 12. La section de mélange selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** le boîtier de section de mélange (22) présente une paroi de dé-

viation des gaz d'échappement (38), située à l'opposé du fond de boîtier (28), avec une surface de déviation interne concave (40) tournée vers la chambre de mélange (20).

5

13. La section de mélange selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la surface de déviation interne (40) présente une région de sommet (S) avec un espacement maximal par rapport au fond de boîtier (28), et **en ce qu'**une projection sensiblement verticale de la région de sommet (S) sur le fond de boîtier (28) est située entre deux ouvertures d'entrée des gaz d'échappement (34₁, 34₂). 10
14. La section de mélange selon la revendication 9 et la revendication 13, **caractérisée en ce que** la région de sommet (S) est allongée dans la direction de l'axe longitudinal (L₁, L₂) de ladite au moins une ouverture d'entrée de gaz d'échappement (34₁, 34₂), ou/et dans la direction de distribution principale (H). 15 20
15. La section de mélange selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** le boîtier de section de mélange (22) présente une ouverture de sortie des gaz d'échappement (50), dans laquelle une direction d'écoulement principale (E₁, E₂) des gaz d'échappement (A) s'écoulant à travers au moins une ouverture d'entrée des gaz d'échappement (34₁, 34₂) est sensiblement orthogonale à une direction d'écoulement principale des gaz d'échappement (A) et/ou du réactif (R) s'écoulant à travers l'ouverture de sortie des gaz d'échappement (50). 25 30
16. Un système d'échappement pour un moteur à combustion interne, comprenant une section de mélange (16) selon l'une des revendications 1 à 15. 35
17. Le système d'échappement selon la revendication 16, **caractérisé en ce qu'**au moins un dispositif de traitement des gaz d'échappement (12), comprenant de préférence un convertisseur catalytique d'oxydation et/ou un filtre à particules, est disposé en amont de la section de mélange (16), et/ou **en ce qu'**au moins un dispositif de traitement des gaz d'échappement (14), comprenant de préférence un convertisseur catalytique SCR, est disposé en aval de la section de mélange (16). 40 45

50

55

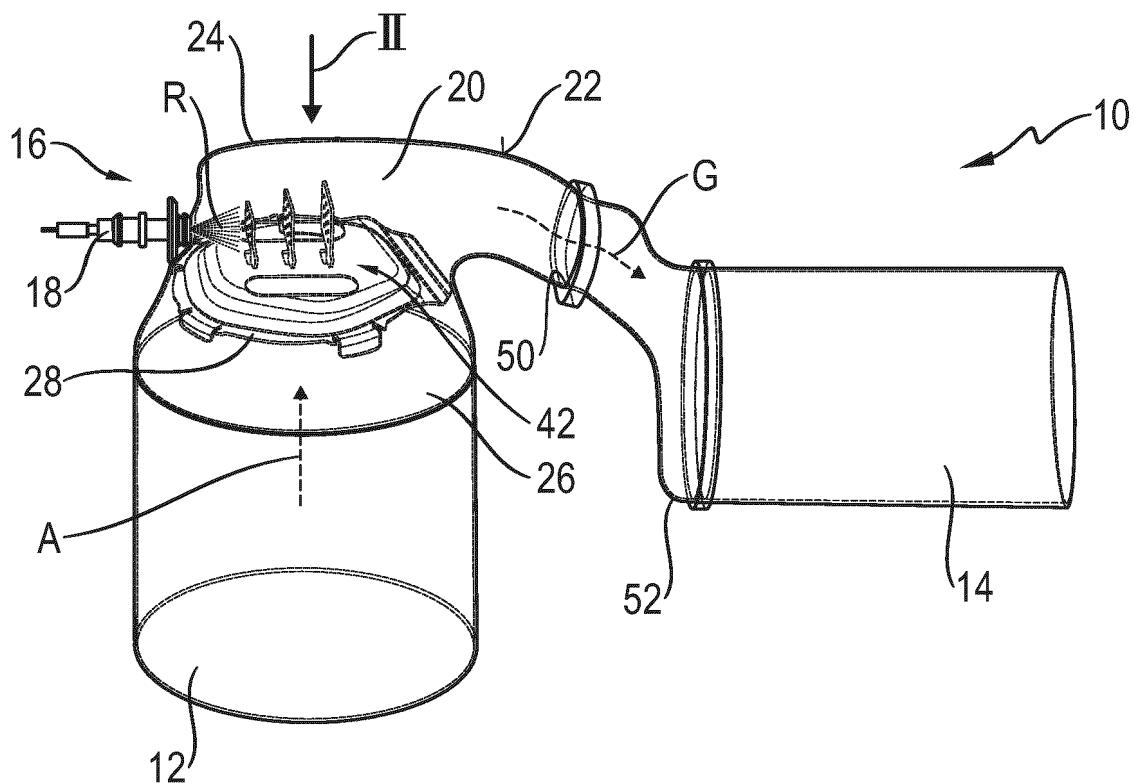


Fig. 1

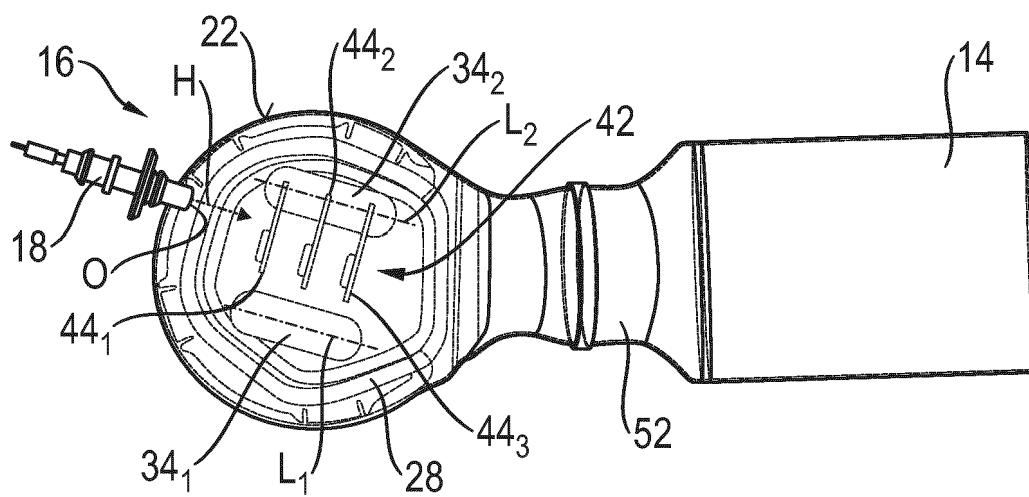


Fig. 2

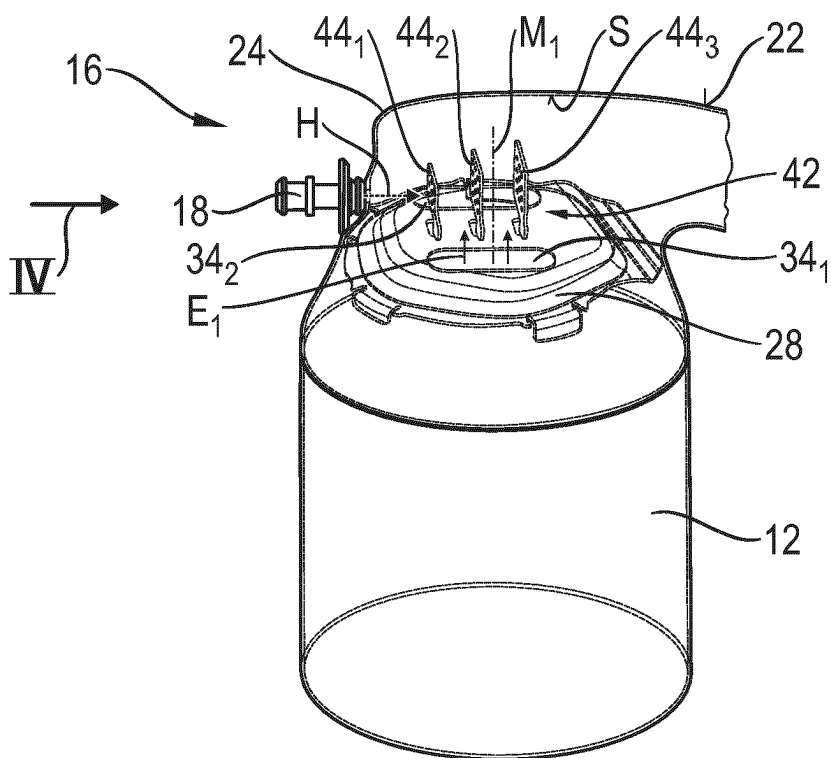


Fig. 3

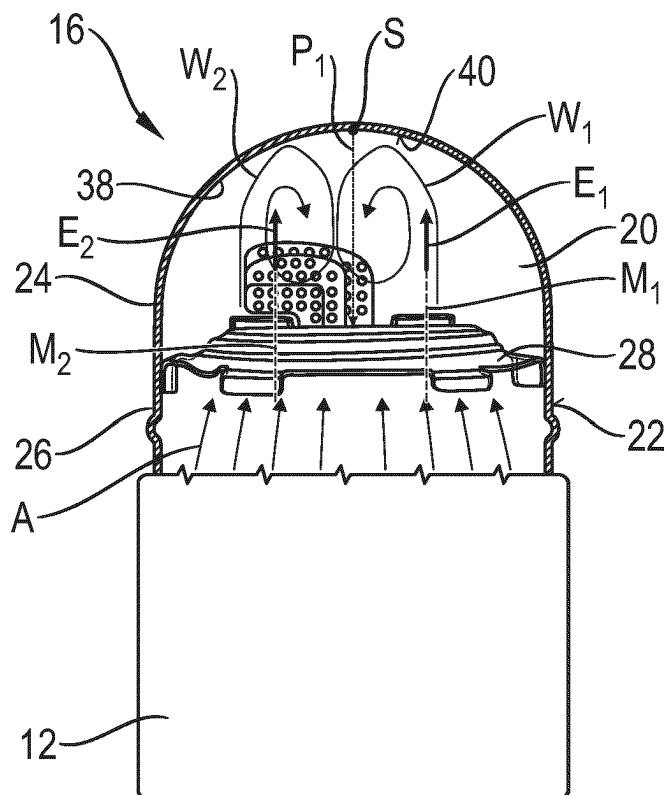


Fig. 4

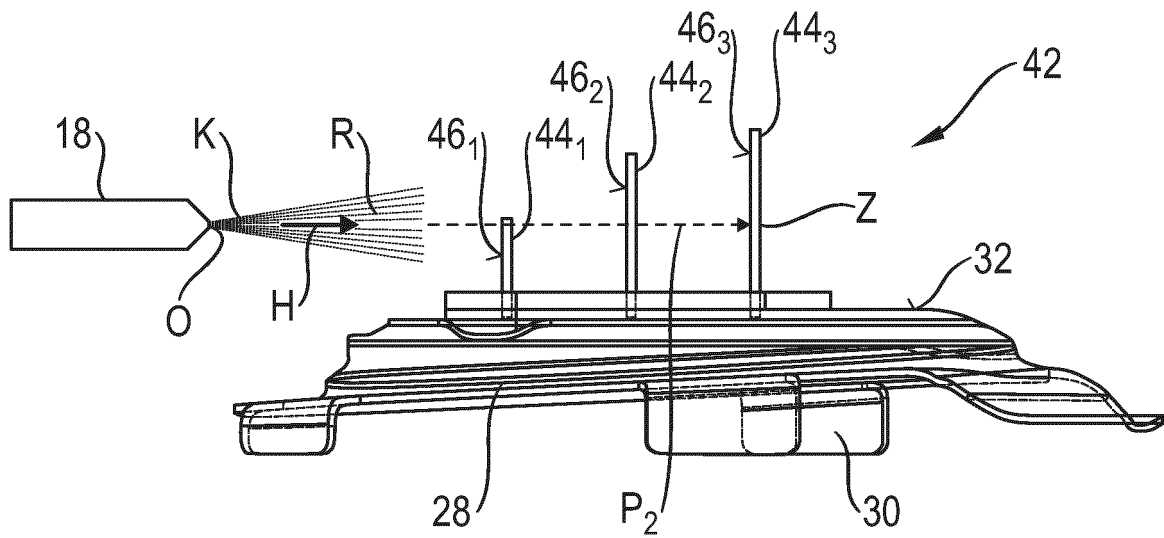


Fig. 5

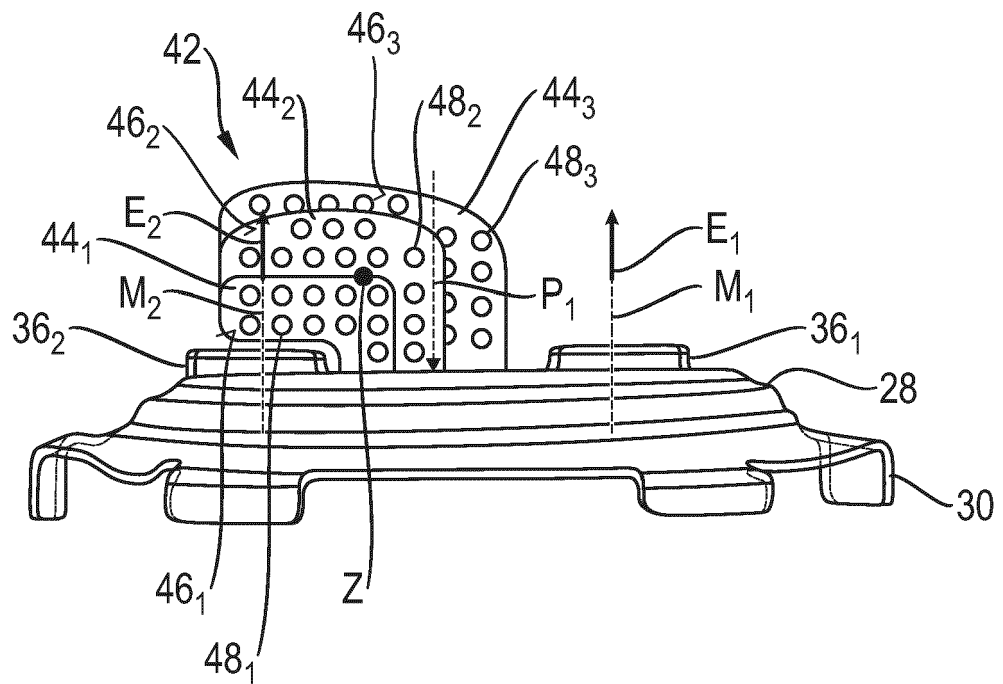


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202015102092 U1 [0003]