



(11) **EP 2 960 481 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.12.2015 Patentblatt 2015/53

(51) Int Cl.:
F02M 25/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15000697.1**

(22) Anmeldetag: **10.03.2015**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG**
80995 München (DE)

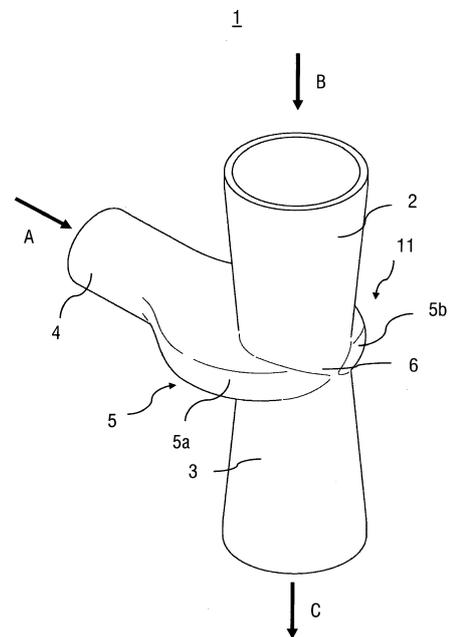
(72) Erfinder:
• **Dietz, Alexander**
90768 Fürth (DE)
• **Sauter, Hans**
90518 Altdorf (DE)

(30) Priorität: **24.06.2014 DE 102014009416**

(54) **MISCHVORRICHTUNG ZUR LADELUFTZUFÜHRUNG UND ABGASRÜCKFÜHRUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung, mittels welcher Ladeluft und rückgeführtes Abgas als Ladeluft-Abgasgemisch einer Verbrennungskraftmaschine eines Fahrzeugs zuführbar ist, umfassend eine Durchströmleitung für die zugeführte Ladeluft und eine Zuströmleitung für rückgeführtes Abgas, die über einen Leitungsverbindungsbereich, aufweisend wenigstens eine Durchtrittsöffnung (8), in einen als Mischstrecke ausgebildeten Teil der Durchströmleitung einmündet. Ein Endabschnitt (5) der Zuströmleitung (4) umschliesst mittels zweier Schenkel (5a, 5b), die jeweils einen halbringförmigen Kanal für das Abgas ausbilden, die wenigstens eine Durchtrittsöffnung (8) und umgreift die Durchströmleitung (2, 3) im Leitungsverbindungsbereich (11) auf deren Außenumfang zumindest teilweise. Die Zuströmleitung (4) weist im Leitungsverbindungsbereich (11) einen Strömungsveränderungsabschnitt (7) auf, der so ausgeführt ist, dass ein Abgasstrom durch den Strömungsveränderungsabschnitt (7) zumindest teilweise in die beiden durch die Schenkel (5a, 5b) ausgebildeten halbringförmigen Kanäle abgelenkt wird.

FIG. 1



EP 2 960 481 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung, mittels welcher Ladeluft und rückgeführtes Abgas als Ladeluft-Abgasgemisch einer Verbrennungskraftmaschine eines Fahrzeugs zuführbar ist, umfassend eine Durchströmleitung für die zugeführte Ladeluft und eine Zu-

strömleitung für rückgeführtes Abgas, die über einen Leitungsverbindungsbereich in einen als Mischstrecke ausgebildeten Teil der Durchströmleitung einmündet.

[0002] Derartige Mischvorrichtungen werden auch als Ladeluftkrümmer mit integriertem Mischer für rückgeführtes Abgas bezeichnet. Aus der Praxis sind gattungsgemäße Mischvorrichtungen bekannt, bei denen die Zu-

strömleitung endseitig im Leitungsverbindungsbereich zylindrische oder konische Mischer oder sog. Blütenmischer aufweist, die über eine Durchgangsöffnung in die Durchströmleitung eingesteckt sind und dort mittels zusätzlicher Befestigungsmittel gehalten werden müssen.

[0003] Nachteilig hieran ist, dass diese mehrteilige Ausführung der Mischvorrichtung in der Herstellung und der Montage kostenaufwändig ist. Ferner wurde durch die Erfinder festgestellt, dass die bekannten Mischvorrichtungen keine optimale Durchmischung des rückgeführten Abgases mit der Frischluft bzw. Ladeluft ermöglichen und damit keine hinreichende Homogenisierung des Abgas-Luftgemisches gewährleisten.

[0004] Eine unerwünschte Folge der unzureichenden Homogenisierung des Ladeluft-Abgasgemisches besteht darin, dass bei mehreren Zylindern einzelne übermäßig mit Abgas gespeist werden, was eine erhöhte Partikelemission zur Folge hat.

[0005] Die DE 197 40 998 A1 beschreibt eine weitere Mischvorrichtung, mittels welcher Frischluft einer Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeuges zuführbar ist. Die Mischvorrichtung weist eine Durchtrittsöffnung auf, in welcher eine Abgasrückführleitung aufgenommen ist. Die Abgasrückführleitung ist hierbei mittels einer Haltevorrichtung an der Einlasseinrichtung festgelegt. Zwischen der die Abgasrückführleitung in Form einer Hülse umgebenden Haltevorrichtung und der Abgasrückführleitung ist ein wärmeisolierender, luftgefüllter Zwischenraum ausgebildet. Ein Endbereich der Haltevorrichtung ist mit einem in einen Innenraum der Einlasseinrichtung hineinragenden Endbereich der Abgasrückführleitung verschweißt.

[0006] Als nachteilig bei einer derartigen Mischvorrichtung ist der Umstand anzusehen, dass die Einlasseinrichtung etwa Spannungen ausgesetzt ist, wenn die Abgasrückführleitung in Folge eines Hindurchströmens von heißem Abgas eine besonders starke Temperaturerhöhung erfährt.

[0007] Es ist somit eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Mischvorrichtung bereitzustellen, mit der Nachteile herkömmlicher Mischvorrichtungen vermieden werden können. Die Aufgabe der Erfindung ist es insbesondere, eine Mischvorrichtung, mittels welcher Ladeluft und rückgeführtes Abgas als Ladeluft-Abgasge-

misch einer Verbrennungskraftmaschine eines Fahrzeugs zuführbar ist, bereitzustellen, die kostensparend herstellbar ist und eine verbesserte Gleichverteilung des Abgasanteils im Ladeluft-Abgasgemisch mit sich bringt.

[0008] Diese Aufgaben werden durch eine Mischvorrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Anwendungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und werden in der folgenden Beschreibung unter teilweiser Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

[0009] Es wird eine Mischvorrichtung vorgeschlagen, mittels welcher Ladeluft bzw. Frischgas und rückgeführtes Abgas als Ladeluft-Abgasgemisch einer Verbrennungskraftmaschine eines Fahrzeugs zuführbar sind. Gegebenenfalls wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung statt des Begriffs "Ladeluft" auch der Begriff "Frischluft" verwendet. Beide Begriffe sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung als gleichbedeutend anzusehen.

[0010] Die erfindungsgemäße Mischvorrichtung umfasst in Übereinstimmung mit dem Stand der Technik eine Durchströmleitung für die zugeführte Ladeluft und eine Zu-

strömleitung für rückgeführtes Abgas, welche über einen Leitungsverbindungsbereich in einen als Mischstrecke ausgebildeten Teil der Durchströmleitung einmündet, wobei der Verbindungsbereich wenigstens eine Durchtrittsöffnung aufweist, die vorzugsweise radial in Bezug auf die Durchströmleitung durchströmbar ist.

[0011] Gemäß allgemeinen Gesichtspunkten der Erfindung umschließt ein Endabschnitt der Zu-

strömleitung mittels zweier Schenkel, die jeweils einen halbringförmigen Kanal für das Abgas ausbilden, die wenigstens eine Durchtrittsöffnung. Ferner umgreift der Endabschnitt mittels der zwei Schenkel die Durchströmleitung im Leitungsverbindungsbereich auf deren Außenumfang zumindest teilweise.

[0012] Im Rahmen der Erfindung besteht auch die Möglichkeit, dass die beiden Schenkel bzw. halbringförmigen Ringkanäle an ihren in Strömungsrichtung des Abgases liegenden Endbereichen miteinander fluidisch derart verbunden sind, dass ein umlaufender Ringkanal gebildet wird.

[0013] Ferner weist die Zu-

strömleitung im Leitungsverbindungsbereich einen Strömungsveränderungsabschnitt auf, der so ausgeführt ist, dass ein Abgasstrom durch den Strömungsveränderungsabschnitt zumindest teilweise in die beiden durch die Schenkel ausgebildeten halbringförmigen Kanäle abgelenkt wird und anschließend über die wenigstens eine Durchtrittsöffnung im Wesentlichen ringförmig in die Durchströmleitung einströmt.

[0014] Die besondere Geometrie der Mischvorrichtung für die Abgase, mit der der Verbrennungsmotor gemäß der Erfindung ausgestattet ist, macht es möglich, im Verbindungsbereich dieser Mischvorrichtung eine intensive Vermischung der Ladeluft und der rückgeführten Abgase zu realisieren, mit der am Auslass aus der Mischvorrichtung eine hinreichende Homogenisierung des Abgas-Luftgemisches gewährleistet wird.

[0015] Der Strömungsveränderungsabschnitt ist vor-

zugsweise mittig in einem Endbereich der Zuströmleitung an einem dem Zuführrohr zugewandten Umfangsabschnitt des Durchführrohrs angeordnet.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform ist der Strömungsveränderungsabschnitt als Strömungsteiler, vorzugsweise als Strömungsteg, ausgeführt, der so angeordnet ist, dass sich ein Abgasstrom am Strömungsteg in zwei Abgasteilströme aufteilt, die über die wenigstens eine Durchtrittsöffnung in den als Mischstrecke ausgebildeten Teil der Durchströmleitung zweiflutig radial einmünden. Der Strömungsteiler oder Strömungsteg kann hierbei im Wesentlichen konzentrisch zu den zwei die Ringkanäle ausbildenden Schenkeln angeordnet sein.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform kann der Strömungsveränderungsabschnitt als Verengung bzw. Einschnürung der Zuströmleitung ausgeführt sein, beispielsweise gebildet durch zwei mittig in einem Endbereich der Zuströmleitung angeordnete Vorsprünge bzw. Strömungskanten, die zueinander gegenüberliegend oben und unten in den Strömungsweg des Abgases hineinragen.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltungsform weist die Durchströmleitung im Verbindungsbereich eine Querschnittsverengung auf. Dies bewirkt eine Einschnürung des Ladeluftquerschnitts im Verbindungsbereich nach dem Prinzip einer Venturi-Düse und erhöht die Einströmrate des rückgeführten Abgases. Ferner kann auf diese Weise die Durchmischung erhöht und damit eine weitere Verbesserung der Gleichverteilung des rückgeführten Abgases im Ladeluftstrom erreicht werden.

[0019] Für eine gute Durchmischung über den Umfang des Ladeluftstromes ist es weiterhin vorteilhaft, die wenigstens eine Durchgangsöffnung durch einen Ringspalt oder durch zwei gegenüberliegende halbringförmige Spalte auszubilden. Es können aber auch eine Mehrzahl von Durchgangsöffnungen im Verbindungsbereich zwischen Zuströmleitung und Durchströmleitung vorgesehen sein.

[0020] Eine Möglichkeit der erfindungsgemäßen Realisierung sieht vor, dass der Endabschnitt der Zuströmleitung so ausgebildet ist, dass die zwei Schenkel exzentrisch zu der Durchströmleitung angeordnet sind. Daraus kann eine dem Bauraum entsprechend gute Verteilung des zugeführten Abgases über den Umfang des Ladeluftstromes erreicht werden.

[0021] Die Schenkel können sichelförmig ausgebildet sein.

[0022] Eine vorteilhafte Aufteilung des Abgasstroms in zwei Abgasteilströme kann erreicht werden, wenn gemäß einer weiteren Variante eine dem auftreffenden Abgasstrom zugewandte Seite des Strömungsveränderungsabschnitts, z. B. des Strömungstegs, konvex ausgebildet ist, so dass störende Verwirbelungen vor dem Eintritt in den Ladeluftstrom vermieden oder zumindest reduziert werden.

[0023] Die der Durchströmleitung zugewandte Seite des Strömungstegs kann konkav ausgebildet sein und

einen Innenwandteilabschnitt der Durchströmleitung im Verbindungsbereich ausbilden.

[0024] Gemäß einer weiteren Variante besteht die Möglichkeit, dass sich die wenigstens eine Durchgangsöffnung an einem Endbereich in Strömungsrichtung des Abgases verengt, so dass z. B. das über die beiden Ringspalte verteilt einströmende Abgasvolumen möglichst überall mit der gleichen Einströmgeschwindigkeit auf den Ladeluftstrom trifft.

[0025] Die Mischvorrichtung kann als einstückiges Formteil ausgebildet sein, was eine kostensparende Herstellung ermöglicht.

[0026] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn zumindest der Endabschnitt der Zuströmleitung mit der Durchströmleitung einstückig verbunden ist, um einen dichten Abschluss zu erzielen. Ebenso ist es vorteilhaft, die Zuströmleitung und die Durchströmleitung wenigstens im Verbindungsbereich als einstückiges Formteil, vorzugsweise als Gussteil, auszubilden, so dass die Mischvorrichtung kostensparend herstellbar ist.

[0027] Die Erfindung betrifft ferner ein Fahrzeug, insbesondere ein Nutzfahrzeug, mit einer Mischvorrichtung, wie hierin offenbart.

[0028] Die zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen und Merkmale der Erfindung sind beliebig miteinander kombinierbar. Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht der Mischvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Figur 2 die perspektivische Ansicht der Figur 1 mittig in Axialrichtung durchgeschnitten;
- Figur 3 die perspektivische Ansicht der Figur 1 mittig in Querrichtung durchgeschnitten;
- Figur 4 eine Seitenansicht der Mischvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Figur 5 eine Schnittansicht der Mischvorrichtung in Figur 4 gemäß dem Schnitt A-A;
- Figur 6 eine Schnittansicht der Mischvorrichtung in Figur 5 gemäß dem Schnitt B-B; und
- Figur 7 eine perspektivische Teilschnittansicht der Figur 1; und
- Figur 8 eine perspektivische Teilschnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

[0029] Die Figuren 1 bis 7 zeigen ein und dieselbe Mischvorrichtung 1, die als einteiliges Formgussteil ausgebildet ist.

[0030] Gleiche Teile sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass die in der Zeichnung gezeigten verschiedenen Ansichten der Mischvorrichtung 1 auch aus sich heraus verständlich sind.

[0031] Die Mischvorrichtung 1 stellt einen Ladeluftkrümmer mit integriertem Mischer für rückgeführtes Abgas (AGR-Mischer) dar, so dass mittels der Mischvorrichtung 1 Ladeluft und rückgeführtes Abgas als Ladeluft-Abgasgemisch einer Verbrennungskraftmaschine (nicht gezeigt) eines Fahrzeugs zuführbar sind.

[0032] Die Mischvorrichtung 1 umfasst eine Durchströmleitung 2, 3 für die zugeführte Ladeluft B, mit einem Einlassrohr 2 für die zugeführte Ladeluft B und einem Auslassrohr 3 für das Abgas-Ladeluftgemisch C. Die Mischvorrichtung 1 umfasst ferner eine Zuströmleitung 4 für rückgeführtes Abgas A, die über einen Leitungsverbindungsbereich 11 in den als Mischstrecke ausgebildeten Teil 3 der Durchströmleitung einmündet.

[0033] Das Einlassrohr 2 der Durchströmleitung ist im eingebauten Zustand an eine (nicht gezeigte) Frischluftleitung für den Frischluftmassenstrom zum Motor angeschlossen. Das Auslassrohr 3 ist an eine (nicht gezeigte) Saugrohrleitung zum Motor, in welcher das Frischluft-Abgasgemisch aus der Mischvorrichtung abströmt, angeschlossen.

[0034] Der aus dem Abgasstrang des Motors entnommene Anteil an rückgeführtem Abgas durchläuft eine Kühlstrecke und gelangt in die Zuströmleitung 4, welche z. B. im eingebauten Zustand an einer ebenfalls nicht gezeigten Abgasrückführungsleitung angeschlossen ist.

[0035] Die Zuströmleitung 2 ist an ihrem Anfangsbereich als hohlzylinderförmiger Stutzen ausgebildet und in ihrem Endbereich 5 so ausgebildet, dass sie die Zuströmleitung 4 auf deren Außenumfang mittels zweier sichelförmiger Schenkel 5a, 5b umgreift, die jeweils einen Ringkanal für das Abgas ausbilden, der exzentrisch zur der Durchströmleitung 2, 3 angeordnet ist.

[0036] Figur 2 zeigt die perspektivische Ansicht der Figur 1 mittig in Axialrichtung durchgeschnitten. Es ist zu erkennen, dass der Verbindungsbereich 11 zwei radial durchströmbare Durchtrittsöffnungen 8 aufweist, die als zwei halbringförmige Spalte ausgebildet sind. Figur 2 zeigt ferner, dass die sichelförmigen Schenkel 5a, 5b im Endbereich 5 der Zuströmleitung 4 die Durchströmleitung 2, 3 im Umfangsbereich der wenigstens einen Durchtrittsöffnung umschließen und zwei Ringkanäle ausbilden, die über die Durchtrittsöffnungen 8 in die Durchströmleitung 2, 3 münden.

[0037] Die Zuströmleitung 4 weist im Verbindungsbereich 11 einen als Strömungsteiler wirkenden Strömungssteg 7 auf, der in dem Endbereich der Zufuhrleitung so angeordnet ist, dass sich ein Abgasstrom am Strömungssteg 7 in zwei Abgasteilströme A1, A2 aufteilt, die über die zwei radial durchströmbaren Durchtrittsöffnungen 8 in den als Mischstrecke ausgebildeten Teil 3 der Durchströmleitung zweiflutig radial einmünden.

[0038] Dies ist in den Ansichten der Figuren 3 und 7 illustriert. Der rückgeführte Abgasstrom A, der in die

Mischvorrichtung 1 über das Zuströmrohr 4 eintritt, trifft im Endbereich 5 des Zuströmrohrs 4 auf einen mittig angeordneten Strömungssteg 7, der quer zur Einströmrichtung des Abgasstroms angeordnet ist, um sich dann in zwei Teilströme zu teilen, die in abgelenkter Richtung gemäß den Pfeilen A1 und A1 laufen und in die Durchströmleitung 2, 3 der Mischvorrichtung 1, in der die Frischluft zirkuliert, durch die radialen Durchlassöffnungen 8 eintreten. Dort werden die Teilströme A1, A2 vom Ladeluftstrom B erfasst und in diesen aufgrund der gleichmäßigen Verteilung der Abgaszuströmung über die Spaltöffnungen 8 gleichmäßig über den Umfang verteilt ringförmig eingemischt (nicht dargestellt).

[0039] Dieses Einströmen der rückgeführten Abgase in Form von Teilströmen, die ringförmig und radial in den Ladeluftstrom eingeleitet werden, der im Innenbereich der Mischvorrichtung 1 strömt, verursacht eine intensive Vermischung dieser Abgase mit der Frischluft, wobei eine Homogenisierung der Abgasverteilung über den Ladeluftstrom erreicht wird, der die Mischvorrichtung 1 über das axiale Auslassrohr 3 verlässt.

[0040] Wie in den Figuren 1 bis 3 erkennbar und in den Ansichten der Figuren 4 und 6 noch deutlicher dargestellt ist, weist die Durchströmleitung 2, 3 im Verbindungsbereich 11 eine Querschnittsverengung 6 auf. Dies bewirkt eine Einschnürung des Ladeluftquerschnitts im Verbindungsbereich nach dem Prinzip einer Venturi-Düse und erhöht die Einströmrate des rückgeführten Abgases. Ferner kann auf diese Weise die Durchmischung erhöht und damit eine weitere Verbesserung der Gleichverteilung des rückgeführten Abgases im Ladeluftstrom erreicht werden.

[0041] Wie in der Ansicht der Figur 5 gut zu erkennen ist, ist die dem auftreffenden Abgasstrom zugewandte Seite des Strömungsstegs 7 konvex ausgebildet, während die der Durchströmleitung 2, 3 zugewandte Seite des Strömungsstegs 7 konkav ausgebildet ist und einen Innenwandabschnitt der Durchströmleitung im Verbindungsbereich ausbildet. Es wurde vorstehend bereits erwähnt, dass der Strömungssteg 7 mittig im Endbereich 5 der Zuströmleitung 4 angeordnet ist, die in diesem Bereich durch zwei sichelförmige Schenkel 5a, 5b ausgebildet ist, die jeweils einen Ringkanal für einen Teilabgasstrom ausbilden, über die die Abgasteilströme an die Durchtrittsöffnungen 8 geleitet werden. Figur 5 zeigt ferner, dass die Durchströmleitung, deren Mittelpunkt durch die beiden oberen sich kreuzenden gestrichpunkteten Linien dargestellt ist, exzentrisch zu den Schenkeln 5a, 5b bzw. den Ringkanälen angeordnet ist. Die Schnittansicht in Figur 5 zeigt ferner die Wandung 9 der Zuströmleitung.

[0042] Die beiden halbringförmigen, in Durchflussrichtung umfangsseitig auf gleicher Höhe angeordneten Durchlassspalte 8 verengen sich an einem Endbereich 8a in Strömungsrichtung des Abgases, was in Figur 6 zu erkennen ist.

[0043] Figur 8 zeigt eine perspektivische Teilschnittansicht einer weiteren Ausführungsform 81 der Erfindung. Hierbei entsprechen Komponenten mit gleichen

Bezugszeichen den Komponenten der vorherigen Figuren und werden nicht gesondert beschrieben.

[0044] Eine Besonderheit dieser Ausführungsform liegt darin, dass der im Leitungsverbindungsbereich 81 befindliche Endabschnitt 85 der Zuführleitung 4 einen Strömungsveränderungsabschnitt aufweist, der als Einschnürung bzw. Verengung 87 ausgebildet ist. Durch diese Ausgestaltung des Strömungsveränderungsabschnitts ergibt sich eine ringförmige Durchtrittsöffnung 87, die in einem mittleren Bereich der Zuführleitung verengt ist.

[0045] Die Verengung 87 wird durch zwei in einem Endbereich der Zuströmleitung angeordnete Vorsprünge bzw. Strömungskanten, die zueinander gegenüberliegend oben und unten in den Strömungsweg des Abgases hineinragen, gebildet.

[0046] Die Verengung 87 bildet insbesondere an einer der Zuführleitung 4 zugewandten Stelle zwei die Durchgangsöffnung 88 teilweise einfassende obere und untere halbkreisförmige Durchgangsöffnungsändereränder aus, deren Höhe in Strömungsrichtung der abgelenkten Abgasteilströme A1, A2 abnimmt. Die Verengung 87 bzw. jeder dieser Durchgangsöffnungsändereränder ist auf einer dem auf treffenden Abgasstrom zugewandten Seite der Verengung 87 konvex ausgebildet, während die der Durchströmleitung 2, 3 zugewandte Seite der Verengung 87 konkav ausgebildet ist und einen Innenwandabschnitt der Durchströmleitung 2, 3 im Verbindungsbereich ausbildet.

[0047] Die Verengung 87 bildet somit, wie vorstehend erwähnt, einen im mittleren Bereich der Zuführleitung verengten Durchgangsöffnungsabschnitt aus, durch den ein Teilabgasstrom A3 im Wesentlichen, ohne vorher seitlich abgelenkt zu werden, in den als Mischstrecke ausgebildeten Teil 3 der Durchströmleitung 2, 3 einmündet.

[0048] Die Verengung 87 dient wiederum als Strömungskante, an der ein Teil des Abgasstroms A abgelenkt wird. Dadurch strömen zwei Abgasteilströme A1, A2 in die beiden durch die Schenkel 5a, 5b ausgebildeten halbringförmigen Kanäle ein und münden über die sich dem verengten mittleren Durchgangsöffnungsabschnitt anschließenden größeren Durchgangsöffnungsabschnitte in den als Mischstrecke ausgebildeten Teil 3 der Durchströmleitung 2, 3 ein.

[0049] Die vorstehende Erläuterung unter Verwendung der drei Abgasteilströme A1, A2 und A3 soll nur der Veranschaulichung der Funktionsweise der Mischvorrichtung 81 dienen. Dem Fachmann ist anhand der Figuren klar, dass durch die Ausbildung der Verengung 87 und der dadurch gebildeten Durchtrittsöffnung 88 keine drei voneinander getrennten Abgasteilströme erzeugt werden, sondern dass der Abgasteilstrom A3 an seinen seitlichen Randbereichen in die Abgasteilströme A1 und A2 übergeht, so dass sich ein über die Durchtrittsöffnung ringförmig verteilter Abgasstrom ausbildet, der in die Durchströmleitung einströmt.

[0050] Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf

bestimmte Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, ist es für einen Fachmann ersichtlich, dass verschiedene Änderungen ausgeführt werden können und Äquivalente als Ersatz verwendet werden können, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Zusätzlich können viele Modifikationen ausgeführt werden, ohne den zugehörigen Bereich zu verlassen. Folglich soll die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele begrenzt sein, sondern die Erfindung soll alle Ausführungsbeispiele umfassen, die in den Bereich der beigefügten Patentansprüche fallen.

Bezugszeichenliste

15 [0051]

1, 81	Mischvorrichtung
2, 3	Durchströmleitung
4	Zuströmleitung
5, 85	Endabschnitt
5a, 5b	Schenkel (Ringkanäle)
6	Bereich der Durchströmleitung mit verengtem Querschnitt
7, 87	Strömungssteg
8, 88	Durchtrittsöffnung
8a	Endbereich
9	Wand
11, 811	Verbindungsbereich
A	Abgasstrom
30 A1, A2, A3	Abgasteilstrom
B	Ladeluftstrom
C	Abgas-Ladeluftgemisch

35 Patentansprüche

1. Mischvorrichtung (1; 81), mittels welcher Ladeluft (B) und rückgeführtes Abgas (A) als Ladeluft-Abgasgemisch (C) einer Verbrennungskraftmaschine eines Fahrzeugs zuführbar ist, umfassend:

eine Durchströmleitung (2, 3) für die zugeführte Ladeluft (B); und

eine Zuströmleitung (4) für rückgeführtes Abgas (A), die über einen Leitungsverbindungsbereich (11; 811), aufweisend wenigstens eine Durchtrittsöffnung (8), in einen als Mischstrecke ausgebildeten Teil (3) der Durchströmleitung (2, 3) einmündet, wobei

ein Endabschnitt (5; 85) der Zuströmleitung (4) mittels zweier Schenkel (5a, 5b), die jeweils einen halbringförmigen Kanal für das Abgas ausbilden, die wenigstens eine Durchtrittsöffnung (8; 88) umschließt und die Durchströmleitung (2, 3) im Leitungsverbindungsbereich (11; 811) auf deren Außenumfang zumindest teilweise umgreift, und

die Zuströmleitung (4) im Leitungsverbindungs-

- bereich (11; 811) einen Strömungsveränderungsabschnitt (7; 87) aufweist, der so ausgeführt ist, dass ein Abgasstrom durch den Strömungsveränderungsabschnitt (7; 87) zumindest teilweise in die beiden durch die Schenkel (5a, 5b) ausgebildeten halbringförmigen Kanäle abgelenkt wird.
2. Mischvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
- (a) **dass** der Strömungsveränderungsabschnitt als Strömungsteiler (7) ausgeführt ist, der so angeordnet ist, dass sich ein Abgasstrom (A) am Strömungsteiler (7) in zwei Abgasteilströme (A1, A2) aufteilt, die in die beiden durch die Schenkel (5a, 5b) ausgebildeten halbringförmigen Kanäle abgelenkt werden, und über die wenigstens eine Durchtrittsöffnung (8) in den als Mischstrecke ausgebildeten Teil (3) der Durchströmleitung (2, 3) zweiflutig einmündet; und/oder
- (b) **dass** der Strömungsveränderungsabschnitt als Strömungsteg (7) ausgeführt ist.
3. Mischvorrichtung (81) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungsveränderungsabschnitt als Verengung (87) der Zuströmleitung (4) ausgeführt ist.
4. Mischvorrichtung (1; 81) **gekennzeichnet durch** eine Querschnittsverengung (6) der Durchströmleitung (2, 3) im Leitungsverbindungsbereich (11; 811).
5. Mischvorrichtung (1; 81) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Durchgangsöffnung durch einen Ringspalt (88) oder durch zwei gegenüberliegende halbringförmige Spalte (8) gebildet ist.
6. Mischvorrichtung (1; 81) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Schenkel (5a, 5b) exzentrisch zu der Durchströmleitung (2, 3) angeordnet sind.
7. Mischvorrichtung (1) nach Anspruch 6, wenn abhängig von Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungsteiler (7) im Wesentlichen konzentrisch zu den zwei Schenkeln (5a, 5b) angeordnet ist.
8. Mischvorrichtung (1; 81) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dem auftreffenden Abgasstrom zugewandte Seite des Strömungsveränderungsabschnitts (8; 87), insbesondere des Strömungstegs (7), konvex ausgebildet ist.
9. Mischvorrichtung (1; 81) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die wenigstens eine Durchgangsöffnung (8; 88) an einem Endbereich (8a) in Strömungsrichtung des Abgases verengt.
10. Mischvorrichtung (1; 81) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischvorrichtung (1) als einstückiges Formteil ausgebildet ist.
11. Mischvorrichtung (1; 81) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- (a) **dass** zumindest der Endabschnitt (5) der Zuströmleitung (4) mit der Durchströmleitung (2, 3) einstückig verbunden ist; und/oder
- (b) **dass** die Zuströmleitung (4) und die Durchströmleitung (2, 3) wenigstens im Leitungsverbindungsbereich (11) als einstückiges Formteil ausgebildet sind.
12. Fahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug mit einer Mischvorrichtung (1; 81) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

FIG. 1

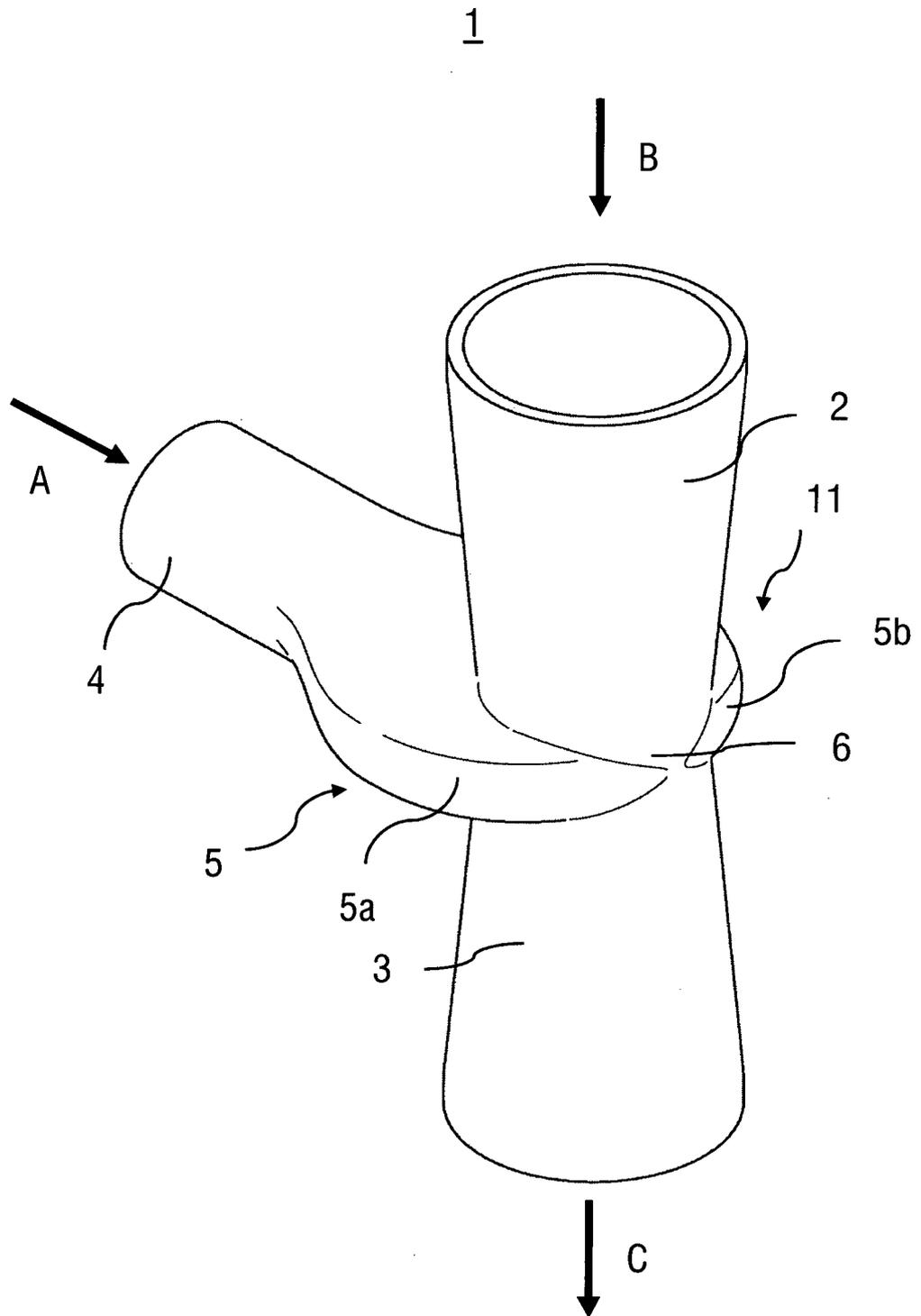


FIG. 2

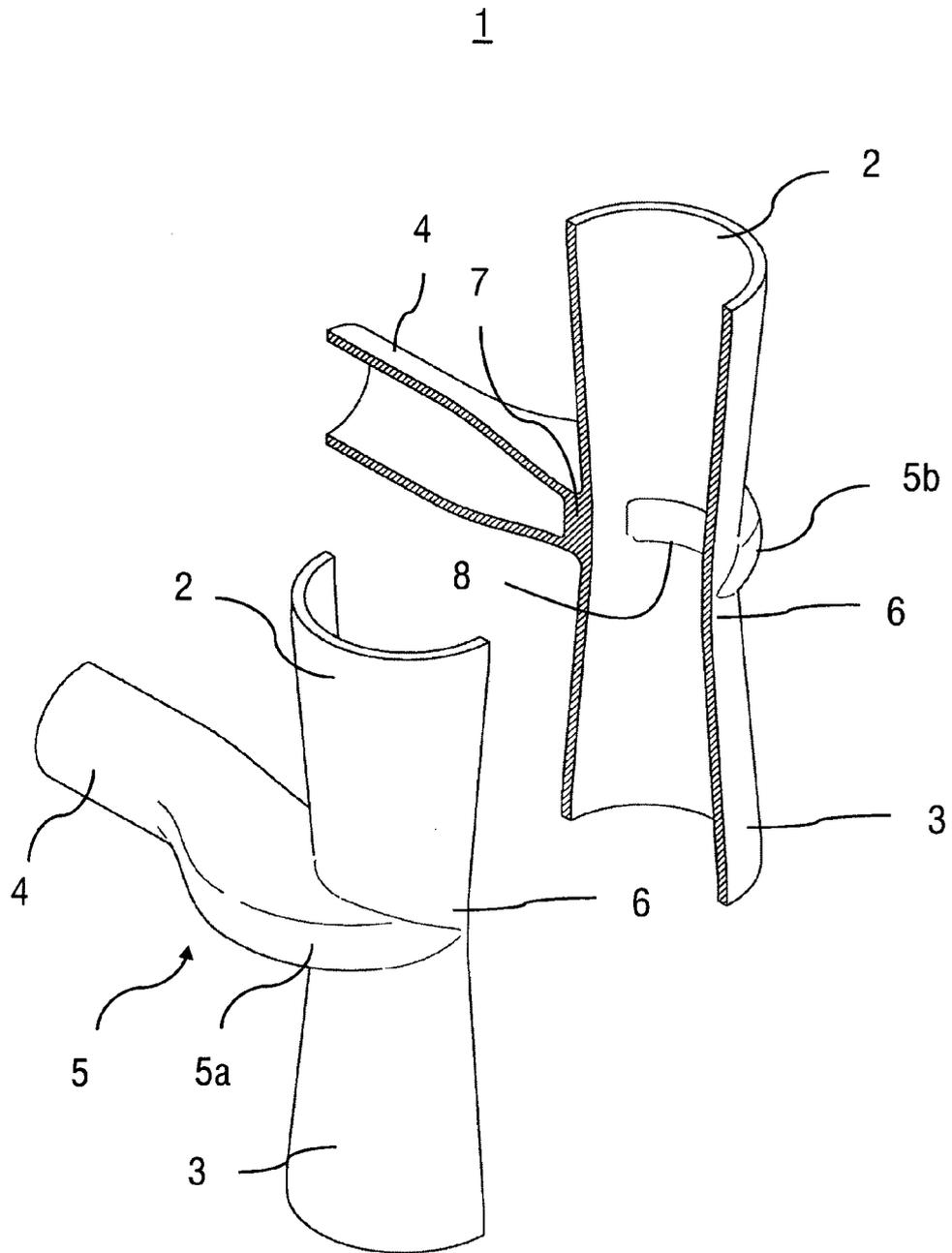


FIG. 3

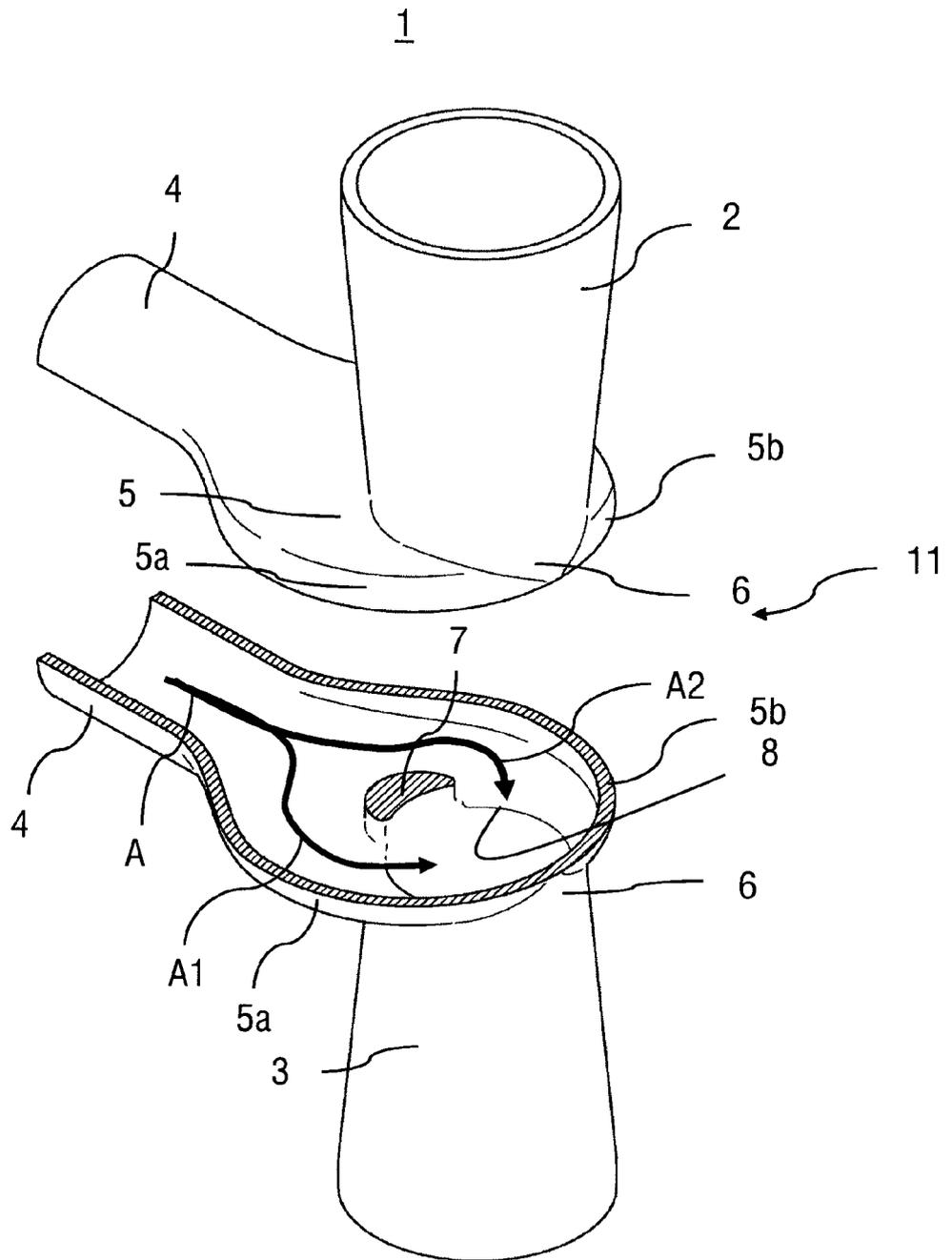


FIG. 4

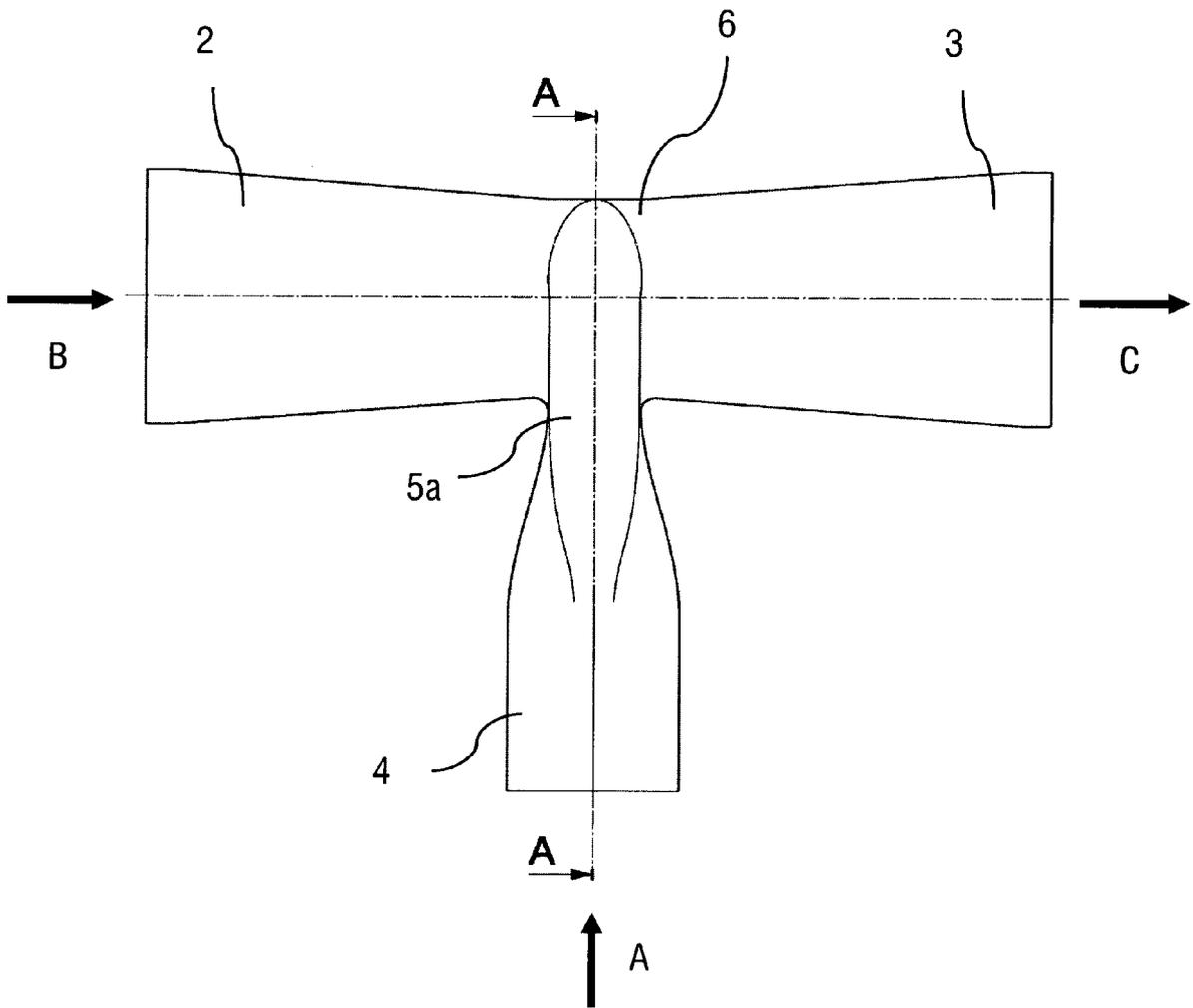


FIG. 5

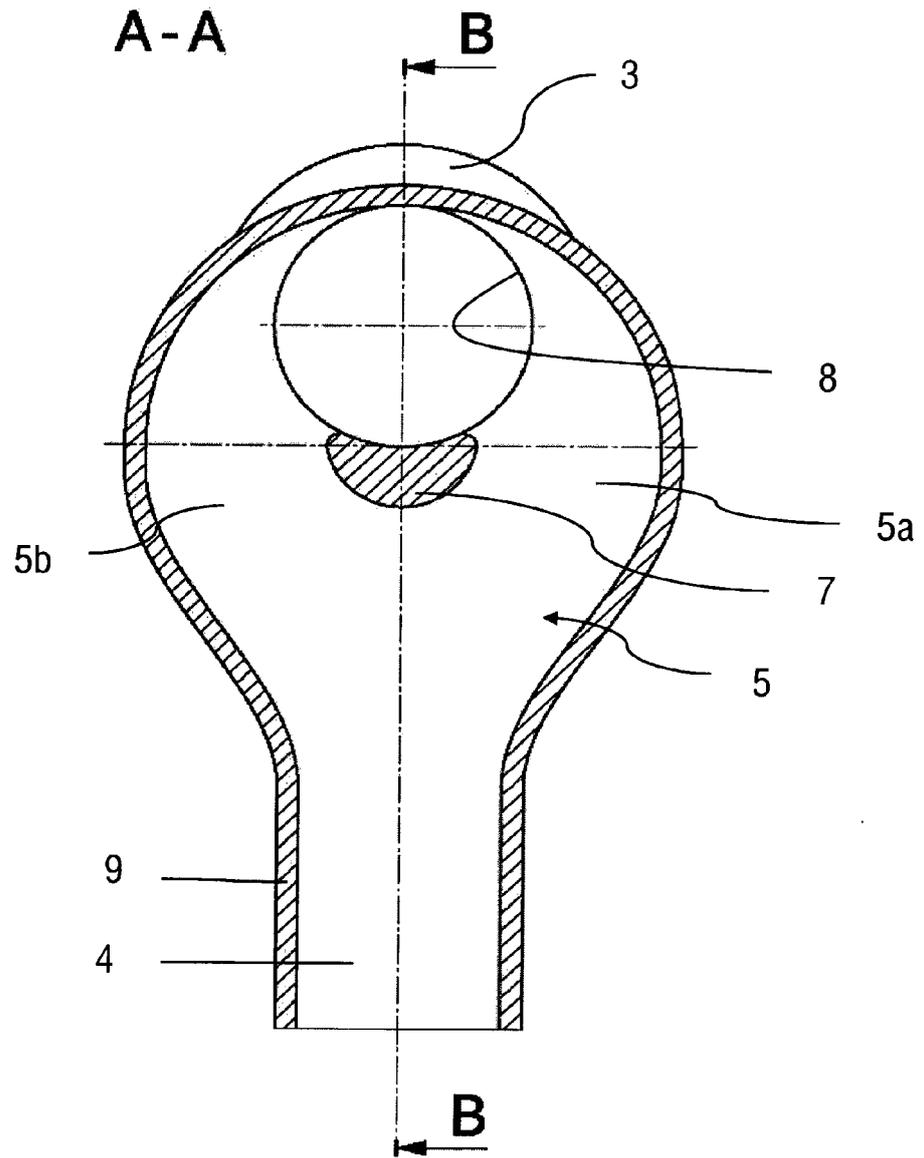


FIG. 6

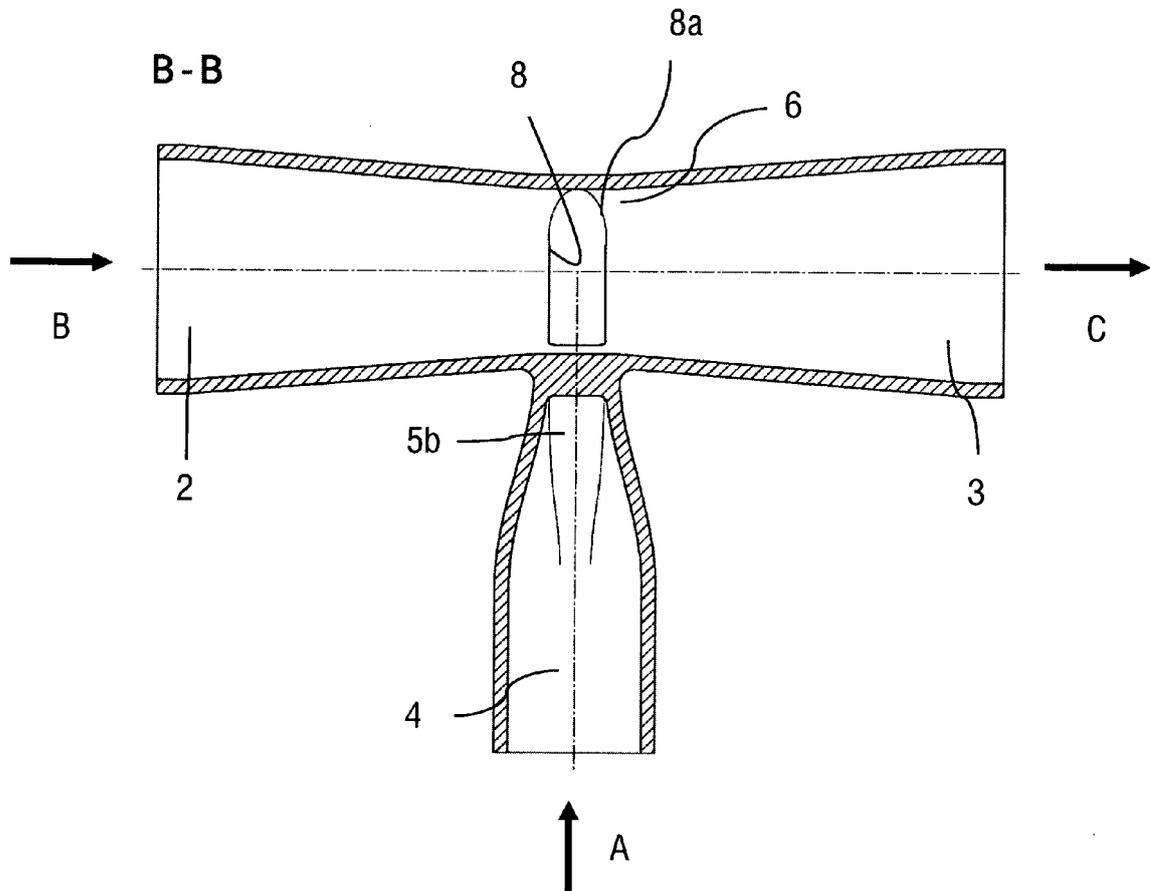


FIG. 7

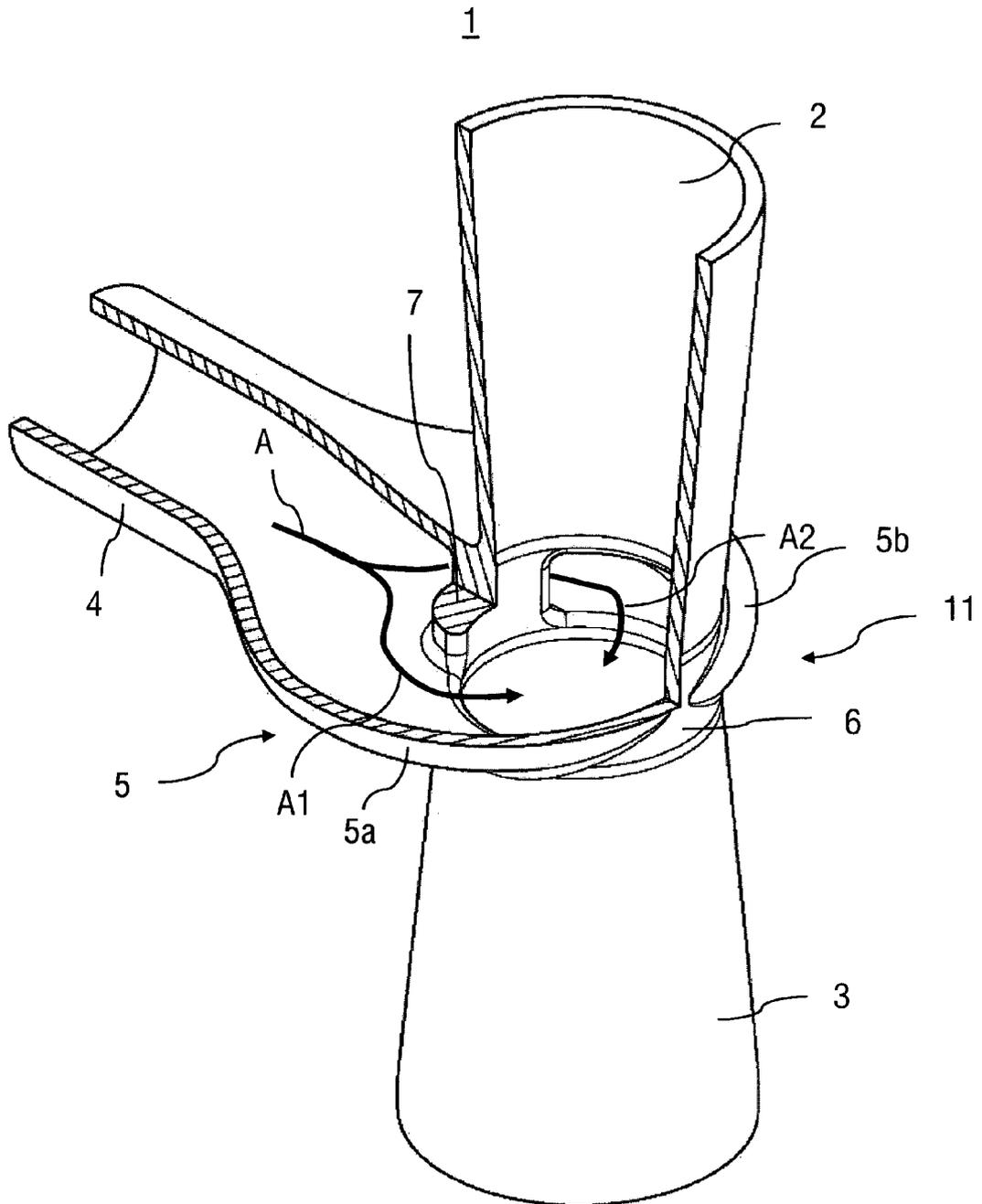
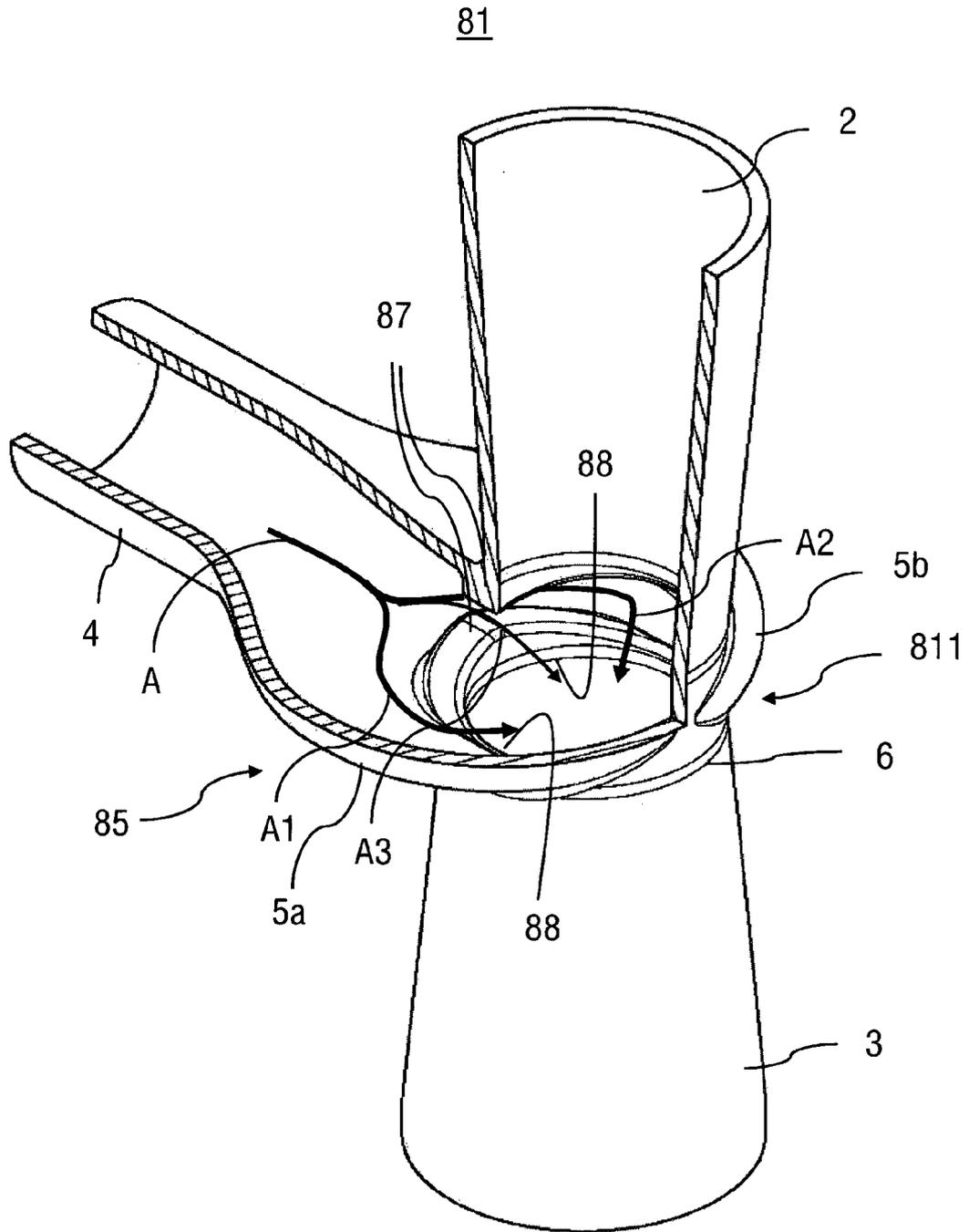


FIG. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 00 0697

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 198 09 862 A1 (MANN & HUMMEL FILTER [DE]) 9. September 1999 (1999-09-09) * Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 29; Abbildungen 3, 4 *	1,2,5-7, 12	INV. F02M25/07
X	US 2007/023018 A1 (BERGGREN GUSTAV [SE]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) * Absatz [0048] - Absatz [0051]; Abbildung 3 *	1-3,5, 10-12	
X	FR 2 871 530 A1 (RENAULT SAS [FR]) 16. Dezember 2005 (2005-12-16) * Seite 4, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 31; Abbildung 3 *	1,2,5,8, 9,12	
X	DE 101 16 643 A1 (MAN B&W DIESEL A/S [DK]) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) * Absatz [0029]; Abbildung 5 *	1,4,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Juni 2015	Prüfer Rauch, Vincent
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 00 0697

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-06-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19809862 A1	09-09-1999	DE 19809862 A1	09-09-1999
		EP 1032758 A1	06-09-2000
		WO 9945263 A1	10-09-1999

US 2007023018 A1	01-02-2007	AT 449242 T	15-12-2009
		CN 101218427 A	09-07-2008
		EP 1937951 A2	02-07-2008
		JP 4964880 B2	04-07-2012
		JP 2009503334 A	29-01-2009
		KR 20080030041 A	03-04-2008
		RU 2371596 C1	27-10-2009
		US 2007023018 A1	01-02-2007
		WO 2007029064 A2	15-03-2007

FR 2871530 A1	16-12-2005	KEINE	

DE 10116643 A1	17-10-2002	CN 1379172 A	13-11-2002
		CN 1624312 A	08-06-2005
		DE 10116643 A1	17-10-2002
		JP 3920687 B2	30-05-2007
		JP 4105739 B2	25-06-2008
		JP 4309446 B2	05-08-2009
		JP 2002349272 A	04-12-2002
		JP 2006300078 A	02-11-2006
		JP 2008088981 A	17-04-2008
		KR 20020079387 A	19-10-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 19740998 A1 [0005]