



(10) **DE 10 2016 116 687 B4** 2019.12.05

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 116 687.1**

(22) Anmeldetag: **07.09.2016**

(43) Offenlegungstag: **08.03.2018**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **05.12.2019**

(51) Int Cl.: **F23D 3/40 (2006.01)**
B60H 1/22 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Eberspächer Climate Control Systems GmbH &
Co. KG, 73730 Esslingen, DE**

(72) Erfinder:

Blaschke, Walter, 73779 Deizisau, DE

(74) Vertreter:

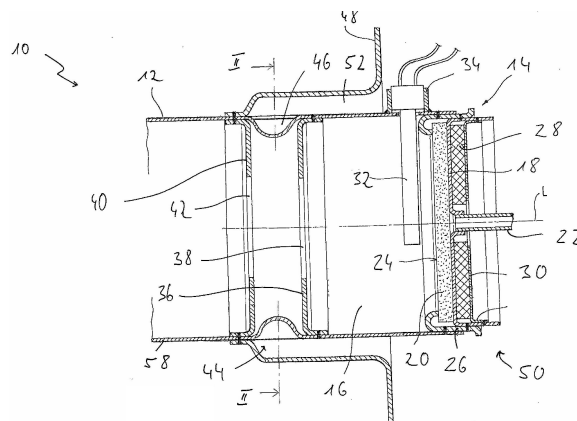
**Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll, Patent-
und Rechtsanwälte PartG mbB, 80335 München,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	41 41 367	C1
DE	25 45 234	A1
DE	42 18 629	A1

(54) Bezeichnung: **Brennkammerbaugruppe für einen Verdampferbrenner**

(57) Hauptanspruch: Brennkammerbaugruppe für einen Verdampferbrenner, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend ein Brennkammergehäuse (50) mit einer in Richtung einer Brennkammergehäuselängsachse (L) sich erstreckenden Umfangswandung (12) und einem zusammen mit der Umfangswandung (12) eine Brennkammer (16) begrenzenden Bodenbereich (14), wobei der Bodenbereich (14) einen Verdampfermediumträger (18) und an einer der Brennkammer (16) zugewandten Seite des Verdampfermediumträgers (18) poröses Verdampfermedium (20) umfasst, wobei an der Umfangswandung (12) eine erste Flammbende (36) mit einer ersten Blendenöffnung (38) vorgesehen ist, wobei in der Umfangswandung (12) eine Lufteinleitöffnungsanordnung (44) vorgesehen ist, wobei in axialem Abstand zu der ersten Flammbende (36) an einer von dem porösen Verdampfermedium (20) abgewandten axialen Seite der ersten Flammbende (36) eine zweite Flammbende (40) mit einer zweiten Blendenöffnung (42) vorgesehen ist, und dass die Lufteinleitöffnungsanordnung (44) zwischen der ersten Flammbende (36) und der zweiten Flammbende (40) wenigstens eine Lufteinleitöffnung (46) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass in der Umfangswandung (12) in einem axialen Bereich zwischen dem porösen Verdampfermedium (20) und der ersten Flammbende (36) keine Lufteinleitöffnung vorgesehen ist, und dass die Lufteinleitöffnungsanordnung (44) zum Einleiten von Luft mit einer Umfangsströmungsrichtungskomponente ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brennkammerbaugruppe für einen Verdampferbrenner gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, der beispielsweise in einem als Standheizung oder/und als Zuheizung betreibbaren Fahrzeugheizgerät eingesetzt werden kann.

[0002] Eine aus der DE 10 2013 220 654 A1 bekannte Brennkammerbaugruppe umfasst ein Brennkammergehäuse mit einer in Richtung einer Brennkammergehäuselängsachse sich erstreckenden, im Wesentlichen zylindrischen Umfangswandung und einem an einem axialen Endbereich der Umfangswandung festgelegten Bodenbereich. Die Umfangswandung und der Bodenbereich begrenzen eine Brennkammer, in welche Brennstoff über ein an einem Verdampfermediumträger des Bodenbereichs getragenes poröses Verdampfermedium eingeleitet wird. Die zur Verbrennung erforderliche Verbrennungsluft wird über eine Lufteinleitöffnungsanordnung zugeführt, die in einem axialen Bereich der Umfangswandung zwischen dem porösen Verdampfermedium und einer an der Umfangswandung getragenen Flammblende eine Mehrzahl von in axialer Richtung und in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Lufteinleitöffnungen umfasst. Zur Unterstützung der Brennstoffabdampfung aus dem porösen Verdampfermedium insbesondere in einer Startphase des Verbrennungsbetriebs ist am Bodenbereich eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung vorgesehen. Die elektrisch erregbare Heizeinrichtung ist an einer von dem porösen Verdampfermedium und somit auch der Brennkammer abgewandten Seite des Verdampfermediumträgers positioniert. An der Umfangswandung ist ein mit geringem Abstand zur der der Brennkammer zugewandten Oberfläche des porösen Verdampfermediums und im Wesentlichen parallel zu dieser Oberfläche in die Brennkammer sich erstreckendes elektrisch erregbares Zündorgan getragen.

[0003] Eine Brennkammerbaugruppe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE 41 41 367 C1 bekannt. Eine Brennkammer dieser Brennkammerbaugruppe ist durch zwei in Abstand zueinander und in Abstand zu einem Bodenbereich angeordnete Flammblenden mit jeweiligen Blendenöffnungen in zwei Raumbereiche unterteilt. In Zuordnung zu jedem dieser Raumbereiche sind in einer die Brennkammer umgebenden Umfangswandung Lufteinleitöffnungen vorgesehen. Abhängig von der geforderten Heizleistung und somit der zu fördernden Brennluftmenge wird die Brennluft nur in den an den Bodenbereich und somit das poröse Verdampfermedium angrenzenden Raumbereich eingeleitet, nämlich dann, wenn die Brennkammerbaugruppe bzw. ein damit ausgestatteter Verdampferbrenner im Teillastbetrieb arbeiten soll, oder wird in beide Raumbereiche eingeleitet, nämlich dann, wenn der Verdampferbrenner im Vollastbetrieb arbeiten soll.

reiche eingeleitet, nämlich dann, wenn der Verdampferbrenner im Vollastbetrieb arbeiten soll.

[0004] Die DE 2545 234 A1 offenbart eine Mischeinrichtung für einen Brenner, welche, folgend auf eine Brennstoffdüse, eine von einer Umfangswandung umgebene Mischkammer bereitstellt. Die Mischkammer ist durch eine Drosselscheibe in zwei Raumbereiche unterteilt, und in Zuordnung zu jedem der Raumbereiche sind in der Umfangswandung Öffnungen vorgesehen, um Luft in die Mischkammer beidseits der Drosselscheibe einzuleiten.

[0005] Die DE 4218 629 A1 offenbart eine Brennkammer eines für die Regenerierung eines Partikelfilters in einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage verwendeten Brenners. An einem Brennkammerboden ist ein Stutzen vorgesehen, in welchem eine Zündeinrichtung angeordnet ist. In den Stutzen münden Leitungen ein, über welche Brennstoff und Verbrennungsluft in den Stutzen und über den Stutzen in eine von dem Brennkammerboden und einem Brennkammermantel umgebene Kammer geleitet werden. Am Brennkammermantel sind mehrere Zuführstutzen zum Einleiten von Brennstoff vorgesehen. Folgend auf diese Kammer ist ein zwischen einer Eintrittsblende und einer Austrittsblende begrenzter Raum vorgesehen, in welchen Verbrennungsluft über Zuführöffnungen im Wesentlichen tangential eingeleitet wird.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Brennkammerbaugruppe für einen Verdampferbrenner, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät, vorzusehen, welche im Verbrennungsbetrieb zu einem reduzierten Stickoxidausstoß führt.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Brennkammerbaugruppe für einen Verdampferbrenner, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät, gemäß Anspruch 1. Diese umfasst ein Brennkammergehäuse mit einer in Richtung einer Brennkammergehäuselängsachse sich erstreckenden Umfangswandung und einem zusammen mit der Umfangswandung eine Brennkammer begrenzenden Bodenbereich, wobei der Bodenbereich einen Verdampfermediumträger und an einer der Brennkammer zugewandten Seite des Verdampfermediumträgers poröses Verdampfermedium umfasst, wobei an der Umfangswandung eine erste Flammblende mit einer ersten Blendenöffnung vorgesehen ist, und wobei in der Umfangswandung eine Lufteinleitöffnungsanordnung vorgesehen ist.

[0008] Dabei ist weiter vorgesehen, dass in axialem Abstand zu der ersten Flammblende an der von dem porösen Verdampfermedium abgewandten axialen Seite der ersten Flammblende eine zweite Flammblende mit einer zweiten Blendenöffnung vorgesehen ist, und dass die Lufteinleitöffnungsanordnung zwischen der ersten Flammblende und der zweiten

Flammbende wenigstens eine Lufteinleitöffnung umfasst.

[0009] Durch das Bereitstellen der Lufteinleitöffnungsanordnung in einem axial weiter stromabwärtigen, also von dem porösen Verdampfermedium entfernt liegenden Bereich der Umfangswandung zwischen den beiden Flammbenden ist die Möglichkeit gegeben, auch durch verwirbelndes Einleiten der Verbrennungsluft in Verbindung mit einer in diesem Bereich generierten Abgasrückführung in den Verbrennungsprozess den Stickoxid-(NO_x)-ausstoß deutlich zu senken.

[0010] Eine effiziente Wirbelströmung wird dadurch bereitgestellt, dass die Lufteinleitöffnungsanordnung zum Einleiten von Luft mit einer Umfangsströmungsrichtungskomponente ausgebildet ist.

[0011] Ferner wird die Erzeugung definierter Strömungsverhältnisse beim Einleiten der Verbrennungsluft dadurch unterstützt, dass in der Umfangswandung in einem axialen Bereich zwischen dem porösen Verdampfermedium und der ersten Flammbende keine Lufteinleitöffnung vorgesehen ist. Die Lufteinleitöffnungsanordnung umfasst somit nur im axialen Bereich zwischen den beiden Flammbenden Lufteinleitöffnungen.

[0012] Insbesondere in der Startphase des Verbrennungsbetriebs kann die Gemischbildung dadurch unterstützt werden und somit auch der Schadstoffausstoß verringert werden, dass der Bodenbereich an einer von der Brennkammer abgewandten Seite des Verdampfermediums eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung umfasst.

[0013] Auch das Bereitstellen der Lufteinleitöffnungsanordnung derart, dass wenigstens eine, vorzugsweise jede Lufteinleitöffnung eine zu einer Radiallinie im Wesentlichen orthogonal orientierte Öffnungsflächennormale aufweist, unterstützt das Erzeugen einer Wirbelströmung.

[0014] Um bei vergleichsweise geringem Strömungswiderstand über den Umfang verteilt gleichmäßige Strömungsverhältnisse bereitstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass eine Mehrzahl von Lufteinleitöffnungen in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend vorgesehen ist. Die Zufuhr der Verbrennungsluft kann dabei beispielsweise dadurch erfolgen, dass eine die Umfangswandung umgebende Luftzufuhrkammer über die Lufteinleitöffnungen in Verbindung mit der Brennkammer ist. Die Luftzufuhrkammer wiederum kann in Verbindung mit einem als Verbrennungsluftzufuhranordnung wirksamen Gebläse, wie zum Beispiel Seitenkanalgebläse, stehen.

[0015] Bei einer alternativen Ausgestaltungsart wird vorgeschlagen, dass ein Luftzufuhrkanal über eine Lufteinleitöffnung zu der Brennkammer offen ist.

[0016] Um für die in die Brennkammer einzuleitende Verbrennungsluft bereits beim Strömen auf die Lufteinleitöffnungen zu eine definierte Strömungsrichtung bereitstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass in Zuordnung zu wenigstens einer, vorzugsweise jeder Lufteinleitöffnung eine die in die Brennkammer einzuleitende Luft in Richtung zur zugeordneten Lufteinleitöffnung führende Luftleitfläche vorgesehen ist. Dabei kann beispielsweise die Luftleitfläche Luft im Wesentlichen in Umfangsrichtung in Richtung zur zugeordneten Lufteinleitöffnung führen.

[0017] Um das Einströmen der Verbrennungsluft in die Brennkammer in einem Bereich möglichst weit radial außen zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass die Luftleitfläche radial innerhalb des von dieser geführten Luftstroms angeordnet ist.

[0018] Eine Variation der Strömungsrichtung, insbesondere auch des radialen Bereichs, in welchem die Verbrennungsluft in die Brennkammer eintritt, kann dadurch bereitgestellt werden, dass wenigstens eine Luftleitfläche in ihrer Radialpositionierung veränderbar ist. Hierzu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass wenigstens eine in ihrer Radialpositionierung veränderbare Luftleitfläche eine in ihrer Radialpositionierung veränderbare Abströmkante aufweist. Insbesondere kann wenigstens eine in ihrer Radialpositionierung veränderbare Luftleitfläche in Richtung nach radial außen oder/und in Richtung Verringerung der Öffnungsquerschnittsfläche der zugeordneten Lufteinleitöffnung vorgespannt sein. Durch Veränderung des Luftdrucks, beispielsweise hervorgerufen durch eine veränderte Förderrate einer Verbrennungsluftzufuhranordnung, kann somit ein Einfluss auf die radiale Positionierung einer derartigen Luftleitfläche erhalten werden.

[0019] Um einerseits eine bauliche Trennung des porösen Verdampfermediums von der diesem zugeordneten elektrisch erregbaren Heizeinrichtung erreichen zu können, andererseits aber eine effiziente Erwärmung zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, dass die elektrisch erregbare Heizeinrichtung an einer von der Brennkammer abgewandten Seite des Verdampfermediumträgers vorgesehen ist.

[0020] Ferner kann zum Starten der Verbrennung ein elektrisch erregbares Zündorgan in dem axialen Bereich zwischen dem porösen Verdampfermedium und der ersten Flammbende vorgesehen sein, wobei vorzugsweise das elektrisch erregbare Zündorgan sich ausgehend von der Umfangswandung in die Brennkammer erstreckt.

[0021] Die Rückspeisung von Verbrennungsabgasen in den Verbrennungsprozess kann ferner dadurch unterstützt werden, dass die Umfangswandung, vorzugsweise ausgehend von der zweiten Flammbende, sich in Richtung vom Bodenbereich weg radial erweiternd ausgebildet ist.

[0022] Die Erfindung betrifft ferner ein Fahrzeugheizgerät, umfassend eine erfindungsgemäß aufgebaute Brennkammerbaugruppe, ferner umfassend eine Verbrennungsluftzuführanordnung zum Zuführen von Verbrennungsluft zu der Brennkammer über die Lufteinleitöffnungsanordnung sowie eine Brennstoffzuführanordnung zum Zuführen von Brennstoff zu der Brennkammer über das poröse Verdampfermedium.

[0023] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Teil-Längsschnittansicht einer Brennkammerbaugruppe für einen Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgeräts, geschnitten längs einer Linie I-I in **Fig. 2**;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht der Brennkammerbaugruppe der **Fig. 1**, geschnitten längs einer Linie II-II in **Fig. 1**;

Fig. 3 eine der **Fig. 1** entsprechende Ansicht einer alternativen Ausgestaltungsart einer Brennkammerbaugruppe, geschnitten längs einer Linie III-III in **Fig. 4**;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht der Brennkammerbaugruppe der **Fig. 3**, geschnitten längs einer Linie IV-IV in **Fig. 3**;

Fig. 5 eine alternative Ausgestaltung eines in **Fig. 4** dargestellten Bereichs einer Lufteinleitöffnungsanordnung.

[0024] In **Fig. 1** ist eine im Längsschnitt dargestellte Brennkammerbaugruppe allgemein mit 10 bezeichnet. Die Brennkammerbaugruppe 10 umfasst eine beispielsweise aus Blechmaterial geformte, im Wesentlichen zylindrische und in Richtung einer Brennkammergehäuselängsachse L sich erstreckende Umfangswandung 12 und an einem axialen Endbereich derselben einen Bodenbereich 14. Der Bodenbereich 14 begrenzt zusammen mit der Umfangswandung 12 eine allgemein mit 16 bezeichnete Brennkammer.

[0025] Der Bodenbereich 14 umfasst einen beispielsweise ebenfalls aus Blechmaterial geformten Verdampfermediumträger 18. An einer der Brennkammer 16 zugewandten Seite des Verdampfermediumträgers 18 ist ein einlagiges oder mehrlagiges poröses Verdampfermedium 20, beispielsweise Geflecht, Gewirk, Vlies, Schaumkeramik oder dergleichen, vorgesehen. Über eine in den Verdampferme-

diumträger 18 einmündende Brennstoffzuführleitung 22 wird von einer Brennstoffzuführanordnung, beispielsweise Dosierpumpe, geförderter Brennstoff in das poröse Verdampfermedium 20 eingespeist. An einer der Brennkammer 16 zugewandten Oberfläche 24 wird der im porösen Verdampfermedium 20 durch Kapillarförderwirkung und auch durch Schwerkrafteinfluss verteilte flüssige Brennstoff zur Brennkammer 16 hin abgedampft. Durch einen ringartigen Träger 26 ist das poröse Verdampfermedium 20 in seinem radial äußeren Bereich fest an dem Verdampfermediumträger 18 gehalten. Der Bodenbereich 14 kann beispielsweise im Bereich des ringartigen Trägers 26 an der Umfangswandung 12 festgelegt sein. Es ist darauf hinzuweisen, dass aufgrund des Umstandes, dass die verschiedenen eingesetzten Bauteile vorzugsweise aus Blechmaterial aufgebaut sind, die gegenseitige Verbindung im Allgemeinen durch Verschweißung, insbesondere Laserschweißen, erfolgen kann.

[0026] An einer von der Brennkammer abgewandten Rückseite des Verdampfermediumträgers 18 ist eine nur prinzipiell dargestellte elektrisch erregbare Heizeinrichtung 28 vorgesehen. Diese kann eine oder mehrere an der Rückseite des Verdampfermediumträgers 18 sich erstreckende Heizwendeln oder Heizleiterabschnitte umfassen, welche bei elektrischer Erregung den Verdampfermediumträger 18 und über diesen das poröse Verdampfermedium 20 erwärmen. Die elektrisch erregbare Heizeinrichtung 28 kann durch ein beispielsweise ebenfalls aus Blechmaterial geformtes Halteelement 30 am Verdampfermediumträger fixiert sein.

[0027] An der Umfangswandung 12 ist in geringem Abstand zur Oberfläche 24 des porösen Verdampfermediums 20 ein allgemein mit 32 bezeichnetes Zündorgan über einen an der Umfangswandung 12 festgelegten Stutzen 34 getragen. Das Zündorgan 32, welches beispielsweise als Glühzündstift ausgebildet sein kann, erstreckt sich im Wesentlichen parallel zur Oberfläche 24 des porösen Verdampfermediums 20 in die Brennkammer 16. Bei elektrischer Erregung des Zündorgans 32 wird das in dessen Umgebung gebildete Gemisch aus Brennstoffdampf und in die Brennkammer 16 einzuleitender Verbrennungsluft gezündet und somit die Verbrennung gestartet.

[0028] In axialem Abstand zu dem porösen Verdampfermedium 20 bzw. auch dem Zündorgan 32 ist an der Umfangswandung 12 eine erste Flammbende 36 mit einer darin zentral ausgebildeten ersten Blendenöffnung 38 vorgesehen. In axialem Abstand zu der ersten Flammbende 36 bzw. an der von dem porösen Verdampfermedium 20 abgewandten axialen Seite derselben ist eine zweite Flammbende 40 mit einer darin zentral ausgebildeten zweiten Blendenöffnung 42 an der Umfangswandung 12 getragen. Axial zwischen den beiden Flammblenden 36, 40 ist eine

allgemein mit **44** bezeichnete Lufteinleitöffnungsanordnung vorgesehen. Diese umfasst in Umfangsrichtung um die Brennkammergehäuselängsachse L aufeinanderfolgend mehrere Lufteinleitöffnungen **46**. In dem axialen Bereich der Umfangswandung **12**, welcher zwischen dem Bodenbereich **14** und der ersten Flammblende **36** liegt, sind keine Lufteinleitöffnungen vorgesehen.

[0029] Ein die Umfangswandung **12** radial außen umgebendes Brennkammergehäuseträgerelement **48**, über welches ein im Wesentlichen die Umfangswandung **12** und den Bodenbereich **14** umfassendes Brennkammergehäuse **50** der Brennkammerbaugruppe **10** an einer Heizgerätekomponekte getragen ist, begrenzt zusammen mit der Umfangswandung **12** eine diese ringartig umgebende Luftzuführkammer **52**. Über die Luftzuführkammer **52** wird die von einer Luftzuführanordnung, beispielsweise Seitenkanalgebläse, geförderte Luft in Richtung zur Brennkammer **16** gespeist. Die durch die Luftzuführkammer **52** hindurchströmende Luft tritt im Bereich der Lufteinleitöffnungen **46** in die Brennkammer **16** ein. Die Lufteinleitöffnungsanordnung **44** umfasst, wie in Fig. erkennbar, zwei mit Umfangsabstand zueinander angeordnete Lufteinleitöffnungen **46**. Es könnten selbstverständlich auch mehr als zwei vorzugsweise mit gleichmäßigem Umfangsabstand zueinander angeordnete Lufteinleitöffnungen vorgesehen sein.

[0030] Die Lufteinleitöffnungen **46** sind im Bereich jeweiliger kiemenartiger Ausformungen **54** an der Umfangswandung **12** gebildet. Eine durch Umformen nach radial innen gebildete Luftleitfläche **56** führt die über die Luftzuführkammer **52** heranströmende Luft im Wesentlichen mit Strömungsrichtung in Umfangsrichtung bzw. tangential in die Brennkammer **16** ein. Dabei weisen die Lufteinleitöffnungen **46** vorzugsweise jeweils eine zu einer Radiallinie bezüglich der Brennkammergehäuselängsachse L im Wesentlichen orthogonal stehende Öffnungsflächennormale N auf.

[0031] Durch die Ausgestaltung der Lufteinleitöffnungsanordnung **44** mit ihren die Luft im Wesentlichen in Umfangsrichtung einleitenden Lufteinleitöffnungen **46** und die Positionierung dieser Lufteinleitöffnungen **46** axial zwischen den beiden Flammblenden **36**, **40** wird in einem axial begrenzten Bereich eine effiziente Wirbelströmung der in die Brennkammer **16** eingeleiteten Luft generiert. Diese Wirbelströmung hat einerseits eine effiziente Durchmischung mit dem von dem porösen Verdampfermedium **20** abgegebenen Brennstoffdampf zur Folge. Andererseits hat diese Wirbelströmung um die Brennkammergehäuselängsachse L herum zur Folge, dass ein Teil der die Brennkammer **16** über die zweite Blendenöffnung **42** in Richtung zu einem gleichermaßen durch die Umfangswandung **12** bereitgestellten Flammrohr

58 verlassenden Abgase durch Verwirbelung mit der zwischen den beiden Flammblenden **36**, **40** eingeleiteten Luft wieder in den Verbrennungsprozess in der Brennkammer **16** rückgespeist wird. Dies führt zu einer substantiellen Verringerung des bei der Verbrennung in der Brennkammer **16** entstehenden Stickoxidanteils in den Verbrennungsabgasen.

[0032] Durch die Auswahl der Dimensionierung der beiden Blendenöffnungen **38**, **42** kann der Anteil der in den Verbrennungsprozess rückgespeisten Abgase beeinflusst werden. Je größer die erste Blendenöffnung **42** im Verhältnis zur ersten Blendenöffnung **38** ist, desto größer ist der Anteil der nicht in Richtung zur Brennkammer **16** bzw. zum porösen Verdampfermedium **20** hin, sondern direkt in Richtung zum Flammrohr **58** geleiteten, über die Lufteinleitöffnungen **46** eingespeisten Luft. Ist die erste Blendenöffnung **38** im Verhältnis zur zweiten Blendenöffnung **42** größer, ist der über die Lufteinleitöffnungen **46** in der Darstellung der Fig. 1 nach rechts in Richtung zum porösen Verdampfermedium **20** hin und nicht in Richtung zum Flammrohr **58** geleitete Anteil der Verbrennungsluft und damit auch der durch die Verbrennungsluft in Richtung Brennkammer **16** mitgenommene Anteil an Abgasen entsprechend größer.

[0033] Eine abgewandelte Ausgestaltungsart einer Brennkammerbaugruppe ist in den Fig. 3 und Fig. 4 gezeigt. Während der grundsätzliche Aufbau des Brennkammergehäuses **10** mit der Umfangswandung **12** und dem Bodenbereich **14** dem vorangehend beschriebenen entspricht und insofern auf die diesbezüglichen Ausführungen verwiesen wird, wird bei diesem Aufbau die Verbrennungsluft zwischen den beiden Flammblenden **36**, **40** nur in einem einzigen Umfangsbereich eingeleitet. Hierzu ist ein im Wesentlichen tangential bzw. in Umfangsrichtung in die Umfangswandung **12** einmündender, schachtartiger Lufteinleitkörper **60** vorgesehen, an dessen Ende eine Lufteinleitöffnung **46** mit der zu einer Radialrichtung im Wesentlichen orthogonalen Öffnungsnormale N gebildet ist. Der Lufteinleitkörper **60** ist am Ende eines im Wesentlichen in Richtung der Brennkammergehäuselängsachse L sich erstreckenden Luftzuführrohrs **62** vorgesehen, über welches die von einer Verbrennungsluftzuführanordnung geförderte Luft heranströmt. Ein der Luftzufuhr dienender und die Umfangswandung **12** ringartig umgebender Volumenbereich, wie er bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 1 in Form der Luftzuführkammer **52** vorgesehen ist, ist bei dieser Ausgestaltungsform der Fig. 3 nicht vorhanden.

[0034] Obgleich bei der in den Fig. 3 und Fig. 4 dargestellten Ausgestaltungsform durch die im Wesentlichen in Umfangsrichtung bzw. tangential in den Raumbereich zwischen den beiden Flammblenden **36**, **40** eingeleitete Luft ebenfalls eine effiziente Verwirbelung und somit eine durch diese Verwirbelung

generierte Rückführung von Verbrennungsabgasen in den Verbrennungsprozess erreicht werden kann, ist bei dieser Ausgestaltungsform eine bessere Trennung der Brennkammer **16** von dem der Luftzufuhr dienenden Volumenbereich realisiert. Dies hat zur Folge, dass im Falle eines Fehlstarts bei Einspeisung von Brennstoff, jedoch nicht erfolgter Zündung, die Gefahr, dass Brennstoff über die Lufteinleitöffnungsanordnung **44** bis in den Bereich der Verbrennungsluftförderanordnung oder sogar nach außen gelangen kann, deutlich gemindert ist.

[0035] Eine weitere Variation einer Brennkammerbaugruppe ist in **Fig. 5** dargestellt. Bei dieser Ausgestaltungsart ist in Zuordnung zu der Lufteinleitöffnung **46** eine die in Richtung zur Brennkammer **16** zu speisende Luft in Richtung zur Lufteinleitöffnung **46** im Wesentlichen in Umfangsrichtung leitende Luftleitfläche **56** nicht an dem Lufteinleitkörper **60** direkt, sondern an einem beispielsweise aus Federstahl aufgebauten Luftleitelement **64** vorgesehen. Dieses weist beispielsweise im Bereich der Lufteinleitöffnung **46** eine aufgrund der Elastizität radial verlagerbare Abströmkante **66** auf. In seinem anderen Umfangsendbereich kann das Luftleitelement **64** an dem Lufteinleitkörper **60** festgelegt sein.

[0036] Im nicht belasteten, entspannten Zustand ist das Luftleitelement **64** in maximalem Ausmaß nach radial außen bewegt, so dass auch die Abströmkante **66** einen maximalen Abstand zur Brennkammergehäuselängsachse **L** aufweist. Mit zunehmendem Luftdruck bzw. zunehmender Förderrate presst der in Richtung zur Lufteinleitöffnung **46** geführte Luftstrom das Luftleitelement **64** nach radial innen, so dass die Abströmkante **66** gleichermaßen nach radial innen verlagert wird bzw. der zum Einleiten von Luft freigegebene Öffnungsquerschnitt in Richtung nach radial innen hin zunimmt. Da bei derartigen Wirbelströmungssystemen die Drallzahl umgekehrt proportional ist zum mittleren wirksamen Radius des Ortes der Lufteinleitung kann durch die Beeinflussung der radialen Lage der Abströmkante **66** die Drallzahl und damit auch das Rückspeisungsverhalten für die die Brennkammer verlassenden Verbrennungsabgase entsprechend beeinflusst werden.

[0037] Ein weiterer Einfluss auf das Rückspeisungsverhalten kann erreicht werden, indem, wie in **Fig. 3** angedeutet, die Umfangswandung **12'** beispielsweise ausgehend von der zweiten Flammblende **40** sich radial erweiternd ausgebildet ist. Beispielsweise kann hier eine kegelartige Erweiterung mit einem Öffnungswinkel im Bereich von 8° bezüglich der zylindrisch ausgestalteten Umfangswandung **12** vorgesehen sein. Das Flammrohr **58** ist somit als Diffusor ausgebildet, was die interne Rückströmung von Verbrennungsabgasen unterstützt.

[0038] Es ist abschließend darauf hinzuweisen, dass die vorangehend beschriebenen Aufbaukonzepte auch miteinander kombiniert werden können. So könnte in Zuordnung zu einer oder mehreren der in **Fig. 1** dargestellten Lufteinleitöffnungen **46** ein in seiner Radialpositionierung variables Luftleitelement **64** vorgesehen sein. Auch könnte bei der in **Fig. 1** dargestellten Ausgestaltungsform der Brennkammerbaugruppe **10** die Umfangswandung **12** beispielsweise in dem Bereich, in welchem sie auch das Flammrohr **58** bereitstellt, nach Art eines Diffusors sich radial erweiternd ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Brennkammerbaugruppe für einen Verdampferbrenner, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend ein Brennkammergehäuse (50) mit einer in Richtung einer Brennkammergehäuselängsachse (L) sich erstreckenden Umfangswandung (12) und einem zusammen mit der Umfangswandung (12) eine Brennkammer (16) begrenzenden Bodenbereich (14), wobei der Bodenbereich (14) einen Verdampfermediumträger (18) und an einer der Brennkammer (16) zugewandten Seite des Verdampfermediumträgers (18) poröses Verdampfermedium (20) umfasst, wobei an der Umfangswandung (12) eine erste Flammblende (36) mit einer ersten Blendenöffnung (38) vorgesehen ist, wobei in der Umfangswandung (12) eine Lufteinleitöffnungsanordnung (44) vorgesehen ist, wobei in axialem Abstand zu der ersten Flammblende (36) an einer von dem porösen Verdampfermedium (20) abgewandten axialen Seite der ersten Flammblende (36) eine zweite Flammblende (40) mit einer zweiten Blendenöffnung (42) vorgesehen ist, und dass die Lufteinleitöffnungsanordnung (44) zwischen der ersten Flammblende (36) und der zweiten Flammblende (40) wenigstens eine Lufteinleitöffnung (46) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Umfangswandung (12) in einem axialen Bereich zwischen dem porösen Verdampfermedium (20) und der ersten Flammblende (36) keine Lufteinleitöffnung vorgesehen ist, und dass die Lufteinleitöffnungsanordnung (44) zum Einleiten von Luft mit einer Umfangsströmungsrichtungskomponente ausgebildet ist.

2. Brennkammerbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bodenbereich (14) an einer von der Brennkammer (16) abgewandten Seite des porösen Verdampfermediums (20) eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung (28) umfasst

3. Brennkammerbaugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine, vorzugsweise jede Lufteinleitöffnung (46) eine zu einer Radiallinie im Wesentlichen orthogonal orientierte Öffnungsflächennormale (N) aufweist.

4. Brennkammerbaugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Mehrzahl von Lufteinleitöffnungen (46) in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend vorgesehen ist.

5. Brennkammerbaugruppe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine die Umfangswandung (12) umgebende Luftzuführkammer (52) über die Lufteinleitöffnungen (46) in Verbindung mit der Brennkammer (16) ist.

6. Brennkammerbaugruppe nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Luftzuführkanal (62) über eine Lufteinleitöffnung (46) zu der Brennkammer (16) offen ist.

7. Brennkammerbaugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Zuordnung zu wenigstens einer, vorzugsweise jeder Lufteinleitöffnung (46) eine die in die Brennkammer (16) einzuleitende Luft in Richtung zur zugeordneten Lufteinleitöffnung (46) führende Luftleitfläche (56) vorgesehen ist.

8. Brennkammerbaugruppe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Luftleitfläche (56) Luft im Wesentlichen in Umfangsrichtung in Richtung zur zugeordneten Lufteinleitöffnung (46) führt.

9. Brennkammerbaugruppe nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Luftleitfläche (56) radial innerhalb des von dieser geführten Luftstroms angeordnet ist.

10. Brennkammerbaugruppe nach einem der Ansprüche 7-9, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Luftleitfläche (56) in ihrer Radialpositionierung veränderbar ist.

11. Brennkammerbaugruppe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine in ihrer Radialpositionierung veränderbare Luftleitfläche (56) eine in ihrer Radialpositionierung veränderbare Abströmkante (66) aufweist.

12. Brennkammerbaugruppe nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine in ihrer Radialpositionierung veränderbare Luftleitfläche (56) in Richtung nach radial außen oder/und in Richtung Verringerung der Öffnungsquerschnittsfläche der zugeordneten Lufteinleitöffnung (46) vorgespannt ist.

13. Brennkammerbaugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung (28) an einer von der Brennkammer (16) abgewandten Seite des Verdampfermediumträgers (18) vorgesehen ist, oder/und dass ein elektrisch erregbares Zündorgan (32) in dem axialen Bereich zwischen

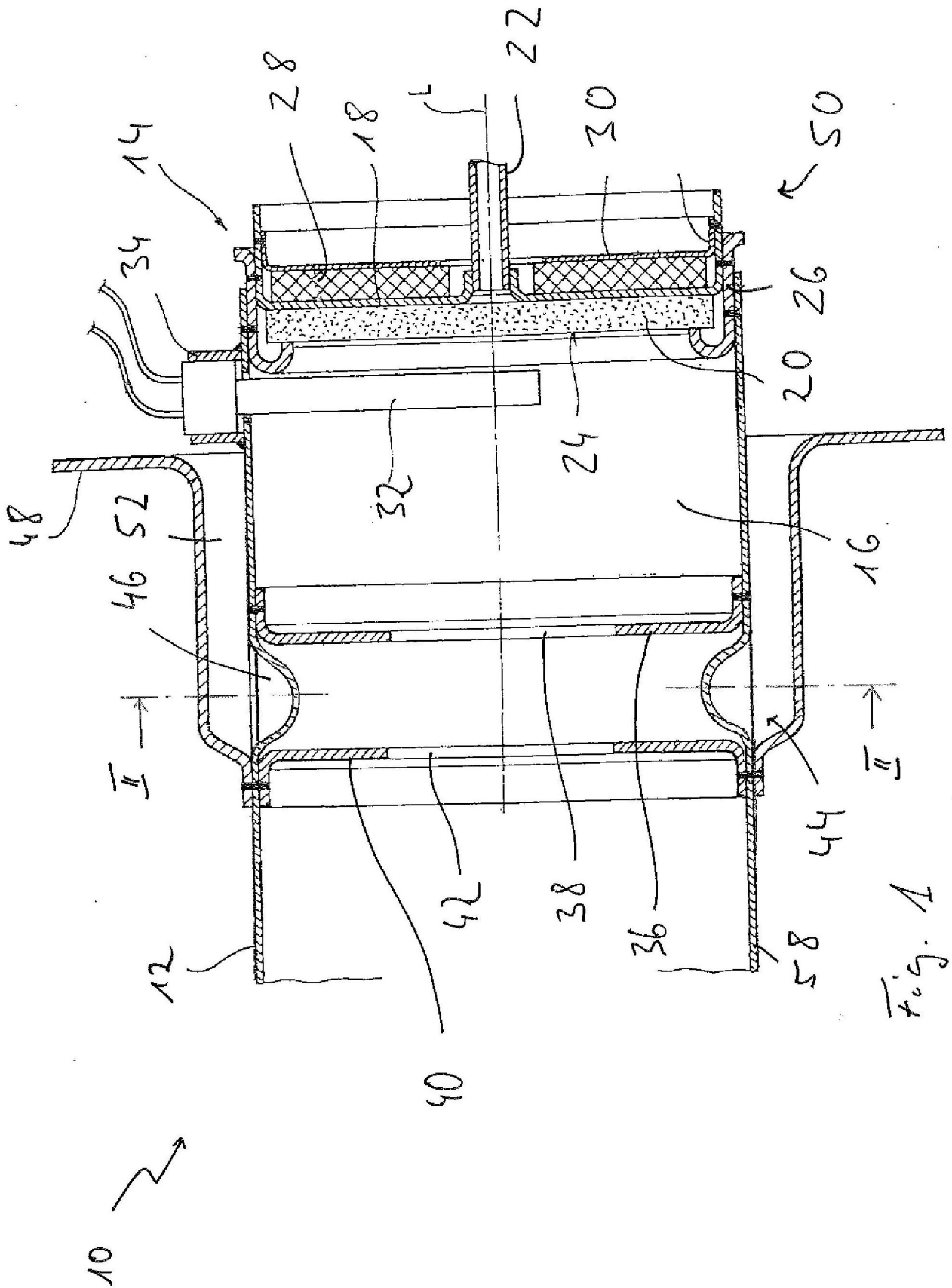
dem porösen Verdampfermedium (20) und der ersten Flammblende (36) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise das elektrisch erregbare Zündorgan (32) sich ausgehend von der Umfangswandung (12) in die Brennkammer (16) erstreckt.

14. Brennkammerbaugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umfangswandung (12'), vorzugsweise ausgehend von der zweiten Flammblende (40), sich in Richtung vom Bodenbereich (14) weg radial erweiternd ausgebildet ist.

15. Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Brennkammerbaugruppe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Verbrennungsluftzuführanordnung zum Zuführen von Verbrennungsluft zu der Brennkammer (16) über die Lufteinleitöffnungsanordnung (44) sowie eine Brennstoffzuführanordnung zum Zuführen von Brennstoff zu der Brennkammer über das poröse Verdampfermedium (20).

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



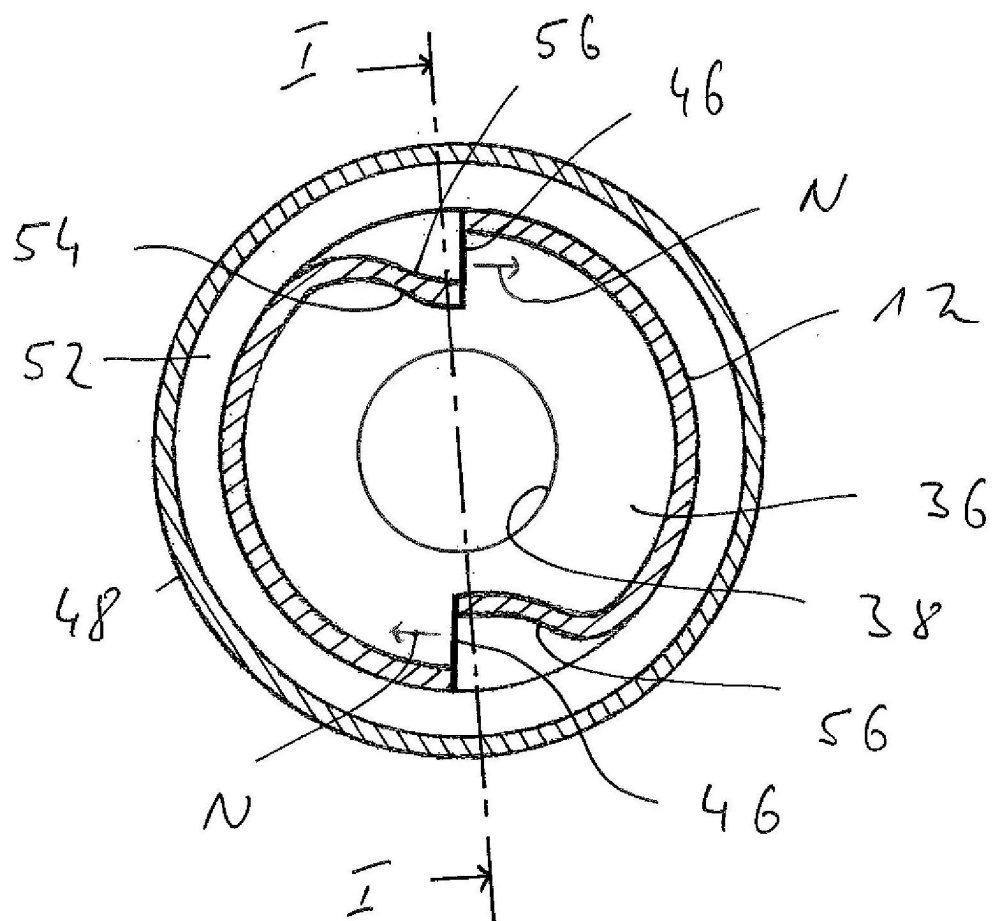


Fig. 2

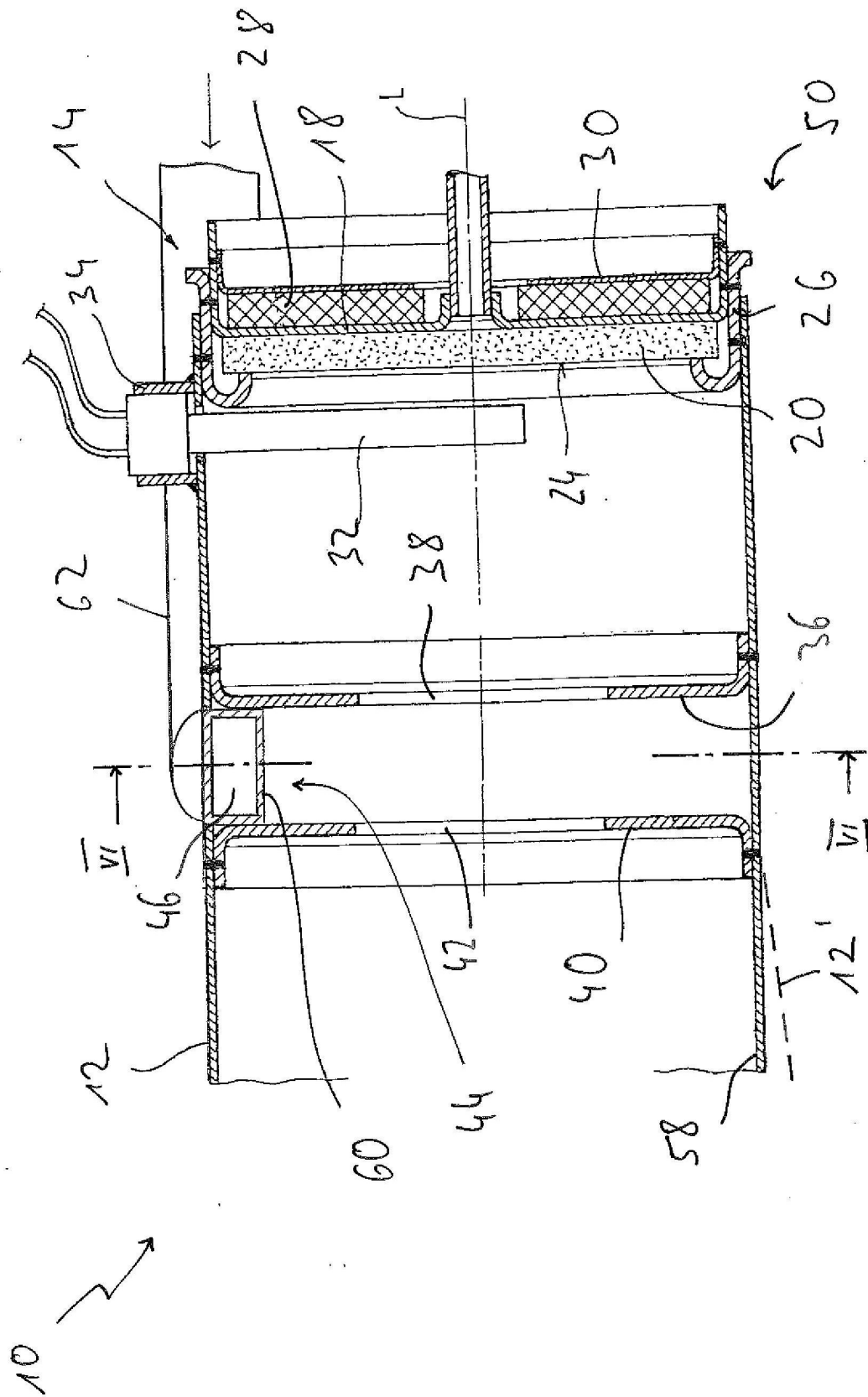


Fig. 3

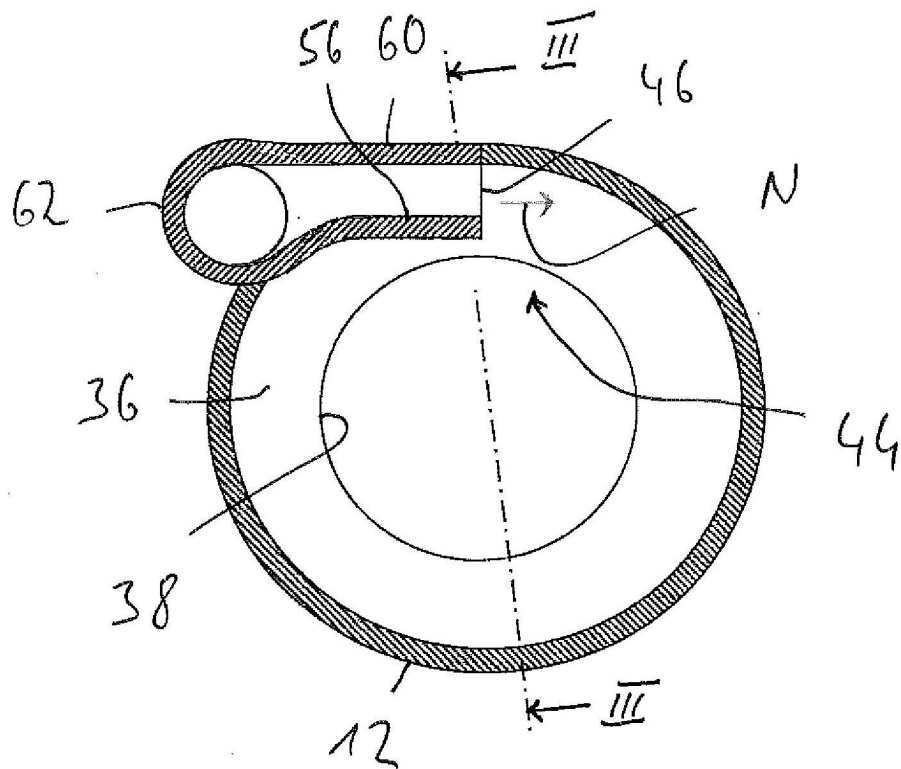


Fig. 4

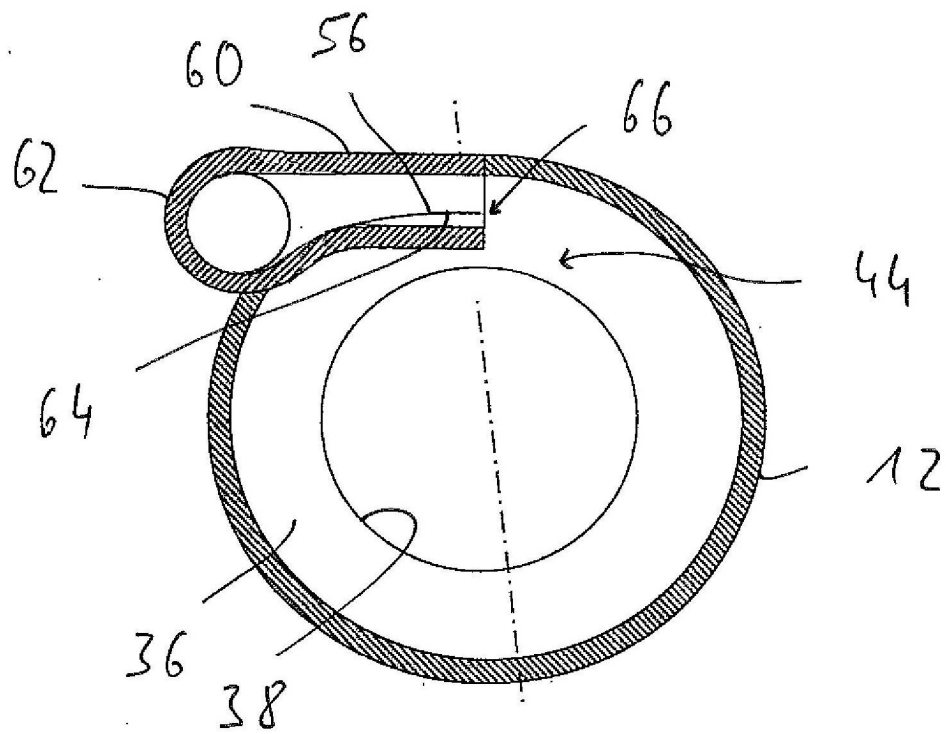


Fig. 5