

①



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

①

Veröffentlichungsnummer: **0 166 329 B1**

②

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**14.09.88**

⑤

Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 23 D 11/06, F 23 D 11/44**

②

Anmeldenummer: **85107391.6**

②

Anmeldetag: **14.06.85**

⑤

**Brenner, insbesondere Brenner zur Verbrennung von flüssigen Brennstoffen in gasförmigem Zustand.**

③

Priorität: **25.06.84 CH 3049/84**

⑦

Patentinhaber: **VTH AG Verfahrenstechnik für Heizung, Heiligkreuzstrasse 18, FL-9490 Vaduz (LI)**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.01.86 Patentblatt 86/1**

⑦

Erfinder: **VTH AG Verfahrenstechnik für Heizung, Heiligkreuzstrasse 18, FL-9490 Vaduz (LI)**

⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.09.88 Patentblatt 88/37**

⑦

Vertreter: **Riederer, Conrad A., Dr., Bahnhofstrasse 10, CH-7310 Bad Ragaz (CH)**

⑧

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑥

Entgegenhaltungen:  
**EP - A - 0 067 271**  
**US - A - 3 640 673**

**EP 0 166 329 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Brenner, insbesondere einen Brenner zur Verbrennung von flüssigen Brennstoffen in gasförmigem Zustand. Der Brenner eignet sich jedoch auch für die Verbrennung von Suspensionen von festen Brennstoffen in einer Trägerflüssigkeit. Der Brenner besitzt eine durch ein Gehäuse gebildete Vergaserkammer und einen in der Vergaserkammer angeordneten, mit Schaufeln versehenen, von einem Motor antreibbaren Rotor, wobei die Vergaserkammer Einlassmittel für Brennstoff und Luft, eine elektrisch und/oder durch die Flamme des Brenners heizbare Wandungsfläche zur Verdampfung des Brennstoffs und Mittel zum Auslass des erzeugten Brennstoff/Luft-Gemischs aufweist.

In Haushaltsbrennern üblicher Bauart wird der Brennstoff mit einer Düse versprüht und unter Luftzufuhr in einem Brennraum verbrannt. Da die Zerstäuberleistung der Düse nur innerhalb enger Grenzen variiert werden kann, sind Zerstäuberbrenner nicht kontinuierlich bis auf eine geringe Leistung herunter regelbar. Zerstäuberbrenner sind vielmehr auf eine maximale Leistung ausgelegt und werden bei geringem Wärmebedarf intermittierend betrieben. Deshalb werden relativ grosse Heizkessel als Energiespeicher für die Betriebspausen benötigt. Das wiederholte Anspringen des Brenners bringt eine starke Temperaturwechselbelastung der Materialien sowie eine hohe Russ- und Schadstoffbelastung von Heizkessel, Kamin und Abgasen. Unvollständige Verbrennung und Russbildung beeinträchtigen den Gesamtwirkungsgrad einer Heizungsanlage erheblich. Auch Abstrahlungsverluste durch grosse Heizkessel tragen weiter zur Verminderung des Wirkungsgrades bei.

Im Gegensatz zu Zerstäuberbrennern haben Vergasungsbrenner den Vorteil, dass sie entsprechend dem Heizbedarf kontinuierlich auf sehr kleine Leistungen herunter geregelt werden können, wobei die vorgenannten Nachteile vermieden werden. Ferner wird bei der Verbrennung eine wesentliche Verminderung der Emission von Schadstoffen, beispielsweise von unverbrannten Kohlenwasserstoffen und Russ, erreicht.

Trotz der vielen Vorteile, welche Vergasungsbrenner aufweisen, werden sie nur in geringem Ausmass eingesetzt. Ein wesentlicher Grund dafür besteht darin, dass die meisten Vergasungsbrenner viel Unterhalt benötigen. Bei vielen Vergaserbrennern können sich nämlich in der Vergaserkammer unerwünschte Ablagerungen bilden, die bald die Wirksamkeit der Vergasung erheblich beeinträchtigen.

In der EP-A 0 036 128 wird ein Vergaserbrenner mit einer Vergaserkammer beschrieben, die keine Lufteinlassöffnungen aufweist und in welcher ein motorisch rasch drehender Wischer untergebracht ist, um auf den beheizten Vergaserwänden den Brennstoff fein zu verteilen und eine Bildung von Ablagerungen zu verhindern, so dass kein schädlicher Einfluss von Ablagerungen auf die Verdampfung des Brennstoffes auftritt. Das

in der Vergaserkammer gebildete Gas verlässt die Kammer durch eine Düse mit relativ hoher Geschwindigkeit. Die Verbrennungsluft wird durch einen Lüfter gefördert. Dieser Brenner hat den Vorteil, dass er wenig Unterhalt erfordert und zuverlässig im Betrieb ist. Nachteilig ist jedoch, dass er im Gegensatz zu anderen Vergaserbrennern, wo die Durchmischung von Brennstoff und Luft vor der Verbrennung in der Vergaserkammer erfolgt, mehr Geräusche verursacht. Da beim Start nur der Brennstoff, nicht aber die Luft vor der Verbrennung erhitzt wird, können sich Kaltstartprobleme ergeben. Ferner ist nachteilig, dass beim Abstellen ein Nachbrennen mit russender Flamme erfolgt, wenn nicht besondere kostspielige Massnahmen zur Verhinderung des weiteren Austritts von vergastem Brennstoff getroffen werden.

Die EP-A 0 067 271 zeigt einen Ölbrenner mit einer Lufteinlassöffnungen aufweisenden beheizten Verdampfungseinrichtung. Diese ist becherförmig, wobei am Boden des Bechers Lufteinlassöffnungen vorgesehen sind. In diesem Becher befindet sich ein rotierender Zylinder zur Ölverteilung, der den Verdampferraum im Becher bis auf einen kleinen Spalt ausfüllt. Zur Ölverteilung wird beim rotierenden Zylinder über eine hohle Antriebswelle Öl zugeführt, das dann durch die Zentrifugalkraft aus den radialen Bohrungen im rotierenden Zylinder an die Innenwände des Verdampferraums geschleudert wird. Ölbrenner dieser Art haben jedoch keine kommerzielle Anwendung gefunden. Nachteilig ist, dass die Vergaserkammer zu Verschmutzung neigt, wobei der Lufteintritt bzw. der Luft/Gasgemisch-Austritt gestört wird. Da der Druckunterschied zwischen Lufteinlass und Luft/Gasgemisch-Auslass sehr klein ist, führt bereits eine geringe Verschmutzung zu einer russenden Flamme. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass der rotierende Zylinder über die Zylindermantelfläche sehr viel Wärme aufnimmt und über die Antriebswelle zum Antriebsmotor hin transportiert, welcher dadurch Schaden nehmen kann, wenn nicht kostspielige Vorkehrungen zu seinem Schutz getroffen werden.

Die US-A 3 640 673 beschreibt einen Brenner für einen Petroleumofen, bei welchem ein Ventilator in einer elektrisch und durch die Flamme des Brenners beheizbaren Vergaserkammer angeordnet ist. Zwischen der Peripherie des Ventilators und der beheizten Wandungsfläche der Vergaserkammer besteht ein relativ grosser Zwischenraum. Auf der Antriebswelle für den Ventilator befindet sich eine Sprühscheibe für den Brennstoff. Wenn im Betrieb Brennstoff auf die Sprühscheibe gespritzt wird, verteilt diese den Brennstoff in feine Tröpfchen, die durch die Zentrifugalkraft nach aussen geschleudert werden. Dabei werden sie durch den Ventilator mit der in die Vergaserkammer einströmenden, vorgewärmten Luft vermischt. Da der Abstand zwischen der Peripherie des Lüfters und der beheizten Wandungsfläche der Vergaserkammer relativ gross ist, verdampfen die meisten Brennstoff-

tröpfchen ohne je in Kontakt mit einer Wandungsfläche zu kommen. Die wenigen Brennstofftröpfchen, die an der beheizten Wandung der Vergaserkammer auftreten, verdampfen dann dort. Nachteilig ist dabei, dass sich an den Wandungen Ablagerungen bilden können, welche die Verdampfung insbesondere in der Anlaufphase, wenn die Vergaserkammer nur elektrisch beheizt wird, beeinträchtigen. Dies kann dann zu Startproblemen führen.

Ein weiterer Nachteil des beschriebenen Brenners besteht darin, dass er praktisch ein atmosphärischer Brenner ist und sich somit nicht zum Einsatz bei einem Heizkessel eignet.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Brenner der eingangs erwähnten Art zu schaffen, der die beschriebenen Nachteile mindestens zum Teil vermeidet, insbesondere einen ruhigen Betrieb gewährleistet und wenig Unterhaltsarbeiten benötigt.

Gemäss der Erfindung wird dies dadurch erreicht, dass die Schaufeln sich radial bis in die Nähe der heizbaren Wandungsfläche erstrecken.

Das in der Vergaserkammer erzeugte Brennstoff/Luft-Gemisch verlässt die Vergaserkammer unter relativ hohem Druck, so dass sich der Brenner insbesondere für die Verwendung bei Heizkesseln mit relativ hohem Rauchgaswiderstand eignet. Da eine Vermischung von Luft und Brennstoff bereits vor der Verbrennung erfolgt, ist die Flamme relativ geräuschlos. Versuche haben gezeigt, dass sich keine Ablagerungen im Bereich der beheizten Wandungsfläche der Vergaserkammer bilden. Es wird vermutet, dass durch die hohe Umfangsgeschwindigkeit des Rotors das austretende Öl in äusserst kleinste Öltröpfchen zerrissen wird, die sofort verdampfen. Interessanterweise sind relativ sehr hohe Temperaturen der Vergaserkammerwände möglich, ohne dass eine Verkokung auftritt. Es wird vermutet, dass die Schaufeln, welche eine Verdichtung des Gas/Luftgemisches bewirken, eine pneumatische Wischerwirkung ausüben, welche die Vergaserkammerwände reinigt. Auf jeden Fall sorgen die rotierenden Schaufeln für einen erheblichen Druckunterschied zwischen Lufteinlass und Brennstoff/Luftgemisch-Auslass, so dass bereits durch die dadurch bewirkte Strömung eine erhebliche Reinigungswirkung erzielt wird. Der Brenner ist somit weitgehend wartungsfrei. Da das aus der Vergaserkammer austretende Gas ein Gemisch aus Brennstoff und Luft ist, ergeben sich keine Kaltstartprobleme. Vorteilhaft ist auch, dass die heizbare Wandungsfläche der Vergaserkammer den peripheren Teilen des Rotors benachbart ist. In diesem Bereich besitzt das Brennstoff/Luft-Gemisch die höchste Verdichtung, so dass der Wärmeübergang hier sehr wirksam erfolgt.

Zweckmässigerweise wird eine Wandung der Vergaserkammer durch eine Auslassöffnungen aufweisende Brennerplatte gebildet. Die Flamme entsteht somit unmittelbar bei der Vergaserkammer, so dass bereits über die Brennerplatte Wärme der Flamme in die Vergaserkammer abgege-

ben wird. Dadurch wird auch mindestens nach der Startphase der Bedarf an elektrischer Energie erheblich gemindert. Die Auslassöffnungen der Vergaserkammer sind zweckmässigerweise nahe der Peripherie der Brennerplatte angeordnet. Dort ist der Druck am grössten.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht vor, dass das Gehäuse der Vergaserkammer zur Wärmerückführung einen sich über die Brennerplatte hinaus erstreckenden Teil aufweist. Dieser zweckmässig rohrförmige Teil befindet sich dann im unmittelbaren Bereich der Flamme, so dass die Wärmerückführung sehr gut ist. Es ist möglich, das Gehäuse der Vergaserkammer und ein Flammrohr aus einem Stück zu bilden. Dadurch werden die Herstellungskosten erniedrigt. Der Teil zur Wärmerückführung kann einen Hohlraum aufweisen, der mit einer Füllung aus einem Metall, z.B. Natrium, mit relativ niedrigem Schmelz- und/oder Verdampfungspunkt versehen ist. Im Betrieb schmilzt und/oder verdampft dann das Metall im Hohlraum und die in der Schmelze oder im Gas entstehende Zirkulation sorgt dann für eine besonders effektive Wärmerückführung.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel sieht vor, dass praktisch konzentrisch zur Welle des Rotors ein axial verschiebbares Rohrstück zur Regelung der Luftzufuhr vorgesehen ist.

Der Rotor erstreckt sich vorteilhaft bis in unmittelbare Nähe der Brennerplatte. Versuche haben gezeigt, dass dadurch ein Rückschlagen der Flamme in die Vergaserkammer verhindert wird.

Die Übergangsstellen zwischen dem Teil zur Wärmerückführung und dem Gehäuse der Vergaserkammer können so ausgebildet sein, dass keine die optimale Vergasungstemperatur überschreitende Wärmeübertragung zum Gehäuse der Vergaserkammer stattfindet. In diesem Falle kann mindestens ein grosser Teil der zur Verdampfung benötigten Wärme von der Flamme geliefert werden, währenddem die elektrische Heizung nur noch einen Bruchteil der notwendigen Verdampfungsenergie zu liefern braucht.

Der Rotor kann sowohl als Radialverdichter als auch als Axialverdichter ausgebildet sein. Beide Arten von Rotoren ermöglichen es, mindestens bei relativ kleinen Brennern, wie sie für Einfamilienhäuser und kleinere Mehrfamilienhäuser verwendet werden, ohne zusätzlichen Lüfter auszukommen, was zu einer erheblichen Vereinfachung und Verbilligung führt.

Die Mittel zur Brennstoffzufuhr können durch einen Brennstoffzufuhrkanal gebildet werden, welcher durch die Antriebswelle des Rotors bis zur Peripherie des Rotors führt. Dies bewirkt eine Kühlung der Antriebswelle, so dass keine Lagerprobleme für die Antriebswelle bestehen. Zudem hat die Ausbildung des Rotors mit Schaufeln den Vorteil, dass er weniger Wärme als ein rotierender Zylinder aufnimmt. Ein Temperaturfühler zur Aufrechterhaltung einer optimalen Vergasertemperatur kann am Gehäuse der Vergaserkammer vorgesehen sein.

Wenn ein Betrieb mit hohen Temperaturen er-

wünscht ist, kann das Gehäuse der Vergaserkammer aus Keramik bestehen oder innen mit Keramik beschichtet sein. Die Keramik kann dabei auch als Katalysator für eine bessere Vergasung wirken.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung, im Schnitt, eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen Brenners,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine besondere Ausführungsform des Vergasergehäuses,

Fig. 3 die Ausbildung des Rotors als Radialverdichter,

Fig. 4 die Ausbildung des Rotors als Axialverdichter, und

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen Brenners.

Der Brenner besitzt eine Vergaserkammer 11, die beispielsweise durch ein Gehäuse 13 gebildet wird. Je nach den zu erwartenden Betriebstemperaturen des Brenners kann dieses Gehäuse beispielsweise aus Aluminiumguss oder Gusseisen bestehen. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel besitzt die Vergaserkammer 11 die Form eines Rotationskörpers, z.B. eines Zylinders. Wie aber die Figuren 3 und 4 zeigen, sind auch andere Rotationskörperformen möglich. Wenn mit hohen Temperaturen gearbeitet wird, was besonders bei hohen Brennerleistungen zweckmässig ist, empfiehlt sich auch ein Vergaserkammergehäuse 13 aus Keramikmaterial oder eine Beschichtung der Vergaserkammerwände aus Keramikmaterial. Wird mit relativ niedrigen Temperaturen gearbeitet, so kann auch eine Beschichtung aus einem hitzebeständigen Kunststoff, z.B. «Teflon», von Vorteil sein, weil solches Material das Anhaften von Brennstoffrückständen verhindert.

Zum Aufheizen der Vergaserkammer 11 dient ein elektrisches Heizelement 15 in Form einer Heizwicklung. Durch diese Heizwicklung 15 wird die Wandung 12 beheizt. Zur Aufrechterhaltung einer optimalen Vergasungstemperatur kann ferner ein Temperaturfühler 17 vorgesehen sein, mit dem über eine nicht-eingezeichnete Regeleinrichtung das elektrische Heizelement 15 gesteuert wird. Die Vergaserkammer 11 weist zur Wärmerückführung von der Flamme einen bis über die Brennerplatte 19 sich hinaus erstreckenden Teil 21 auf. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel umschliesst der Teil 21 ein Flammrohr oder -becher 23. Die Übergangsstelle 22 zwischen dem Flammrohr 23 und/oder dem Teil 21 und dem Gehäuse 13 ist so ausgebildet, dass keine die optimale Vergasungstemperatur übersteigende Wärmeübertragung stattfindet. Wie die Figuren 3 und 4 zeigen, können Gehäuse 13 und Flammrohr 23 oder Flammrohr 23 und Brennerplatte 19 auch aus einem Stück bestehen. Figur 2 zeigt eine besondere Ausbildung des Teils 21 zur

Wärmerückführung. Er besitzt einen Hohlraum 25, der eine Füllung 27 aus einem Metall, z.B. Natrium, mit relativ niedrigem Schmelz- und/oder Verdampfungspunkt aufweist. Im Betrieb des Brenners schmilzt und/oder verdampft dann das Metall 27, so dass in diesem flüssigen oder gasförmigen Medium eine Zirkulation einsetzt, welche Wärme in das Gebiet der Vergaserkammer 11 überträgt.

Eine Wandung der Vergaserkammer 11 wird durch die Brennerplatte 19 gebildet, welche an der Peripherie eine Vielzahl von Auslassöffnungen 29 für das heisse Brennstoff/Luft-Gemisch aufweist. Die Auslassöffnungen 29 sind beim Ausführungsbeispiel von Figur 1 nahe an der Peripherie der Brennerplatte 19 angeordnet. In diesem Bereich herrscht bei der Verwendung eines Radiallüfters der grösste Druck in der Kammer. Wie Figur 4 jedoch zeigt, ist insbesondere bei der Verwendung eines Axiallüfters eine Verteilung der Auslassöffnungen 29 über die Brennerplatte 19 möglich.

Von grosser Bedeutung ist nun, dass in der Vergaserkammer 11 nicht bloss ein Wischer zur Reinigung der heizbaren Wandflächen der Vergaserkammer 11 vorhanden ist, sondern ein mit Schaufeln 31 versehener Rotor 33, wobei die Schaufeln sich radial bis in die Nähe der beheizbaren Wandungsfläche erstrecken. Dieser Rotor hat die Funktion eines Wischers, der die Vergaserkammer 11 frei von Ablagerungen hält. Zugleich hat aber der Rotor 33 auch die Funktion eines Lüfters, der Verbrennungsluft ansaugt und diese vermischt mit verdampftem Brennstoff durch die Öffnungen 29 der Brennerplatte 19 presst. Ein wesentlicher Vorteil des beschriebenen Vergasungsbrenners besteht daher darin, dass er wenigstens für relativ kleine Leistungen, etwa bis 1,2kg Öl pro Stunde, keinen zusätzlichen Lüfter 35 braucht.

Der Rotor 33 wird durch den Motor 37 über die Welle 39 angetrieben. Auf der gleichen Welle 39 sitzt der eventuell für grössere Leistungen des Brenners notwendige zusätzliche Lüfter 35. Die Brennstoffzufuhr erfolgt durch einen Brennstoffzufuhrkanal 41 über die Antriebswelle 39. Dieser Brennstoffzufuhrkanal führt über eine oder mehrere Zweigleitungen 43 zur Peripherie des Rotors 31.

Die Luftzufuhr in die Vergaserkammer 11 erfolgt durch die Lufteinlassöffnung 45. In dieser Lufteinlassöffnung ist ein Rohrstück 46 verschiebbar angeordnet. Durch eine axiale Verschiebung dieses Rohrstücks 46 kann die Luftzufuhr auf einfache Weise geregelt werden.

Versuche haben gezeigt, dass es zweckmässig ist, wenn der Rotor 33 sich bis in unmittelbare Nähe der Brennerplatte 19 erstreckt. Dadurch wird ein Zurückschlagen der Flamme in die Vergaserkammer 11 verhindert.

Während in Figur 1 als Rotor 33 ein gewöhnliches Lüfterrad von einem kommerziellen Ölbrenner Verwendung findet, sehen die Figuren 3 und 4 die Verwendung eines Radial- bzw. Axialverdichters vor, wie sie beispielsweise für Turbolader bei

Motorfahrzeugen Verwendung finden. Derart konstruierte Rotoren 33 ermöglichen eine höhere Verdichtung, so dass auch bei relativ hohen Leistungen auf ein zusätzliches Lüfterrad meist verzichtet werden kann.

Bei der Inbetriebsetzung des Brenners wird das Gehäuse 13 mit der elektrischen Heizung 15 vorerst auf eine Temperatur gebracht, bei der eine Verdampfung des zugeführten Brennstoffes stattfindet. Der verdampfte Brennstoff entweicht dann durch die Öffnungen 29 und wird von der Elektrode 49 entzündet. Die so entstehende Flamme bewirkt dann eine Wärmerückführung über den Teil 21 der Vergaserkammer 11, so dass die Heizung 15 abgeschaltet werden kann. Wenn jedoch eine genaue Regulierung der Vergasertemperatur erwünscht ist, so kann die Heizung 15 dazu benützt werden, die noch zusätzlich notwendige Wärme zu liefern. Der Temperaturfühler 17 dient dabei der Steuerung der Heizung 15.

Die bisherigen Versuche haben jedoch gezeigt, dass der erfindungsgemässe Vergasungsbrenner in einem weiten Temperaturbereich der Vergaserkammer 11 zuverlässig arbeiten kann. Währenddem der Vergasungsbrenner gemäss der EP-A 0 036 128 bei einer Vergaserkammertemperatur unter 340°C nicht mehr arbeitet, weil sich bei dieser Temperatur der Druck zu langsam aufbaut und somit die Vergaserkammer mit Brennstoff überfüllt wird, arbeitet der erfindungsgemässe Brenner auch noch bei Temperaturen unter 340°C. Bei Versuchen mit Temperaturen um 500°C konnten beim erfindungsgemässen Brenner Öldurchsätze von 2kg pro Stunde erreicht werden. Es hat sich auch gezeigt, dass bei hohen Temperaturen keine Verkorkungsprobleme bestehen. Es wird vermutet, dass bei hohen Temperaturen wegen des Leidenfrosteffekts keine Berührung des Heizöls mit den Vergaserwänden stattfindet.

Der beschriebene Brenner bietet ausser den bereits erwähnten Vorteilen noch eine grosse Anzahl von weiteren Vorteilen. So bestehen beispielsweise motorseitig keine Temperaturprobleme, weil eine Kühlung durch die Verbrennungsluft erfolgt. Es brauchen daher auch keine speziellen Massnahmen zum Schutze der Lager der Antriebswelle getroffen zu werden. Der Flammbecher wird weniger hohen Temperaturen ausgesetzt, da fortlaufend Wärme abgeführt wird. Es bestehen auch keine Kaltstartprobleme, weil die Verbrennungsluft vorerhitzt wird. Der Brenner ist sehr einfach und kompakt im Aufbau und eignet sich daher speziell als Brenner für Etagenheizungen. Das Abstellen des Brenners erfolgt ohne Nachdampfen. Der Brenner kann problemlos für eine Beheizung von oben (Sturzbrenner) oder eine Beheizung von unten verwendet werden. Von besonderer Bedeutung ist jedoch die geräuscharme Verbrennung dank der optimalen Gemischbildung von Luft und Brennstoff und die stabile Blauflamme, die keine Verrussungsprobleme schafft. Der Vergasungsbrenner gemäss dem Ausführungsbeispiel von Figur 5 ist ähnlich aufgebaut wie jener von Figur 1. Es können daher

weitgehend die gleichen Bezugszeichen verwendet werden. Beim Brenner von Figur 5 teilt der Rotor die Vergaserkammer 11 in einen ersten Raum 51 und einen konzentrisch dazu angeordneten zweiten Raum 53 auf. Der erste Raum 51 dient der Vergasung des Brennstoffes. Der zweite Raum, der durch ungefähr radial angeordnete Zwischenwände 55, welche wie die Schaufeln eines Verdichters wirken, unterteilt ist, dient als Luftverdichter. Wenn ohnehin schon ein Lüfter vorhanden ist, kann gegebenenfalls auf die weitere Luftverdichtung verzichtet werden, so dass es genügen würde, wenn der zweite Raum 53 lediglich als Luftdurchlass dient. Da beim gezeigten Ausführungsbeispiel eine Brennerplatte 19 vorgesehen ist, wird zwischen dem Rotor 33 und der Brennerplatte 19 ein dritter Raum 54 gebildet, welcher der Vermischung von Gas und Luft dient.

Zwischen dem Rotorende 57 und dem Vergasergehäuse 13 ist ein Spalt 59 zum Durchlass des vergasteten Brennstoffes aus dem ersten Raum 51 vorgesehen. Dieser Spalt 59 ist ringförmig und dem ebenfalls ringförmigen Auslass 58 für die Luft aus dem Raum 53 benachbart. Wenn somit die Luft mit hoher Geschwindigkeit aus dem Raum 53 des Rotors strömt, hilft sie durch den Venturi-Effekt, vergasteten Brennstoff aus dem Raum 51 zu fördern. Dieser wird im Raum 54 mit Luft durchgemischt und verlässt durch die Öffnungen 29 den Brenner unter Bildung einer blauen Flamme.

Der erste Raum 51 weist mindestens einen Lufteinlass 61 auf, um in diesem Raum 51 eine Vormischung von Gas und Luft durchzuführen. Im Gegensatz zum zuerst beschriebenen Ausführungsbeispiel fliesst aber ein Grossteil der zur Verbrennung benötigten Luft durch den Raum 53. Es wäre aber auch möglich, die Vergasung im Raum 51 ohne Luftzufuhr durchzuführen. Die Luftzufuhr zum Raum 51 kann durch axiales Verschieben des Rohrstücks 46 gesteuert werden.

## Patentansprüche

1. Brenner, insbesondere Brenner zur Verbrennung von flüssigen Brennstoffen in gasförmigem Zustand, mit einer durch ein Gehäuse (13) gebildeten Vergaserkammer (11) und einem in der Vergaserkammer (11) angeordneten, mit Schaufeln (31) versehenen, von einem Motor (37) antreibbaren Rotor (33), wobei die Vergaserkammer (11) Einlassmittel (41, 43; 45) für Brennstoff und Luft, eine elektrisch und/oder durch die Flamme des Brenners heizbare Wandungsfläche (12) zur Verdampfung des Brennstoffes und Mittel (29) zum Auslass des erzeugten Brennstoff/Luft-Gemisches aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufeln (31) des Rotors (33) sich radial bis in die Nähe der heizbaren Wandungsfläche (12) erstrecken.

2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (33) die Vergaserkammer (11) in einen ersten und einen zweiten Raum (51, 53) aufteilt, von denen der erste (51) der Ver-

gasung und der zweite (53) der Luftförderung mit oder ohne Luftverdichtung dient.

3. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (33) die Vergaserkammer (11) in drei Räume (51, 53, 54) aufteilt, von denen der erste (51) der Vergasung, der zweite (53) der Luftförderung mit oder ohne Luftverdichtung und der dritte (54) der Vermischung von Gas und Luft dient.

4. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Rotorende (57) und dem Vergasergehäuse (13) ein Spalt (59) zum Durchlass des vergasteten Brennstoffs vorgesehen ist.

5. Brenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt (59) für den Durchlass des vergasteten Brennstoffs dem Auslass (58) aus dem zweiten Raum (53) benachbart ist.

6. Brenner nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Raum (51) mindestens einen Lufteinlass (61) aufweist, um in diesem Raum (51) eine Vormischung von Gas und Luft durchzuführen.

7. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wandung der Vergaserkammer (11) durch eine Auslassöffnungen aufweisende Brennerplatte (19) gebildet wird.

8. Brenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslassöffnungen (29) nahe an der Peripherie der Brennerplatte (19) angeordnet sind.

9. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (13) der Vergaserkammer (11) zur Wärmerückführung einen sich über die Brennerplatte (19) hinaus erstreckenden Teil (21) aufweist.

10. Brenner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Teil (21) zur Wärmerückführung ein Flammrohr (23) umschliesst.

11. Brenner nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse der Vergaserkammer (11) und das Flammrohr (23) aus einem Stück bestehen.

12. Brenner nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil (21) zur Wärmerückführung einen Hohlraum (25) aufweist, der mit einer Füllung (27) aus einem Metall, z.B. Natrium, mit relativ niedrigem Schmelz- und/oder Verdampfungspunkt versehen ist.

13. Brenner nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangsstelle (22) zwischen dem Flammrohr (23) und/oder dem Teil (21) zur Wärmerückführung und dem Gehäuse (13) der Vergaserkammer (11) so ausgebildet ist, dass keine die optimale Vergasungstemperatur überschreitende Wärmeübertragung zum Gehäuse der Vergaserkammer stattfindet.

14. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass praktisch konzentrisch zur Welle (39) des Rotors (33) ein axial verschiebbares Rohrstück (46) zur Regelung der Luftzufuhr vorgesehen ist.

15. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Rotor (33) bis in unmittelbare Nähe der Brennerplatte (29) erstreckt.

5 16. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (33) ein Radialverdichter ist.

10 17. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (33) ein Axialverdichter ist.

18. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Brennstoffzufuhr durch einen Brennstoffzufuhrkanal (41, 43) gebildet werden, welcher durch die Antriebswelle (39) des Rotors (33) bis zur Peripherie des Rotors (33) führt.

19. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Temperaturfühler (17) zur Aufrechterhaltung einer optimalen Vergasertemperatur am Gehäuse (13) der Vergaserkammer (11) vorgesehen ist.

20. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (13) der Vergaserkammer (11) aus Keramik besteht.

21. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Vergaserkammer (11) innen mit Keramik beschichtet ist.

22. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Vergaserkammer (11) innen mit Teflon beschichtet ist.

## Claims

35 1. Burner, particularly burner for the combustion of liquid fuel in the gaseous state, comprising a gasification chamber (11) formed by a housing (13), and a rotor (33) located in the gasification chamber (11), said rotor (33) being provided with blades (31) and capable of being driven by a motor (37), said gasification chamber (11) comprising inlet means (41, 43; 45) for fuel and air, a wall surface (12) capable of being heated electrically and/or by the flame of the burner for evaporating the fuel, and means (29) for discharging the produced fuel/air mixture, characterised in that the blades (31) of the rotor (33) extend radially to the proximity of the heatable wall surface (12).

40 2. Burner according to claim 1, characterised in that the rotor (33) divides the gasification chamber (11) into a first and a second section (51, 53) of which the first one (51) serves for gasification and the second one (53) for transportation of air with or without compression.

50 3. Burner according to claim 1, characterised in that the rotor (33) divides the gasification chamber (11) into three sections of which the first one (51) serves for gasification, the second one (53) for transportation of air with or without compression, and the third one for mixing gas and air.

60 4. Burner according to one of the claims 1 to 3, characterised in that between the end (57) of the rotor and the housing (13) of the gasification

chamber a gap (59) is provided as passage for gasified fuel.

5. Burner according to claim 4, characterised in that the gap (59) for passage of gasified fuel is located close to the second section (53).

6. Burner according to one of the claims 2 to 5, characterised in that the first section (51) comprises at least one air inlet (61) in order to provide in this section a premix of gas and air.

7. Burner according to one of the claims 1 to 6, characterised in that a wall of the gasification chamber (11) is formed by a burner plate (19) provided with outlet openings.

8. Burner according to claim 7, characterised in that the outlet openings (29) are located close to the periphery of the burner plate (19).

9. Burner according to one of the claims 1 to 8, characterised in that the housing (13) of the gasification chamber (11) comprises a part (21) extending beyond the burner plate (19) to provide a heat reflux.

10. Burner according to claim 9, characterised in that said part (21) for heat reflux encloses a flame tube (23).

11. Burner according to claim 10, characterised in that the housing of the gasification chamber (11) and the flame tube (23) are an integral part.

12. Burner according to one of the claims 10 or 11, characterised in that the part (21) for heat reflux comprises a cavity (25) provided with a filling (27) of a metal, e.g. sodium, having a relatively low melting and/or gasification point.

13. Burner according to one of the claims 9 to 12, characterised in that the transition zone between the flame tube (23) and/or the part (21) for heat reflux and the housing (13) of the gasification chamber (11) is constructed in such a way that it does not produce a heat reflux to the housing (13) in excess to optimum gasification temperature.

14. Burner according to one of the claims 1 to 12, characterised in that for control of the air supply an axially movable tubular member (46) is provided practically concentrically to the shaft (39).

15. Burner according to one of the claims 1 to 13, characterised in that the rotor (33) extends to the immediate proximity of the burner plate (29).

16. Burner according to one of the claims 1 to 15, characterised in that the rotor (33) is a radial compressor.

17. Burner according to one of the claims 1 to 15, characterised that the rotor (33) is an axial compressor.

18. Burner according to one of the claims 1 to 17, characterised in that the means for fuel supply are formed by a fuel supply duct (41, 43) which extends through the drive shaft (39) of the rotor (33) to the periphery of the rotor (33).

19. Burner according to one of the claims 1 to 18, characterised in that a temperature sensor (17) for maintaining an optimum gasification temperature is provided at the housing (13) of the gasification chamber (11).

20. Burner according to one of the claims 1 to 19, characterised in that the housing (13) of the gasification chamber (11) consists of ceramic material.

21. Burner according to one of the claims 1 to 19, characterised in that the gasification chamber (11) is on the inside covered with ceramic material.

22. Burner according to one of the claims 1 to 19, characterised in that the gasification chamber (11) is on the inside covered with «Teflon».

## Revendications

1. Brûleur, en particulier brûleur pour la combustion de combustibles liquides à l'état gazeux, comprenant une chambre de gazéification (11) formée par une enveloppe (13) et un rotor (33) disposé dans la chambre de gazéification (11), muni de palettes (31) et susceptible d'être entraîné par un moteur (37), la chambre de gazéification (11) comportant des moyens d'admission (41, 43; 45) pour le combustible et l'air, une surface de paroi (12) chauffable électriquement et/ou par la flamme du brûleur pour la vaporisation du combustible et des moyens (29) pour l'échappement du mélange combustible/air produit, caractérisé en ce que les palettes (31) du rotor (33) s'étendent radialement jusqu'à proximité de la surface de paroi chauffable (12).

2. Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rotor (33) divise la chambre de gazéification (11) en un premier et un second espace (51, 53), dont le premier (51) sert à la gazéification et le second (53) sert au refoulement d'air avec ou sans compression de l'air.

3. Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rotor (33) divise la chambre de gazéification (11) en trois espaces (51, 53, 54), dont le premier (51) sert à la gazéification, le deuxième (53) au refoulement d'air avec ou sans compression de l'air et le troisième (54) au mélange du gaz et de l'air.

4. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une fente (59) pour le passage du combustible gazéifié est ménagée entre l'extrémité (57) du rotor et l'enveloppe (13) de la chambre de gazéification.

5. Brûleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la fente (59) pour le passage du combustible gazéifié est voisine de la sortie (58) du second espace (53).

6. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le premier espace (51) présente au moins une admission d'air (61), afin qu'un prémélange de gaz et d'air soit effectué dans cet espace (51).

7. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'une paroi de la chambre de gazéification (11) est formée par une plaque de brûleur (19) qui présente des orifices d'échappement.

8. Brûleur selon la revendication 7, caractérisé en ce que les orifices d'échappement (29) sont

disposés près de la périphérie de la plaque de brûleur (19).

9. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'enveloppe (13) de la chambre de gazéification (11) présente, pour la conduite de la chaleur vers l'arrière, une partie (21) qui s'étend au-delà de la plaque de brûleur (19).

10. Brûleur selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite partie (21) pour la conduite de la chaleur vers l'arrière entoure un tube de flammes (23).

11. Brûleur selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'enveloppe de la chambre de gazéification (11) et le tube de flammes (23) sont faits d'une seule pièce.

12. Brûleur selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que la partie (21) destinée à la conduite de la chaleur vers l'arrière présente une cavité (25) qui est remplie d'un garnissage (27) en un métal, par exemple le sodium, qui a un point de fusion et/ou de vaporisation relativement bas.

13. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que la zone de transition (22) entre le tube de flammes (23) et/ou la partie (21) servant à la conduite de la chaleur vers l'arrière et l'enveloppe (13) de la chambre de gazéification (11) est réalisée de telle manière qu'il ne se produise pas, vers l'enveloppe de la chambre de gazéification, de transfert de chaleur dépassant la température de gazéification optimale.

14. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il est prévu, en position pratiquement concentrique avec l'arbre (39) du rotor (33), une pièce tubulaire (46)

déplaçable axialement pour le réglage de l'alimentation en air.

15. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le rotor (33) s'étend jusqu'à proximité immédiate de la plaque de brûleur (29).

16. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le rotor (33) est un compresseur centrifuge radial.

17. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le rotor (33) est un compresseur centrifuge axial.

18. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que les moyens pour l'alimentation en combustible sont formés par un passage d'amenée de combustible (41, 43) qui s'étend à travers l'arbre d'entraînement (39) du rotor (33) jusqu'à la périphérie du rotor (33).

19. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce qu'une sonde de température (17) pour le maintien d'une température de gazéification optimale est prévue sur l'enveloppe (13) de la chambre de gazéification (11).

20. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que l'enveloppe (13) de la chambre de gazéification (11) est faite de céramique.

21. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que la chambre de gazéification (11) est revêtue intérieurement de céramique.

22. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que la chambre de gazéification (11) est revêtue intérieurement de «Teflon».

40

45

50

55

60

65

8

Fig.1

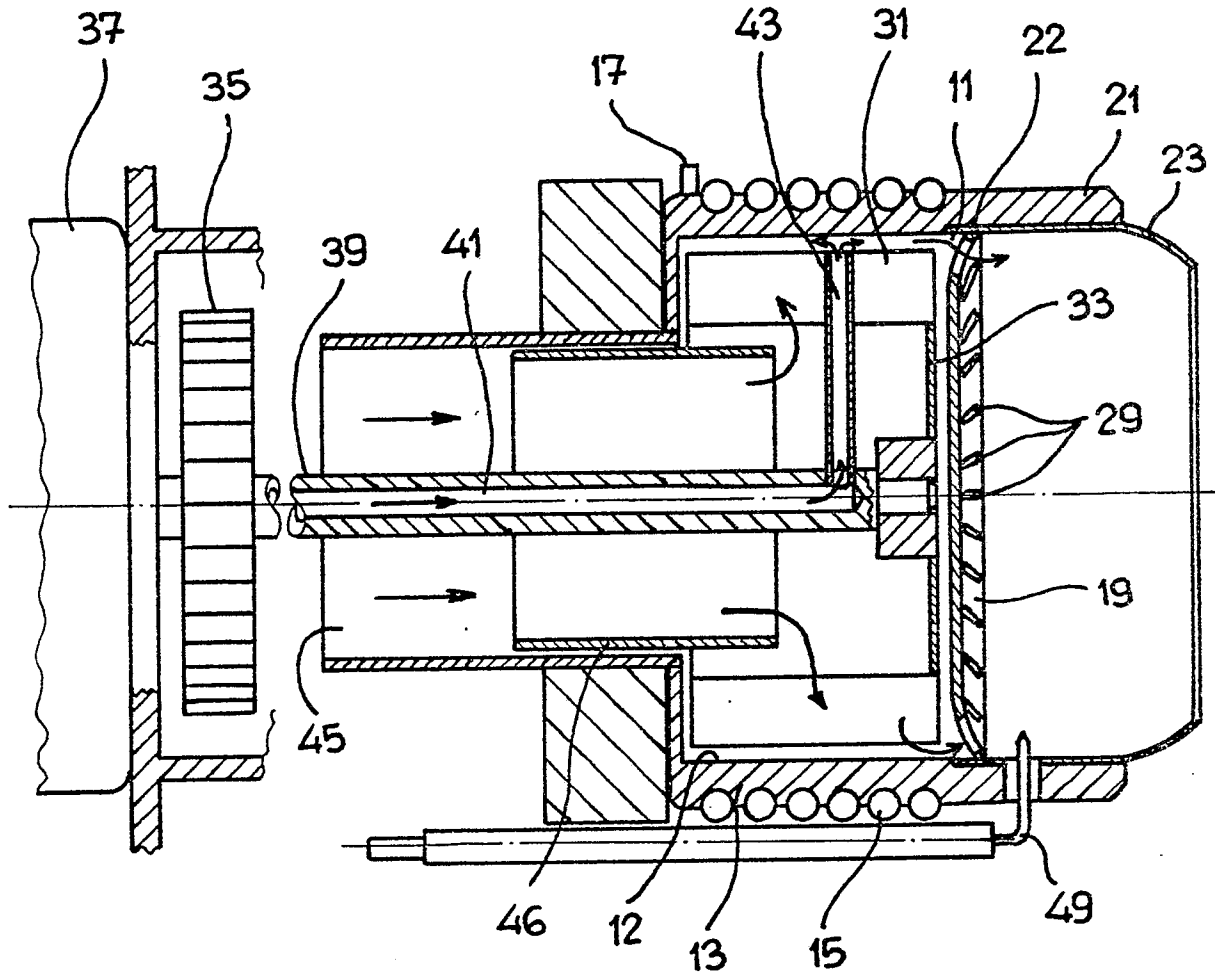
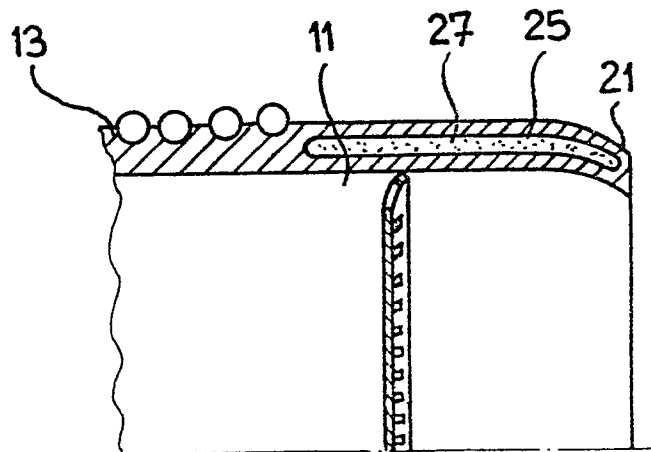


Fig. 2



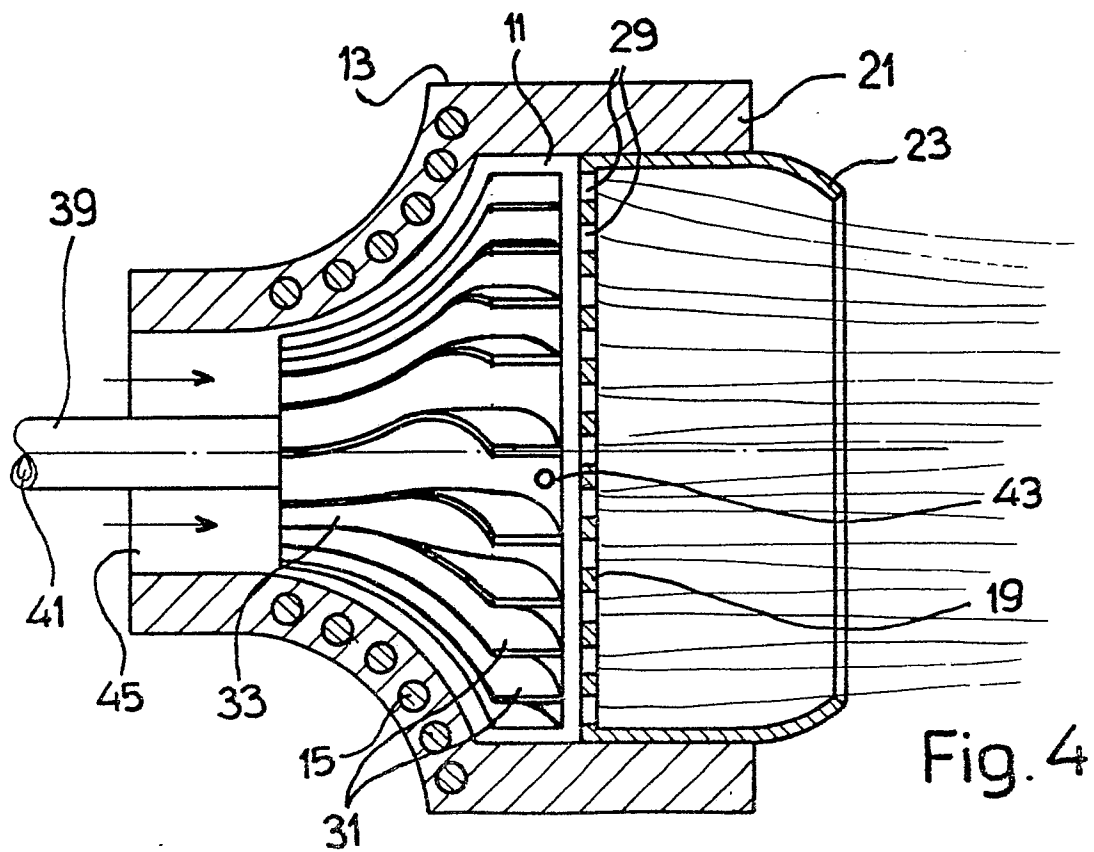
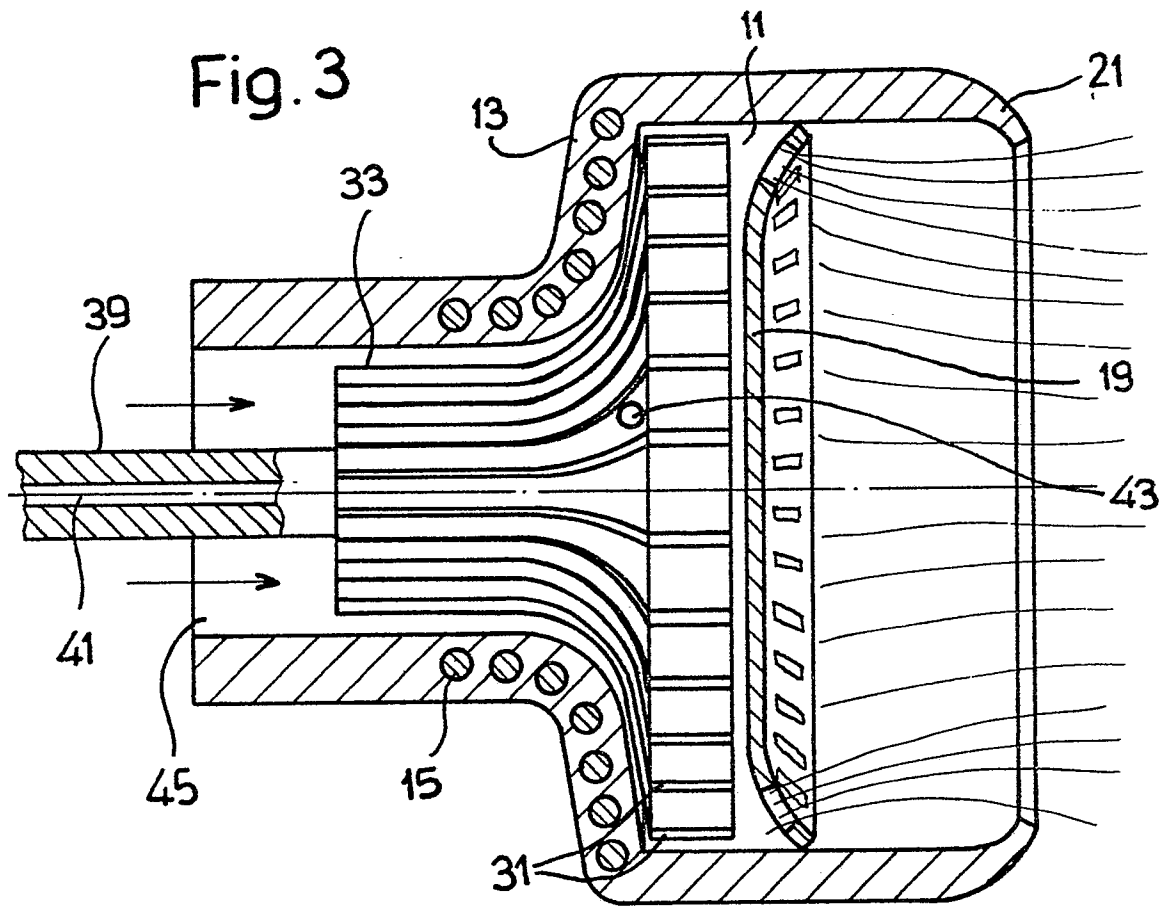


Fig. 5

