

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 79104362.3

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 23 K 5/00**

**F 23 D 11/24, F 23 D 17/00**

22 Anmeldetag: 07.11.79

30 Priorität: 18.11.78 DE 2850076

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
28.05.80 Patentblatt 80/11

84 Benannte Vertragsstaaten:  
CH FR GB SE

71 Anmelder: **VOLKSWAGENWERK Aktiengesellschaft**  
**D-3180 Wolfsburg(DE)**

71 Anmelder: **AGINTEC Aginfor Verwaltungsgesellschaft**  
**mbH & Co. KG für Industrietechnik**  
**Jägerstrasse 12**  
**D-7220 VS-Schwenningen(DE)**

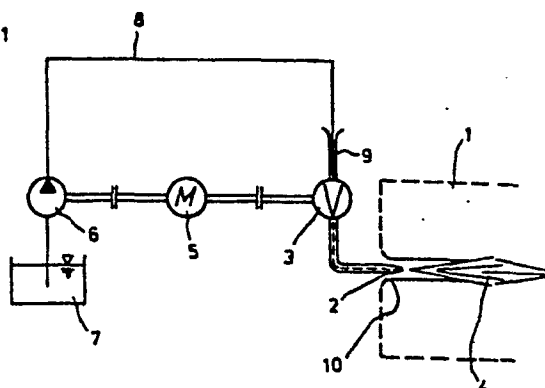
72 Erfinder: **Emmenthal, Klaus-Dieter, Dr.**  
**Breslauer Strasse 271**  
**D-3180 Wolfsburg 1(DE)**

72 Erfinder: **Vess, Klaus, Dipl.-Ing.**  
**Königsbergerstrasse 34**  
**D-7737 Bad Dürkheim(DE)**

54 Verfahren zum Betrieb eines Brenners für Verbrennungsanlagen sowie Brenner zur Durchführung des Verfahrens.

57 Bei einem Brenner für Verbrennungsanlagen soll der Brennstoff in den Verbrennungsraum (1) der Verbrennungsanlage einspritzenden Düse (2) ein von einer Gemischpumpe (3) angesaugtes Gemisch aus Brennstoff und Luft zugeführt werden. Dabei kann die Pumpe so bemessen sein, daß sie entweder die gesamte zur Verbrennung des Brennstoffes erforderliche Luftmenge oder aber nur ein Teil davon fördert, während der restliche Teil dann durch Ejektorwirkung des aus der Düse austretenden Brennstoff-Luft-Gemischstrahles angesaugt wird. (Figur 1).

Fig.1





# VOLKSWAGEN WERK

0011230

AKTIENGESELLSCHAFT

und Firma A G I N T E C AGINFOR Verwaltungsges. mbH & Co. KG  
für Industrietechnik, Jägerstraße 12, 7220 VS-Schwenningen

K 2644/1702-pt-we-ti

- 1 -

Verfahren zum Betrieb eines Brenners für Ver-  
brennungsanlagen sowie Brenner zur Durchführung  
des Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb eines Brenners für Verbrennungsanlagen, der eine den Brennstoff in einen Verbrennungsraum der Verbrennungsanlage einspritzende Düse aufweist, und auf einen Brenner zur Durchführung des Verfahrens.

Bei herkömmlichen Brennern von Verbrennungsanlagen wird der im allgemeinen flüssige Brennstoff gesondert von der Verbrennungsluft dem Verbrennungsraum zugeführt und erst nach Austritt aus einer den Brennstoff möglichst fein versprühenden Düse mit der Verbrennungsluft vermischt. Dabei ergeben sich Schwierigkeiten für eine den jeweiligen Betriebsanforderungen entsprechende genaue Zumessung des Brennstoffes sowie für eine ausreichende Aufbereitung des Brennstoffes zur Erreichung einer möglichst guten, d.h. vollständigen Verbrennung. Die Schwierigkeiten bei der Brennstoffzumessung rühren dabei vor allem daher, daß die im allgemeinen für die Verbrennung, beispielsweise in Heizungsanlagen, je Zeiteinheit benötigten relativ geringen Brennstoffmengen außerordentlich enge Düsenquerschnitte erfordern. Solche engen Düsenquerschnitte sind jedoch mit ausreichender Genauigkeit nur schwer herzustellen; andererseits führen schon geringste Toleranzen oder Verschmutzungen zu erheblichen Abweichungen bei den geförderten Brennstoffmengen, so daß die auf eine bestimmte Brennstoffmenge

abgestellte Verbrennung entscheidend beeinträchtigt wird. Auch die unzureichende Aufbereitung des in den Verbrennungsraum eingespritzten und nach der Vermischung mit der Verbrennungsluft gezündeten Brennstoffes führt zu einer ungünstigen, d.h. unvollständigen Verbrennung, die sich sowohl auf den Brennstoffverbrauch als auch auf die bei der Verbrennung entstehenden schädlichen Abgasbestandteile negativ auswirkt.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht daher darin, ein Verfahren zum Betrieb eines Brenners für Verbrennungsanlagen der obengenannten Art sowie einen nach diesem Verfahren arbeitenden Brenner zu schaffen, der unter Vermeidung der zuvor geschilderten Nachteile die Möglichkeit einer genaueren Brennstoffzumessung und einer wirkungsvolleren Brennstoffaufbereitung zwecks Erreichung einer vollständigeren Verbrennung bietet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt nach dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch, daß ein Gemisch aus Brennstoff und Luft gebildet wird, das von einer Pumpe angesaugt und zwecks Einspritzung in den Verbrennungsraum zur Düse gefördert wird. Der entscheidende Gedanke der vorliegenden Erfindung besteht also darin, daß nicht mehr der flüssige Brennstoff und die gasförmige Luft getrennt voneinander dem Brennraum zugeführt und erst dort vermischt werden, sondern daß bereits vor der Düse eine Mischung aus dem Brennstoff und wenigstens einem Teil der Verbrennungsluft herbeigeführt wird, daß diese Brennstoff-Luft-Mischung von der Pumpe zur Düse gefördert wird und daß dann dieses Zwei-Phasen-Gemisch in den Brennraum eingeführt wird. Der Vorteil dieser Maßnahme besteht zum einen darin, daß durch die frühzeitige Mischung von Brennstoff und Verbrennungsluft noch vor der Gemischpumpe und der Einspritzdüse eine innige Mischung der beiden Komponenten und auf diese Weise eine wirkungsvolle Aufbereitung des Brennstoffes erreicht wird, wobei zumindest Teile des flüssigen Brennstoffes bereits in den gasförmigen Zustand übergehen und somit besonders leicht gezündet werden können. Zum

anderen ergibt sich durch die Einspritzung des gegenüber dem flüssigen Brennstoff wesentlich voluminöseren Brennstoff-Luft-Gemisches die Möglichkeit, mit wesentlich größeren und damit hinsichtlich Toleranz- und Verschmutzungserscheinungen unempfindlicheren Düsenquerschnitten zu arbeiten, wodurch die Zumessungsprobleme entscheidend verringert werden.

Dabei besteht die Möglichkeit, von der Gemischpumpe zusammen mit dem Brennstoff entweder die gesamte zur Verbrennung des Brennstoffs erforderliche Luftmenge oder aber auch nur eine Teilmenge ansaugen und der Düse zur Einspritzung in den Verbrennungsraum zuführen zu lassen. Für den Fall, daß nicht die gesamte, zur Verbrennung des Brennstoffs erforderliche Luftmenge von der Gemischpumpe angesaugt und über die Düse in den Verbrennungsraum eingeführt wird, kann der restliche Teil der Verbrennungsluft entweder durch Ejektorwirkung des aus der Düse austretenden Brennstoff-Luft-Gemischstrahles selbsttätig oder aber durch eine besondere Luftpumpe gefördert werden.

Das von der Erfindung vorgeschlagene Arbeitsverfahren für den Brenner einer Verbrennungsanlage ermöglicht es zudem, zusammen mit dem Brennstoff und der Luft auch noch zusätzliche, beispielsweise zur Verbrennung bestimmte Ballaststoffe zu fördern und dem Verbrennungsraum der Verbrennungsanlage zuzuführen. Die Zumischung dieser Ballaststoffe, beispielsweise Industriemüll oder dergleichen, noch vor der Gemischpumpe und der Einspritzdüse bewirkt auch hier eine innige Vermischung der Ballaststoffe mit dem Brennstoff beziehungsweise der Verbrennungsluft, so daß die Effektivität der Verbrennung dieser Ballaststoffe ebenfalls gesteigert werden kann.

Zur Durchführung des Verfahrens schlägt die Erfindung einen Brenner vor, der eine ein Gemisch aus Brennstoff und Luft ansaugende und einer Düse zur Einspritzung in den Verbrennungsraum zuführende Gemischpumpe aufweist. Dabei kann die Gemischpumpe zur Förderung des Brennstoffes und der gesamten zur Verbrennung des Brennstoffes er-

forderlichen Luftmenge oder aber auch zur Förderung nur eines Teils der zur Verbrennung des Brennstoffes erforderlichen Luftmenge ausgelegt sein. Im zweiten Fall kann die Düse als Ejektor-düse zur Selbstansaugung der für die Verbrennung des Brennstoffes erforderlichen restlichen Luftmenge ausgebildet sein oder aber es ist eine besondere Luftpumpe zur Förderung der restlichen Luftmenge in den Verbrennungsraum vorgesehen. Erfindungsgemäß kann weiter der Gemischpumpe und ein den Brennstoff zu der Gemischpumpe fördernden Brennstoffpumpe ein gemeinsamer Antrieb zugeordnet sein, der gegebenenfalls auch zum Antrieb der besonderen Luftpumpe herangezogen werden kann.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung in schematischer Darstellungsweise gezeigt, die im folgenden näher erläutert werden. Die beiden Figuren der Zeichnung zeigen zwei unterschiedliche Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Verbrennungsanlage. Dabei sind gleiche Positionen mit gleichen Bezugszeichen versehen. So ist mit 1 ein Verbrennungsraum einer solchen Verbrennungsanlage, beispielsweise einer Gebäudeheizung, bezeichnet, in den mittels einer Düse 2 ein von einer Gemischpumpe 3 gefördertes Luft-Brennstoff-Gemisch eingespritzt wird, das nach der Zündung durch hier nicht gezeigte Zündmittel in einer Flamme 4 verbrennt. Die Gemischpumpe 3 wird von einem Motor 5, vorzugsweise von einem Elektromotor, angetrieben, der gleichzeitig auch eine den Brennstoff über eine Leitung 8 aus einem Brennstoffvorratsbehälter 7 zu der Gemischpumpe 3 fördernde Brennstoffpumpe 6 antreibt. Der so geförderte Brennstoff wird im Bereich eines Ansaugtrichters 9 der von der Gemischpumpe 3 aus der Umgebung angesaugten Luftmenge zugeführt und bei der Förderung durch die Gemischpumpe 3 innig mit der angesaugten Verbrennungsluft vermischt.

Es ist zwar möglich, daß die Gemischpumpe 3 so bemessen ist, daß sie neben dem Brennstoff auch die gesamte zur Verbrennung des Brennstoffes erforderliche Luftmenge ansaugt; jedoch könnte es

auch zweckmäßig sein, nur einen Teil der zur Verbrennung erforderlichen Luftmenge von der Gemischpumpe direkt ansaugen zu lassen, während der restliche Teil der Verbrennungsluft erst innerhalb des Verbrennungsraums 1 dem aus der Düse 2 austretenden Brennstoff-Luft-Gemischstrahl zugemischt wird. Bei dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die im Bereich des Verbrennungsraums zugemischte Verbrennungsluft durch die Ejektorwirkung des aus der Düse austretenden Gemischstrahles angesaugt, wozu die Düse 2 von einem ejektorartigen Düsenkörper 10 umgeben ist.

Die Ausführung nach der Figur 2 unterscheidet sich von derjenigen der Figur 1 lediglich dadurch, daß die Förderung der restlichen zur Verbrennung des Brennstoffes erforderlichen Luftmenge von einer besonderen Luftpumpe 11 durchgeführt wird, die ebenfalls von dem Motor 5 angetrieben wird und die benötigte Verbrennungsluft über einen Ansaugstutzen 12 aus der Umgebung bezieht und in ein die Düse 2 konzentrisch umgebendes Mantelrohr 13 zur Vermischung mit dem aus der Düse 2 austretenden Brennstoff-Luft-Gemischstrahl leitet.

Wie hier nicht weiter dargestellt ist, oben bereits aber erwähnt wurde, könnte der von der Gemischpumpe 3 angesaugten Brennstoff-Luft-Gemischmenge auch noch weitere Ballaststoffe, beispielsweise zur Verbrennung in der Verbrennungsanlage bestimmter Industriemüll sowie sonstige etwa diese Verbrennung bewirkende Zusatzstoffe, beigemischt werden. In diesem Fall fördert die Gemischpumpe 3 nicht mehr nur ein Zwei-Phasen-Gemisch sondern, sofern die Ballaststoffe einen festen Aggregatzustand aufweisen, sogar ein Drei-Phasen-Gemisch. Die Förderung solcher Mehrphasengemische bewirkt eine innige Vermischung der einzelnen Komponenten noch vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum, so daß die Voraussetzungen für ihre Reaktion wesentlich verbessert werden. Die damit verbundene Vergrößerung der durch die Düse eingespritzten Volumina bringt notwendigerweise eine Ver-

größerung der Düsenquerschnitte, so daß deren Fertigungstoleranzen nicht mehr so entscheidend auf die zugeführten Brennstoffmengen rückwirken. Außerdem lassen sich in einem solchen Gemisch Brennstoffmengen wesentlich genauer zumessen und durch Maßnahmen an dem von der Gemischpumpe 3 angesaugten Luftstrom auch eine Nachregulierung der Brennstoffmenge erreichen.

So könnte die Zumessung des Brennstoffes prinzipiell auch ähnlich wie bei der Kraftstoffzumessung von Fahrzeugmotoren durch den von der Gemischpumpe angesaugten Luftstrom erfolgen, indem beispielsweise in den Luftansaugtrichter 9 eine die angesaugte Luftmenge messende Stauscheibe oder dergleichen eingesetzt wird, die über ein Steuersystem den Brennstoffaustritt aus einer unter konstantem Druck stehenden Brennstoffaustrittsöffnung steuert. Anstelle dessen könnte auch der sich in einer von dem Luftstrom beaufschlagten Venturidüse ergebende Unterdruck zur Steuerung des Brennstoffaustritts herangezogen werden. Alle diese Systeme sind außerordentlich einfach ausführbar, zumal bei derartigen Verbrennungsanlagen der Brenner praktisch stationär, d.h. mit im wesentlichen konstant bleibenden Bedingungen, wie Luft- und Brennstoffmenge, betrieben wird.

Schließlich soll noch darauf hingewiesen werden, daß für die erfindungsgemäßen Brenner als Gemischpumpen mit Vorteil Spiralpumpen der aus den DE-OS 22 30 773/<sup>bzw. 26 03 462</sup>bekannten Art einsetzbar sind. Diese eignen sich besonders gut für die Förderung eines hier anstehenden Zwei- oder Mehrphasengemisches und zeichnen sich dabei durch einen relativ pulsationsfreien und damit verhältnismäßig geräuschfreien Lauf aus.



VOLKSWAGEN WERK

0011230

AKTIENGESELLSCHAFT

und Firma A G I N T E C AGINFOR Verwaltungsges. mbH & Co. KG  
für Industrietechnik, Jägerstraße 12, 7220 VS-Schwenningen

K 2644/1702-pt-we-ti

A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Betrieb eines Brenners für Verbrennungsanlagen, der eine Brennstoff in einen Verbrennungsraum der Verbrennungsanlage einspritzende Düse aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gemisch aus Brennstoff und Luft gebildet wird, das von einer Gemischpumpe (3) angesaugt und zwecks Einspritzung in den Verbrennungsraum (1) zur Düse (2) gefördert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte zur Verbrennung des Brennstoffes erforderliche Luftmenge zusammen mit dem Brennstoff von der Gemischpumpe (3) angesaugt und durch die Düse (2) in den Verbrennungsraum (1) eingespritzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur ein Teil der zur Verbrennung des Brennstoffes erforderlichen Luftmenge zusammen mit dem Brennstoff von der Gemischpumpe (3) angesaugt und durch die Düse (2) in den Verbrennungsraum (1) eingespritzt wird, und daß der restliche Teil der Verbrennungsluft hinter der Düse dem Brennstoff-Luft-Gemisch zugemischt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der restliche Teil der Verbrennungsluft durch Ejektorwirkung des aus der Düse (2) austretenden Brennstoff-Luft-Gemischstrahles gefördert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der restliche Teil der Verbrennungsluft durch eine besondere Luftpumpe (11) in den Verbrennungsraum (1) zur Zumischung in den aus der Düse austretenden Brennstoff-Luft-Gemischstrahl gefördert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem von der Gemischpumpe (3) geförderten Gemisch aus Brennstoff und Luft zur Verbrennung bestimmte Ballaststoffe zugemischt werden.
7. Brenner zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine ein Gemisch aus Brennstoff und Luft ansaugende und einer Düse (2) zur Einspritzung in den Verbrennungsraum (1) zuführende Gemischpumpe (3).
8. Brenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gemischpumpe (3) zur Förderung des Brennstoffes und der gesamten, zur Verbrennung des Brennstoffes erforderlichen Luftmenge ausgelegt ist.
9. Brenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gemischpumpe (3) zur Förderung des Brennstoffes und lediglich eines Teils der gesamten zur Verbrennung des Brennstoffes erforderlichen Luftmenge ausgelegt ist.
10. Brenner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (2, 10) als Ejektordüse zur Selbstansaugung der für die Verbrennung des Brennstoffes erforderlichen restlichen Luftmenge ausgebildet ist.
11. Brenner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine besondere Luftpumpe (11) zur Förderung der zur Verbrennung des

Brennstoffes erforderlichen restlichen Luftmenge in den Verbrennungsraum (1) vorgesehen ist.

12. Brenner nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gemischpumpe (3) und die besondere Luftpumpe (11) einen gemeinsamen Antrieb (5) aufweisen.

8



8



K 2644