

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 204 912
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 86104627.4

(51) Int. Cl.⁴: **F23D 1/00**, **F23D 11/10**,
F23C 7/00

(22) Anmeldetag: 04.04.86

(30) Priorität: 10.06.85 DE 3520781

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.12.86 Patentblatt 86/51

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

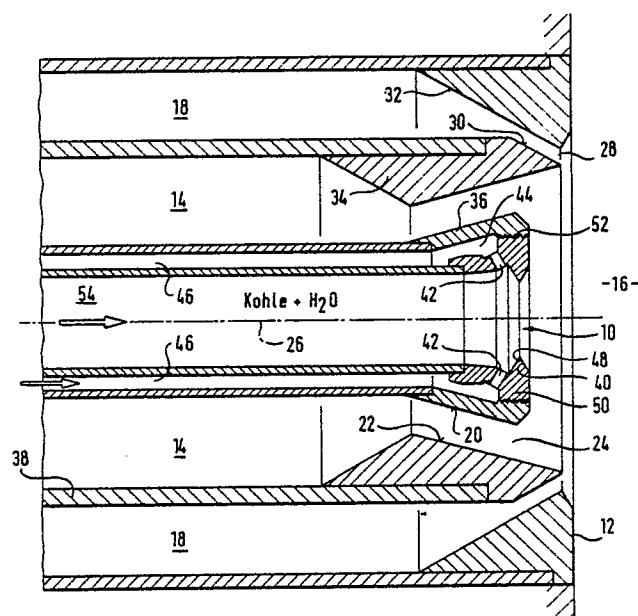
(71) Anmelder: **Stubinen Utveckling AB**
Liljeholmstorget 7
S-117 80 Stockholm(SE)

(72) Erfinder: **Skoog, Kurt, Dipl.-Ing.**
Borensvägen 1
S-12 168 Johanneshov(SE)

(74) Vertreter: **Popp, Eugen, Dr. et al**
MEISSNER, BOLTE & PARTNER
Widenmayerstrasse 48 Postfach 86 06 24
D-8000 München 86(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Verbrennen flüssiger und/oder fester Brennstoffe in pulverisierter Form.**

(57) Verfahren und Vorrichtung zum Verbrennen flüssiger und/oder fester Brennstoffe, insbesondere Kohle oder dergl., in pulverisierter Form, wobei letztere trocken oder mit einer Trägerflüssigkeit, wie Wasser und/oder Öl, vermischt als Emulsion zusammen mit dem Brennstoff unter Ausbildung eines sich etwa konisch öffnenden Sprühkegels in einen Verbrennungsraum (16) eingeleitet werden und dieser Sprühkegel durch eine äußere, gegebenenfalls rotierende Luftströmung begrenzt wird. Zur Ausbildung feinsten Brennstoffpartikel unmittelbar hinter dem Brennstoff-Einlaß ist dieser durch eine zentrale, von einer umlaufenden Schneide (40) begrenzte Öffnung (10) gebildet. Ferner ist dieser Öffnung mindestens eine etwa radial gerichtete Lufteintrittsöffnung (42) zugeordnet, und zwar an der dem Verbrennungsraum (16) abgewandten Seite.



EP 0 204 912 A2

Verfahren und Vorrichtung zum Verbrennen flüssiger und/oder fester Brennstoffe in pulverisierter Form

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verbrennen flüssiger und/oder fester Brennstoffe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bzw. Patentanspruches 7.

Im Laufe der Jahre sind verschiedenste Varianten zum Verbrennen sowohl flüssiger Brennstoffe, wie Öl oder dergl., als auch fester Brennstoffe, insbesondere Kohle, Torf oder dergl., in pulverisierter Form vorgeschlagen worden, wobei letztere meist mit einer Trägerflüssigkeit, wie Wasser und/oder Öl, vermischt als Emulsion in einen Verbrennungsraum eingeleitet werden. Die Einleitung der Brennstoffe in den Verbrennungsraum erfolgt in der Regel unter Ausbildung eines rezirkulierenden Strömungsprofils, wobei dieses durch eine rotierende äußere Luftströmung begrenzt wird. Die Verbrennung einer Suspension von pulverisierter Kohle in Flüssigkeit hat sich in der Praxis als relativ schwierig herausgestellt; vor allem galt es, Verstopfungen der in den Verbrennungsraum mündenden Brennstoff-Eintrittsöffnungen bzw. Brennerdüsen zu verhindern. Auch war der Wirkungsgrad der Verbrennung begrenzt. Zur Überwindung dieser Probleme wird in der DD-PS 145 316 ein Brenner vorgeschlagen, welcher eine Kombination eines sogenannten Rotationsbrenners mit einem Toroidal-Brenners darstellt. Versuche haben jedoch gezeigt, daß auch mit diesem Brenner sich nur relativ geringe Wirkungsgrade erzielen lassen, vor allem in der kritischen Startphase. Der Grund liegt vermutlich darin, daß die Zerstäubung der Brennstoffe unzulänglich ist, so daß gerade in der Startphase Entzündungsprobleme auftreten. Auch ist die Anreicherung bzw. Vermischung der Brennstoffe mit Luft mangelhaft, worunter ebenfalls der Wirkungsgrad leidet.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verbrennen flüssiger und/oder fester Brennstoffe in pulverisierter Form zu schaffen, bei dem bzw. mit der mit einfachen konstruktiven Mitteln eine praktisch vollständige Verbrennung möglich ist, wobei die Verbrennung auch bei Zufuhr fester Brennstoffe in trockener Form mit hohem Wirkungsgrad aufrechterhalten werden kann.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die kennzeichnenden Maßnahmen des Patentanspruches 1, und hinsichtlich der Vorrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 7 gelöst.

Durch die Erfindung werden die Brennstoffe unter spontaner Auffächerung und Feinstverteilung in den Verbrennungsraum eingeleitet. Von besonderer Bedeutung ist dabei nicht nur die Einleitung der Brennstoffe in den Verbrennungsraum über eine schneidenartige Kante, sondern die zusätzliche Beimischung von Druckluft vor Einleitung in den Verbrennungsraum, so daß in diesen stark Luft angereicherter Brennstoff gelangt. Die Druckluftbeimischung erfolgt vorzugsweise unmittelbar vor der Einleitung des Brennstoffs in den Verbrennungsraum, und zwar etwa radial gegen den Brennstoff gerichtet, vorzugsweise jedoch geringfügig schräg zur Brennstoff-Eintrittsöffnung hin gerichtet. Der Brennstoff wird also bereits vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum aufgebrochen und mit der Verbrennung unterstützender Luft angereichert. Zusätzlich wird dann der so ausgebildete Brennstoff-Sprühkegel, der im wesentlichen hohl ist, unmittelbar nach Eintritt in den Verbrennungsraum von einer äußeren, etwa gleichgerichteten Primär-Luftströmung begrenzt. Der so "ummantelte" Sprühkegel wird schließlich von einer radial noch weiter außen gelegenen Sekundär-Luftströmung unter Aufbrechung des Strömungsmantels bzw. Sprühkegels beaufschlagt. Die Sekundär-Luftströmung ist also gegen den Sprühkegel gerichtet.

Die in den Verbrennungsraum eingeleiteten Brennstoffe werden also unmittelbar hinter dem Brennstoffeinlaß spontan aufgebrochen unter Ausbildung kleinster Brennstoffpartikel bzw. -Tröpfchen. Man erhält auf diese Weise unmittelbar hinter dem Brennstoffeinlaß eine maximale wirkungsvolle Brennstoffoberfläche, wodurch eine praktisch vollständige Verbrennung auf extrem kurzer Distanz erreicht wird. Entsprechend kurz und klein kann der Verbrennungsraum gebaut sein, und zwar auch bei Verbrennung fester Brennstoffe in pulverisierter Form.

Überraschenderweise eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren sowohl zur Verbrennung von Öl als auch zur Verbrennung von festen Brennstoffen in trockener Form sowie zur Verbrennung einer Mischung dieser Brennstoffe. Beim Verbrennen fester Brennstoffe ist es zum Start der Verbrennung jedoch zweckmäßig und meist auch notwendig, zusätzlich leicht entzündbares Öl beizumischen, um die Verbrennung in Gang zu bringen. Die Ölzufuhr kann dann nach dem Start der Verbrennung unterbrochen werden, gegebenenfalls durch Wasser ersetzt werden, um die festen Brennstoffpartikel besser zuführen und in den Verbrennungsraum einleiten zu können.

Vorteilhafte verfahrenstechnische und vorrichtungstechnische Maßnahmen sind, soweit sie oben noch nicht näher dargestellt sind, in den Ansprüchen 4 bis 6 und 8 bis 13 beschrieben, wobei die letztgenannten Ansprüche vor allem konstruktive Details betreffen, die die Handhabung und Steuerung der erfindungsgemäßen Vorrichtung (Brenner) ganz erheblich erleichtern. Vorrichtungstechnisch von besonderer Bedeutung auf jeden Fall die die Brennstoff-Eintrittsöffnung begrenzende umlaufende Schneide und die dieser Schneide zugeordneten Lufteintrittsöffnungen, die vorzugsweise unmittelbar auf der dem Verbrennungsraum abgewandten Seite der Schneide etwa radial gerichtet angeordnet sind.

Als feste Brennstoffe kommen vornehmlich Kohle in Frage, z. B. Steinkohle, betumenhaltige Kohle, gasreiche Kohle oder ein Gemisch davon. Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich auch zum Verbrennen von Schwerölen. Die Vorrichtung ist also geeignet zur Verbrennung von üblicherweise schwer verbrennbaren Stoffen.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens näher beschrieben. Dieses ist in der beigegeführten Zeichnung im schematischen Querschnitt dargestellt. Die Zeichnung zeigt dabei nur einen Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung, nämlich den Brennteil mit Brennstoff- und Lufteinlaß. Die diesen Einlässen zugeordneten peripheren Teile sowie der Verbrennungsraum sind in der Zeichnung zum besseren Verständnis des Kerns der Erfindung weggelassen.

Der in der Zeichnung im schematischen Längsschnitt dargestellte Öl- und/oder Kohlebrenner weist einen Düsenkörper 36 mit einem zentralen in den Verbrennungsraum 16 mündenden Brennstoff-Einlaß in Form einer Brennstoff-Eintrittsöffnung 10 auf, die in der Stirnwand 12 des Verbrennungsraums 16 versenkt angeordnet ist und die von zwei Gaskanälen 14, 18 konzentrisch umgeben ist. Der den Düsenkörper 36 unmittelbar umgebende Gaskanal 14 mündet in den Verbrennungsraum 16 durch eine Gas- bzw. Luft-Eintrittsöffnung 24, die der Brennstoff-Eintrittsöffnung 10 nächstgelegen ist. Durch den Kanal 14 strömt eine sogenannte "Primärluft", die mit Verbrennungsgasen höherer Temperatur angereichert sein kann, wobei das aus der Öffnung 24 austretende Gas eine Strömungsgeschwindigkeit von 100 bis 200 m/s, vorzugsweise etwa 130 m/s, besitzt. Die die Öffnung 24 begrenzenden Seitenwandungen 20 und 22 sind jeweils kegelförmig ausgebildet unter Ausbildung einer Ringdüse. Unmittelbar vor dem Austritt des "Primärgases" kann dieses durch nicht dargestellte Drallelemente in Form von Leitschaukeln um etwa 70° umgelenkt und damit in

Rotation um die Längsachse 26 des Düsenkörpers 36 bzw. Verbrennungsraum 16 versetzt. Das "Primärgas" wird in den Gaskanal 14 mit einem Druck von etwa 1000 bis 1200 mm Wassersäule eingeblasen.

Der Gaskanal 14 wird von einem weiteren Gaskanal 18 konzentrisch umgeben, dessen ringförmige, in den Verbrennungsraum 16 mündende Eintrittsöffnung 28 ebenfalls durch kegelförmige Seitenwandungen 30 und 32 begrenzt ist. Die Seitenwandungen 30, 32 sind jedoch so gerichtet, daß sie der aus der Ringöffnung 28 austretenden Gasströmung ein kegelartiges Strömungsprofil aufprägen, das das entgegengerichtete Strömungsprofil der Brennstoffe sowie des aus der Ringöffnung 24 austretenden "Primärgases" durchdringt. Dadurch und durch die Zurückversetzung der Brennstoff-Eintrittsöffnung 10 und der Ringöffnung 24 für das "Primärgas" gegenüber der Ringöffnung 28 für das sogenannte "Sekundärgas" wird durch die aus dieser Ringöffnung austretende Gas- bzw. Luftströmung ein Aufbrechen des Strömungsprofils des sich u.a. bereits in Rotation befindenden Brennstoffs bzw. Brennstoffgemisches erreicht, also eine zusätzliche Vergrößerung der wirksamen Oberfläche des Brennstoffs kurz nach dem Austritt aus dem Düsenkörper bzw. kurz nach Eintritt in den Verbrennungsraum 16 erzielt.

Vor Austritt des den Kanal 18 durchströmenden "Sekundärgases" kann dieses ebenfalls durch im Bereich der Ringöffnung 28 angeordnete Drallelemente in Form von Leitschaukeln oder dergl. umgelenkt, und zwar um etwa 40 bis 45° zur Längsachse 26, also in Rotation um die Längsachse 26 versetzt werden. Die Austrittsgeschwindigkeit des "Sekundärgases" beträgt etwa 120 bis 180 m/s, vorzugsweise 140 m/s. Die Ringspaltweite der Öffnung 28 ist ebenso wie die Ringspaltweite der Öffnung 24 durch Veränderung der Relativlage der sie begrenzenden Seitenwandungen 30, 32 veränderbar. In entsprechender Weise ist natürlich die Austrittsgeschwindigkeit des "Sekundärgases" variabel. Auch das "Sekundärgas" wird mit einem Druck von etwa 1000 bis 1200 mm Wassersäule in den Ringkanal 18 eingeblasen. Die Ablenkung des "Sekundärgases" erfolgt im übrigen vorzugsweise in der gleichen Richtung wie die Ablenkung des "Primärgases", sofern eine solche vorgesehen ist.

Das "Sekundärgas" ist vorzugsweise nicht mit heißen Verbrennungsgasen angereichert, da es weniger als Trägermedium für den in den Verbrennungsraum 16 eingeleiteten Brennstoff dient als vielmehr zur Vergrößerung der freien bzw. wirksa-

men Oberfläche desselben und der Anreicherung bzw. Versorgung der Brennstoffpartikel mit Sauerstoff. Das "Sekundärgas" ist also vorzugsweise reine "Sekundärluft".

Der den Düsenkörper 36, den diesen unmittelbar umgebenden Ringkanal 14 und den von der "Sekundärluft" durchströmten Ringkanal 18 umfassende Bauteil ist als ganzes in die Stirnwand 12 des Verbrennungsraumes 16 einsetzbar und somit auch leicht durch ein entsprechendes, etwas modifiziertes Bauteil austauschbar.

Die Austrittsgeschwindigkeiten des "Primärgases" und der "Sekundärluft" bleiben in allen Betriebszuständen zwischen Start und Vollast etwa gleich. Nur die Austrittsmenge bzw. der Durchsatz werden verändert durch entsprechende Vergrößerung oder Verkleinerung der Spaltweiten der Ringöffnungen bzw. Ringspalte 24 und 28. Die Veränderung der Spaltweiten erfolgt gleichermaßen. Zu diesem Zweck ist ein zwischen den beiden Ringöffnungen bzw. Spalten 24 und 28 angeordnetes Ringmundstück 34, das die beiden benachbarten bzw. einander zugewandten Seitenwänden 22 und 30 der beiden Ringöffnungen 24 und 28 umfaßt, in axialer Richtung bzw. in Richtung der Längsachse 26 hin- und herschiebbar gelagert. Das Ringmundstück 34 ist mit einem die beiden Gaskanäle 14, 18 voneinander trennenden Rohrmantel 38 verbunden, so daß die axiale Verschiebung des Ringmundstücks 34 durch entsprechende Einwirkung auf den Rohrmantel 38 erfolgt. Beim Start wird das Ringmundstück 34 in der anliegenden Zeichnung nach rechts verschoben, so daß die Spaltweiten der Ringöffnungen 24 und 28 und damit die Menge der austretenden Gase bzw. Luft ein Minimum sind. Bei Vollast sind die Verhältnisse umgekehrt, d. h. das Ringmundstück 34 ist nach links verschoben, so daß die Ringöffnungen 24 und 28 maximal geöffnet sind. Entsprechend maximal ist die Austrittsmenge des "Primärgases" und der "Sekundärluft".

Das Kernstück der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Konfiguration des Düsenkörpers 36, insbesondere der Brennstoff-Eintrittsöffnung 10. Der Brennstoff-Einlaß ist durch eine zentrale, von einer umlaufenden Schneide 40 begrenzte Öffnung 10 gebildet. Dieser Öffnung 10 bzw. Schneide 40 sind mehrere, gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete, etwa radial gerichtete Lufteintrittsöffnungen 42 zugeordnet. Die Lufteintrittsöffnungen 42 sind über einen Ringkanal 44 miteinander und einen gemeinsamen Druckluftkanal 46 mit einer nicht dargestellten, vorzugsweise variablen Druckluftquelle fluidverbunden. Die die Brennstoff-Eintrittsöffnung 10 begrenzende Schneide 40 weist einen etwa dreieckförmigen Querschnitt auf. Die Brennstoff-Eintrittsöffnungen 42 erstrecken sich dabei etwa in Verlängerung der

innengelegenen Begrenzungsfläche 48 der dreieckförmigen Schneide 40. Konkret sind die Luft-Eintrittsöffnungen 42 zur Längsachse 26 des Düsenkörpers 36 bzw. des Verbrennungsraums 16 jeweils in einem Winkel von 70° gerichtet. Die Schneide 40 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel Teil eines in den Düsenkörper 36 eingesetzten Mundstücks 50, das auch die Luft-Eintrittsöffnungen 42 umfaßt. Das Mundstück 50 ist im Düsenkörper eingeschraubt - (Gewindeverbindung 52). Die Schneide 40 bzw. die nach innen gerichtete spitz auslaufende Kante derselben begrenzt eine kreisrunde Öffnung 10. Durch die Schneide 40 wird der in den Verbrennungsraum 16 austretende Brennstoff spontan und unter Ausbildung eines im wesentlichen hohlen Sprühkegels aufgefächert. Durch das aus der die Brennstoffeintrittsöffnung 10 unmittelbar umgebende Ringöffnung 24 austretende "Primärgas" wird der aufgefächerte Sprühkegel gewissermaßen ummantelt. Durch die durch die Ringöffnung 28 austretende "Sekundärluft" wird dann im Bereich der Stirnwand 12 der vom "Primärgas" begrenzte Sprühkegel aufgebrochen mit der Folge, daß nahe der Stirnwand 12 sich feinste Brennstoffpartikel ausbilden, so daß auf kürzester Distanz eine nahezu vollständige Verbrennung innerhalb des Verbrennungsraums 16 stattfinden kann.

Mittels der durch die Luft-Eintrittsöffnungen 42 eingeblasenen Druckluft kann die Ausbildung des "Sprühkegels" gut variiert bzw. eingestellt werden an die jeweils gewünschten Bedingungen bzw. an die Art und Qualität des Brennstoffs, den es zu verbrennen gilt. Die Luft-Eintrittsöffnungen 42 können auch noch jeweils schräg zur Radialen gerichtet sein, um dem austretenden Brennstoff/Luft-Gemisch eine Rotationsbewegung um die Längsachse 26 aufzuprägen, die dann vorzugsweise gleich gerichtet ist mit der Rotationsbewegung der äußeren Gas- bzw. Luftströmung.

Die oben erwähnte Beimischung von Verbrennungsgasen zum "Primärgas" hat zwei Vorteile. Zum einen läßt sich sowohl der flüssige als auch der feste Brennstoff längs des Weges durch den zentralen Brennstoffkanal 54 vorwärmen. Zum anderen kann eine gewisse Nachverbrennung und damit ein höherer Wirkungsgrad erzielt werden. Diese beiden Vorteile wiegen den Nachteil eines geringeren Sauerstoffanteils auf, zumal dieser Nachteil ohnehin durch die Beimischung von Druckluft durch die Luft-Eintrittsöffnungen 42 mehr als kompensiert wird. Bei reiner Kohleverbrennung ist es jedoch zweckmäßig, auf die Beimischung von Verbrennungsgasen zum "Primärgas" bzw. zur "Primärluft" zu verzichten.

Sämtliche in den Unterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, so weit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Ansprüche

1. Verfahren zum Verbrennen flüssiger und/oder fester Brennstoffe, insbesondere Kohle, Torf oder dergl., in pulverisierter Form, wobei letztere trocken oder mit einer Trägerflüssigkeit, wie Wasser und/oder Öl, vermischt als Emulsion zusammen mit dem Brennstoff unter Ausbildung eines sich etwa konisch öffnenden Sprühkegels in einen Verbrennungsraum eingeleitet werden, und dieser Sprühkegel durch eine äußere, gegebenenfalls rotierende, Luftströmung begrenzt wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Brennstoff unter Bei Mischung von Druckluft und spontaner Auffächerung über eine schneidenartige Kante in den Verbrennungsraum eingeleitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Druckluft unmittelbar vor der Einleitung des Brennstoffs in den Verbrennungsraum beigemischt wird, und zwar etwa radial gegen den Brennstoff gerichtet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Brennstoff-Sprühkegel unmittelbar nach Eintritt in den Verbrennungsraum von einer äußeren, etwa gleichgerichteten "Primärgas"-Strömung begrenzt wird, die dann unter Aufbrechung des Sprühkegels von einer äußeren "Sekundärluft"-Strömung beaufschlagt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Primärgas- und Sekundärluft-Strömung eine etwa gleichbleibende Strömungsgeschwindigkeit bei allen Betriebs- bzw. Lastzuständen aufweisen.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Primärgas radial nach außen gerichtet in einem Winkel von etwa 10 bis 30°, vorzugsweise etwa 20°, zur Längsachse des Verbrennungsraumes in diesen eingeleitet bzw. eingeblasen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sekundärluft zum eingeleiteten Brennstoff hin gerichtet, d. h. radial nach innen gerichtet, unter einem Winkel von etwa 30 bis 60°, vorzugsweise etwa 45°, zur Längsachse des Verbrennungsraumes in diesen eingeleitet wird.

7. Vorrichtung zum Verbrennen flüssiger Brennstoffe, wie Öl oder dergl. und/oder fester Brennstoffe, insbesondere Kohle, Torf oder dergl., die in pulverisierter Form entweder trocken oder mit einer Trägerflüssigkeit, wie Wasser und/oder

Öl, vermischt als Emulsion zusammen mit dem flüssigen Brennstoff durch einen Einlaß hindurch in einen Verbrennungsraum einleitbar sind, wobei der Brennstoff-Einlaß konzentrisch von einem Gas- und/oder Lufteintritt umgeben ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Brennstoff-Einlaß durch eine zentrale, von einer umlaufenden Schneide (40) begrenzte Öffnung (10) gebildet ist, und daß dieser Öffnung (10) an der dem Verbrennungsraum (16) abgewandten Seite mindestens eine etwa radial gerichtete Lufteintrittsöffnung (42) zugeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Brennstoff-Eintrittsöffnung (10) unmittelbar an der dem Verbrennungsraum (16) abgewandten Seite mehrere, etwa gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Lufteintrittsöffnungen (42) zugeordnet sind, die über einen Ringkanal (44) miteinander und einen gemeinsamen Druckluftkanal (46) mit einer vorzugsweise variablen Druckluftquelle fluidverbunden sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die die Brennstoff-Eintrittsöffnung (10) begrenzende Schneide (40) einen etwa dreieckförmigen Querschnitt aufweist, und daß die der Brennstoff-Eintrittsöffnung (10) zugeordneten Lufteintrittsöffnungen (42) sich etwa in Verlängerung der innen gelegenen bzw. der dem Verbrennungsraum (16) ab gewandten Begrenzungsfläche (48) der dreieckförmigen Schneide (40) erstrecken.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein den Brennstoffeinlaß umfassender Düsenkörper (36) in Richtung seiner Längsachse bzw. der Längsachse (26) des Verbrennungsraumes (16) verschiebbar gelagert ist, insbesondere jedoch in eine Lage bringbar ist, in der der Brennstoffeinlaß gegenüber der Stirnwand (12) des Verbrennungsraumes (16) zurückversetzt bzw. versenkt angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Ringspaltweite der beiden dem Brennstoffeinlaß benachbarten Gas- bzw. Lufteintrittsöffnungen (24, 28) jeweils durch Veränderung der Relativlage der diese Eintrittsöffnungen begrenzenden Seitenwandungen (20, 22 bzw. 30, 32) veränderbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Ringspaltweite der beiden dem Brennstoffeinlaß benachbarten Gas- bzw. Lufteintrittsöffnungen (24, 28) in gleicher Weise veränderbar ist, nämlich durch Verschiebung eines die beiden benachbarten Seitenwandungen (22, 30) der beiden Lufteintrittsöffnungen (24, 28) umfassenden Ringmundstücks (34) in Richtung der Längsachse (26) des Düsenkörpers (36) bzw. Verbrennungsraums (16), wobei das Ringmundstück -

(34) vorzugsweise Teil des die beiden dem Brennstoffeinlaß benachbarten Gas-bzw. Luftströmungen voneinander trennenden Rohr-oder dergl. -Mantels (38) ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die gegenüber dem Brennstoffeinlaß zweitrnächste Lufteintrittsöffnung -

(28) so gerichtet ist, daß die entsprechende "Sekundärluft"-Strömung ein zum Brennstoff-Sprühkegel hin gerichtetes, etwa hohlkegelförmiges Strömungsprofil annimmt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

