



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 573 028 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93108911.4**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F23D 11/42, F23C 7/00,  
F01N 3/02**

22 Anmeldetag: **03.06.93**

30 Priorität: **05.06.92 DE 4218629**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.12.93 Patentblatt 93/49**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FR GB IT NL SE**

71 Anmelder: **Firma J. Eberspächer**  
**Eberspächerstrasse 24**  
**D-73730 Esslingen(DE)**

72 Erfinder: **Blaschke, Walter**  
**Am schönen Rain 83**  
**W-7300 Esslingen(DE)**  
Erfinder: **Kenner, Erich**  
**Stettener Strasse 86**  
**W-7300 Esslingen(DE)**

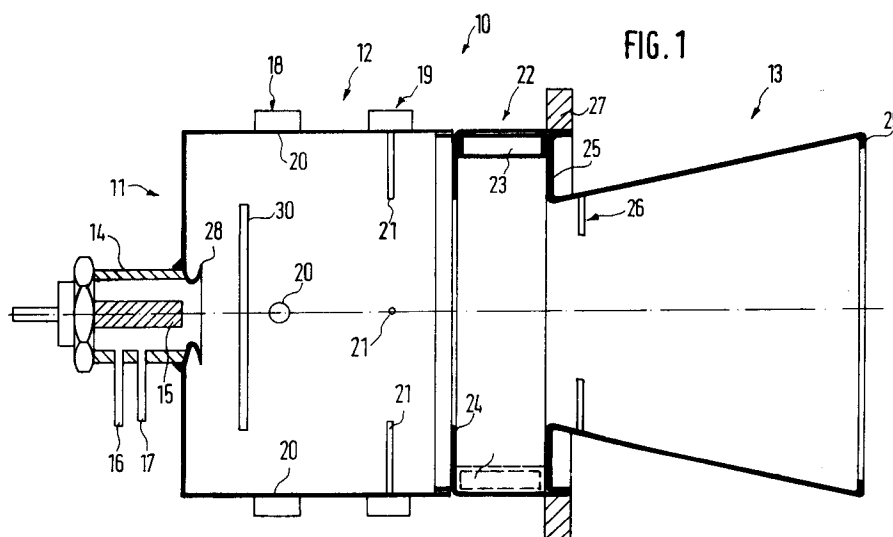
54 **Brennkammer, insbesondere für die Partikelfilterregenerierung in einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage.**

57 Brennkammer (10), insbesondere für einen zur Regenerierung eines Partikelfilters in einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage verwendeten Brenner, aufweisend die folgenden Merkmale:

- (a) in einem Brennkammerboden (11) ist ein Stutzen (14) zur Aufnahme einer elektrischen Zündeinrichtung (15) angeordnet;
- (b) der Stutzen (14) ist mit einer ersten Brennstoff-Zuführeinrichtung (16) und einer ersten Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung (17) versehen;

(c) in einem Brennkammermantel (12) ist eine zweite Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung (22) vorgesehen, die derart ausgebildet ist, daß eine aus dieser austretende Verbrennungsluftströmung eine tangential in die Brennkammer gerichtete Strömungskomponente aufweist;

(d) der Brennkammermantel (12) ist mit einer zweiten Brennstoff-Zuführeinrichtung (18,19) versehen.



EP 0 573 028 A2

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brennkammer, insbesondere für einen zur Regenerierung eines Partikelfilters in einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage verwendeten Brenner.

Insbesondere bei Brennkammern, die für die Regenerierung von Partikelfiltern in Kraftfahrzeug-Abgasanlagen eingesetzt werden, erweist sich ein sicheres Startverhalten der Brennkammer als wesentlich, damit der durch die Brennkammer betriebene Brenner durch Verbrennung der beispielsweise in einem Rußfilter angelagerten Rußpartikel den Filter rechtzeitig regenerieren kann, um eine Leistungsverminderung des Kraftfahrzeuges infolge eines zugesetzten Rußfilters zu verhindern.

Die bisher bei den genannten Brennern eingesetzten Brennkammern haben sich bezüglich ihrer Starteigenschaften nicht in jedem Fall als zuverlässig erwiesen. Darüber hinaus ist auch eine Erhöhung des Brennkammer-Wirkungsgrades zur Verringerung des Brennstoffverbrauchs wünschenswert.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Brennkammer zu schaffen, die sich durch gute Starteigenschaften und einen hohen Brennkammer-Wirkungsgrad auszeichnet.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist im Brennkammerboden ein Stutzen vorgesehen, der zum einen zur Aufnahme einer elektrischen Zündeinrichtung dient, und in den zum anderen eine erste Brennstoff-Zuführeinrichtung und eine erste Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung münden. Durch die Anordnung des Stutzens im Brennkammerboden wird erreicht, daß sowohl der in den Stutzen eingebrachte Brennstoff als auch die Verbrennungsluft axial auswärts gerichtet aus dem Stutzen heraus in den Brennkammerinnenraum einströmen. Durch die axial ausgerichtete, turbulenzarme Strömung des im Stutzenbereich eingeleiteten zündfähigen Gasgemisches erweist sich dessen Entzündbarkeit als besonders zuverlässig. Die zur Erzeugung der Brennerenergie erforderliche weitere Zuführung von Brennstoff und Verbrennungsluft erfolgt durch den Brennkammermantel, so daß eine die Zündfähigkeit des im Stutzen gebildeten Zündgemisches nachteilige Beeinflussung durch die im Vergleich zu den im Stutzen zugeführten großen Brennstoff- und Verbrennungsluftmengen, die durch den Brennkammermantel zugeführt werden, weitestgehend vermieden werden.

Durch die besondere Ausbildung der Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung im Brennkammermantel wird erreicht, daß eine zumindest teilweise tangential ausgerichtete Verbrennungsluft-Strömung auf die durch den Brennkammermantel eingeleitete Brennstoffmenge trifft und diese verwirbelt. Durch die Verwirbelung wird eine beson-

ders homogene Ausbildung des Gemisches erreicht, das durch die von dem im Stutzen gebildeten Zündgemisch erzeugten Pilotflamme leicht und gleichmäßig zündbar ist.

Die homogene Ausbildung des durch den Brennstoff und die Verbrennungsluft, die durch den Brennkammermantel zugeführt werden, gebildeten Hauptgemisches sorgt jedoch nicht nur für eine schnelle und gleichmäßige Entzündbarkeit, sondern auch für einen hohen Brennkammer-Wirkungsgrad.

Für die Ausbildung der Brennstoff-Zuführeinrichtung im Brennkammermantel stehen verschiedene Alternativen zur Wahl. Gemäß einer Alternative kann die Brennstoff-Zuführeinrichtung als eine Brennstoff-Wandauftragungseinrichtung ausgeführt sein, bei der die Zuführung des Brennstoffes in die Brennkammer mittels Zuführöffnungen im Brennkammermantel erfolgt, durch die eine Benetzung der Brennkammerinnenwand mit Brennstoff erfolgen kann. Bei dieser Art der Brennstoffzuführung erfolgt die Ausbildung des Hauptgemisches in der Brennkammer im wesentlichen durch eine Verdampfung des auf die Brennkammerinnenwand aufgetragenen Brennstoffs. Hierbei erweist es sich als zweckmäßig, die entsprechenden Zuführöffnungen möglichst in der Nähe des Brennkammerbodens vorzusehen, damit die durch das Zündgemisch im Stutzen gebildete Pilotflamme zur Verdampfung des Brennstoffes beitragen kann. Hierdurch kann die Verdampfung im wesentlichen ohne vorherige Aufheizung der Brennkammer erfolgen.

Eine weitere Möglichkeit der Brennstoffzuführung durch den Brennkammermantel besteht darin, die Brennstoff-Zuführeinrichtung als eine Brennstoff-Raumeinbringungseinrichtung auszugestalten, mittels derer es möglich ist, den Brennstoff in den Brennkammerinnenraum gerichtet einzubringen. Als besonders vorteilhaft erweist es sich in diesem Zusammenhang, wenn das Einbringen des Brennstoffes hierbei mit Abstand von der Brennkammerinnenwand erfolgt, da somit der Brennstoff unmittelbar in die von der Brennkammerinnenwand durch eine im wesentlichen laminare oder wenig turbulente Randzone ausgebildete hochturbulente Zone der Brennkammer eingebracht werden kann. Hierdurch läßt sich eine gute Durchmischung möglichst schnell erzielen.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Brennstoff-Wandauftragung mit der Brennstoff-Raumeinbringung zu kombinieren, um somit für die Ausbildung eines homogenen Gemisches in der Brennkammer einerseits durch Verdampfung von Brennstoff und andererseits durch turbulente Vermischung desselben zu sorgen.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Brennkammer ist die Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung im Brennkammermantel durch ein ringförmiges

Brennkammermantel-Element gebildet, das mit zumindest einer tangential ausgerichteten Zuführöffnung versehen ist. Das Brennkammermantel-Element kann als integraler Bestandteil des Brennkammermantels oder auch eigenständig ausgebildet sein. Im letzteren Fall ist ein modularer Aufbau der erfindungsgemäßen Brennkammer möglich, so daß etwa ein konventionelles Brennkammer-Element mit dem Brennkammermantel-Element zu einer erfindungsgemäßen Brennkammer ergänzt werden kann.

Alternativ zu der vorstehend genannten Anordnung der zweiten Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung ist es auch möglich, die zweite oder eine weitere Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung aus einem ringförmigen Brennkammermantel-Element zu bilden, das mit zumindest einem tangential in das Brennkammermantel-Element einmündenden Zuführrohr versehen ist, wobei die zweite oder eine weitere Brennstoff-Zuführeinrichtung in das Zuführrohr einmündet. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, das Verbrennungsgemisch oder zumindest einen Teil des Verbrennungsgemisches außerhalb des Brennkammermantels zu bilden.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn das Zuführrohr der Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung mit mindestens zwei voneinander beabstandet in den Brennkammerinnenraum einmündenden Zuführöffnungen versehen ist, so daß eine Einströmung von Verbrennungsluft unter unterschiedlichen Einströmwinkeln erzielt werden kann. Die Folge hiervon ist eine besonders gute Durchmischung der unter unterschiedlichen Winkeln aufeinander treffenden Luftströmungen in der Brennkammer bzw. eine Durchmischung von bereits in der Brennkammer befindlichem Brenngas mittels der auf das Brenngas auftreffenden Luftströmungen.

In dem Fall, daß die zweite oder weitere Brennstoffzuführeinrichtung zwischen den zwei Zuführöffnungen in das Zuführrohr einmündet, ist eine Aufteilung des durch das Zuführrohr zum Brennkammerinnenraum geleiteten Verbrennungsluftstromes in einen reinen Verbrennungsluftstrom, der in Strömungsrichtung gesehen vor der Brennstoff-Zuführeinrichtung in den Brennkammerinnenraum eintritt, und einen Verbrennungsgemischstrom, der in Strömungsrichtung gesehen hinter der Brennstoff-Zuführeinrichtung in den Brennkammerinnenraum eintritt, möglich.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn im Zuführrohr, der Brennstoff-Zuführeinrichtung in Strömungsrichtung gesehen nachgeordnet, eine Zündeinrichtung vorgesehen wird. Hierdurch ist bereits außerhalb des eigentlichen Brennkammerinnenraums eine Entzündung des Verbrennungsgemisches im Zuführrohr möglich. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Zündeinrichtung im Zuführrohr auch unabhängig von der im Brenn-

kammerboden angeordneten Zündeinrichtung betrieben werden kann, und demzufolge eine erfindungsgemäße Brennkammer auch ohne die Zündeinrichtung im Brennkammerboden, sondern lediglich mit der Zündeinrichtung im Zuführrohr ausgestattet sein kann.

Innenseitig im Brennkammermantel können im Bereich des Brennkammermantel-Elements Pralleinrichtungen vorgesehen werden, die zu einer Drosselung der Eintrittsgeschwindigkeit des durch das Zuführrohr eintretenden Luftstroms und zu einer Erhöhung der Turbulenzbildung im Bereich des eintretenden Verbrennungsluftstroms führen. Beide Effekte tragen dazu bei, daß eine bessere Gemischbildung im Brennkammerinnenraum erreicht wird. Ferner trägt die Anordnung der Pralleinrichtungen an bezeichneter Stelle dazu bei, daß, insbesondere infolge der Drosselung der Eintrittsgeschwindigkeit, Strömungsgeräusche zumindest teilweise unterdrückt werden.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn die Pralleinrichtungen am Innenumfang des Brennkammermantel-Elements verteilt angeordnet sind, da sich durch diese Anordnung eine besonders hohe Effektivität der Pralleinrichtungen erzielen läßt.

Der Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Brennkammer läßt sich noch weiter dadurch erhöhen, daß am strömungsabseitigen Ende der Brennkammer ein Diffusor vorgesehen wird. Der Diffusor ist mit einer weiteren Brennstoff-Zuführeinrichtung versehen, so daß es möglich ist, Verbrennungsluft, die durch die Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung im Brennkammermantel eingetreten ist, ohne für die Verbrennung des durch den Brennkammermantel zugeführten Brennstoffs verbraucht worden zu sein, im Diffusor für eine Art Nachverbrennung zu nutzen. Durch die Nachschaltung des Diffusors läßt sich also insgesamt gesehen auch bei einer wie im vorliegenden Falls als Wirbel-Brennkammer ausgebildeten Brennkammer eine stöchiometrische Verbrennung erzielen.

Der Eintrittsöffnung des Diffusors strömungsaufseitig gegenüberliegend kann als turbulenz erhöhende Maßnahme eine Prall-Einrichtung angeordnet werden.

Der Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung im Brennkammermantel kann eine Eintrittsblende vorgeordnet werden. Darüber hinaus kann der Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung nachgeordnet eine Austrittsblende vorgesehen werden, die gleichzeitig die Eintrittsöffnung des Diffusors bildet.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Brennkammer werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Brennkammer mit einem Brennkammermantel-Element und ei-

nem diesem nachgeschalteten Diffusor in Längsschnittdarstellung;

**Fig. 2** eine alternative Ausführungsform eines Brennkammermantel-Elements.

**Fig. 1** zeigt eine Brennkammer 10 mit einem Brennkammerboden 11, einem Brennkammermantel 12 und einem dem Brennkammerboden 11 gegenüberliegend angeordneten Diffusor 13, der bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel den strömungsabseitigen Abschluß der Brennkammer 10 bildet.

Im Brennkammerboden 11 ist ein Stutzen 14 angeordnet, der zur Aufnahme einer elektrischen Zündeinrichtung 15 dient, und in den eine erste Brennstoff-Zuführeinrichtung 16 und eine erste Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 17 einmünden.

Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel münden die Brennstoff-Zuführeinrichtung 16 und die Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 17 quer zum auf der Längsachse der Brennkammer 10 angeordneten Stutzen 14 in diesen ein. Genauso ist es natürlich möglich, daß die Brennstoff-Zuführeinrichtung 16 und die Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 17 parallel zur Längsachse der Brennkammer 10 in den Stutzen eingeführt werden, oder auch, daß eine der beiden Zuführeinrichtungen quer zur anderen in den Stutzen 14 einmündet.

Am Brennkammermantel 12 ist eine weitere Brennstoff-Zuführeinrichtung 18 bzw. 19 angeordnet, die zwar hier nebeneinander angeordnet in der Zeichnung dargestellt sind, jedoch auch einzeln, also unabhängig voneinander, am Brennkammermantel 12 vorgesehen werden können.

Die Brennstoff-Zuführeinrichtung 18 ist als eine Brennstoff-Wandauftragungseinrichtung ausgeführt, bei der der Brennstoff durch eine oder auch mehrere am Umfang verteilt angeordnete Zuführöffnungen 20 zur Benetzung der Brennkammerinnenwand angeordnet sind. Die Brennstoff-Zuführeinrichtung 19 ist als eine Brennstoff-Raumeinbringungseinrichtung ausgeführt, bei der in die Brennkammer 10 hineinragende Zuführstutzen 21 über den Umfang verteilt angeordnet sind, durch die der Brennstoff, etwa durch Einsprühen, in die Brennkammer eingebracht werden kann.

Neben den jeweils einzeln oder auch gemeinsam am Brennkammermantel 12 angeordneten Brennstoff-Zuführeinrichtungen 18, 19 ist im Brennkammermantel 12 eine Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 22 vorgesehen. Die Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 22 weist mehrere über den Umfang des Brennkammermantels verteilt angeordnete Zuführöffnungen 23 auf, durch die Verbrennungsluft im wesentlichen tangential in die Brennkammer 10 einbringbar ist.

Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 22 als ein Brennkammermantel-Element ausgebildet, das

mit einer Eintrittsblende 24 versehen an bzw. in den Brennkammermantel 12 an- bzw. eingesetzt ist.

Den strömungsabseitigen Abschluß der Brennkammer 10 bildet der Diffusor 13, dessen Eintrittsöffnung als Austrittsblende 25 ausgebildet ist, und der mit dieser in den Brennkammermantel 12 bzw. das Brennkammermantel-Element 22 eingesetzt ist. Der Diffusor 13 ist im Bereich seiner Eintrittsöffnung, also der Austrittsblende 25, mit einer weiteren Brennstoff-Zuführeinrichtung 26, hier nach Art der Brennstoff-Zuführeinrichtung 19, versehen.

Zur Anordnung der Brennkammer 10 in einem hier nicht näher dargestellten Brenner ist diese in einen Aufnahmeflansch 27 des Brennergehäuses eingesetzt.

Zur Erhöhung der Turbulenzen in der als Wirbel-Brennkammer ausgeführten Brennkammer 10 sind verschiedene Einrichtungen, wie eine Turbulenzkante 28 an der Einmündung des Stutzens 14 in den Brennkammerboden 11, eine Turbulenzkante 29 am Ausgang des Diffusors 13 und eine Prall-Scheibe 30 im Inneren der Brennkammer 10 vorgesehen. Während des Betriebs der Brennkammer wird die Prall-Scheibe 30 rotglühend und wirkt daher als Glüh- bzw. Zündelement.

Durch die Ausbildung des Stutzens 14 im Brennkammerboden 11 und die in den Stutzen 14 einmündenden Brennstoff-Zuführeinrichtung 16 und Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 17 kann im Stutzenraum ein zündfähiges Gemisch gebildet werden, das nach Zündung durch die Zündeinrichtung 15 das Entstehen einer Pilotflamme ermöglicht. Da das Zündgemisch im Stutzenraum innerhalb eines strömungsberuhigten Bereichs gezündet wird, ist ein sicheres Zünden des Zündgemisches unabhängig von den Strömungsgeschwindigkeiten der durch die Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 22 im Brennkammermantel 12 zugeführten Hauptverbrennungsluft möglich. Die tangential in die Brennkammer 10 durch die Zuführöffnungen 23 eingegebene Hauptverbrennungsluft bildet zusammen mit dem durch die Brennstoff-Zuführeinrichtung 18 und/oder 19 eingegebenen Hauptbrennstoffanteil das Hauptgemisch, das durch die mittels des Zündgemisches gebildete Pilotflamme gezündet werden kann.

Da ein Teil der durch die Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 22 in die Brennkammer 10 eingeführten Hauptverbrennungsluft strömungsabseitig abgeführt wird, ohne an der Verbrennung des über die Brennstoff-Zuführeinrichtung 18 und/oder 19 eingegebenen Brennstoffes teilzuhaben, wird in dem der Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 22 nachgeschalteten Diffusor 13 weiterer Brennstoff durch die Brennstoff-Zuführeinrichtung 26 zugeführt, so daß im wesentlichen die gesamte durch die Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung 22 in die

Brennkammer eingeführte Luft zur Verbrennung genutzt wird.

**Fig. 2** zeigt in alternativer Ausführung eine als Brennkammermantel-Element 31 ausgebildete zweite Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung, in die tangential ein Zuführrohr 32 einmündet. Das Zuführrohr 32 ist in seinem mündungsseitigen Endbereich 33 mit einer seitlich in den Endbereich 33 einmündenden Brennstoff-Zuführeinrichtung 34 versehen. Bei dem in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsbeispiel befinden sich strömungsabseitig von der Brennstoff-Zuführeinrichtung 34 zwei in den Brennkammerinnenraum einmündende Zuführöffnungen 35, 36.

Die in **Fig. 2** eingezeichneten Pfeile 37 und 38 sollen die Richtungen der aus den Zuführöffnungen 35 und 36 in den Brennkammerinnenraum eintretenden Strömungen andeuten. Durch diese Darstellung wird offensichtlich, daß durch die unter unterschiedlichen Eintrittswinkeln in den Brennkammerinnenraum eintretenden Strömungen eine besonders gute Durchmischung erreicht wird.

Bei dem in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsbeispiel befinden sich beide Zuführöffnungen 35 und 36 strömungsabseitig der Brennstoff-Zuführeinrichtung 34. Daher tritt durch beide Zuführöffnungen ein zündfähiges Gemisch in den Brennkammerinnenraum ein. Um dieses zündfähige Gemisch bereits im Zuführrohr 32 zu zünden, kann eine, in **Fig. 2** nicht dargestellte, Zündeinrichtung strömungsabseitig der Brennstoff-Zuführeinrichtung 34 vorgesehen sein.

Natürlich besteht auch die Möglichkeit, die Brennstoff-Zuführeinrichtung 34 zwischen den Zuführöffnungen 35 und 36 anzuordnen, so daß durch die Zuführöffnung 36 ein zündfähiges Verbrennungsgemisch - oder bei Vorhandensein einer Zündeinrichtung ein entzündetes Verbrennungsgemisch - in den Brennkammerinnenraum eintritt und durch die Zuführöffnung 35 lediglich Verbrennungsluft in den Brennkammerinnenraum eintritt.

Wie in **Fig. 2** dargestellt, sind innenseitig am Brennkammermantel-Element 31 Pralleinrichtungen in Form von in den Brennkammerinnenraum hineinragenden Stegen 39 vorgesehen. Die Stege 39 bewirken einen Geschwindigkeitsabfall und eine Verwirbelung der durch die Zuführöffnung 36 eintretenden Strömung. In **Fig. 2** sind die Stege 39 lediglich über einen Viertelumfang des Brennkammermantel-Elements 31 verteilt angeordnet. Jedoch kann sich auch eine weiterreichende, etwa auch eine Anordnung über den gesamten Umfang, als sinnvoll erweisen.

Neben den geschilderten vorteilhaften Wirkungen der Stege 39 tragen diese auch zu einer Erhöhung der Verweildauer der in den Brennkammerinnenraum eintretenden Verbrennungsluft oder Verbrennungsgemischströmung vor deren Austritt

durch die in **Fig. 1** dargestellte Austrittsblende 25 bei, so daß eine möglichst vollständige Verbrennung im Brennkammerinnenraum bereits vor Austritt der Verbrennungsluft bzw. des Verbrennungsluftgemisches über die Austrittsblende 25 in den möglicherweise nachgeschalteten Diffusor 13 erfolgt.

## Patentansprüche

1. Brennkammer (10), insbesondere für einen zur Regenerierung eines Partikelfilters in einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage verwendeten Brenner, aufweisend die folgenden Merkmale:
  - (a) in einem Brennkammerboden (11) ist ein Stutzen (14) zur Aufnahme einer elektrischen Zündeinrichtung (15) angeordnet;
  - (b) der Stutzen (14) ist mit einer ersten Brennstoff-Zuführeinrichtung (16) und einer ersten Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung (17) versehen;
  - (c) in einem Brennkammermantel (12) ist eine zweite Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung (22) vorgesehen, die derart ausgebildet ist, daß eine aus dieser austretende Verbrennungsluftströmung eine tangential in die Brennkammer gerichtete Strömungskomponente aufweist;
  - (d) der Brennkammermantel (12) ist mit einer zweiten Brennstoff-Zuführeinrichtung (18,19) versehen.
2. Brennkammer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Brennstoff-Zuführeinrichtung eine Brennstoff-Wandauftragungseinrichtung (18) mit zumindest einer im Brennkammermantel (12) angeordneten Zuführöffnung (20) aufweist.
3. Brennkammer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brennstoff-Wandauftragungseinrichtung (18) in einem dem Brennkammerboden (11) benachbarten Bereich des Brennkammermantels (12) angeordnet ist.
4. Brennkammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Brennstoff-Zuführeinrichtung eine Brennstoff-Raumeinbringungseinrichtung (19) mit zumindest einer, vorzugsweise mit Abstand vom Brennkammermantel (12) im Brennkammerinnenraum angeordneten Zuführöffnung aufweist.

5. Brennkammer nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die zweite Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung aus einem ringförmigen Brennkammermantel-Element (22) gebildet ist, das mit zumindest einer tangential ausgerichteten Zuführöffnung (23) versehen ist. 5
6. Brennkammer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die zweite oder eine weitere Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung aus einem ringförmigen Brennkammermantel-Element (31) gebildet ist, das mit zumindest einem tangential in das Brennkammermantel-Element (31) einmündenden Zuführrohr (32) versehen ist, und daß die zweite oder eine weitere Brennstoff-Zuführeinrichtung (34) in das Zuführrohr (32) einmündet. 10 15 20
7. Brennkammer nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Zuführrohr (32) mit mindestens zwei voneinander beabstandet in den Brennkammerinnenraum einmündenden Zuführöffnungen (35,36) versehen ist, die eine Einströmung von Verbrennungsluft oder eines Verbrennungsluftgemisches unter unterschiedlichen Einströmwinkeln ermöglichen. 25 30
8. Brennkammer nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die zweite oder weitere Brennstoff-Zuführeinrichtung (34) zwischen zwei Zuführöffnungen (35,36) in das Zuführrohr (32) einmündet. 35
9. Brennkammer nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der zweiten oder weiteren Brennstoff-Zuführeinrichtung (34) in Strömungsrichtung nachgeordnet im Zuführrohr (32) eine Zündeinrichtung vorgesehen ist. 40 45
10. Brennkammer nach einem der Ansprüche 6 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß innenseitig im Brennkammermantel (12) im Bereich des Brennkammermantel-Elements (31) Pralleinrichtungen (39) vorgesehen sind. 50
11. Brennkammer nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Pralleinrichtungen (39) am Innenumfang des Brennkammermantel-Elements (31) verteilt angeordnet sind. 55
12. Brennkammer nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß am strömungsabseitigen Ende der Brennkammer (10) ein Diffusor (13) vorgesehen ist.
13. Brennkammer nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß in der Brennkammer (10), der Eintrittsöffnung des Diffusors (13) strömungsaufseitig gegenüberliegend eine Prall-Einrichtung (30) angeordnet ist.
14. Brennkammer nach Anspruch 12 oder 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß im Bereich der Eintrittsöffnung des Diffusors (13) eine weitere Brennstoff-Zuführeinrichtung (26) vorgesehen ist, die vorzugsweise als Brennstoff-Raumeinbringungseinrichtung ausgebildet ist.
15. Brennkammer nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der zweiten Verbrennungsluft-Zuführeinrichtung (22) eine Eintrittsblende (24) vorgeordnet und eine vorzugsweise gleichzeitig die Eintrittsöffnung des Diffusors (13) bildende Austrittsblende (25) nachgeordnet ist.

