



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 791 783 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.1997 Patentblatt 1997/35

(51) Int. Cl.⁶: **F23C 7/00**, F23D 11/40,
F23C 9/00

(21) Anmeldenummer: 97100305.8

(22) Anmeldetag: 10.01.1997

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

(30) Priorität: 23.02.1996 DE 19606733

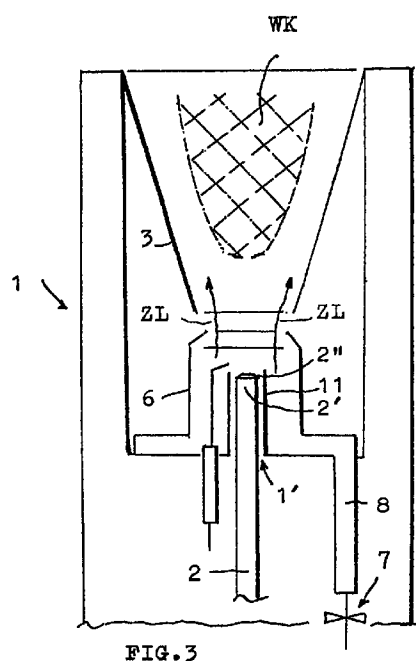
(71) Anmelder: **VIESSMANN WERKE GmbH & CO.**
35107 Allendorf/Eder (DE)

(72) Erfinder:
• **Stock, Rüdiger**
35066 Frankenberg (DE)
• **Bornscheuer, Walter**
52074 Aachen (DE)

(74) Vertreter: **Wolf, Günter, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Amthor u. Wolf,
An der Mainbrücke 16
63456 Hanau (DE)

(54) **Verfahren zum Betrieb insbesondere eines Ölvergasungsbrenners und Brenner zu seiner Durchführung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb insbesondere eines Ölvergasungsbrenners, bei dem unter Druckzufuhr von Frischluft und unter Beimischung von in den Brenner rückgeführter Abgase der durch eine Düse am Ende des Brennerdüsenstockes eingedüste Brennstoff in einer in Ausströmrichtung divergierenden Drallströmung weiter aufgelöst und in dieser mit den rückgeführten Abgasen und der zugeführten Frischluft gemischt wird. Um Schadstoffemissionen und Schwingungen in den Startphasen des Brenners zu minimieren, wird erfindungsgemäß mindestens während der Startphase des Brenners im wesentlichen axial orientierte, die Drallströmung im Ansatz ringsum unterfassende Zusatzluft unter Druck eingedüst. Beim Översorgungsbrenner ist dafür um das die Düse (2'') tragende Ende (2') des Düsenstockes (2) eine gegen den Dralltopf (3) offene Zusatzluftführungshülse (6) angeordnet, in die eine mit steuerbarem Ventil (7) versehene Zusatzluftzuführungsleitung (8) einmündet.



EP 0 791 783 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb insbesondere eines Ölvergasungsbrenners, bei dem unter Druckzufuhr von Frischluft und unter Beimischung von in den Brenner rückgeführter Abgase der durch eine Düse am Ende des Brennerstockes eingedüster Brennstoff in einer in Ausströmrichtung divergierenden Drallströmung weiter aufgelöst und in dieser mit den rückgeführten Abgasen und der zugeführten Frischluft gemischt wird. Die Erfindung bezieht sich ferner auf einen Brenner zur Durchführung des Verfahrens.

Ein solches Verfahren ist nach der EP-A-0 436 113 bekannt und ebenso ein dafür geeigneter Brenner, der im wesentlichen aus einem Gehäuse besteht, an dem zentrisch der Düsenstock mit diesen umgebender Zufuhröffnung zur Einleitung von Frischluft angeordnet ist, der in einem brennkammerseitig im Gehäuse angeordneten, in Ausströmrichtung orientierten Dralltopf gerichtet ist, an dem Abgaseinsaugkanäle angeordnet sind, die im Bereich tangential in den Dralltopf einmündender Injektoren für die Einsaugung rückgeführter Abgase in den Dralltopf einmünden. Mit diesem Verfahren und dem zugehörigen Brenner sollen die Schadstoff-Emissionswerte auch bei der Verbrennung flüssiger Brennstoffe minimiert werden, was auch tatsächlich der Fall ist, so daß voll auf den Inhalt der EP-A-0 436 113 Bezug genommen werden kann.

Es hat sich jedoch bei der praktischen Umsetzung dieses Verfahrens gezeigt, daß in der Anlaufphase des Brenners, wenn also noch keine Betriebstemperaturen in der Brennkammer und am Brenner herrschen, dieser nach erfolgter Zündung häufig wieder ausgeht und nur unter Schwierigkeiten zum Permanentbetrieb zu bringen ist. Auch dieses Problem ist an derartigen Brennern nach der DE-A-43 09 115 schon in der Weise gelöst, daß die Rückführung und Einleitung der Abgase in die Drallströmung erst nach Durchfahren der Brenneranlaufphase bewirkt wird. Auf diese Weise gelingt es, nach Zündung des Brennstoffes, was am brennkammerseitigen Ende des Dralltopfes erfolgt, das Brennen aufrechtzuerhalten und den Brenner ohne Unterbrechung während der Anlaufphase in Betrieb zu halten und in die normale Betriebsphase bei sich dann eingestellten, weitgehend konstanten Betriebstemperaturen in der Brennkammer des Heizkessels und am Brenner überzuleiten.

Inzwischen wurde jedoch beobachtet, und zwar trotz ausreichend zugeführter Verbrennungsluft und eines rückgeführten Abgasanteiles, daß insbesondere während der Anlauf- bzw. Startphase des Brenners nicht unbeachtliche Startemissionen und sich bemerkbar machende Anfahrdruckschwingungen auftreten, deren Ursache, und dies konnte zunächst nur vermutet werden, in der Strömungsstruktur der Drallströmung liegen mußte.

Ob bei einem ebenfalls mit Abgasrückführung arbeitenden Brenner nach der DE-A-24 61 078, bei dem ein Luftmantel durch entsprechende Gestaltung einer

Luftausströmplatte schraubenlinienförmig um die Flamme geführt wird, ebenfalls die gleichen, oben erwähnten nachteiligen Erscheinungen zeigt, mag dahingestellt bleiben, sicher ist jedoch, daß solche Erscheinungen, so sie denn in der Anlaufphase tatsächlich auftreten sollten, ihre Ursache eben in dieser Drallströmung haben, an diesem Brenner aber nichts erkennbar und in der DE-A-24 61 078 diesbezüglich auch nichts offenbart ist, was solche Erscheinungen verhindern bzw. minimieren könnte.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, einen Brenner der eingangs genannten Art bezüglich seiner Betriebsweise dahingehend zu verbessern, daß den sich in Form von erhöhten Emissionswerten und Anfahrdruckschwingungen bemerkbar machenden Nachteilen diesen minimierend begegnet ist, wobei dies, was den Brenner selbst betrifft, mit einfachen Mitteln erreicht werden soll.

Diese Aufgabe ist hinsichtlich des Verfahrens bzw. der Betriebsweise nach der Erfindung dadurch gelöst, daß mindestens während der Startphase des Brenners im wesentlichen axial orientierte, die Drallströmung im Ansatz ringsum unterfassende Zusatzluft unter Druck eingedüst wird.

Bezüglich des Brenners zur Durchführung des Verfahrens besteht die Lösung der gestellten Aufgabe erfindungsgemäß darin, daß um das die Düse tragende Ende des Düsenstockes eine gegen den Dralltopf offene Zusatzluftführungshülse angeordnet ist, in die eine mit steuerbarem Ventil versehene Zusatzluftzuführungsleitung einmündet.

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausführungsformen sowohl hinsichtlich des Verfahrens als auch des Brenners ergeben sich nach den Unteransprüchen.

Die vorgesehene zusätzliche Luftzufuhr hat dabei nichts mit der Luftzufuhr zur Unterbindung der Abgaszufuhr während der Anlaufphase gemäß vorerwähnter DE-A-43 09 115 zu tun, ganz abgesehen davon, daß man die Abgaszufuhr auch auf andere Weise während der Startphase unterbinden kann.

Versuche haben gezeigt, daß sich mit einer solchen Betriebsweise in der Startphase auftretenden Emissionen und auch die Anfahrdruckschwingungen ganz wesentlich reduzieren lassen, womit sich auch die Vermutung bestätigt hat, daß die Ursache für diese bislang beobachtbaren Nachteile tatsächlich in der Strömungsstruktur der Drallströmung zu suchen waren. Die sich vor der Düse durch die tangential Zuführung der Verbrennungsluft ergebende und divergierende Drallströmung hat nämlich einen ausgeprägten Wirbelkern, in dem sich auch Rückströmungen ergeben, mit der Folge, daß in diesem Wirbelkern eine relativ inhomogene Gemischumsetzung von Luft und Brennstoff erfolgt und der zudem Ursache der beobachtbaren Anfahrdruckschwingungen ist.

Durch das erfindungsgemäße im wesentlichen axial orientierte Eindüsen von Zusatzluft wird offenbar der Wirbelkern stromab verlagert und vermutlich auch in sich bezüglich seines sonst von ihm in Anspruch

genommenen Volumens reduziert bzw. gestaucht, was im Ergebnis und, wie sich überraschend gezeigt hat, zu einer homogenen Gemischaufbereitung, Ausbrandverbesserung und damit Startemissionsminderung führt und auch dazu, daß die Anfahldruckschwingungen ganz wesentlich minimiert werden.

Die Maßgabe "mindestens während der Startphase" ist so zu verstehen, daß die Zusatzluftzufuhr ggf. auch bei Brennerabschaltung entsprechend gesteuert erfolgen kann, da auch hierbei höhere Emissionswerte und Schwingungen auftreten können. Ferner ist unter der Maßgabe "im Ansatz ringsum unterfassende Zusatzluft" zu verstehen, daß die gewissermaßen einen Strömungsschlauch bildende Zusatzluft etwas oberhalb der Düse auf die Drallströmung trifft.

Was die vorerwähnte und für die Durchführung des Verfahrens grundsätzliche Brennerausbildung betrifft, so kann diese in vorteilhafter Ausführungsform derart ausgebildet werden, daß der obere Rand der Zusatzluftzuführungshülse gegen die Brennerachse konvex gewölbt und mit seinem Endrand in Achsrichtung orientiert ist, was noch näher erläutert und dargestellt wird.

Abgesehen davon, daß die Zusatzluftführungshülse das Ende des Düsenstockes relativ weiträumig umfassen und am Ende mit einer Blende versehen sein kann, auch dies wird noch näher erläutert, besteht eine vorteilhafte und bevorzugte Ausführungsform darin, daß die Zusatzluftführungshülse das Ende des Düsenstockes unter Ausbildung eines zylindrischen Ringspaltes, über der Durchgriffsöffnung des Düsenstockes sitzend, umgibt und an der Öffnung die Zusatzluftzuführungsleitung angeschlossen ist. Hierbei ist die per se vorhandene Durchgriffsöffnung für den Düsenstock für die Zusatzluftzuführung mit ausgenutzt und die durch den zylindrischen Ringspalt ausgedüste Frischluft umgibt den ausgedüsten Brennstoff in Form eines relativ durchmesserkleinen Schlauches, dessen Verschiebung auf den Wirbelkern stromab dadurch intensiviert wird. Bei dieser Ausführungsform kann das steuerbare Ventil in Form eines Zweiwegeventils ausgebildet werden, das bei Beendigung der Frischluftzufuhr dahingehend umgeschaltet wird, daß durch diesen zylindrischen Ringspalt nach wie vor Luft zur Kühlung des Düsenstockes bzw. der Düse von der stromab gerichteten Drallströmung angesaugt werden kann.

Um die Axialorientierung der in der Startphase zugeführten Zusatzluft zu intensivieren, können bei allen Ausführungsbeispielen in der Zusatzluftführungshülse axial orientierte Zusatzluftleitelemente angeordnet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren und der zu dessen Durchführung bestimmte Brenner werden nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt schematisch

Fig. 1 perspektivisch eine Ausführungsform des Ölvergasungsbrenners;

Fig. 2 einen Schnitt durch den Brenner etwa Längs Linie II-II in Fig. 1 und

Fig.3-5 schematisch im Schnitt verschiedene Ausführungsformen des Ölvergasungsbrenners.

Der Ölvergasungsbrenner besteht gemäß Ausführungsbeispiel in Fig. 1, 2 nach wie vor aus einem Gehäuse 1, an dem zentrisch der eine Öffnung 1' durchgreifende Brennerdüsenstock 2 angeordnet ist, der in einer brennkammerseitig im Gehäuse 1 angeordneten Dralltopf 3 gerichtet ist, an dem Abgaseinsaugkanäle 4 angeordnet sind, die in den Bereich tangential in den Dralltopf 3 einmündender Injektoren 5 für die Einleitung rückgeführter Abgase in den Dralltopf 3 einmünden.

Die dargestellte Form des Dralltopfes 3 als trichterförmiges Gebilde ist nicht zwingend, d.h., dieser Dralltopf kann auch anders gestaltet sein. Wesentlich ist insoweit nur die tangentiale Anordnung der Injektoren 5 für die Zufuhr der Verbrennungsluft, um eine Drallströmung im Dralltopf 3 entstehen zu lassen, die dabei durch die vom Düsenstock 2 durchgriffene Öffnung 1' Luft zur Kühlung des Düsenstockes 2 bzw. der Düse 2" mit ansaugt.

Wesentlich für einen solchen Brenner ist nun zur Reduzierung der Emissionen und der Schwingungen in der Anfahrphase, daß um das die Düse 2" tragende Ende 2' des Düsenstockes 2 eine gegen den Dralltopf 3 offene Zusatzluftführungshülse 6 angeordnet ist, in die eine mit steuerbarem Ventil 7 versehene Zusatzluftzuführungsleitung 8 einmündet. Dadurch kann bei geöffneten Ventil 7 während der Startphase des Brenners im wesentlichen axial orientierte, die Drallströmung im Ansatz ringsum unterfassende Zusatzluft ZL unter Druck eingedüst werden, die den Wirbelkern WK im Zentrum der Drallströmung stromab verschiebt und gewissermaßen verdichtet. Um die Zusatzluft gezielt axial gegen den Wirbelkern zu orientieren, ist gemäß Fig. 4 an der relativ großräumigen Zusatzluftführungshülse 6 vorgesehen, deren oberen Rand 9 gegen die Brennerachse 10 konvex zu wölben und mit seinem Endrand 9' in Achsrichtung zu orientieren.

Um bei Normalbetrieb bei dieser Ausführungsform trotzdem Frischluft für die Kühlung des oberen Endes 2' des Düsenstockes 2 in ausreichendem Maße anzusaugen, ist in der Zusatzluftführungshülse 6 eine das Ende 2' des Düsenstockes 2 mit geringem Abstand umgebende, über der Öffnung 1' sitzende Frischluftführungshülse 11 angeordnet, die, wie in Fig. 3, 4 dargestellt, kurz über der Düse 2" endet.

Bevorzugt wird die Ausführungsform nach Fig. 5, gemäß der die Zusatzluftzuführungshülse 6 das Ende 2' des Düsenstockes 2 unter Ausbildung eines zylindrischen Ringspaltes 12, über der Öffnung 1' sitzend, umgibt, und an der Öffnung 1' die Zusatzluftzuführungsleitung 8 angeschlossen ist.

Um bei Normalbetrieb nach der Startphase eben-

falls das Ende 2' des Düsenstockes 2 kühlen zu können, ist bei diesem Ausführungsbeispiel das steuerbare Ventil 7 in Form eines Zweiwegeventils 7' ausgebildet, das in der dargestellten Position die Druckzufuhr von Zusatzluft und bei Gegenuhrzeigerdrehung um 90° das Ansaugen von Frischluft zur Kühlung zuläßt. Um der Zusatzluft ZL schon in der Zusatzluftzuführungshülse 6 eine ausgeprägte Axialorientierung zu vermitteln, was insbesondere für die Ausführungsformen der Zusatzluftzuführungshülsen 6 nach Fig. 3, 4 gilt, können in dieser axial orientierte Zusatzluftleitelemente 13 angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb insbesondere eines Ölvergaserbrenners, bei dem unter Druckzufuhr von Frischluft und unter Beimischung von in den Brenner rückgeführter Abgase der durch eine Düse am Ende des Brennerdüsenstockes eingedüster Brennstoff in einer in Ausströmrichtung divergierenden Drallströmung weiter aufgelöst und in dieser mit den rückgeführten Abgasen und der zugeführten Frischluft gemischt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens während der Startphase des Brenners im wesentlichen axial orientierte, die Drallströmung im Ansatz ringsum unterfassende Zusatzluft unter Druck eingedüst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zusatzluft unterhalb der Brennstoffausdüsung durch einen den Düsenstock umfassenden Ringspalt eingedüst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zusatzluft oberhalb der Ausdüsung des Brennstoffes und unterhalb des Wirbelkernes der Drallströmung eingedüst wird.
4. Brenner zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus einem Gehäuse (1), an dem zentrisch der eine Öffnung (1') durchgreifende Brennerdüsenstock (2) angeordnet ist, der in einen brennkammerseitig im Gehäuse (1) angeordneten Dralltopf (3) gerichtet ist, an dem Abgaseinsaugkanäle (4) angeordnet sind, die in den Bereich tangential in den Dralltopf (3) einmündender Injektoren (5) für die Einleitung rückgeführter Abgase in den Dralltopf (3) einmünden,
dadurch gekennzeichnet,
daß um das die Düse (2'') tragende Ende (2') des Düsenstockes (2) eine gegen den Dralltopf (3) offene Zusatzluftzuführungshülse (6) angeordnet ist, in die eine mit steuerbarem Ventil (7) versehene Zusatzluftzuführungsleitung (8) einmündet.
5. Brenner nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der obere Rand (9) der Zusatzluftzuführungshülse (6) gegen die Brennerachse (10) konvex gewölbt und mit seinem Endrand (9') in Achsrichtung orientiert ist.
6. Brenner nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Zusatzluftzuführungshülse (6) eine das Ende (2') des Düsenstockes (2) mit geringem Abstand umgebende, über der Öffnung (1') sitzende Frischluftzuführungshülse (11) angeordnet ist.
7. Brenner nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zusatzluftzuführungshülse (6) das Ende (2') des Düsenstockes (2) unter Ausbildung eines zylindrischen Ringspalt (12), über der Öffnung (1') sitzend, umgibt und an der Öffnung (1') die Zusatzluftzuführungsleitung (8) angeschlossen ist.
8. Brenner nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das steuerbare Ventil (7) in Form eines Zweiwegeventils (7') ausgebildet ist.
9. Brenner nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Zusatzluftzuführungshülse (6) axial orientierte Zusatzluftleitelemente (13) angeordnet sind.

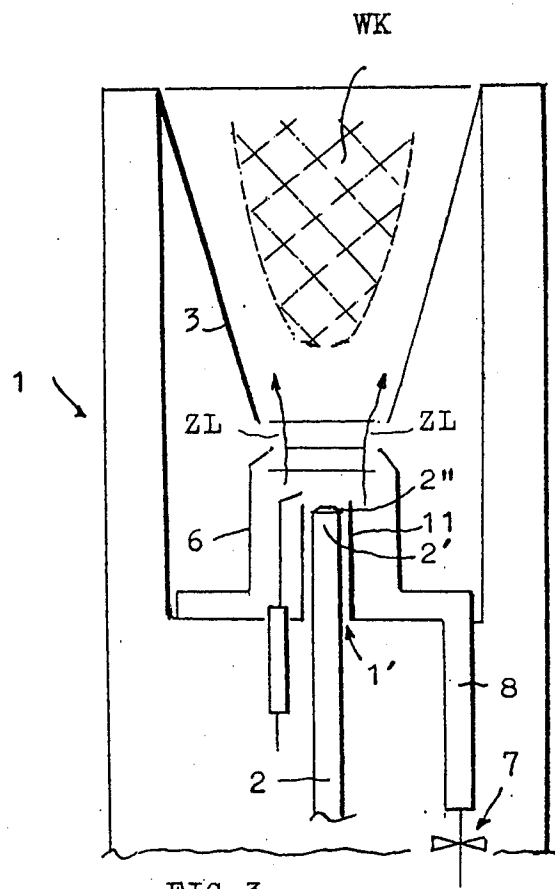
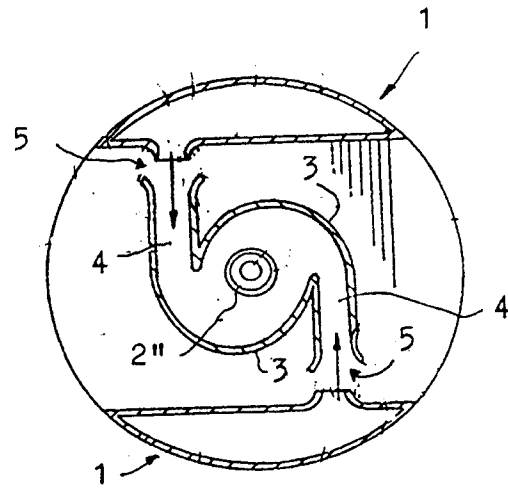
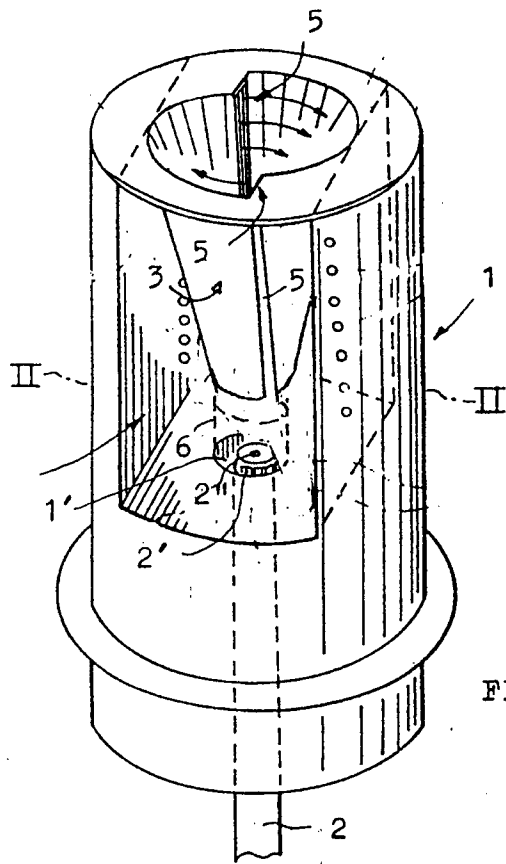


FIG. 4

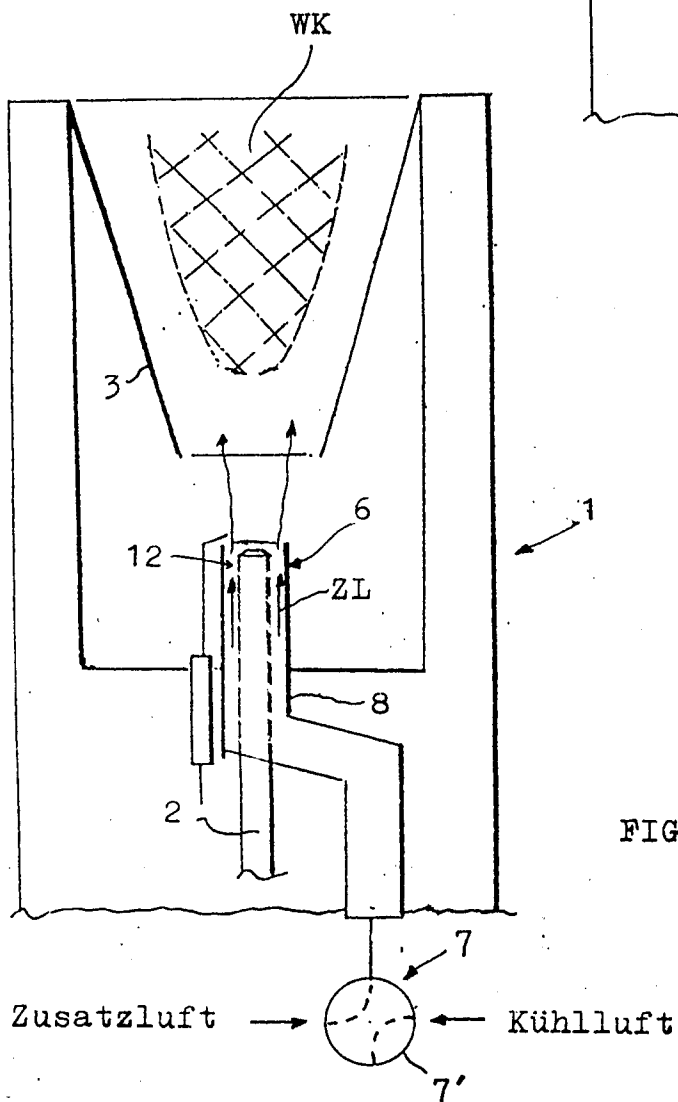
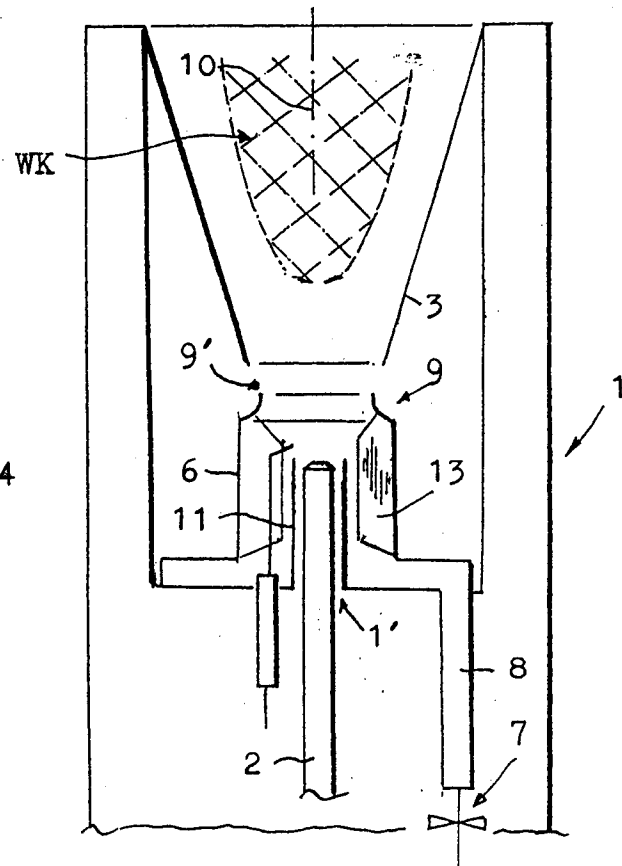


FIG. 5