

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 617 231 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94103983.6**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F23C 9/00, F23C 7/00,  
F23D 11/40**

22 Anmeldetag: **15.03.94**

30 Priorität: **23.03.93 DE 4309115**

71 Anmelder: **VISSMANN WERKE GmbH & CO.  
Viessmannstrasse  
D-35107 Allendorf/Eder (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.09.94 Patentblatt 94/39**

72 Erfinder: **Hofbauer, Peter, Prof. Dr.-Ing.  
Rothenbacher Weg 29  
D-51503 Rösrath-Hoffnungsthal (DE)**

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

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

54 **Verfahren zum Betrieb eines Ölverdampfungsbrenners und Ölverdampfungsbrenner.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Ölverdampfungsbrenners für Heizkessel, die zwecks Schadstoffreduzierung mit Abgasrückführung aus der Brennkammer (K) des Heizkessels in den Brenner betrieben werden. Bei solchen Ölverdampfungsbrennern ergeben sich durch die Abgasrückführung während der Anlaufphase insofern Schwierigkeiten, als der Brenner häufig während der Anlaufphase erlischt. Um diese Schwierigkeiten zu beheben, wird der rückgeführte Abgasstrom während der Anlaufphase unterbunden, und zwar auf pneumatischem Wege durch Ausbildung von Sperrvorhängen aus zugeführter Luft. Der dafür bestimmte Ölverdampfungsbrenner besteht aus einem Gehäuse (1) mit einem Trichter (3) zur Ausbildung einer Drallströmung, wobei am Trichter (3) mindestens ein Injektor (5) für die Einleitung der Verbrennungsluft und die Ansaugung von Abgasen aus der Brennkammer (K) angeordnet und eine Ölzufuhrleitung (2) mit Düse (D) in den Trichter (3) gerichtet ist und wobei ferner vor dem Injektor (5) eine Luftzufuhrkammer (6) mit in den Injektor (5) gerichteten Luftausströmöffnungen (8) angeordnet ist. Am mindestens einen Injektor (5) ist mindestens ein Luftzufuhrkanal, wie Röhrchen (9) mit quer in die Einströmöffnung (5') des Injektors (5) gerichteten Öffnungen (14) angeordnet und der Luftzufuhrkanal ist mit Mitteln zur gesteuerten Unterbrechung der Luftzufuhr am Ende der Anlaufphase des

Brenners versehen.

EP 0 617 231 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Ölverdampfungsbrenners, bei dem unter Druckzufuhr von Frischluft und unter Beimischung von in den Brenner rückgeführter Abgase der eingedüστε flüssige Brennstoff in einer in Ausströmrichtung divergierenden Drallströmung weiter aufgelöst wird, und 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 Ölzufuhrdüsenstock mit diesen umgebender Zufuhröffnung zur Einleitung von Frischluft angeordnet ist, der in einen brennkammerseitig im Gehäuse angeordneten, in Ausströmrichtung divergierenden Dralltopf gerichtet ist, an dem Abgaseinsaugkanäle angeordnet sind, die in den Bereich tangential in den Dralltopf gerichteter Injektoren für die Einleitung rückgeführter Abgase in den Dralltopf einmünden. Mit diesem Verfahren und dem zugehörigen Brenner können die Schadstoff-Emissionswerte auch bei der Verbrennung flüssiger Brennstoffe minimiert werden. Es hat sich jedoch bei der praktischen Umsetzung des 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.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Verfahren und den zugehörigen Brenner dahingehend zu verbessern, daß die erwähnte Anlaufschwierigkeiten nicht mehr auftreten.

Diese Aufgabe ist bezüglich des Verfahrens dadurch gelöst, daß die Rückführung und Einleitung der Abgase in den Brenner erst grundsätzlich nach Durchfahren der Brenneranlaufphase bewirkt wird. Am einfachsten und bevorzugt erfolgt dies dadurch, daß die Zufuhr rückgeführter Abgase während der Anlaufphase durch pneumatisch erzeugte Sperrvorhänge aus Frischluft unterbunden wird.

Wie sich gezeigt hat, gelingt es auf diese einfache Weise nach Zündung des zerstäubten bzw. quasi verdampften Brennstoffes, was am brennkammerseitigen Ende des Dralltopfes erfolgt, das Brennen während der Anlaufphase aufrechtzuerhalten und den Brenner ohne Unterbrechung in Betrieb zu halten und in die normale Betriebsphase bei sich dann eingestellten, weitgehend konstanten Betriebstemperaturen in der Brennkammer und am Brenner überzuleiten.

Die Unterbindung der Abgasrückführung während der Anlaufphase erfolgt mit "betätigbaren Mitteln", worunter zu verstehen ist, daß ab Zündung des Brenners mit diesen Mitteln die Abgaszufuhr

bis zum Erreichen normaler Betriebstemperaturen unterbunden bleibt, dann aber sensor- oder ggf. auch zeitgesteuert die Mittel betätigt bzw. geöffnet werden, um die Abgaszufuhr für die ganze Dauer der normalen Betriebsphase aufrechtzuerhalten. Dies erfolgt nun nicht etwa mit störanfälligen, mechanisch betätigbaren Schiebern oder Klappen an bzw. in den Kanälen für die Abgasrückführung, sondern erfindungsgemäß mit einer Ausbildung des Brenners dahingehend, daß an den Abgaseinsaugkanälen die Abschaltmittel in Form von an den Abgaseinsaugkanälen angeordneten Frischluftzufuhrkanälen ausgebildet und diese mit quer in die Abgaseinsaugkanäle einmündenden Frischluftausblasöffnungen versehen sind.

Dadurch wird dem unter der Injektorwirkung einströmenden, aus der Brennkammer rückgeführten Abgasstrom gewissermaßen ein Sperrvorhang aus Frischluft quer in den Weg gestellt, der die Abgaseinleitung weitestgehend unterbindet und zudem in der Anlaufphase für zusätzliche Frischluftzufuhr sorgt. Für die Frischluftzufuhr zur Ausbildung des Sperrvorhanges kann außerhalb, d.h. vor dem Brenner, ein kleines, bedarfsgesteuertes, also ein ein- und ausschaltbares Gebläse vorgesehen werden; es ist aber auch möglich, vom Druckkanal des Brennergebläses zu öffnende und zu schließende Leitungen zur Ausbildung der Sperrvorhänge abzuzweigen und zu den Frischluftkanälen zu führen, wobei sich die Stellmittel zum Öffnen und Schließen vor dem eigentlichen Brenner befinden, also keinen hohen Temperaturen ausgesetzt sind.

Entscheidend dafür, daß ein Ölverdampfungsbrenner der genannten Art überhaupt auch für Heizkessel mit Abgasrückführung erfolgreich genutzt werden kann, die nicht nur im Dauerbetrieb laufen, sondern entsprechend geregelt nach Bedarf mehr oder weniger oft ein- und ausgeschaltet werden, um Brennstoff zu sparen, ist also zum einen die Unterbindung der Abgasrückführung während der jeweiligen Anlaufphasen, und zum anderen, daß diese Unterbindung der Abgasrückführung nicht mit mechanischen Mitteln, sondern auf pneumatische Weise mittels der Sperrvorhänge aus Frischluft erfolgt, deren Regelung, d.h. deren An- und Abschaltung, außerhalb temperaturkritischer Zonen durchaus mit mechanischen Mitteln erfolgen kann.

Eine Regelung bzw. Drosselung rückgeführter Abgasmengen ist zwar nach der DE-A-24 61 078 bekannt, hierbei geht es aber nur um eine Einflußnahme auf die Flammtemperatur zwecks NOX-Reduzierung und nicht um das Problem der Aufrechterhaltung des Brennvorganges während der Anlaufphase, und zum anderen wird hierbei die Drosselung der rückgeführten und noch mehr oder weniger heißen Abgase unmittelbar durch einen hülsenartigen, mechanisch zu betätigenden Schieber be-

wirkt. Die zurückzuführenden Abgase werden hierbei im übrigen erst vom Rauchgasabzug des Heizkessels abgezogen und außerhalb des Kessels durch eine Rückführleitung zum Brenner geleitet.

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

- Fig. 1 perspektivisch den Ölverdampfungsbrenner;
- Fig. 2 einen Schnitt durch den Brenner längs Schnittebene II-II in Fig. 1;
- Fig. 3 schematisiert einen Schnitt durch den Brenner längs Linie III-III in Fig. 2;
- Fig. 4 schematisch und im Schnitt eine Ausführungsform des Brenners mit der Luftführung für die Erzeugung der Sperrvorhänge und
- Fig. 5 entsprechend Fig. 4 eine weitere Ausführungsform.

Der Brenner besteht aus einem Gehäuse 1, an dem zentrisch die Ölzufuhrleitung 2 mit der Düse D angeordnet ist. Die Luft für die Verbrennung des durch die Düse D fein vernebelten, also quasi verdampften Öls wird durch die Öffnung 2' zugeführt, in der sich koaxial die Ölzufuhr 2 erstreckt.

Die Düse D ist in einen oben und unten offenen konischen Trichter 3 gerichtet, der zwei in Form von Injektoren 5 ausgebildeten Bereichen aufweist, d.h., diese Injektoren 5 sind in der Wand 3' des Trichters 3 angeordnet. Der ganze Teil A des Brenners ragt dabei in die Brennkammer K (siehe Fig. 3) des nur angedeuteten Heizkessels HK ein. Der Trichter 3 befindet sich, wie deutlich aus Fig. 1 ersichtlich, in einem nach zwei Seiten offenen Schacht 4 des Gehäuses 1. Dieser Schacht 4 ist von zwei Luftkammern 6 begrenzt, deren Innenwände 7 fluchtend zu den Einströmöffnungen 5' der beiden Injektoren 5 mit Luftausströmöffnungen 8 versehen sind. An den beiden Injektoren 5 sind entsprechend schräggestellte Röhrchen 9 angeordnet, die an den Boden 10 des Schachtes 4 angeschlossen sind, der (siehe Fig. 3) in Form einer Luftkammer 11 ausgebildet ist, die einen kleinen Durchgriffskanal 12 für die Ölzufuhrleitung 2 aufweist. An diese Luftkammer 11 ist eine Luftzufuhrleitung 13 angeschlossen, durch die, was noch näher erläutert wird, Luft für die Ausbildung der Sperrvorhänge 15 an den Injektoren 5 während der Anlaufphase des Brenners zugeleitet wird.

Die aus den Luftausströmöffnungen 8 mit hoher Geschwindigkeit ausströmende und in die Einströmöffnungen 5' der Injektoren 5 einströmende Luft läßt an den Einströmöffnungen 5' einen Unterdruck entstehen, durch den ein Teil der in der Brennkammer K entstehenden Gas in den Schacht 4 des Brenners und damit in die Injektoren 5 eingesaugt wird, d.h. aus den Injektoren 5 strömt ein

Gemisch aus Luft und Abgas in den Trichter 3 ein und bildet dort eine den von der Düse D gebildeten und brennenden Ölnebel umgebende Drallströmung, die sich mit der Flamme vermischt und die Flammentemperatur reduziert. Dies gilt für den Dauerbetrieb.

Während der Anlaufphase des Brenners, d.h. bis sich in der Brennkammer K und am Brenner selbst normale Betriebstemperaturen eingestellt haben, wird durch die Luftzufuhrleitung 13 Luft unter Druck der Luftkammer 11 zugeführt, die durch die Luftkammer 11 in die Röhrchen 9 gelangen und aus deren Öffnungen 14 in die Injektoren 5 auströmt und dort die Sperrvorhänge 15 bildet, die punktiert in Fig. 2 angedeutet sind. Durch diese Sperrvorhänge 15 wird aber weitestgehend die Zufuhr von Abgas unterbunden und damit das Brennen der Flamme während der Anlaufphase sichergestellt.

Wenn die Injektoren 5, wie in Fig. 2 links oben dargestellt, beidseitig offen sind, so sind auf beiden Seiten des Injektors 5 Röhrchen 9 angeordnet. Wenn die Injektoren 5 jedoch, wie rechts unten dargestellt, nur einseitig offen sind, was auch möglich ist, so ist nur ein Röhrchen 9 angeordnet.

Was nun die gesteuerte Luftzufuhr zu den Röhrchen 9 betrifft, wird hierzu auf die Fig. 4 und 5 verwiesen, die stark schematisiert den Brenner mit den Steuerelementen darstellen. Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ist für die Luftzufuhr ein kleines, separates, aber ausreichend druckstarkes Gebläse 16 vorgesehen, das bei Einschaltung des Brenners und des Brennergebläses 17 mit eingeschaltet wird. Der Antrieb 16' dieses Gebläses 16 ist entweder mit einer Zeitschaltuhr 18 oder mit einem in der Brennkammer K angeordneten Thermosensor 19 verbunden.

Nach einer der Dauer der Anlaufphase des Brenners entsprechend vorgegebenen Periode schaltet dann die Zeitschaltuhr 18 des Gebläses 16 ab. Sofern ein Thermosensor 19 vorgesehen ist, wird dies durch den Thermosensor 19 bewirkt, wenn sich normale Betriebstemperaturen in der Brennkammer K und am Brenner eingestellt haben.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 wird die Luftzufuhrleitung 13 (siehe auch Fig. 3) mit einem Ventil 20 versehen, das während der Anlaufphase des Brenners geöffnet ist, so daß durch diese Luftzufuhrleitung 13 Luft auch in die Luftkammer 11 und damit in die Röhrchen 9 gelangen kann. Dieses mit einem Stellantrieb 20' versehene Ventil 20, das sich außerhalb wechselnder Temperaturbereiche des Brenners befindet, ist ebenfalls entsprechend Fig. 4 mit einer Zeitschaltuhr 18 oder einem Thermosensor 19 verbunden und wird von diesen Elementen am Ende der Anlaufphase geschlossen.

**Bezugszeichenliste:**

1	Gehäuse
2	Ölzufuhrleitung
2'	Öffnung
3	konischer Trichter
4	Schacht
5	Injektor
5'	Einströmöffnung
6	Luftkammer
7	Innenwände
8	Luftaustrittsöffnungen
9	Röhrchen
10	Boden
11	Luftkammer
12	Durchgriffskanal
13	Luftzufuhrleitung
14	Öffnungen
15	Sperrvorhang
16	Gebälse
16'	Antrieb
17	Brennergebläse
18	Zeitschaltuhr
19	Thermosensor
20	Ventil
20'	Stellantrieb
D	Düse
K	Brennkammer

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Betrieb eines Överdampfungs-  
brenners, bei dem unter Druckzufuhr von Ver-  
brennungsluft und unter Beimischung von in  
den Brenner rückgeführter Abgase der einge-  
düste flüssige Brennstoff in einer in Ausström-  
richtung divergierender Drallströmung weiter  
aufgelöst wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Rückführung und Einleitung der Abga-  
se in die Drallströmung erst nach Durchfahren  
der Brenneranlaufphase bewirkt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Zufuhr der rückgeführten Abgase wäh-  
rend der Anlaufphase durch pneumatisch er-  
zeugte Sperrvorhänge aus Luft unterbunden  
wird.
3. Överdampfungs Brenner zur Durchführung des  
Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus  
einem Gehäuse (1) mit einem Trichter (3) zur  
Ausbildung einer Drallströmung, wobei am  
Trichter (3) mindestens ein Injektor (5) für die  
Einleitung der Verbrennungsluft und die An-  
saugung von Abgasen aus der Brennkammer  
(K) angeordnet und eine Ölzufuhrleitung (2) mit

Düse (D) in den Trichter (3) gerichtet ist und  
wobei ferner vor dem Injektor (5) eine Luftzu-  
fuhrkammer (6) mit in den Injektor (5) gerichte-  
ten Luftausströmöffnungen (8) angeordnet ist.

**dadurch gekennzeichnet,**

daß am mindestens einen Injektor (5) minde-  
stens ein Luftzufuhrkanal, wie Röhrchen (9) mit  
quer in die Einströmöffnung (5') des Injektors  
(5) gerichteten Öffnungen (14) angeordnet und  
der Luftzufuhrkanal mit Mitteln zur gesteuerten  
Unterbrechung der Luftzufuhr am Ende der  
Anlaufphase des Brenners versehen ist.

4. Överdampfungs Brenner nach Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß am Trichter (3) sich diagonal gegenüber-  
stehend zwei Injektoren (5) mit jeweils minde-  
stens einem Röhrchen (9) angeordnet sind und  
jedem Injektor (5) eine Luftkammer (6) mit  
Luftausströmöffnungen (8) zugeordnet ist, wel-  
che Luftkammern (6) einen nach zwei Seiten  
offenen Schacht (4) im Gehäuse (1) begren-  
zen.

5. Överdampfungs Brenner nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Injektoren (5) nach beiden Seiten zum  
Schacht (4) hin offen und beidseitig an jeder  
Einströmöffnung (5') der Injektoren (5) je ein  
Röhrchen (9) angeordnet ist.

6. Överdampfungs Brenner nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Injektoren (5) nach einer Seite zum  
Schacht (4) hin offen sind und an den Ein-  
strömöffnungen der Injektoren (5) ein Röhr-  
chen (9) angeordnet ist.

7. Överdampfungs Brenner nach einem der An-  
sprüche 4 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Röhrchen (9) an einer den Boden (10)  
des Schachtes (4) bildenden Luftkammer (6)  
angeschlossen sind, an welche Luftkammer (6)  
eine Luftzufuhrleitung (13) angeschlossen ist  
und welche Luftzufuhrkammer (6) mit einem  
zentrischen Durchgriffskanal (12) für die Ölz-  
zufuhrleitung (2) versehen ist.

8. Överdampfungs Brenner nach einem der An-  
sprüche 3 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Luftzufuhrleitung (13) für das minde-  
stens eine Röhrchen (9) mit einem separaten  
Gebälse (16) versehen ist, dessen Antrieb (16')  
mit einer Zeitschaltuhr (18) oder einem Ther-  
mosensor (19) in Schaltverbindung steht.

9. Ölverdampfungsbrenner nach einem der Ansprüche 3 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Luftzufuhrleitung (13) für das mindestens eine Röhrrchen (9) mit dem Brennergebälde (17) für die Verbrennungsluftzufuhr des Brenners in Verbindung steht und die Luftzufuhrleitung (13) mit einem Ventil (20) versehen ist, dessen Stellantrieb (20') mit einer Zeitschaltuhr (18) oder einem Thermosensor (19) in Schaltverbindung steht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

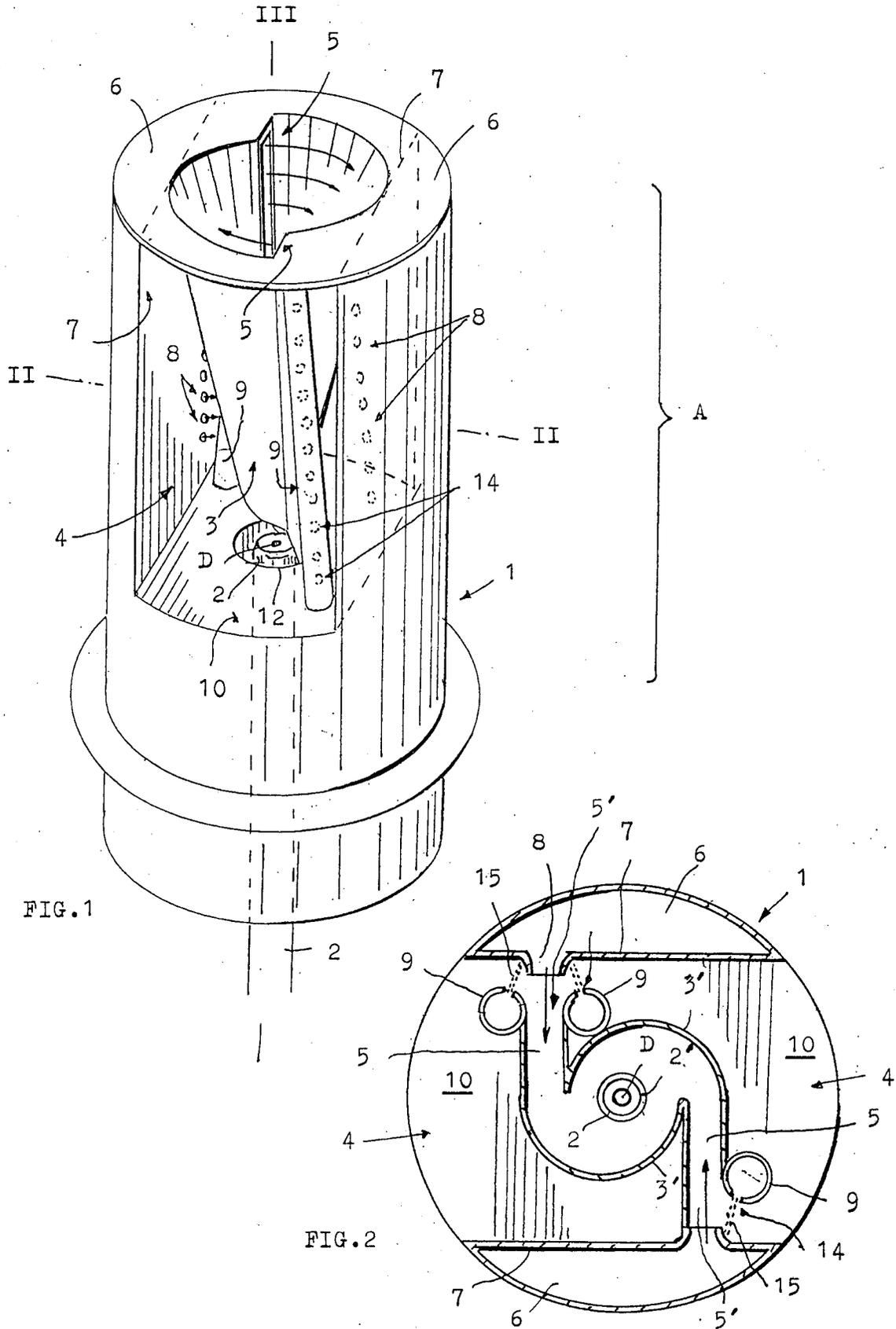


FIG.1

FIG.2



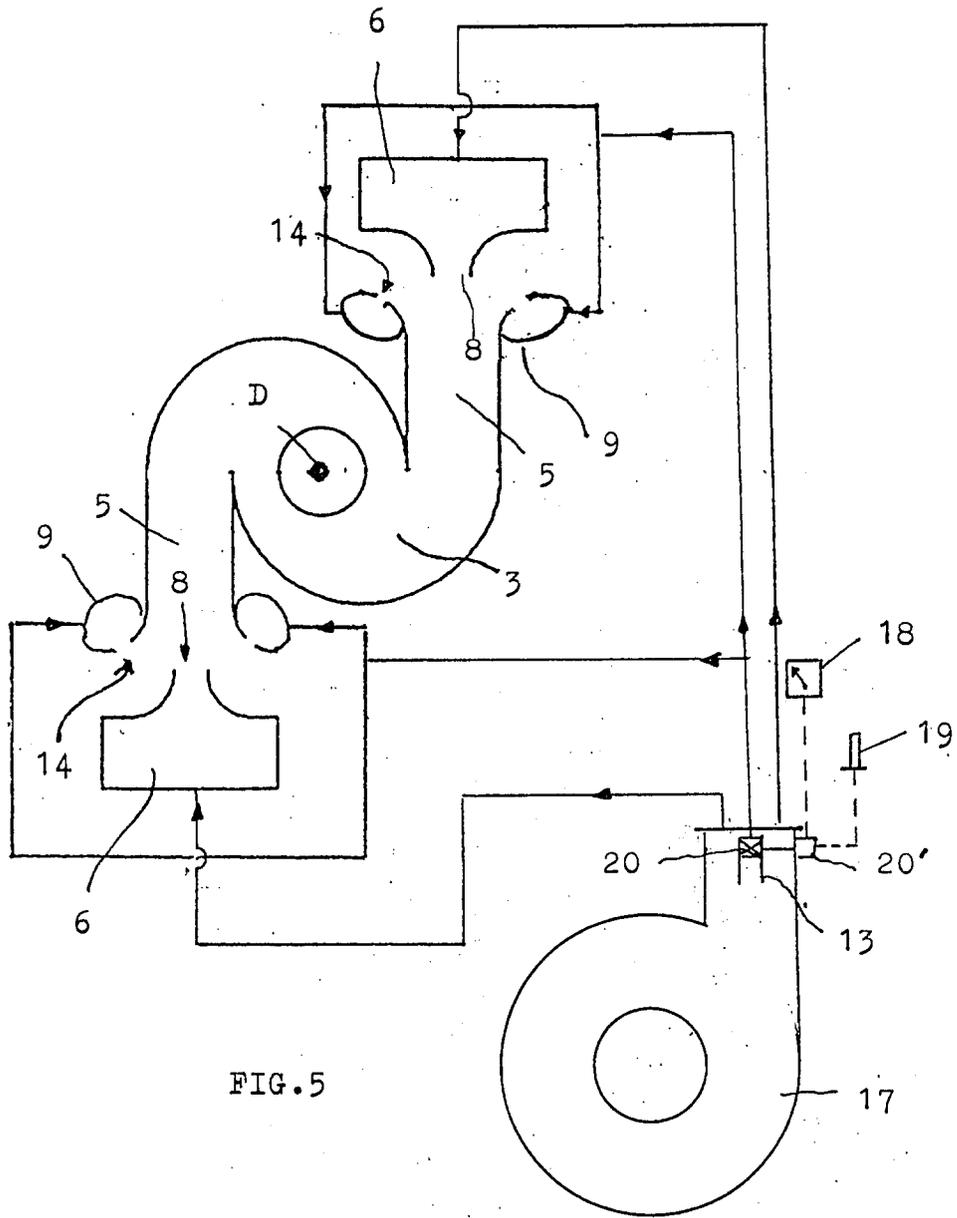


FIG. 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
P, X	WO-A-93 19325 (DEUTSCHE FÖRSCHUNGSANSTALT FÜR LUFT-UND RAUMFAHRTE) * Seite 8, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 2 * * Seite 10, Absatz 5 - Seite 11, Absatz 3 * * * Seite 28, Absatz 2 - Seite 29, Absatz 2 * * * Seite 30, Absatz 3 - Seite 31, Absatz 3 * * * Abbildungen 5,6 * ---	1,2	F23C9/00 F23C7/00 F23D11/40
D, Y A	EP-A-0 436 113 (ASEA BROWN BOVERI AG) * Seite 7, Zeile 40 - Seite 7, Zeile 57 * * Abbildungen 3,4 * ---	1 3	
Y	DE-A-38 21 526 (MAY) * Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 51; Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	GB-A-2 043 869 (KOMMANDITBOLAGET UNITED STIRLING (SWEDEN) AB) -----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) F23C F23D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12. Juli 1994	Phoa, Y	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			