

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **84105008.1**

51 Int. Cl.³: **F 23 D 17/00**

22 Anmeldetag: **03.05.84**

30 Priorität: **10.05.83 DE 3317035**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.84 Patentblatt 84/47

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

71 Anmelder: **BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.**
Haselstrasse
CH-5401 Baden(CH)

72 Erfinder: **Hoffeins, Hans, Dipl.-Ing.**
Odenwaldring 13
D-6806 Viernheim(DE)

72 Erfinder: **Kalbfuss, Richard, Ing. grad.**
Malvenweg 32
D-6800 Mannheim(DE)

72 Erfinder: **Ipek, Bora, Dipl.-Ing.**
Schollstrasse 8
D-6940 Weinheim(DE)

74 Vertreter: **Kempe, Wolfgang, Dr. et al,**
c/o Brown, Boveri & Cie AG Postfach 351
D-6800 Mannheim 1(DE)

54 **Mehrstoffbrenner.**

57 Ein Brenner mit Auslassstellen (12, 14) für mehrere gasförmige Brennstoffe, wobei

a) jede der Auslassstellen (12, 14) für Brenngase bezüglich der Anzahl und/oder des Auslaßquerschnittes für Brennerleistung dimensioniert ist,

b) die Auslaßdüsen (16, 18) durch Rohrleitungen (24, 34) mit den zugeordneten Brennstoff-Zufuhrräumen (30, 36) verbunden sind,

c) die Rohrleitungen (34), welche die Auslaßdüsen (18) der Auslaßstelle (14) für Brenngase mit den zugeordneten Brennstoff-Zufuhrraum (36) verbinden, mit Dehnungsausgleichern (40) versehen sind,

d) die Auslaßdüsen (16, 18) unter einem Winkel von 20° bis 80° nach außen gerichtet sind,

e) der Düsenkopf (10) die Form eines Ringzylinders aufweist,

f) die Auslaßdüsen (16, 18) an einer Anfasung (22) des äußeren Randes des Düsenkopfes (10) mit geringen gegenseitigen Abstand angeordnet sind.

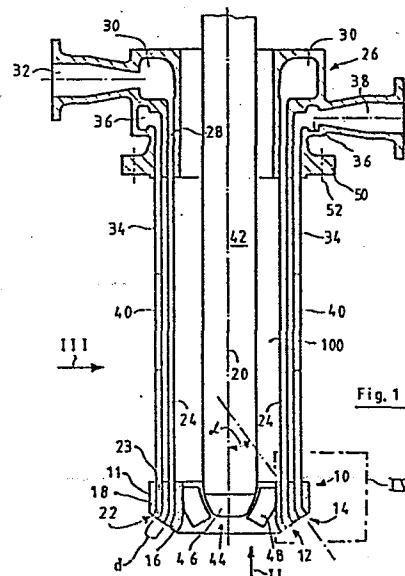


Fig. 1

5

B R O W N , B O V E R I & C I E Aktiengesellschaft
Mannheim/Schweiz ZPT/P5-Wg/H1
Mp.-Nr. 535/83 28. März 1984

10

15 Mehrstoffbrenner

Die Erfindung betrifft einen Mehrstoffbrenner, insbesondere für die Brennkammer einer Gasturbine, mit Auslaßstellen für mehrere Brennstoffe, die jeweils an einen
20 zugeordneten, am Brennerkopf angeordneten Brennstoff-Zufuhrraum angeschlossen sind, wobei jede Auslaßstelle eine Vielzahl von Auslaßdüsen umfaßt, die ringförmig in einem Düsenkopf angeordnet sind.

25 Ein bekannter Mehrstoffbrenner dieser Art weist eine zentrische Auslaßstelle in Form einer Zerstäuberdüse für flüssige Brennstoffe auf, die von Auslaßstellen für zwei verschiedene Brenngase umgeben ist (DE-PS 953 551). Hierdurch ist zwar ein gleichzeitiger Betrieb mit den
30 vorgenannten Brennstoffen möglich, ein alternativer Betrieb mit einem der Brenngase bei gleichzeitiger voller Brennerleistung ist jedoch nicht vorgesehen. Hierdurch ist eine Anpassung des Brenners an eine der gerade vorhandenen oder lieferbaren Brenngassorten bei
35 voller Brennerleistung nicht möglich. Darüber hinaus führt die starre Ausbildung des Brenners zu hohen

thermisch ausgelösten Beanspruchungen.

Desweiteren zeigt die GB-Patentschrift 985 739 eine Brennstoffdüse für eine Gasturbine. Diese Brennstoffdüse ist für die Verbrennung von Brenngas oder flüssigem Brennstoff geeignet, die gleichzeitige Verbrennung von zwei Brenngasen ist dort nicht offenbart.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Mehrstoffbrenner der eingangs genannten Art anzugeben, der für die problemlose gleichzeitige oder wechselweise Verfeuerung von verschiedenen Brenngasen bei Brenner-nennleistung und gutem Wirkungsgrad geeignet ist und dabei einen einfachen, kostengünstigen Aufbau aufweist. Darüberhinaus soll der Mehrstoffbrenner gleichzeitig den im Betrieb auftretenden thermischen Belastungen voll gewachsen sein.

Ein Mehrstoffbrenner der eingangs genannten Art, der diese Aufgabe löst, ist erfindungsgemäß durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- a) jede der Auslaßstellen für Brenngase ist bezüglich der Anzahl und/oder des Auslaßquerschnittes der zugehörigen Auslaßdüsen für den Durchtritt eines solchen Brenngasstromes dimensioniert, welcher für das Erreichen der Brennernennleistung erforderlich ist,
- b) die Auslaßdüsen sind durch Rohrleitungen mit den zugeordneten Brennstoff-Zufuhrräumen verbunden,
- c) die Rohrleitungen, welche die Auslaßdüsen wenigstens einer Auslaßstelle mit dem zugeordneten Brennstoff-Zufuhrraum verbinden, sind mit Dehnungsausgleichern versehen,
- d) die Ausmündungen der Auslaßdüsen sämtlicher Auslaßstellen sind unter einem Winkel von 20° bis 80°, vorzugsweise 50° bis 70°, zur Längsachse des

- Mehrstoffbrenners nach außen gerichtet,
- e) der Düsenkopf weist die Form eines Ringzylinders auf und
 - f) die Ausmündungen der Auslaßdüsen sind an einer
- 5 Anfasung der äußeren Kante des ringzylindrischen Düsenkopfes mit möglichst geringem radialen Abstand vorgesehen.

Durch die Anordnung von mehreren Auslaßstellen, deren

10 Anzahl und Dimensionierung auf die zu verfeuernden verschiedenen Brenngassorten abgestimmt ist, können gleichzeitig oder wechselweise verschiedene Brenngassorten, gegebenfalls zusammen mit flüssigen Brennstoffen, mit gutem Wirkungsgrad und mit voller Brennerleistung

15 verfeuert werden. Insbesondere ist es möglich, ein minderwertiges, für sich allein nicht brennfähiges Gas zusammen mit einem hochwertigeren Brenngas zu verfeuern. Darüberhinaus kann bei der alleinigen Verfeuerung eines Brenngases, das schlecht zündet, während des Zündvor-

20 ganges durch die andere Auslaßstelle kurzzeitig ein zündwilliges Brenngas zugeführt werden. Hierbei erweist sich die Unterteilung der Auslaßstellen in eine Vielzahl von kreisförmigen Auslaßdüsen sowie deren Ausrichtung als sehr günstig für die gewünschte gute Vermischung der

25 Brenngase mit der zugeführten Verbrennungsluft. Es sind daher die an einen solchen Mehrstoffbrenner zu stellenden feuerungstechnischen Anforderungen, wie vollständige und rußfreie Verbrennung sowie Anpassungsfähigkeit an verschiedene Brenngase, vollauf erfüllt. Die ringförmige

30 Anordnung der Auslaßdüsen in einem gemeinsamen ringzylindrischen Düsenkopf ergibt einen einfachen, kostengünstigen und kompakten Aufbau. Durch den möglichst geringen gegenseitigen Abstand der Auslaßstellen für Brenngase in radialer Richtung wird erreicht, daß die

35 Mischung zwischen Brenngas und Verbrennungsluft sowohl beim alleinigen Betrieb der einen Auslaßstelle als auch

beim alleinigen Betrieb der anderen Auslaßstelle weitgehend unverändert gute Verbrennungsergebnisse aufweist. Dies wirkt sich auch dann in gleicher Weise vorteilhaft aus, wenn beide Auslaßstellen und gegebenenfalls zusätzlich die Auslaßstelle für flüssige Brennstoffe in Betrieb sind. Die Verbindung der Auslaßdüsen mit den zugeordneten Brennstoff-Zufuhrsräumen durch Rohrleitungen erlaubt einerseits eine konstruktiv einfache Gasversorgung der Auslaßdüsen und ermöglicht andererseits die Anordnung von Dehnungsausgleichern, um thermische Spannungen abzubauen, die in den Rohrleitungen, welche im Verhältnis zum Durchmesser des Mehrstoffbrenners lang sind, durch Brenngase mit verschiedener Temperatur auftreten können. Dies ist besonders dann der Fall, wenn in den einen Rohrleitungen Erdgas mit Raumtemperatur, in den anderen Rohrleitungen dagegen Gase aus einer Brennstoff-Vergasungsanlage mit Temperaturen zwischen 100 und 350° C dem Düsenkopf zuströmen. Der Mehrstoffbrenner gemäß der Erfindung erfüllt somit die wesentlichen, an einen solchen Brenner zu stellenden Anforderungen.

Um die Herstellung zu vereinfachen, ist es empfehlenswert, daß sämtliche Auslaßdüsen gleichbleibenden Querschnitt aufweisen und demnach aus zylindrischen Kanälen, zum Beispiel in Form von Bohrungen, bestehen oder aus zylindrischen Kanalstücken gleichen Durchmessers zusammengesetzt sind.

In vielen Fällen können die Auslaßdüsen vorteilhaft einzeln durch Rohrleitungen direkt mit den zugeordneten Brennstoff-Zufuhrsräumen verbunden sein. Um unterschiedliche Brenngasströme in den Rohrleitungen auszugleichen und somit eine gleichmäßige Brenngaszufuhr zu den Auslaßdüsen zu gewährleisten, ist es ratsam, daß die Auslaßdüsen der einzelnen Auslaßstellen jeweils unter Zwischenschaltung eines vorzugsweise im Düsenkopf

angeordneten Sammlers durch die Rohrleitungen mit den zugeordneten Brennstoff-Zufuhrräumen verbunden sind.

Als Dehnungsausgleicher für die Rohrleitungen sind
5 verschiedene, an sich bekannte Systeme denkbar, der geringste Aufwand in Verbindung mit absoluter Dichtheit der Dehnungsausgleicher ist jedoch vorteilhaft dann gegeben, wenn diese jeweils aus mindestens einer Richtungsänderung der Rohrleitung bestehen.

10

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den schematischen Zeichnungen hervor.

15 Hierbei zeigen:

Fig. 1 einen vertikalen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Mehrstoffbrenner gemäß der Schnittlinie I-I der Fig. 2,

20 Fig. 2 eine Ansicht des Gegenstands der Fig. 1 aus Richtung II

Fig. 3 eine Anzahl von Rohrleitungen, welche die Auslaßdüsen mit den Brennstoff-Zufuhrräumen verbinden, in Ansicht aus Richtung III der
25 Fig. 1, wobei die ringförmige Anordnung der Rohrleitungen als Abwicklung in eine Ebene dargestellt ist,

Fig. 4 die Einzelheit IV der Fig. 1 als Ausführungsvariante und in vergrößerter Darstellung und

30 Fig. 5 einen Schnitt durch den Gegenstand der Fig. 4 gemäß der Schnittlinie V-V als Abwicklung in die Zeichenebene,

Fig. 6 eine mit einem Dehnungsausgleicher versehene Rohrleitung gemäß Fig. 3 als Einzelheit und in
35 Ansicht,

Fig. 7 die Ansicht des Gegenstandes der Fig. 6 aus

Richtung VII und
Fig. 8 einen Vertikalschnitt durch den Bereich der Brennkammer einer Gasturbine mit dem Mehrstoffbrenner gemäß Fig. 1.

5

Gleiche Teile sind in den einzelnen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Der in Fig. 1 gezeigte Mehrstoffbrenner weist einen
10 Düsenkopf 10 in Form eines Ringzylinders 11 auf, in dem die erste Auslaßstelle 12 und die zweite Auslaßstelle 14 jeweils für ein Brenngas angeordnet ist. Beide Auslaßstellen 12, 14 bestehen jeweils aus einer Vielzahl von Auslaßdüsen 16 beziehungsweise 18. Wie hauptsächlich aus
15 Fig. 2 zu erkennen ist, sind die Auslaßdüsen jeder Auslaßstelle 12, 14 kreisringförmig und gleichmäßig verteilt im Düsenkopf 10 angeordnet, wobei die Auslaßdüsen 16 der ersten Auslaßstelle konzentrisch von den Auslaßdüsen 18 der zweiten Auslaßstelle umgeben und, in radia-
20 ler Richtung gesehen, gegenüber den Auslaßdüsen 18 versetzt angeordnet sind. Hierbei ist besonders wichtig, daß der radiale Abstand d zwischen den Auslaßdüsen 16 und 18 möglichst klein ist für einen kompakten Aufbau.

25 Die Ausmündungen der Auslaßdüsen 16, 18 sind gegenüber der Längsachse 20 des Mehrstoffbrenners unter einem Winkel α von 20° bis 80° nach außen gerichtet. Hierzu ist die vordere äußere Kante des ringzylindrischen Düsenkopfes 10 mit einer Anfasung 22 oder einer zur
30 Längsachse 20 geneigten umlaufenden Fläche versehen, die derart ausgerichtet ist, daß die Achsen der Ausmündungen diese Anfasung 22 senkrecht durchdringen. An den zur Längsachse 20 geneigten Ausmündungsbereich der Auslaßdüsen 16, 18 schließt sich im Düsenkopf jeweils ein
35 Bereich 23 an, der parallel zur Längsachse 20 des Mehrstoffbrenners verläuft. Die axiale Länge des Ausmün-

5 dungsereiches ist kurz gegenüber der Gesamtlänge des
Düsenkopfes 10 (Verhältnis 1:4 bis 1:6) wie dies aus
Figur 1 deutlich zu erkennen ist. Die Auslaßdüsen 16, 18
sind im Düsenkopf 10 als zylindrische Bohrungen eingear-
beitet.

10 An jede der ringförmig angeordneten Auslaßdüsen 16 der
ersten Auslaßstelle 12 ist am oberen Ende des Düsen-
kopfes eine gerade Rohrleitung 24 angeschlossen, die
jeweils parallel zur Längsachse 20 des Mehrstoffbrenners
verläuft und deren anderes Ende in den im wesentlichen
ringzylindrischen und zum Düsenkopf coaxialen Brenner-
kopf 26 mündet. Hierzu sind im Brennerkopf 26 in Rich-
15 tung der Längsachse 20 verlaufende zylindrische Boh-
rungen 28 vorgesehen, die in einen am oberen Ende des
Brennerkopfes angeordneten, kreisringförmigen und
konzentrischen ersten Brennstoff-Zufuhrraum 30 münden.
Dieser ist mit einem in der Schnittebene der Figur 1
nach links zeigenden und radial verlaufenden ersten
20 Anschlußstutzen 32 versehen. Der Anschlußstutzen 32 kann
auch senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufen, also zum
Betrachter zeigen. Gegebenenfalls können mehrere An-
schlußstutzen vorgesehen sein.

25 Auf die gleiche Weise sind auch die Auslaßdüsen 18 der
zweiten Auslaßstelle 14 durch weitere Rohrleitungen 34
mit einem coaxialen zweiten Brennstoff-Zufuhrraum 36
verbunden. Dieser ist ebenfalls ringförmig ausgebildet
und unterhalb des ersten Brennstoff-Zufuhrraumes 30 im
30 Brennerkopf 26 eingearbeitet. An den zweiten Brenn-
stoff-Zufuhrraum 36 ist ein in der Schnittebene der
Figur 1 nach rechts zeigender, radial verlaufender zwei-
ter Anschlußstutzen 38 angeschlossen. Die weiteren
Rohrleitungen 34 umgeben die Rohrleitungen 24.

35

Die weiteren Rohrleitungen 34, welche an die zweite

- Auslaßstelle 14 angeschlossen sind, sind jeweils mit einem Dehnungsausgleicher 40 versehen. In Figur 3, welche eine Abwicklung einiger der ringförmig angeordneten Rohre 24, 34 in die Zeichenebene zeigt, ist die Ausbildung dieser Dehnungsausgleicher 40 deutlich zu erkennen. Danach sind die weiteren Rohre 34 mit zwei Richtungsänderungen derart versehen, daß diese Rohre - ausgehend vom Düsenkopf 10 - zunächst geradlinig und parallel zur Längsachse 20 verlaufen, dann abgewinkelt und unter einem Winkel α von 30° bis 60° zur Längsachse 20 beziehungsweise zur jeweiligen Rohrlängsachse ausgerichtet sind und durch eine weitere Abwinkelung schließlich wieder in Richtung der Längsachse 20 gebracht sind. Vorzugsweise wird die Abwinkelung mit möglichst großem Winkel zur jeweiligen Längsachse der Rohrleitung ausgeführt, um die Wirksamkeit des so gebildeten Dehnungsausgleichers zu erhöhen. Andererseits ist zu beachten, daß sämtliche Rohrleitungen unter dem gleichen Winkel abgewinkelt sind und bei der einbaumäßigen Anordnung auf einer zylindrischen Fläche keine Überschneidungen dieser Rohrleitungen auftreten, sondern daß diese nebeneinanderliegend verlaufen. Dies ist sehr deutlich aus Figur 3 zu erkennen, auf die ausdrücklich Bezug genommen wird. Die Dehnungsausgleicher sind vorzugsweise ungefähr in der Mitte des Abstands zwischen Brennerkopf 26 und Düsenkopf 10 angeordnet. Den Fig. 6 und 7 sowie der zugehörigen Beschreibung können weitere Einzelheiten entnommen werden.
- Wie weiter aus den Figuren 1 und 2 zu erkennen, ist im Zentrum des Mehrstoffbrenners ein koaxial verlaufender und sich bis in den Innenraum des Düsenkopfes 10 erstreckender zylindrischer Düsenstock 42 angeordnet, dessen unteres Ende eine Auslaßstelle 44 für flüssige Brennstoffe, zum Beispiel Brennöl, in Form einer Zerstäuberdüse 46 bildet. Das obere Ende des Düsenstockes

42 kann in einen Zufuhrraum für flüssige Brennstoffe münden, der in der Zeichnung nicht dargestellt ist. Im Ringspalt, der zwischen dem Düsenkopf 10 und dem Düsenstock beziehungsweise der Zerstäuberdüse 46 gebildet ist, sind im Bereich der Zerstäuberdüse mehrere radial verlaufende Luftleit- oder Wirbelbleche 48 vorgesehen. Die Luftleitbleche 48 haben die Form von Kreisringsegmenten. Auch ist am unteren Ende des Brennerkopfes 26 ein äußerer Flansch 50 mit Befestigungsbohrungen 52 angeordnet zur Festlegung des Mehrstoffbrenners zum Beispiel an der Brennkammer. Die zu einem Mehrstoffbrenner gehörenden oder einen Teil des Mehrstoffbrenners bildenden, Zufuhr- und/oder Leitvorrichtungen für die Verbrennungsluft sind in Fig. 8 dargestellt.

Während des Betriebs werden durch die Anschlußstutzen 32 und 38 sowie die Rohrleitungen 24, 34 Brenngase den Auslaßdüsen 16, 18 zur Verbrennung zugeführt. Gleichzeitig kann durch den Düsenstock 42 flüssiger Brennstoff zugeführt und mit Hilfe der Zerstäuberdüse 46 verbrannt werden. Durch entsprechende Dimensionierung von Zerstäuberdüse 46 und Auslaßdüsen 16, 18 samt zugehörigen Brenngas-Zufuhreinrichtungen wie Rohrleitungen 24, 34 sowie Zufuhrräumen 30, 36 ist es möglich, die volle Brennerleistung durch den Betrieb jeweils einer der Auslaßstellen 12, 14, 44 zu erreichen, selbstverständlich sind auch beliebige Kombinationen denkbar und möglich. Soll hierbei auf eine Verfeuerung von flüssigen Brennstoffen vollständig verzichtet werden, so kann der Düsenstock 42 entfernt und durch eine gleichgeformte Attrappe ersetzt werden, so daß die Strömungsverhältnisse am Düsenkopf unverändert sind. Die Summe der freien Strömungsquerschnitte der Rohrleitungen 24 bzw. der zugehörigen Auslaßdüsen 16 ist vorzugsweise gleich dem 0,8 bis 1-fachen des freien Querschnitts des zugehörigen Anschlußstutzens 32. Entsprechendes gilt für die Rohrlei-

tungen 34, die Auslaßdüsen 18 und den zugehörigen Anschlußstutzen 38.

Da die gasförmigen Brennstoffe, die den Auslaßstellen 12 und 14 zugeführt werden, meistens unterschiedliche Temperaturen haben, ergeben sich bei den üblicherweise vorgegebenen Abständen zwischen Brennerkopf und Düsenkopf von ca. 0,5 bis 1,5 m Ausdehnungsdifferenzen der Rohre 24, 34 von ca. 0,5 bis 1,5mm, die durch die Dehnungsausgleicher 40 aufgenommen und ausgeglichen werden. Ausdehnungsdifferenzen treten auch dann auf, wenn die im Zwischenraum 76 strömende Verbrennungsluft vorgewärmt ist (vergleiche Fig. 8).

Figur 4 zeigt die Einzelheit IV der Figur 1 in größerer Darstellung als Ausführungsvariante. Während beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 3 jede der Auslaßdüsen 16, 18 durch eine Rohrleitung 24, 34 unmittelbar mit dem zugeordneten Brennstoff-Zufuhrraum 30, 36 verbunden ist, sind im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 4 und 5 Sammler 54, 56 zwischen die Auslaßdüsen 18, 16 und die Rohrleitungen 34, 24 eingeschaltet. Die Auslaßdüsen 16, 18 jeder einzelnen Auslaßstelle 12, 14 münden hierbei jeweils in einen Sammler 56 beziehungsweise 54. An die Sammler 54, 56 sind die Rohrleitungen 34, 24 angeschlossen, die zu den Brennstoff-Zufuhrräumen führen. Die Anzahl dieser Rohrleitungen 24, 34 kann geringer sein als die Anzahl der Auslaßdüsen 16, 18, falls vorteilhaft die dann noch verbleibenden Rohrleitungen gleichmäßig verteilt an die Sammler 54, 56 angeschlossen sind und einen für den Brenngastransport ausreichenden Querschnitt aufweisen, beziehungsweise für einen ausreichenden Brenngastransport dimensioniert sind.

Wie aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich, sind die Sammler 54, 56 in dem Düsenkopf 10 als kreisringförmige

Hohlräume mit rechteckförmigem Querschnitt ausgebildet. Dies kann bei Düsenköpfen, die unter Zuhilfenahme eines Gießverfahrens hergestellt werden, leicht erreicht werden.

5

Auf die vorbeschriebene Weise lassen sich selbstverständlich auch mehr als zwei Auslaßstellen für gasförmige Brennstoffe vorsehen, wobei gegebenenfalls in den zugehörigen Rohrleitungen Dehnungsausgleicher vorgesehen sein müssen.

10

Für die Dimensionierung des erfindungsgemäßen Mehrstoffbrenners gelten folgende Richtwerte. Der Durchmesser des Düsenkopfes und seine Dicke in radialer Richtung ist so zu wählen, daß die Anzahl der Auslaßdüsen, die zur Erreichung der vorgesehenen Brennernennleistung erforderlich sind, untergebracht werden kann. Auch ist hierbei gegebenenfalls die Unterbringung einer zentrischen Auslaßstelle für flüssige Brennstoffe und/oder die zentrische Zufuhr von Verbrennungsluft und die Anordnung von Leitblechen zu beachten. In axialer Richtung ist der Düsenkopf nur mit Rücksicht auf die Ausbildung der Auslaßdüsen und gegebenenfalls mit Rücksicht auf die Anordnung der Sammler zu bemessen.

20

25

In Fig. 6 ist eine weitere Rohrleitung 34 als Einzelheit und in Ansicht dargestellt. Man erkennt den Dehnungsausgleicher 40 in Form der Abwinkelung der weiteren Rohrleitung 34. Die Richtung der Abwinkelung mit einem Winkel α von 20° bis 80° , vorzugsweise 30° bis 70° zur Längsachse 20, ist deutlich zu erkennen. Die Abwinkelung nimmt Längenänderungen der Rohrleitung federnd auf, wobei zu beachten ist, daß die Abwinkelung eine solche ausreichende Länge quer zur Längsachse 20 aufweist, die eine Federung der Abwinkelung ermöglicht.

30

35

- Fig. 7 zeigt eine Ansicht der weiteren Rohrleitung 34 aus Richtung VII der Fig. 6 in einbaufertigem Zustand. Man erkennt, daß jede weitere Rohrleitung 34, insbesondere der Bereich der Abwinkelung (Dehnungsausgleicher 40), kreisbogenförmig ausgeführt ist. Dies ist erforderlich, um die kreisringförmig angeordneten Auslaßdüsen 14 mit den ebenfalls kreisringförmig angeordneten Bohrungen im Brennerkopf 26 verbinden zu können.
- Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt aus einer Gasturbinenanlage im Vertikalschnitt mit einem Mehrstoffbrenner gemäß der Erfindung. Auf der Turbinenwelle 60 sind mehrere Reihen von Laufschaufeln 62 befestigt, die zwischen zugeordneten Reihen von Leitschaufeln 64 umlaufen können. Vor der ersten Reihe der Leitschaufeln mündet ein Überströmgehäuse 66 und bildet einen Treibgaseinlaß 68. Dieser ist kreisringförmig ausgebildet, so daß die Leit- und Laufschaufelreihen auf ihrem gesamten Umfang durch Treibgase beaufschlagbar sind. Hierzu ist das Überströmgehäuse 66 in jenem Bereich, der den Laufschaufeln benachbart ist, ungefähr in Form eines Torus ausgebildet, der eine ringförmige Öffnung aufweist, welche den Treibgaseinlaß 68 bildet.
- An den torusartigen Bereich des Überströmgehäuses 66 schließt sich eine radial verlaufende zylindrische Brennkammer 74 an. Die Brennkammer 74 ist glockenartig ausgebildet und an ihrem unteren Ende mit dem Überströmgehäuse 66 verbunden. Im oberen verschlossenen Endbereich der Brennkammer 74 ist der Mehrstoffbrenner zentrisch angeordnet. Die Brennkammer 74 sowie das Überströmgehäuse 66 sind unter Bildung eines Zwischenraums 76 von einem Mantel 78 umgeben. In diesen Zwischenraum 76 wird die Verbrennungsluft eingeleitet. Im Ausführungsbeispiel wird die Verbrennungsluft in einem in die Gasturbinenanlage integrierten Axialkompressor 80

- mit Leitschaufeln 81 und Laufschaufeln 83, der mit der Turbine die gemeinsame Welle 60 besitzt, verdichtet und über einen Diffusor 82 dem Zwischenraum 76 zugeführt.
- 5 Der Düsenkopf 10 des Mehrstoffbrenners ragt in die Brennkammer 74 und ist von radial verlaufenden und gleichmäßig verteilten Leitschaufeln 84 aus Blech für die Verbrennungsluft umgeben. Die Leitschaufeln 84 sind jeweils propellerartig ausgebildet und mit derartigem
- 10 gegenseitigem Abstand angeordnet, daß Verbrennungsluft zwischen den Leitschaufeln 84 vom Zwischenraum 76 in die Brennkammer 74 eintreten kann. Der Umriß der Leitschaufeln ist deutlich aus Fig. 8 zu erkennen. Die Anzahl der Leitschaufeln liegt zwischen 8 und 16 Stück. Weitere
- 15 Verbrennungsluft kann durch die radialen Öffnungen 88 der Brennkammerwand eintreten. Die Strömung der Verbrennungsluft ist durch Pfeile angedeutet.
- Der Mehrstoffbrenner durchdringt den Zwischenraum 76 in vertikaler Richtung bis zum Außenraum 86, und der
- 20 Flansch 50 des Brennerkopfes 26 ist auf der Außenseite des oberen horizontalen Bereichs des Mantels 78 befestigt. Der erste Anschlußstutzen 32 ist mit einer Rohrleitung 90 versehen, durch die ein Brenngas, z. B. ein Brenngas mit einem niedrigen Heizwert, zugeführt
- 25 werden kann. An den zweiten Anschlußstutzen 38 ist eine Rohrleitung 92 angeschlossen, durch die ein anderes Brenngas, z. B. ein Brenngas mit höherem Heizwert, zugeführt werden kann. Das obere Ende des Brennkopfes 26 ist durch einen Deckel 94 verschlossen, der vom Düsen-
- 30 stock 42 durchdrungen wird. Das obere Ende des Düsenstockes 42 ist ebenfalls mit einem Deckel 96 verschlossen und mit einer Rohrleitung 98 versehen, durch die ein flüssiger Brennstoff, z. B. Brennöl zugeführt werden kann. Das obere Ende des Düsenstockes 42 bildet den
- 35 Brennstoff-Zufuhrraum für flüssigen Brennstoff.

Während des Betriebes wird durch den Diffusor 82 Luft in den Zwischenraum 76 geleitet, die durch die seitlichen Öffnungen 88 in die Brennkammer 74 eintritt. Gleichzeitig strömt Luft zwischen den Leitschaufeln 84 in die Brennkammer 74 und vermischt sich mit den aus dem Düsenkopf 10 austretenden Brennstoffen. Da die Ausmündungen der Auslaßdüsen 16, 18 nach außen gerichtet sind, ergibt sich eine besonders gute Durchmischung der Brenngase mit der Luft, die zwischen den Leitschaufeln 84 in die Brennkammer 74 eintritt (vergleiche hierzu auch Fig. 1).

Weitere Verbrennungsluft strömt durch den Ringraum 100, der zwischen dem Düsenstock 42 und den Rohrleitungen 24 vorhanden ist, in die Brennkammer 74, die kreisförmigen Querschnitt aufweist (vergl. Fig. 1). Die Verbrennungsluft fließt hierbei vom Zwischenraum 76 durch die Spalte, die zwischen den Rohrleitungen 24 und 34 gebildet sind, in den Ringraum 100 und von hier durch die Wirbelbleche 48 in die Brennkammer. Diese Luft dient in erster Linie zur Verbrennung des flüssigen Brennstoffes, der unter Druck durch die Zerstäuberdüse 46 in die Brennkammer eintritt. Die Wirbelbleche 48 verlaufen in radialer Richtung und sind in größerer Anzahl, z. B. 8 bis 12 Stück, gleichmäßig um die Zerstäuberdüse 48 angeordnet. Die Form der Wirbelbleche 48 ist in Fig. 1 deutlich dargestellt.

Während des Betriebes werden die Brennstoffe einzeln oder in beliebiger Kombination durch den Mehrstoffbrenner in der Brennkammer 74 verbrannt, die hierbei entstandenen heißen Treibgase strömen zum Treibgaseinlaß 68. Von hier fließen die Treibgase nach links zu den Leit- und Laufschaufeln 64, 62 der Gasturbine, so daß die Turbinenwelle 60 angetrieben wird.

Die Brennernennleistung kann bereits durch den Betrieb einer einzigen Auslaßstelle 12, 14, 44 erreicht werden.

. Mp.-Nr. 535/83

15

- . Unter Brennernennleistung ist jene Leistung zu verstehen, für die der Brenner vorgesehen und gebaut ist.

5

10

15

20

25

30

35

29. Febr. 1984

ZPT/P5-Mi/H1

5

A n s p r ü c h e

1. Mehrstoffbrenner, insbesondere für die Brennkammer einer Gasturbine, mit Auslaßstellen (12, 14, 44) für
10 mehrere Brennstoffe, die jeweils an einem zugeordneten, am Brennerkopf (26) angeordneten Brennstoff-Zufuhrraum (30, 36) angeschlossen sind, wobei jede Auslaßstelle (12, 14) für Brenngase eine Vielzahl von Auslaßdüsen (16, 18) umfaßt, die ringförmig in einem Düsenkopf (10)
15 angeordnet sind, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- a) jede der Auslaßstellen (12, 14) für Brenngase ist bezüglich der Anzahl und/oder des Auslaßquerschnittes der zugehörigen Auslaßdüsen (16, 18) für den Durchtritt eines solchen Brenngasstromes
20 dimensioniert, welcher für das Erreichen der Brennerennleistung erforderlich ist,
 - b) die Auslaßdüsen (16, 18) für die gasförmigen Brennstoffe sind durch Rohrleitungen (24, 34) mit den zugeordneten Brennstoff-Zufuhrräumen (30, 36)
25 verbunden,
 - c) die Rohrleitungen (34), welche die Auslaßdüsen (18) wenigstens einer Auslaßstelle (14) für Brenngase mit dem zugeordneten Brennstoff-Zufuhrraum (36) verbinden, sind mit Dehnungsausgleichern (40) versehen,
30
 - d) die Ausmündungen der Auslaßdüsen (16, 18) sind unter einem Winkel von 20° bis 80°, vorzugsweise 50° bis 70°, zur Längsachse (20) des Mehrstoffbrenners nach außen gerichtet,
 - 35 e) der Düsenkopf (10) weist die Form eines Ringzylinders (11) auf, und

- f) die Ausmündungen der Auslaßdüsen (16, 18) sind an einer Anfasung (22) des äußeren Randes des ring-zylindrischen Düsenkopfes (10) mit möglichst geringem gegenseitigem Abstand (d) angeordnet.

5

2. Mehrstoffbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßdüsen (16, 18) aus zylindrischen Kanälen bestehen.

10

3. Mehrstoffbrenner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßdüsen (16, 18) wenigstens einer Auslaßstelle (12) bzw. (14) einzeln und direkt durch die Rohrleitungen (24) bzw. (34) mit den zugeordneten Brennstoff-Zufuhrsräumen (30) bzw. (36) verbunden sind (Fig. 1).

15

4. Mehrstoffbrenner nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßdüsen (16, 18) wenigstens einer Auslaßstelle (12, 14) unter Zwischenschaltung jeweils eines Sammelraumes (54, 56) durch die Rohrleitungen (34, 24) mit den zugeordneten Brennstoff-Zufuhrsräumen verbunden sind (Fig. 4 und 5).

20

5. Mehrstoffbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoff-Zufuhrsräume (30, 36), in Richtung der Längsachse (20) gesehen, hintereinander angeordnet sind.

25

6. Mehrstoffbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Dehnungsausgleicher (40) jeweils aus mindestens einer Richtungsänderung der Rohrleitungen (34) bestehen.

30

35

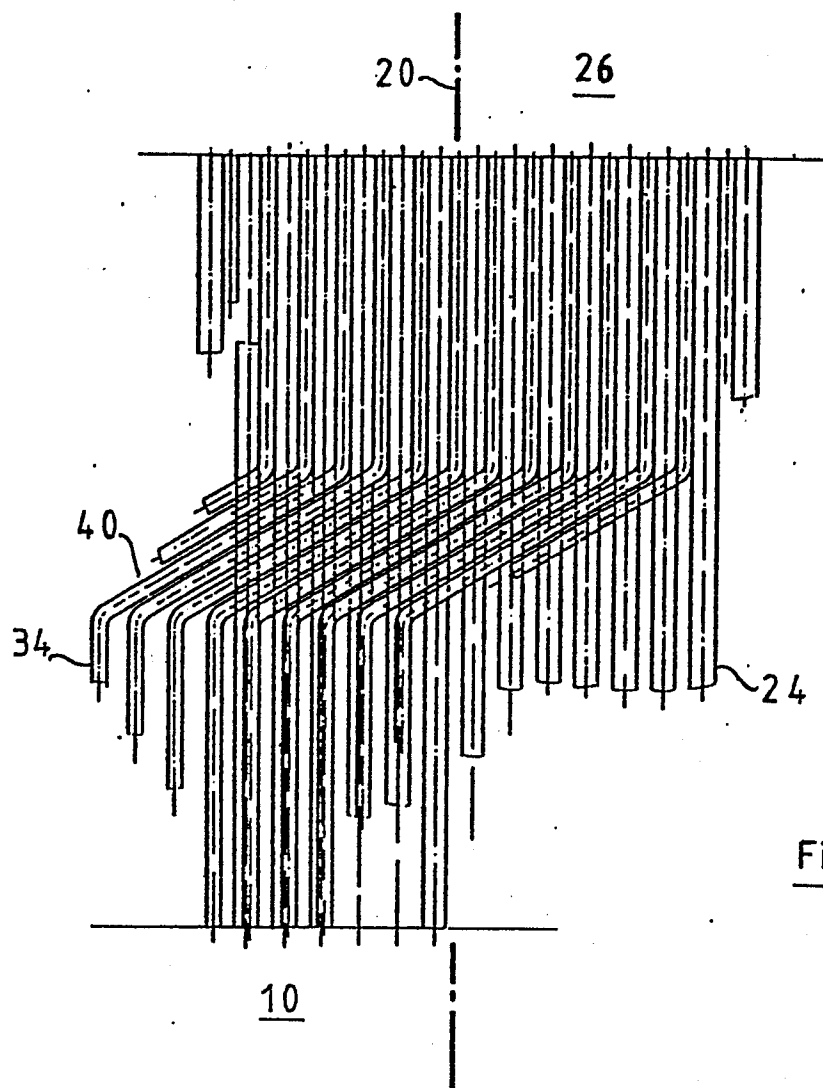


Fig. 3

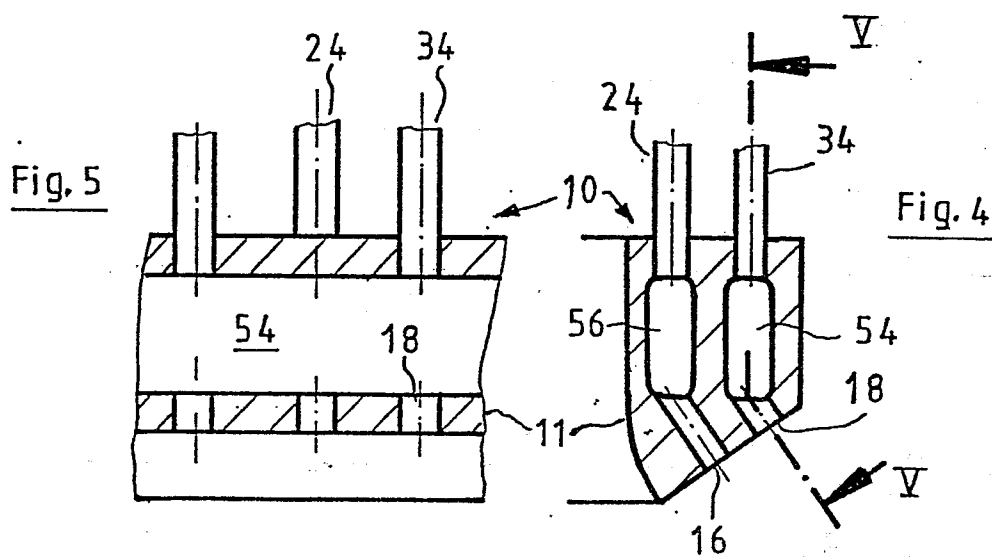


Fig. 5

Fig. 4

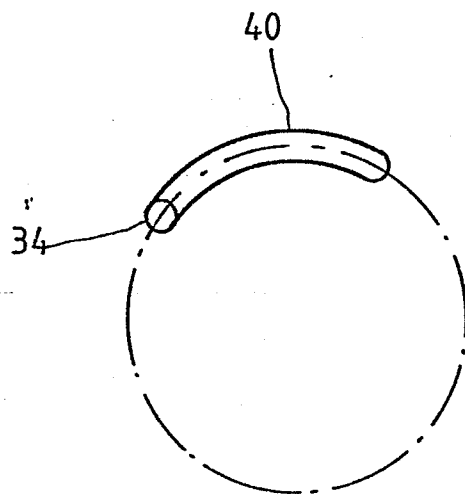
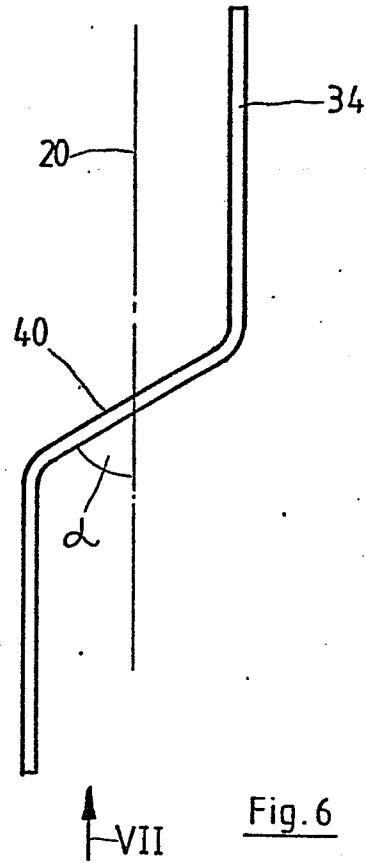
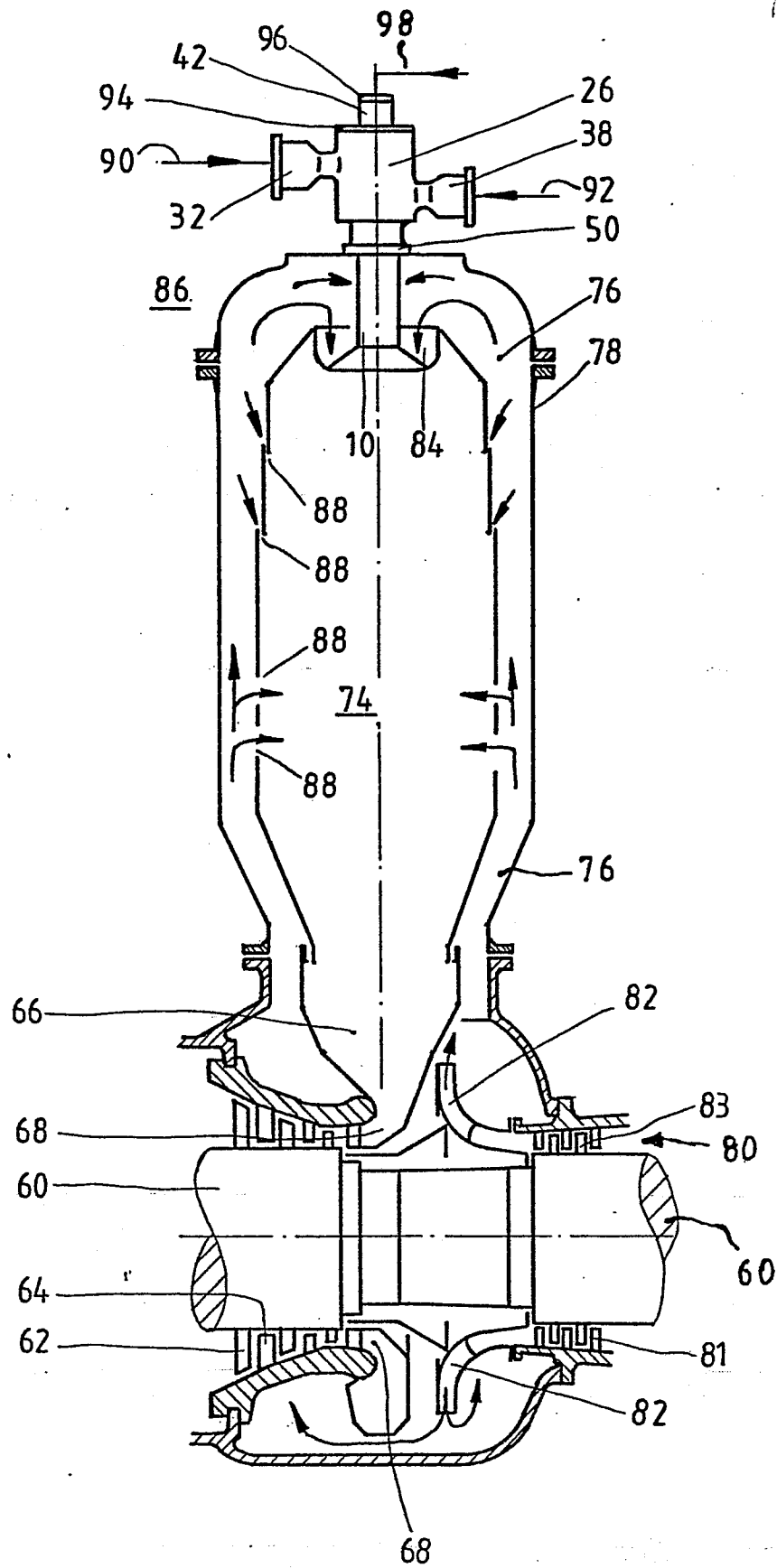


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0125572

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 5008

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	WO-A-8 000 593 (CATERPILLAR) * Seite 4, Zeile 12 - Seite 5, Zeile 31; Seite 7, Zeile 27 - Seite 8, Zeile 13; Figuren 1-4 *	1,2	F 23 D 17/00
Y	US-A-2 344 936 (ZINK) * Seite 1, rechte Spalte, Zeilen 28-38; Figur 1 *	1,2	
A		6	
A	DE-A-2 106 448 (ICEM) * Seite 4, Zeilen 23-31; Figur 2 *	1	
A	DE-A-2 237 248 (AIRCO) * Seite 8, Zeilen 22-25; Figur 1 *	3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A	FR-A-1 249 283 (SOCIETE TECHNIQUE) * Figur 5 *	5	F 23 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-07-1984	Prüfer COMEL E.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			