

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 256 451
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87111466.6

(51) Int. Cl.4: **F23D 11/44**

(22) Anmeldetag: 07.08.87

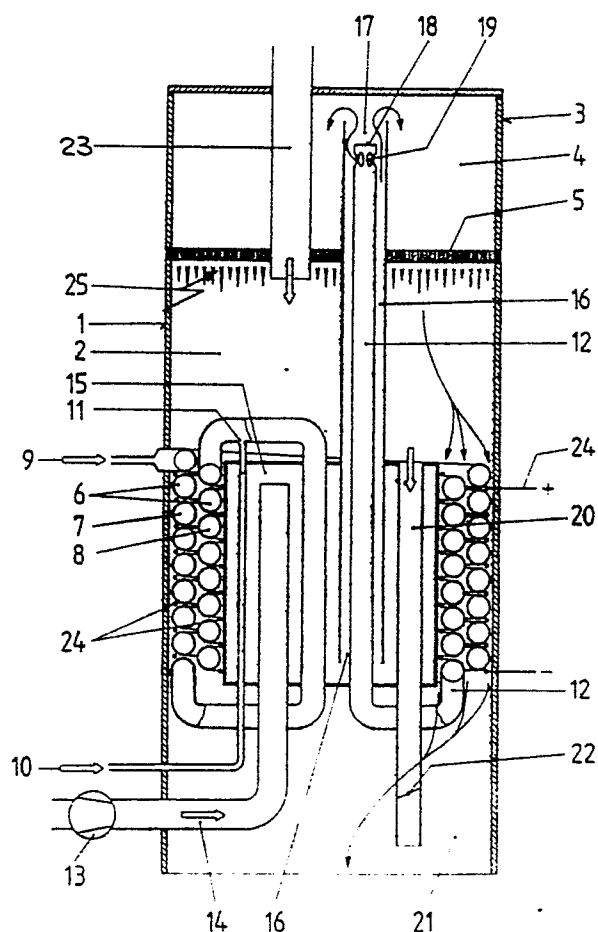
(30) Priorität: 08.08.86 DE 3626933

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.02.88 Patentblatt 88/08(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT LU NL SE(71) Anmelder: **Kernforschungsanlage Jülich**
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Postfach 1913
D-5170 Jülich 1(DE)(72) Erfinder: **Förster, Siegfried, Dr.**
Ottenfeld 1
D-5110 Alsdorf(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines brennbaren Gasgemisches aus flüssigem Brennstoff, Wasserdampf und Verbrennungsluft.**

(57) Zur Erzeugung eines brennbaren Gasgemisches wird zunächst flüssiger Brennstoff zusammen mit Wasser zur Verdampfung gebracht. Mit dem Brennstoff verdampft eine Wassermenge, die ein mehrfaches der Brennstoffmenge beträgt. Bevorzugt wird etwa die 3 bis 4fache Wassermenge zugegeben und der Brennstoff in überhitzten Wasserdampf verdampft. In das erzeugte Brennstoff/Wasserdampf-Gemisch wird Verbrennungsluft eingeführt.

Die Vorrichtung enthält einen Verdampfer (6) für Wasser und Brennstoff, eine nachgeschaltete Mischkammer (3), eine Verbrennungsluftzuführung (16) zur Mischkammer und eine Brennkammer (2) zur Verbrennung des erzeugten Gasgemisches.



EP 0 256 451 A1

Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines brennbaren Gasgemisches aus flüssigem Brennstoff, Wasserdampf und Verbrennungsluft

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erzeugung eines brennbaren Gasgemisches aus Brennstoffdampf, Wasserdampf und Verbrennungsluft durch Verdampfen des flüssigen Brennstoffs und Vermischen mit Verbrennungsluft.

Es ist bekannt, Heizöl durch Zufuhr von Verdampfungsenergie zu verdampfen und anschließend mit Verbrennungsluft zu vermischen. Zur vollständigen Verdampfung des Heizöls sind jedoch verhältnismäßig hohe Siedetemperaturen erforderlich, die das Entstehen von Crackprodukten verursachen. Die Crackprodukte bestehen im wesentlichen aus Koks, der sich im Verdampfer-raum absetzt und nicht ohne weiteres wieder entfernt werden kann.

Bekannt ist es auch, flüssigen Brennstoff in einen erwärmten Verbrennungsluftstrom zu verdampfen, vgl. DE-PS 31 22 770. Bei diesem Verfahren ist die Überführung des Brnnstoffs in die Verbrennungsluft bei wesentlich niedrigeren Temperaturen möglich. Die Temperaturen betragen bei Heizöl etwa nur den halben Wert der maximalen Siedetemperatur des flüssigen Brennstoffs. Es bilden sich aber durch Reaktionen des Heizöls mit dem in der Verbrennungsluft enthaltenen Sauerstoff im Heizöl langkettige Kohlenwasserstoffe, die sich auf dem vorgenannten niedrigen Temperaturniveau in die Verbrennungsluft nicht mehr verdampfen lassen. Es verbleibt somit ein nach dem gleichen Verfahren nicht mehr weiterverarbeitbarer Örest.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein brennbares Gasgemisch durch Verdampfen flüssigen Brennstoffes zu erzeugen, ohne dabei Rückstände im Verdampfungsraum durch sich absetzende Crackprodukte oder langkettige Kohlenwasserstoffe zu erhalten. Auch soll der Brennstoff vollständig unter Vermeidung von Veränderungen seiner chemischen Konsistenz verdampfbar sein.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs erwähnten Art gemäß der Erfindung durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst. Danach wird der Brennstoff mit einer das Mehrfache der Heizölmenge betragenden Wassermenge zur Verdampfung gebracht und die Verbrennungsluft dem dabei entstandenen Gemisch aus Brennstoffdampf und Wasserdampf zugeführt, das im folgenden als "Brennstoff/Wasser-Dampfgemisch" bezeichnet wird. Es hat sich gezeigt, daß bei diesem Verfahren in gleicher Weise wie bei der Verdampfung von Heizöl in Verbrennungsluft verhältnismäßig niedrige Verdampfungstemperaturen anwendbar sind. Durch Verwendung von Wasserdampf statt Verbrennungsluft als Wärmeträger werden jedoch Oxidationsreaktionen

im noch nicht verdampften Brennstoff unterbunden. Der zu verarbeitende Brennstoff bleibt chemisch konsistent. Zweckmäßig wird für die Erzeugung des Brennstoff/Wasser-Dampfgemisches eine Wassermenge verdampft, die drei-bis vierfach größer ist als die zu verdampfende Brennstoffmenge, Patentanspruch 2. Dieses optimale Verhältnis ist nach unten begrenzt, weil der Wasserdampf als Wärmeträger zur Verdampfung der gleichen Brennstoffmenge eine umso höhere Temperatur aufweisen muß, je weniger Wasserdampf verwendet wird. Bei höheren Temperaturen besteht jedoch für den Brennstoff die Gefahr zu cracken. Der obere Grenzwert für die Wassermenge ergibt sich aus der Zündgrenze des ausgebildeten Gasgemisches aus Wasserdampf/Brennstoffdampf und Verbrennungsluft.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht nach Patentanspruch 3 darin, daß der Brennstoff in überhitzten Wasserdampf verdampft wird. Zur Erzeugung des Brennstoff/Wasser-Dampfgemisches wird somit zunächst Wasserdampf erzeugt und überhitzt und danach Brennstoff in den heißen Wasserdampf eingegeben, wobei die Verdampfungswärme für den Brennstoff überwiegend vom Wasserdampf geliefert wird. Bevorzugt wird der Brennstoff in auf ca. 400°C erhitzten Wasserdampf eingeführt, Patentanspruch 4. Die Verbrennungsluft wird in das gebildete Brennstoff/Wasser-Dampfgemisch zweckmäßig in vorgewärmtem Zustand eingeführt. Um die Temperatur des Brennstoff/Wasser-Dampfgemisches aufrecht zu erhalten und eine Kondensation von Brennstoff oder Wasser vor Ausbildung des brennbaren Gasgemisches zu vermeiden, wird die Verbrennungsluft vor Zugabe in das Dampfgemisch auf dessen Temperatur erwärmt, Patentanspruch 5.

Zur Erwärmung und Verdampfung von Wasser und Brennstoff dient nach Patentanspruch 6 bevorzugt Verbrennungs- oder Abgas, das bei der Verbrennung des erzeugten brennbaren Gemisches entsteht. Die zur Wasserdampfbildung benötigte Energie wird dadurch zurückgewonnen, daß die Verbrennungs- oder Abgase nach Aufheizung von Wasser und Brennstoff unter weiterer Wärmeabgabe beispielsweise in einem Heizkessel bis unter den Taupunkt des in ihnen enthaltenen Wasserdampfes abgekühlt werden, Patentanspruch 7.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich eine Vorrichtung, die einen Verdampfer für flüssigen Brennstoff und eine nachgeschaltete Mischkammer zur Erzeugung ein-

es brennbaren Gasgemisches aufweist. Die Mischkammer ist mit einer Zufuhr für Verbrennungsluft versehen. Aus der Mischkammer wird das brennbare Gasgemisch in eine Brennkammer eingeleitet. Die erfindungsgemäßen Ausbildungen dieser Vorrichtung sind in Patentansprüchen 8 bis 18 angegeben.

Erfindungswesentlich ist die Ausbildung der Vorrichtung mit einem Verdampfer für Wasser und Brennstoff, der der Mischkammer vorgeschaltet ist und dessen Ausgang mit einer Brennstoff/Wasser-Dampfleitung verbunden ist, die in der Mischkammer zur Erzeugung des brennbaren Gasgemisches mündet. Zur Verdampfung des Brennstoffs in überhitzten Wasserdampf weist der Verdampfer einen ersten, ausschließlich der Wasserverdampfung dienenden Verdampferbereich und einen nachgeschalteten zweiten Verdampferbereich auf, der vom Wasserdampf durchströmt ist, der im ersten Bereich erzeugt wurde und in den der Brennstoff verdampft. Die für die Brennstoffverdampfung dienende Oberfläche ist dabei so zu bemessen, daß ihre Temperatur nur wenig über der angestrebten Temperatur für das Brennstoff/Wasser-Dampfgemisch liegt, damit im Brennstoff keine Temperatur auftritt, die zur Ausbildung von Crackprodukten im Brennstoff führt.

Zweckmäßig wird der Verdampfer von Heizgas erhitzt. Als Heizgas dient, wie bereits erwähnt, bevorzugt Verbrennungs- oder Abgas, das beim Verbrennen des in der Vorrichtung erzeugten brennbaren Gasgemisches aus Brennstoffdampf, Wasserdampf und Verbrennungsluft entsteht. Es kann sich dabei auch um Abgase handeln, die bei Verbrennung des erzeugten Gasgemisches in einem Verbrennungsmotor entstehen, denn auch die Motorabgase lassen sich als Heizgase einsetzen. Die zur Aufheizung von Wasser und Brennstoff benötigte Wärmeenergie wird über einen Bypass für das Heizgas und einen im Bypass angeordneten Durchflußregler eingestellt, mit dem die jeweils den Bypass durchströmende und die zum Verdampfer geleitete Heizgasmenge reguliert wird. Es kann somit durch Öffnen des Bypasses eine Überhitzung des zu verdampfenden Brennstoffs im Verdampfer vermieden werden. Um auch für den Startvorgang eine Erwärmung von Wasser, Brennstoff und Verbrennungsluft zu ermöglichen, ist der Verdampfer elektrisch beheizbar ausgebildet.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist es vorgesehen, die Verbrennungsluft in einer Vorwärmkammer vorzuwärmen. Die Vorwärmkammer ist in gleicher Weise wie die Verdampferkammer von Heizgas erhitzbar und für den Fall, daß kein Heizgas zur Verfügung steht - oder noch nicht zur Verfügung steht -, elektrisch beheizbar.

Zweckmäßig ist die Vorwärmkammer innerhalb des Verdampfers angeordnet, um Heizgas oder elektrische Heizung zur Erwärmung beider Kammern benutzen zu können. Diese Anordnung der Vorwärmkammer innerhalb des Verdampfers führt zugleich zu einer sehr kompakten Ausbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer optimalen Ausnutzung der vom Heizgas mitgeführten oder von der elektrischen Heizung abgegebenen thermischen Energie.

Die Erfindung und weitere Ausbildungen der Erfindung werden nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch wiedergegebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Als Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung eine zylindrische Vorrichtung mit einer rohrförmigen Kammerwand 1 dargestellt. Im oberen Teil der Vorrichtung befindet sich eine Brennkammer 2, in die das in einer Mischkammer 3 erzeugte brennbare Gasgemisch aus Brennstoffdampf, Wasserdampf und Verbrennungsluft aus einem Gemischraum 4 über einen Flammenhalter 5 in die Brennkammer 2 eintritt. Das in der Brennkammer entstehende Verbrennungsgas wird einem Verdampfer 6 zugeleitet, der zur Erzeugung des Brennstoff/Wasser-Dampfgemisches dient. Der Verdampfer wird im Ausführungsbeispiel durch eine Rohrschlange gebildet, deren erster Verdampferbereich 7 im Bereich der Kammerwand 1 verlegt ist. In diesem Verdampferbereich wird Wasser verdampft und überhitzt. Dem ersten Verdampferbereich 7 ist ein zweiter Verdampferbereich 8 nachgeschaltet, dessen Verdampferrohre im Ausführungsbeispiel einen kleineren Krümmungsradius aufweisen als die Verdampferrohre des ersten Verdampferbereiches und der deshalb von der Kammerwand 1 her gesehen innerhalb des Verdampfers weiter nach innen verlegt ist als der Verdampferbereich 7. Der erste Verdampferbereich 7 weist einen Wasserzulauf 9 auf, in den das zu verdampfende Wasser in den Verdampfer einströmt. Der Brennstoff wird in den zweiten Verdampferbereich 8 über eine Brennstoffzuführung 10 eingeführt, die bei 11 im Verdampferbereich 8 mündet. Im Ausführungsbeispiel wird der flüssige Brennstoff in der Brennstoffzuführung 10 leicht vorgewärmt. Im Verdampferbereich 8 verdampft der Brennstoff in den im ersten Verdampferbereich 7 erzeugten Wasserdampf. In beiden Verdampferbereichen 6, 7 findet die Verdampfung bei abwärts gerichteter Strömungsrichtung der zu verdampfenden Medien statt.

Das auf diese Weise im Verdampfer 6 ausgebildete Brennstoff/Wasser-Dampfgemisch strömt aus dem zweiten Verdampferbereich 8 über eine Brennstoff/Wasser-Dampfleitung 12 ab, die im Gemischraum 4 mündet.

Die benötigte Verbrennungsluft wird im Ausführungsbeispiel von einem Gebläse 13 angesaugt und strömt über eine Verbrennungsluftleitung 14 in eine Vorwärmkammer 15 ein, die im Ausführungsbeispiel zentral im Verdampfer 6 innerhalb der den zweiten Verdampferbereich 8 bildenden Rohrschlange angeordnet ist. Die Vorwärmkammer 15 ist allseitig geschlossen und weist zum Abführen der vorgewärmten Verbrennungsluft eine zum Gemischraum 4 führende Verbrennungsluftzuführung 16 auf. Im Ausführungsbeispiel bilden die Brennstoff/ Wasser-Dampfleitung 12 und die Verbrennungsluftzuführung 16 ein Doppelrohr, in dessen Innenrohr das Brennstoff/Wasser-Dampfgemisch geführt wird. An der Mündung des Doppelrohres befindet sich ein Mischer 17 für das an dieser Stelle in den Gemischraum 4 austretende Gasgemisch aus Verbrennungsluft und Brennstoff/Wasser-Dampfgemisch. Im Ausführungsbeispiel wird der Mischer 17 in einfachster Weise dadurch gebildet, daß die Brennstoff/Wasser-Dampfleitung 12 an ihrer Stirnseite 18 verschlossen ist und zum Austritt des Brennstoff/Wasser-Dampfgemisches seitliche Austrittsöffnungen 19 aufweist, durch die das Brennstoff/Wasser-Dampfgemisch in die in der Verbrennungsluftzuführung 16 des Doppelrohres geführte Verbrennungsluft einströmt.

Zur Regelung der am Verdampfer 6 benötigten Heizgasmenge zur Verdampfung von Wasser und Brennstoff führt von der Brennkammer 2 ein Bypass 20 zum Heizgasaustritt 21 des Verdampfers 6. Als Durchflußregler 22 befindet sich im Bypass 20 eine Drosselklappe, mittels der die im Bypass strömende Teilmenge des Heizgases und damit auch die den Verdampfer 6 umströmende Heizgasmenge einstellbar ist.

Falls zur Erzeugung des Brennstoff/Wasser-Dampfgemisches kein heißes Verbrennungsgas aus dem Brennraum zur Verfügung steht, wie dies beispielsweise beim Start der Vorrichtung der Fall ist, kann der Verdampfer mit an anderer Stelle erzeugtem Heizgas erhitzt werden, das über eine Zuleitung 23 zum Verdampfer 6 strömt. Der Verdampfer ist aber auch elektrisch beheizbar. Hierzu dient eine in wärmeleitender Verbindung zur Rohrschlange des Verdampfers verlegte elektrische Heizung 24. Die Heizung 24 ist so angeordnet, daß neben dem Verdampfer 6 auch die Vorwärmkammer 15 für die Verbrennungsluft aufgeheizt wird.

Zur Zündung des in die Brennkammer 2 eintretenden Gasgemisches befindet sich im Brennraum eine Zündeinrichtung 25.

Im Ausführungsbeispiel wurde in der Vorrichtung ein brennbares Gasgemisch mit handelsüblichem Heizöl erzeugt. Das Heizöl wurde im Verdampferbereich 8 in auf 400°C überhitzten

Wasserdampf eingeführt. Der Wasserdampf wurde im Verdampferbereich 7 aus entsalztem Wasser erzeugt, das mit Raumtemperatur in den Verdampfer einströmte. Die im Verdampferbereich 8 verdampfte Wassermenge entsprach dem drei- bis vierfachen der eingeführten Heizölmenge. Dem erzeugten Heizöl/Wasser-Dampfgemisch wurde Verbrennungsluft in leicht überstöchiometrischem Verhältnis zum Heizöl zugeführt. Das erzeugte brennbare Gasgemisch strömte aus der Mischkammer durch den Flammenhalter 5 hindurch in die Brennkammer 2 ein und wurde hier gezündet. Im stationären Zustand betrug die Temperatur im Brennraum ca. 1300°C. Mit dieser Temperatur wurde das Verbrennungsgas in den Verdampfer eingeführt.

Infolge des im brennbaren Gasgemisch enthaltenen Wasserdampfes werden bei der Verbrennung niedrigere Verbrennungsgastemperaturen erreicht als es ohne diesen Wasserdampf der Fall wäre. Es wird somit bei der Verbrennung des erzeugten Gasgemisches weniger Stickoxyd gebildet.

Das Verbrennungsgas wird vom Heizgasaustritt 21 zur Abgabe seiner thermischen Energie in einen Wärmeübertrager geleitet. Es kann dort bis unter den Taupunkt des mitgeführten Wasserdampfes abgekühlt werden.

Anstelle von Heizöl lassen sich auch andere flüssige Brennstoffe, beispielsweise Benzin oder andere brennbare Rohölprodukte oder beispielsweise auch Destillate aus Stein- oder Braunkohlenteeren einsetzen.

35 Ansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung eines brennbaren Gasgemisches durch Verdampfen flüssigen Brennstoffs und Zuführen von Verbrennungsluft,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Brennstoff zusammen mit einer ein Mehrfaches der Brennstoffmenge betragenden Wassermenge zur Verdampfung gebracht wird, und daß die Verbrennungsluft dem gebildeten Brennstoff/Wasser-Dampfgemisch zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die verdampfte Wassermenge etwa das 3-bis 4fache der zu verdampfenden Brennstoffmenge beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Brennstoff in überhitzten Wasserdampf verdampft wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Brennstoff in auf ca. 400 °C erhitzten Wasserdampf verdampft wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verbrennungsluft vor Vermischung mit dem Brennstoff/Wasser-Dampfgemisch auf die Temperatur des Dampfgemisches vorgewärmt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß zur Erwärmung und Verdampfung von Wasser und Brennstoff heiße Verbrennungs- oder Abgase dienen, die bei Verbrennung des erzeugten brennbaren Gasgemisches aus Brennstoffdampf, Wasserdampf und Verbrennungsluft entstehen.

7. Verfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verbrennungs- oder Abgase nach Erwärmung und Verdampfung von Wasser und Brennstoff bis unter den Taupunkt des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfes abgekühlt werden.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1 mit einem Verdampfer für flüssigen Brennstoff und einer nachgeschalteten Mischkammer zur Erzeugung eines brennbaren Gasgemisches unter Zufuhr von Verbrennungsluft und Einleitung des brennbaren Gasgemisches in eine Brennkammer,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Mischkammer (3) ein Verdampfer (6) für Wasser und Brennstoff vorgeschaltet ist, dessen Ausgang an eine Brennstoff/Wasser-Dampfleitung (12) angeschlossen ist, die in der Mischkammer (3) mündet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Verdampfer (6) einen ersten Verdampferbereich (7) zur Wasserverdampfung mit einem Wasserzulauf (9) aufweist, daß diesem ersten Bereich (7) ein vom erzeugten Wasserdampf durchströmter zweiter Verdampferbereich (8) mit einer Brennstoffzuführung (10) zur Verdampfung von Brennstoff in den Wasserdampf nachgeschaltet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Verdampfer (6) von Heizgas erhitzt wird.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8, 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Verdampfer (6) elektrisch beheizbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Bypass (20) für das Heizgas vorgesehen ist, der den Verdampfer (6) umgeht, und daß im Bypass (20) ein Durchflußregler (22) zur Regulierung der

Heizgasmenge angeordnet ist, die jeweils den Bypass (20) durchströmt bzw. dem Verdampfer (6) zugeführt wird.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verbrennungsluftzuführung (16) zur Mischkammer (3) an einer Vorwärmkammer (15) für die Verbrennungsluft angeschlossen ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Vorwärmkammer (15) von Heizgas erwärmbar ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Vorwärmkammer (15) elektrisch beheizbar ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13, 14 oder 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Vorwärmkammer (15) innerhalb des Verdampfers (6) angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16,

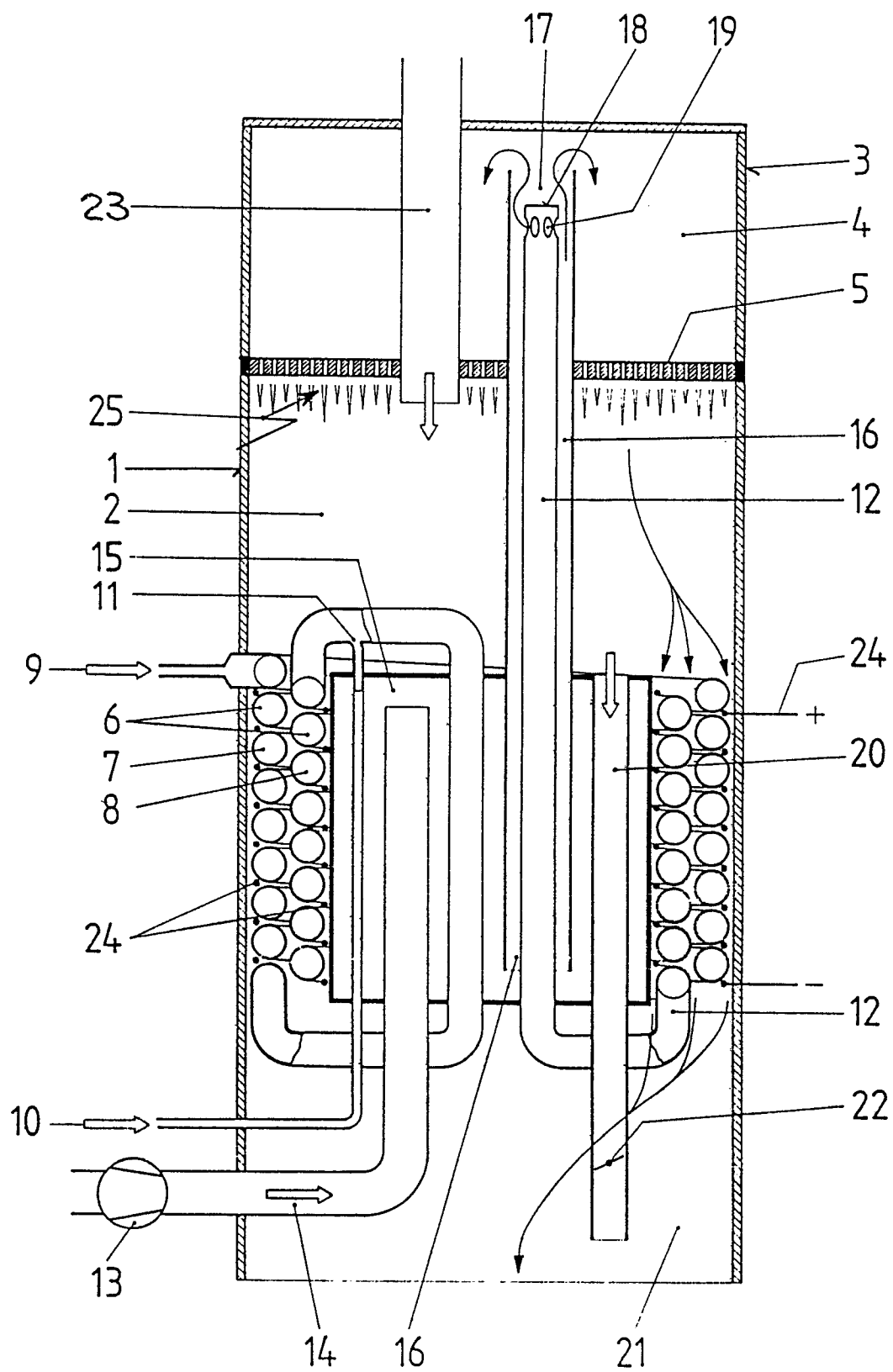
dadurch gekennzeichnet,

daß die Brennstoff/Wasser-Dampfleitung (12) durch die Brennkammer (2) hindurch zur Mischkammer (3) geführt ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Brennstoff/Wasser-Dampfleitung (12) und die Verbrennungsluftzuführung (16) ein durch die Brennkammer (2) geführtes Doppelrohr bilden.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A- 561 946 (GOLDSBROUGH) * Seite 1, Zeilen 3-21,32-56; Seite 2, Zeilen 1-80; Figuren 1,2 *	1,2,6	F 23 D 11/44
Y	US-A-1 719 397 (EDWARDS) * Seite 1, Zeile 55 - Seite 2, Zeile 12; Figuren 1-3 *	1,6	
X	---	8-10,17	
Y	DE-C- 363 181 (BIDDISON) * Seite 2, Zeilen 75-120; Seite 3, Zeilen 105-120; Seite 4, Zeilen 3-8; Figuren 1-15 *	1,6	
A	US-A-1 846 833 (BENJAMIN) * Seite 1, Zeilen 42-72; Seite 2, Zeilen 84-91; Seite 2, Zeile 106 - Seite 4, Zeile 29; Figuren 1-6 *	1,3,6	
X	---	8-10,17	
A	GB-A- 219 851 (DELANEY) * Seite 1, Zeilen 11-20,78-91; Seite 2, Zeilen 3-8,68-130; Seite 3, Zeilen 1-9,39-64; Figuren 1-6 *	1,3,5,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	US-A-4 302 177 (FANKHANEL) * Spalte 1, Zeilen 42-46,66-68; Spalte 2, Zeilen 1-21; Spalte 3, Zeilen 47-64; Spalte 4, Zeile 4 - Spalte 6, Zeile 37; Figuren 1-3 *	3,4	F 23 D F 23 K
A	US-A-4 289 475 (WALL) * Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 34; Figur 2 *	3,4,6	
	--- --- -/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13-11-1987	Prüfer PHOA Y.E.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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		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 L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)		
A	DE-A-2 807 922 (LURZ) * Seite 4, Absätze 2-5; Seite 6 - Seite 8, Absatz 1; Figur 1 * ---	12			
A	US-A-4 262 482 (ROFFE) * Spalte 2, Zeilen 44-63; Spalte 4, Zeilen 20-23; Figuren 1,4 * -----	13-15			
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13-11-1987	Prüfer PHOA Y.E.		
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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</td><td>Legende: T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze 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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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	Legende: T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze 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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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	Legende: T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze 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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				