

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Februar 2003 (20.02.2003)

PCT

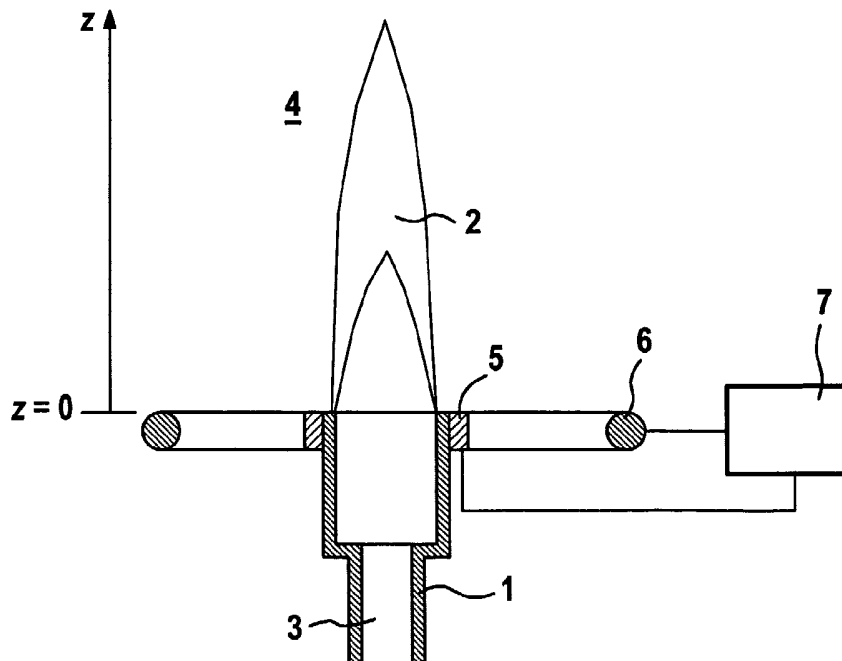
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/014622 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F23N 5/16, (72) Erfinder; und
F23C 11/00, F23D 14/74 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRANSTON, David,
Walter [GB/DE]; Holzleite 23, 91090 Effeltrich (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02815 LINS, Günter [DE/DE]; Dompfaffstrasse 16, 91056
Erlangen (DE). VERLEGER, Jobst [DE/DE]; Wilhelmi-
(22) Internationales Anmeldedatum: 31. Juli 2002 (31.07.2002) nenstrasse 52, 91052 Erlangen (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (DE).
(30) Angaben zur Priorität: 101 37 683.9 1. August 2001 (01.08.2001) DE (81) Bestimmungsstaat (national): US.
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR INFLUENCING COMBUSTION PROCESSES INVOLVING COMBUSTIBLES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEEINFLUSSUNG VON VERBRENNUNGSVORGÄNGEN
BEI BRENNSTOFFEN



(57) Abstract: The use of electrical means for guiding and modifying a flame is known per se. According to the invention, said means engage with the flame front so that the electrical field thus produced only penetrates areas of the flame front in which a stabilizing and harmful-substance-reducing effect is produced. The electrodes of the burner are arranged outside the region of the flame in the associated device.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/014622 A1

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es ist bekannt, elektrische Mittel zur Führung und Änderung einer Flamme einzusetzen. Gemäss der Erfindung greifen diese Mittel derart in die Flammenfront ein, dass das erzeugte elektrische Feld nur solche Bereiche der Flammenfront durchsetzt, in denen es eine stabilisierende und schadstoffmindernde Wirkung entfaltet. Bei der zugehörigen Vorrichtung sind die Elektroden des Brenners ausserhalb des Bereiches der Flamme angeordnet.

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Beeinflussung von Verbrennungsvorgängen bei Brennstoffen

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Beeinflussung von Verbrennungsvorgängen bei Brennstoffen, bei dem elektrische Mittel zur Führung und/oder Änderung einer Flamme an einem Brenner eingesetzt werden. Daneben bezieht sich die Erfindung auch auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens unter Verwendung von stabilisierenden und schadstoffmindernden Mitteln zur Beeinflussung der Flamme beim Verbrennungsvorgang.

10

15

Die vorteilhaften Einflüsse, die elektrische Felder auf Verbrennungsflammen haben können, sind im Grundsatz seit langem bekannt. Gemäß den Veröffentlichungen

- *Industrial and Engineering Chemistry* 43 (1951), Seiten 2726 bis 2731,

20

- *12th Annual energy-sources technology conf.* (1989), Seiten 25 bis 31 und

- *AIAA Journal* 23 (1985), Seiten 1452 bis 1454

bestehen die Wirkungen des elektrischen Feldes in einer Verbesserung der Stabilität der Flamme. Gemäß

25

- *Combust. Flame* 78 (1989), Seiten 357 bis 364 und

- *Combust. Flame* 119 (1999), Seiten 356 bis 366

ist eine Verringerung der Rußemission und gemäß

- *Fossil Fuel Combustion*, ASME 1991, Seiten 71 bis 75 und

- *Fluid Dynamics* 30 (1995), Seiten 166 bis 174 eine Verminderung der Emission von gasförmiger Schadstoffen gegeben.

30

Aus *Combust. Flame* 55 (1984), Seiten 53 bis 58 ist es auch bekannt, Verbrennungsvorgänge durch elektrische Entladungen, insbesondere Corona-Entladungen, zu beeinflussen. Auch hier soll eine Verbesserung der Flammenstabilität und eine Verminderung der Schadstoffemission resultieren. Technische Anwen-

35

dungen der genannten Effekte werden in der WO 96/01394 A1, der US 3 416 870 A und der US 4 111 636 A beschrieben.

Allen dem Stand der Technik entsprechenden Verfahren ist ge-
5 meinsam, dass die Elektroden, die benötigt werden, um das elektrische Feld oder eine Entladung in der Flamme zu erzeugen, derart angeordnet sind, dass die Flamme sich entweder zwischen den felderzeugenden Elektroden befindet oder von einer Elektrode umschlossen wird. Diese Elektrode kann mit der
10 Brennkammer identisch sein. Eine solche Anordnung wird anhand Figur 1 der Beschreibung verdeutlicht. In jedem Fall ist es möglich, eine gerade Verbindungslinie zwischen Elektroden entgegengesetzter Polarität zu ziehen, derart, dass die Verbindungslinie die zu beeinflussende Flamme durchsetzt.

15 In Figur 1 ist die Ausbreitungsrichtung einer Flamme 2 oder die Strömungsrichtung der Abgase als z-Richtung bezeichnet. Die Stelle $z = 0$ ist bestimmt durch die Position, an der der feste, flüssige oder gasförmige Brennstoff in die Flamme
20 übergeht. An Stellen $z < 0$ tritt keine nennenswerte, durch den Verbrennungsprozess verursachte Ionisation auf.

Anordnungen, die dem Stand der Technik entsprechen, sind ausnahmslos dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Elek-
25 trode oder ein oder mehrere Teile einer solchen Elektrode sich ausschließlich oder überwiegend über Bereiche mit $z > 0$ erstrecken. Dabei kann auch die Brennkammer, die die Flamme umschließt, eine Elektrode oder Teil einer solchen sein. Im Extremfall ist die Anordnung derart gestaltet, dass Teilbe-
30 reiche der Flamme eine Elektrode berühren können. In jedem Fall ist es möglich, eine gerade Verbindungslinie so von einer Elektrode zu einer Elektrode entgegengesetzter Polarität zu ziehen, dass die Verbindungslinie die Flamme durchsetzt.

35 Ein Nachteil des vorbeschriebenen Standes der Technik besteht darin, dass das mittels der Elektroden erzeugte elektrische Feld einen großen Bereich der Flamme durchsetzt, während die

eigentliche Wirkung des elektrischen Feldes in der so genannten Flammenfront auftritt. Die Flammenfront ist ein im Vergleich zu den Dimensionen der Flamme enger Bereich zwischen dem kaltem Brennstoff und der Flamme, in dem die chemischen Reaktionen stattfinden, die zur Bildung der Flamme führen. Da die Flamme durch die in ihr enthaltenen Ladungsträger eine nicht vernachlässigbare elektrische Leitfähigkeit besitzt, führt die Tatsache, dass das elektrische Feld weite Bereiche der Flamme durchsetzt, dazu, dass im gesamten von den Elektroden eingeschlossenen Flammenbereich ein elektrischer Strom fließt, der einen erhöhten Energieverbrauch verursacht, ohne zur erwünschten Wirkung innerhalb der Flammenfront beizutragen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn elektrisch leitfähige Bereiche der Flamme oder ihrer Umgebung in unmittelbarem Kontakt mit den Elektroden stehen.

Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren anzugeben und die zugehörige Vorrichtung zu schaffen, mit denen in einfacher und wirtschaftlicher Weise die Beeinflussung von Verbrennungsvorgänge bei Brennstoffen verbessert wird. Als Brennstoffe sollen insbesondere, aber nicht ausschließlich Gase, vorzugsweise in vorgemischter Form, verwendet werden.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Maßnahmen des Patentanspruches 1 gelöst. Eine zugehörige Vorrichtung ist Gegenstand des Patentanspruches 4. Weiterbildungen des Verfahrens und/oder der Vorrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Bei der Erfindung wird die Flamme der Einwirkung eines elektrischen Feldes ausgesetzt, wobei das Feld so gestaltet wird, dass es nur solche Bereiche der Flamme durchsetzt, in denen es eine stabilisierende und schadstoffmindernde Wirkung entfaltet. Bei der zugehörigen Vorrichtung sind für diesen Zweck Elektroden so angeordnet und mit einer Spannung beaufschlagt, dass ein elektrisches Feld bevorzugt jene Bereiche der Flamme

durchsetzt, in denen es seine stabilisierende und schadstoffmindernde Wirkung entfaltet. Dies wird dadurch realisiert, dass alle felderzeugenden Elektroden in Bereichen angeordnet werden, in denen keine oder keine nennenswerte durch den Verbrennungsprozess bewirkte Ionisation auftritt. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die Elektroden auf der der Flamme abgewandten Seite der Brenneröffnung so angeordnet werden, dass es keine gerade Verbindungslinie zwischen Elektroden entgegengesetzter Polarität gibt, die die Flamme durchsetzt.

Besondere Vorteile der Erfindung ergeben sich dann, wenn dem System Sensoren und Regelvorrichtungen zugeordnet werden, die die an den Elektroden anliegende Spannung so steuern, dass der Verbrennungsprozess in gewünschter Weise beeinflusst wird. Vorteilhafterweise sind Sensoren vorhanden, von denen einer die Frequenz etwa vorhandener Verbrennungsschwingungen und ein anderer die Schadstoffkonzentration im Abgas misst. Die Sensoren liefern das Eingangssignal zu einer Regelungseinheit, die Frequenz, Amplitude und Phase der an die Elektroden angelegten Spannung so steuert, dass die Verbrennungsschwingungen bzw. die Schadstoffkonzentration minimiert werden.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung in Verbindung mit den Patentansprüchen. Es zeigen jeweils in schematischer Schnittdarstellung

Figur 1 eine Anordnung des Standes der Technik, auf die eingangs bereits eingegangen wurde, die
Figuren 2 und 3 zwei unterschiedliche Ausführungsformen der Erfindung,
Figuren 4 und 5 eine Draufsicht und eine Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform und
Figur 6 eine Anwendung der Erfindung bei der Verbrennung von festen Stoffen.

Bei den einzelnen Ausführungsbeispielen haben gleiche Teile gleiche Bezugszeichen. Die Ausführungsformen werden teilweise gemeinsam beschrieben.

5

Bei allen Beispielen ist der Brenner jeweils mit 1 und die Flamme mit 2 bezeichnet. Der Brenner 1 hat eine Gaszuführung 3. Weiterhin ist wenigstens eine Elektrode 6 in der Anordnung vorhanden, mit der die Flamme mit elektrischen Feldern beaufschlagt werden kann. Die Flamme wird entlang der Z-Koordinate skaliert.

Auf Figur 1 wurde eingangs bereits mit entsprechenden Ausführungen zum Stand der Technik eingegangen, worauf im Einzelnen verwiesen wird. Im ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Figur 2 wird die vom Brenner 1 für gasförmige, flüssige oder in Gasen oder Flüssigkeiten transportierte, pulverförmig aufbereitete feste Brennstoffe erzeugte Flamme 2 gezeigt. Der Brennstoff wird durch den Brennstoffeintritt 3 durch den Brenner 1 in einen Brennraum 4 hinein geführt. Der Brenner 1 kann aus elektrisch-leitfähigem oder nicht leitfähigem Material bestehen. Im ersten Fall dient der Brenner als Elektrode, im zweiten Fall wird eine in diesem Beispiel ringförmige, den Brenner 1 eng umschließende Elektrode 5 angebracht. Eine weitere Elektrode 6 wird so angeordnet, dass sie vollständig in dem durch $z \leq 0$ gekennzeichneten Bereich liegt. Die Elektroden werden mit dem Netzteil 7 elektrisch verbunden.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist eine Stabelektrode 6a koaxial innerhalb des Brenners derart angeordnet, dass sie nur so weit in den Bereich $z < 0$ hineinragt, dass die Bedingung, es möge keine gerade Verbindungslinie zwischen den Elektroden existieren, erfüllt ist. Ein elektrisches Feld im Sinne der Erfindung entsteht zwischen der Elektrode 6a einerseits und dem Brenner 1 andererseits, falls dieser aus elektrisch leitfähigem Material besteht, oder einer weiteren Elektrode 5, die in diesem speziellen Fall den als nicht

leitfähig angenommenen Brenner formschlüssig umgibt. In erfindungsgemäßer Abwandlung kann die innerhalb des Brenners liegende Stabelektrode 6a durch ein Rohr oder eine Düse oder mehrere Rohre und Düsen ersetzt werden, die von brennbaren oder nicht brennbaren Gasen oder Gasgemischen werden. Durch den im Vergleich zum Stand der Technik gemäß Figur 1 kleinen Elektrodenabstand ist die Erzeugung eines elektrischen Feldes bereits mit entsprechend niedrigeren Spannungen möglich.

Die Anwendung der Erfindung ist nicht auf die Verbrennung flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe beschränkt. In Figur 6 ist eine Brennkammer 8 angedeutet, in der auf einem durch nicht leitende Stützelemente 9 gegen die Brennkammer elektrisch isolierten Rost 10 ein Haufwerk 11 aus einem festem Brennstoff, beispielsweise Kohle, brennt. Die Ebene $z = 0$ ist durch die Oberkante des Rostes 10, oder falls es sich um einen elektrisch leitenden Brennstoff handelt, durch die obere Abgrenzung des Haufwerks 11 definiert. Eine Ringelektrode 12 ist so angeordnet, dass sie höchstens so weit in den Bereich $z < 0$ hineinragt, dass die Bedingung, es darf keine gerade, die Flamme durchsetzende Verbindungslinie zwischen den Elektroden existieren, erfüllt bleibt.

Die Erfindung beschränkt sich weder auf Systeme, die lediglich zwei Elektroden umfassen, deren eine der Brenner sein kann, noch auf Elektroden, die rotationssymmetrisch bezüglich der Achse des Brenners, also insbesondere ringförmig, toroidal oder zylindrisch sind. Die Figuren 4 und 5 zeigen ein Ausführungsbeispiel, bei dem mehrere Stabelektroden 13a, 13b, 13c, 13d radial in Bezug auf einen Brenner 1 angeordnet sind.

Bei den anhand der Figuren 2 bis 6 beschriebenen Anordnungen wird die gewünschte Beeinflussung des Verbrennungsprozesses durch elektrische Felder erreicht, ohne dass das elektrische Feld weite Teile der Flamme durchsetzt, in denen es keine stabilisierende oder schadstoffmindernde Wirkung entfaltet. Die Berührung der Elektroden durch elektrisch leitfähige Be-

reiche der Flamme wird weitest gehend vermieden. Damit wird der durch das elektrische Feld induzierte Strom erheblich verringert und in dem selben Maße der Bedarf an elektrischer Leistung reduziert. Darüber hinaus nimmt die Wahrscheinlichkeit von störenden elektrischen Durchschlägen stark ab. Der vergleichsweise geringe Elektrodenabstand führt zu einem im Vergleich zum Stand der Technik verringerten Spannungsbedarf bei gleicher elektrischer Feldstärke.

- 10 Die erfindungsgemäßen Anordnungen zur Beeinflussung von Flammen mit Hilfe elektrischer Mittel sind gleichermaßen zum Betrieb mit Gleichspannung, pulsierender oder getakteter Gleichspannung und Wechselspannung sowie Gleichspannung mit überlagerter Wechselspannung geeignet. Bei der Anwendung einer Gleichspannung ist die Polarität des Brenners vorzugsweise negativ.

Weiterhin lassen sich dem System Sensoren zuordnen: Ein erster Sensor erfasst die Frequenz etwaig vorhandener Verbrennungsschwingungen. Ein zweiter Sensor misst die Schadstoffkonzentration im Abgasstrom der Flamme. Die Sensoren liefern Eingangssignale für eine nicht im einzelnen dargestellte Regelungseinheit, welche die Frequenz, Amplitude und Phase der an die Elektroden angelegten Spannung derart steuert, dass die Verbrennungsschwingungen und die Schadstoffkonzentration minimal werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beeinflussung von Verbrennungsvorgängen bei Brennstoffen, bei dem elektrische Mittel zur Führung und/oder
5 Änderung einer Flamme eingesetzt werden, mit folgenden Maßnahmen:
- die Flamme wird der Einwirkung eines elektrischen Feldes ausgesetzt,
 - dabei werden die felderzeugenden Elektroden auf der der
10 Flamme abgewandten Seite der Brenneröffnung derart angeordnet, dass es keine gerade Verbindungslinie zwischen Elektroden entgegengesetzter Polarität gibt, die die Flamme durchsetzt,
 - wodurch das elektrische Feld nur solche Bereiche der Flamme durchsetzt, in denen es eine stabilisierende und schad-
15 stoffmindernde Wirkung entfaltet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass vorgemischte Gase verwendet werden.
20
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass thermoakustische Emissionen vermindert werden.
- 25 4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 oder 3, unter Verwendung von stabilisierenden und schadstoffmindernden Mitteln zur Beeinflussung der Flamme bei einem Verbrennungsvorgang, wobei die Mittel durch Elektroden am Brenner gebildet werden, d a -
30 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Elektroden (5, 6) außerhalb des Bereiches der Flamme (2) angeordnet sind und der der Flamme abgewandten Seite der Brenneröffnung angeordnet sind und es keine gerade Verbindungslinie zwischen Elektroden entgegengesetzter Polarität gibt, die die Flamme
35 durchsetzt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass wenigstens eine ringförmige,
den Brenner (1) weiträumig umschließende Elektrode (6) vor-
handen ist.

5

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass weiterhin eine ringförmige
Elektrode (5) unmittelbar am Brenner (1) auf der der Flamme
abgewandten Seite der Brenneröffnung vorhanden ist.

10

7. Vorrichtung nach einer der Ansprüche 4 bis 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass eine Stab-
elektrode (6a) coaxial innerhalb des Brenners (1) angeordnet
ist.

15

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Brenner
(1) von mehreren, auf dem Umfang um die Flamme (2) angeord-
neten Elektroden (12, 13) umgeben ist.

20

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Elektroden (12, 13) sym-
metrisch um den Brenner (1) angeordnet sind.

25

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Elektro-
den zentrisch auf den Brenner (1) gerichtete Stabelektroden
(13a bis 13d) sind.

30

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass Sensoren für
die Frequenz und Amplitude von Verbrennungsschwingungen und/
oder die Schadstoffkonzentration im Abgasstrom vorhanden
sind, die durch wenigstens eine Steuer- und/oder Regelvor-
richtung Frequenz, Amplitude und Phase der angelegten Span-
nung so steuern, dass die Verbrennungsschwingungen bzw. die
Schadstoffkonzentration im Abgas minimiert werden.

35

1/3

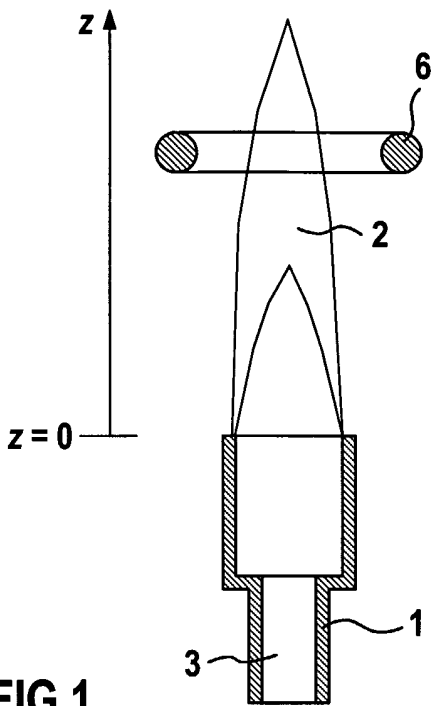
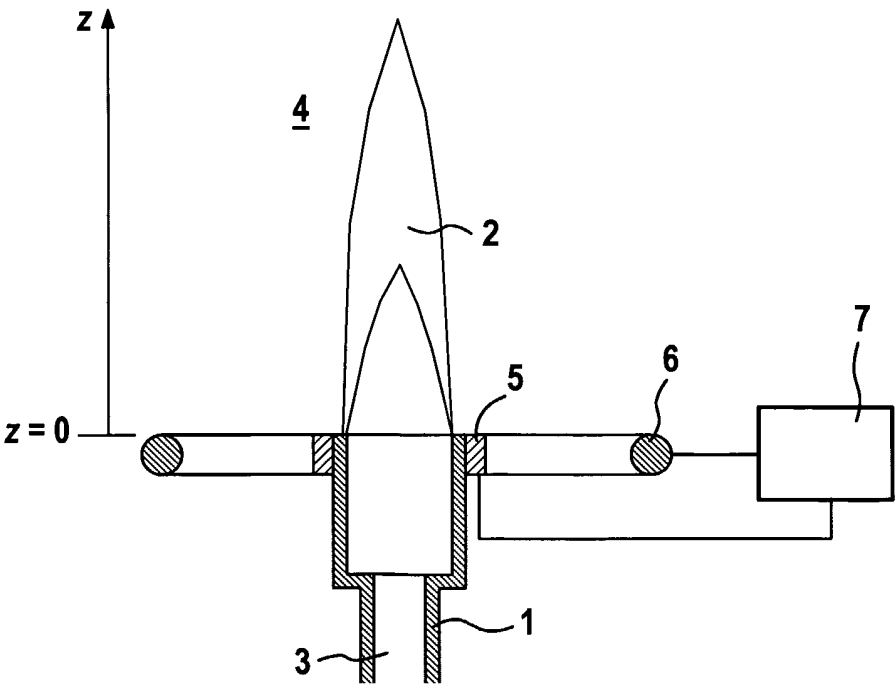


FIG 1
(Stand der Technik)



2/3

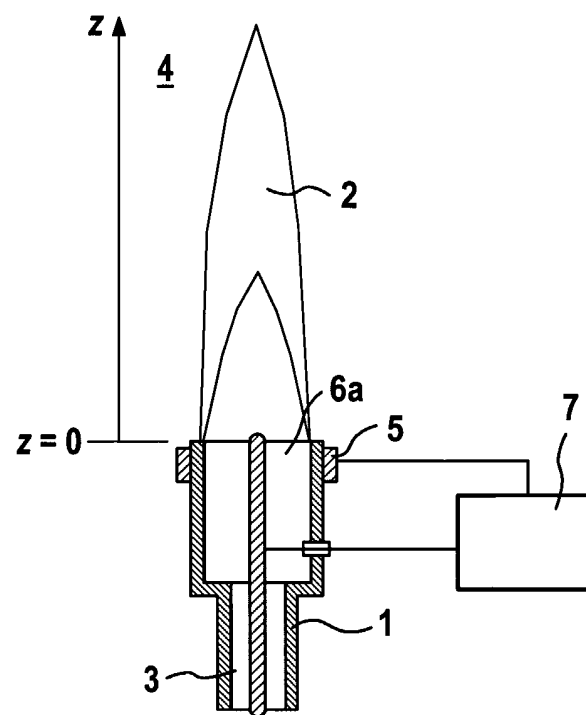
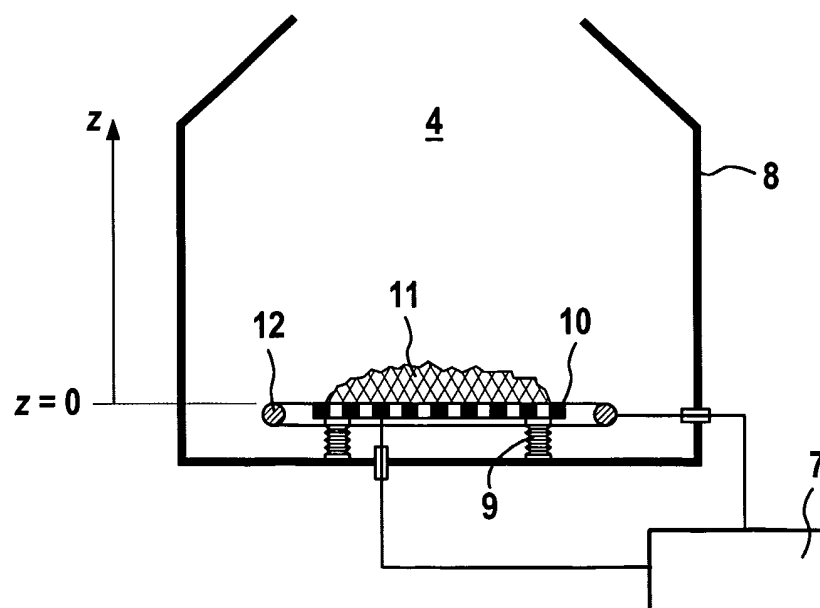


FIG 3



3/3

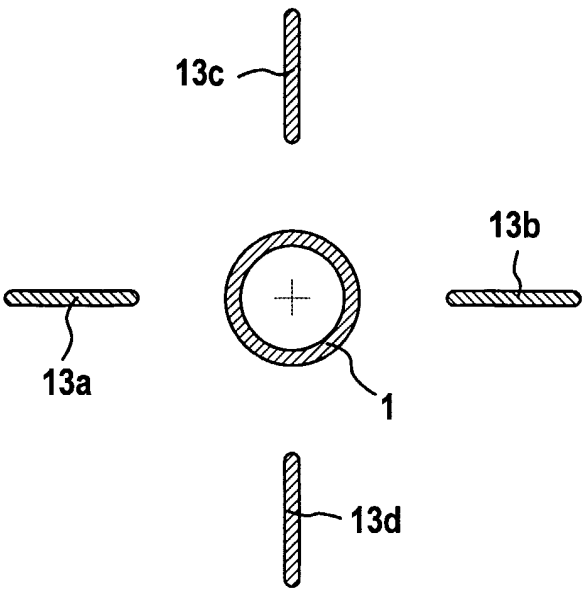
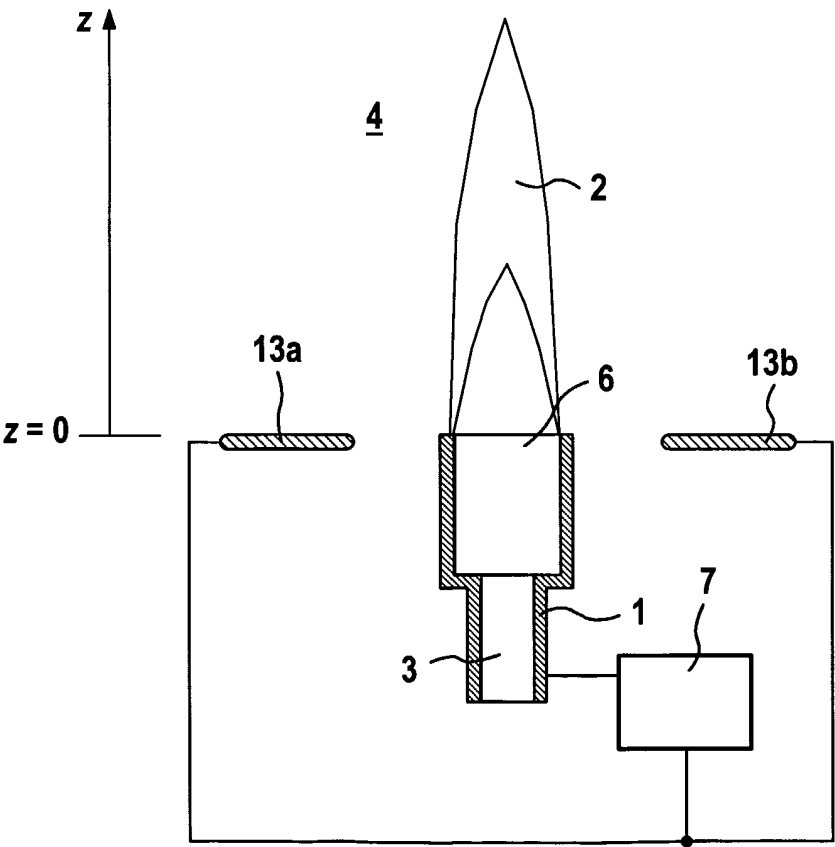


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 02/02815

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F23N5/16 F23C11/00 F23D14/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F23N F23C F23D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 784 889 A (JOOS ETAL.) 28 July 1998 (1998-07-28) column 2, line 2 -column 4, line 22; figures ---	1-5, 11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 400 (M-1167), 11 October 1991 (1991-10-11) & JP 03 164602 A (NORITZ CORP), 16 July 1991 (1991-07-16) abstract; figure ---	1, 2, 4-6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 191 (M-495), 4 July 1986 (1986-07-04) & JP 61 036607 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 21 February 1986 (1986-02-21) abstract; figure -----	1, 2, 4, 5



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 November 2002

Date of mailing of the international search report

28/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kooijman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/02815

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5784889	A	28-07-1998	DE 19542918 A1	22-05-1997
			CN 1191335 A	26-08-1998
			DE 59607622 D1	11-10-2001
			EP 0775870 A1	28-05-1997
			JP 9170707 A	30-06-1997
JP 03164602	A	16-07-1991	JP 1934370 C	26-05-1995
			JP 6063608 B	22-08-1994
JP 61036607	A	21-02-1986	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/02815

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F23N5/16 F23C11/00 F23D14/74

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F23N F23C F23D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 784 889 A (JOOS ETAL.) 28. Juli 1998 (1998-07-28) Spalte 2, Zeile 2 -Spalte 4, Zeile 22; Abbildungen ---	1-5, 11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 400 (M-1167), 11. Oktober 1991 (1991-10-11) & JP 03 164602 A (NORITZ CORP), 16. Juli 1991 (1991-07-16) Zusammenfassung; Abbildung ---	1, 2, 4-6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 191 (M-495), 4. Juli 1986 (1986-07-04) & JP 61 036607 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 21. Februar 1986 (1986-02-21) Zusammenfassung; Abbildung -----	1, 2, 4, 5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. November 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/11/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kooijman, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/02815

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5784889	A	28-07-1998	DE	19542918 A1	22-05-1997
			CN	1191335 A	26-08-1998
			DE	59607622 D1	11-10-2001
			EP	0775870 A1	28-05-1997
			JP	9170707 A	30-06-1997

JP 03164602	A	16-07-1991	JP	1934370 C	26-05-1995
			JP	6063608 B	22-08-1994

JP 61036607	A	21-02-1986	KEINE		
