



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 978 687 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
09.02.2000 Patentblatt 2000/06

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F23D 14/60, F23D 14/46

(21) Anmeldenummer: 99115210.9

(22) Anmeldetag: 31.07.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 07.08.1998 DE 19835692

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH  
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Daniel, Walter  
71065 Sindelfingen (DE)

### (54) Verfahren und Vorrichtung zum Regeln eines Gasbrenners

(57) Verfahren und Vorrichtung zum Regeln eines Gasbrenners (10) mit einem Brennerkörper (12), der eine Brenneraustrittsfläche (14) aufweist, durch die ein Brenngas-Luftgemisch hindurchströmt und gezündet wird. Es wird vorgeschlagen, daß die wirksame Brenneraustrittsfläche (22) in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit bzw. der zugeführten Menge des Brenngas-Luftgemisches bestimmt wird. Dadurch kann u.a. die Flächenbelastung bei veränderlicher Brennerleistung konstant gehalten werden.

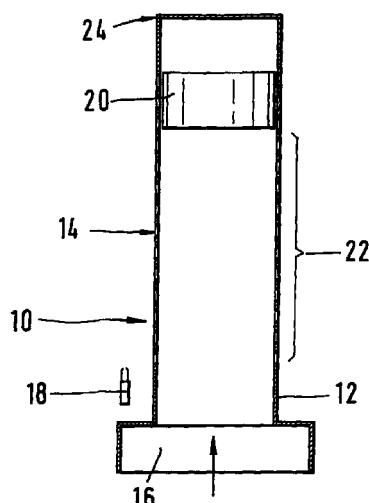


FIG. 1

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Regeln eines Gasbrenners. Bei atmosphärisch oder gebläseunterstützt betriebenen Gasbrennern wird einem zum Beispiel zylinderförmig ausgebildeten Brennerkörper (z.B. EP 238 572 B1) ein Brenngas-Luftgemisch zugeführt, das über am Brennerkörper angeordnete Austrittsöffnungen ausströmt und an der Brenneroberfläche entzündet wird.

### Vorteile der Erfindung

**[0002]** Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglichen den modulierenden Betrieb eines Gasbrenners, bei dem trotz Leistungsänderung die Flächenbelastung des Brennerkörpers konstant bleibt oder in bestimmten Grenzen geregelt werden kann. Gleichzeitig wird erreicht, daß das Brenngas-Luftgemisch über die Austrittsöffnungen des Brennerkörpers mit gleicher Geschwindigkeit in die Verbrennungszone strömt, so daß auch eine gleichmäßige Wärme-Lastverteilung über die gesamte Brenneroberfläche gewährleistet ist.

**[0003]** Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen für das Regelverfahren sowie für die Vorrichtung zum Regeln eines Gasbrenners möglich.

**[0004]** Die gleichmäßige und konstante Flächenbelastung der Brenneroberfläche wird erreicht, indem das Brenngas-Luftgemisch gegen einen im Brennerkörper frei beweglich angeordneten Körper anströmt, wobei sich ein Gleichgewichtszustand einstellt, bei dem der Hub des beweglichen Körpers die Austrittsfläche für das Brenngas-Luftgemisch bestimmt.

**[0005]** Der Brennerkörper des Gasbrenners ist in vorteilhafter Weise zylinderförmig ausgebildet, wobei die Stirnseite des Brennerkörpers, das heißt die Seite, die der Eintrittsöffnung des Brenngas-Luftgemisches gegenüberliegt, geschlossen ist. Das hat den Vorteil, daß kleine Mengen des Brenngas-Luftgemisches, die durch den für eine freie Beweglichkeit des Körpers notwendigen Ringspalt strömen, aus den hinter dem beweglichen Körper angeordneten Austrittsöffnungen austreten können und von den heißen Verbrennungsgasen entzündet und verbrannt werden.

**[0006]** Ist der Ringspalt zwischen dem beweglichen Körper und dem Brennerkörper so klein gewählt, daß der hindurchtretende Leckstrom kein zündfähiges Brenngas-Luftgemisch in dem hinter dem beweglichen Körper angeordneten Raum des Brennerkörpers bilden kann, wird vorgeschlagen, die Stirnseite des Brennerkörpers offen auszubilden.

**[0007]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Stirnseite des Brennerkörpers 12 geschlossen und der Ringspalt zwischen dem beweglichen

5 Körper und dem Brennerkörper so breit gewählt, daß in einer hinter dem beweglichen Körper ausgebildeten Nachbrennzone das restliche Brenngas-Luftgemisch vollständig verbrannt werden kann. Alternativ kann die Stirnseite des Brennerkörpers auch offen ausgebildet sein. In diesem Fall wird die Nachbrennzone durch den Ringspalt selbst gebildet. Die Nachbrennzone kann vergrößert werden, wenn der bewegliche Körper mit zusätzlichen Öffnungen bzw. Bohrungen versehen ist.

10 Zur sicheren Zündung des restlichen unverbrannten Gasgemisches ist in diesem Bereich eine zusätzliche Zündeinrichtung vorgesehen.

**[0008]** Zur besseren Führung des beweglichen Körpers innerhalb des Brennerkörpers wird weiterhin vorgeschlagen, ihn mit einer Stange zu verbinden, die an ihrem anderen Ende in einer Führung verschiebbar gelagert ist.

**[0009]** Die aktive Brenneraustrittsfläche, die durch den Hub des beweglichen Körpers bestimmt wird, kann beeinflußt werden, indem koaxial zur Führungsstange ein Federelement angeordnet ist. Damit kann zusätzlich die Flächenbelastung des Brennerkörpers gesteuert werden, wodurch eine größere Leistungsmodulation des Gasbrenners möglich wird.

**[0010]** Beliebige Beeinflussungen der Flächenbelastung des Brennerkörpers sind möglich, wenn die Führungsstange des beweglichen Körpers als Magnet in einer Spule geführt ist.

**[0011]** Sieben Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

**[0012]** Figur 1 zeigt einen Gasbrenner mit einem beweglich angeordneten Strömungskörper, Figur 2 einen nach oben hin offenen Gasbrenner mit Strömungskörper, Figur 3 ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Strömungskörper durch eine Vorrichtung geführt ist, Figur 4 eine Ausführung, bei dem die Verschiebung bzw. die Bewegung des Strömungskörpers zusätzlich durch ein Federelement beeinflußt wird, Figur 5 eine Ausführung, bei dem die Bewegung bzw. Verschiebung des Körpers zusätzlich durch eine elektromagnetische Vorrichtung beeinflußt wird, Figur 6 zeigt verschiedene Ausführungsformen des Strömungskörpers, Figur 7 zeigt unterschiedliche Ausführungsformen der Brenneraustrittsöffnungen und Figur 8 und 9 eine weitere geschlossene und offene Ausführung eines Gasbrenners, bei denen zwischen dem Strömungskörper und dem Brennerkörper Ringspalte ausgebildet sind.

50 **Beschreibung der Ausführungsbeispiele**

**[0013]** Figur 1 zeigt einen zylinderförmig ausgebildeten Gasbrenner 10, dessen Brennerkörper 12 auf seiner Mantelfläche mit Austrittsöffnungen 14 für ein Brenngas-Luftgemisch versehen ist. Der Gasbrenner 10 weiß eine Eintrittsöffnung 16 auf, über die das Brenngas-Luftgemisch in Pfeilrichtung zugeführt wird. Über eine schematisch dargestellte Zündvorrichtung 18

wird das über die Austrittsöffnungen 14 ausströmende Brenngas-Luftgemisch gezündet und verbrannt. Innerhalb des Brennerkörpers 12 ist ein beweglicher Körper 20, im folgenden als Strömungskörper 20 bezeichnet, angeordnet. Die Lage bzw. die Position des Strömungskörpers 20 innerhalb des Brennerkörpers 12 wird durch die zugeführte Menge des Brenngas-Luftgemisches bzw. durch die Strömungsgeschwindigkeit des Brenngas-Luftgemisches bestimmt. Wird die Brennerleistung erhöht, das heißt nimmt die zugeführte Menge des Brenngas-Luftgemisches zu, vergrößert sich die Hubhöhe des Strömungskörpers 20, wodurch sich der durch die Austrittsöffnungen 14 gebildete Ausströmbereich 22 des Brenngas-Luftgemisches bzw. die aktive Verbrennungszone vergrößert. Damit wird erreicht, daß trotz Veränderung der Brennerleistung die Wärme-Flächenbelastung des durch das an der Brenneroberfläche verbrennenden Brenngas-Luftgemisches konstant bleibt. Ist der Gasbrenner nicht in Betrieb, schließt der Strömungskörper 20 den Mischaum von den Austrittsöffnungen ab. Dadurch, daß im Betrieb des Gasbrenners der durch das Brenngas-Luftgemisch angeströmte Strömungskörper 20 im Anströmbereich einen konstanten Druck aufbaut, wird erreicht, daß das Brenngas-Luftgemisch mit der gleichen Geschwindigkeit in die Verbrennungszone strömt, so daß eine gleichmäßige Verbrennung über der gesamten Brenneroberfläche stattfindet. Damit kleinere Mengen des Brenngas-Luftgemisches, die durch den für eine freie Beweglichkeit des Strömungskörpers 20 notwendigen Ringspalt hindurchströmen, aus den hinter dem Strömungskörper 20 angeordneten Austrittsöffnungen 14 austreten können, ist die Stirnseite bzw. das obere Ende 24 des Brennerkörpers 12 geschlossen ausgebildet. Ist der Ringspalt zwischen dem Strömungskörper 20 und dem Brennerkörper 12 sehr klein gewählt, so daß der Leckstrom nur geringfügig ist, kann, wie in Figur 2 dargestellt, das obere Ende des Brennerkörpers 12 auch offen ausgebildet sein.

**[0014]** Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3, bei dem gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, ist der Strömungskörper 20 zur besseren Führung innerhalb des Brennerkörpers 12 mit einer Stange 26 verbunden, die in einer Führung 28 verschiebbar gelagert ist.

**[0015]** Im Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist koaxial zur Stange 26 ein Federelement 30 angeordnet, daß an seinem einen Ende mit dem Strömungskörper 20 und an seinem anderen Ende mit der Führung 28 verbunden ist. Durch das Federelement 30 kann die Flächenbelastung derart gesteuert werden, daß mit zunehmender Brennerleistung die Flächenbelastung in gewünschter Weise ansteigt. Damit kann die Leistungsmodulation des Gasbrenners vergrößert werden.

**[0016]** Figur 5 zeigt eine Alternative zur Beeinflussung der Flächenbelastung, wobei die Stange 26 im Führungsbereich als Magnet 32 ausgebildet ist, der in einer als Spule 34 ausgebildeten Führung verschiebbar gela-

gert ist. Durch eine entsprechende elektrische Ansteuerung der Spule 34 sind beliebige Beeinflussungen der Hubhöhe des Strömungskörpers 20 und damit der Flächenbelastung möglich.

**[0017]** Für alle dargestellten Ausführungsformen des Gasbrenners 10 sind unterschiedliche Formen des beweglichen Körpers 20 möglich. In Figur 6 sind verschiedene Formen aufgezeigt; als zylinderförmig ausgebildeter Körper 20A, als kegelförmig ausgebildeter Körper 20B, als Halbkugelkörper 20C, als Körper 20D, der aus einer Platte 21 und einer Führungsstange 23 besteht, und als Körper 20E, der als Vollkugel ausgebildet ist.

**[0018]** In Figur 7 sind unterschiedliche Formen der im Brennerkörper 12 angeordneten Austrittsöffnungen 14 für das Brenngas-Luftgemisch dargestellt. Die Austrittsöffnungen 14 können kreisrund ausgebildet und als Muster 14A oder als Muster 14B angeordnet sein. Darüberhinaus können die Austrittsöffnungen 14 langlochförmig ausgebildet und als Muster 14C oder als Muster 14D angeordnet sein.

**[0019]** In einem Ausführungsbeispiel nach Figur 8 ist zwischen dem Strömungskörper 20 und dem Brennerkörper 12 ein Ringspalt R ausgebildet, so daß eine bestimmte Menge des Brenngas-Luftgemisches seitlich am Strömungskörper 20 vorbeistromen kann. Dieser Teil des Gemisches gelangt über den Ausströmbereich 22B bzw. die Nachbrennzone zur vollständigen Verbrennung, wobei das obere Ende 24 des Brennerkörpers 12 geschlossen ausgebildet ist.

**[0020]** In Figur 9 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, das im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel nach Figur 8 mit einem Brennerkörper 12 versehen ist, der an seiner Stirnseite offen ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform ist ebenfalls ein Ringspalt R zwischen dem Strömungskörper 20 und dem Brennerkörper 12 vorgesehen. In diesem Fall wird jedoch die Nachbrennzone 22B durch den Ringspalt R und durch gegebenenfalls am Strömungskörper 20 zusätzlich angebrachte Öffnungen 38 bzw. Bohrungen gebildet. Der Vorteil dieser nach oben hin offenen Ausführung des Brennerkörpers 12 besteht darin, daß sich hinter dem Strömungskörper 20 kein zusätzlicher Druck aufbauen kann, der die Verbrennung in der Hauptbrennzone 22A beeinflussen würde. Zur sicheren Zündung des möglicherweise hinter dem Strömungskörper 20 unverbrannten Restgasgemisches ist an der offenen Stirnseite des Brennerkörpers 20 eine zweite Zündeinrichtung 36 vorgesehen.

**[0021]** Auch bei den Gasbrennerausführungen nach den Fig. 8 und 9 kann der Strömungskörper 20 wie bei den Ausführungen nach Fig. 3 bis 5 über eine Stange 26 geführt werden, sowie mit Mitteln (Federelement 30, Magnet 32, Spule 34) zur Beeinflussung der wirksamen Brenneraustrittsfläche versehen werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Regeln eines Gasbrenners mit einem Brennerkörper, der eine Brenneraustrittsfläche aufweist, durch die ein Brenngas-Luftgemisch hindurchströmt und gezündet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die wirksame Brenneraustrittsfläche in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit bzw. der zugeführten Menge des Brenngas-Luftgemisches bestimmt wird. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Brenngas-Luftgemisch gegen einen im Brennerkörper (12) beweglich angeordneten Körper (20) anströmt, wobei sich ein Gleichgewichtszustand einstellt, bei dem der Hub des beweglichen Körpers (20) die aktive Austrittsfläche für das Brenngas-Luftgemisch bestimmt. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Brennerkörper (12) und dem beweglichen Körper (20) ein Ringspalt (R) ausgebildet ist, der so bemessen ist, daß sich in Strömungsrichtung gesehen hinter dem beweglichen Körper (20) eine Nachbrennzone für das Brenngas-Luftgemisch ausbildet. 20 25
4. Gasbrenner mit einem Brennerkörper, der mit Austrittsöffnungen für ein Brenngas-Luftgemisch versehen ist, mit einer Zufuhr- und Zündeinrichtung für das Brenngas-Luftgemisch, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Brennerkörpers (12) ein beweglicher bzw. durch die Strömung des Brenngas-Luftgemisches verschiebbarer Körper (20) angeordnet ist, durch dessen Lage bzw. Position die wirksame Brenneraustrittsfläche bestimmt ist. 30 35
5. Gasbrenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennerkörper (12) zylinderförmig ausgebildet ist, wobei die Stirnseite (24) bzw. das obere Ende des Brennerkörpers (12) geschlossen ist. 40
6. Gasbrenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennerkörper (12) zylinderförmig ausgebildet ist, wobei die Stirnseite des Brennerkörpers (12) offen ausgebildet ist. 45
7. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Brennerkörper (12) und dem beweglichen Körper (20) ein Ringspalt (R) vorgesehen ist. 50
8. Gasbrenner nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß in Strömungsrichtung des Brenngas-Luftgemisches gesehen hinter dem beweglichen Körper (20) eine zweite Zündvorrich- 55
9. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Körper (20) mit einer Stange (26) verbunden ist, die an ihrem anderen Ende in einer Führung (28, 34) verschiebbar gelagert ist.
10. Gasbrenner nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beeinflussung der wirksamen Brenneraustrittsfläche koaxial zur Stange (26) ein Federelement (30) vorgesehen ist, das an dem einen Ende mit dem beweglichen Körper (20) und an dem anderen Ende mit der Führung (28) verbunden ist.
11. Gasbrenner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beeinflussung der wirksamen Brenneraustrittsfläche das in der Führung (34) verschiebbar gelagerte Ende (32) der Stange (26) als Magnet ausgebildet ist, während die Führung (34) für die Stange (26) als Spule ausgebildet ist.

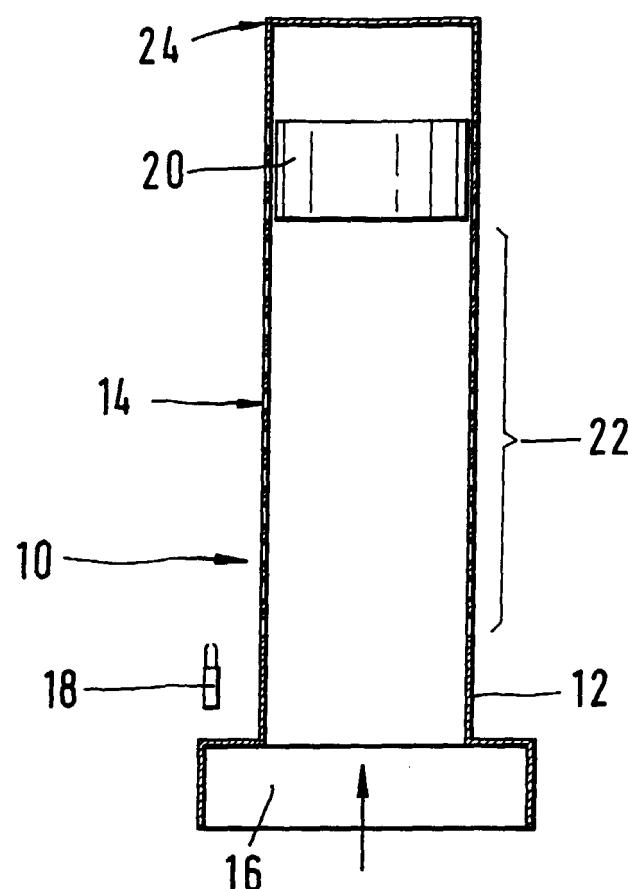


FIG. 1

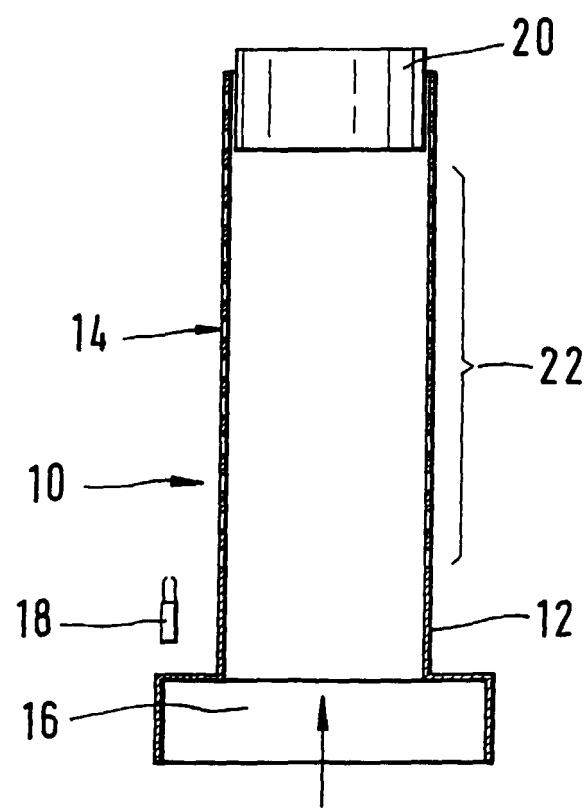


FIG. 2

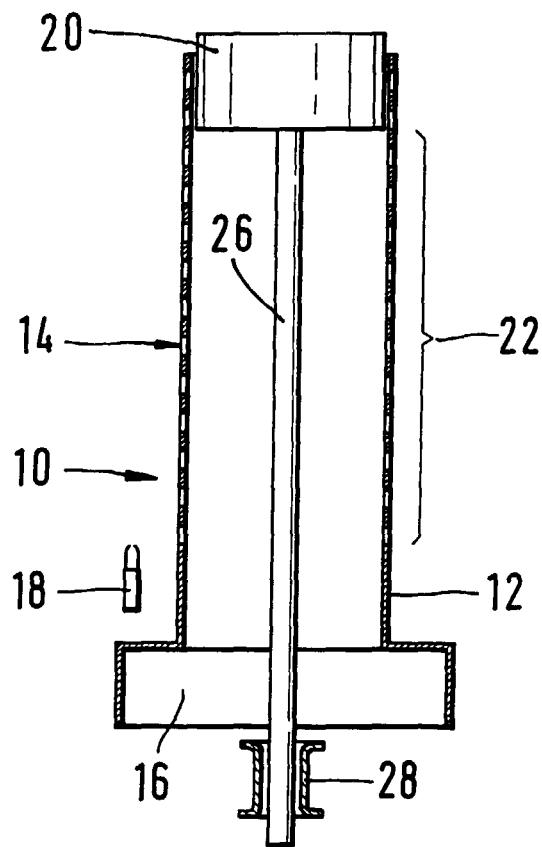


FIG. 3

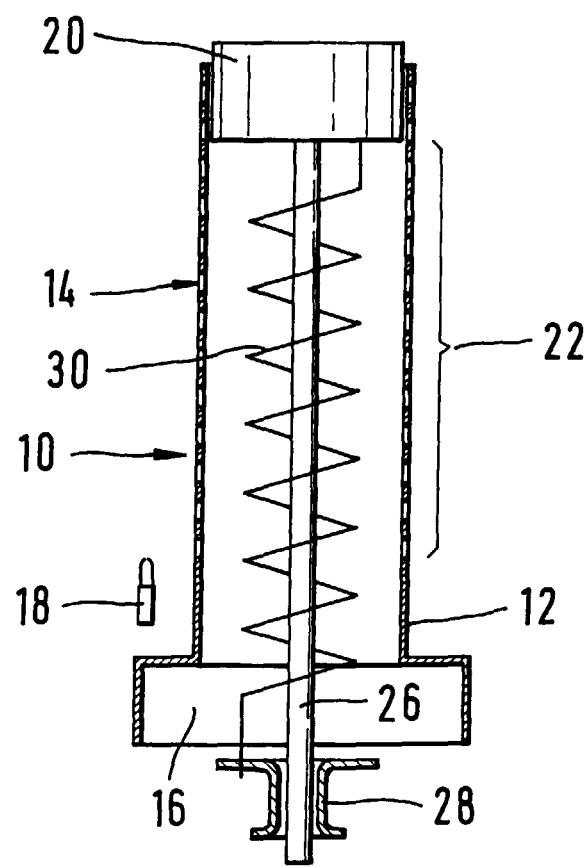


FIG. 4

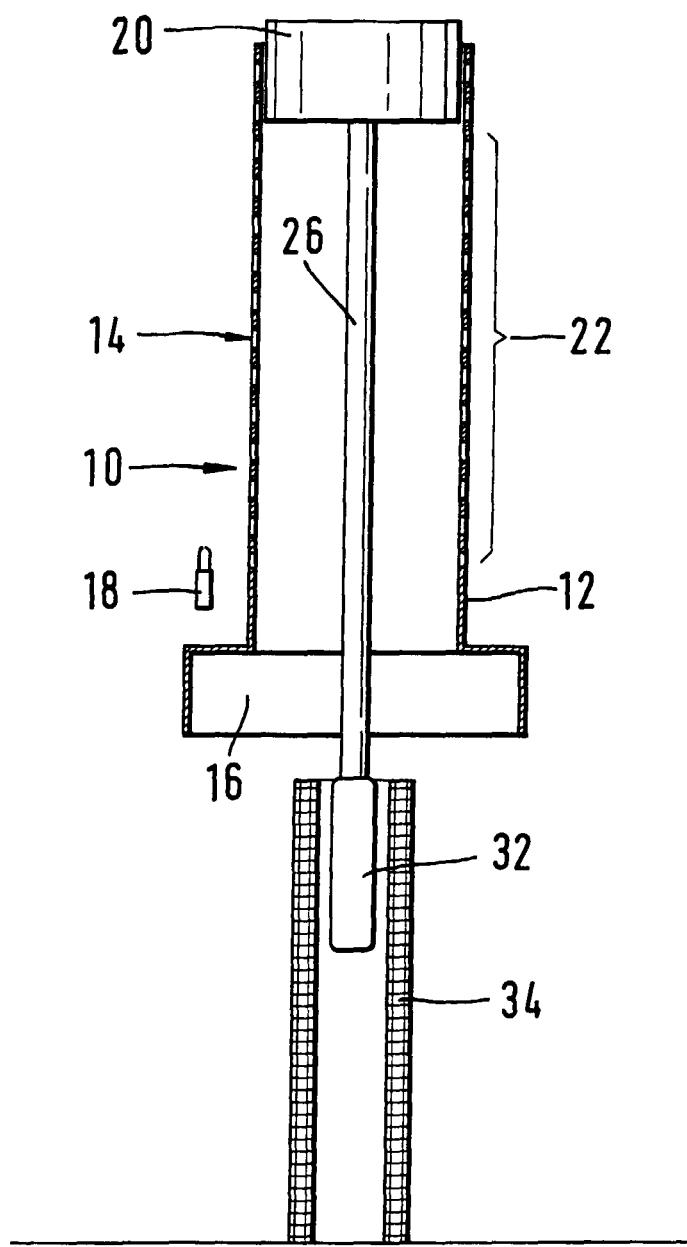


FIG. 5

FIG. 6

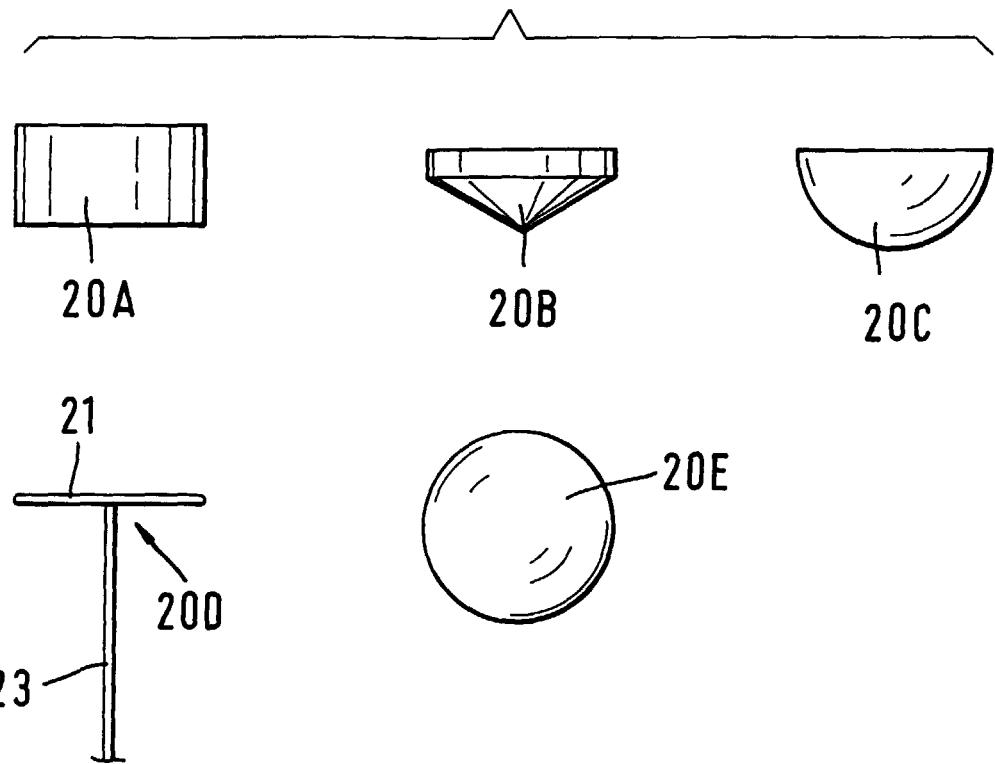
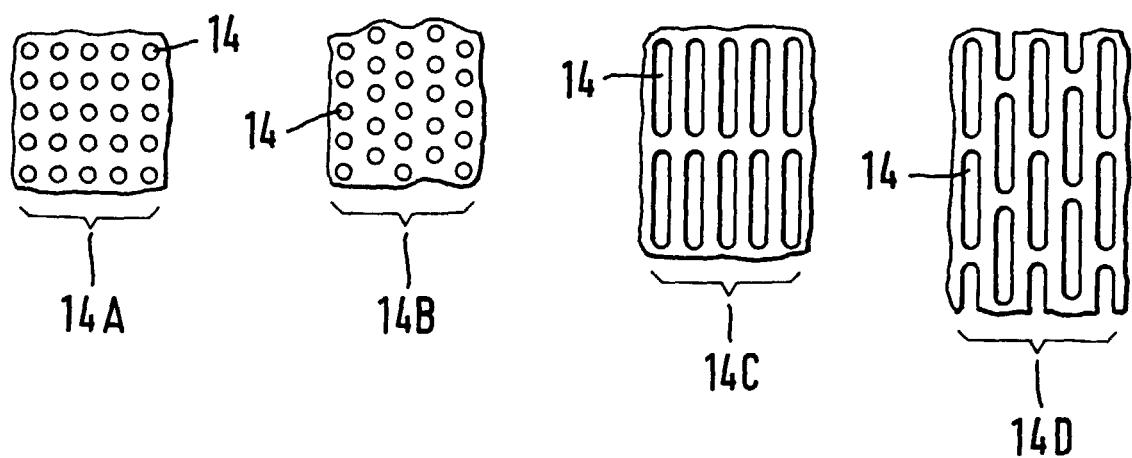


FIG. 7



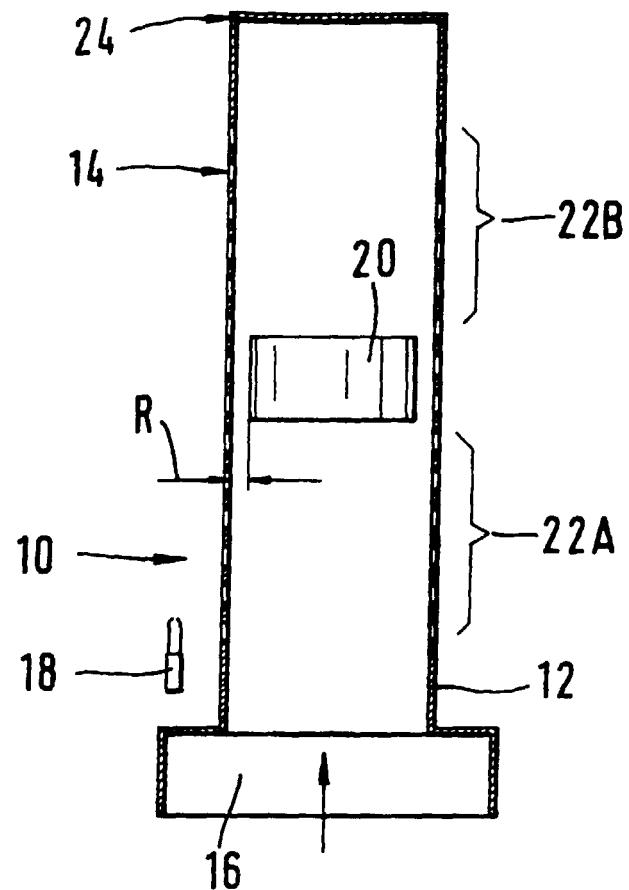


FIG. 8

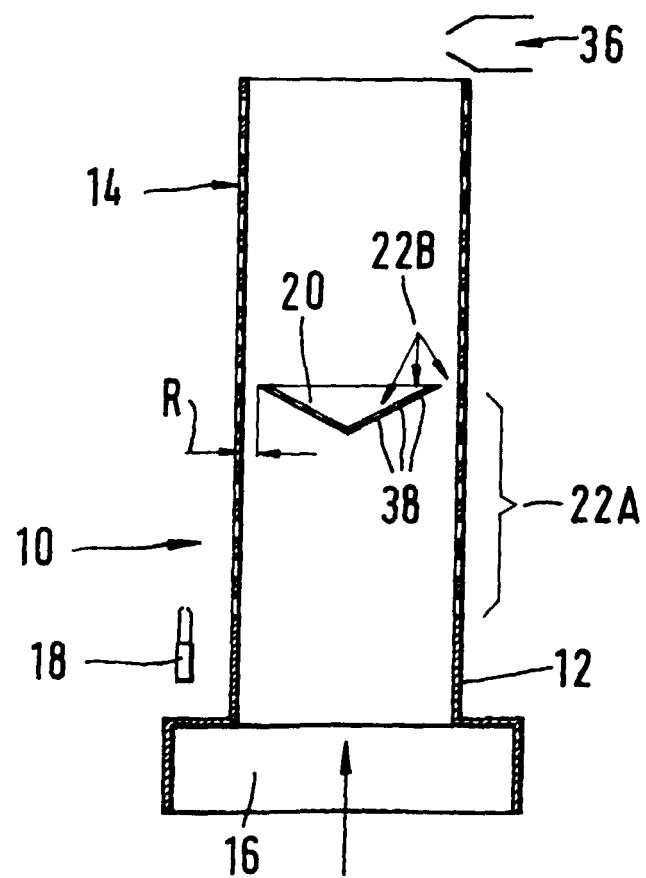


FIG. 9



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)						
X	DE 20 03 336 A (AKTIEBOLAGET ELEKTROLUX) 30. Juli 1970 (1970-07-30) * Seite 3, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 3; Abbildungen 1,2 *	1,2,4-7, 9	F23D14/60 F23D14/46						
X	DE 296 06 020 U (VAILLANT JOH GMBH & CO) 13. Juni 1996 (1996-06-13)	1,2,4,5, 7							
A	* Seite 2, Zeile 23 - Seite 3, Zeile 22; Abbildungen 1-3 *	9,10							
A	DE 296 11 596 U (FURIGAS ASSEN BV) 12. September 1996 (1996-09-12)	-----							
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)									
F23D									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>11. November 1999</td> <td>Phoa, Y</td> </tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	11. November 1999	Phoa, Y
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	11. November 1999	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 L : aus anderen 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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur									

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 5210

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-11-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2003336 A	30-07-1970	SE 333554 B FR 2029608 A	22-03-1971 23-10-1970
DE 29606020 U	13-06-1996	AT 402659 B AT 49095 A	25-07-1997 15-11-1996
DE 29611596 U	12-09-1996	KEINE	