

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 939 276 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.09.1999 Patentblatt 1999/35

(51) Int Cl.⁶: **F23D 11/24**, F23D 11/40,
F23D 11/42, F23C 11/00,
F23C 7/00

(21) Anmeldenummer: **98890160.9**

(22) Anmeldetag: **27.05.1998**

(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

(72) Erfinder: **Keppler, Michael, Dr. Ing.**
91080 Uttenreuth (DE)

(74) Vertreter: **Hübscher, Helmut, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Heiner Hübscher
Spittelwiese 7
4020 Linz (AT)

(30) Priorität: **27.02.1998 AT 35298**

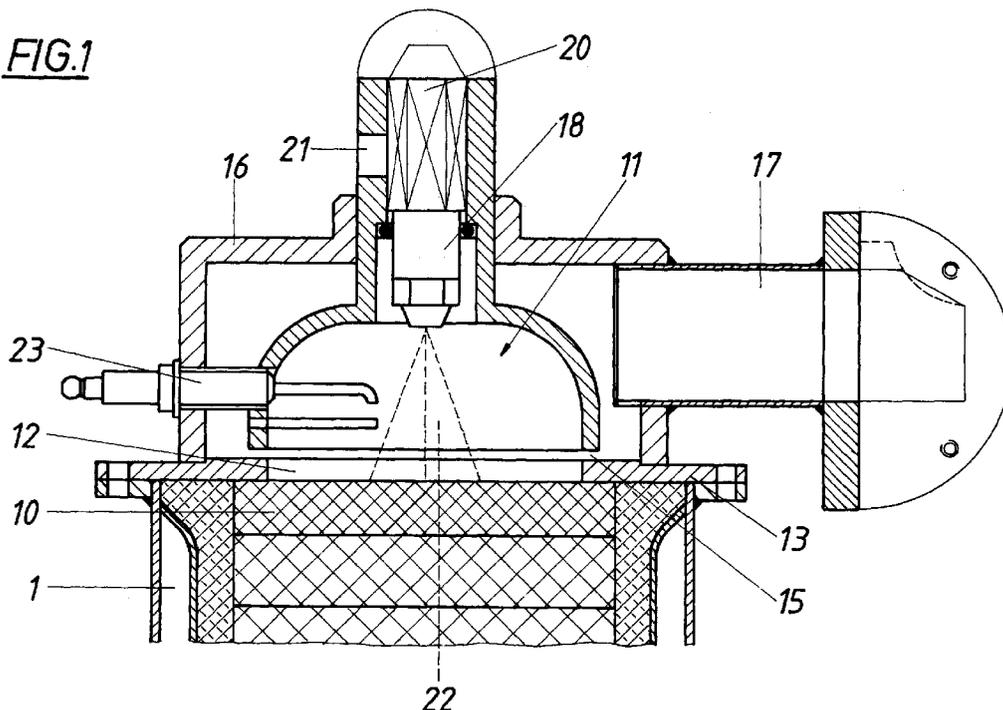
(71) Anmelder: **Windhager Zentralheizung**
Gesellschaft m.b.H.
5201 Seekirchen (AT)

(54) Vorrichtung in mit flüssigen Brennstoffen betriebenen Heizungsanlagen

(57) Bei einer Vorrichtung in mit flüssigen Brennstoffen betriebenen Heizungsanlagen (1) zur Erzeugung eines für die Verbrennung an bzw. in wenigstens einem porösen Festkörper (6) bestimmten Brennstoff-Luftgemisches, mit einem dem Abbrandbereich am Festkörper (6) vorgeordneten Mischraum (11) für die Verbrennungsluft und den über eine Einspritzdüse (18) zuge-

führten Brennstoff, ist die Einspritzdüse (18) als sowohl mit dem flüssigen Brennstoff, als auch mit unter Überdruck stehendem Gas, nämlich wenigstens einem Teil der Verbrennungsluft und bzw. oder zurückgeführten Verbrennungsabgasen beschickbare Zerstäuberdüse ausgebildet, die in dem gegen den Abbrandbereich offenen Mischraum (11) eine gegen diesen Abbrandbereich gerichtete Sprühwolke (22) erzeugt.

FIG.1



EP 0 939 276 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung in mit flüssigen Brennstoffen betriebenen Heizungsanlagen zur Erzeugung eines für die Verbrennung an bzw. in wenigstens einem porösen Festkörper bestimmten Brennstoff-Luftgemisches, mit einem dem Abbrandbereich am Festkörper vorgeordneten Mischraum für die Verbrennungsluft und den über eine Einspritzdüse zugeführten Brennstoff.

[0002] Heizungsanlagen dieser Art werden beispielsweise in Form von Zentralheizungskesseln realisiert. Gegenüber den herkömmlichen Heizungsanlagen, bei denen ein Brennstoff-Luftgemisch einem Brenner zugeführt und durch geeignete strömungstechnische Maßnahmen eine örtlich stabilisierte Flamme am Brenner erhalten wird, haben Heizungsanlagen, für die die vorliegende Vorrichtung gedacht ist, den Vorteil, daß die Verbrennung am bzw. im porösen Festkörper in einem genau definierbaren Bereich erfolgt, wobei eine verbesserte Ausnützung des Brennstoffes bei erhöhtem Wirkungsgrad und zusätzlich geringerer Schadstoffbelastung durch die Abgase erhalten werden kann. Als poröse Festkörper werden in der Praxis offenporige Keramikkörper, mit Kugeln aus keramischem Material gefüllte hitzebeständige Behälter oder Einsätze, aber auch Drahtgeflechte verschiedenster Form verwendet. Die erwähnten erzielbaren Verbesserungen hängen in der Praxis allerdings sehr weitgehend von einer richtigen Aufbereitung des Brennstoff-Luftgemisches und von der richtigen Verteilung dieses Brennstoff-Luftgemisches beim Abbrand, also beim Anströmen oder Durchströmen des Festkörpers ab. Hier können die bekannten Vorrichtungen noch nicht voll befriedigen. Bei der bekannten Ausführung ist dem Abbrandbereich mit Abstand der Mischraum vorgeordnet, bei dem es sich praktisch um eine mit Luft beschickbare Kammer handelt, in die der Brennstoff durch eine oder mehrere Einspritzdüsen in Form feiner Strahlen eingespritzt wird, wobei durch die Relativbewegung von Luft und Strahlen eine Aufteilung des Brennstoffes in Tröpfchen angestrebt wird und durch Durchwirbelung dieses Gemisches im weiteren Förderweg eine Homogenisierung erzielt werden soll. Trotzdem lassen sich kaum tatsächlich homogene Brennstoff-Luftgemische erzielen. Wegen der vorkommenden Schwankungen ergibt sich eine unterschiedliche Flammenbildung am porösen Festkörper und damit auch eine unterschiedliche Verteilung in der erzeugten Wärme, wobei es bei nicht ausreichend fein verteiltem Brennstoff und unhomogener Zusammensetzung des Brennstoff-Luftgemisches auch zu einer unvollständigen Verbrennung von Teilen des Brennstoffes kommen kann, worunter wieder der Wirkungsgrad leidet und eine erhöhte Schadstoffbelastung der Abgase möglich ist.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, hier Abhilfe zu schaffen und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit deren Hilfe die Erzielung eines ho-

mogenen Brennstoff-Luftgemisches möglich ist und eine gleichmäßige Beaufschlagung des Abbrandbereiches mit diesem Gemisch erzielt werden kann.

[0004] Die gestellte Aufgabe wird prinzipiell dadurch gelöst, daß die Einspritzdüse als sowohl mit dem flüssigen Brennstoff, als auch mit unter Überdruck stehendem Gas, nämlich wenigstens einem Teil der Verbrennungsluft und bzw. oder zurückgeführten Verbrennungsabgasen beschickbare Zerstäuberdüse ausgebildet ist, die in dem gegen den Abbrandbereich offenen Mischraum eine gegen diesen Abbrandbereich gerichtete Sprühwolke erzeugt.

[0005] In einer derartigen, auch als "Spray" bezeichneten Sprühwolke wird der Brennstoff von Haus aus in feinste Partikel zerstäubt. Durch Wärmeeinwirkung können diese feinsten Partikel überdies schon vor der Verbrennung wenigstens zum Großteil zur Verdampfung gebracht werden, so daß erst ein völlig homogenisiertes Brennstoff-Luftgemisch tatsächlich zur Verbrennung gelangt. Die Wärmezufuhr kann dabei vorwiegend durch Wärmestrahlung vom Abbrandbereich her erfolgen. Bei der einen möglichen Ausführung des Erfindungsgegenstandes findet eine zusätzliche Erwärmung auch dadurch statt, daß Verbrennungsabgase in noch heißer Form bei der Bildung der Sprühwolke zum Einsatz gelangen. Selbstverständlich kann auch für die Bildung der Sprühwolke verwendete Verbrennungsluft vor der Einleitung in die Zerstäuberdüse einer Vorwärmung unterzogen werden. Bei der Abgasrückführung werden unvollständig verbrannte Bestandteile neuerlich der Verbrennung zugeführt und damit schadstoffarm entsorgt. Die Sprühwolke kann so eingestellt werden, daß sie das Brennstoff-Luftgemisch über genau vorherbestimmbare Bereiche des Abbrandbereiches, also des porösen Festkörpers, vorzugsweise gleichmäßig verteilt und damit eine gleichmäßige Abbrandfront in bzw. an diesem Festkörper erzeugt.

[0006] Bereits durch die Verwendung der Zerstäuberdüse werden, wie oben angeführt, entscheidende Vorteile erzielt. Eine weitere Homogenisierung läßt sich dadurch erreichen, daß der Mischraum mit Abstand von der Zerstäuberdüse einen oder mehrere Einlässe für die bzw. den Rest der Verbrennungsluft aufweist, die zur Erzeugung eines homogenen Brennstoff-Luftgemisches über diesen Einlaß bzw. diese Einlässe mit unter einem Anstellwinkel zur Sprühwolke gerichtetem Strömungsverlauf zuführbar ist. Die auf die Sprühwolke und aufeinander auftreffenden Luftströme bewirken hier eine noch feinere Verteilung der Brennstoffpartikel in der Verbrennungsluft und eine weitere Homogenisierung. Durch die Ausrichtung der Luftströmungen gegeneinander und gegenüber der Sprühwolke läßt sich die Form und die Durchwirbelung der den Mischraum in Richtung auf die Abbrandzone zu verlassenden Sprühwolke und auch die Verweildauer der Bestandteile der Sprühwolke im Mischraum beeinflussen. Die zusätzliche Verbrennungsluft wird nach einer Möglichkeit über ein Gebläse zugeführt. Nach einer anderen Variante wird in der Hei-

zungsanlage abzugsseitig ein Sauggebläse angebracht, so daß die zusätzliche Verbrennungsluft entsprechend angesaugt wird. Besonders die letztgenannte Ausführung erleichtert es, wenigstens einen Teil der abgesaugten Verbrennungsgase abzuzweigen und für die Bildung der Sprühwolke an der Zerstäuberdüse zu verwenden.

[0007] Konstruktiv wird derzeit eine Ausführung bevorzugt, nach der der Mischraum die Grundform eines z. B. glockenförmigen Rotationskörpers aufweist, die Zerstäuberdüse im Scheitelbereich dieses Hohlraumes angebracht und coaxial zu diesem ausgerichtet ist, wobei der bzw. die radial gerichteten Einlässe für die Verbrennungsluft in der Nähe des zum Abbrandbereich führenden Auslasses des Mischraumes vorgesehen sind. Ein besonders hoher Gleichmäßigkeitsgrad wird dann erreicht, wenn ein als umlaufender Ringspalt der Mischraumwand ausgebildeter zusätzlicher Lufteinlaß vorgesehen ist. Hier erzeugt die konzentrisch zur Mitte einströmende Luft in diesem Bereich coaxial ausgerichtete Querkomponenten, die die Bildung einer besonderen Form der Sprühwolke ermöglichen. Meist wird man an der Zerstäuberdüse einen kleineren Abstrahlkegel für die Sprühwolke einstellen, da dieser Abstrahlkegel sich durch die zusätzlich zugeführten Luftströmungen gegen den Austrittsbereich des Mischraumes zu aufweiten wird.

[0008] Wenn für den bzw. die zusätzlichen Lufteinlässe Abdeckungen aus porösen Festkörpern vorgesehen sind, kann man eine weitere Vergleichmäßigung der Lufteinströmung erzielen und zusätzlich bei vom Abbrandbereich her erwärmten Abdeckungen über diese einen Teil der zur Verdampfung des Brennstoffes benötigten Wärme zuführen.

[0009] Schließlich ist nach einer Weiterbildung noch zum Starten des Verbrennungsvorganges in der Mischkammer wenigstens eine Zünd- oder Glühkerze bzw. Zündelektrode vorgesehen. Das Gemisch wird beim Startvorgang innerhalb der Mischkammer gezündet. Wird die Brennstoffzufuhr in der beschriebenen Weise fortgesetzt, so wandert die Abbrandzone mit zunehmender Erhitzung in den bzw. zu dem dafür vorgesehenen Bereich des porösen Festkörpers.

[0010] Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes entnimmt man der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung im Längsschnitt und

Fig. 2 in kleinerem Maßstab und teilweise schematisiert eine Ausführungsvariante der Vorrichtung bei ihrem Einsatz auf einem Zentralheizungskessel.

[0011] Die Vorrichtung nach den Fig. 1 und 2 bildet einen Aufsatzteil auf einen Zentralheizungskessel 1,

von dem in Fig. 2 nur ein Wassermantel 2, mit diesem verbundene Wärmetauscher 3, Vor- und Rückleitungsanschlüsse 4, 5 und ein poröser, aus mehreren Schichten aufgebauter Festkörper 6 dargestellt wurden, in welchem porösen Festkörper 6 beim Normalbetrieb der Abbrand stattfindet. Ein Rauchgasabzug, in dem gegebenenfalls ein Sauggebläse untergebracht wird, ist vorhanden, wurde aber nicht dargestellt. Zwischen dem Festkörper 6 und einem oberen Aufsatzteil 7 des Kessels 1 sind mehrere Lagen 8, 9, 10 aus porösem, offporigem Schaummaterial vorgesehen, die der besseren Verteilung des Brennstoff-Luftgemisches und einer teilweisen Wärmeabschirmung der Abbrandzone 6 gegen die Mischkammer 11 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dienen.

[0012] Diese Mischkammer 11 hat die Grundform einer nach unten offenen Glocke, die über einer Öffnung 12 einer Abdeckplatte 13 des Kessels angeordnet ist (Fig. 1). Nach Fig. 2 greift ein wieder poröser Teil 14 in die untere Öffnung der Mischkammer 11 ein, wobei sowohl hier als auch bei der Ausführung nach Fig. 1 zwischen dem unteren Rand der Mischkammer 11 und dem Kessel ein Lufteinlaßspalt 15 freibleibt.

[0013] Die Mischkammer 11 ist in den Aufsatzteil 7 bzw. einem Kasten 16 eingesetzt, der mit dem Spalt 15 in Verbindung steht und über eine Leitung 17 mit Verbrennungsluft beschickt werden kann. Bei einem Sauggebläse am Rauchgasabzug ist die Leitung 17 nach außen offen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Leitung 17 über ein Druckgebläse mit Luft zu beschicken.

[0014] In die Mischkammer 11 ist vom Scheitel her eine Zerstäuberdüse 18 eingesetzt, die über eine Leitung 20 von einer Pumpe her mit unter Druck gesetztem flüssigem Brennstoff (Heizöl) und über einen weiteren Einlaß 21 (nur in Fig. 1 dargestellt) mit Druckluft oder mit unter Druck gesetzten, zurückgeführten Verbrennungsabgasen beschickt werden kann und am Austrittsende während des Betriebes eine Sprühwolke 22 abstrahlt. Ohne zusätzliche Luftzufuhr hätte die Sprühwolke 22 etwa den in Fig. 1 angedeuteten Umriß. Da aber über den Ringspalt 15 mit radialer Strömungsrichtung Luft eindringt, wird die Sprühwolke in ihrer Form verändert und tritt daher breiflächig, vorzugsweise über die gesamte Öffnung 12, in Richtung auf die porösen Körper 6, 8, 9, 10 zu aus. Durch den Aufprall der zusätzlich zugeführten Luft auf die Sprühwolke wird ein homogenes Brennstoff-Luftgemisch erreicht, das überdies durch die Abstrahlung von 10 her bzw. über den Körper 14 vorgewärmt wird und beim Durchtritt durch die porösen Schichten 8 - 10 verdampft, ehe es schließlich in der Zone 6 verbrennt.

[0015] Beim Start der Heizungsanlage wird das nach Einschalten der Brennstoff- und Luftzufuhr im Mischraum 11 vorhandene Brennstoff-Luftgemisch innerhalb dieses Mischraumes mittels einer Zünd- oder Glühkerze 23, 24 gezündet. Durch den herrschenden Zug wandert die Abbrandzone durch die Schichten 10, 9, 8

schließlich in den Bereich 6, wo während des Dauerbetriebes der vollständige Abbrand am porösen Festkörper vor sich geht.

[0016] Bei den Ausführungsbeispielen wurde von einer Luftzufuhr über den Ringspalt 15 ausgegangen. Es wäre auch möglich, statt diesem Ringspalt mehrere, vorzugsweise radial gerichtete Luftzufuhröffnungen in der Glocke vorzusehen.

lichen Lufteinlässe (15) Abdeckungen (14) aus porösen Festkörpern vorgesehen sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum Starten des Verbrennungsvorganges in der Mischkammer (11) wenigstens eine Zünd- oder Glühkerze (23, 24) bzw. Zündelektrode vorgesehen ist.

10

Patentansprüche

1. Vorrichtung in mit flüssigen Brennstoffen betriebenen Heizungsanlagen (1) zur Erzeugung eines für die Verbrennung an bzw. in wenigstens einem porösen Festkörper (6) bestimmten Brennstoff-Luftgemisches, mit einem dem Abbrandbereich am Festkörper (6) vorgeordneten Mischraum (11) für die Verbrennungsluft und den über eine Einspritzdüse (18) zugeführten Brennstoff, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzdüse (18) als sowohl mit dem flüssigen Brennstoff, als auch mit unter Überdruck stehendem Gas, nämlich wenigstens einem Teil der Verbrennungsluft und bzw. oder zurückgeführten Verbrennungsabgasen beschickbare Zerstäuberdüse ausgebildet ist, die in dem gegen den Abbrandbereich offenen Mischraum (11) eine gegen diesen Abbrandbereich gerichtete Sprühwolke (22) erzeugt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischraum (11) mit Abstand von der Zerstäuberdüse (18) einen oder mehrere Einlässe (15) für die bzw. den Rest der Verbrennungsluft aufweist, die zur Erzeugung eines homogenen Brennstoff-Luftgemisches über diesen Einlaß (15) bzw. diese Einlässe mit unter einem Anstellwinkel zur Sprühwolke (22) gerichtetem Strömungsverlauf zuführbar ist.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischraum (11) die Grundform eines z. B. glockenförmigen Rotationskörpers aufweist, die Zerstäuberdüse (18) im Scheitelbereich dieses Hohlraumes angebracht und koaxial zu diesem ausgerichtet ist, wobei der bzw. die radial gerichteten Einlässe (15) für die Verbrennungsluft in der Nähe des zum Abbrandbereich führenden Auslasses (12) des Mischraumes (11) vorgesehen sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein als umlaufender Ringspalt (15) der Mischraumwand ausgebildeter zusätzlicher Lufteinlaß vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für den bzw. die zusätz-

15

20

25

30

35

40

45

50

55

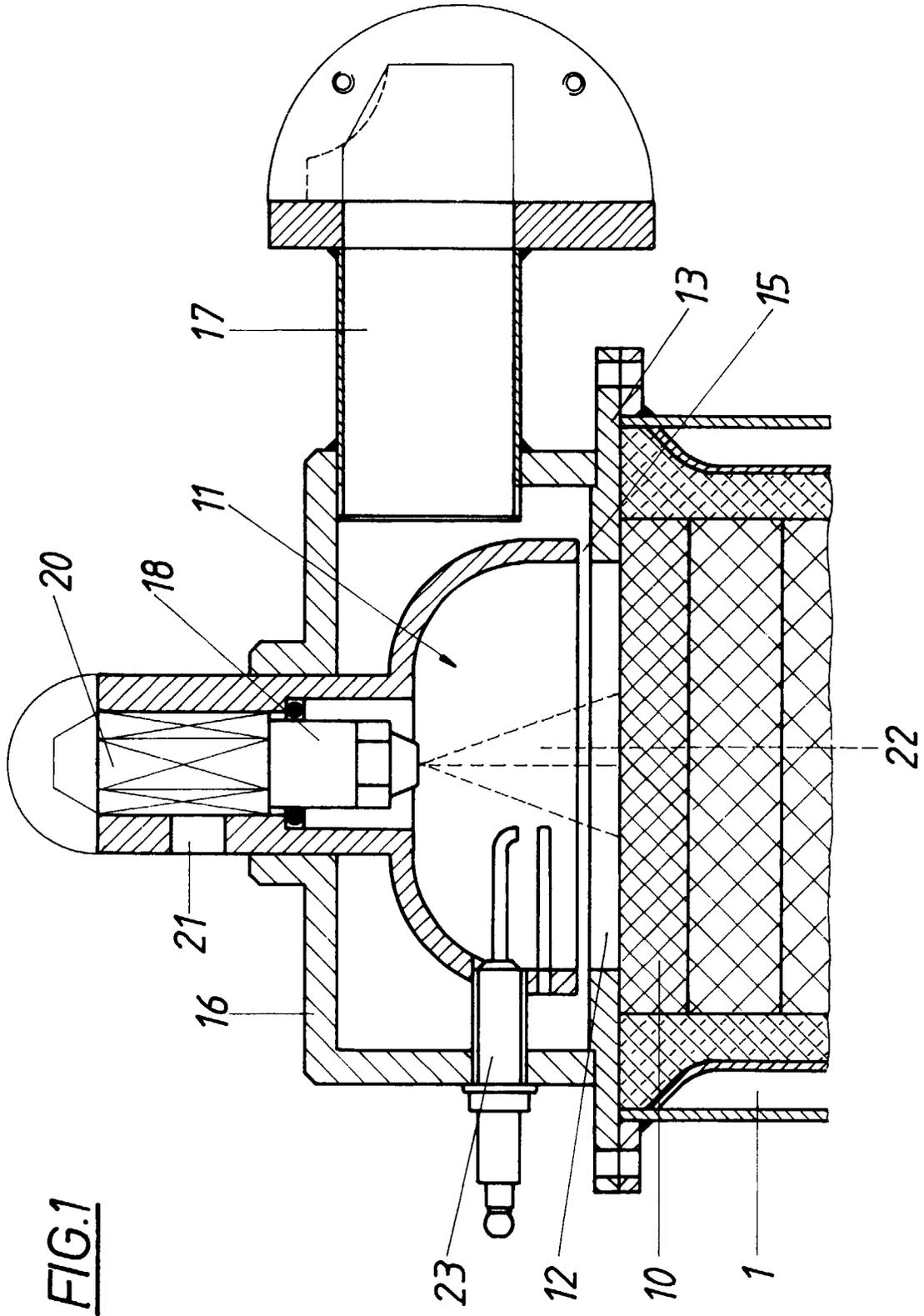


FIG.2

