

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 777 081 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.1997 Patentblatt 1997/23

(51) Int Cl.⁶: **F23C 7/00**, F23D 17/00,
F23D 14/62, F23D 11/40

(21) Anmeldenummer: **96810738.3**

(22) Anmeldetag: **06.11.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB

(30) Priorität: **02.12.1995 DE 19545026**

(71) Anmelder: **ABB RESEARCH LTD.**
8050 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Döbbling, Klaus, Dr.**
5200 Windisch (CH)
• **Eroglu, Adnan, Dr.**
5417 Untersiggenthal (CH)

- **Knöpfel, Hans Peter**
5627 Besenbüren (CH)
- **Polifke, Wolfgang, Dr.**
5200 Windisch (CH)
- **Winkler, Dieter**
79787 Lauchringen (DE)

(74) Vertreter: **Klein, Ernest et al**
Asea Brown Boveri AG
Immaterialgüterrecht(TEI)
Haselstrasse 16/699 I
5401 Baden (CH)

(54) **Vormischbrenner**

(57) Bei einem Vormischbrenner mit einem drallstabilisierenden Innenraum (20), der im wesentlichen von zueinander versetzt und ineinandergeschachtelten Teilschalen (11, 12) sowie von einem kegelförmig verlaufenden Innenkörper (13) gebildet ist, erstreckt sich stromauf der von den versetzten Teilschalen gebildeten

tangentialen Lufteintrittsschlitz (11a, 12a) je ein Zuführungs-
kanal (11c, 12c), der mindestens mit Mitteln (11d, 12d) zur Verwirbelung eines Luftstromes (23) und mit Mitteln zur Einbringung eines Brennstoffes (24) be-
stückt ist. Vorzugsweise wird die Einbringung des Brennstoffes stromab der Mittel zur Verwirbelung des Luftstromes angeordnet.

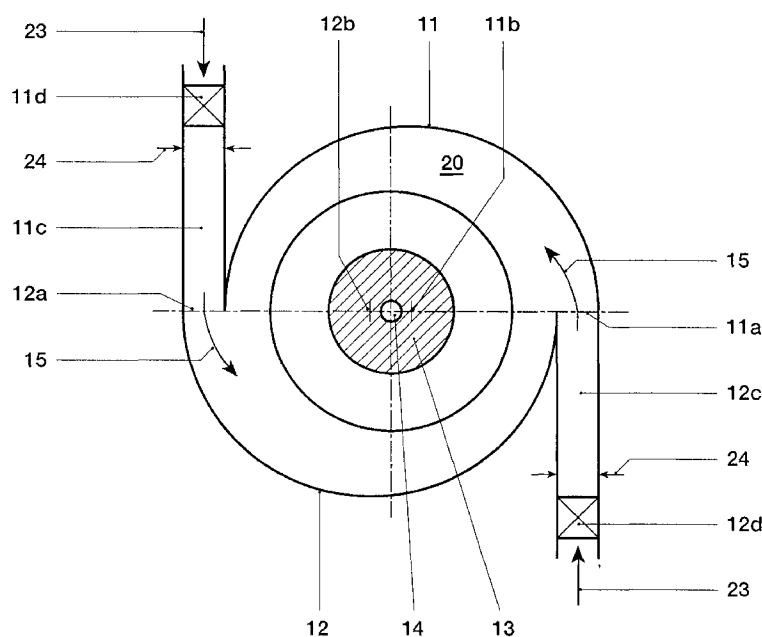


FIG. 2

EP 0 777 081 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Vormischbrenner gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Magere vorgemischte Verbrennung ist ein verbreitetes Verfahren zum Erreichen niedriger Schadstoff-Emissionen, insbesondere Stickoxid-Emissionen, bei der Verbrennung von Brennstoffen mit geringem Gehalt an Stickstoffverbindungen. Aus Publikationen ist bekanntgeworden, dass mit Experimentalbrennern durch Verbesserung der Mischungsgüte von Luft und Brennstoff eine weitere Verringerung der Stickoxid-Emissionen, insbesondere bei der Verbrennung unter hohem Druck, wie dies bei Gasturbinen der Fall ist, möglich ist. Eine Uebertragung solcher Experimentalbrenner auf die Maschinenteknologie ist jedoch nicht ohne weiteres möglich, da hier hohe Anforderungen bezüglich Flammenstabilisierung und Rückzündsicherheit bestehen. Herkömmliche drallstabilisierte und maschinen-taugliche Vormischbrenner mischen den Brennstoff erst kurz vor der Flammenzone in die Verbrennungsluft ein. Untersuchungen in diesem Zusammenhang haben ergeben, dass hiermit noch keine homogene Vermischung von Luft und Brennstoff bis zur Flammenzone erreicht werden kann. Eine Verlegung der Brennstoffeindüsung stromauf zur Verlängerung der Mischungszeit und damit Verbesserung der Mischungsgüte ist wegen der damit verbundenen Rückzündungsgefahr in einem maschinentauglichen Brenner nicht zugelassen.

Aus WO 93/17279 ist ein Brenner bekanntgeworden, der im wesentlichen aus einer zylindrischen Kammer besteht, welche ihrerseits mehrere tangential angeordnete Schlitze aufweist, durch welche die Verbrennungsluft ins Innere der Kammer strömt. Im Bereich dieser Schlitze, am Uebergang zum Innenraum der Kammer, wirken in axialer Richtung eine Reihe von Brennstoffdüsen, durch welche vorzugsweise ein gasförmiger Brennstoff der dort durchströmenden Verbrennungsluft beigemischt wird. Der Innenraum der Kammer ist des weiteren mit einem kegelförmigen Körper versehen, der sich in Strömungsrichtung verjüngt, wobei im Bereich der Spitze dieses kegelförmigen Körpers weitere Brennstoffdüsen für einen vorzugsweise flüssigen Brennstoff vorgesehen sind. Stromab der Kegelspitze dieses Körpers wird die Verbrennungsluft zur Zündung gebracht. Um die Flamme ausserhalb der Vormischstrecke des Brenners stabil zu halten, muss die Strömung in der Kammer selbst unterkritisch sein, d.h., die Drallzahl muss hier so klein sein, dass es zu keinem Wirbelauflagen kommt. Die kritische Drallzahl lässt sich durch drei Parameter am richtigen Ort erreichen: Durch eine Veränderung der Breite der tangentialen Schlitze, und andererseits durch eine Anpassung des Winkels des

kegeligen Körpers im Innenraum der Kammer und durch Zugabe einer zentralen Stützluft, sei sie verdreht oder unverdreht. Durch die Brennstoffeindüsung im Bereich der Schlitze sind diese in ihrer Auslegung aber stark eingeschränkt. Darüber hinaus lässt sich eine optimale homogene Vermischung von Luft und Brennstoff nicht unmittelbar erreichen, dies gilt insbesondere für jene Brennstoffeindüsungen, die sich am Ende des Brenners befinden, und die sich demnach im unmittelbaren Bereich der Ebene der Flammenfront befinden, womit durch diese Nähe überdies eine latente Rückzündungsgefahr besteht.

Darstellung der Erfindung

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Vormischbrenner der eingangs genannten Art die Mischungsgüte zu verbessern, und die Rückzündungsgefahr während des ganzen Betriebes zu eliminieren.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass sich die Verbesserung bei allen drallstabilisierten Vormischbrennern, insbesondere bei denjenigen, die unter Inanspruchnahme der kritischen Drallzahl zur Bildung einer Rückströmzone funktionieren, anwenden lässt, die nach dem Prinzip zweier oder mehrerer versetzter Teilschalen aufgebaut sind, wobei die versetzten Teilschalen Lufteinströmungsschlitze bilden, die parallel, öffnend oder schliessend zur Brennerachse verlaufen.

Dasselbe gilt auch für jene Brenner, bei welchen die Aussenschale aus einem einheitlichen Körper in Form eines Rohres besteht, und die Lufteinströmung ins Innere durch eine Anzahl von tangential angeordneten Kanälen geschieht.

Vorteilhafte und zweckmässige Weiterbildungen der erfindungsgemässen Aufgabenlösung sind in den weiteren Ansprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Alle für das unmittelbare Verständnis der Erfindung nicht erforderlichen Elemente sind fortgelassen worden. Die Strömungsrichtung der Medien ist mit Pfeilen angegeben. Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Vormischbrenners, mit versetzten Teilschalen und einem kegelförmigen Innenkörper,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Vormischbrenner längs Ebene II.-II. aus Fig. 1, wobei der Vormischbrenner verlängernde Kanäle mit Wirbelerzeugern

stromauf der Lufteintrittsschlitz aufweist,

Fig. 3 eine weitere Darstellung gemäss Fig. 2, wobei die verlängernden Kanäle mit einem Venturimi-scher ausgestattet sind und

Fig. 4 einen weiteren Vormischbrenner, im wesentlichen nach Fig. 1, jedoch mit einer zentralen Stütz-luft.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

Um den Aufbau des Vormischbrenners 1 besser zu verstehen, ist es von Vorteil, wenn gleichzeitig zu Fig. 1 auch Fig. 2 oder 3 herangezogen werden. Des weiteren, um Fig. 1 nicht unnötig unübersichtlich zu gestalten, sind die Zuführungskanäle 11c und 12c gemäss Fig. 2 oder 3 nicht näher gezeigt worden. Im folgenden wird bei der Beschreibung von Fig. 1 nach Bedarf auf die restlichen Fig. 2 und 3 hingewiesen. Der Vormischbrenner nach Fig. 1 besteht aus zwei hohlen Teilschalen 11, 12, die versetzt zueinander ineinandergeschachtelt sind (Vgl. hierzu Fig. 2). Die Versetzung der jeweiligen Mittelachse oder Längssymmetrieachse 11b, 12b (Vgl. Fig. 2) zueinander schafft auf beiden Seiten, in spiegelbildlicher Anordnung, je einen tangentialen Lufteintrittsschlitz 11a, 12a frei, durch welche ein Verbrennungsgemisch 15 in einen von den Teilschalen 11, 12 gebildeten Innenraum 20 des Vormischbrenners 1 strömt. Auf die Ausgestaltung dieser Lufteintrittsschlitz 11a, 12a wird unten näher eingegangen. Die genannten Schalen 11, 12 verlaufen in Strömungsrichtung zylindrisch. Der vom Innenraum 20 gebildeten Durchflussquerschnitt kann indessen in Strömungsrichtung, je nach Einsatz, regelmässig oder unregelmässig abnehmend oder zunehmend ausgestaltet sein. Als Beispiel soll hier ein in Strömungsrichtung als Venturirohr ausgebildeter Durchflussquerschnitt des Innenraumes 20 dienen. Die genannten Ausführungsmöglichkeiten sind nicht näher gezeigt, da sie für den Fachmann ohne weiteres nachempfindbar sind. In dem Innenraum 20 ist ein kegelförmiger Innenkörper 13 angeordnet, der sich in Strömungsrichtung verjüngt, bis weit in den Innenraum 20 reicht und weitgehend spitzenförmig ausläuft. Die kegelige Ausgestaltung dieses Innenkörpers 13 ist nicht auf die dargestellte Form beschränkt: Eine äussere Form dieses Innenkörpers 13 als Diffusor oder Konfusor ist auch möglich. Der Innenkörper 13 ist mindestens von einer Bohrung 14 durchzogen, durch welche vorzugsweise ein flüssiger Brennstoff 16 in den vorderen Bereich geleitet wird. Die Eindüsung des flüssigen Brennstoffes 16 im Bereich der Spitze des Innenkörpers 13 bildet die Kopfstufe des Vormischbrenners 1. In diesem Bereich lässt sich der Innenkörper 13 ohne weiteres mit einem in der Figur nicht gezeigten Drallerzeuger ergänzen, der die Vermischung des eingedüsten Brennstoffes 16 unterstützt. Brennraumseitig 22 erfährt der Durch-

flussquerschnitt des Innenraumes 20 über eine Frontwand 17 einen Querschnittsprung, dessen Querschnitt dann den Durchflussquerschnitt des Flammenrohres 21 bildet. In dieser Ebene bildet sich auch die Rückströmzone oder Rückströmblase 18, welche die Flammenstabilisierung induziert. Die Frontwand 17 selbst weist eine Anzahl Bohrungen auf, durch welche nach Bedarf Verdünnungsluft oder Kühlluft 19 dem vorderen Bereich des Brennraumes 22 zugeführt wird. Die Flammenstabilisierung wird dann wichtig, wenn es darum geht, die Kompaktheit der Flamme infolge einer radialen Verflachung zu stützen, was auch im Hinblick auf die Brennstoffeindüsung durch die Kopfstufe wichtig ist. Das Verbrennungsgemisch 15 besteht aus Luft und Brennstoff (Vgl. Fig. 2). Selbstverständlich kann das Verbrennungsgemisch 15 auch Anteile eines rückgeführten Abgases oder eine Dampfmenge enthalten. Allgemein gilt, dass sich innerhalb des Querschnittsprunges im Bereich der Frontwand 17 eine strömungsmässige Randzone bildet, in welcher durch den dort vorherrschenden Unterdruck Wirbelablösungen entstehen, welche dann ihrerseits die Flammenstabilisierung unterstützen. Je nach Grad der Unterstützung wird die bereits erwähnte Verdünnungsluft oder Kaltluft 19 zugemischt. Durch das tangential in den Innenraum 20 einströmende Verbrennungsgemisch 15 entsteht um den Innenkörper 13 herum eine Verdrallung des Mediums. Im Bereich der Ebene der Frontwand 17 bildet sich aufgrund der dort entstehenden überkritischen Drallströmung ein Wirbelauflagen, wobei eine homogene Brennstoffkonzentration von der Ausbildung der tangentialen Lufteintrittsschlitz oder vom Einbau von Wirbelerzeugern im Bereich der Lufteintrittsschlitz abhängt. Die Zündung erfolgt an der Spitze der Rückströmzone 18: Erst an dieser Stelle kann eine stabile Flammenfront entstehen. Ein Rückschlag der Flamme in den Innenraum 20 des Vormischbrenners 1, wie dies bei den bekanntgewordenen Vormischstrecken stets latent gegeben ist, wogegen dort mit komplizierten Flammenhaltern Abhilfe gesucht wird, ist hier aus genannten Gründen nicht zu befürchten. Ist die Verbrennungsluft zusätzlich vorgeheizt oder mit einem der erwähnten Medien angereichert, so unterstützt dies die Verdampfung des durch den Innenkörper 13 herangeführten flüssigen Brennstoff 16. Bei der Gestaltung des Innenkörpers 13 hinsichtlich der kegeligen Konfiguration und der Breite der tangentialen Lufteintrittsschlitz 11a, 12a sind enge Grenzen einzuhalten, damit sich das gewünschte Strömungsfeld, d.h. die kritische Drallzahl, des Verbrennungsgemisches 15 am Ausgang des Innenraumes 20 einstellen kann. Allgemein ist zu sagen, dass eine Verkleinerung des Durchflussquerschnittes der tangentialen Lufteintrittsschlitz 11a, 12a die Rückströmzone 18 weiter stromaufwärts verschiebt, wodurch dann das Gemisch früher zur Zündung kommt, was hier die Gefahr einer Kollision mit der Spitze des Innenkörpers 13 auslösen kann, wenn dieser zu weit in den Innenraum 20 reicht. Immerhin kann festgehalten werden, dass die einmal fixierte Rückströmzo-

ne 18 an sich positionsstabil ist, denn die Drallzahl nimmt in Strömungsrichtung im Bereich der Kegelform des Innenkörpers 13 zu. Selbstverständlich kann der Durchflussquerschnitt der tangentialen Lufteintrittsschlitze 11a, 12a in Strömungsrichtung veränderbar gestaltet werden, beispielsweise in Strömungsrichtung abnehmend, dies um die Rückströmzone 18 am Ausgang des Innenraumes 20 stabiler zu gestalten. Die Axialgeschwindigkeit des Verbrennungsgemisches 15 innerhalb des Innenraumes 20 des Vormischbrenners 1 lässt sich durch eine nicht näher gezeigte Zuführung eines axialen Verbrennungsluftstromes verändern. Die Konstruktion des Vormischbrenners 1 eignet sich des weiteren vorzüglich, die Grösse der tangentialen Lufteintrittsschlitze 11a, 12a zu verändern, womit ohne Veränderung der Baulänge des Vormischbrenners 1 eine relativ grosse Betriebsbandbreite erfasst werden kann.

Fig. 2 zeigt die Konfiguration der ineinandergeschachtelten Teilschalen 11, 12. Selbstverständlich sind die Teilschalen 11, 12 auch über diese Ebene zueinander verschiebbar, d.h., es ist ohne weiteres möglich, eine Überlappung derselben im Bereich der tangentialen Lufteintrittsschlitze 11a, 12a zu bewerkstelligen. Es ist des weiteren auch möglich, die Teilschalen 11, 12 durch eine gegenläufige drehende Bewegung spiralartig ineinander zu verschachteln. Somit lassen sich Form und Grösse der tangentialen Lufteintrittsschlitze 11a, 12a so variieren, dass die Drallerzeugung im Vormischbrenner 1 den jeweiligen Verhältnissen angepasst werden kann. Die tangentialen Lufteintrittsschlitze 11a, 12a bilden jeweils die Austrittsöffnung eines Zuführungskanals 11c, 12c, in welchem weit losgelöst vom Innenraum 20 das Verbrennungsgemisch 15 gebildet wird, bevor es in diesen Innenraum 20 strömt. In genügendem Abstand stromauf der tangentialen Lufteintrittsschlitze 11a, 12a weisen die Zuführungskanäle 11c, 12c Wirbelerzeuger 11d, 12d auf, welche die dort einströmende Luft 23 integral verdrallen. In angemessenem Abstand stromabwärts dieser Wirbelerzeuger 11d, 12d wird die Eindüsung eines vorzugsweise gasförmigen Brennstoffes 24 vorgenommen, womit sich dann entlang der restlichen Strecke der Zuführungskanäle 11c, 12c das angestrebte Luft/Brennstoff-Gemisch bilden kann, bevor dieses als Verbrennungsgemisch 15 in integral gleicher Konsistenz über die ganze Länge der tangentialen Lufteintrittsschlitze 11a, 12a in den Innenraum 20 strömt. Die hier gezeigten Zuführungskanäle 11c, 12c weisen eine weitgehend zylindrische Form auf, deren Länge und Durchflussquerschnitt auf eine optimale Luft/Brennstoff-Vorvermischung ausgelegt sind. Die innerhalb der Zuführungskanäle 11c, 12c zu bildende Strömung muss so ausgelegt sein, dass vom Innenraum 20 her, falls eine Unstabilität der Flammenfront entstehen sollte, keine Rückzündungsgefahr aufkommt. Durch die gezeigte Anordnung der Wirbelerzeuger 11d, 12d gegenüber der Brennstoffeindüsung 24 besteht keine Rückzündungsgefahr. Auf die Versetzung der Mittelachsen 11b, 12b wurde bereits unter Fig. 1 näher eingegangen.

Fig. 3 zeigt, im Unterschied zu Fig. 2, Zuführungskanäle, welche in angemessenem Abstand zu den tangentialen Lufteintrittsschlitzen 11a, 12a ein Venturimischer 25a, 25b aufweisen. Die Brennstoffeindüsung 24 wird an der engsten Stelle vorgenommen. Dort herrscht auch die grösste Geschwindigkeit vor, womit eine bestmögliche Gemischbildung sichergestellt ist, wiederum unter Ausschaltung einer Rückzündungsgefahr. Ansonsten entspricht der Aufbau von Fig. 3 demjenigen von Fig. 2.

Fig. 4 entspricht weitgehend Fig. 1, wobei hier der Innenkörper 13 zentral mit einem Strom von Stützluft 26 erweitert ist, welche als weitere Massnahme zur Erstellung der kritischen Drallzahl am richtigen Ort dient.

Was die Anzahl Schalen betrifft, so sind sie nicht auf zwei beschränkt. Eine grössere Anzahl ist ohne weiteres einsetzbar. Wird ein spiralförmiger Einlauf des Verbrennungsgemisches 15 in den Innenraum 20 angestrebt, so lässt sich dies ohne weiteres über einen einzigen tangentialen Lufteintrittsschlitz erreichen.

Besteht der von den Schalen zu bildende Vormischbrenner aus einem zusammenhängenden Rohr, so lassen sich die tangentialen Eindüisungen in den Innenraum durch kanalartige Durchführungen durch die Wanddicke ebendieses Rohres erreichen.

Bezugszeichenliste

1	Vormischbrenner
11	Schale
11a	Tangentialer Lufteintrittsschlitz
11b	Mittelachse, Längssymmetrieachse
11c	Zuführungskanal
11d	Wirbelerzeuger
12	Schale
12a	Tangentialer Lufteintrittsschlitz
12b	Mittelachse, Längssymmetrieachse
12c	Zuführungskanal
12d	Wirbelerzeuger
13	Innenkörper
14	Leitung für Brennstoffzuführung durch Innenkörper 13
15	Verbrennungsgemisch aus Luft und Brennstoff
16	Brennstoff, flüssiger Brennstoff
17	Frontwand
18	Rückströmzone, Rückströmblase
19	Verdünnungsluft, Kaltluft
20	Innenraum des Vormischbrenners
21	Flammrohr, Durchflussquerschnitt des Brennraumes 22
22	Brennraum
23	Luft
24	Brennstoff, gasförmiger Brennstoff
25a	Venturimischer
25b	Venturimischer
26	Zentrale Stützluft

Patentansprüche

1. Vormischbrenner mit einem drallstabilisierenden Innenraum (20), der mit einem in Strömungsrichtung des Innenraumes (20) kegelförmig verlaufenden Innenkörper (13) bestückt ist, wobei die Ummantelung des Innenraumes (20) durch mindestens einen in Längserstreckung tangential angeordneten Lufteintrittsschlitz (11a, 12a) für die Durchströmung eines Verbrennungs-mediums (15) in den Innenraum (20) durchbrochen ist, dadurch gekennzeichnet, dass sich stromauf des tangentialen Lufteintrittsschlitzes (11a, 12a) ein Zuführungskanal (11c, 12c) erstreckt, der mindestens mit Mitteln zur Verwirbelung eines Luftstromes (23) und zur Einbringung eines Brennstoffes (24) bestückt ist. 5
2. Vormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der von der Ummantelung des Innenraumes (20) gebildete Durchflussquerschnitt in Strömungsrichtung zylindrisch verläuft. 10
3. Vormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der von der Ummantelung des Innenraumes (20) gebildete Durchflussquerschnitt in Strömungsrichtung die Form einer Venturistrecke aufweist. 15
4. Vormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ummantelung des Innenraumes (20) aus mindestens zwei versetzt zueinander ineinandergeschachtelten Teilschalen (11, 12) besteht, und dass die benachbarten Wandungen der Teilschalen in deren Längserstreckung tangentiale Lufteintrittsschlitze (11a, 12a) für die Durchströmung des Verbrennungsmediums (15) in den Innenraum bilden. 20
5. Vormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Optimierung der Mischungsgüte zwischen Luft (23) und Brennstoff (24) innerhalb des Zuführungskanals (11c, 12c) Wirbelerzeuger (11d, 12d) sind, und dass die Einbringung des Brennstoffes (24) stromab dieser Wirbelerzeuger (11d, 12d) stattfindet. 25
6. Vormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstoff (24) an engster Stelle eines im Zuführungskanal (11c, 12c) gebildeten Venturimischers (25a, 25b) einführbar ist. 30
7. Vormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass stromab des Innenraumes (20) ein Brennraum (22) angeordnet ist, dass zwischen Innenraum und Brennraum über eine Frontwand (17) ein Querschnittsprung (21) vorhanden ist, und dass im Bereich der Ebene dieses Querschnittsprunges (21) eine Rückströmzone (18) wirksam ist. 35
8. Vormischbrenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Frontwand (17) mit einer Anzahl Öffnungen zur Zuführung eines Luftstromes (19) in den Brennraum (22) versehen ist. 40
9. Vormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenkörper (13) mit mindestens einer Brennstoffleitung (14) versehen ist, durch welche ein Brennstoff (16) und/oder eine Stützluft (26) in den Innenraum (20) zuführbar ist. 45
10. Vormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenkörper (13) im Bereich seiner Spitze mit mindestens einem Drall erzeuger bestückt ist. 50
11. Vormischbrenner nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die tangentialen Lufteintrittsschlitze (11a, 12a) in Längsrichtung des Vormischbrenners (1) einen abnehmenden Durchflussquerschnitt aufweisen. 55
12. Vormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der kegelförmig verlaufende Innenkörper (13) die Form eines Diffusors einnimmt.
13. Vormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der kegelförmig verlaufende Innenkörper (13) die Form eines Konfusors einnimmt.

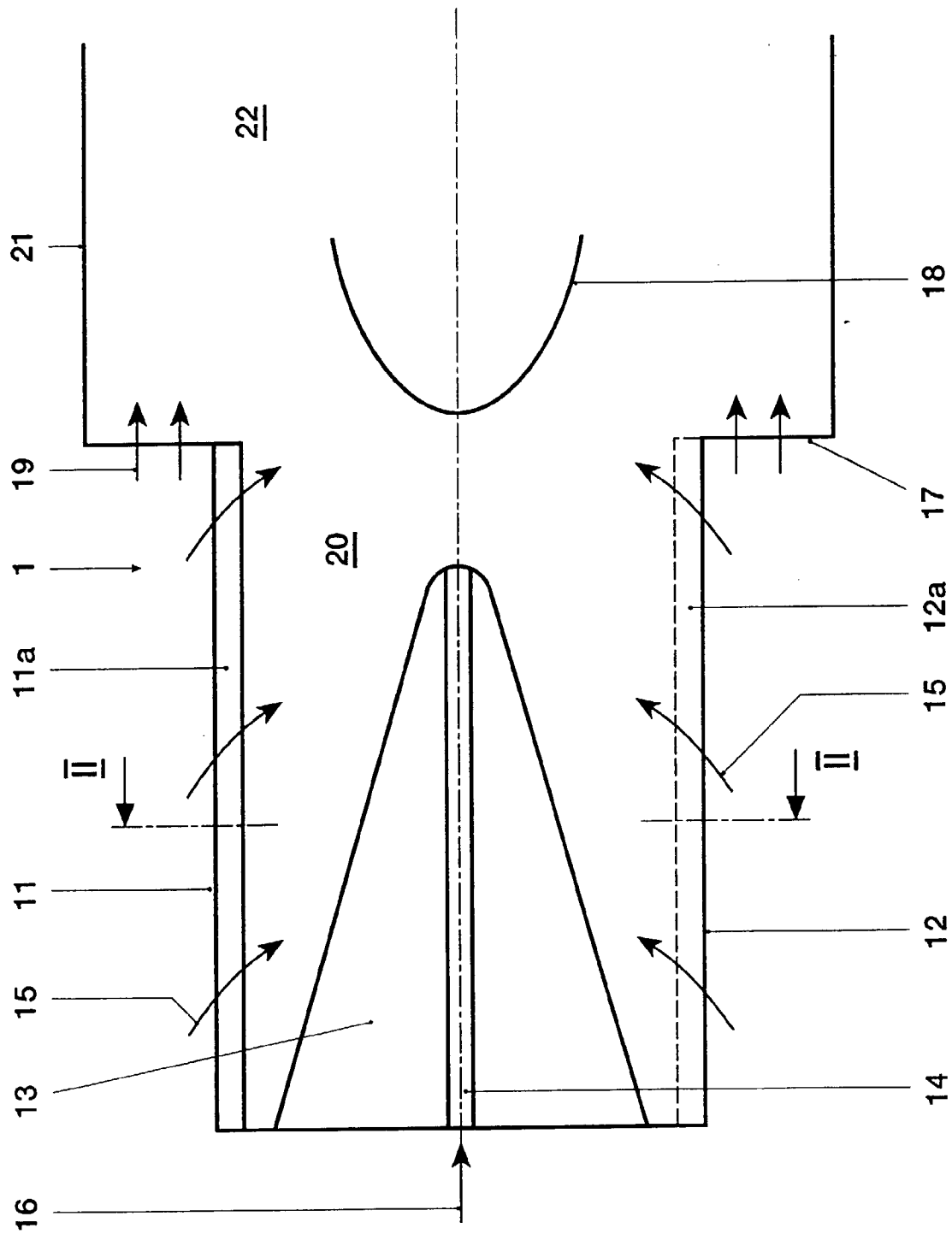


FIG. 1

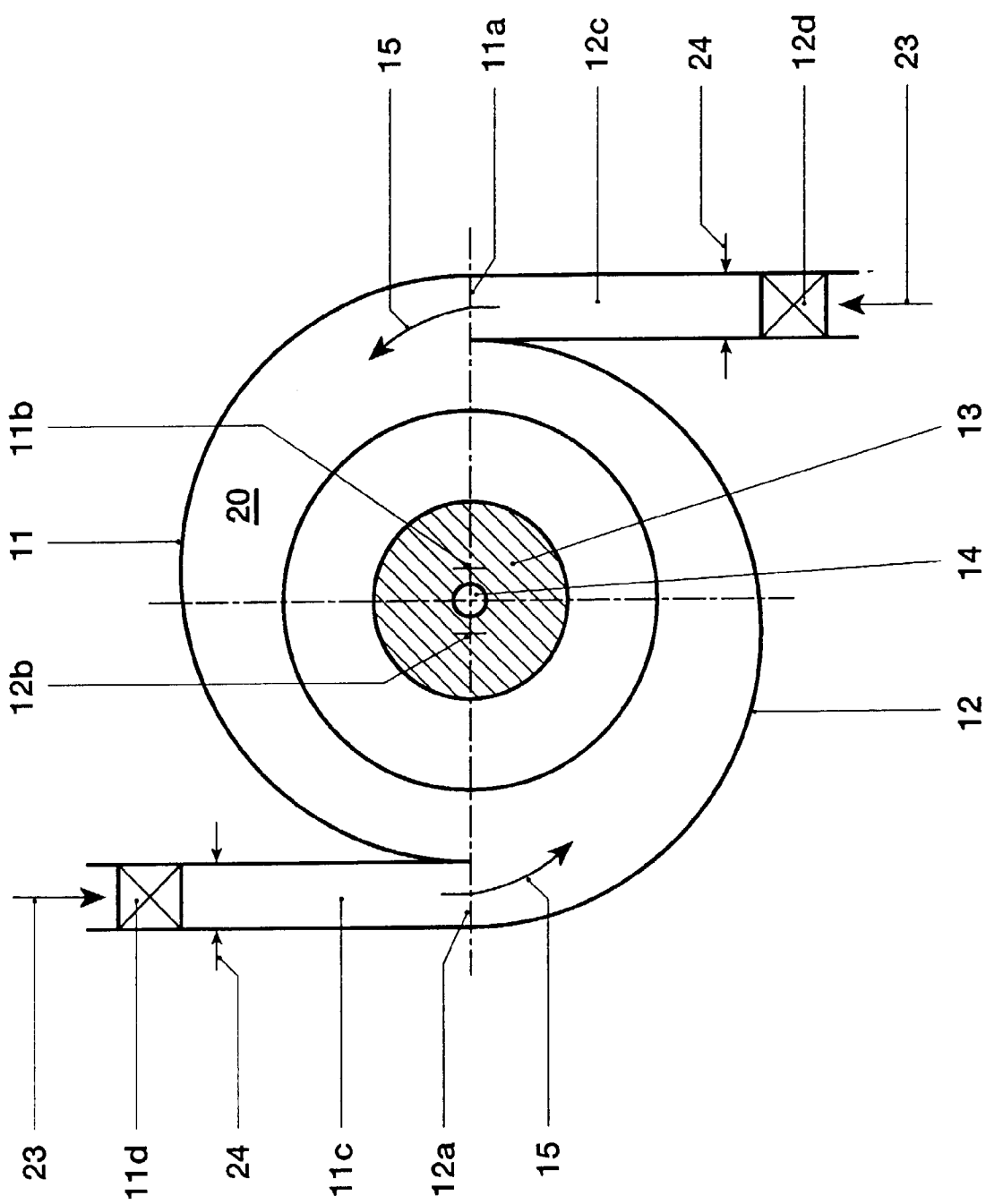


FIG. 2

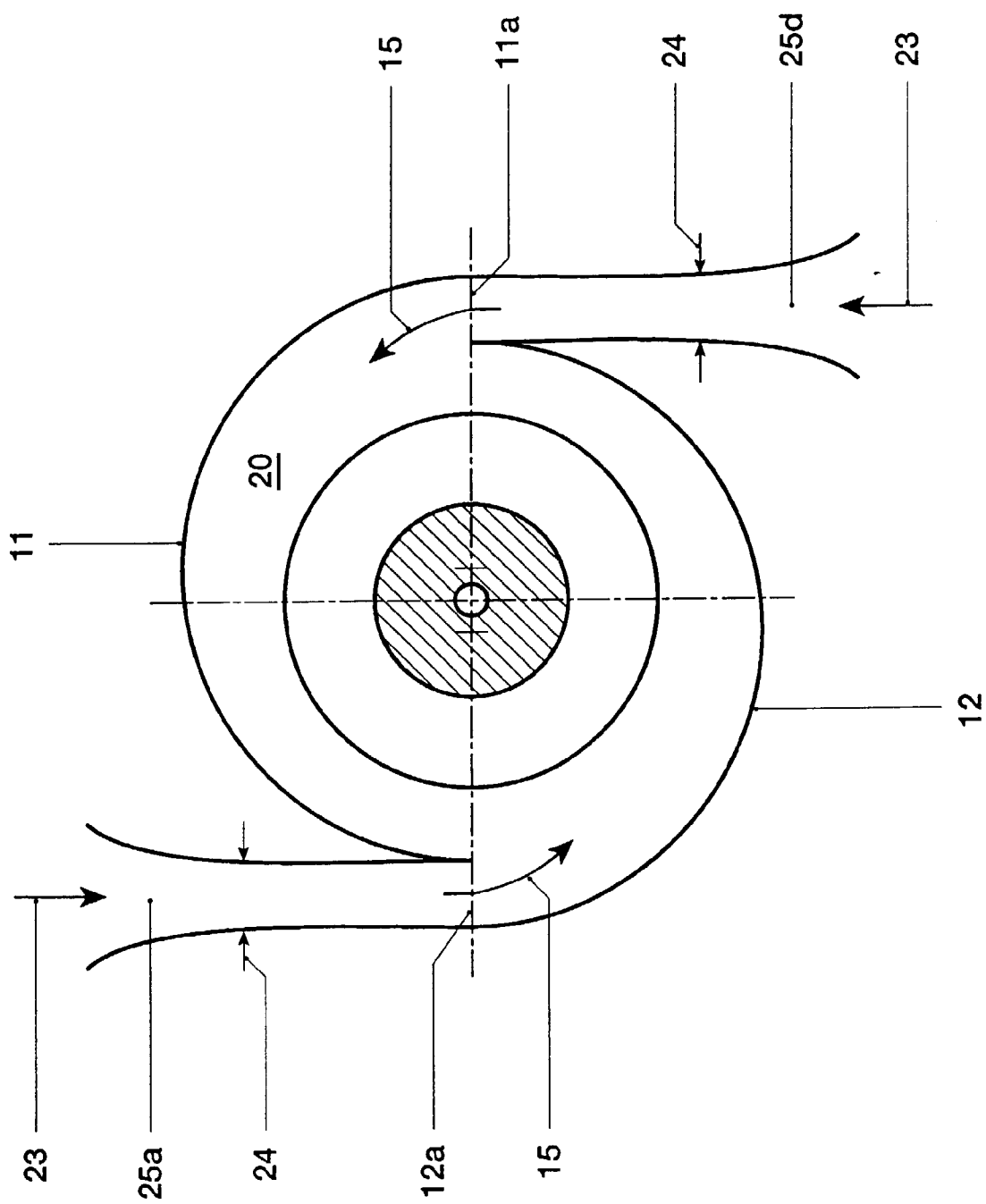


FIG. 3

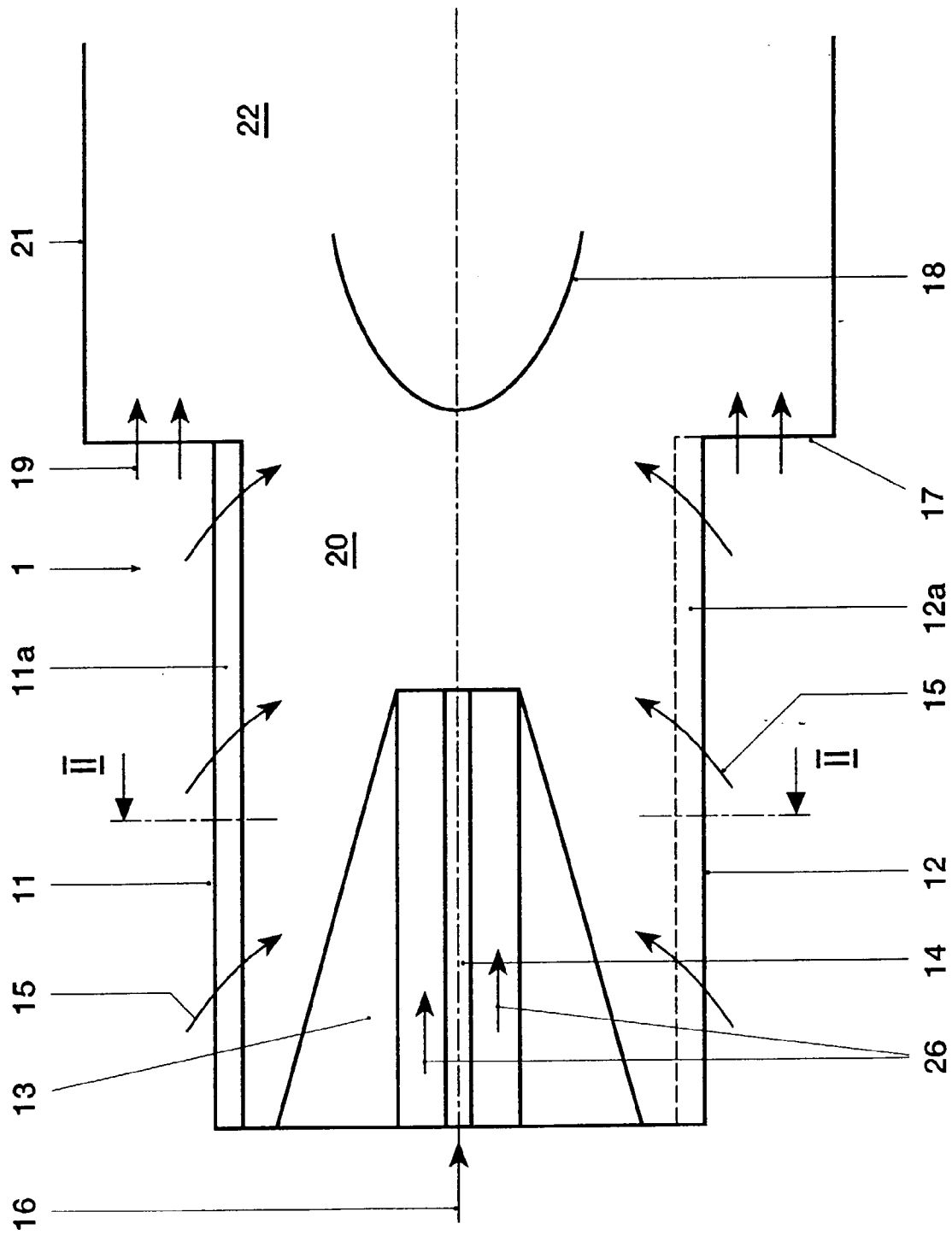


FIG. 4