

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 279 913
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 87116550.2

51

Int. Cl. 4: **F23C 9/08**, **F23C 7/00**,
F23D 17/00

22

Anmeldetag: 10.11.87

30

Priorität: 26.02.87 DE 3706234

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.88 Patentblatt 88/35

54

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71

Anmelder: Ingenieurbureau Sonvico AG
Sihltalstrasse 67
CH-8135 Langnau a.A.(CH)

72

Erfinder: Janssen, Hermann-Josef
Hintere Grundstrasse 4
CH-8135 Langnau a.A.(CH)

74

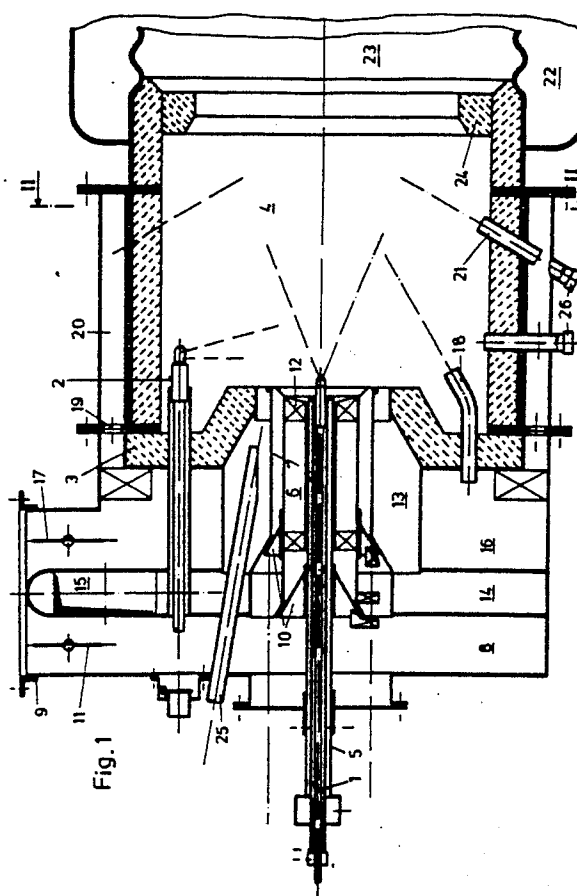
Vertreter: Radlünz, Ingo, Dipl.-Ing.
Eduard-Schloemann-Strasse 47
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

54

Brenner zum Verbrennen von flüssigen und gasförmigen Brennstoffen.

57

Ein Brenner zum Verbrennen von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen, insbesondere von - schwerem Heizöl, weist eine zentrale Brennstoffflanze (1) auf die von zwei Ringkanälen (6, 7) zur Führung von primärer und sekundärer Verbrennungsluft umgeben ist. Die Ringkanäle (6, 7) sind von mehreren auf einem Teilkreis liegenden, äußeren Brennstoffflanzen (2) und von Luftdüsen (18) zur Führung von tertiärer Verbrennungsluft umgeben. Um die Verbrennung schadstoffarm und in Anlagen mit engen Feuerräumen durchzuführen, ist zwischen dem äußeren Ringkanal (6) und den Luftdüsen (18) ein Rauchgasringkanal (13) angeordnet. Ferner mündet der Brenner in eine keramisch ausgekleidete Kammer (4), an die sich der Feuerraum anschließt. In der Wand der Kammer (4) sind weitere Düsen (21) zur Führung eines Teilstromes der tertiären Verbrennungsluft angeordnet.



EP 0 279 913 A2

Brenner zum Verbrennen von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen

Die Erfindung betrifft einen Brenner zum Verbrennen von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein solcher Brenner ist hinsichtlich Aufteilung der Verbrennungsluft in Primärluft, Sekundärluft und Tertiärluft sowie Zuführung der Tertiärluft über einen getrennten Luftkasten bekannt (US-PS 43 47 052). Hierdurch wird die Bildung von Stickoxiden bei der Verbrennung herabgesetzt. Ebenfalls ist bekannt, daß bei Brennern mit zentraler Öllanze und dreigeteilter Luftaufgabe (DE-OS 33 27 597) dem Flammenanfang zwischen der Primärluft- und Sekundärluftaufgabe Rauchgas zugeführt wird. Bei den bekannten, mit einer zentralen Brennstofflanze ausgerüsteten und mit Schweröl betriebenen Brennern können beim Betrieb in engen Brennräumen, z. B. bei Flammrohr-Dreizugkesseln Schwierigkeiten in der Weise auftreten, daß eine schadstoffarme Verbrennung mit einem unzulässig hohen Feststoffausstoß verbunden sein kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Brenner derart zu gestalten, daß insbesondere bei der Verbrennung von schwerem Heizöl die Bildung von Stickoxiden bei Einhaltung des vorgegebenen Feststoffauswurfwertes erheblich gesenkt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Brenner erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die gestufte Zugabe der Tertiärluft und die Aufgabe des Rauchgasschleiers zwischen Sekundärluft und Tertiärluft verzögert den Verbrennungsablauf und verhindert hohe Flammentemperaturen, wodurch einer Bildung von Stickoxiden entgegengewirkt wird. Dieser für die Unterdrückung der Stickoxidbildung günstige Verbrennungsablauf erhöht jedoch die Gefahr einer unerwünschten Feststoffproduktion durch sogenannte unverbrannte C-Teile bei der Verbrennung von insbesondere schwerem Heizöl. Die feuerfest ausgekleidete Kammer bewirkt nun, daß der Oxidationsvorgang weitgehend abgeschlossen ist, so daß die zunächst entstehenden Zwischenprodukte und unvollständige Verbrennungsprodukte wie Kohlenmonoxid, Ruß und Wasserstoff am Ende der Kammer verbrannt sind und daß Rauchgas in dem sich unmittelbar an die Kammer anschließenden Wärmetauscher gekühlt werden kann. Der Stauring am Ende der Kammer bewirkt eine Verwirbelung der Verbrennungsprodukte und beschleunigt den vollständigen Ausbrand des Brennstoffes. Insbesondere bei einem Einsatz zum Verbrennen von schwerem Heizöl und für Anlagen mit engen

Feuerräumen zeichnet sich der erfindungsgemäße Brenner dadurch aus, daß die vorgeschriebenen Grenzwerte für den Ausstoß an gasförmigen Schadstoffen wie Stickoxid und Kohlenmonoxid sowie an festen Schadstoffen gleichermaßen eingehalten werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Brenner gemäß der Erfindung und

Fig. 2 den Schnitt II-II nach Fig. 1.

Der Brenner enthält mehrere Brennstofflanzen, und zwar eine Zentrallanze 1 und mehrere, im vorliegenden Fall drei äußere Satellitenlanzen 2, die auf einem Teilkreis die Zentrallanze 1 umgeben. Die Zentrallanze 1 und die Satellitenlanzen 2 münden in eine feuerfest ausgekleidete und mit einer Stirnwand 3 versehene Kammer 4. Die Brennstofflanzen können als Öllanzen oder als Gaslanzen zur Verbrennung von flüssigem oder gasförmigem Brennstoff ausgelegt werden. Alle Brennstofflanzen können axial verschoben werden.

Dieser Brenner ist auf die schadstoffarme Verfeuerung von insbesondere schwerem Heizöl auf engen Feuerräumen abgestimmt. Als Zerstäuberlanze für den flüssigen Brennstoff kommt der Innenmischer zum Einsatz. Als Zerstäubungsmittel kann Preßluft oder Dampf verwendet werden. Die Mengenaufteilung des Brennstoffes ist so vorgesehen, daß jede Brennstofflanze gleichmäßig d. h. bei einer Zentrallanze 1 und n Satellitenlanzen 2 mit je $100/n + 1$ % der gesamten Brennstoffmenge beaufschlagt wird. Die Brennstoffeindüsung mit der Zentrallanze 1 erfolgt über gleichmäßig angeordnete Düsenbohrungen, wobei der Sprühwinkel der Ausführung der Kammer 4 angepaßt wird. Die Brennstoffausströmung der Satellitenlanzen 2 ist in einer Richtung über mehrere hintereinander angeordnete Düsenbohrungen vorgesehen. Der Sprühstrahl der Satellitenlanzen 2 kann so gewählt werden, daß dieser ins Zentrum oder aber tangential auf irgendeinen gedachten Kreis innerhalb der Kammer 4 gerichtet ist. Außerdem kann die Eindüsungssposition axial verschoben werden. Die Aufteilung der Brennstoffmenge auf die Zentrallanze 1 und die Satellitenlanzen 2 erfolgt in dieser Weise, damit eine Koksbildung vermieden sowie die Vergasung des Brennstoffes beschleunigt wird. Durch die variable und gestufte Brennstoffeindüsung werden die örtlichen Flammentemperaturen sowie die Sauerstoffkonzentration so niedrig wie möglich gehalten, was der Bildung von thermischem Stickoxid und Brennstoff-

Stickoxid entgegenwirkt.

Die Zentrallanze 1 ist von einem Schutzrohr 5 umschlossen, das wiederum von zwei Ringkanälen 6, 7 umgeben ist, die mit einer ersten Luftkammer 8 in Verbindung stehen. Die durch die erste Luftkammer 8 über einen Lufteintrittsstutzen 9 eintretende Verbrennungsluft wird durch die Ringkanäle 6, 7 in einen innenliegenden Primärluftstrom und einen außenliegenden Sekundärluftstrom aufgeteilt. Im Eingang der Ringkanäle 6, 7 sind Luftleitkörper 10 angeordnet, die über ein rückwärtiges Gestänge axial verschiebbar sind und über die eine gegenseitige Abstimmung der Pressungs- und Geschwindigkeitsverhältnisse der Luftströme vorgenommen werden kann. Im Eingang des Luftkastens 88 ist eine Regelklappe 11 angeordnet, über die die Menge der den Ringkanälen 6, 7 zugeführten Verbrennungsluft geregelt wird. Auf dem die Zentrallanze 1 umgebenden Schutzrohr 5 ist am austrittsseitigen Ende des inneren Ringkanals 6 ein Swirler 12 befestigt, der dem Primärluftstrom einen Drall aufzwingt. Weitere Drallerzeuger können am eintrittsseitigen Ende des Ringkanals 7 vorgesehen werden.

Der äußere Ringkanal 7 zur Führung der Sekundärluft ist von einem Rauchgasringkanal 13 umgeben, der über eine Rauchgaskammer 14 mit einem separaten Rauchgaseintrittsstutzen 15 verbunden ist. Dem Rauchgaseintrittsstutzen 15 wird Rauchgas zugeführt, das mittels eines Gebläses aus dem an den Brenner angeschlossenen Kessel angesaugt wird. Über den Rauchgasringkanal 13 tritt das Rauchgas in die Kammer 4 ein und umhüllt über eine gewisse Weglänge den Brennstoffstrahl der Zentrallanze 1 und den Primärluftstrahl und den Sekundärluftstrahl.

Mit dem Lufteintrittsstutzen 9 ist, getrennt durch die Rauchgaskammer 14, eine zweite Luftkammer 16 verbunden, die der Zuführung eines weiteren Teilstromes der Verbrennungsluft als Tertiärluft dient. Im Eingang der zweiten Luftkammer 16 ist eine Regelklappe 17 zur Regelung der eintretenden Luftmenge angeordnet. In der Stirnwand 3 der Kammer 4 ist ein erster Satz von Luftdüsen 18 angeordnet, die in die zweite Luftkammer 16 münden und mit dem zur Längsachse der Kammer 4 abgewinkelten oder geraden Ende in die Kammer 4 hineinragen. Die Austrittsöffnungen dieser Luftdüsen 18 liegen auf einem Teilkreis, dessen Durchmesser geringer ist als der Teilkreis der Satellitenlanze 2 und größer ist als der Durchmesser der Austrittsöffnung des Rauchgasringkanals 13. Die Austrittsöffnungen der Luftdüsen 18 liegen ferner in Strömungsrichtung des Rauchgases vor den Düsenbohrungen der Satellitenlanzen 2.

Die zweite Luftkammer 16 ist über eine Reihe von Durchtrittsbohrungen 19 mit einer Ringkammer

20 verbunden, die die Kammer 4 umschließt. In einem Abstand von den Austrittsöffnungen der Luftdüsen 18 und den Düsenbohrungen der Satellitenlanzen 2 sind schräg durch die Seitenwand der Kammer 4 weitere Düsen 21 geführt, die in die Ringkammer 20 münden und in die Kammer 4 hineinragen. Die Austrittsöffnungen dieser Düsen 21 liegen auf einem Teilkreis, dessen Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Teilkreises, auf dem die Satellitenlanzen 2 angeordnet sind. Die der zweiten Luftkammer 16 zugeführte Verbrennungsluft wird der Kammer 4 als Tertiärluft I durch die Luftdüsen 18 und in einem Abstand davon als Tertiärluft II durch die weiteren Düsen 21 zugeführt. Die Richtung der aus den Luftdüsen 18 und den weiteren Düsen 21 austretenden Luftstrahlen ist in der Zeichnung durch strichpunktierte Linien angedeutet. Man erkennt aus den Fig. 1 und 2, daß die Tertiärluftstrahlen unter einem räumlichen Winkel gegen die Längsachse der Kammer 4 gerichtet sind.

Durch die in die Kammer 4 gestuft zugeführten Brennstoff- und Luftmengen wird in Verbindung mit dem eingebrachten Rauchgas eine verzögerte Verbrennung unter Vermeidung von hohen Flammentemperaturen erreicht. Die feuerfeste Auskleidung der Kammern 4 verringert bei diesem Verbrennungsablauf einen Wärmeabfluß nach außen, so daß am Ende der Kammer 4 die Verbrennung weitgehend abgeschlossen ist.

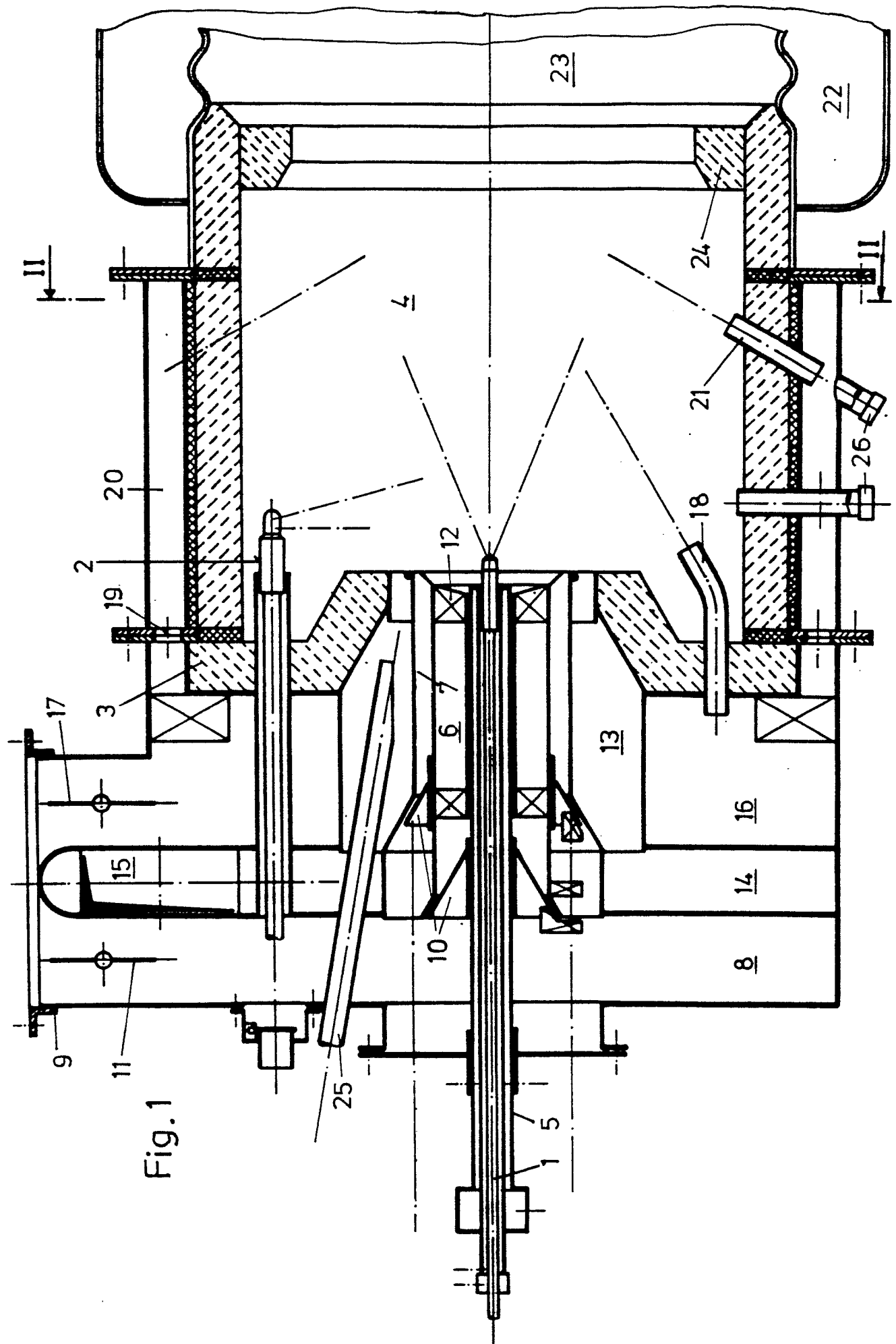
An das Austrittsende der Kammer 4 ist unmittelbar das durch einen Wassermantel 22 gekühlte Flammrohr 23 eines Flammrohrkessels angeschlossen. Die aus der Kammer 4 austretenden Verbrennungsprodukte werden somit unmittelbar anschließend gekühlt.

Am Austrittsende der feuerfest ausgekleideten Kammer 4 ist ein aus Steinsegmenten zusammengesetzter Stauring 24 vorgesehen. Der Stauring 24 erzeugt eine Einschnürzone, wodurch eine weitere Verwirbelung der Verbrennungsprodukte erreicht und dadurch der vollständige Ausbrand des Brennstoffes beschleunigt wird. Der Stauring 24 kann zur Einflußnahme auf den Verbrennungsvorgang in Längsrichtung der Kammer 4 an unterschiedlichen Stellen angeordnet werden. Bei einer Verschiebung auf die Brennerlanzen zu, können die weiteren Düsen 21 zum Einblasen der Tertiärluft II auch in Strömungsrichtung des Rauchgases hinter dem Stauring 24 liegen.

Durch die Luftkammern 8, 16 und die Rauchgaskammer 14 sind zueinander versetzt Rohre 25 geführt, von denen nur eines gezeigt ist. Diese Rohre 25 nehmen einen Gaszündbrenner oder eine Flammenüberwachung auf, oder dienen als Schauöffnung. Weitere Schauöffnungen 26 münden in die Kammer 4.

Ansprüche

1. Brenner zum Verbrennen von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen, insbesondere von -
schwerem Heizöl, bei dem eine zentrale Brennstof- 5
flanze (1) von zwei Ringkanälen (6, 7) zur Führung
von primärer und sekundärer Verbrennungsluft um-
geben ist und die Ringkanäle (6, 7) von mehreren
auf einem Teilkreis liegenden äußeren, gegebenen- 10
falls axial verschiebbaren Brennstoffflanzen (2) und
von Luftdüsen (18) zur Führung von tertiärer Ver-
brennungsluft umgeben sind, dadurch gekenn-
zeichnet, daß zwischen dem äußeren Ringkanal (6)
und den Luftdüsen (18) ein Rauchgasringkanal 15
(13) angeordnet ist, daß der Brenner in eine
keramisch ausgekleidete Kammer (4) mündet, an
die sich ein Wärmetauscher (Flammrohr 23) an-
schließt und daß in der Wand der Kammer (4)
weitere Düsen (21) zur Führung eines Teilstromes 20
der tertiären Verbrennungsluft angeordnet sind.
2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der zu verfeuernde Brennstoff auf die
zentrale Brennstofflanze (1) sowie auf die äußeren
Brennstoffflanzen (2) verteilt wird.
3. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 2, 25
dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Brenn-
stoffflanzen (2) mit Düsenbohrungen versehen sind,
die zum Inneren der Kammer (4) weisen.
4. Brenner nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Brenn- 30
stoffflanzen (2) auf einem Teilkreis angeordnet sind,
dessen Durchmesser größer ist als der Durchmes-
ser, auf dem die Austrittsöffnungen der Luftdüsen
(18) und kleiner ist als der Durchmesser des Teil-
kreises, auf dem die Austrittsöffnungen der weite- 35
ren Düsen (21) liegen.
5. Brenner nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß an der Innenwand der Kam-
mer (4) ein Stauring (24) anliegt.
6. Brenner nach den Ansprüchen 1 bis 5, 40
dadurch gekennzeichnet, daß der Stauring (24) am
Ende der Kammer (4) angeordnet ist.
7. Brenner nach den Ansprüchen 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Düsen
(21) auf der dem Brenner abgewandten Seite des 45
Stauringes (24) angeordnet sind.
8. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die aus den Düsen
(18, 21) austretenden Luftstrahlen unter einem
räumlichen Winkel gegen die Längsachse der 50
Kammer (4) gerichtet sind.



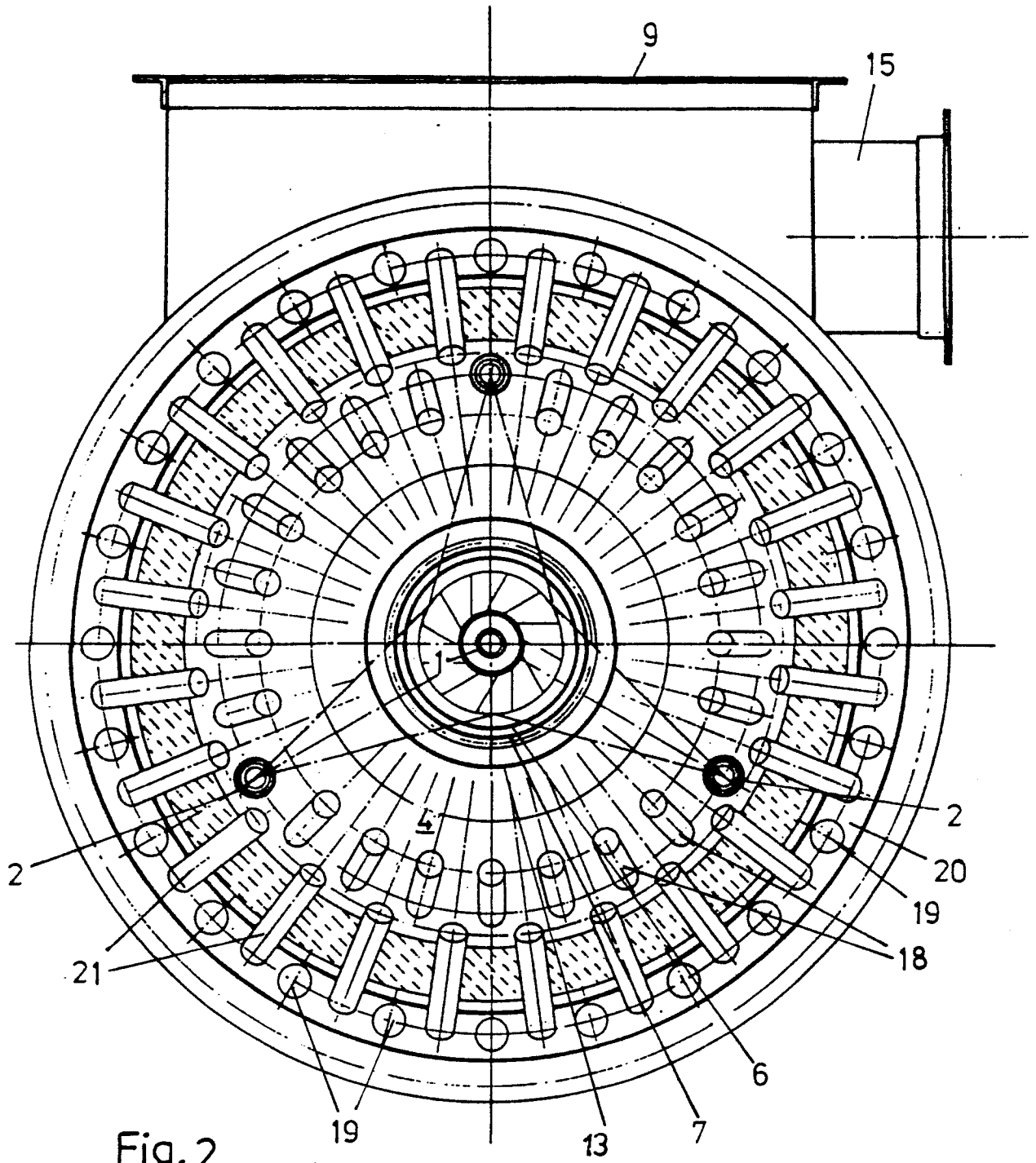


Fig. 2