

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 84105927.2

Int. Cl.⁴: F 23 C 5/32

Anmeldetag: 24.05.84

Priorität: 23.08.83 CH 4579/83

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.09.85 Patentblatt 85/36

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

Anmelder: **GEBRÜDER SULZER AKTIENGESELLSCHAFT**
Zürcherstrasse 9
CH-8401 Winterthur(CH)

Erfinder: **Rees, Karl**
Neuguetstrasse 18
CH-8630 Rüti(CH)

Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Marsch Dipl.-Ing. K. Sparing**
Dipl.-Phys.Dr. W.H. Röhl Patentanwälte
Rethelstrasse 123
D-4000 Düsseldorf(DE)

Brennkammer eines Dampferzeugers.

Die Brennkammer (1) besteht aus im wesentlichen parallel zu deren Längsachse sich erstreckenden, arbeitsmittelführenden Wandrohren. Sie ist quer zu ihrer Längsachse in mindestens zwei Brennerlagen unterteilt, wobei in jeder Brennerlage mindestens zwei Brenner angeordnet sind, die im wesentlichen in derselben, quer zur Brennkammerlängsachse verlaufenden Ebene liegen. Die Strahlachse (27) der aus jedem Brenner austretenden Flamme ist tangential an einen zur Brennkammerlängsachse im wesentlichen konzentrischen Kreis (18) gerichtet und die Flammen aller Brenner wirken auf die Kreise (18) im gleichen Drehsinn. Die Strahlachsen (27) der Brenner in einer Brennerlage schliessen einen Winkel α ein, der auch für die Brenner für die übrigen Brennerlagen gleich gross ist. Ausgehend vom einen Ende der Brennkammer (1), sind die in einer Brennerlage angeordneten Brenner zu den in der nächstfolgenden Brennerlage angeordneten Brennern versetzt und zwischen der Strahlachse (27) eines Brenners der erstgenannten Brennerlage und der Strahlachse (27) des diesem Brenner benachbarten Brenners in der nächstfolgenden Brennerlage – in der Projektion parallel zur Brennkammerlängsachse gesehen – ist ein Winkel β gebildet, der kleiner als der Winkel α ist.

Hierdurch wird der Arbeitsmittelzustand am Austritt der einzelnen Wandrohre aus der Brennkammer vergleichsmässig.

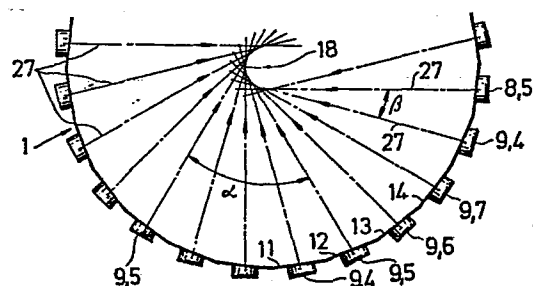


Fig. 2

P.5826/St/BsGebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur / SchweizBrennkammer eines Dampferzeugers

- Die Erfindung betrifft eine Brennkammer eines Dampferzeugers, die aus im wesentlichen parallel zu deren Längsachse sich erstreckenden arbeitsmittelführenden Wandrohren besteht und die quer zu ihrer Längsachse in mindestens zwei
- 5 Brennerlagen unterteilt ist, wobei in jeder Brennerlage mindestens zwei Brenner angeordnet sind, die im wesentlichen in derselben quer zur Brennkammerlängsachse verlaufenden Ebene liegen, wobei die Strahlachse der aus jedem Brenner austretenden Flamme tangential an einen zur Brennkammerlängsachse im wesentlichen konzentrischen Kreis gerichtet ist und die Flammen aller Brenner auf die Kreise
- 10 im gleichen Drehsinn wirken und wobei die Strahlachsen der Brenner in einer Brennerlage einen Winkel α einschliessen, der auch für die Brenner für die übrigen Brennerlagen
- 15 gleich gross ist.

- Es ist eine solche Brennkammer bekannt, in der die Brenner verschiedener Brennerlagen auf der gleichen Mantellinie der Brennkammer angeordnet sind. Diese Anordnung weist den wesentlichen Nachteil auf, dass immer die gleichen Wandrohre in ihrem Verlauf in der Brennkammerwand
- 20 auf mehrere Brenner stossen, die in verschiedenen Brennerlagen auf derselben Mantellinie liegen. Bei jedem dieser Brenner müssen diese Wandrohre in irgend einer Weise darum

herumgeführt werden. Dies ergibt im Vergleich zu geradlinig in der Brennkammerwand geführten Rohren sehr unterschiedliche Arbeitsmittelmengen, so dass das in den um die Brenner herumgeführten Wandrohren strömende Arbeitsmittel
5 eine andere Wärmeaufnahme aufweist als das in den geradlinig geführten Wandrohren strömende Arbeitsmittel. Als Folge davon weist das Arbeitsmittel am Austritt der Brennkammer sehr verschiedene Zustände auf. Ein Vergleichsmässigen dieser Zustandsunterschiede kann nur mit aufwendigen
10 konstruktiven Massnahmen erreicht werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Brennkammer der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass eine gute Mittelung der Zustände des Arbeitsmittels am Austritt der Brennkammer auf konstruktiv einfache Art und ohne Benachteiligung
15 der übrigen Funktionen der Brennkammer erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass - ausgehend vom einen Ende der Brennkammer - die in einer Brennerlage angeordneten Brenner zu den in der nächstfolgenden Brennerlage angeordneten Brennern versetzt sind
20 und zwischen der Strahlachse eines Brenners der erstgenannten Brennerlage und der Strahlachse des diesem Brenner benachbarten Brenners in der nächstfolgenden Brennerlage - in der Projektion parallel zur Brennerkammerlängsachse gesehen - ein Winkel β gebildet ist, der kleiner als der
25 Winkel α ist. Durch die von Brennerlage zu Brennerlage versetzte Anordnung der Brenner muss eine grössere Anzahl als in der bekannten Brennerkammer von auf den Brennkammerumfang verteilten Wandrohren um einen Brenner herumgeführt werden, dafür aber um weniger Brenner herum, so dass die
30 Grösse der Störung in der Wärmeaufnahme der von dem Herumführen betroffenen Wandrohre kleiner wird. Dadurch sind die Unterschiede in den Arbeitsmittelzuständen am Austritt

der Wandrohre aus der Brennkammer wesentlich geringer und ein Mischen des Arbeitsmittels nach dem Verlassen der Brennkammer ist auf einfache, kostengünstige Art möglich.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt in einer Verbesserung der Verbrennungsbedingungen in der Brennkammer. Es ist bekannt, dass die Wärmeübertragung an den Wänden einer solchen Brennkammer vorzugsweise durch Strahlung erfolgen sollte, um die Nutzung der verfügbaren hohen Temperaturen ohne Beschädigung des Materials der Wandrohre zu gewährleisten. Es ist ferner bekannt, dass die Anordnung der Brenner - derart, dass die Strahlachsen der aus den Brennern austretenden Flammen tangential an zur Brennkammerlängsachse konzentrischen Kreisen gerichtet sind - einen sich drehenden Flammenwirbel entstehen lässt, der die heissesten Gase im zentralen Bereich der Brennkammer konzentriert und diesen Bereich zu einem eigentlichen Brenner macht. Es entstehen dadurch folgende Vorteile:

- Gleichmässige Verbrennung infolge guter Durchmischung der Verbrennungsgase, so dass auch aus den Brennern bzw. deren Flammen noch austretende, unverbrannte Teile des Luft-Brennstoff-Gemisches im Flammenwirbel vollkommen verbrennen.
- Keine ausgeprägten warmen und kalten Zonen.
- Gute, gleichmässige Beheizung der Wände der Brennkammer durch Strahlung, wobei die Verbrennungsgase diese Wände nur streifen und nicht direkt auf sie aufprallen.
- Das Mengenverhältnis von Luft und Brennstoff muss nicht absolut perfekt bei jedem Brenner eingestellt sein, da es infolge der Durchmischung im Flammenwirbel vergleichmässigt wird, wobei eine gute Verbrennung, trotz evtl. ge-

ringem Luftüberschuss bei einzelnen Brennern, erreicht wird.

- Tendenz zu geringer NO_x -Bildung.

Die vorher erwähnte Verbesserung der Verbrennungsbedingungen dieser bekannten Bauart der Feuerung, auch Tangentialfeuerung genannt, durch die erfindungsgemässe Anordnung der Brenner besteht darin, dass sowohl die Drehbewegung des Flammenwirbels und die daraus resultierende Durchmischung als auch die Einhaltung der Form des Flammenwirbels besser unterstützt werden, weil durch die von Brennerlage zu Brennerlage versetzte Anordnung der Brenner die aus diesen austretenden Flammen auf mehrere Stellen des Umfanges des Flammenwirbels verteilt in diesem Wirbel eintreten. Je mehr sich die Brennkammer der zylindrischen Form nähert, desto bedeutender wird diese verbessernde Wirkung der Erfindung.

Weiter hat die erfindungsgemässe Brennkammer noch den Vorteil, dass sich ihre Gesamtlänge verkürzt, indem der effektive Abstand zweier benachbarter Brenner in zwei aufeinanderfolgenden Brennerlagen schräg zur Brennkammerlängsrichtung gemessen wird, so dass die in Brennkammerlängsrichtung gemessene Entfernung kleiner ist als der effektive Abstand. Dies führt zu beträchtlichen Einsparungen an Material-, Herstellungs-, Transport- und Montagekosten.

Durch die Anordnung weiterer Brenner in mindestens einer Brennerlage gemäss Anspruch 2 wird die Wirksamkeit der Erfindung vergrössert und/oder der Einbau von Reservebrennern ermöglicht.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäss Anspruch 3 zeigt, wie in der Brennkammer verschiedene Brennstoffe verbrannt werden können.

Der Anspruch 4 kennzeichnet eine Weiterbildung der erfindungsgemässen Brennkammer, die bezüglich der Führung der Verbrennungsgase und der Wärmeverteilung auf die Wandrohre optimal ist.

- 5 Eine diesbezüglich gute Brennkammer, die auch in Bezug auf ihre Herstellbarkeit, insbesondere für grosse Dampferzeuger-Einheiten, sehr vorteilhaft ist, ist in Anspruch 5 charakterisiert. Bevorzugt wird in diesem Fall ein Vieleck mit einer Anzahl Seiten, die durch möglichst viele
10 andere Zahlen teilbar ist, wie beispielsweise 6, 8, 12, 20 oder 24, weil dadurch die Gesamtzahl der Brenner sowie die Anzahl Brenner je Brennerlage besonders einfach optimiert werden können. Eine weitere Verbesserung ergibt sich durch die Merkmale des Anspruchs 6, während der Anspruch 7
15 eine optimale Ausgestaltung der Brennkammer aufzeigt, bei der sämtliche Vorteile der Erfindung bei gleichzeitig besonders günstiger Herstellbarkeit ausgenützt sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine schematische, perspektivische Ansicht einer Brennkammer nach der Erfindung und

Fig. 2 eine Draufsicht der Brennkammer nach Figur 1.

- Gemäss Fig. 1 und 2 weist die Brennkammer 1 mit vertikaler Längsachse den Umriss eines gleichseitigen Vielecks
25 mit 24 Ecken auf. Die Brennkammer 1, an deren oberen Ende sich ein nichtgezeichneter Gaszug anschliesst, ist für einen Dampferzeuger bestimmt, der für ca. 600 MW Leistung ausgelegt ist. In ihr können wahlweise Dieselöl und Kohlenstaub verbrannt werden. Die 24 Brennkammerwände, von
30 denen in Fig. 1 und 2 vier mit 11, 12, 13 und 14 bezeich-

net sind, bestehen aus Rohren 3, die sich im wesentlichen parallel zur Brennkammerlängsachse erstrecken und in ihrer Längsrichtung - vorzugsweise unter Zwischenschaltung von Stegen - miteinander gasdicht verschweisst sind.

- 5 Die Brennkammer 1 ist quer zu ihrer Längsrichtung in vier Brennerlagen 4, 5, 6 und 7 unterteilt. In der untersten Brennerlage 4 sind in der Wand 11 zwei Anschlüsse 8,4 und 9,4 für nichtdargestellte Dieseloelbrenner vorgesehen. Die Anschlussöffnung 8,4 liegt in einer Ebene 2, die in Fig.
10 1 strichpunktiert angedeutet ist und rechtwinklig zur Brennkammerlängsachse steht. Die Anschlussöffnung 9,4 liegt oberhalb der Ebene 2 in einer ebenfalls rechtwinklig zur Brennkammerlängsachse sich erstreckenden Ebene 2'. Oberhalb der Anschlussöffnung 8,4 ist in der Wand 11 eine
15 rechteckige Anschlussöffnung 15,4 für einen nichtdargestellten Kohlenstaubbrenner vorgesehen. Ein gleicher Anschluss 16,4 befindet sich in der Wand 11 unterhalb der Anschlussöffnung 9,4, während zwischen den Anschlussöffnungen 15,4 und 16,4 eine Anschlussöffnung 17,4 vorgesehen
20 ist, die der Zufuhr von sogenannter Zwischenluft für die Kohlenstaubbrenner dient.

- Die beschriebene Anordnung der Anschlussöffnungen 8,4; 9,4; 15,4; 16,4 und 17,4 wiederholt sich in der Brennerlage 4 - ausgehend von der Wand 11 - in jeder vierten Wand,
25 so dass die Brennerlage 4 insgesamt sechsmal die genannten fünf Oeffnungen aufweist. Dabei liegen alle sechs Oeffnungen 8,4 in derselben Ebene 2, alle Oeffnungen 9,4 in derselben Ebene 2'. Sinngemäss das gleiche gilt auch für die Oeffnungen 15,4; 16,4 und 17,4, die jeweils in zu
30 den Ebenen 2 und 2' parallelen Ebenen liegen.

Die für die Brennerlage 4 beschriebene Anordnung der Anschlussöffnungen ist auch in der Brennerlage 5 vorgesehen,

jedoch nicht in der Wand 11, sondern in Fig. 1 nach rechts versetzt in der Wand 12. Die Oeffnungen in der Brennerlage 5 sind mit 8,5; 15,5; 17,5; 16,5 bzw. 9,5 bezeichnet. Auch in der Brennerlage 5 sind - ausgehend von der Wand 12 -
5 in jeder vierten Brennkammerwand die Anschlussöffnungen in der gleichen Anordnung vorgesehen.

Wiederum um eine Wand in Fig. 1 nach rechts versetzt, sind in der Brennerlage 6 in der Reihenfolge von unten nach oben die Anschlussöffnungen 8,6; 15,6; 17,6; 16,6
10 und 9,6 vorhanden, und auch diese Anordnung wiederholt sich sechsmal über den Brennkammerumfang gleichmässig verteilt. Schliesslich weist die oberste Brennerlage 7 die fünf Anschlussöffnungen 8,7; 15,7; 17,7; 16,7 und 9,7 auf, welche Anordnung sich ebenfalls sechsmal in der Brenner-
15 lage 7 wiederholt.

Insgesamt enthält also die Brennkammer 1 achtundvierzig zylindrische Anschlussöffnungen für je einen Dieseloelbrenner, achtundvierzig rechteckige Anschlussöffnungen für Kohlstaubbrenner und vierundzwanzig rechteckige An-
20 schlussöffnungen für Zwischenluft.

Sämtliche Anschlussöffnungen 8,4; 15,4; 17,4; 16,4; 9,4; 8,5; 15,5; 17,5 usw. sind so angeordnet, dass - wie Fig. 2 zeigt - die Strahlachsen 27 der aus den Brennern aus-
25 tretenden Flammen tangential an zur Längsachse der Brennkammer 1 konzentrische Kreise 18 gerichtet sind, die in der jeweiligen Brennebene liegen und in vertikaler Richtung eine Zylinderfläche begrenzen. Sämtliche Strahlachsen 27 wirken im gleichen Drehsinn, in Fig. 2 im Uhrzeigersinn, auf die Kreise 18. In derselben horizontalen
30 Brennebene liegende, benachbarte Strahlachsen 27 schliessen einen Winkel α ein, der für zwei Dieseloelbrenneran-

schlüsse 9,5 in Fig. 2 eingezeichnet ist. Die Strahlachsen 27 zweier benachbarter, in aufeinanderfolgenden Brennerlagen befindlicher Brenner schliessen - in der Projektion parallel zur Brennkammerlängsachse gesehen - einen Winkel β ein, der kleiner ist als der Winkel α und in Fig. 2 für die Brenneranschlussöffnungen 9,4 und 8,5 eingezeichnet ist.

Wie Fig. 1 gut erkennen lässt, liegen die Anschlussöffnungen 9,4; 9,5; 9,6 und 9,7 infolge ihrer Versetzung im wesentlichen auf einer Schraubenlinie; dazu parallele Schraubenlinien ergeben sich für die Oeffnungen 8,4; 8,5; 8,6 und 8,7 wie auch die übrigen Brenneranschlussöffnungen 15,4 bis 15,7 bzw. 16,4 bis 16,7 usw. Jede dieser Schraubenlinien ist auf dem Brennkammermantel sechsmal vorhanden. Die Berührungspunkte der Strahlachsen 27 mit der von den Kreisen 18 gebildeten Zylinderfläche sind Projektionen der Mittelpunkte der Anschlussöffnungen und - entsprechend den zuvor beschriebenen Schraubenlinien auf dem Brennkammermantel - ergeben sich auch für die Berührungspunkte auf der Zylinderfläche parallele Schraubenlinien.

Da die Brennkammer 1 in vier Brennerlagen 4 bis 7 unterteilt ist, enthält jede der vierundzwanzig Wände nur eine Reihe von fünf Anschlussöffnungen, z.B. die Wand 11 die Reihe der Oeffnungen 8,4; 15,4; 17,4; 16,4 und 9,4.^{*} im mittleren Bereich ihrer Breite Wandrohre 3 auf, die nur um diese Reihe von Oeffnungen herumgeführt sind, während die übrigen Wandrohre 3 jeder ^{Wand}geradlinig durchlaufen. Sämtliche Wände unterliegen also in Bezug auf die Wärmeaufnahme praktisch den gleichen Bedingungen. Da die um jeweils eine Reihe von Anschlussöffnungen herumgeführten Wandrohre 3 und die geradlinig durchlaufenden Wandrohre 3

* Demzufolge weist jede Wand

gleichmässig über den Umfang der Brennkammer 1 verteilt sind, ist es relativ einfach, bei Bedarf, das durch sie fliessende Arbeitsmittel am Austritt der Brennkammer 1, beispielsweise in Kollektoren, zu mischen und damit eine
5 vollständige Vergleichmässigung des Austrittszustandes des Arbeitsmittels zu erreichen.

In der Brennkammer 1 kann entweder Dieseloel oder Kohlenstaub verbrannt werden. Beim Betrieb mit Dieseloel werden die an den entsprechenden Oeffnungen 8,4 bis 8,7 und 9,4
10 bis 9,7 angeschlossenen Dieseloelbrenner gezündet, wobei bei kleinen Lasten nur die oberen oder die unteren Brenner in den Brennerlagen 4 bis 7 oder eventuell sogar nur ein Teil der oberen bzw. der unteren Brenner benützt werden. Bei Betrieb mit der Kohlenstaubfeuerung wird durch
15 die Anschlussöffnungen 15,4; 16,4; 15,5; 16,5 usw. Kohlenstaub zusammen mit Tragluft, durch die Anschlussöffnungen 17,4; 17,5; 17,6 und 17,7 Zwischenluft und durch die Anschlussöffnungen 8,4; 8,5; 8,6 und 8,7 sowie 9,4; 9,5;
9,6 und 9,7 ebenfalls Luft, die sogenannte Ober- bzw. Unter-
20 luft in die Brennkammer 1 eingeblasen, wobei die anfängliche Zündung dieses Gemisches mit Hilfe der Oelbrenner stattfindet. Für den Betrieb mit Kohlenstaub funktioniert also jede Reihe von fünf Anschlussöffnungen als ein Brenner.

25 Die die einzelnen Brenner verlassenden Flammen reichen bis zum mittleren Bereich der Brennkammer 1, wo sie im wesentlichen tangential auf dem von den Kreisen 18 gebildeten Zylinder zusammentreffen, sich gegenseitig verwirbeln und in die Form eines sich durchmischenden, sich im Uhrzeigersinn drehenden Flammenwirbels übergehen, der sich von
30 unten nach oben in der Brennkammer 1 erstreckt. Entsprechend der Anordnung der Brenner im Brennkammermantel lie-

gen die Auftreffstellen der einzelnen Flammen auf dem Flammenwirbel auf Schraubenlinien.

Gerade diese Anordnung ist ein wesentliches Merkmal der Erfindung. Nach der bekannten Bauart sind nämlich mehrere Brenner auf derselben Mantellinie der Brennkammer, also
5 direkt übereinander angeordnet, so dass entlang dem Umfang des Flammenwirbels, zwischen den übereinandergereihten Auftreffstellen der einzelnen Flammen, vertikale Räume entstehen, von denen aus Verbrennungsgase unter der
10 Wirkung der Zentrifugalkraft zu den Brennkammerwänden hin bewegt werden. Erfindungsgemäss verlaufen diese Räume jedoch schraubenlinienförmig und fallen dementsprechend viel schmaler aus, was ein Zusammenhalten der Verbrennungsgase im Flammenwirbel begünstigt.

15 Bekanntlich kann durch Einstellen der Brennerneigung gegenüber der Horizontalen die vertikale Geschwindigkeit der Verbrennungsgase längs der Brennkammer 1 und damit die Güte der Durchmischung der Gase massgeblich beeinflusst werden.

20 Während der Beheizung der Brennkammer 1 wird diese von dem in den Wandrohren 3 fliessenden Arbeitsmittel gekühlt, das - z.B. von einem Economiser kommend - am unteren Ende der Brennkammer zugeführt wird. Die Wandrohre 3 können sich oben als Rohre eines Gaszuges fortsetzen.

25 Die Art der Befestigung der Brenner an der Brennkammer 1 entspricht dem bekannten Stand der Technik. Auch der Anschluss der Brennkammer 1 an die zu ihr benachbarten Teile des Dampferzeugers geschieht in bekannter Weise.

30 Statt im Uhrzeigersinn können die Strahlachsen 27 auch so gerichtet sein, dass der Flammenwirbel sich im Gegenuhrzeigersinn dreht.

Patentansprüche

1. Brennkammer eines Dampferzeuger, die aus im wesentlichen parallel zu deren Längsachse sich erstreckenden, arbeitsmittelführenden Wandrohren besteht und die quer zu ihrer Längsachse in mindestens zwei Brennerlagen unterteilt ist, wobei in jeder Brennerlage mindestens zwei Brenner angeordnet sind, die im wesentlichen in derselben quer zur Brennkammerlängsachse verlaufenden Ebene liegen, wobei die Strahlachse der aus jedem Brenner austretenden Flamme tangential an einen zur Brennkammerlängsachse im wesentlichen konzentrischen Kreis gerichtet ist und die Flammen aller Brenner auf die Kreise im gleichen Drehsinn wirken und wobei die Strahlachsen der Brenner in einer Brennerlage einen Winkel α einschliessen, der auch für die Brenner für die übrigen Brennerlagen gleich gross ist, dadurch gekennzeichnet, dass - ausgehend vom einen Ende der Brennkammer - die in einer Brennerlage angeordneten Brenner zu den in der nächstfolgenden Brennerlage angeordneten Brennern versetzt sind und zwischen der Strahlachse eines Brenners der erstgenannten Brennerlage und der Strahlachse des diesem Brenner beachbarten Brenners in der nächstfolgenden Brennerlage - in der Projektion parallel zur Brennkammerlängsachse gesehen - ein Winkel β gebildet ist, der kleiner als der Winkel α ist.

2. Brennkammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens in einer Brennerlage jedem Brenner ein weiterer, auf derselben Mantellinie der Brennkammer angeordneter Brenner zugeordnet ist.

3. Brennkammer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die auf der selben Mantellinie angeordneten Brenner einer Brennerlage für die Verbrennung verschiedener Brennstoffe ausgebildet sind.

4. Brennkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkammer ein Zylinder ist.
5. Brennkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkammer ein gleichseitiges Vieleck begrenzt.
6. Brennkammer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenner jeweils in der Mitte der Breite einer Seite der vieleckigen Brennkammer angeordnet sind.
7. Brennkammer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Produkt aus Anzahl Brenner je Brennerlage mal Anzahl Brennerlagen mindestens gleich der Anzahl Seiten des Vielecks ist.
8. Brennkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandrohre zur Bildung einer gasdichten Wand miteinander verschweisst sind.

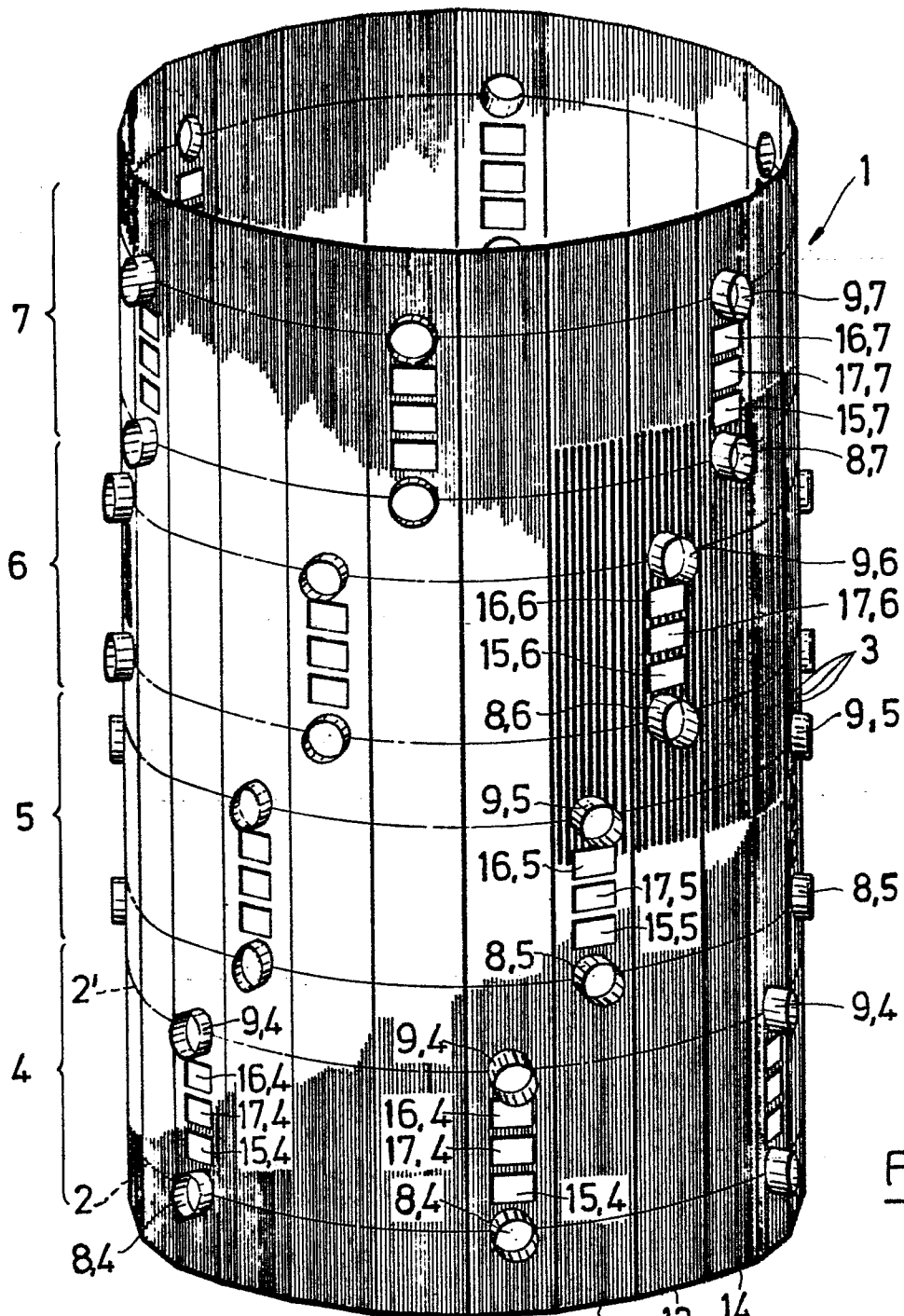


Fig. 1

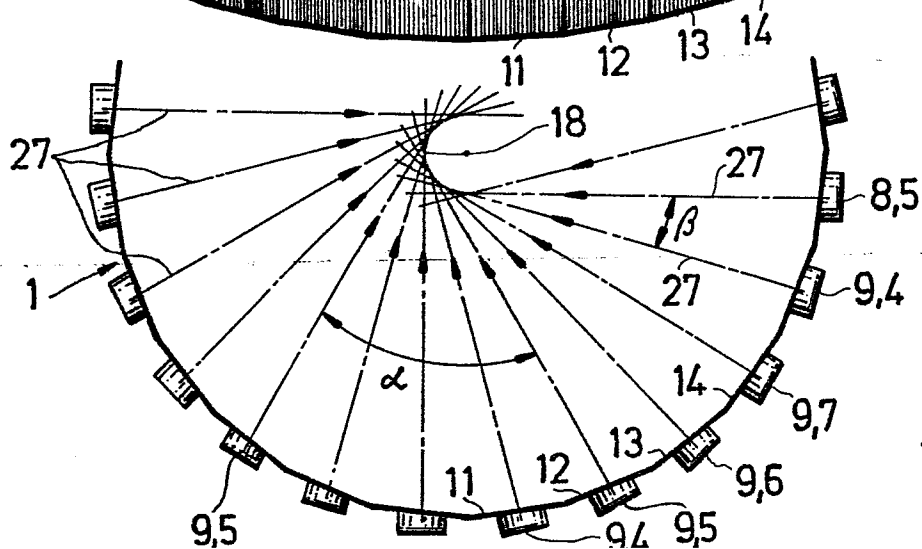


Fig. 2