

(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 282 503 A5

5(51) F 23 J 15/00
B 01 D 53/00

PATENTAMT der DDR

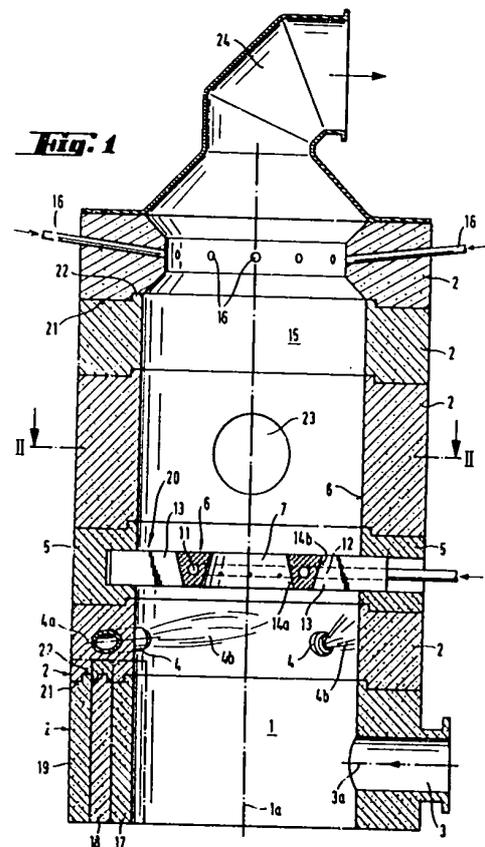
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP F 23 J / 327 829 5	(22)	20.04.89	(44)	12.09.90
(31)	A1032/88	(32)	22.04.88	(33)	AT

(71) siehe (73)
 (72) Buzetzki, Eduard, AT
 (73) Franz HOWORKA, Wien, AT
 (74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(54) Einrichtung zum thermischen Zerlegen von fluiden Schadstoffen

(55) Zerlegen, thermisch; Schadstoffe, fluide; Dioxine; Furane; Brennkammer; Einströmöffnung; Rauchgas; Brenner; Drall; Zurückhaltevorrichtung; Sekundärluft
 (57) Einrichtung zum thermischen Zerlegen von fluiden Schadstoffen, insbesondere von Dioxinen und Furanen, mit einer im wesentlichen zylindrischen Brennkammer, in der mindestens eine Einströmöffnung für ein mit dem Schadstoff beladenes Gas, insbesondere Rauchgas, und mindestens ein Brenner vorgesehen sind, wobei die Einströmöffnung und/oder der Brenner zur Erzeugung eines Dralls schräg in Bezug auf die jeweilige Tangentialebene der Brennraumwand angeordnet sind, wobei zur Erreichung größerer Verweilzeiten der Gase in der Brennkammer oberhalb des Brenners eine Rückhaltevorrichtung angeordnet ist, die schräg nach unten gerichtete Düsen zum Einbringen von Sekundärluft aufweist. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Einrichtung zum thermischen Zerlegen von fluiden Schadstoffen, insbesondere von Dioxinen und Furanen, mit einer im wesentlichen zylindrischen Brennkammer und einer darüber angeordneten Nachbrennkammer, wobei in der Brennkammer mindestens eine Einströmöffnung für ein mit dem Schadstoff beladenes Gas, insbesondere Rauchgas, und mindestens ein in die Brennkammer gerichteter Brenner vorgesehen sind, wobei oberhalb des Brenners eine Rückhaltevorrichtung angeordnet ist, die als Ringkörper mit einer zentralen Durchströmöffnung ausgebildet ist, deren Durchmesser kleiner als der Brennraumdurchmesser ist, und die schräg nach unten gerichtete Düsen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einströmöffnung (3) für das mit dem Schadstoff beladene Gas unterhalb des Brenners (4) angeordnet ist, während durch die Düsen (10, 10b) der Rückhaltevorrichtung (20) Sekundärluft einströmbar ist, und daß die Rückhaltevorrichtung (20) um die zentrale Durchströmöffnung (7) angeordnete Durchbrechungen (9) aufweist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der oder die Brenner (4) zur Erzeugung eines Dralls schräg in die Brennkammer (1) gerichtet sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einströmöffnung (3) zur Erzeugung eines Dralls schräg in die Brennkammer (1) gerichtet ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsen (10a, 10b) für die Sekundärluft zur Verstärkung des Dralls in der Brennkammer (1) sowohl schräg nach innen als auch schräg nach außen hin gerichtet sind, wobei die Sekundärluftdüsen (10a, 10b) im wesentlichen in die Richtung der Drallströmung im Brennraum (1) ausgerichtet sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsen (10a, 10b) für die Sekundärluft nach unten geneigt sind und einen Winkel von etwa 15° mit der Horizontalen einschließen.
6. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (6) der Rückhaltevorrichtung (20) im wesentlichen kreisringsektorförmig ausgebildet sind.
7. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (6) zwischen der zentralen Durchströmöffnung (7) und den Durchbrechungen (9) einen im wesentlichen trapezförmigen Querschnitt aufweisen, wobei die Seitenflächen (14a, 14b) nach unten hin konvergieren.
8. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Inneren der Stege (6) zwischen der zentralen Durchströmöffnung (7) und den Durchbrechungen (9) Kanäle (11) für die Sekundärluft angeordnet sind, die mit Versorgungskanälen (12) in den Haltestegen (13) zwischen den einzelnen Durchbrechungen (9) verbunden sind.
9. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß im oberen Bereich der Nachbrennkammer (15) mindestens eine Tertiärluftdüse (16) vorgesehen ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sekundärluft mit einem weiteren Problemstoff beladen ist, der flüssig oder in Form von Feststoffpartikeln vorliegen kann.
11. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch die Rückhaltevorrichtung (20) eine Einengung des Strömungsquerschnittes um 20 bis 50% erfolgt.
12. Einrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch die Rückhaltevorrichtung (20) eine Einengung des Strömungsquerschnittes um 30 bis 35% erfolgt.
13. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung aus ringförmigen Segmenten (2) aufgebaut ist, die modularartig aufgebaut sind und daß der äußere Teil der Rückhaltevorrichtung (20) als Ofensegment (2) ausgebildet ist.
14. Einrichtung nach Anspruch 1 und 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Segmente (2) mehrlagig ausgeführt sind, wobei innen eine Lage von Feuerfeststeinen (17) und außen mindestens eine Lage von Isoliersteinen (18, 19) vorgesehen sind.
15. Einrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Segmente (2) von einer Steinwollisolierung und einem Stahlmantel umgeben sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum thermischen Zerlegen von fluiden Schadstoffen, insbesondere von Dioxinen und Furanen, mit einer im wesentlichen zylindrischen Brennkammer und einer darüber angeordneten Nachbrennkammer, wobei in der Brennkammer mindestens eine Einströmöffnung für ein mit dem Schadstoff beladenes Gas, insbesondere Rauchgas, und mindestens ein Brenner vorgesehen sind, wobei die Einströmöffnung zur Erzeugung eines Dralls schräg in bezug auf die jeweilige Tangentialebene der Brennraumwand angeordnet ist, und wobei oberhalb des Brenners eine Rückhaltevorrichtung angeordnet ist, die schräg nach unten gerichtete Düsen aufweist, und die als Ringkörper mit einer zentralen Durchströmöffnung ausgebildet ist, deren Durchmesser kleiner als der Brennraumdurchmesser ist, und die schräg nach unten gerichtete Düsen aufweist.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bestimmte Gruppen von organischen Schadstoffen, von höchster Toxizität, wie etwa Dioxine und Furane, können wirtschaftlich nur entsorgt werden, indem diese Verbindungen bei hohen Temperaturen in weniger problematische Stoffe zerlegt werden. Es sind Verbrennungseinrichtungen bekannt (DE-OS 2357 804), die mit Hilfe von Brennern, die mit einem Brennstoff wie Erdgas oder dergleichen betrieben werden, Schadstoffe thermisch zerlegen. Um eine ausreichende Verweilzeit der Schadstoffe in einer Zone hoher Temperatur zu gewährleisten, sind Brennräume von großem Volumen erforderlich. Dies führt zu aufwendigen und teuren Ofenkonstruktionen, bei denen darüber hinaus eine ausreichende Durchmischung der Gase in der Brennkammer nicht einfach zu gewährleisten ist. Werden kleinere Brennräume gewählt, so ist die Verweilzeit der Schadstoffe in der Zone hoher Temperatur zu gering, um einen befriedigenden Umsatz der Zersetzungsreaktionen im Verbindungsgrad der Anlage zu gewährleisten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zum thermischen Zerlegen von Schadstoffen zu schaffen, die bei kompakten Ausmaßen eine größtmögliche Verweilzeit der Schadstoffe und damit einen hohen Umsatz der Zersetzungsreaktionen gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Einströmöffnung für das mit dem Schadstoff beladene Gas unterhalb des Brenners angeordnet ist, während durch die Düsen der Rückhaltevorrichtung Sekundärluft einströmbar ist, und daß die Rückhaltevorrichtung um die zentrale Durchströmöffnung angeordnete Durchbrechungen aufweist.

Das Rohgas, das den zu zerlegenden Schadstoff enthält, gelangt über die Einströmöffnungen in den unteren Abschnitt des Brennraumes und dient als Primärluft zum Betrieb des Brenners oder der Brenner. Die erste Phase der Verbrennung wird dabei stöchiometrisch oder knapp unterstöchiometrisch geführt. Die dabei entstehenden hohen Temperaturen von 800 bis 1400°C begünstigen die thermische Zerlegung komplizierterer organischer Moleküle, wie Dioxine oder Furane. Um einen schnellen Abzug der Rauchgase und damit eine zu kurze Verweilzeit der Schadstoffe im Brennraum zu verhindern, ist im Brennraum eine Rückhaltevorrichtung angeordnet, die Sekundärluft nach unten gerichtet in den Brennraum eindüst. Damit wird primär der Zweck erreicht, die Verbrennungsgase länger im Brennraum zu halten. Weiter wird durch die Zufuhr von Sekundärluft insgesamt ein nennenswerter Luftüberschuß erzeugt, so daß eine vollständige Verbrennung aller brennbaren Bestandteile und damit eine äußerst niedrige Kohlenwasserstoff- und CO-Emission erreicht wird. Im Laufe von Versuchen hat es sich als günstig herausgestellt, nicht nur im Bereich der Brennraumachse, sondern auch im Bereich der Brennraumwand Öffnungen bzw. Durchbrechungen zu schaffen, durch die das bei der Verbrennung entstehende Abgas in Richtung Kamin entweichen kann. Durch die Drallbewegung neigen nämlich die schwereren Bestandteile dazu, sich im Bereich der Brennraumwand aufzuhalten, während sich die leichteren Bestandteile um die Brennraumachse anreichern. Die um die zentrale Durchströmöffnung und somit im Bereich der Brennraumwand angeordneten Durchbrechungen verhindern also einen unerwünschten selektiven Abzug der leichten Komponenten. Bevorzugt werden die Stege zwischen der zentralen Durchströmöffnung und den Durchbrechungen kreisringförmig und konzentrisch zur Brennraumachse ausgebildet, und sind durch zwei oder mehr Haltestege mit dem äußeren Teil des Ringkörpers verbunden. Die somit entstehenden Durchbrechungen sind kreisringsektorförmig.

Vorteilhaft ist, wenn der oder die Brenner zur Erzeugung eines Dralls schräg in bezug auf die jeweilige Tangentialebene der Brennraumwand angeordnet sind. Weil die Brenner nicht auf die Mittelachse des Brennraumes hin gerichtet sind, sondern schräg angeordnet sind, wird im Brennraum ein Drall erzeugt.

Es kann auch vorgesehen sein, daß die Einströmöffnung zur Erzeugung eines Dralls schräg in bezug auf die jeweilige Tangentialebene der Brennraumwand angeordnet sind. Durch eine entsprechende Gestaltung der Einströmöffnungen für das Rohgas wird auch eine starke Drallströmung erzeugt. Der Drall erzeugt eine gute Durchmischung der im Brennraum befindlichen Gase, was für einen optimalen Wirkungsgrad der Anlage erforderlich ist.

Vorzugsweise sind die Düsen für die Sekundärluft zur Verstärkung des Dralls im Brennraum sowohl schräg nach innen als auch tangential nach außen hin gerichtet, wobei die Sekundärluftdüsen im wesentlichen in die Richtung der Drallströmung im

Brennraum ausgerichtet sind. Auf diese Weise wird neben einer optimalen Verweilzeit der Verbrennungsgase in der Brennkammer eine gute Verwirbelung der Gase erreicht.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Düsen für die Sekundärluft nach unten geneigt sind und einen Winkel von etwa 15° mit der Horizontalen einschließen. Durch die schräg nach unten gerichteten Sekundärluftdüsen werden die Verbrennungsgase an einem schnellen Abzug in den Kamin gehindert. Die nach außen gerichteten Sekundärluftdüsen, die im wesentlichen tangential auf den Mittelpunkt des Steges angeordnet sind, verzögern das Ausströmen durch die Durchbrechungen. Die schräg nach innen gerichteten Sekundärluftdüsen verzögern den Durchtritt der Gase durch die zentrale Durchströmöffnung. Alle Sekundärluftdüsen haben in bezug auf die Achse des Brennraumes dieselbe Orientierung in Uhrzeigerichtung oder Gegenuhrzeigerichtung, wie die Brenner. Dadurch wird der Drall der Gase im Brennraum zusätzlich verstärkt, was die Durchmischung fördert, und die Güte der Verbrennung erhöht.

Weiter kann vorgesehen sein, daß die Stege zwischen der zentralen Öffnung und den Durchbrechungen einen im wesentlichen trapezförmigen Querschnitt aufweisen, wobei die Seitenflächen nach unten hin konvergieren. Bei dieser Ausführungsform ergeben sich die günstigsten Einbaubedingungen für die Sekundärluftdüsen, da so der Durchtrittswinkel der Düsen durch die Wand des Steges nicht allzu flach wird.

Vorzugsweise sind im Inneren der Stege zwischen der zentralen Durchströmöffnung und den Durchbrechungen Kanäle für die Sekundärluft angeordnet, die mit Versorgungskanälen in den Stegen zwischen den einzelnen Durchbrechungen verbunden sind. Es ist damit möglich, die Düsen für die Sekundärluft entlang dem ganzen Umfang der Stege zu verteilen.

Weiter kann vorgesehen sein, daß im oberen Bereich der Nachbrennkammer mindestens eine Tertiärluftdüse vorgesehen sein kann. In vielen Fällen ist es wünschenswert, die Rauchgase vor dem Eintritt in den Kamin weiter abzukühlen oder den Luftüberschuß noch weiter zu erhöhen, um bessere Abgaswerte zu erzielen. In der Nachbrennkammer kann insbesondere mittels der Tertiärluftdüsen eine weitere Beeinflussung der Rauchgasparameter vorgenommen werden.

Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung kann die Sekundärluft mit einem weiteren Problemstoff beladen sein, der flüssig oder in Form von Feststoffpartikeln vorliegen kann. Der Einsatzbereich der erfindungsgemäßen Einrichtung kann durch das Vorsehen einer weiteren Möglichkeit zum Eintragen von Schadstoffen erheblich erweitert werden. Insbesondere für das Einbringen von Medien, in denen Schadstoffe höher konzentriert vorliegen, als dies beispielsweise bei Rauchgas der Fall ist, ist diese Ausführungsvariante vorteilhaft. Mit der Sekundärluft kann Asche in den Brennraum eingedüst werden, die beim Durchqueren des Brennraumes verglast und im unteren Bereich des Brennraumes als inertes Medium abgezogen werden kann. Die so behandelte, verglaste Asche ist problemlos deponierbar, da sie keine wasserlöslichen Substanzen enthält. Dadurch kann neben den Rauchgasen auch die Asche von Verbrennungsanlagen entsorgt werden.

Es ist günstig, wenn durch die Rückhaltevorrichtung eine Einengung des Strömungsquerschnittes um 20 bis 50% und vorzugsweise um 30 bis 35% erfolgt. Dies bedeutet, daß bei Betrachtung der Rückhaltevorrichtung von oben die Stege und Haltestege einen Prozentsatz, der in den oben genannten Bereichen liegt, abdecken. Der verbleibende Strömungsquerschnitt verteilt sich auf die zentrale Durchströmöffnung und die seitlichen Durchbrechungen. Bei der Auslegung und Konstruktion der Rückhaltevorrichtung muß einerseits auf die Erzielung einer möglichst großen Verweilzeit des Schadstoffes in der Brennkammer Bedacht genommen werden. Das bedeutet unter anderem, daß die Rückhaltevorrichtung ein möglichst großes Strömungshindernis im Brennraum darstellen soll. Andererseits besteht die Forderung nach einem geringen Druckverlust im Brennraum, um entweder mit dem natürlichen Zug oder zumindest mit einer kleindimensionierten Ventilationsanlage auszukommen. In diversen Versuchen hat sich gezeigt, daß ein guter Kompromiß zwischen diesen Forderungen dann gegeben ist, wenn die Querschnittsfläche des Brennraumes durch die Rückhaltevorrichtung um 20 bis 50% verringert wird, wobei ein Wert von etwa einem Drittel besonders vorteilhaft erscheint.

Weiter betrifft die Erfindung eine Einrichtung zum thermischen Zerlegen von fluiden Schadstoffen, insbesondere von Dioxinen und Furanen, mit einer im wesentlichen zylindrischen Brennkammer und einer darüber angeordneten Nachbrennkammer zwischen denen eine Rückhaltevorrichtung angeordnet ist, die als Ringkörper mit einer zentralen Durchströmöffnung ausgebildet ist, deren Durchmesser kleiner als der Brennraumdurchmesser ist. Diese ist erfindungsgemäß dadurehsegment ausgebildet ist.

Der Aufbau einer solchen Einrichtung kann dadurch wesentlich vereinfacht werden. Insbesondere kann durch die Verwendung vorgefertigter Module die Errichtungsdauer auf der Baustelle beträchtlich verkürzt werden. Zur Abdichtung sind die einzelnen Elemente mit Nut-Federverbindungen versehen. Ein weiterer Vorteil eines solchen Aufbaus liegt darin, daß mit den gleichen Satz von Modulen eine Vielzahl verschiedener Brennraumgrößen erzielbar ist, wodurch jeweils eine für die Einsatzbedingungen ideal geeignete Einrichtung bereitgestellt werden kann.

Es ist günstig, wenn die einzelnen Segmente mehrlagig ausgeführt sind, wobei innen eine Lage von Feuerfeststeinen und außen mindestens eine Lage von Isoliersteinen vorgesehen sind. Durch den mehrschichtigen Aufbau können in allen Bereichen der Brennraumwand optimale Materialien verwendet werden.

Weiter kann vorgesehen sein, daß die Segmente von einer Steinwollisolierung und einem Stahlmantel umgeben sind. Ein Stahlmantel kann die aus den Wärmedehnungen der Steine resultierenden Spannungen aufnehmen, so daß die Druckspannung, unter der diese Steine stehen, eine erste Abdichtung des Brennraumes bewirkt. Der Stahlmantel stellt eine weitere Abdichtung dar, so daß sich ein Unterdruckbetrieb der Einrichtung erübrigt. Ein teurer Saugzugventilator kann somit entfallen.

Vorzugsweise ist die Einrichtung aus ringförmigen Segmenten aufgebaut, wobei die Segmente modularartig ausgeführt sind und der äußere Teil der Rückhaltevorrichtung als Ofensegment ausgebildet ist. Dadurch ist die Rückhaltevorrichtung mit anderen Ofensegmenten austauschbar und auch eine Nachrüstung bestehender Einrichtungen mit modularem Aufbau ist möglich, indem eine Rückhaltevorrichtung mit einem Ofensegment ausgetauscht wird oder einfach zwischen zwei Segmente eingefügt wird.

Ausführungsbispiele

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren in Form eines Beispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: den Schnitt durch eine erfindungsgemäße Einrichtung im Aufriß;

Fig. 2: einen Schnitt nach Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3: ein Detail des Steges der Rückhaltevorrückung;

Fig. 4: ein weiteres Detail des Steges der Rückhaltevorrückung.

Die Einrichtung besteht aus einer im wesentlichen zylindrischen Brennkammer 1, die mit Ofensegmenten 2 aus feuerfesten Steinen umgeben ist. Die einzelnen Ofensegmente 2 sind im wesentlichen ringförmig. Sie bestehen aus einer Lage von Feuerfeststeinen 17 und zwei Lagen von Isoliersteinen 18 und 19. Außen können die Segmente zusätzlich in bekannter Weise von einer nicht dargestellten Steinwollisolierung und einem Stahlmantel umgeben sein. Die Verbindungsflächen 21, an denen die einzelnen Ofensegmente 2 aneinanderstoßen, sind mit einem oder mehreren ringförmig umlaufenden Vorsprüngen 22 versehen, um die Dichtheit zu gewährleisten. Die Verbindungsflächen 21 sind bei allen Ofensegmenten 2 eines Ofens und soweit möglich auch bei verschiedenen Öfen gleichen Durchmessers gleich ausgebildet, so daß die einzelnen Ofensegmente 2 austauschbar und beliebig kombinierbar sind.

Durch die Einströmöffnung 3 gelangt das mit dem Schadstoff beladene Gas in die Brennkammer 1. Es kann sich hierbei um ein Rauchgas aus einer Verbrennungsanlage, beispielsweise einer Müllverbrennungsanlage, handeln. Da diese Anlagen im allgemeinen mit Luftüberschuß arbeiten, enthalten die Rauchgase Sauerstoff. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, kann das Rauchgas mit Umgebungsluft gemischt werden.

Die Achsen 3a der Einströmöffnung 3 müssen nicht auf die Brennkammerachse 1a gerichtet sein. Bei einer schrägen Anordnung wird durch das einströmende Gas ein Drall in der Brennkammer 1 erzeugt.

Die Verbrennung erfolgt mittels der schematisch dargestellten Brenner 4, die in üblicher Art ausgeführt sein können und deren Achsen 4a leicht nach oben gerichtet sind. Die Brenner 4 sind oberhalb der Einströmöffnung 3 angeordnet, um sicherzustellen, daß das gesamte Gas, das durch die Einströmöffnung 3 in die Brennkammer 1 geströmt ist, die Flammenfront 4b der Brenner 4 passieren muß. Es sind drei Brenner 4 vorgesehen, die gleichmäßig am Umfang der Brennkammer verteilt sind, und deren Achsen 4a nicht auf die Brennkammerachse 1a gerichtet sind. Der durch das einströmende Gas im Brennkammerraum bestehende Drall wird durch diese schräge Anordnung der Brenner 4 noch verstärkt.

Die Rückhaltevorrückung 20 ist oberhalb der Brenner 4 angeordnet und trennt die Brennkammer 1 von der Nachbrennkammer 15. Die Rückhaltevorrückung 20 ist im wesentlichen als Ringkörper ausgebildet, der in einem Ofensegment 5 angeordnet ist. Der innere Teil der Rückhaltevorrückung 20 besteht aus Stegen 6, die in ihrer Gesamtheit einen Ringkörper bilden, und die in der Mitte der Brennkammer 1 die zentrale Durchströmöffnung 7 freilassen und zusammen mit der Brennkammerwand 8 die Begrenzung der Durchbrechungen 9 bilden. In den Stegen 6 sind nach innen gerichtete Sekundärluftdüsen 10a und nach außen gerichtete Sekundärluftdüsen 10b angeordnet. Diese Sekundärluftdüsen 10a, 10b sind in einem Winkel α von 15° zur Horizontalen geneigt und somit schräg nach unten gerichtet. Darüber hinaus sind sie nicht auf die Brennkammerachse 1a hin bzw. von dieser weg orientiert, sondern entsprechend der Drallströmung im Brennkammerraum 1 schräg ausgerichtet. Es wird damit ein zu schneller Abzug der Gase aus der Brennkammer 1 verhindert, da durch die aus den Düsen 10a, 10b strömende Sekundärluft sowohl im Bereich der zentralen Durchströmöffnung 7 als auch im Bereich der Durchbrechungen 9 ein nach unten gerichteter Luftwirbel hervorgerufen wird.

Die Düsen 10a, 10b für die Sekundärluft werden von Kanälen 11 in den Stegen 6 gespeist. Diese Kanäle 11 wiederum werden von Versorgungskanälen 12 in den Haltestegen 13, die zwischen den einzelnen Durchbrechungen 9 angeordnet sind, versorgt.

Die Stege 6 haben einen trapezförmigen Querschnitt, wobei die Seitenflächen 14a und 14b nach unten hin konvergieren.

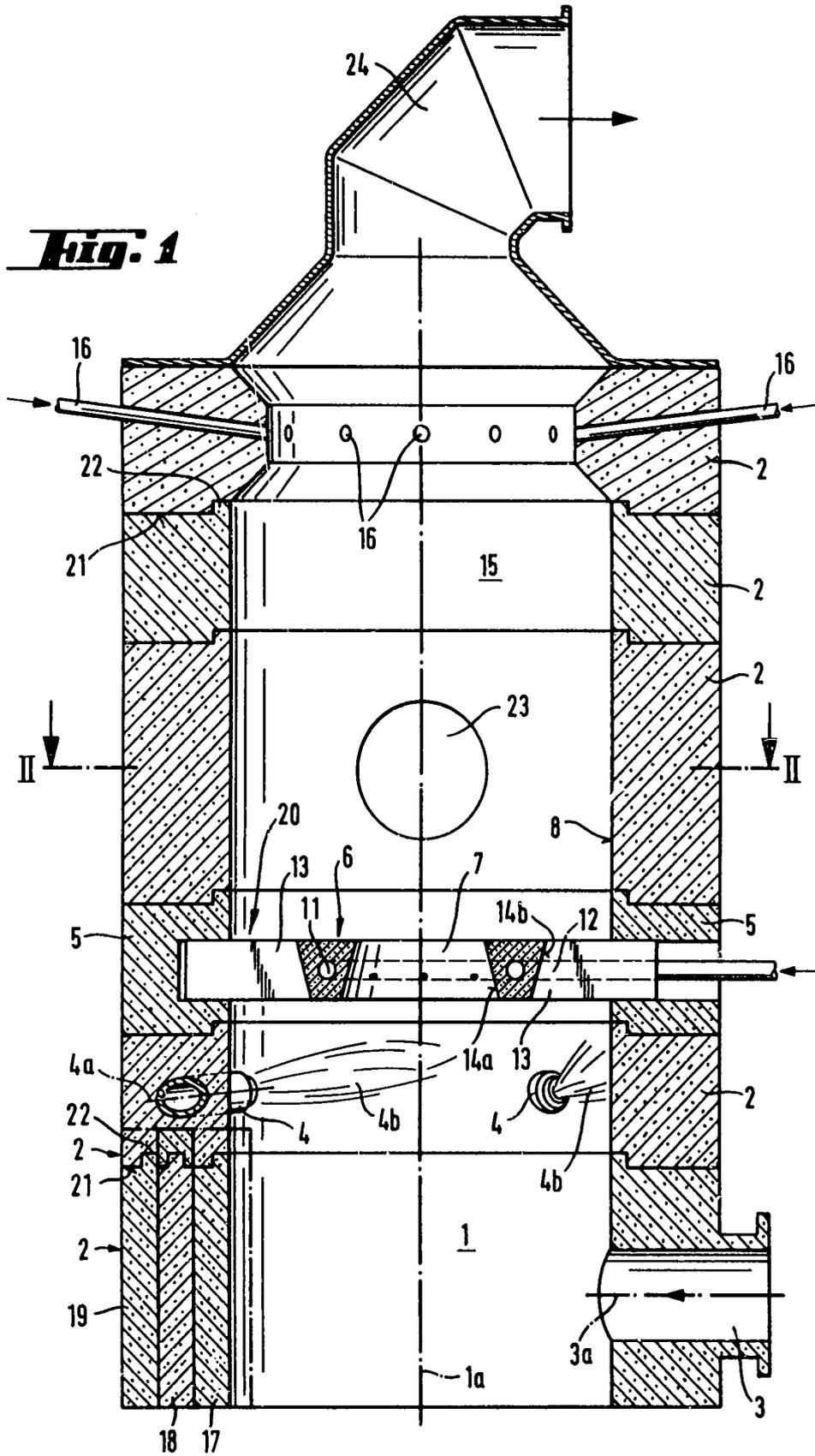
Oberhalb der Rückhaltevorrückung 20 ist eine Nachbrennkammer 15 angeordnet, in der eine weitere, vollständige Verbrennung stattfinden kann. Zur Erhöhung des Luftüberschusses und zur Kühlung der Abgase sind Tertiärluftdüsen 16 vorgesehen. Diese sind leicht nach unten gerichtet, um auch in der Nachbrennkammer 15 eine möglichst lange Verweilzeit der Gase zu gewährleisten. Weiters befindet sich in der Wand der Nachbrennkammer 15 ein Mannloch 23. Über einen Abzugskrümmmer 24 ist die Einrichtung mit einem nicht dargestellten Kamin verbunden. Ein Saugzugventilator kann vorgesehen sein, ist aber im allgemeinen nicht erforderlich.

Ein mit einem Schadstoff beladenes Gas, zum Beispiel ein Rauchgas aus einer vorgeschalteten Verbrennungsanlage, strömt durch die Einströmöffnung 3 in die Brennkammer 1 ein. In dieser Brennkammer 1 strömt das Gas spiralförmig nach oben und durchquert die Flammenfront der Brenner 4.

Durch die aus der Rückhaltevorrückung 20 nach unten ausströmende Sekundärluft wird die Aufwärtsbewegung des Gases gebremst. Nach einer ausreichenden Verweilzeit in der Brennkammer 1 strömt das Gas durch die zentrale Durchströmöffnung 7 und durch die Durchbrechungen 9. In der Nachbrennkammer 15 kann eine Vervollständigung der chemischen Zerlegungsaktionen stattfinden. Die Gase verlassen die Nachbrennkammer 15 über einer Abzugskrümmmer 24.

Eine solche Einrichtung bringt bei allen zulässigen Betriebsparametern, also auch bei Teillast, eine nahezu vollständige Vernichtung der eingebrachten Schadstoffe. Dies wird mit einer relativ einfach und kostengünstig herzustellenden Einrichtung erreicht.

Fig. 1



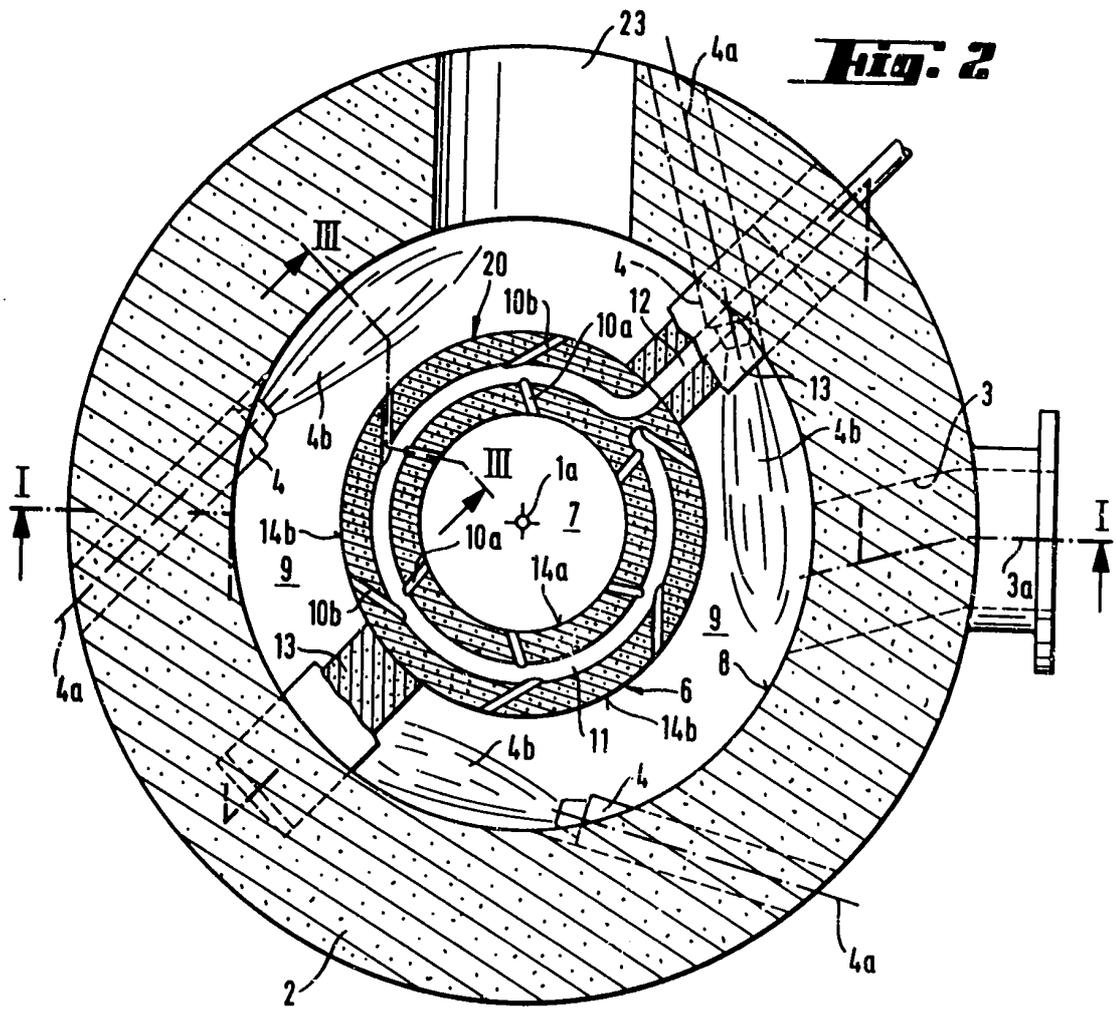


Fig. 2

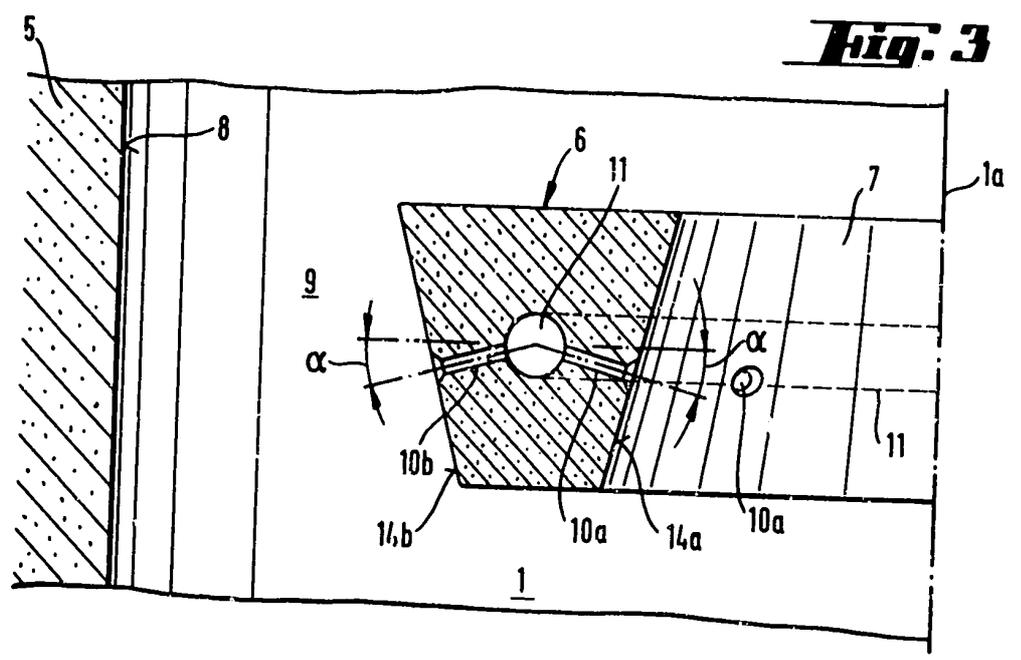


Fig. 3

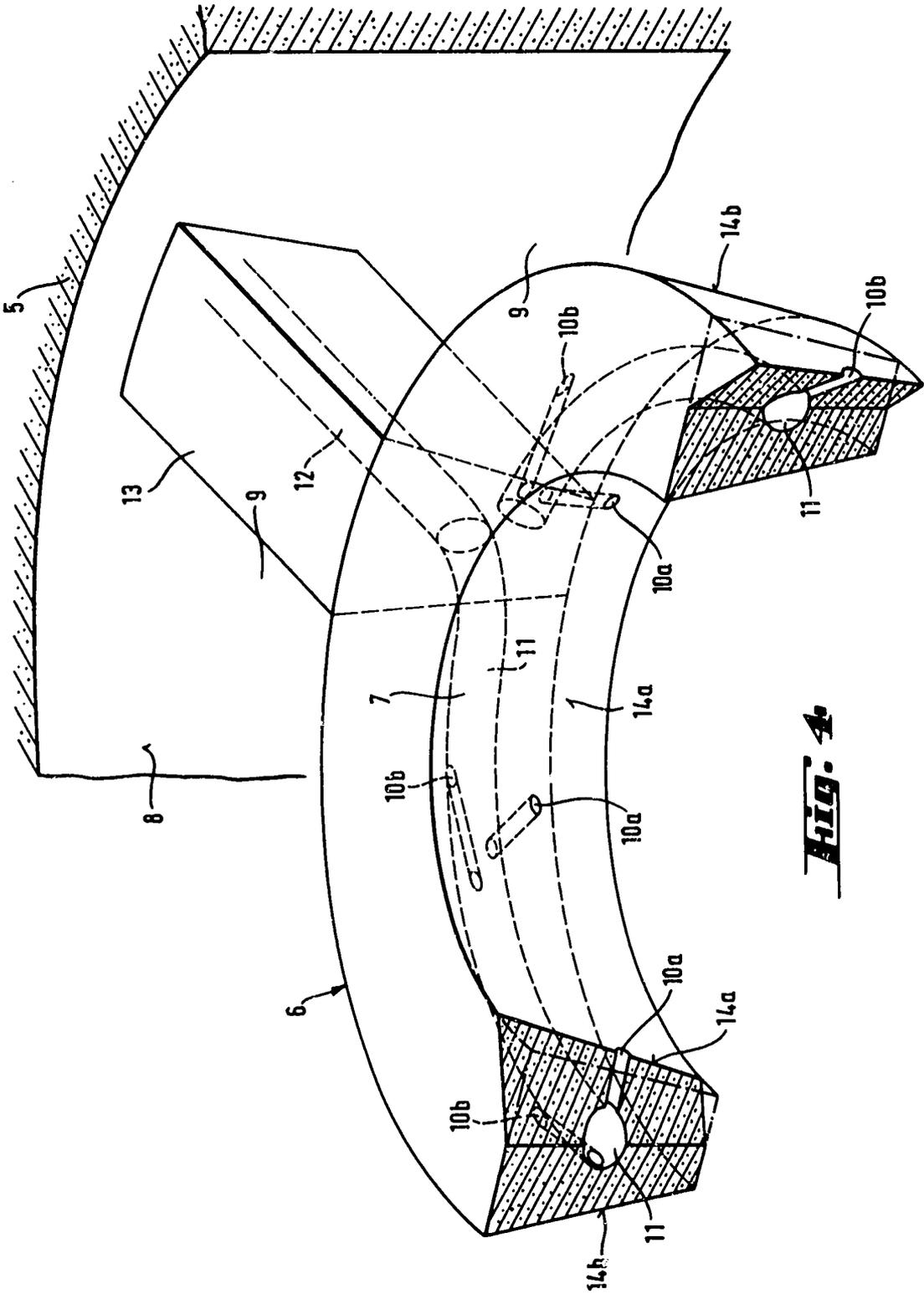


FIG. 4