

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89117730.5**

51 Int. Cl.⁵: **F23J 15/00**

22 Anmeldetag: **26.09.89**

30 Priorität: **05.11.88 DE 3837586**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.05.90 Patentblatt 90/20

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES GB NL SE

71 Anmelder: **Krupp Koppers GmbH**
Altendorfer Strasse 120
D-4300 Essen 1(DE)

72 Erfinder: **Dutz, Karl-Heinz**
In der Kuriger Heide 4
D-4352 Herten(DE)
Erfinder: **Semrau, Lothar**
Dreilindenstrasse 102
D-4300 Essen 1(DE)

54 **Vergasungsbrenner für eine Anlage für die Vergasung von festen Brennstoffen.**

57 Vergasungsbrenner für eine Anlage für die Vergasung von feinkörnigen bis staubförmigen festen Brennstoffen, die einen Vergasungsreaktor aufweist, - mit einem zentralen ersten Zuführungskanal (1) für Primäroxidationsmittel, einem umgebenden Brennstoff-Ringkanal (2) für die Brennstoffe, die mit einem Trägergas eingeführt werden, einem den Brennstoff-Ringkanal (2) umgebenden zweiten ringförmigen Zuführungskanal (3) für Sekundäroxidationsmittel, sowie mit Kühlkanälen (4) und gegebenenfalls zumindest einem Moderatorgas-Ringkanal (5). Eine Mehrzahl der Vergasungsbrenner brennt mit ihrem Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl in den Vergasungsreaktor hinein. Die Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahlen bilden in dem Vergasungsreaktor eine Primärreaktionszone hoher Temperatur. Aus dem Vergasungsreaktor wird ein Rohgas abgezogen. In dem ersten Zuführungskanal ist eine rohrförmige Injektionslanze (6) angeordnet, die von Oxidationsmittel umströmt ist. Durch die Injektionslanze (6) ist ein Flugstaub/Trägergas-Strom in den Kern des Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahles injizierbar.

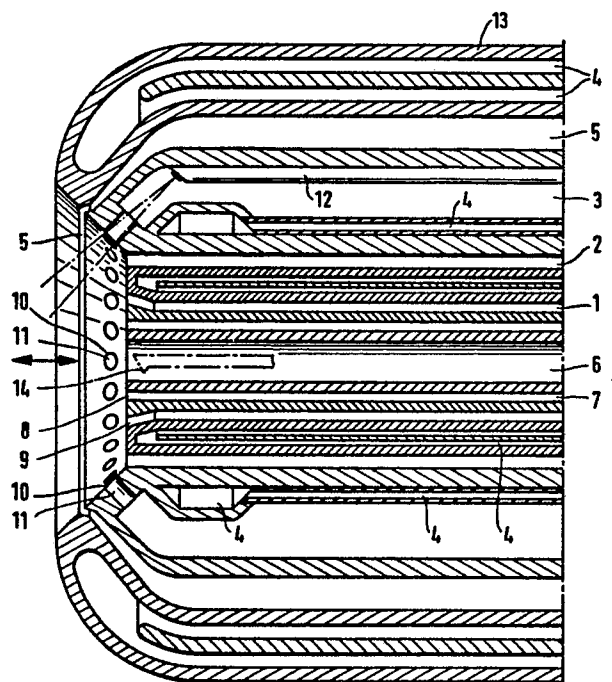


Fig. 1

Vergasungsbrenner für eine Anlage für die Vergasung von festen Brennstoffen

Die Erfindung betrifft einen Vergasungsbrenner für eine Anlage für die Vergasung von feinkörnigen bis staubförmigen festen Brennstoffen, die einen Vergasungsreaktor aufweist, - mit einem zentralen ersten Zuführungskanal für Primäroxidationsmittel, einem umgebenden Brennstoff-Ringkanal für die Brennstoffe die mit einem Trägergas eingeführt werden, einem den Brennstoff-Ringkanal umgebenden zweiten ringförmigen Zuführungskanal für Sekundäroxidationsmittel, sowie mit Kühlkanälen und gegebenenfalls zumindest einem Moderatorgas-Ringkanal, wobei eine Mehrzahl der Vergasungsbrenner mit ihrem Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl in den Vergasungsreaktor hineinbrennen und die Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahlen in dem Vergasungsreaktor eine Primärreaktionszone hoher Temperatur bilden sowie aus dem Vergasungsreaktor ein im wesentlichen kohlenmonoxid- und wasserstoffhaltiges Rohgas abgezogen wird. Der grundsätzliche Aufbau des Vergasungsbrenners ist symmetrisch. Die Vergasung wird als Druckvergasung durchgeführt. Die festen Brennstoffe sind insbesondere Kohle, Koks, Petrolkoks und dergleichen. Als Oxidationsmittel werden insbesondere Sauerstoff und/oder Luft sowie gegebenenfalls Wasserdampf eingesetzt. Das Trägergas ist ein Inertgas, wie beispielsweise Stickstoff oder Kohlendioxid, oder entstaubtes Rohgas. In dem Ausdruck Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl bezeichnet Reaktionsmittel sowohl die Oxidationsmittel als auch bereits entstandene Reaktionsprodukte, gegebenenfalls auch Moderatorgas und Trägergas. Das den Reaktor verlassende Rohgas führt bekanntlich Flugstaub mit, der z. B. in einer Menge von bis zu 15 Gew.-% Brennstoff mitführt. Der Flugstaub wird mit geeigneten Entstaubungseinrichtungen aus dem Rohgas entfernt. Seine Entsorgung ist aufwendig.

Um den Flugstaub zu entsorgen, ist es bekannt, den Flugstaub in den Vergasungsprozeß zurückzuführen. Sein Brennstoffanteil soll dabei verbrannt werden, im übrigen soll der Flugstaub eingeschmolzen werden. Im Rahmen von bekannten Maßnahmen (EP 0 072 457 B1, EP 0 109 109 B1) wird der Flugstaub dem frischen Brennstoff beige mischt und zusammen mit dem Brennstoff den Vergasungsbrennern zugeführt. Das ist aufwendig und erfordert eine besondere Aufbereitung der Flugasche, nämlich umfangreiche und komplizierte technische Einrichtungen mit großen Sicherheitsvorkehrungen. Der Porenraum oder Lückenraum des Flugstaubes ist mit dem kohlenmonoxid- und wasserstoffhaltigen Rohgas gefüllt, welches erst durch mehrmaliges Beaufschlagen und Umpumpen mit Inertgas bis unter die Gefahrengrenze verdünnt

oder entfernt werden muß. Auch die Beaufschlagung des aus dem Flugstaub abgetrennten Rohgases ist umständlich und aufwendig, da es häufig schwefelhaltig ist und aus Gründen des Umweltschutzes weder abgepackelt noch sonstwie verbrannt und in die Atmosphäre entlassen werden kann. Im übrigen stört, daß der dem frischen Brennstoff beige mischte Flugstaub den Heizwert des Brennstoffes reduziert, was die Thermodynamik und die Reaktionskinetik des Vergasungsprozesses beeinflußt. Es ist auch bekannt, den Flugstaub in den Vergasungsreaktor zurückzuführen (DE 2 909 008 C2), und zwar über besondere, von den Vergasungsbrennern getrennte Zuführungsdüsen. Das beeinträchtigt die Vergasungsreaktion und hat in die Praxis kaum Eingang gefunden. In der Praxis ist es eher üblich (DE-AS 2 325 204), den Flugstaub in einem Reaktor auf die Schlacke aufzublasen, wobei im allgemeinen auch der Restkohlenstoff in die Schlacke geht.

Vergasungsbrenner sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Insbesondere kennt die Praxis solche des eingangs beschriebenen Aufbaus. Es ist üblich, solche Vergasungsbrenner und Zündbrenner zu integrieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Vergasungsbrenner des eingangs beschriebenen Aufbaus sowie der eingangs beschriebenen Zweckbestimmung zu schaffen, mit dem Flugstaub, insbesondere der in der Anlage zur Vergasung der festen Brennstoffe anfallende Flugstaub, ohne Störung des Vergasungsprozesses in diesen zurückgeführt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß in dem ersten Zuführungskanal eine rohrförmige Injektionslanze angeordnet ist, die von Oxidationsmittel umströmt ist, und daß durch die Injektionslanze ein Flugstaub/Trägergas-Strom in den Kern des Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahles injizierbar ist. Auf diese Weise wird erreicht, daß der rückgeführte Flugstaub in die Primärreaktionszone, die eine Temperatur von über 2000 ° C aufweist, gelangt und dort eingeschmolzen wird, während seine brennbaren Bestandteile vergasen. Vorzugsweise ist die Injektionslanze axial in den ersten Zuführungskanal eingesetzt. Das führt zu einem symmetrischen, kreisförmigen Brennstoff-Reaktionsmittel-Strahl. Die Erfindung nutzt die Tatsache, daß ein aus einem Vergasungsbrenner austretender Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl, insbesondere ein rotationssymmetrischer Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl, in gasdynamischer Hinsicht sehr stabil ist und einen Flugaschenmengenstrom in die Primärreaktionszone hineinragen kann. Die Vergasungsreaktion beginnt

bereits in dem Brennstoff/Reaktionsmittel-Strom und wird hier so wie in der Primärreaktionszone durch den Flugstaub nicht gestört, wozu beiträgt, daß auch deren Restkohlenstoff vergast wird. Der Mengenstrom an Flugstaub darf allerdings nicht zu groß gewählt werden. Überraschenderweise wird aus der Primärreaktionszone der Flugstaub kaum stärker ausgetragen als üblich und ohne die beschriebene Rückführung. Er reichert sich nicht an. Eine besondere Flugstaubentsorgung ist nicht mehr erforderlich, wenn mit erfindungsgemäßen Vergasungsbrennern gearbeitet wird, der Flugstaub wird vielmehr zu Schlacke aufgeschmolzen.

Im einzelnen bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten der weiteren Ausbildung und Gestaltung. Im allgemeinen wird man die Anordnung so treffen, daß die Injektionslanze im Bereich der Mündung des ersten Zuführungskanals, des Brennstoffkanals sowie des zweiten Zuführungskanals in der Brennerfront mündet. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, die eine Einstellung auf unterschiedliche Betriebsverhältnisse zuläßt, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionslanze und damit ihre Mündung in axialer Richtung verstellbar sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Vergasungsbrenner kann die Injektionslanze von dem Primäroxidationsmittel umströmt sein. Je nach den Strömungsgeschwindigkeiten ist auch bei dieser Ausführungsform sichergestellt, daß der Flugstaub in die Primärreaktionszone gelangt und den Vergasungsvorgang nicht stört. Stabiler sind die Verhältnisse, wenn die Injektionslanze von einem Oxidationsmittelkanal und dieser von dem ersten Zuführungskanal umgeben ist. Dabei empfiehlt es sich, die Auslegung so zu treffen, daß der Oxidationsmittelkanal eine parallel zur Achse des Vergasungsbrenners verlaufende Mündung, der erste Zuführungskanal eine nach außen gerichtete Mündung sowie der zweite Zuführungskanal eine nach innen gerichtete Mündung aufweisen. Im Rahmen der Erfindung liegt es, den zweiten Zuführungskanal mit einer Mehrzahl von äquidistant über den Umfang verteilten Mündungsbohrungen zu versehen. Die Mündung kann auch als Ringspalt ausgeführt sein. Wie auch im Rahmen der bekannten Maßnahmen empfiehlt es sich, zwischen dem ersten Zuführungskanal und dem Brennstoff-Ringkanal einen Kühlkanal anzuordnen.

Im Rahmen der Erfindung darf, wie bereits erwähnt, nicht ein zu großer Flugstaubmengenstrom in den Vergasungsbrenner eingeführt werden. Nichtsdestoweniger sind insoweit im großen Bereich Einstellungen möglich. Eine bevorzugte Ausführungsform ist in diesem Zusammenhang dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionslanze für die Zuführung eines Flugstaubmengenstromes eingerichtet ist, der um einen Faktor von 0,01 bis 0,15

kleiner ist als der Brennstoffmengenstrom. In diesem Bereich kann im allgemeinen der gesamte bei einer Anlage für die Vergasung von feinkörnigen bis staubförmigen festen Brennstoffen anfallende Flugstaub, mit seinem Anteil an Brennstoff, zurückgeführt werden.

Im folgenden werden die beschriebenen und weiteren Merkmale der Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlich erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 einen Axialschnitt durch einen erfindungsgemäßen Vergasungsbrenner,

Fig. 2 eine Ansicht des Gegenstandes der Fig. 1, ausschnittsweise.

Der in den Figuren dargestellte Vergasungsbrenner ist für eine nicht gezeichnete Anlage für die Vergasung von feinkörnigen bis staubförmigen festen Brennstoffen bestimmt. Die Anlage weist einen Vergasungsreaktor auf. Eine Mehrzahl der Vergasungsbrenner brennen mit ihrem Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl in den Vergasungsreaktor hinein und sind dazu im allgemeinen auf gleicher Höhe äquidistant um den Umfang des Vergasungsreaktors verteilt. Die Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahlen bilden in dem Vergasungsreaktor eine Primärreaktionszone hoher Temperatur. Es versteht sich, daß aus dem Vergasungsreaktor ein Rohgas abgezogen wird.

Zum grundsätzlichen Aufbau des Vergasungsbrenners gehören ein erster Zuführungskanal 1 für die Primäroxidationsmittel, ein umgebender Brennstoff-Ringkanal 2 für die Brennstoffe, die mit einem Trägergas eingeführt werden, ein den Brennstoff-Ringkanal 2 umgebender zweiter ringförmiger Zuführungskanal 3 für Sekundäroxidationsmittel und Kühlkanäle 4, sowie gegebenenfalls zumindest ein Moderatorgas-Ringkanal 5.

In dem ersten Zuführungskanal 1 befindet sich eine rohrförmige Injektionslanze 6, die von Oxidationsmittel umströmt ist. Durch die Injektionslanze 6 ist ein Flugstaub/Trägergasstrom in den Kern des Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahles injizierbar. Das Trägergas ist beispielsweise Rohgas. Im Ausführungsbeispiel mündet die Injektionslanze 6 im Bereich der Mündungen des ersten Zuführungskanals 1, des Brennstoff-Ringkanals 2 sowie des zweiten Zuführungskanals 3 und damit gleichsam in der Front des Vergasungsbrenners. Eine trichterförmige Ausbildung schließt sich an. Die Injektionslanze 6 verläuft in der Achse des Vergasungsbrenners. Sie kann in Richtung des eingezeichneten Doppelpfeils axial verstellbar sein, was eine Anpassung an unterschiedliche Betriebsverhältnisse zuläßt.

Im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist die Injektionslanze 6 von einem Oxidationsmittelkanal 7 und dieser von dem ersten Zuführungskanal 1 umge-

ben. Dabei besitzt der Oxidationsmittelkanal 7 eine Mündung 8, die parallel zur Achse des Vergasungsbrenners gerichtet ist und entsprechend tritt das Oxidationsmittel aus einem Oxidationskanal, den Flugstaubmengenstrom umhüllend aus. Der erste Zuführungskanal 1 besitzt demgegenüber eine nach außen gerichtete Mündung 9. Die Mündung 10 des zweiten Zuführungskanals 3 ist demgegenüber nach innen gerichtet, wie es auch bei den eingangs beschriebenen Vergasungsbrennern üblich ist. Im Rahmen der Erfindung liegt es, den zweiten Zuführungskanal 3 mit einer Mehrzahl von äquidistant über den Umfang verteilten Mündungsbohrungen 11 zu versehen, wie es in Fig. 2 angedeutet wurde. Im übrigen sind alle Mündungen als Ringspalte ausgeführt. Zwischen dem ersten Zuführungskanal 1 und dem Brennstoff-Ringkanal 2 befindet sich ein ringförmiger Kühlkanal 4. Angedeutet wurde ein Flammenüberwacher 12, mit dem der Vergasungsbrenner auf bekannte Weise überwacht werden kann. Ein äußerer Kühlmantel 13 mit weiteren Kühlkanälen 4 schließt sich an. Im Rahmen der Erfindung liegt es, in der Injektionslanze 6 eine isolierte Zündelektrode 14 anzuordnen, wie es an der Mündung der Injektionslanze 6 strichpunktartig angedeutet wurde.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung befinden sich die Injektionslanze 6, der Oxidationsmittelkanal 7, der erste Zuführungskanal 1 und der Kühlkanal 4 in einem bzw. an einem einheitlichen Bauteil, welches durch enge Schraffur verdeutlicht und in axialer Richtung verstellbar ist. Insoweit besteht der erfindungsgemäße Vergasungsbrenner gleichsam aus zwei selbständigen Baugruppen, die auch austauschbar sind. Durch das Austauschen ist eine Anpassung an unterschiedliche Betriebsverhältnisse möglich.

Das für die Vergasung des feinkörnigen bis staubförmigen Brennstoffes erforderliche Oxidationsmittel Sauerstoff wird in zwei Ströme aufgeteilt, den primären und den sekundären Vergasungssauerstoff, deren Massenverhältnisse primär zu sekundär 1 : 1,15 bis 1,3 betragen können. Die Anordnung ist so getroffen, daß der Sauerstoffstrom aus dem ersten Zuführungskanal unter einem Einströmwinkel von 0 bis 20° zur Mittelachse des Vergasungsbrenners auf den Brennstoffstrom trifft. Die Austrittsgeschwindigkeit von 60 bis 120 m/s des primären Sauerstoffs dient neben einer innigen Vermischung der Stoffe auch dazu, den Brennstoff von einer niedrigen Anfangsgeschwindigkeit auf die Geschwindigkeit zu beschleunigen, die der Axialgeschwindigkeit des sekundären Sauerstoffs entspricht bzw. nahekommt. Dieser tritt unter einem Winkel von 20 bis 50° zur Mittelachse des Vergasungsbrenners mit einer Geschwindigkeit von 40 bis 100 m/s aus.

Von besonderer Bedeutung ist der Flammen-

überwacher 12. Er erlaubt es, festzustellen, ob sich Verbackungen von Flugstaubteilchen gebildet haben.

Der erfindungsgemäße Vergasungsbrenner kann auch als Zündbrenner eingesetzt werden, und zwar insbesondere bei Kohlevergasungsanlagen.

Ansprüche

1. Vergasungsbrenner für eine Anlage für die Vergasung von feinkörnigen bis staubförmigen festen Brennstoffen, die einen Vergasungsreaktor aufweist, - mit
einem zentralen ersten Zuführungskanal für Primäroxidationsmittel,
einem umgebenden Brennstoff-Ringkanal für die Brennstoffe, die mit einem Trägergas eingeführt werden,
einem den Brennstoff-Ringkanal umgebenden zweiten ringförmigen Zuführungskanal für Sekundäroxidationsmittel,
sowie mit Kühlkanälen und gegebenenfalls zumindest einem Moderatorgas-Ringkanal, wobei eine Mehrzahl der Vergasungsbrenner mit ihrem Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl in den Vergasungsreaktor hineinbrennen und die Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahlen in dem Vergasungsreaktor eine Primärreaktionszone hoher Temperatur bilden sowie aus dem Vergasungsreaktor ein Rohgas abgezogen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem ersten Zuführungskanal (1) eine rohrförmige Injektionslanze (6) angeordnet ist, die von Oxidationsmittel umströmt ist, und daß durch die Injektionslanze (6) ein Flugstaub/Trägergas-Strom in den Kern des Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahles injizierbar ist.

2. Vergasungsbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionslanze (6) axial in den ersten Zuführungskanal (1) eingesetzt ist.

3. Vergasungsbrenner nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionslanze (6) im Bereich der Mündungen des ersten Zuführungskanals (1), des Brennstoffkanals (2) sowie des zweiten Zuführungskanals (3) in der Brennerfront mündet.

4. Vergasungsbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionslanze (6) und damit deren Mündung in axialer Richtung verstellbar sind.

5. Vergasungsbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionslanze (6) von dem Primäroxidationsmittel umströmt ist.

6. Vergasungsbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionslanze (6) von einem Oxidationsmittelkanal

(7) und dieser von dem ersten Zuführungskanal (1) für das Oxidationsmittel umgeben ist.

7. Vergasungsbrenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Oxidationsmittelkanal (7) eine parallel zur Achse des Vergasungsbrenners verlaufende Mündung, der erste Zuführungskanal (1) eine nach außen gerichtete Mündung (9) sowie der zweite Zuführungskanal (3) eine nach innen gerichtete Mündung (10) aufweisen.

5

8. Vergasungsbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Zuführungskanal (3) eine Mehrzahl von äquidistant über den Umfang verteilten Mündungsbohrungen (11) aufweist.

10

9. Vergasungsbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem ersten Zuführungskanal (1) und dem Brennstoff-Ringkanal (2) ein ringförmiger Kühlkanal (4) angeordnet ist.

15

10. Vergasungsbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionslanze (6), der Oxidationskanal (7), der erste Zuführungskanal (1) und der Kühlkanal (4) ein einheitliches Bauteil bilden, welches durch den Kühlkanal (4) von den übrigen Bauteilen des Vergasungsbrenners getrennt ist, und daß dieses einheitliche Bauteil in axialer Richtung verstellbar ist.

20

25

11. Vergasungsbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionslanze (6) für die Zuführung eines Flugstaubmengenstromes eingerichtet ist, der um einen Faktor von 0,01 bis 0,15 kleiner ist als der Brennstoffmengenstrom.

30

35

40

45

50

55

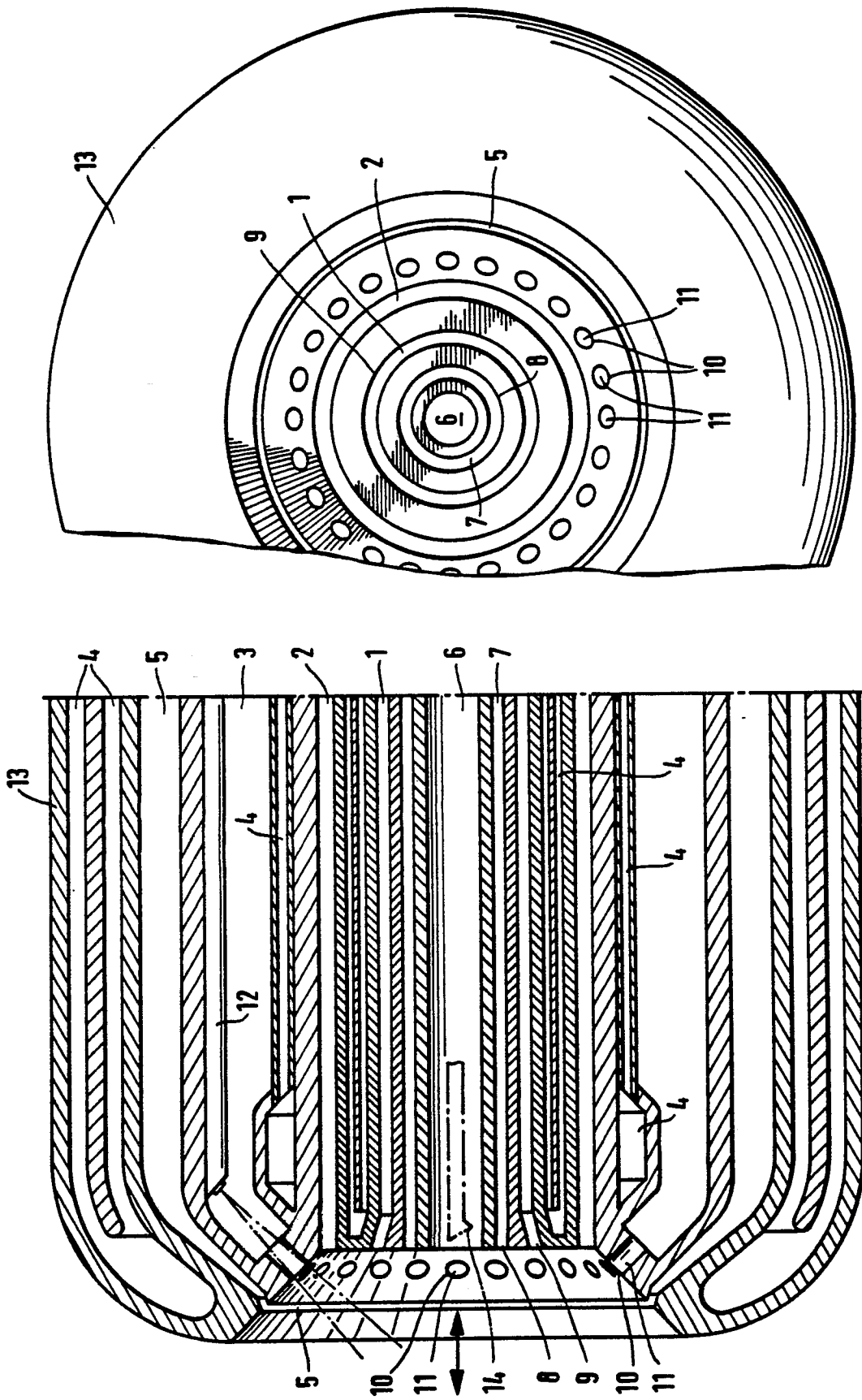


Fig. 2

Fig. 1



EP 89117730.5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ⁸ 5)
X	US - A - 4 443 230 (STELLACCIO) * Spalte 8, Zeile 52 - Spalte 9, Zeile 63; Fig. 1 *	1-3	F 23 J 15/00
A	--	5-7, 9-11	
X	EP - A2 - 0 098 043 (TEXACO) * Seite 13, Zeile 12 - Seite 19, Zeile 15; Fig. 1, 2 *	1-3	
A	--	5-7, 9-11	
A	DE - A1 - 2 253 385 (TEXACO) * Seite 9, Zeile 17 - Seite 11, Zeile 1; Fig. 1, 2 *	1-3, 5-7, 9-11	
A	DE - A1 - 3 440 088 (VEBA) * Seite 12; Fig. 1 *	1-3, 5-7, 9-11	
A	US - A - 4 113 445 (CETTERT et al.) * Zusammenfassung; Fig. 1 *	1-3	C 10 J 1/00 C 10 J 3/00 F 23 J 15/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 30-11-1989	Prüfer BAUER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			