

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **82102393.4**

⑤① Int. Cl.³: **F 23 D 17/00**

②② Anmeldetag: **23.03.82**

③⑩ Priorität: **08.04.81 US 251837**

⑦① Anmelder: **Deutsche Babcock Werke Aktiengesellschaft, Duisburger Strasse 375, D-4200 Oberhausen 1 (DE)**
Anmelder: **Babcock & Wilcox Company, 20 S. Van Buren Avenue, Barberton Ohio 44203 (US)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **13.10.82**
Patentblatt 82/41

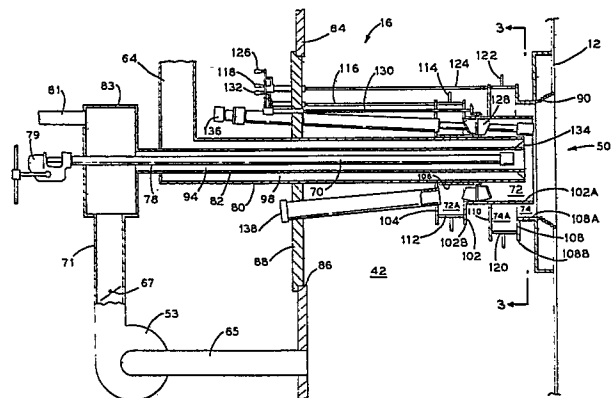
⑦② Erfinder: **Campobenedetto, Edward, 495 Wolf Ave., Wadsworth Ohio (US)**
Erfinder: **Johnson, Stephen, 5325 Union Ave., Homeworth Ohio (US)**
Erfinder: **Schuster, Herbert, Grenzstrasse 113, D-4200 Oberhausen (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **BE FR GB IT NL SE**

⑦④ Vertreter: **Radünz, Ingo, Schumannstrasse 100, D-4000 Düsseldorf 1 (DE)**

⑤④ **Brenner und Verfahren für die Verbrennung mehrerer Brennstoffe.**

⑤⑦ Ein Brenner ist versehen mit Mitteln (67, 68, 112, 120) zur Regelung des durchströmenden Brennstoff-/Luft-Gemisches und mit vier getrennt geregelten Kanälen (72, 74, 94, 98), welche die für die Verbrennung und den Transport der Brennstoffe erforderliche Luft liefern, wobei die Bildung von Stickoxiden vermindert wird. Der Brenner enthält ein erstes Rohr (82), durch das ein fester Brennstoff strömt, und ein zweites Rohr (80), das konzentrisch um das erste Rohr (82) herum angeordnet ist. Dieses zweite Rohr (80) ist strömungstechnisch mit dem Führungskanal (64) verbunden, welcher Kohlenstaub und einen Teil der Verbrennungsluft von der Mühle (56) fördert. Der Flüssigbrennstoff-Brenner (79) ist coaxial innerhalb des ersten Rohrs (82) angeordnet.



Brenner und Verfahren für die Verbrennung
mehrerer Brennstoffe

- Die Erfindung betrifft einen Brenner für die Verbrennung mehrerer Brennstoffe mit einer Brenneröffnung, die in der Wand einer Brennkammer angeordnet ist und mit einer Brennerwand, die im Abstand von der Brennkammerwand angeordnet ist, wobei zwischen der Brennkammerwand und der Brennerwand ein Luftkasten gebildet ist sowie ein Verfahren, das mit dem Brenner durchgeführt werden kann.
- 5
- 10 Mit Hilfe derartiger, zum Beispiel aus den US-Patentschriften 3 788 796 und 3 904 349 bekannter Brenner ist es möglich, den Gehalt der bei der Verbrennung von Brennstoffen mit Luft entstehenden Stickoxiden zu senken. Dazu wird die Verbrennungsluft über drei
- 15 getrennt geregelte Kanäle zugeführt. Jeder der beiden bekannten Brenner ist nur dazu geeignet, einen einzigen Brennstoff zu verbrennen.
- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den eingangs
- 20 genannten Brenner und das Verfahren derart abzuwandeln, daß bei einer Verminderung der Bildung von Stickoxyden mehrere Brennstoffe einzeln oder in Kombination mit dem gleichen Brenner verbrannt werden können.
- 25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Kombination der folgenden Merkmale gelöst:
- a) Ein erstes Rohr mit einem Eintritts- und Austritts-ende, wobei mindestens ein Teil dieses Rohres innerhalb des Luftkastens und das Austrittsende bei der
- 30 Brenneröffnung vorgesehen ist,

- b) ein zweites Rohr, das konzentrisch um das erste Rohr herum angeordnet ist sowie ein Eintritts- und ein Austrittsende aufweist, wobei wenigstens ein Teil dieses Rohres innerhalb des Luftkastens und das Austrittsende bei der Brenneröffnung angeordnet ist,
- 5
- c) ein erste und ein zweiter Führungskörper, die innerhalb des Luftkastens angeordnet sind, wobei ein Teil des ersten Führungskörpers zur Bildung eines inneren Ringkanales konzentrisch und auf Abstand um das zweite Rohr herum angeordnet ist und ein Teil des zweiten Führungskörpers zur Bildung eines äußeren Ringkanales konzentrisch und auf Abstand um den ersten Führungskörper herum angeordnet ist,
- 10
- 15
- d) getrennte Klappen für jeden der Ringkanäle,
- e) eine Anzahl von Drallschaufeln, die dem inneren Ringkanal angeordnet sind,
- 20
- f) ein Luft führender Führungskanal, der den Luftkasten mit dem ersten Rohr verbindet,
- ein Kohlenstaub und Luft führender Staubkanal, der in das zweite Rohr einmündet.
- 25
- Dieser Brenner ist so aufgebaut, daß durch das zweite Rohr ein fester Brennstoff und durch das erste Rohr ein flüssiger oder fester weiterer Brennstoff geführt werden kann. Diese Brennstoffe werden zunächst unter reduzierenden Bedingungen verbrannt, wodurch die Bildung von Stickoxiden aus dem Stickstoff des Brennstoffes unterdrückt wird. Gleichzeitig wird eine niedrige Flammentemperatur geschaffen, durch die die Bildung von Stickoxiden aus dem Stick-
- 30

stoff der Luft gering gehalten wird. Die restliche,
für die vollständige Verbrennung notwendige Luft
wird durch vier getrennt geregelte Kanäle so aufge-
geben, daß sie die reduzierende Zone umgibt und
5 letztlich eine Mischung mit dem Brennstoff bewirkt,
um dessen Verbrennung zu vervollständigen.

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

Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Vorderansicht eines Dampf-
15 erzeugers mit einem Brenner gemäß der
Erfindung,

Fig. 2 den erfindungsgemäßen Brenner als Vorder-
ansicht im Schnitt und
20

Fig. 3 den Schnitt 3 - 3 nach Fig. 2.

Fig. 1 zeigt einen Dampferzeuger 10 mit wassergekühl-
ten Wänden 12, die eine Brennkammer oder einen Feuer-
25 raum 14 begrenzen, in den ein Gemisch aus kohlen-
stoffhaltigem Brennstoff und/oder Kohlenstaub und Luft
durch einen Brenner 16 aufgegeben wird, der für die
Verbrennung mehrerer Brennstoffe geeignet ist.

30 Nach Abschluß der Verbrennung in der Brennkammer 14
strömen die erwärmten Gase aufwärts um die Nase 18
herum, durch den röhrenförmigen Sekundärüberhitzer
20 hindurch und dann abwärts durch den Berührungszug
22, welcher den röhrenförmigen Primärüberhitzer 24

und den Speisewasservorwärmer 26 enthält. Die aus dem Berührungszug 22 austretenden Gase strömen durch Rohre eines Luftvorwärmers 28, treten dann durch einen Rauchgaskanal 30 aus und werden anschließend
5 über nicht dargestellte Mittel ins Freie abgeblasen. Die erwärmten Gase geben, wenn sie über die Flächen in der Brennkammer 14 sowie über die Flächen der Überhitzer 20 und 24 und des Speisewasservorwärmers 26 strömen, Wärme an das durch die Rohre dieser Heiz-
10 flächen strömende Medium ab, während die durch den Luftvorwärmer 28 strömenden Gase zusätzliche Wärme an die Verbrennungsluft abgeben, die über die Rohre strömt. Ein Frischlüfter 32 liefert Verbrennungsluft zum Dampferzeuger und drückt dieselbe über die Luftvorwärmer-
15 rohre, um eine Vielzahl Leitplatten 34 herum und dann durch einen Kanal 36 zur Aufteilung zwischen den Zweigkanälen 38 bzw. 40.

Die durch den Kanal 38 strömende vorgewärmte Luft wird
20 in einen Luftkasten 42 gefördert und stellt den größeren Teil der Luft dar, die für die Verbrennung des in die Brenneröffnung 50 geförderten Brennstoffs benötigt wird. Die durch den Kanal 40 strömende vorgewärmte Luft ist die Trägerluft und der restliche Teil der Luft,
25 die für die Verbrennung benötigt wird; sie gelangt in ein Primärgebläse 52, in dem ihr Druck erhöht wird, und wird danach durch einen Kanal 54 in eine belüftete Mühle 56 gefördert.

30 Der als Primärbrennstoff in dem Dampferzeuger 10 zu verfeuernden Kohlenstaub wird in roher Form über das Rohr 58 aus dem Rohkohle-Vorratsbunker 60 zu einem Mühlenbeschicker 62 in Abhängigkeit von dem Lastbedarf des Dampferzeugers 10 in einer an sich bekannten Weise

gefördert. Die Mühle 56 vermahlt die Rohrkohle auf die gewünschte Teilchengröße. die von dem Primärluftgebläse 52 geförderte Druckluft strömt durch die Mühle und nimmt die gemahlenen Kohleteilchen mit sich,
5 um durch einen Staubkanal 64 zu strömen und durch die Brenneröffnung 50 in die Brennkammer 14 einzutreten.

Der in dem Dampferzeuger 10 zu verfeuernde flüssige Sekundärbrennstoff wird in einer an sich bekannten Weise
10 über ein nicht dargestelltes Pumpensystem zu dem Flüssigbrennstoff-Brenner 79 in einem von der zentralen Verbrennungsluft unabhängigen Kanal gefördert. Ein Teil der Verbrennungsluft wird durch den Führungskanal 65 über das Gebläse 53 zu dem ersten Rohr 82 und dann zur
15 Brenneröffnung 50 gefördert.

Wenn ein fester Sekundärbrennstoff verwendet wird, dann wird derselbe zu der Sekundärfestbrennstoff-Mischkammer 83 durch den Kanal 81 in einer an sich bekannten Weise
20 gefördert. Die Verbrennungsluft wird als Trägerluft für den festen Brennstoff benutzt. Ein Teil der Verbrennungsluft wird durch den Führungskanal 65 zum Gebläse 53 gefördert. Nach Austritt aus dem Gebläse 53 strömt die Verbrennungsluft durch den Führungskanal
25 71 zur Sekundärfestbrennstoff-Mischkammer 83, wonach der feste Brennstoff und die Luft durch das erste Rohr 82 zur Brenneröffnung 50 strömen. Das Gebläse 53 befindet sich nur dann in Betrieb, wenn fester Sekundärbrennstoff verfeuert wird.

30

Eine Klappe 66 gehört zu dem Frischlüfter 32, um die Luftmenge zu regeln, die in Anhängigkeit vom Lastbedarf zum Dampferzeuger 10 gefördert wird. Eine Klappe

- 68 gehört zu dem Primärluftgebläse 52, um die Luftmenge zu regeln, die in die Mühle 56 eingeführt wird. Eine Klappe 67 gehört zum Gebläse 53, um die Verbrennungsluftmenge zu regeln, die in das erste Rohr 82 aufgegeben wird. In Fig. 1 ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nur ein Brenner 16 dargestellt. Selbstverständlich können aber auch mehrere derartige Brenner für einen Dampferzeuger eingesetzt werden.
- 10 Fig. 2 zeigt den Brenner 16, der so angeordnet ist, daß er durch die Brenneröffnung 50 hindurch verfeuert, wobei die letztgenannte als kegelstumpfförmige Kehle ausgebildet ist, die zur Brennkammerseite der Wand 12 auseinanderläuft und durch Rohre 90 gekühlt wird.
- 15 Eine äußere Brennerwand 84, die eine Durchtrittsöffnung 86 hat, ist auf Abstand von der Brennkammerwand 12 angeordnet. Den Raum zwischen den Brenner- und Brennkammerwänden bildet der Luftkasten 42.
- 20 Der Mehrfachbrennstoff-Brenner schließt ein erstes Rohr 82 ein, welches einen mittleren Kanal 94 begrenzt und durch einen Staubkanal 64 sowie durch eine Abdeckplatte 88 und den Luftkasten 42 hindurch zu einer Stelle dicht bei der Brenneröffnung 50 verläuft. Der
- 25 Flüssigbrennstoff -Brenner 79 ist koaxial innerhalb des ersten Rohrs 82 angeordnet und an nicht dargestellte Zuleitungen für den Flüssigbrennstoff und das Zerstäubungsmedium angeschlossen. Für die Alternative, bei der fester Sekundärbrennstoff zum Einsatz kommt,
- 30 ist der Eintritt des ersten Rohrs 82 strömungstechnisch mit der Sekundärbrennstoff-Mischkammer 83 verbunden. Diese Mischkammer 83 ist strömungstechnisch mit dem

Führungskanal 71 verbunden, der seinerseits mit dem Gebläse 53 und dem Führungskanal 65 verbunden ist, der von dem Luftkasten 42 kommt. Die Mischkammer 83 ist strömungstechnisch auch mit dem Kanal 81 verbunden, durch den der feste Sekundärbrennstoff zugeführt wird. Eine Klappe 67 regelt die Menge und die Geschwindigkeit der durch das erste Rohr 82 strömenden Verbrennungsluft und wird benutzt, um die Flammenform sowie das Mischbild des Brennstoffs und der Luft in der Brennkammer 14 zu beeinflussen. Ein zweites Rohr 80, das konzentrisch um das erste Rohr 82 herum angeordnet ist, begrenzt einen mittleren Ringkanal 98 und verläuft durch die Abdeckplatte 88 sowie den Luftkasten 42 zu einer Stelle dicht bei der Brenneröffnung 50. Der Eintritt des zweiten Rohrs 80 ist strömungstechnisch mit dem Führungskanal 64 verbunden, welcher Kohlenstaub und einen Teil der Verbrennungsluft von der Mühle 56 fördert. Ein wahlweiser Kohlediffusor 134 ist in dem mittleren Ringkanal 98 angeordnet.

Ein erster und ein zweiter Führungskörper: 102 bzw. 108 sind innerhalb des Luftkastens 42 angeordnet, um Verbrennungsluft zu der Kehle zu leiten, die innerhalb der Brenneröffnung 50 ausgebildet ist. Der erste Führungskörper 102 hat ein Teil 102 A, welches konzentrisch sowie mit Abstand um den Austritt des zweiten Rohrs 80 herum angeordnet ist, um dazwischen einen inneren Ringkanal 72 zu bilden. Der restliche Teil des Führungskörpers 102 hat die Form einer Flanschplatte 102 B, die seitliche nach außen vom Eintrittsende des Teiles 102 A verläuft. Eine ringförmige Wand- oder Rückplatte 104 umgibt das zweite Rohr 80 und ist daran angegeschlossen. Die Platten 104 und 102 B sind auf Abstand voneinander angeordnet, um den Eintritt 72 A in den inneren Ringkanal 72 zu bilden, der senkrecht dazu ver-

läuft. Der innere Umfang der Ringplatte 104 ist auch mit einem hülsenartigen Teil 106 verbunden, welches entlang eines Stücks des Austrittsteils des zweiten Rohrs 80 verläuft und dasselbe eng umgibt. Der zweite
5 Führungskörper 108 hat ein Teil 108 A, welches konzentrisch und mit Abstand um das Austrittsende des Teiles 102 A des Führungskörpers 102 herum verläuft, um dazwischen einen äusseren Ringkanal 74 zu bilden. Der restliche Teil des Führungskörpers 108 hat die Form einer
10 Flanschplatte 108 B, die seitlich nach außen von dem Eintrittsende des Teils 108 A verläuft. Eine ringförmige Wandplatte 110 umgibt den Teil 102 A des Führungskörpers 102 und ist damit verbunden. Die Platten 108 B und 110 sind auf Abstand voneinander angeordnet,
15 um den Eintritt 74 A in den äusseren Ringkanal 74 zu bilden, welcher senkrecht dazu verläuft.

Eine Anzahl Klappen 112 ist innerhalb des Eintritts 72 A zum Ringkanal 72 am Umfang und in einem gleichen Abstand
20 angeordnet und ist zwischen sowie bei dem Aussenumfang der Platten 102 B und 104 angelenkt.

Die Klappen 112 sind so eingerichtet, daß sie sich zwischen der offenen, der geschlossenen und Zwischen-
25 stellungen drehen; vorzugsweise werden sie über ein Gestänge 114 untereinander verbunden, um gemeinsam und gleichzeitig über eine Welle 116 verstellbar zu sein, die zur Betätigung daran angeschlossen ist, außerhalb des Luftkastens 42 endet und mit einem handbetätigten
30 Griff 118 verbunden wird.

Eine Anzahl Klappen 120 ist innerhalb des Eintritts 74 A zum Ringkanal 74 am Umfang und in einem gleichen

Abstand angeordnet und ist zwischen sowie beim Aussen-
umfang der Platten 108 B und 110 angelenkt. Die
Klappen 120 sind so eingerichtet, daß sie sich zwischen
der offenen, der geschlossenen und Zwischenstellungen
5 drehen; vorzugsweise werden sie über ein Gestänge
122 untereinander verbunden, um gemeinsam und gleich-
zeitig über ein Welle 124 verstellbar zu sein, die zur
Betätigung daran angeschlossen ist, außerhalb des
Luftkastens 42 endet und mit dem handbetätigten Griff
10 126 verbunden wird.

Eine Vielzahl Drallschaukeln 128 umgibt das hülsenartige
Teil 106 und ist innerhalb des inneren Ringkanals 72
angeordnet. Die Drallschaukeln 128 sind im gleichen
15 Abstand angeordnet und werden vorzugsweise miteinander
verbunden, um gemeinsam und gleichzeitig über eine
Welle 130 verstellbar zu sein, die zur Betätigung ange-
schlossen ist, außerhalb des Luftkastens 42 endet und
mit einem handbetätigten Griff 132 verbunden wird.
20 Die Hauptaufgabe der Drallschaukeln 128 ist es, der
durch den inneren Ringkanal 72 strömenden Verbrennungs-
luft eine Drehkomponente zu verleihen, um einen Wirbel
zu erzeugen, durch den eine gute Mischung des Brenn-
stoffes und der Luft bewirkt wird.

25 Falls es gewünscht wird, können die Wellen 116, 124 und
130 in einer geeigneten Weise mit einem Getriebe ver-
sehen oder sonstwie an eine nicht dargestellte Betä-
tigungsvorrichtung angeschlossen werden, die auf eine
30 automatische Steuerung ansprechen würde.

Ein Zünder 136 in an sich bekannter Ausführung erstreckt
sich durch die Abdeckplatte 88 und durch die Rückplatte
104, um am Austrittsende des inneren Ringkanals 72 zu

enden. Für gewisse feste Sekundärbrennstoffe kann der Zünder 136 in dem mittleren Kanal 94 an Stelle des Flüssigbrennstoff-Brenners 79 angeordnet werden. Ein Beobachtungsrohr 138 verläuft durch die Abdeck-
5 platte 88 und die Rückplatte 104, um dicht bei der Innenseite der Rückplatte 104 zu enden.

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt der Luftkastenseite der Abdeckplatte 88, einschließlich der Flanschplatte 108 B
10 mit Gelenken 120 A, die für die Klappen 120 durch die Platte hindurch verlaufen. Die Führungskörperteile 108 A und 102 A wirken zusammen, um den äußeren Ringkanal 74 zwischen sich zu bilden, während das zweite Rohr 80 und das Führungskörperteil 102 A zusammenwirken, um
15 zwischen sich den inneren Ringkanal 72 zu bilden. Der innere Ringkanal 72 nimmt die Drallschaufeln 128 auf. Das zweite Rohr 80 und das erste Rohr 82 begrenzen den Austrittsteil des mittleren Ringkanals 98. Der wahlweise Kohlediffusor 134 ist in dem mittleren Ringkanal
20 98 angeordnet. Das erste Rohr 82 begrenzt den Austrittsteil des zentralen Kanals 94. Innerhalb des zentralen Kanals 94 wird der wahlweise Flüssigbrennstoff-Brenner 79 angeordnet.

25 Im Betrieb der bevorzugten Ausführungsform wird der in der Brennkammer 14 zu verfeuernde Flüssigbrennstoff über nicht dargestellte Zuleitungen angeliefert, innerhalb des Brenners 16 zerstäubt und in die Brenneröffnung 50 gesprüht. Der feste Sekundärbrennstoff, der
30 in der Brennkammer 14 zu verfeuern ist, wird über den Kanal 81 von einem nicht dargestellten Vorratsbunker aus angeliefert, wobei die Luft aus dem Kanal 71 verwendet wird, um den festen Brennstoff in die Brenner-

- Öffnung 50 zu fördern. Die zugeführte Luftmenge wird durch eine Klappe 67 geregelt, um genügend Luft für den Transport des Sekundärbrennstoffs zur Verfügung zu stellen. Die in der Brennkammer 14 zu verfeuernde
- 5 Kohle wird in roher Form über das Rohr 58 von dem Rohkohle-Vorratsbunker 60 zu dem Mühlenbeschicker 62 geliefert, der die zu der Mühle 56 gelieferte Kohlemenge in Abhängigkeit von dem Lastbedarf des Dampferzeugers 10 in einer an sich bekannten Weise regelt. Die Mühle 56,
- 10 die in der belüfteten Ausführung ist, wird mit Verbrennungs- und Transport-Druckluft von einem Primärluftgebläse 52 versorgt, wobei die gelieferte Luftmenge durch eine Klappe 68 geregelt wird, um genügend Luft zur Verfügung zu stellen, damit die Zündung am Brenneraustritt
- 15 eingeleitet wird, und um eine ausreichende Strömungsgeschwindigkeit zu schaffen, damit eine gründliche Belüftung der Mühle 56, des Staubkanals 64 und des zentralen Ringkanals 98 gewährleistet wird.
- 20 Die für die Verbrennung erforderliche Luft wird zu dem Dampferzeuger durch einen Frischlüfter 32 geliefert, welcher eine Klappe 66 einschließt, die die Luftmenge in Abhängigkeit von dem Lastbedarf des Dampferzeugers 10 in einer an sich bekannten Weise regelt. Die Verbrennungs-
- 25 luft wird vorgewärmt, wenn sie in indirekte Berührung mit den durch die Rohre eines Luftvorwärmers 28 strömenden Rauchgasen tritt, und wird danach durch einen Kanal 36 geleitet, um zwischen Zweigkanälen 40 und 38 aufgeteilt zu werden. Der erstgenannte Zweigkanal führt
- 30 dabei zu der Mühle 56, wie zuvor beschrieben, während der letztgenannte Zweigkanal zu dem Luftkasten 42 führt, wo die Luft zwischen dem mittleren Kanal 94 über die Führungskanäle 65 und 71 sowie zwischen dem inneren Ringkanal 72 und dem äußeren Ringkanal 74 aufgeteilt wird.

Den obigen Ausführungen wird man entnehmen, daß vier getrennte Strömungswege vorgesehen sind, um Verbrennungsluft zur Brenneröffnung 50 zu fördern: der mittlere Kanal 94, der mittlere Ringkanal 98, der
5 innere Ringkanal 72 und der äußere Ringkanal 74. Die Ausführung dieser Strömungswege sowie die Regelung der anteilmässigen Luftmengen, die durch diese Strömungswege fließen, bilden in Verbindung mit der Vergrößerung der Brennstoff-Luft-Verteilung und der Formung des
10 Brennstoff-Austrittsbildes wesentliche Merkmale der vorliegenden Erfindung.

Im praktischen Betrieb ist festgestellt worden, daß eine stabile Zündzone in einer reduzierenden Atmosphäre ge-
15 schaffen und eine niedrigere Spitzen-Flammentemperatur gebildet werden, wenn man die durch den mittleren Kanal 94 strömende Verbrennungsluft innerhalb eines Bereichs von 5 bis 10 % der stöchiometrischen Luft hält, die durch den mittleren Ringkanal 98 strömende Verbrennungsluft
20 innerhalb eines Bereichs von 15 bis 30 % der stöchiometrischen Luft und die durch den inneren Ringkanal 72 strömende Verbrennungsluft innerhalb eines Bereichs von 22 bis 35 % der stöchiometrischen Luft. Die durch den äusseren Ringkanal 74 strömende Verbrennungsluft
25 stellt die Luft dar, die benötigt wird, um die Verbrennung des Brennstoffs abzuschließen.

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

- =====
1. Brenner für die Verbrennung mehrerer Brennstoffe
mit einer Brenneröffnung (50), die in der Wand (12)
einer Brennkammer angeordnet ist, und mit einer
Brennerwand (84), die im Abstand von der Brennkammer-
wand (12) angeordnet ist, wobei zwischen der Brenn-
kammerwand (12) und der Brennerwand (84) ein Luft-
kasten (42) gebildet ist, g e k e n n z e i c h -
n e t durch die Kombination folgender Merkmale:
- a) ein erstes Rohr (82) mit einem Eintritts- und
einem Austrittsende, wobei mindestens ein Teil
dieses Rohres (82) innerhalb des Luftkastens (42)
und das Austrittsende bei der Brenneröffnung (50)
angeordnet ist;
- b) ein zweites Rohr (80), das konzentrisch um das
erste Rohr (82) herum angeordnet ist sowie ein
Eintritts- und ein Austrittsende aufweist, wobei
wenigstens ein Teil dieses Rohres (80) innerhalb
des Luftkastens (42) und das Austrittsende bei
der Brenneröffnung (50) angeordnet ist;
- c) ein erster und ein zweiter Führungskörper (102,
108), die innerhalb des Luftkastens (42) ange-
ordnet sind, wobei ein Teil (102 A) des ersten
Führungskörpers (102) zur Bildung eines inneren
Ringkanals (72) konzentrisch und auf Abstand um
das zweite Rohr (80) herum angeordnet ist und ein
Teil (108 A) des zweiten Führungskörpers (108)
zur Bildung eines äußeren Ringkanales (72) kon-
zentrisch und auf Abstand um den ersten Führungs-
körper (102) herum angeordnet ist;

- d) getrennte Klappen (112, 120) für jeden der Ringkanäle (72, 74);
 - e) eine Anzahl von Drallschaufeln (128), die in dem inneren Ringkanal (72) angeordnet sind;
 - 5 f) ein Luft führender Führungskanal (65, 71), der den Luftkasten (42) mit dem ersten Rohr (82) verbindet;
 - g) ein Kohlenstaub und Luft führender Staubkanal
 - 10 (64) der in das zweite Rohr (80) einmündet.
2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß ein einen festen Sekundär-brennstoff führender Kanal (81) mit dem ersten
- 15 Rohr (82) verbunden ist.
3. Brenner nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß wenigstens in einem Teil des ersten Rohres (82) ein Brenner (79) zur Ver-
- 20 brennung eines flüssigen Brennstoffes angeordnet ist.
4. Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
- 25 daß das erste und das zweite Rohr (82, 80) so bemessen sind, daß jedes allein für 100 % Feuerung geeignet ist.
5. Brenner nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
- 30 z e i c h n e t , daß in dem zu dem ersten Rohr (82) führenden Führungskanal (65, 71) Klappen (67) angeordnet sind.

6. Brenner nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Menge an Luft und Kohlen-
staub, die durch das zweite Rohr (80) geführt ist,
durch Klappen geregelt ist.

5

7. Brenner nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß in einem Eintritt, der mit
dem inneren Ringkanal (72) in Verbindung steht,
Klappen (112) angeordnet sind.

10

8. Brenner nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß in einem Eintritt, der mit
dem äußeren Ringkanal (74) in Verbindung steht,
Klappen (120) angeordnet sind.

15

9. Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche
5 bis 8, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Klappen (67, 112, 120) von außerhalb des
Luftkastens (42) verstellbar sind.

20

10. Brenner nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Drallschaukeln (128)
im inneren Ringkanal (72) von außerhalb des Luft-
kastens (42) gemeinsam und gleichzeitig verstellbar
25 sind.

11. Verfahren zur Verminderung der Bildung von Stick-
oxiden bei der Verbrennung von Brennstoffen unter
Verwendung eines Brenners nach den Ansprüchen 1
30 bis 10, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
eine geregelte Verbrennungsluftmenge durch das erste
Rohr zu der Brenneröffnung geführt wird, daß eine
geregelte Kohlenstaubmenge in einem Luftstrom durch

5 das zweite Rohr zu der Brennstoffzündzone innerhalb einer reduzierenden Atmosphäre gebildet wird und daß geregelte Verbrennungsluftmengen durch den ersten und zweiten Führungskörper zu der Brenneröffnung gefördert werden.

10 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sekundärbrennstoff durch das erste Rohr zu der Brenneröffnung gefördert wird.

15 13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch das erste Rohr Verbrennungsluft in einer Menge von 5 bis 10 % der stöchiometrischen Luftmenge gefördert wird.

20 14. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch das zweite Rohr Verbrennungsluft in einer Menge von 15 bis 30 % stöchiometrischen Luftmenge gefördert wird.

25 15. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch den inneren Ringkanal 22 bis 35 % der stöchiometrischen Luftmenge gefördert wird.

30 16. Verfahren nach den Ansprüchen 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß durch den äußeren Ringkanal die restliche für eine vollständige Verbrennung erforderliche Verbrennungsluftmenge gefördert wird.

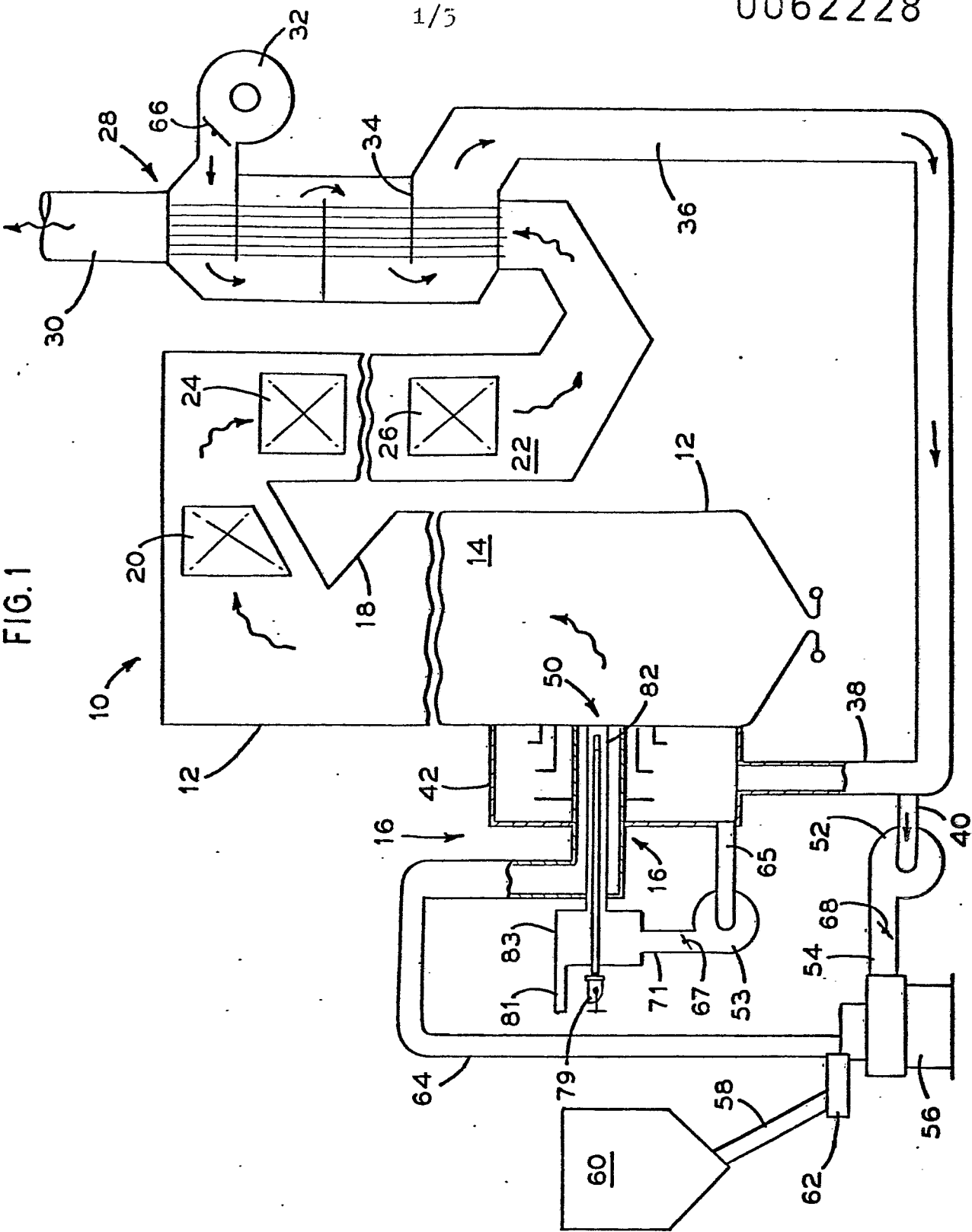
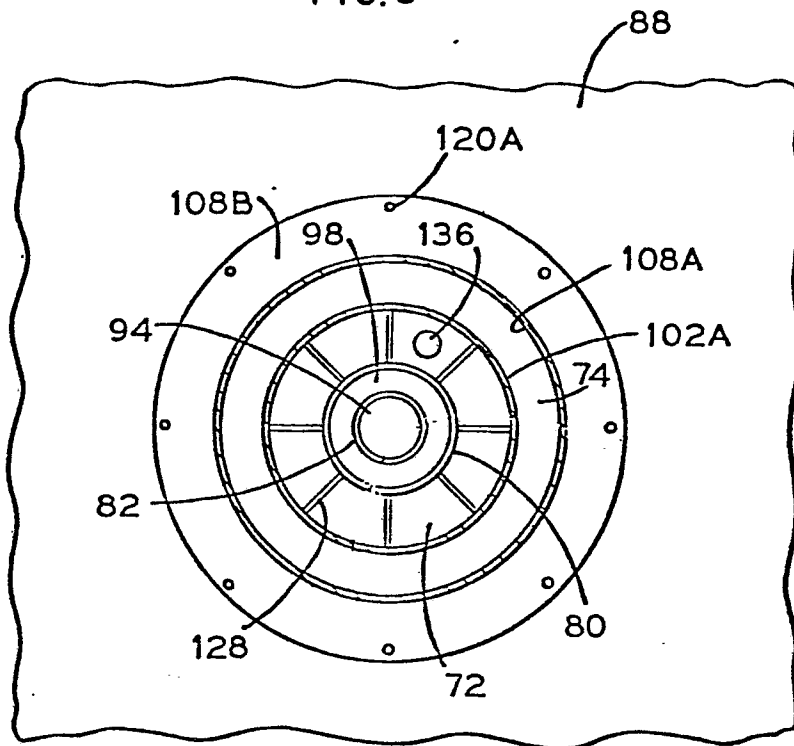


FIG. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
D, Y	US-A-3 788 796 (KRIPPENE et al.) * Figuren 1-3; Spalte 2, Zeilen 21-24; Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 10; Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 6, Zeile 61 *	1, 6-11, 14, 16	F 23 D 17/00														
Y	BE-A- 843 283 (N.V. ATELIERS MAHY FRERES S.A.) * Figuren; Seite 5, Zeile 19 - Seite 6, Zeile 5; Seite 7, Zeilen 15-26 *	1, 3, 6, 12															
A	CH-A- 429 002 (S. GHELFI) * Figuren 1, 2; Spalte 1, Zeilen 1-3; Spalte 2, Zeilen 1-22; Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 5, Zeile 14 *	2, 3, 12															
A	DE-C- 349 608 (W. LAUTENSCHLAGER) * Figuren; Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 62 *	3, 5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) F 23 D														
A	GB-A-2 005 004 (JOHN ZINK) * Figuren 1-4; Seite 2, Zeilen 34-102; 125-127 *	3, 4															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-07-1982															
		Prüfer DIJKSTRA G.															
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	