

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84106165.8

51 Int. Cl.⁴: **F 27 B 9/00**

F 23 L 7/00, F 23 N 1/02

22 Anmeldetag: 30.05.84

30 Priorität: 04.07.83 DE 3324050

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.85 Patentblatt 85/13

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB NL

71 Anmelder: **Leisenberg, Wolfgang, Dr.-Ing.**
Richard-Wagner-Strasse 2a
D-6312 Laubach 1(DE)

72 Erfinder: **Leisenberg, Wolfgang, Dr.-Ing.**
Richard-Wagner-Strasse 2a
D-6312 Laubach 1(DE)

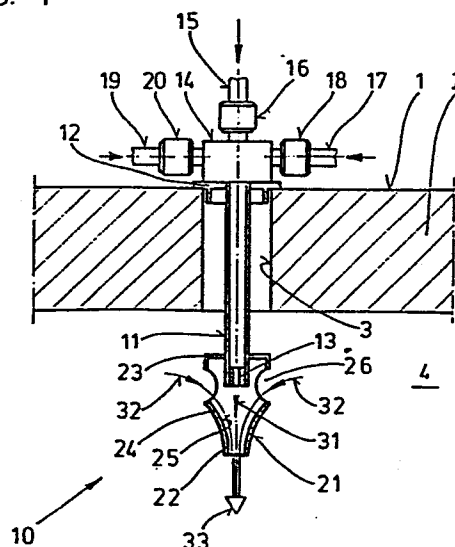
74 Vertreter: **Engelhardt, Guido, Dipl.-Ing.**
Montafonstrasse 35 Postfach 1350
D-7990 Friedrichshafen 1(DE)

54 **Vorrichtung zur impulsweisen Einbringung eines gasförmigen Mediums in einem Brennofen oder dgl.**

57 Bei einer Vorrichtung (10) zur impulsweisen Einbringung eines gasförmigen Mediums in einen Brennofen (1) mittels einer in dessen Brennraum (4) ragenden Lanze (11) ist auf diese eine den austretenden Strahl des einzubringenden Mediums (31) aufnehmende Mischdüse (21) aufgesetzt, die in Strömungsrichtung einen sich stetig verjüngenden Querschnitt aufweist und die mit einer oder mehreren Öffnungen (26) versehen ist, über die zur Vermischung des injizierten Mediums (31) mit der Ofenatmosphäre Gas aus dem Brennraum (4) ansaugbar und mittels der Mischdüse (21) in diesen als gebündelter Strahl (33) einbringbar ist.

Auf diese Weise wird ohne Zugabe von Sekundärluft eine oxidierende flammenfreie Verbrennung bzw. eine Homogenisierung der Atmosphäre in dem Brennraum (4) ermöglicht. Die Vermischung des zugegebenen Brenngases bzw. der Luft mit dem in dem Brennraum (4) vorhandenen Gas ist hierbei äußerst intensiv, außerdem wird durch den austretenden Freistrah (33) eine intensive Umwälzung und eine weitere Vermischung erreicht.

FIG. 1



-1-

Dr.-Ing. Wolfgang Leisenberg
6312 Laubach

- 5 Vorrichtung zur impulsweisen Einbringung eines
 gasförmigen Mediums in einen Brennofen oder dgl.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur
impulsweisen Einbringung eines brennbaren Gases oder von
Luft in einen Brennraum oder dgl., insbesondere zur
10 Befeuerung eines oberhalb der Zündtemperatur betriebenen
Tunnelofens der keramischen Industrie mit Gas, mittels
einer in den Brennraum ragenden Lanze, die an eine mit
einem impulsweise steuerbaren Magnetventil versehenen
Zuführungsleitung für das einzubringende Medium ange-
15 schlossen ist.

Ein Großteil der in der keramischen Industrie verwendeten
Öfen sind als Tunnelöfen ausgebildet. Diese bestehen prin-
zipiell aus zwei hintereinander geschalteten Gegenstrom-
Wärmetauschern mit dazwischenliegender Brennzone. Der zur
20 Erwärmung und Kühlung des Brenngutes erforderliche Luft-
massenstrom entspricht in etwa dem Massenstrom des Brenn-

gutes und wird ganz oder größtenteils durch die Brennzzone geführt. Dadurch steht in der Regel in der Brennzzone zwischen 700 und 1250 Grad C aufgeheizte Luft mit für die Verbrennung ausreichendem Sauerstoffgehalt zur Verfügung.

- 5 Den hierbei verwendeten Brennern kommt die Aufgabe zu, die erforderliche Temperatur bei homogener Temperaturverteilung und oxidierender Ofenatmosphäre zu erzeugen. Außerdem ist zur Einstellung der Leistungsverteilung über den Ofenquerschnitt bzw. die Ofenlänge eine individuelle
10 Einstellung jeden Brenners erforderlich.

Zur Erzeugung der für eine homogene Temperaturverteilung notwendigen Austrittsgeschwindigkeit und der oxidierenden Verbrennung werden die weitaus meisten Brenner heute unter Zugabe von Sekundärluft betrieben.

- 15 Aufgrund des Gegenstromprinzips beim Tunnelofen können aber die Luftmengen in der Aufheiz- und Kühlzone nicht frei gewählt werden. Daher muß bei Sekundärluftzugabe an den Brennern ein entsprechender Teil der zum Wärmetausch in der Kühlzone benötigten Luft vor Eintritt in die Brennzzone
20 vom Ofen abgezogen werden. Diese Heißluft wird im allgemeinen zur Trockung verwendet. Allerdings stimmt der Wärmebedarf des Trockners häufig weder zeitlich noch quantitativ mit dem Wärmebedarf des Ofens überein, so daß neben Wärmeverlusten in den Leitungen besonders am Wochenende die
25 Ofenabwärme nicht vollständig verwertet werden kann. Neben häufig anzutreffenden Wärmemengen zur Decken- und Wandkühlung führen Maßnahmen zur Verringerung der Rauchgasmenge und die Rückgewinnung der im Rauchgas enthaltenen Wärme zu einer stetigen Vergrößerung des Wärmeangebots, das weder vom
30 Trockner noch von anderen Einrichtungen sinnvoll verwertet

werden kann. Der Wirkungsgrad des Trockners steigt zudem in dem Maße, in dem der zur Trocknung verwendeten Luft die Energie durch Zwischenaufheizung zugeführt wird. Auch im Sinne eines optimalen Trocknerwirkungsgrades sind
5 somit große vom Ofen zur Verfügung stehende Luftmengen nicht wünschenswert.

Um die vom Ofen abzuführende Heißluftmenge zu verringern, ist es bereits bekannt, Luft und Gas zu mischen, wobei durch die mechanische Energie des Gasdrucks Heißluft aus
10 der Kühlzone des Ofens über Rohrleitungen vom Brenner angesaugt wird. Die Steuerung der Brennerleistung erfolgt dabei über Gasimpulse, deren Dauer und Häufigkeit individuell eingestellt werden kann.

Mit diesem Verfahren können ohne Einsatz von Ventilatoren
15 zwar Sekundärlufttemperaturen bis 600 Grad C erzielt werden, nachteilig ist hierbei aber, daß die Sekundärlufttemperatur erheblich unter der Ofenraumtemperatur bleibt und ein isoliertes Rohrleitungssystem zur Zuführung der Verbrennungsluft erforderlich ist.

20 Ferner ist es bekannt, mittels einer Brennerlanze impulsweise Gas unter hohem Druck in den Brennraum zu injizieren. Die Mischung des Gases mit der Ofenatmosphäre erfolgt durch die Injektorwirkung. Die Leistung der Brenner wird durch ein Drosselventil individuell eingestellt.

25 Nachteilig ist hierbei, daß die Mischung des Gases mit der Ofenatmosphäre erst im Brennraum erfolgt und dort durch eine stark gelbe Flamme eine reduzierende Atmosphäre erzeugt wird. Um dem örtlichen Sauerstoffmangel entgegenzuwirken, werden die Brenner sequenziell einzeln geschaltet. Auch auf diese
30 Weise kann allerdings nicht verhindert werden, daß örtliche

Reduktionen auftreten, welche zu Verfärbungen am Brenngut führen. Weiterhin ist insbesondere im Bereich des Vorfeuers und bei hohen Brennerleistungen eine vollständige Verbrennung des Gases nicht sichergestellt, da die Gas-
5 wolke mit der Ofenatmosphäre in den Bereich von Temperaturen unterhalb der Zündtemperatur gelangen kann, ohne daß eine ausreichende Mischung mit der sauerstoffhaltigen Ofenatmosphäre erfolgt wäre. Daher sind in den ersten Brennerreihen dieses Systems herkömmliche Brenner mit Sekundär-
10 luftzugabe vorgesehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der vorgenannten Art zu schaffen, die ohne jede Zugabe von Sekundärluft eine oxidierende, flammenfreie Verbrennung bzw. eine Homogenisierung der Atmosphäre in dem Brennraum
15 ermöglicht. Die Vermischung des zugegebenen Brenngases bzw. der Luft mit dem in dem Brennraum vorhandenen Gas soll hierbei äußerst intensiv sein, außerdem soll durch den austretenden Freistrahle eine intensive Umwälzung und eine weitere Vermischung erreicht werden. Der Bauaufwand, mit
20 dem dies zu bewerkstelligen ist, soll gering gehalten werden, ferner soll ein störungsfreier Betrieb gewährleistet sein.

Gemäß der Erfindung wird dies bei einer Vorrichtung zur impulsweisen Einbringung eines brennbaren Gases oder von Luft in einen Brennraum oder dgl. mittels einer in diesen
25 ragenden Lanze dadurch erreicht, daß auf diese eine den aus dieser austretenden Strahl des in den Brennraum einzubringen- den Mediums aufnehmende Mischdüse aufgesetzt ist, die in Strömungsrichtung einen sich stetig verjüngenden Querschnitt aufweist und die mit einer oder mehreren Öffnungen versehen
30 ist, über die zur Vermischung des injizierten Mediums mit der Ofenatmosphäre Gas aus dem Brennraum ansaugbar und mittels der Mischdüse in diesen als gebündelter Strahl einbringbar ist.

Zweckmäßig ist es hierbei, die Mischdüse im Bereich vor der Austrittsöffnung mit kegelig ausgebildeten und/oder konvex gekrümmten Innenmantelflächen zu versehen und die in diese eingearbeiteten Öffnungen zum
5 Ansaugen von Gas aus dem Brennraum seitlich der Lanze in deren Endbereich in der Wandung anzuordnen, wobei die Öffnungen als Bohrungen mit kreisförmigem Querschnitt ausgebildet und in einem zylindrischen Teil der Mischdüse vorgesehen sein sollten, an die sich der im Querschnitt
10 stetig verjüngende Bereich der Mischdüse anschließt.

Um die Geschwindigkeit des aus der Lanze austretenden Gasstrahles zu erhöhen, kann an deren in die Mischdüse ragenden Ende eine Drossel vorgesehen werden.

Angebracht ist es ferner, die Mischdüse mit einer mit
15 Abstand zu der Lanze angeordneten einen Strömungskanal bildenden Ummantelung auszustatten, durch den der Mischdüse vorzugsweise über deren Öffnungen Frischluft oder ein anderes Gas zuführbar ist. Hierbei ist es vorteilhaft, die Ummantelung höhenverstellbar anzuordnen und durch diese
20 die seitlichen Öffnungen der Mischdüse ganz oder teilweise abzudecken. Auf diese Weise kann im Bedarfsfall der Mischdüse sowohl Frischluft zugegeben als auch diese teilweise mit der Ofenatmosphäre gemischt werden.

Die Lanze, die Mischdüse und/oder die Ummantelung sollten
25 wegen der in dem Brennraum herrschenden hohen Temperaturen ganz oder teilweise aus einem hitzebeständigen Werkstoff, vorzugsweise aus Siliziumcarbid, hergestellt sein.

Zur Einbringung unterschiedlicher Medien in den Brennraum kann, um mittels der Vorrichtung somit verschiedene Brenn-
30 stoffe verbrennen zu können, die Lanze mit einer Mischkammer

ausgestattet werden, an die jeweils mit einem impulsweise steuerbaren Magnetventil versehene Zuführungsleitungen anzuschließen sind. Die Befeuerung eines Brennofens kann beispielsweise von einer Befeuerung mit Gas auf eine
5 Befeuerung mit Öl demnach in sehr kurzer Zeit und ohne daß bauliche Maßnahmen erforderlich sind, umgestellt werden, wobei als Treibgas und zur Zerstäubung des Öls Preßluft verwendet werden kann.

Wird die erfindungsgemäß ausgebildete Mischdüse zur
10 Befeuerung eines Brennofens verwendet, ist es zweckmäßig, jeweils mehrere Mischdüsen zu einer gemeinsam gesteuerten Gruppe zusammenzufassen, der jeweils ein Steuergerät zuzuordnen ist, mittels dem die Magnetventile der Mischdüsen individuell derart steuerbar sind, daß bei veränderbarer,
15 konstanter Öffnungsdauer die Öffnungsfrequenz in Abhängigkeit von der Temperatur im Brennraum über einen Regler einstellbar ist. Die Schaltung der Magnetventile sollte hierbei stets versetzt erfolgen, auch sollte im Bereich zumindest einer Mischdüse einer Gruppe im Brennraum ein
20 Thermoelement angeordnet werden, das mit dem Regler verbunden ist.

Die gemäß der Erfindung ausgebildete Vorrichtung zur impulsweisen Einbringung eines brennbaren Gases oder von Luft in einen Brennraum oder dgl. ist nicht nur sehr einfach
25 in ihrer konstruktiven Ausgestaltung und demnach ohne Schwierigkeiten auf wirtschaftliche Weise herzustellen, sondern auch betriebssicher, vor allem aber wird eine oxidierende flammenfreie Verbrennung ohne Zusatz von Sekundärluft ermöglicht. Wird nämlich auf die Lanze eine
30 Mischdüse aufgesetzt, die einen sich stetig verjüngenden Querschnitt und Öffnungen aufweist, so wird in der Mischdüse eine intensive Vermischung des injizierten Mediums

./.

unter Ausnutzung des vollen zur Verfügung stehenden Gasdruckes von ca. 1 - 3 bar mit der Ofenatmosphäre vorgenommen, da durch die Öffnungen Gas aus dem Brennraum angesaugt und in diesen als gebündelter Strahl eingebracht wird. Durch die Injektorwirkung tritt somit innerhalb der Mischdüse eine intensive Vermischung des zugeführten Mediums aus dem Brennraum ein. Außerdem wird durch die hohe Temperatur der Ofenatmosphäre und den durch die Injektorwirkung erzeugten, mit steigendem Gasdruck sich vergrößernden Luftüberschuß eine stark oxidierende Verbrennung bereits in der Düse erreicht, so daß aus der Düse ein gebündelter Heißgasstrahl austritt, dessen Geschwindigkeit weitgehend vom Gasdruck bestimmt wird und in der Größenordnung von herkömmlichen mit Sekundärluft betriebenen Brennern liegt. Eine ausreichende Umwälzung der Ofenatmosphäre ist somit sichergestellt.

Der austretende gebündelte Strahl saugt nach dem Injektorprinzip wiederum Ofenatmosphäre an und bewirkt neben dem Umwälzeffekt eine weitere Zumischung von heißer Ofenatmosphäre. Versuche haben ergeben, daß bei Gasdrücken von mehr als 0,8 bar eine oxidierende, häufig flammenfreie Verbrennung erreicht wird. Auf diese Weise wird die reduzierende Atmosphäre bei direkter Injektion vermieden und dabei eine maximal mögliche Luftvorwärmung ohne jegliche Rohrleitungen erreicht. Wird über die erfindungsgemäß ausgebildete Mischdüse kein brennbares Gas, sondern Luft in einen Raum eingebracht, ist auf einfache Weise eine Umwälzung der vorhandenen Atmosphäre und eine Vergleichmäßigung zu erreichen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der gemäß der Erfindung ausgebildeten Vorrichtung zur impulsweisen Einbringung eines gasförmigen Mediums in einen Brennofen oder dgl. dargestellt, das nachfolgend im einzelnen erläutert ist. Hierbei zeigen:

- 5
- Fig. 1 die in einem Brennraum eines Tunnelofens angeordnete Vorrichtung, teilweise im Schnitt,
- 10
- Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 mit einer der die Mischdüse tragenden Lanze zugeordneten Ummantelung und
- Fig. 3 mehrere zu einer Gruppe zusammengefaßte und gemeinsam regelbare Mischdüsen nach Fig. 1 in schematischer Darstellung.
- 15
- Die in Fig. 1 dargestellte und mit 10 bezeichnete Vorrichtung dient zur Einbringung eines Mediums in den Brennraum 4 eines Tunnelofens 1 und besteht aus einer mittels einer Platte 12 in einem in der Decke 2 des Tunnelofens 1 eingearbeiteten Schürloch 3 gehaltenen Lanze 11 sowie
- 20
- einer auf deren in den Brennraum 4 ragenden Ende aufgesetzten Mischdüse 21. Um eine möglichst hohe Austrittsgeschwindigkeit des in die Mischdüse 21 injizierten Mediums zu erzielen, ist an dem Ende der Lanze 11 eine Drossel 13 angebracht.
- 25
- Die Mischdüse 21 besteht aus einem zylindrischen Teil 23 und einem sich im Querschnitt stetig verjüngenden Bereich 24, dessen Innenfläche 25 konvex gekrümmt ausgebildet ist. In den zylindrischen Teil 23 der Mischdüse 21 sind Öffnungen 26, bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind

dies zwei einander gegenüberliegende Bohrungen, eingearbeitet, durch die, wie dies durch die mit 32 bezeichneten Pfeile dargestellt ist, durch den aus der Drossel 13 austretenden Strahl 31 Gas aus dem Brennraum 4 angesaugt wird. In der Mischdüse 21 erfolgt somit bereits eine intensive Vermischung des zugeführten Mediums mit aus dem Brennraum 4 angesaugtem Gas. Und dieses Gemisch tritt als gebündelter Strahl 33 aus der Austrittsöffnung 22 der Mischdüse 21 aus und wird flammenfrei in dem Brennraum 4 verbrannt.

Um mittels der Mischdüse 21 unterschiedliche Medien in den Brennraum 4 einbringen zu können, ist die Lanze 11 mit einer Mischkammer 14 versehen, an die Zuführungsleitungen 15, 17 und 19 angeschlossen sind. In jede der Zuführungsleitungen 15, 17 und 19 ist jeweils ein Magnetventil 16, 18 und 20 eingesetzt, so daß, um z. B. wechselweise eine Befeuerung mit Gas oder zerstäubtem Öl vornehmen zu können, über die Leitung 15 ein brennbares Gas, das die Mischkammer 14 durchströmt, oder dieser über die Leitungen 17 und 19 Öl und Preßluft, die in der Mischkammer 14 miteinander vermischt werden, zugeführt wird. Im Bedarfsfall kann somit rasch und ohne daß bauliche Maßnahmen erforderlich sind, eine Änderung der Befeuerung vorgenommen werden. Die Leistungssteuerung erfolgt durch Schalten der Magnetventile 16 bzw. 18 und 20, dessen Schaltheufigkeit und Öffnungsdauer der Leistung der Mischdüse 21 proportional sind.

Tritt aufgrund der Ofenbetriebsweise in Fällen, in denen der Tunnelofen 1 nicht oder nur teilweise als durchgehender Wärmetauscher betrieben wird, Sauerstoffmangel in dem Brennraum 4 auf, so kann der Mischdüse 21 zusätzlich Luft

zugeführt werden. Dazu ist, wie dies bei der Vorrichtung
10' in Fig. 2 gezeigt ist, die Lanze 11 mit einer um den
Weg s höhenverstellbar angeordnete Ummantelung 27 versehen,
so daß ein Strömungskanal 28 geschaffen ist. Je nach
5 Stellung der Ummantelung 27 kann somit Frischluft (untere
Lage) Gas aus dem Brennraum 4 (obere Lage) oder eine
Mischung aus beiden (mittlere Lage) angesaugt werden.
Neben der Einsparung der Ventilatorenenergie und der
stufenlosen Einstellung des Ofenatmosphären-Luftverhält-
10 nisses hat dieses Zugabeprinzip den Vorteil, daß Luft nur
dann angesaugt wird, wenn Gas strömt.

Zur Vergrößerung des Austritts-Impulses kann die Luft
auch unter Druck zugeführt werden. Hierbei erfolgt eine
teilweise Steuerung der Luftmenge durch den Gasfluß, da
15 während der Gasinjektion der Widerstand in der Mischdüse
21 sehr stark vermindert und die Luftmenge erheblich ver-
größert wird.

Wird die Mischdüse zur Befeuerung eines Tunnelofens ver-
wendet, so ist es angebracht, wie dies in Fig. 3 schema-
20 tisch gezeigt ist, jeweils mehrere Mischdüsen 21', 21'',
21''', denen das brennbare Gas über eine gemeinsame Gas-
zuführungsleitung 15' sowie impulsweise steuerbare Magnet-
ventile 16', 16'', 16''', zuströmt, zu einer Gruppe
zusammenzufassen. Mittels eines Steuergerätes 41 wird die
25 Öffnungszeit eines der Magnetventile 16', 16'' oder 16'''
nach der erforderlichen Leistungsverteilung individuell
eingestellt, während die Öffnungsfrequenz für die Misch-
düsen einer Gruppe gemeinsam von einem Regler 42 in
Abhängigkeit von der Temperatur in dem Brennraum 4, die
30 über ein Thermoelement 43 gemessen wird, über das Steuer-
gerät 41 vorgegeben wird.

27. Juni 1983 e-1
A 5364

DIPL.-ING. GUIDO ENGELHARDT PATENTANWALT

7990 Friedrichshafen

Dr.-Ing. Wolfgang Leisenberg
6312 Laubach

5

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zur impulsweisen Einbringung eines brennbaren Gases oder von Luft in einen Brennraum oder dgl., insbesondere zur Befeuerung eines oberhalb der Zündtemperatur betriebenen Tunnelofens der keramischen Industrie mit Gas, mittels einer
10 in den Brennraum ragenden Lanze, die an eine mit einem impulsweise steuerbaren Magnetventil versehenen Zuführungsleitung für das einzubringende Medium angeschlossen ist,
- 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- daß auf die Lanze (11) eine den aus dieser austretenden Strahl des in den Brennraum (4) einzubringenden Mediums (31) aufnehmende Mischdüse (21) aufgesetzt ist, die in Strömungsrichtung einen sich stetig verjüngenden Querschnitt aufweist und die mit einer oder
20

./.

mehreren Öffnungen (26) versehen ist, über die zur Vermischung des injizierten Mediums (31) mit der Ofenatmosphäre Gas (Strahl 32) aus dem Brennraum (4) ansaugbar und mittels der Mischdüse (21) in diesen als gebündelter Strahl (33) einbringbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Mischdüse (21) im Bereich vor der Austrittsöffnung (22) mit kegelig ausgebildeten und/oder konvex gekrümmten Innenmantelflächen (25) versehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die in die Mischdüse (21) eingearbeiteten Öffnungen (26) zum Ansaugen von Gas (Strahl 32) aus dem Brennraum (4) seitlich der Lanze (11) in deren Endbereich in der Wandung der Mischdüse (21) vorgesehen sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Öffnungen (26) als Bohrungen mit kreisförmigem Querschnitt ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Öffnungen (26) in einem zylindrischen Teil (23) der Mischdüse (21) eingearbeitet sind und daß sich an diese der sich im Querschnitt stetig verjüngende Bereich (24) der Mischdüse (21) anschließt.

- 5 6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Lanze (11) an ihrem in die Mischdüse (21) ragenden Ende mit einer Drossel (13) versehen ist.

- 10 7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- 15 daß die Mischdüse (21) mit einer mit Abstand zu der Lanze (11) angeordneten einen Strömungskanal (28) bildenden Ummantelung (27) versehen ist, durch den der Mischdüse (21) vorzugsweise über deren Öffnungen (26) Frischluft oder ein anderes Gas zuführbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- 20 daß die Ummantelung (27) höhenverstellbar angeordnet ist und daß durch diese die seitlichen Öffnungen (26) der Mischdüse (21) ganz oder teilweise abdeckbar sind.

./.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

5 daß die Lanze (11), die Mischdüse (21) und/oder
die Ummantelung (27) ganz oder teilweise aus einem
hitzebeständigen Werkstoff, vorzugsweise aus
Siliziumcarbid hergestellt sind.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

15 daß zur Einbringung unterschiedlicher Medien in
den Brennraum (4) die Lanze (11) mit einer Misch-
kammer (14) versehen ist, an die jeweils mit einem
impulsweise steuerbaren Magnetventil (16, 18, 20)
versehene Zuführungsleitungen (15, 17, 19) ange-
schlossen sind.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

20 daß jeweils mehrere Mischdüsen (21', 21'', 21''')
eines Brennofens (1) zu einer gemeinsam steuerbaren
Gruppe zusammengefaßt sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

5 daß der Gruppe (Mischdüsen 21', 21'', 21''') jeweils ein Steuergerät (41) zugeordnet ist, mittels dem die den Mischdüsen (21', 21'', 21''') zugeordneten Magnetventile (16', 16'', 16''') individuell derart steuerbar sind, daß bei veränderbarer, konstanter Öffnungsdauer die Öffnungsfrequenz in Abhängigkeit von der Temperatur im Brennraum (4) über einen Regler (42) einstellbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Schaltung der Magnetventile (16', 16'', 16''') seitlich versetzt erfolgt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

15 daß im Bereich zumindest einer Mischdüse (21') einer Gruppe im Brennraum (4) ein Thermoelement (43) angeordnet ist, das mit dem Regler (42) verbunden ist.

27. Juni 1983 e-1
A 5364

FIG. 1

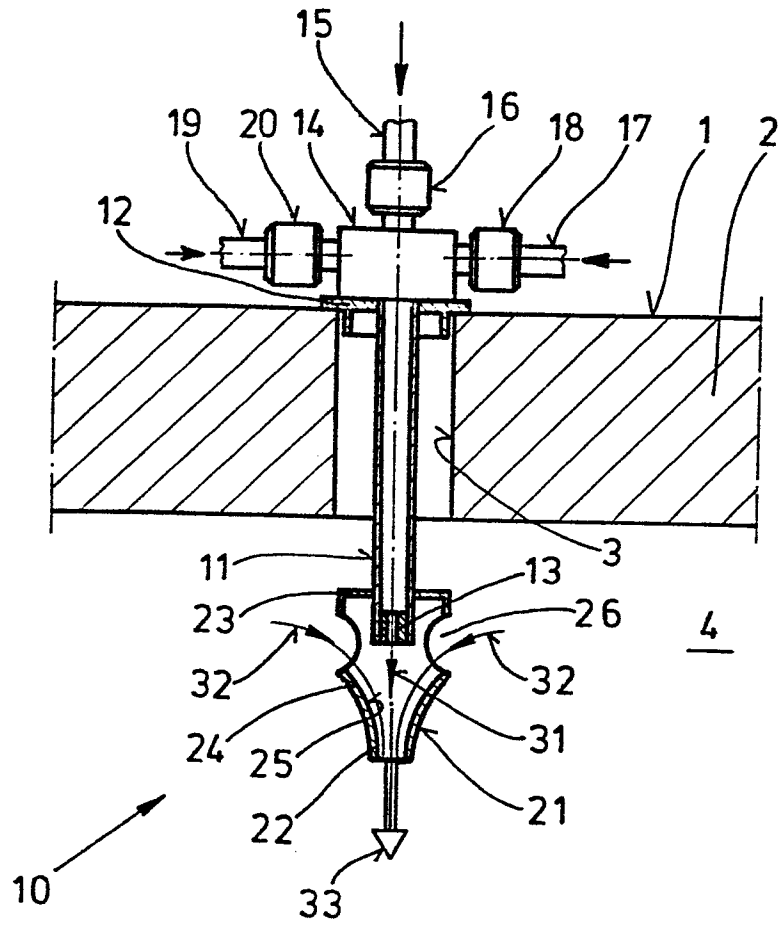


FIG. 2

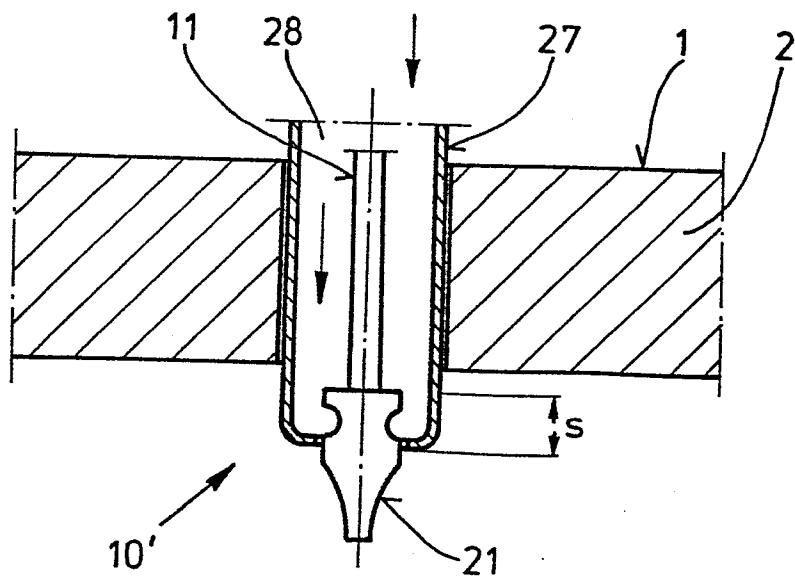
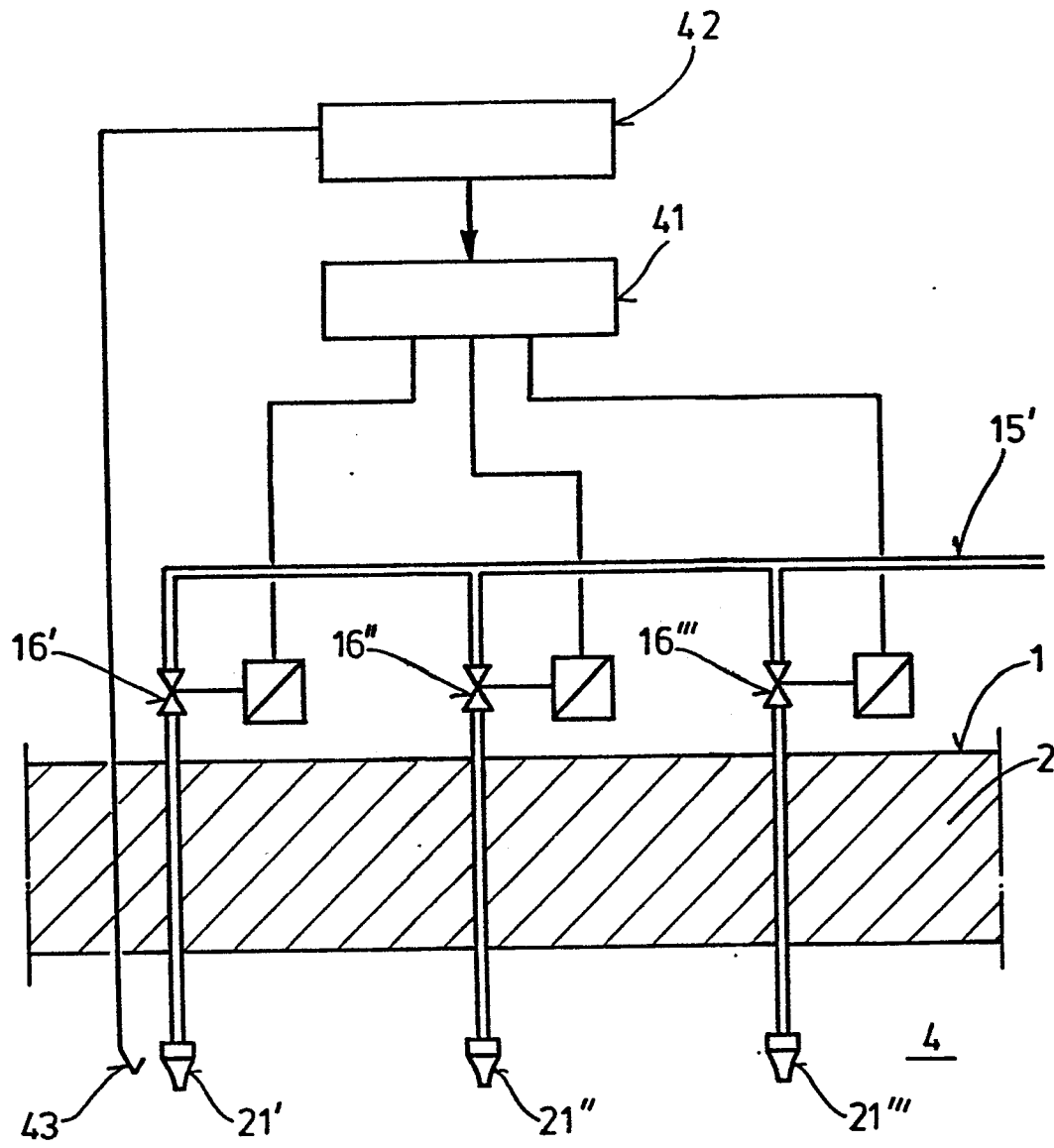


FIG. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 84106165.8
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US - A - 1 646 208 (MEEHAN) * Fig. 2 * --	1,2,6	F 27 B 9/00 F 23 L 7/00 F 23 N 1/02
A	DE - A - 2 130 072 (HÄSSLER) * Anspruch 1 * --		
A	DE - A - 1 920 511 (SOCIETE ANONY- ME HEURTEY) * Seite 3, Absatz 3 - Seite 4, Absatz 1; Fig. 1 * ----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 23 C 9/00 F 23 C 11/00 F 23 D 13/00 F 23 D 21/00 F 23 K 5/00 F 23 L 7/00 F 23 N 1/00 F 23 N 3/00 F 23 N 5/00 F 27 B 9/00 F 27 D 7/00
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
WIEN		16-11-1984	TSCHÖLLITSCH
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			