



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 959 300 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.1999 Patentblatt 1999/47

(51) Int. Cl.⁶: F23D 14/64

(21) Anmeldenummer: 99109022.6

(22) Anmeldetag: 07.05.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Besser, Ulrich
73230 Kirchheim (DE)
• Hosch, Manfred
73669 Lichtenwald (DE)

(30) Priorität: 19.05.1998 DE 19822336

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben eines atmosphärischen, insbesondere vollvormischenden Gasbrenners

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines atmosphärischen, insbesondere vollvormischenden Gasbrenners (10) für ein Heizgerät mit mindestens einem Mischrohr (12) für ein Brenngas-Luft-Gemisch sowie mit mindestens einer der Mischrohröffnung (22) zugeordneten Brenngasdüse (36, 36a), durch die ein Brenngasstrom in das Mischrohr (12) injiziert wird, wobei Verbrennungsluft durch den Impuls des Brenngasstroms in das Mischrohr (12)

mitgerissen wird. Es wird vorgeschlagen, daß zusätzlich zum Brenngasstrom ein Luftstrom über die Mischrohröffnung (22) in das Mischrohr (12) injiziert wird. Dadurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß die Verbrennung in allen Betriebszuständen des Gasbrenners mit Luftüberschuß erfolgen kann, bei einer gleichzeitig kompakten und raumsparenden Bauweise des Gasbrenners.

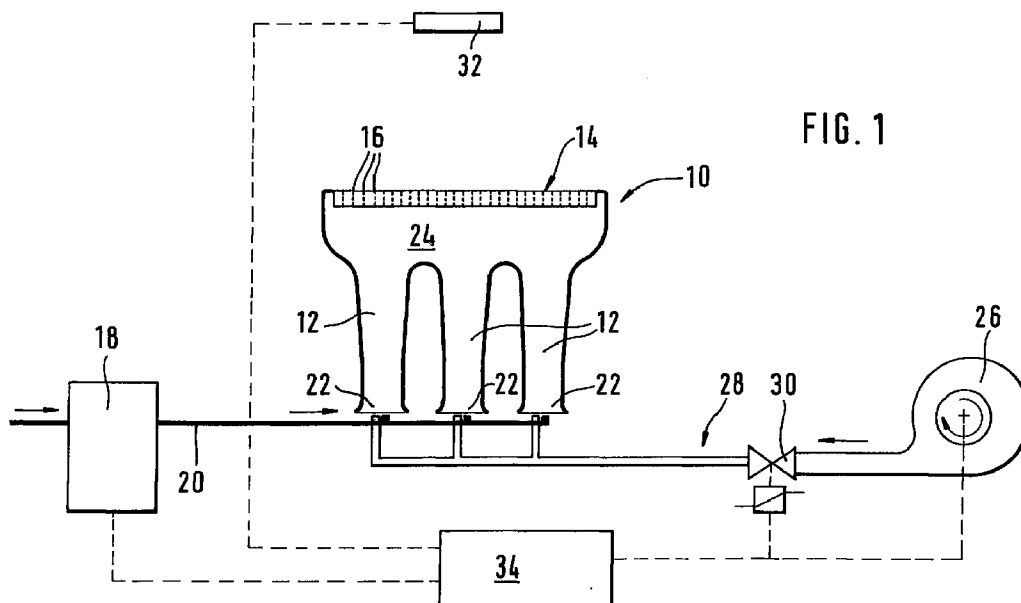


FIG. 1

EP 0 959 300 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Betreiben eines atmosphärischen, insbesondere vollvormischenden Gasbrenners nach der Gattung der Hauptansprüche. Aus der DE 196 28 710 A1 ist es bekannt, bei einem vollvormischenden atmosphärischen Brenner den Modulationsbereich zu erweitern, indem Zusatzluft über ein Gebläse am Ende der Mischrohre, d.h. in der Nähe der Brenneroberfläche eingebracht wird. Weiterhin ist aus dem Stand der Technik bekannt (DE 195 40 772 A1), zur Erhöhung der Primärluftansaugung für einen atmosphärischen Gasbrenner eine Düsenanordnung vorzusehen, bei der über mehrere Gasdüsen der Brennstoff in ein Mischrohr injiziert wird.

Vorteile der Erfindung

[0002] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglichen auf einfache Art und Weise eine Variation des Brennstoff-Luftverhältnisses, die zum Ausgleich von Veränderungen des Brennstoff-Luftverhältnisses über dem Modulationsbereich und/oder zur Anpassung des Gasbrenners an verschiedene Brennstoffe ohne Düsenwechsel eingesetzt werden kann. Durch den zusätzlich in das Mischrohr eingedüsten Luftstrahl wird weitere Umgebungsluft mitgerissen; diese Luftimpuls-Unterstützung führt zu einer vorteilhaften Anhebung der Primärluftzahl λ , ohne den Bauraum des Gasbrenners, insbesondere die Düsen- und Mischrohranordnung vergrößern zu müssen. Damit wird ein kompakter Gasbrenner zur Verfügung gestellt, bei dem eine adaptive Anpassung der Primärluftansaugung möglich wird.

[0003] Durch die Merkmale der Unteransprüche sind vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Anordnung eines Gasbrenners möglich.

[0004] Im modulierenden Betrieb eines atmosphärischen Gasbrenners mit Vollvormischung nimmt bei kleiner werdender Last das Luftverhältnis zu, weil sich der Injektorwirkungsgrad wegen des verringerten Massendurchsatzes verbessert. Daher wird vorgeschlagen, die zusätzliche Verbrennungslufteindüsung über die Luftdüse in Abhängigkeit von der Brennerbelastung zu regeln.

[0005] Der Luftstrom wird durch ein Gebläse bzw. Lüfter gefördert. Dem Gebläse ist eine Luftdrossel vorgeschaltet, mit deren Hilfe die Luftstrommenge gesteuert werden kann. Damit wird der Einsatz eines einfachen Gebläses mit Konstant-Drehzahl möglich.

[0006] Bei einer ersten vorteilhaften Ausführung des Gasbrenners ist zur Eindüsung des Luftstroms in die Mischrohröffnung vorgesehen, daß die Luftdüse exzentrisch ober- oder unterhalb der Gasdüse angeordnet ist,

dergestalt, daß die Luftdüsen-Längsachse die Mischrohr-Längsachse unter einen vorzugsweise spitzen Winkel schneidet.

[0007] In einer zweiten vorteilhaften Ausführungsform ist die Luftdüse als eine coaxial zur zentralen Gasdüse angeordnete Ringdüse ausgebildet. Damit der aus der Ringdüse austretende Luftstrom den aus der zentralen Düse austretenden Brenngasstrom nicht behindert, wird vorgeschlagen, daß die Austrittsöffnung der Ringdüse gegenüber der zentralen Düse axial zurückversetzt ist.

Zeichnung

[0008] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und in der folgenden Beschreibung näher erläutert. Figur 1 zeigt den schematischen Gesamtaufbau des Gasbrennersystems, Figur 2a eine Schnittdarstellung, Figur 2b eine Seitenansicht und Figur 2c eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles A in Figur 2b im Injektionsbereich des Gasbrenners nach einem ersten Ausführungsbeispiel und Figur 3 zeigt eine Teil-Schnittdarstellung im Injektionsbereich des Gasbrenners nach einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0009] Figur 1 zeigt einen atmosphärischen Gasbrenner 10 für ein Heizgerät mit parallel nebeneinander angeordneten Mischrohren 12, die gemeinsam von einer z.B. aus Edelstahl bestehenden Brennerplatte 14 überdeckt sind. Die Brennerplatte 14 verfügt über eine Anzahl von Brenneraustrittsöffnungen 16, aus denen das Brenngas-Luftgemisch austritt und über eine nicht dargestellte Zündeinrichtung entzündet wird. Den Mischrohren 12 des atmosphärisch betriebenen Gasbrenners 10 wird über eine Gasarmatur 18 und über eine entsprechende Leitung 20 Brenngas unter Druck zugeführt. Wie insbesondere Figur 2a und Figur 3 verdeutlichen, weist jedes Mischrohr 12 eine injektorartig aufgeweitete Eingangsöffnung 22 auf, wobei die sich diffusorartig erweiternden zylindrischen Mischrohre 12 in eine Mischkammer 24 einmünden. Zur Unterstützung der Primärluftansaugung im Eingangsbereich der Mischrohre 12 ist eine im nachfolgenden näher beschriebene Luftfördereinrichtung vorgesehen. Über ein Gebläse 26 und über eine zentrale Luftleitung 28 wird zusätzlich Verbrennungsluft zu den Eingangsöffnungen 22 der Mischrohre 12 gefördert. Zur Regelung der Verbrennungsluftmenge ist in der Luftleitung 28 eine Luftdrossel 30 vorgesehen. Über eine im Abgasraum des Heizgeräts angeordnete Lambda-Sonde 32 wird eine Regelung der Luftzahl λ ermöglicht. Die Lambda-Sonde 32, die Gasarmatur 18 sowie das Gebläse 26 und die Luftdrossel 30 stehen über entsprechende Verbindungsleitungen mit einem Steuergerät 34 des Heizgeräts in Verbindung.

[0010] Figur 2 zeigt eine erste Ausführung für das kombinierte Brenngas/Verbrennungsluft-Düsen-System. Dabei sind Brenngasdüsen 36 zentrisch zu den Mischrohröffnungen 22 und von diesen beabstandet, angeordnet. Oberhalb der Brenngasdüsen 36 sind an der Luftverteilerleitung 28 Luftdüsen 38 angeordnet, deren Längsachsen die Mischrohr-Längsachsen unter einem spitzen Winkel schneiden.

[0011] Bei entsprechender Auslegung des Austrittsquerschnitts der Gasdüsen 36 und deren Abstände zu den Mischrohren 12 und bei einer entsprechenden Ausgestaltung der Mischrohröffnungen 22 werden über das Steuergerät 34 die Brenngasströme zu den Brenngasdüsen 36 und die Luftströme zu den Luftdüsen 38 so aufgeteilt, daß sich die gewünschte Luftzahl λ ergibt, die damit über den gesamten Modulationsbereich des Gasbrenners 10 konstant gehalten werden kann. Die eigentliche Leistungssteuerung des Gasbrenners erfolgt auf herkömmliche Art und Weise, indem eine der Wärmeanforderung entsprechende Brenngasmenge über die Brenngasdüsen 36 in die Mischrohre 12 eingedüst wird. Durch den über die Mischrohröffnungen 22 unter Druck eingedüsten Brenngasstrom wird die für die Verbrennung erforderliche Verbrennungsluft mitgerissen. Mit zunehmender Brennerbelastung verschlechtert sich jedoch der Injektorwirkungsgrad der Mischrohre 12, so daß unter Umständen die Verbrennung unvollständig, d.h. ohne Luftüberschuß, erfolgt. Um dem entgegenzuwirken, wird in diesen Betriebszuständen zusätzlich über die Luftdüsen 38 Verbrennungsluft in die Mischrohre 12 injiziert. Dadurch, daß die Luft unter Druck eingedüst wird, unterstützt der Luftaustrittsimpuls die Förderwirkung für die gesamte Verbrennungsluft. Entsprechende Luftzahländerungen, die unter anderem auch durch einen Gasartenwechsel verursacht werden können, werden durch die im Abgasweg angeordnete Lambda-Sonde 32 erfaßt, und ausgegeregelt. Dabei ist das System so ausgelegt, daß selbst im Nennlastbetrieb des Gasbrenners die Verbrennung bei einem Brenngas mit hoher Wobbezahl und damit hohem Verbrennungsluftbedarf (z.B. Erdgas H) überstöchiometrisch erfolgt, so daß die sich bei einem Gasartenwechsel auf ein Brenngas mit geringerem Verbrennungsluftbedarf (z.B. Erdgas L) ergebende Luftzahlserhöhung durch eine entsprechende Reduzierung der Luftzufuhr über die Luftdüsen 38 auf einen optimalen Luftzahlwert heruntergeregelt wird.

[0012] In Figur 3 ist eine zweite Ausführungsform eines kombinierten Brenngas/Verbrennungsluft-Düsen-Systems dargestellt, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Brenngasdüsen 36a konzentrisch von Ringdüsen 38a umgeben, über die die zusätzliche Verbrennungsluftzufuhr erfolgt. Die Ringdüsen 38a sind gegenüber den Brenngasdüsen 36a in Strömungsrichtung des Brennstoffs bzw. der Verbrennungsluft axial zurückversetzt. Die Gasarmatur 18 weist ein Regelventil 40 sowie zwei dem Regelventil 40 vorgeschaltete

Sicherheitsventile 42, 44 auf, wobei die beiden letztgenannten unter anderem bei einer Abschaltung des Gasbrenners 10 die Dichtheitskontrolle übernehmen. Die Aufteilung der Brenngasströme bzw. Verbrennungsluftströme kann dabei auf die gleiche Art und Weise erfolgen, wie es im ersten Ausführungsbeispiel beschrieben wurde.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines atmosphärischen, insbesondere vollvormischenden Gasbrenners für ein Heizgerät mit mindestens einem Mischrohr für ein Brenngas-Luft-Gemisch sowie mit mindestens einer der Mischrohröffnung zugeordneten Brenngasdüse, durch die ein Brenngasstrom in das Mischrohr injiziert wird, wobei Verbrennungsluft durch den Impuls des Brenngasstroms in das Mischrohr mitgerissen wird, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zum Brenngasstrom ein Luftstrom über die Mischrohröffnung (22) in das Mischrohr (12) eingedüst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe des Luftstroms in Abhängigkeit von der geforderten Brennerleistung geregelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftstrom durch ein Gebläse bzw. Lüfter (26) gefördert wird.
4. Atmosphärischer, insbesondere vollvormischender Gasbrenner für ein Heizgerät mit mindestens einem Mischrohr für ein Brenngas-Luft-Gemisch sowie mit mindestens einer der Mischrohröffnung zugeordneten Brenngasdüse und einer Brenneroberfläche mit Austrittsöffnungen für das Brenngas-Luft-Gemisch, ferner mit Mitteln zur Unterstützung der Verbrennungsluftzufuhr, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Mischrohröffnung (22) eine Luftdüse (38, 38a) angeordnet ist, mit deren Hilfe zusätzlich Luft in das Mischrohr (12) injiziert wird.
5. Gasbrenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftdüse (38) exzentrisch zur Mischrohröffnung (22) ober- oder unterhalb der Brenngasdüse (36) angeordnet ist, dergestalt, daß die Luftdüsen-Längsachse die Mischrohr-Längsachse unter einen Winkel schneidet.
6. Gasbrenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftdüse (38a) als eine koaxial zur Brenngasdüse (36a) angeordnete Ringdüse ausgebildet ist, wobei die Brenngasdüse (36a) zentrisch zur Mischrohröffnung (22) ausgerichtet ist.

7. Gasbrenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung der Luftdüse (38a) gegenüber der Brenngasdüse (36a) axial zurückversetzt ist.

5

8. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftströme zu den Luftdüsen (38, 38a) durch ein Gebläse bzw. Lüfter (26) gefördert wird, wobei dem Gebläse (26) eine Luftdrossel (30) vorgeschaltet ist, mit deren Hilfe die Luftstrommenge gesteuert werden kann.

10

15

20

25

30

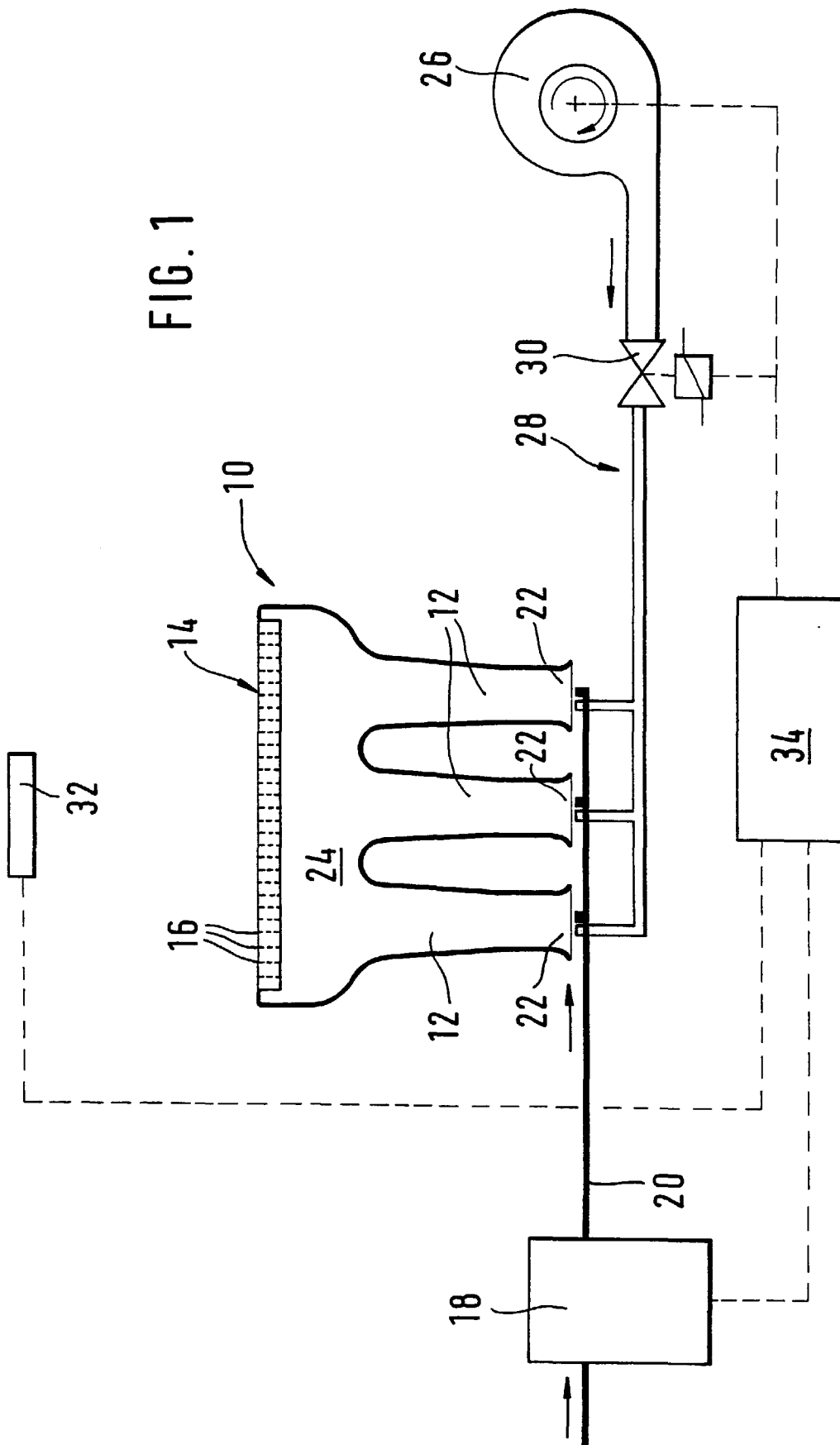
35

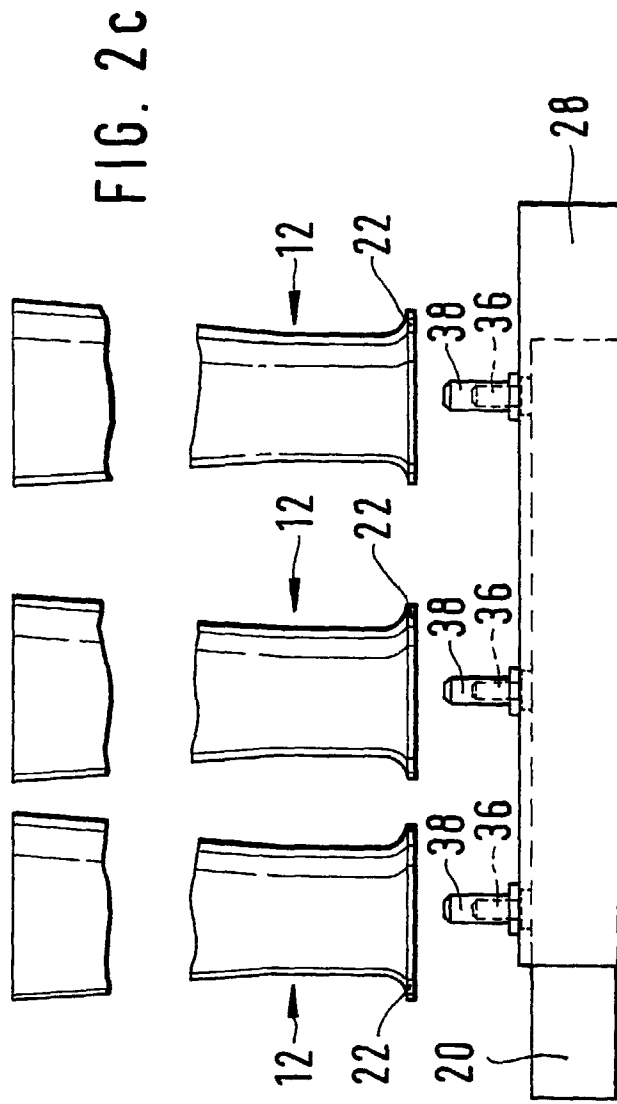
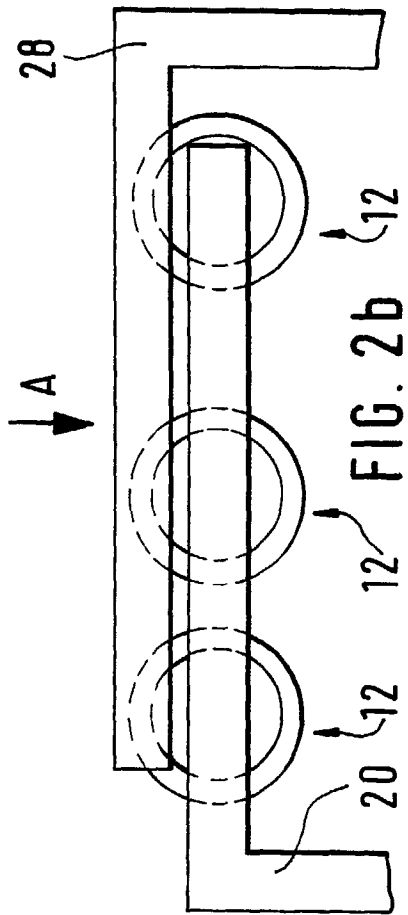
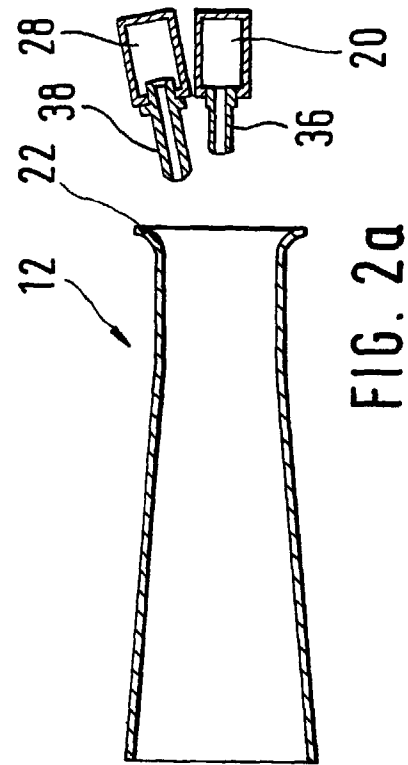
40

45

50

55





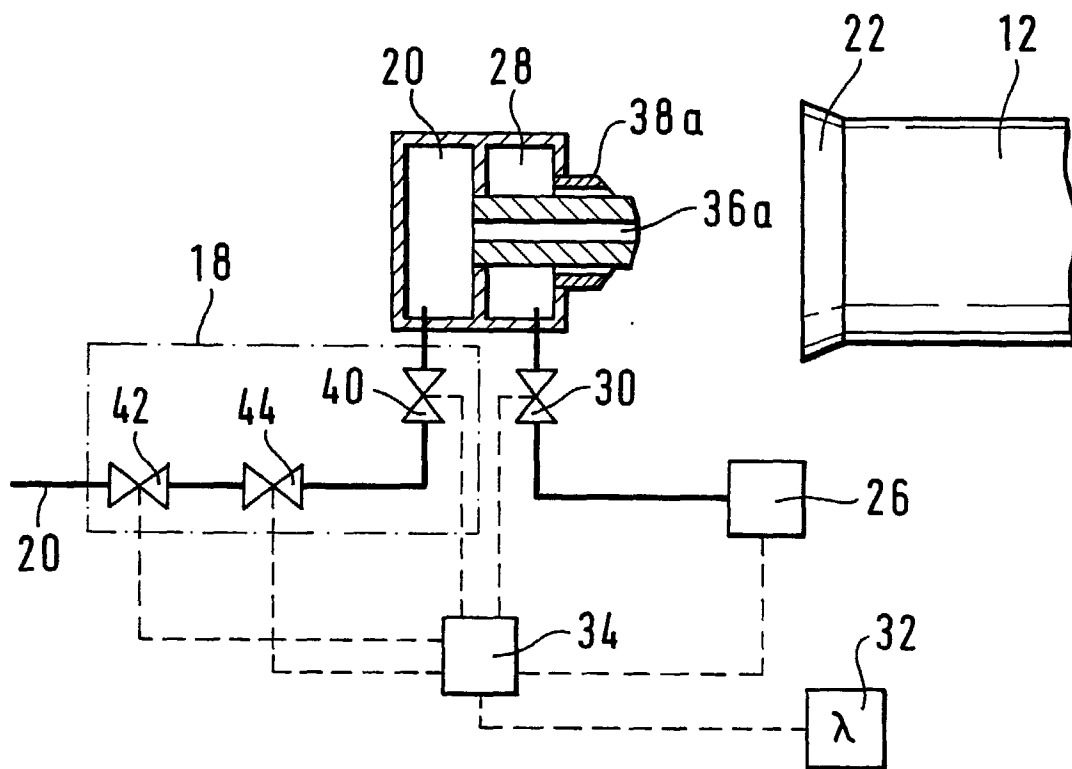


FIG. 3