

(19)



(11)

EP 2 369 231 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.12.2016 Patentblatt 2016/49

(51) Int Cl.:
F23D 14/64 ^(2006.01) **F23D 14/70** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11001358.8**

(22) Anmeldetag: **18.02.2011**

(54) **Mischvorrichtung für einen Gasbrenner**

Mixing device for a gas burner

Dispositif de mélange pour un brûleur à gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **09.03.2010 DE 102010010791**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.2011 Patentblatt 2011/39

(73) Patentinhaber: **Honeywell Technologies Sarl
1180 Rolle (CH)**

(72) Erfinder: **Super, Willem
7814XX Emmen (NL)**

(74) Vertreter: **Sturm, Christoph
Quermann - Sturm - Weilnau
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Unter den Eichen 5
65195 Wiesbaden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A2-2009/133451 DE-U1- 20 002 136
GB-A- 1 362 781 US-B1- 6 379 146**

EP 2 369 231 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung für einen Gasbrenner nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 296 17 621 U1 ist eine Mischvorrichtung für einen Gasbrenner mit einem Gehäuse und einer im Gehäuse positionierten Venturi-Einrichtung bekannt. Das Gehäuse der dort offenbarten Mischvorrichtung verfügt über einen Verbrennungslufteinlass, einen Gaseinlass und einen Auslass für die Mischung aus Gas und Verbrennungsluft. Die im Gehäuse positionierte Venturi-Einrichtung ist als Venturi-Düse ausgeführt und dient dem Mischen der Verbrennungsluft und des Gases.

[0003] Aus der DE 197 43 464 C1 ist eine als Venturi-Düse ausgebildete Venturi-Einrichtung für eine Mischvorrichtung eines Gasbrenners bekannt, die in einem Gehäuse einer Mischvorrichtung positioniert wird und die von einem Einlasstrichter und einem Auslasstrichter gebildet ist, wobei die Venturi-Einrichtung, nämlich der Einlasstrichter und der Auslasstrichter derselben, unter Ausbildung eines Kontraktionsabschnitts, eines Mischabschnitts und eines Diffusorabschnitts derart konturiert ist, dass ausgehend vom Verbrennungslufteinlass dem Mischabschnitt über den sich in Richtung auf den Mischabschnitt verengenden Kontraktionsabschnitt die Verbrennungsluft zuführbar ist, und dass ausgehend vom Mischabschnitt über den sich erweiternden Diffusorabschnitt dem Auslass die Mischung aus Gas und Verbrennungsluft zuführbar ist. Im Mischabschnitt überdeckt ein eingangsseitiger Abschnitt des Auslasstrichters einen ausgangsseitigen Abschnitt des Einlasstrichters unter Ausbildung eines Ringspalts bzw. einer ringspaltartigen Düse, über welchen bzw. über welche der Verbrennungsluft das Gas zugemischt werden kann.

[0004] Die WO 2009/133451 A2 offenbart eine Mischvorrichtung für einen Gasbrenner mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

[0005] Zur weiteren Verdeutlichung der aus dem Stand der Technik bekannten Mischvorrichtungen eines Gasbrenners sei auf Fig. 1 verwiesen, die einen schematisierten Querschnitt einer aus dem Stand der Technik bekannten Mischvorrichtung 10' zeigt. Die Mischvorrichtung 10' gemäß Fig. 1 umfasst ein Gehäuse 11', innerhalb dessen eine Venturi-Einrichtung 12' positioniert ist. Das Gehäuse 11' der Mischvorrichtung 10' verfügt über einen Verbrennungslufteinlass 13' für Verbrennungsluft V, einen Gaseinlass 14' für Gas G sowie einen Auslass 15' für die Mischung M aus Gas und Verbrennungsluft. Die im Gehäuse 11' positionierte Venturi-Einrichtung 12' verfügt ebenfalls über den Verbrennungslufteinlass 13' sowie den Auslass 15' für das Gemisch M aus Gas und Verbrennungsluft, wobei das Gas G, welches in das Gehäuse 11' über den Gaseinlass 14' eintritt, die Venturi-Einrichtung 12' radial außen umströmt und über einen Ringsspalt 16', der zwischen einem Einlasstrichter 17' und einem Auslasstrichter 18' der Venturi-Einrichtung 12' ausgebildet ist, der Verbrennungsluft V zugemischt

bzw. beigemischt werden kann. Die aus dem Einlasstrichter 17' und dem Auslasstrichter 18' zusammengesetzte Venturi-Einrichtung 12' ist unter Ausbildung eines Kontraktionsabschnitts 19', eines Mischabschnitts 20' und eines Diffusorabschnitts 21' derart konturiert, dass ausgehend vom Verbrennungslufteinlass 13' des Gehäuses 10' bzw. der Venturi-Einrichtung 12' dem Mischabschnitt 20' über den sich in Richtung auf den Mischabschnitt 20' verengenden Kontraktionsabschnitt 19' die Verbrennungsluft V zuführbar ist. Ausgehend vom Mischabschnitt 20' ist über den sich in Richtung auf den Auslass 15' erweiternden Diffusorabschnitt 21' die Mischung M aus Gas und Verbrennungsluft dem Auslass 15' zuführbar. Der Ringspalt 16' befindet sich im Mischabschnitt 20'. Der Ring-spalt 16' verfügt über einen Querschnitt, der sich aus einer Durchmesserdiffferenz zwischen dem Außendurchmesser eines ausgangsseitigen Endes des Einlasstrichters 17' und dem Innendurchmesser eines eingangsseitigen Endes des Auslasstrichters 18' im Mischbereich 20' ergibt. Der Außendurchmesser des Ringspalts 16' entspricht demnach dem Innendurchmesser des eingangsseitigen Endes des Auslasstrichters 18' und damit dem Durchmesser des Mischbereichs 20'.

[0006] Typischerweise ist dem Auslass 15' oder dem Verbrennungslufteinlass 13' einer solchen Mischvorrichtung eines Gasbrenners ein Lüfter bzw. ein Gebläse zugeordnet, wobei eine Drehzahl des Lüfters bzw. des Gebläses die Menge bzw. den Volumenstrom der dem Gasbrenner zugeführten Mischung aus Gas und Verbrennungsluft bestimmt. Das Verhältnis aus Gas und Verbrennungsluft im Verbrennungsluft/Gas-Gemisch ist konstant und wird in erster Linie durch ein Querschnittsverhältnis aus dem Querschnitt des Einlasstrichters 17' im Mischabschnitt 20' der Venturi-Einrichtung 12' und dem Querschnitt des zwischen dem Einlasstrichter 17' und dem Auslasstrichter 18' der Venturi-Einrichtung 12' ausgebildeten Ringspalts 16' bestimmt. Unabhängig von der Drehzahl des Lüfters soll das Verhältnis von Gas und Verbrennungsluft im Verbrennungsluft/Gas-Gemisch konstant sein, wobei sich mit zunehmend verringernder Drehzahl des Lüfters auf Grund regelungstechnischer Ungenauigkeiten unerwünschte Abweichungen im Verhältnis aus Gas und Verbrennungsluft ausbilden. Bei bekannten Mischvorrichtungen kann die Drehzahl eines mit der Mischvorrichtung zusammenwirkenden Lüfters nur in gewissem Umfang unter Beibehaltung des gewünschten Verhältnisses aus Gas und Verbrennungsluft reduziert werden. Dies resultiert letztendlich in einem realisierbaren Modulationsbereich zwischen 1 und 5, in welchem eine hohe Modulationsqualität, nämlich ein gewünschtes Verhältnis aus Gas und Verbrennungsluft im Verbrennungsluft/GasGemisch, bereitgestellt werden kann. Eine Modulation von 1 entspricht einer Vollastdrehzahl des Lüfters und eine Modulation von 5 entspricht 20% der Vollastdrehzahl des Lüfters. Mit aus dem Stand der Technik bekannten Mischeinrichtungen kann demnach die Drehzahl des mit der Mischvorrichtung zu-

sammenwirkenden Lüfters unter Beibehaltung des gewünschten Verhältnisses aus Gas und Verbrennungsluft nur auf 20% der Vollastdrehzahl des Lüfters reduziert werden.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine neuartige Mischvorrichtung für einen Gasbrenner zu schaffen, die einerseits einen geringen Strömungswiderstand aufweist und andererseits unter Gewährleistung einer hohen Modulationsqualität einen breiten Modulationsbereich ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Mischvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Erfindungsgemäß ist innerhalb der Venturi-Einrichtung eine Führungseinrichtung für Verbrennungsluft positioniert, die über den Verbrennungslufteinlass in die Mischvorrichtung eintretende Verbrennungsluft in eine Primärströmung und eine Sekundärströmung aufteilt, wobei die Verbrennungsluft der Primärströmung ausgehend vom Verbrennungslufteinlass dem Mischabschnitt über den Kontraktionsabschnitt zuführbar ist, und wobei die Verbrennungsluft der Sekundärströmung ausgehend vom Verbrennungslufteinlass stromabwärts des Mischabschnitts im Bereich des Diffusorabschnitts mit der Mischung aus dem Gas und der Verbrennungsluft der Primärströmung mischbar ist.

[0010] Mit der Erfindung ist es letztendlich möglich, einen größeren Modulationsbereich für einen mit der Mischeinrichtung zusammenwirkenden Lüfter zwischen 1 und 10 bei guter Modulationsqualität zu gewährleisten. Unter Verwendung der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung kann demnach die Drehzahl eines mit der Mischvorrichtung zusammenwirkenden Lüfters unter Beibehaltung des gewünschten Verhältnisses aus Gas und Verbrennungsluft auf bis zu 10% der Vollastdrehzahl des Lüfters reduziert werden. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann demnach die Drehzahl eines mit derselben zusammenwirkenden Lüfters stärker reduziert werden als bei aus dem Stand der Technik bekannten Mischvorrichtungen, und zwar unter Aufrechterhaltung eines gewünschten Verhältnisses von Gas und Verbrennungsluft. Weiterhin wird ein geringer Strömungswiderstand gewährleistet.

[0011] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, ohne hierauf beschränkt zu sein, anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1: einen schematisierten Querschnitt durch eine aus dem Stand der Technik bekannte Mischvorrichtung zum Mischen von Gas und Verbrennungsluft für einen Gasbrenner;

Fig. 2: einen schematisierten Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung zum Mischen von Gas und Verbrennungsluft für einen Gasbrenner nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 3 einen schematisierten Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung zum Mischen von Gas und Verbrennungsluft für einen Gasbrenner nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0012] Fig. 2 zeigt einen schematisierten Querschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung 10 eines Gasbrenners, wobei die Mischvorrichtung 10 ein Gehäuse 11 umfasst, innerhalb dessen eine Venturi-Einrichtung 12 positioniert ist. Das Gehäuse 11 der Mischvorrichtung 10 verfügt über einen Verbrennungslufteinlass 13 für Verbrennungsluft V, einen Gaseinlass 14 für Gas G sowie einen Auslass 15 für die Mischung M aus Gas und Verbrennungsluft.

[0013] Die im Gehäuse 11 positionierte Venturi-Einrichtung 12 verfügt ebenfalls über den Verbrennungslufteinlass 13 sowie den Auslass 15 für die Mischung aus Gas und Verbrennungsluft, wobei das Gas G, welches in das Gehäuse 11 über den Gaseinlass 14 eintritt, die in Fig. 2 sichtbare Venturi-Einrichtung 12 radial außen umströmt und über einen Ringsspalt 16, der zwischen einem Einlasstrichter 17 und einem Auslasstrichter 18 der Venturi-Einrichtung 12 ausgebildet ist, der Verbrennungsluft V zugemischt bzw. beigemischt werden kann.

[0014] Die aus dem Einlasstrichter 17 und dem Auslasstrichter 18 zusammengesetzte Venturi-Einrichtung 12 ist unter Ausbildung eines Kontraktionsabschnitts 19, eines Mischabschnitts 20 und eines Diffusorabschnitts 21 konturiert.

[0015] Erfindungsgemäß ist innerhalb der Venturi-Einrichtung 12 eine Führungseinrichtung 22 für die Verbrennungsluft positioniert.

[0016] Die Führungseinrichtung 22 teilt die über den Verbrennungslufteinlass 13 in die Mischvorrichtung 10 bzw. die Venturi-Einrichtung 12 eintretende Verbrennungsluft V in eine Primärströmung V_1 und eine Sekundärströmung V_2 auf. Die Verbrennungsluft der Primärströmung V_1 , welche die Führungseinrichtung 22 umströmt, ist ausgehend vom Verbrennungslufteinlass 13 dem Mischabschnitt 20 über den Kontraktionsabschnitt 19 zuführbar, wobei die Verbrennungsluft der Primärströmung V_1 im Bereich des Mischabschnitts 20 mit dem Gas G gemischt wird, welches über den Gaseinlass 14 in die Mischeinrichtung 10 eintritt. Die Verbrennungsluft der Sekundärströmung V_2 , welche die Führungseinrichtung 22 durchströmt, ist ausgehend vom Verbrennungslufteinlass 13 stromabwärts des Mischabschnitts 20 im Bereich des Diffusorabschnitts 21 mit der Mischung aus der Verbrennungsluft der Primärströmung V_1 und dem Gas mischbar.

[0017] Durch die Etablierung der Sekundärströmung V_2 der Verbrennungsluft, welche die Führungseinrichtung 22 durchströmt und stromabwärts des Mischabschnitts 20 mit dem Gas und der Verbrennungsluft der Primärströmung V_1 gemischt wird, kann ein größerer Modulationsbereich realisiert werden, und zwar unter Aufrechterhaltung einer hohen Modulationsqualität.

[0018] Im in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel der Mischvorrichtung 10 ist die Führungseinrichtung 22 in der Venturi-Einrichtung 12 zentrisch, insbesondere konzentrisch, positioniert. Die Führungseinrichtung 22 ist im in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel rohrartig, nämlich durchgehend zylindrisch, konturiert und verfügt über einen definierten Durchmesser d_{22} und eine definierte Länge l_{22} . Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist der Durchmesser d_{22} der rohrartigen Führungseinrichtung 22 über die gesamte Länge l_{22} derselben konstant.

[0019] Der Einlass 13 für die Verbrennungsluft V verfügt über einen Durchmesser d_{13} und der Auslass 15 für die Mischung M aus Gas und Verbrennungsluft verfügt über einen Durchmesser d_{15} . Der Mischabschnitt 20 verfügt über einen Durchmesser d_{20} .

[0020] Das Verhältnis d_{13}/d_{15} zwischen dem Durchmesser d_{13} des Einlasses 13 für die Verbrennungsluft V und dem Durchmesser d_{15} des Auslasses 15 für die Mischung M aus Gas und Verbrennungsluft beträgt zwischen 0,75 und 1,25, insbesondere $(100 \pm 25)\%$. Vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis d_{13}/d_{15} 1,0.

[0021] Das Verhältnis d_{20}/d_{15} zwischen dem Durchmesser d_{20} des Mischabschnitts 20 und dem Durchmesser d_{15} des Auslasses 15 für die Mischung M aus Gas und Verbrennungsluft beträgt zwischen 0,25 und 0,75, insbesondere $(50 \pm 25)\%$. Vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis d_{20}/d_{15} 0,5.

[0022] Das Verhältnis l_{19}/d_{20} zwischen der Länge l_{19} des Kontraktionsabschnitts 19 und dem Durchmesser d_{20} des Mischabschnitts 20 beträgt zwischen 0,5 und 1,5, insbesondere $1 \pm 0,5$. Vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis l_{19}/d_{20} 1.

[0023] Das Verhältnis l_{21}/d_{20} zwischen der Länge l_{21} des Diffusorabschnitts 21 und dem Durchmesser d_{20} des Mischabschnitts 20 beträgt zwischen 2 und 6, insbesondere 4 ± 2 . Vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis l_{21}/d_{20} 4.

[0024] Wie bereits erwähnt, verfügt die in der Venturi-Einrichtung 12 positionierte Führungseinrichtung 22 über den Durchmesser d_{22} . Das Verhältnis d_{22}/d_{20} zwischen dem Durchmesser d_{22} der Führungseinrichtung 22 und dem Durchmesser d_{20} des Mischabschnitts 20 beträgt zwischen 0,05 und 0,55, insbesondere $(30 \pm 25)\%$. Vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis d_{22}/d_{20} 0,3.

[0025] Das Verhältnis l_{22}/d_{22} zwischen der Länge l_{22} der Führungseinrichtung 22 und dem Durchmesser d_{22} derselben beträgt zwischen 5 und 15, insbesondere 10 ± 5 . Vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis l_{22}/d_{22} 10.

[0026] Der Abstand x zwischen dem strömungsaustrittsseitigen Ende 24 der Führungseinrichtung 22 und dem Auslass 15 für die Mischung M aus Gas und Verbrennungsluft ist derart dimensioniert, dass das Verhältnis x/d_{20} zwischen diesem Abstand x und dem Durchmesser d_{20} des Mischbereichs 20 zwischen 0 und 2 beträgt, insbesondere 1 ± 1 . Vorzugsweise beträgt das Verhältnis x/d_{20} 1.

[0027] Wie bereits ausgeführt, liegt im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 das strömungsaustrittsseitige Ende 24 der Führungseinrichtung 22 stromaufwärts des Auslasses 15 für die Mischung aus Gas und Verbrennungsluft.

[0028] Das strömungsaustrittsseitige Ende 24 der Führungseinrichtung 22, die im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 vorzugsweise zylindrisch konturiert ist, kann trichterartig aufgeweitet sein.

[0029] Das strömungseintrittsseitige Ende 23 der Führungseinrichtung 22 liegt im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 stromabwärts des Verbrennungslufteinlasses 13. Der Versatz zwischen dem strömungseintrittsseitigen Ende 23 der Führungseinrichtung 22 und dem Verbrennungslufteinlass 13 entspricht vorzugsweise maximal dem Durchmesser d_{22} der Führungseinrichtung 22.

[0030] Im Unterschied hierzu ist es jedoch auch möglich, dass das strömungseintrittsseitige Ende 23 der Führungseinrichtung 22 mit dem Verbrennungslufteinlass 13 bündig abschließt.

[0031] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die rohrartige Führungseinrichtung 22 zylindrisch konturiert und verfügt demnach über einen Durchmesser d_{22} , der über die gesamte Länge l_{22} der Führungseinrichtung 22 konstant ist.

[0032] Im bevorzugten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 verfügt die Führungseinrichtung 22 im Querschnitt über eine kreisrunde Kontur.

[0033] Im Unterschied hierzu ist es auch möglich, dass die Führungseinrichtung 22 im Querschnitt oval oder ellipsenartig konturiert ist, wobei sich dann beim Durchmesser d_{22} um die sogenannte große Achse der jeweiligen Ellipse handelt.

[0034] Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung 110 eines Gasbrenners zeigt Fig. 3, wobei die Mischvorrichtung 110 wiederum ein Gehäuse 111 umfasst, innerhalb dessen eine Venturi-Einrichtung 112 positioniert ist. Das Gehäuse 111 der Mischvorrichtung 110 verfügt über einen Verbrennungslufteinlass 113 für Verbrennungsluft V, einen Gaseinlass 114 für Gas G sowie einen Auslass 115 für die Mischung M aus Gas und Verbrennungsluft. Die im Gehäuse 111 positionierte Venturi-Einrichtung 112 verfügt ebenfalls über den Verbrennungslufteinlass 113 sowie den Auslass 115 für die Mischung aus Gas und Verbrennungsluft, wobei das Gas G, welches in das Gehäuse 111 über den Gaseinlass 114 eintritt, die in Fig. 2 sichtbare Venturi-Einrichtung 112 radial außen umströmt und über einen Ringspalt 116, der zwischen einem Einlasstrichter 117 und einem Auslasstrichter 118 der Venturi-Einrichtung 112 ausgebildet ist, der Verbrennungsluft V zugemischt bzw. beigemischt werden kann. Die aus dem Einlasstrichter 117 und dem Auslasstrichter 118 zusammengesetzte Venturi-Einrichtung 112 ist unter Ausbildung eines Kontraktionsabschnitts 119, eines Mischabschnitts 120 und eines Diffusorabschnitts 121 konturiert.

[0035] Erfindungsgemäß ist innerhalb der Venturi-Einrichtung 112 eine Führungseinrichtung 122 für die Verbrennungsluft positioniert. Die Führungseinrichtung 122 teilt die über den Verbrennungslufteinlass 113 in die Mischvorrichtung 10 bzw. die Venturi-Einrichtung 112 eintretende Verbrennungsluft V in eine Primärströmung V_1 und eine Sekundärströmung V_2 auf. Die Verbrennungsluft der Primärströmung V_1 , welche die Führungseinrichtung 122 umströmt, ist ausgehend vom Verbrennungslufteinlass 113 dem Mischabschnitt 120 über den Kontraktionsabschnitt 119 zuführbar, wobei die Verbrennungsluft der Primärströmung V_1 im Bereich des Mischabschnitts 120 mit dem Gas G gemischt wird, welches über den Gaseinlass 114 in die Mischeinrichtung 110 eintritt.

[0036] Die Verbrennungsluft der Sekundärströmung V_2 , welche die Führungseinrichtung 122 durchströmt, ist ausgehend vom Verbrennungslufteinlass 113 stromabwärts des Mischabschnitts 120 im Bereich des Diffusorabschnitts 121 mit der Mischung aus der Verbrennungsluft der Primärströmung V_1 und dem Gas mischbar. Durch die Etablierung der Sekundärströmung V_2 der Verbrennungsluft, welche die Führungseinrichtung 122 durchströmt und stromabwärts des Mischabschnitts 120 mit dem Gas und der Verbrennungsluft der Primärströmung V, gemischt wird, kann wiederum ein größerer Modulationsbereich realisiert werden, und zwar unter Aufrechterhaltung einer hohen Modulationsqualität.

[0037] Im in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel der Mischvorrichtung 110 ist die Führungseinrichtung 122 rohrartig konturiert und verfügt über zwei Abschnitte, nämlich einen kegelstumpffartigen, sich in Strömungsrichtung aufweitenden Abschnitt 104 und einen sich an den kegelstumpffartigen Abschnitt 104 stromabwärts anschließenden zylindrischen Abschnitt 105. Der kegelstumpffartige Abschnitt 104 verfügt über eine Länge l_{104} , einen strömungseintrittsseitigen bzw. strömaufwärtigen Durchmesser d_{102} und einen strömungsaustrittsseitigen bzw. strömabwärtigen Durchmesser d_{101} . Der zylindrische Abschnitt 105 verfügt über eine Länge l_{105} und einen Durchmesser, der dem strömungsaustrittsseitigen bzw. strömabwärtigen Durchmesser d_{101} des kegelstumpffartigen Abschnitts 104 entspricht. Der Einlass 113 für die Verbrennungsluft V verfügt über einen Durchmesser d_{103} und der Mischabschnitt 120 verfügt über einen Durchmesser d_{100} .

[0038] Ein Verhältnis l_{104}/d_{1032} zwischen der Länge l_{104} des kegelstumpffartigen Abschnitts 104 der Führungseinrichtung 122 und dem strömungseintrittsseitigen bzw. strömaufwärtigen Durchmesser d_{102} des kegelstumpffartigen Abschnitts 104 der Führungseinrichtung 22 beträgt zwischen 2 und 6, insbesondere 4 ± 2 . Vorzugsweise beträgt das Verhältnis l_{104}/d_{102} 4.

[0039] Ein Verhältnis l_{105}/d_{102} zwischen der Länge l_{105} des zylindrischen Abschnitts 105 der Führungseinrichtung 122 und dem strömungseintrittsseitigen bzw. strömaufwärtigen Durchmesser d_{102} des kegelstumpffartigen Abschnitts 104 der Führungseinrichtung 22 beträgt zwi-

schen 1 und 3, insbesondere 2 ± 1 . Vorzugsweise beträgt das Verhältnis l_{105}/d_{102} 2.

[0040] Ein Verhältnis d_{102}/d_{101} zwischen dem strömungseintrittsseitigen bzw. strömaufwärtigen Durchmesser d_{102} des kegelstumpffartigen Abschnitts 104 der Führungseinrichtung 122 und strömungsaustrittsseitigen bzw. dem strömabwärtigen Durchmesser d_{101} des kegelstumpffartigen Abschnitts 104 der Führungseinrichtung 122 beträgt zwischen 0,25 und 0,75, insbesondere $(50 \pm 25)\%$. Vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis d_{102}/d_{101} 0,5.

[0041] Ein Verhältnis d_{101}/d_{100} zwischen dem strömungsaustrittsseitigen bzw. strömabwärtigen Durchmesser d_{101} des Abschnitts 104 der Führungseinrichtung 22, welcher dem Durchmesser des Abschnitts 105 entspricht, und dem Durchmesser d_{100} des Mischbereichs 120 beträgt zwischen 0,81 und 0,99, insbesondere $(90 \pm 9)\%$. Vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis d_{101}/d_{100} 0,9.

[0042] Ein Verhältnis d_{103}/d_{100} zwischen dem Durchmesser d_{103} des Einlasses 113 für die Verbrennungsluft V und dem Durchmesser d_{100} des Mischbereichs 120 beträgt zwischen 0,9 und 1,3, insbesondere $(110 \pm 20)\%$. Vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis d_{103}/d_{100} 1,1.

[0043] Ein Verhältnis y/d_{100} des Abstands y zwischen einem strömungsaustrittsseitigen Ende 124 der Führungseinrichtung 122 und dem Auslass 115 für die Mischung aus Gas und Verbrennungsluft und dem Durchmesser d_{100} des Mischbereichs 120 zwischen 0,5 und 2,5 beträgt.

[0044] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 liegt das strömungsaustrittsseitige Ende 124 der Führungseinrichtung 122 stromaufwärts des Auslasses 15 für die Mischung M, nämlich gemäß Fig. 3 exakt auf dem Ende des Mischabschnitts 120.

[0045] Das strömungsaustrittsseitige Ende 124 der Führungseinrichtung 122 schließt demnach gemäß Fig. 3 bündig mit dem Ende des Mischabschnitts 120 ab. Das strömungsaustrittsseitige Ende 124 der Führungseinrichtung 122 kann auch stromabwärts des Endes des Mischabschnitts 120 liegen.

[0046] In jedem Fall wird die Verbrennungsluft der Sekundärströmung V_2 ausgehend vom Verbrennungslufteinlass 113 stromabwärts des Mischabschnitts 120 im Bereich des Diffusorabschnitts 121 mit der Mischung aus dem Gas G und der Verbrennungsluft der Primärströmung V_1 gemischt.

[0047] Das strömungseintrittsseitige Ende 123 der Führungseinrichtung 122 liegt im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 3 exakt auf dem Einlass 113 der Verbrennung bzw. schließt bündig mit dem Verbrennungslufteinlass 13 bündig ab. Es ist auch möglich, dass das strömungseintrittsseitige Ende 123 der Führungseinrichtung 122 stromabwärts des Verbrennungslufteinlasses 13 liegt.

[0048] Das strömungsaustrittsseitige Ende des Abschnitts 104 der Führungseinrichtung 122 und damit das strömungseintrittsseitige Ende des Abschnitts 105 der

Führungseinrichtung 122 schließt gemäß Fig. 3 bündig mit dem Anfang des Mischabschnitts 120 ab.

[0049] Das strömungsaustrittsseitige Ende des Abschnitts 104 der Führungseinrichtung 122 und damit das strömungseintrittsseitige Ende des Abschnitts 105 der Führungseinrichtung 122 kann auch stromabwärts oder stromaufwärts des Anfangs des Mischabschnitts 120 liegen.

[0050] Im bevorzugten Ausführungsbeispiel der Fig. 3 verfügt die Führungseinrichtung 122 im Querschnitt über eine kreisrunde Kontur. Im Unterschied hierzu ist es auch möglich, dass die Führungseinrichtung 122 im Querschnitt oval oder ellipsenartig konturiert ist.

[0051] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 stellt die Führungseinrichtung 22 einen Art Bypass zum Kontraktionsabschnitt 19 bereit, in welchem die Sekundärströmung V_2 weder kontrahiert noch expandiert wird. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 hingegen wird im Abschnitt 104 der Führungseinrichtung 122 die Sekundärströmung V_2 expandiert, während parallel hierzu die Primärströmung V_1 im Kontraktionsabschnitt 119 kontrahiert wird. Mit beiden Ausführungsbeispielen kann ein größerer Modulationsbereich realisiert werden, und zwar unter Aufrechterhaltung einer hohen Modulationsqualität. Gleichzeitig wird ein geringer Strömungswiderstand bzw. Durchflusswiderstand gewährleistet.

Bezugszeichenliste

[0052]

10, 110, 10'	Mischvorrichtung
11, 111, 11'	Gehäuse
12, 112, 12'	Venturi-Einrichtung
13, 113, 13'	Verbrennungslufteinlass
14, 114, 14'	Gaseinlass
15, 115, 15'	Auslass
16, 116, 16'	Ringsspalt
17, 117, 17'	Einlasstrichter
18, 118, 18'	Auslasstrichter
19, 119, 19'	Kontraktionsabschnitt
20, 120, 20'	Mischabschnitt
21, 121, 21'	Diffusorabschnitt
22, 122	Führungseinrichtung
23, 123	strömungseintrittseitiges Ende
24, 124	strömungsaustrittseitiges Ende
104	Abschnitt
105	Abschnitt
V	Verbrennungsluft
V1	Primärströmung
V2	Sekundärströmung
G	Gas
M	Mischung aus Gas und Verbrennungsluft

Patentansprüche

1. Mischvorrichtung für einen Gasbrenner, mit einem einen Verbrennungslufteinlass (13, 113), einen Gaseinlass (14, 114) und einen Auslass (15, 115) für die Mischung aus Gas und Verbrennungsluft aufweisenden Gehäuse, und mit einer im Gehäuse (11, 111) positionierten Venturi-Einrichtung (12, 112), die dem Mischen der Verbrennungsluft und des Gases dient, wobei die Venturi-Einrichtung (12, 112) unter Ausbildung eines Kontraktionsabschnitts, eines Mischabschnitts und eines Diffusorabschnitts konturiert ist, wobei Gas (G), welches in das Gehäuse (11, 111) über den Gaseinlass (14, 114) eintritt, über einen zwischen einem Einlasstrichter (17, 117) und einem Auslasstrichter (18, 118) der Venturi-Einrichtung (12, 112) ausgebildeten Ringsspalt (16, 116) der Verbrennungsluft zumischbar ist, und wobei innerhalb der Venturi-Einrichtung (12, 112) eine Führungseinrichtung (22, 122) für Verbrennungsluft positioniert ist, die über den Verbrennungslufteinlass (13, 113) in die Mischvorrichtung eintretende Verbrennungsluft (V) in eine Primärströmung (V1) und eine Sekundärströmung (V2) aufteilt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innerhalb der Venturi-Einrichtung (12, 112) positionierte Führungseinrichtung (22, 122) rohrartig ausgebildet ist, so dass die Verbrennungsluft der Primärströmung (V1) ausgehend vom Verbrennungslufteinlass (13, 113) dem Mischabschnitt (20, 120) über den Kontraktionsabschnitt (19, 119) zuführbar und die Verbrennungsluft der Sekundärströmung (V2) ausgehend vom Verbrennungslufteinlass (13, 113) stromabwärts des Mischabschnitts (20, 120) im Bereich des Diffusorabschnitts (21, 121) mit der Mischung (M) aus dem Gas (G) und der Verbrennungsluft der Primärströmung (V1) mischbar ist.
2. Mischvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (22, 122) in der Venturi-Einrichtung (12, 112) zentrisch, vorzugsweise konzentrisch, positioniert ist.
3. Mischvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (22) durchgehend zylindrisch, ausgebildet ist.
4. Mischvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis (d_{22}/d_{20}) zwischen dem Durchmesser (d_{22}) der Führungseinrichtung (22) und einem Durchmesser (d_{20}) des Mischbereichs (20) zwischen 0,05 und 0,55 beträgt.
5. Mischvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis (l_{22}/d_{22}) zwischen Länge (l_{22}) der Führungseinrichtung (22) und dem Durchmesser (d_{22}) der Führungseinrichtung (22) zwischen 5 und 15 beträgt.

6. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis (l_{19}/d_{20}) zwischen Länge (l_{19}) des Kontraktionsabschnitts (19) und dem Durchmesser (d_{20}) des Mischbereichs (20) zwischen 0,5 und 1,5 beträgt.
7. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis (l_{21}/d_{20}) zwischen Länge (l_{21}) des Diffusorabschnitts (21) und dem Durchmesser (d_{20}) des Mischbereichs (20) zwischen 2 und 6 beträgt.
8. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis (x/d_{20}) des Abstand (x) zwischen einem strömungsaustrittseitigen Ende (24) der Führungseinrichtung und dem Auslass (15) für die Mischung aus Gas und Verbrennungsluft und dem Durchmesser (d_{20}) des Mischbereichs (20) zwischen 0 und 2 beträgt.
9. Mischvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (122) einen kegelstumpffartigen, sich in Strömungsrichtung aufweitenden Abschnitt (104) und einen sich an den kegelstumpffartigen Abschnitt (104) stromabwärts anschließenden zylindrischen Abschnitt (105) aufweist.
10. Mischvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis (l_{104}/d_{102}) zwischen der Länge (l_{104}) des kegelstumpffartigen Abschnitts (104) der Führungseinrichtung (122) und dem strömaufwärtigen Durchmesser (d_{102}) des kegelstumpffartigen Abschnitts (104) der Führungseinrichtung (122) zwischen 2 und 6 beträgt.
11. Mischvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis (l_{105}/d_{102}) zwischen der Länge (l_{105}) des zylindrischen Abschnitts (105) der Führungseinrichtung (122) und dem strömaufwärtigen Durchmesser (d_{102}) des kegelstumpffartigen Abschnitts (104) der Führungseinrichtung (122) zwischen 1 und 3 beträgt.
12. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis (d_{102}/d_{101}) zwischen dem strömaufwärtigen Durchmesser (d_{102}) des kegelstumpffartigen Abschnitts (104) der Führungseinrichtung (122) und dem strömabwärtigen Durchmesser (d_{101}) des kegelstumpffartigen Abschnitts (104) der Führungseinrichtung (122) zwischen 0,25 und 0,75 beträgt.
13. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis (d_{101}/d_{100}) zwischen dem strömabwärtigen Durchmesser (d_{101}) des kegelstumpffartigen Abschnitts

(104) der Führungseinrichtung (122) und dem strömabwärtigen Durchmesser (d_{100}) des Mischbereichs (120) zwischen 0,81 und 0,99 beträgt.

14. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis (y/d_{100}) des Abstand (y) zwischen einem strömungsaustrittseitigen Ende (124) der Führungseinrichtung (122) und dem Auslass (115) für die Mischung aus Gas und Verbrennungsluft und dem Durchmesser (d_{100}) des Mischbereichs (120) zwischen 0,5 und 2,5 beträgt.

15 Claims

- Mixing device for a gas burner, with a housing having a combustion air inlet (13, 113), a gas inlet (14, 114) and an outlet (15, 115) for the mixture of gas and combustion air, and with a Venturi device (12, 112) which is positioned in the housing (11, 111) and serves for the mixing of the combustion air and the gas, wherein the Venturi device (12, 112) is contoured to form a contraction section, a mixing section and a diffuser section, wherein gas (G), which enters the housing (11, 111) via the gas inlet (14, 114), can be admixed to the combustion air via an annular gap (16, 116) which is formed between an inlet funnel (17, 117) and a discharge funnel (18, 118) of the Venturi device (12, 112), and wherein a guide device (22, 122) for combustion air (V), which divides combustion air which enters the mixing device via the combustion air inlet (13, 113) into a primary flow (V1) and a secondary flow (V2), is positioned inside the Venturi device (12, 112), **characterized in that** the guide device (22, 122) positioned inside the Venturi device (12, 112) is of a tubular design, such that the combustion air of the primary flow (V1), issuing from the combustion air inlet (13, 113), can be fed to the mixing section (20, 120) via the contraction section (19, 119), and the combustion air of the secondary flow (V2), issuing from the combustion air inlet (13, 113), can be mixed downstream of the mixing section (20, 120) in the region of the diffuser section (21, 121) with the mixture (M) of the gas (G) and the combustion air of the primary flow (V1).
- Mixing device according to Claim 1, **characterized in that** the guide device (22, 122) is positioned centrally in the Venturi device (12, 112), preferably concentrically.
- Mixing device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the guide device (22) is of a continuously cylindrical design.
- Mixing device according to Claim 3, **characterized in that** a ratio (d_{22}/d_{20}) between the diameter (d_{22})

of the guide device (22) and a diameter (d_{20}) of the mixing section (20) is between 0.05 and 0.55.

5. Mixing device according to Claim 3 or 4, **characterized in that** a ratio (l_{22}/d_{22}) between the length (l_{22}) of the guide device (22) and the diameter (d_{22}) of the guide device (22) is between 5 and 15. 5
6. Mixing device according to one of Claims 3 to 5, **characterized in that** a ratio (l_{19}/d_{20}) between the length (l_{19}) of the contraction section (19) and the diameter (d_{20}) of the mixing section (20) is between 0.5 and 1.5. 10
7. Mixing device according to one of Claims 3 to 6, **characterized in that** a ratio (l_{21}/d_{20}) between the length (l_{21}) of the diffuser section (21) and the diameter (d_{20}) of the mixing section (20) is between 2 and 6. 15
8. Mixing device according to one of Claims 3 to 7, **characterized in that** a ratio (x/d_{20}) of the distance (x) between a flow discharge-side end (24) of the guide device and the outlet (15) for the mixture of gas and combustion air and the diameter (d_{20}) of the mixing section (20) is between 0 and 2. 20
9. Mixing device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the guide device (122) has a truncated cone-like section (104) which widens out in the flow direction and a cylindrical section (105) which adjoins the truncated cone-like section (104) downstream. 25
10. Mixing device according to Claim 9, **characterized in that** a ratio (l_{104}/d_{102}) between the length (l_{104}) of the truncated cone-like section (104) of the guide device (122) and the upstream diameter (d_{102}) of the truncated cone-like section (104) of the guide device (122) is between 2 and 6. 30
11. Mixing device according to Claim 9 or 10, **characterized in that** a ratio (l_{105}/d_{102}) between the length (l_{105}) of the cylindrical section (105) of the guide device (122) and the upstream diameter (d_{102}) of the truncated cone-like section (104) of the guide device (122) is between 1 and 3. 35
12. Mixing device according to one of Claims 9 to 11, **characterized in that** a ratio (d_{102}/d_{101}) between the upstream diameter (d_{102}) of the truncated cone-like section (104) of the guide device (122) and the downstream diameter (d_{101}) of the truncated cone-like section (104) of the guide device (122) is between 0.25 and 0.75. 40
13. Mixing device according to one of Claims 9 to 12, **characterized in that** a ratio (d_{101}/d_{100}) between 45

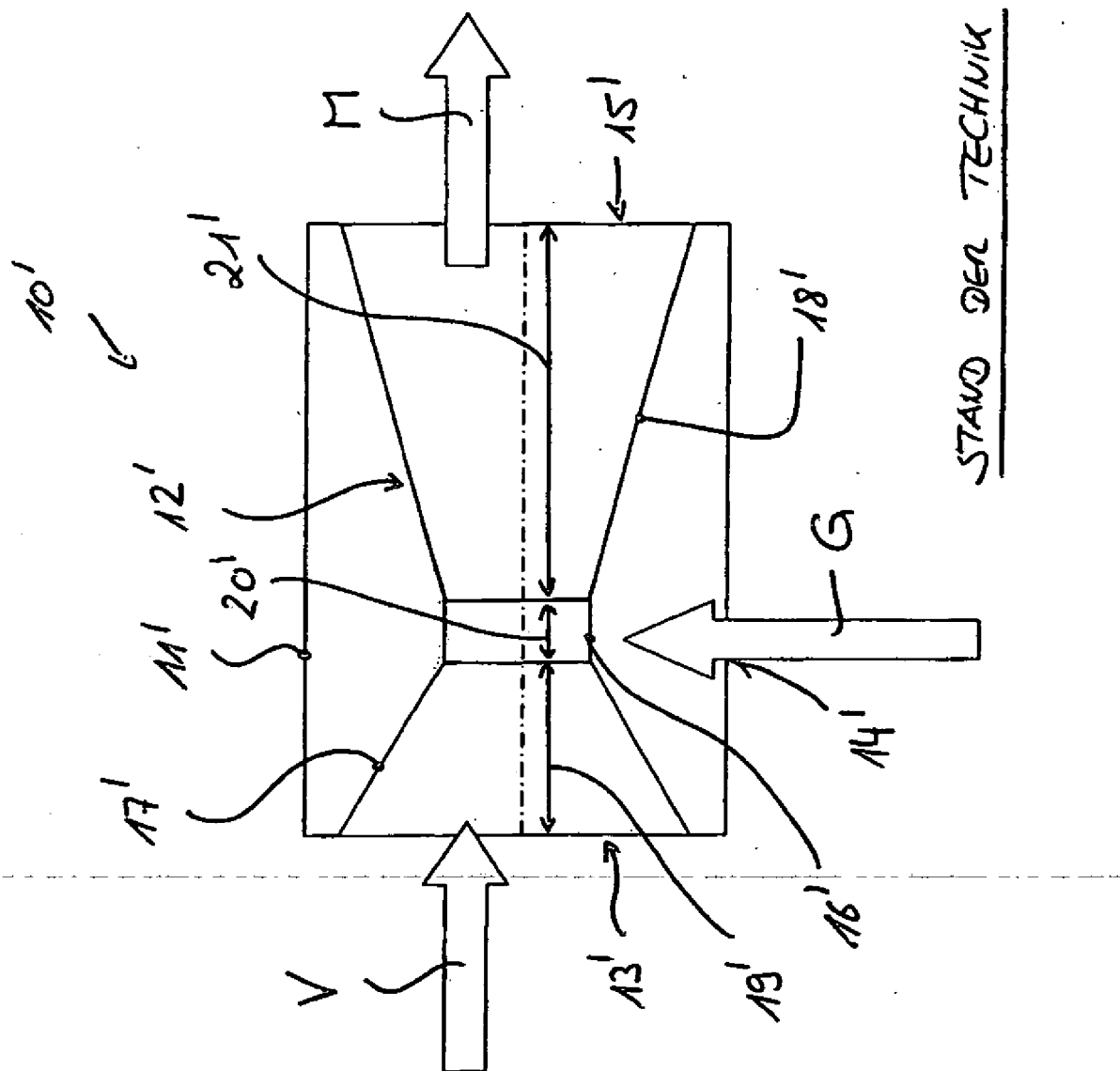
the downstream diameter (d_{101}) of the truncated cone-like section (104) of the guide device (122) and the diameter (d_{100}) of the mixing section (120) is between 0.81 and 0.99.

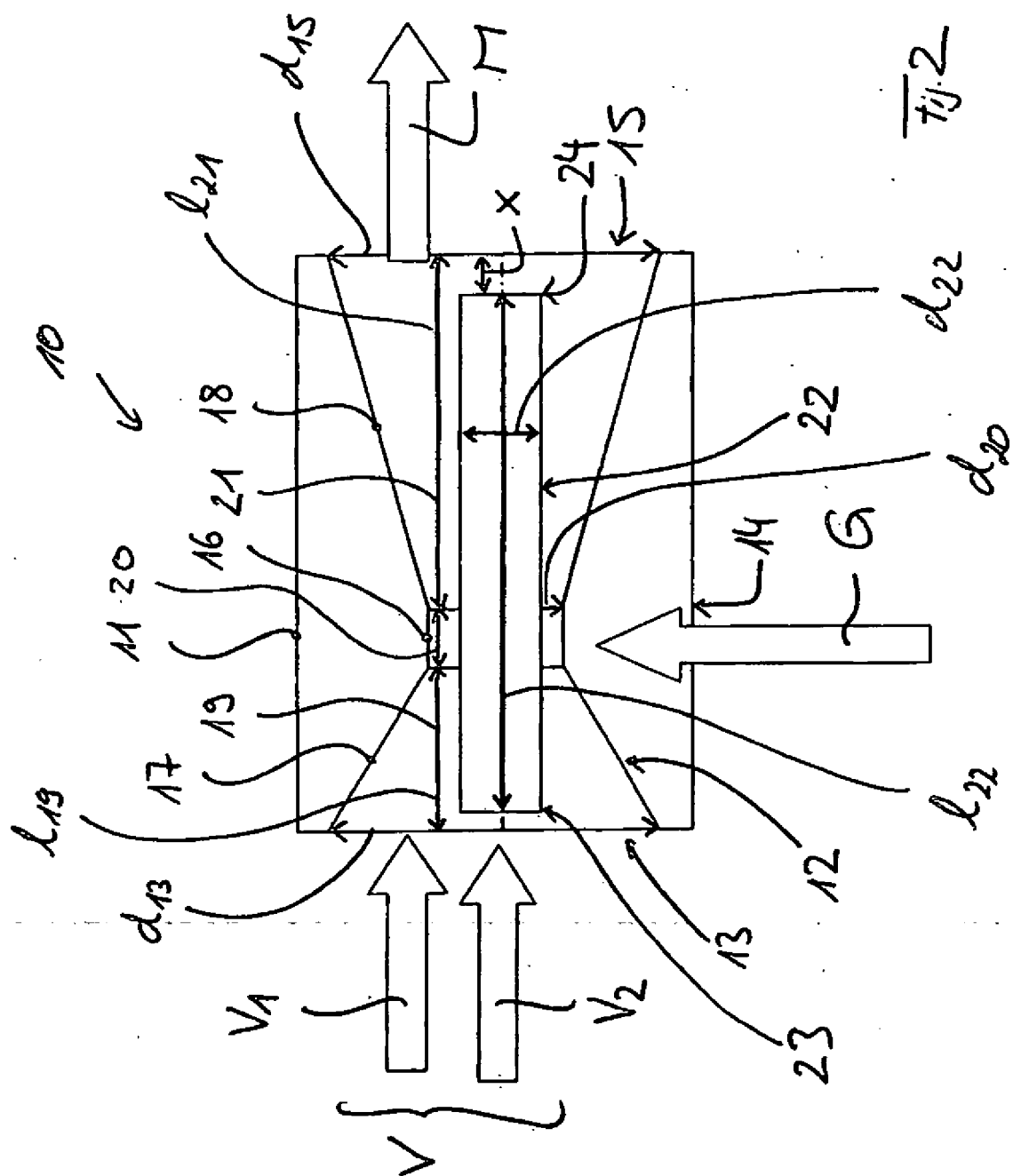
14. Mixing device according to one of Claims 9 to 13, **characterized in that** a ratio (y/d_{100}) of the distance (y) between a flow discharge-side end (124) of the guide device (122) and the outlet (115) for the mixture of gas and combustion air and the diameter (d_{100}) of the mixing section (120) is between 0.5 and 2.5. 50

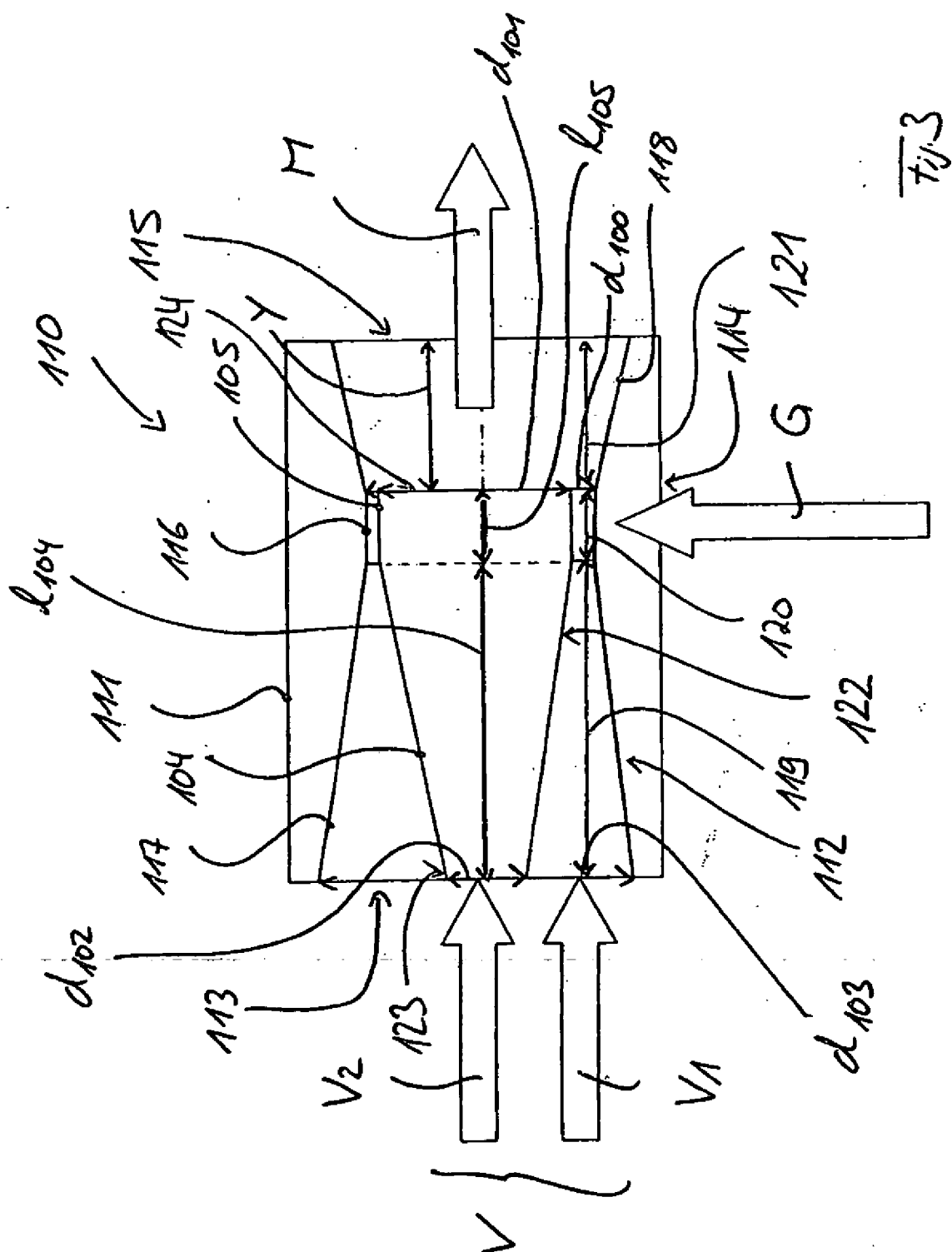
Revendications 55

1. Dispositif de mélange pour un brûleur à gaz, comprenant un boîtier présentant une entrée d'air de combustion (13, 113), une entrée de gaz (14, 114) et une sortie (15, 115) pour le mélange de gaz et d'air de combustion, et comprenant un dispositif à Venturi (12, 112) positionné dans le boîtier (11, 111), qui sert à mélanger l'air de combustion et le gaz, le dispositif à Venturi (12, 112) étant délimité en formant une portion de contraction, une portion de mélange et une portion de diffuseur, du gaz (G) entrant dans le boîtier (11, 111) par le biais de l'entrée de gaz (14, 114) pouvant être mélangé à l'air de combustion par le biais d'une fente annulaire (16, 116) réalisée entre un entonnoir d'entrée (17, 117) et un entonnoir de sortie (18, 118) du dispositif à Venturi (12, 112), et un dispositif de guidage (22, 122) pour de l'air de combustion étant positionné à l'intérieur du dispositif à Venturi (12, 112), lequel divise l'air de combustion (V) entrant dans le dispositif de mélange par le biais de l'entrée d'air de combustion (13, 113) en un écoulement primaire (V1) et un écoulement secondaire (V2), **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage (22, 122) positionné à l'intérieur du dispositif à Venturi (12, 112) est réalisé en forme de tube, de telle sorte que l'air de combustion de l'écoulement primaire (V1) provenant de l'entrée d'air de combustion (13, 113) puisse être acheminé à la portion de mélange (20, 120) par le biais de la portion de contraction (19, 119) et que l'air de combustion de l'écoulement secondaire (V2) sortant de l'entrée d'air de combustion (13, 113) en aval de la portion de mélange (20, 120) dans la région de la portion de diffuseur (21, 121) puisse être mélangé avec le mélange (M) constitué du gaz (G) et de l'air de combustion de l'écoulement primaire (V1). 55
2. Dispositif de mélange selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage (22, 122) est positionné centralement, de préférence de manière concentrique, dans le dispositif à Venturi (12, 112).

3. Dispositif de mélange selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage (22) est réalisé sous forme cylindrique continue.
4. Dispositif de mélange selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'un rapport** (d_{22}/d_{20}) entre le diamètre (d_{22}) du dispositif de guidage (22) et un diamètre (d_{20}) de la région de mélange (20) est compris entre 0,05 et 0,55. 5
5. Dispositif de mélange selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'un rapport** (l_{22}/d_{22}) entre la longueur (l_{22}) du dispositif de guidage (22) et le diamètre (d_{22}) du dispositif de guidage (22) est compris entre 5 et 15. 10
6. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce qu'un rapport** (l_{19}/d_{20}) entre la longueur (l_{19}) de la portion de contraction (19) et le diamètre (d_{20}) de la région de mélange (20) est compris entre 0,5 et 1,5. 20
7. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce qu'un rapport** (l_{21}/d_{20}) entre la longueur (l_{21}) de la portion de diffuseur (21) et le diamètre (d_{20}) de la région de mélange (20) est compris entre 2 et 6. 25
8. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce qu'un rapport** (x/d_{20}) de la distance (x) entre une extrémité du côté de la sortie de l'écoulement (24) du dispositif de guidage et la sortie (15) pour le mélange de gaz et d'air de combustion et le diamètre (d_{20}) de la région de mélange (20) est compris entre 0 et 2. 30 35
9. Dispositif de mélange selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage (122) présente une portion (104) de type tronconique, s'élargissant dans la direction d'écoulement et une portion cylindrique (105) se raccordant en aval à la portion de type tronconique (104). 40
10. Dispositif de mélange selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'un rapport** (l_{104}/d_{102}) entre la longueur (l_{104}) de la portion de type tronconique (104) du dispositif de guidage (122) et le diamètre amont (d_{102}) de la portion de type tronconique (104) du dispositif de guidage (122) est compris entre 2 et 6. 45 50
11. Dispositif de mélange selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'un rapport** (l_{105}/d_{102}) entre la longueur (l_{105}) de la portion cylindrique (105) du dispositif de guidage (122) et le diamètre amont (d_{102}) de la portion de type tronconique (104) du dispositif de guidage (122) est compris entre 1 et 3. 55
12. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'un rapport** (d_{102}/d_{101}) entre le diamètre amont (d_{102}) de la portion de type tronconique (104) du dispositif de guidage (122) et le diamètre aval (d_{101}) de la portion de type tronconique (104) du dispositif de guidage (122) est compris entre 0,25 et 0,75.
13. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce qu'un rapport** (d_{101}/d_{100}) entre le diamètre aval (d_{101}) de la portion de type tronconique (104) du dispositif de guidage (122) et le diamètre aval (d_{100}) de la région de mélange (120) est compris entre 0,81 et 0,99.
14. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce qu'un rapport** (y/d_{100}) de la distance (y) entre une extrémité du côté de la sortie d'écoulement (124) du dispositif de guidage (122) et la sortie (115) pour le mélange de gaz et d'air de combustion et le diamètre (d_{100}) de la région de mélange (120) est compris entre 0,5 et 25.







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29617621 U1 [0002]
- DE 19743464 C1 [0003]
- WO 2009133451 A2 [0004]