



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2022 Patentblatt 2022/08

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23D 14/02 (2006.01) **F23D 14/60** (2006.01)
F23N 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21186554.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23D 14/02; F23D 14/60; F23N 1/027;
F23K 2400/201; F23K 2900/05001; F23N 2225/06;
F23N 2233/08

(22) Anmeldetag: **20.07.2021**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Reinert, Andreas**
58455 Witten (DE)
• **Hopf, Matthias**
42855 Remscheid (DE)
• **Richter, Klaus**
42855 Remscheid (DE)

(30) Priorität: **18.08.2020 DE 102020121597**

(74) Vertreter: **Popp, Carsten**
Vaillant GmbH
IRP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)

(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid (DE)

(54) **VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR PNEUMATISCHEN GEMISCHBILDUNG BEI EINEM VORMISCHBRENNER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur pneumatischen Bildung eines Gemisches für einen Brenner (3) mit einem Gebläse (2) zur Erzeugung eines Luftstroms, der über eine Drosselstelle (6) dem Brenner (3) zugeleitet wird, wobei vor oder in der Drosselstelle (6) über ein Brenngasregelventil (6) Brenngas beigemischt werden kann, mit einer Referenzdruckmessstelle (13) zwischen Gebläse (2) und Drosselstelle (6) in einer den Luftstrom beeinflussenden Einlaufvorstufe (8) stromaufwärts der Drosselstelle (6), die über eine Steuerleitung (14) mit dem Brenngasregelventil (9) in Verbindung steht. Insbesondere ist die Einlaufvorstufe (8) so gestaltet, dass an der Referenzdruckmessstelle (13) ein reduzierter Referenzdruck (Pref) entnommen

werden kann, wobei die Einlaufvorstufe (8) einen verengten Bereich (16) aufweist, in dem mindestens eine Druckentnahmeöffnung (12) vorhanden ist, die mit der Referenzdruckmessstelle (13) in Verbindung steht. Jede Druckentnahmeöffnung (12) kann zumindest an einem stromabwärts liegenden Rand (17) eine Anfasung (15) aufweisen. Die vorliegende Erfindung erlaubt es, bei einem Heizgerät (1) einen verringerten Referenzdruck (Pref) zur Regelung der Brenngaszufuhr zu entnehmen, wodurch Druckverluste in der Abgasführung (10) des Heizgerätes (1) sich nicht mehr negativ auswirken und eine zuverlässige Ansteuerung eines Brenngasregelventils (9) selbst bei sich ändernden Druckverlusten möglich ist.

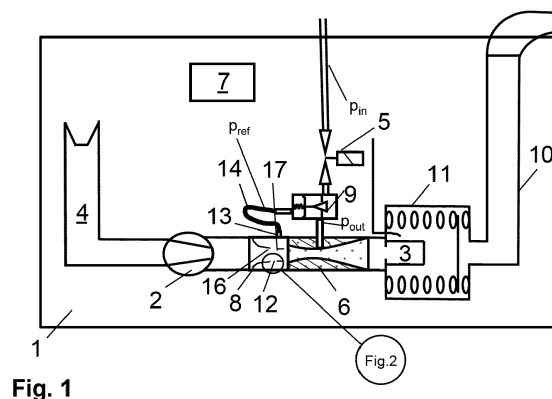


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur pneumatischen Bildung eines stabilen Gemisches bei einem Vormischbrenners zur Verbrennung von Brenngas mit Umgebungsluft. Bekannte Brenner, darunter insbesondere in sogenannten Gas-Brennwertgeräten, werden von einem Gebläse mit Umgebungsluft versorgt, und über ein Brenngasregelventil wird Brenngas in einer vorgebbaren Menge beigemischt. Die Erfindung betrifft Anordnungen, bei denen die Beimischung von Brennstoff auf der Druckseite des Gebläses erfolgt. Das Gemisch wird dann in einer Brennkammer gezündet und anschließend in einer stabilen geregelten Verbrennung zur Wärmeerzeugung genutzt, meist um warmes Brauchwasser und/oder Wärme für ein Heizsystem bereitzustellen. Ein Gemisch aus Luft und Brenngas verbrennt nur sicher und umweltfreundlich, wenn das Mischungsverhältnis von Luft zu Brenngas (die Luftzahl λ) in einem zündfähigen und umweltverträglichen Bereich vorliegt. Ist dies nicht der Fall, so gelangt möglicherweise (teilweise) unverbranntes Brenngas in die Umwelt, darunter möglicherweise auch Kohlenmonoxid und/oder es kann sogar an unerwünschter Stelle zur Ansammlung von zündfähigem Gemisch kommen, was eine Explosionsgefahr bedeuten kann. Aus diesem Grunde wird der Bildung des Gemisches aus Umgebungsluft und Brenngas besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

[0002] Nach dem Stand der Technik wird zum Beginn eines Verbrennungsprozesses zunächst ein Gebläse eingeschaltet, welches einen vorgebbaren Luftstrom über eine Drosselstelle, insbesondere eine Venturidüse, in einen Brenner leitet. Diesem Luftstrom wird an einem Brenngaseinlass, meist vor oder in der Venturidüse, Brenngas beigemischt, was durch Öffnen eines Brenngasabsperrentils und über ein Brenngasregelventil erfolgt. Um sicherzustellen, dass Brenngas beim Hochfahren des Gebläses nicht zu früh oder beim Betrieb in falscher Menge beigemischt wird, gibt es eine Steuerleitung, die einen Referenzdruck P_{ref} , der zwischen Gebläse und Brenngaseinlass abgenommen wird, an das Brenngasregelventil weiterleitet, so dass sich dieses erst öffnet, wenn genügend Luft vom Gebläse gefördert wird, und in einem gewissen Regelbereich eine dem Referenzdruck proportionale Menge Brenngas durchlässt bzw. am Ausgang des Brenngasregelventils einen dem Referenzdruck P_{ref} gleichen Druck P_{out} einstellt. Hier gilt also $P_{out} = P_{ref}$. Umgekehrt schließt sich das Brenngasregelventil, wenn aus irgendeinem Grund nicht mehr genug Luft gefördert wird, weil der Referenzdruck dann zu klein wird. Der Regelbereich wird allerdings auch verlassen, wenn die Differenz zwischen Referenzdruck und einem Versorgungsdruck P_{in} des Brenngases, der z. B. etwa 15 mbar [Millibar] betragen kann, zu klein wird, der Referenzdruck also im Verhältnis zu groß wird.

[0003] Diese beschriebene pneumatische Regelung hängt also unter anderem von der Qualität oder Art der Messung des Referenzdruckes ab. Bei sehr hohen

Druckverlusten, die abhängig von der jeweiligen Brennerleistung z. B. in der Abgasführung entstehen können, kann der so gebildete Referenzdruck so hoch werden, dass er nahezu den am Brenngasregelventil zur Verfügung stehenden Eingangsdruck P_{in} des Brenngases erreicht (z.B. 15 mbar) und dadurch den Regelbereich verlässt. Die Folge davon ist, dass der dem Luftstrom beigemischte Brenngasstrom gegen null geht und dementsprechend dem Brenner nicht genug Brenngas zur Verbrennung zugeführt werden kann, was zu unerwünschten Folgen bis hin zur Abschaltung des Systems führen kann.

[0004] Für eine solche pneumatische Regelung nach dem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Referenzdruckabnahme so zu verändern, dass Einflüsse, insbesondere durch Druckverluste stromabwärts der Drosselstelle (Venturidüse) keinen zu starken Einfluss auf den Referenzdruck haben und eine für die Regelung mindestens erforderliche Druckdifferenz zwischen Referenzdruck und Versorgungsdruck des Brenngases beim Betrieb möglichst zuverlässig zur Verfügung steht.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen ein Verfahren und eine Anordnung sowie eine Einlaufvorstufe gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen angegeben. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren, veranschaulicht die Erfindung und gibt weitere Ausführungsbeispiele an.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Bildung eines Gemisches von Luft und Brenngas für einen Vormischbrenner, wobei ein Gebläse einen Luftstrom erzeugt, der über eine Drosselstelle, insbesondere eine Venturidüse, dem Brenner zugeleitet wird, und dem Luftstrom vor oder in der Drosselstelle über ein Brenngasregelventil Brenngas beigemischt wird, wobei eine Referenzdruckmessstelle zur Entnahme eines Referenzdruckes zwischen Gebläse und Drosselstelle mittels einer Steuerleitung mit dem Brenngasregelventil zur Weiterleitung des Referenzdruckes verbunden wird, erfolgt die Entnahme des Referenzdruckes in einer druckreduzierenden Weise in einer Einlaufvorstufe. Der Referenzdruck ist dabei immer noch proportional dem vom Gebläse bewirkten statischen Druck vor der Drosselstelle, aber durch Verwendung einer Einlaufvorstufe wird der Druck etwas reduziert und dadurch der störende Einfluss von Druckverlusten im nachfolgenden System relativ verringert. Im einfachsten Fall kann eine solche Beeinflussung (Reduzierung) des Referenzdruckes dadurch erreicht werden, dass dieser Druck an einer Stelle abgenommen wird, an der der Luftstrom schneller (und damit der Druck geringer) ist als an einer herkömmlichen Referenzdruckmessstelle. Typische Düsenformen führen zu solchen Bereichen mit schnellerer Strömung. Der in der Vorlaufstufe abgenommene Referenzdruck P_{ref} setzt sich nämlich in diesem Fall zusammen nach der Formel $P_{ref} = P_{stat} + P_{dyn}$, wobei P_{stat} der die vom

Gebläse geförderte Luftmenge repräsentierende statische Druck vor der Drosselstelle und P_{dyn} ein von der Strömungsgeschwindigkeit abhängiger dynamischer (negativer) Druck ist.

[0007] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Einlaufvorstufe der Drosselstelle stromaufwärts direkt vorgeschaltet, natürlich in einer strömungsgünstigen Weise, so dass es an der Verbindungsstelle nicht zu unnötigen Druckverlusten kommt. Die Einlaufvorstufe weist einen verengten Bereich auf, in dem eine Entnahme des Referenzdrucks mittels mindestens einer Druckentnahmeöffnung erfolgt. Da in einem durchströmten verengten Bereich eine Strömung schneller und der Druck geringer wird, kann so die gewünschte Reduzierung des Referenzdruckes erreicht werden, wobei sich gezeigt hat, dass so Druckverluste und Änderungen in den Strömungsverhältnissen nachfolgender Anlagenteile keinen störenden Einfluss mehr auf die Beimischung von Brenngas haben, da der reduzierte Referenzdruck fast nur noch abhängig vom statischen Anteil des Luftstromes, den das Gebläse erzeugt, ist.

[0008] Besonders vorteilhaft werden zwei oder mehr Druckentnahmeöffnungen in dem verengten Bereich angeordnet und miteinander zu einer Referenzdruckmessstelle verbunden. Dies kann zum Beispiel erreicht werden, indem alle Druckentnahmeöffnungen in einem Ringraum um den verengten Bereich münden, aus dem dann auch der Referenzdruck entnommen wird.

[0009] Die Erfindung schafft auch eine Anordnung zur pneumatischen Bildung eines Gemisches für einem Brenner zur Verbrennung von Brenngas mit Umgebungsluft, wobei ein Gebläse vorhanden ist zur Erzeugung eines Luftstroms, der über eine Drosselstelle, insbesondere eine Venturidüse, dem Brenner zugeleitet wird, wobei vor oder in der Drosselstelle über ein Brenngasregelventil Brenngas beigemischt werden kann, wobei weiter eine Referenzdruckmessstelle zwischen Gebläse und Drosselstelle vorhanden ist, die über eine Steuerleitung mit dem Brenngasregelventil in Verbindung steht und wobei die Referenzdruckmessstelle in einer den Luftstrom beeinflussenden Einlaufvorstufe stromaufwärts der Drosselstelle angeordnet ist. Die Referenzdruckmessstelle ist erfindungsgemäß nicht, wie bisher üblich an einer Stelle möglichst gleichmäßiger Strömung angeordnet, sondern in einer die Strömung verändernden Einlaufvorstufe. Wichtig dabei ist, dass durch das Vorhandensein der Einlaufvorstufe die Referenzdruckmessstelle in einem Bereich angeordnet werden kann, in dem der Druck geringer ist als der der ungestörten Strömung. Es gibt viele Bauformen, die lokal eine Verringerung des Druckes bewirken, so z. B. Drosselstellen, Düsen, Venturidüsen etc.

[0010] Bevorzugt ist die Einlaufvorstufe daher gerade so gestaltet, dass an der Referenzdruckmessstelle ein reduzierter Referenzdruck entnommen werden kann, der dann dem Brennstoffregelventil zugeführt wird. Dieses wird für den veränderten Druckbereich des Referenzdrucks, der aber immer noch die gewünschte Proportio-

nalität zum Luftstrom hat, entsprechend kalibriert, damit weiterhin die gewünschte Brennstoffmenge dem Luftstrom beigemischt wird. Die Bedingung $P_{out} = P_{ref}$ wird dadurch modifiziert, so dass im Allgemeinen $P_{out} > P_{ref}$ gilt, da P_{out} gleich bleiben soll, aber P_{ref} geringer wird.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Einlaufvorstufe einen verengten Bereich auf, in dem mindestens eine Druckentnahmeöffnung vorhanden ist, die mit der Referenzdruckmessstelle in Verbindung steht. Solche Druckentnahmeöffnungen sind bisher meistens Bohrungen, aber mit modernen Fertigungstechniken können auch andere Formen hergestellt werden. Wichtig ist nur, dass zuverlässig der Druck der Strömung an der Öffnung entnommen werden kann.

[0012] In einer speziellen Ausführungsform weist jede Druckentnahmeöffnung zumindest an einem stromabwärts liegenden Rand eine Anfasung auf. Dies ist besonders von Vorteil, wenn sich, was zu erwarten ist, in dem verengten Bereich keine laminare Strömung ausbildet. Eine Abschrägung jeder angeströmten Kante kann dann zusätzliche Turbulenzen und Druckschwankungen vermeiden helfen. Da Druckentnahmeöffnungen auch in schräg zur Strömungsrichtung verlaufenden (also konisch zulaufenden) Bereichen liegen können, ist es besonders vorteilhaft, wenigstens die stromabwärts liegenden inneren Ränder der Druckentnahmeöffnungen anzufasen. Es können aber auch die kompletten Ränder angefasst werden.

[0013] Bevorzugt ist die Einlaufvorstufe direkt stromaufwärts der Drosselstelle angeordnet und bildet durch den verengten Bereich eine Düse oder Venturidüse, an die sich die Drosselstelle strömungsgünstig anschließt. Auf diese Weise kann die Kombination aus Einlaufvorstufe und Drosselstelle kompakt und mit geringen Störungen der Strömung gebaut werden. Es ist auch möglich, beide zu einem Bauteil zu integrieren.

[0014] Die Erfindung betrifft auch eine Einlaufvorstufe für einen Brenner, wobei die Einlaufvorstufe einen verengten Bereich aufweist, von dem mindestens eine Druckentnahmeöffnung abzweigt und mit einer Referenzdruckmessstelle verbunden ist. Der verengte Bereich kann beispielsweise eine Verringerung der für die Luftströmung zur Verfügung stehenden Querschnittsfläche um 5 bis 40 %, vorzugsweise 10 bis 20 % aufweisen. Eine solche Einlaufvorstufe lässt sich leicht nachrüsten oder in neue Anlagen integrieren und erlaubt es, einen verringerten und wenig von nachfolgenden Druckverlusten in einer Anlage gestörten Referenzdruck zu entnehmen, mit dem ein Brenngasregelventil zuverlässig angesteuert werden kann.

[0015] Ein schematisches Ausführungsbeispiel der Erfindung, auf das diese jedoch nicht beschränkt ist, und die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens werden nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1: Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur pneumatischen Gemischbildung und

Fig. 2: ein Detail aus Fig. 1, nämlich die Form einer Druckentnahmeöffnung.

[0016] Figur 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Anordnung, nämlich ein Heizgerät 1 mit seinen für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Einzelheiten. Ein Gebläse 2 saugt über eine Luftansaugrohr 4 Umgebungsluft an und führt diese zu einem Brenner 3. Hinter dem Gebläse 2 und vor dem Brenner 3 durchströmt die Luft eine Drosselstelle 6, insbesondere in Form einer Venturidüse, in der dem Luftstrom Brenngas beigemischt wird. Dieses gelangt über ein Brenngasabsperrventil 5 aus einer Versorgungsleitung mit dem Versorgungsdruck Pin zu einem Brenngasregelventil 9 und von dort mit einem Ausgangsdruck Pout zu der Drosselstelle 6. Das Brenngasregelventil 9 ist über eine Steuerleitung 14 mit einer Referenzdruckmessstelle 13 verbunden. Der dort abgenommene Referenzdruck Pref bestimmt, ob und wie weit das Brenngasregelventil 9 öffnet, um eine dem Luftstrom entsprechende Menge Brenngas zuzumischen. Eine Steuereinheit 7 steuert und regelt über nicht dargestellte Signalleitungen die im Heizgerät ablaufenden Prozesse. Aus dem Brenner 3 austretende Flammen heizen über einen Wärmetauscher 11 einen hier nicht dargestellten Heiz- und oder Brauchwasserkreislauf. Entstehende Abgase werden über eine Abgasführung 10 in die Umgebung abgeleitet.

[0017] Während nach dem Stand der Technik der Referenzdruck Pref einfach zwischen Gebläse 2 und Drosselstelle 6 abgenommen wird, erfolgt dies erfindungsgemäß in einer Einlaufvorstufe 8, die einen verengten Bereich 16 aufweist. Dort wird über mindestens eine Druckentnahmeöffnung 12 der Referenzdruck Pref entnommen. Dieser ist wegen der in dem verengten Bereich 16 schnelleren Strömung niedriger. Wie oben ausgeführt können unterschiedliche Verhältnisse im Brenner 3 und/oder der Abgasführung 10 (oder auch unterschiedliche Umgebungsbedingungen oder unterschiedliche Leistungen des Brenners) zu Druckverlusten führen, die jedoch durch die Wirkung des verengten Bereiches 16 und den dadurch geringeren Referenzdruck Pref nicht mehr zu ungünstigen Folgen führen können. Der niedrigere Referenzdruck Pref kann durch entsprechende Kalibrierung des Brenngasregelventils 9 ausgeglichen werden. Es besteht aber kein Risiko mehr, dass der Referenzdruck Pref in die Nähe des Versorgungsdrucks Pin des Brenngases kommt, weshalb eine zu geringe Versorgung mit Brenngas auch bei relativ hohen Druckverlusten im Gasführungssystem 10 nicht mehr zu befürchten ist.

[0018] Die Ausgestaltung der Einlaufvorstufe 8 mit einer oder mehreren Druckentnahmeöffnungen 12 lässt einen großen Gestaltungsspielraum. Im vorliegenden schematischen Ausführungsbeispiel sind beispielhaft zwei Druckentnahmeöffnungen 12 dargestellt, die in einen Ringraum münden und über diesen mit der Referenzdruckmessstelle 13 in Verbindung stehen. Die Druckentnahmeöffnungen 12 sind in einem verengten Be-

reich 16, in dem der Luftstrom schneller strömt, angeordnet. Dabei können die Druckentnahmeöffnungen 12 schon in einem konischen, sich noch verengenden Bereich oder in einem zylindrischen schon verengten Bereich liegen. Generell, besonders aber im ersten Fall ist es vorteilhaft, die inneren Ränder der Druckentnahmeöffnungen 12 mit einer Anfasung 15 zu versehen, wenigstens in einem stromabwärtigen Teil.

[0019] Diese Ausgestaltung mit Anfasung 15 ist vergrößert nochmals in Fig. 2 dargestellt. Dort liegt die gezeigte Druckentnahmeöffnung 12 in einem konischen Teil des verengten Bereiches 16.

[0020] Die vorliegende Erfindung erlaubt es, einen verringerten Referenzdruck zur Regelung der Brenngaszufuhr bei einem Heizgerät zu entnehmen, wodurch Druckverluste in der Abgasführung des Heizgerätes sich nicht mehr negativ auswirken und eine zuverlässige Ansteuerung eines Brenngasregelventils selbst bei sich ändernden Druckverlusten möglich ist.

Bezugszeichenliste

[0021]

1	Heizgerät
2	Gebläse
3	Brenner
4	Luftansaugrohr
5	Brenngasabsperrventil
6	Drosselstelle (Venturidüse)
7	Steuereinheit
8	Einlaufvorstufe
9	Brenngasregelventil
10	Abgasführung
11	Wärmetauscher
12	Druckentnahmeöffnung
13	Referenzdruckmessstelle
14	Steuerleitung
15	Anfasung
16	Verengter Bereich
17	Stromabwärts liegender Rand der Druckentnahmeöffnung
Pref	Referenzdruck
Pin	Versorgungsdruck des Brenngases
Pout	Ausgangsdruck des Brenngases hinter Brenngasregelventil

Patentansprüche

- Verfahren zur Bildung eines Gemisches von Luft und Brenngas für einen Brenner (3), wobei ein Gebläse (2) einen Luftstrom erzeugt, der über eine Drosselstelle (6) dem Brenner (3) zugeleitet wird, und dem Luftstrom vor oder in der Drosselstelle (6) über ein Brenngasregelventil (9) Brenngas beigemischt wird, wobei eine Referenzdruckmessstelle (13) zur Entnahme eines Referenzdruckes (Pref) zwischen Ge-

- bläse (2) und Drosselstelle (6) mittels einer Steuerleitung (14) mit dem Brenngasregelventil (9) zur Weiterleitung des Referenzdruckes (Pref) verbunden wird und wobei die Entnahme des Referenzdrucks (Pref) in einer druckreduzierenden Weise in einer Einlaufvorstufe (8) erfolgt. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Einlaufvorstufe (8) der Drosselstelle (6) stromaufwärts direkt vorgeschaltet wird und einen verengten Bereich (16) aufweist, in dem eine Entnahme des Referenzdrucks (Pref) mittels mindestens einer Druckentnahmeöffnung (12) erfolgt. 10
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei zwei oder mehr Druckentnahmeöffnungen (12) in dem verengten Bereich (16) angeordnet und miteinander zu einer Referenzdruckmessstelle (13) verbunden werden. 15
4. Anordnung zur pneumatischen Bildung eines Gemisches für einem Brenner (3) zur Verbrennung von Brenngas mit Umgebungsluft, wobei ein Gebläse (2) vorhanden ist zur Erzeugung eines Luftstroms, der über eine Drosselstelle (6) dem Brenner (3) zugeleitet wird, wobei vor oder in der Drosselstelle (6) über ein Brenngasregelventil (6) Brenngas beigemischt werden kann, wobei weiter eine Referenzdruckmessstelle (13) zwischen Gebläse (2) und Drosselstelle (6) vorhanden ist, die über eine Steuerleitung (14) mit dem Brenngasregelventil (9) in Verbindung steht und wobei die Referenzdruckmessstelle (13) in einer den Luftstrom beeinflussenden Einlaufvorstufe (8) stromaufwärts der Drosselstelle (6) angeordnet ist. 20
25
30
35
5. Anordnung nach Anspruch 4, wobei die Einlaufvorstufe (8) so gestaltet ist, dass an der Referenzdruckmessstelle (13) ein reduzierter Referenzdruck (Pref) entnommen werden kann. 40
6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Einlaufvorstufe (8) einen verengten Bereich (16) aufweist, in dem mindestens eine Druckentnahmeöffnung (12) vorhanden ist, die mit der Referenzdruckmessstelle (13) in Verbindung steht. 45
7. Anordnung nach Anspruch 6, wobei jede Druckentnahmeöffnung (12) zumindest an einem stromabwärts liegenden Rand (17) eine Anfasung (15) aufweist. 50
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 7, wobei die Einlaufvorstufe (8) direkt stromaufwärts der Drosselstelle (6) angeordnet ist und durch den verengten Bereich (16) eine Düse oder Venturidüse bildet, an die sich die Drosselstelle (6) strömungsgünstig anschließt. 55
9. Einlaufvorstufe (8) für einen Brenner (3), wobei die Einlaufvorstufe (8) einen verengten Bereich (16) aufweist, von dem mindestens eine Druckentnahmeöffnung (12) abzweigt und mit einer Referenzdruckmessstelle (13) verbunden ist.

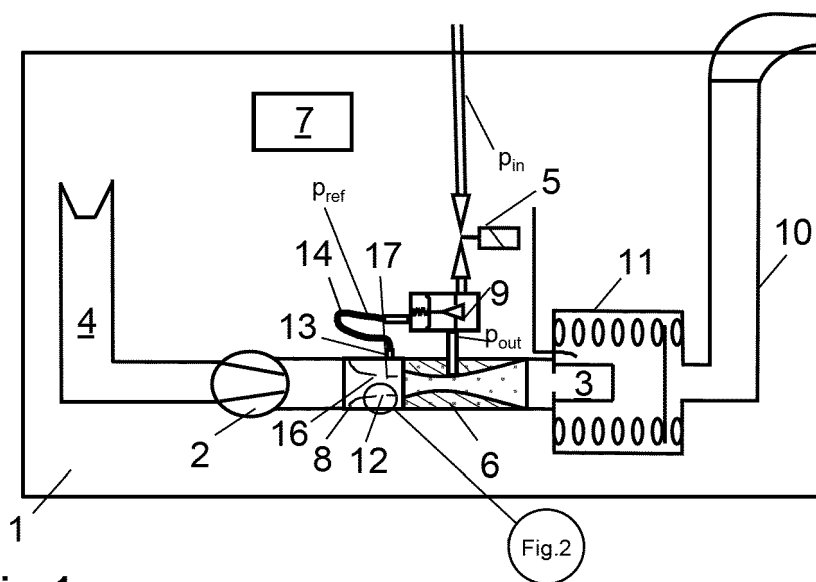


Fig. 1

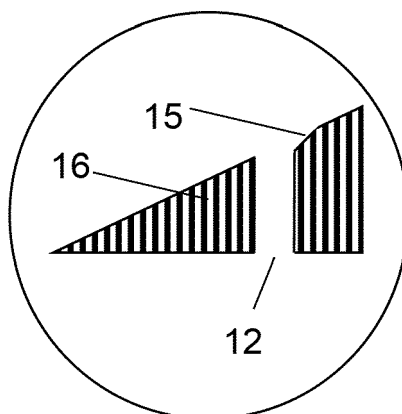


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 18 6554

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 390 964 A2 (HONEYWELL BV [NL]) 10. Oktober 1990 (1990-10-10) * Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 51 * * Abbildung 1 *	1-9	INV. F23D14/02 F23D14/60 F23N1/02
X	EP 0 450 173 A1 (LANDIS & GYR BETRIEBS AG [CH]) 9. Oktober 1991 (1991-10-09) * Spalte 3, Zeilen 24-51 * * Abbildungen 2, 3 *	1, 4, 5	
X	FR 2 515 314 A1 (SECCACIER [FR]) 29. April 1983 (1983-04-29) * Seite 3, Zeile 24 - Seite 4, Zeile 34 * * Abbildung 1 *	1-9	
A	WO 02/10648 A1 (RATIONAL AG) 7. Februar 2002 (2002-02-07) * Seite 4, Zeile 24 - Seite 5, Zeile 4 * * Abbildung 2 *	1-6, 8, 9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23D F23K F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Januar 2022	Prüfer Vogl, Paul
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 18 6554

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-01-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0390964 A2	10-10-1990	DE 3911268 A1	11-10-1990
		EP 0390964 A2	10-10-1990
		JP H0355424 A	11-03-1991
EP 0450173 A1	09-10-1991	CH 680749 A5	30-10-1992
		EP 0450173 A1	09-10-1991
FR 2515314 A1	29-04-1983	KEINE	
WO 0210648 A1	07-02-2002	DE 10037234 A1	21-02-2002
		EP 1305553 A1	02-05-2003
		JP 2004513317 A	30-04-2004
		WO 0210648 A1	07-02-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82