



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 176 364 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.01.2002 Patentblatt 2002/05

(51) Int Cl.7: **F23N 5/12**, F23N 1/02,
F23N 1/10

(21) Anmeldenummer: **01202810.6**

(22) Anmeldetag: **23.07.2001**

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

(71) Anmelder: **NEFIT BUDERUS B.V.**
7418 BB Deventer (NL)

(72) Erfinder: **Ophoff, Klaas**
7326 XN Apeldoorn (NL)

(30) Priorität: **25.07.2000 NL 1015797**

(74) Vertreter: **Wittop Koning, Tom Hugo et al**
Exter Polak & Charlouis B.V., P.O. Box 3241
2280 GE Rijswijk (NL)

(54) **Verbrennungseinrichtung und Verfahren zum Steuern einer Verbrennungseinrichtung.**

(57) Eine Verbrennungseinrichtung umfaßt einen Brenner (1) zum Verbrennen eines Gas-Luft-Gemischs, eine Gaszuleitung (6), in die ein oder mehrere Gasventile (8, 9) und Gasventilregelmittel zum Regeln der Gaszufuhr zum Brenner (1) aufgenommen sind, eine Luftzuleitung (4) und eine Steuervorrichtung (3) zum Steuern des Verbrennungsprozesses. In der Gaszuleitung (6) in Serienschaltung mit dem Gasventil oder den Gasventilen (8, 9) oder in der Luftzuleitung (4) ist eine Dros-

selvorrichtung (15) mit einer durch die Steuervorrichtung (3) aufgrund eines Ionisationssignals einstellbaren Durchflußöffnung angeordnet, um das Gas-Luft-Verhältnis einzustellen. Die Durchflußöffnung wird aufgrund einer durch die Steuervorrichtung bewirkten Veränderung der Durchflußöffnung und einer sich dadurch ergebenden Veränderung des Ionisationssignals eingestellt. Auch umfaßt die Erfindung ein Verfahren zum Steuern einer Verbrennungseinrichtung.

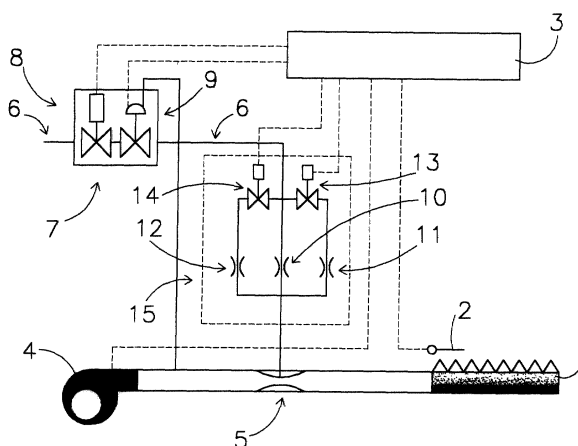


Fig 1

EP 1 176 364 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbrennungseinrichtung mit einem Brenner zum Verbrennen eines Gas-Luft-Gemischs, einer Gaszuleitung, in die ein oder mehrere Gasventile und Gasventilregelmittel zum Regeln der Gaszufuhr zum Brenner aufgenommen sind, sowie einer Luftzuleitung, einer Steuervorrichtung zum Steuern des Verbrennungsprozesses, und einer mit der Steuervorrichtung gekuppelten Ionisationsmessvorrichtung, wobei in der Gaszuleitung in Serienschaltung mit dem Gasventil oder den Gasventilen oder in der Luftzuleitung eine Drosselvorrichtung mit einer durch die Steuervorrichtung einstellbaren Durchflußöffnung angeordnet ist. Auch betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Steuern einer Verbrennungseinrichtung.

[0002] Die Zusammensetzung des Gases variiert regional. Auch kann die Gaszusammensetzung von einer Norm abweichen oder zeitlich variieren. Damit ergibt sich das Problem, daß in einer Verbrennungseinrichtung das erforderliche Gas-Luft-Verhältnis für eine optimale, möglichst saubere Verbrennung variiert. Das bedeutet, daß eine Verbrennungseinrichtung an die Zusammensetzung des Gases angepaßt werden muß.

[0003] Unter dem Begriff Drossel bzw. Drosselvorrichtung ist übrigens im Rahmen der Erfindung auch eine Einspritzdüse zu verstehen. Die Drossel beeinflusst das Gas-Luft-Verhältnis des dem Brenner zugeführten Gas-Luft-Gemischs.

[0004] Im Stand der Technik sind verschiedene Vorrichtungen und Verfahren zum Einstellen oder Anpassen einer Verbrennungseinrichtung bekannt.

[0005] Aus EP 0 962 703 ist ein Verfahren zum Regeln eines Gasbrenners bekannt, wobei ein Ionisationssignal eines Ionisationssensors zur Anpassung des Gas-Luft-Gemischs an unterschiedliche Gasqualitäten benutzt wird. Dabei wird das Ionisationssignal im Bereich der Maximalleistung des Brenners, nämlich im Bereich von 60% bis 100% der Maximalleistung, benutzt, um das Gas-Luft-Verhältnis so einzustellen, daß sich ein fixer, vorherbestimmter Wert des Ionisationssignals ergibt. Außerhalb des Bereichs der Maximalleistung wird das Gas-Luft-Verhältnis in Abhängigkeit von dem im Bereich der Maximalleistung bestimmten Verhältnis, beispielsweise proportional, eingestellt.

[0006] Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß diese Regelung für Veränderungen im Lauf der Zeit empfindlich ist. Das Ionisationssignal und damit die gewählte Einstellung des Gas-Luft-Verhältnisses ändert sich mit der Zeit infolge von Alterung, infolge der Streuung der Position des Ionisationssensors in der Flamme, beispielsweise durch Krummziehen des Sensors, und/oder infolge einer Verschmutzung des Ionisationssensors, sowie auch infolge von Schwankungen der durch den Brenner gelieferten Leistung. Ein weiterer Nachteil ist, daß dieses Verfahren sich nicht zum Regeln des Brenners eignet, wenn dieser mit niedriger Leistung brennt, da das durch den Ionisationssensor gelieferte Signal

den Verbrennungsprozeß dann, wenn der Brenner mit niedriger Leistung brennt, nicht gut widerspiegelt. Da die Regelvorrichtung bei Brennen mit niedriger Leistung nicht zur Ermittlung des optimalen Gas-Luft-Verhältnisses in der Lage ist und anstatt dessen eine proportionale Einstellung benutzt werden muss, kann eine höhere Emission von schädlichen Komponenten auftreten.

[0007] Aus US 5 971 745 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Regeln einer Gasflamme bekannt, die einen Ionisationssensor und ein regelbares Gasventil und/oder eine regelbare Luftzuleitung aufweist. Bei dem Regelvorgang wird durch Nachstellen der Luftzuleitung oder Nachstellen des Regelsignals des Gasventils mittels eines bestimmten Algorithmus der Spitzenwert im Ionisationssignal ermittelt, bei dem eine annähernd stöchiometrische Verbrennung erfolgt. Dann wird durch Nachregeln der Luftzuleitung oder des Regelsignals für das Gasventil das Gas-Luft-Verhältnis auf eine bestimmte Abweichung von der stöchiometrischen Verbrennung eingestellt. Auch wird in dieser Druckschrift die Möglichkeit beschrieben, nach Ermittlung der Einstellung wie vorstehend dargelegt, den Brenner auf eine andere Leistung einzustellen, indem die Neueinstellung der Luft- und Gaszuleitung aus einer Tabelle abgelesen oder berechnet wird, beispielsweise durch ein proportionales Verfahren.

[0008] Nachteilig ist, daß regelmäßig schädliche Bestandteile ausgestoßen werden können, da der Brenner jedesmal, wenn der Regler den Einstellprozeß durchläuft, während der Ermittlung des Spitzenwerts des Ionisationssignals vorübergehend bei einem nicht optimalen Gas-Luft-Verhältnis brennt. Zweitens ist nachteilig, daß die Regelung ungenau ist, da die jeweils gewählte Einstellung des Brenners vom erfaßten Spitzenwert des Ionisationssignals als Funktion des Gas-Luft-Verhältnisses abhängig ist. Dieser Spitzenwert des Ionisationssignals ist jedoch durch den allmählichen Verlauf sehr flach und daher nicht exakt zu bestimmen.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verbrennungseinrichtung zur Verfügung zu stellen, die günstig an die Nutzungsumstände angepasst werden kann. Gelöst werden diese wie auch andere Aufgaben, indem die Verbrennungseinrichtung dadurch gekennzeichnet ist, daß die Steuervorrichtung dazu eingerichtet ist, die Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung aufgrund einer durch die Steuervorrichtung bewirkten Veränderung der Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung und einer sich dadurch ergebenden Veränderung eines durch die Ionisationsmeßvorrichtung erzeugten Ionisationssignals einzustellen. Vorteilhaft ist die universale Einsetzbarkeit der Verbrennungseinrichtung, da diese optimal auf unterschiedliche Zusammensetzungen des Gases abstellbar ist. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch die logistische Einfachheit und die infolgedessen kleineren Vorräte, da eine einzige Version der Verbrennungseinrichtung in allen Ländern und Regionen eingesetzt werden kann. Vorteilhaft ist ferner, daß die Verbrennungseinrichtung weniger störungsanfällig ist, da der Brenner

stets im wesentlichen optimal eingestellt ist.

Vorteilhaft ist dabei weiterhin, daß eine erhöhte Emission von umweltverschmutzenden Gasen durch eine falsche Einstellung vermieden wird, da Irrtümer bei der Installation, etwa durch Wahl einer falschen Gaseinblase-
düse, ausgeschlossen sind. Noch ein Vorteil ist, daß dies einen geringeren Arbeitsaufwand für den Monteur bedeutet, da keine Kontrollen oder Einstellvorgänge seitens des Monteurs erforderlich sind.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Steuervorrichtung dazu eingerichtet, einen ersten Wert des Ionisationssignals bei einer ersten Einstellung der einstellbaren Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung zu messen und einen zweiten Wert des Ionisationssignals bei einer zweiten, sich von der ersten unterscheidenden Einstellung der Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung zu messen, sowie die Durchflußöffnung der Drossel aufgrund der relativen Änderung des zweiten gemessenen Werts des Ionisationssignals gegenüber dem ersten gemessenen Wert des Ionisationssignals einzustellen. Ein wesentlicher Vorteil dabei ist, daß die Einstellung der Verbrennungseinrichtung unempfindlich gegenüber Alterung, Verschmutzung oder Positionstoleranzen des Ionisationssensors ist. Eine Messung der Ionisation in einer Flamme mittels eines Ionisationssensors ist nämlich empfindlich für Verschmutzung des Sensors und ist von der durch den Brenner gelieferten Leistung und anderen Fehlerquellen, wie Alterung oder Krummziehen des Sensors, abhängig. Indem man jedoch zwei Messungen bei unterschiedlicher Einstellung der Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung ausführt und die Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung aufgrund der relativen Änderung des Ionisationssignals einstellt, eliminiert man die besagten Fehlerquellen. Dies bedeutet, daß mit der Messung des Ionisationssignals zusammenhängende Ungenauigkeiten eliminiert werden, daß Eichungen wie die bei bekannten Gasbestimmungssystemen regelmäßig auszuführenden überflüssig sind, und daß die Messung des Ionisationssignals und die Einstellung der Verbrennungseinrichtung lastunabhängig sind und dadurch über den gesamten Bereich des Brenners durchgeführt werden können.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Steuervorrichtung dazu eingerichtet, die relative Änderung des zweiten gemessenen Ionisationssignals gegenüber dem ersten gemessenen Ionisationssignal mit einem oder mehreren vorher bestimmten Werten zu vergleichen. Das bedeutet, daß die relative Änderung des Ionisationssignals in durch diese vorher bestimmten Werte begrenzte Bereiche eingeteilt wird. Durch diese Bereiche werden Gruppen von möglichen Gaszusammensetzungen definiert, wodurch der Steuereinrichtung für jeden Bereich eine oder mehrere Wahlmöglichkeiten für die Einstellung der Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung geboten werden. Dies bietet den Vorteil, eine einfache Steuerung zu ermöglichen.

[0012] In, bevorzugten Ausführungsformen ist die Steuervorrichtung dazu eingerichtet, die Durchflußöff-

nung der Drosselvorrichtung im wesentlichen ein einziges Mal bei der ersten Inbetriebnahme der Verbrennungseinrichtung einzustellen, wobei die Steuervorrichtung vorzugsweise dazu eingerichtet ist, das Ionisationssignal innerhalb einer bestimmten Zeit nach einem Zünden der Flamme zu messen, wobei die Steuervorrichtung vorzugsweise dazu eingerichtet ist, die Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung erneut einzustellen, wenn der Wert des Ionisationssignals nicht innerhalb eines bestimmten Bereichs mit einem vorher gemessenen Wert übereinstimmt. Vorteilhaft dabei ist, daß die Verbrennungseinrichtung sich völlig autonom anpaßt, da die Verbrennungseinrichtung bei der ersten Inbetriebnahme die gewünschte Drosselung selbst einstellt. Vorteilhaft ist ferner, daß auch nach langfristiger Benutzung die Emission von giftigen Verbrennungsgasen aufgrund einer falschen Einstellung, beispielsweise infolge einer zeitlich variierenden Gaszusammensetzung, vermieden wird, da die Verbrennungseinrichtung sich selbst vorzugsweise regelmäßig kontrolliert und vorzugsweise sich selbst nachstellt, falls sich bei dieser Kontrolle herausstellt, daß das gemessene Ionisationssignal zu sehr von einem vorher gemessenen Wert abweicht.

[0013] Wenngleich die Drosselvorrichtung eine kontinuierlich variable Durchflußöffnung aufweisen kann, besteht die Drosselvorrichtung in einer bevorzugten Ausführungsform aus einer endlichen Zahl von zu- und abschaltbaren Drosseln, wobei vorzugsweise eine oder mehrere zu- und abschaltbare Drosseln unterschiedliche Flächen der Durchflußöffnung und damit einen unterschiedlichen Drosselwert aufweisen oder mindestens zwei zu- und abschaltbare Drosseln eine gleiche Fläche der Durchflußöffnung und damit einen gleichen Drosselwert aufweisen. Vorteilhaft ist dabei, daß die einstellbare Drosselvorrichtung dadurch durch Zu- und Abschalten einer Anzahl von Drosseln mit gleicher oder unterschiedlicher Durchflußöffnung auf einfache Weise zu realisieren ist.

[0014] In weiteren bevorzugten Ausführungsformen sind mindestens zwei der Drosseln parallel geschaltet, ist die Drossel mittels eines Verteilers mit einem Gaszuleitungsmittel oder Luftzuleitungsmittel verbunden, und ist ein Umschaltmittel vorhanden, das die Drossel durch Öffnen und Schließen eines Durchlasses des Gaszuleitungsmittels oder Luftzuleitungsmittels zur Drossel zu- und abschaltet, wobei das Umschaltmittel vorzugsweise einen pneumatischen Kolben oder ein Magnetventil beinhaltet. Vorteilhaft ist dabei, daß die einstellbare Drosselvorrichtung dadurch auf einfache, preiswerte und zuverlässige Weise herzustellen ist, da von bewährten Mitteln zur Führung eines Gasstroms Gebrauch gemacht wird.

Ferner beinhaltet die Erfindung ein Verfahren zum Steuern einer Verbrennungseinrichtung zum Verbrennen eines Gas-Luft-Gemischs, gekennzeichnet durch das Messen eines ersten Ionisationssignals bei einer ersten Einstellung einer in die Gaszuleitung oder in die Luftzu-

leitung aufgenommenen Drosselvorrichtung mit einer einstellbaren Durchflußöffnung sowie das Messen eines zweiten Ionisationssignals bei einer zweiten, sich von der ersten unterscheidenden Einstellung der Drosselvorrichtung, sowie das Einstellen der Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung aufgrund der relativen Änderung des zweiten gemessenen Ionisationssignals gegenüber dem ersten gemessenen Ionisationssignal. Ein Vorteil dabei ist, daß die Einstellung des Gas-Luft-Verhältnisses korrekt ist; da sie auf die örtliche, über das Ionisationssignal gemessene Gaszusammensetzung abgestimmt ist. Ein zweiter Vorteil ist die Genauigkeit der Einstellung, da diese nicht von Alterung, Verschmutzung oder Positionstoleranzen des Ionisationssensors abhängt.

[0015] Weitere Ansprüche, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich anhand der beigefügten Zeichnung, in der ein die Erfindung nicht einschränkendes Ausführungsbeispiel dargestellt ist, wobei:

Figur 1 einen schematischen Aufbau einer erfindungsgemäßen Verbrennungseinrichtung; und

Figur 2 einen schematischen Aufbau einer alternativen Ausführungsform der Drosselvorrichtung mit einstellbarer Durchflußöffnung darstellt.

[0016] Figur 1 zeigt eine Verbrennungseinrichtung mit einem Brenner 1 und einem Ionisationssensor 2, der die Ionisation in der Flamme mißt und über eine durch eine gebrochene Linie angedeutete Verbindung ein Ionisationssignal einer Steuervorrichtung 3 übermittelt. Der Brenner wird über eine Luftzuleitung mit einem von der Steuereinrichtung 3 her regelbaren und steuerbaren Lüfter 4 mit Luft versorgt. Die Luft wird dann einer Mischvorrichtung 5 zugeführt, wo die Luft mit Gas vermischt wird. Das zu verbrennende Gas wird über eine Gaszuleitung 6 mit einer darin angeordneten Gasabsperrvorrichtung 7 zugeführt. Diese Gasabsperrvorrichtung 7 beinhaltet ein Sicherheitsventil 8, mittels dessen die Steuervorrichtung 3 die Gaszufuhr absperren kann, sowie ein Regelventil 9, das durch die Steuervorrichtung 3 freigegeben wird und in diesem Beispiel die zugeführte Gasmenge je nach der durch den Lüfter 4 angesaugten Luftmenge regelt. Ferner ist in der Gaszuleitung 6 eine Drosselvorrichtung 15 mit einstellbarer Durchflußöffnung angeordnet, die in dem vorliegenden Beispiel drei parallel geschaltete, nicht einstellbare Drosseln 10, 11 und 12 mit unterschiedlicher Durchflußöffnungsfläche und infolgedessen unterschiedlichem Drosselwert umfaßt. Die Drosseln 11 und 12 sind mittels entsprechenden, durch die Steuervorrichtung 3 angesteuerten Ventilen 13 bzw. 14 zu- und abzuschalten. Die Ventile 13 und 14 sind auf bekannte Weise durch die Steuervorrichtung 3 elektromagnetisch zu öffnen und schließen sich auf bekannte Weise durch Federkraft. Mittels der einstellbaren Drosselvorrichtung 15 läßt sich die in der Mischvorrichtung 5 der Luft zugemischte Gas-

menge und dadurch das Gas-Luft-Verhältnis des dem Brenner 1 zugeführten Gemischs einstellen.

[0017] Bei Inbetriebnahme der Verbrennungseinrichtung stellt die Steuervorrichtung 3 die Drosselvorrichtung 15 auf eine erste Einstellung der Durchflußöffnung, bei der das Ventil 13 geöffnet und Ventil 14 geschlossen ist, ein. Nach Zünden des Gas-Luft-Gemischs im Brenner 1 führt die Steuervorrichtung mit dem Ionisationssensor 2 eine erste Messung des Ionisationssignals aus. Danach führt die Steuervorrichtung 3 eine zweite Messung des Ionisationssignals bei einer zweiten Einstellung der Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung 15, wobei sowohl Ventil 13 als auch Ventil 14 geöffnet sind, durch. Danach ermittelt die Steuervorrichtung 3 die relative Änderung des Ionisationssignals zwischen der ersten und der zweiten Messung. Diese relative Änderung wird von der Steuervorrichtung 3 mit zwei Schwellenwerten verglichen. Liegt die soeben berechnete relative Änderung des Ionisationssignals unter dem ersten Schwellenwert, so entscheidet sich die Steuervorrichtung 3 dafür, nur Drossel 10 durch Schließen der Ventile 13 und 14 zu den Drosseln 11 und 12 zuzuschalten. Liegt die relative Änderung zwischen dem ersten und dem zweiten Schwellenwert, so öffnet die Steuervorrichtung 3 das Ventil 13 und schließt Ventil 14, wodurch die Drosseln 10 und 11 parallel geschaltet werden. Liegt die relative Änderung des Ionisationssignals über dem zweiten Schwellenwert, so werden die Ventile 13 und 14 beide geöffnet, wodurch die Drosseln 10, 11 und 12 nunmehr parallel geschaltet sind. Jetzt ist die Drosselvorrichtung 15 so eingestellt, daß dem Brenner 1 ein Gemisch mit einem passenden, eine saubere Verbrennung ermöglichenden Gas-Luft-Verhältnis zugeführt wird. Schließlich wird durch die Steuervorrichtung eine Messung des Ionisationssignals bei der gewählten Einstellung der Drosselvorrichtung durchgeführt und dieser Vergleichswert Inormal gespeichert.

[0018] Durch Vergleich der relativen Änderung des Ionisationssignals mit zwei Festwerten wird die Variation der Zusammensetzung des Gases praktisch in drei Gruppen eingeteilt, wobei für jede Gruppe eine dazu passende Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung 15 gewählt wird. Diese Einteilung in Gruppen gründet sich auf das tatsächlich benötigte Gas-Luft-Verhältnis. Nach der vorstehend beschriebenen Einstellung der Drosselvorrichtung 15 mißt die Steuervorrichtung 3 der Verbrennungseinrichtung nach jedem folgenden Zünden des Brenners 1 die Ionisation mittels des Ionisationssensors 2 und vergleicht das Ionisationssignal mit dem Ionisationssignal Inormal, das, wie schon erwähnt, unmittelbar nach dem Einstellen der Drosselvorrichtung 15 gemessen wurde. Stimmt das Ionisationssignal nicht innerhalb einer bestimmten Toleranz mit diesem vorher gemessenen Wert des Ionisationssignals überein, so führt die Steuervorrichtung die vorstehend beschriebene Einstellung der Drosselvorrichtung neuerlich aus. Stimmt das Ionisationssignal dagegen aber schon innerhalb dieser Toleranz mit dem vorher gemessenen Si-

gnal Inormal überein, so ändert die Steuervorrichtung die Einstellung der Drosselvorrichtung nicht.

[0019] Figur 2 zeigt eine andere Ausführungsform der Drosselvorrichtung 15 mit einer einstellbaren Durchflußöffnung. In dieser Ausführungsform sind gesonderte Drosseln 10, 11, 12 mit einem Zylinder 20 verbunden, in den ein beweglicher Kolben 21 aufgenommen ist. Durch Hineinschieben bzw. Hinausschieben des Kolbens 21 können eine oder mehrere Drosseln 10, 11, 12 geschlossen bzw. geöffnet werden. Der Kolben 21 kann auf bekannte Weise, beispielsweise pneumatisch, durch die Steuervorrichtung 3 hinein- oder hinausgeschoben werden.

[0020] Neben den vorstehend beschriebenen Beispielen sind auch Alternativausführungsformen möglich, bei denen die Drosselvorrichtung nicht in der Gaszuleitung, sondern in einem Luftzuleitungskanal angeordnet ist, wodurch zum Nachstellen des Gas-Luft-Verhältnisses des dem Brenner zugeführten Gasgemischs nicht die Gaszufuhr, sondern die Luftzufuhr angepaßt wird. In weiteren Alternativausführungsformen kann die Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung so eingestellt werden, daß die gewünschte Einstellung je nach Region in einer Tabelle gespeichert und der Steuereinrichtung bei der Montage die Region mitgeteilt wird, oder indem der Steuervorrichtung die gewünschte Einstellung oder die angebotene Gaszusammensetzung über eine gegebenenfalls drahtlose Netzverbindung, beispielsweise eine Internet-Verbindung oder eine drahtlose Telefonverbindung, mitgeteilt wird.

Patentansprüche

1. Verbrennungseinrichtung mit einem Brenner (1) zum Verbrennen eines Gas-Luft-Gemischs, einer Gaszuleitung (6), in die ein oder mehrere Gasventile (8, 9) und Gasventilregelmittel zum Regeln der Gaszufuhr zum Brenner (1) aufgenommen sind, sowie einer Luftzuleitung (4), einer Steuervorrichtung (3) zum Steuern des Verbrennungsprozesses, und eine mit der Steuervorrichtung gekuppelten Ionisationsmessvorrichtung, wobei in der Gaszuleitung (6) in Serienschaltung mit dem Gasventil oder den Gasventilen (8, 9) oder in der Luftzuleitung (4) eine Drosselvorrichtung (15) mit einer durch die Steuervorrichtung (3) einstellbaren Durchflußöffnung angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuervorrichtung (3) dazu eingerichtet ist, die Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung (15) aufgrund einer durch die Steuervorrichtung (3) bewirkten Veränderung der Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung (15) und einer sich dadurch ergebenden Veränderung eines durch die Ionisationsmeßvorrichtung (2) erzeugten Ionisationssignals einzustellen.

2. Verbrennungseinrichtung nach Anspruch 1, **da-**

durch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (3) dazu eingerichtet ist, einen ersten Wert des Ionisationssignals bei einer ersten Einstellung der einstellbaren Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung (15) zu messen und einen zweiten Wert des Ionisationssignals bei einer zweiten, sich von der ersten unterscheidenden Einstellung der Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung (15) zu messen, sowie die Durchflußöffnung der Drossel (15) aufgrund der relativen Änderung des zweiten gemessenen Werts des Ionisationssignals gegenüber dem ersten gemessenen Wert des Ionisationssignals einzustellen.

3. Verbrennungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuervorrichtung (3) dazu eingerichtet ist, die relative Änderung des zweiten gemessenen Ionisationssignals gegenüber dem ersten gemessenen Ionisationssignal mit einem oder mehreren vorher bestimmten Werten zu vergleichen.

4. Verbrennungseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuervorrichtung (3) dazu eingerichtet ist, die Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung (15) im wesentlichen ein einziges Mal bei der ersten Inbetriebnahme der Verbrennungseinrichtung einzustellen.

5. Verbrennungseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuervorrichtung (3) dazu eingerichtet ist, das Ionisationssignal innerhalb einer bestimmten Zeit nach einem Zünden der Flamme zu messen.

6. Verbrennungseinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuervorrichtung (3) dazu eingerichtet ist, die Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung (15) erneut einzustellen, wenn der Wert des Ionisationssignals nicht innerhalb eines bestimmten Bereichs mit einem vorher gemessenen Wert übereinstimmt.

7. Verbrennungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drosselvorrichtung (15) aus einer endlichen Zahl von zu- und abschaltbaren Drosseln (10, 11, 12) besteht.

8. Verbrennungseinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine oder mehrere zu- und abschaltbare Drosseln (11, 12) unterschiedliche Flächen der Durchflußöffnung und damit einen unterschiedlichen Drosselwert aufweisen.

9. Verbrennungseinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens zwei zu-

und abschaltbare Drosseln (11, 12) eine gleiche Fläche der Durchflußöffnung und damit einen gleichen Drosselwert aufweisen.

10. Verbrennungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens zwei der Drosseln parallel (10, 11, 12) geschaltet werden können. 5

11. Verbrennungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drossel (10, 11, 12) mittels eines Verteilers mit einem Gaszuleitungsmittel (6) oder Luftzuleitungsmittel (4) verbunden ist. 10
15

12. Verbrennungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Umschaltmittel (13, 14) vorhanden ist, das die Drossel (11, 12) durch Öffnen und Schließen eines Durchlasses des Gaszuleitungsmittels (6) oder Luftzuleitungsmittels (4) zur Drossel (11, 12) zu- und abschaltet. 20

13. Verbrennungseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Umschaltmittel (13, 14) einen pneumatischen Kolben beinhaltet. 25

14. Verbrennungseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Umschaltmittel (13, 14) ein Magnetventil beinhaltet. 30

15. Verfahren zum Steuern einer Verbrennungseinrichtung zum Verbrennen eines Gas-Luft-Gemischs, wobei 35
 - eine Ionisation gemessen wird;
 - und ein Gas-Luft-Verhältnis in der Verbrennungseinrichtung aufgrund der gemessenen Ionisation eingestellt wird, 40
 gekennzeichnet durch:
 - das Messen eines ersten Ionisationssignals bei einer ersten Einstellung einer in die Gaszuleitung (6) oder in die Luftzuleitung (4) aufgenommenen Drosselvorrichtung (15) mit einer einstellbaren Durchflußöffnung sowie das Messen eines zweiten Ionisationssignals bei einer zweiten, sich von der ersten unterscheidenden Einstellung der Drosselvorrichtung (15), sowie 45 50
 - das Einstellen der Durchflußöffnung der Drosselvorrichtung (15) aufgrund der relativen Änderung des zweiten gemessenen Ionisationssignals gegenüber dem ersten gemessenen Ionisationssignal. 55

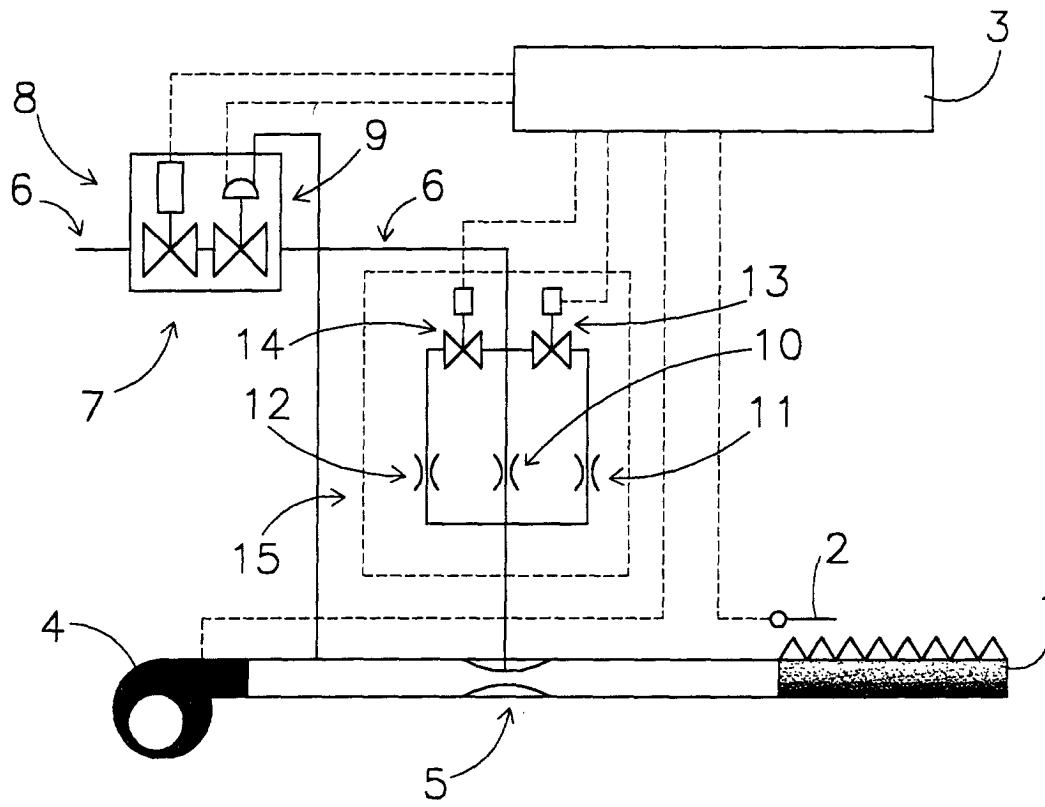


Fig 1

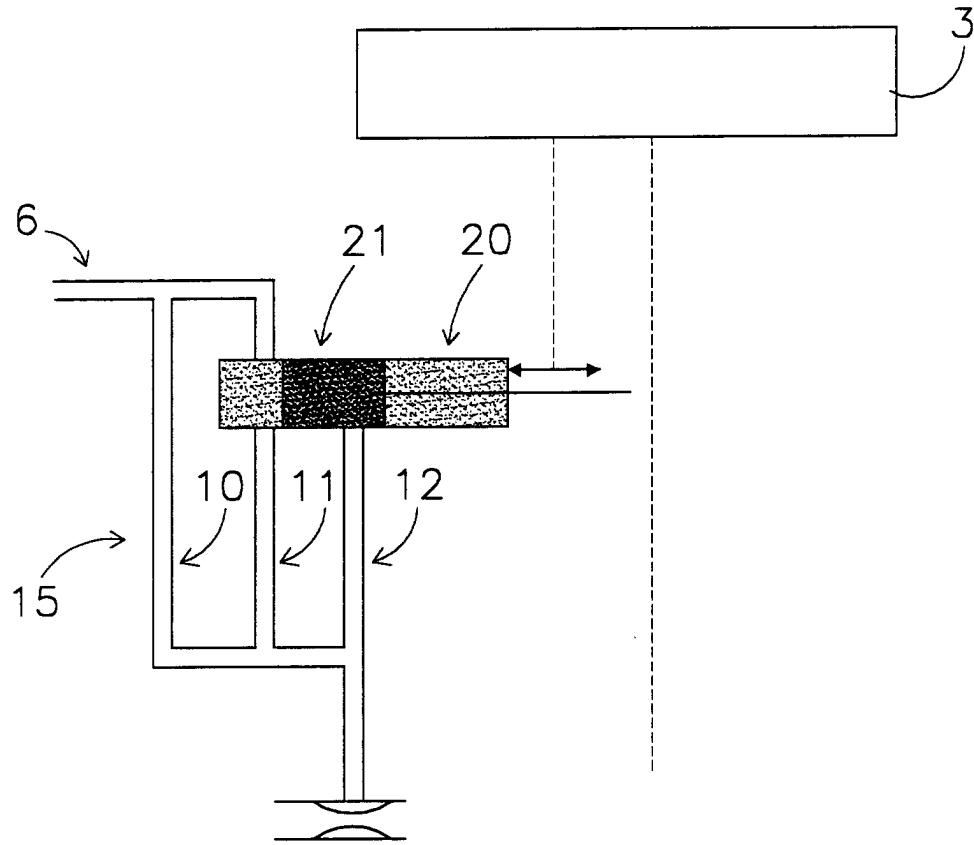


Fig 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 01 20 2810

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 915 295 A (MIELE) 12. Mai 1999 (1999-05-12) * das ganze Dokument * ---	1,7, 10-12,14	F23N5/12 F23N1/02 F23N1/10
A	DE 42 25 789 A (VAIILANT) 11. Februar 1993 (1993-02-11) * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	1,7-12, 14	
A	US 3 280 774 A (ENGLISH) 25. Oktober 1966 (1966-10-25) * Abbildungen * ---	1	
A	DE 39 37 290 A (VAILLANT) 17. Mai 1990 (1990-05-17) * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	1,15	
A	EP 0 050 840 A (KARL DUNGS) 5. Mai 1982 (1982-05-05) * Seite 3, Absatz 1; Abbildungen * -----	1,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Oktober 2001	Prüfer Kooijman, F
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03/82 (P44C03)

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

EP 01 20 2810

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

25-10-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 915295	A	12-05-1999	DE	19748570 A1	06-05-1999
			EP	0915295 A2	12-05-1999
DE 4225789	A	11-02-1993	AT	400075 B	25-09-1995
			AT	155891 A	15-01-1995
			DE	4225789 A1	11-02-1993
US 3280774	A	25-10-1966	KEINE		
DE 3937290	A	17-05-1990	DE	3937290 A1	17-05-1990
			FR	2638819 A1	11-05-1990
			GB	2226163 A	20-06-1990
			IT	1236688 B	26-03-1993
			NL	8902775 A	01-06-1990
EP 50840	A	05-05-1982	DE	3039994 A1	06-05-1982
			EP	0050840 A1	05-05-1982

EPO FORM P0461

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