



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.12.2020 Patentblatt 2020/51

(51) Int Cl.:
F23N 1/02 (2006.01) F23N 5/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20172720.3**

(22) Anmeldetag: **04.05.2020**

(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:
• **Henrich, Hartmut**
49076 Osnabrück (DE)
• **Wald, Stephan**
48341 Altenberge (DE)
• **Hermann, Jens**
49076 Osnabrück (DE)

(30) Priorität: **04.06.2019 DE 102019114919**

(74) Vertreter: **Staeger & Sperling**
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Sonnenstraße 19
80331 München (DE)

(71) Anmelder: **ebm-papst Landshut GmbH**
84030 Landshut (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR REGELUNG EINES BRENNGASBETRIEBENEN HEIZGERÄTES**

(57) Die Erfindung betrifft ein gasartenunabhängiges Verfahren zur Regelung eines brenngasbetriebenen Heizgerätes unter Nutzung eines Ionisationsmessver-

fahrens einer Brennerflamme des Heizgerätes und einer Gasstellglied-Regelungskennlinie des Gasstellglieds.

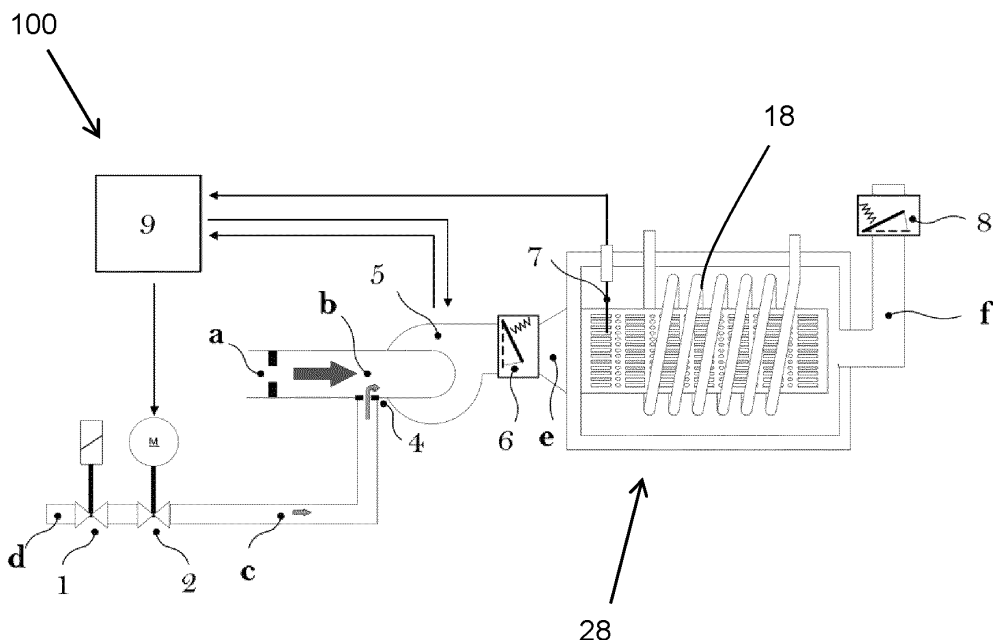


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung eines brenngasbetriebenen Heizgerätes.

[0002] Gattungsbildende Verfahren sind aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der Offenbarung gemäß der Druckschrift WO2006/000366A1. Auch kennt der Fachmann eine Verbrennungsregelung nach dem sog. SCOT-Verfahren, bei dem die Steuerung der dem Brenner des Heizgerätes zugeführte Luftmenge entsprechend der Brennerleistung erfolgt. Dabei wird eine Flammensignalmessung mittels eines Ionisationsensors durchgeführt und das Gas-Luftgemisch auf einen in einer Kennlinie hinterlegten Soll-Ionisationsmesswert geregelt. Beim SCOT-Verfahren ist jedoch nachteilig, dass bei kleinen Brennerleistungen das Flammensignal stark absinkt und die Regelung damit unzuverlässig wird. Zudem ist der Adaptionaufwand, insbesondere zur Anpassung der Brennergeometrie hoch und die Brennerleistung kann nur ungenau über die Gebläsedrehzahl eines den Luftvolumenstrom für das Gas-Luft-Gemisch liefernden Gebläses bestimmt werden.

[0003] Eine Problematik der Regelungsverfahren liegt zudem darin, dass für die Verbrennung unterschiedliche Gasarten, z.B. Erdgas oder Flüssiggas, sowie Gasqualitäten zum Einsatz kommen. Die Parameter des Regelungsverfahrens müssen auf die Gasart bzw. Gasqualität angepasst werden, da die Verbrennung andernfalls unsauber abläuft.

[0004] Alternative Regelungsverfahren basieren auf einer elektronischen Gemischregelung unter Nutzung von thermischen Gasmassensensoren zur Erfassung der Brenngaseigenschaften über die thermische Leitfähigkeit des Brenngases. Aus der Brenngasart wird der Luftbedarf über eine Referenztabelle ermittelt und die Luftmenge entsprechend der gemessenen Gasmenge und dem ermittelten Luftbedarf errechnet und eingeregelt. Das Verfahren erfordert jedoch, dass alle für die Gemischregelung benötigten Eingangsgrößen gemessen und überwacht werden müssen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein brenngasartenunabhängiges Verfahren zur Regelung eines brenngasbetriebenen Heizgerätes über einen breiten Modulationsbereich bereitzustellen, das einen gegenüber den bekannten Verfahren geringeren Überwachungsaufwand und Hardwareeinsatz erfordert. Insbesondere soll auf die Verwendung eines Brenngasmas-sensors verzichtet werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Regelung eines brenngasbetriebenen Heizgerätes unter Nutzung eines Ionisationsmessverfahrens einer Brennerflamme des Heizgerätes vorgeschlagen, bei dem ein über ein Gasstellglied gesteuerter Brenngasvolumenstrom und ein über ein Gebläse gelieferter Luftvolumenstrom zu einem Brenngas-Luftgemisch gemischt und mit einer auf einer gewünschten Brennerleistung basieren-

den Luftzahl λ einem Brenner des Heizgerätes zugeführt werden. Die Luftzahl λ wird mittels des Ionisationsmessverfahrens der Brennerflamme des Brenners überwacht. Zudem wird eine Gasstellglied-Regelungskennlinie des Gasstellglieds labortechnisch erfasst und in einem Steuergerät hinterlegt. Die Gasstellglied-Regelungskennlinie bestimmt hierbei eine prozentuale Durchflussmenge durch das Gasstellglied in Abhängigkeit von Öffnungsstellungspunkten des Gasstellglieds, wobei die prozentuale Durchflussmenge durch das Gasstellglied eine Brennerleistung des Brenners repräsentiert. Die Regelung der Brennerleistung des Brenners erfolgt in einem ersten Leistungsbereich basierend auf den Ergebnissen des Ionisationsmessverfahrens und in einem zweiten Leistungsbereich basierend auf der Gasstellglied-Regelungskennlinie, wobei während der Regelung des Heizgerätes in dem ersten Leistungsbereich bestimmten Öffnungsstellungspunkten des Gasstellglieds bestimmte Leistungen des Brenners zugeordnet werden. Das Verhältnis der Brenngasmenge zur Luftmenge wird dabei im zweiten Leistungsbereich konstant gehalten.

[0008] Der erste Leistungsbereich entspricht vorzugsweise einem Regelbereich, in dem die Brennerflamme dem Ionisationsmessverfahren ausreichend genaue Signaldaten liefert, dass die Regelung als reine Ionisationsregelung erfolgen kann. Die ist insbesondere bei ausreichend großer Brennerflamme der Fall, bei der die für das Ionisationsmessverfahren verwendete Ionisationselektrode exakte Signale an das Steuergerät liefert. Der zweite Leistungsbereich ist insbesondere ein Bereich geringer Brennerleistung, beispielsweise unterhalb von 50% der Maximalleistung.

[0009] Die Gasstellglied-Regelungskennlinie wird labortechnisch vordefiniert. Die Gasstellglied-Regelungskennlinie umfasst beliebig viele Untergliederungspunkte, die den Positionen des Gasstellglieds bei festen Brennerleistungsschritten entspricht. Damit ist auch festgelegt, in welchem Verhältnis die Brenngasmenge zu dem jeweiligen Öffnungsstellungspunkt des Gasstellglieds steht. Bei einer gleichen Brennerleistung, d.h. Wärmeleistung des Heizgerätes ergeben sich je nach Brenngasart aufgrund der unterschiedlichen Dichte des Brenngases, des unterschiedlichen Energieinhaltes und Luftbedarfes unterschiedliche Arbeitsbereiche im Kennlinienfeld. Bei einer Änderung der Gasbeschaffenheit, z. B. von Flüssiggas auf Erdgas würde sich aufgrund der geänderten Dichte der Volumenstrom ändern. Auch der Energieinhalt und somit die erforderliche Brenngasmenge zu Erreichung der gewünschten Brennerleistung wären unterschiedlich. Da diese Zusammenhänge aber für jede der angesteuerten Position gelten, ändert sich zwar die absolute Brennerleistung, nicht aber das Leistungsverhältnis der einzelnen Öffnungsstellungspunkte des Gasstellglieds zueinander. Wenn sich somit die tatsächliche Brennerleistung in einem Öffnungsstellungspunkt beispielsweise halbiert, dann halbiert sich die Brennerleistung auch auf in allen anderen Leistungspunkten entlang der Regelungskennlinie. Erfindungsgemäß wird so-

mit eine Gasstellglied-Regelungskennlinie verwendet, welche eine prozentuale Durchflussmenge durch das Gasstellglied in Abhängigkeit von Öffnungsstellungspunkten des Gasstellglieds bestimmt.

[0010] Das Verfahren sieht vor, dass den bestimmten Öffnungsstellungspunkten des Gasstellglieds die bestimmten Leistungen des Brenners dadurch zugeordnet werden, dass während der Regelung der Brennerleistung des Brenners in dem ersten Leistungsbereich bei einem beliebigen Öffnungsstellungspunkt eine dem Brenner zugeführte Luftmenge gemessen und eine erforderliche Brenngasmenge über das Gasstellglied zugeführt wird, bis eine vorbestimmte Luftzahl λ erreicht ist. Ferner erfolgt eine Änderung der benötigten Brennerleistung durch eine Anpassung der Luftmenge, wobei über das Steuergerät aus der Gasstellglied-Regelungskennlinie der angepassten Brennerleistung korrespondierende Öffnungsstellungspunkte des Gasstellglieds eingestellt werden.

[0011] Das offenbarte Verfahren nutzt, dass die Brennerleistung während der Regelung im ersten Regelungsbereich unter Nutzung des Ionisationsmessverfahrens bekannt ist und daraus für alle anderen gewünschten Brennerleistungen die Öffnungsstellungspunkte des Gasstellglieds vorherbestimmt werden können. Dazu wird während der Regelung im ersten Regelungsbereich unter Nutzung des Ionisationsmessverfahrens in einem beliebigen Öffnungsstellungspunkt des Gasstellglieds der Luftvolumenstrom zur Erzeugung des Brenngas-Luftgemisches gemessen. Über die Ionisationsregelung wird über das Steuergerät die für eine saubere Verbrennung einer vordefinierten Luftzahl erforderliche Brenngasmenge dazu geregelt. Der dazu passende Öffnungsstellungspunkt des Gasstellglieds wird im Steuergerät dem entsprechenden Luftvolumenstrom zugeordnet. Sinkt oder steigt der Wärmebedarf, wird über das Steuergerät über das Gebläse eine neue Luftmenge eingestellt, beispielsweise 10% weniger oder mehr, dann muss die dazu passende Brenngasmenge ebenfalls prozentual angepasst werden, d.h. ebenfalls 10% weniger oder mehr. Diese Anpassung erfolgt über eine Änderung des Öffnungsstellungspunktes des Gasstellglieds gesteuert durch das Steuergerät.

[0012] Eine Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, dass die Gasstellglied-Regelungskennlinie in zeitlichen Abständen zum Ausgleich eines Kennliniendriffs kalibriert wird. Ein Kennliniendrift ist durch eine sich über die Lebensdauer ergebende Änderung der Brenngasmenge bei bestimmten Öffnungsstellungspunkten des Gasstellglieds gekennzeichnet.

[0013] Bei einer Kennliniendrift stimmen zwar die einzelnen Öffnungsstellungspunkte mit den entsprechenden Brenngasvolumenströmen nicht mehr überein, die prozentualen Leistungsdifferenzen zwischen den einzelnen Öffnungsstellungspunkte bleiben jedoch konstant, da sich die Durchflusscharakteristik durch das Gasstellglied durch den Kennliniendrift nicht verändert. Das heißt, es verändert sich nicht die Kennlinie selbst, son-

dern nur die Lage innerhalb des Arbeitsbereiches. Durch eine Kalibrierung kann der Kennliniendrift egalisiert werden.

[0014] In einer Ausgestaltung erfolgt die Kalibrierung während der Regelung der Brennerleistung des Brenners im ersten Leistungsbereich basierend auf den Ergebnissen des Ionisationsmessverfahrens, indem über das Steuergerät zwei Leistungspunkte der Brennerleistung angesteuert werden und die der Gasstellglied-Regelungskennlinie hinterlegten Leistungswerte der Brennerleistung mit den tatsächlichen Leistungswerten der Brennerleistung verglichen werden, wobei die Gasstellglied-Regelungskennlinie zu den tatsächlichen Leistungswerten der Brennerleistung korrigiert wird.

[0015] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens sieht ferner vor, dass das Gasstellglied über einen Schrittmotor gesteuert wird und eine definierte Schrittzahl des Schrittmotors eine definierte Änderung der Öffnungsstellungspunkte des Gasstellglieds bestimmt.

[0016] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Aufbau eines Heizgerätes;

Fig. 2 eine im Verfahren genutzte Gasstellglied-Regelungskennlinie,

Fig. 3 die Gasstellglied-Regelungskennlinie aus Figur 2 für Erdgas,

Fig. 4 die Gasstellglied-Regelungskennlinie aus Figur 2 für Flüssiggas,

Fig. 5 einen Kennliniendrift der Gasstellglied-Regelungskennlinie aus Figur 2, und

Fig. 6 eine Kalibrierung des Kennliniendriffs der Gasstellglied-Regelungskennlinie aus Figur 2.

[0017] In Figur 1 ist ein schematischer Aufbau eines Heizgerätes 100 zur Durchführung des Regelungsverfahrens mit einem modulierenden Vormischgebläse 5, das Umgebungsluft a ansaugt und mit Brenngas mischt. Das Brenngas wird dem Vormischgebläse 5 am Eingang 4 über eine Gasleitung zugeführt, in der ein Gassicherheitsventil 1 und ein beispielhaft über einen Motor M steuerbares Gasventil 2 angeordnet sind, welches das Gasstellglied bildet. Der Gaseingangsdruck d wird auf den Gasregeldruck c angepasst. Nach der Mischung mit Umgebungsluft weist das Gemisch den Gemischdruck b auf. Am Gebläseausgang ist in der gezeigten Ausführung eine optionale Rückschlagklappe 6 vorgesehen. Das Gemisch hat dann den Brennerdruck e. Daran schließt sich der Brenner 28 mit der in der Brennerflamme angeord-

neten Ionisationselektrode 7. Um den Brenner 28 ist der Wärmetauscher 18 angeordnet. In Strömungsrichtung fortgesetzt folgt das Abgassystem mit der Abgasklappe 8. Im Abgassystem herrscht der Abgasdruck f . Die Regelung der Brenngasmenge sowie der Gebläsedrehzahl und mithin der Luftzahl erfolgt über das Steuergerät 9, in dem die Regelungskennlinien hinterlegt sind.

[0018] Figur 2 zeigt die für das Verfahren genutzte Gasstellglied-Regelungskennlinie 82 mit Öffnungsstellungspunkten $p_1, p_2, p_3 - p_9$, welche eine definierte Öffnungsstellung des Gasventils 2 und mithin eine festgelegte prozentuale Durchflussmenge F an Brenngas repräsentieren.

[0019] Die Regelung der Brennerleistung des Brenners 28 erfolgt im Leistungsbereich, in dem die Ionisationsregelung ausreichend exakt ist, basierend auf den Ergebnissen des Ionisationsmessverfahrens unter Nutzung der Ionisationselektrode 7. Die Gasstellglied-Regelungskennlinie 82 des Gasventils 2 wird labortechnisch erfasst und im Steuergerät 9 hinterlegt. Sie wird für das Verfahren in einem Leistungsbereich genutzt, in dem die Ionisationsregelung basierend auf der Ionisationsmessung über die Ionisationselektrode 7 nicht ausreichend genau ist. Dabei werden während der Regelung des Heizgerätes 100 in dem Leistungsbereich der Ionisationsregelung bestimmten Öffnungsstellungspunkten p des Gasstellglieds bestimmte Leistungen des Brenners 28 zugeordnet. Das Verhältnis der Brenngasmenge zur Luftmenge bleibt bei der Regelung unter Nutzung der Gasstellglied-Regelungskennlinie 82 konstant. Den Öffnungsstellungspunkten p des Gasventils 2 werden bestimmte Leistungen des Brenners 28 zugeordnet, indem während der Regelung der Brennerleistung des Brenners 28 im Leistungsbereich der Ionisationsregelung bei einem beliebigen Öffnungsstellungspunkt p der dem Brenner 28 zugeführte Luftmenge die entsprechend erforderliche Brenngasmenge über das Gasventil 2 zugeführt wird, bis die gewünschte Luftzahl λ erreicht ist. Die Änderung der benötigten Brennerleistung erfolgt durch die Anpassung der Luftmenge, wobei über das Steuergerät 9 aus der Gasstellglied-Regelungskennlinie 82 der angepassten Brennerleistung korrespondierende Öffnungsstellungspunkte p des Gasventils 2 eingestellt werden.

[0020] Die Figuren 3 und 4 zeigen die Gasstellglied-Regelungskennlinie aus Figur 2 für zwei unterschiedliche Brenngasarten, wobei Figur 3 beispielhaft Erdgas, Figur 4 Flüssiggas entspricht. Gemäß Figur 3 wird in dem Öffnungsstellungspunkt p_8 , der 80% der Regelungskennlinie entspricht, ein Gasvolumenstrom für beispielsweise 10 kW Brennerleistung erreicht. Wird von der Steuerung des Heizgerätes 100 beispielsweise die halbe Leistung von 5 kW gefordert, wird von der Steuerung die Position p_4 angesteuert, welche 40% der Regelungskennlinie entspricht. Ändert sich das Brenngas von Erdgas auf Flüssiggas ergibt sich bei identischer Brennerleistung eine Brennerleistung von 10kW bei einem Öffnungsstellungspunkt p_6 , die halbe Brennerleistung bei p_3 , wie in

Figur 4 dargestellt. Das Steuergerät 9 kann somit aus jeder einmal während der Ionisationsregelung festgelegten und verifizierten Brennerleistung durch Anpassung der Öffnungsstellungspunkte p des Gasventils 2 die Brennerleistung dem entsprechenden Luftstrom anpassen bzw. interpolieren.

[0021] In Figur 5 ist ein Kennliniendrift der Gasstellglied-Regelungskennlinie 82 im Laufe der Lebensdauer des Heizgerätes 100 dargestellt. Vorzugsweise wird für die Steuerung des Gasventils 2 ein Schrittmotor M verwendet. Im Laufe der Lebensdauer ergeben sich bei gleicher Schrittzahl des Schrittmotors M unterschiedliche Brenngas-Volumenströme. Für die Regelung bedeutet dies eine Verschiebung des Regelbereiches und der Öffnungsstellungspunkte p für das Gasventil 2 von dem ursprünglichen Leistungsbereich 86 auf einen neuen Leistungsbereich 83, wie in Figur 5 dargestellt. Zur Kalibrierung der Gasstellglied-Regelungskennlinie 82 und Egalisierung des Kennliniendriffs werden gemäß der Offenbarung der Figur 6 im Bereich der Ionisationsregelung zwei Leistungspunkte mit beispielsweise Öffnungsstellungspunkten p_9 und p_6 angesteuert, welche 90 % und 60 % der Brennerleistung des Brenners 28 bestimmen. Aus einem Vergleich der angesteuerten Positionen mit den im Steuergerät 9 hinterlegten Positionen wird eine Differenz der Schrittzahl des Schrittmotors M wie auch eine mögliche Leistungsänderung ermittelt, welche in Figur 6 beispielhaft als $\Delta 9$ und $\Delta 6$ eingezeichnet sind. Aus den Verschiebungen der zwei Leistungspunkte werden eine neue Kennlinienlage bestimmt und alle neuen Öffnungsstellungspunkte p korrigiert. Figur 6 zeigt, dass bei einer beispielhaften Leistung von 10% aus der Schrittdifferenz des Schrittmotors M zwischen dem alten im Steuergerät 9 hinterlegten Leistungspunkt 60% zu 10 % einen neue Schrittdifferenz, als $\Delta 1-6$ gekennzeichnet, berechnet wird. Die kalibrierte Kennlinie ersetzt anschließend im Steuergerät 9 die bisherige Kennlinie.

40 Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung eines brenngasbetriebenen Heizgerätes (100) unter Nutzung eines Ionisationsmessverfahrens einer Brennerflamme des Heizgerätes, wobei
 - a. ein über ein Gasstellglied gesteuerter Brenngasvolumenstrom und ein über ein Gebläse gelieferter Luftvolumenstrom zu einem Brenngas-Luftgemisch gemischt und mit einer auf einer gewünschten Brennerleistung basierenden Luftzahl λ einem Brenner (28) des Heizgerätes zugeführt werden,
 - b. die Luftzahl λ mittels des Ionisationsmessverfahrens der Brennerflamme des Brenners (28) überwacht wird,
 - c. eine Gasstellglied-Regelungskennlinie (82) des Gasstellglieds labortechnisch erfasst und in

- einem Steuergerät (9) hinterlegt wird, wobei die Gasstellglied-Regelungskennlinie (82) eine prozentuale Durchflussmenge durch das Gasstellglied in Abhängigkeit von einer Öffnungsstellungspunkten (P) des Gasstellglieds bestimmt, wobei die prozentuale Durchflussmenge durch das Gasstellglied eine Brennerleistung des Brenners repräsentiert, d. die Regelung einer Brennerleistung des Brenners in einem ersten Leistungsbereich basierend auf den Ergebnissen des Ionisationsmessverfahrens und in einem zweiten Leistungsbereich basierend auf der Gasstellglied-Regelungskennlinie (82) erfolgt, wobei während der Regelung des Heizgerätes in dem ersten Leistungsbereich bestimmten Öffnungsstellungspunkten (P) des Gasstellglieds bestimmte Leistungen des Brenners zugeordnet werden, und wobei das Verhältnis der Brenngasmenge zur Luftmenge im zweiten Leistungsbereich konstant gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** den bestimmten Öffnungsstellungspunkten (P) des Gasstellglieds die bestimmten Leistungen des Brenners dadurch zugeordnet werden, dass während der Regelung der Brennerleistung des Brenners in dem ersten Leistungsbereich bei einem beliebigen Öffnungsstellungspunkt (P) eine dem Brenner (28) zugeführte Luftmenge und eine erforderliche Brenngasmenge über das Gasstellglied zugeführt wird, bis eine vorbestimmte Luftzahl λ erreicht ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Änderung der benötigten Brennerleistung durch eine Anpassung der Luftmenge erfolgt, und wobei über das Steuergerät (9) aus der Gasstellglied-Regelungskennlinie (82) der angepassten Brennerleistung korrespondierende Öffnungsstellungspunkte (P) des Gasstellglieds eingestellt werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasstellglied-Regelungskennlinie (82) in zeitlichen Abständen zum Ausgleich eines Kennliniendrifts kalibriert wird.
5. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kalibrierung während der Regelung der Brennerleistung des Brenners (28) im ersten Leistungsbereich basierend auf den Ergebnissen des Ionisationsmessverfahrens erfolgt, indem über das Steuergerät (9) zwei Leistungspunkte der Brennerleistung angesteuert werden und die der Gasstellglied-Regelungskennlinie (82) hinterlegten Leistungswerte der Brennerleistung mit den tatsächlichen Leistungswerten der Brennerleistung verglichen werden, wobei die Gasstellglied-Regelungskennlinie (82) zu den tatsächlichen Leistungswerten der Brennerleistung korrigiert wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gasstellglied über einen Schrittmotor (M) gesteuert wird und eine definierte Schrittzahl des Schrittmotors (M) eine definierte Änderung der Öffnungsstellungspunkte (P) des Gasstellglieds bestimmt.

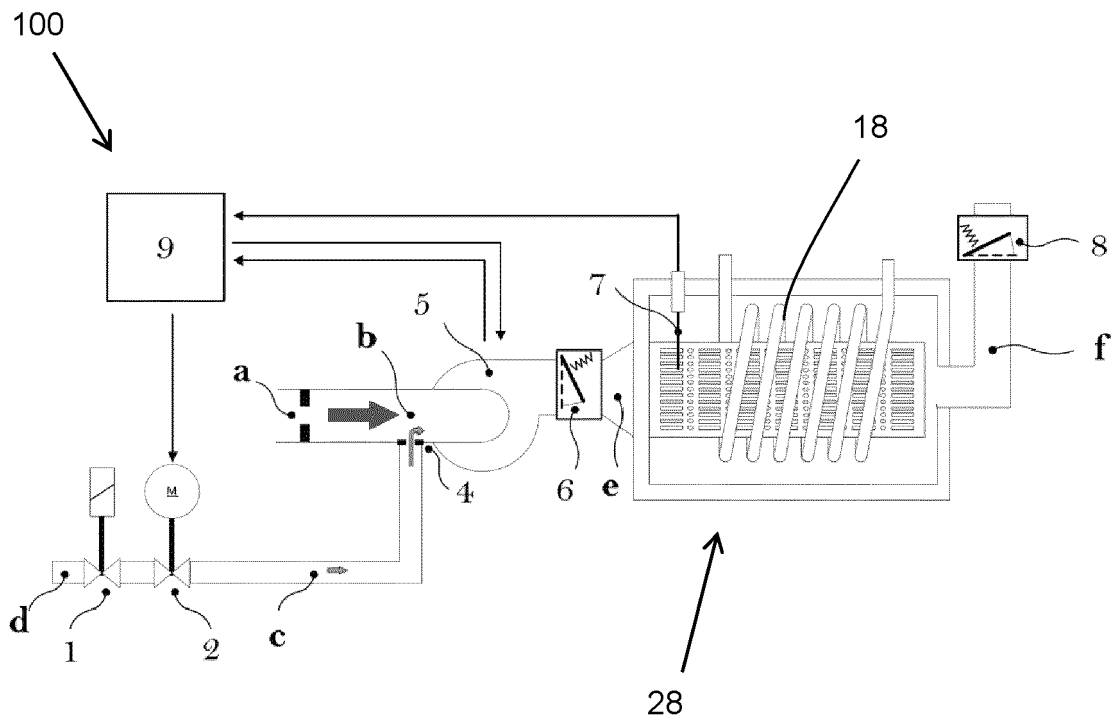


Fig. 1

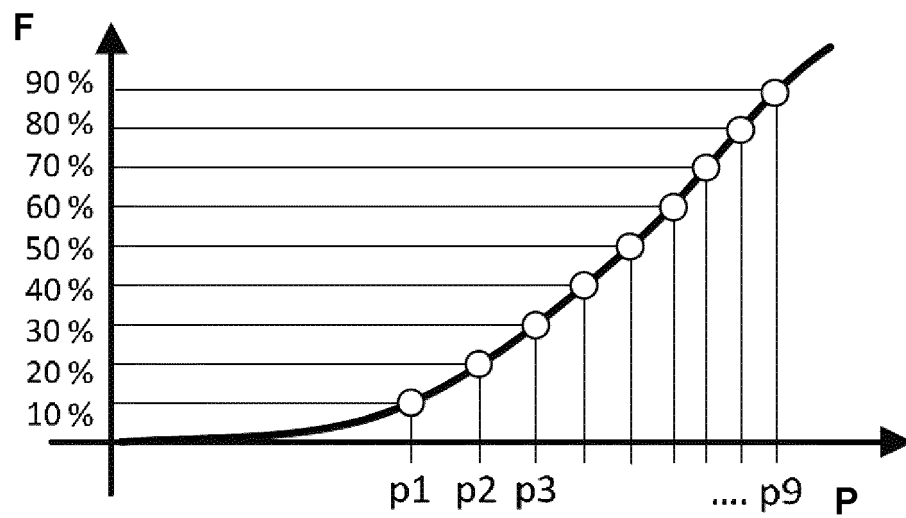


Fig. 2

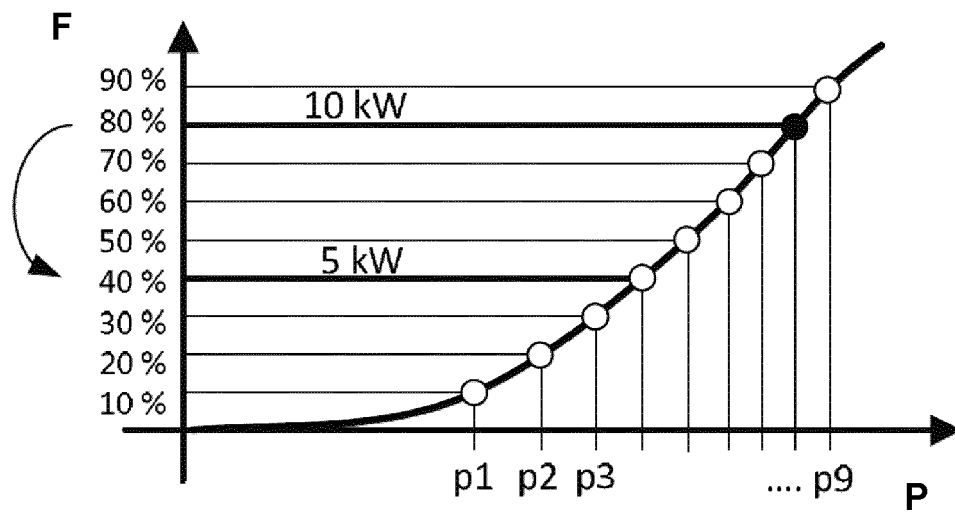


Fig. 3

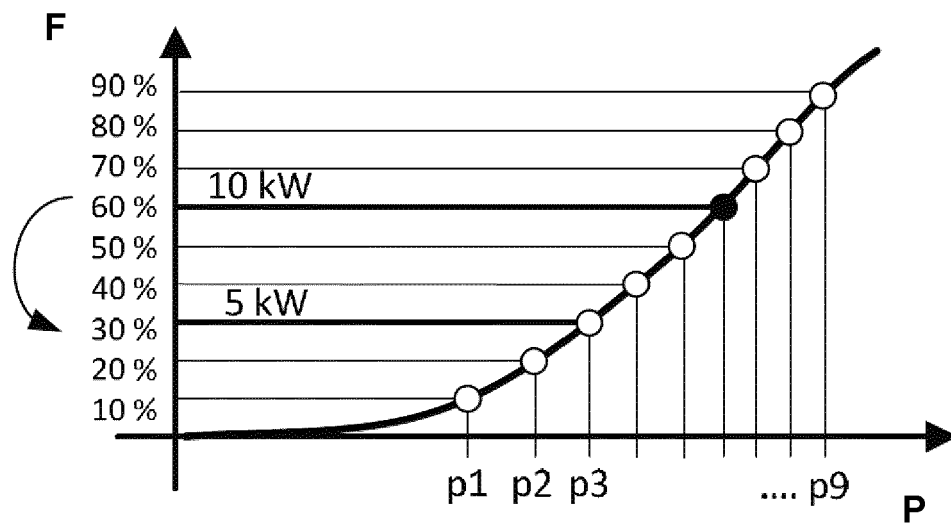


Fig. 4

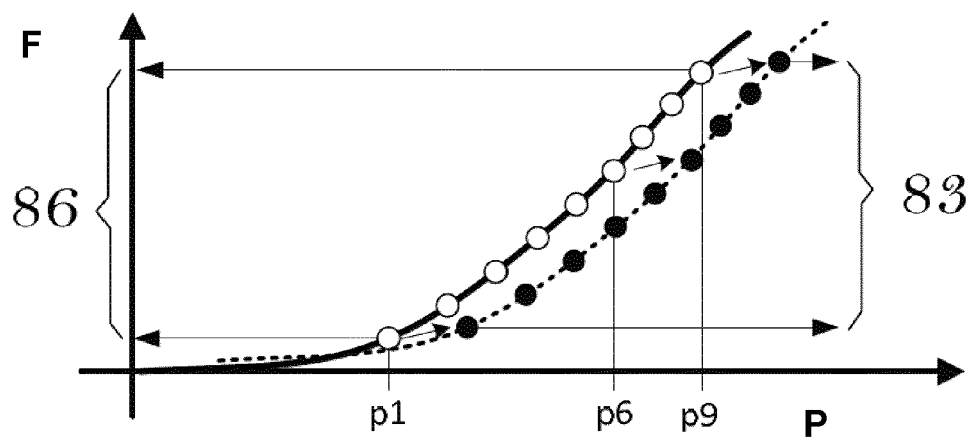


Fig. 5

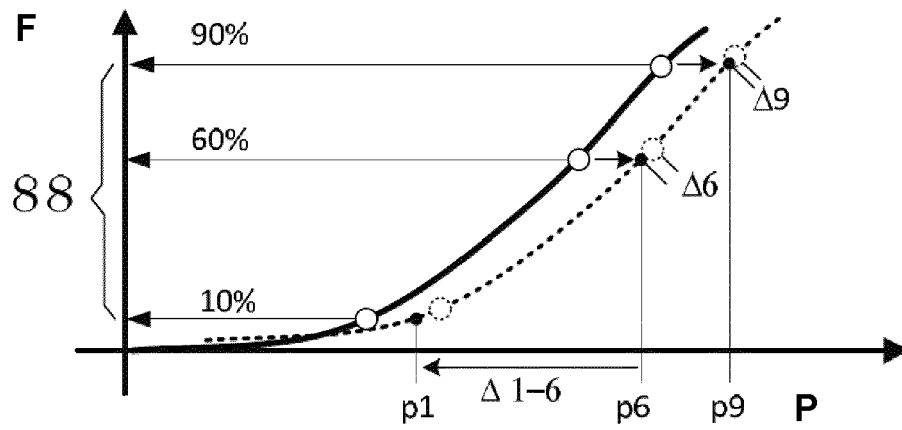


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 17 2720

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 100 25 769 A1 (SIEMENS BUILDING TECH AG [CH]) 15. November 2001 (2001-11-15) * Absatz [0001] - Absatz [0004]; Abbildung 2 * * Absatz [0014] - Absatz [0021] * * Absatz [0025] - Absatz [0027] * * Absatz [0034] - Absatz [0036] * * Absatz [0044] - Absatz [0056] *	1-6	INV. F23N1/02 F23N5/12
A	DE 10 2011 102575 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. November 2012 (2012-11-29) * Absätze [0001], [0002], [0004] - [0008] * * Absatz [0011] - Absatz [0017] * * Absätze [0019], [0020] *	1-6	
A	DE 198 31 648 A1 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG [DE]) 27. Januar 2000 (2000-01-27) * das ganze Dokument *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. September 2020	Prüfer Hauck, Gunther
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 (P04C03)

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

EP 20 17 2720

5 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.

02-09-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10025769 A1	15-11-2001	AT 269515 T	15-07-2004
		DE 10025769 A1	15-11-2001
		DK 1154202 T3	25-10-2004
		EP 1154202 A2	14-11-2001
		JP 4897150 B2	14-03-2012
		JP 2001355841 A	26-12-2001
		KR 20010104275 A	24-11-2001
		US 2001051107 A1	13-12-2001

DE 102011102575 A1	29-11-2012	KEINE	

DE 19831648 A1	27-01-2000	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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

- WO 2006000366 A1 [0002]