



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 196 39 992 B4** 2007.09.13

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **196 39 992.0**
(22) Anmeldetag: **18.09.1996**
(43) Offenlegungstag: **27.03.1997**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F24H 9/20** (2006.01)
F23N 5/00 (2006.01)
G05D 7/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:

195 36 735.9 **23.09.1995**
296 16 537.9 **14.09.1996**

(73) Patentinhaber:

Vaillant GmbH, 42859 Remscheid, DE

(72) Erfinder:

Goebel, Peter, 42929 Wermelskirchen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

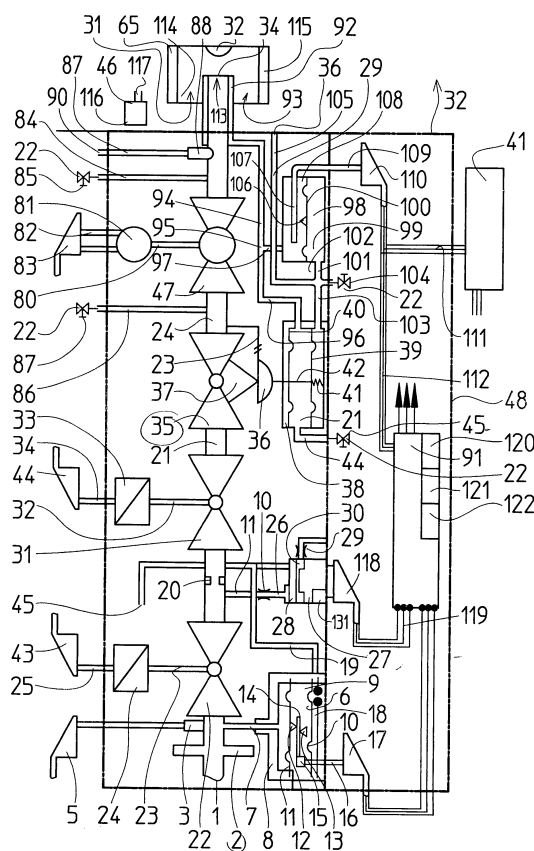
DE 33 39 518 C2
DE 27 42 755 C2
DE 42 20 579 A1

HÖNMANN, W. (Hrsg.): Taschenbuch für Heizung
und

Klimatechnik, Oldenbourg Verlag, München, 1990,
65. Aufl., S.723-725;

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Steuern des Gasdurchsatzes**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Steuern des Gasdurchsatzes in einer Gasarmatur (98), dadurch gekennzeichnet, dass der Gasdurchsatz zur Konstanthaltung der Leistung nach Maßgabe einer von einem Temperaturregler (41) vorgegebenen Einstellung unter Berücksichtigung der Gaszusammensetzung (Energieinhalt), Gasvordruck (2), Gastemperatur (42) und barometrischem Luftdruck (21) erfolgt, wobei bei höherem Energieinhalt des Gases der Gasdurchsatz vermindert, mit steigender Temperatur erhöht wird.



Beschreibung

Aufwand verbunden ist.

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei bekannten derartigen Verfahren erfolgt die Regelung des Durchsatzes in einer Gasarmatur lediglich in Abhängigkeit vom Gasdruck und von der Gastemperatur.

[0003] Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, dass eine allenfalls unterschiedliche Gasqualität nicht berücksichtigt wird und das Heizgerät auf die jeweils zur Verfügung stehende Gasqualität eingestellt werden muss.

[0004] Aus der DE 27 42 755 C2 ist ein Magnetventil für Brenner von Haushaltsheizanlagen bekannt, bei dem zum Wechsel von einer Gasart auf eine andere Gasart eine Gasauslassöffnung geöffnet und gleichzeitig eine andere geschlossen wird. Hierdurch ist jedoch keine Feinjustierung möglich, welche wünschenswert wäre, um der gesamten Spannbreite der Gasarten gerecht zu werden. So hat beispielsweise Erdgas H einen Wobbeindex-Bereich von 12,8 bis 15,7 kWh/m³.

[0005] Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und ein Verfahren der eingangserwähnten Art vorzuschlagen, bei dem ein Heizgerät problemlos mit unterschiedlichen Gasqualitäten versorgt werden kann.

[0006] Weiter mit den Ursprungsunterlagen Seite 1 mit dem 5. Absatz (Erfindungsgemäß wird dies ...) Erfindungsgemäß wird dies bei einem Verfahren der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht.

[0007] Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist es möglich, ein Heizgerät werkmäßig einzustellen. Die Anpassung an die jeweils vorhandene Gasqualität kann dann bei der Inbetriebnahme am Montageort erfolgen.

[0008] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, ein Heizgerät zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorzuschlagen.

[0009] Bei bekannten Heizgeräten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 2 ist es erforderlich, die Brenner auf eine bestimmte Gasqualität einzustellen. Eine Anpassung der Regelung der Gas- und Luftzufuhr zum Brenner erfolgt dann nur in Abhängigkeit vom Gasdruck und von der Temperatur des Gases.

[0010] Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, daß solche Heizgeräte für jeden Gasversorgungsbereich, in dem sie aufgestellt werden sollen, separat eingestellt werden müssen, was mit einem erheblichen

[0011] Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und ein Heizgerät der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei dem eine separate Anpassung an unterschiedliche Gasqualitäten nicht mehr erforderlich ist.

[0012] Erfindungsgemäß wird dies bei einem Heizgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 2 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 2 erreicht.

[0013] Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist sichergestellt, daß nach einer einmaligen Einstellung das Heizgerät mit jedem Gas versorgt werden kann. Die erforderliche Änderung der Gas- und Luftzufuhr erfolgt in Abhängigkeit von der vom Gasanalysesensor erfaßten Gasqualität und der Temperatur des zu strömenden Gases und dessen Druckes. Dadurch kann auch mit unterschiedlichen Gasqualitäten die vorgesehene Leistung des Brenners eingehalten werden.

[0014] Durch die Merkmale des Anspruchs 3 ergibt sich der Vorteil einer in konstruktiver Hinsicht sehr einfachen Lösung, die eine Anpassung des Heizgerätes an unterschiedliche Gasqualitäten ermöglicht.

[0015] Dabei ergibt sich durch die Merkmale des Anspruchs 4 der Vorteil einer sehr einfachen und feinfühligsten Verstellung der variablen Düse.

[0016] Durch die Merkmale des Anspruchs 5 ist es möglich, den Brenner auch bei sehr stark wechselnden Bedingungen mit einem optimalen Gemisch zu versorgen.

[0017] Die Merkmale des Anspruchs 6 ermöglichen es, entsprechende Kennwerte für verschiedene Gasqualitäten in die zugeordneten Speicherplätze einzuschreiben und durch einen Vergleich mit den ermittelten Werten die jeweilige Gasqualität zu erkennen.

[0018] Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

[0019] [Fig. 1](#) schematisch einen Umlauf-Wasserheizer,

[0020] [Fig. 2](#) ein Blockschaltbild des Wasserheizers nach der [Fig. 1](#) und

[0021] [Fig. 3](#) schematisch einen Prüfstand.

[0022] Gleiche Bezugszeichen bedeuten in allen Figuren gleiche Einzelheiten.

[0023] Ein Umlauf-Wasserheizer 50 nach der [Fig. 2](#)

weist ein Gehäuse **51** auf, in dessen Innerem **52** ein Wärmetauscher **53** angeordnet ist. Dieser Wärmetauscher **53** ist von einem Gebläsebrenner **54** beheizt, der über eine Gasleitung **55** mit Gas versorgbar ist, wobei in ihr ein Stetigmagnetventil **56** angeordnet ist. Dieses Stetigmagnetventil weist einen piezoelektrischen Antrieb auf, der von einer Gasarmatur **48** angesteuert ist. Die Gasarmatur **48** ihrerseits wird über eine Stelleitung **58** vom Mikroprozessor angeregt.

[0024] An den Wärmetauscher **53** ist eine mit einer Umwälzpumpe **59** versehene Rücklaufleitung **60** angeschlossen, weiterhin ist an ihn eine mit einem Temperaturfühler **61** versehene Vorlaufleitung **62** angeschlossen. Vor- und Rücklaufleitung **60** und **62** sind über ein Heizkörpersystem **63** miteinander verbunden, das mindestens einen Raum **64** eines zu beheizenden Hauses erwärmt. In den Innenraum **52** wird Luft über eine Zuluftleitung **65** unter Zuhilfenahme eines Gebläses **66** eingeblasen. Das Gebläse **66** wird von einem Elektromotor **67** angetrieben, dessen Leistung über eine Stelleitung **68** von dem Mikroprozessorregler **41** gesteuert ist. Auf dem Mikroprozessorregler **41** ist ein Soll-Wert-Geber **69** über eine Leitung **70** angeschlossen, wobei dieser Soll-Wert-Geber **69** durch einen Außentemperaturfühler gebildet sein kann, der einen Soll-Wert nach Art einer Heizkurve vorgibt. Eine weitere Stelleitung **71** wirkt auf einen Antriebsmotor **72** der Umwälzpumpe **59** ein. Diese ist in Abhängigkeit des vom Umlauf-Wasserheizer **50** aufzubringenden Wärmefflusses drehzahlgesteuert.

[0025] Die vom Brenner erzeugten Abgase durchsetzen eine Brennkammer **73**, streichen durch den Wärmetauscher **53** und gelangen in eine Abgassammelkammer **74**, aus der sie über einen Abgasstutzen **75** in eine freie Atmosphäre entweichen. Es ist so wohl möglich, Brenner **54** und Wärmetauscher **53** so auszulegen, daß es sich um ein rein kondensierendes Gerät handelt. Es wäre auch möglich, den Brenner **54** als Sturzbrenner zu konzipieren und dann oberhalb des Wärmetauschers **53** anzuordnen. Der Lufteinlaß **65** mit dem Gebläse **66** müßte dann oberhalb des Brenners angeordnet sein, der Abgasauslaß **75** dann an der Unterseite, dann würde es sich um ein kondensierendes Gerät handeln.

[0026] Das Gehäuse **51** schließt eine Unterdruckkammer **30** ein, wobei das Gebläse **66** aus der Unterdruckkammer über den Einlaßstutzen **65** entnimmt und in den Brenner **54** drückt. Die Gasarmatur **48** weist einen Gaseinlaß **1** auf, dem unmittelbar nachgeschaltet ein Gasfilter **2** nachgeordnet ist. Auf den Gasfilter **2** folgt ein Temperaturfühler **3**, der die Temperatur des in den Gasanschluß strömenden Gases ermittelt und den Ist-Wert dieser Temperatur über einen Leitungsarm **4** an einen Steckanschluß **5** liefert. Den Druck an dieser Stelle führt ein Drucktransmitter **6** ab, der über eine Leitung **7** an den Innenraum des

Gasanschlusses **2** angeschlossen ist. Dieser Drucktransmitter **6** besteht aus einem Gehäuse **8**, in dessen Innenraum **9** zwei Membranen **10** und **11** angeordnet sind. Diese Membranen **10**, **11** wirken über Distanzstücke **12** und **13** auf einen Hebel **14** ein, der mit einer Elektronik **15** verbunden ist, die auf ihren Ausgangsleitungen **16** ein Spannungssignal abgibt, das mit der Lage des Hebels **14** proportional variabel ist. Die Ausgangsleitungen **16** münden in eine Steckverbindung **17**. In die der Leitung **7** abgewandten Kammer **18** führt eine Leitung **19**, die stromab einer Blende **20** wieder zurück an die Gasleitung **21** sich vom Gaseinlaß **1** durch die gesamte Gasarmatur **48** fortsetzt.

[0027] Stromab des Temperaturfühlers **3** beziehungsweise der Leitung **7** ist ein erstes Magnetventil **22** in der Leitung **21** angeordnet, das von einer Stellstange **23** betätigbar ist und von einem Elektromagneten **24** auch in die Auf- oder Geschlossenstellung steuerbar ist. Der Elektromagnet **24** wird über ein Leitungspaar **25** vom Mikroprozessorregler **21** angesteuert. Zwischen Magnetventil **22** und der Blende **20** geht eine Leitung **26** von der Gasleitung **21** ab, die zu einem Gasanalysesensor **27** führt. Dieser Gasanalysesensor ist in der Lage qualitativ festzustellen, aus welchen Gasen das in der Leitung **21** strömende Gas besteht. Weiterhin kann er auch quantitativ feststellen, wie hoch der Anteil der jeweiligen Gase ist. Dies ist wichtig, weil damit der Heizwert des Gases bestimmt werden kann. Die Leitung **26** ist mit dem Gasanalysesensor über einen Filter **28** verbunden, auf dessen der Leitung **26** abgewandten Seite eine weitere Leitung **29** mündet, die mit der Atmosphäre verbunden ist und in der sich eine Engstelle **30** befindet.

[0028] Stromab der Einmündung **19** ist in der Gasleitung **21** ein zweites Magnetventil **31** angeordnet, das mit einer Stellstange **32** versehen ist und von einem Elektromagneten **33** über Stelleitungen **34** ansteuerbar ist, wobei auch dieser Elektromagnet **33** das Ventil **31** entweder voll öffnend oder schließend hält.

[0029] Die Leitungen **34** sind über eine Steckverbindung mit dem Mikroprozessorregler **41** verbunden.

[0030] Stromab des zweiten Magnetventiles **31** ist ein Gasdruckregler **35** in der Leitung mit seinem Stellglied angeordnet, dessen Antrieb **36** über eine Stellstange **37** auf den nicht dargestellten Ventilkörper des Gasdruckreglers **35** wirkt. Es handelt sich bei diesem Druckregler um einen Membrandruckregler, der mit einem Servoantrieb **38** verbunden ist, der zwei Membranen **39** und **40** sowie eine Rückstellfeder **41** enthält. Von den beiden Membranen **39** und **40** wird ein Differenzdruck gebildet, der über eine Stellstange **42** auf die eigentliche Steuermembran des Gasdruckreglers **35** wirkt. Ein zwischen den Membranen **39** und **40** liegender Raum **43** ist über

eine Leitung **44**, in der ein von Hand zu öffnendes Ventil **45** angeordnet ist, mit der Atmosphäre verbunden. Die Gasleitung **21** setzt sich stromab des Gasdruckreglers **35** fort und führt zu einer in ihrem Querschnitt variablen Gasdüse **47**.

[0031] Diese ist über eine Stellstange **80** von einem Stellmotor **81** angetrieben, der entweder als Piezo-Stellantrieb oder als elektromagnetischer Antrieb oder als Schrittmotor ausgebildet ist, wobei im letzteren Falle dann ein Drehwinkel-Linearumsetzer vorgesehen sein muß. Der Motor wird jedenfalls über ein Leitungsbündel **82** angesteuert, das mit einem Stecker **83** versehen ist, der seinerseits mit einem Mikroprozessorregler **40** verbunden ist. Die sich auch stromab der variablen Gasdüse **47** fortsetzende Gasleitung **21** ist stromab der Gasdüse mit einer Meßleitung **84** versehen, die über ein Ventil **85** mit der Atmosphäre verbunden ist.

[0032] Auch stromauf der variablen Gasdüse ist eine solche Meßleitung **86** vorgesehen, die gleichermaßen über ein Ventil **87** von Hand gesteuert mit der Atmosphäre oder einer Meßarmatur verbindbar ist. Stromab der Meßleitung **84** ist ein Temperaturfühler **88** vorgesehen, der in das Innere der Gasleitung **21** hineinragt und die Temperatur des Gases stromab den beiden Ventilen **22** und **31** und den beiden Drosselquerschnitten **35** und **47** führt. Dieser Temperaturfühler **88** ist über ein Leitungspaar **89** mit einem Stecker **90** verbunden, der seinerseits mit dem zweiten Mikroprozessorregler **91** verbunden ist.

[0033] Stromab dieses Temperaturfühlers **88** mündet die Gasleitung **21** in den Ansaugstutzen des Gebläses **66**. Die Gasleitung durchtritt hierbei die Unterdruckkammer **30**. Zwischen der Gasleitung und einer sie konzentrisch umgebenden weiteren Leitung **92** ist ein Ringspalt **93** ausgebildet, der als Druckmeßleitung dient und über eine Leitung **94** zu einer Verzweigung **95** führt. Von der Verzweigung **95** führt eine weitere Leitung **96** zu dem Raum **43**. Die abzweigende Leitung **97** führt zu einem weiteren Drucktransmitter **98**, der einen Innenraum **99** aufweist, der von einer Membran **100** unterteilt ist. Die Leitung **97** ist mit dem Teil des Innenraumes **99** verbunden, der auf der einen Seite der Membran **100** liegt, der abgewandte Raum ist über eine Leitung **101** an einer Leitungsverzweigung **102** angeschlossen, die über eine Leitung **103** mit dem Servoantrieb verbunden ist. Die Leitungsverzweigung **95** kann über ein Ventil **104** entlüftet werden, an die Leitungsverzweigung **102** ist eine weitere Leitung **105** angeschlossen, die den Druck innerhalb der Unterdruckkammer **30** mißt und auf den Servoantrieb des Druckreglers **35** wirkt. Die Membran **100** überträgt ihre Stellung über einen Abstandshalter **106** auf einen Hebel **107**, der mit einer Auswerteelektronik **108** verbunden ist, die über die Leitung **109** mit einem Stecker **110** verbunden ist, der seinerseits über ein Leitungsbündel **111** mit dem Mi-

kroprozessorregler **41** verbunden ist. Abzweigende Leitungen **112** verbinden beide Mikroprozessorregler.

[0034] Das ausströmseitige Ende **113** in der Gasleitung ragt in den Luftansaugstutzen **65** des Gebläses **66** hinein, und über den zwischen beiden vorhandenen Ringspalt **114** wird die Luft für das Gebläse aus der Unterdruckkammer **30** angesaugt. Im Bereich des einströmseitigen Endes **115** des Luftansaugstutzens **65** ist ein Temperaturfühler **116** angeordnet, der die Temperatur der in den Stutzen **65** einströmenden Luft mißt. Dieser Temperaturfühler **116** ist über eine Leitung mit dem Mikroprozessorregler **91** verbunden. Der Gasanalysesensor **27** ist über eine Leitung und eine Steckverbindung **118** und weitere Leitungen **119** mit dem Mikroprozessorregler **91** verbunden. Dieser Mikroprozessorregler **91** weist eine Reihe von Speicherplätzen auf, von denen der Speicherplatz **120** für die Geräteleistung verwendet wird und der Speicherplatz **121** für den KV-Wert der variablen Gasdüse **47**.

[0035] Die [Fig. 3](#) stellt einen Prüfstand dar. Dieser Prüfstand **123** weist den Umlauf-Wasserheizer **50** mitsamt der Gasarmatur **48** auf, wobei das eine Gebläse **124** über eine Verteilleitung **125** sowohl in den Gaseinlaß **1** Luft fördert wie auch in eine Bypass-Strecke **126**, in der pneumatisch in Serie ein Magnetventil **127** mit seinem Antrieb **128** und einer Differenzdüse **129** liegen. Das Ausströmende **130** der Bypassleitung **26** ist mit der Atmosphäre verbunden, genauso wie der Auslaß **113** der Gasarmatur **48**.

[0036] Es wird im folgenden für die Funktion davon ausgegangen, daß das Gerät lediglich montiert ist.

[0037] Das montierte Gerät gelangt dann auf einen Prüfstand, wobei der Gaseinlaß **1** für diese erste Messung auf den Prüfstand mit der Atmosphäre verbunden ist. Auf dem Prüfstand werden sodann die Ventile **85** und **87** geöffnet. Die restlichen Ventile sind geschlossen. Die Magnetventile **22** und **31** sind geschlossen, die variablen Drosselstellen **35** und **47** befinden sich in einer irgendwie gelagerten Drosselstellung.

[0038] Von der Montage des Umlauf-Wasserheizers **50** wird als bekannt vorausgesetzt, daß dieser Umlauf-Wasserheizer eine bestimmte Leistung erzeugen soll, beispielsweise 10 kW. Zu dieser Leistung gehört ein bestimmter Gas- und Luftdurchsatz zur vollständigen Verbrennung des Gas-Luft-Gemisches und zu seiner Umsetzung in die gewünschte Leistung. Somit wird die Referenzdüse **129** für diese gewünschte Leistung als für 10 kW ausgewählt. Bei der jetzt zu schildernden Prüfung mit Luft muß aber darauf geachtet werden, daß bei geöffnetem Magnetventil **22** und **31** in der Gasarmatur **48** sowohl durch die Referenzdüse **129** wie auch durch die Gasarma-

tur Luft fließt. Die Luftströmung beider zusammen müssen dem Wert entsprechen, der sich bei bekanntem Brenngas ergeben würde, um die Leistung von 10 kW zu erzielen. Der Luftstrom ist also größer.

[0039] Zur Einstellung der Gasarmatur werden nunmehr die Ventile **22** und **31** geöffnet, da die Öffnungsquerschnitte, insbesondere der variablen Gasdüse **47**, nicht bekannt sind, stellt sich eine beliebige Luftabströmverteilung auf den Leitungen **1** beziehungsweise **126** ein. Nunmehr wird der Motor **81** betätigt und die variable Gasdüse **47** so eingestellt, daß über die Abströmenden **113** beziehungsweise **130** der gleiche Luftdurchsatz strömt. Damit sind die Brücken sowohl in der Referenzdüse **129** wie auch in der gesamten Gasarmatur **48** gleich.

[0040] Damit steht die variable Gasdüse **47** in ihrer Voreinstellung, die gleichzeitig der Stellung für maximale Leistung entspricht. Der vorgesehene Luftwert entspricht gleichzeitig dem maximalen Öffnungsquerschnitt für das Prüfgas G 20, das Methan entspricht, und zwar in technisch möglicher Reinheit. Somit wird die Geräteleistung von 10 kW bei der Speisung des Gerätes mit Methan über die beschriebene Stellung der variablen Gasfühler **47** so erreicht. Die Stellung der variablen Gasdüse **47** ist nunmehr als typische Geräteleistung im Speicherplatz **120** abgespeichert. Gleichzeitig ist es möglich, durch Abfühlen der an den Leitungen **86** und **84** anstehenden Druckwerte den KV-Wert der variablen Gasdüse auf den Speicherplatz **121** zu hinterlegen.

[0041] Nunmehr wird der Gasanschluß **1** vom Gebläse **124** weggenommen und an eine Gasquelle gelegt. Dieser Gasquelle kann ein Brenngas im Grunde beliebiger Zusammensetzung entnommen werden. In der Regel wird es sich um Erdgas handeln, dessen genaue Zusammensetzung und dessen Heizwert sowie dessen Vordruck nicht bekannt sind. Bei dem geschlossenen Magnetventil **22** steht der Gaseinlaß **1** über die Leitung **7** mit dem ersten Drucktransmitter **6** in Verbindung. Unter Wirkung des Vordrucks wird die Membran **11** nach unten ausgelenkt, verschwenkt den Hebel **14** und liefert über die Elektronik **15** an den Mikroprozessorregler **91** ein Signal entsprechend dem herrschenden Gasvordruck, das auf dem Speicherplatz **122** gespeichert wird. Gleichzeitig kann die Temperatur des einströmenden Gases über den Temperaturfühler **3** gemessen werden. Diese wird über die elektrischen Leitungen **4** beziehungsweise den Stecker **5** demselben Mikroprozessorregler **91** mitgeteilt. Dann wird auf dem Prüfstand das erste Magnetventil **22** geöffnet, um mit Gas über die Leitungen **26** zum Gasanalysesensor **27** nach Passieren des Filters **128** zu gelangen. Das Gas wird von diesem Sensor nach seiner qualitativen und quantitativen Zusammensetzung bestimmt. Die entsprechenden Werte werden über die Leitung **119** dem Mikroprozessorregler **91** zugeführt, wobei der Gasanalyse-

sensor **27** einen Speicher **131** enthält, um die gemessenen Ist-Werte des Gases mit abgelegten Soll-Werten zu vergleichen und die Information herauszugeben, daß es sich um Gas einer festgelegten Qualität handelt. Hierbei handelt es sich um Erdgas nach der Art von G 25, 21 und dergleichen. Das sind typische Gase in zur Verfügung stehenden Erdgasnetzen oder Unternetzen, mit denen Gasgeräte üblicherweise gespeist werden und die von Landschaft zu Landschaft unterschiedlich sind. Auch in den einzelnen Staaten der europäischen Gemeinschaften pflegen diese Erdgaswerte unterschiedlich zu sein. Damit liegt der Heizwert des Gases fest, mit dem Brenner und Wärmetauscher gespeist werden. Damit liegt aber auch der Gasdurchsatz fest, der zur Erzielung der gewünschten Geräteleistung, hier 10 kW, durchgelassen werden muß.

[0042] Weil, wie eingangs beschrieben, ursprünglich bei der ersten Prüfung auf dem Prüfstand auf einen KV-Wert für das Prüfgas G 20 der Öffnungsquerschnitt der variablen Gasdüse **47** festgelegt wurde, muß nun dieser Öffnungsquerschnitt zur Erzielung der gleichen Leistung je nach dem Ist-Wert des zur Anwendung kommenden Gases korrigiert werden. Dies tut der Mikroprozessorregler **91**, indem der Motor **81** und damit der Öffnungsgrad der variablen Gasdüse auf den Ist-Wert des Gases korrigiert werden.

[0043] Nunmehr wird in einem weiteren Prüfschritt das Magnetventil **31** geöffnet. Damit entsteht an der Blende **20** ein Differenzdruck, und der Druckwert stromab der Drosselstelle **21** wird über die Leitung **19** dem Drucktransmitter **6** mitgeteilt. Hiermit wird eine Zurückbeaufschlagung des Hebels **14** bewirkt, weil in der Kammer **18** ein Gegendruck aufgebaut wird. Über den Vordruck, vor der Drosselstelle **20** gemessen, abgeführt über die Leitung **7**, und den Druck stromab dieser Drosselstelle **21**, abgeführt über die Leitung **19**, ist es möglich, in dem Drucktransmitter **6** nach dem Wirkdruckverfahren den Ist-Wert des durchströmenden Gasdurchsatzes zu ermitteln und dem Mikroprozessorregler **91** mitzuteilen.

[0044] Da im Schritt vorher der eingestellte Wert der variablen Gasdüse korrigiert wurde und eigentlich stimmen müßte, müßte sich ein Wirkdruckwert am Drucktransmitter **6** ergeben, der diesem voreingestellten Druck entspricht. Ist dies nicht der Fall, wird der KV-Wert der variablen Gasdüse **47** erneut korrigiert.

[0045] Zugleich mit diesem Vorgang wird die Temperatur ausströmseitig der Gasarmatur durch den Temperaturfühler **88** gemessen und auf den Mikroprozessorregler **91** gegeben. Da die Temperatur zuflußseitig der Gasarmatur durch den Temperaturfühler **3** gemessen ist, kann aus der Differenz bei der Temperatur eine weitere Korrektur der Grundeinstel-

lung der variablen Gasdüse **47** vorgenommen werden. Allein die Widerstände im Zuge der gesamten Gasleitung **21** wie auch die Erwärmung des Innenraumes der Gasarmatur schon über die Erregerspulen **24** und **33** der Magnetventile bewirken eine Aufheizung des Gasstromes. Diese Aufheizung des Gasstromes bewirkt eine Verminderung des Durchsatzes und damit eine Leistungsverminderung sowohl auf dem Prüfstand wie auch später im Betrieb.

[0046] Damit ist die Einstellung des Gerätes für die gewünschte Nenn- oder Maximalleistung beendet.

[0047] Das Gerät kann mit dieser Einstellung ausgeliefert werden und kommt in irgendein Land und wird mit irgendeiner Gasqualität versorgt. Wird dieses Gerät dort in Betrieb genommen, so wird beim Erststart der hier beschriebene Vorgang, das heißt die Korrektur der Gasarmatur auf das am Aufstellungsort des Gerätes kommende Gas, erneut durchgeführt. Gleichzeitig läuft aber bei einer Wärmeanforderung das Gebläse **66** an. Dieses Gebläse saugt Luft über den Einlaß **115** in den Ansaugstutzen **65** an. Die Temperatur der eingesaugten Luft wird von dem Temperaturfühler **116** gemessen.

[0048] Vor Anlauf des Gebläses ist es möglich, den atmosphärischen Luftdruck zu messen. Dies geschieht über die auf atmosphärischem Druck befindliche Unterdruckkammer **30** und die Leitung **105**, die durch die Leitungsverzweigung **102** mit dem zweiten Drucktransmitter **98** verbunden ist. Durch den Ist-Zustand der Auslenkung der Membran **100** wird der Hebel **107** in eine bestimmte Stellung verschwenkt, der über die Elektronik **108** und die Leitung **109** beiden Mikroprozessorreglern **41** und **91** mitgeteilt.

[0049] Nach Anlauf des Gebläses baut sich ein Differenzdruck zwischen dem Ringspalt **93** und dem Innenraum der Unterdruckkammer **30** auf. Diese Druckdifferenz steht an dem Servoantrieb **38** des Druckreglers **35** an und steuert den Durchlaßquerschnitt in eine bestimmte Position, die von der gewünschten Geräteleistung abhängt und maximal die bereits beschriebenen 10 kW betragen kann. Wie groß die Geräteleistung ist, hängt von der Soll-Ist-Wert-Differenz der gemessenen Vorlauftemperatur durch den Fühler **61** und dem Soll-Wert, vorgegeben durch den Soll-Wert-Geber **69**, ab. Dieser Soll-Wert wird korrigiert durch einerseits den barometrischen Luftdruck und andererseits die Temperatur der zuströmenden Luft. Es versteht sich, daß mit steigendem barometrischem Luftdruck der Luftdurchsatz in der Zeiteinheit größer wird und daß er mit sinkender Einlaßtemperatur der zuströmenden Luft gleichfalls größer wird. Deswegen müssen diese beiden Werte korrigiert werden. Die Korrektur geschieht durch eine Drehzahlvariation des Motors **67**. Somit ist es möglich, die Gas-Luft-Verhältnissteuerung leistungsunabhängig auf ein Optimum zu fahren, indem

passend zur gewünschten Geräteleistung zunächst eine bestimmte Drehzahl des Motors und damit ein bestimmter Luftdurchsatz vorgegeben wird. Über den zweiten Drucktransmitter wird der Luftdurchsatz nach dem Wirkdruckverfahren abgefühlt und in einen Soll-Wert für den Servodruckregler **38** umgewandelt, der den Öffnungsquerschnitt des Druckreglers **35** entsprechend steuert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern des Gasdurchsatzes in einer Gasarmatur (**98**), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gasdurchsatz zur Konstanthaltung der Leistung nach Maßgabe einer von einem Temperaturregler (**41**) vorgegebenen Einstellung unter Berücksichtigung der Gaszusammensetzung (Energieinhalt), Gasvordruck (**2**), Gastemperatur (**42**) und barometrischem Luftdruck (**21**) erfolgt, wobei bei höherem Energieinhalt des Gases der Gasdurchsatz vermindert, mit steigender Temperatur erhöht wird.

2. Heizgerät zur Durchführung eines Verfahrens nach dem Anspruch 1, mit einem Gebläsebrenner (**54**), dessen Gebläse (**66**) von einem in seiner Drehzahl variablen Motor (**67**) antreibbar ist und in dessen Gasleitung (**55**) ein Stetigmagnetventil (**56**) angeordnet ist, das von einer Gasarmatur (**48**) gesteuert ist, wobei ein den Gasdruck erfassender Drucktransmitter (**6**) und ein den Gasdurchsatz erfassender Sensor vorgesehen sind, die beide mit einem Regler (**35**) verbunden sind, der die Gasarmatur (**48**) und den Antriebsmotor (**72**) des Gebläses (**66**) steuert, dadurch gekennzeichnet, dass an die Gasleitung (**55**) ein Gasanalysesensor (**27**) angeschlossen ist, der mit einem Mikroprozessorregler (**91**) verbunden ist und den Heizwert des in der Gasleitung (**55**) strömenden Gases ermittelt.

3. Heizgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Gasleitung (**21**) ein Gasdruckregler (**35**) vorgesehen ist, dem eine in ihrem Querschnitt variable Gasdüse (**47**) nachgeordnet ist.

4. Heizgerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die im Querschnitt variable Gasdüse (**47**) einen Piezo-Stellantrieb aufweist.

5. Heizgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Temperaturfühler (**116**) vorgesehen ist, der die Temperatur der zum Brenner strömenden Luft erfasst und mit einem Mikroprozessorregler (**91**) verbunden ist.

6. Heizgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mikroprozessorregler (**91**) eine Reihe von Speicherplätzen aufweist, in denen die Geräteleistung und der KV-Wert der variablen Düse (**47**) einschreibbar sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig.1

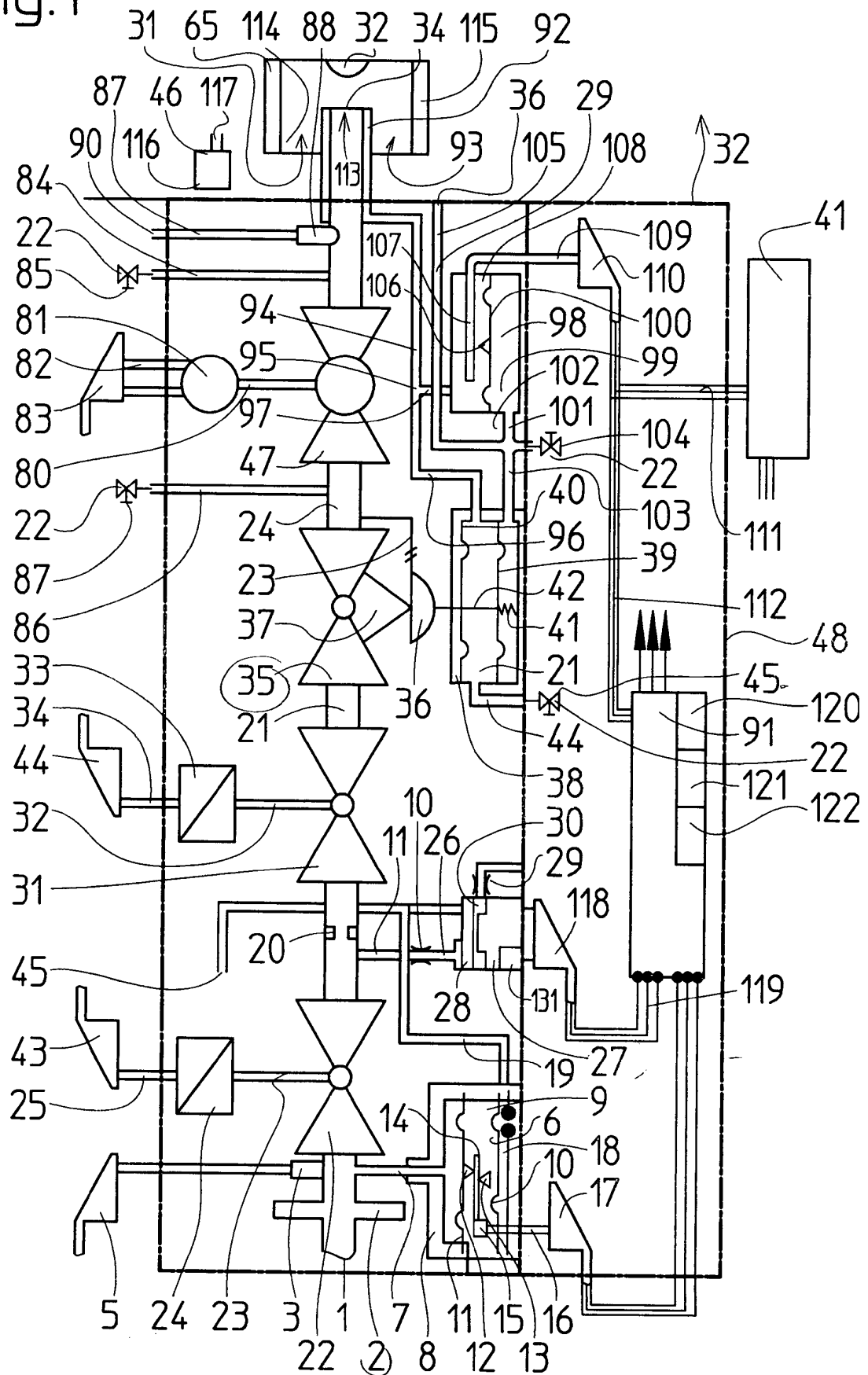


Fig.2

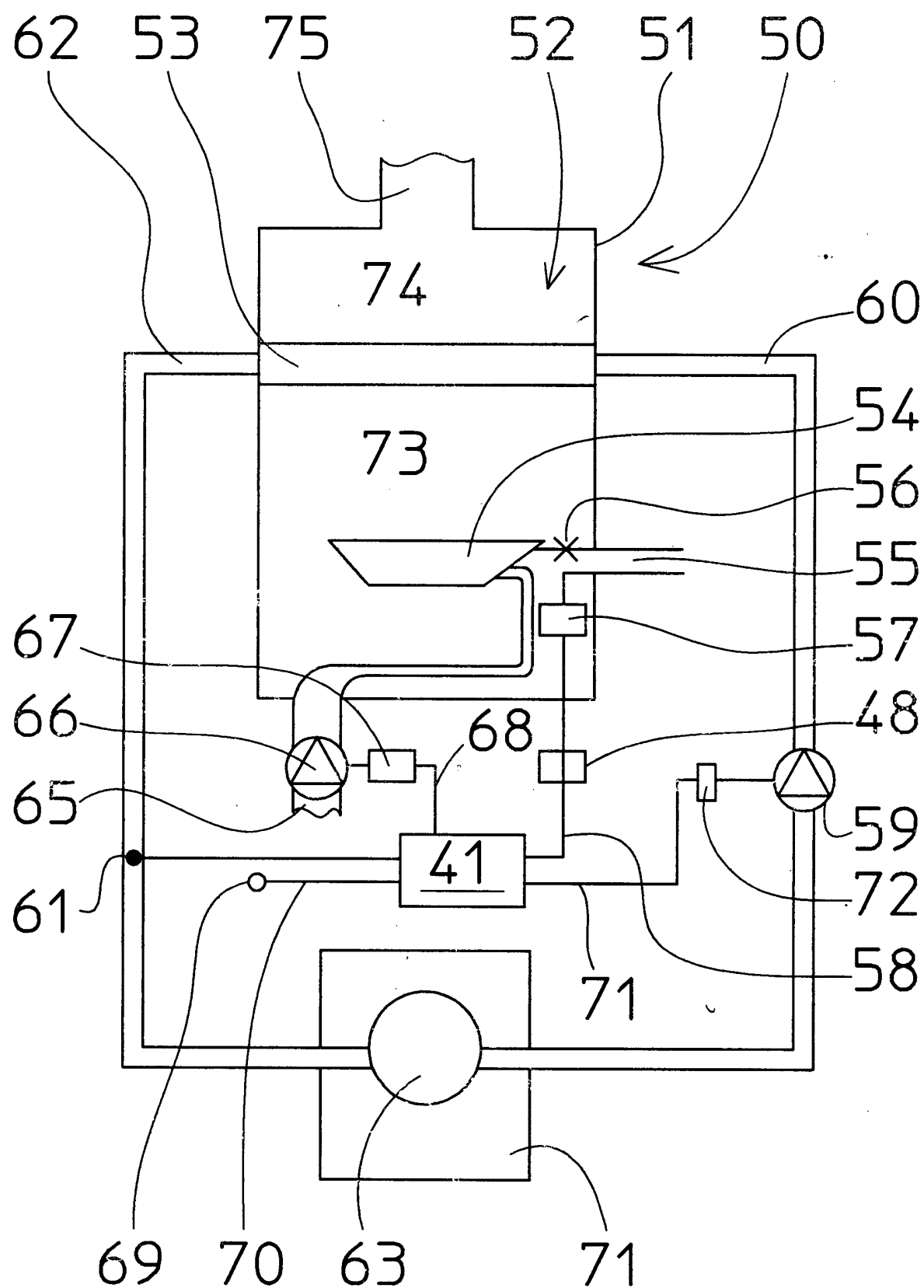


Fig.3

