

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 733 859 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.1996 Patentblatt 1996/39

(51) Int. Cl.⁶: F23N 5/18, F23N 1/02

(21) Anmeldenummer: 96103437.8

(22) Anmeldetag: 06.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(30) Priorität: 24.03.1995 DE 19510425

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Besser, Ulrich, Ing.
D-73230 Kirchheim (DE)

- Welte, Christian, Dipl.-Ing.
D-72654 Neckartenzlingen (DE)
- Schmidt, Ernst, Dipl.-Ing.
D-73230 Kirchheim (DE)
- Cordes, Sandra, Dipl.-Ing.
D-70794 Filderstadt (DE)
- Boettcher, Arno, Dipl.-Ing.
D-72072 Tübingen (DE)
- Hosch, Manfred, Dipl.-Ing.
D-70327 Stuttgart (DE)
- Schmidl, Matthias, Ing.
D-73240 Wendlingen (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Regelung eines Heizgeräts

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung eines vorzugsweise in einer kanalförmigen Leitung (18) Luft und Brennstoff vormischenden Heizgeräts mit einer Brenngasregel Einrichtung (28) und mit einem Gebläse (24, 24'), das in Abhängigkeit von der Wärmeanforderung durch ein Steuergerät (42) regelbar ist. Es wird vorgeschlagen, die Abgastemperatur oder Zulufttemperatur des durch das Gebläse (24, 24') geförderten Volumenstroms mit einem Meßfühler (46, 46') zu erfassen und in Abhängigkeit von der Temperatur des Abgases (27) oder der Zuluft (17) die Gebläsedrehzahl zu regeln. Dadurch wird erreicht, daß der Zuluftmassenstrom trotz dieser Temperaturänderungen auf dem der Wärmeanforderung entsprechenden Wert gehalten wird.

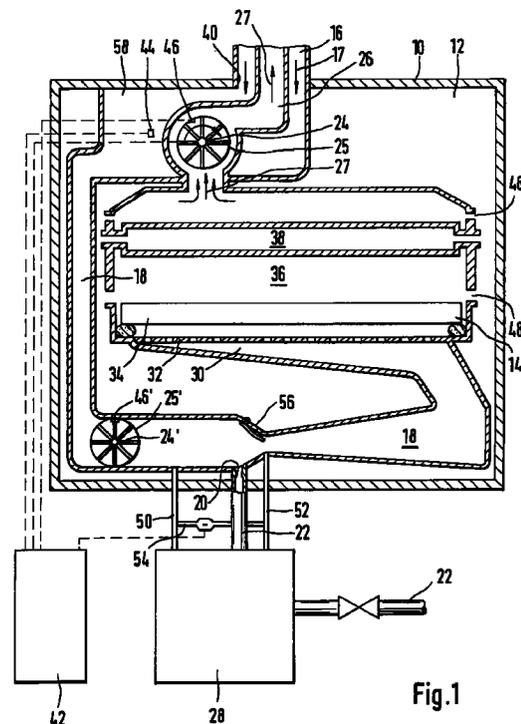


Fig.1

EP 0 733 859 A2

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Regelung eines Heizgerätes nach der Gattung der Ansprüche 1 und 8.

Durch die DE 31 25 513 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben einer Vergasungsbrenner-Heizkesselanlage bekannt geworden, bei dem aus der gemessenen Außenlufttemperatur und der Kesselvorlaufumtemperatur die erforderliche Brennerleistung ermittelt wird und dann der Luftmassenstrom und der Heizölmassenstrom als Funktion der geforderten Brennerleistung im stöchiometrischen Verhältnis dem Brenner zugeführt werden. Abweichungen des Luftmassenstroms vom Sollwert werden mittels eines Luftmassenstromfühlers im Gesamtluftstrom erfaßt und als Signal dem Regelgerät zugeführt. Das Regelgerät veranlaßt eine entsprechende Drehzahlregulierung des die Verbrennungsluft zuführenden Gebläses.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Regelverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß der der Wärmeanforderung entsprechend dem Brenner zugeführte Luftmassenstrom trotz Änderung seines Volumens aufgrund von Änderungen der Zulufttemperatur oder trotz Änderung des Abgasvolumens aufgrund von Änderungen der Abgastemperatur auf einem vorgegebenen Wert gehalten wird. Damit tritt ein Leistungsabfall aufgrund dieser Temperaturänderungen nicht ein.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen für das Regelverfahren möglich.

Die Zuordnung der Gebläsedrehzahl in Abhängigkeit von der Abgas- oder Zulufttemperatur wird durch eine in einem Steuergerät abgelegte Kompensationskennlinie bestimmt. Diese setzt sich zusammen aus Erfahrungswerten, die ergänzt werden durch vom Heizgerät vor dem Beginn des ersten Heizvorgangs selbst ermittelte Parameter, wie z.B. den Strömungswiderstand. Damit wird erreicht, daß während des Betriebs jeder Abgas- oder Zulufttemperatur eine entsprechend der Kompensation notwendige Gebläsedrehzahl zugeordnet wird.

Die Drehzahl zur Bestimmung der Kompensationskennlinie, die einem vorbestimmten Zuluftvolumenstrom entspricht, wird in Abhängigkeit von der Bauform des Heizgerätes und in Abhängigkeit von der Temperatur der Abluft oder der Zuluft ermittelt. Das hat u.a. den Vorteil, daß das Regelverfahren auch bei Heizgeräten mit unterschiedlichen Strömungswiderständen universell eingesetzt werden kann.

Da sich die zur Bestimmung der Kompensationskennlinie erforderlichen Parameter, wie z.B. der Strömungswiderstand des Heizgerätes, ändern

können, ist es vorteilhaft, die Kompensationskennlinie in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Damit wird erreicht, daß das erfindungsgemäße Regelverfahren an diese möglichen Änderungen angepaßt wird.

Das erfindungsgemäße Heizgerät hat den Vorteil, daß trotz unterschiedlicher Temperaturen des durch das Gebläse geförderten Volumenstroms die Gebläsedrehzahl so eingestellt ist, daß der Zuluftmassenstrom auf dem der Wärmeanforderung entsprechenden Wert gehalten wird.

Da ein näherungsweise linearer Zusammenhang zwischen der Zuluft- oder der Abgastemperatur und der Masse des zum Brenner gelangenden Luftstromes besteht, ist es vorteilhaft, als Temperaturmeßfühler Widerstände mit linear veränderlichem Temperaturkoeffizienten einzusetzen. Handelsübliche NTC-Widerstände haben den Vorteil, daß sie einen relativ großen linearen Kennlinienbereich besitzen. Sollte der zu regelnde Temperaturbereich dennoch größer sein, so ist es zweckmäßig, einen Kombinationswiderstand aus zwei ggf. unterschiedlichen Widerständen mit negativen Temperaturkoeffizienten einzusetzen, deren lineare Kennlinienbereiche zusammen den gesamten zu regelnden Temperaturbereich erfassen.

Es ist besonders vorteilhaft, das Gebläse abgasseitig anzuordnen, da in diesem Fall auf Grund des in der Brennkammer herrschenden Unterdrucks keine Abdichtungen im Brennkammerbereich notwendig sind. Dadurch kann auch bei einer offen ausgebildeten Brennkammer kein Abgas aus der Brennkammer entweichen. Ist das Gebläse abgasseitig angeordnet, so ist in diesem Fall der Zuluftmassenstrom vom geförderten Abgasmassenstrom abhängig. Steigt die Temperatur des Abgases, so steigt das Abgasvolumen an. Die Dichte des Abgases nimmt ab, damit wird ein kleinerer Abgasmassenstrom und somit auch ein kleinerer Zuluftmassenstrom durch das abgasseitig angeordnete Gebläse gefördert. Insbesondere in diesem Fall findet das erfindungsgemäße Regelverfahren seine Anwendung, indem in Abhängigkeit von der erfaßten Abgastemperatur die Gebläsedrehzahl so geregelt wird, daß der Zuluftmassenstrom auf dem der Wärmeanforderung entsprechenden Wert gehalten wird.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 das erfindungsgemäße Heizgerät zur Durchführung des erfindungsgemäßen Regelverfahrens, Fig. 2 eine Kompensationskennlinie, aus der in Abhängigkeit der Abgastemperatur oder der Zulufttemperatur die für eine Zuluft-Massenstromkonstanz notwendige Gebläsedrehzahl ermittelt werden kann und Fig. 3 einen Funktionsablauf aufgetragen über der Zeit, nachdem das Heizgerät eingeschaltet wurde, dabei zeigt a) das Signal für die Wärmeanforderung, b) die Gebläsedreh-

zahl, c) das Signal für die Zündung, d) den Zustand einer Druckdose und e) die Gaszufuhr.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das Heizgerät nach Fig. 1 weist eine von einem Gehäuse 10 gasdicht umgebene Unterdruckkammer 12 auf, in der ein mit einem Luft-Brenngasgemisch beaufschlagter Brenner 14 angeordnet ist. Durch eine Zuluftleitung 16 wird die Zuluft 17 durch ein in einer Abgasleitung 26 angeordnetes Gebläse 24 in einen Zuluftkanal 18 gefördert, in welchen an einer Stelle 20 eine über eine Gasregleinrichtung 28 führende Gasleitung 22 einmündet, wobei im weiteren Verlauf des Zuluftkanals 18 eine Vermischung von Brenngas und Verbrennungsluft stattfindet. Die Gasregleinrichtung 28 steht neben der Gasleitung 22 auch über Steuerleitungen 50,52 mit dem in diesem Bereich als Volumenstrommeßstelle ausgebildeten Zuluftkanal 18 in Verbindung. Die Messung des Zuluftvolumenstroms erfolgt dabei durch die Erfassung des Differenzdrucks im Bereich einer Querschnittsveränderung des Zuluftkanals 18. Dadurch wird erreicht, daß in Abhängigkeit vom Zuluftvolumenstrom durch die Gasregleinrichtung 28 eine für eine näherungsweise stöchiometrische Verbrennung erforderliche Gasmenge zugeführt wird. Darüberhinaus ist zwischen den beiden Steuerleitungen 50,52 ein Strömungsschalter in Form einer Druckdose 54 angeschlossen. Der Zuluftkanal 18 führt in eine Verteilerkammer 30 des Brenners 14, aus welcher das Brenngas-Luftgemisch durch ein Lochblech 32 gleichmäßig verteilt in eine Brennzona 34 des Brenners 14 gelangt. Die Verbrennung erfolgt in einer Brennkammer 36, über der ein Wärmeübertrager 38 für das zu erhitzende Wasser angeordnet ist. In Strömungsrichtung hinter dem Wärmeübertrager 38 gelangt das bei der Verbrennung entstehende Abgas 27 über die Abgasleitung 26 ins Freie. Die Zuluftleitung 16 und die Abgasleitung 26 verlaufen koaxial zueinander und stehen über eine Öffnung 40 im Gehäuse 10 mit der Umgebung in Verbindung.

Es ist bekannt, daß die Leistung eines Heizgerätes während der Heizphase entsprechend der Wärmeanforderung geregelt wird. Bei Heizgeräten mit einer gebläseunterstützten Luftzufuhr erfolgt die Leistungsregelung mit einem vorzugsweise stetig regelbaren Gebläse 24 dadurch, daß ein entsprechend der Wärmeanforderung für eine näherungsweise stöchiometrische Verbrennung notwendiger Luftmassenstrom dem Verbrennungsvorgang zur Verfügung gestellt wird.

Während des Betriebs des Heizgeräts, insbesondere in der Anfangsphase ändert sich die Temperatur des durch das Gebläse 24 geförderten Abgasvolumenstroms. Die Abgastemperatur ändert sich in Abhängigkeit von der Änderung der Vorlauftemperatur des Heizwassers im Wärmeübertrager 38 und in Abhängigkeit vom Gerätezustand, aus dem gestartet wurde (kalt/warm). Darüberhinaus wird die Temperatur des Abgases 27 auch durch Temperaturänderungen der

Zuluft 17 beeinflusst. Eine allgemeine Erwärmung des Heizgeräts, sowie die koaxiale Führung der Zuluftleitung 16 zur Abgasleitung 26 und das zur Kühlung in der Zuluftleitung 16 angeordnete Gebläse 24 bewirken eine Temperaturerhöhung der Zuluft und damit auch eine Erhöhung der Temperatur des Abgases 27 während der Verbrennung. Steigt die Temperatur in der Brennkammer 36 und die Temperatur des Abgases 27, so steigt auch das Abgasvolumen an, während sich der Druck in der Brennkammer 36 nicht wesentlich erhöht. Durch das gestiegene Abgasvolumen nimmt die Dichte des Abgases 27 ab, so daß ein kleinerer Abgasmassenstrom durch das Gebläse 24 gefördert wird. Dieser reduzierte Abgasmassenstrom bewirkt einen kleineren Zuluftmassenstrom und damit einen Abfall der eingestellten Heizleistung, der sich dann beispielsweise in einer unerwünschten Abnahme der eingestellten Brauchwassertemperatur äußert.

Erfindungsgemäß wird die Abgastemperatur durch einen im Bereich des Gebläses 24 angeordneten und von der Temperatur des durch das Gebläse 24 geförderten Abgasvolumenstroms beaufschlagten Meßfühlers 46 erfaßt, in einem Steuergerät 42 ausgewertet und die Gebläsedrehzahl durch das Steuergerät 42 so geregelt, daß der Zuluftmassenstrom auf dem der Wärmeanforderung entsprechenden Wert gehalten wird.

Die von der Temperatur des Abgases 27 abhängige Gebläsedrehzahl wird in vorteilhafter Weise durch eine im Steuergerät 42 abgelegte Kompensationskennlinie bestimmt.

Das erfindungsgemäße Regelverfahren wird im folgenden anhand von Fig. 3 näher erläutert. Im folgenden wird zwischen Abluft 27, das heißt, das Gebläse 24 läuft, eine Verbrennung findet nicht statt, und Abgas 27, das heißt, das Gebläse läuft, eine Verbrennung findet statt, unterschieden. Die Bezeichnung Nenndrehzahl bedeutet, daß das Gebläse mit 100%- Leistung unter Berücksichtigung der notwendigen Kompensation der Drehzahl aufgrund der unterschiedlichen Abgastemperaturen arbeitet.

Zeitspanne t_0-t_1

Wird das Heizgerät zum Zeitpunkt t_0 eingeschaltet, so wird bei einer Wärmeanforderung über das Steuergerät 42 als erstes das Gebläse 24 in Betrieb genommen. Der durch das Gebläse 24 geförderte Abluftvolumenstrom entspricht dabei einem bestimmten Zuluftvolumenstrom. Die Differenz der von den Steuerleitungen 50, 52 erfaßten Drücke in der kanalförmigen Leitung 18 sind ein Maß für den geförderten Zuluftvolumenstrom. Bei einem vorbestimmten Differenzdruck schließen zu einem Zeitpunkt t_1 die Kontakte der zwischen den Steuerleitungen 50,52 angebrachten Druckdose 54. Bei diesem Zuluftvolumenstrom wird die Drehzahl des Gebläses 24, die in diesem Fall 80% der Nenndrehzahl des Gebläses 24 entspricht und die Temperatur der durch den Meßfühler 46 erfaßten Abluft 27 im Steuergerät 42 gespeichert. Dabei wird die Drehzahl

des Gebläses 24 mit Hilfe eines am Gebläse 24 angebrachten Sensors 44 erfaßt. Als Sensor 44 kann beispielsweise ein handelsüblicher Hallsensor eingesetzt werden. Die so erfaßte Drehzahl, aus der die Nenndrehzahl berechnet wird, kann in Abhängigkeit vom Strömungswiderstand im Heizgerät variieren. Der Strömungswiderstand ist dabei u.a. von der Länge und der sowohl stromauf als auch stromab des Gebläses 24 angeordneten Zu- und Abluft führenden Teile abhängig. So wird z.B. mit einer längeren Abgasleitung 26 ein größerer Strömungswiderstand im Heizgerät erzeugt; damit wird eine höhere Gebläsedrehzahl notwendig, um den gleichen Zuluftvolumenstrom zu fördern.

Um bei der Bestimmung der Nenndrehzahl auch die Temperatur der Zuluft 27 zu berücksichtigen, sind im Bereich der als Volumenstrommeßstelle ausgebildeten kanalförmigen Leitung 18 Mittel 56 eingesetzt, die den Differenzdruck in Abhängigkeit der Zulufttemperatur beeinflussen. Steigt die Temperatur der Zuluft 17, so wird mit Hilfe der eingesetzten Mittel 56, z.B. mit einem Bimetallelement, der durch die Druckdose 54 erfaßte Differenzdruck erst bei einer höheren Gebläsedrehzahl, d.h. bei einer höheren Nenndrehzahl erreicht. Diese von der Zulufttemperatur abhängige Steuerung des Differenzdrucks, die vor allem die Gasregleinrichtung 28 beeinflusst, kann für die Bestimmung der Nenndrehzahl in Abhängigkeit der Ablufttemperatur benutzt werden, da die Temperatur der Abluft 27 von der Temperatur der Zuluft 17 abhängig ist.

In Abhängigkeit von der durch den Sensor 44 erfaßten Drehzahl und der durch den Meßfühler 46 erfaßten Ablufttemperatur wird eine Kompensationskennlinie (Fig. 2) für die Nenndrehzahlen in Abhängigkeit von den im Heizbetrieb erfaßten Abgastemperaturen bestimmt und im Steuergerät 42 abgespeichert. Die zur Bestimmung der Kompensationskennlinie erforderliche Steigung a kann experimentell oder rechnerisch ermittelt werden.

Experimentell läßt sich die Steigung a bezogen auf das Ausführungsbeispiel im Labor auf folgende Art und Weise ermitteln: Während des Betriebs, insbesondere in der Startphase des Heizens wird bei unterschiedlichen Abgastemperaturen die Gebläsedrehzahl bestimmt, die notwendig ist, damit die Nennbelastung beziehungsweise 100% Heizleistung erreicht wird. Die Nennbelastung ist dann erreicht, wenn durch die Gasregleinrichtung 28 eine maximale Gaszufuhr erfolgt. Die Gaszufuhr wird, wie eingangs beschrieben, in Abhängigkeit des durch das Gebläse 24 geförderten Zuluftvolumenstroms geregelt. Bei verschiedenen durch den Meßfühler 46 erfaßten Abgastemperaturen waren unterschiedliche Gebläsedrehzahlen erforderlich, um Nennbelastung zu erreichen. Die Gebläsedrehzahlen wurden bei verschiedenen Abgastemperaturen als Meßpunkte bestimmt und damit die Steigung a ermittelt.

Die in Fig. 2 durchgezogen dargestellte Kennlinie kann, wie bereits erwähnt, in Abhängigkeit vom Strö-

mungswiderstand im Heizgerät variieren, was durch die gestrichelt dargestellten Kennlinien angedeutet wird.

Die Kompensationskennlinie (Fig. 2) wurde für die Nenndrehzahlen bestimmt, d.h. die Gebläsedrehzahlen die bei 100% Heizleistung gefordert sind. Da die Gebläsedrehzahlen vor allem während des Heizbetriebs entsprechend der Wärmeanforderung zwischen 60% und 100% regelbar sind, werden in diesem Fall die erforderlichen Kompensationsdrehzahlen durch eine entsprechende Wichtung der aus der Kompensationskennlinie ermittelten Nenndrehzahlen bestimmt. Da eine im wesentlichen lineare Abhängigkeit zwischen der Höhe der Heizleistung und der Höhe der Abgastemperatur besteht, wird z.B. bei 60% geforderter Heizleistung, der aus der Kompensationskennlinie ermittelte Wert der Nenndrehzahl mit dem Faktor 0.6 multipliziert.

Zeitspanne t1-t2

Die Gebläsedrehzahl wird entsprechend der ermittelten Kompensationskennlinie eingestellt. Die Gebläsedrehzahl wird von 80 % auf 60 % der Nenndrehzahl gesenkt. Die Kontakte der Druckdose 54 öffnen durch das Absenken der Drehzahl.

Zeitspanne t2-t3

Die Gebläsedrehzahl wird auf 80% der Nenndrehzahl erhöht, die Gaszufuhr geöffnet und das Brenngas-Luftgemisch gezündet. Dabei entspricht die Menge der Gaszufuhr 80% der maximalen Heizleistung.

Zeitspanne t3-t4

Sind zum Zeitpunkt t3 80% der Nenndrehzahl erreicht, schaltet, vorausgesetzt die Zuluft- und Abgaswege sind frei, die Druckdose 54. Dann arbeitet das Heizgerät bis zum Zeitpunkt t4 unabhängig von der Höhe der Wärmeanforderung mit 60% der Heizleistung.

Zeitspanne t4-t5

Da in Fig. 3 aus Gründen der Übersichtlichkeit nur zwischen der Wärmeanforderung Ja/Nein unterschieden wird, wird in Fig. 3 davon ausgegangen, daß 100% der Heizleistung gefordert sind. Die durch die Kompensationskennlinie eingestellte Drehzahl entspricht dann der Nenndrehzahl, dabei wird die für eine näherungsweise stöchiometrische Verbrennung notwendige Gasmenge dem Brenner 14 zugeführt.

Zeitpunkt t5-t6

Ist z.B. die Brauchwasserentnahme beendet oder der Sollwert der geforderten Raumtemperatur erreicht, wird die Gaszufuhr gestoppt. Die Gebläsedrehzahl wird vom zuletzt eingestellten Wert bis zum Zeitpunkt t6 auf null heruntergefahren.

Ein Abgleich, d.h. eine Überprüfung und gegebenenfalls eine Korrektur der Kompensationskennlinie findet in regelmäßigen Abständen, vorzugsweise alle 24 h statt, da sich während des Betriebs des Heizgeräts der Gesamtströmungswiderstand ändern kann. Dieser Abgleich kann auch während oder im Anschluß an einen Heizvorgang erfolgen, wobei die Nenndrehzahl und die Abgas- bzw. Ablufttemperatur zur Bestimmung der Kompensationskennlinie in das Steuergerät neu eingelesen werden.

Der Meßfühler 46 ist an der Innenseite des Gehäuses 25 des Gebläses 24 angeordnet. Damit wird er direkt der Temperatur des geförderten Abgases 27 ausgesetzt. Als Temperaturmeßfühler können beispielsweise PTC-Widerstände, Thermoelemente oder aber NTC-Widerstände eingesetzt werden. Letztere haben den Vorteil, daß sie einen relativ großen linearen Kennlinienbereich aufweisen. Im Ausführungsbeispiel besteht der Meßfühler 46 aus zwei NTC-Widerständen mit unterschiedlichen Widerstandswerten, vorzugsweise 10 k Ω für einen Temperaturbereich von 0° bis 90 °C und 100 k Ω für einen Temperaturbereich von 90 °C bis 200 °C.

Das Gebläse 24 ist im Ausführungsbeispiel abgasseitig angeordnet, so daß beim Arbeiten des Gebläses 24 in der Brennkammer 36 ein Unterdruck erzeugt wird. Die Brennkammer 36 steht durch Öffnungen 48 mit der durch das Gehäuse 10 gebildeten Kammer 12, in der auf Grund der Öffnungen 48 auch ein Unterdruck erzeugt wird, in Verbindung. Durch den Zuluftkanal 18 ist es im Zusammenwirken mit dem gasdicht abschließenden Gehäuse 10 möglich, die Brennkammer 36 auch für raumluftunabhängige, sogenannte Außenwand-Heizgeräte zu verwenden. Vorteilhaft u.a. ist, daß somit keine Abdichtungen im Brennkammerbereich erforderlich sind. Zur Kühlung des Gebläses 24 ist es im kastenförmig erweiterten Bereich 58 des Zuluftkanals 18 angeordnet. Die Zuluftleitung 16 ist außerhalb des Heizgeräts konzentrisch zur Abgasleitung 26 angeordnet, dadurch wird die Zuluft 17 in vorteilhafter Weise vorgewärmt.

Das zur Durchführung des erfindungsgemäßen Regelverfahrens in Fig. 1 dargestellte Heizgerät ist, wie bereits erwähnt, ein Außenwand-Heizgerät, d.h. die für die Verbrennung notwendige Zuluft 17 wird von der Außenumgebung durch die Zuluftleitung 16 bezogen. Das Regelverfahren ist aber auch bei raumluftabhängigen Heizgeräten, d.h. die Zuluft 17 wird direkt aus dem Aufstellraum des Heizgeräts bezogen, einsetzbar.

Das erfindungsgemäße Regelverfahren kann darüberhinaus auch dann Anwendung finden, wenn das Gebläse 24 nicht wie im Ausführungsbeispiel beschrieben, im Abgasweg, sondern im Zuluftkanal angeordnet ist. Der vom Gebläse 24' direkt geförderte Zuluftmassenstrom ist dann von der Temperatur der Zuluft 17 abhängig. Steigt die Zulufttemperatur, so sinkt die Dichte der Zuluft 17 und der Zuluftmassenstrom nimmt ab. Auch hier ergibt sich die Notwendigkeit, daß der entsprechend der Wärmeanforderung notwendige Zuluft-

massenstrom in Abhängigkeit der Zulufttemperatur konstant gehalten wird. Temperaturänderungen der Zuluft 17 sind, vor allem in der Anfangsphase des Heizens, bedingt durch die allgemeine Erwärmung des Heizgeräts, sowie durch die koaxiale Führung der Zuluftleitung 16 zur Abgasleitung 26 und durch die saison/tages- und nachtbedingten unterschiedlichen Außenlufttemperaturen. Das erfindungsgemäße Regelverfahren arbeitet auf dieselbe Art und Weise wie bei dem abgasseitig angeordneten Gebläse 24, nur mit dem Unterschied, daß mit einem an der Innenseite des Gehäuses 25' des Gebläses 24' angebrachten Meßfühlers 46' die Temperatur der Zuluft 17 vor und während des Heizvorgangs bestimmt und die Gebläsedrehzahl entsprechend einer Kompensationskennlinie nach Fig. 2 in Abhängigkeit der Zulufttemperatur eingestellt wird.

Wenn das Gebläse 24' im Zuluftkanal 18 angeordnet ist, so müssen die Brennkammer 36 sowie die abgasführenden Teile dicht ausgebildet sein. Das Regelverfahren ist ebensowenig auf Gasheizgeräte eingeschränkt, sondern prinzipiell auch für Heizgeräte mit anderen Energieträgern, wie zum Beispiel Öl, einsetzbar.

25 Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung eines vorzugsweise in einer kanalförmigen Leitung Luft und Brennstoff vormischenden Heizgeräts mit einer Brennstoffregelvorrichtung und mit einem Gebläse, das in Abhängigkeit von der Wärmeanforderung durch ein Steuergerät regelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Meßfühler (46,46') die Temperatur des Abgases (27) oder der Zuluft (17) erfaßt, daß vom Meßfühler (46,46') ein der Temperatur (17,27) entsprechendes Signal dem Steuergerät (42) zugeführt wird, daß das Steuergerät in Abhängigkeit von dem Signal einen Sollwert für die Gebläsedrehzahl ermittelt, und daß die Gebläsedrehzahl auf Grund des Sollwerts so eingestellt wird, daß der Zuluftmassenstrom auf dem der Wärmeanforderung entsprechenden Wert gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gebläsedrehzahl durch eine im Steuergerät (42) abgelegte Kompensationskennlinie (Fig. 2) für die Abgastemperatur oder Zulufttemperatur bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem vorbestimmten Zuluftvolumenstrom die dafür benötigte Drehzahl des Gebläses (24,24') und die dabei vorherrschende Temperatur der Abluft (27) oder der Zuluft (17) ermittelt und im Steuergerät (42) gespeichert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuluftvolumenstrom durch einen Strö-

mungsschalter, insbesondere durch eine Druckdose (54) bestimmt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompensationskennlinie bestimmt wird durch Messen der Drehzahl bei dem bestimmten Zuluftvolumenstrom und bei einer bestimmten Ab- oder Zulufttemperatur und durch eine experimentell oder rechnerisch bestimmte oder auf Erfahrungswerten beruhenden Steigung a der Kennlinie (Fig. 2). 5 10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von der Abgastemperatur oder Zulufttemperatur entsprechend der Kompensationskennlinie (Fig. 2) die Gebläsedrehzahl eingestellt wird. 15
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß während eines Heizvorgangs oder zwischen den Heizvorgängen die Kompensationskennlinie überprüft und gegebenenfalls korrigiert wird. 20
8. Heizgerät mit einer vorzugsweise kanalförmigen Leitung für die Vormischung von Brennstoff und Luft, einer Brennstoffregeleinrichtung und mit einem Gebläse, das in Abhängigkeit von der Wärmeanforderung durch ein Steuergerät regelbar ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein im Bereich des Gebläses (24,24') angeordneter und der Temperatur des vom Gebläse (24,24') geförderten Volumenstroms ausgesetzter Meßfühler (46,46') mit dem Steuergerät (42) in Verbindung steht und daß das Steuergerät (42) in Abhängigkeit von der durch den Meßfühler (46,46') erfaßten Temperatur die Gebläsedrehzahl einstellt. 25 30 35 40
9. Heizgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßfühler (46,46') im oder am Gehäuse (25,25') des Gebläses (24,24') angeordnet ist. 45
10. Heizgerät nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein am Gebläse (24,24') angeordneter Sensor (44), der die Drehzahl des Gebläses (24,24') erfaßt, mit dem Steuergerät (42) in Verbindung steht. 50
11. Heizgerät nach Anspruch 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse (24) in der Abgasleitung (26) angeordnet ist. 55
12. Heizgerät nach Anspruch 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßfühler (46,46') aus zwei unterschiedlichen Widerständen mit negativem Temperaturkoeffizienten (NTC) besteht, deren

lineare Kennlinienbereiche zusammen den gesamten zu regelnden Temperaturbereich erfassen.

13. Heizgerät nach Anspruch 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zuluftleitung (16) für die Verbrennungsluft wenigstens bereichsweise konzentrisch zur Abgasleitung (26) angeordnet ist.

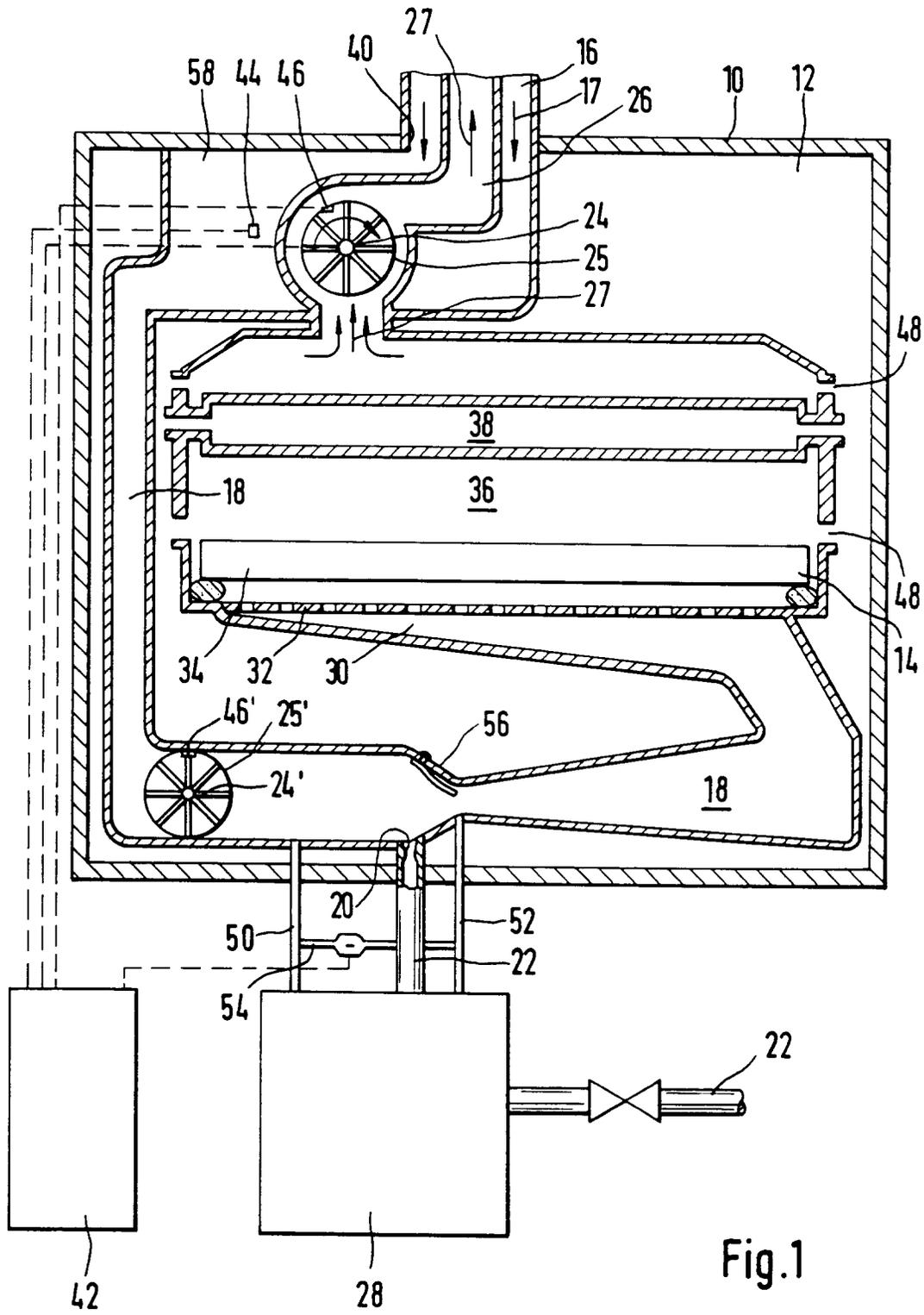


Fig.1

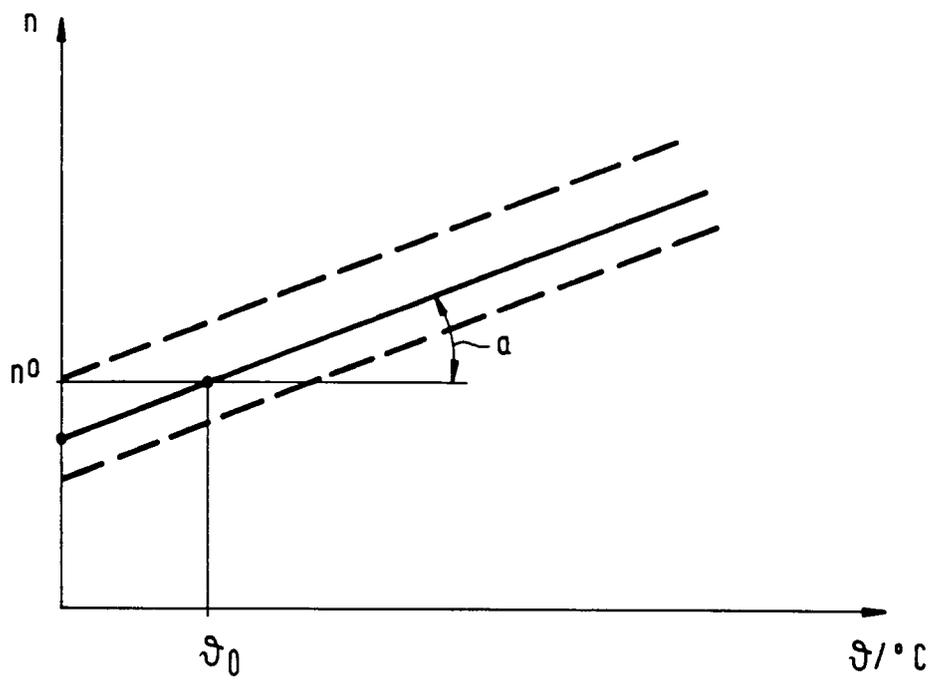


Fig.2

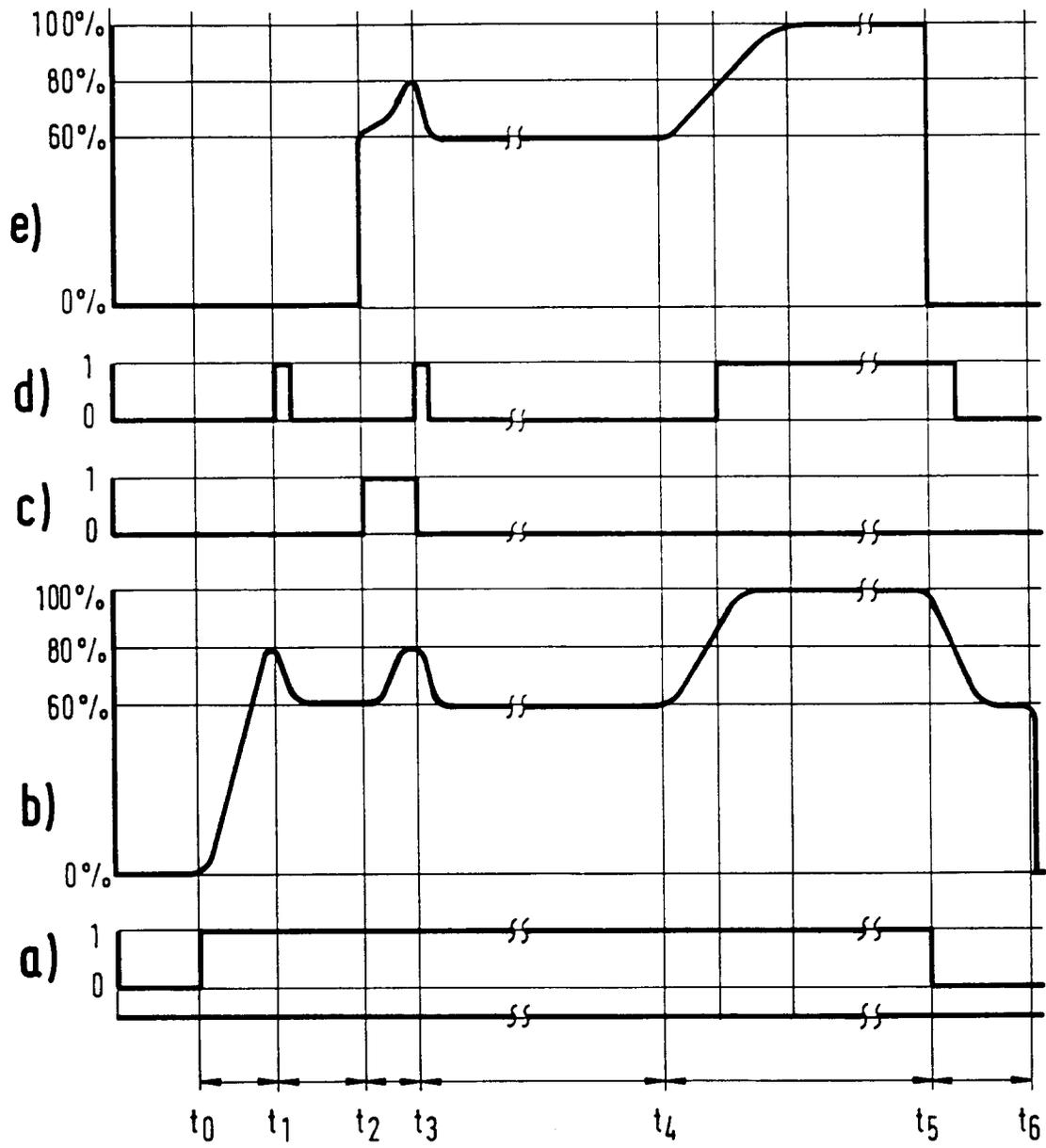


Fig.3