

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 351 019 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(51) Int Cl.7: **F23N 1/06**, F23N 5/18,
F23N 5/24

(21) Anmeldenummer: **03005702.0**

(22) Anmeldetag: **13.03.2003**

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

(30) Priorität: **02.04.2002 CH 5402002**

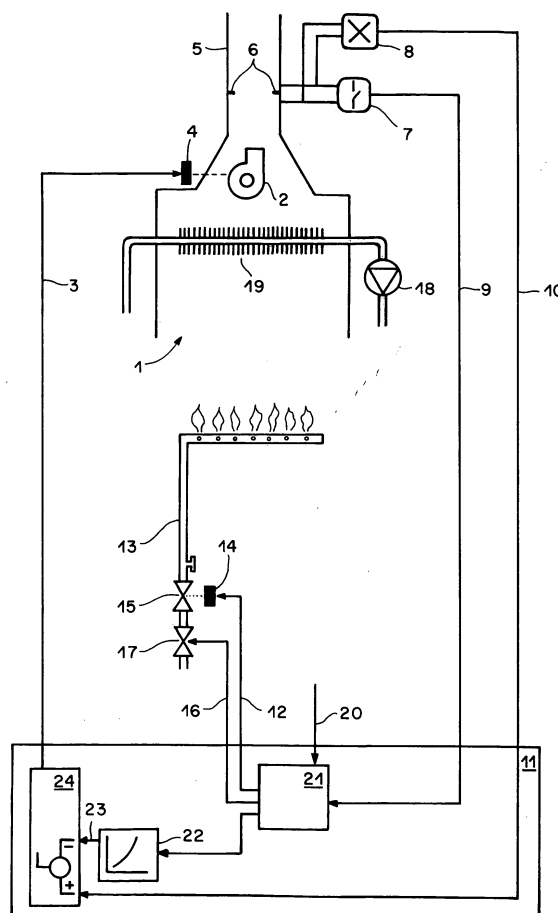
(71) Anmelder: **Siemens Building Technologies AG
8008 Zürich (CH)**

(72) Erfinder:
• **Hangauer, Wilfried, Dr.**
76437 Rastatt (DE)
• **Stampfl, Siegfried**
76461 Muggensturm (DE)

(74) Vertreter: **Berg, Peter, Dipl.-Ing.**
European Patent Attorney,
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Verfahren zur Überprüfung der Funktion eines Steuerungs-/Regelungssystems eines Heizungsbrenners**

(57) Verfahren zur Funktionsüberprüfung eines Steuerungs-/Regelungssystems eines Heizungsbrenners mit einer Verbrennungskammer (1), die über ein steuerbares Gebläse (2) mit einem Luftkanal (5) verbunden ist, wobei im Normalbetrieb die Verbrennungskammer (1) über ein steuerbares Brennstoffstellglied (14) mit Brennstoff versorgt wird und mit einem Differenzdrucksensor (8) und einem dazu parallel geschalteten Druckschalter (7), wobei der Differenzdrucksensor (8) ein Luftsensorignal (10) und der Druckschalter (7) ein Luftprüfungssignal (9) erzeugt, die einer elektronischen Regeleinrichtung (11) zugeführt werden, die daraus ein Luftstellsignal (3) für das Gebläse und ein Brennstoffstellsignal (12) zur Betätigung des Brennstoffstellgliedes (14) erzeugt, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsüberprüfung dadurch erfolgt, dass die Regeleinrichtung (11) mit einem Regelsollwert beaufschlagt wird, der wenigstens dem beim Normalbetrieb sich einstellenden maximalen Luftvolumenstrom entspricht oder grösser als der maximale Luftvolumenstrom ist, und dass der in einer Ruhestellung befindliche Druckschalter (7) daraufhin überwacht wird, ob dieser geschaltet hat und dass die Freigabe des Brennstoffgliedes (14) erst nach dem Schalten des Druckschalters (7) erfolgt, wodurch der Brenner in Betrieb genommen werden kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Atmosphärische Gasbrenner ohne Luftzahlanpassung sind im allgemeinen für den intermittierenden Betrieb ausgelegt, wobei die Grössen der Brennstoff- und Luftströmung in Abhängigkeit von einem Leistungsanforderungssignal so bestimmt werden, dass die jeweils gewünschte Leistung erbracht wird. Das Leistungsanforderungssignal kann hierbei beispielsweise von einem Temperaturregler erzeugt werden. Der für die Verbrennung vorgesehene Luftvolumenstrom wird hierbei im allgemeinen nicht kontinuierlich nachgeführt, d. h. dass die Luftmenge annähernd konstant ist und normalerweise für die maximale Brennerleistung ausgelegt wird.

[0003] Bei solchen Brennern kann der Luftvolumenstrom beispielsweise mittels eines Druckschalters überwacht werden. Der Druckschalter kann hierbei parallel zu einem Luftwiderstand im Luftkanal geschaltet werden. Der Druckschalter misst die Druckdifferenz über den Luftwiderstand und somit die Luftströmung im Kanal. Der Druckschalter funktioniert somit als Luftströmungsprüfer, dessen Kontakte bei ausreichendem Luftvolumenstrom geschlossen sind. Dabei ist es wichtig, dass der Druckschalter zuverlässig und fehlersicher arbeitet.

[0004] Bei Brennern mit einer Luftzahlanpassung wird der Luftvolumenstrom der Brennstoffmenge so nachgeführt, dass sich eine optimale Verbrennung ergibt. Dabei kann die Beeinflussung des Luftvolumenstroms durch ein Stellglied z.B. mittels einer Luftklappe oder durch Variation der Drehzahl eines Abgas- oder Frischluftgebläses erfolgen. Auch bei solchen Brennern können Fremdeinwirkungen beispielsweise aufgrund von Verschmutzung, Korrosion oder eines Fremdkörpers im Abgaskanal, den Luftvolumenstrom und damit die geforderte Leistung und Luftzahl verfälschen. Durch Steuerung bzw. Regelung der Gebläsedrehzahl können solche Fremdeinflüsse nur bedingt kompensiert werden. Daher ist eine Überwachung des tatsächlichen Luftvolumenstroms zu bevorzugen.

[0005] Die Druckschrift DE-A1-4429157 zeigt die Überwachung einer generell einsetzbaren Regelung. Dazu wird die Signaländerung des Regelsensors infolge einer angesteuerten, festen Änderung eines Aktors im Regelkreis überwacht.

[0006] Die Druckschrift EP-A-909922 offenbart eine Verbrennungskammer mit einem darin befindlichen Luftdrucksensor, dessen Signal ein Mass für die Durchlüftung ist. Durch Variation der Gebläsedrehzahl wird hierbei das Sensorsignal auf ein Sollsignal abgeregelt, das durch eine übergeordnete Flammenqualitätsregelung mittels Messung an einer Ionisationselektrode erzeugt wird. Sollte das Sensorsignal aufgrund von Fremdeinwirkungen oder Drifterscheinungen langfristig

ungenau werden, so könnte die Flammenqualitätsregelung basierend auf der Ionisationselektrode die resultierende Abweichung der Luftzahl feststellen und das Sollsignal entsprechend einer Optimierung der Flammenqualität anpassen. Jedoch würden hier die Einstellungen der Flammenqualitätsregelung indirekt wieder vom Sensorsignal abhängen, wodurch etwaige Fremdeinwirkungen immer noch gewissermassen die Flammenqualität und Luftströmung beeinträchtigen könnten.

[0007] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ohne Überwachung des Flammensignals bzw. der Gebläsedrehzahl, eine zuverlässige und genaue Überprüfung der Funktion des Steuerungs-/Regelungssystems bei einem Heizungsbrenner zu ermöglichen.

[0008] Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Mit anderen Worten beruht das erfindungsgemässe Verfahren darauf, vor der eigentlichen Brenner-einschaltung den Luftregelkreis in Betrieb zu nehmen, in dem ein Regelsollwert aufgegeben wird, der wenigstens dem Maximalwert oder über dem Maximalwert des normalen Betriebsbereiches des Brenners liegt. Das daraufhin sich einstellende Regulationsergebnis, z. B. die sich einstellende Volumenstromgrösse, wird mittels eines Differenzdruckschalters abgefragt und hinsichtlich seiner Korrektheit bewertet. Erst wenn diese Überprüfung stattgefunden hat, wird der Brenner für den Normalbetrieb freigegeben.

[0010] Durch das erfindungsgemässe Verfahren können alle Komponenten des Regelkreises auf einfache Weise beim Anlauf des Brenners hinsichtlich ihrer einwandfreien Funktion überprüft werden. Beispielsweise seien hier die Phasenanschnittsteuerung des Gebläses, das Gebläse selbst, der Drucksensor, die Modulatorstufe, beispielsweise ausgeführt als Gasstellglied und der Druckschalter genannt.

[0011] Funktionsfehler, die während des Normalbetriebs auftreten, werden bei der nächsten Inbetriebnahme des Brenners festgestellt.

[0012] Damit der Brenner auch bei natürlichem Kaminzug starten kann, sollte der Ausschaltpunkt des Druckschalters vorzugsweise oberhalb des bei Kaminzug sich maximal einstellenden Luftvolumenstroms liegen. Dadurch dass die Luftvolumenstromsüberwachung durch einen parallel zum Drucksensor geschalteten Druckschalter erfolgt, kann die Überwachung des Luftvolumenstroms in einfacher Weise, d.h. ohne dass ein Drehzahl-signal bzw. ein Flammensignal benötigt wird, erfolgen.

[0013] Vorzugsweise wird vor der Inbetriebnahme des Brenners bzw. vor der Inbetriebnahme des Gebläses die einwandfreie Funktion des Druckschalters überprüft, indem die Ruhelage (Druckschalter ausgeschaltet) festgestellt wird, bevor der Luftregelkreis, d.h. das Gebläse eingeschaltet wird. Befindet sich der Druckschalter nicht in der Ruhelage so unterbleibt die Einschaltung des Gebläses und der Brenner bleibt ausser Betrieb.

[0014] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der Figur und aus den Patentansprüchen.

[0015] Die einzige Figur zeigt schematisch einen atmosphärischen Gasbrenner mit einer Verbrennungskammer 1, in der ein Gebläse 2 angeordnet ist. Ein Luftstellsignal 3 steuert über ein Luftstellglied 4 die Drehzahl des Gebläseantriebs und beeinflusst somit den Luftvolumenstrom in einem Abgaskanal 5. Im Abgaskanal 5 ist ein Luftwiderstand 6, z.B. in Form eines Drosselglieds vorhanden, sowie stromaufwärts bzw. stromabwärts des Drosselglieds sind Druckentnahmestellen vorgesehen, die mit einem Drucksensor 8 und einem Luftströmungsprüfer, beispielsweise in Form eines Druckschalters 7, der parallel zu dem Drucksensor 8 geschaltet ist, verbunden sind. Der Druckschalter 7 erzeugt ein Luftprüfungssignal 9 und der Drucksensor 8 ein Luftsensormsignal 10.

[0016] Das Luftprüfungssignal 9 und das Luftsensormsignal 10 werden einer Regeleinrichtung 11 zugeführt, die daraus das Luftstellsignal 3 für das Gebläse 2 und ein Brennstoffstellsignal 12 für das Brennstoffstellglied 14 erzeugt. Das Brennstoffstellglied 14 steuert hierbei die Brennstoffströmung in einer Gasleitung 13 mittels eines modulierten Gasventils 15.

[0017] Die Regeleinrichtung 11 kann ein Freigabesignal 16 erzeugen, das ein Sicherheitsventil 17 in der Gasleitung 13 öffnet.

[0018] Die Regeleinrichtung 11 erzeugt das Freigabesignal 16 beispielsweise mittels einer Sicherheitseinrichtung 21, die z.B. in einem nicht dargestellten Feuerungsautomaten enthalten sein kann.

[0019] Die erfindungsgemässe Überwachung des Luftvolumenstroms findet jedesmal beim Aufstarten des Brenners statt. Dazu erzeugt noch vor Freigabe des Brennstoffes die Sicherheitseinrichtung 21 einen Regelsollwert 23, der beispielsweise 120 % des maximalen Luftvolumenstroms im Normalbetrieb des Brenners beträgt.

Bei einem fehlerfrei funktionierenden Luftregelkreis und störungsfreier Durchlüftung wird jetzt der Druckschalter 7 wegen des Druckabfalls über dem Luftwiderstand 6 schliessen. Währenddessen vergleicht die Sicherheitseinrichtung 21 das Luftprüfungssignal 9 mit einem Referenzwert, der dem geschlossenen Zustand des Druckschalters 7 entspricht. Wenn der Druckschalter geschlossen bzw. eingeschaltet ist, wird dies durch die Sicherheitseinrichtung 21 erfasst, womit die Prüfung abgeschlossen ist und der Brenner zum Betrieb freigegeben werden kann.

[0020] Weiterhin kann die Sicherheitseinrichtung 21 nach vorhergehender Schliessung des Druckschalters 7 überwachen, ob der Druckschalter 7 beim anschließenden Herunterfahren der Drehzahl des Gebläses 2 wieder öffnet. Dadurch kann auch die Funktion des Druckschalters überprüft werden.

[0021] Nur wenn die oben genannten Vorgänge fehlerlos ablaufen, startet die Regeleinrichtung 11 ein

Zündverfahren zur Inbetriebnahme des Brenners. Hierzu wird die Gasleitung 13 für eine Brennstoffströmung freigegeben.

Vorzugsweise erfolgt der Funktionstest vor dem Normalbetrieb, d.h. vor Öffnen des Ventils 17 und nur wenn der Funktionstest fehlerfrei abgeschlossen ist wird dann das Brennstoffventil 17 geöffnet, und der Brenner kann dann in den Normalbetrieb gefahren werden.

[0022] Im Normalbetrieb des Brenners veranlasst ein Leistungsanforderungssignal 20, das beispielsweise von einem übergeordneten Temperaturregler stammen kann, die Sicherheitseinrichtung 21 dazu, über das Brennstoffstellsignal 12 das Gasventil 15 entsprechend zu öffnen. Zudem stellt die Sicherheitseinrichtung 21 über eine entsprechend gespeicherte Kennlinie 22 ein Luftsollsignal 23 bereit.

Das Luftsollsignal 23 wird einem Luftregler 24 zugeführt, der durch Erzeugung des Luftstellsignals 3 das Luftsensormsignal 10 daraufhin abregelt. Der Luftregler 24 kann beispielsweise eine PI-/PID-Regelung ausführen.

[0023] Während des Normalbetriebs des Brenners transportiert dann eine Pumpe 18 das zu heizende Wasser durch einen im Verbrennungsraum 1 angeordneten Wärmetauscher 19.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Funktionsüberprüfung eines Steuerungs-/Regelungssystems eines Heizungs Brenners mit einer Verbrennungskammer (1), die über ein steuerbares Gebläse (2) mit einem Luftkanal (5) verbunden ist, wobei im Normalbetrieb die Verbrennungskammer (1) über ein steuerbares Brennstoffstellglied (14) mit Brennstoff versorgt wird und mit einem Differenzdrucksensor (8) und einem dazu parallel geschalteten Druckschalter (7), wobei der Differenzdrucksensor (8) ein Luftsensormsignal (10) und der Druckschalter (7) ein Luftprüfungssignal (9) erzeugt, die einer elektronischen Regeleinrichtung (11) zugeführt werden, die daraus ein Luftstellsignal (3) für das Gebläse und ein Brennstoffstellsignal (12) zur Betätigung des Brennstoffstellglieds (14) erzeugt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsüberprüfung dadurch erfolgt, dass die Regeleinrichtung (11) mit einem Regelsollwert beaufschlagt wird, der wenigstens dem beim Normalbetrieb sich einstellenden maximalen Luftvolumenstrom entspricht oder grösser als der maximale Luftvolumenstrom ist, und dass der in einer Ruhestellung befindliche Druckschalter (7) daraufhin überwacht wird, ob dieser geschaltet hat und dass die Freigabe des Brennstoffstellglieds (14) erst nach dem Schalten des Druckschalters (7) erfolgt, wodurch der Brenner in Betrieb genommen werden kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor Inbetriebnahme des Gebläses (2) durch eine Sicherheitseinrichtung (21) überprüft wird, ob der Druckschalter (7) sich in seiner Ruhestellung befindet und nach Inbetriebnahme des Gebläses die Sicherheitseinrichtung (21) eine Rückmeldung abgibt, ob der Druckschalter (7) in die Arbeitsstellung geschaltet hat. 5
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (21) bei fehlerfreiem Ablauf der Prüfvorgänge ein Freigabesignal (16) erzeugt, wodurch ein Sicherheitsventil (17) den Brennstoff für den Brenner freigibt. 10 15
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss Anspruch 1 bis 3 mit einem Luftstellglied (4) mittels dem die Drehzahl eines Gebläses (2) gesteuert wird, wobei das Gebläse (2) mit einem Luftkanal (5) verbunden ist und einem Brennstoffstellglied (14), mittels dem im Normalbetrieb die Brennstoffzufuhr zu einer Verbrennungskammer (1) gesteuert wird und dass der Luftkanal (5) mit einem Differenzdrucksensor (8) und einem dazu parallel geschalteten Druckschalter (7) verbunden ist, wobei der Differenzdrucksensor (8) ein Luftsensordesignal (10) und der Druckschalter (7) ein Luftprüfungssignal (9) erzeugt, die einer elektronischen Regeleinrichtung (11) zugeführt werden, die daraus ein Luftstellsignal (3) für das Gebläse (2) und ein Brennstoffstellsignal (12) zur Betätigung des Brennstoffstellgliedes (14) erzeugen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Funktionsüberprüfung die Regeleinrichtung (11) mit einem Regelsollwert beaufschlagt wird, der wenigstens dem bei Normalbetrieb sich einstellenden Maximalvolumenstrom entspricht oder grösser als dieser ist, und dass der in einer Ruhestellung sich befindliche Druckschalter (7) daraufhin überwacht wird, ob dieser geschaltet hat und dass die Freigabe des Brennstoffstellgliedes (14) erst nach dem Schalten des Druckschalters (7) erfolgt, wodurch der Brenner in Betrieb genommen werden kann. 20 25 30 35 40
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor Inbetriebnahme des Gebläses (2) durch eine Sicherheitseinrichtung (21) überprüft wird, ob der Druckschalter (7) sich in seiner Ruhestellung befindet und nach Inbetriebnahme des Gebläses die Sicherheitseinrichtung (21) eine Rückmeldung abgibt, ob der Druckschalter (7) geschaltet hat. 45 50
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (21) bei fehlerfreiem Ablauf der Prüfvorgänge ein Freigabesignal (16) erzeugt, wodurch ein Sicherheitsventil (17) den Brennstoff für den Brenner freigibt. 55

