

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 614 046 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93114747.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F23N 3/08, F23N 1/02**

(22) Anmeldetag: **14.09.93**

(30) Priorität: **05.03.93 CH 661/93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.94 Patentblatt 94/36

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: **Landis & Gyr Business Support AG**

CH-6301 Zug (CH)

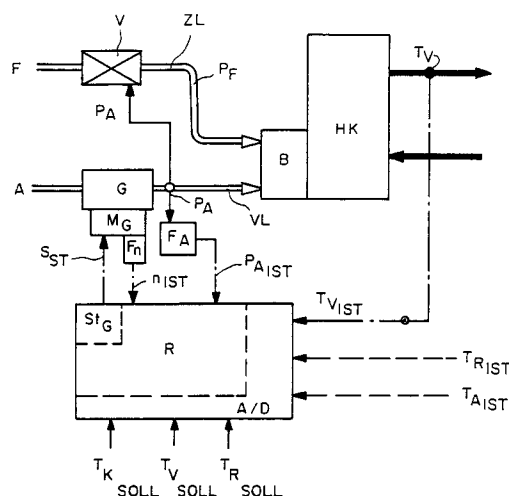
(72) Erfinder: **Pallek, Anton, Dipl.-Ing. (FH)**
Hornisgründestrasse 5
D-7575 Baden-Baden (DE)
Erfinder: **Oberst, Michael, Dipl.-Ing. (FH)**
Marienstrasse 89
D-7500 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **Müller, Hans-Jürgen et al**
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Müller,
Dipl.-Chem.Dr. Gerhard Schupfner,
Dipl.-Ing. Hans-Peter Gauger,
Postfach 101161
D-80085 München (DE)

(54) **Steuer - und Regeleinrichtung für Gas- Feuerungsautomaten von Heizungsanlagen.**

(57) Zur Vereinfachung des Aufbaus eines Gas-Feuerungsautomaten von Heizungsanlagen, die auch in Teillastbereichen einen hohen Wirkungsgrad und schadstoffarmen Betrieb haben sollen, ist das Einstellorgan für die Luft ein Gebläse mit veränderbarer Drehzahl, das durch einen Gleichstrommotor antreibbar ist, welcher durch insbesondere digitale pulsweitenmodulierte Steuersignale eines Steueraggregats steuerbar ist, welches der Regler beaufschlagt. Das Gasventil wird in Abhängigkeit vom Luftdruck in der vom Gebläse zum Brenner führenden Leitung nachgeregelt.

Fig.1



EP 0 614 046 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuer- bzw. Regeleinrichtung für Gas-Feuerungsautomaten von Heizungsanlagen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung.

Derartige Einrichtungen sind bereits bekannt. Die Heizleistung hängt von der Menge des dem Brenner zugeführten brennbaren Fluidums und dem Verhältnis dieser Menge zu der dem Brenner zugeführten Verbrennungsluft ab. Dabei empfiehlt sich die Einstellung eines auf optimalen Wirkungsgrad bestimmten Verhältnisses zwischen Fluidum und Luft. Bei bekannten Steuerungseinrichtungen wird die Luft durch ein Gebläse mit konstanter Drehzahl in einer Verbindungsleitung zum Brenner angetrieben, während eine vom Regler steuerbare Drosselklappe in der Verbindungsleitung zur Steuerung des Luftdrucks in der Verbindungsleitung dient. In Abhängigkeit von diesem Luftdruck findet dann die Steuerung des Einstellorgans für den Druck des dem Brenner zugeführten brennbaren Fluidums statt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine derartige Steuer- bzw. Regeleinrichtung vor allem konstruktiv zu vereinfachen. Dabei ist die Einsparung an Energie erwünscht und soll der Brenner auch in Teillastbereichen einen hohen Wirkungsgrad und einen schadstoffarmen Betrieb auch bei Brennern verhältnismäßig kleiner Leistung bis etwa 30 kW ermöglichen.

Die Erfindung ist im Anspruch 1 gekennzeichnet. In Unteransprüchen und in der Figurenbeschreibung sind weitere Ausbildungen der Erfindung beansprucht bzw. beschrieben.

Bei der Erfindung kann auf die Verwendung einer Drosselklappe zum Steuern des Luftdrucks verzichtet werden. Statt dessen wird der Luftdruck durch Steuerung der Drehzahl des Gebläses variiert. Hierdurch wird nicht nur der Aufwand einer zusätzlichen Drosselklappe mit den entsprechend mechanisch zu bewegendenden Teilen und deren Störanfälligkeit vermieden, sondern kann auch Antriebsenergie eingespart werden, da das Gebläse im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem es stets mit höchster Drehzahl unabhängig von der Größe des erforderlichen Luftdrucks in der Verbindungsleitung laufen muß, dem erforderlichen Luftdruck entsprechend in der Drehzahl angepaßt werden kann. Zum Antrieb des stufenlos modulierenden Gebläses wird ein Gleichstrommotor verwendet, der durch insbesondere pulsweitenmodulierte, also digitale Steuersignale eines Steueraggregats steuerbar ist, welches der Regler beaufschlagt.

An sich ist es bereits bekannt (DE-OS 29 20 343), bei Brennern Antriebsorgane in Form von Motoren für Ventile in der Brennstoff- und in der Luftzuleitung zu verwenden und diese in Abhängigkeit von Meßgrößen zu steuern; dabei handelt es sich aber um Stellmotoren, welche die Stellung von

Ventilen regeln.

Während die Abhängigkeit des Fluidumdrucks vom Luftdruck entsprechend bekannter Steuereinrichtungen dadurch herstellbar ist, daß der Fluidumdruck in Abhängigkeit vom Luftdruck geregelt bzw. nachgeführt wird, um das gewünschte Fluidum-/Luftverhältnis dem Brenner zuzuführen, erfolgt die Steuerung des Luftdrucks in Abhängigkeit vom Wärmebedarf bzw. für die Heizung maßgebenden Parametern über die Drehzahlsteuerung des Gleichstrommotors und daher des Gebläses.

Derartige Steuer- und Regeleinrichtungen sind beispielsweise für kleine Gasheizkörper (Wand- oder Standmodelle) mit Gasgebläsebrennern verwendbar, mit denen sowohl das Heizwasser einer Heizungsanlage als auch das Brauchwasser von Einfamilienhäusern oder Etagenwohnungen insbesondere im Leistungsbereich bis zu 30 kW regelbar sind. Die Steuereinrichtung kann auch für Gebläsebrenner im intermittierenden Betrieb mit Einrichtungen zur vollständigen Vormischung des Fluidums-/Luftgemisch und mit geschlossenen Brennkammern verwendet werden. Wie oben schon dargelegt, empfiehlt es sich auch hier, den Luftdruck als Führungsgröße für den Gasdruckregler der Kompaktgasregelstrecke zu verwenden. Ein Modulationsbereich von mindestens etwa 1:3, beispielsweise 10 - 30 kW, bevorzugt aber über 1:5, ermöglicht einen optimalen Wirkungsgrad und schadstoffarmen Betrieb auch im Kleinlastbereich.

Es empfiehlt sich, die Drehzahl des Gebläses bzw. Gleichstrommotors insbesondere mit Hilfe von Hallsensoren abzufühlen und mit entsprechenden Drehzahl-Sollwerten zu vergleichen, um in Abhängigkeit von Art oder Größe der Differenz Ausgangssignale zu erzeugen, welche wiederum zur Steuerung der pulsweitenmodulierten Signale für den Gleichstrommotor des Gebläses dienen. Die Drehzahl-Istwerte werden insbesondere zu Plausibilitätstests in Feuerungsautomaten verwendet; so müßte ein bestimmter Drehzahl-Istwert während der Vorspülzeit überschritten werden.

Im Falle der Verwendung von Gas als brennbares Fluidum wird ein Regel-Ventil als Einstellorgan für das Fluidum verwendet.

Der als Antrieb für das Gebläse dienende Motor ist insbesondere ein Gleichstrommotor einer Speisespannung von etwa 35 - 40 V. Er beansprucht nur wenig Raum und verursacht auch nur verhältnismäßig geringe Kosten.

Der Luftdruck in der Verbindungsleitung zwischen Gebläse und Brenner kann auch für andere Steuerungsaufgaben verwendet werden. So ist bei Unterschreiten eines Luftdruck-Grenzwerts eine Abschaltung durchführbar. Während normalerweise die über die Hallsensoren abgefühlten Drehzahl-Istwerte des Gebläses bzw. dessen Gleichstrommotors auch ein Maß für den Luftdruck in der

Verbindungsleitung darstellen, könnte ein Abrutschen des Ventilators von der Gebläsewelle oder die Verstellung von Lüfterflügeln zu einer Luftdruckverminderung selbst dann führen, wenn die Gebläsedrehzahl gleichbleibt. Wird aber der Luftdruck in der Verbindungsleitung abgefühlt und festgestellt, daß er einen Grenzwert unterschritten hat, ist dies ein Anzeichen für eine Fehlfunktion. Während der "Anfahrphase" - beim Vorspülen - muß aber ein bestimmter Luftdruck herrschen, ehe der Feuerungsautomat weitere Schritte einleitet, so daß dort stets eine Luftdruckermittlung stattfindet. Im "Brennerbetrieb" - nach der "Anfahrphase" - reicht es dagegen aus, wenn der Luftdruck nur gelegentlich und insbesondere immer dann abgefragt wird, wenn der Drehzahl-Istwert größer als ein bestimmter Sollwert ist; ist dann nicht genügend Luftdruck vorhanden, leitet der Feuerungsautomat eine Repetition ein.

In Abhängigkeit von einem Drehzahl-Grenzwert kann auch ein Zündsignal für das Zündaggregat erzeugt werden, um durch einen Feuerungsautomaten den Brennerbetrieb anzufachen. Die Steuereinrichtung fungiert dann gleichzeitig als Teil eines Feuerungsautomaten.

Gleichfalls kann die Steuerung so erfolgen, daß eine Zeitschaltung eine vorbestimmte Vorspülzeit lang zwar für eine hohe Gebläsedrehzahl und einen hohen Luftdruck, d.h. einen großen Luftdurchsatz durch Brenner und Heizraum sorgt, gleichzeitig aber die Zufuhr von brennbarem Fluidum zum Brenner verhindert.

Entsprechend kann auch beim Absperren der Zufuhr von brennbarem Fluidum ein Signal erzeugt werden, wodurch das Steueraggregat noch für eine gewisse Zeit ein Steuersignal an den Gleichstrommotor des Gebläses legt, während die Brennstoffzufuhr abgesperrt wird, um Brenner und Heizraum sowie Kamin mit Luft durchzuspülen und von Verbrennungsgasen zu befreien.

Die Wirkung dieses Vor- oder Nachspülens ist optimal, wenn die Steuersignale die Drehzahl des Gleichstrommotors auf Volllast hochtreiben, da dann die größte Luftmenge pro Zeiteinheit durchgesetzt wird.

Während der Zündzeit kann das Gebläse auf einem einstellbaren Wert, z.B. zwischen 50 und 70% seiner maximalen Drehzahl, d.h. seiner Vollast, zurückgefahren werden, um auch ein optimales Zünden bei der gleichzeitigen Verwendung als Feuerungsautomat zu erreichen.

Ausführungsbeispiele für die Erfindung werden nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 ein schematisches Schaubild einer erfindungsgemäßen Steuereinrichtung;

Figur 2 ein zeitabhängiges Ablaufdiagramm

von Funktionen von Aggregaten der Steuerungseinrichtung;

Figur 3 Drehzahlbereiche während verschiedener Zeitabschnitte der Steuereinrichtung beim Anfahren des Brennerbetriebs (als Feuerungsautomat) und während des Heizungsbetriebs (als Temperaturregler) und

Figur 4 eine schematische Darstellung einer elektronischen Steuereinrichtung, mit der die beiden Aufgaben sowohl eines Feuerungsautomaten als auch eines Temperaturreglers in integrierter Bauweise nach einer besonderen Ausbildung der Erfindung lösbar sind.

Gemäß Figur 1 strömt Gas als brennbares Fluidum F über eine Zuleitung ZL zum Brenner B eines Heizkessels HK. Der Gasdruck P_F des Fluidums F wird durch ein pneumatisches Gleich- oder Verhältnis-Druckreglerventil V in Abhängigkeit vom Luftdruck P_A geregelt, der vom Ausgang des Gebläses G zum Regelventil V geführt wird. Der Temperaturregler R verstellt die Drehzahl n_{IST} des Motors M_G und dadurch auch den Luftdruck P_A in der Verbindungsleitung VL. Das Gleichdruckregelventil V regelt den Gasdruck P_F entsprechend dem Istwert des Luftdrucks P_A nach, so daß stets die optimale Gasmenge zur jeweils aktuellen Luftmenge nachgeregelt wird. Der Gleichstrommotor M_G ist bei einer Leistung bis zu 22 VA auf Drehzahlen zwischen etwa 200 und 6000 U/min einstellbar. Die Luft A wird über die Verbindungsleitung VL zum Brenner B geleitet. Der Luftdruck P_A in der Verbindungsleitung VL wird durch den Luftdruckfühler F_A nach einer besonderen Ausbildung der Erfindung ermittelt. Das Gebläse G wird durch eine 39 V-Gleichstrommotor M angetrieben, dessen Drehzahl als Drehzahl-Istwert n_{IST} mittels eines Drehzahlfühlers F_n , insbesondere eines Hallsensors, abfühbar ist.

Die Regelung der Temperatur erfolgt über den Regler R in Abhängigkeit von Temperatur-Istwerten beispielsweise der Raumtemperatur T_R , der Kesseltemperatur T_K , der Außentemperatur T_A und/oder der Vorlauftemperatur T_V , welche über einen Analog-/ Digitalwandler A/D dem Regler R zugeführt und dort mit eingestellten Sollwerten, z.B.

$T_K \text{ Soll}$

oder

$T_V \text{ Soll}$

in Relation gesetzt werden. Bei diesem Beispiel erzeugt der Regler R ein Ausgangssignal, das dem Drehzahl-Sollwert n entspricht und im Vergleich mit dem Drehzahl-Istwert n_{IST} verglichen wird. In Abhängigkeit von der Art (plus oder minus) und/oder der Größe der Differenz dieser beiden Drehzahlwerte kann das Steueraggregat St_G beeinflusst werden, das seinerseits entsprechende Steuersignale S_{ST} zur Steuerung bzw. Regelung der Drehzahl des Gleichstrommotors M erzeugen könnte.

Im Ablaufdiagramm nach Figur 2 sind in den Reihen WA bis Z mit dicken Linien die erforderlichen Signale und mit dünnen Linien unzulässige Signale bezeichnet. Dabei bedeuten:

- WA: der Wärmebedarf bzw. die Wärmeanforderung durch den Regler
- FS: Flammensignal
- LP: Luftdruckmeldung des externen Luftdruckprüfers (Kontakt) F_A
- STB: Sicherheitstemperaturbegrenzer
- V: Gasventil in der Zuleitung ZL
- Z: Zündsignal zum Zündaggregat
- S_{ST} : Steuersignal zum Gleichstrommotor des Gebläses
- n_{IST} : Drehzahl-Istwert abgeleitet vom Hall-drehzahlfühler F_n
- thl: Zeit zum Hochlaufen des Gebläses
- tv: Vorspülzeit
- tbre: Bremszeit für das Gebläse
- tz: Zündzeit
- ts: Sicherheitszeit
- tb: Betriebszeit der Brennerregelung
- tn: Nachspülzeit
- t: Zeit
- A: Startbefehl (Reglereinschaltung)
- B: Beginn des Brennerbetriebs
- C: Beginn der Außerbetriebsetzung
- D: Ende der Außerbetriebsetzung und Übergang in die Heimlaufzeit

Zum Zeitpunkt A gibt der Reglerteil der Steuereinrichtung durch einen Startbefehl an den Feuerungsautomaten, was beispielsweise dann geschieht, wenn die Temperatur T im Brauchwasserkreislauf oder im Heizungskreislauf unter einen Mindestwert abgesunken ist. Während der Hochlaufzeit thl wird der Gleichstrommotor M_G des Gebläses G mit insbesondere pulsweitenmodulierten Steuersignalen S_{ST} beaufschlagt, so daß sich dessen Drehzahl n_{IST} auf einen Maximalwert erhöht, sobald ein (einstellbarer) Sollwert (Drehzahl-Sollwert n_{SOLL}) erreicht ist und der externe Luftdruckmelder LP seinen Kontakt schließt. Es beginnt die Vorspülzeit tv. In diesem Zeitpunkt wird in der Verbindungsleitung VL ein bestimmter Luftdruck P_A erreicht. Um die Vorspülzeit gering zu halten, empfiehlt es sich, das Gebläse G während der Vorspülzeit tv auf Vollast laufen zu lassen. Über die Rück-

meldung des Drehzahl-Istwerts n_{IST} und des Luftdruck-Istwerts (LP-Kontakt geschlossen) kann der Feuerungsautomat bei Erreichen der erforderlichen Mindestwerte sein Funktionsprogramm fortsetzen. Haben die Drehzahl und/oder der Luftdruck den vorbestimmten Grenzwert vor Beginn der Vorspülzeit tv nicht erreicht, erfolgt eine Störabschaltung.

Gemäß Figur 3 muß die Drehzahl n_{IST} des Gebläses G während der Vorspülzeit tv einen Mindestwert von beispielsweise 2400 U/min überschreiten.

Während der Bremszeit tbre wird die Drehzahl des Gebläses G entsprechend geringeren Steuersignalen S_{ST} vermindert.

Anschließend wird ein Zündsignal Z während der Zündzeit tz an ein Zündaggregat des Brenners B angelegt beispielsweise an Zündelektroden desselben, während das Gebläse G mit der gleichen Drehzahl von beispielsweise 40% der Maximaldrehzahl weiterläuft, jedoch den Maximalwert von bei diesem Beispiel 2900 U/min gemäß Figur 3 nicht überschreiten darf. Im Verlauf der Zündzeit tz öffnet das Ventil in der Zuleitung ZL, d.h. den als Einstellaggregat dienenden pneumatischen Druckregler V für das brennbare Fluidum F, wodurch die Sicherheitszeit ts beginnt, innerhalb der durch einen Flammenfühler ein Flammensignal festgestellt werden muß, andernfalls die Störabschaltung erfolgt. Diese Sicherheitszeit ts beträgt beispielsweise bis zu 10 s, während die Vorspülzeit tv beispielsweise bis 50 s betragen kann und sich auch die maximale Bremszeit tbre in dieser Größenordnung befindet.

Liegt am Ende der Sicherheitszeit ts die Flammenmeldung vor, erfolgt der Übergang in die Betriebsstellung und beginnt die Brennerbetriebszeit tb, während der die Gebläsedrehzahl n_{IST} in Abhängigkeit von den insbesondere pulsweitenmodulierten Steuersignalen S_{ST} und diese wiederum in Abhängigkeit von den vom Regler R vorgegebenen Ausgangssignalen in einem Drehzahlbereich (regelbar) sind, der sich nach Figur 3 zwischen etwa 600 und 6000 U/min bewegt, als Maximalwertvorgabe und Plausibilitätsgrenze, während typischerweise die höchste Drehzahl 4000 U/min beträgt. Während der Brennerbetriebszeit tb ist es nicht erforderlich, den Luftdruck zu überwachen, da der Drehzahlfühler F_n mit dessen Ausgangssignalen genügend Sicherheit bietet.

Ist die Vorlauftemperatur T_v höher als die Ausschaltsschwelle, so wird vom Regler R der Brennerbetrieb zum Zeitpunkt C eingestellt, indem die Zufuhr von brennbarem Fluidum F zum Brenner B durch das Einstellorgan V abgestellt wird. Das Gebläse G kann aber in Betrieb bleiben, um Verbrennungsrückstände auszublasen. Während dieser Sperrzeit tsp wird die Gebläsedrehzahl n_{IST} auf Vollast (programmierbar) hochgefahren, worauf sich

dann der Heimlauf als regulärer Übergang in die Standby-Phase anschließt.

Gemäß der besonderen Ausbildung der Erfindung nach Figur 4 ist die Einrichtung mit einem Mikrocomputer MC bestückt; sie übernimmt sowohl die Aufgaben des Temperaturreglers als auch die Aufgaben des Feuerungsautomaten. Dabei kann mit dem Mikrocomputer MC ein weiterer Mikrocomputer MC 1 in Datenaustauschbeziehung stehen, der eine Überwachungsfunktion übernimmt, um die Sicherheit des Feuerungsautomaten zu gewährleisten. Der Flammenfühler F_F gibt Ausgangssignale sowohl an den Mikrocomputer MC als auch den weiteren, Überwachungszwecken dienenden Mikrocomputer MC 1 ab. Beide Mikrocomputer MC, MC1 können unabhängig voneinander zwei Schaltelemente zu den Ansteuerklemmen des Gasventils schließen bzw. öffnen. Die beiden Computer überwachen sich auch gegenseitig auf korrekte Funktion.

Eine Einstellvorrichtung Einst ermöglicht die Programmierung des Mikrocomputers MC durch Eingabe von Daten in den Speicher SP. Der Mikrocomputer MC veranlaßt die Initiierung von Steuersignalen S_{ST} im Signalgenerator SG. Der Vergleicher Ve vergleicht den Drehzahl-Istwert n_{IST} mit den programmierten Drehzahl-Sollwerten n_{SOLL} , um bei Abweichungen bzw. Über- oder Unterschreitungen der in Figur 3 gezeigten Drehzahlen entsprechende Funktionen zu veranlassen oder Störabschaltungen vorzunehmen. Die beiden Mikrocomputer MC, MC1 wirken auf zwei in Reihe in die 24V-Wechselspannungsleitung WL geschaltete Schalter S1, S2; die Leitung WL versorgt das Antriebsaggregat AA für das Brenngasventil V mit elektrischem Wechselstrom.

Ein Vorteil dieser Integration der elektronischen und insbesondere auf beispielsweise nur zwei bestückten Leiterplatten angeordneten Steuereinrichtung besteht darin, daß es überflüssig ist, einerseits für den Feuerungsautomaten und andererseits für den Temperaturregler eine eigene Steuereinrichtung mit den jeweils zugehörigen Komponenten zu verwenden. So genügt ein einziger Signalgenerator SG zum Erzeugen und Abgeben der insbesondere pulswidenmodulierten Steuersignale S_{ST} , welche sowohl zur Steuerung des Anlaufprogramms (in der Funktion als Feuerungsautomat) als auch zur Temperatur-Regelung während des Brennerbetriebs (in der Funktion als Regler) ihre Aufgabe erfüllen. Die vom Hall-Drehzahlfühler F_n abgefühlten Drehzahl-Istwerte n_{IST} können nicht nur während des Anlaufprogramms (Funktion als Feuerungsautomat), sondern auch während des geregelten Brennerbetriebs zur Steuerung und Regelung ausgewertet werden.

Der Luftdruckwächter bzw. -fühler F_A stellt sicher, daß beim Betrieb der Feuerungsautomaten, d.h. in der "Anlaufphase" stets genügend Luftdruck

zum Vorspülen des Brennerraumes und Kamins aufgebaut ist. Während des Betriebs des Temperaturreglers R, u.z. im modulierenden Betrieb, kann bei geringer Wärmeanforderung WA die Drehzahl n des Gebläses G so weit sinken, daß der Luftdruckfühler F_A gar nicht mehr anspricht.

Für diesen Fall empfiehlt sich die Verwendung eines weiteren Luftdruckfühlers, der auf niedrigeren Luftdruck entsprechend einer geringeren Gebläsedrehzahl anspricht. In Abhängigkeit vom Drehzahlbereich ist dann der eine oder der andere Luftdruckfühler anwendbar. Um einen solchen zweiten Luftdruckfühler einzusparen, ist es vorteilhaft, bei jedem Auftreten eines hohen Wärmebedarfs, der eine so hohe Drehzahl n des Gebläses G nach sich zieht, daß der Luftdruckfühler F_A ansprechen muß, den Schaltzustand des Luftdruckfühlers F_A abzufragen. Spricht der Luftdruckfühler F_A nicht an, so erfolgt eine Abschaltung mit nachfolgender Repetition des Startvorgangs.

Der Luftdruckfühler F_A spricht auch bei Sicherheitstest an, wonach mindestens einmal in 24 Stunden eine kurzzeitige Ausschaltung und ein Neuanlauf mit Hilfe des Feuerungsautomaten erfolgt.

Patentansprüche

1. Steuerungseinrichtung bzw. Regeleinrichtung für Gas-Feuerungsautomaten von Heizungsanlagen, bei der dem Brenner für den Heizkessel Gas als brennbares Fluidum, dessen Druck durch ein Einstellorgan einstellbar ist, sowie Luft über ein Gebläse und eine Verbindungsleitung zuführbar ist, bei der der Luftdruck in der Verbindungsleitung ebenfalls durch ein Einstellorgan einstellbar ist und ein Gleich- oder Verhältnis-Druckregler die optimale Gasmenge in Abhängigkeit vom Luftdruck bzw. der geförderten Luftmenge in der Verbindungsleitung als Stellgröße steuert bzw. regelt oder nachregelt,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Einstellorgan für die Luft ein Gebläse (G) mit veränderbarer Drehzahl dient, das durch einen Gleichstrommotor (M_G) antreibbar ist, der durch Steuersignale (S_{ST}) eines Steueraggregats (St_G) steuerbar ist, welches der Regler (R) beaufschlagt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Steueraggregat (St_G) den Gleichstrommotor (M_G) mit digitalen pulswidenmodulierten Steuersignalen (S_{ST}) beaufschlagt.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Steueraggregat (St_G) in Abhängigkeit

von Ausgangssignalen eines Vergleichers steuerbar ist, der den Drehzahl-Ist-Wert (n_{IST}) des Gebläses (G) mit einem Drehzahl-Sollwert (n_{SOLL}) vergleicht, welcher der Regler (R) als Ausgangssignal liefert und dadurch die Drehzahl regelt.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Luftdruckfühler (F_A) den Luftdruck in der Verbindungsleitung (VL) zwischen dem Gebläse (G) und dem Brenner (B) dann abfühlt, wenn der Drehzahl-Istwert (n_{IST}) größer als ein Drehzahl-Sollwert (n_{SOLL}) ist und daß der Feuerungsautomat bei nicht genügendem Luftdruck eine Repetition, d.h. ein Ausschalten und Wiedereinschalten, vornimmt. 10
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß Hallsensoren (F_n) digitale Hallsignale als Drehzahl-Istwerte (n_{IST}) erzeugen. 15
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3-5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Einstellorgan für den Luftdruck als rein pneumatisches Gleichdruckregelventil (V) mit zwei in Reihe geschalteten Absperrventilen ausgebildet ist, welche durch den Luftdruck (P_A) in der Verbindungsleitung (VL) steuerbar sind. 20
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
die Verwendung eines Gleichstrommotors (M_G) für das Gebläse (G), mit dem ein Modulationsbereich von mindestens 1:3 des Brenners (B) betreibbar ist. 25
8. Einrichtung nach Anspruch 7,
gekennzeichnet durch
die Verwendung eines Gleichstrommotors (M_G) für das Gebläse (G), mit dem ein Modulationsbereich von etwa 1:10 des Brenners (B) betreibbar ist. 30
9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
die Kombination mit einem Temperaturregler (R), welcher die Luftmenge in Abhängigkeit von der Wärmeanforderung (WA), z.B. von der Außentemperatur (T_A), der Raumtemperatur (T_R) des zu beheizenden Raums, der Kesseltemperatur und/oder der Vorlauftemperatur 35

(T_V), als Stellgröße verändert.

10. Verwendung einer Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in Verbindung mit einem Temperaturregler (R), welcher die Kesseltemperatur und/oder die Vorlauftemperatur (T_V) in Abhängigkeit von der Wärmeanforderung (WA), z.B. der Raumtemperatur (T_R) und/oder der Außentemperatur, regelt. 40

Fig. 1

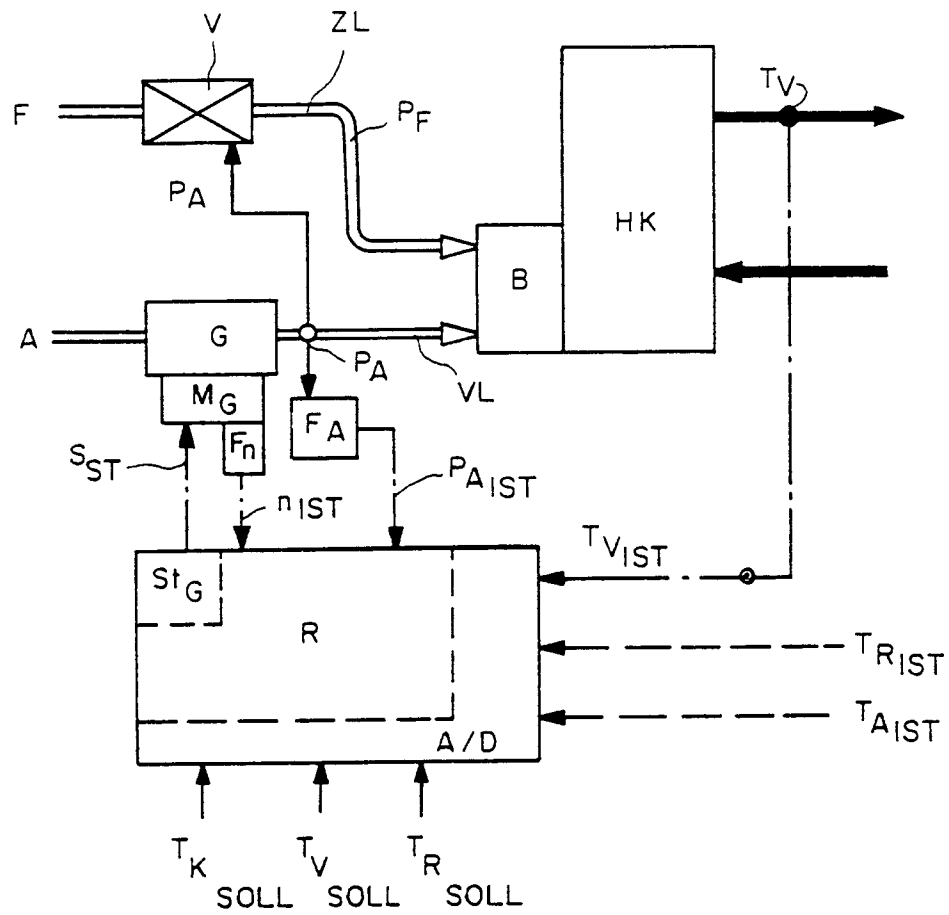


Fig.2

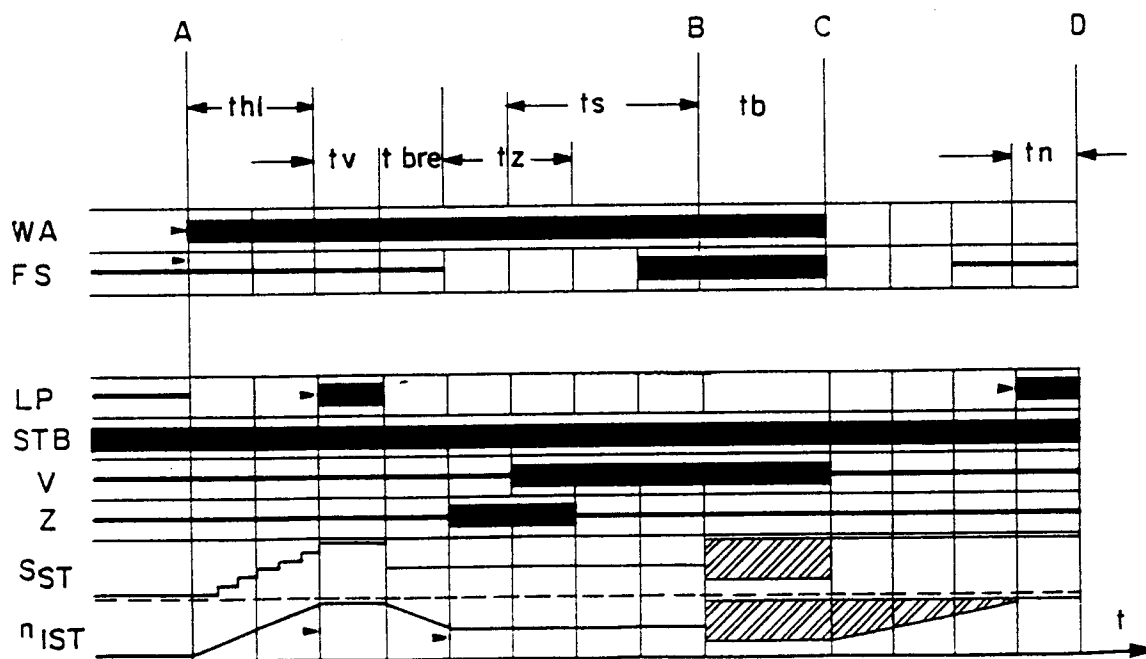


Fig. 3

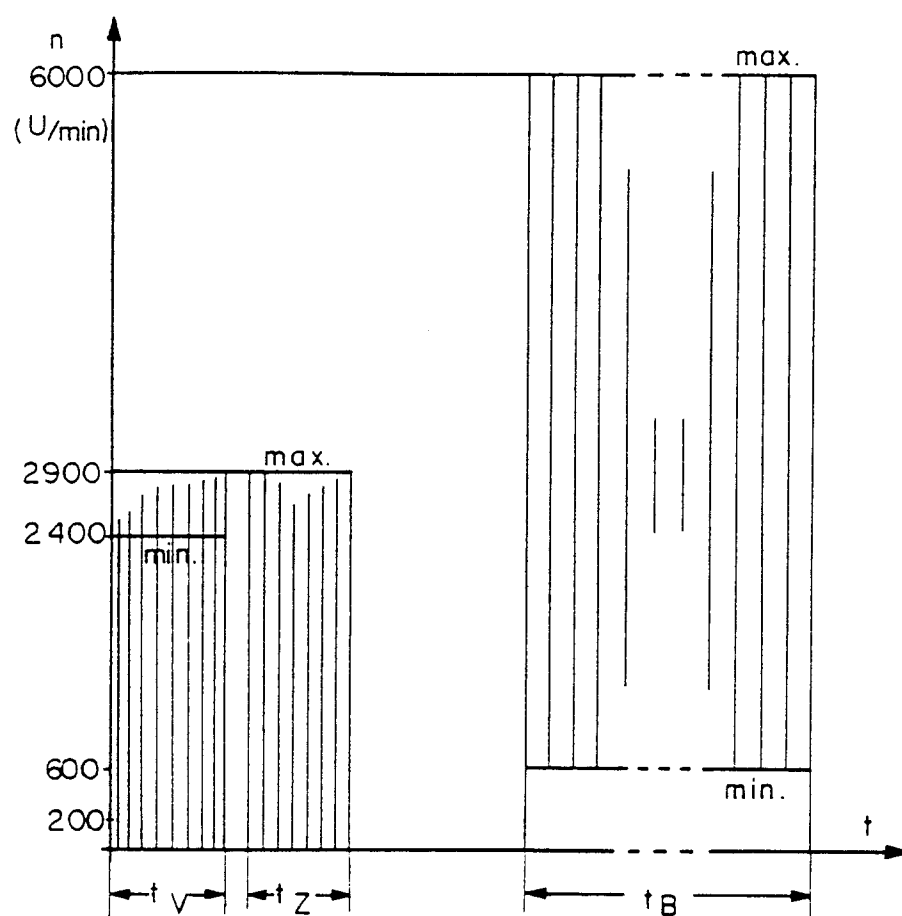
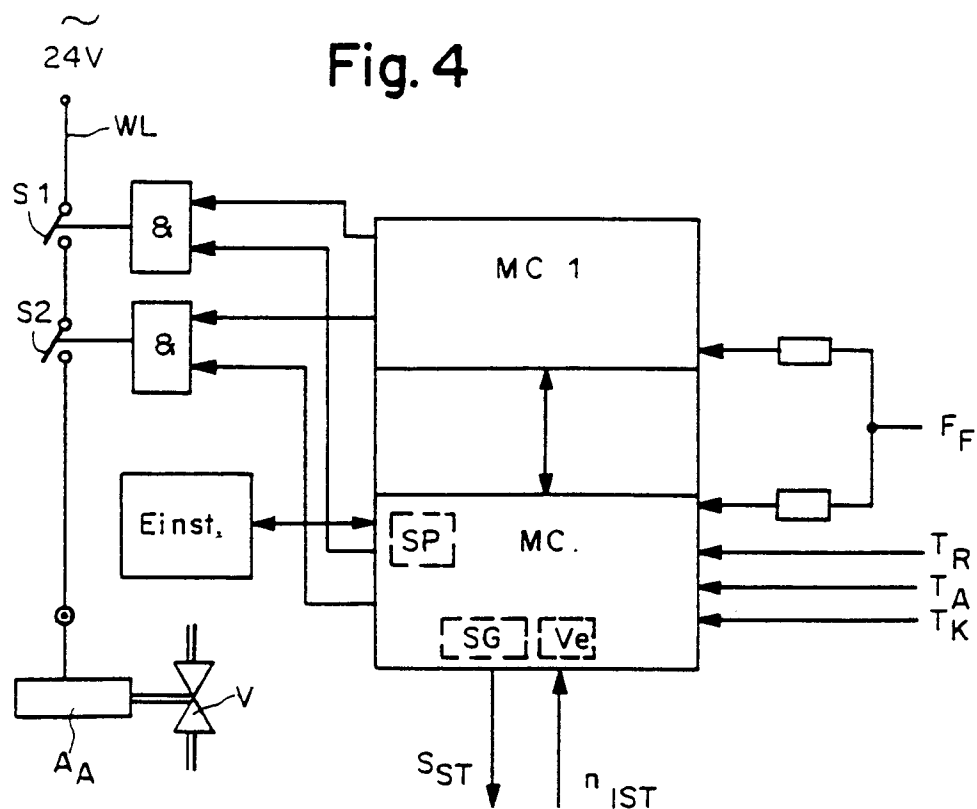


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 4747

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 363 (M-1290)5. August 1992 & JP-A-04 113 117 (OKADA KAZUHIKO) 14. April 1992 * Zusammenfassung * * Abbildung * ---	1,3	F23N3/08 F23N1/02
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 235 (M-975)18. Mai 1990 & JP-A-02 061 415 (MATSUSHITA ELECTRIC) 1. März 1990 * Zusammenfassung * * Abbildung * ---	2,3	
A	DE-A-40 07 699 (HELLA KG HUECK & CO) * Ansprüche 1,10; Abbildungen * ---	2,3,9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 84 (M-371)(1807) 13. April 1985 & JP-A-59 212 621 (MATSUSHITA DENKI) * Zusammenfassung * * Abbildung * ---	1,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) F23N
A	GB-A-2 187 309 (RINNAI KABUSHIKI KAISHA) * das ganze Dokument * ---	1,3,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 129 (M-1228)2. April 1992 & JP-A-03 291 411 (MATSUSHITA ELECTRIC) 20. Dezember 1991 * Zusammenfassung * * Abbildung * -----	1,3,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Mai 1994	Prüfer Kooijman, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			