

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82102804.0

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 23 M 5/02**

22 Anmeldetag: 02.04.82

30 Priorität: 13.04.81 DE 3114942

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
20.10.82 Patentblatt 82/42

84 Benannte Vertragsstaaten:  
BE DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **HONEYWELL B.V.**  
Rijswijkstraat 175  
Amsterdam(NL)

72 Erfinder: **Berkhof, Hendrikus**  
Stuwwal 7  
Emmen(NL)

74 Vertreter: **Rentzsch, Heinz et al,**  
Honeywell Europe S.A. Holding KG Patent- und  
Lizenzabteilung Kaiserleistrasse 55  
D-6050 Offenbach am Main(DE)

54 **Regleinrichtung für den gasbefeueften Heizkessel einer Warmwasser-Heizungsanlage.**

57 Durch eine Regeleinrichtung soll der gasbefeuefte Heizkessel einer Warmwasser-Heizungsanlage fortlaufend derart mit Gas und Verbrennungsluft versorgt werden, daß einerseits dem Brenner (26) jeweils die dem gemessenen Wärmebedarf entsprechende Gasmenge über ein Gasregelventil (1) zugeführt wird und andererseits die dem Heizkessel (33) zugeführte Verbrennungsluftmenge ständig der zugeführten Gasmenge angepaßt ist. Zur Erzeugung einer den Wärmebedarf kennzeichnenden Meßgröße für die Regeleinrichtung ist im Heizwasservorlauf (62) und im Heizwasserrücklauf (64) je ein Temperaturfühler (63,65) angeordnet und beide Temperaturfühler sind an den Eingang eines Führungsreglers (66) angeschlossen. Weicht die Temperaturdifferenz von einem vorgegebenen Sollwert ab, so wird über einen Servodruckregler (13) die Heizgaszufuhr dementsprechend erhöht bzw. gedrosselt (Fig. 2).

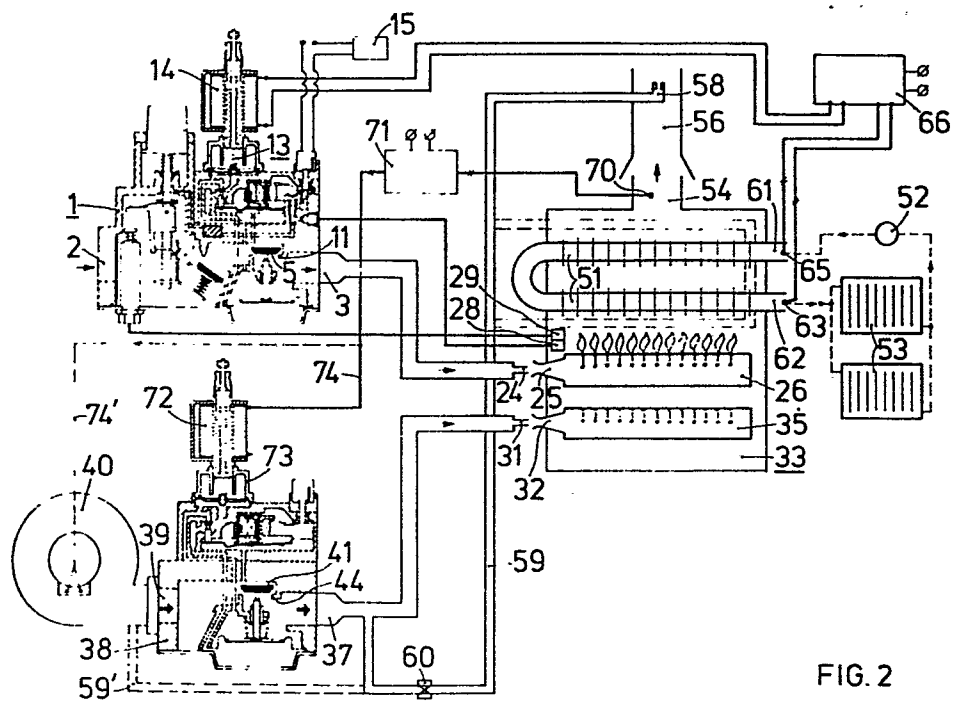


FIG. 2

HONEYWELL B.V.  
Rijswijkstraat 175  
Amsterdam, Niederlande

2. April 1982  
0700439 EP  
HR/de

Regeleinrichtung für den gasbefeuernten  
Heizkessel einer Warmwasser-Heizungsanlage.

Warmwasser-Sammelheizungsanlagen werden vielfach mit einer von der Außentemperatur abhängig gesteuerten Vorlauftemperatur betrieben, während die Wärmezufuhr zu den einzelnen Räumen durch dort vorgesehene, von Hand oder mittels eines  
5 Thermostaten verstellbare Radiatorventile in Abhängigkeit vom Wärmebedarf im betreffenden Raum geregelt wird. Des weiteren ist aus DE-PS 19 61 806 ein Temperaturregler für Sammelheizungsanlagen bekannt, der ein in der Vor- oder Rücklaufleitung liegendes Stellventil steuert und eingangs-  
10 seitig an zwei Temperaturfühler angeschlossen ist, von denen der eine die Temperatur in der Vorlaufleitung und der andere die Temperatur in der Rücklaufleitung mißt. Der Regler ist so ausgebildet, daß zwischen Vor- und Rücklauf eine vorgegebene Temperaturdifferenz eingehalten wird.  
15 Weiterhin zeigt die DE-OS 27 47 969 eine Regelvorrichtung dieser Art für eine Heizungsanlage mit Beimischregelung, in welcher die Regelvorrichtung zwecks Aufrechterhaltung einer vorgegebenen Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf auf ein Mischventil einwirkt. Wird im zu beheizenden  
20 Raum mehr Wärme benötigt, so öffnet ein dort vorgesehene thermostatisches Heizkörperventil einen größeren Durchflußquerschnitt und erhöht damit die durchfließende Wassermenge. Dies hat zur Folge, daß das Heizwasser schneller durch den Heizkörper fließt, dabei sich weniger abkühlt

und somit die Rücklauf­temperatur ansteigt. Um eine vorgegebene Temperaturdifferenz einzuhalten, wird folglich vom Mischventil mehr Heißwasser zugeführt und damit die Vorlauf­temperatur erhöht.

5

Bei diesen und anderen bekannten Warmwasserheizungsanlagen erfolgt somit die bedarfsabhängige Regelung wasserseitig mit Hilfe eines Vorlauf- oder Beimischventils, während der Brenner und damit die Temperatur des Heißwassers allenfalls in Abhängigkeit von der Außentemperatur, nicht aber vom eigentlichen Wärmebedarf in den Räumen gesteuert wird.

10

Aufgabe der Erfindung ist es, den Brenner selbst in Abhängigkeit vom Wärmebedarf zu steuern und ihm auf diese Weise nur diejenige Gasmenge zuzuführen, welche zur Erzeugung der benötigten Wärme erforderlich ist. Diese Aufgabe wird gelöst durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Erfindung. Als Kenngröße für den tatsächlichen Wärmebedarf dient hier wie beim eingangs erwähnten Stand der Technik die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf des Heizwassers zum Verbraucher, also beispielsweise zu den Heizkörpern einer Sammelheizungsanlage. In Abhängigkeit hiervon wird die dem Brenner des Heizkessels zugeführte Gasmenge geregelt. Um eine optimale Verbrennung und damit eine bestmögliche Ausnutzung dieser Gasmenge zu gewährleisten, erfolgt gleichzeitig eine Regelung der dem Heizkessel zugeführten Verbrennungsluftmenge. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

15

20

25

30

Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier in den Zeichnungen wiedergegebener Ausführungsbeispiele erläutert.

Dabei zeigt:

35

Fig. 1 eine Warmwasserheizungsanlage, bei der in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Vor- und Rücklauf­temperatur durch einen

gemeinsamen auf ein Gasregelgerät aufgesetzten Servodruckregler sowohl die dem Brenner zugeführte Gasmenge als auch die zugeführte Verbrennungsluftmenge gleichzeitig dem Wärmebedarf angepaßt werden; während

Fig. 2 eine Ausführungsform wiedergibt, bei der die Temperaturdifferenz die Gaszufuhr steuert, während die zu dessen vollständiger Verbrennung erforderliche Verbrennungsluftmenge in Abhängigkeit von der Sauerstoff- oder Kohlendioxydkonzentration des Rauchgases ermittelt und über ein Luftmengenstellglied der Gasmenge fortlaufend angepaßt wird.

In beiden Ausführungsbeispielen hat das die Gaszufuhr steuernde Gasregelgerät den aus der Firmendruckschrift D3H-29 HONEYWELL KOMPAKT-VENTILE V4600/8600 bekannten Aufbau, wobei der dort vorgesehene, von Hand einstellbare Servodruckregler durch einen mittels einen Elektromagnetantrieb hinsichtlich seines Sollwerts einstellbaren Servodruckregler gemäß der älteren DE-OS 30 15 980 ersetzt ist. Im Gasregelgerät 1 sind zwischen Einlaß 2 und Auslaß 3 ein Sicherheitsventil 4 und ein Hauptgasventil 5 in Reihe geschaltet. Das Sicherheitsventil 4 mit Einschaltdrucktaste 6 und Wiedereinschaltsperr 7 ist für die Wirkungsweise der Erfindung ohne Belang und wird folglich nicht im einzelnen erörtert. Der Schließkörper 5 des Hauptgasventils ist durch eine Schließfeder 8 in Schließrichtung vorgespannt und kann über eine Membran 9 durch den Servosteuerdruck in der Kammer 10 gegen die Kraft dieser Schließfeder 8 vom Ventilsitz 11 abgehoben werden. Den Steuerdruck für die Kammer 10 liefert über den Kanal 12 ein Servodruckregler 13, dessen Sollwert mit Hilfe eines Elektromagnetantriebs 14 verstellbar ist. In einem durch die Warmwasserheizungsanlage zu beheizenden

Raum befindet sich der Raumthermostat 15, dessen Kontakt schließt, sobald die von seinem Temperaturfühler gemessene Raumtemperatur den am Raumthermostaten 15 eingestellten Sollwert unterschreitet. Mit dem Schließen dieses Kontakts wird das Einschaltmagnetventil 16 des Gasregelgeräts 1 an Spannung gelegt, so daß es einerseits den Eingangsgasdruck über die Leitung 17 und eine Drosselstelle 18 in die Kammer 19 gelangen läßt und andererseits mit seinem Schließkörper 20 die Verbindung dieser Kammer mit dem Kanal 21 und über diesen mit dem Auslaß 3 sperrt. Folglich baut sich in der Kammer 19 ein von der Stellung des Drosselkörpers 22 des Druckreglers abhängiger Steuerdruck auf, der über den Kanal 12 in die Steuerkammer 10 des Membranantriebs für das Hauptgasventil 5, 11 gelangt und den Schließkörper 5 vom Sitz 11 abhebt. Damit strömt Gas über die Leitung 23 zur Injektordüse 24, welche dem Gaseinlaß 25 des Brenners 26 gegenübersteht. Der Gasstrom saugt zugleich Primärluft an und führt sie ebenfalls dem Brenner 26 zu. Über eine Zündleitung 27 ist der Zündbrenner 28 an das Gasregelventil 1 angeschlossen. Seine Flamme erwärmt das Thermoelement 29, welches über den Magneteinsatz 30 das Sicherheitsventil 4 offenhält.

Da die vom Gasstrom durch die Injektordüse 24 angesaugte Primärluft für eine vollständige Verbrennung des Gases nicht ausreicht, ist eine zweite Injektordüse 31 vorgesehen, welche einem Sekundärlufteinlaß 32 des Boilers 33 gegenübersteht. Der Sekundärlufteinlaß 32 mündet in ein mit Luftaustrittslöchern 34 versehenes Luftverteilerrohr 35. Die zweite Injektordüse 31 steht über eine Leitung 36 mit dem Ausgang 37 eines Luftregelventils 38 in Verbindung, dessen Eingang 39 an eine Druckluftquelle in Form eines Gebläses 40 angeschlossen ist. Der Schließkörper 41 des Luftregelventils 38 ist durch eine Feder 42 in Schließrichtung vorgespannt und kann von einer Membran 43 vom Sitz 44 abgehoben werden, sobald der Druck in der Antriebs-

kammer 45 die von der Schließfeder 42 und vom Druck im Ausgang 37 ausgeübten Kräfte auf die Membran 43 übersteigt. Der Steuerdruck in der Kammer 45 kommt über eine Leitung 46 ebenfalls aus der Kammer 19 unterhalb des Drosselkörpers 22 des Servodruckreglers 13. Auf diese Weise werden Gaszufuhr und Sekundärluftzufuhr gleichsinnig durch den Servodruckregler 13 geregelt. Im Auslaß 37 des Luftregelventils 38 liegt der Fühler 47 eines Strömungsschalters 48. Sein durch den Luftstrom schließender Arbeitskontakt ist in den Erregerstromkreis des Einschaltmagnetventils 16 eingeschaltet.

Der Brenner 26 beheizt einen Wärmetauscher 51, der über eine Umwälzpumpe 52 an die Heizkörper 53 angeschlossen ist. Die Abgase verlassen den Boiler 33 durch den Rauchgasabzug 54, der über einen Zugunterbrecher 55 in den Schornstein 56 übergeht. Mit Ausnahme von Gaseinlaß 25, Sekundärlufteinlaß 32 und Rauchgasabzug 54 ist das Gehäuse 57 des Boilers 33 allseitig geschlossen. In den Schornstein 56 ragt eine Luftaustrittsdüse 58 hinein, welche über eine Leitung 59 an den Auslaß 37 des Luftregelventils angeschlossen ist. Mit Hilfe dieser Luftaustrittsdüse 58 wird ein künstlicher Zug im Schornstein 56 erzeugt. Mittels einer Drossel 60 kann der Hilfsluftstrom aus der Düse 58 dem Sekundärluftstrom angepaßt werden. Bei hohen Schornsteinen empfiehlt es sich vielfach, die Leitung 59 nicht an den Auslaß 37, sondern über die Leitung 59' an den Einlaß 39 des Luftregelventils 38, d. h. unmittelbar an das Gebläse 40 anzuschließen. Um eine Kondensation der Abgase im Schornstein 56 infolge Rauchgasabkühlung zu vermeiden,

kann es ratsam sein, die den künstlichen Zug erzeugende Luft vorzuwärmen. Dies ist in Fig. 1 dadurch gestrichelt angedeutet, daß die Zuleitung zur Düse 58 im Bereich 59" teilweise im Inneren des Boilers 33 entlanggeführt ist.

In der Heizwasservorlaufleitung 62 vom Wärmetauscher 51 zu den Heizkörpern 53 ist ein Temperaturfühler 63 und in der Rücklaufleitung 64 ein zweiter Temperaturfühler 65 vorgesehen. Die Ausgänge beider Temperaturfühler sind an  
5 einen Regler 66 angeschlossen, der ausgangseitig mit dem Magnetantrieb 14 des Servodruckreglers 13 in Verbindung steht.

Sobald die Temperatur in dem zu beheizenden Raum unter  
10 den Sollwert des Raumthermostaten 15 absinkt, schließt dieser seinen Kontakt, schaltet das Einschaltmagnetventil 16 ein und mit ihm den Servodruckregler 13. Dieser öffnet das Hauptgasventil 5,11, so daß der Hauptbrenner 26 zündet und das den Wärmetauscher 51 durchfließende Heizwasser erwärmt. Ist der zu beheizende Raum relativ kalt, so kühlt  
15 sich das Wasser stark ab und die Temperaturfühler 63 und 65 melden eine starke Temperaturdifferenz an den Regler 66. Ist diese Temperaturdifferenz größer als ein vorgegebener Sollwert, so verstellt der Magnetantrieb 14 den Servodruckregler 13 in Richtung auf einen höheren Steuerdruck,  
20 so daß das Hauptgasventil 5, 11 noch weiter geöffnet wird. Sinkt hingegen die Temperaturdifferenz, so wird die Gaszufuhr auf dem gleichen Wege gedrosselt. Auf diese Weise wird die dem Brenner 26 zugeführte Gasmenge in Abhängigkeit vom Wärmebedarf moduliert. Erreicht die Raumtemperatur den am Raumthermostaten 15 vorgegebenen Sollwert, so unterbricht dieser den Stromkreis des Einschaltmagnetventils, dadurch liefert der Servodruckregler 13 keinen Steuerdruck mehr in die Membrankammer 10 des Membranantriebs für das Hauptgasventil 5, 11, so daß dieses unter  
30 dem Einfluß seiner Schließfeder 8 schließt. Mit der Modulation und Veränderung der Gaszufuhr zum Hauptbrenner 26 wird gleichzeitig über die Steuerdruckleitung 46 und das Luftregelventil 38 die zugehörige Sekundärluftmenge dem  
35 Gasdurchsatz fortlaufend angepaßt. Man erreicht auf diese Weise eine vollständige Verbrennung und optimale Ausnutzung

des Brenngases. Schließt das Gasregelventil 5, 11, so verschwindet gleichzeitig der Steuerdruck auf der Leitung 46, so daß auch das Luftregelventil 38 schließt und dem Sekundärlufteinlaß 32 keine Sekundärluft mehr zugeführt wird. Da das Gehäuse 57 des Boilers 33 bis auf die beiden Einlaßöffnungen 25 und 32 eingangsseitig geschlossen ist, herrscht innerhalb des Boilers nahezu kein Zug mehr, so daß die darin enthaltene Wärme nicht über den Rauchgasabzug 54 entweicht. Auch dies trägt zur Verbesserung des Wirkungsgrades der Heizungsanlage bei.

Anstelle des im Ausführungsbeispiel dargestellten elektrischen oder elektronischen Reglers 66 kann auch ein thermomechanischer Regler Verwendung finden, wie er beispielsweise in der DE-PS 19 61 806 bzw. DE-OS 27 47 969 beschrieben ist. Dort sind die beiden Temperaturfühler 63 und 65 als Ausdehnungsfühler dargestellt, die über Kapillarrohre hydraulisch auf ein Stellglied einwirken. Dieses verstellt dann mechanisch unmittelbar den Sollwert des Servodruckreglers 13.

Die Ausführungsform nach Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 1 im wesentlichen durch eine geänderte Steuerung der Sekundärluftmenge in Abhängigkeit vom Gasdurchsatz. Während beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 Gaszufuhr und Sekundärluftzufuhr gleichsinnig mit Hilfe des gleichen Servodruckreglers 13 beeinflußt werden, wirkt dieser in Fig. 2 nur auf das Gasregelventil und damit auf die Gaszufuhr zum Brenner 26 ein. Zugleich wird allerdings auch die über die Injektordüse 24 angesaugte Primärluftmenge gleichsinnig verändert. Zur Steuerung der über die zweite Injektordüse 31 zugeführten und angesaugten Sekundärluftmenge hingegen ist im Rauchgasabzug 54 ein Sauerstoff- oder Kohlendioxydfühler 70 vorgesehen, dessen Ausgangssignal einem Regler 71 zugeführt ist. Unterschreitet der Sauerstoffüberschuß (Luftüberschuß) im Rauchgasabzug 54

einen vorgegebenen Sollwert, so liefert der Regler 71 ein Ausgangssignal an den Magnetantrieb 72 des auf das Luftregelventil 38 aufgesetzten Servodruckreglers 73, wodurch der Sollwert dieses Druckreglers erhöht und damit zugleich  
5 das Luftregelventil 41, 44 weiter geöffnet wird. Damit fließt mehr Sekundärluft zum Luftverteilerrohr 35, so daß der vom Fühler 70 gemessene Luftüberschuß zunimmt. Ein zu hoher Luftüberschuß führt umgekehrt zu einer Drosselung der über das Luftregelventil 38 zugeführten  
10 Sekundärluftmenge. Anstelle der Zwischenschaltung eines Luftregelventils 38 zwischen Gebläse 40 und Sekundärluftdüse 31 kann auch das Gebläse selbst regelbar sein. In diesem Falle wird die Ausgangsleitung 74 des Reglers 71 über eine Verbindung 74' unmittelbar an eine Gebläsesteuerschaltung  
15 angeschlossen, über die die Drehzahl und damit die Leistung des Gebläses beeinflussbar ist. Die Regler 66 und 71 können zu einem gemeinsamen Regler, ggf. zu einem Digitalregler unter Verwendung eines Mikroprozessors zusammengefaßt werden. Anstelle des Sauerstoffüberschusses  
20 kann auch eine Messung des CO<sub>2</sub>-Gehalts der Rauchgase zur Steuerung der Sekundärluftmenge herangezogen werden. Hinsichtlich der Steuerung der Gaszufuhr in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz am Eingang und Ausgang des Wärmetauschers arbeitet die Schaltungsanordnung nach Fig. 2 in  
25 der gleichen Weise wie zuvor anhand von Fig. 1 beschrieben. Während der Raumthermostat 15 durch Betätigen seines Kontakts anzeigt, ob dem Raum Wärme zugeführt werden soll, dient der Heizwasserverbraucher 53 selbst als Meßstrecke zur Ermittlung des Betrages der erforderlichen Wärmezufuhr.  
30 Je größer der Wärmebedarf ist, umso mehr wächst die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf 62 und Rücklauf 64 an. Dementsprechend wird über den Führungsregler 66 und den Magnetantrieb 14 der Sollwert des Servodruckreglers 13 ver- stellt und damit der Gasdurchsatz zum Brenner gesteuert.

## Patentansprüche:

1. Regeleinrichtung für den gasbefeueten Heizkessel einer Warmwasser-Heizungsanlage, g e k e n n -  
5 z e i c h n e t d u r c h folgende Merkmale:
  - a) Im Zuge der Gasleitung zum Brenner (26) ist ein  
Gasregelventil (1) angeordnet, dessen Drossel-  
körper (5) über einen Membranantrieb (8,9,10)  
10 durch den Ausgangssteuerdruck eines dem Gasregel-  
ventil zugeordneten Servodruckreglers (13) ver-  
stellt wird;
  - b) zur Sollwertverstellung des Servodruckreglers (13)  
ist ein Führungsregler (66) vorgesehen, dem als  
Eingangsgrößen den Temperaturen im Heizwasservor-  
15 lauf (62) und im Heizwasser-Rücklauf (64) ent-  
sprechende Signalgrößen zugeführt sind und der  
bei Abweichung der Temperaturdifferenz von einem  
vorgegebenen Sollwert ein Stellsignal an den Servo-  
druckregler (13) abgibt;
  - 20 c) ein Luftmengenstellglied (38,40) steuert die dem  
Heizkessel (33) zugeführte Verbrennungsluftmenge  
in Abhängigkeit von der zugeführten Gasmenge.
2. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h  
25 g e k e n n z e i c h n e t , daß der Steuereingang  
(46) des Luftmengenstellglieds (38) an einen Steuer-  
druckausgang des Servodruckreglers (13) angeschlossen  
ist (Fig. 1).
- 30 3. Regeleinrichtung nach Anspruch 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Luftmengen-  
stellglied ein einem Gebläse (40) nachgeschaltetes  
Luftregelventil (38) ist, dessen Drosselkörper (41)  
über einen Membranantrieb (42,43) durch den Ausgangs-  
35 steuerdruck des Servodruckreglers (13) verstellbar ist.

4. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Steuereingang  
(74) des Luftmengenstellglieds (38) mit einem elek-  
trischen Regler (71) in Verbindung steht, dessen Regel-  
größeneingang an einen die Sauerstoffkonzentration oder  
5 Kohlendioxydkonzentration im Rauchgasabzug (54) des  
Heizkessels (33) messenden Fühler (70) angeschlossen  
ist (Fig. 2).
- 10 5. Regeleinrichtung nach Anspruch 4, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Luftmengen-  
stellglied eine die Drehzahl eines Verbrennungsluft-  
gebläses (40) steuernde Schaltungsanordnung enthält.
- 15 6. Regeleinrichtung nach Anspruch 4, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Luftmengen-  
stellglied ein einem Gebläse (40) nachgeschaltetes  
Luftregelventil (38) ist, dessen Drosselkörper (41)  
über einen Membranantrieb (42,43) durch den Ausgangs-  
steuerdruck eines zweiten Servodruckreglers (73) ver-  
20 stellbar ist, und daß der Sollwert des zweiten Servo-  
druckreglers (73) durch einen ihm zugeordneten, vom  
elektrischen Regler (71) gesteuerten Elektromagnet-  
antrieb (72) beeinflussbar ist.
- 25 7. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
der Führungsregler ein thermomechanischer Regler ist,  
der über Kapillarrohre an zwei Ausdehnungstemperatur-  
30 fühler (63,65) angeschlossen ist und mit seinem Aus-  
gangsstellglied mechanisch oder hydraulisch auf den  
dem Gasregelventil (1) zugeordneten Servodruckregler  
(13) einwirkt.
- 35 8. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß

der Führungsregler (66) ein elektrischer Regler ist, an dessen Meßgrößeneingang zwei elektrische Temperaturfühler (63,65) angeschlossen sind und dessen Ausgangssteuersignal einem den Sollwert des dem Gasregelgerät (1) zugeordneten Servodruckreglers (13) verstellenden Elektromagnetantrieb (14) zugeführt ist (Fig. 2).

9. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Gasregelventil (1) ausgangsseitig an eine erste Injektordüse (24) angeschlossen ist, welche dem Gas- und Primärlufteinlaß (25) des Brenners (26) gegenübersteht, während das Luftmengenstellglied (38,40) ausgangsseitig mit einer zweiten Injektordüse (31) verbunden ist, welcher ein Sekundärlufteinlaß (32) des Heizkessels (33) gegenübersteht.

10. Regeleinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an eine die zweite Injektordüse (31) speisende Druckluftquelle (38,40) eine im Rauchgasabzug (54,56) angeordnete Luftaustrittsdüse (58) angeschlossen ist.

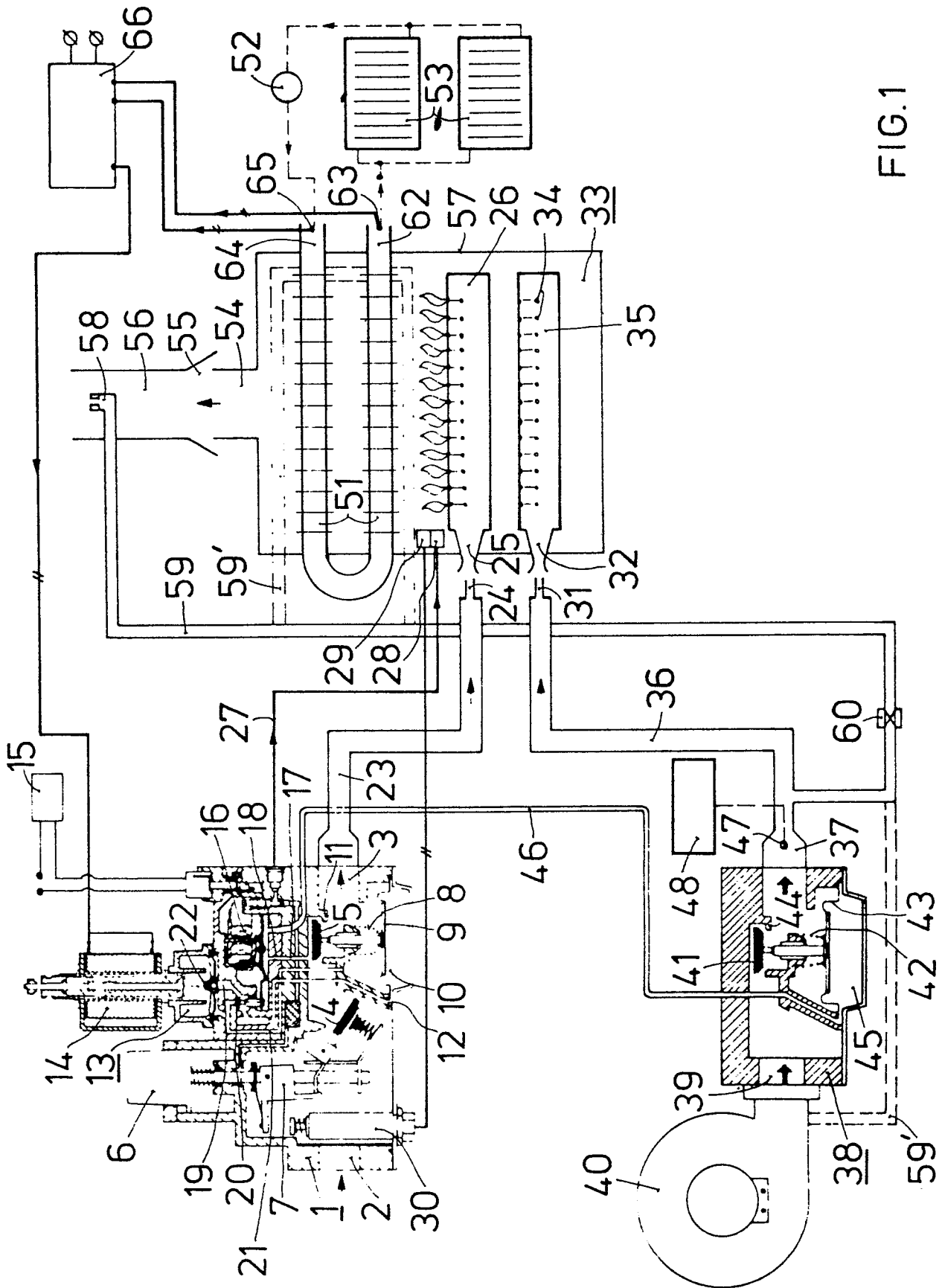


FIG.1

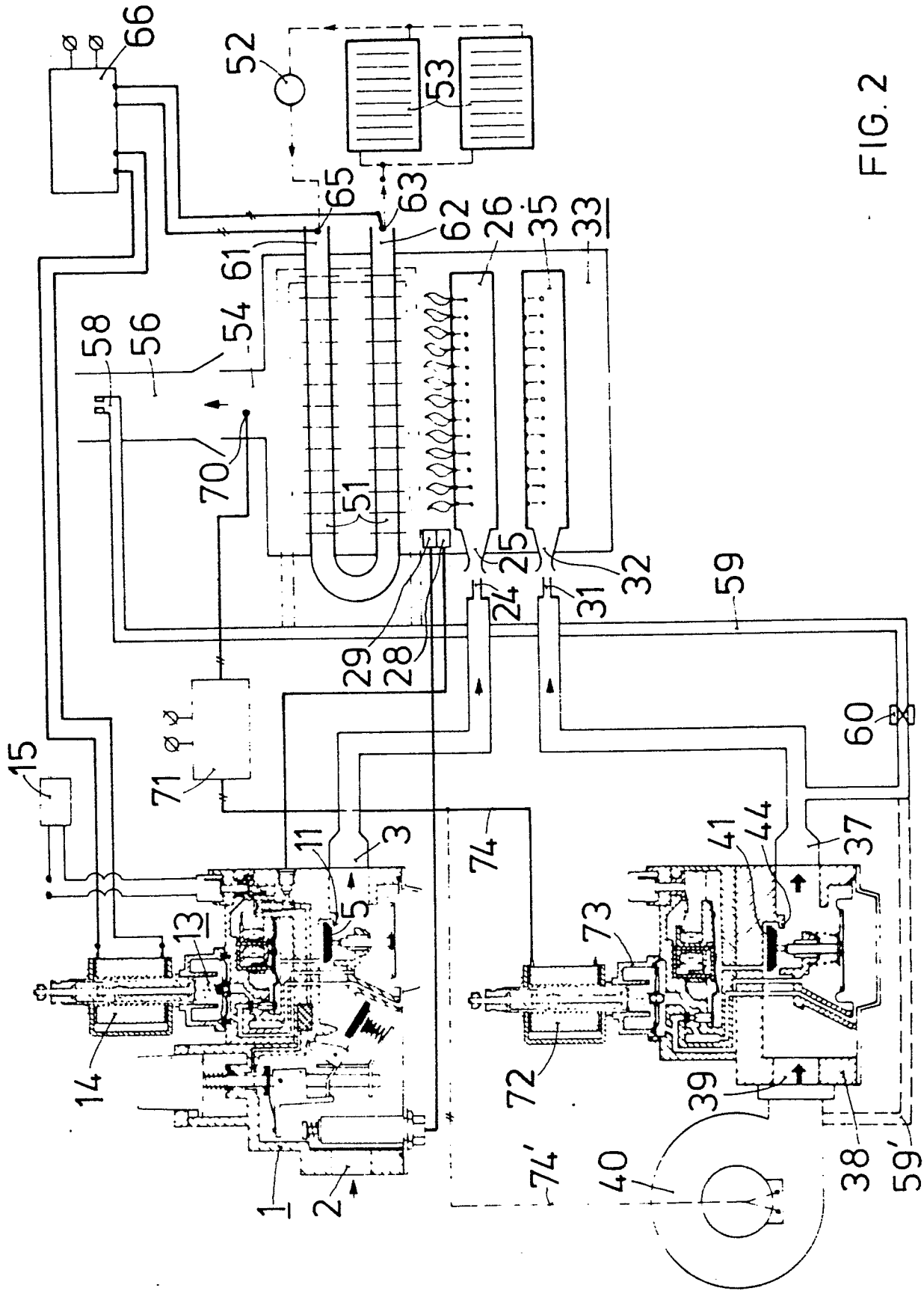


FIG. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
E, Y	EP-A-0 036 613 (HONEYWELL B.V.) * Figuren 1-4 * & DE - A - 3 010 737	1-3, 5, 6, 9	F 23 N 5/02
Y	FR-A-2 337 316 (S. CIDELCEM) * Figur 1; Anspruch 1 *	1, 6, 8	
E	GB-A-2 075 718 (HITACHI LTD.) * Figuren 1, 2 * & FR - A - 2 481 416 (Cat. E) & DE - A - 3 116 670	1, 5, 8	
A	GB-A- 918 844 (RADIATION LTD.) * Figuren; Seite 2, Zeilen 13-58 *	1, 7	
A	WO-A-8 001 603 (JYDSK VARMEKEDELFABRIK A/S) * Figur 1 * & EP - A - 0 022 856	1, 4, 5	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
A	US-A-3 960 320 (B.R. SLATER) * Figur 2 * & NL - A - 76 04571 & FR - A - 2 309 801	1, 4	F 23 N
A	US-A-4 034 911 (R.L. BAYSINGER et al.) * Figur 1; Spalte 5, Zeile 17 - Spalte 6, Zeile 9; Spalte 6, Zeilen 59-67 *	1, 6, 8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-06-1982	Prüfer THIBO F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	FR-A-2 324 050 (ROBERT BOSCH GmbH) * Figuren 1-3; Anspruch 1 * & BE - A - 846 111 & NL - A - 76 10082 & DE - A - 2 540 406 & GB - A - 1 518 019	1,8	
A	FR-A-2 356 882 (NAAMLOZE VENNOOTSCHAP A. CLAEYS-FLANDRIA) * Figur 5; Ansprüche 5,6,14,15,21 * & NL - A - 76 10342 & NL - A - 77 07121 & DE - A - 2 728 954 & GB - A - 1 585 537 & BE - A - 855 926 & BE - A - 843 524	10	
A	US-A-1 604 271 (F.J. FRIEDMAN) * Figuren *	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 28-06-1982	Prüfer THIBO F.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentdokument, 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	