



(19) Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 399 218 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1864/90

(51) Int.Cl.⁶ : F24D 19/10
G05D 23/19

(22) Anmeldetag: 14. 9.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1994

(45) Ausgabetag: 25. 4.1995

(30) Priorität:

14. 9.1989 DE 3930763 beansprucht.
3. 2.1990 DE 4003150 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1233 WIEN (AT).

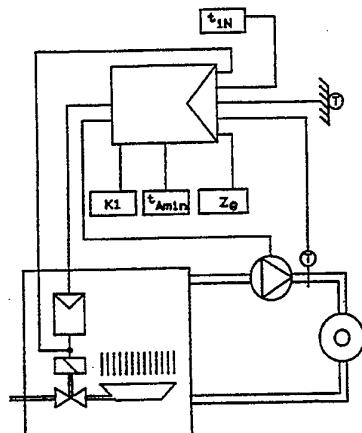
(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS3502872 DE-OS3703000 DE-OS3442441 DE-OS3322611
DE-OS2939719 DE-OS2855227 EP-OS 280865

(54) VERFAHREN ZUR STEUERUNG DER AUFHEIZUNG VON RÄUMEN EINES GEBÄUDES

(57) Zur Steuerung der zeitgerechten Aufheizung von Räumen eines Gebäudes, in dem ab einem vorgegebenen Zeitpunkt eine Soll-Raumtemperatur (t_1) aufrechterhalten werden soll, in dessen Räumen jedoch die Raumtemperatur zeitweilig auf ein niedrigeres Niveau abgesenkt ist, werden der Steuerung die Ist-Außentemperatur, die gewünschte Soll-Raumtemperatur (t_1) sowie die Zeiträume (Z_G) der Temperaturabsenkung und die Zeiträume der Hochtemperatur programmiert eingegeben, und es wird eine Gebäudekonstante (K), eine minimale Außentemperatur ($t_{2 \text{ min}}$) und die Betriebszeit (Z_2) des zu beheizenden Heizgerätes (10) festgelegt.

Eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Heizungsanlage umfaßt eine allgemeine Steuerung (25) mit Vorrichtungen (26, 27, 28, 32, 33) zur Eingabe dieser Kennwerte und zur Steuerung eines die Brennstoffzufuhr zum Brenner (11) eines Heizkessels (10) steuern den Ventiles (15).



B

399 218

AT

Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zur Steuerung der Aufheizung von Räumen eines Gebäudes, in dessen Räumen die Raumtemperatur zeitweilig auf ein niedriges Niveau abgesenkt wird, wobei zur Aufheizung auf eine Soll-Raumtemperatur die Außentemperatur und die Ist-Raumtemperatur unmittelbar vor dem Aufheizen, die Soll-Raumtemperatur für Heizbetrieb sowie die programmierten Zeiträume der Temperaturabsenkung und die Zeiträume der Hochtemperatur einer Steuerung sowie eine Gebäudekonstante und eine minimale Außentemperatur zur Berechnung des spätestmöglichen Beginns der Aufheizung verwendet werden.

Üblicherweise wird hierzu ein Temperaturfühler in einem der zu beheizenden Räume in Verbindung mit einem witterungsgeführten VT-Regler mit einem Algorithmus zur selbstoptimierenden Aufheizzeitberechnung eingesetzt.

Mit Hilfe des Raumtemperaturnehmers kann überprüft werden, ob und welche Abweichungen der Raum-Ist-Temperatur zum programmierten Zeitpunkt von der Raum-Soll-Temperatur existieren.

In Gebäuden, in denen kein repräsentativer Testraum für die Raumtemperatur-Überprüfung existiert, erfolgt die Aufheizzeitberechnung ohne Raumfühler in Abhängigkeit von der Außentemperatur und gegebenenfalls einer festen oder einstellbaren Raum-Soll-Temperaturüberhöhung. Dabei müssen alle Korrekturen manuell durch den Betreiber oder Service vorgenommen werden.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß diese Art der Bemessung der Aufheizzeit nicht optimal ist, weil etliche Faktoren, die für die richtige Wahl des Einschaltzeitpunktes der Beheizung maßgebend sind, dabei unberücksichtigt bleiben und Möglichkeiten zur selbsttätigen Anpassung nicht genutzt werden. Erfindungsgemäß ist deshalb vorgesehen, daß die Dauer der Aufheizzeit beziehungsweise der Zeitpunkt der Einschaltung eines Heizgerätes auf der Basis des funktionellen Zusammenhangs zwischen folgenden Faktoren festgelegt wird:

- a) Der Absenzeit, die auch die Aufheizzeit umfaßt, die sich aus dem vom Benutzer vorzugebenden Programm (Anfang und Ende der Beheizung) ergibt,
- b) einer der Gebäudekonstanten proportionalen Größe,
- c) der aktuellen Außentemperatur (t_A),
- d) einer minimalen Außentemperatur, die für die Auslegung der Heizungsanlage relevant ist,
- e) der gewünschten Soll-Raumtemperatur,
- f) der Differenz zwischen der Soll-Raumtemperatur und der minimalen Außentemperatur (Δt_A),
- g) der während der Aufheizung eingesetzten Wärmemenge oder einer proportionalen Größe und
- h) dem Verhältnis (f_H) der Leistung des Wärmeerzeugers zu der erforderlichen Heizleistung bei der minimalen Außentemperatur.

Besonders günstig läßt sich nach dieser grundsätzlichen Lehre die optimale Dauer der Aufheizzeit nach folgender Formel ermitteln:

Gleichung (1)

$$z_A = \frac{K_1 \cdot z_G}{\frac{t_A - t_{A \text{ min}}}{\Delta t_A} + \frac{K_1}{1 - \frac{t_A - t_{A \text{ min}}}{\Delta t_A}}}$$

Bekannt sind Verfahren, bei denen hierzu die Zeitkonstante vorgegeben und von Hand angepaßt wird. Wie in Gleichung (1) gezeigt, ist dies nicht ausreichend, um einen optimalen Aufheizverlauf zu erzielen. Bedeutsam sind auch die Faktoren f) und h), wobei h) auch durch ein äquivalentes f) ausgedrückt werden kann. Zur Vereinfachung der richtigen Wahl dieses Wertes beinhaltet die Erfindung auch ein selbsttätigtes Adoptionsverfahren hierzu.

Mit einem Vorgabewert aus dem Zusammenhang (1) beginnt die gesteuerte Aufheizung vor dem programmierten Zeitpunkt des Erreichens der Soll-Raumtemperatur.

Zur Ermittlung eines der eingesetzten Wärmemenge proportionalen Korrekturfaktors kann die Zeitspanne vom Einschalten des Heizgerätes bis zur ersten Abschaltung gemessen werden, und aus dem Verhältnis zwischen der Aufheizzeit und der gemessenen Einschaltzeit kann ein Faktor ermittelt werden, mit dem dann die Differenz zwischen der Soll-Raumtemperatur und der maximalen Vorlauftemperatur des

Heizgerätes zugeordneten Außentemperatur multipliziert wird.

Im Zusammenhang mit dem Verfahren erstreckt sich die Erfindung auch auf eine zu dessen Durchführung geeignete Heizungsanlage mit einem Heizgerät, einer die Brennstoffzufuhr zu dessen Brenner regelnden, von einer Steuerung gesteuerten Ventil und einen mit einer Umlaufpumpe ausgestatteten, 5 zumindest einen Heizkörper enthaltenden Heizkreis, in dessen Vorlaufleitung ein Temperaturfühler angeordnet ist, wobei die Steuerung des Heizgerätes, der Antrieb der Umlaufpumpe des Heizkreises und der Temperaturfühler über Steuerleitungen mit einer allgemeinen Steuerung verbunden sind, an die auch eine Vorrichtung zur Eingabe der Soll-Raumtemperatur, ein Außentemperaturfühler und ein Programmgeber über Steuerleitungen angeschlossen sind.

10 Erfindungsgemäß sind an diese allgemeine Steuerung zusätzlich eine einstellbare Vorrichtung zur Eingabe einer dem Maximum der Vorlauftemperatur entsprechenden Außentemperatur und eine Vorrichtung zur Eingabe einer der Gebäudekonstanten entsprechenden Größe über Steuerleitungen angeschlossen.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert.

Im einzelnen zeigen die

15 Figuren 1 bis 4 anhand von Diagrammen den funktionellen Zusammenhang zwischen den oben bereits genannten, für die Bestimmung einer optimalen Dauer der Aufheizzeit maßgebenden Kennwerten.

Figur 5 stellt das Schema einer zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Heizungsanlage dar.

Zunächst zeigt das Diagramm nach Figur 1 den funktionellen Zusammenhang zwischen der in der Abszisse ersichtlichen jeweiligen Ist-Höhe der Außentemperatur zu Beginn und während des Verlaufs der 20 Aufheizung auf die Soll-Raumtemperatur (t_{iN}), der minimalen Außentemperatur t_{Amin} , der Gebäudekonstanten und dem in der Ordinate aufgetragenen Verhältnis von Aufheizzeit Z_A zur Dauer des Absenkbetriebs Z_G . Dabei ist die Aufheizzeit Z_A der Zeitraum, innerhalb dessen die Ist-Raumtemperatur vom Beginn der Raumbeheizung auf den Soll-Wert der Raumtemperatur ansteigt. Diese Dauer ist in Prozenten der Gesamtabsenkzeit angegeben. Bei der minimalen Außentemperatur t_{Amin} wird das Maximum der erforderlichen Leistung zur Raumbeheizung beim Raumtemperatur-Soll-Wert t_{iN} erreicht.

25 t_A min wurde beispielsweise mit - 15 °C angenommen, die Soll-Raumtemperatur t_{iN} beträgt beispielsweise + 20 °C.

Δt_A beträgt demnach 35 °C. Die der Gebäudekonstanten proportionale Größe K ist unterschiedlich und berücksichtigt die individuelle Trägheit des Gebäudes in bezug auf Wärmeaufnahme- und -speicherfähigkeit. K_1 ist größer als K_2 und K_2 größer als K_3 angenommen.

Aus dieser Figur 1 ist demnach die Auswirkung unterschiedlicher Gebäudekonstanten K auf die jeweils erforderliche Aufheizzeit ersichtlich.

Der Leistungsüberschüßfaktor f_H bei einer Temperatur von t_A min beträgt in diesem Fall 1,0, das heißt, es existiert kein Überschuß, die erforderliche Heizleistung wird voll von der Wärmeerzeugerleistung gedeckt. Der Verlauf der in Figur 1 dargestellten Kurven ergibt sich durch Iteration aus den bekannten Beziehungen

$$40 \quad \frac{Z_A}{Z_G} = \frac{\tau_{AU_A}}{Z_G} \cdot \ln \frac{f_H (t_{iN} - t_{Amin}) - (t_{io} - t_A)}{f_H (t_{iN} - t_{Amin}) - (t_{iN} - t_A)}$$

45

und

$$50 \quad t_{io} = t_A + (t_{iN} - t_A) e^{-\frac{Z_E}{\tau_{AU}}}$$

darin bedeutet τ_{AU_A} die sogenannte Aufheizzeitkonstante, f_H das Verhältnis der Leistung des Wärmeerzeugers zur Heizleistung, die bei t_{Amin} erforderlich ist, um eine Raumtemperatur von t_{iN} zu ermöglichen, t_{io} die Raumtemperatur nach Ablauf der Zeit Z_E zu Beginn der Aufheizung aus der Absenkung auf das erhöhte Raumtemperaturniveau.

Auch die Figur 2 zeigt in einem solchen Diagramm die funktionelle Abhängigkeit der Aufheizzeit Z_A von der Außentemperatur t_A , und zwar - entsprechend Außentemperaturen von t_{Amin} von - 10 °C, - 15 °C und -

20 °C in den Kurven 1, 2 beziehungsweise 3.

Bei jeder solchen minimalen Außentemperatur $t_A \text{ min}$ wird davon ausgegangen, daß vom Heizgerät die maximale Leistung abgegeben wird, das heißt $f_H = 1$.

Die Berechnung der Kurvenverläufe in einem in Heizungsreglern verwendeten Mikrorechner erfordert eine relativ hohe Rechenzeit und einen beträchtlichen Speicherplatzbedarf.

Den hier existierenden Anforderungen wird eine geschlossen zu lösende lineare Gleichung erheblich besser gerecht. Hierfür wird erfahrungsgemäß eine Annäherung wie folgt verwendet:

$$z_A = \frac{k_1 \cdot z_g}{t_A - t_{A\min}} + \frac{k_1}{\Delta t_A} \frac{t_A - t_{A\min}}{1 - \frac{t_A - t_{A\min}}{\Delta t_A}}$$

wobei Z_A die gewünschte Zeitspanne in Stunden, K_1 eine der Gebäudezeitkonstante proportionale dimensionslose Größe, Z_g die Zeitspanne des Abweichens vom erhöhten Raumtemperatur-Soll-Wert t_{IN} in Stunden, t_A die laufende Außentemperatur in °C, $t_{A\min}$ die minimale Auslegungstemperatur der Heizungsanlage in °C, Δt_A die Differenz zwischen dem Raumtemperatur-Soll-Wert t_{IN} und der minimalen Außentemperatur $t_{A\min}$ in °C bedeuten.

Dieser angenäherte Verlauf ist in Figur 2 als Kurve 4 dargestellt.

Zur Anpassung des Faktors K_1 an die physikalische Gebäudezeitkonstante K_{Geb} kann folgender Zusammenhang verwendet werden:

$$(K_{Geb} - B)^n$$

$$K_1 = A + \frac{c}{\Delta t_A}$$

darin bedeuten A, B, C und n mathematische Konstanten zur fehlerminimalen Annäherung.

Diese Anpassung kann vorteilhaft vom Rechner der Regeleinheit durchgeführt werden.

Bei praktisch ausgeführten Anlagen kann es vorkommen, daß bei der eingestellten minimalen Außentemperatur der Leistungsüberschußfaktor $f_H > 1$ ist. Das führt dazu, daß die Aufheizzeit zu lang berechnet wird, obwohl die Zeitkonstante passend eingestellt ist. Da kein Raumfühler zur Korrektur herangezogen werden kann, muß eine dem tatsächlichen Wärmebedarf annähernd proportionale Größe dazu verwendet werden. Sie kann von Hand eingegeben werden. Vorteilhaft ist aber eine selbsttätige Anpassung an die Gegebenheiten des Heizsystems.

Wird beispielsweise vom Einschalten des Heizgerätes bis zu dessen erster Abschaltung eine Zeitspanne gemessen, die kürzer als die berechnete Aufheizzeit ist, muß ein Leistungsüberschuß bestehen; das heißt, f_H ist größer als 1. Dies bedeutet, daß die tatsächliche minimale Außentemperatur $t_A \text{ min}$, bei der die Soll-Raumtemperatur t_{IN} noch aufrechterhalten werden kann, niedriger liegt. Der Punkt der Kurve 2, in dem bei $t_A \text{ min}$ die Aufheizzeit 100 % beträgt, könnte demnach nach links bis zur Kurve 3 verschoben werden, wodurch sich die Differenz Δt_A vergrößert zu $\Delta t_A'$.

Dies geschieht, indem aus dem Verhältnis der errechneten Aufheizzeit zur gemessenen Einschaltzeit ein Korrekturfaktor ermittelt wird. Mit diesem Korrekturfaktor wird eine neue Differenz $\Delta t_A'$ errechnet und bei konstanter Soll-Raumtemperatur eine neue, niedrigere Außentemperatur $t_A \text{ min}$ ermittelt (Kurve 3 der Figur 2).

Im Diagramm nach Figur 3 ist in der Abszisse der Tagesablauf in Stunden und in der Ordinate die Temperaturen verzeichnet. Der Verlauf der Ist-Raumtemperatur ist mit einer vollen Linie, der Verlauf der Soll-Raumtemperatur t_{IN} mit einer lang gestrichelten Linie dargestellt.

Innerhalb der Absenkzeit Z_G liegt die Aufheizzeit Z_A , nach deren Ablauf die Raumtemperatur etwa bei der Soll-Raumtemperatur von + 20 °C liegt. Im unteren Teil von Figur 3 ist der Verlauf der Leistung (prozentual) des Wärmeerzeugers dargestellt.

- Figur 4 zeigt in einem Diagramm, wie die Berücksichtigung des tatsächlichen Wärmebedarfs durch eine Messung der Zeitspanne zwischen der Einschaltung des Heizgerätes und dessen erster Abschaltung durch den Kessel- oder Vorlauftemperatur-Regler erfolgen kann.

Im oberen Teil des Diagrammes ist in der Abszisse der Zeitablauf der Heizkreistemperatur t_v verzeichnet. Die Linie 5 bezeichnet die Temperatur, bei der das Heizgerät im aufgeheizten Zustand durch den Regler 25 einschaltet und die Linie 6 jene Temperatur $t_{v\max}$, bei der es ausschaltet. Die Aufheizung erfolgt ab der Temperatur t_{vi} .

Im unteren Teil des Diagrammes nach Figur 4 ist in der Ordinate die Leistung P des Heizgerätes verzeichnet, und zwar mit dem Punkt 7 die 100%ige Nennleistung. Im Zeitraum Z_{ein} zwischen der Ein- und der ersten Ausschaltung des Heizgerätes lässt sich die erbrachte Wärmemenge feststellen und daraus der Korrekturfaktor ermitteln, indem die errechnete Aufheizzeit Z_A zur tatsächlichen Einschaltzeit Z_{ein} ins Verhältnis gesetzt wird.

Bei der Ermittlung dieses Korrekturfaktors müssen folgende Fälle unterschieden werden.

Fall 1:

- Die Abschaltung des Wärmeerzeugers erfolgte vor oder mit dem Erreichen des programmierten Beginns der Heizzeit, Kurve 2 und 3 in Figur 4.

In einem großen Teil des Außentemperaturbereiches ändert sich die Aufheizzeit annähernd linear mit der Außentemperatur. Hier kann zwischen zwei Kurvenverläufen mit unterschiedlichem Δt_A folgender Zusammenhang hergestellt werden:

25

$$Z_{AE}$$

$$\Delta t_{AM} - \Delta t_{AE} \cdot \frac{Z_{AE}}{Z_{AM}}$$

30

- Darin bedeutet Δt_{AM} die tatsächliche Differenz zwischen dem Raumtemperatur-Soll-Wert t_{IN} und der tatsächlichen minimalen Außentemperatur t_{Amin} und Δt_{AE} die eingestellte Differenz zwischen dem Raumtemperatur-Soll-Wert t_{IN} und der tatsächlichen minimalen Außentemperatur t_{Amin} . Z_{AM} der gemessenen Aufheizzeit, in Figur 4 die Zeiten Z_{ein2} beziehungsweise Z_{ein3} und Z_{AE} der aus den Einstelldaten errechneten Aufheizzeit.

Das Verhältnis Z_{AE}/Z_{AM} kann hierbei zur Korrektur des eingestellten Wertes Δt_{AE} verwendet werden.

Fall 2:

40

- Die Abschaltung des Wärmeerzeugers erfolgte nach dem programmierten Beginn der Heizzeit, Kurve 1 in Figur 4.

Durch Extrapolation des Vorlauftemperaturverlaufes wird die zugehörige Einschaltzeitdauer ermittelt.

45

$$\Delta t_{v\max}$$

$$Z_{AM} = Z_A \cdot \frac{\Delta t_{v\max}}{\Delta t_{vi}}$$

50

- Worin Z_{AM} die errechnete Einschaltzeit des Wärmeerzeugers, Z_A die eingestellte Aufheizzeit, $t_{v\max}$ die Differenz zwischen der maximalen Temperatur des Heizkreises und der Heizkreistemperatur zu Beginn der Aufheizung, Δt_{vi} die Differenz zwischen der gemessenen Ist-Heizkreistemperatur zu Beginn der Zeitphase mit dem erhöhten Raumtemperatur-Soll-Wert und der Ist-Heizkreistemperatur zu Beginn der Aufheizung bedeuten.

Mit diesem extrapolierten Wert für Z_{AM} wird wieder über die Beziehung

Z_{AE}

$$\Delta t_{AM} = \frac{\Delta t_{AE}}{Z_{AM}}$$

5

die Korrektur von Δt_A durchgeführt. Dabei entspricht Z_{AM} in diesem Fall z_{ein1} in Figur 4.

Figur 5 zeigt das Schema einer zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Heizungsanlage mit einem brennerbeheizten Heizgerät, zum Beispiel einem Heizkessel 10, einem die Brennstoffzufuhr zu dessen Brenner 11 regelnden, in einer Brennstoffzufuhrleitung 12 angeordneten, von einer Steuerung 13 über einen Stellmotor oder Hubmagneten 14 verstellbaren Ventil und einem mit einer Umlaufpumpe 16 ausgestatteten, zumindest einen Heizkörper 17 enthaltenden, an den Wärmetauscher 18 des Heizkessels 10 angeschlossenen, eine Vorlaufleitung 20 und eine Rücklaufleitung 21 umfassenden Heizkreis, in dessen Vorlaufleitung 20 ein Temperaturfühler 19 angeordnet ist. Die Steuerung 13 des Heizkessels 10, der Antrieb der Umlaufpumpe 16 des Heizkreises 20 bis 21 und der Temperaturfühler 19 sind über Steuerleitungen 22 beziehungsweise 23 und 24 mit einer allgemeinen Steuerung 25 der Heizungsanlage verbunden, an die auch eine Vorrichtung 26 zur willkürlichen Einstellung der gewünschten Soll-Raumtemperatur t_{IN} , ein Außentemperaturfühler 27 und ein Programmgeber 28 über Steuerleitungen 29 beziehungsweise 30, 31 angeschlossen sind.

An diese allgemeine Steuerung 25 ist zusätzlich auch noch ein einstellbares Zeitglied 32 zur Eingabe einer Außentemperatur t_A min und eine Vorrichtung 33 zur Eingabe einer der Gebäudekonstanten K proportionalen Größe über Steuerleitungen 34 und 35 sowie über eine Leitung 36 ein Signal zur Erkennung des Zustandes des Ventils 12 angeschlossen.

In einer solchen Heizungsanlage kann somit die Dauer der Aufheizzeit, demnach also der Zeitpunkt für eine selbsttätige Einschaltung des Heizkessels von der Steuerung 25 im Sinne der Erfindung problemlos und dem Bedarf entsprechend vorgegeben werden.

Patentansprüche

30

1. Verfahren zur Steuerung der Aufheizung von Räumen eines Gebäudes, die während Belegungszeiten auf einem höheren Raumtemperatur-Soll-Wert und während einer Absenkzeit auf ein niedrigeres Raumtemperaturniveau gelangen und wobei nach Ablauf der Absenkzeit (Z_G) das erhöhte Raumtemperaturniveau wieder erreicht sein soll und die Zeitspanne (Z_A) zu bestimmen ist, aus der der Zeitpunkt, zu der ein Heizgerät eingeschaltet werden muß, um zum gewünschten nächsten Belegungsbereich den erhöhten Raumtemperatur-Soll-Wert mit der Raumtemperatur wieder zu erreichen, berechnet werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitspanne (Z_A) für die Dauer der Aufheizung auf das erhöhte Raumtemperaturniveau (t_{IN}) nach folgender Beziehung ermittelt wird:

40

45

$$Z_A = \frac{K_1 \cdot Z_G}{\frac{t_A - t_A \text{ min}}{\Delta t_A} + \frac{K_1}{1 - \frac{t_A - t_A \text{ min}}{\Delta t_A}}}$$

50

wobei Z_A die gewünschte Zeitspanne in Stunden, K_1 eine der Zeitkonstante des Gebäudes proportionale dimensionslose Größe, Z_G die Zeitspanne des Abweichens vom erhöhten Raumtemperatur-Soll-Wert t_{IN} in Stunden, t_A die laufende Außentemperatur in °C, $t_{A\min}$ die minimale Außentemperatur in °C, bei der die vom Heizsystem geforderte Wärmeleistung, die zum Erreichen des Raum-Soll-Wertes t_{IN} notwendig ist, gerade von der Leistung des Wärmeerzeugers gedeckt wird, Δt_A die Differenz zwischen dem Raumtemperatur-Soll-Wert, t_{IN} und der minimalen Außentemperatur $t_{A\min}$ in °C bedeuten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Konstante K_1 nach folgender Beziehung ermittelt wird:
 $K_1 = A \cdot K_{Geb}$, wobei K_{Geb} die Gebäudekonstante und K_1 Proportionalitätsfaktor ist.

5

$$K_1 = 0,083 + \frac{3}{\sqrt{K_{Geb} - 8,3}}$$

30,7

10

- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitspanne vom Beginn der Einschaltung des Wärmeerzeugers mit dem Beginn der Aufheizzeit Z_A bis zum hierauf folgenden erstmaligen Erreichen der Maximaltemperatur des Heizkreises, die durch die Auslegungsdaten des Heizsystems festgelegt ist, gemessen wird und für den Fall, daß zum Beginn der Zeitphase mit dem höheren Raumtemperatur-Soll-Wert der Wärmeerzeuger bereits über die Maximaltemperatur abgeschaltet worden ist, mit der für diesen Aufheizvorgang zugrunde gelegten Aufheizzeit Z_A ins Verhältnis gesetzt wird, und daß die aktuelle Differenz Δt_A zwischen dem Raumtemperatur-Soll-Wert t_{iN} und der minimalen Außentemperatur t_{Amin} in einem nach niedrigen Außentemperaturen hin begrenzten Bereich, innerhalb dessen der Zusammenhang zwischen der Aufheizzeit Z_A und der Außentemperatur t_A annähernd linear ist, nach folgendem Zusammenhang korrigiert wird:

25

$$\Delta t_{AM} = \Delta t_{AE} \cdot \frac{Z_{AE}}{Z_{AM}}$$

30

darin bedeutet Δt_{AM} die tatsächliche Differenz zwischen dem Raumtemperatur-Soll-Wert t_{iN} und der tatsächlichen minimalen Außentemperatur t_{Amin} und Δt_{AE} die eingestellte Differenz zwischen dem Raumtemperatur-Soll-Wert t_{iN} und der tatsächlichen minimalen Außentemperatur t_{Amin} .

- 35 4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitspanne vom Beginn der Einschaltung des Wärmeerzeugers mit dem Beginn der Aufheizzeit Z_A bis zum hierauf folgenden erstmaligen Erreichen der Maximaltemperatur des Heizkreises, die durch die Auslegungsdaten des Heizsystems festgelegt ist, gemessen wird und für den Fall, daß zum Beginn der Zeitphase mit dem höheren Raumtemperatur-Soll-Wert der Wärmeerzeuger noch nicht über die Maximaltemperatur abgeschaltet worden ist, die tatsächliche Aufheizzeit Z_{AM} aus folgendem Zusammenhang errechnet wird.

45

$$Z_{AM} = Z_A \cdot \frac{t_{vmax}}{\Delta t_{vi}}$$

- worin Z_{AM} die errechnete Einschaltzeit des Wärmeerzeugers, Z_A die eingestellte Aufheizzeit, t_{vmax} die Differenz zwischen der maximalen Temperatur des Heizkreises und der Heizkreistemperatur zu Beginn der Aufheizung, Δt_{vi} die Differenz zwischen der gemessenen Ist-Heizkreistemperatur zu Beginn der Zeitphase mit dem erhöhten Raumtemperatur-Soll-Wert und der Ist-Heizkreistemperatur zu Beginn der Aufheizung bedeuten, und daß diese errechnete Zeit Z_{AM} mit der für diesen Aufheizvorgang zugrunde gelegten Aufheizzeit Z_A ins Verhältnis gesetzt wird, und daß die aktuelle Differenz t_A zwischen dem Raumtemperatur-Soll-Wert t_{iN} und der minimalen Außentemperatur t_{Amin} in einem nach niedrigen Außentemperaturen hin begrenzten Bereich, innerhalb dessen der Zusammenhang zwischen der Aufheizzeit Z_A und der Außentemperatur t_A annähernd linear ist, nach folgendem Zusammenhang korrigiert wird:

AT 399 218 B

$$t_{AM} = t_{AE} \cdot \frac{z_{AE}}{z_{AM}}$$

5

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Ausgegeben

25. 4.1995

Int. Cl.⁶: F24D 19/10
G05D 23/19

Blatt 1

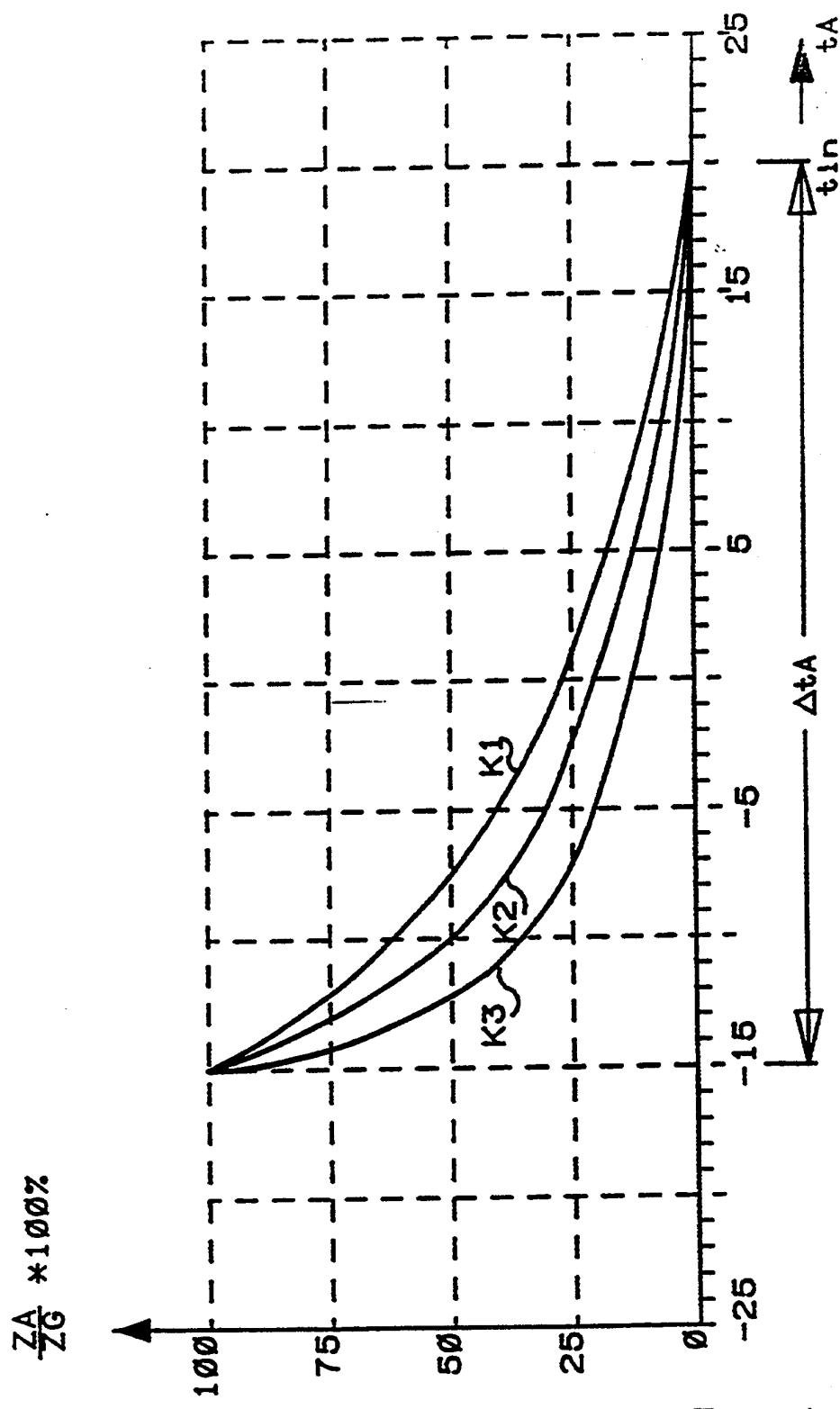


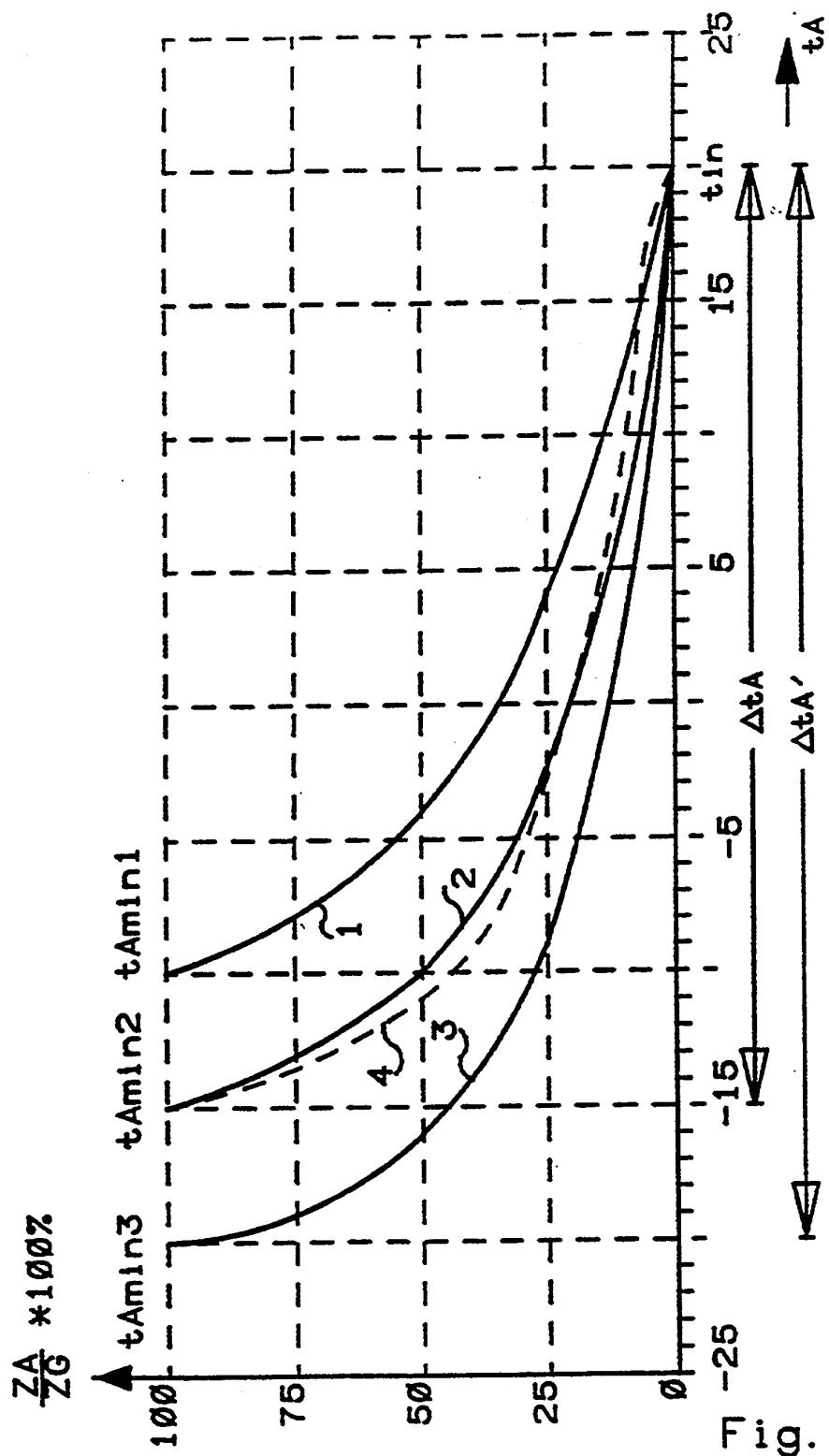
Fig. 1

Ausgegeben

25. 4.1995

Int. Cl.⁶ : F24D 19/10
G05D 23/19

Blatt 2



Ausgegeben

25. 4.1995

Int. Cl.⁶: F24D 19/10
G05D 23/19

Blatt 3

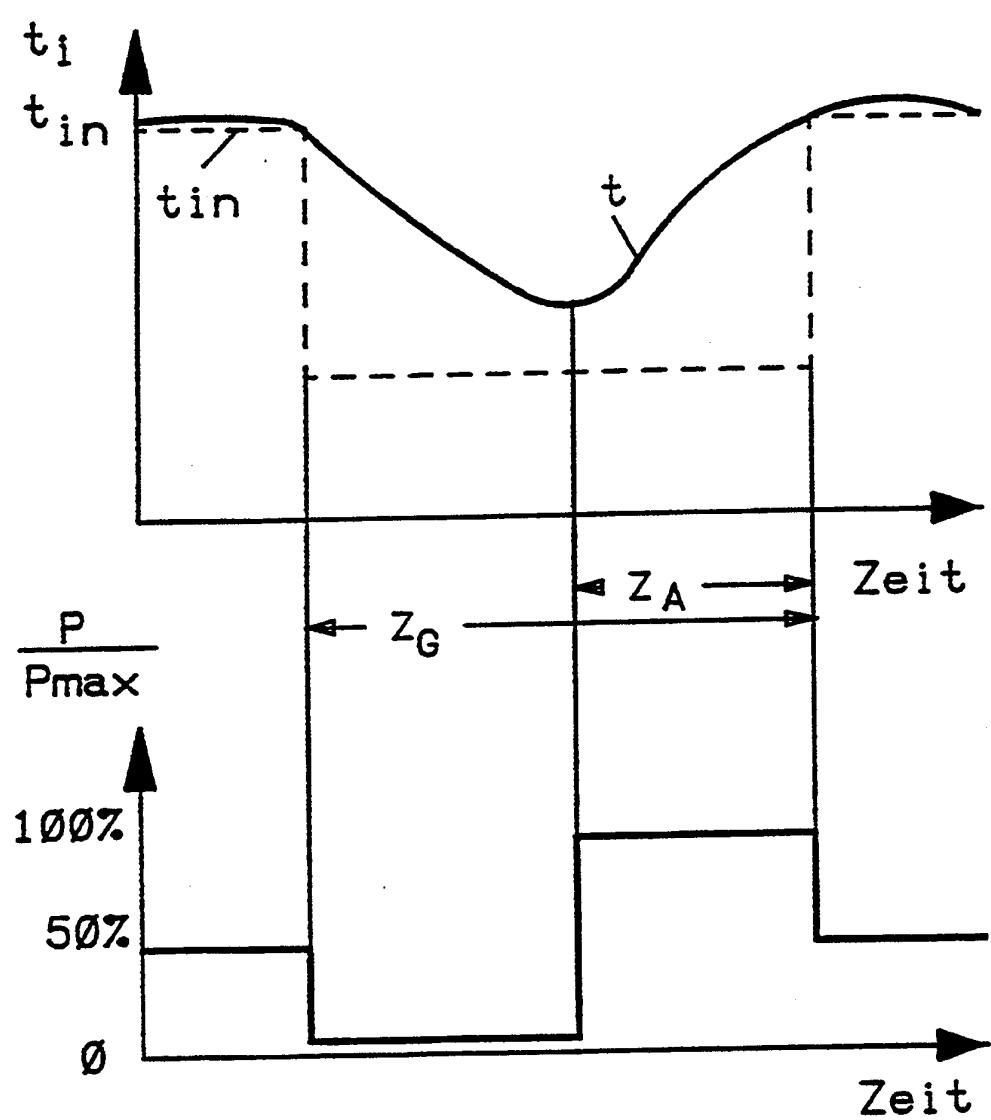


Fig. 3

Ausgegeben

25. 4.1995

Int. Cl.⁶: F24D 19/10
G05D 23/19

Blatt 4

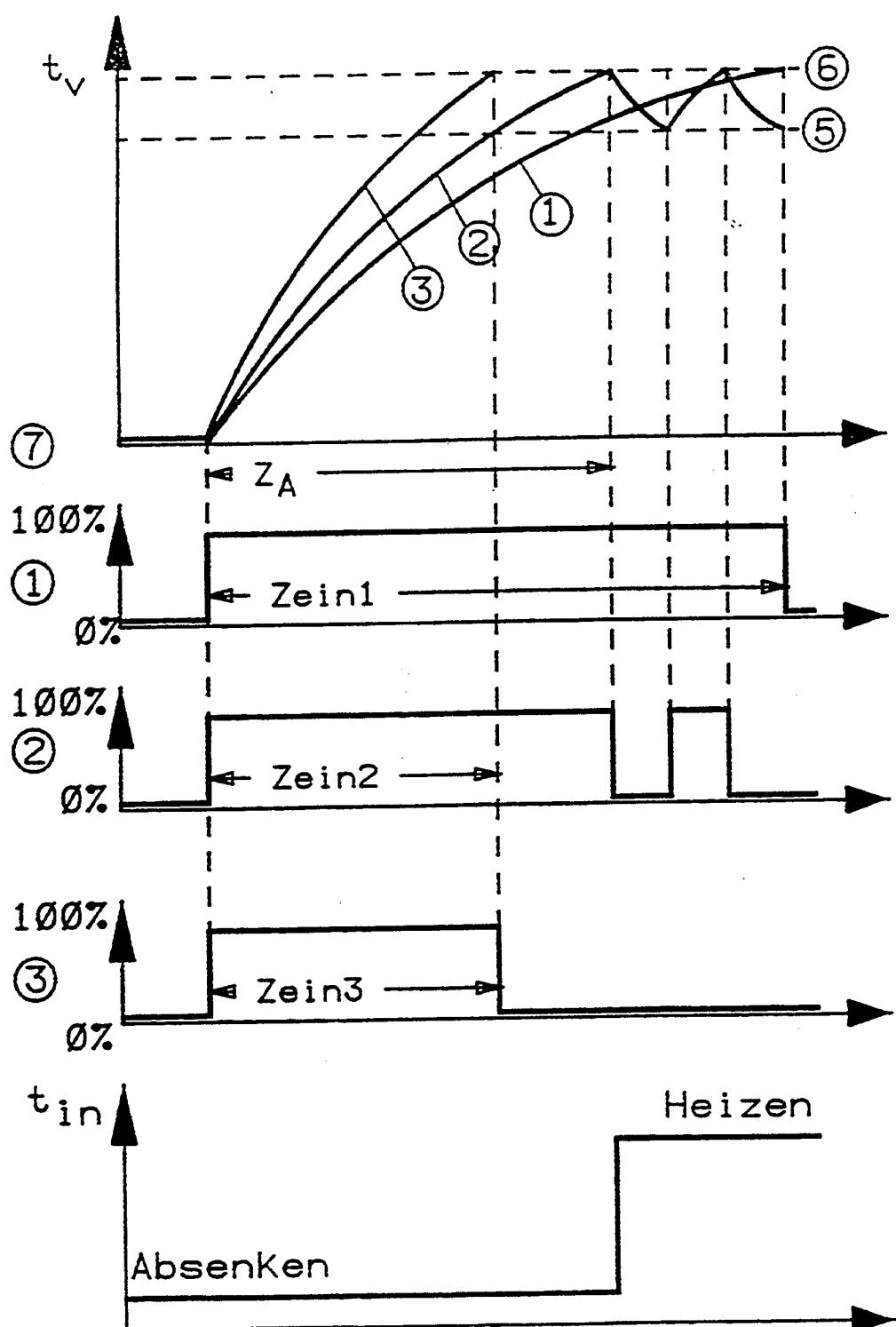


Fig. 4

Ausgegeben

25. 4.1995

Int. Cl.⁶: F24D 19/10
G05D 23/19

Blatt 5

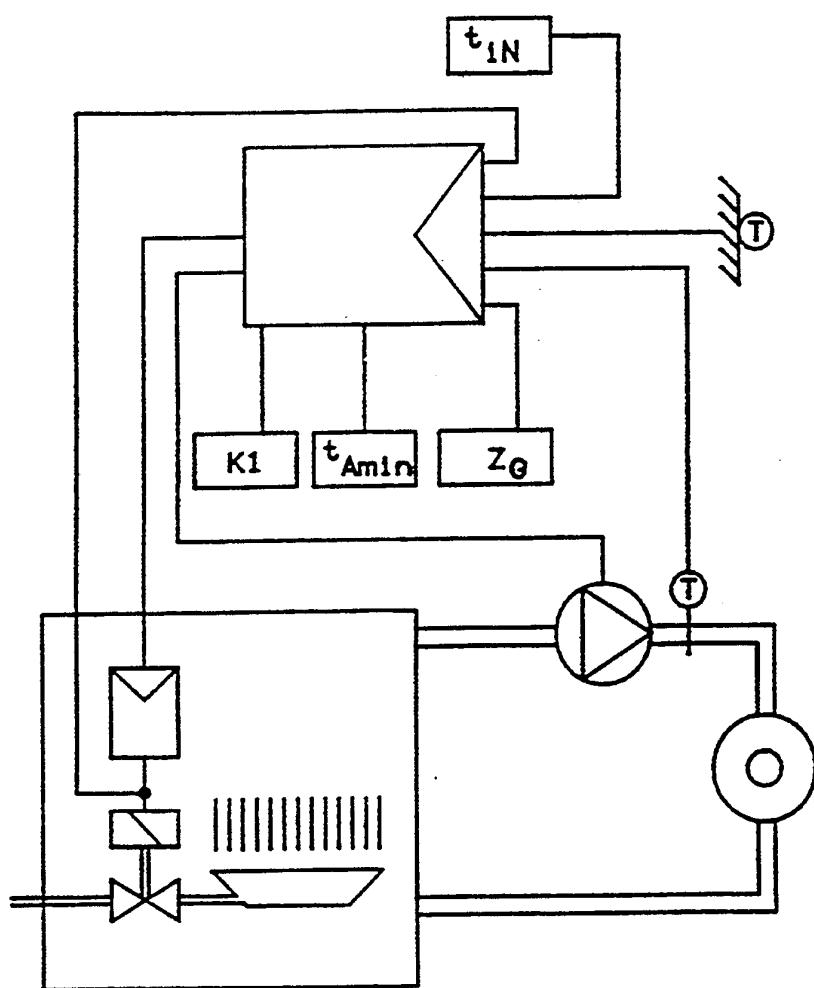


Fig. 5