

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 387 703
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90104426.3**(51) Int. Cl.⁵: **F23N 1/00, F23N 5/20**(22) Anmeldetag: **08.03.90**(30) Priorität: **13.03.89 DE 3908136**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.09.90 Patentblatt 90/38(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI SE(71) Anmelder: **Holzer, Walter, Senator h.c.**
Dr.h.c.Ing.
Drosteweg 19
D-7758 Meersburg(DE)(72) Erfinder: **Holzer, Walter, Senator h.c.**
Dr.h.c.Ing.
Drosteweg 19
D-7758 Meersburg(DE)(74) Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.,**
Patentanwalt
Rennerle 10, Postfach 31 60
D-8990 Lindau/B.(DE)(54) **Regelung für Brenner von Heizanlagen.**

(57) Beschrieben wird ein Verfahren und Einrichtung zur Regelung eines Brenners oder anderer Wärmeerzeuger mit automatischer Anpassung der Wassertemperatur an den Wärmebedarf und zum Schutz des Brenners vor zu häufigem Ein- und Ausschalten. Um die Anzahl der Anlaufvorgänge zu reduzieren und um die Anlage umweltfreundlicher zu machen, ist es vorgesehen, daß im Steuer- oder im Hauptstromkreis des Brenners ein Pausenkontakt und eine Zeitmeßeinrichtung zur Messung der Einschaltdauer des Brenners und zur Vergabe einer davon abhängigen gegensinnig variablen Pausenzeit vorhanden ist.

EP 0 387 703 A2

Verfahren und Einrichtung zur Regelung eines Brenners für Heizanlagen

Oftmaliges kurzes Einschalten des Brenners einer Heizanlage, infolge geringen Wärmebedarfs in den wärmeren Jahreszeiten, führt nicht nur zu einem starken Verschleiß des Brenners, sondern auch zu starker Verschmutzung der Düsen und anderer Brennteile.

Vor allem aber entsteht bei jedem Start eine extrem hohe Schadstoffemission, die mehr als das 1000-fache des normalen Emissionswertes erreichen kann.

Das neue Verfahren hat die Aufgabe, die Anzahl der Starts zu reduzieren, um damit den Brenner zu schützen und die Anlage umweltfreundlicher zu machen.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, abhängig von der Einschaltdauer des Brenners, durch Öffnen eines Pausenkontaktes eine Pause bis zum nächsten Einschalten zu erzwingen, wobei durch eine Zeitmeßeinrichtung die tatsächliche Einschaltdauer des Brenners gemessen und davon abhängig die Pausenzeit gegensinnig-variabel bestimmt wird. Das hat zur Folge, daß bei kurzer Einschaltdauer, entsprechend geringem Wärmebedarf, eine längere Pause vorgesehen wird, hingegen bei einer längeren Einschaltdauer des Brenners, entsprechend höherem Wärmebedarf, eine kürzere Pause eintritt.

Eine derartige gegensinnig-variable Pausenzeit kann man dadurch einfach erreichen, daß eine maximale Pausenzeit einprogrammiert ist, die um ein konstantes Vielfaches der jeweiligen Einschaltdauer des Brenners verkürzt wird. Bei längerer Einschaltdauer des Brenners führt dies sogar zu einer Verkürzung der Pausenzeit auf '0', wodurch die volle Heizleistung des Brenners genutzt werden kann.

Erfindungsgemäß wird bei mehrstufigen oder regelbaren Brennersystemen vorgeschlagen, abhängig von der Einschaltdauer, die Brennerleistung veränderbar zu steuern.

Dies kann z. B. erfindungsgemäß dadurch erfolgen, daß in der Regelung ein oder mehrere voreinstellbare Einschaltdauern programmierbar sind, bei deren Unterschreiten der Brenner in seiner Leistung auf eine niedrigere Stufe geschaltet wird.

Erst wenn in einem Zyklus die Pause '0' erreicht, erhält der Brenner das Kommando, wieder auf höhere Leistung zu schalten.

Je nach Größe und Lage der Räume kann es sinnvoll sein, die maximale Pausenzeit und/oder die Vervielfachungskonstante einstellbar zu machen, um optimale Verhältnisse zu erreichen.

Um in extremen Situationen in das Regelprogramm eingreifen zu können, z. B. beim Durchlüften von Räumen im Winter, wird empfohlen, einen

Überbrückungskontakt zum Pausenkontakt vorzusehen.

Dieser Überbrückungskontakt kann auch ein Thermostatkontakt sein, der bei Unterschreiten einer Minimaltemperatur von z. B. 16° C schließt.

Nachstehend wird ein einfaches Beispiel einer erfindungsgemäßen Regelung vorgestellt, das schematisch den Erfindungsgedanken beschreibt. Dieses Beispiel ist nicht als beschränkend aufzufassen, sondern es können beliebige äquivalente Lösungen vorgesehen werden, da angesichts der heutigen Möglichkeiten mit Mikro-Prozessoren auch komplexe Rechenprogramme zur Ermittlung der Pausenzeiten herangezogen werden können. Wesentlich bleibt die Ermittlung der benötigten Wärmemenge aus dem Verhältnis von Brenndauer bzw. Pause.

Figur 1 zeigt das Funktionsdiagramm einer bisherigen Temperatursteuerung zwischen zwei Festtemperaturen T_1 und T . Sobald die Raumtemperatur unter den Wert T_1 absinkt, wird der Brenner bzw. die Heizung eingeschaltet, bis die Temperatur T erreicht wird. Dann schaltet der Thermostat ab usw. usw.

Daraus erfolgt der Temperaturverlauf (14). Die in Figur 1 eingetragenen Blöcke zeigen den jeweiligen Einschaltzustand des Brenners. Bei sonst konstanten Bedingungen ergeben sich etwa gleiche Einschaltzeiten (12) und Pausenzeiten (13).

Bei warmen Wetter, d.h. geringem Wärmebedarf und gedrosseltem Wasserumlauf, können die Einschaltzeiten sehr kurz und zahlreich werden.

Figur 2 ist ein entsprechendes Funktionsdiagramm für eine erfindungsgemäße Einrichtung.

Figur 3 zeigt das schematische Schaltbild einer erfindungsgemäßen Pausensteuerung.

Der Brenner (1) wird von dem Thermostatkontakt (2) über den normalerweise geschlossenen Pausenkontakt (4) eingeschaltet. Gleichzeitig erhält die Zeitsteuerung (6) über die Leitung (7) die Information, daß der Brenner (1) eingeschaltet ist.

Sobald der Thermostatkontakt (2) wieder öffnet, beendet die Steuerung (6) die Zeitmessung, wie lange der Brenner (1) eingeschaltet war. Gleichzeitig betätigt die Zeitsteuerung (6) über das Relais (5) den Pausenkontakt (4), öffnet diesen und sperrt damit ein Wiedereinschalten des Brenners (1).

Die Zeitsteuerung (6) kann beispielsweise nach der Formel

$$T_p = P_m - (K + 1) \times t_{Br}$$

arbeiten.

Dabei bedeutet T_p = Pausenzeit

P_m = Max. Pausenzeit (Zykluszeit)

K = Vervielfältigungskonstante

T_{Br} = Einschaltzeit des Brenners

Diese Funktion kann aus Figur 4 abgelesen werden, wobei auf der horizontalen Achse die Zeit t in Minuten und auf der vertikalen Achse die Pausenzeit T_p ebenfalls in Minuten angegeben ist.

Figur 4 zeigt den Verlauf der Einschaltzeit des Brenners und daraus abgeleitet die Pausenzeit T_p . Im Beispiel Figur 4 ist angenommen, daß die maximale Pausenzeit P_m vierzig Minuten und die Vervielfältigungskonstante $K = 1$ beträgt, d.h. je Minute Einschaltzeit des Brenners verkürzt sich die Pause ebenfalls um eine Minute. Das heißt, von der max. Pausenzeit (Zykluszeit) geht außer der Brenndauer für jede Minute Brenndauer auch eine Minute Pausenzeitverkürzung ab.

Der Punkt (11) in Figur 4 im Schnittpunkt der Geraden T_p und T_{Br} bedeutet, daß in diesem Beispiel nach zwanzig Minuten Brenndauer die Pausenzeit T_p auf '0' geschrumpft ist.

Figur 6 zeigt schematisch den Aufbau einer digitalen Zeitsteuerung, die in der Lage ist, die in Figur 1 gezeigte Pausenschaltung zu realisieren.

Eine solche Zeitsteuerung kann z. B. aus einem digitalen Zeitimpulsgeber (16) und einem Impulszähler (17) aufgebaut werden.

Der Zeitimpulsgeber (16) ist z. B. so ausgelegt, daß man wahlweise Zeitimpulse nach 60,45,30 oder 15 Sekunden abgreifen kann, um sie dem Impulszähler (17) zuzuführen. Der Zeitimpulsgeber (16) wird jeweils nach Ablauf der maximalen Zeit von 60 Sekunden wieder auf '0' zurückgestellt.

Bei Einstellung einer verkürzten Impulszeit mittels des Knopfes (9) erfolgt die Rückstellung des Zeitimpulsgebers (16) vorzeitig über die Reset-Leitung (23).

Am Impulszähler (17) wird mit dem Einstellknopf (8) die maximale Impulszahl eingestellt, bei der die Pausen beendet und der Brenner wieder vom Thermostat (2) eingeschaltet werden kann. Die Anzahl der maximalen Impulse können dabei von dem Display (19) abgelesen werden.

Auf einem zweiten Display (18) kann, falls gewünscht, auch die aktuelle Anzahl der Impulse abgelesen werden, welche im jeweiligen Zyklus abgelaufen sind.

Sobald der Thermostat (2) einschaltet, erhält auch das Relais (20) über die Leitung (7) Spannung und schaltet den Kontakt (22), der die Aufgabe hat, die Taktzeiten umzuschalten, auf die Leitung (25) und damit über den Wahlschalter (9) auf eine der verkürzten Taktzeiten, z.B. wie dargestellt auf 30-Sekunden-Takt, d.h. doppelt so schnell als die Basistaktzeit 60 Sekunden.

Schaltet nun der Thermostat (2) bei Erreichen der oberen Temperatur T ab, so erhält das Relais (20) keine Spannung mehr. Es fällt ab und der Kontakt (22) verbindet den Impulszähler (17) über die Leitung (24) und (26) mit der Basistaktzeit 60

Sekunden. Gleichzeitig zieht das Relais (5) an und öffnet den Pausenkontakt (4).

In der Folge werden dem Impulszähler (17) vom Taktgeber (16) alle 60 Sekunden Impulse zugeleitet, bis die am Display (19) angezeigte Impulszahl (in diesem Beispiel '40') erreicht ist. Bei dieser maximalen Impulszahl wird auch der Impulszähler (17) auf '0' gestellt, das Relais (5) wird stromlos und der Pausenkontakt (4) schließt.

Der Brenner (1) kann erst jetzt wieder seinen Betrieb aufnehmen, selbst wenn der Thermostat (2) vorher geschlossen hätte.

Sollte der Kontakt (2) noch nicht geschlossen sein, so bleibt die gesamte Zeitsteuerung (6) in Warteposition "Stand-by", bis beim nächsten Einschalten des Thermostats (2) das Relais (20) wieder Spannung erhält.

Figur 5 zeigt den Verlauf einer Regelkurve, wie sie mit der Schaltung Figur 6 erreicht werden kann.

Horizontal ist wieder die Zeit t , vertikal die Anzahl der entsprechenden Zeitimpulse aufgetragen. Auch in diesem Beispiel wird eine vorgewählte maximale Impulszahl von 40 Impulsen angenommen. Auch die Vervielfältigungskonstante $K = 1$ ist beibehalten. Das entspricht einer doppelt so schnellen Impulsfolge während der Einschaltzeit des Brenners, also 1 Impuls in 30 Sekunden.

Demgemäß zeigt Figur 5 während der Brennerlaufzeit, die mit 15 Minuten angenommen ist, ein steiles Ansteigen in dieser Zeit bis auf 30 Impulse entsprechend der Linie 26. Sobald der Brenner abgeschaltet ist, läuft während der restlichen Zeit (Pausenzeit T_p) die Zeitzählung gemäß Linie 27 langsam mit einem Impuls pro Minute, bis schließlich die vorgewählte maximale Pausenzeit P_m bei 40 Impulsen erreicht ist.

Diese Funktion entspricht genau der angegebenen Formel

$$T_p = P_m - (K + 1) \times t_{Br}$$

Figur 5 zeigt auch eine beispielsweise Möglichkeit bei einem zweistufigen Brenner mit veränderlicher Leistung zu fahren. z. B. volle und halbe Leistung.

Erfindungsgemäß erhält der Impulszähler (17) der Zeitsteuerung (6) eine weitere Einstellungsmöglichkeit. Mit dem Knopf (33) kann eine Impulsanzahl (31) eingestellt werden, bei der die Steuerung prüft, ob der Brenner noch eingeschaltet ist, entsprechend Punkt 29 in Figur 5. Ist das nicht der Fall, so bedeutet dies, daß weniger als die halbe Brennerleistung im Steuerungszyklus benötigt wird und die Zeitsteuerung (6) gibt über die Kommandoleitung (32) den Befehl zur Umschaltung auf halbe Leistung (siehe Schaltbild Figur 6).

Wird hingegen bei Erreichen der eingestellten maximalen Impulszahl festgestellt, daß der Brenner immer noch eingeschaltet, d. h. die restliche Pausenzeit '0' ist, so erhält der Brenner über die

Kommandoleitung (32) den Befehl mit höherer Leistung zu fahren.

Mit dem Knopf (33) kann man die Impulszahl (31) den verschiedenen Bedingungen anpassen, um z. B. bei halber Zyklusimpulszahl oder erst bei 3/4 der maximalen Zyklusimpulse zu prüfen, ob der Brenner umgeschaltet werden soll.

Das beschriebene Beispiel dient dem besseren Verständnis der Erfindung, aber sowohl die Zeitmessung und die Auswertung in dem "Zyklus" können beliebig variiert werden, soweit die Aufgabenstellung erfindungsgemäß damit gelöst werden kann.

Ansprüche

1. Verfahren und Einrichtung zur Regelung eines Brenners oder anderer Wärmeerzeuger, mit automatischer Anpassung der Wassertemperatur an den Wärmebedarf und zum Schutz des Brenners vor zu häufigem Ein- und Ausschalten, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Steuer- oder im Hauptstromkreis des Brenners ein Pausenkontakt und eine Zeitmeßeinrichtung zur Messung der Einschaltdauer des Brenners und zur Vergabe einer davon abhängigen gegensinnig-variablen Pausenzeit vorhanden ist.

2. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine maximale Pausenzeit einprogrammiert ist, die um ein konstantes Vielfaches der jeweiligen Einschaltdauer des Brenners verkürzt wird.

3. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei mehrstufigen oder regelbaren Brennersystemen, abhängig von der Einschaltdauer, die Pausenzeit und/oder die Brennerleistung veränderbar ist.

4. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine oder mehrere voreinstellbare Einschaltdauern des Brenners vorhanden sind, bei deren Unterschreiten der Brenner auf eine niedrigere Stufe geschaltet wird.

5. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Erreichen einer Pausenzeit '0' der Brenner auf höhere Leistung geschaltet wird.

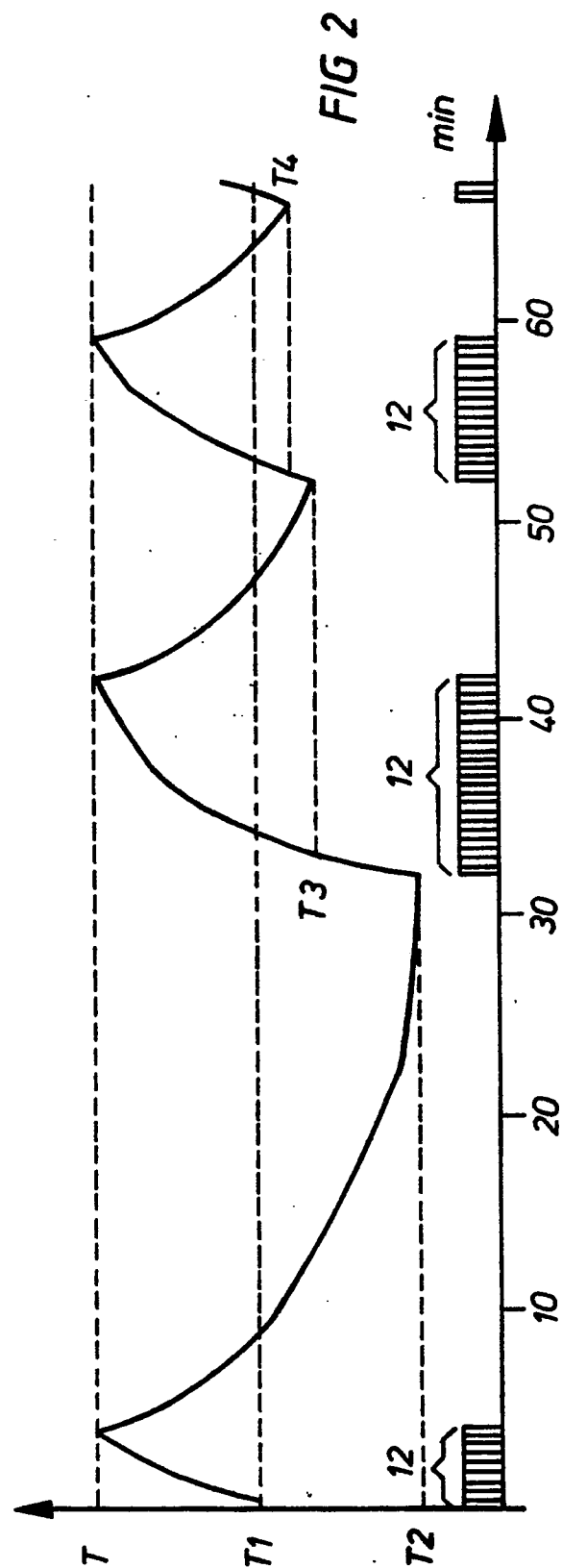
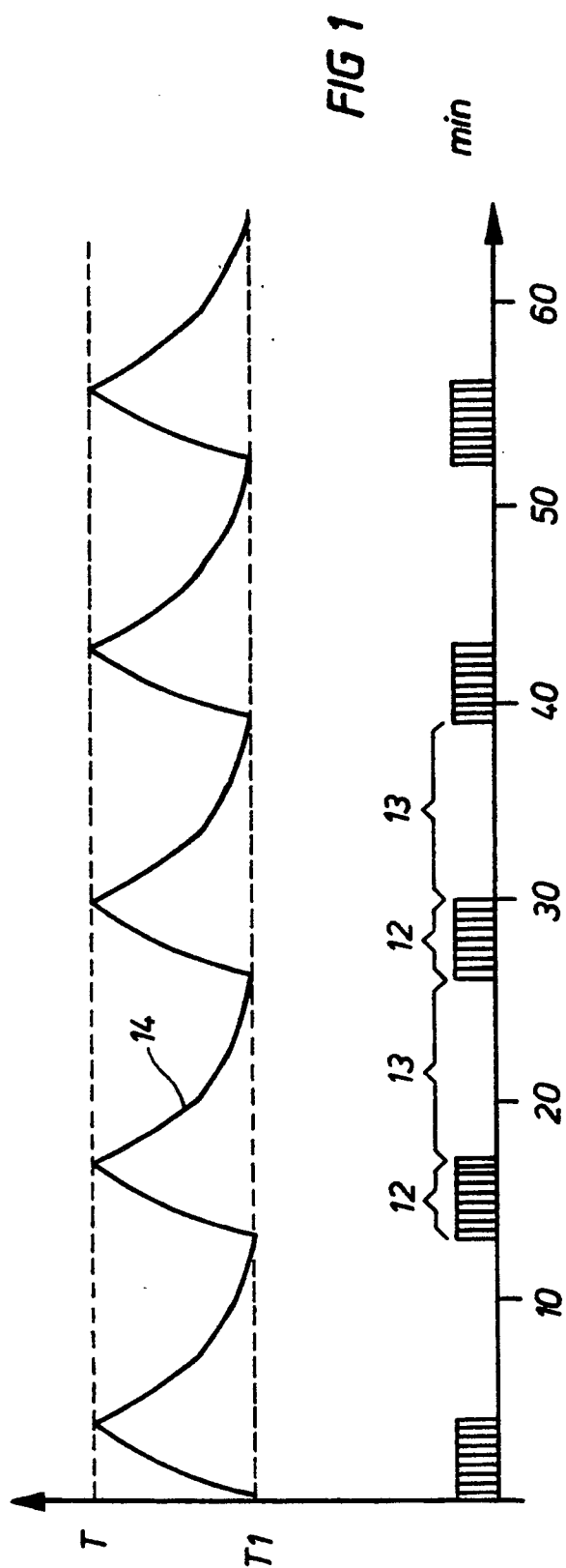
6. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die maximale Pausenzeit und/oder die Vervielfältigungskonstante einstellbar sind.

7. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die maximale Pausenzeit und/oder die Vervielfältigungskonstante 10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
uhrzeit- oder temperaturabhängig veränderbar sind.

8. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Überbrückungskontakt zum Pausenkontakt vorhan-

den ist.

9. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Überbrückungskontakt von einem Thermostat und/oder einer Zeitschaltuhr gesteuert wird.



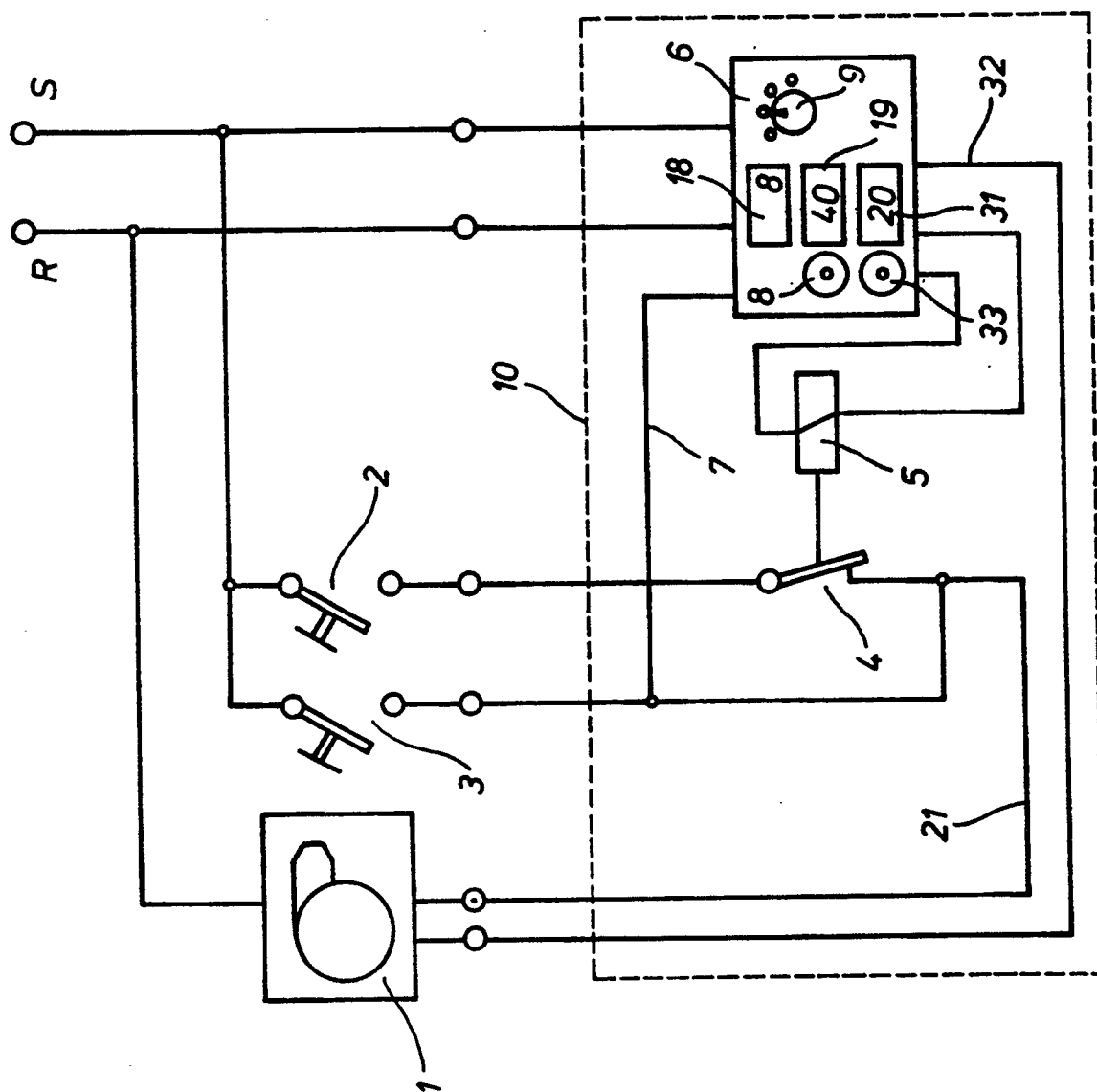
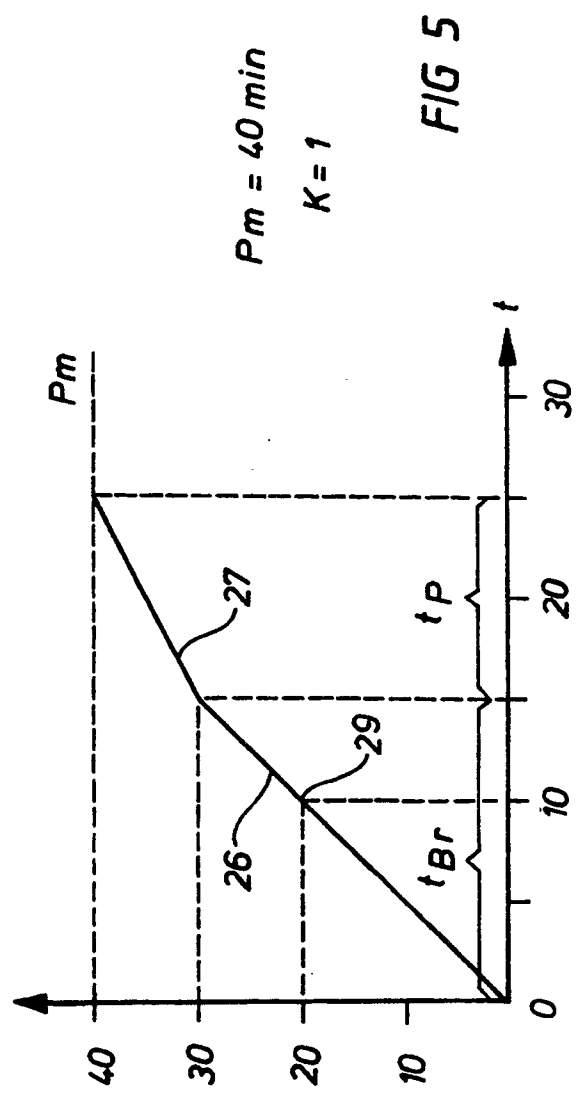
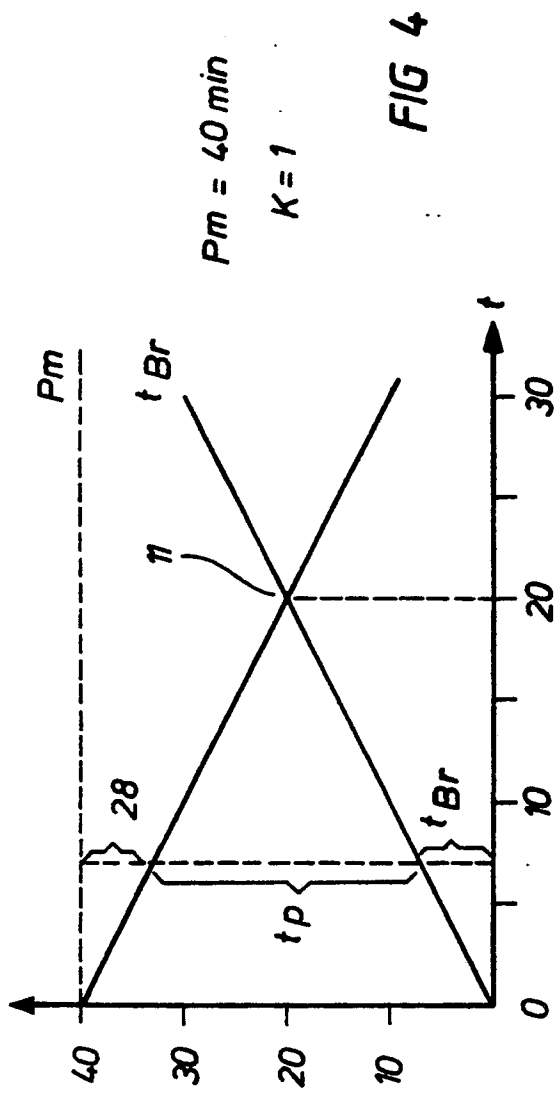


FIG 3



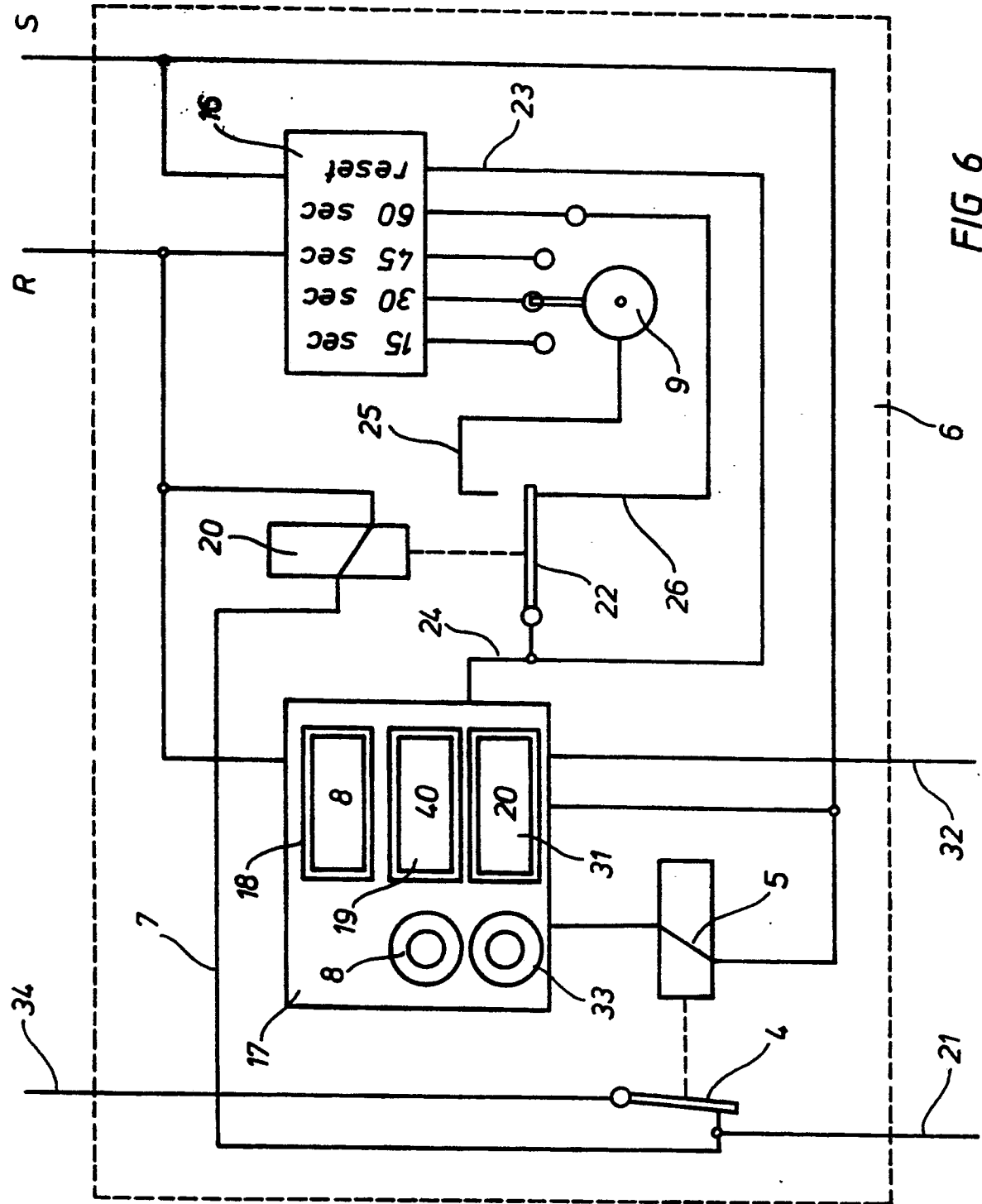


FIG 6