



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
26.06.1996 Patentblatt 1996/26

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H05B 1/02, H05B 3/74

(21) Anmeldenummer: 95118381.3

(22) Anmeldetag: 22.11.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: 20.12.1994 DE 4445558

(71) Anmelder: Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH  
D-81669 München (DE)

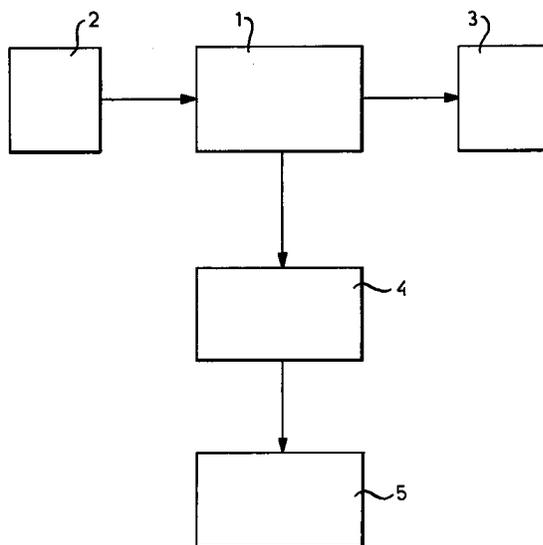
(72) Erfinder:  
• Plankl, Manfred, Dipl.-Ing.  
D-94552 Wallersdorf (DE)  
• Schneider, Ralf, Dipl.-Ing. (FH)  
D-83301 Traunreut (DE)  
• Beifuss, Wolfgang, Dipl.-Ing.  
D-83339 Chieming (DE)

(54) **Leistungssteuerung für elektrische Verbraucher, vorzugsweise Heizkörper für Kochfelder**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Leistungssteuerung für elektrische Verbraucher, vorzugsweise Heizkörper für Kochfelder betreffend, wobei die Heizkörper unterhalb Glaskeramik-Kochflächen, geeignet auch für Mehrkreisbetrieb, angeordnet sein können, wobei eine Steuerung (1) angeordnet ist, die die Leistungssteuerung für vorwiegend Strahlungsheizkörper unter

Vermeidung von Netzrückwirkungseffekten optimiert, wobei Schalthäufigkeit, Wärmeverteilung und Ankochverhalten Steuerungsparameter sind, und daß die Steuerung (1) die Verbraucher ggf. leistungsbegrenzend und/oder periodendauervariierend steuert.

Fig. 1



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Leistungssteuerung für elektrische Verbraucher, vorzugsweise Heizkörper für Kochfelder betreffend, wobei die Heizkörper-Strahlungsheizkörper unterhalb Glaskeramik-Kochflächen, geeignet auch für Mehrkreisbetrieb, sein können.

Elektrische Verbraucher, beispielsweise Kochstellen in Haushaltgeräten, dürfen zur Vermeidung von Netzrückwirkungen nicht beliebig häufig ein- und ausgeschaltet werden. Dadurch würden auf das öffentliche Stromversorgungsnetz Rückwirkungen, sogenannte Flicker, also Netzspannungsschwankungen, die durch das Schalten von starken Verbrauchern entstehen, zunehmen. Die zulässige Schalthäufigkeit nimmt mit der Höhe der zu schaltenden Leistung ab. Elektronische Leistungssteuerungen für Kochstellen, die die Leistung der Kochstellenheizung durch Ein- und Ausschalten steuern, tun dies in aller Regel durch variable Einschaltzeiten für die angewählte Kochstelle bei einer konstanten Periodendauer. Das Ziel einer Kochstellen-Leistungssteuerung, möglichst gleichmäßige Leistungsabgabe, fordert eine möglichst kurze Steuerungsperiodendauer. Dies wird mit zunehmender Schaltleistung durch die sogenannte Flickerrate begrenzt. Damit wird bei größeren Leistungsschaltungen die noch zulässige Periodendauer der Leistungssteuerungs-Schaltfrequenz sehr lang.

Neben konventionellen Strahlungsheizquellen gibt es beispielsweise Halogen-Kochstellenheizungen, deren Leistungsaufnahme stark temperaturabhängig ist. Solche Verbraucher bedingen bei geringer eingesteuerter Leistung wegen der starken und zu hohen Einschaltströme eine gegenüber Betrieb mit Nennleistung sehr viel größere Periodendauer. Der Heizkörper kühlt durch die kurze Ein- und lange Auszeit stark ab und bleibt somit niederohmig, was die Konsequenz großer Flickerwerte hat. Ist eine konventionelle Leistungssteuerung für Kochstellen vorhanden, muß dadurch die Periodendauer insgesamt sehr lang werden, was eine zu ungleichmäßige Leistungseinstellung zur Folge hat.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Leistungssteuerung für elektrische Heizkörper für Kochfelder zu entwickeln, die unter Vermeidung unzulässiger Flickerraten die jeweils notwendige Heizleistung netzrückwirkungsfrei optimiert.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabenstellung ist dadurch gekennzeichnet daß eine Steuerung angeordnet ist, die die Leistungssteuerung für vorwiegend Strahlungsheizkörper unter Vermeidung von Netzrückwirkungseffekten optimiert, wobei Schalthäufigkeit, Wärmeverteilung und Ankochverhalten Steuerungsparameter sind und daß die Steuerung die Verbraucher leistungsbegrenzend und/oder Periodendauer variierend steuert.

Eine weitere vorteilhafte Lösung der Aufgabenstellung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung eine elektronische Kochstellensteuerung ist, die für jede Strahlungsheizung, bei Strahlungsheizungen mit Mehr-

zonenheizungen für jede Teilheizung, ein dieser speziell zugeordnetes Schaltelement anwählt und in Abhängigkeit von einer vorgewählten Kochstufe versorgungsnetzrückwirkungszulässig steuert.

5 Weitere vorteilhafte Lösungen der Aufgabenstellung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Bei einer Leistungssteuerung gemäß der Erfindung variiert die Periodendauer der Leistungseinstellung. Mit zunehmender Leistung der jeweils angewählten Kochstelle wird die Periodendauer kürzer. Dies kann bei 10 fast allen einstellbaren Leistungsstufen der jeweilig angewählten Kochstelle auftreten. Normalerweise ist es ausreichend, zwei verschiedene Periodendauern zu verwenden, eine längere für kleine Leistungen und eine kürzere für mittlere bis große Leistungen. Es hat sich 15 ergeben, daß weitere Feinabstufungen rein für den Kochvorgang nur noch wenig vorteilhaft sind. Elektronische Leistungssteuerungen für Kochstellen steuern vorzugsweise Heizkörper, die Strahlungsheizkörper unter Glaskeramik-Kochflächen sind, in konzentrischer Einzel- 20 ausführung oder einer Mehrkreis-Heizkörperausführung mit konzentrischer oder ovaler Form. Entsprechende Kombinationen solcher Heizsysteme sind bekannt. Die elektronische Kochstellensteuerung kann eingabeseitig auf die verschiedenen Heizkreise auch der Zusatzheizungen abstellen bzw. durch Topferkennung eine automatische Heizleistungssteuerung vornehmen. In den 25 meisten Fällen wird die Heizleistung über Taktung der Energiezuführung bereitgestellt.

Ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Grundschaltung für eine Kochstellensteuerung, 35

Fig. 2 verschiedene Steuerungszyklen für Mehrkreis-Heizkörper und

40 Fig. 3 ein Zuschaltschema von Leistungsschaltelementen gemäß Fig. 2.

Die Grundschaltung einer Kochstellensteuerung gemäß Fig. 1 zeigt eine Steuerung 1, Eingabeelemente 2, Anzeigenelemente 3, Leistungssteller 4 und einen Verbraucher 5.

Gemäß Fig. 2 sind Steuerungszyklen 21, 22, 23, 24 und 25 angegeben die in Abhängigkeit von den verwendeten Heizkörpern steuerungsmäßig durch die elektronische Kochstellensteuerung als Ausgabe-Heizleistungsfolgen gesehen werden sollen.

Gemäß Fig. 3 sind Schaltschemata angedeutet, die über Zuschaltkontakte 31 bis 34, die von der elektronischen Kochstellensteuerung angewählt werden und mit Heizkörpern 35 bis 38 korrespondieren. Gemäß Fig. 1 ist ein Kochstellen-Steuerungsschema, daß die Steuerung 1, angewählt von Eingabeelementen 2 und ausgabeseitig auf Anzeigen 3 wirkend, dargestellt. Die Steuerung 1 wählt Leistungssteller 4 an, die ihrerseits

Heizkörper 5 aktivieren, wobei die Verbraucher 5 entsprechend Fig. 2 und 3 von durch die elektronische Steuerung ausgegebenen Steuerungsfolgen beaufschlagt sind.

Die erfindungsgemäße Lösung stellt darauf ab, daß bei elektronischen Kochstellensteuerungen für jede Teilheizung bei Mehrzonenheizungen, die zwei oder mehr Kochzonen haben, ein von den anderen Teilheizungen unabhängiges Schaltelement, beispielsweise ein Leistungsrelais oder Leistungshalbleiter, verwendet wird. Jedes Schaltelement wird von einer Schaltlogik in Abhängigkeit von eingestellter Kochstufe, wobei andere elektronische Funktionen, beispielsweise Topferkennung, eine Rolle spielen, getaktet, wobei Zonenzuschaltungen und Heizungsgrundlasten nach Steuerungszyklen gemäß Fig. 2 arbeiten. Die elektronische Kochstellensteuerung optimiert dabei die Wärmeverteilung zwischen Grundlast und Zonenheizungen und versucht ein Optimum zu finden, um zulässige Flickerwert, bezogen auf das Versorgungsnetz, nicht zu überschreiten. Bei konzentrischen Zonenheizungen ist die innere Heizleistung meistens recht niedrig, um bei zugeschalteter Ringheizung eine gleichmäßige Wärmeverteilung zu erhalten. Die Leistungssteuerung ist gekennzeichnet dadurch, daß die Steuerung 1 unter Berücksichtigung einer Topferkennungsfunktion, Ankochleistungen steuert, die auf Ankochzeit und Wärmeverteilung optimiert sind. Dabei ist gemäß Fig. 2 in Zyklus 21 erkennbar, daß die Steuerung einen Steuerungszyklus 21 kochstellenbezogen im Standardheizungsfall vorgibt. Der Steuerungszyklus 22 ist dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung einen Steuerungszyklus kochstellenbezogen für eine verstärkte innere Heizung mit Zonenzuschaltung vorgibt, wobei die Heizleistungen getaktet sind, vorzugsweise die innere Heizleistung. Der Steuerungszyklus 23 gemäß Fig. 2 zeigt, daß die Steuerung kochstellenbezogen für eine flickeroptimierte Normalheizung mit zuschaltfähiger Zonenheizung die genannte Zyklenfolge 23 ausgibt. Gemäß Steuerungszyklus 24 (Fig. 2) hält die Steuerung kochstellenbezogen für eine flickeroptimierte verstärkte und getaktete innere Heizung mit zuschaltfähiger Zonenheizung die dargestellte Ausgabefolge bereit.

Der Steuerungszyklus 25 gemäß Fig. 2 ist schließlich kochstellenbezogen für eine flickeroptimierte innere Normalheizung mit zuschaltfähiger Zonenheizung vorgesehen und wird für häufigere Schaltschaltungen angewendet. Den Schaltschemata nach Fig. 3 ist entnehmbar, daß die Steuerung 1 eine elektronische Kochstellensteuerung ist, die für jede Strahlungsheizung, bei Strahlungsheizungen mit Mehrzonenheizungen auch für jede Teilheizung, ein dieser speziell zugeordnetes Schaltelement anwählt und in Abhängigkeit von einer vorgewählten Kochstufe versorgungsnetz-rückwirkungszulässig steuert. Gemäß Fig. 3 ist das durch die angeführten Parallelschaltkreise, die alle über einen eigenen Anwahlkontakt verfügen, dargestellt.

Bei konzentrischen Zonenheizungen ist die innere Heizleistung in der Regel recht niedrig, um bei zuge-

schalteter Ringheizung eine gleichmäßige Wärmeverteilung zu erhalten. Bei den nach der Erfindung behandelten Steuerungszyklen kann die innere Heizleistung zunächst für die kleine Zone optimiert werden, das sind beispielsweise 1400 Watt bei einem Heizringdurchmesser von 145 mm. Bei einer zugeschalteten Zone ist es möglich, durch Takten die innere Heizleistung so zu verringern, daß die Wärme-Gesamtverteilung über den zugeschalteten Gesamtkochstellenbereich optimiert ist. Im Taktbetrieb kann bei reduzierter Kochstellung dann beispielsweise die Einheit Einzeit der inneren Heizung jeweils nur halb so lang gestaltet werden, wie die Einzeit der Zone, die bei maximaler Heizleistung der inneren Heizung getaktet wird. Zusätzlich ist auch beim Ankochen eine Sonderfunktion möglich, so daß auch die innere Heizung im Anheizstadium mit maximaler Heizleistung betrieben werden kann, womit man die Ankochdauer für größere Kochgutmengen, beispielsweise größere Wassermenge, stark verringert. Ähnlich kann auch bei sogenannten Bräterheizungen, das sind speziell zuschaltbare Zonenheizungen, oder bei beliebigen Kombinationen von Heizungen und Zonenheizungen verfahren werden. Die Zonenheizungen sind meist mit hoher Heizleistung behaftet, was die Taktrate wegen der genannten zulässigen Flickerrate relativ stark einschränkt. Daher darf nur sehr selten getaktet werden. Bei Zonenheizungen gemäß der Steuerzyklen aus Fig. 2 ergeben sich bereits solche Vorteile, daß durch unterschiedliche Taktraten zwischen den verschiedenen Zonen geringere Flickerstörungen entstehen können. Wenn man weiter bedenkt, daß die verschiedenen Heizzonen selten gemeinsam, sondern mit zeitlicher Verzögerung geschaltet werden, lassen sich die Flickerwerte weiter verringern, womit die Taktraten erhöht werden können. Die elektronische Steuerung wird daher für Fälle ausgelegt, die den maximalen Flickerwert eben noch unterschreiten. Für die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich damit in vorteilhafter Weise, je nach dem von der Leistungssteuerung ausgegebenen Steuerungszyklus, eine günstige Verteilung der Heizleistung auf verschiedene Heizkreise und damit eine elektronisch gesteuerte, für den jeweiligen Kochprozeß optimierte Wärmeleistungsverteilung.

#### 45 Patentansprüche

1. Leistungssteuerung für elektrische Verbraucher, vorzugsweise Heizkörper für Kochfelder betreffend, wobei die Heizkörper unterhalb Glaskeramik-Kochflächen, geeignet auch für Mehrkreisbetrieb, angeordnet sein können, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Steuerung (1) angeordnet ist, die die Leistungssteuerung für vorwiegend Strahlungsheizkörper unter Vermeidung von Netzurückwirkungseffekten optimiert, wobei Schalthäufigkeit, Wärmeverteilung und Ankochverhalten Steuerungsparameter sind, und daß die Steuerung (1) die Verbraucher ggf. leistungsbegrenzend und/oder periodendauervariierend steuert.

2. Leistungssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (1) eine elektronische Kochstellensteuerung ist, die für jede Strahlungsheizung, bei Strahlungsheizungen mit Mehrzonenheizungen auch für jede Teilheizung, ein dieser speziell zugeordnetes Schaltelement anwählt und in Abhängigkeit von einer vorgewählten Kochstufe versorgungsnetz-rückwirkungszulässig steuert. 5
3. Leistungssteuerung nach Anspruch 1, 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (1) gegebenenfalls unter Berücksichtigung einer Topferkennungsfunktion Ankochleistungen steuert die auf Ankochzeit und Wärmevertellung optimiert sind. 10 15
4. Leistungssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (1) einen Steuerungszyklus (21) kochstellenbezogen im Standardheizungsfall vorgibt. 20
5. Leistungssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (1) einen Steuerungszyklus (22) kochstellenbezogen für eine verstärkte und getaktete innere Heizung mit Zonenzuschaltung vorgibt. 25
6. Leistungssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (1) einen Steuerungszyklus (23) kochstellenbezogen für eine flickeroptimierte Normalheizung mit zuschaltfähiger Zonenheizung vorgibt. 30
7. Leistungssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (1) einen Steuerungszyklus (24) kochstellenbezogen für eine flickeroptimierte verstärkte und getaktete innere Heizung mit zuschaltfähiger Zonenheizung vorgibt. 35
8. Leistungssteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (1) einen Steuerungszyklus (25) kochstellenbezogen für eine flickeroptimierte innere Normalheizung mit zuschaltfähiger Zonenheizung vorgibt. 40 45

50

55

Fig.1

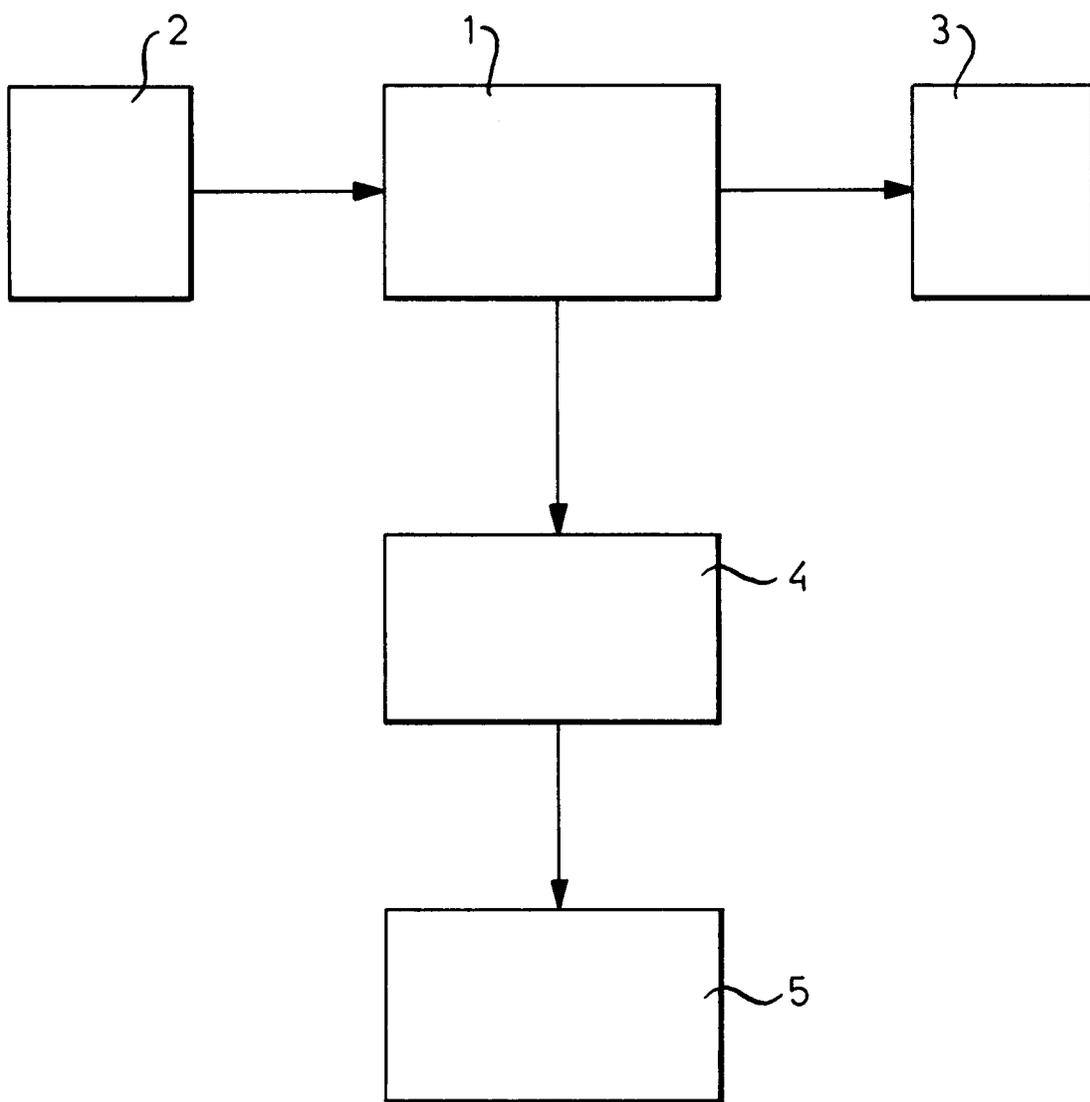


Fig. 2

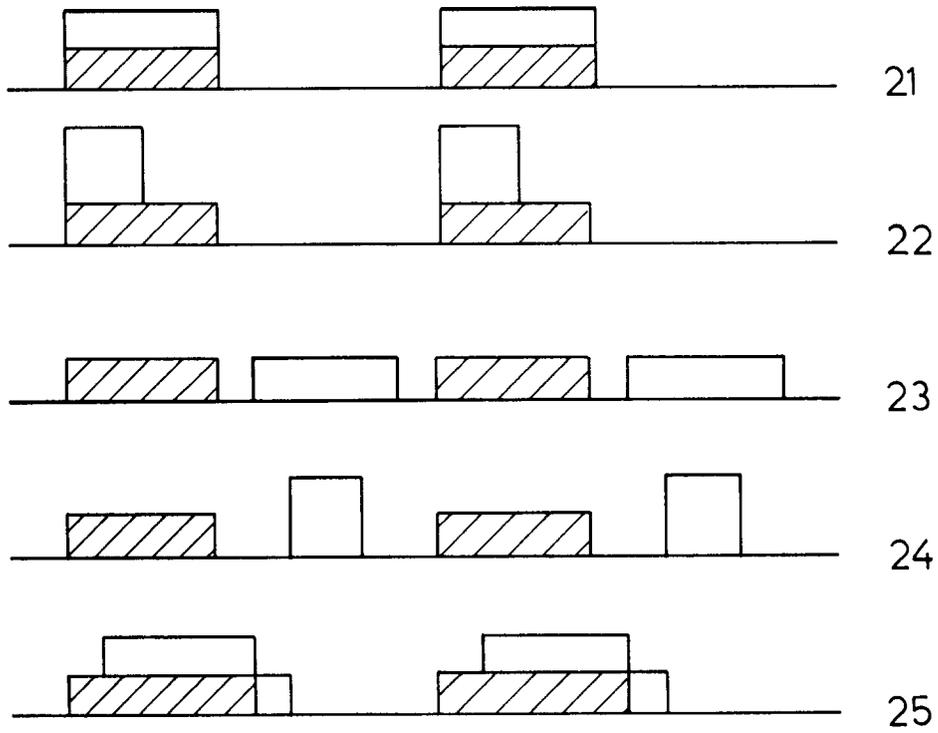


Fig. 3

