



(11)

EP 2 543 228 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.05.2014 Patentblatt 2014/21

(51) Int Cl.:
H05B 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11711251.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2011/000080

(22) Anmeldetag: **27.01.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/107065 (09.09.2011 Gazette 2011/36)

(54) VERFAHREN ZUR LEISTUNGSSTEUERUNG DER HEIZLEISTUNG BEI NETZBETRIEBENEN HAUSHALTSGERÄTEN

METHOD FOR CONTROLLING THE HEAT OUTPUT IN MAINS-OPERATED DOMESTIC APPLIANCES

PROCÉDÉ DE COMMANDE DE LA PUISSANCE DE CHAUFFE D'APPAREILS MÉNAGERS FONCTIONNANT SUR RÉSEAU

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **04.03.2010 DE 102010010316**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.01.2013 Patentblatt 2013/02

(73) Patentinhaber: **Severin Elektrogeräte GmbH 59846 Sundern (DE)**

(72) Erfinder: **HILCKMANN, Marius 58453 Witten (DE)**

(74) Vertreter: **Köchling, Conrad-Joachim et al Patentanwälte Dipl.-Ing. Conrad-Joachim Köchling Fleyer Strasse 135 58097 Hagen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 962 706 US-A- 5 681 494
US-A1- 2004 188 416 US-B1- 6 246 034

EP 2 543 228 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Leistungssteuerung der Heizleistung bei netzbetriebenen Haushaltsgeräten, insbesondere elektrischen Getränkezubereitungsmaschinen, insbesondere zur Minimierung von Flickerstörungen, mittels einer elektronischen Schaltungsanordnung.

[0002] Zum Steuern der Heizleistung werden üblicherweise Heizelemente großer Leistung mit Pulspaketen angesteuert. Bei dieser Art der Leistungssteuerung werden von jeweils h Halbwellen (Paket) p (pulsweise) durchgesteuert. Dabei ist auf ein Schalten im Nulldurchgang der Netzspannung zu achten, um Netzurückwirkungen zu minimieren.

[0003] Wenn die Anzahl der Halbwellen eines Paketes (h) sehr groß gewählt wird, wird das System sehr träge, da ein neuer Vorgabewert nur alle h Halbwellen eingestellt werden kann. Die Temperaturen wenig träger Systeme, insbesondere Heizkörper mit wenig Masse wie Durchlauferhitzer, beginnen dann zu schwanken. Wird die Anzahl der Halbwellen h kleiner gewählt (im Bereich von 5 bis 100) führen die häufigen Schaltvorgänge zu so genannten Flickerstörungen im Netz. Diese lassen sich durch eine Wahl eines noch kleineren Halbwellenpaketes h vermeiden (2 bis 4). Dann jedoch ist die Auflösung der einstellbaren Heizleistung nur noch sehr gering und für eine schnelle und genaue Regelung einer Heizung ungeeignet.

[0004] Die im Stand der Technik bekannte Verfahrensweise ist beispielsweise in der EP 0 868 110 B 1 beschrieben.

[0005] Eine Möglichkeit, ein flickerminimiertes Ansteuer-Verfahren zu schaffen, ist ebenfalls in dieser Druckschrift angegeben.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine sowohl schnelle als auch ausreichend genaue Regelung der Heizleistung unter Vermeidung von Flickerstörungen zu erreichen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, dass die Leistung pro Periode in unterschiedlichen Ebenen gesteuert wird, wobei in einer unteren Ebene eine schnelle, ungenaue Steuerung erfolgt und in einer oberen Ebene eine langsame, fein abgestufte Steuerung erfolgt, indem in der unteren Ebene Pulspakete aus Netzhalbwellen zu jeweils einem Block zusammengesetzt werden, eine Anzahl dieser Blöcke zu Abschnitten durchgeschalteter Halbwellen aneinandergereiht werden und in der oberen Ebene die Abschnitte zu einem Zyklus aneinandergereiht werden.

[0008] Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass Pulspakete aus 2 bis 4 Netzhalbwellen zu jeweils einem Block zusammengesetzt werden.

[0009] Gemäß der Erfindung werden zunächst auf der unteren Ebene Pulspakete bestehend aus einer Anzahl von h Halbwellen definiert (im Folgenden Block genannt). Bevorzugt bestehen diese Pulspakete aus 2 bis 4 Halb-

wellen.

[0010] Demzufolge beträgt die Auflösung hier also $1/h \times P_{\max}$, wobei $P_{\max}$ der maximalen Leistung entspricht.

[0011] Die benötigte Zeit für einen Block ist

$$T_h = \frac{1}{2f} \cdot h$$

mit f als Netzfrequenz. T_h ist damit in der Größenordnung 20..40 ms. Eine Anzahl b dieser Blöcke wird nun mit fester Anzahl p im Bereich $0..h$ durchgeschalteter Halbwellen aneinandergereiht und im folgenden als Abschnitt bezeichnet. Die mittlere Leistung während dieses Abschnitts P_A entspricht der mittleren Leistung während jedes einzelnen Blocks P_B und ist gleich

$$P_A = P_B = P_{\max} \cdot \frac{p}{h}$$

[0012] Auf der nächsten Ebene werden nun a dieser Abschnitte aneinandergereiht, wobei jeder der Abschnitte $n=1..a$ eine Anzahl p_n durchgeschalteter Halbwellen aufweist, die im Bereich

$$p_n = p_1 \dots (p_1 + 1) \text{ für } n = 2 \dots a$$

liegt. Damit ist ein Zyklus Z beendet (sofern nicht weitere Ebenen hinzugefügt werden).

[0013] Daraus ergibt sich im Mittel über einen Zyklus beziehungsweise eine Zeit T_z von

$$T_z = b \cdot T_h \cdot a$$

eine mittlere Leistung

$$P_z = \frac{1}{a} \cdot \sum_{n=1..a} P_{A,n}$$

mit einer Auflösung von $\frac{1}{a \cdot h} \cdot P_{\max}$

[0014] Umgekehrt lässt sich p_n für einen Sollwert der Leistung P_{soll} berechnen nach

$$p_n = \left\lfloor \left(\frac{P_{soll}}{P_{max}} \cdot (a \cdot h) + n \right) / a \right\rfloor$$

[0015] Typische Werte liegen bei $h = 3$, $b = 7$, $a = 3$ und einer daraus resultierenden Auflösung von 9 bezogen auf eine Zeit von 630 ms.

[0016] Durch die erfindungsgemäße Verfahrensweise wird eine Steuerung der Heizleistung in Stufen und Ebenen erreicht, was zu einer Reduzierung der EM-Störungen/Flicker bei Erhöhung einer Auflösung führt.

[0017] Die eingangs gestellte Aufgabe wird somit vorzuzüglich gelöst.

[0018] Eine schematische Darstellung der Verfahrensweise ist beigefügt. Dabei ist ein Zyklus Z mit Pulspaketen p , die aus einer Anzahl h von Halbwellen bestehen, gezeigt.

[0019] Eine Anzahl dieser Blöcke B werden zu einem Abschnitt A zusammengefasst.

[0020] Auf der nächsten Ebene werden eine Anzahl dieser Abschnitte A aneinandergereiht und bilden damit einen Zyklus Z.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Leistungssteuerung der Heizleistung bei netzbetriebenen Haushaltsgescherten, insbesondere elektrischen Getränkezubereitungsmaschinen, insbesondere zur Minimierung von Flickerstörungen, mittels einer elektronischen Schaltungsanordnung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leistung pro Periode in unterschiedlichen Ebenen gesteuert wird, wobei in einer unteren Ebene eine schnelle, ungenaue Steuerung erfolgt und in einer oberen Ebene eine langsame, fein abgestufte Steuerung erfolgt, indem in der unteren Ebene Pulspakete aus Netzhalbwellen zu jeweils einem Block zusammengesetzt werden, eine Anzahl dieser Blöcke zu Abschnitten durchgeschalteter Halbwellen aneinandergereiht werden und in der oberen Ebene die Abschnitte zu einem Zyklus aneinandergereiht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Pulspakete aus 2 bis 4 Netzhalbwellen zu jeweils einem Block zusammengesetzt werden.

Claims

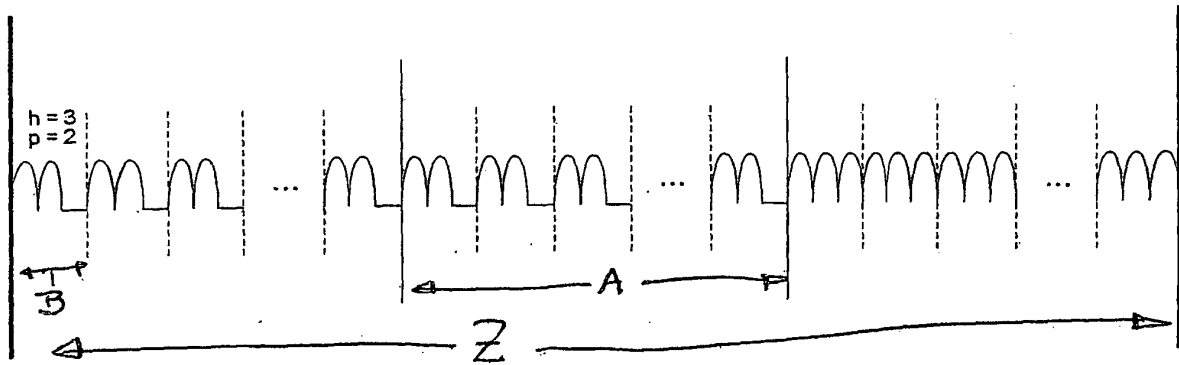
1. A method for controlling the heat output in mains-operated domestic appliances, in particular electrical beverage making machines, in particular to minimize flicker disturbances, by means of an electronic circuit arrangement, **characterized in that** the output per

period is controlled in different levels, wherein in a lower level, a fast, imprecise control is carried out, and in an upper level, a slow, finely graduated control is carried out by that in the lower level, pulse packets from mains half-waves are put together so to form one block each, a number of these blocks are aligned so to form sections of switched half-waves, and in the upper level, the sections are aligned so to form a cycle.

2. The method according to claim 1, **characterized in that** pulse packets of 2 to 4 mains half-waves are put together so to form one block each.

Revendications

1. Procédé de commande de la puissance de chauffe d'appareils ménagers fonctionnant sur réseau, notamment de machines à boissons électriques, en particulier pour la minimisation de perturbations par papillotement, au moyen d'un circuit électronique, **caractérisé en ce que** la puissance par période est commandée dans divers plans, dans lequel dans un plan inférieur, une commande rapide et imprécise est effectuée, et dans un plan supérieur, une commande lente et finement échelonnée est réalisée du fait que dans le plan inférieur, des paquets d'impulsions de demi-ondes de réseau sont respectivement assemblés sous forme d'un bloc, qu'une pluralité de ces blocs est alignée sous forme de segments de demi-ondes commutées, et que dans le plan supérieur, les segments sont alignés sous forme d'un cycle.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des paquets d'impulsions de 2 à 4 demi-ondes de réseau sont respectivement assemblés sous forme d'un bloc.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0868110 B1 **[0004]**