



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag: **09.07.2003 Patentblatt 2003/28** (51) Int Cl.7: **H05B 41/282, H05B 41/392**

(21) Anmeldenummer: **02027138.3**

(22) Anmeldetag: **04.12.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(30) Priorität: **02.01.2002 DE 10200047**

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH**
81543 München (DE)

(72) Erfinder:

- **Busse, Olaf**
80686 München (DE)
- **Heckmann, Markus**
81667 München (DE)
- **Sowa, Wolfram, Dr.**
81739 München (DE)

(54) **Vorschaltgerät für eine Lampe und Verfahren zum Betreiben eines Vorschaltgeräts für eine Lampe**

(57) Die Erfindung betrifft ein Vorschaltgerät für eine Lampe mit einem Wechselrichter, der zumindest einen Schalter (S1; S2) umfaßt, und einer Ansteuerschaltung (10) zum abwechselnden Öffnen und Schließen des mindestens einen Schalters (S1; S2), wobei die Ansteuerschaltung (10) ausgelegt ist, den mindestens einen Schalter (S1; S2) abwechselnd mit mindestens zwei unterschiedlichen Frequenzen (ω_a , ω_b) anzusteuern. Sie

betrifft überdies ein Verfahren zum Betreiben eines Vorschaltgeräts für eine Lampe mit einem Wechselrichter, der zumindest einen Schalter (S1; S2) umfaßt, und einer Ansteuerschaltung (10) zum abwechselnden Öffnen und Schließen des mindestens einen Schalters (S1; S2), wobei die Ansteuerschaltung den mindestens einen Schalter (S1; S2) abwechselnd mit mindestens zwei unterschiedlichen Frequenzen (ω_a , ω_b) ansteuert.

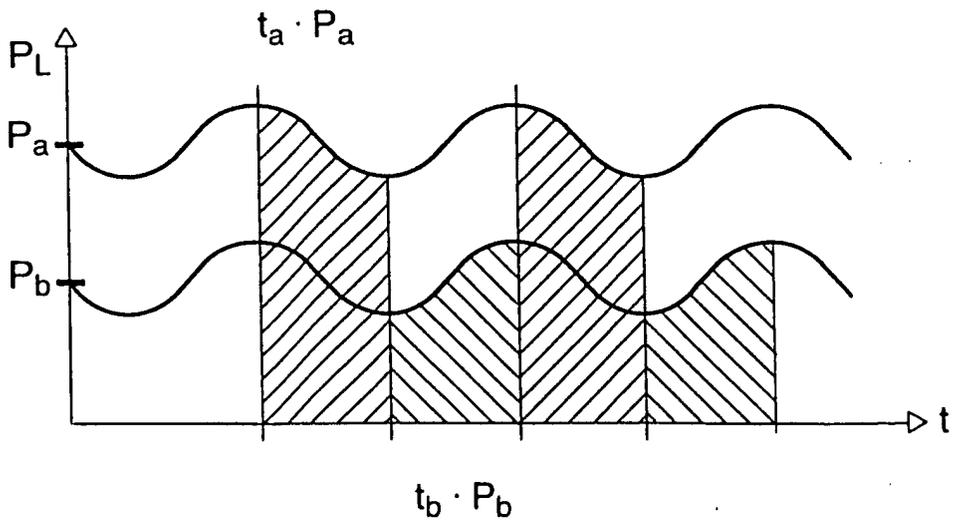


FIG. 3

EP 1 326 485 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Vorschaltgerät für eine Lampe mit einem Wechselrichter, der zumindest einen Schalter umfaßt, und einer Ansteuerschaltung zum abwechselnden Öffnen und Schließen des mindestens einen Schalters sowie ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Vorschaltgeräts.

Stand der Technik

[0002] In Vorschaltgeräten, die ohne weitere Signalumsetzung direkt von einem Microcontroller gesteuert werden, sind die möglichen Arbeitsfrequenzen nicht in beliebig feinen Abstufungen wählbar. Durch die Einschränkungen der Hardware, wobei hier insbesondere Registerbreite und Prozessortakt zu erwähnen sind, können nur eine gewisse feste Anzahl möglicher Arbeitsfrequenzen erzeugt werden. Beim Wechsel von einer diskreten Frequenz zur nächsten, zum Beispiel aufgrund von Regelvorgängen, entstehen dadurch abrupte Helligkeitsänderungen der angeschlossenen Lampe, die als störend empfunden werden.

[0003] Eine Möglichkeit dem entgegen zu wirken besteht darin, durch Erhöhung der Taktfrequenz des Prozessors und breitere Register die Abstufung so zu verfeinern, daß die verbleibenden Helligkeitssprünge nicht weiter auffallen. Dies ist jedoch aus Kostengründen meist nicht erwünscht. Typische Lösungen für dieses Problem sehen deshalb meistens eine Digital-Analog-Wandlung des vom Microcontroller gelieferten Signals vor. Dabei wird das Ausgangssignal des Prozessors üblicherweise an einem Kondensator integriert. Die sich einstellende Spannung steuert wiederum einen Oszillator, zum Beispiel einen VCO (Voltage-Controlled-Oszillator). Die Frequenz des VCO kann in sehr feinen Abstufungen eingestellt werden. Jedoch sind auch hier die anfallenden Kosten noch beträchtlich.

Darstellung der Erfindung

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, ein Vorschaltgerät der eingangs genannten Art sowie das eingangs genannte Verfahren zum Betreiben eines Vorschaltgeräts derart weiterzubilden, daß auf kostengünstige Weise abrupte Helligkeitsänderungen einer angeschlossenen Lampe vermieden werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Vorschaltgerät mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 sowie durch ein Verfahren zum Betreiben eines Vorschaltgeräts mit den Merkmalen von Patentanspruch 8.

[0006] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß die Integration der wechselnden Lampenhelligkeiten nicht an einem dafür vorgesehenen Kondensator durchgeführt wird, sondern durch die Trägheit der menschl-

chen Wahrnehmung. Eine periodisch schwankende Helligkeit der Lampe wird nicht registriert, wenn das Schwanken oberhalb von ca. 80 Hz liegt. Mittels des Umschaltens zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Frequenzen kann jede wahrnehmbare Helligkeit zwischen den fest vorgegebenen diskreten Werten erzeugt werden.

[0007] Bevorzugt ist die Ansteuerschaltung ausgelegt, einen Wechsel zwischen den unterschiedlichen Ansteuerfrequenzen mit einer Umschaltfrequenz durchzuführen, die derart gewählt ist, daß die mit den unterschiedlichen Ansteuerfrequenzen korrelierten unterschiedlichen Helligkeiten der Lampe von einem menschlichen Auge nicht mehr aufgelöst werden können. Die Umschaltfrequenz beträgt daher bevorzugt mindestens 60 Hz, insbesondere mindestens 80 Hz.

[0008] Dem Wechselrichter kann ein Netzgleichrichter vorgeschaltet sein, der aus einem Wechselspannungsnetz speisbar ist, das eine Netzfrequenz aufweist, wobei die Umschaltfrequenz mit der Netzfrequenz synchronisiert ist. Wenn nämlich in dem Vorschaltgerät Ripple mit der Netzfrequenz oder Vielfachen davon auftreten, kann es bei unsynchronisierter Ansteuerung zu niederfrequenten Schwebungen kommen, die so niederfrequent sein können, daß sie wiederum vom menschlichen Auge wahrgenommen werden können. Beispielsweise beträgt die Netzfrequenz 50 Hz oder 60 Hz und die entsprechenden Umschaltfrequenzen sind dann Vielfache von 50 Hz, insbesondere 100 Hz, oder Vielfache von 60 Hz, insbesondere 120 Hz. Alternativ kann auch vorgesehen werden, daß die Netzfrequenz ein Vielfaches der Umschaltfrequenz ist.

[0009] Bei Betrieb des Vorschaltgeräts an einer Gleichspannungsquelle, beispielsweise an Batterien, ist keine Synchronisation mit einer extern erzeugten Frequenz erforderlich. In diesem Fall wird eine Umschaltfrequenz gewählt, die technisch gut zu realisieren ist und zugleich größer als die vom menschlichen Auge noch wahrnehmbare Flackerfrequenz ist.

[0010] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Ein Ausführungsbeispiel wird im Folgenden unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es stellen dar:

Figur 1 in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Vorschaltgeräts;

Figur 2 in schematischer Darstellung die in der Lampe umgesetzte Leistung in Abhängigkeit der Frequenz ω ; und

Figur 3 den zeitlichen Verlauf der in der Lampe umgesetzten Leistung bei einem erfindungsgemä-

mäßigem Vorschaltgerät.

[0012] Figur 1 zeigt ein Vorschaltgerät zum Betreiben einer Lampe La. Ein erster und ein zweiter Schalter S1; S2 sind zwischen der Versorgungsspannung V_{CC} und Masse angeordnet. Der Mittelpunkt zwischen den beiden Schaltern S1, S2, die bevorzugt als Transistoren realisiert sind, ist über einen Koppelkondensator C_K mit dem Ausgangskreis verbunden, der eine Induktivität L sowie einen Kondensator C umfaßt. Das Öffnen und Schließen der Schalter S1; S2 erfolgt durch eine Ansteuerschaltung 10, die ausgelegt ist, die beiden Schalter S1; S2 abwechselnd mit mindestens zwei unterschiedlichen Frequenzen anzusteuern. Die Umschaltfrequenz zwischen den beiden Ansteuerfrequenzen beträgt mindestens 60 Hz, bevorzugt mindestens 80 Hz.

[0013] Figur 2 zeigt den zeitlichen Verlauf der in der Lampe umgesetzten Leistung P_L , die mit der von der Lampe abgegebenen Helligkeit korreliert ist, über der Frequenz ω . Die Frequenz ω liegt beispielsweise zwischen 25 kHz und 125 kHz. Eine erste Frequenz ω_a ist mit einer ersten Lampenleistung P_a korreliert, eine zweite Frequenz ω_b , die größer ist als ω_a , ist mit einer zweiten Lampenleistung P_b korreliert, die kleiner ist als die Lampenleistung P_a . ω_a und ω_b sind zwei diskrete aufeinanderfolgende Ansteuerfrequenzen, die an der Ansteuerschaltung 10 bereitgestellt werden können. Ein unmittelbares Hin- und Herschalten zwischen der Lampenleistung P_a und der Lampenleistung P_b im Rahmen einer Regelung würde zu Helligkeitssprüngen führen, die von einem menschlichen Auge wahrgenommen werden können.

[0014] Figur 3 zeigt zunächst den zeitlichen Verlauf bei Betrieb des Vorschaltgeräts entweder mit der Lampenleistung P_a oder der Lampenleistung P_b , wobei sich in dem zeitlichen Verlauf die Netzfrequenz des Spannungsnetzes, aus dem das Vorschaltgerät betrieben wird, in Form von Rippeln widerspiegelt. Erfindungsgemäß wird das Vorschaltgerät während einer Zeitdauer t_a mit der Lampenleistung P_a , während einer Zeitdauer t_b mit der Lampenleistung P_b betrieben. Das Umschalten zwischen der Lampenleistung P_a und der Lampenleistung P_b ist mit den Rippeln synchronisiert, wobei das Umschalten nicht notwendigerweise an den jeweiligen Maxima erfolgen muß. Die sich einstellende mittlere Lampenleistung P_m ist demnach

$$P_m = (t_a * P_a + t_b * P_b) / (t_a + t_b)$$

[0015] Die schraffierten Flächen in Figur 3 zeigen den Verlauf der Lampenleistung bei einem erfindungsgemäßen Vorschaltgerät.

[0016] Bei Betrieb des Vorschaltgeräts mit einer Gleichspannungsquelle ist natürlich keine Synchronisation möglich. In diesem Fall wird die Umschaltfrequenz zwischen der Lampenleistung P_a und der Lampenleistung P_b so gewählt, daß sie über der von einem

menschlichen Auge wahrnehmbaren Flackerfrequenz liegt.

5 Patentansprüche

1. Vorschaltgerät für eine Lampe mit einem Wechselrichter, der zumindest einen Schalter (S1; S2) umfaßt, und einer Ansteuerschaltung (10) zum abwechselnden Öffnen und Schließen des mindestens einen Schalters (S1; S2),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ansteuerschaltung (10) ausgelegt ist, den mindestens einen Schalter (S1; S2) abwechselnd mit mindestens zwei unterschiedlichen Frequenzen (ω_a , ω_b) anzusteuern.
2. Vorschaltgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ansteuerschaltung (10) ausgelegt ist, einen Wechsel zwischen den unterschiedlichen Ansteuerfrequenzen (ω_a , ω_b) mit einer Umschaltfrequenz durchzuführen, die derart gewählt ist, daß die mit den unterschiedlichen Ansteuerfrequenzen (ω_a , ω_b) korrelierten unterschiedlichen Helligkeiten der Lampe (La) von einem menschlichen Auge nicht mehr aufgelöst werden können.
3. Vorschaltgerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Umschaltfrequenz mindestens 60 Hz, insbesondere mindestens 80 Hz beträgt.
4. Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Wechselrichter ein Netzgleichrichter vorgeschaltet ist, der aus einem Wechselspannungsnetz speisbar ist, das eine Netzfrequenz aufweist, wobei die Umschaltfrequenz mit der Netzfrequenz synchronisiert ist.
5. Vorschaltgerät nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Netzfrequenz 50 Hz beträgt und die Umschaltfrequenz ein Vielfaches von 50 Hz, insbesondere 100 Hz, ist.
6. Vorschaltgerät nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Netzfrequenz 60 Hz beträgt und die Umschaltfrequenz ein Vielfaches von 60 Hz, insbesondere 120 Hz, ist.
7. Vorschaltgerät nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Netzfrequenz ein Vielfaches der Umschaltfrequenz ist.

8. Verfahren zum Betreiben eines Vorschaltgeräts für eine Lampe mit einem Wechselrichter, der zumindest einen Schalter (S1; S2) umfaßt, und einer Ansteuerschaltung (10) zum abwechselnden Öffnen und Schließen des mindestens einen Schalters (S1; S2),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ansteuerschaltung den mindestens einen Schalter (S1; S2) abwechselnd mit mindestens zwei unterschiedlichen Frequenzen (ω_a , ω_b) ansteuert.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

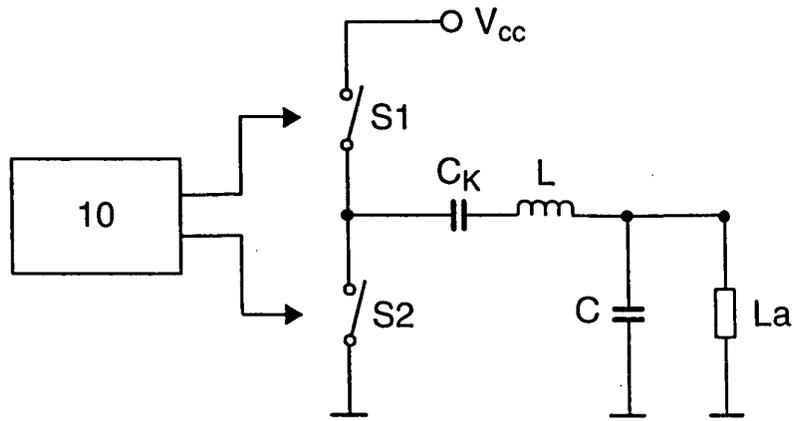


FIG. 1

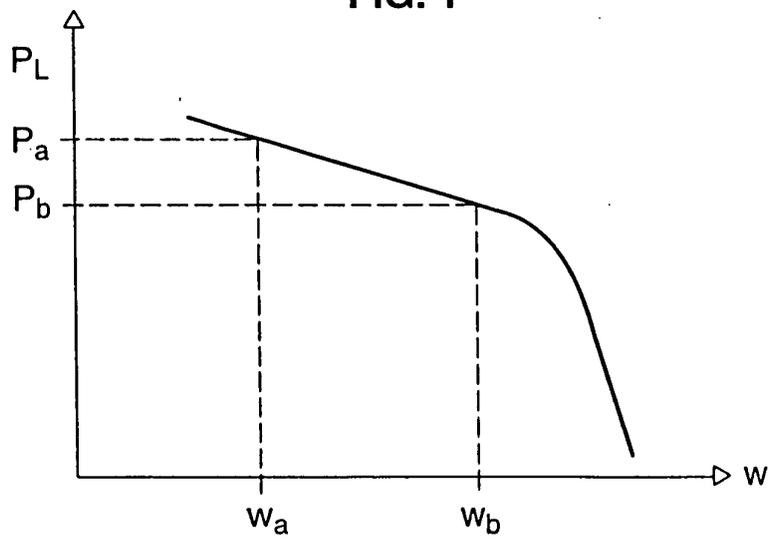


FIG. 2

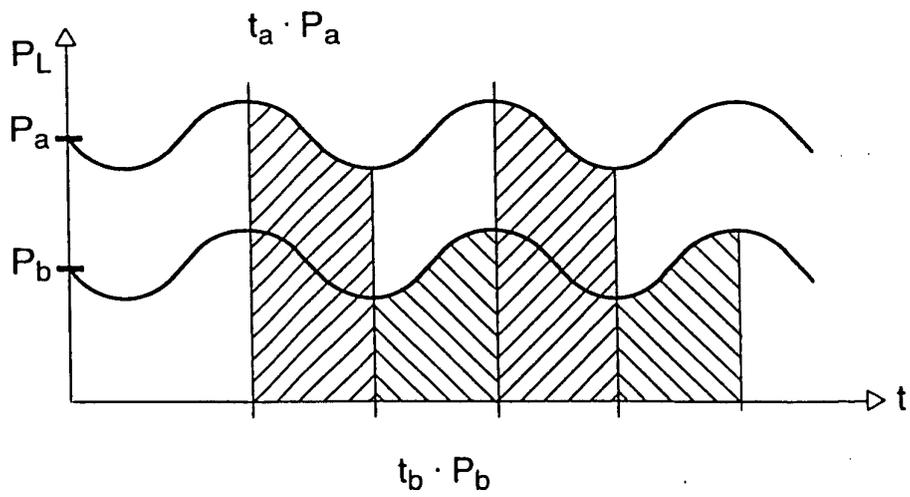


FIG. 3