



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.2002 Patentblatt 2002/49

(51) Int Cl.7: **H05B 41/295**

(21) Anmeldenummer: **02005924.2**

(22) Anmeldetag: **14.03.2002**

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

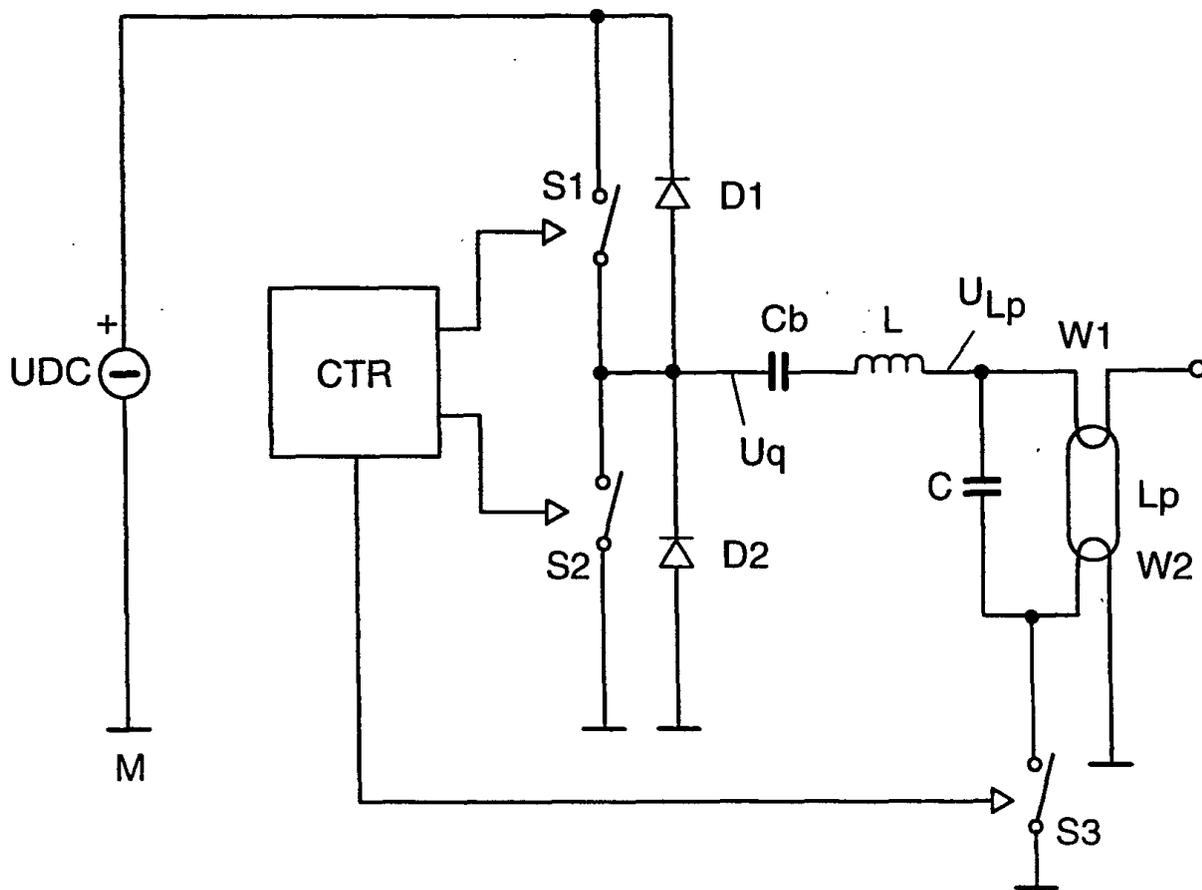
(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für
elektrische Glühlampen mbH
81543 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Raiser, Franz, Dr.
80689 München (DE)**
• **Reiter, Bernhard
81541 München (DE)**

(30) Priorität: **28.05.2001 DE 10126011**

(54) **Verfahren zum Start einer Entladungslampe**

(57) In einer Vorheizphase wird nur eine Wendel vorgeheizt. Die nicht vorgeheizte Wendel wird nach der Zündung in einer kurzen Gleichstromphase als Anode aufgeheizt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es handelt sich dabei insbesondere um ein Verfahren zum Start einer Entladungslampe.

Stand der Technik

[0002] Entladungslampen, insbesondere Niederdruckentladungslampen, die im folgenden kurz Lampen genannt werden, besitzen häufig Elektroden, die als Elektroden-Wendeln ausgeführt sind.

[0003] Im folgenden wird der Start einer derartigen Lampe beschrieben. Er kann in 3 Phasen unterteilt werden:

1. Vorheizen - Dazu werden die Elektroden-Wendeln von einem Vorheizstrom durchflossen und dadurch aufgeheizt. Damit wird die Elektronenaustrittsarbeit an den Elektrodenwendeln reduziert.

2. Zünden - Dazu wird an die Lampe eine Zündspannung angelegt, die in der Lampe eine Gasentladung initiiert. Dabei kann es sich um eine Gleich- oder eine Wechselspannung handeln. Bei elektronischen Betriebsgeräten für Niederdruckentladungslampen ist eine Resonanzzündung üblich, weshalb die Zündspannung dort meist eine Wechselspannung ist.

3. Betrieb - Nach dem Zünden wird die Lampe mit einem Betriebsstrom beaufschlagt. Der Betriebsstrom muss ein Wechselstrom sein, da es sonst zu einer Entmischung des Gases bzw. Plasmas in der Lampe kommt. Bei üblichen Niederdruckentladungslampen spielen positiv geladene Quecksilber-Ionen eine wichtige Rolle bei der Lichterzeugung. Durch einen Gleichstrom würden sich die Quecksilber-Ionen an der Kathode ansammeln und an der Anode würde kein Licht mehr erzeugt werden. Bei handelsüblichen elektronischen Betriebsgeräten wird die Lampe mit einem Wechselstrom beaufschlagt, dessen Frequenz im Bereich von 30kHz bis 150kHz liegt.

[0004] Die Vorheizung ist aus folgendem Grund wichtig: Ist eine Elektroden-Wendel kalt dann bildet sie zur Emission von Elektronen, also für den Fall, dass sie als Kathode wirkt, einen hohen Kathodenfall aus. Dieser Kathodenfall bewirkt eine starke Beschleunigung eintrreffender Quecksilber-Ionen. Die mit hoher Energie auf der Elektroden-Wendel aufschlagenden Quecksilber-Ionen führen zu einem schnellen Verschleiß der Elektroden-Wendel und somit zu einer kurzen Lebensdauer der Lampe.

[0005] Die Vorheizung bildet somit ein Qualitätsmerkmal für ein hochwertiges elektronisches Betriebsgerät. Allerdings bedeutet die schaltungstechnische Realisierung der Vorheizung einen erheblichen Aufwand, der einen wesentlichen Teil der Kosten des Betriebsgeräts ausmacht. Was die schaltungstechnische Realisierung der Vorheizung erschwert ist die Tatsache, dass die zu heizenden Elektroden-Wendeln auf verschiedenen Seiten der Lampe liegen. D. h. die Schaltungsteile zur Heizung der beiden Elektroden-Wendeln müssen so ausgelegt sein, dass sie eine Zündspannung an der Lampe zulassen und diese auch unbeschadet überstehen.

Darstellung der Erfindung

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, mit dem eine einfache und kostengünstige Vorheizung der Elektroden-Wendeln einer Entladungslampe möglich ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0008] Erfindungsgemäß wird zur Reduzierung des Schaltungsaufwandes nur eine der beiden Elektroden-Wendeln einer Lampe vorgeheizt.

[0009] Wie im Abschnitt zum Stand der Technik ausgeführt, wird eine Elektroden-Wendel nur dann geschädigt, wenn sie kalt ist und momentan als Kathode wirkt. Bei einer Zündung mit Wechselspannung wird die Zündung dann stattfinden, wenn diejenige Elektrode momentan Kathode ist, die vorgeheizt wurde, weil in diesem Zustand die für eine Zündung nötige Spannung am geringsten ist. Der Zündvorgang selbst führt also zu keiner Schädigung der erfindungsgemäß nicht vorgeheizten Elektroden-Wendel. Es ist auch eine Zündung mit Gleichspannung möglich, bei der die nicht vorgeheizte Elektroden-Wendel als Anode wirkt. Auch in diesem Fall führt der Zündvorgang zu keiner Schädigung der erfindungsgemäß nicht vorgeheizten Elektroden-Wendel.

[0010] Beim der Zündung folgenden Betrieb wird jedoch eine nicht vorgeheizte Elektroden-Wendel immer dann geschädigt, wenn sie momentan Kathode ist. Erfindungsgemäß wird deshalb der Betrieb der Lampe in zwei Subphasen unterteilt. In der auf die Zündung folgenden ersten Subphase wird die Lampe erfindungsgemäß mit Gleichstrom beaufschlagt, wobei die nicht vorgeheizte Elektroden-Wendel als Anode wirkt. Da die Anode nicht dem Bombardement der Quecksilber-Ionen ausgesetzt ist, wird sie auch dann nicht geschädigt, wenn sie nicht vorgeheizt wurde. Durch den nicht schädigenden Elektronenbeschuss wird eine Anode im Betrieb der Lampe aufgeheizt. D. h. die nicht vorgeheizte Elektroden-Wendel wird in der ersten Subphase des Betriebs aufgeheizt. Hat diese Elektroden-Wendel eine Temperatur erreicht, die auch einen nicht schädigenden

Betrieb als Kathode zulässt, endet erfindungsgemäß die erste Subphase des Betriebs. In der darauffolgenden zweiten Subphase des Betriebs wird die Lampe mit Wechselstrom beaufschlagt. Die zweite Subphase entspricht dem Normalbetrieb der Lampe, wie er in einschlägigen Normen (z. B. IEC81) vorgeschrieben ist. Die erfindungsgemäße erste Subphase ist von so kurzer Dauer, dass die oben erwähnten Entmischungseffekte nicht auftreten. Nach maximal 2 Sekunden ist die als Anode betriebene nicht vorgeheizte Elektroden-Wendel auf einem Temperaturniveau, das einen schädigungsfreien Betrieb als Kathode erlaubt.

[0011] Wie bereits erwähnt, führt das erfindungsgemäße Vorheizen von nur einer Elektroden-Wendel zu einer erheblichen Reduzierung des Schaltungsaufwandes. Da man in der Wahl der Elektroden-Wendel, die vorgeheizt wird, frei ist, wird man diejenige

[0012] Elektroden-Wendel vorheizen, die wegen ihres Massebezugs den geringsten Schaltungsaufwand erfordert. Die Vorheizung der Elektroden-Wendel ohne Massebezug erfordert im allgemeinen einen höheren Schaltungsaufwand. Dieser kann aber erfindungsgemäß entfallen.

[0013] Der Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt aber nicht nur in der Reduzierung des Schaltungsaufwandes sondern auch in einer Reduzierung des Aufwandes beim Anschluss der Lampe. Üblicherweise hat eine Lampe mit zwei Elektroden-Wendeln vier Anschlüsse. Werden beide Elektroden-Wendeln vorgeheizt, so müssen vier Anschlussdrähte zur Lampe verlegt werden. Wird jedoch erfindungsgemäß nur eine Elektroden-Wendel vorgeheizt, so genügen drei Anschlussdrähte. Nur die Elektroden-Wendel, die vorgeheizt wird, wird an ihren zwei Anschlüssen verschaltet. Für die nicht vorgeheizte Elektroden-Wendel genügt ein Anschlussdraht.

[0014] Die Beschreibung der Erfindung ist weitgehend auf eine Lampe beschränkt. Der erfinderische Gedanke kann jedoch auch auf den erfindungsgemäßen Start mehrerer Lampen ausgedehnt werden.

Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Im folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Die Figur zeigt das Prinzipschaltbild eines elektronischen Betriebsgeräts, mit dem das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann.

[0016] Ein Wechselspannungsgenerator der als Halbbrückenwechselrichter ausgeführt ist, bildet das Kernstück des elektronischen Betriebsgeräts. Er besteht aus der Serienschaltung der elektronischen Halbbrückenschalter S1 und S2, die von einer Steuereinheit CTR angesteuert werden. Die Serienschaltung der elektronischen Halbbrückenschalter S1 und S2 ist zur Energieversorgung an eine Gleichspannungsquelle UDC angeschlossen. Bezugspotenzial ist das Potenzial M, das mit dem Minuspol der Gleichspannungsquelle

UDC verbunden ist. Parallel zu jedem Halbbrückenschalter S1 und S2 ist eine Freilaufdiode D1 und D2 geschaltet. Sie sind so gepolt, dass jeweils die Kathode in Richtung des Pluspols der Gleichspannungsquelle weist. An der Verbindungsstelle der elektronischen Schalter S1 und S2 befindet sich der Ausgang des Wechselspannungsgenerators, wo die Quellspannung U_q anliegt. Zwischen Quellspannung U_q und Bezugspotenzial M ist der Lastkreis geschaltet. Er besteht aus der Serienschaltung eines Koppelkondensators C_b einer Induktivität L, einer Kapazität C und einem elektronischen Heizsteuer-Schalter S3. Der Koppelkondensator C_b dient zum Abkoppeln des Gleichanteils der Quellspannung U_q . Die Induktivität L und die Kapazität C bilden eine Serienresonanz mit der Resonanzfrequenz f_{res} aus. Parallel zur Kapazität C liegt der Ausgang des Lastkreises, an dem eine Lampe L_p angeschlossen ist. Dort wird auch eine Lampenspannung U_{Lp} abgegriffen.

[0017] Die Lampe besitzt zwei Wendeln W1 und W2, die jeweils zwei Anschlüsse haben. Die Lampe ist mit der Kapazität C so verbunden, dass ein Anschluss der Elektroden-Wendel W1 mit einem Anschluss der Kapazität C verbunden ist und ein Anschluss der Elektroden-Wendel W2 mit dem anderen Anschluss der Kapazität C verbunden ist. Der andere Anschluss der Elektroden-Wendel W1 bleibt erfindungsgemäß ungeschaltet. Der andere Anschluss der Elektroden-Wendel W2 ist mit dem Bezugspotenzial M verbunden.

[0018] Die Steuereinheit CTR steuert auch den Heizsteuer-Schalter S3. Dieser muss nicht für die Zündspannung der Lampe L_p von mehreren hundert Volt ausgelegt werden. Vielmehr genügt eine Spannungsfestigkeit von maximal 50 Volt. Bevorzugt enthält die Steuereinheit CTR einen Mikrokontroller. Damit kann der Startvorgang in einem Computerprogramm abgelegt werden und ggf. einfach an andere Lampentypen angepasst werden.

[0019] Zum Vorheizen werden die Halbbrückenschalter S1 und S2 abwechselnd mit einer hohen Vorheizfrequenz ein- und ausgeschaltet. Der Heizsteuer-Schalter S3 ist geöffnet. Dadurch wird die Elektroden-Wendel W2 über die Kapazität C vorgeheizt. Die Vorheizfrequenz muss so hoch gewählt werden, dass über die Kapazität C sich ein ausreichend hoher Vorheizstrom einstellt, der in ca. einer Sekunde die Elektroden-Wendel W2 auf eine Temperatur aufheizt, die eine weitgehend schädigungsfreie Zündung erlaubt.

[0020] Nach der Vorheizphase wird der Heizsteuer-Schalter S3 geschlossen und die Frequenz mit der die Halbbrückenschalter S1 und S2 abwechselnd ein- und ausgeschaltet werden, wird bis zur Resonanzfrequenz des Serienschwingkreises, bestehend aus der Induktivität L und der Kapazität C, abgesenkt. An der Lampe L_p baut sich dadurch eine Zündspannung auf, die zur Zündung der Lampe führt.

[0021] Nach der Zündung beginnt die erste Subphase des Betriebs. Dazu bleibt der Halbbrückenschalter S2 geöffnet und nur der Halbbrückenschalter S1 wird ein-

und ausgeschaltet. Dadurch wird ein Gleichstrom der Lampe Lp zugeführt, wobei erfindungsgemäß die nicht vorgeheizte Elektroden-Wendel W1 als Anode wirkt. Es ist darauf zu achten, dass der Wert der Kapazität des Koppelkondensators Cb so groß gewählt wird, dass sich die Spannung am Koppelkondensator Cb während der ersten Subphase des Betriebs nicht wesentlich ändert.

[0022] Nach maximal 2 Sekunden beginnt die zweite Subphase des Betriebs. Dabei werden wieder die Halbbrückenschalter S1 und S2 abwechselnd ein- und ausgeschaltet. Dadurch wird ein Wechselstrom der Lampe Lp zugeführt.

[0023] Der Heizsteuer-Schalter S3 bleibt während der Betriebsphase geschlossen. Damit wird erreicht, dass während der Betriebsphase kein Heizstrom durch die Elektroden-Wendel W2 hindurch fließt. Dadurch wird eine Übertemperatur der Wendel W2 vermieden und der Wirkungsgrad des Betriebsgeräts erhöht. Durch die Elektroden-Wendel W1 hindurch fließt erfindungsgemäß nie Strom.

kennzeichnet, dass zwei Wendelanschlüsse einer Elektrodenwendel (W2) während des Betriebs einer Lampe über einen Heizsteuer-Schalter (S3) kurzgeschlossen sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Start einer Entladungslampe mit zwei vorheizbaren Elektrodenwendeln, welches in die folgenden drei Phasen unterteilt werden kann:

- Vorheizen
- Zünden
- Betrieb,

dadurch gekennzeichnet, dass in der Phase Vorheizen nur eine Elektroden-Wendel vorgeheizt wird und die Phase Betrieb in zwei Subphasen eingeteilt ist, wobei in der ersten Subphase Gleichstrom und in der zweiten Subphase Wechselstrom durch die Entladungslampe fließt.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Subphase eine Dauer aufweist, die zwischen 0,1 Sekunde und 2 Sekunden liegt.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Phase Zünden Gleich- oder Wechselspannung an der Lampe anliegen.

4. Betriebsgerät zum Betrieb von Entladungslampen mit Elektrodenwendeln (W1, W2) mit einem Wechselspannungsgenerator, der als Halbbrückenwechselrichter mit elektronischen Halbbrückenschaltern (S1, S2) ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betrieb der Lampen eine Subphase beinhaltet, in der ein Halbbrückenschalter (S2) für mindestens 0,1 Sekunden geöffnet bleibt.

5. Betriebsgerät gemäß Anspruch 4, **dadurch ge-**

