

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Juli 2009 (23.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/089918 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 41/295 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/050575

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Januar 2008 (18.01.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **OSRAM GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNK-
TER HAFTUNG** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543
München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RUDOLPH, Bernd**

[DE/DE]; Fichtenstr. 2a, 85659 Forstern (DE).
SCHMITT, Harald [DE/DE]; Camerloherstr. 171,
80689 München (DE).

(74) Anwalt: **RAISER, Franz**; c/o OSRAM GmbH, Postfach
22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRONIC BALLAST AND METHOD FOR OPERATING AT LEAST ONE GAS DISCHARGE LAMP

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCHES VORSCHALTGERÄT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN MINDESTENS EINER
ENTLADUNGSLAMPE

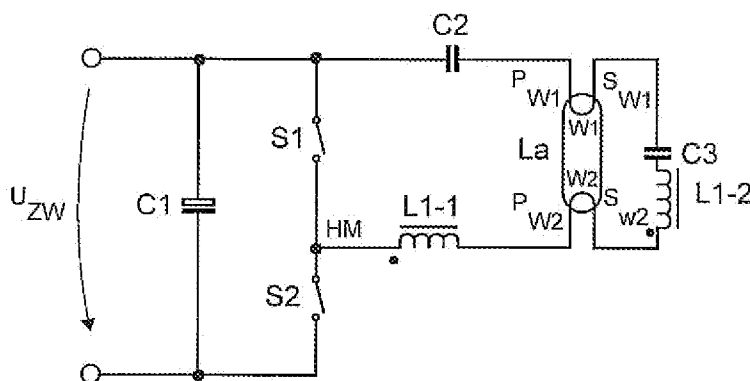


FIG 2

(57) Abstract: The invention relates to an electronic ballast for operating at least one gas discharge lamp, comprising a first output connection having a primary side (P_{W1}) and a secondary side (S_{W1}) for coupling to a first coil ($W1$) and a second output connection having a primary side (P_{W2}) and a secondary side (S_{W2}) for coupling to a second coil ($W2$) of the gas discharge lamp (La); a bridge circuit which has a first ($S1$) and a second electronic switch ($S2$), and a resonance capacitor ($C3$) which is connected between the secondary side (S_{W1}) of the first output connection and the secondary side (S_{W2}) of the second output connection; the electronic ballast further comprising a second inductance ($L1-2$) that is connected in series to

the resonance capacitor ($C3$) between the secondary side (S_{W1}) of the first and the secondary side (S_{W2}) of the second output connection. The invention further relates to an operating method.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Entladungslampe mit einem ersten Ausgangsanschluss mit einer Primärseite (P_{W1}) und einer Sekundärseite (S_{W1}) zum Koppeln mit einer ersten Wendel ($W1$) sowie einem zweiten Ausgangsanschluss mit einer Primärseite (P_{W2}) und einer Sekundärseite (S_{W2}) zum Koppeln mit einer zweiten Wendel ($W2$) der Entladungslampe (La); einer Brückenschaltung, die einen ersten ($S1$) und einen zweiten elektronischen Schalter ($S2$) umfasst, einer ersten Induktivität ($L1-1$) und einem Resonanzkondensator ($C3$), der zwischen die Sekundärseite (S_{W1}) des ersten Ausgangsanschlusses und die Sekundärseite (S_{W2}) des zweiten Ausgangsanschlusses gekoppelt ist; wobei das elektronische Vorschaltgerät weiterhin eine zweite Induktivität ($L1-2$) umfasst, die seriell mit dem Resonanzkondensator ($C3$) zwischen die Sekundärseite (S_{W1}) des ersten und die Sekundärseite (S_{W2}) des zweiten Ausgangsanschlusses gekoppelt ist. Die Erfindung betrifft überdies ein Verfahren.

WO 2009/089918 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Beschreibung

Elektronisches Vorschaltgerät und Verfahren zum Betreiben mindestens einer Entladungslampe

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Entladungslampe mit einem ersten und einem zweiten Eingangsanschluss zum Anlegen einer Versorgungsgleichspannung, einem ersten Ausgangsanschluss mit einer Primärseite und einer Sekundärseite zum Koppeln mit einer ersten Wendel der mindestens einen Entladungslampe sowie einem zweiten Ausgangsanschluss mit einer Primärseite und einer Sekundärseite zum Koppeln mit einer zweiten Wendel der mindestens einen Entladungslampe, einer Brückenschaltung, die zumindest einen ersten und einen zweiten elektronischen Schalter umfasst, wobei der erste und der zweite elektronische Schalter seriell zwischen den ersten und den zweiten Eingangsanschluss gekoppelt sind, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Schalter ein Brückenmittelpunkt gebildet ist, einer ersten Induktivität, die zwischen den Brückenmittelpunkt und die Primärseite des zweiten Ausgangsanschlusses gekoppelt ist, und einem Resonanzkondensator, der zwischen die Sekundärseite des ersten Ausgangsanschlusses und die Sekundärseite des zweiten Ausgangsanschlusses gekoppelt ist. Sie betrifft überdies ein Verfahren zum Betreiben mindestens einer Entladungslampe an einem derartigen elektronischen Vorschaltgerät.

Stand der Technik

Fig. 1 zeigt ein aus dem Stand der Technik bekanntes gattungsgemäßes elektronisches Vorschaltgerät. Dabei wird unter Verwendung eines Kondensators C1 die so genannte Zwischenkreisspannung U_{zw} an zwei Schalter S1, S2 in Halbbrückenordnung bereitgestellt. Der Pluspol des Kondensators C1 ist über einen Auskoppelkondensator C2 mit der Primärseite P_{W1} einer ersten Wendel W1 einer Lampe La, die üblicherweise als Leuchtstofflampe ausgebildet ist, gekoppelt. Der Halbbrückenmittelpunkt HM ist über eine Lastkreisinduktivität L1 mit der Primärseite P_{W2} einer zweiten Wendel W2 gekoppelt. Zwischen die Sekundärseite S_{W1} der Wendel W1 und der Sekundärseite S_{W2} der Wendel W2 ist ein Resonanzkondensator C3 gekoppelt.

Bei einem elektronischen Vorschaltgerät, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, werden vor der Zündung der Leuchtstofflampe La die Elektrodenwendeln durch eine Vorheizung auf Emissionstemperatur gebracht. Es sind unterschiedliche Arten der Vorheizung bekannt. Bei einer bevorzugten Variante der Vorheizung wird der Resonanzkondensator C3 des Lastkreises, der über die Wendeln W1, W2 mit der Lastkreisinduktivität L1 verbunden ist, verwendet. Eine wesentliche Beschränkung bei dieser Vorheiztechnik ergibt sich dadurch, dass mit der Erhöhung des Vorheizstromes auch die Spannung über der Lampe La erhöht wird und dies ab einer bestimmten Grenze zur Frühzündung der Lampe La führt. Um nicht die Effizienz und das Zündverhalten des elektronischen Vorschaltgeräts zu sehr zu beeinträchtigen, ist die Erhöhung des Resonanzkondensators C3, welche wieder eine Erniedrigung der Spannung über der Lampe La bewirken würde, beschränkt.

Wie sich aus dem nachfolgenden Beispiel ergibt, ist das in Fig. 1 dargestellte elektronische Vorschaltgerät zur Realisierung kurzer Vorheizzeiten ungeeignet. Dazu muss im Stand der Technik auf aufwändigere Vorheiztechniken
5 zurückgegriffen werden, beispielsweise die Trafo-Vorheizung, wobei diese resonant oder mit Schalter ausgeführt sein kann, die Verwendung einer Vorheizwicklung auf der Lampendrossel und einem Kondensator oder die Verwendung eines Kondensators mit einer Induktivität.

10 Das nachfolgende Beispiel verdeutlicht die Problematik der Realisierung kurzer Vorheizzeiten mit dem in Fig. 1 dargestellten elektronischen Vorheizgerät: Aus der Norm EN 60081:1998 ist zu entnehmen, welcher Strom an die Elektrodenwendeln zur Verfügung gestellt werden muss, um
15 diese innerhalb einer bestimmten Zeit vorzuheizen. Gleichzeitig gibt die Norm vor, welche Spannung über der Lampe hierbei nicht überschritten werden darf. Für das Beispiel werde eine Lampe L36W gewählt. Die Zwischenkreisspannung beträgt 430 V (Boost). Die Betriebsfrequenz
20 der Lampe beträgt 45 kHz. Für eine Vorheizzeit von ca. 2 s ergibt die Norm einen geforderten Vorheizstrom von 550 mA. Um im Dauerbetrieb einen Lampenstrom von ca. 320 mA bei der Betriebsfrequenz von 45 kHz zu bekommen, ist die Lastkreisinduktivität, d. h. die Lampendrossel,
25 zu 2,2 mH zu wählen. Die Spannung über der Lampe muss während der Vorheizung kleiner als 220 Vrms sein.

Damit der Lastkreis während des Vorheizens einen Vorheizstrom von 550 mA bei 220 V liefern kann, muss der Resonanzkondensator C3 zu 8,2 nF gewählt werden. Die sich
30 einstellende Vorheizfrequenz beträgt dann 51 kHz.

Um die Lampe zu zünden, wird bei üblichen Ansteuerschaltungen die Frequenz erniedrigt bis die Lastkreis-Resonanzfrequenz getroffen wird und die Lampe durch die hohe Spannung zündet. Danach wird die Frequenz weiter auf
5 die Betriebsfrequenz erniedrigt, bei welcher die brennende Lampe betrieben wird. Ein anderer Ablauf, bei dem beispielsweise nach der Zündung die Frequenz für den Dauerbetrieb wieder angehoben wird, würde zu hohe Dauerverluste aufgrund des Resonanzkondensators führen und ist daher
10 nicht erwünscht.

Damit der erstgenannte Ablauf funktioniert, d. h. das weitere Absenken der Frequenz zum Einstellen der Betriebsfrequenz nach der Zündung der Lampe führt, muss die Lastkreis-Resonanzfrequenz höher liegen als die Betriebs-
15 frequenz. Bei dem dargestellten Beispiel ist dies jedoch nicht der Fall: Mit einer Lampendrossel von 2,2 mH und einem Resonanzkondensator von 8,2 nF ergibt sich jedoch eine Resonanzfrequenz von 37,5 kHz, die unter der Dauerbetriebsfrequenz von 45 kHz liegt. Dieser Lastkreis wird
20 also keine ausreichende Zündspannung mehr liefern können. Mit dieser Vorheiztechnik wäre also eine gute Vorheizung und Zündung der Lampe nicht mehr möglich.

Aus der DE 101 45 766 A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Vorheizen der Wendelelektroden einer
25 Leuchtstofflampe bekannt, bei der bzw. bei dem eine erste Induktivität zwischen eine Wechselspannungsquelle und eine der beiden Wendelelektroden gekoppelt ist und eine zweite Induktivität mit einem Punkt zwischen der Wechselspannungsquelle und der damit gekoppelten Wendelelektrode
30 verbunden ist. Dabei ist die zweite Induktivität so mit der ersten Induktivität gekoppelt, dass ein Stromfluss

-5-

durch die zweite Induktivität zu einer Reduktion der Magnetisierung der ersten Induktivität führt.

Aus der Patentanmeldung PCT/EP2007/053937 ist eine Schaltungsanordnung zum Betreiben einer Niederdruckgasentladungslampe mit einer ersten und einer zweiten Wendel, zwischen denen eine Gasentladung ausbildbar ist, bekannt, wobei die Schaltungsanordnung eine Einrichtung zum Erzeugen eines zeitlich wechselnden elektrischen Potentials an einem Knotenpunkt umfasst, der über ein erstes induktives Element mit der ersten Wendel verbunden ist, und einen Halbkreis, der einen Schalter umfasst, wobei bei geschlossenem Schalter des Halbkreises die erste Wendel mit der zweiten Wendel elektrisch verbunden ist. Die Schaltungsanordnung zeichnet sich dadurch aus, dass in dem Halbkreis ein zweites induktives Element bereitgestellt ist, was die Möglichkeit eröffnet, die Größe des Heizstroms zu definieren. Dabei lässt sich die Spannungsbelastung des Vorheizschalttransistors reduzieren. Die zweite Induktivität dient nämlich zur Reduktion der Spannung an dem Schalter, der parallel zur Lampe angeordnet ist, um zwischen einem Vorheizen und einem Zünden hin- und herzuschalten. Dabei ist der Schalter während der Vorheizphase geschlossen, wohingegen er zum Zünden geöffnet wird.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein gattungsgemäßes elektronisches Vorschaltgerät und ein gattungsgemäßes Verfahren derart weiterzubilden, dass der Einsatzbereich der damit korrelierten Vorheiztechnik erweitert wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein elektronisches Vorschaltgerät mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Patentanspruch 8.

- 5 Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass diese Aufgabe gelöst werden kann, wenn es gelingt, die Spannung an der Lampe durch einfache Mittel zu reduzieren. Erfindungsgemäß ist deshalb eine zweite Induktivität vorgesehen, die seriell mit dem Resonanzkondensator
10 zwischen die Sekundärseite des ersten und die Sekundärseite des zweiten Ausgangsanschlusses gekoppelt ist.

Durch diese Maßnahme wird die Möglichkeit eröffnet, mittels dieser zweiten Induktivität eine Spannung einzukoppeln, die der am Resonanzkondensator anliegenden Spannung
15 entgegengerichtet ist, so dass insgesamt die an der Lampe anliegende Spannung reduziert ist.

Durch diese Maßnahme kann die bisher in ihrer Verwendbarkeit eingeschränkte Vorheiztechnik deutlich aufgewertet werden und eröffnet einen weiteren Einsatzbereich. Besonders vorteilhaft dabei ist, dass der zusätzliche Aufwand
20 sehr gering ausfällt.

Mit Bezug auf das oben angegebene Beispiel kann nunmehr die am Resonanzkondensator abfallende Spannung beispielsweise von 200 V auf 300 V erhöht werden, wenn davon 100 V
25 mittels der zweiten Induktivität kompensiert werden. Dadurch kann der Resonanzkondensator kleiner gewählt werden als im Stand der Technik, was zu einer Erhöhung der Resonanzfrequenz führt, so dass die Resonanzfrequenz wieder über der Dauerbetriebsfrequenz zu liegen kommt.

Bevorzugt sind die erste und die zweite Induktivität miteinander gekoppelt. Wenngleich die Kopplung der zweiten Induktivität auch mit einer anderen Induktivität realisiert sein kann, so ermöglicht eine Kopplung der zweiten Induktivität mit der ersten Induktivität eine besonders aufwandsarme Realisierung. Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die erste und die zweite Induktivität mit Bezug auf einen Vorheizvorgang der mindestens einen Entladungslampe gleichsinnig gekoppelt sind. Dadurch stellt sich für die in der zweiten Induktivität abfallende Spannung genau die Polarität ein, die geeignet ist, die an der Lampe anliegende Spannung zu reduzieren.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind deshalb die erste und die zweite Induktivität derart gekoppelt, dass bei einem Vorheizvorgang der mindestens einen Lampe die an der zweiten Induktivität abfallende Spannung der Spannung am Resonanzkondensator entgegengerichtet ist.

In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass seriell zum Resonanzkondensator und der zweiten Induktivität ein dritter elektronischer Schalter angeordnet ist. Dies ermöglicht eine Reduktion der Verluste im Dauerbetrieb der Lampe, indem dieser parallel zur Lampe angeordnete Kreis nur während des Vorheizens von Strom durchflossen wird.

Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn dann zwischen die Primärseite des ersten Ausgangsanschlusses und die Primärseite des zweiten Ausgangsanschlusses ein Kondensator angeordnet ist, der dann zum Zünden als Resonanzkondensator wirkt.

Schließlich ist bevorzugt, wenn zwischen den ersten Eingangsanschluss und die Primärseite des ersten Ausgangsanschlusses ein Koppelkondensator gekoppelt ist.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus
5 den Unteransprüchen.

Die mit Bezug auf das erfindungsgemäße elektronische Vorschaltgerät vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend, soweit anwendbar, für das erfindungsgemäße Verfahren.

Kurze Beschreibung der Zeichnung(en)

10 Im Nachfolgenden wird ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein aus dem Stand der
15 Technik bekanntes elektronisches Vorschaltgerät;
und

Fig. 2 in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

20 Die mit Bezug auf Fig. 1 eingeführten Bezugszeichen gelten, sofern sie gleiche oder ähnliche Bauelemente kennzeichnen, weiterhin für die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts. Im Nachfolgenden wird deshalb nur auf die

Unterschiede zwischen den in den Figuren 1 und 2 dargestellten elektronischen Vorschaltgeräten eingegangen.

Gemäß der Darstellung in Fig. 2 ist die Lampendrossel L1 von Fig. 1 nunmehr in zwei separate Induktivitäten L1-1 und L1-2 aufgeteilt. Während die erste Teilinduktivität L1-1 an die Stelle der bisherigen Lampendrossel L1 tritt, ist die zweite Teilinduktivität L1-2 seriell zum Resonanzkondensator C3 geschaltet, wobei die Serienschaltung aus Resonanzkondensator C3 und zweiter Teilinduktivität L1-2 parallel zur Lampe La zwischen die erste S_{W1} und die zweite Sekundärseite S_{W2} gekoppelt ist.

Durch diese Maßnahme liegt der Punkt der höchsten Spannung somit nicht mehr an der Lampe La, sondern am Verbindungspunkt von Resonanzkondensator C3 und zweiter Induktivität L1-2. Durch den eingezeichneten Wicklungssinn der zweiten Induktivität L1-2, die mit der ersten Induktivität L1-1 gekoppelt ist, mit Bezug auf den Wicklungssinn der ersten Induktivität L1-1 ist die Spannung an der zweiten Induktivität L1-2 der Spannung am Resonanzkondensator C3 entgegengesetzt und bewirkt eine Verkleinerung der resultierenden Spannung über der Lampe La. Dadurch kann der Resonanzkondensator C3 verkleinert werden und die Lastkreis-Resonanzfrequenz kann wieder über die Betriebsfrequenz gelegt werden. Gleichzeitig verschiebt sich die Vorheizfrequenz bei gleichem Vorheizstrom zu höheren Frequenzen.

Mit Bezug auf das oben im Zusammenhang mit dem Stand der Technik beschriebene Ausführungsbeispiel ergeben sich folgende Werte:

- 10 -

Die ursprünglichen 2,2 mH für die Lampendrossel L1 teilen sich auf in 1,75 mH für die erste Induktivität L1-1 und 0,45 mH für die zweite Induktivität L1-2. Während die Lampendrossel L1 mit Bezug auf Fig. 1 180 Windungen aufweist, weist die Induktivität L1-1 gemäß Fig. 2 160 und die Induktivität L1-2 gemäß Fig. 2 35 Windungen auf. Der Lampenstrom, die Betriebsfrequenz, der Vorheizstrom und die Vorheizspannung bleiben nahezu unverändert. Die Kapazität des Resonanzkondensators C3 sinkt von 8,2 nF auf 5,6 nF.

In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist seriell zum Resonanzkondensator und der zweiten Induktivität L1-2 ein elektronischer Schalter angeordnet. Dieser ermöglicht in geschlossenem Zustand den Vorheizbetrieb und wird zum Zünden der Lampe geöffnet. Damit dann eine Resonanzüberhöhung der Spannung an der Lampe ermöglicht wird, ist ein weiterer Kondensator vorgesehen, der zwischen die Primärseiten P_{W1} und P_{W2} gekoppelt ist.

Ansprüche

1. Elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Entladungslampe mit
- einem ersten und einem zweiten Eingangsanschluss zum Anlegen einer Versorgungsgleichspannung;
 - 5 - einem ersten Ausgangsanschluss mit einer Primärseite (P_{W1}) und einer Sekundärseite (S_{W1}) zum Koppeln mit einer ersten Wendel ($W1$) der mindestens einen Entladungslampe (La) sowie einem zweiten Ausgangsanschluss mit einer Primärseite (P_{W2}) und einer Sekundärseite (S_{W2}) zum Koppeln mit einer zweiten Wendel ($W2$) der mindestens einen Entladungslampe (La);
 - 10 - einer Brückenschaltung, die zumindest einen ersten ($S1$) und einen zweiten elektronischen Schalter ($S2$) umfasst, wobei der erste ($S1$) und der zweite elektronische Schalter ($S2$) seriell zwischen den ersten und den zweiten Eingangsanschluss gekoppelt sind, wobei zwischen dem ersten ($S1$) und dem zweiten Schalter ($S2$) ein Brückenmittelpunkt (HM) gebildet ist;
 - 15 - einer ersten Induktivität ($L1-1$), die zwischen den Brückenmittelpunkt (HM) und die Primärseite (P_{W2}) des zweiten Ausgangsanschlusses gekoppelt ist; und
 - einem Resonanzkondensator ($C3$), der zwischen die Sekundärseite (S_{W1}) des ersten Ausgangsanschlusses und die Sekundärseite (S_{W2}) des zweiten Ausgangsanschlusses gekoppelt ist;
 - 20
 - 25
 - 30
- dadurch gekennzeichnet,
- dass das elektronische Vorschaltgerät weiterhin eine zweite Induktivität ($L1-2$) umfasst, die seriell mit dem Resonanzkondensator ($C3$) zwischen die Sekundär-

- 12 -

seite (S_{W1}) des ersten und die Sekundärseite (S_{W2}) des zweiten Ausgangsanschlusses gekoppelt ist.

2. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass die erste (L1-1) und die zweite Induktivität (L1-2) miteinander gekoppelt sind.
3. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die erste (L1-1) und die zweite Induktivität (L1-2) mit Bezug auf einen Vorheizvorgang der mindestens einen Entladungslampe (L_a) gleichsinnig gekoppelt sind.
4. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 2 oder 3,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass die erste (L1-1) und die zweite Induktivität (L1-2) derart gekoppelt sind, dass bei einem Vorheizvorgang der mindestens einen Lampe (L_a) die an der zweiten Induktivität (L1-2) abfallende Spannung der Spannung am Resonanzkondensator (C_3) entgegengerichtet
20 ist.
5. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass seriell zum Resonanzkondensator (C_3) und der zweiten Induktivität (L1-2) ein dritter elektronischer Schalter angeordnet ist.

6. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen die Primärseite (P_{W1}) des ersten Ausgangsanschlusses und die Primärseite (P_{W2}) des zweiten
5 Ausgangsanschlusses ein Kondensator angeordnet ist.
7. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen den ersten Eingangsanschluss und die
10 Primärseite (P_{W1}) des ersten Ausgangsanschlusses ein Koppelkondensator (C2) gekoppelt ist.
8. Verfahren zum Betreiben mindestens einer Entladungslampe an einem elektronischen Vorschaltgerät mit einem ersten und einem zweiten Eingangsanschluss zum Anlegen
15 einer Versorgungsgleichspannung; einem ersten Ausgangsanschluss mit einer Primärseite (P_{W1}) und einer Sekundärseite (S_{W1}) zum Koppeln mit einer ersten Wendel (W1) der mindestens einen Entladungslampe (La) sowie einen zweiten Ausgangsanschluss mit einer Primärseite (P_{W2}) und einer Sekundärseite (S_{W2}) zum Koppeln
20 mit einer zweiten Wendel (W2) der mindestens einen Entladungslampe (La); einer Brückenschaltung, die zumindest einen ersten (S1) und einen zweiten elektronischen Schalter (S2) umfasst, wobei der erste (S1) und
25 der zweite elektronische Schalter (S2) seriell zwischen den ersten und den zweiten Eingangsanschluss gekoppelt sind, wobei zwischen dem ersten (S1) und dem zweiten Schalter (S2) ein Brückenmittelpunkt (HM) gebildet ist; einer ersten Induktivität (L1-1), die zwischen
30 den Brückenmittelpunkt (HM) und die Primärseite

(P_{W2}) des zweiten Ausgangsanschlusses gekoppelt ist;
und einem Resonanzkondensator (C3), der zwischen die
Sekundärseite (S_{W1}) des ersten Ausgangsanschlusses und
die Sekundärseite (S_{W2}) des zweiten Ausgangsan-
5 schlusses gekoppelt ist;
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest beim Vorheizen der mindestens einen
Entladungslampe (La) mittels einer zweiten, seriell
mit dem Resonanzkondensator (C3) zwischen die Sekun-
10 därseite (S_{W1}) des ersten und die Sekundärseite (S_{W2})
des zweiten Ausgangsanschlusses gekoppelten Indukti-
vität (L1-2) eine Spannung erzeugt wird, die der Span-
nung am Resonanzkondensator (C3) entgegengerichtet
ist.

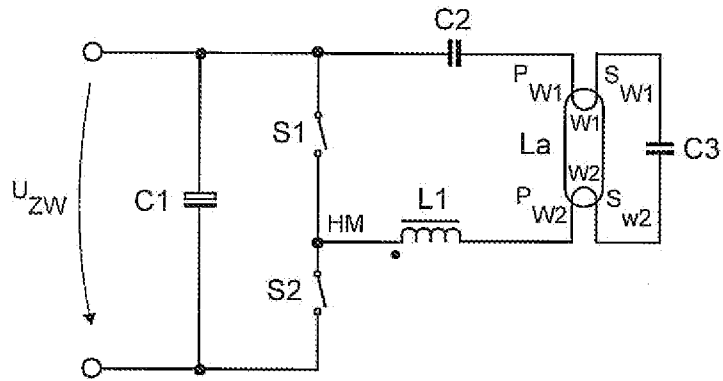


FIG 1
(Stand der Technik)

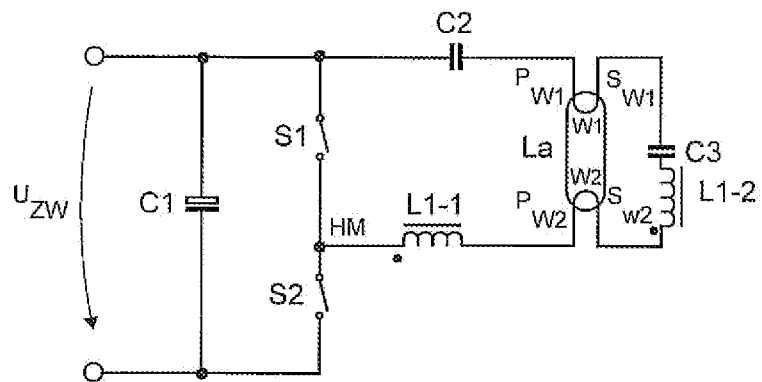


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/050575

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H05B41/295

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 202 612 A (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 2 May 2002 (2002-05-02) paragraph [0011] -----	1-8
X	EP 0 589 081 A (KNOBEL LICHTTECH [CH]) 30 March 1994 (1994-03-30) column 3, line 54 - column 4, line 10 -----	1-8
A	WO 93/12631 A (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 24 June 1993 (1993-06-24) page 5, line 12 - page 8, line 9 -----	5
A	DE 101 45 766 A1 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 3 April 2003 (2003-04-03) cited in the application the whole document -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 Juni 2008

Date of mailing of the international search report

24/07/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Villafuerte Abrego

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/050575

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1202612	A	02-05-2002	AT 298970 T CA 2360052 A1 DE 10053803 A1 US 2002050797 A1	15-07-2005 30-04-2002 08-05-2002 02-05-2002
EP 0589081	A	30-03-1994	AT 147926 T DE 59207908 D1 US 5504399 A	15-02-1997 27-02-1997 02-04-1996
WO 9312631	A	24-06-1993	DE 4140557 A1 EP 0616752 A1 JP 7501653 T	17-06-1993 28-09-1994 16-02-1995
DE 10145766	A1	03-04-2003	CA 2403163 A1 EP 1294216 A2 US 2003052620 A1	17-03-2003 19-03-2003 20-03-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/050575

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H05B41/295

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 202 612 A (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 2. Mai 2002 (2002-05-02) Absatz [0011]	1-8
X	EP 0 589 081 A (KNOBEL LICHTTECH [CH]) 30. März 1994 (1994-03-30) Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 10	1-8
A	WO 93/12631 A (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 24. Juni 1993 (1993-06-24) Seite 5, Zeile 12 - Seite 8, Zeile 9	5
A	DE 101 45 766 A1 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 3. April 2003 (2003-04-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Juni 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/07/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Villafuerte Abrego

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/050575

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1202612	A	02-05-2002	AT	298970 T	15-07-2005
			CA	2360052 A1	30-04-2002
			DE	10053803 A1	08-05-2002
			US	2002050797 A1	02-05-2002
EP 0589081	A	30-03-1994	AT	147926 T	15-02-1997
			DE	59207908 D1	27-02-1997
			US	5504399 A	02-04-1996
WO 9312631	A	24-06-1993	DE	4140557 A1	17-06-1993
			EP	0616752 A1	28-09-1994
			JP	7501653 T	16-02-1995
DE 10145766	A1	03-04-2003	CA	2403163 A1	17-03-2003
			EP	1294216 A2	19-03-2003
			US	2003052620 A1	20-03-2003