



(11) **EP 1 961 277 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2010 Patentblatt 2010/13

(51) Int Cl.:
H05B 41/295 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **06830350.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/069300

(22) Anmeldetag: **05.12.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/068622 (21.06.2007 Gazette 2007/25)

(54) **SCHALTUNGSANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN MINDESTENS EINER ERSTEN
UND EINER ZWEITEN LAMPE**

CIRCUIT ARRANGEMENT AND METHOD FOR THE OPERATION OF AT LEAST ONE FIRST AND
A SECOND LAMP

MONTAGE ET PROCEDE POUR FAIRE FONCTIONNER AU MOINS UNE PREMIERE ET UNE
SECONDE LAMPE

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

(30) Priorität: **16.12.2005 DE 102005060345**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.08.2008 Patentblatt 2008/35

(73) Patentinhaber: **Osram Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
81543 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **LONGHINO, Werner**
84561 Mehring (DE)
• **MITZE, Andreas**
83301 Traunreut (DE)
• **MUDRA, Thomas**
84556 Kastl (DE)
• **ZIEGLER, Markus**
San Pedro Garza Garcia,
CP66220, NL (MX)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 634 850 DE-T2- 69 916 251
US-A- 5 422 546

EP 1 961 277 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

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens einer ersten und einer zweiten Lampe, wobei die erste und die zweite Lampe jeweils eine erste und eine zweite Wendelelektrode aufweisen, mit einem ersten und einem zweiten Anschluss für die erste Wendelelektrode der ersten Lampe, einem ersten und einem zweiten Anschluss für die zweite Wendelelektrode der ersten Lampe, einem ersten und einem zweiten Anschluss für die erste Wendelelektrode der zweiten Lampe, einem ersten und einem zweiten Anschluss für die zweite Wendelelektrode der zweiten Lampe, mindestens einem Versorgungsanschluss zum Zuführen einer Versorgungsspannung an die jeweils erste Wendelelektrode der mindestens einen ersten und zweiten Lampe und mindestens einer Vorheizvorrichtung für die jeweils erste Wendelelektrode der mindestens einen ersten und zweiten Lampe, wobei der zweite Anschluss der ersten Wendelelektrode der ersten Lampe an den zweiten Anschluss der ersten Wendelelektrode der zweiten Lampe gekoppelt ist. Die Erfindung betrifft überdies ein entsprechendes Betriebsverfahren für mindestens eine erste und eine zweite Lampe, die jeweils eine erste und eine zweite Wendelelektrode aufweisen.

Stand der Technik

[0002] Die Problematik, mit der sich die vorliegende Erfindung befasst, besteht in der Wendelelektrodenendetektion bei mehrlampigen Vorschaltgeräten. Dadurch soll gewährleistet werden, dass bei anliegender Eingangsspannung das Vorschaltgerät erst freigegeben wird, wenn die letzte Wendelelektrode im Sockel kontaktiert ist. Eine Freigabe vor diesem Zeitpunkt würde die Gefahr mit sich bringen, dass die volle Zündspannung an eine Bedienperson übertragen werden könnte. Neben der kompletten Wendelelektrodenendetektion müssen allerdings zugleich die Anforderungen der Wendelelektroden beim Vor- und Dauerheizen eingehalten werden. Aus dem Stand der Technik sind keine optimalen Lösungen dieser Problematik bekannt. Die bisherigen Ansätze beinhalten entweder eine Parallelschaltung, siehe Fig. 1, oder eine Reihenschaltung, siehe Fig. 2, der Wendelelektroden. Die in Fig. 1 dargestellte Schaltungsanordnung weist eine erste Lampe Lp1 und eine zweite Lampe Lp2 auf. Die erste Lampe Lp1 weist eine erste Wendelelektrode W1 mit einem ersten Anschluss A1 und einem zweiten Anschluss A2 auf sowie eine zweite Wendelelektrode W2 mit einem ersten Anschluss A1 und einem zweiten Anschluss A2. Die zweite Lampe Lp2 weist eine erste Wendelelektrode W1 und eine zweite Wendelelektrode W2 auf. Die erste Wendelelektrode W1 umfasst einen ersten Anschluss A1 sowie einen zweiten Anschluss A2. Die zweite Wendelelektrode W2 umfasst einen ersten

Anschluss A1 und einen zweiten Anschluss A2. Über einen Widerstand R1 wird eine Versorgungsspannung U_v an einen Punkt angelegt, an dem der Anschluss A1 der Wendelelektrode W1 der ersten Lampe Lp1 mit dem Anschluss A1 der Wendelelektrode W1 der zweiten Lampe Lp2 gekoppelt ist. Der Verbindungspunkt des Anschlusses A2 der Wendelelektrode W1 der ersten Lampe Lp1 mit dem Anschluss A2 der Wendelelektrode W1 der zweiten Lampe Lp2 ist über die Serienschaltung einer Heizwicklung L1 und einer Diode D1 einerseits mit dem Widerstand R1 verbunden, so dass sich eine Parallelschaltung der beiden ersten Wendelelektroden W1 ergibt. Zum anderen ist dieser Punkt über einen Widerstand R2 an eine Auswerteeinheit AW1 gekoppelt. Über die in Fig. 1 dargestellte Parallelschaltung der beiden Lampen Lp1 und Lp2 werden zwar die ersten Wendelelektroden W1 optimal geheizt, jedoch ist eine Wendelelektrodenendetektion nicht möglich, denn die Auswerteeinheit AW1 erhält ein Signal, sobald eine der beiden ersten Wendelelektroden W1 eingesetzt ist.

[0003] Die Fig. 2, die eine Reihenschaltung der Lampen Lp1 und Lp2 zeigt, und für die wie auch für die folgenden Figuren die im Zusammenhang mit Fig. 1 eingeführten Bezugszeichen für gleiche und ähnliche Bauelemente übernommen werden, ermöglicht zwar die Wendelelektrodenendetektion, jedoch haben Untersuchungen ergeben, dass sich durch die Reihenschaltung der jeweils ersten Wendelelektrode W1, welche in der Praxis unterschiedliche Wendelelektrodenwiderstände aufweisen, diese nach kurzer Zeit im gedimmten Zustand schwarz färben.

[0004] DE 69 916 251 T2 offenbart ein elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben einer Gruppe Gasentladungslampen.

Darstellung der Erfindung

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, die eingangs genannte Schaltungsanordnung bzw. das eingangs genannte Verfahren derart weiterzubilden, dass eine zuverlässige Wendelelektrodenendetektion ohne die unerwünschte Folge einer Schwarzfärbung der Wendelelektroden im gedimmten Zustand ermöglicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 sowie durch ein Betriebsverfahren mit den Merkmalen von Patentanspruch 11.

[0007] Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass diese Aufgabe gelöst werden kann durch eine geschickte Kombination aus Reihen- und Parallelschaltung. Letztere wird ermöglicht, indem zwei Vorheizvorrichtungen vorgesehen werden, wobei der Verbindungspunkt der beiden Vorheizvorrichtungen zusätzlich durch eine Mittelanzapfung mit dem jeweils zweiten Anschluss der ersten Wendelelektrode jeder Lampe verbunden ist. Durch diese Maßnahme wird einerseits eine optimale Vor- und Dauerheizung der Wendelelektroden

garantiert, andererseits eine Detektion jeder Wendelektrode ermöglicht.

[0008] Bevorzugt ist dabei der erste Anschluss der ersten Wendelektrode der ersten Lampe und der erste Anschluss der ersten Wendelektrode der zweiten Lampe an den Versorgungsanschluss gekoppelt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Vorheizvorrichtung an den ersten Anschluss der ersten Wendelektrode der ersten Lampe gekoppelt und die zweite Vorheizvorrichtung an den ersten Anschluss der ersten Wendelektrode der zweiten Lampe. Dabei ist zwischen die erste Vorheizvorrichtung und den ersten Anschluss der ersten Wendelektrode der ersten Lampe eine erste Diode in Flussrichtung gekoppelt und zwischen die zweite Vorheizvorrichtung und den ersten Anschluss der ersten Wendelektrode der zweiten Lampe ist eine zweite Diode in Flussrichtung gekoppelt. Bevorzugt ist weiterhin die Kopplung des zweiten Anschlusses der ersten Wendelektrode der ersten Lampe mit dem zweiten Anschluss der ersten Wendelektrode der zweiten Lampe an eine Auswerteeinrichtung gekoppelt.

[0009] Das Prinzip, auf dem die vorliegende Erfindung basiert, kann ausgeweitet werden auf Schaltungsanordnungen mit mehr als zwei Lampen. Bevorzugt weist eine derartige Schaltungsanordnung beispielsweise einen ersten und einen zweiten Anschluss für die erste Wendelektrode einer dritten Lampe und einen ersten und einen zweiten Anschluss für die zweite Wendelektrode der dritten Lampe auf, wobei der erste Anschluss für die erste Wendelektrode der dritten Lampe an den Versorgungsanschluss gekoppelt ist, wobei der zweite Anschluss für die erste Wendelektrode der dritten Lampe an eine Auswerteeinrichtung gekoppelt ist, wobei der erste Anschluss für die zweite Wendelektrode der dritten Lampe an den ersten Anschluss der zweiten Wendelektrode der ersten Lampe gekoppelt ist und wobei der zweite Anschluss für die zweite Wendelektrode der dritten Lampe an eine Auswerteeinrichtung gekoppelt ist.

[0010] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel mit vier Lampen weist die Schaltungsanordnung auf einen ersten und einen zweiten Anschluss für eine erste Wendelektrode einer dritten Lampe, einen ersten und einen zweiten Anschluss für eine zweite Wendelektrode der dritten Lampe, einen ersten und einen zweiten Anschluss für eine erste Wendelektrode einer vierten Lampe und einen ersten und einen zweiten Anschluss für eine zweite Wendelektrode der vierten Lampe. Dabei ist der mindestens eine Versorgungsanschluss weiterhin ausgelegt zum Zuführen einer Versorgungsspannung an die jeweils erste Wendelektrode der dritten und der vierten Lampe, wobei der zweite Anschluss der ersten Wendelektrode der dritten Lampe an einen zweiten Anschluss der ersten Wendelektrode der vierten Lampe gekoppelt ist, wobei die Vorheizvorrichtung weiterhin eine dritte Vorheizinduktivität und eine vierte Vorheizinduktivität umfasst, die seriell zueinander angeordnet sind, wobei die Kopplung der dritten und vierten Vorheizinduktivität an die Kopplung des zweiten Anschlus-

ses der ersten Wendelektrode der dritten Lampe und des zweiten Anschlusses der ersten Wendelektrode der vierten Lampe gekoppelt ist.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform können die erste und die zweite Lampe auch derart verschaltet sein, dass die Kopplung des zweiten Anschlusses der ersten Wendelektrode der ersten Lampe mit dem zweiten Anschluss der ersten Wendelektrode der zweiten Lampe mit dem Versorgungsanschluss gekoppelt ist. Darauf aufbauend ergeben sich bevorzugte Schaltungsanordnungen, die denen, bei denen der erste Anschluss der ersten Wendelektrode der ersten Lampe und der erste Anschluss der ersten Wendelektrode der zweiten Lampe an den Versorgungsanschluss gekoppelt sind, und den in diesem Zusammenhang erwähnten bevorzugten Ausführungsformen, siehe oben, entsprechen.

[0012] So ist bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform die erste Vorheizvorrichtung an den ersten Anschluss der ersten Wendelektrode der ersten Lampe gekoppelt und die zweite Vorheizvorrichtung an den ersten Anschluss der ersten Wendelektrode der zweiten Lampe, wobei zwischen den ersten Anschluss der ersten Wendelektrode der ersten Lampe und der ersten Vorheizvorrichtung eine dritte Diode in Flussrichtung gekoppelt ist und wobei zwischen den ersten Anschluss der ersten Wendelektrode der zweiten Lampe und der zweiten Vorheizvorrichtung eine vierte Diode in Flussrichtung gekoppelt ist.

[0013] Bei den beiden letztgenannten Varianten ist weiterhin bevorzugt, wenn die Kopplung des ersten Anschlusses der ersten Wendelektrode der ersten Lampe mit der ersten Vorheizvorrichtung und die Kopplung des ersten Anschlusses der ersten Wendelektrode der zweiten Lampe an eine Auswerteeinrichtung gekoppelt ist.

[0014] Bei der Variante der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung, bei der die Kopplung des zweiten Anschlusses der ersten Wendelektrode der ersten Lampe mit dem zweiten Anschluss der ersten Wendelektrode der zweiten Lampe an den Versorgungsanschluss gekoppelt ist, ergibt sich eine bevorzugte Schaltungsanordnung mit mehr als zwei Lampen beispielsweise dadurch, dass die Schaltungsanordnung einen ersten und einen zweiten Anschluss für die erste Wendelektrode einer dritten Lampe und einen ersten und einen zweiten Anschluss für die zweite Wendelektrode der dritten Lampe aufweist, wobei der erste Anschluss für die erste Wendelektrode der dritten Lampe an eine Auswerteeinrichtung gekoppelt ist, wobei der zweite Anschluss für die erste Wendelektrode der dritten Lampe an den Versorgungsanschluss gekoppelt ist, wobei der erste Anschluss für die zweite Wendelektrode der dritten Lampe an den ersten Anschluss der zweiten Wendelektrode der ersten Lampe gekoppelt ist und wobei der zweite Anschluss für die zweite Wendelektrode der dritten Lampe an den Versorgungsanschluss gekoppelt ist.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen erge-

ben sich aus den Unteransprüchen.

[0016] Die mit Bezug auf eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung erläuterten bevorzugten Ausführungsformen gelten in entsprechender Weise für das erfindungsgemäße Betriebsverfahren.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Im Nachfolgenden werden nunmehr Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine aus dem Stand der Technik bekannte Schaltungsanordnung, bei der die erste Wendelelektrode der ersten Lampe und die erste Wendelelektrode der zweiten Lampe parallel geschaltet sind;
- Fig. 2 eine aus dem Stand der Technik bekannte Schaltungsanordnung, bei der die erste Wendelelektrode der ersten Lampe und die erste Wendelelektrode der zweiten Lampe in Reihe geschaltet sind;
- Fig. 3 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit zwei Lampen;
- Fig. 3a eine Variante der ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit zwei Lampen;
- Fig. 4 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit zwei Lampen;
- Fig. 5 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit drei Lampen;
- Fig. 6 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit drei Lampen;
- Fig. 7 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit vier Lampen; und
- Fig. 8 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit sechs Lampen.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0018] Die mit Bezug auf den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Stand der Technik eingeführten Bezugszeichen werden, soweit anwendbar, für die in den Figuren 3 bis 8 dargestellten Ausführungsformen einer erfin-

dungsgemäßen Schaltungsanordnung beibehalten und nicht nochmals erläutert. Insofern wird im Nachfolgenden lediglich auf die Unterschiede zu den in den Figuren 1 und 2 vorgestellten, bekannten Schaltungsanordnungen eingegangen.

[0019] Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist sowohl der erste Anschluss A1 der ersten Wendelelektrode W1 der ersten Lampe Lp1 als auch der erste Anschluss A1 der ersten Wendelelektrode W1 der zweiten Lampe Lp2 über einen ohmschen Widerstand R11, R12 mit der Versorgungsspannung Uv verbunden, welche - wie für den Fachmann offensichtlich - bevorzugt die sogenannte Zwischenkreisspannung darstellt. Die Vorheizvorrichtung umfasst eine erste Vorheizinduktivität L11 und eine zweite Vorheizinduktivität L12. Die Vorheizinduktivität L11 ist über eine Diode D11 in Flussrichtung mit dem ersten Anschluss A1 der ersten Wendelelektrode W1 der ersten Lampe Lp1 verbunden, während die zweite Vorheizinduktivität L12 über eine zweite Diode D12 in Flussrichtung mit dem ersten Anschluss A1 der ersten Wendelelektrode W1 der zweiten Lampe Lp2 verbunden ist. Der Verbindungspunkt zwischen dem zweiten Anschluss A2 der ersten Wendelelektrode W1 der ersten Lampe Lp1 und dem zweiten Anschluss A2 der zweiten Wendelelektrode W2 der zweiten Lampe Lp2 ist einerseits über einen Widerstand R2 mit einem Anschluss P7 der Auswerteeinheit AW1 verbunden, andererseits nach Art einer Mittelanzapfung mit dem Verbindungspunkt zwischen der ersten Vorheizinduktivität L11 und der zweiten Vorheizinduktivität L12. Die Mittelanzapfung ist nötig, damit während des Vor- bzw. Dauerheizens eine Parallelschaltung der jeweils ersten Wendelelektrode W1 gewährleistet werden kann, womit eine Schwarzfärbung einer der Wendelelektroden aufgrund unterschiedlichen Wendelelektrodenwiderstands verhindert werden kann. Dadurch, dass sowohl der erste Anschluss A1 der ersten Wendelelektrode W1 der ersten Lampe Lp1 mit der Spannungsversorgung Uv verbunden ist als auch der erste Anschluss A1 der ersten Wendelelektrode W1 der zweiten Lampe Lp2, wird an der Auswerteeinheit AW1 eine zuverlässige Wendelelektrodenendetektion ermöglicht: Bei analoger Ausbildung der Auswerteeinheit AW1 findet somit eine Summenbildung des Anteils, der sich über die Lampe Lp1 ergibt, sowie des Anteils, der sich über die Lampe Lp2 ergibt, statt. Bevorzugt findet eine Auswertung auf der Basis unterschiedlicher Versorgungsspannungen Uv in analoger Form statt. Zur Vor- und/bzw. Dauerheizung der Wendel W2 der Lampe Lp1 ist eine Induktivität L21 und eine Diode D21 vorgesehen, wobei der Anschluss A1 über eine Induktivität LD mit dem Halbbrückenmittelpunkt HB, einer Halbbrückenschaltung verbunden ist. Wie für den Fachmann offensichtlich können auch andere Schaltungskonzepte zum Betrieb einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung Anwendung finden, beispielsweise Vollbrücke, Sperrwandler etc. Der Anschluss A2 der Wendel W2 der Lampe Lp2 ist über einen Widerstand R8 mit der Versorgungsspan-

nung Uv verbunden. Zur Vorheizung ist eine Induktivität L22 und eine Diode D22 vorgesehen. Das Signal am Ausgang A1 wird über einen Widerstand R7 dem Anschluss P6 der Auswerteeinheit AW1 zugeführt. Die Primärwicklungen zu den Induktivitäten L21, L22, L11 und L12 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Unter Verwendung der Dioden D31, D32 und des Kondensators C31 wird am Eingang P2 der Auswerteeinheit AW1 eine Istwert-Erkennung des Lampenstroms der Lampe Lp2 durchgeführt. Die einheitlich mit Uv gekennzeichneten Versorgungsspannungsanschlüsse können, soweit zur Auswertung durch die Auswerteeinheit sinnvoll, mit Versorgungsspannungen Uv unterschiedlicher Amplitude verbunden sein. Letzteres gilt für alle in den Figuren 4 bis 8 dargestellten Ausführungsformen.

[0020] In der Fig. 3a ist ausschnittsweise eine alternative Variante zur Ausführungsform nach Fig. 3 dargestellt. Im Vergleich zu Fig. 3 ist in Fig. 3a die Polarität der Diode D11 umgedreht. Damit gibt es keinen Gleichstrompfad für einen Strom, der durch die Widerstände R12 und R11 und nur über eine der Wendeln W1 der Lampen Lp1 und Lp2 führt. Aus diesem Grund ist im Vergleich zu Fig. 3 in Fig. 3a nur der Widerstand R11 mit der Versorgungsspannung Uv verbunden und nicht der Widerstand R12. Vielmehr ist der Widerstand R12 über den Anschluss P3a mit der Auswerteeinheit verbunden. Vorteilhaft gegenüber der Variante aus Fig. 3 braucht die Auswerteeinheit am Anschluss P3a nicht über unterschiedliche Amplituden die beiden Wendeln W1 der Lampen Lp1 und Lp2 abfragen. Vielmehr genügt ein einfacher Test, ob eine Gleichspannung vorhanden ist oder nicht. Damit wird nicht nur der Aufwand für die Wendelabfrage reduziert, sondern auch die Zuverlässigkeit der Abfrage erhöht. Des weiteren kann in der Variante nach Fig. 3a gegenüber Fig. 3 der Anschluss P7 und der zugehörige Widerstand R2 entfallen. Damit wird vorteilhaft die Topologie der Schaltungsanordnung vereinfacht.

[0021] Im Vergleich zu Fig. 3 ist in Fig. 3a ist auch der Wickelsinn der Induktivität L11 umgedreht; dies hat jedoch keine Auswirkung auf die Wendeldetektion, wie sie Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist. Für die Wendeldetektion ist der Wickelsinn der Induktivitäten beliebig.

[0022] Die vorteilhafte Änderung der Ausführungsform gemäß Fig. 3 zur Fig. 3a kann in gleicher Weise auch auf die Ausführungsformen gemäß der Figuren 4 und 5 angewandt werden.

[0023] Bei der in Fig. 4 dargestellten zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist der Verbindungspunkt zwischen dem zweiten Anschluss A2 der ersten Wendelelektrode W1 der ersten Lampe Lp3 mit dem zweiten Anschluss A2 der ersten Wendelelektrode W1 der zweiten Lampe Lp4 über einen Widerstand R1 mit der Versorgungsspannung Uv verbunden. Der erste Anschluss A1 der ersten Wendelelektrode W1 der ersten Lampe Lp3 ist über einen Widerstand R21 mit dem Eingang P1 der Auswerteeinheit

AW1, der erste Anschluss A1 der ersten Wendelelektrode W1 der zweiten Lampe Lp4 über einen Widerstand R22 mit dem Eingang P4 der Auswerteeinheit AW1 verbunden. Der erste Anschluss A1 der ersten Wendelelektrode W1 der ersten Lampe Lp3 ist über eine Diode D13 mit einer ersten Vorheizinduktivität L13 verbunden, während der erste Anschluss A1 der ersten Wendelelektrode W1 der zweiten Lampe Lp4 über eine Diode D14 mit einer zweiten Vorheizinduktivität L14 verbunden ist. Der Verbindungspunkt der beiden Vorheizinduktivitäten L13 und L14 ist über eine Mittelanzapfung mit dem Verbindungspunkt der Anschlüsse A2 der ersten Wendel W1 der ersten Lampe Lp3 und A2 der ersten Wendelelektrode W1 der zweiten Lampe Lp4 verbunden. Durch die Mittelanzapfung wird im Vor- bzw. Dauerheizbetrieb wieder eine Parallelschaltung der beiden ersten Wendelelektroden W1 ermöglicht, während eine Wendelelektroden-detektion über die der Auswerteeinheit AW1 an ihren Eingängen zugeführten Signale ermöglicht wird. Die Diode D23 und die Induktivität L23 dienen der Vorheizung der zweiten Wendel W2 der ersten Lampe Lp3, während die Diode D24 und die Induktivität L24 der Vorheizung der zweiten Wendelelektrode W2 der zweiten Lampe Lp4 dienen. Die Funktion der Elemente R6, P5, R9, C32, D31 und D32 entspricht der Funktion der Elemente R7, P6, R8, C31, D32, D31 in dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3.

[0024] Bei den in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsformen kann eine Überwachung der Wendel W2 der Lampe Lp1 sowie der Wendel W2 der Lampe Lp3 auch entfallen. Diese ist erst nötig, wenn bei einem mehrlampigen Betrieb ein Symmetrietransformator (vgl. L31, L32 in Fig. 5) verwendet wird, der die Zündspannung "von unten" liefert.

[0025] Die Fig. 5 stellt eine Weiterbildung des in Fig. 3 vorgestellten Ausführungsbeispiels in Form einer Variante mit drei Lampen Lp1, Lp2, Lp6 dar. Dabei ist zunächst der Anschluss A2 der zweiten Wendel W2 der Lampe Lp1 über einen Widerstand R4 mit dem Versorgungsanschluss Uv verbunden. Die dritte Lampe Lp6 weist eine erste Wendel W1 mit einem ersten und einem zweiten Anschluss A1, A2 sowie eine zweite Wendel W2 mit einem ersten und einem zweiten Anschluss A1, A2 auf. Der Anschluss A1 der zweiten Wendel W2 der Lampe Lp6 ist mit dem Anschluss A1 der zweiten Wendel W2 der Lampe Lp1 verbunden. Der Anschluss A2 der zweiten Wendel W2 der Lampe Lp6 ist über einen Widerstand R3 mit dem Anschluss P0 der Auswerteeinheit verbunden. Der Anschluss A2 der Wendel W1 der Lampe Lp6 ist über einen Widerstand R6 mit dem Anschluss P5 der Auswerteeinheit verbunden. Der Anschluss A1 der Wendel W1 der Lampe Lp6 ist über einen Widerstand R9 mit dem Versorgungsanschluss Uv verbunden. Eine Induktivität L23 und eine dazu in Serie geschaltete Diode D23 sowie eine Induktivität L24 und eine dazu in Serie geschaltete Diode D24 dienen wieder der Vor- bzw. Dauerheizung der zugehörigen Wendeln. Die Schaltungsanordnung weist überdies einen Symmetrietransformator

auf, der die Induktivitäten L31 und L32 umfasst. Seriell zu diesen beiden Induktivitäten L31, L32 sind die Halbbrücken-koppelkondensatoren C31 und C32 angeordnet. Der Koppelkondensator C32 ist über eine Diode D32 mit Masse verbunden, der Koppelkondensator C31 ist über eine Diode D31 mit dem Anschluss P2 der Auswerteeinheit zur Istwerterkennung des Lampenstroms verbunden.

[0026] Die in Fig. 6 dargestellte Ausführungsform ist eine Weiterbildung der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform auf die Verwendung von drei Lampen Lp3, Lp4, Lp5, wobei jedoch die Lampen Lp3, Lp4 der Schaltung gegenüber der Anordnung in Fig. 4 gespiegelt dargestellt sind. Zur Vermeidung doppelter Begriffe wurde der Anschluss der Auswerteeinheit, an dem der Anschluss A1 der zweiten Wendel W2 der Lampe Lp4 auswertet wird, mit P5 bezeichnet. Weiterhin wird der Anschluss A1 der Wendel W2 der Lampe Lp3 über einen Widerstand R4 dem Eingang P0 der Auswerteeinheit zugeführt. Die in Fig. 6 dargestellte Ausführungsform weist gegenüber der Ausführungsform von Fig. 4 eine weitere Lampe Lp5 auf. Der Anschluss 1 der Wendel W1 der Lampe Lp5 ist über einen Widerstand R7 an den Eingang P6 der Auswerteeinheit geführt, der Anschluss A2 der Wendel W1 der Lampe Lp5 über einen Widerstand R8 mit der Versorgungsspannung Uv verbunden. Der Anschluss A1 der Wendel W2 der Lampe Lp5 ist mit dem Anschluss A2 der Wendel W2 der Lampe Lp3 verbunden. Der Anschluss A2 der Wendel W2 der Lampe Lp5 ist über einen Widerstand R4 mit der Versorgungsspannung Uv verbunden. Serienschaltungen aus jeweils einer Induktivität und einer Diode, d. h. die Serienschaltung D21 L21 und die Serienschaltung L22 D22, dienen wiederum der Vor- bzw. Dauerheizung der zugeordneten Wendeln der Lampe Lp5. Die Funktion der Elemente C31, C32, D31, D32, L31, L32 entspricht derjenigen von Fig. 5.

[0027] Die in Fig. 7 dargestellte Ausführungsform entspricht einer Kombination der linken beiden Lampen Lp1, Lp2 gemäß der Ausführungsform von Fig. 5 und der rechten beiden Lampen Lp3, Lp4 der Ausführungsform von Fig. 6. Der Sachverhalt, dass die Beschaltung an den beiden Anschlüssen A1, A2 einer Wendel W1 oder W2 bei der Ausführungsform von Fig. 7 gegenüber den Ausführungsformen von Fig. 5 oder Fig. 6 vertauscht sind, hat, wie für den Fachmann offensichtlich, für die Auswertung keinerlei Bedeutung.

[0028] Nicht dargestellt sind zwei Ausführungsformen mit 4 Lampen, bei denen die eine zweimal die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform, die andere zweimal die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform umfasst.

[0029] Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform mit sechs Lampen Lp1, Lp2, Lp3, Lp4, Lp6, wobei sich die Ausführungsform gemäß Fig. 8 zusammensetzt aus der Ausführungsform von Fig. 5, wobei hiervon die Lampen Lp1, Lp2 und Lp6 übernommen worden sind, sowie der Ausführungsform von Fig. 6, von der die Lampen Lp3, Lp4 und Lp5 übernommen worden sind. Bei einer bevor-

zugten Ausbildung der Ausführungsform gemäß Fig. 8 bilden die Induktivitäten L11, L12, L13 und L14 die Sekundärwicklungen eines ersten Heiztrafos, während die Induktivitäten L21, L22, L23 und L24 die Sekundärwicklungen zu einem zweiten Heiztrafo bilden.

[0030] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Eingänge P0, P1 und P4, soweit vorhanden, mit digitalen Eingängen eines Mikroprozessors der Auswerteeinheit AW1 verbunden, während die Eingänge P5, P6 und P7 mit analogen Eingängen eines Mikroprozessors der Auswerteeinheit AW1 verbunden sind. Falls die Wendelelektrode W2 der Lampe Lp1 und die Wendelelektrode W2 der Lampe Lp3 eingesetzt sind, liegt am Eingang P0 eine digitale "1" an, andernfalls eine "0". Entsprechendes gilt für die Wendelelektroden W1 der Lampe Lp4 und W1 der Lampe Lp3, die an den Eingängen P1 und P4 überwacht werden. Am Eingang P7 kann festgestellt werden, ob die Wendelelektroden W1 und W2 der Lampe Lp1 eingesetzt sind. Am Eingang P5 kann festgestellt werden, ob die Wendelelektroden W2 der Lampe Lp4 bzw. W1 der Lampe Lp6 eingesetzt sind. Am Eingang P6 kann festgestellt werden, ob die Wendelelektroden W2 der Lampe Lp2 bzw. W1 der Lampe Lp5 eingesetzt sind. Der Eingang P2 dient, wie bereits erwähnt, der Erfassung des Istwerts des Lampenstroms für eine nicht dargestellte Regeleinrichtung.

[0031] Die im Vorhergehenden erwähnte Dauerheizung der Wendelelektroden kommt insbesondere beim Dimmen der Lampen in Betracht, um eine Schwarzfärbung der Wendelelektroden zu verhindern.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens einer ersten und einer zweiten Lampe (Lp1, Lp2), wobei die erste und die zweite Lampe (Lp1, Lp2) jeweils eine erste und eine zweite Wendelelektrode (W1, W2) aufweisen, mit

- einem ersten und einem zweiten Anschluss (A1, A2) für die erste Wendelelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1);
- einem ersten und einem zweiten Anschluss (A1, A2) für die zweite Wendelelektrode (W2) der ersten Lampe (Lp1);
- einem ersten und einem zweiten Anschluss (A1, A2) für die erste Wendelelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2);
- einem ersten und einem zweiten Anschluss (A1, A2) für die zweite Wendelelektrode (W2) der zweiten Lampe (Lp2);
- mindestens einem Versorgungsanschluss (Uv) zum Zuführen einer Versorgungsspannung an die jeweils erste Wendelelektrode (W1) der mindestens einen ersten und / oder zweiten Lampe (Lp1, Lp2);
- mindestens einer Vorheizvorrichtung (L11,

L12) für die jeweils erste Wendelektrode (W1) der mindestens einen ersten und zweiten Lampe (Lp1, Lp2);

wobei der zweite Anschluss (A2) der ersten Wendelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) an den zweiten Anschluss (A2) der ersten Wendelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) in einem Kopplungspunkt gekoppelt ist;

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorheizvorrichtung eine erste Vorheizinduktivität (L11) und eine zweite Vorheizinduktivität (L12) umfasst, die seriell zueinander angeordnet sind, wobei der Verbindungspunkt der ersten und der zweiten Vorheizinduktivität (L11, L12) an dem Kopplungspunkt des zweiten Anschlusses (A2) der ersten Wendelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) und des zweiten Anschlusses (A2) der ersten Wendelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) gekoppelt ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) und der erste Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) an den Versorgungsanschluss (Uv) gekoppelt ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Vorheizvorrichtung (L11) an den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) gekoppelt ist, und **dass** die zweite Vorheizvorrichtung (L12) an den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) gekoppelt ist, wobei zwischen die erste Vorheizvorrichtung (L11) und den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) eine erste Diode (D11) in Flussrichtung gekoppelt ist; und wobei zwischen die zweite Vorheizvorrichtung (L12) und den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) eine zweite Diode (D12) in Flussrichtung gekoppelt ist.

4. Schaltungsanordnung nach einem Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Kopplungspunkt des zweiten Anschlusses (A2) der ersten Wendelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) mit dem zweiten Anschluss (A2) der ersten Wendelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) an eine Auswerteeinrichtung (AW1) gekoppelt ist.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) an den Versorgungsanschluss (Uv) gekoppelt ist.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Vorheizvorrichtung (L11) an den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) gekoppelt ist, und

dass die zweite Vorheizvorrichtung (L12) an den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) gekoppelt ist,

wobei zwischen die erste Vorheizvorrichtung (L11) und den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) eine erste Diode (D11) in Sperrrichtung gekoppelt ist; und wobei zwischen die zweite Vorheizvorrichtung (L12) und den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) eine zweite Diode (D12) in Flussrichtung gekoppelt ist.

7. Schaltungsanordnung nach einem Ansprüche 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Anschluss (A1) der ersten Wendelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) an eine Auswerteeinrichtung (AW1) gekoppelt ist.

8. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schaltungsanordnung einen ersten und einen zweiten Anschluss (A1, A2) für die erste Wendelektrode (W1) einer dritten Lampe (Lp6) und einen ersten und einen zweiten Anschluss (A1, A2) für die zweite Wendelektrode (W2) der dritten Lampe (Lp6) aufweist, wobei der erste Anschluss (A1) für die erste Wendelektrode (W1) der dritten Lampe (Lp6) an den Versorgungsanschluss gekoppelt ist;

wobei der zweite Anschluss (A2) für die erste Wendelektrode (W1) der dritten Lampe (Lp6) an eine Auswerteeinrichtung gekoppelt ist;

wobei der erste Anschluss (A1) für die zweite Wendelektrode (W2) der dritten Lampe (Lp6) an den ersten Anschluss (A1) der zweiten Wendelektrode (W2) der ersten Lampe (Lp1) gekoppelt ist; und wobei der zweite Anschluss (A2) für die zweite Wendelektrode (W2) der dritten Lampe (Lp6) an eine Auswerteeinrichtung gekoppelt ist.

9. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie weiterhin aufweist:

- einen ersten und einen zweiten Anschluss (A1, A2) für eine erste Wendelektrode (W1) einer

dritten Lampe (Lp3);
 - einen ersten und einen zweiten Anschluss (A1, A2) für eine zweite Wendelelektrode (W2) der dritten Lampe (Lp3);
 - einen ersten und einen zweiten Anschluss (A1, A2) für eine erste Wendelelektrode (W1) einer vierten Lampe (Lp4); und
 - einen ersten und einen zweiten Anschluss (A1, A2) für eine zweite Wendelelektrode (W2) der vierten Lampe (Lp4);

wobei der mindestens eine Versorgungsanschluss weiterhin ausgelegt ist zum Zuführen einer Versorgungsspannung (Uv) an die jeweils erste Wendelelektrode (W1; W1) der dritten und der vierten Lampe (Lp3, Lp4);

wobei der zweite Anschluss (A2) der ersten Wendelelektrode (W1) der dritten Lampe (Lp3) an den zweiten Anschluss (A2) der ersten Wendelelektrode (W1) der vierten Lampe (Lp4) gekoppelt ist;

wobei die Vorheizvorrichtung weiterhin eine dritte Vorheizinduktivität (L13) und eine vierte Vorheizinduktivität (L14) umfasst, die seriell zueinander angeordnet sind, wobei der Verbindungspunkt der dritten und der vierten Vorheizinduktivität (L13, L14) an dem Kopplungspunkt des zweiten Anschlusses (A2) der ersten Wendelelektrode (31) der dritten Lampe (Lp3) und des zweiten Anschlusses (A2) der ersten Wendelelektrode (W1) der vierten Lampe (Lp4) gekoppelt ist.

10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kopplungspunkt des zweiten Anschlusses (A2) der ersten Wendelelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp3) mit dem zweiten Anschluss (A2) der ersten Wendelelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp4) an den Versorgungsanschluss (Uv) gekoppelt ist.

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Vorheizvorrichtung (L13) an den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp3) gekoppelt ist, und
dass die zweite Vorheizvorrichtung (L14) an den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp4) gekoppelt ist, wobei zwischen den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp3) und der ersten Vorheizvorrichtung (L11) eine dritte Diode (D13) in Flussrichtung gekoppelt ist; und
 wobei zwischen den ersten Anschluss (A1) der ersten Wendelelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp4) und der zweiten Vorheizvorrichtung (L14) eine vierte Diode (D14) in Flussrichtung gekoppelt ist.

12. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche

10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kopplungspunkt des ersten Anschlusses (A1) der ersten Wendelelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp3) mit der ersten Vorheizvorrichtung (L13) und der Kopplungspunkt des ersten Anschlusses (A1) der ersten Wendelelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp4) an eine Auswerteeinrichtung (AW1) gekoppelt ist.

13. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schaltungsanordnung einen ersten und einen zweiten Anschluss (A1, A2) für die erste Wendelelektrode (W1) einer dritten Lampe (Lp5) und einen ersten und einen zweiten Anschluss (A1, A2) für die zweite Wendelelektrode (W2) der dritten Lampe (Lp5) aufweist, wobei der erste Anschluss (A1) für die erste Wendelelektrode (W1) der dritten Lampe (Lp5) an eine Auswerteeinrichtung gekoppelt ist; wobei der zweite Anschluss (A2) für die erste Wendelelektrode (W1) der dritten Lampe (Lp5) an den Versorgungsanschluss gekoppelt ist;

wobei der erste Anschluss (A1) für die zweite Wendelelektrode (W2) der dritten Lampe (Lp5) an den ersten Anschluss (A1) der zweiten Wendelelektrode (W2) der ersten Lampe (Lp3) gekoppelt ist; und
 wobei der zweite Anschluss (A2) für die zweite Wendelelektrode (W2) der dritten Lampe (Lp5) an den Versorgungsanschluss gekoppelt ist.

14. Betriebsverfahren für mindestens eine erste und eine zweite Lampe (Lp1, Lp2), die jeweils eine erste und eine zweite Wendelelektrode (W1, W2) aufweisen, an einer Schaltungsanordnung mit

- einem ersten und einem zweiten Anschluss (A1, A2) für die erste Wendelelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1);
- einem ersten und einem zweiten Anschluss (A1, A2) für die zweite Wendelelektrode (W2) der ersten Lampe (Lp1);
- einem ersten und einem zweiten Anschluss (A1, A2) für die erste Wendelelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2);
- einem ersten und einem zweiten Anschluss (A1, A2) für die zweite Wendelelektrode (W2) der zweiten Lampe (Lp2);
- mindestens einem Versorgungsanschluss (Uv) zum Zuführen einer Versorgungsspannung an die jeweils erste Wendelelektrode (W1) der mindestens einen ersten und zweiten Lampe (Lp1, Lp2);
- mindestens einer Vorheizvorrichtung (L11, L12) für die jeweils erste Wendelelektrode (W11) der mindestens einen ersten und zweiten Lampe (Lp1, Lp2);

wobei der zweite Anschluss (A2) der ersten Wendelelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) an den zweiten Anschluss (A2) der ersten Wendelelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) in einem Kopplungspunkt gekoppelt ist;

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorheizvorrichtung eine erste Vorheizinduktivität (L11) und eine zweite Vorheizinduktivität (L12) umfasst, die seriell zueinander angeordnet sind, wobei der Verbindungspunkt der ersten und der zweiten Vorheizinduktivität (L11, L12) an dem Kopplungspunkt des zweiten Anschlusses (A2) der ersten Wendelelektrode (W1) der ersten Lampe (Lp1) und des zweiten Anschlusses (A2) der ersten Wendelelektrode (W1) der zweiten Lampe (Lp2) gekoppelt wird.

Claims

1. Circuit arrangement for operating at least one first and a second lamp (Lp1, Lp2), the first and the second lamp (Lp1, Lp2) in each case having a first and a second coil electrode (W1, W2), comprising

- a first and a second terminal (A1, A2) for the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1);
- a first and a second terminal (A1, A2) for the second coil electrode (W2) of the first lamp (Lp1);
- a first and a second terminal (A1, A2) for the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2);
- a first and a second terminal (A1, A2) for the second coil electrode (W2) of the second lamp (Lp2);
- at least one supply terminal (Uv) for supplying a supply voltage to the respective first coil electrode (W1) of the at least one first and/or second lamp (Lp1, Lp2);
- at least one preheating device (L11, L12) for the respective first coil electrode (W1) of the at least one first and second lamp (Lp1, Lp2);

the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1) being coupled in a coupling point to the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2);

characterized

in that the preheating device comprises a first preheating inductance (L11) and a second preheating inductance (L12) which are arranged in series with one another, the junction of the first and of the second preheating inductance (L11, L12) being coupled to the coupling point of the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1) and of the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2).

2. Circuit arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1) and the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2) are coupled to the supply terminal (Uv).
3. Circuit arrangement according to Claim 2, **characterized in that** the first preheating device (L11) is coupled to the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1), and **in that** the second preheating device (L12) is coupled to the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2), a first diode (D11) being coupled in the forward direction between the first preheating device (L11) and the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1); and a second diode (D12) being coupled in the forward direction between the second preheating device (L12) and the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2).
4. Circuit arrangement according to one of Claims 2 and 3, **characterized in that** the coupling point of the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1) to the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2) is coupled to an evaluating device (AW1).
5. Circuit arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2) is coupled to the supply terminal (Uv).
6. Circuit arrangement according to Claim 5, **characterized in that** the first preheating device (L11) is coupled to the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1), and **in that** the second preheating device (L12) is coupled to the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2), a first diode (D11) being coupled in the reverse direction between the first preheating device (L11) and the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1); and a second diode (D12) being coupled in the forward direction between the second preheating device (L12) and the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2).
7. Circuit arrangement according to one of Claims 5 and 6, **characterized in that** the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1) is coupled to an evaluating device (AW1).
8. Circuit arrangement according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** the circuit arrangement has

a first and a second terminal (A1, A2) for the first coil electrode (W1) of a third lamp (Lp6) and a first and a second terminal (A1, A2) for the second coil electrode (W2) of the third lamp (Lp6), the first terminal (A1) for the first coil electrode (W1) of the third lamp (Lp6) being coupled to the supply terminal; the second terminal (A2) for the first coil electrode (W1) of the third lamp (Lp6) being coupled to an evaluating device; the first terminal (A1) for the second coil electrode (W2) of the third lamp (Lp6) being coupled to the first terminal (A1) of the second coil electrode (W2) of the first lamp (Lp1); and the second terminal (A2) for the second coil electrode (W2) of the third lamp (Lp6) being coupled to an evaluating device.

9. Circuit arrangement according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** it also has:

- a first and a second terminal (A1, A2) for a first coil electrode (W1) of a third lamp (Lp3);
- a first and a second terminal (A1, A2) for a second coil electrode (W2) of the third lamp (Lp3);
- a first and a second terminal (A1, A2) for a first coil electrode (W1) of a fourth lamp (Lp4); and
- a first and a second terminal (A1, A2) for a second coil electrode (W2) of the fourth lamp (Lp4);

the at least one supply terminal also being designed for supplying a supply voltage (Uv) to the respective first coil electrode (W1; W1) of the third and of the fourth lamp (Lp3, Lp4);

the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the third lamp (Lp3) being coupled to the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the fourth lamp (Lp4);

the preheating device also comprising a third preheating inductance (L13) and a fourth preheating inductance (L14) which are arranged in series with one another, the junction of the third and of the fourth preheating inductance (L13, L14) being coupled to the coupling point of the second terminal (A2) of the first coil electrode (31) of the third lamp (Lp3) and of the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the fourth lamp (Lp4).

10. Circuit arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the coupling point of the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp3) to the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp4) is coupled to the supply terminal (Uv).
11. Circuit arrangement according to Claim 10, **characterized in that** the first preheating device (L13) is coupled to the first terminal (A1) of the first coil elec-

trode (W1) of the first lamp (Lp3), and **in that** the second preheating device (L14) is coupled to the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp4),

a third diode (D13) being coupled in the forward direction between the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp3) and the first preheating device (L11); and

a fourth diode (D14) being coupled in the forward direction between the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp4) and the second preheating device (L14).

12. Circuit arrangement according to one of Claims 10 and 11, **characterized in that** the coupling point of the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp3) to the first preheating device (L13) and the coupling point of the first terminal (A1) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp4) are coupled to an evaluating device (AW1).

13. Circuit arrangement according to one of Claims 10 to 12, **characterized in that** the circuit arrangement has a first and a second terminal (A1, A2) for the first coil electrode (W1) of a third lamp (Lp5) and a first and a second terminal (A1, A2) for the second coil electrode (W2) of the third lamp (Lp5), the first terminal (A1) for the first coil electrode (W1) of the third lamp (Lp5) being coupled to an evaluating device; the second terminal (A2) for the first coil electrode (W1) of the third lamp (Lp5) being coupled to the supply terminal; the first terminal (A1) for the second coil electrode (W2) of the third lamp (Lp5) being coupled to the first terminal (A1) of the second coil electrode (W2) of the first lamp (Lp3); and the second terminal (A2) for the second coil electrode (W2) of the third lamp (Lp5) being coupled to the supply terminal.

14. Operating method for at least one first and a second lamp (Lp1, Lp2) which in each case have a first and a second coil electrode (W1, W2), at a circuit arrangement comprising

- a first and a second terminal (A1, A2) for the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1);
- a first and a second terminal (A1, A2) for the second coil electrode (W2) of the first lamp (Lp1);
- a first and a second terminal (A1, A2) for the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2);
- a first and a second terminal (A1, A2) for the second coil electrode (W2) of the second lamp (Lp2);
- at least one supply terminal (Uv) for supplying a supply voltage to the respective first coil electrode (W1) of the at least one first and second

lamp (Lp1, Lp2);

- at least one preheating device (L11, L12) for the respective first coil electrode (W1) of the at least one first and second lamp (Lp1, Lp2);

the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1) being coupled in a coupling point to the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2);

characterized in that

the preheating device comprises a first preheating inductance (L11) and a second preheating inductance (L12) which are arranged in series with one another, the junction of the first and of the second preheating inductance (L11, L12) being coupled to the coupling point of the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the first lamp (Lp1) and of the second terminal (A2) of the first coil electrode (W1) of the second lamp (Lp2).

Revendications

1. Montage pour faire fonctionner au moins une première et une deuxième lampes (Lp1, Lp2), la première et la deuxième lampes (Lp1, Lp2) ayant respectivement une première et une deuxième électrodes (W1, W2) en filament, comprenant :

- une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp1) ;
- une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la deuxième électrode (W2) en filament de la première lampe (Lp1) ;
- une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2) ;
- une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la deuxième électrode (W2) en filament de la deuxième lampe (Lp2) ;
- au moins une borne (Uv) d'alimentation pour appliquer une tension d'alimentation à respectivement la première électrode (W1) en filament de la au moins une première et/ou deuxième lampe (Lp1, Lp2) ;
- au moins un dispositif (L11, L12) de préchauffage de la respectivement première électrode (W1) en filament de la au moins une première et deuxième lampe (Lp1, Lp2) ;

dans lequel la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) de filament de la première lampe (Lp1) est couplée en un point de couplage à la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2) ;

caractérisé

en ce que le dispositif de préchauffage comprend

une première inductance (L11) de préchauffage et une deuxième inductance (L12) de préchauffage, qui sont montées en série l'une par rapport à l'autre, le point de liaison de la première et de la deuxième inductances (L11, L12) de préchauffage étant couplé au point de couplage de la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp1) à la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2).

2. Montage suivant la revendication 1, **caractérisé**

en ce que la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp1) et la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2) sont couplées à la borne (Uv) d'alimentation.

3. Montage suivant la revendication 2, **caractérisé**

en ce que le premier dispositif (L11) de préchauffage est couplé à la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp1), et

en ce que le deuxième dispositif (L12) de préchauffage est couplé à la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2),

une première diode (D11) étant couplée dans le sens direct entre le premier dispositif (L11) de préchauffage et la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp1); et

une deuxième diode (L12) étant couplée dans le sens direct entre le deuxième dispositif (L12) de préchauffage et la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2).

4. Montage suivant l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que**

le point de couplage de la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp1) à la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2) est couplé à un dispositif (AW1) d'exploitation.

5. Montage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que**

la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2) est couplée à la borne (Uv) d'alimentation.

6. Montage suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que**

le premier dispositif (L11) de préchauffage est cou-

plé à la première borne (A1 de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp1), et **en ce que** le deuxième dispositif (L12) de préchauffage est couplé à la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2),
une première diode (D11) étant couplée dans le sens inverse entre le premier dispositif (L11) de préchauffage et la première borne (A1) de la première électrode W1 en filament de la première lampe (Lp1) ; et
une deuxième diode (D12) étant couplée dans le sens direct entre le deuxième dispositif (L12) de préchauffage et la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2).

7. Montage suivant l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp1) est couplée à un dispositif (AW1) d'exploitation.
8. Montage suivant l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le montage a une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la première électrode (W1) en filament d'une troisième lampe (Lp6) et une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la deuxième électrode (W2) en filament de la troisième lampe (Lp6), la première borne (A1) pour la première électrode (W1) en filament de la troisième lampe (Lp6) étant couplée à la borne d'alimentation ;
dans lequel la deuxième borne (A2) pour la première électrode (W1) en filament de la troisième lampe (Lp6) est couplée à un dispositif d'exploitation ;
dans lequel la première borne (A1) pour la deuxième électrode (W2) en filament de la troisième lampe (Lp6) est couplée à la première borne (A1) de la deuxième électrode (W2) en filament de la première lampe (Lp1) ; et
dans lequel la deuxième borne (A2) pour la deuxième électrode (W2) en filament de la troisième lampe (Lp6) est couplée à un dispositif d'exploitation.
9. Montage suivant l'une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre :
 - une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour une première électrode (W1) en filament d'une troisième lampe (Lp3) ;
 - une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour une deuxième électrode (W2) en filament de la troisième lampe (Lp3) ;
 - une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour une première électrode (W1) en fila-

ment d'une quatrième lampe (Lp4) ; et
- une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour une deuxième électrode (W2) en filament de la quatrième lampe (Lp4) ;

dans lequel la au moins une borne d'alimentation est conçue en outre pour appliquer une tension (Uv) d'alimentation respectivement à la première électrode (W1 ; W1) en filament de la troisième et de la quatrième lampes (Lp3, Lp4) ;
dans lequel la deuxième borne (A2) de la première électrode (w1) en filament de la troisième lampe (Lp3) est couplée à la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la quatrième lampe (Lp4) ;
dans lequel le dispositif de préchauffage comprend en outre une troisième inductance (L13) de préchauffage et une quatrième inductance (L14) de préchauffage, qui sont montées en série l'une par rapport à l'autre, le point de liaison de la troisième et de la quatrième inductance (L13, L14) de préchauffage étant couplé au point de couplage de la deuxième borne (A2) de la première électrode (31) en filament de la troisième lampe (Lp3) à la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1 en filament de la quatrième lampe (Lp4).

10. Montage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le point de couplage à la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp3) à la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp4) est couplé à la borne (Uv) d'alimentation.
11. Montage suivant la revendication 10, **caractérisé en ce que** le premier dispositif (L13) de préchauffage est couplé à la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp3), et
en ce que le deuxième dispositif (L14) de préchauffage est couplé à la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp4),
dans lequel une troisième diode (D13) est couplée dans le sens direct entre la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp3) et le premier dispositif (L11) de préchauffage ; et
dans lequel une quatrième diode (D14) est couplée dans le sens direct entre la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp4) et le deuxième dispositif (L14) de préchauffage.
12. Montage suivant l'une des revendications 10 ou 11,

caractérisé

en ce que le point de couplage de la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp3) au premier dispositif (L13) de préchauffage et le point de couplage de la première borne (A1) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp4) est couplé à un dispositif (AW1) d'exploitation.

13. Montage suivant l'une des revendications 10 à 12, caractérisé

en ce que le montage a une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la première électrode (W1) en filament d'une troisième lampe (Lp5) et une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la deuxième électrode (W2) en filament de la troisième lampe (Lp5), la première borne (A1) pour la première électrode (W1) en filament de la troisième lampe (Lp5) étant couplée à un dispositif d'exploitation ;

dans lequel la deuxième borne (A2) pour la première électrode (W1) en filament de la troisième lampe (Lp5) est couplée à la borne d'alimentation ;

dans lequel la première borne (A1) pour la deuxième électrode (W2) en filament de la troisième lampe (Lp5) est couplée à la première borne (A1) de la deuxième électrode (W2) en filament de la première lampe (Lp3) ; et

dans lequel la deuxième borne (A2) pour la deuxième électrode (W2) en filament de la troisième lampe (Lp5) est couplée à la borne d'alimentation.

14. Procédé pour faire fonctionner au moins une première et une deuxième lampes (Lp1, Lp2) qui ont respectivement une première et une deuxième électrodes (W1, W2) en filament sur un montage comprenant :

- une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp1) ;
- une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la deuxième électrode (W2) en filament de la première lampe (Lp1) ;
- une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2) ;
- une première et une deuxième bornes (A1, A2) pour la deuxième électrode (W2) en filament de la deuxième lampe (Lp2) ;
- au moins une borne (Uv) d'alimentation pour appliquer une tension d'alimentation à respectivement la première électrode (W1) en filament de la au moins une première et/ou deuxième lampe (Lp1, Lp2) ;
- au moins un dispositif (L11, L12) de préchauffage de la respectivement première électrode (W1) en filament de la au moins une première

et deuxième lampe (Lp1, Lp2) ;

dans lequel la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) de filament de la première lampe (Lp1) est couplée en un point de couplage à la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2) ;

caractérisé

en ce que le dispositif de préchauffage comprend une première inductance (L11) de préchauffage et une deuxième inductance (L12) de préchauffage, qui sont montées en série l'une par rapport à l'autre, le point de liaison de la première et de la deuxième inductances (L11, L12) de préchauffage étant couplé au point de couplage de la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la première lampe (Lp1) à la deuxième borne (A2) de la première électrode (W1) en filament de la deuxième lampe (Lp2).

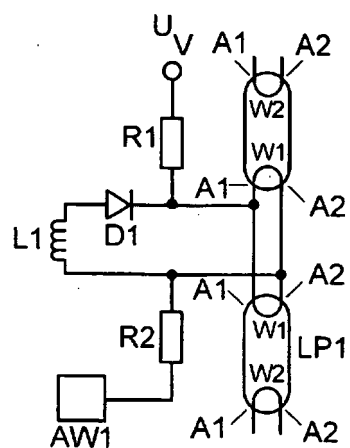


FIG 1

(Stand der Technik)

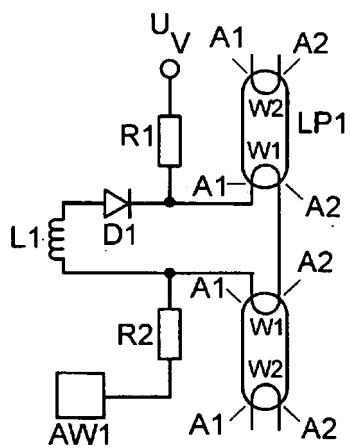


FIG 2

(Stand der Technik)

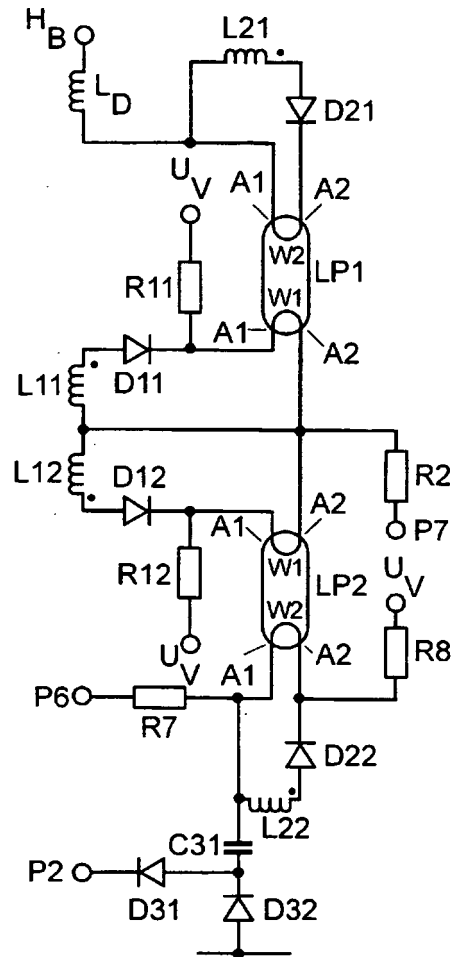


FIG 3

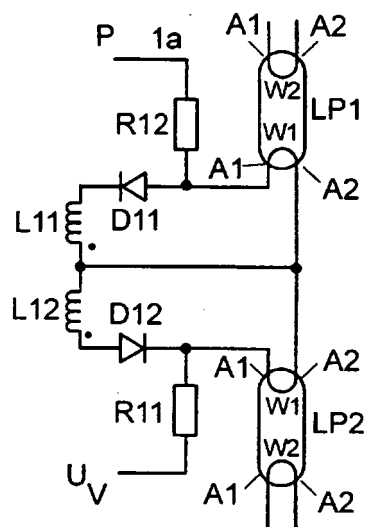


FIG 3a

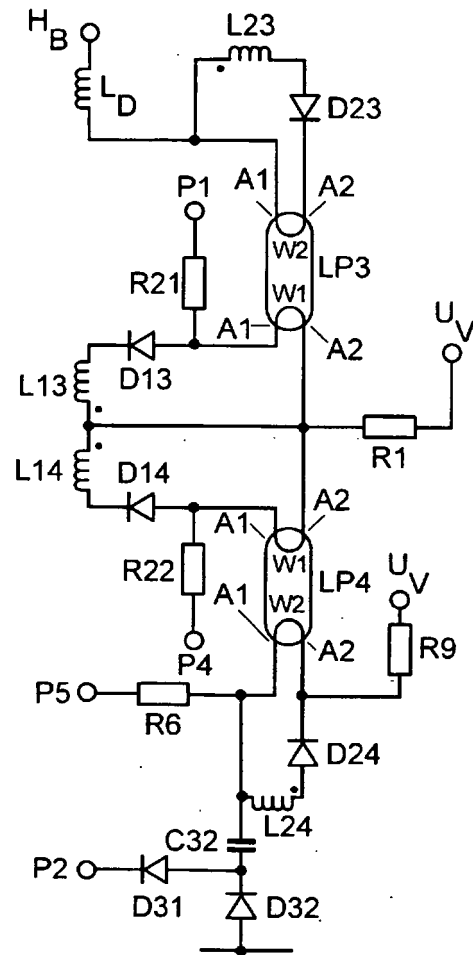


FIG 4

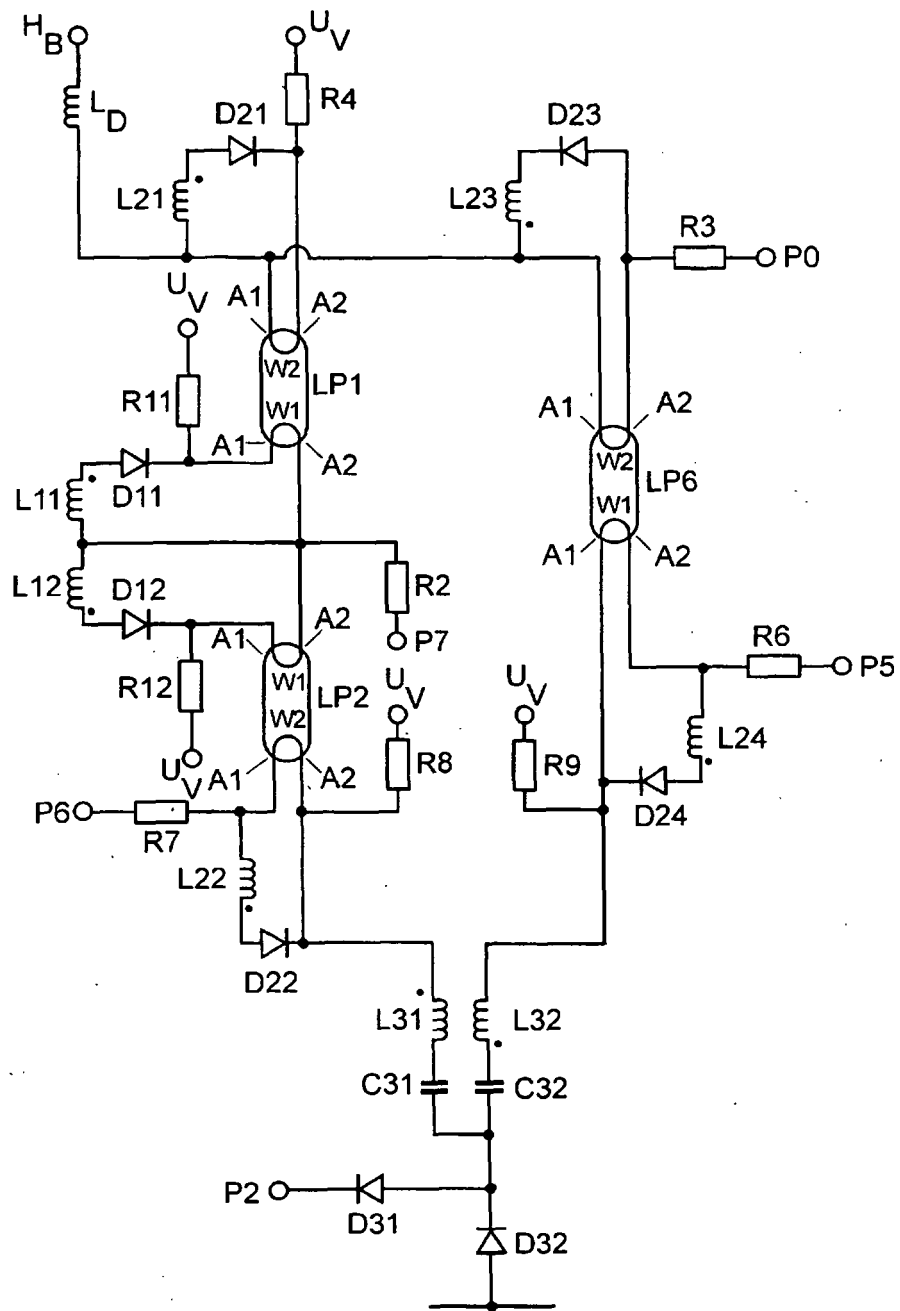


FIG 5

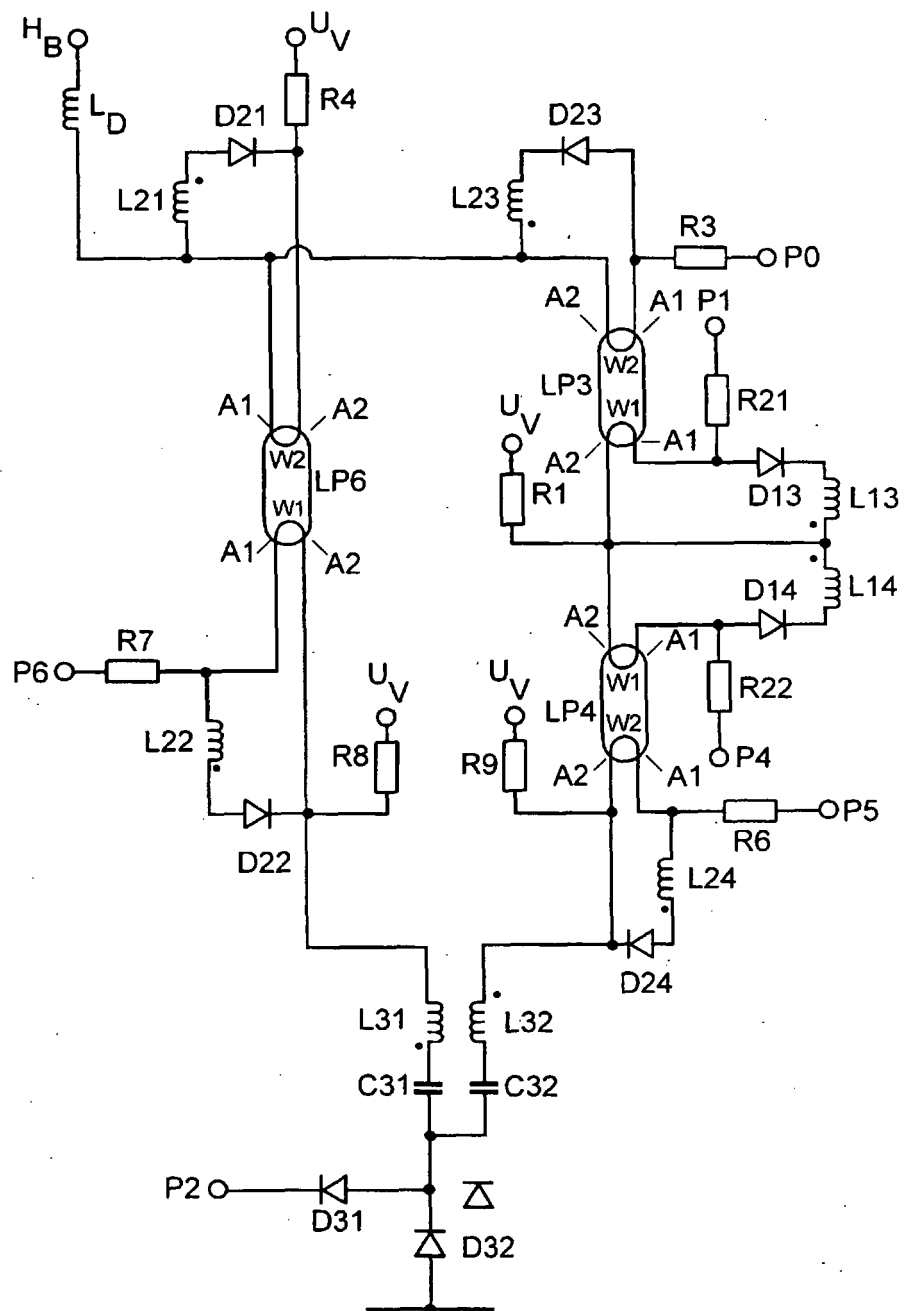


FIG 6

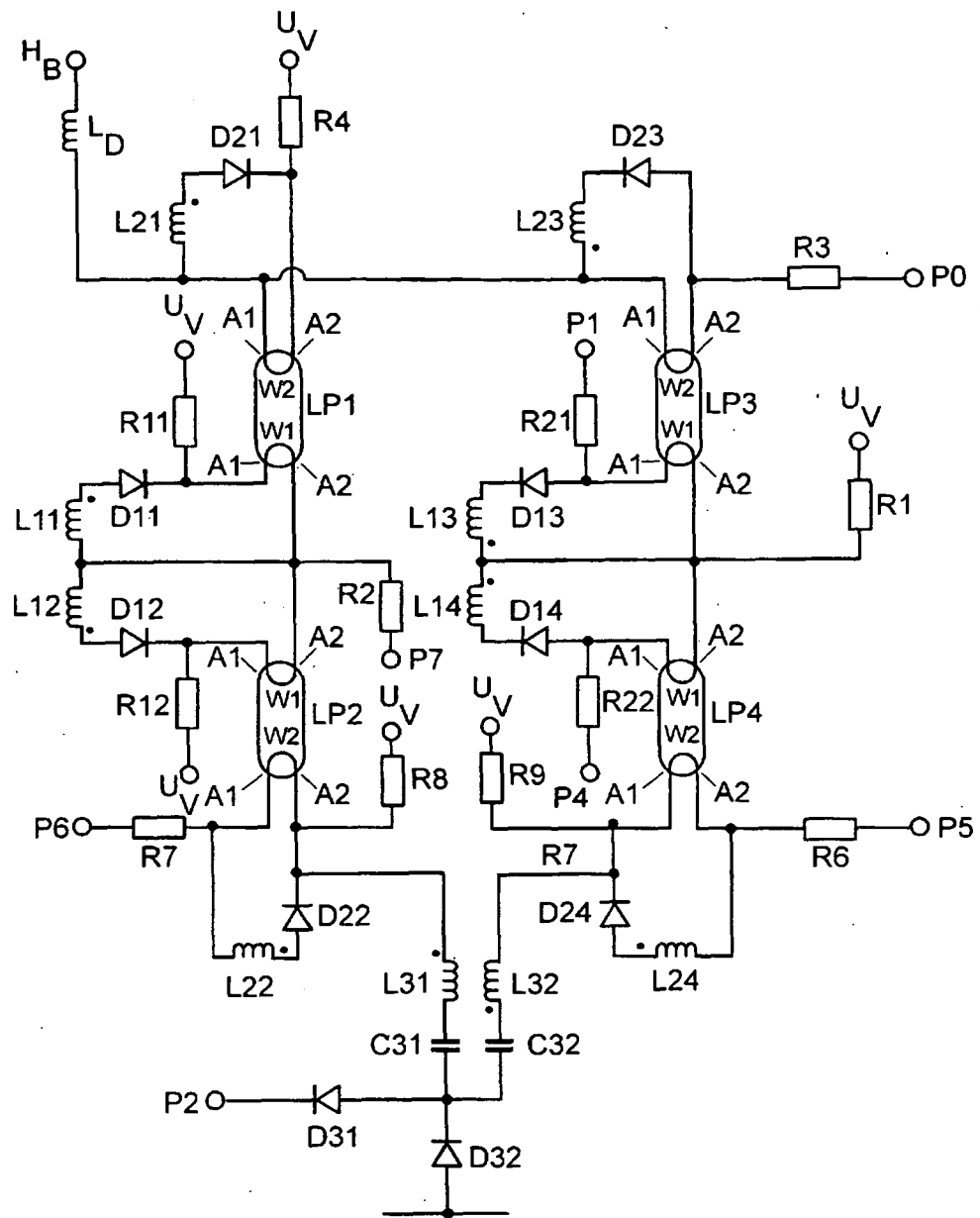


FIG 7

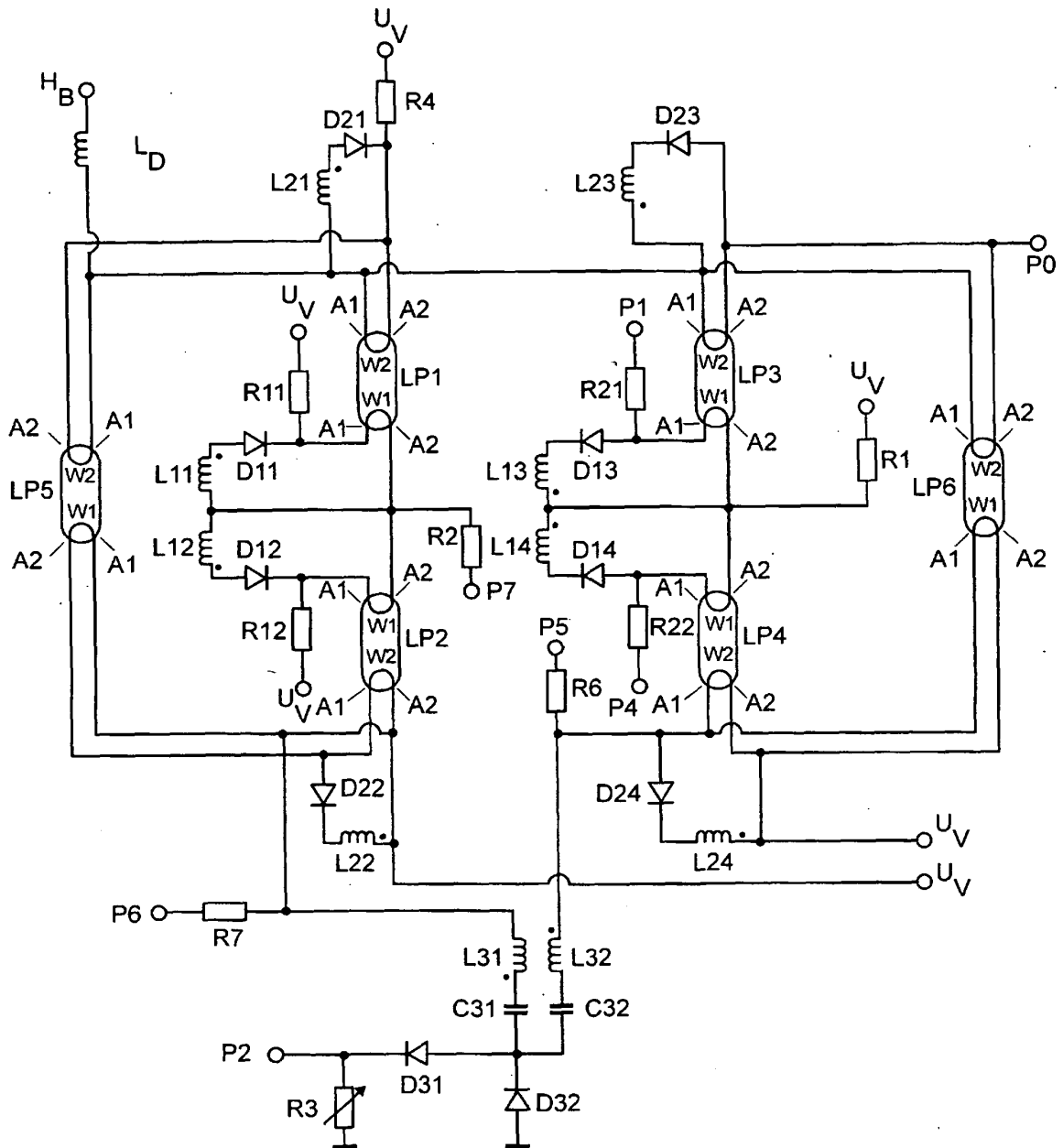


FIG 8

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

- DE 69916251 T2 [0004]