



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.2007 Patentblatt 2007/01

(51) Int Cl.:
H05B 35/00 (2006.01) H05B 41/282 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06013145.5**

(22) Anmeldetag: **26.06.2006**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **28.06.2005 DE 102005030115**

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

(72) Erfinder:
• **Busse, Olaf**
80686 München (DE)
• **Heckmann, Markus**
81537 München (DE)
• **Lecheler, Reinhard**
86633 Neuburg/Donau (DE)
• **Lechner, Alfons**
86558 Hohenwart (DE)

(74) Vertreter: **Raiser, Franz**
Osram GmbH
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Schaltungsanordnung und Verfahren zum Betrieb mindestens einer LED und mindestens einer elektrischen Entladungslampe**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betrieb mindestens einer LED und mindestens einer elektrischen Lampe (LP) mit mindestens einer ersten (W1) und einer zweiten Wendel (W2), umfassend einen ersten Anschluss (A1) für die erste (W1) und einen zweiten Anschluss (A2) für die zweite Wendel (W2) der elektrischen Lampe (LP); und eine Lampen-Versorgungseinheit zur Versorgung der elektrischen Lampe (LP) mit Energie; wobei sie weiterhin eine LED-Versorgungseinheit (10) umfasst, die mit dem zweiten Anschluss (A2) für die zweite Wendel (W2) der elektrischen Lampe (LP) gekoppelt ist und ausgelegt ist, die mindestens eine LED mit Energie zu versorgen. Sie be-

trifft überdies ein Betriebsverfahren für mindestens eine LED und mindestens eine elektrische Lampe (LP) mit mindestens einer ersten (W1) und einer zweiten Wendel (W2) an einer Schaltungsanordnung mit einem ersten Anschluss (A1) für die erste (W1) und einem zweiten Anschluss (A2) für die zweite Wendel (W2) der elektrischen Lampe (LP), und einer Lampen-Versorgungseinheit (10) zur Versorgung der elektrischen Lampe (LP) mit Energie; wobei die Schaltungsanordnung weiterhin eine LED-Versorgungseinheit (10) umfasst, die mit dem zweiten Anschluss (A2) für die zweite Wendel (W2) der elektrischen Lampe (LP) gekoppelt ist und die mindestens eine LED mit Energie versorgt.

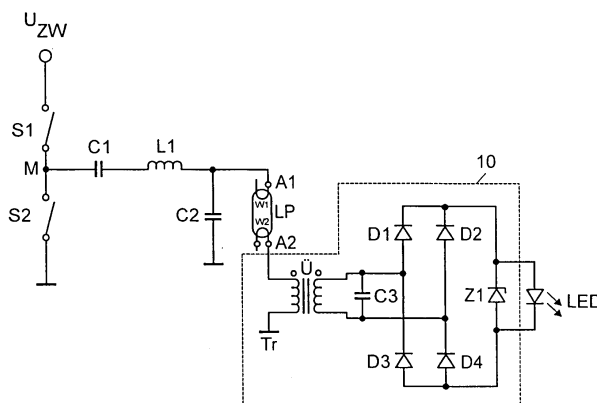


FIG 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betrieb mindestens einer LED (Light-Emitting Diode) und mindestens einer elektrischen Lampe mit mindestens einer ersten und einer zweiten Wendel, umfassend einen ersten Anschluss für die erste und einen zweiten Anschluss für die zweite Wendel der elektrischen Lampe, und eine Lampen-Versorgungseinheit zur Versorgung der elektrischen Lampe mit Energie. Sie betrifft überdies ein entsprechendes Betriebsverfahren für mindestens eine LED und mindestens eine elektrische Lampe an einer derartigen Schaltungsanordnung.

Stand der Technik

[0002] Die grundsätzlich der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Problematik besteht darin, dass zur Erzielung besonderer optischer Effekte, beispielsweise zur Variation der Farbtemperatur, in einer Beleuchtungseinheit sowohl elektrische Lampen, beispielsweise Leuchtstofflampen, als auch LEDs betrieben werden. Hierzu werden im Stand der Technik zwei Vorschaltgeräte verwendet, und zwar ein Vorschaltgerät für die Leuchtdioden und ein zweites für die Leuchtstofflampen. Dabei werden vom Hersteller einer derartigen Beleuchtungseinheit beide Vorschaltgeräte über entsprechende Leitungen mit dem Netzanschluss der Beleuchtungseinheit verbunden. Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist der beim Hersteller einer derartigen Beleuchtungseinheit anfallende Verkabelungsaufwand sowie der durch die zwei Vorschaltgeräte einer derartigen Beleuchtungseinheit anfallende Platzbedarf.

Darstellung der Erfindung

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, die eingangs genannte Schaltungsanordnung bzw. das eingangs genannte Betriebsverfahren derart weiterzubilden, dass eine Reduktion des Verkabelungsaufwands sowie eine Reduktion des Platzbedarfs der zur Ansteuerung der elektrischen Lampe(n) bzw. der Leuchtdiode(n) verwendeten Einheit(en) ermöglicht wird.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 sowie durch ein Betriebsverfahren mit den Merkmalen von Patentanspruch 10.

[0005] Die vorliegende Erfindung basiert grundsätzlich auf der Erkenntnis, dass die Nachteile des Stands der Technik überwunden werden können, wenn die mindestens eine elektrische Lampe und die mindestens eine LED mit ein und demselben Vorschaltgerät betrieben werden. Denn dadurch braucht zum einen nur dieses eine Vorschaltgerät mit dem Netzanschluss verkabelt

werden. Zum anderen benötigt ein derartiges Vorschaltgerät weniger Raum als die zwei Vorschaltgeräte, die bei der Vorgehensweise nach dem Stand der Technik nötig waren, insbesondere wenn bestimmte Baugruppen sowohl für den Betrieb der mindestens einen elektrischen Lampe als auch für den Betrieb der mindestens einen LED genutzt werden.

[0006] Wird der Strom durch die elektrische Lampe geregelt, ergibt sich darüber hinaus der Vorteil, dass unabhängig von der Anzahl der angeschlossenen LEDs der Lichtstrom der einzelnen LEDs innerhalb einer vorgegebenen Toleranz fest ist. Bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung können darüber hinaus die LEDs auch dazu genutzt werden festzustellen, ob die elektrische Lampe intakt ist. Nur bei intakter elektrischer Lampe findet nämlich ein Stromfluss zum zweiten Anschluss für die zweite Wendel der elektrischen Lampe statt, d.h. die Summe der Ströme zur zweiten Wendel ist ungleich Null, so dass die mindestens eine LED nur dann leuchtet, wenn die elektrische Lampe nicht defekt ist.

[0007] Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die LED-Versorgungseinheit einen Eingang und einen Ausgang aufweist, wobei der Eingang und der Ausgang hinsichtlich ihrer Potentiale voneinander galvanisch getrennt sind. Durch die Potentialtrennung wird sichergestellt, dass kein Gleichstrom vom Eingang der LED-Versorgungseinheit an den Ausgang der LED-Versorgungseinheit übertragen wird. Durch diese Maßnahmen lassen sich auf einfache Weise die für manche Anwendungen bzw. in diversen Ländern vorgesehenen Sicherheitsvorschriften für den Betrieb von LEDs einhalten.

[0008] Besonders bevorzugt umfasst die LED-Versorgungseinheit einen Übertrager, dessen Primärseite an den zweiten Anschluss gekoppelt ist. Im Betrieb fließt daher durch die Primärseite des Übertragers ein Wechselstrom mit konstanter Amplitude und folglich auch auf der Sekundärseite des Übertragers. Durch die Wahl des Windungsverhältnisses kann die Amplitude des Wechselstroms auf der Sekundärseite festgelegt werden. Der Strom durch die LED bestimmt die Farbe und die Helligkeit des von der LED abgegebenen Lichts. Bevorzugt ist hierbei der Sekundärseite des Übertragers eine Kapazität parallelgeschaltet. Durch diese Maßnahme kann der Strom durch die mindestens eine Leuchtdiode unabhängig vom Windungsverhältnis des Übertragers eingestellt werden.

[0009] Alternativ zum Übertrager kann die LED-Versorgungseinheit eine kapazitive Auskopplungsvorrichtung umfassen, die mit dem zweiten Anschluss gekoppelt ist. Bevorzugt werden hierbei die Leuchtdioden über zwei Kondensatoren parallel zu einem Koppelkondensator, der für den Betrieb der elektrischen Lampe benötigt wird, betrieben. Der Strom durch die LEDs ist hierbei kleiner oder gleich dem Strom durch die elektrische Lampe. Dabei stellt die kapazitive Auskopplungsvorrichtung ebenfalls sicher, dass kein Gleichstrom vom Eingang zum Ausgang der LED-Versorgungseinheit übertragen wird.

Im Hinblick auf gute Isolationseigenschaften kommen für die kapazitive Auskopplungsvorrichtung insbesondere so genannte X- oder Y-Kondensatoren in Betracht.

[0010] Bevorzugt ist weiterhin parallel zu der mindestens einen LED eine Spannungsbegrenzungsvorrichtung, insbesondere eine Zener-Diode, geschaltet. Diese schützt die mindestens eine Leuchtdiode vor Überlastung, da bei den meisten Leuchtdioden die aufgenommene Leistung mit der Betriebsspannung steigt. Insbesondere bei mehreren in Reihe geschalteten LEDs können dadurch Anwendungsfehler einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung verhindert werden: Durch geeignete Dimensionierung der Spannungsbegrenzungsvorrichtung lässt sich die Gesamtzahl ohne Überlastung der Schaltungsanordnung betreibbarer LEDs und/oder die gesamte in den LEDs erlaubte umsetzbare Leistung begrenzen.

[0011] Bevorzugt umfasst die LED-Versorgungseinheit weiterhin einen Gleichrichter, der ausgelegt ist, am Ausgang der LED-Versorgungseinheit, d. h. an dem Anschluss, an dem die mindestens eine LED an die LED-Versorgungseinheit angeschlossen wird, ein gleichgerichtetes Signal bereitzustellen.

[0012] Die zweite Wendel der elektrischen Lampe ist bevorzugt die kalte Wendel.

[0013] Weiterhin ist bevorzugt, wenn der Eingang der LED-Versorgungseinheit zwischen den zweiten Anschluss für die elektrische Lampe und ein Bezugspotential, insbesondere Masse, gekoppelt ist.

[0014] Bei Anschluss mehrerer LEDs an eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung werden diese bevorzugt in Reihe angeschlossen.

[0015] Vorteilhaft kann zur Glättung des Stroms in den LEDs eine Glättungsdrossel in den Strompfad der LEDs seriell eingefügt werden.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0017] Die im Vorhergehenden mit Bezug auf die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen und Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Betriebsverfahren.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Im Nachfolgenden werden nunmehr drei Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung;

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung; und

Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0019] Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich die im Hinblick auf die Erfindung relevanten Bauelemente dargestellt sind. So wird an der Serienschaltung eines ersten Schalters S1, realisiert durch einen ersten Brückentransistor, und eines zweiten Schalters S2, realisiert durch einen zweiten Brückentransistor, eine so genannte Zwischenkreisspannung U_{zw} angelegt, die, wie allgemein bekannt ist, aus der Netzspannung erzeugt wird und üblicherweise in der Größenordnung von 400 V liegt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird als Brückenschaltung eine Halbbrückenschaltung verwendet. Wie für den Fachmann jedoch offensichtlich, kann die Erfindung auch unter Verwendung einer Vollbrückenschaltung oder sogar bei konventionellen Vorschaltgeräten, d.h. Vorschaltgeräten ohne Brückenschaltung, realisiert werden. Die Schalter S1 und S2 werden in bekannter Weise zur Realisierung eines Wechselrichters angesteuert. Zwischen den beiden Schaltern S1, S2 ist ein Mittelpunkt M der Brückenschaltung definiert. Der Brückenmittelpunkt M ist über einen Koppelkondensator C1 und eine Induktivität L1 mit einer elektrischen Lampe LP, insbesondere einer Leuchtstofflampe, verbunden. Parallel zur Lampe LP ist ein Resonanzkondensator C2 angeordnet. Die Schaltungsanordnung umfasst einen ersten Anschluss A1 für eine erste Wendel W1 und einen zweiten Anschluss A2 für eine zweite Wendel W2 der Lampe LP. Wie aus der Zeichnung hervorgeht, ist die Wendel W1 die heiße Wendel, die Wendel W2 die kalte Wendel der Lampe LP. Mit dem zweiten Anschluss A2 für die zweite Wendel W2 der elektrischen Lampe ist eine LED-Versorgungseinheit 10 gekoppelt, die ausgelegt ist, die mindestens eine LED mit Energie zu versorgen. Die LED-Versorgungseinheit 10 umfasst einen Übertrager Tr mit einem Übersetzungsverhältnis $\bar{U}$, dessen Primärseite, zwischen den Anschluss A2 der elektrischen Lampe LP und das Massepotential gekoppelt ist. Der Sekundärseite des Übertragers Tr ist ein Kondensator C3 parallelgeschaltet, der die Eiristellung des Stroms durch die mindestens eine LED unabhängig vom Windungsverhältnis $\bar{U}$ des Übertragers Tr ermöglicht. Der Kondensator C3 ist an den Eingang eines Gleichrichters gekoppelt, der die Dioden D1 bis D4 umfasst, wobei der Ausgang des Gleichrichters an die LED gekoppelt ist. Durch die Wahl des Übersetzungsverhältnisses $\bar{U}$ des Übertragers Tr und die Wahl der Kapazität des Kondensators C3 können die Eigenschaften des von der LED abgegebenen Lichts, insbesondere die Lichtfarbe und die Helligkeit, eingestellt werden. Zur Absicherung der LED gegen Überlastung durch zu hohe Spannungen, insbesondere im Zündbetrieb der elektrischen Lampe LP, ist parallel zur LED eine Spannungsbegrenzungsvorrichtung, vorliegend eine Zener-Diode Z1, angeordnet.

[0020] Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung die

relevanten Bauteile eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgeinäßen Schaltungsanordnung, wobei für Bauelemente, die denen von Figur 1 entsprechen, dieselben bereits mit Bezug auf Figur 1 eingeführten Bezugszeichen verwendet werden. Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die LED-Versorgungseinheit 10 eine kapazitive Auskopplungsvorrichtung, die mit dem zweiten Anschluss A2 der Lampe LP gekoppelt ist. Diese zweite Auskopplungsvorrichtung umfasst zwei Kondensatoren C5, C6, die parallel zu einem Koppelkondensator C4 für die Lampe LP betrieben werden. Zu den Zeitpunkten, zu denen das Potential am Anschluss A2 größer ist als das Massepotential fließt demnach ein Strom über den Kondensator C5, die Diode D1, die LED, die Diode D4 und den Kondensator C6. Zu den Zeitpunkten, zu denen das Potential am Anschluss A2 niedriger ist als das Massepotential fließt ein Strom über den Kondensator C6, die Diode D2, die LED, die Diode D3 und den Kondensator C5.

[0021] Figur 3 zeigt in schematischer Darstellung die relevanten Bauelemente eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung, wobei wiederum für Bauelemente, die denen von Figur 1 entsprechen, dieselben bereits mit Bezug auf Figur 1 eingeführten Bezugszeichen verwendet werden. Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel stellt die Induktivität L1 in der Versorgungsleitung der elektrischen Lampe LP die Primärwicklung eines Übertragers dar, dessen beide Sekundärwicklungen L21 und L22 zum Zwecke der Vorheizung der Lampe zusammen mit den Kondensatoren C7 und C8 seriell zu den jeweiligen Anschlüssen A1, A2 für die Lampe LP angeordnet sind. Zur Verhinderung der Übertragung von Strom an die LED während des Vorheizvorgangs der elektrischen Lampe LP weist die Primärseite des Übertragers Tr eine erste und eine zweite Wicklung auf, wobei die erste Wicklung mit der ersten Zuleitung des Anschlusses A2 und die zweite Wicklung mit der zweiten Zuleitung des Anschlusses A2 gekoppelt ist.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betrieb mindestens einer LED und mindestens einer elektrischen Lampe (LP) mit mindestens einer ersten (W1) und einer zweiten Wendel (W2), umfassend:

- einen ersten Anschluss (A1) für die erste (W1) und einen zweiten Anschluss (A2) für die zweite Wendel (W2) der elektrischen Lampe (LP); und
- eine Lampen-Versorgungseinheit zur Versorgung der elektrischen Lampe (LP) mit Energie;

dadurch gekennzeichnet

dass sie weiterhin eine LED-Versorgungseinheit (10) umfasst, die mit dem zweiten Anschluss (A2) für die zweite Wendel (W2) der elektrischen Lampe

(LP) gekoppelt ist und ausgelegt ist, die mindestens eine LED mit Energie zu versorgen.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die LED-Versorgungseinheit (10) einen Eingang und einen Ausgang aufweist, wobei der Eingang und der Ausgang hinsichtlich ihrer Potentiale voneinander galvanisch getrennt sind.
3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die LED-Versorgungseinheit (10) einen Übertrager umfasst, dessen Primärseite an den zweiten Anschluss (A2) gekoppelt ist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Sekundärseite des Übertragers (Tr) eine Kapazität parallelgeschaltet ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die LED-Versorgungseinheit (10) eine kapazitive Auskopplungsvorrichtung umfasst, die mit dem zweiten Anschluss (A2) gekoppelt ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** parallel zu der mindestens einen LED eine Spannungsbegrenzungsvorrichtung, insbesondere eine Zener-Diode (Z1), geschaltet ist.
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die LED-Versorgungseinheit (10) einen Gleichrichter umfasst, der ausgelegt ist, am Ausgang der LED-Versorgungseinheit (10) ein gleichgerichtetes Signal bereitzustellen.
8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die zweite Wendel (W2) der elektrischen Lampe (LP) die kalte Wendel ist.
9. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Eingang der LED-Versorgungseinheit (10) zwischen den zweiten Anschluss (A2) für die elektrische Lampe (LP) und ein Bezugspotential, insbesondere Masse, gekoppelt ist.

10. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Serie zur mindestens einen LED eine Glättungsdrossel geschaltet ist.

5

11. Betriebsverfahren für mindestens eine LED und mindestens eine elektrische Lampe (LP) mit mindestens einer ersten (W1) und einer zweiten Wendel (W2) an einer Schaltungsanordnung mit einem ersten Anschluss (A1) für die erste (W1) und einem zweiten Anschluss (A2) für die zweite Wendel (W2) der elektrischen Lampe (LP), und einer Lampen-Versorgungseinheit (10) zur Versorgung der elektrischen Lampe (LP) mit Energie;
dadurch gekennzeichnet
dass die Schaltungsanordnung weiterhin eine LED-Versorgungseinheit (10) umfasst, die mit dem zweiten Anschluss (A2) für die zweite Wendel (W2) der elektrischen Lampe (LP) gekoppelt ist und die mindestens eine LED mit Energie versorgt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

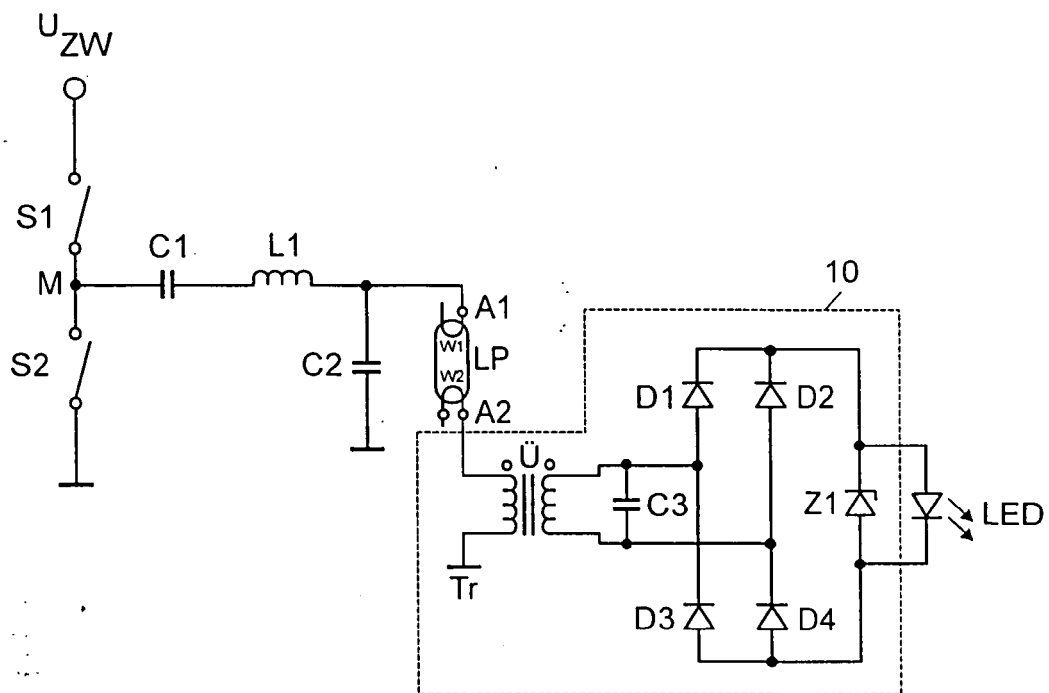


FIG 1

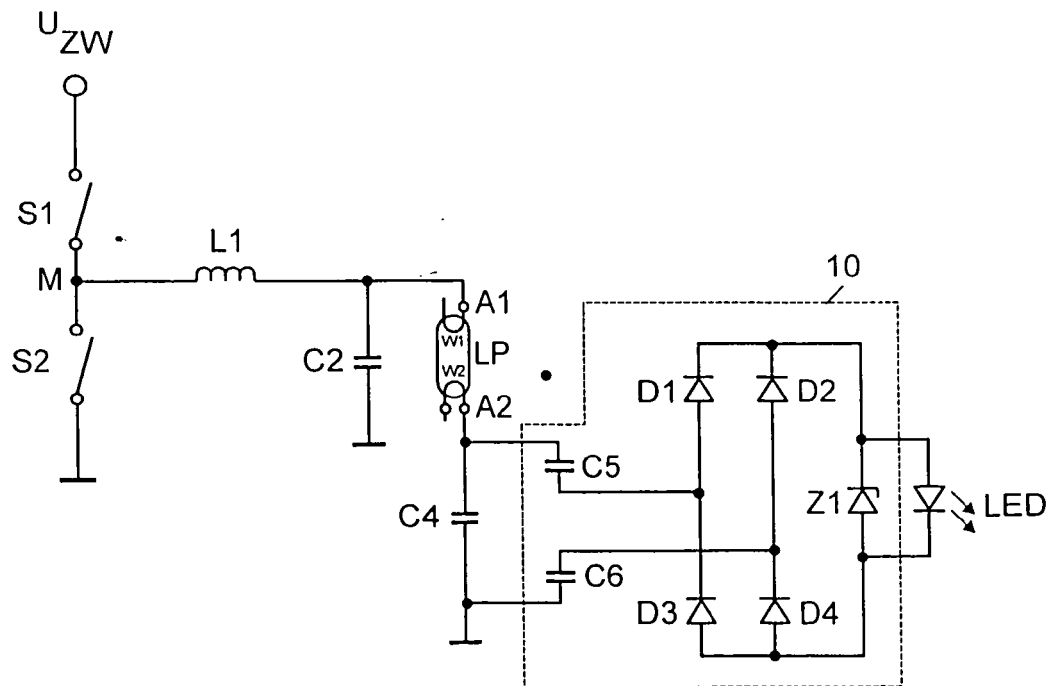


FIG 2

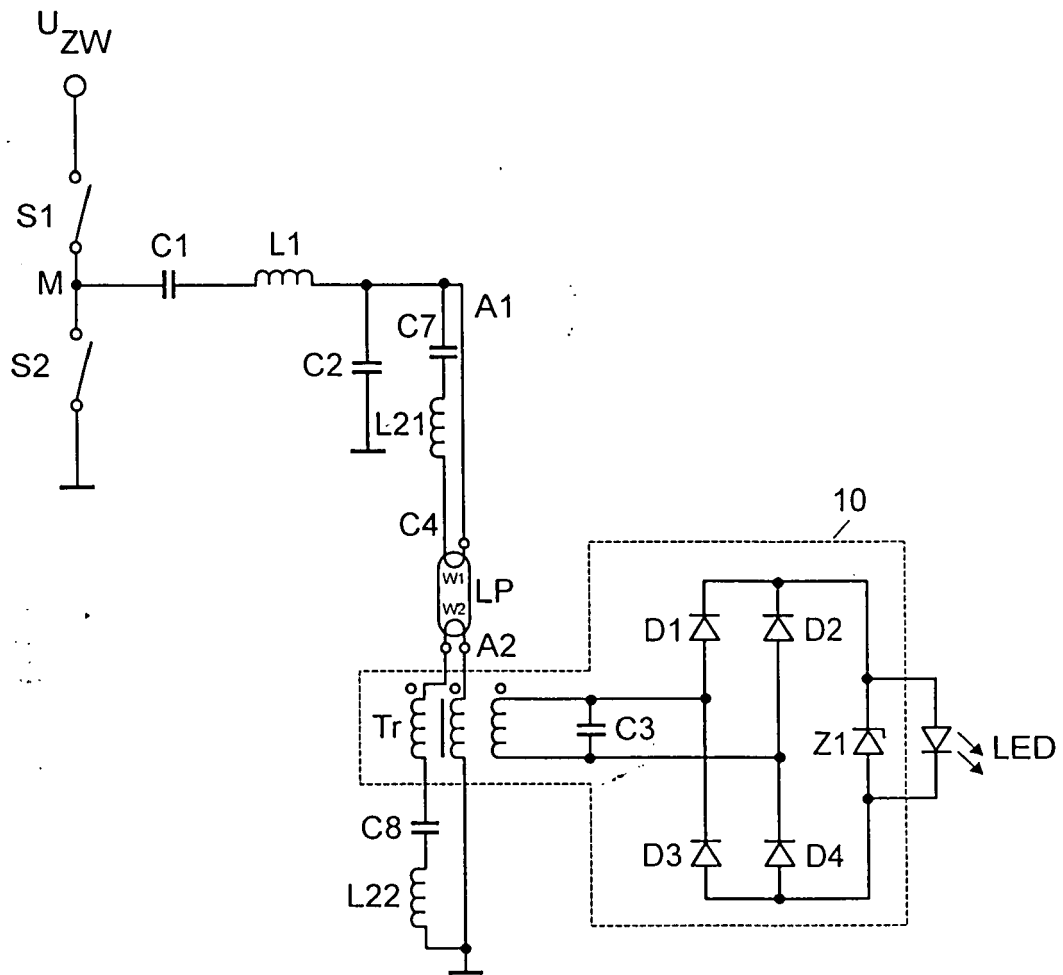


FIG 3