



(11) **EP 1 755 363 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.02.2007 Patentblatt 2007/08**

(51) Int Cl.:  
**H05B 35/00<sup>(2006.01)</sup> H05B 41/282<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06013146.3**

(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**

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

(30) Priorität: **28.06.2005 DE 102005030114**

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

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

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

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betrieb mindestens einer elektrischen Lampe (LP) und mindestens einer LED umfassend: einen Wechselrichter mit einer Brückenschaltung mit mindestens einem ersten (S1) und einem zweiten (S2) in Serie zueinander angeordneten Brückentransistor, wobei zwischen dem ersten (S1) und dem zweiten (S2) Brückentransistor ein Mittelpunkt (M) der Brückenschaltung definiert ist; einer Lampen-Versorgungseinheit (10) zur Versorgung der elektrischen Lampe (LP) mit Energie aus der Brückenschaltung, die eine Versorgungsleitung mit einer Induktivität (L1) umfasst, über die der Mittelpunkt (M) der Brückenschaltung mit einem ersten Anschluss für die elektrische Lampe (LP) gekoppelt ist; wobei die Lampen-Versorgungseinheit (10) eine LED-Versorgungseinheit (12) umfasst, die ausgelegt ist, die mindestens eine LED mit Energie zu versorgen. Sie betrifft überdies ein Betriebsverfahren für mindestens eine elektrische Lampe und mindestens eine LED an einer derartigen Schaltungsanordnung.

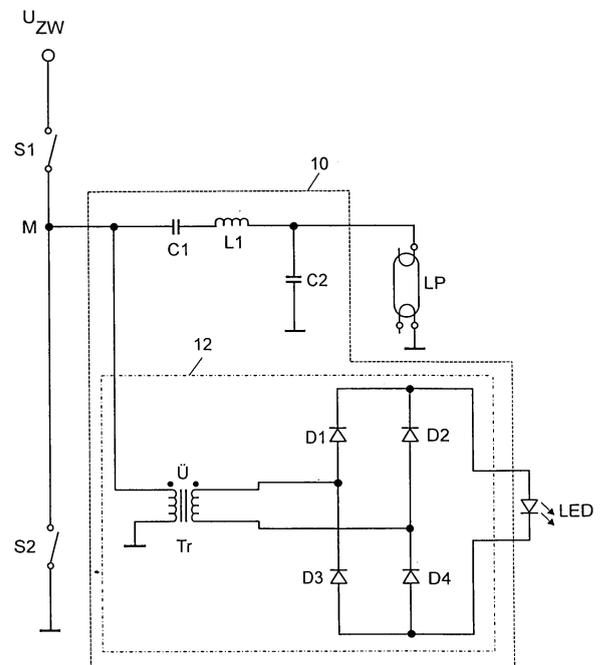


FIG 1

EP 1 755 363 A1

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betrieb mindestens einer elektrischen Lampe und mindestens einer LED (Light-Emitting Diode), umfassend einen Wechselrichter mit einer Brückenschaltung mit mindestens einem ersten und einem zweiten in Serie zueinander angeordneten Brückentransistor, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Brückentransistor ein Mittelpunkt der Brückenschaltung definiert ist, und einer Lampen-Versorgungseinheit zur Versorgung der elektrischen Lampe mit Energie aus der Brückenschaltung, die eine Versorgungsleitung mit einer Induktivität umfasst, über die der Mittelpunkt der Brückenschaltung mit einem ersten Anschluss für die elektrische Lampe gekoppelt ist. Sie betrifft überdies ein entsprechendes Betriebsverfahren für mindestens eine elektrische Lampe und mindestens eine LED 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 Realisierung einer Notlicht- oder Nachtlichtfunktion einer Beleuchtungseinheit oder 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 in 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 Lampen bzw. der LEDs 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 8.

**[0005]** Die vorliegende Erfindung basiert grundsätz-

lich 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. Zur Realisierung der Nachtlichtfunktion, bei der nur die mindestens eine LED leuchten soll, kann die Brückenschaltung bei einer Frequenz betrieben werden, die höher ist als die Frequenz im Normalbetrieb, bei der jedoch die Zündbedingung für die elektrische Lampe noch nicht erfüllt wird. Dabei sollte eine für die Wendeln optionale Vorheizung deaktiviert sein.

**[0006]** Zur Begrenzung des Stroms durch die mindestens eine LED kann ein ohmscher Widerstand und/oder eine Induktivität in Reihe zur mindestens einen LED geschaltet werden.

**[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 Maßnahme 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, der mit der Versorgungsleitung, insbesondere mit dem Mittelpunkt der Brückenschaltung, gekoppelt ist.

**[0009]** Im Betrieb liegt damit auf der Primärseite des Übertragers eine Wechselspannung mit konstanter Amplitude an und folglich auch auf der Sekundärseite des Übertragers. Durch die Wahl des Windungsverhältnisses kann die Amplitude der Wechselspannung auf der Sekundärseite festgelegt werden. Infolge der Spannung auf der Sekundärseite des Übertragers ergibt sich über die Kennlinie der mindestens einen LED ein typischer Strom durch die LED und damit eine bestimmte Farbtemperatur.

**[0010]** Eine besonders Raum sparende Realisierung lässt sich erzielen, wenn die Induktivität in der Versorgungsleitung der elektrischen Lampe die Primärwicklung dieses Übertragers darstellt.

**[0011]** Die LED-Versorgungseinheit kann auch einen kapazitiven Spannungsteiler umfassen, der mit der Versorgungsleitung, insbesondere mit dem Mittelpunkt der Brückenschaltung verbunden ist. Dabei ersetzt der ka-

pazitive Spannungsteiler den oben erwähnten Übertrager und stellt ebenfalls sicher, dass kein Gleichstrom vom Eingang zum Ausgang der LED-Versorgungseinheit übertragen wird. Für den kapazitiven Spannungsteiler kommen im Hinblick auf gute Isolationseigenschaften insbesondere so genannte X- oder Y-Kondensatoren in Betracht.

**[0012]** Bevorzugt ist weiterhin parallel zu der mindestens einen LED eine Spannungsbegrenzungsvorrichtung, insbesondere eine Zener-Diode, geschaltet. Insbesondere bei der oben bereits erwähnten Ausführungsform, bei der die Induktivität in der Versorgungsleitung der elektrischen Lampe die Primärwicklung des Übertragers darstellt, wird durch eine derartige Spannungsbegrenzungsvorrichtung sichergestellt, dass die mindestens eine LED vor Überlastung durch zu hohe Spannungen im Zündbetrieb der elektrischen Lampe gesichert wird.

**[0013]** 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.

**[0014]** Vorteilhaft kann zur Glättung des Stroms in den LEDs eine Glättungsdrossel in den Strompfad der LEDs seriell eingefügt werden.

**[0015]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0016]** Die im Vorhergehenden mit Bezug auf die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen und Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Betriebsverfahren.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0017]** Im Nachfolgenden werden nunmehr zwei Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung; und

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

### Bevorzugte Ausführung der Erfindung

**[0018]** 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 die 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 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. Mit dem Brückenmittelpunkt M ist eine Lampen-Versorgungseinheit 10 verbunden, die zur Versorgung einer elektrischen Lampe LP dient. Sie umfasst einen Koppelkondensator C1, eine Induktivität L1 und einen Resonanzkondensator C2. Erfindungsgemäß umfasst sie überdies eine LED-Versorgungseinheit 12, die ausgelegt ist, die LED mit Energie zu versorgen. Die LED-Versorgungseinheit 12 umfasst einen Übertrager Tr mit einem Übersetzungsverhältnis  $\ddot{U}$ , dessen Primärseite an den Mittelpunkt M der Brückenschaltung gekoppelt ist und dessen Sekundärseite an einen Gleichrichter gekoppelt ist, der die Dioden D1 bis D4 umfasst, wobei der Ausgang des Gleichrichters an die LED gekoppelt ist. Durch die Wahl des Übersetzungsverhältnisses  $\ddot{U}$  des Übertragers Tr können die Eigenschaften des von der LED abgegebenen Lichts, insbesondere die Farbtemperatur und die Helligkeit, eingestellt werden.

**[0019]** Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung die relevanten Bauelemente eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen 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 stellt die Induktivität L1 in der Versorgungsleitung der elektrischen Lampe LP die Primärwicklung des Übertragers Tr dar. Zur Realisierung des Übertragers Tr wird dabei die sekundäre Übertragerwicklung auf die Induktivität L1 aufgebracht. Da damit die LED im Vorheiz- und im Zündbetrieb der elektrischen Lampe LP mit einem anderen Strom, im Zündbetrieb insbesondere mit einem höheren Strom, betrieben würde als wie für den laufenden Betrieb vorgesehen, wird zur Absicherung der LED gegen Überlastung durch zu hohe Spannungen, insbesondere im Zündbetrieb, parallel zur LED eine Spannungsbegrenzungsvorrichtung, vorliegend eine Zener-Diode Z1, angeordnet.

### 50 Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betrieb mindestens einer elektrischen Lampe (LP) und mindestens einer LED umfassend:

- einen Wechselrichter mit einer Brückenschaltung mit mindestens einem ersten (S1) und einem zweiten (S2) in Serie zueinander angeord-

neten Brückentransistor, wobei zwischen dem ersten (S1) und dem zweiten (S2) Brückentransistor ein Mittelpunkt (M) der Brückenschaltung definiert ist;

- einer Lampen-Versorgungseinheit (10) zur Versorgung der elektrischen Lampe (LP) mit Energie aus der Brückenschaltung, die eine Versorgungsleitung mit einer Induktivität (L1) umfasst, über die der Mittelpunkt (M) der Brückenschaltung mit einem ersten Anschluss für die elektrische Lampe (LP) gekoppelt ist;

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Lampen-Versorgungseinheit (10) eine LED-Versorgungseinheit (12) umfasst, die ausgelegt ist, die mindestens eine LED mit Energie zu versorgen.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die LED-Versorgungseinheit (12) einen Eingang und einen Ausgang aufweist, wobei der Eingang und der Ausgang hinsichtlich ihrer Potentiale voneinander galvanisch getrennt sind. 20
3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die LED-Versorgungseinheit (12) einen Übertrager (Tr) umfasst, der mit der Versorgungsleitung, insbesondere mit dem Mittelpunkt (M) der Brückenschaltung, gekoppelt ist. 25
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Induktivität (L1) in der Versorgungsleitung der elektrischen Lampe (LP) die Primärwicklung dieses Übertragers (Tr) darstellt. 30
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die LED-Versorgungseinheit (12) einen kapazitiven Spannungsteiler umfasst, der mit der Versorgungsleitung, insbesondere mit dem Mittelpunkt (M) der Brückenschaltung, verbunden ist. 35
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. 40
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die LED-Versorgungseinheit (12) einen 45

Gleichrichter (D1, D2, D3, D4) umfasst, der ausgelegt ist, am Ausgang der LED-Versorgungseinheit ein gleichgerichtetes Signal bereitzustellen.

8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in Serie zur mindestens einen LED eine Glättungs-drossel geschaltet ist. 50
9. Betriebsverfahren für mindestens eine elektrische Lampe (LP) und mindestens eine LED an einer Schaltungsanordnung mit einem Wechselrichter mit einer Brückenschaltung mit mindestens einem ersten (S1) und einem zweiten (S2) in Serie zueinander angeordneten Brückentransistor, wobei zwischen dem ersten (S1) und dem zweiten (S2) Brückentransistor ein Mittelpunkt (M) der Brückenschaltung definiert ist und einer Lampen-Versorgungseinheit (10) zur Versorgung der elektrischen Lampe (LP) mit Energie aus der Brückenschaltung, die eine Versorgungsleitung mit einer Induktivität (L1) umfasst, über die der Mittelpunkt (M) der Brückenschaltung mit einem ersten Anschluss für die elektrische Lampe (LP) gekoppelt ist; **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Lampen-Versorgungseinheit (10) eine LED-Versorgungseinheit (12) umfasst, die die mindestens eine LED mit Energie versorgt. 55

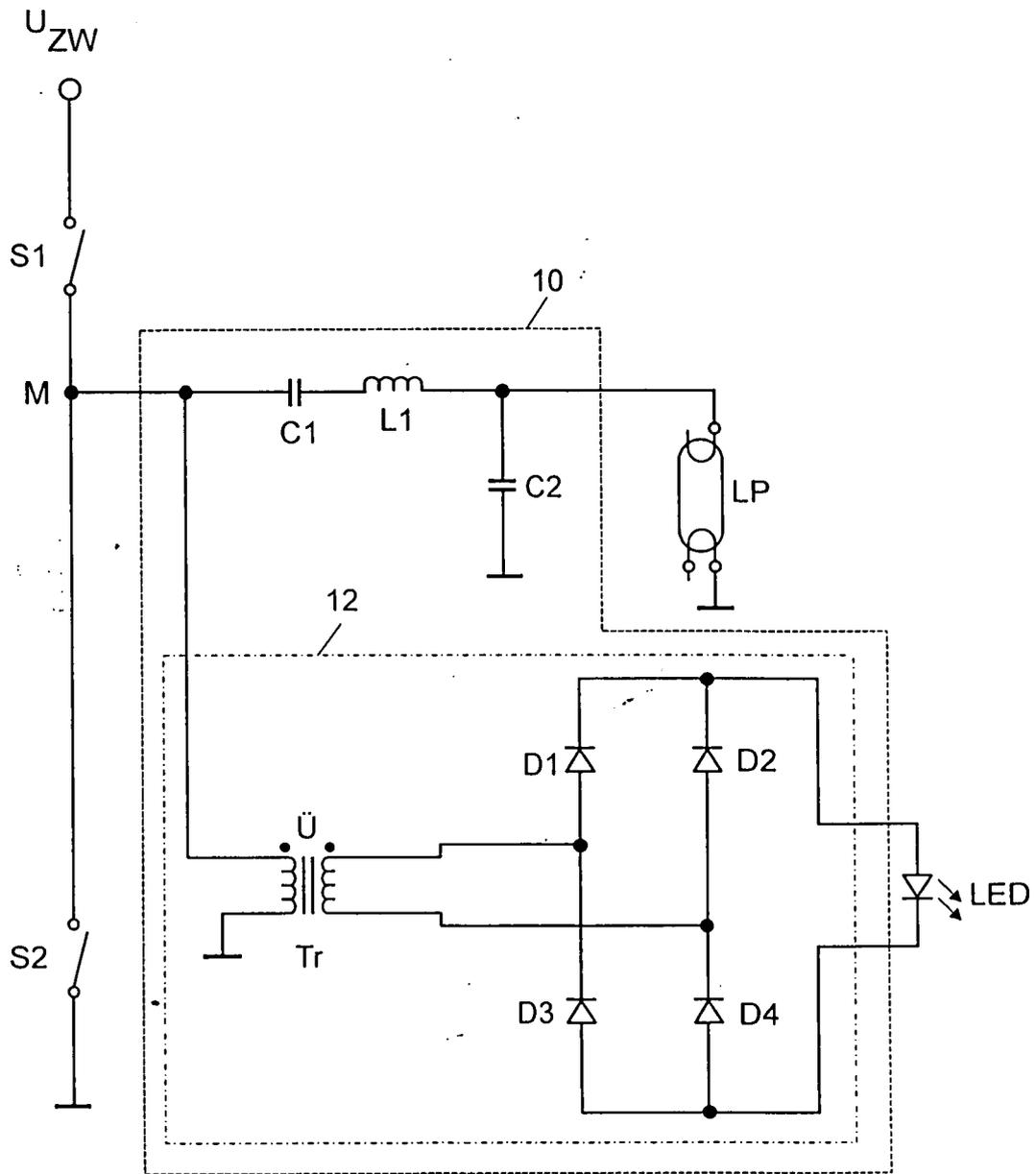


FIG 1

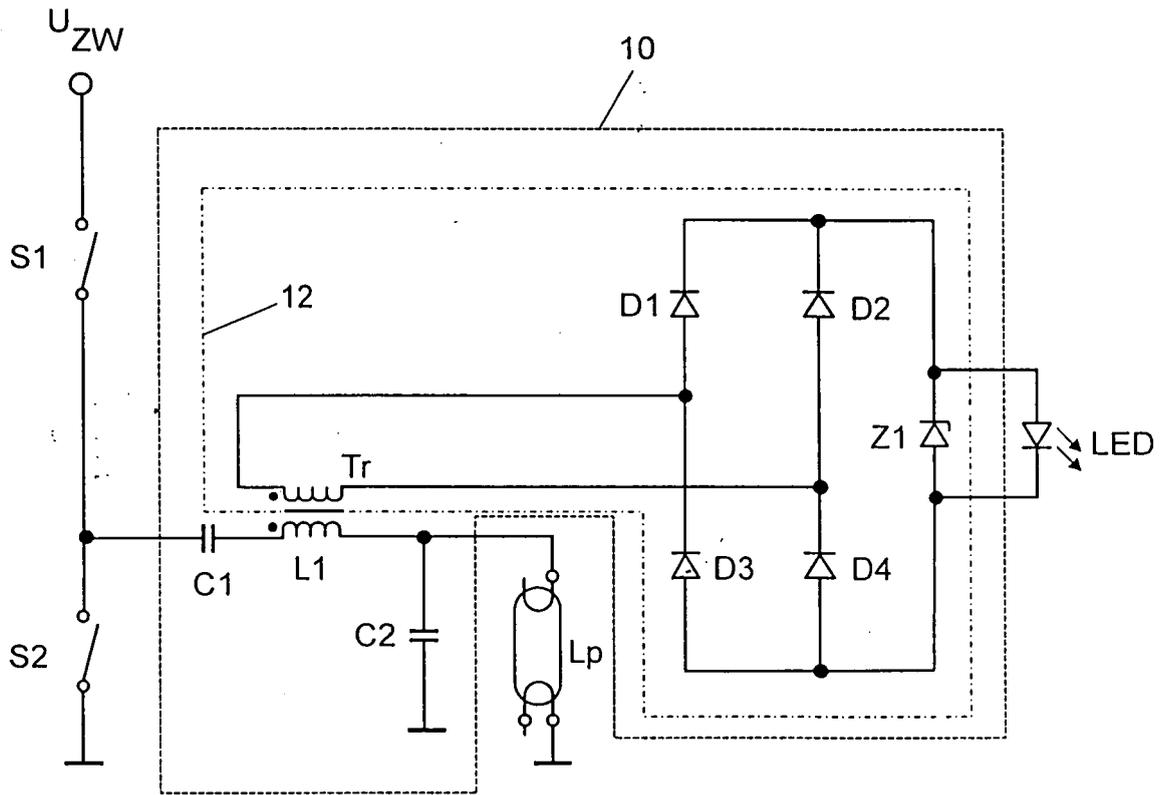


FIG 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/097866 A (LIMPKIN GEORGE ALAN [GB]) 11. November 2004 (2004-11-11) * Seite 16, Zeile 24 - Seite 17, Zeile 2 * * Seite 17, Zeile 16 - Seite 18, Zeile 23; Abbildungen 6a,7a,12-15 * -----	1-9	INV. H05B35/00 H05B41/282
A	EP 1 076 476 A2 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 14. Februar 2001 (2001-02-14) * das ganze Dokument * -----	2-4,7,8	
A	DE 100 13 207 A1 (TRIDONIC BAUELEMENTE [AT]) 20. September 2001 (2001-09-20) * Abbildung 2 * -----	5,7	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>8. Januar 2007</b>	Prüfer <b>Speiser, Pierre</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 01 3146

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-01-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004097866	A	11-11-2004	AU 2004235543 A1	11-11-2004
			CA 2522173 A1	11-11-2004
			CN 1781168 A	31-05-2006
			EP 1627396 A1	22-02-2006
			GB 2416248 A	18-01-2006
			GB 2426872 A	06-12-2006
			JP 2006525661 T	09-11-2006
			KR 20060005404 A	17-01-2006
-----				
EP 1076476	A2	14-02-2001	CA 2315419 A1	11-02-2001
			DE 19937923 A1	15-02-2001
			US 6380693 B1	30-04-2002
-----				
DE 10013207	A1	20-09-2001	AT 334570 T	15-08-2006
			AU 5037201 A	24-09-2001
			WO 0169978 A1	20-09-2001
			EP 1264518 A1	11-12-2002
			US 2003043611 A1	06-03-2003
-----				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82