



(11) **EP 2 809 129 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **26.07.2017 Patentblatt 2017/30** (51) Int Cl.: **H05B 33/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14170431.2**

(22) Anmeldetag: **28.05.2014**

(54) **Schutzvorrichtungen zum Schutz von LED-Leuchtmitteln gegen Störimpulse**

Safety devices for protecting LED lights against interference

Dispositifs de protection pour des moyens d'éclairage à DEL contre des impulsions parasites

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **29.05.2013 DE 102013210119**
06.12.2013 DE 102013113603

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.12.2014 Patentblatt 2014/49

(73) Patentinhaber: **BAG electronics GmbH**
59759 Arnsberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Schauerte, Reinhard**
59872 Meschede (DE)

• **Specht, Tobias**
59846 Sundern (DE)

(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte**
Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Postfach 30 02 08
51412 Bergisch Gladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2011/158196 WO-A1-2012/143871
JP-A- 2013 031 350 US-A1- 2007 086 141
US-A1- 2010 127 625

EP 2 809 129 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

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein Schutzvorrichtungen zum Schutz von LED-basierten Leuchtmitteln gegen Störimpulse. Unter Störimpulsen werden hierbei jede Art Spannungs- oder Stromstöße verstanden, welche sich schädlich auswirken können, insbesondere auf die LED. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Betriebsgerät für LED-Leuchtmittel mit einer Schutzvorrichtung gegen solche Störimpulse, ein LED-Leuchtmodul mit einer entsprechenden Schutzvorrichtung und schließlich auch ein entsprechendes Schutzmodul als solches, zum Beispiel zum Nachrüsten bekannter Betriebsgeräte oder LED-Leuchtmodule.

[0002] Bei konventionellen Betriebsgeräten für herkömmliche Lampen wie beispielsweise Leuchtstoffröhren wird ein hinreichender Schutz der Leuchtmittel bereits durch den eingangsseitigen Schutz des Betriebsgeräts selbst gewährleistet. So ist es bereits bekannt, Betriebsgeräte für Leuchtmittel, wie beispielsweise elektronische Vorschaltgeräte für Entladungslampen oder Betriebsgeräte für LED-Leuchtmittel, gegen Überspannungen aus dem Stromversorgungsnetz zu schützen. Dies geschieht in der Regel durch spannungsfeste Bauweise oder zusätzliche spannungsbegrenzende Bauelemente, wie gasgefüllte Überspannungsableiter, Varistoren oder Suppressordioden. Hierdurch werden Überspannungen an den Netzanschlüssen auf unschädliche Pegel begrenzt. Dies gilt sowohl für Störimpulse zwischen den stromführenden Leitern (symmetrische Störimpulse) als auch für Störimpulse zwischen mindestens einem dieser Leiter und dem Erdpotential (asymmetrische Störimpulse).

[0003] Aus der europäischen Patentanmeldung EP2290777A1 ist beispielsweise ein Betriebsgerät für LED-Leuchtmittel mit einer eingangsseitigen Schutzvorrichtung bekannt. Dieses Betriebsgerät umfasst eingangsseitige Netzanschlüsse für die Energieversorgung sowie eine LED-Treiberschaltung mit einem ersten und zweiten ausgangsseitigen LED-Anschluss zum Bereitstellen einer Versorgungsspannung für das LED-Leuchtmittel. Beim Betriebsgerät gemäß EP2290777A1 ist eine Überspannungsstufe entweder eingangsseitig an den Netzanschlüssen oder zwischen der Gleichrichterstufe und dem eigentlichen LED-Treiber vorgesehen. Ein ähnlicher Aufbau ist auch aus der internationalen Patentanmeldung WO 2012/143871 A1 oder aus der US-Patentanmeldung US 2010/0127625 A1 bekannt.

[0004] Die Schaltung aus US 2010/0127625 A1 wird eingangsseitig zwischen den Netzanschlüssen und der Versorgungsschaltung vorgesehen. Es wird dazu z.B. (vgl. FIG.3A) eine Anordnung mit drei Varistoren vorgeschlagen, wobei ein erster und ein zweiter Varistor in Serie den Phasen- und den Nulleiter verbinden und der Knotenpunkt der beiden Varistoren mit dem Erdleiter verbunden wird. Ein dritter Varistor verbindet unmittelbar den Phasen- und den Nulleiter miteinander.

[0005] Bei der Schaltung aus WO 2012/143871 A1

wird die Schutzschaltung zwischen der Gleichrichterstufe und dem eigentlichen LED-Treiber angeordnet. Ein Ausführungsbeispiel (vgl. FIG.2) hat vier Varistoren, wobei zwei Varistoren in Parallelschaltung den Phasen- und den Nulleiter verbinden, den Knotenpunkt der beiden Varistoren von einem dritten Varistor mit dem Erdleiter verbunden ist und ein vierter Varistor unmittelbar Phasen- und Erdleiter verbindet.

[0006] Durch einen entsprechenden Schutz des Eingangskreises der Betriebsgeräte wird neben dem Hauptziel, das Betriebsgerät selbst zu schützen, auch ein gewisser Schutz der LED-Leuchtmittel erzielt.

[0007] Im Vergleich zu konventionellen Leuchtmitteln, wie etwa Gasentladungslampen, sind LED-Leuchtmittel jedoch deutlich empfindlicher gegenüber Störimpulsen wie Spannungs- oder Stromspitzen. Ein zuverlässiger Schutz, insbesondere gegenüber asymmetrischen Störimpulsen kann jedoch in der Praxis durch die vorbekannten eingangsseitigen Schutzvorrichtungen nicht gewährleistet werden.

[0008] Eine Schutzvorrichtung speziell zum Schutz der LED-Leuchtmittel gegen Überspannung ist aus der internationalen Patentanmeldung WO 2011/158196 bekannt. Hier wird ein LED-Leuchtmodul vorgeschlagen, welches eine Schutzvorrichtung zum Schutz der einzelnen LED-Komponenten umfasst. Beim LED-Leuchtmodul gemäß WO 2011/158196 sind mehrere in Reihe geschaltete LEDs über einen ersten und zweiten LED-Anschluss mit der LED-Treiberschaltung verbindbar. Auf der LED-Trägerplatine des Leuchtmoduls ist zum Schutz der einzelnen LED jeweils für jeden Knotenpunkt zwischen zwei LED ein Schutzkondensator vorgesehen, welcher diesen Knotenpunkt mit dem ersten oder zweiten LED-Anschluss verbindet. Die Kapazität der Kondensatoren ist hierbei so gewählt, dass ihre Impedanz geringer ist als die Impedanz zwischen dem jeweiligen Knotenpunkt und dem Erdpotential, d.h. geringer als die Impedanz der parasitären Kapazität zwischen der Leiterbahn zwischen den LED und dem Metallkern der LED-Trägerplatine.

[0009] Die Schutzvorrichtung aus WO 2011/158196 gestattet zwar einen Schutz der einzelnen LED-Leuchtmittel gegen bestimmte Störspannungen, bringt jedoch gewisse Nachteile mit sich. Bei Betriebsgeräten, die keine hohe Gleichtaktunterdrückung zwischen Eingangs- und Ausgangsseite aufweisen, müssen die Schutzkondensatoren relativ groß dimensioniert sein, was einerseits zu hohen Kosten und andererseits zu erhöhten Ableitströmen führt. Zudem ist ein geeigneter Schutz nur bei sehr präziser Auslegung des Gesamtsystems zu erzielen und es werden bei n LED n-1 Schutzkondensatoren benötigt. Schließlich kann es zu unerwünschten Ableitströmen kommen.

[0010] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es mithin, eine Schutzvorrichtung zum Schutz von LED-Leuchtmitteln vorzuschlagen, welche trotz einfacher Umsetzung zugleich einen verbesserten Schutz des LED-Leuchtmittels gegen Störimpulse, insbesondere asymmetrische Störimpulse am Netzeingang, erzielt. Die

Schutzvorrichtung soll insbesondere in ein Betriebsgerät oder in ein LED-Leuchtmodul integrierbar sein, oder aber als separates Modul herstellbar sein. Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Betriebsgerät mit einer Schutzvorrichtung gemäß Anspruch 1, durch ein LED-Leuchtmodul mit einer entsprechenden Schutzvorrichtung gemäß Anspruch 4 sowie durch ein als separate Baugruppe herstellbares Schutzmodul zum Schutz eines LED-Leuchtmittels gemäß Anspruch 6.

[0011] Erfindungsgemäß zeichnet sich die Schutzvorrichtung dadurch aus, dass eine mit dem ersten und dem zweiten LED-Anschluss, welche zur Speisung eines LED-Leuchtmittels dienen, verbundene Schutzschaltung vorgesehen ist. Erfindungsgemäß ist die Schutzschaltung mit einer ersten Schutzkomponente, welche vorzugsweise spannungsbegrenzend wirkt, und mit einer zweiten Schutzkomponente versehen, welche die erste Schutzkomponente mit einem LED-Anschluss verbindet. Mit dem anderen LED-Anschluss ist die erste Schutzkomponente, vorzugsweise unmittelbar oder über eine weitere Schutzkomponente, ebenfalls verbunden. Ferner zeichnet sich die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung durch einen zusätzlichen Schutzanschluss bzw. eine leitende Verbindung aus. Dieser bzw. diese ist mit dem Zweck vorgesehen, über die erste Schutzkomponente einen Teil in oder an einem Träger des LED-Leuchtmittels, insbesondere einen Metallkern oder Kühlkörper, mit der Schutzschaltung zu verbinden. Hierdurch können störimpulsbedingte Überspannungen am LED-Leuchtmittel effektiv begrenzt werden bzw. auf ein neutrales Potential abgeleitet werden.

[0012] In einer bevorzugten Ausführung umfasst die Schutzschaltung eine erste spannungsbegrenzende Schutzkomponente und eine zweite spannungsbegrenzende Schutzkomponente, welche in Reihe geschaltet sind. Hierbei ist der Knotenpunkt zwischen der ersten und der zweiten Schutzkomponente mit dem Teil im oder am Träger des LED-Leuchtmittels verbunden bzw. verbindbar.

[0013] Um die Schutzwirkung zu erhöhen, wird die spannungsbegrenzende erste Schutzkomponente bzw. der Knotenpunkt der Schutzkomponenten bevorzugt mit einem Teil verbunden, welches über parasitäre Kapazität mit den einzelnen Knotenpunkten zwischen den LED gekoppelt ist, wobei diese bei typischen Substraten im Bereich von 5-200pF, d.h. in der Größenordnung von 10 bis 100pF liegt. Grundsätzlich steigt die parasitäre Kapazität mit der Fläche der Leiterbahnen zur Versorgung der LED.

[0014] Die Schutzschaltung kann einerseits in das Betriebsgerät oder andererseits auch in das LED-Leuchtmodul integriert werden. Alternativ kann auch eine gleich wirkende Schutzschaltung als Bestandteil eines separat ausgeführten Schutzmoduls zum Schutz des LED-Leuchtmittels ausgeführt werden. Letztgenannte Variante eignet sich insbesondere zum Nachrüsten bestehender Betriebsgeräte oder LED-Leuchtmittel.

[0015] Der Begriff "LED-Leuchtmittel" umfasst Leucht-

mittel mit einer oder mehreren LED. LED sind hierbei Dioden, die in Antwort auf einen Strom Licht emittieren, unabhängig von der gewählten Technologie, inklusive solche auf konventioneller Halbleiterbasis oder auch organische LEDs (OLEDs). Ebenso liegen alle geeigneten Betriebsgeräte und LED-Treiberschaltungen im Rahmen der Erfindung. Als spannungsbegrenzende Schutzkomponenten werden speziell zur Begrenzung auf einen vorbestimmten Bereich von zulässigen Spannungen hergestellte Komponenten, wie z.B. Funkenstrecken, gasgefüllte Überspannungsableiter, TVS-Dioden, Varistoren usw. verstanden, insbesondere solche welche bei einem typischen Spannungsdurchbruch unbeschadet bleiben, d.h. gegebenenfalls mehrfachwirksam sind. Schutzkomponenten allgemein sind alle schaltungstechnisch verwendbare Komponenten, welche ggf. durch geeignete Beschaltung sicherstellen können, dass bei Störimpulsen nur geringfügige zusätzliche Spannung an den LED-Anschlüssen abfällt. Aus Normgründen können, anstelle einer eigentlichen spannungsbegrenzenden Schutzkomponente, auch Widerstände und Kondensatoren eingesetzt werden. Beispielsweise kann ein relativ großer Kondensator eingesetzt werden, wobei die Schutzwirkung dadurch entsteht, dass die Spannung des Störimpulses sich derart aufteilt, dass eine kleine Spannung zwischen den LED-Anschlüssen und dem Schutzanschluß abfällt und der größte Teil der Spannung über der hohen Gleichtaktimpedanz abfällt.

[0016] Bei Integration in das Betriebsgerät oder bei Ausführung als separates Schutzmodul wird die spannungsbegrenzende erste Schutzkomponente bzw. der Knotenpunkt zwischen der ersten und zweiten Schutzkomponente mit einem zusätzlichen Schutzanschluss verbunden. Über diesen Schutzanschluss lässt sich dann das Teil im oder am Träger des LED-Leuchtmittels mit der Schutzschaltung verbinden. Wird die Schutzschaltung hingegen als integrierter Bestandteil eines LED-Leuchtmoduls ausgeführt, so kann die spannungsbegrenzende erste Schutzkomponente bzw. der Knotenpunkt zwischen der ersten und der zweiten Schutzkomponente ohne externen Anschluss unmittelbar mit dem neutralen Potential bzw. dem Teil im oder am Träger des LED-Leuchtmittels verbunden werden. Als neutrales Potential kann beispielsweise der LED-Kühlkörper oder der Metallkern einer die einzelnen LED-tragende Metallkernplatte genutzt werden. In bestimmten Fällen kommt auch eine Verbindung mit dem Gehäuse des LED-Leuchtmittels in Betracht. Die vorgeschlagene Schutzschaltung eignet sich für Leuchten der Schutzklassen I, II und III bzw. auch für SELV Betriebsgeräte.

[0017] Bei Ausführungsformen, in welchen die Schutzschaltung als Bestandteil des Betriebsgeräts ausgeführt ist, ist es besonders zweckmäßig, wenn die Ausgangsseite des LED-Treibers gegenüber den eingangsseitigen Netzanschlüssen eine hohe Gleichtaktimpedanz aufweist. Dies kann beispielsweise durch eine galvanische Trennung im Transformator des Schaltnetzteils ausgeführt sein. Dementsprechend sind Ausführungsformen

zweckmäßig, bei welchen das Betriebsgerät ein Schalt-
netzteil, insbesondere ein Schaltnetzteil mit einem
Transformator, umfasst, welches die LED-Anschlüsse
galvanisch von den Netzanschlüssen trennt. Dies kann
z.B. ohne weiteres mit einem SELV-Treiber erzielt wer-
den. Diese gewährleisten typisch eine Spannungsfestig-
keit zwischen Eingang und Ausgang in der Größenord-
nung von 4kV. Die galvanische Trennung ist jedoch auch
sinnvoll bei Geräten, bei welchen die Ausgangsspannun-
gen die erlaubten SELV-Schutzkleinspannungen über-
schreiten. Die höhere Gleichtaktimpedanz verringert be-
reits die Gefahr der Zerstörung der LEDs. Ergänzt durch
die erfindungsgemäße Schutzschaltung kann sicherge-
stellt werden, dass die LEDs nicht mit einem Stromstoß
belastet werden, der diese zerstört.

[0018] Falls die Schutzschaltung als Bestandteil eines
separat ausgeführten Schutzmoduls hergestellt wird, ist
es zweckmäßig, in dieses Schutzmodul eine weitere
Schutzschaltung zum netzanschlusseitigen Überspan-
nungsschutz des Betriebsgeräts vorzusehen. Zur zu-
sätzlichen Sicherheit ist es in diesem Fall zweckmäßig,
die weitere Schutzschaltung hochohmig, z.B. durch ein-
en weiteren hochohmigen Überspannungsableiter, der
die Anforderung einer erhöhten und doppelten Isolierung
(z.B. im Sinne der Schutzklasse II) erfüllt, von der Schutz-
schaltung am ersten und zweiten LED-Anschluss zu tren-
nen.

[0019] Sekundärseitige Störspannungen, welche die
LEDs beeinträchtigen könnten, können durch unter-
schiedliche spannungsbegrenzende Bauteile auf un-
schädliche Pegel begrenzt werden. Vorzugsweise wer-
den die erste und die zweite Schutzkomponente mittels
identischer Bauteiltypen realisiert, um asymmetrische
Störimpulse beider Polaritäten auf gleiche Weise abfüh-
ren zu können. Zweckmäßig ist es beispielsweise, die
erste und zweite Schutzkomponente als Suppressordi-
oden bzw. TVS-Dioden auszuführen. Die Schutzkompo-
nenten können alternativ auch als Varistoren, insbeson-
dere als MetalloxidVaristoren, ausgeführt sein. Denkbar
ist auch beispielsweise eine Ausführung anhand von
Gasfunkenstrecken bzw. gasgefüllten Überspan-
nungsableitern.

[0020] Als Alternative zu einer Ausführung mit identi-
schen Bauteilen ist auch ein Aufbau mit verschiedenen aus-
geführten Pfaden zur Ableitung der Störimpulse möglich.

[0021] Als Alternative zur Ausführung mit zwei span-
nungsbegrenzenden Schutzkomponenten, kann ledig-
lich die erste Schutzkomponente als spannungsbegren-
zende Schutzkomponente ausgeführt sein und mit dem
neutralen Potential verbunden werden. Eine spannungs-
begrenzende Schutzkomponente ist bereits hinreichend
um unerwünschte Verlustströme z.B. zum Erdpotential
zu verhindern und zugleich Störimpulsenergie abzulei-
ten.

[0022] Als eine solche Alternative kann zweckmäßig
vorgesehen sein, dass die zweite Schutzkomponente als
impulsfester Kondensator ausgeführt ist, wobei entwe-
der diese zweite Schutzkomponente oder gegebenen-

falls eine Reihenschaltung aus der zweiten Schutzkom-
ponente mit einer ebenfalls als impulsfestem Kondensa-
tor ausgeführten weiteren Schutzkomponente die Ver-
bindung zum ersten und zweiten LED-Anschluss dar-
stellt. Aufgrund der frequenzabhängigen Impedanz wirk-
en Kondensatoren gegenüber den bei impulsartigen
Störungen vorliegenden Hochfrequenzanteilen als nie-
derohmige Verbindung zwischen der spannungsbe-
grenzenden Schutzkomponente und zum jeweiligen
LED-Anschluss. Zudem sind impulsfeste Kondensato-
ren günstiger und können zumindest teilweise zeitlich
begrenzte Überspannungen aufnehmen und somit auch
eine gewisse Schutzwirkung ähnlich jener eines Glät-
tungs- oder Blockkondensators entfalten. Bei Verwen-
dung von zwei Kondensatoren in Reihenschaltung, kön-
nen zudem bei geeigneter Wahl der Durchlass- bzw.
Durchbruchspannung der spannungsbegrenzenden
Schutzkomponente auch geringfügigere Störungen zu-
verlässig auf das neutrale Potential abgeleitet werden.

[0023] Die bei Störimpulsen auftretende, abzuführen-
de Energie kann durch eine Gleichtaktimpedanz am Aus-
gang des LED-Treibers, etwa eine Transformatorspule,
aufgenommen werden.

[0024] Bei Geräten mit galvanischer Trennung zwis-
chen Eingangs- und Ausgangsseite des Betriebsgeräts
hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn die erste
und die zweite Schutzkomponente jeweils eine Durch-
lass- bzw. Durchbruchspannung aufweisen, die einige
zehn Volt größer ist als die halbe LED- Versorgungs-
spannung. Bei Geräten ohne galvanische Trennung ist
die Durchbruchspannung zweckmäßig um einige zehn
Volt größer als die Summe der Spitze-Spitze-Spannung
der Netzversorgung und der halben LED- Versorgungs-
spannung.

[0025] Werden als Schutzkomponenten einer oder
mehrere Kondensatoren eingesetzt, kann durch geeig-
nete Wahl der Kapazität eine Schutzwirkung auch bei
geringeren Durchlass- bzw. Durchbruchspannungen der
spannungsbegrenzenden Schutzkomponente eine
Schutzfunktion realisiert werden. Diese Ausführung ist
insbesondere bei hoher Quellimpedanz vorteilhaft.

[0026] Zur kontrollierten Umwandlung in Wärme bzw.
zum Schutz unabhängig von der Ausführungsform des
LED-Treibers ist es zweckmäßig, wenn die Schutzvor-
richtung eine erste und eine zweite Impedanzkomponen-
te aufweist. Zweckmäßigerweise verbindet die erste Im-
pedanzkomponente eine Schutzkomponente mit dem
ersten LED-Anschluss. Analog verbindet die zweite Im-
pedanzkomponente eine andere Schutzkomponente mit
dem zweiten LED-Anschluss.

[0027] Zweckmäßig können weiter eine dritte und eine
vierte Impedanzkomponente in der Schutzvorrichtung
vorgesehen sein. Die dritte Impedanzkomponente ist
hierbei mit dem Knotenpunkt zwischen der ersten
Schutzkomponente und der ersten Impedanzkomponen-
te verbunden und verbindet insbesondere die eine
Schutzkomponente mit dem dritten Anschluss für die
LED-Treiberschaltung. Entsprechend ist die vierte Impe-

danzkomponente mit dem Knotenpunkt zwischen der anderen Schutzkomponente und der zweiten Impedanzkomponente verbunden und verbindet insbesondere die zweite Schutzkomponente mit einem bzw. dem vierten Anschluss für die LED-Treiberschaltung.

[0028] Die erste und zweite und/oder dritte und vierte Impedanzkomponente sind bevorzugt mit hauptsächlich induktivem Anteil (bis einige wenige MHz) ausgeführt. Diese können besonders zweckmäßig als Luftspulen und/oder Spulen mit Ferritkern ausgeführt sein, wodurch impulsartige Stromstöße gedämpft werden, ohne nennenswerte Verluste beim LED-Betriebsstrom zu bewirken. Hierdurch werden die Anforderungen betreffend die Belastbarkeit der spannungsbegrenzenden Schutzkomponenten reduziert.

[0029] Besonders geeignet ist die Erfindung zur Verwendung mit bzw. Nachrüstung von Straßenleuchten in LED-Technologie.

[0030] Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren gemäß Anspruch 17 zum Schutz von LED-Leuchtmitteln unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung.

[0031] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung lassen sich der nachfolgenden näheren Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der beigefügten Zeichnungen entnehmen. Hierbei zeigen:

FIG. 1: ein Betriebsgerät für LED-Leuchtmittel mit einer erfindungsgemäßen Schutzschaltung;

FIG. 2: ein LED-Leuchtmittel mit einer erfindungsgemäßen Schutzschaltung;

FIG. 3: ein vom Betriebsgerät und dem LED-Leuchtmittel getrennt ausgeführtes Schutzmodul mit einer erfindungsgemäßen Schutzschaltung, in einer ersten Ausführungsform;

FIG. 4: eine erste erfindungsgemäße Schutzschaltung;

FIG. 5: eine zweite erfindungsgemäße Schutzschaltung;

FIG. 6: eine dritte erfindungsgemäße Schutzschaltung;

FIG. 7: ein vom Betriebsgerät und dem LED-Leuchtmittel getrennt ausgeführtes Schutzmodul mit einer erfindungsgemäßen Schutzschaltung, in einer zweiten Ausführungsform;

FIG. 8: eine vierte erfindungsgemäße Schutzschaltung;

FIG. 9: eine fünfte erfindungsgemäße Schutzschaltung.

[0032] In FIG. 1 ist ein Betriebsgerät 10 zur Leistungsversorgung eines LED-Leuchtmittels 2 schematisch bzw. in Blockdarstellung veranschaulicht. Das Betriebsgerät 10 ist über die eingangsseitigen Netzanschlüsse 3, hier Phasen-, Null- und Erdleiter mit dem Versorgungsnetz verbunden. Das Betriebsgerät 10 von weitestgehend bekannter Bauart und umfasst typisch ein Schaltnetzteil mit hoher Gleichaktimpedanz zwischen den Netzanschlüssen 3 und ausgangsseitigen LED-Anschlüssen 5, 6. Das vereinfacht dargestellte Betriebsgerät 10 umfasst unter anderem einen LED-Treiber 4, z.B. einen Konstantstromtreiber, zum Bereitstellen einer geeigneten Versorgungsspannung für die Serienschaltung von mehreren LEDs 7 im LED-Leuchtmittel 2, welches über die LED-Anschlüsse 5, 6 an den LED-Treiber 4 bzw. ausgangsseitig an das Betriebsgerät 10 angeschlossen ist.

[0033] Zum Schutz der LEDs 7 im LED-Leuchtmittel 2 gegen Störimpulse, insbesondere gegen asymmetrische Störspannungen aus dem Netz, ist im Betriebsgerät 10 eine Schutzschaltung 11 vorgesehen, welche dem LED-Treiber 4 nachgeschaltet ist und mit den beiden LED-Anschlüssen 5, 6, verbunden ist. Die Schutzschaltung 11 kann z.B. gemäß FIG. 4 ausgeführt sein und umfasst eine Reihenschaltung aus einer ersten und einer zweiten spannungsbegrenzenden Schutzkomponente 12, 14. Auch eine Schutzschaltung 51, 61 nach FIG. 5-6 oder FIG. 8-9 kann vorgesehen werden. Die vorliegend beschriebenen Schutzschaltungen schützen nicht nur die LEDs 7, sondern auch andere Bestandteile wie z.B. die Isolierung in der Metallkernleiterplatte (s. unten).

[0034] Ausgangsseitig am Betriebsgerät 10 weist die Schutzschaltung 11 gemäß FIG. 1 einen separaten Schutzanschluss 16 auf. Der Schutzanschluss 16 ist mit dem Knotenpunkt 15 zwischen den beiden Schutzkomponenten 12, 14 verbunden. So kann anhand des Schutzanschlusses 16 ein geeignetes Teil 18 in oder am Träger 17 des LED-Leuchtmittels 2 mit der Schutzschaltung 11 verbunden werden, um störimpulsbedingte Überspannungen am LED-Leuchtmittel 2, insbesondere am LED-Anschluss 5 und/oder am LED-Anschluss 6 auf ein gewünschtes Maß zu begrenzen.

[0035] Aufgrund des symmetrischen Schaltungsaufbaus können gleichermaßen asymmetrische Störladungen an dem einen LED-Anschluss 5 oder an dem anderen LED-Anschluss 6 auf ein neutrales Potential abgeführt werden. Als Bauteil mit neutralem Potential kommt beispielsweise der Kühlkörper 18 der LEDs 7 in Betracht, insbesondere bei LEDs 7 mit einem Träger 17 aus Keramik oder FR4. Bei einer Metallkernplatte als Träger 17 kann die Schutzschaltung 11 über den Schutzanschluss 16 auch mit dem Metallkern der Metallkernplatte verbunden werden. Es kommt auch eine leitende Verbindung mit dem Gehäuse der Leuchte 9 in Betracht, insbesondere bei Ausführung als Straßenleuchte.

[0036] In einer Alternativausführung gemäß FIG. 2 ist die Schutzschaltung 11 nicht in das Betriebsgerät 10, sondern in ein LED-Leuchtmittel 22 integriert. In diesem Fall

ist kein gesonderter, extern zugänglicher Schutzanschluss vorgesehen, sondern ein Schutzleiter 26 innerhalb des LED-Leuchtmoduls 22 verbindet den Knotenpunkt 15 zwischen den zwei Schutzkomponenten 12, 14 unmittelbar mit dem Metallkern oder dem Kühlkörper. Ansonsten ist die Ausführung nach FIG.2 elektrisch und schaltungstechnisch äquivalent zu FIG.1 und kann mit einer der Schutzschaltungen nach FIG.4-6 ausgeführt werden.

[0037] In der Alternativausführung gemäß FIG.3 ist die Schutzschaltung 11 in ein getrennt hergestelltes Schutzmodul 30 zum Nachrüsten bestehender Betriebsgeräte 1 oder LED-Leuchtmodule 2 integriert. Durch geringe Baugröße kann dieses Schutzmodul 30 ohne weiteres nachträglich in das Gehäuse einer Leuchte 9, z.B. einer LED-Straßenleuchte eingebaut werden. Entsprechend weist das Schutzmodul weitere Anschlüsse, nämlich einen dritten und einen vierten Anschluss 33, 34 für den Anschluss an die ausgangsseitigen Anschlüsse der LED-Treiberschaltung 4 auf. Das LED-Leuchtmodul 2 wird wiederum an die LED-Anschlüsse 5, 6 angeschlossen, mit welchen die Schutzschaltung 11 verbunden ist. Über den Schutzanschluss 16 wird z.B. der Kühlkörper 18 leitend mit dem Knotenpunkt 15 der Schutzschaltung 11 verbunden. Ansonsten ist die Ausführung nach FIG. 3 äquivalent zu FIG.1 oder FIG.2.

[0038] Rein zum Zwecke der Veranschaulichung zeigen FIG.1-3 parasitäre Kapazitäten zwischen dem Kühlkörper 18 und den Knotenpunkten zwischen den Paaren der LED 7. Aufgrund der parasitären Kopplung können Störimpulse leicht zur Zerstörung bzw. zur Beeinträchtigung einzelner LED 7 führen. Hiergegen schützt die erfindungsgemäße Schutzschaltung 11.

[0039] FIG.4 zeigt eine erfindungsgemäße Schutzvorrichtung in Form einer Schutzschaltung 11 mit insgesamt sechs Zweipolen in Form einer H-Schaltung. Die Querverbindung bzw. den Brückenweig bildet die Serienschaltung aus zwei vorzugsweise identischen Schutzkomponenten 12, 14, z.B. gasgefüllte Überspannungsableiter. Eine erste Impedanzkomponente 41, z.B. eine Luft- oder Ferritkernspule, verbindet die erste Schutzkomponente 12 mit dem ersten LED-Anschluss 5. Eine zweite Impedanzkomponente 42, z.B. eine Luft- oder Ferritkernspule, verbindet die zweite Schutzkomponente 14 mit dem zweiten LED-Anschluss 6. Ferner verbinden eine dritte und vierte Impedanzkomponente 43 bzw. 44 die erste Schutzkomponente 12 bzw. die zweite Schutzkomponente 14 mit einem entsprechenden Anschluss unmittelbar mit der LED-Treiberschaltung. Durch die zusätzlichen Impedanzkomponenten 41, 42, 43, 44 können überspannungsbedingte Ströme kontrolliert in Wärme bzw. Feldenergie umgewandelt werden. Durch geeignete Wahl der Schutzkomponenten 12, 14 wird in Abhängigkeit des zu schützenden LED-Leuchtmoduls 2 die Durchbruchspannung vorgegeben, so dass diese zumindest größer ist, als die halbe LED-Versorgungsspannung VS zur Versorgung des LED-Leuchtmoduls 2. Bei Geräten mit galvanischer Trennung zwischen

den Netzanschlüssen 3 und den LED-Anschlüssen 5, 6 kann die Durchbruchspannung demnach im Bereich von einigen zehn bis wenigen hundert Volt liegen. Bei Geräten ohne galvanische Trennung zwischen den Netzanschlüssen 3 und den LED-Anschlüssen 5, 6 soll die Durchbruchspannung entsprechend um die Spitze-Spitze-Spannung der Netzversorgung erhöht werden und kann so durchaus im Bereich von 700-1000V liegen.

[0040] Alternativ zur gezeigten Ausführung der Schutzschaltung 11 nach FIG.4 können auch anstatt vier nur zwei oder keine Impedanzkomponenten im Stromkreis der LED 7 vorgesehen werden. Möglich ist auch eine Anordnung der Impedanzkomponenten in der Querverbindung bzw. im Brückenweig in Serie mit den Schutzkomponenten 12, 14.

[0041] FIG.5 zeigt eine Variante einer Schutzschaltung 51 ohne Impedanzkomponenten, insbesondere geeignet für Betriebsgeräte mit hoher Gleichtaktunterdrückung. Als Schutzkomponenten sind TVS-Dioden 52, 54 vorgesehen, z.B. Suppressordioden vom Typ P6KE.

[0042] FIG.6 zeigt eine weitere Variante einer Schutzschaltung 61 ohne Impedanzkomponenten. Als Schutzkomponenten sind hier spannungsabhängige Widerstände bzw. Varistoren 62, 64 vorgesehen, insbesondere Metalloxidvaristoren. Nicht näher gezeigt, aber ebenfalls möglich, wäre eine Schutzschaltung mit Gasfunkenstrecken als Schutzkomponenten.

[0043] FIG.7 zeigt schließlich eine Fortbildung eines separaten Schutzmoduls 70. Dieses umfasst neben der Schutzschaltung 11 eine weitere Schutzschaltung 71 zum netzanschlusseiteigen Überspannungsschutz des Betriebsgeräts 1 gegen Überspannungen >1500V. Die eingangsseitige Schutzschaltung 71 ist galvanisch von der ausgangsseitigen Schutzschaltung 11 isoliert. Die Schutzschaltung 71 hat eine an sich bekannte Bauweise und verbindet die Netzanschlüsse 3 des Betriebsgeräts 1 mit dem Netz.

[0044] FIG.8 zeigt als Variante zur Schutzschaltung gemäß FIG.4 eine Schutzschaltung 81. In FIG.8 sind die optionalen Impedanzkomponenten aus FIG.4 nicht näher gezeigt. In der Schutzschaltung 81, ist lediglich eine spannungsbegrenzende (erste) Schutzkomponente 12 vorgesehen, welche über eine zweite und eine weitere, dritte Schutzkomponente 13A, 13B mit den beiden LED-Anschlüssen 5, 6 verbunden ist. Die Schutzkomponenten 13A, 13B sind - im Unterschied zu FIG.4 oder FIG. 5-6 - als impulsfeste Kondensatoren ausgeführt. Die Schutzkomponenten 13A, 13B sind vorzugsweise selbstheilend, d. h. verursachen bei inneren elektrischen Durchschlägen keinen Kurzschluss. Die Schutzkomponenten 13A, 13B wirken aufgrund der mit steigender Frequenz fallenden Impedanz gegenüber impulsartigen Störflanken niederohmig und ermöglichen so ein Ableiten von Impulsenergie über lediglich eine spannungsbegrenzende Schutzkomponente 12 zum neutralen Potential. Die Schutzkomponente 12 kann als Varistor, als Suppressordiode, als Gasfunkenstrecke oder sonstige geeignete, als Überspannungsableitung wirkende Kompo-

nente ausgeführt sein.

[0045] FIG.9 zeigt als weitere Variante einer Schutzschaltung 91 eine Abwandlung zu FIG.8 mit lediglich einer spannungsbegrenzenden (ersten) Schutzkomponente 12 und lediglich einer zweiten, als Kondensator ausgeführten zweiten Schutzkomponente 13. Die zweite Schutzkomponente 13 ist mit beiden Polen unmittelbar an die LED-Anschlüsse 5, 6 angeschlossen. Die spannungsbegrenzende Schutzkomponente hingegen ist nicht wie in FIG.8 an einen Mittenabgriff, sondern unmittelbar mit einem der beiden LED-Anschlüsse 5, 6 verbunden. Die Ausführung nach FIG.9 ist besonders zweckmäßig, wenn ein Kondensator bereits ausgangseitig in den LED-Treiber 4 integriert ist und als zweite Schutzkomponente 13 mitgenutzt werden kann, d.h. nicht als zusätzliche Komponente vorgesehen werden muss.

[0046] Anstelle der spannungsbegrenzenden Schutzkomponente 12 kann in den Beispielen nach FIG.8 und FIG.9 ein Kondensator, vorzugsweise mit hoher Kapazität bzw. geringer Impedanz, als Schutzkomponente eingesetzt werden. Dies kann zur Einhaltung bestimmter Normen vorteilhaft sein. Die Ausführungsformen nach FIG.8 und FIG.9 sind kostensparend, da höchstens eine spannungsbegrenzende Schutzkomponente 12 eingesetzt wird.

[0047] Die bevorzugten, mit dem ersten und dem zweiten LED-Anschluss verbundenen bzw. verbindbaren Schutzschaltungen nach FIG.4-6 hingegen zeichnen sich aus durch eine erste und eine zweite spannungsbegrenzende Schutzkomponente 12, 14, welche in Reihe geschaltet sind, sowie durch einen zusätzlichen Schutzanschluss 16, welcher mit einem Knotenpunkt 15 zwischen der ersten und der zweiten Schutzkomponente verbunden ist und mittels welchem ein Teil 18 in oder an einem Träger 17 des LED-Leuchtmittels, insbesondere ein Metallkern oder Kühlkörper, mit der Schutzschaltung 11 verbindbar ist, um störimpulsbedingte Überspannungen am LED-Leuchtmittel 2 zu begrenzen.

[0048] Alle mit den vorstehenden Ausführungsbeispielen beschriebenen Schutzvorrichtungen verhindern zuverlässig und auf einfache Weise, dass bei Auftreten eines Störimpulses an einem oder beiden LED-Anschlüssen 5, 6 Spannungen auftreten können, die durch Ableitung über parasitäre Kapazitäten einen für die einzelnen LED 7 schädlichen Strom erzeugen.

Bezugszeichenliste

[0049]

FIG.1

2 LED-Leuchtmittel
3 Netzanschlüsse
4 LED-Treiber
5, 6 LED-Anschluss
7 LED

9 Leuchte
10 Betriebsgerät
11 Schutzschaltung
16 Schutzanschluss
17 Träger
18 Kühlkörper

FIG.2

10 1 Betriebsgerät
3 Netzanschlüsse
4 LED-Treiber
5, 6 LED-Anschluss
7 LED
15 9 Leuchte
11 Schutzschaltung
22 LED-Leuchtmittel
26 Schutzleiter
27 Träger
20 28 Kühlkörper

FIG.3

25 1 Betriebsgerät
2 LED-Leuchtmittel
3 Netzanschlüsse
4 LED-Treiber
5, 6 LED-Anschluss
7 LED
30 9 Leuchte
16 Schutzanschluss
17 Träger
18 Kühlkörper
30 Schutzmodul
35 33 dritter Anschluss
34 vierter Anschluss

FIG.4

40 11 Schutzschaltung
12, 14 Schutzkomponente
15 Knotenpunkt
41, 42 Impedanzkomponente
43, 44 Impedanzkomponente

FIG.5

5, 6 LED-Anschluss
15 Knotenpunkt
50 51 Schutzschaltung
52, 54 TVS-Diode
56 Schutzanschluss

FIG.6

5, 6 LED-Anschluss
15 Knotenpunkt
61 Schutzschaltung

62, 64 Varistor
66 Schutzanschluss

FIG.7

1 Betriebsgerät
2 LED-Leuchtmodul
3 Netzanschlüsse
4 LED-Treiber
5, 6 LED-Anschluss
7 LED
9 Leuchte
11 Schutzschaltung
16 Schutzanschluss
17 Träger
18 Kühlkörper
70 Schutzmodul
71 weitere Schutzschaltung

FIG.8

5, 6 LED-Anschluss
15 Knotenpunkt
12 Schutzkomponente
13A, 13B Kondensator
81 Schutzschaltung

FIG.9

5, 6 LED-Anschluss
12 Schutzkomponente
13 Kondensator
91 Schutzschaltung

Patentansprüche

1. Betriebsgerät (10) für LED-Leuchtmittel (2) mit einer Schutzvorrichtung gegen Störimpulse, wobei das Betriebsgerät:

eingangsseitige Netzanschlüsse (3) für die Energieversorgung des Betriebsgeräts; und eine LED-Treiberschaltung (4) mit einem ersten und zweiten ausgangsseitigen LED-Anschluss (5, 6) zum Bereitstellen einer Versorgungsspannung für ein LED-Leuchtmittel mit einer oder mehreren LED (7); umfasst wobei die Schutzvorrichtung eine mit dem ersten und dem zweiten LED-Anschluss (5, 6) verbundene Schutzschaltung (11; 51; 61) aufweist, mit einer ersten Schutzkomponente (12; 52; 62) und mit einer zweiten Schutzkomponente (14; 54; 64; 13; 13A), welche die erste Schutzkomponente (12; 52; 62) mit einem LED-Anschluss (5, 6) verbindet, wobei die erste Schutzkomponente (12) mit dem anderen LED-Anschluss (5, 6) verbunden ist, sowie

einen zusätzlichen Schutzanschluss (16), welcher mit der ersten Schutzkomponente (12; 52; 62) verbunden ist und mittels welchem ein Teil in oder an einem Träger (17) des LED-Leuchtmittels, insbesondere ein Metallkern oder Kühlkörper (18; 28), mit der Schutzschaltung (11; 51; 61) verbindbar ist, um störimpulsbedingte Überspannungen am LED-Leuchtmittel (2) zu begrenzen.

2. Betriebsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Schutzkomponente (12, 14) als spannungsbegrenzende Schutzkomponenten ausgeführt und vorzugsweise in Reihe geschaltet sind, wobei der zusätzliche Schutzanschluss (16) vorzugsweise mit einem Knotenpunkt (15) zwischen der ersten und der zweiten Schutzkomponente (12, 14) verbunden ist.

3. Betriebsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betriebsgerät ein Schaltnetzteil, insbesondere ein Schaltnetzteil mit einem Transformator, umfasst, welches die LED-Anschlüsse (5, 6) galvanisch von den Netzanschlüssen (3) trennt.

4. LED-Leuchtmodul (22) mit einer Schutzvorrichtung gegen Störimpulse, wobei das LED-Leuchtmodul:

ein LED-Leuchtmittel mit einer oder mehreren LED (7), insbesondere mehreren in Reihe geschalteten LED, mit einem ersten und einem zweiten LED-Anschluss (5, 6) für die Versorgung durch eine LED-Treiberschaltung (4); und einen Träger (27) umfasst, welcher die LED (7) trägt, insbesondere eine LED-Trägerplatte, wobei im oder am Träger ein Teil, insbesondere ein Metallkern oder Kühlkörper (28), vorgesehen ist und

wobei die Schutzvorrichtung eine mit dem ersten und dem zweiten LED-Anschluss (5, 6) verbundene Schutzschaltung (11; 51; 61) aufweist, mit einer ersten Schutzkomponente (12; 52; 62) und mit einer zweiten Schutzkomponente (14; 54; 64; 13; 13A), welche die erste Schutzkomponente mit einem LED-Anschluss (5, 6) verbindet, wobei die erste Schutzkomponente (12; 52; 62) mit dem anderen LED-Anschluss (5, 6) verbunden ist, sowie eine Verbindung der ersten Schutzkomponente (12; 52; 62) mit dem Teil (28) im oder am Träger (27), um störimpulsbedingte Überspannungen am LED-Leuchtmittel zu begrenzen.

5. LED-Leuchtmodul (22) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Schutzkomponente (12, 14) als spannungsbegrenzende Schutzkomponenten ausgeführt und vorzugs-

weise in Reihe geschaltet sind, wobei die Verbindung vorzugsweise einen Knotenpunkt (15) zwischen der ersten und der zweiten Schutzkomponente mit dem Teil (28) im oder am Träger (27) verbindet.

6. Anordnung mit einem LED-Leuchtmittel (2) und einem separaten Schutzmodul (30; 70) zum Schutz des LED-Leuchtmittels (2) gegen Störimpulse, das Schutzmodul umfassend:

einen ersten und einen zweiten LED-Anschluss (5, 6), an welche das LED-Leuchtmittel angeschlossen ist;

einen dritten und einen vierten Anschluss (33, 34) für die ausgangsseitigen Anschlüsse eines Betriebsgeräts (1) für das LED-Leuchtmittel (2); eine mit dem ersten und dem zweiten LED-Anschluss (5, 6) verbundene Schutzschaltung (11; 51; 61) mit einer ersten Schutzkomponente (12; 52; 62) und mit einer zweiten Schutzkomponente (14; 54; 64; 13; 13A), welche die erste Schutzkomponente mit einem LED-Anschluss (5, 6) verbindet, wobei die erste Schutzkomponente mit dem anderen LED-Anschluss (5, 6) verbunden ist, wobei die erste Schutzkomponente (12; 52; 62) mit einem zusätzlichen Schutzanschluss (16) verbunden ist, mittels welchem ein Teil in oder an einem Träger (17) des LED-Leuchtmittels, insbesondere ein Metallkern oder Kühlkörper (18), mit der Schutzschaltung (11; 51; 61) verbunden ist, um störimpulsbedingte Überspannungen am LED-Leuchtmittel zu begrenzen.

7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Schutzkomponente (12, 14) als spannungsbegrenzende Schutzkomponenten ausgeführt und vorzugsweise in Reihe geschaltet sind, wobei der zusätzliche Schutzanschluss (16) vorzugsweise mit einem Knotenpunkt (15) zwischen der ersten und der zweiten Schutzkomponente verbunden ist.

8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzmodul (70) eine weitere Schutzschaltung (71) zum netzanschlussseitigen Überspannungsschutz des Betriebsgeräts (1) umfasst, wobei die weitere Schutzschaltung hochohmig von der Schutzschaltung (11; 51; 61) am ersten und zweiten LED-Anschluss (5,6) getrennt ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 2, 5 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Schutzkomponente als TVS-Diode (52, 54) ausgeführt sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-

che, insbesondere nach Anspruch 2, 5 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Schutzkomponente als Varistor (62, 64), insbesondere als Metalloxid-Varistor, ausgeführt sind.

5

11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Schutzkomponente (12, 14) als spannungsbegrenzende Schutzkomponenten ausgeführt sind und jeweils eine Durchbruchspannung aufweisen, welche vorzugsweise größer ist als die halbe LED-Versorgungsspannung des LED-Leuchtmittels (2).

10

15

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schutzkomponente (12; 52; 62) unmittelbar mit dem anderen LED-Anschluss (5, 6) verbunden ist.

20

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schutzkomponente (12) über eine weitere Schutzkomponente (13B) mit dem anderen LED-Anschluss (5, 6) verbunden ist.

25

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 4 oder 6 und nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schutzkomponente (13) als impulsfester Kondensator ausgeführt ist, wobei die zweite Schutzkomponente (13) den ersten und den zweiten LED-Anschluss (5, 6) verbindet.

30

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 4 oder 6 und nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schutzkomponente (13A) als impulsfester Kondensator ausgeführt ist, dass die weitere Schutzkomponente (13B) als impulsfester Kondensator ausgeführt ist und dass eine Reihenschaltung aus der zweiten Schutzkomponente (13A) und der weiteren Schutzkomponente (13B) den ersten und den zweiten LED-Anschluss (5, 6) verbindet.

35

40

16. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung eine erste und eine zweite Impedanzkomponente (41, 42) aufweist, wobei die erste Impedanzkomponente (41) eine Schutzkomponente mit dem ersten LED-Anschluss verbindet und die zweite Impedanzkomponente (42) eine andere Schutzkomponente mit dem zweiten LED-Anschluss verbindet.

45

50

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung eine dritte und eine vierte Impedanzkomponente (43, 44) aufweist, wobei die dritte Impedanzkomponente (43) mit dem Knotenpunkt zwischen der einen Schutzkomponente und der ersten Impedanzkomponente verbunden

55

ist, insbesondere die erste Schutzkomponente mit dem dritten Anschluss für die LED-Treiberschaltung verbindet, und die vierte Impedanzkomponente (44) mit dem Knotenpunkt zwischen der anderen Schutzkomponente und der zweiten Impedanzkomponente verbunden ist, insbesondere die zweite Schutzkomponente mit dem vierten Anschluss für die LED-Treiberschaltung verbindet.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten und/oder die dritten und vierten Impedanzkomponenten (41, 42, 43, 44) als Luftspulen und/der Spulen mit Ferritkern ausgeführt sind.

19. LED-Straßenleuchte (9) umfassend ein Betriebsgerät nach Anspruch 1, ein LED-Leuchtmittel nach Anspruch 4, oder ein Schutzmodul nach Anspruch 6.

20. Verfahren zum Schutz von LED-Leuchtmitteln (2) gegen Störimpulse, wobei das LED-Leuchtmittel über eine LED-Treiberschaltung (4) mit einem ersten und zweiten ausgangsseitigen LED-Anschluss (5, 6) versorgt wird und einen Träger (17; 27) für LED umfasst, insbesondere eine LED-Trägerplatine, wobei im oder am Träger ein Teil, insbesondere ein Metallkern oder Kühlkörper, vorgesehen ist; das Verfahren umfassend:

Verbinden einer Schutzschaltung (11) mit dem ersten und dem zweiten LED-Anschluss, wobei in der Schutzschaltung (11) eine erste Schutzkomponente (12) spannungsbegrenzend wirkt, und eine zweite Schutzkomponente (14; 13; 13A) die erste Schutzkomponente mit einem LED-Anschluss verbindet, und die erste Schutzkomponente (12) mit dem anderen LED-Anschluss verbunden ist, sowie Begrenzen von störimpulsbedingten Überspannungen am LED-Leuchtmittel (2) durch Verbinden der ersten Schutzkomponente (12) mit dem Teil (18; 28) im oder am Träger (17; 27) des LED-Leuchtmittels.

Claims

1. Operating device (10) for LED lighting means (2) with a protection device against disturbance pulses, wherein the operating device comprises:

input side supply grid connections (3) for the energy supply of the operating device and a LED driver circuit (4) with a first and a second output side LED connection (5, 6) for providing a power supply voltage for a LED lighting means with one or several LED (7), wherein the protection device has a protective

circuit (11; 51; 61) connected with the first and the second LED connection (5, 6), with a first protection component (12; 52; 62) and with a second protection component (14; 54; 64; 13; 13A) that connects the first protection component (12; 52; 62) with a LED connection (5, 6), wherein the first protection component (12) is connected with the other LED connection (5, 6); as well as

an additional protective connection (16) that is connected with the first protection component (12; 52; 62) and by means of which a part in or on a carrier (17) of the LED lighting means, in particular a metal core or a cooling element (18; 28), can be connected with the protective circuit (11; 51; 61) in order to limit excess voltages due to disturbance pulses on the LED lighting means (2).

2. Operating device according to claim 1, **characterized in that** the first and the second protection component (12, 14) are designed as voltage limiting protection components and are preferably connected in series, wherein the additional protective connection (16) is preferably connected with a nodal point (15) between the first and the second protection component (12, 14).

3. Operating device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the operating device comprises a switching power supply, in particular a switching power supply with a transformer that galvanically separates the LED connections (5, 6) from the supply grid connections (3).

4. LED lighting module (22) with a protection device against disturbance pulses, wherein the LED lighting module comprises:

a LED lighting means with one or several LED (7), in particular several LED connected in series, with a first and a second LED connection (5, 6) for the supply by a LED driver circuit (4) and a carrier (27) that carries the LED (7), in particular a LED carrier board, wherein a part, in particular a metal core or a cooling element (18; 28), is provided in or on the carrier and wherein the protection device has a protective circuit (11; 51; 61), connected with the first and a second LED connection (5, 6), with a first protection component (12; 52; 62) and with a second protection component (14; 54; 64; 13; 13A) that connects the first protection component with a LED connection (5, 6), wherein the first protection component (12; 52; 62) is connected with the other LED connection (5, 6); as well as a connection of the first protection component (12; 52; 62) with the part (28) in or on the carrier

(27) in order to limit excess voltages due to disturbance pulses on the LED lighting means.

5. LED lighting module (22) according to claim 4, **characterized in that** the first and the second protection component (12, 14) are designed as voltage limiting protection components and are preferably connected in series, wherein the connection preferably connects a nodal point (15) between the first and the second protection component with the part (28) in or on the carrier (27).

6. Arrangement with a LED lighting means (2) and a separate protection module (30; 70) for protecting the LED lighting means (2) against disturbance pulses, wherein the protection modules comprises:

a first and a second LED connection (5, 6) to which the LED lighting means is connected;
 a third and a fourth connection (33, 34) for the output side connections of an operating device (1) for the LED lighting means (2);
 a protective circuit (11; 51; 61), connected with the first and the second LED connection (5, 6), with a first protection component (12; 52; 62) and with a second protection component (14; 54; 64; 13; 13A) that connects the first protection component with a LED connection (5, 6), wherein the first protection component is connected with the other LED connection (5, 6), wherein the first protection component (12; 52; 62) is connected with an additional protective connection (16) by means of which a part in or on a carrier (17) of the LED lighting means, in particular a metal core or a cooling element (18; 28), can be connected with the protective circuit (11; 51; 61) in order to limit excess voltages due to disturbance pulses on the LED lighting means (2).

7. Arrangement according to claim 6, **characterized in that** the first and the second protection component (12, 14) are designed as voltage limiting protection components and are preferably connected in series, wherein the additional protection connection is preferably connected with a nodal point (15) between the first and the second protection component.

8. Arrangement according to claim 6 or 7, **characterized in that** the protection module (70) comprises a further protective circuit (71) for the overvoltage protection of the operating device (1) on the supply grid connection side, wherein the further protective circuit is high-resistively separated from the protective circuit (11; 51; 61) at the first and second LED connection (5, 6).

9. Device according to one of the preceding claims, in

particular according to claim 2, 5 or 7, **characterized in that** the first and the second protection component are designed as TVS diodes (52, 54).

10. Device according to one of the preceding claims, in particular according to claim 2, 5 or 7, **characterized in that** the first and the second protection component are designed as a varistor (62, 64), in particular as a metal oxide varistor.

11. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first and the second protection component (12, 14) are designed as voltage limiting protection components and have respectively a breakdown voltage that is preferably higher than half the LED supply voltage of the LED lighting means (2).

12. Device according to one of the claims 1 to 11, **characterized in that** the first protection component (12; 52; 62) is directly connected with the other LED connection (5, 6).

13. Device according to one of the claims 1 to 11, **characterized in that** the first protection component (12; 52; 62) is connected with the other LED connection (5, 6) by a further protection component (13B).

14. Device according to one of the claims 1, 4 or 6 and according to claim 12, **characterized in that** the second protection component (13) is designed as a pulse resistant capacitor, wherein the second protection component (13) connects the first and the second LED connection (5, 6).

15. Device according to one of the claims 1, 4 or 6 and according to claim 13, **characterized in that** the second protection component (13A) is designed as a pulse resistant capacitor, that the further protection component (13B) is designed as a pulse resistant capacitor and that a series circuit made of the second protection component (13A) and the further protection component (13B) connects the first and the second LED connection (5, 6).

16. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the protection device has a first and a second impedance component (41, 42), wherein the first impedance component (41) connects a protection component with the first LED connection and the second impedance component (42) another protection component with the second LED connection.

17. Device according to claim 16, **characterized in that** the protection device has a third and a fourth impedance component (43, 44), wherein the third impedance component is connected with the nodal point

between the first protection component and the first impedance component, in particular connects the first protection component with the third connection for the LED driver circuit and the fourth impedance component (44) is connected with the nodal point between the other protection component and the second impedance component, in particular connects the second protection component with the fourth connection for the LED driver circuit.

18. Device according to claim 16 or 17, **characterized in that** the first and the second and/or the third and the fourth impedance components (41, 42, 43, 44) are designed as air coils and/or coils with a ferrite core.

19. LED street light (9) comprising an operating device according to claim 1, a LED lighting module according to claim 4 or a protection module according to claim 6.

20. Method for protecting LED lighting means (2) against disturbance pulses, wherein the LED lighting means is supplied by a LED driver circuit (4) with a first and a second output side LED connection (5, 6) and comprises a carrier (17; 27) for LED, in particular a LED carrier board, wherein a part, in particular a metal core or a cooling element (18; 28), is provided in or on the carrier, the method comprising:

connecting of a protection circuit (11) with the first and the second LED connection, wherein a first protection component (12) acts as a voltage limitation and a second protection component (14; 13; 13A) connects the first protection component with a LED connection and the first protection component (12) is connected with the other LED connection; as well as limiting excess voltages due to disturbance pulses at the LED lighting means (2) by connecting the first protection component (12) with the part (18; 28) in or the carrier (17; 27) of the LED lighting means.

Revendications

1. Appareil (10) pour des moyens d'éclairage à LED (2) avec un dispositif de protection contre des impulsions parasites, l'appareil comprenant:

des connexions réseau côté entrée (3) pour l'alimentation en énergie de l'appareil et un circuit d'excitation de LED (4) avec une première et une seconde connexion de LED côté sortie (5, 6) pour mettre à disposition une tension d'alimentation pour un moyen d'éclairage à LED avec une ou plusieurs LED, le dispositif de protection présentant un circuit

de protection (11 ; 51 ; 61) relié à la première et à la seconde connexion de LED (5, 6) avec une première composante de protection (12 ; 52 ; 62) et avec une seconde composante de protection (14 ; 54 ; 64 ; 13 ; 13A) qui relie la première composante de protection (12 ; 52 ; 62) à une connexion de LED (5, 6), la première composante de protection (12) étant reliée à l'autre connexion de LED (5, 6) ; ainsi que une connexion de protection supplémentaire (16) qui est reliée à la première composante de protection (12 ; 52 ; 62) et au moyen de laquelle une partie dans ou sur un support (17) du moyen d'éclairage à LED, en particulier un noyau en métal ou un corps de refroidissement (18 ; 28), peut être reliée au circuit de protection (11 ; 51 ; 61) pour limiter des surtensions entraînées par des impulsions parasites sur le moyen d'éclairage à LED (2).

2. Appareil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première et la seconde composante de protection (12, 14) sont réalisées comme des composantes de protection limitatrices de tension et sont, de préférence, montées en série, la connexion de protection supplémentaire (16) étant reliée de préférence à un noeud (15) entre la première et la seconde composante de protection (12, 14).

3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'appareil comprend une alimentation à découpage, en particulier une alimentation à découpage avec un transformateur, qui sépare les connexions de LED (5, 6) galvaniquement des connexions au réseau (3).

4. Module d'éclairage à LED (22) avec un dispositif de protection contre des impulsions parasites, le module d'éclairage LED comprenant :

un module d'éclairage à LED avec une ou plusieurs LED (7), en particulier plusieurs LED montées en série, avec une première et une seconde connexion de LED (5, 6) pour l'alimentation par un circuit d'excitation de LED (4) et un support (27) qui porte les LED (7), en particulier une platine de support de LED, une partie étant prévue, en particulier un noyau en métal ou un corps de refroidissement (28), dans ou sur le support et

le dispositif de protection présentant un circuit de protection (11 ; 51 ; 61) relié à la première et à la seconde connexion de LED (5, 6) avec une première composante de protection (12 ; 52 ; 62) et avec une seconde composante de protection (14 ; 54 ; 64 ; 13 ; 13A) qui relie la première composante de protection (12 ; 52 ; 62) à une connexion de LED (5, 6), la première com-

- posante de protection (12 ; 52 ; 62) étant reliée à l'autre connexion de LED (5, 6) ; ainsi que une connexion de la première composante de protection (12 ; 52 ; 62) à la partie (28) dans ou sur le support (27) pour limiter des surtensions entraînées par des impulsions parasites sur le moyen d'éclairage à LED.
- 5
5. Module d'éclairage à LED (22) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la première et la seconde composante de protection (12, 14) sont réalisées comme des composantes de protection limitatrices de tension et sont, de préférence, montées en série, la connexion reliant de préférence un noeud (15) entre la première et la seconde composante de protection à la partie dans ou sur le support (27).
- 10
6. Dispositif avec un moyen d'éclairage à LED (22) et un module de protection séparé (30 ; 70) pour la protection du moyen d'éclairage à LED (2) contre des impulsions parasites, le module de protection comprenant :
- 15
- une première et une seconde connexion de LED (5, 6) auxquelles le moyen d'éclairage à LED est raccordé ;
- 20
- une troisième et une quatrième connexion (33, 34) pour les connexions côté sortie d'un appareil (1) pour le moyen d'éclairage à LED (2) ;
- 25
- un circuit de protection (11 ; 51 ; 61) relié à la première et à la seconde connexion de LED (5, 6) avec une première composante de protection (12 ; 52 ; 62) et avec une seconde composante de protection (14 ; 54 ; 64 ; 13 ; 13A) qui relie la première composante de protection à une connexion de LED (5, 6), la première composante de protection étant reliée à l'autre connexion de LED (5, 6), la première composante de protection supplémentaire (12 ; 52 ; 62) étant reliée à une connexion de protection supplémentaire (16) au moyen de laquelle une partie dans ou sur un support (17) du moyen d'éclairage à LED, en particulier un noyau en métal ou un corps de refroidissement (18 ; 28), est reliée au circuit de protection (11 ; 51 ; 61) pour limiter des surtensions entraînées par des impulsions parasites sur le moyen d'éclairage à LED (2).
- 30
- 35
- 40
- 45
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la première et la seconde composante de protection (12, 14) sont réalisées comme des composantes de protection limitatrices de tension et sont, de préférence, montées en série, la connexion de protection supplémentaire (16) étant reliée de préférence à un noeud (15) entre la première et la seconde composante de protection.
- 50
- 55
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le module de protection (70) comprend un autre circuit de protection (71) pour une protection de surtension du côté connexion au réseau de l'appareil (1), l'autre circuit de protection étant séparé avec une valeur ohmique élevée du circuit de protection (11 ; 51 ; 61) à la première et à la seconde connexion de LED (5, 6).
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, en particulier selon la revendication 2, 5 ou 7, **caractérisé en ce que** la première et la seconde composante de protection sont réalisées comme des diodes TVS (52, 54).
10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, en particulier selon la revendication 2, 5 ou 7, **caractérisé en ce que** la première et la seconde composante de protection sont réalisées comme une varistance (62, 64), en particulier comme une varistance à oxyde métallique.
11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première et la seconde composante de protection (12, 14) sont réalisées comme des composantes de protection limitatrices de tension et présentent respectivement une tension de rupture qui est de préférence supérieure à la moitié de la tension d'alimentation de LED du moyen d'éclairage à LED (2).
12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la première composante de protection (12 ; 52 ; 62) est reliée directement à l'autre connexion de LED (5, 6).
13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la première composante de protection (12) est reliée par une autre composante de protection (13B) à l'autre connexion de LED (5, 6).
14. Dispositif selon l'une des revendications 1, 4 ou 6 et selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la seconde composante de protection (13) est réalisée comme un condensateur résistant aux impulsions, la seconde composante de protection (13) reliant la première et la seconde connexion de LED (5, 6).
15. Dispositif selon l'une des revendications 1, 4 ou 6 et selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la seconde composante de protection (13A) est réalisée comme un condensateur résistant aux impulsions, que l'autre composante de protection (13B) est réalisée comme un condensateur résistant aux impulsions et qu'un montage en série de la seconde composante de protection (13A) et de l'autre composante de protection (13B) relie la première et la seconde connexion de LED (5, 6).

16. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de protection présente une première et une seconde composante d'impédance (41, 42), la première composante d'impédance (41) reliant une composante de protection à la première connexion de LED et la seconde composante d'impédance (42) relie une autre composante de protection à la seconde connexion de LED. 5
17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le dispositif de protection présente une troisième et une quatrième composante d'impédance (43, 44), la troisième composante d'impédance (43) étant reliée au noeud entre l'une des composantes de protection et la première composante d'impédance, en particulier la première composante de protection étant reliée à la troisième connexion pour le circuit d'excitation de LED et la quatrième composante d'impédance (44) étant reliée au noeud entre l'autre composante de protection et la seconde composante d'impédance, en particulier la seconde composante de protection étant reliée à la quatrième connexion pour le circuit d'excitation de LED. 10
15
20
18. Dispositif selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé en ce que** la première et la seconde et/ou la troisième et la quatrième composante d'impédance (41, 42, 43, 44) sont réalisées comme des bobines à air et/ou des bobines avec un noyau de ferrite. 25
30
19. Luminaire de rue à LED (9) comprenant un appareil selon la revendication 1, un module d'éclairage à LED selon la revendication 4 ou un module de protection selon la revendication 6. 35
20. Procédé pour la protection de moyens d'éclairage à LED (2) contre des impulsions parasites, le moyen d'éclairage à LED étant alimenté par un circuit d'excitation de LED (4) avec une première et une seconde connexion de LED côté sortie (5, 6) et comprend un support (17 ; 27) pour LED, en particulier une platine de support de LED, prévu une partie, en particulier un noyau en métal ou un corps de refroidissement (28) dans ou sur le support, le procédé comprenant : 40
45
- la connexion d'un circuit de protection (11) à la première et à la seconde connexion de LED, une première composante de protection (12) dans le circuit de protection (11) ayant un effet limiteur de tension et une seconde composante de protection (14 ; 13 ; 13A) reliant la première composante de protection à une connexion de LED et la première composante de protection (12) étant reliée à l'autre connexion de LED ainsi que 50
55
- la limitation de surtensions entraînées par des impulsions parasites sur le moyen d'éclairage à

LED (2) par la connexion de la première composante de protection (12) à la partie (18 ; 28) dans ou sur le support (17 ; 27) du moyen d'éclairage à LED.

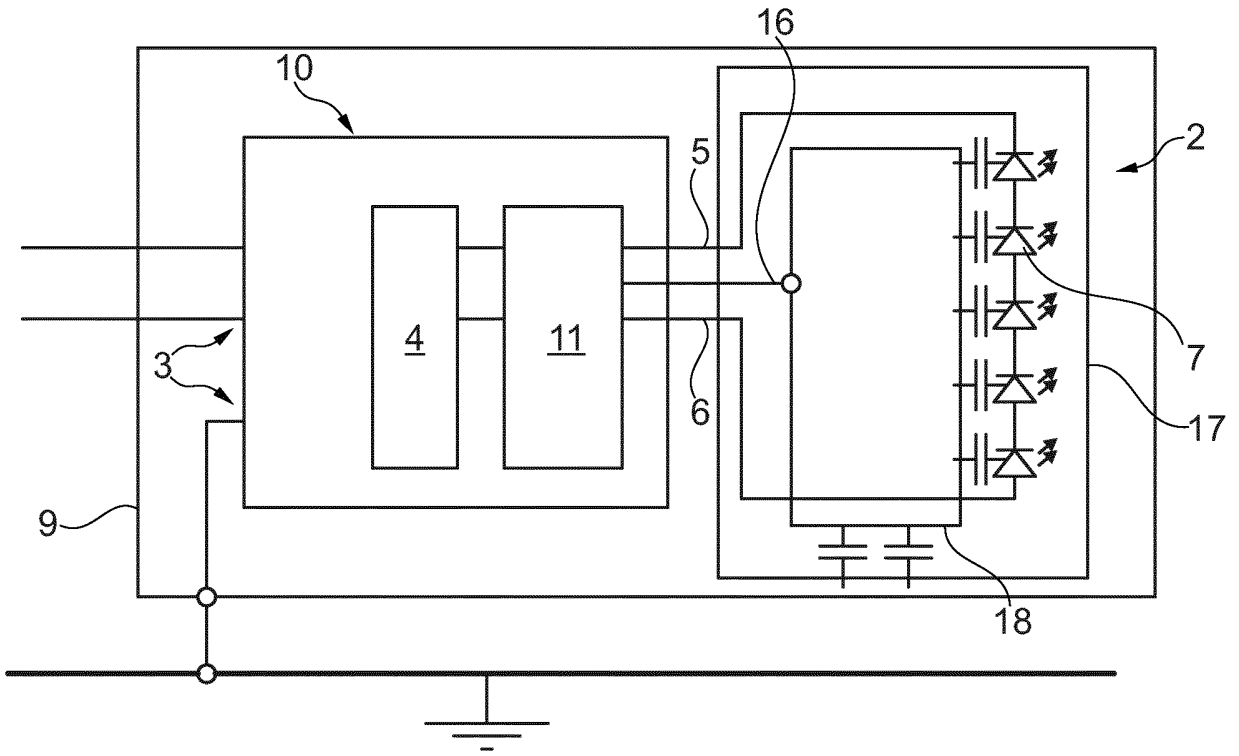


Fig. 1

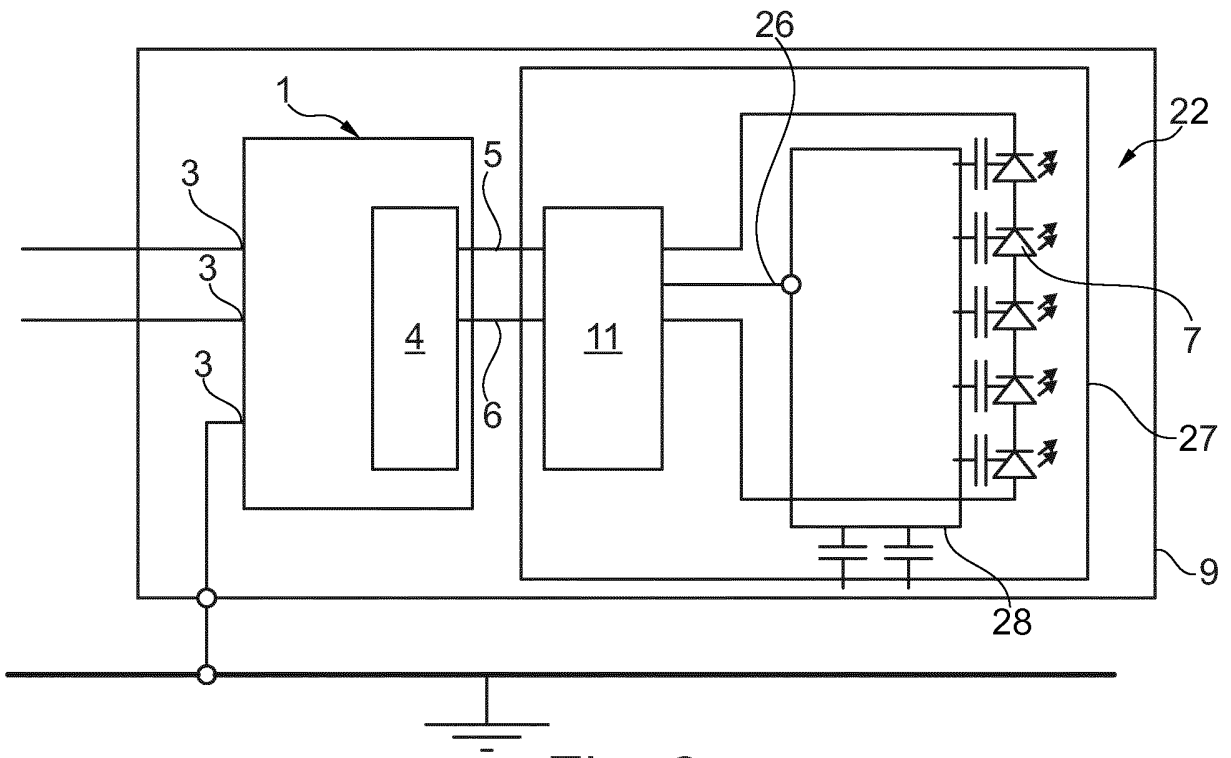


Fig. 2

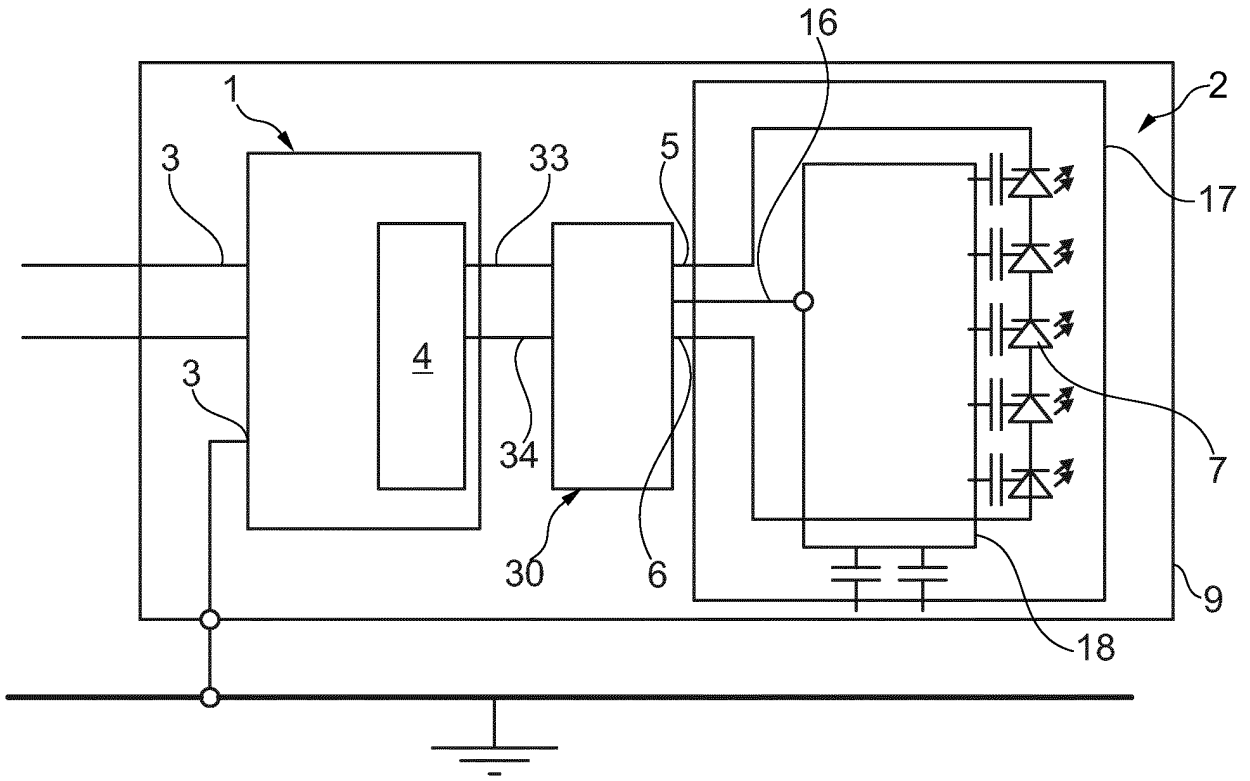


Fig. 3

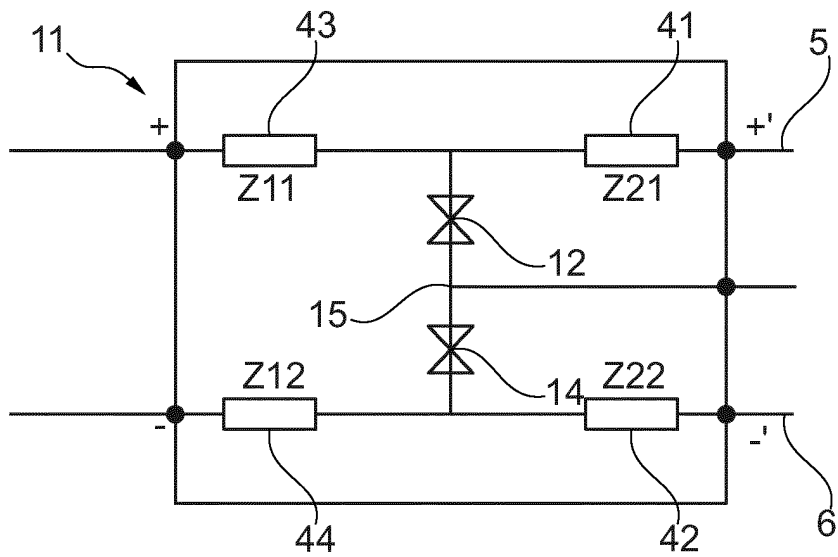


Fig. 4

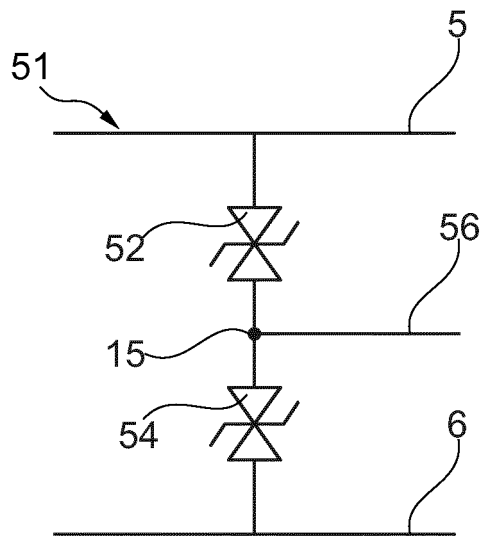


Fig. 5

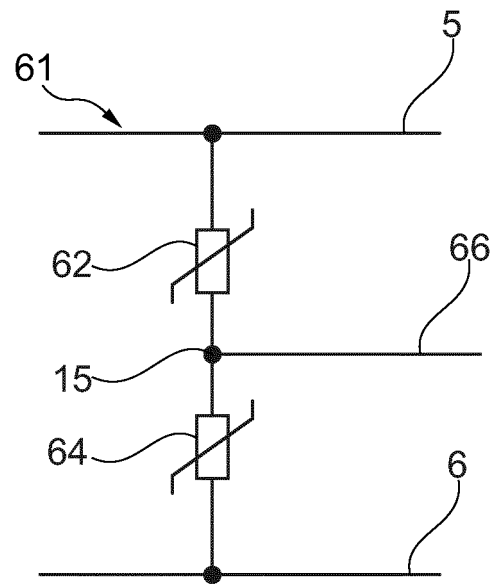


Fig. 6

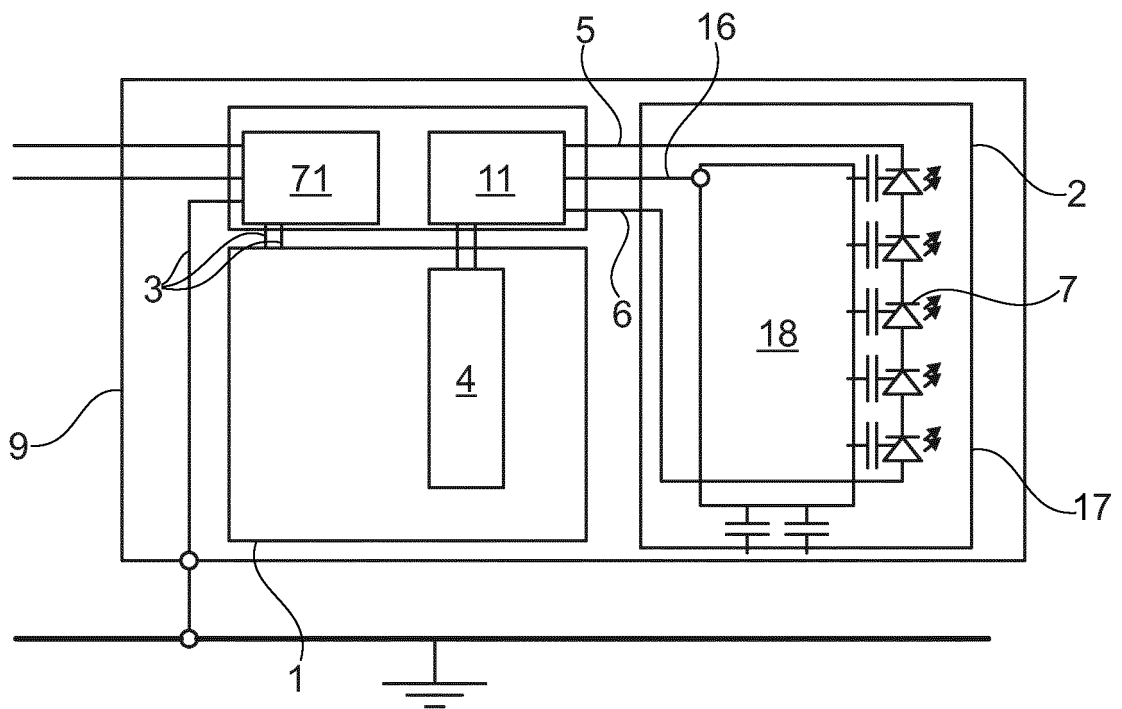


Fig. 7

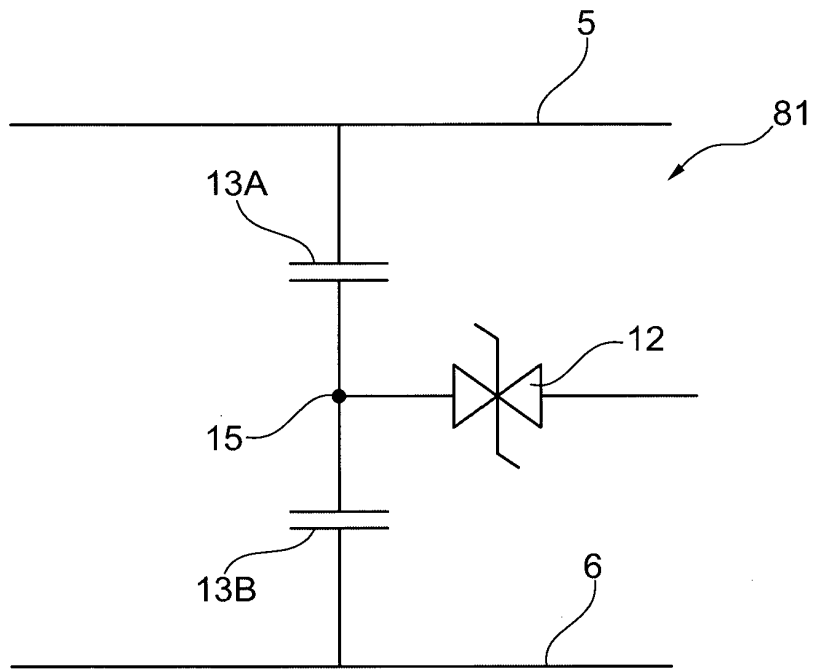


Fig. 8

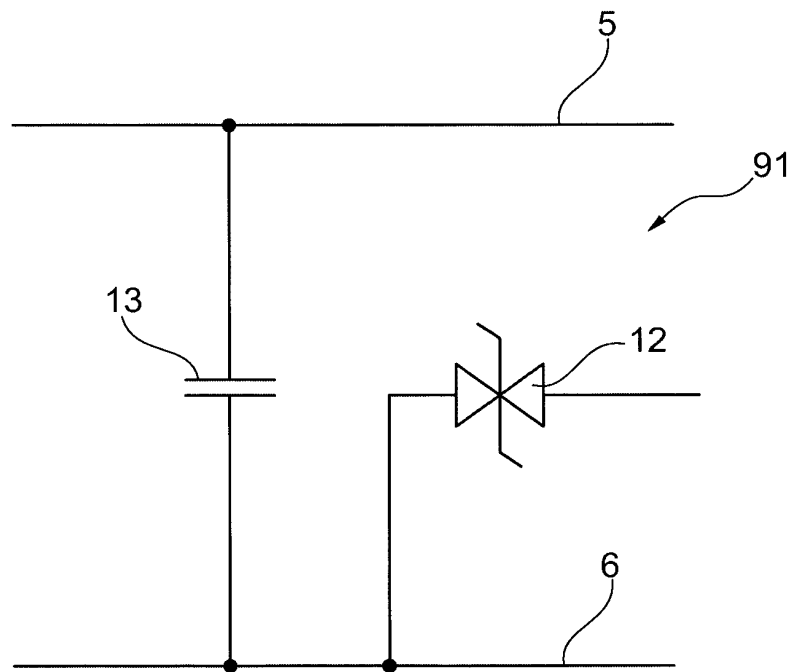


Fig. 9

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

- EP 2290777 A1 [0003]
- WO 2012143871 A1 [0003] [0005]
- US 20100127625 A1 [0003] [0004]
- WO 2011158196 A [0008] [0009]