

(19)



(11)

EP 3 305 024 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.09.2020 Patentblatt 2020/39

(51) Int Cl.:
H05B 45/10^(2020.01) H05B 47/185^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **16728594.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2016/050154

(22) Anmeldetag: **23.05.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/187632 (01.12.2016 Gazette 2016/48)

(54) **DIMMBARE LAMPE, SCHALTUNGSANORDNUNG SOWIE BELEUCHTUNGSSYSTEM**

DIMMABLE SWITCH, CIRCUIT ARRANGEMENT AND LIGHTING SYSTEM

LAMPE À INTENSITÉ VARIABLE, AGENCEMENT DE CIRCUIT AINSI QUE SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE

(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: **26.05.2015 AT 504222015**
04.09.2015 AT 507612015

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.04.2018 Patentblatt 2018/15

(73) Patentinhaber: **Lunatone Industrielle Elektronik GmbH**
1220 Wien (AT)

(72) Erfinder: **MAIR, Alexander**
2285 Breitstetten (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber OG**
Biberstraße 22
Postfach 36
1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A1- 2013 334 980

EP 3 305 024 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 eine dimmbare Lampe, eine Schaltungsanordnung zur dimmbaren Stromversorgung zumindest eines mit Gleichspannung/-strom betriebenen Leuchtmittels aus einem Wechselstromnetz sowie ein Beleuchtungssystem, umfassend einen Netzschalter sowie a) eine in Serie zur dem Netzschalter geschaltete erfindungsgemäße Lampe oder b) eine in Serie zu dem Netzschalter geschaltete erfindungsgemäße Schaltungsanordnung, die zumindest ein dimmbares Leuchtmittel versorgt.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche unterschiedliche dimmbare Lampen, Schaltungsanordnungen oder Beleuchtungssysteme bekannt geworden, die eine Dimmfunktion eines Leuchtmittels über herkömmliche Netzschalter realisieren können. So offenbaren z.B. die Dokumente EP 2830395 A1, WO 2012/004303 A1 sowie US 2011/0133665 A1 Schaltungsanordnungen, bei denen Leuchtmittel durch definierte Steuerimpulse in vordefinierte abgespeicherte Betriebszustände gebracht werden können. Die Steuerimpulse können dabei z.B. über einen Netzschalter vorgegeben werden, wobei z.B. eine Abfolge ein Ein- und Ausschaltzuständen zur Festlegung der gewünschten Steuerimpulse herangezogen wird. Ein Dimmen des Leuchtmittels erfolgt üblicherweise in der Zeit, in der sich der Netzschalter im Einschaltzustand befindet.

[0003] Bei solchen Schaltungsanordnungen besteht die Gefahr, dass Netzfehler und Spannungsschwankungen unter Umständen den als "Schaltinformation" vordefinierten Schaltmustern gleichen können und fälschlicherweise als "Schaltinformation" interpretiert werden, obwohl sich der Netzschalter unverändert im Einschaltzustand befindet und nicht - wie angenommen - mit dem entsprechenden Schaltmuster betätigt wurde. Dadurch kann es vorkommen, dass - obwohl der Netzschalter durchgehend eingeschaltet ist - Netzfehler fälschlicherweise in Steuerimpulse gewandelt werden und Leuchtmittel auf- oder abgedimmt werden - und zwar auch dann, wenn der Netzfehler bereits abgeklungen ist, da die zeitliche Dauer der Durchführung des jeweiligen Dimmvorgangs bei den bestehenden Systemen zumeist unabhängig von einem weitergehenden Bestehen der "Schaltinformation" ist. D.h. zur Durchführung eines Dimmvorgangs genügt es gemäß den obig genannten Schaltungsanordnungen nach dem Stand der Technik, wenn die "Schaltinformation" einmal erkannt wird, um einen vordefinierten Dimmvorgang daraufhin durchzuführen. Insbesondere für Sicherheitsanwendungen, bei denen ein Ausfall der Beleuchtung besonders problematisch ist, ist die Fehleranfälligkeit solcher herkömmlicher Schaltungsanordnungen besonders nachteilig.

[0004] Das Dokument US 2013/0334980 A1 offenbart eine dimmbare Lampe. Bei Nichtvorliegen der Netzspannung über einer definierbaren ersten Zeitdauer wird ein Abdimmvorgang eingeleitet. Der Abdimmvorgang endet bei nachfolgendes Vorliegen der Netzspannung,

wobei der zuletzt im Abdimmvorgang erreichte Dimmwert beibehalten wird.

[0005] Aus dem Dokument WO 2013/090954 A1 ist eine Schaltungsanordnung bekannt geworden, bei der ein Leuchtmittel über einen Taster gedimmt werden kann, wobei der Zustand des Tasters erfasst wird und als "Schaltinformation" zur Festlegung des Dimmzustands des Leuchtmittels herangezogen werden kann. Im Gegensatz zur vorliegenden Erfindung ist die Schaltungsvorrichtung gemäß der besagten WO 2013/090954 A1 für eine Ansteuerung mittels Taster konzipiert, zu dem/en eine Diode parallel geschaltet ist, wodurch der jeweilige Taster nur eine Halbwelle einer Netzperiode der Energieversorgung durch ein Wechselstromnetz unterbrechen kann. Der Aufbau dieser Schaltungsanordnung ist kompliziert und kostenaufwändig und nicht für eine Ansteuerung durch herkömmliche Netzschalter geeignet.

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht daher darin eine dimmbare Lampe zu schaffen, die in einfacher Weise durch einen herkömmlichen Netzschalter gesteuert werden kann, wobei die Lampe unempfindlich gegenüber Netzschwankungen sowie Netzfehlern sein soll.

[0007] Diese Aufgabe wird mit einer dimmbaren Lampe gelöst, die erfindungsgemäß folgende Merkmale aufweist:

- Einen mit Wechselspannung eines Wechselstromnetzes elektrisch verbindbaren Lampensockel zum Einsetzen, insbesondere zum Einschrauben, in eine Lampenfassung,
- zumindest ein mit Gleichstrom betreibbares dimmbares Leuchtmittel,
- ein Gleichspannungsmodul, das dazu eingerichtet ist, die Wechselspannung in eine Gleichspannung zu wandeln und an einen Gleichspannungszweig auszugeben,
- eine durch den Gleichspannungszweig versorgte Ansteuerschaltung zur Versorgung und Ansteuerung des zumindest einen Leuchtmittels,
- eine Detektorschaltung,
- eine mit der Detektorschaltung verbundene Dimmsignalerzeugungsschaltung zur Erzeugung eines Dimmsignals zum Dimmen des zumindest einen Leuchtmittels, wobei die Ansteuerschaltung das zumindest eine Leuchtmittel in Abhängigkeit von dem Dimmsignal steuert, sowie
- einen mittels des Gleichspannungsmoduls ladbaren Energiespeicher, wobei der Energiespeicher zur Stützung des Gleichspannungszweigs mit dem Gleichspannungszweig elektrisch verbunden ist, wobei die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung dazu

eingerrichtet ist,

- das Nichtvorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel zu erkennen und eine zugehörige Zeitdauer des Nicht-Vorliegens zu erfassen,
- bei Überschreiten einer definierbaren ersten Zeitdauer einen Abdimmvorgang einzuleiten, und
- den Abdimmvorgang für die weitere Zeitdauer fortzusetzen, in der das Nicht-Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel festgestellt wird, und
- ein nachfolgendes Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel festzustellen und den Abdimmvorgang zu beenden, indem der zuletzt im Abdimmvorgang erreichte Dimmwert beibehalten wird,

wobei der Energiespeicher zur zwischenzeitlichen Energieversorgung des Leuchtmittels, der Detektorschaltung, der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung und der Ansteuerschaltung während der Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel eingerichtet ist, wobei die Lampe zudem eine Messvorrichtung zur Messung der an dem Sockel außen anliegenden Impedanz, insbesondere einer Netzimpedanz, aufweist, wobei die Lampe dazu eingerichtet ist, bei Nicht-Vorliegen einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel die gemessene außen anliegende Impedanz, insbesondere die Netzimpedanz, mit einem vorgebbaren Grenzwert zu vergleichen, wobei ein Abdimmvorgang nur dann eingeleitet wird, wenn die gemessene Impedanz den vorgebbaren Grenzwert überschreitet und die Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel die definierbare erste Zeitdauer überschreitet, wobei vorzugsweise die definierbare erste Zeitdauer 50 ms beträgt.

[0008] Dank der Erfindung ist es möglich, Schaltsignale bzw. Schaltinformation zuverlässig als solche zu erkennen und eine versehentliche Verwechslung mit üblichen Netzschwankungen als Auslöser der Einleitung und Durchführung eines Abdimmvorgangs weitgehend auszuschließen, da der Abdimmvorgang erst nach einer bestimmten Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung bzw. eines Stromes am Lampensockel gestartet wird und auch nur für die weitergehende Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung bzw. eines Stromes fortgesetzt wird. Selbst wenn also ein Netzfehler zu einem kurzzeitigen Netzausfall führt, der die definierbare erste Zeitdauer überschreitet und so der Abdimmvorgang eingeleitet wird, wird der Abdimmvorgang bei Wiederkehr der Netzspannung sofort beendet und nicht wie in bisherigen Systemen fortgesetzt, da die Durchführung des Abdimmvorgangs im Gegensatz zu den Lampen ge-

mäß dem Stand der Technik das Nicht-Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes am Lampensockel voraussetzt. Die Lampe bzw. die Schaltungsanordnung weist zumindest einen Energiespeicher auf, der zur Versorgung des zumindest einen Leuchtmittels eingerichtet ist. Sofern mehrere Energiespeicher vorgesehen sind, kann z.B. ein Energiespeicher zur Versorgung des zumindest einen Leuchtmittels und ein oder mehrere andere Energiespeicher zur Versorgung der erforderlichen verbleibenden Komponenten, wie z.B. der der Detektorschaltung, der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung und der Ansteuerschaltung während der Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel vorgesehen sein. Der Ausdruck, wonach "der Energiespeicher zur zwischenzeitlichen Energieversorgung des Leuchtmittels, der Detektorschaltung, der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung und der Ansteuerschaltung während der Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel eingerichtet ist", ist daher so zu verstehen, dass ein, zwei oder mehrere Energiespeicher diese Funktion erfüllen. Auch könnten mehrere miteinander in Verbindung stehende oder getrennte Energiespeicher einen gemeinsamen Energiespeicher ausbilden oder als solcher aufgefasst werden.

[0009] Anders ausgedrückt, wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst, indem die dimmbare Lampe erfindungsgemäß einen Energiespeicher, insbesondere einen Akku, aufweist, der die Speisung des Leuchtmittels übernimmt, während die Schalt- bzw. Dimm-Information hin zur Lampe übertragen wird, die seitens der Lampe ausschließlich im netzspannungsversorgungsfreiem Zustand übernommen wird.

[0010] Als Lampensockel bzw. -fassungen können beliebige Sockel bzw. Fassungen vorgesehen sein. Beispielfhaft und nicht einschränkend seien z.B. Edison-Sockel bzw. -fassungen, insbesondere zum Beispiel E27 Sockel bzw. Fassungen genannt. Die Detektorschaltung und die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung können vorzugsweise ebenso über den Gleichspannungszweig versorgt sein. Unter dem Ausdruck "Zeitdauer des Nicht-Vorliegens" einer Spannung bzw. eines Stromes wird die Zeitdauer verstanden, in der die Spannung bzw. der Strom durchgängig, also ohne zwischenzeitliche Unterbrechung, nicht vorliegt. Ein zwischenzeitliches Vorliegen einer Spannung oder eines Stromes führt zu einem "Neustart" bzw. Rücksetzen der Zeitdauer des Nichtvorliegens, die von dem letzten Ende des Vorliegens einer Spannung oder eines Stromes ausgehend gemessen wird. Der Abdimmvorgang kann durch das die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung bzw. das zugehörige Dimmsignal vorgegeben, insbesondere in seinem Verlauf festgelegt werden. Logischerweise wird der Abdimmvorgang einem Vorliegen von Spannung oder Strom an dem Lampensockel dann beendet werden, wenn der Abdimmvorgang nicht schon zuvor zu einem vollständigen Abdimmen der Lampe geführt hat, also die Lampe bzw. die Leuchtmittel noch zumindest eine Restmenge an Licht

abstrahlen.

[0011] Die Lampe sowie die Schaltungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung kann natürlich zudem dazu eingerichtet sein, die durch den Netzschalter empfangene Schaltinformation zur Bestimmung weiterer Parameter wie z.B. der Farbe des abgestrahlten Lichts und/oder seiner Farbtemperatur heranzuziehen. Im Prinzip kann eine Vielzahl an Schaltmuster vorgesehen sein, die durch die Lampe oder die Schaltungsanordnung bzw. deren Komponenten, insbesondere der Detektorschaltung und/oder der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung erkannt und zur Vorgabe bestimmter Lichtparameter herangezogen werden können.

[0012] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Kapazität des Energiespeichers so gewählt ist, dass die Energieversorgung des Leuchtmittels, der Detektorschaltung, der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung und der Ansteuerschaltung für zumindest zwei, insbesondere zumindest 5 Sekunden ermöglicht ist. Vorzugsweise kann Energiespeicher so gewählt sein, dass die besagte Zeitdauer der Energieversorgung zumindest 7, 8, 9 oder zumindest 10 Sekunden durch den Energiespeicher ermöglicht ist. In manchen Fällen kann aber auch eine Versorgung für 1 Sekunde ausreichend sein. Der Ausdruck "Versorgung für zumindest eine Zeitdauer, z.B. zumindest eine Sekunde" bedeutet, dass die Lampe bzw. die Schaltungsanordnung sich dabei im Vollbetrieb befinden kann, sprich die Leuchtmittel mit 100% ihrer Leuchtkraft strahlen.

[0013] Also besonders günstig hat sich erwiesen, wenn die erste Zeitdauer bis zum Start einer Dimmaktion 400ms beträgt. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass die erste Zeitdauer im Bereich zwischen 200 und 800 ms liegt, insbesondere zwischen 300 und 600 ms.

[0014] Um die Fehlinterpretation von Netzfehlern besser ausschließen zu können, hat die Lampe eine Messvorrichtung zur Messung der an dem Sockel außen anliegenden Impedanz, insbesondere einer Netzimpedanz. Für Netzimpedanz als Parameter herangezogen werden, um zu überprüfen, ob sich der Netzschalter im Ein- oder Auszustand befindet.

[0015] Diese Messvorrichtung ist zur Messung der an dem Sockel außen anliegenden Impedanz, insbesondere einer Netzimpedanz. Die Lampe dazu eingerichtet ist, bei Nicht-Vorliegen einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel die gemessene außen anliegende Impedanz, insbesondere die Netzimpedanz, mit einem vorgebbaren Grenzwert zu vergleichen, wobei ein Abdimmvorgang nach Anspruch 1 nur dann eingeleitet wird, wenn

- die gemessene Impedanz den vorgebbaren Grenzwert überschreitet und
- die Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel die definierbare erste Zeitdauer überschreitet.

[0016] Durch das Messen der Impedanz und den Vergleich mit einem vorgebbaren Grenzwert kann in einfacher Weise überprüft werden, ob der Netzschalter geöffnet ist. Dadurch kann die Betriebssicherheit der Lampe weiter erhöht werden. Der Ausdruck "die Lampe ist dazu eingerichtet" bzw. "die Schaltungsanordnung ist dazu eingerichtet" bedeutet, dass die einzelnen Komponenten der Lampe bzw. der Schaltungsanordnung, also beispielsweise die Messvorrichtung, Detektorschaltung oder die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung etc. zu dem nachfolgend genannten Zweck eingerichtet sein können.

[0017] Diesem Fall kann insbesondere vorgesehen sein, dass die definierbare erste Zeitdauer lediglich 50 ms beträgt. Ganz allgemein kann vorgesehen sein, dass die erste Zeitdauer zwischen 30 und 200 ms liegt.

[0018] Zudem kann vorgesehen sein, dass die Lampe, insbesondere die Dimmsignal-Erzeugungseinrichtung, dazu eingerichtet ist, den Abdimmvorgang ausschließlich während der Zeitdauer, in der das Nicht-Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel festgestellt wird, zuzulassen. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass eine Ansteuerelektronik vorgesehen sein kann, die eine Änderung des Lichtpegels nur bei Nichtvorhandensein einer Netzspannung übernimmt bzw. zulässt.

[0019] Um gleichermaßen in einfacher Weise ein Aufdimmen mit dem eingangs erwähnt Netzschalter zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass die Lampe, insbesondere die Dimmsignal-Erzeugungseinrichtung, dazu eingerichtet ist, wenn der Abdimmvorgang durch Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel beendet wurde

- die Zeitdauer dieses Vorliegens einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel festzustellen und mit einer zweiten definierbaren Zeitdauer zu vergleichen, und
- wenn die Zeitdauer dieses Vorliegens einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel vor Ablauf der zweiten definierbaren Zeitdauer durch nachfolgendes Nicht-Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel beendet wird, die Dimmrichtung zu ändern.

[0020] Die definierbare erste Zeitdauer kann beispielsweise im Bereich zwischen 200 und 800 ms liegen und insbesondere 400 oder 500 ms betragen. Wenn Spannung bzw. Stromes weiterhin auch nach Ablauf der zweiten definierbaren Zeitdauer an dem Lampensockel anliegt, dass wird der zuletzt erreichte Dimmwert beibehalten bzw. gespeichert.

[0021] Zudem kann vorgesehen sein, dass der Energiespeicher, das Gleichspannungsmodul, die Detektorschaltung sowie die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, innerhalb des Lampensockels aufgenommen sind und das zumindest eine Leuchtmittel von einem lichtdurchlässigen

Glaskörper umschlossen ist.

[0022] Weiters kann vorgesehen sein, dass der Energiespeicher ein Akkumulator oder ein Kondensator ist.

[0023] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass zwischen dem Energiespeicher und dem zumindest einen Leuchtmittel eine Widerstandsvorrichtung, insbesondere ein PTC-Widerstand, geschaltet ist, deren ohmscher Widerstand sich mit Fortdauer des Stromflusses durch die Widerstandsvorrichtung hin zu dem Leuchtmittel zur Begrenzung des Stromflusses erhöht. Der Stromfluss kann beispielsweise um ca. 20% pro Sekunde abnehmen.

[0024] Weiters kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine Leuchtmittel zumindest eine LED umfasst.

[0025] Um ein zu rasches Abdimmen der Lampe während eines Abdimmvorgang zu verhindern, kann vorgesehen sein, dass die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung oder die Ansteuerschaltung dazu eingerichtet ist, den Abdimmvorgang dergestalt zu steuern, dass die Geschwindigkeit des Abdimmvorgangs dergestalt begrenzt ist, dass sich die wahrnehmbare Helligkeit um maximal 50 % innerhalb der ersten Sekunde des Abdimmvorgangs reduziert. Unter dem Ausdruck "wahrnehmbare Helligkeit" wird die durch das menschliche Auge wahrgenommene Helligkeit verstanden.

[0026] Um eine etwaige bei der Entladung des Energiespeichers auftretende Spannungsänderung ausgleichen zu können, kann vorgesehen sein, dass die Lampe einen elektronische Schaltung, insbesondere einen Hochsetzsteller zur Wandlung der Spannung des Energiespeichers aufweist.

[0027] Zudem kann vorgesehen sein, dass die Lampe eine Mehrzahl an Leuchtmitteln aufweist, die Ansteuerschaltung dazu eingerichtet ist, die Leuchtmittel einzeln anzusteuern. Dadurch kann die Energieaufnahme der Lampe bzw. die durch die Lampe abgestrahlten Lichtmenge in einfacher Weise gesteuert werden. Auch ist es dadurch möglich, die Lampe an die Versorgung durch ein bestimmtes Spannungsniveau anzupassen, dass beispielsweise veränderlich sein kann. Unter einer Mehrzahl wird eine Anzahl von zumindest drei, vier, fünf oder mehr verstanden.

[0028] Besonders günstig kann es sein, wenn der Energiespeicher, die Ansteuerschaltung, die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung und/oder das zumindest eine Leuchtmittel dergestalt ausgebildet sind, dass sich die Lampe während eines Abdimmvorgang mit einer Zeitdauer von zumindest 2s, vorzugsweise zumindest 5s, besonders bevorzugt zumindest 10s selbst versorgen kann.

[0029] Die eingangs genannte Aufgabe wird in einem weiteren Aspekt Erfindung durch eine Schaltungsanordnung zur dimmbaren Stromversorgung zumindest eines mit Gleichspannung/-strom betriebenen Leuchtmittels aus einem Wechselstromnetz gelöst, umfassend

- ein Gleichspannungsmodul, das dazu eingerichtet ist die Wechselspannung des Wechselstromnetzes

in eine Gleichspannung zu wandeln und an einen Gleichspannungszweig abzugeben, wobei die Schaltungsanordnung, insbesondere das Gleichspannungsmodul, mittels eines Netzschalters mit dem Wechselstromnetz verbindbar ist,

- eine durch den Gleichspannungszweig versorgte Ansteuerschaltung zur Versorgung und Ansteuerung des zumindest einen Leuchtmittels,

- eine Detektorschaltung,

- eine mit der Detektorschaltung verbundene Dimmsignal-Erzeugungsschaltung zur Erzeugung eines Dimmsignals zum Dimmen des zumindest einen Leuchtmittels, wobei die Ansteuerschaltung das zumindest eine Leuchtmittel in Abhängigkeit von dem Dimmsignal steuert, sowie

- einen mittels des Gleichspannungsmoduls ladbaren Energiespeicher, wobei der Energiespeicher zur Stützung des Gleichspannungszweigs mit dem Gleichspannungszweig elektrisch verbunden ist, wobei die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung dazu eingerichtet ist,

- den Ein/Ausschaltzustand des Netzschalters auf Basis des Vorliegens/Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes aus dem Wechselstromnetz festzustellen und die Zeitdauer, in der sich der Netzschalter in einem Ausschaltzustand befindet, zu erfassen,

- bei Überschreiten einer definierbaren ersten Zeitdauer einen Abdimmvorgang einzuleiten, und

- den Abdimmvorgang für die weitere Zeitdauer fortzusetzen, in der sich der Netzschalter im Ausschaltzustand befindet, und

- einen nächstfolgenden Wechsel des Netzschalters in den Einschaltzustand zu erkennen und den Abdimmvorgang zu beenden, indem der zuletzt im Abdimmvorgang erreichte Wert beibehalten wird,

wobei der Energiespeicher zur zwischenzeitlichen Energieversorgung des Leuchtmittels, der Detektorschaltung, der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung und der Ansteuerschaltung während der Zeitdauer des Ausschaltzustandes des Netzschalters eingerichtet ist, wobei die Schaltungsanordnung zudem eine Messvorrichtung zur Messung der an der Schaltungsanordnung anliegenden Netzimpedanz des Wechselstromnetzes aufweist, wobei die Schaltungsanordnung dazu eingerichtet ist, die Netzimpedanz mit einem vorgebbaren Grenzwert zu vergleichen, wobei der Abdimmvorgang nur dann eingeleitet wird, wenn- die gemessene Impedanz den vorgebbaren Grenzwert überschreitet und- die Zeitdauer des Nicht-

Vorliegens einer Spannung bzw. eines Stromes aus dem Wechselstromnetz die definierbare erste Zeitdauer überschreitet, wobei vorzugsweise die Schaltungsanordnung, insbesondere die Dimmsignal-Erzeugungseinrichtung, dazu eingerichtet ist, den Abdimmvorgang ausschließlich während der Zeitdauer, in der der Ausschaltzustand des Netzschalters festgestellt wird, zuzulassen.

[0030] Im Gegensatz zur vorgenannten Lampe weist die Schaltungsanordnung kein Leuchtmittel auf, sondern ist vielmehr zur Versorgung externer Leuchtmittel eingerichtet. Dabei ist die jeweilige Schaltungsanordnung für die Versorgung von Leuchtmittel mit einer bestimmten elektrischen Leistung eingerichtet, wobei der Energiespeicher ebenso konzipiert ist, dass die Versorgung der für die jeweilige Schaltungsanordnung vorgesehenen Leistung bzw. Leuchtmittel durch gemäß den Ansprüchen ermöglicht ist. Die Schaltungsanordnungen betrifft daher die gleiche Erfindung wie die Lampe und teilt ebenso wesentliche Merkmale mit derselben. Die zuvor genannten Vorteile, technischen Effekte der jeweiligen Merkmale sowie alternativen oder bevorzugten Ausgestaltungen der mit der erfindungsgemäßen Lampe gemeinsamen Merkmale gelten daher hinsichtlich der Schaltungsanordnungen - sofern nicht anders angegeben - in gleicher Weise. Die Schaltungsanordnung kann den Netzschalter umfassen, der allerdings nicht zwingend Bestandteil der Schaltungsanordnungen sein muss. In der Praxis ist es gut vorstellbar, dass die Schaltungsanordnungen einem bereits bestehenden Schalter nachgelagert werden und zum Beispiel einen Teil eines Vorschaltgeräts eines Leuchtmittels, insbesondere einer Leuchtstofflampe oder einer LED-Lampe bilden. Der Energiespeicher vorzugsweise über das Gleichspannungsmodul durch das Netz aufladbar.

[0031] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Kapazität des Energiespeichers so gewählt ist, dass die Energieversorgung des durch die Schaltungsanordnung versorgbaren Leuchtmittels, der Detektorschaltung, der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung und der Ansteuerschaltung für zumindest eine Sekunde ermöglicht ist.

[0032] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die erste Zeitdauer 400ms beträgt.

[0033] Die Schaltungsanordnung eine Messvorrichtung zur Messung der an der Schaltungsanordnung anliegenden Netzimpedanz des Wechselstromnetzes aufweist.

[0034] Diese Messvorrichtung ist zur Messung der an der Schaltungsanordnung anliegenden Netzimpedanz des Wechselstromnetzes. Die Schaltungsanordnung dazu eingerichtet ist, die Netzimpedanz mit einem vorgebbaren Grenzwert zu vergleichen, wobei der Abdimmvorgang nur dann eingeleitet wird, wenn

- die gemessene Impedanz den vorgebbaren Grenzwert überschreitet und
- die Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung bzw. eines Stromes aus dem Wechselstromnetz die definierbare erste Zeitdauer überschreitet.

Zudem kann vorgesehen sein, dass die definierbare erste Zeitdauer 50 ms beträgt.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Schaltungsanordnung, insbesondere die Dimmsignal-Erzeugungseinrichtung, dazu eingerichtet ist, den Abdimmvorgang ausschließlich während der Zeitdauer, in der der Ausschaltzustand des Netzschalters festgestellt wird, zuzulassen.

Weiteres kann vorgesehen sein, dass die Schaltungsanordnung, insbesondere die Dimmsignal-Erzeugungseinrichtung, dazu eingerichtet ist, wenn der Abdimmvorgang durch Wechsel des Netzschalters in den Einschaltzustand beendet wurde

- die Zeitdauer, in der sich der Netzschalter im Einschaltzustand befindet, festzustellen und mit einer zweiten definierbaren Zeitdauer zu vergleichen, und
- wenn die Zeitdauer, in der sich der Netzschalter im Einschaltzustand befindet, vor Ablauf der zweiten definierbaren Zeitdauer durch nachfolgenden Wechsel des Netzschalters in den Ausschaltzustand beendet wird, die Dimmrichtung zu ändern.

[0035] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Energiespeicher ein Akkumulator oder ein Kondensator ist.

[0036] Zudem kann vorgesehen sein, dass die Schaltungsanordnung eine Widerstandsvorrichtung, insbesondere einen PTC-Widerstand, aufweist, die dem Energiespeicher dergestalt nachgeschaltet ist, dass eine Energieversorgung durch den Energiespeicher in das zumindest eine Leuchtmittel in Serie über die Widerstandsvorrichtung erfolgt, wobei die Widerstandsvorrichtung dergestalt ausgebildet ist, dass sich der ohmsche Widerstand der Widerstandsvorrichtung mit Fortdauer des Stromflusses durch die Widerstandsvorrichtung hin zu dem Leuchtmittel zur Begrenzung des Stromflusses erhöht. Diese Weise kann die Durchführung eines Abdimmvorgangs bzw. der Verlauf desselben auf technisch robuste und gleichzeitig überraschend einfache Weise vorgegeben bzw. umgesetzt werden.

[0037] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine Leuchtmittel zumindest eine LED umfasst.

[0038] Zudem kann vorgesehen sein, dass die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung oder die Ansteuerschaltung dazu eingerichtet ist, den Abdimmvorgang dergestalt zu steuern, dass wenn sich der Netzschalter für weniger als 1s im Ausschaltzustand befindet, die Abnahme der durch die Schaltungsanordnung an das zumindest eine Leuchtmittel abgegebene elektrische Leistung maximal 20% beträgt oder dass die Geschwindigkeit des Abdimmvorgangs dergestalt begrenzt ist, dass sich die wahrnehmbare Helligkeit um maximal 50 % innerhalb der ersten Sekunde des Abdimmvorgangs reduziert.

[0039] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Schaltungsanordnung eine elektronische Schaltung, insbesondere einen Hochsetzsteller zur Wandlung der

Spannung des Energiespeichers aufweist.

[0040] Zudem kann vorgesehen sein, dass die Ansteuerschaltung dazu eingerichtet ist, eine Mehrzahl an Leuchtmittel einzeln anzusteuern.

[0041] Günstigerweise kann vorgesehen sein, dass der Energiespeicher, die Ansteuerschaltung, die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung dergestalt ausgebildet sind, dass das durch die Schaltungsanordnung versorgbare zumindest eine Leuchtmittel während eines Abdimmvorgang mit einer Zeitdauer von zumindest 2s, vorzugsweise zumindest 5s, besonders bevorzugt zumindest 10s versorgt werden kann.

[0042] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Beleuchtungssystem, umfassend einen Netzschalter sowie a) eine in Serie zur dem Netzschalter geschaltete erfindungsgemäße Lampe oder b) eine in Serie zu dem Netzschalter geschaltete erfindungsgemäße Schaltungsanordnung sowie zumindest ein durch die Schaltungsanordnung versorgtes dimmbares Leuchtmittel.

[0043] Die Erfindung ist im Folgenden anhand beispielhafter und nicht einschränkender Ausführungsformen näher erläutert, die in den Figuren veranschaulicht sind. Darin zeigt

Fig. 1 eine erste mögliche Ausführungsform einer Schaltungsanordnung bzw. einer Lampe nach der Erfindung,

Fig. 2 eine weitere Variante einer Schaltungsanordnung bzw. einer Lampe nach der Erfindung,

Fig. 3 in einem Zeitdiagramm schematisch das Einleiten von Dimmvorgängen in Abhängigkeit von dem Ein- und Ausschalten des Netzschalters und

Fig. 4 ein Flussdiagramm eines beispielsweise Ablaufs von Schalt- und Dimmvorgängen

[0044] In den folgenden Figuren bezeichnen - sofern nicht anders angegeben - gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale.

[0045] Figur 1 zeigt schematisch eine Ausführungsform einer Lampe 14, aufweisend

- einen mit Wechselspannung eines Wechselstromnetzes elektrisch verbindbaren Lampensockel 15 (der schematisch durch strichlierte Linien in Figur 1 angedeutet ist) zum Einsetzen, insbesondere zum Einschrauben, in eine Lampenfassung,
- zumindest ein mit Gleichstrom betreibbares dimmbares Leuchtmittel 5,
- ein Gleichspannungsmodul 6, das dazu eingerichtet ist, die Wechselspannung in eine Gleichspannung zu wandeln und an einen Gleichspannungszweig 7 auszugeben,

- eine durch den Gleichspannungszweig 7 versorgte Ansteuerschaltung 8 zur Versorgung und Ansteuerung des zumindest einen Leuchtmittels 5,

- 5 - eine Detektorschaltung 10,

- eine mit der Detektorschaltung 10 verbundene Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11 zur Erzeugung eines Dimmsignals sD zum Dimmen des zumindest einen Leuchtmittels 5, wobei die Ansteuerschaltung 8 das zumindest eine Leuchtmittel 5 in Abhängigkeit von dem Dimmsignal sD steuert, sowie

- 10
- 15 - einen mittels des Gleichspannungsmoduls 6 ladbaren Energiespeicher 9, wobei der Energiespeicher 9 zur Stützung des Gleichspannungszweigs 7 mit dem Gleichspannungszweig 7 elektrisch verbunden ist, wobei die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11 dazu eingerichtet ist,

- 20 - das Nichtvorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel 15 zu erkennen und eine zugehörige Zeitdauer des Nicht-Vorliegens zu erfassen,

- 25 - bei Überschreiten einer definierbaren ersten Zeitdauer δ einen Abdimmvorgang einzuleiten, und

- 30 - den Abdimmvorgang für die weitere Zeitdauer fortzusetzen, in der das Nicht-Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel 15 festgestellt wird, und

- 35 - ein nachfolgendes Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel 15 festzustellen und den Abdimmvorgang zu beenden, indem der zuletzt im Abdimmvorgang erreichte Dimmwert beibehalten wird,

40 wobei der Energiespeicher 9 zur zwischenzeitlichen Energieversorgung des Leuchtmittels 5, der Detektorschaltung 10, der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11 und der Ansteuerschaltung 8 während der Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel 15 eingerichtet ist.

[0046] Gleichermaßen zeigt Figur 1 schematisch eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zur dimmbaren Stromversorgung zumindest eines mit Gleichspannung/-strom betriebenen Leuchtmittels 5 aus einem Wechselstromnetz N, L, wobei sich die Schaltungsanordnung lediglich darin von der Lampe unterscheidet, dass diese nicht als eigenständige Lampe ausgebildet ist, sondern mit einem externen Leuchtmittel 5 verbunden werden kann. Die Anschlüsse der Schaltungsanordnung müssen daher auch nicht zwingend durch einen Lampensockel realisiert sein, sondern werden typischerweise wie übliche Anschlüsse (z.B. Schraub- oder Klem-

manschlüsse) z.B. eines Vorschaltgeräts ausgebildet sein.

[0047] Die Schaltungsanordnung umfasst

- ein Gleichspannungsmodul 6, das dazu eingerichtet ist die Wechselspannung des Wechselstromnetzes N, L (z.B. 230 V Wechselspannungseffektivwert) in eine Gleichspannung UG zu wandeln und an einen Gleichspannungszweig 7 abzugeben, wobei die Schaltungsanordnung, insbesondere das Gleichspannungsmodul 6, mittels eines Netzschalters 1 mit dem Wechselstromnetz N, L verbindbar ist,
- eine durch den Gleichspannungszweig 7 versorgte Ansteuerschaltung 8 zur Versorgung und Ansteuerung des zumindest einen Leuchtmittels 5,
- eine Detektorschaltung 10,
- eine mit der Detektorschaltung 10 verbundene Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11 zur Erzeugung eines Dimmsignals sD zum Dimmen des zumindest einen Leuchtmittels 5, wobei die Ansteuerschaltung 8 das zumindest eine Leuchtmittel 5 in Abhängigkeit von dem Dimmsignal sD steuert, sowie
- einen mittels des Gleichspannungsmoduls 6 ladbaren Energiespeicher 9, wobei der Energiespeicher 9 zur Stützung des Gleichspannungszweigs 7 mit dem Gleichspannungszweig 7 elektrisch verbunden ist, wobei die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11 dazu eingerichtet ist,
- den Ein/Ausschaltzustand des Netzschalters 1 auf Basis des Vorliegens/Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes aus dem Wechselstromnetz N, L festzustellen und die Zeitdauer, in der sich der Netzschalter 1 in einem Ausschaltzustand befindet, zu erfassen,
- bei Überschreiten einer definierbaren ersten Zeitdauer δ einen Abdimmvorgang einzuleiten, und
- den Abdimmvorgang für die weitere Zeitdauer fortzusetzen, in der sich der Netzschalter 1 im Ausschaltzustand befindet, und
- einen nächstfolgenden Wechsel des Netzschalters 1 in den Einschaltzustand zu erkennen und den Abdimmvorgang zu beenden, indem der zuletzt im Abdimmvorgang erreichte Wert beibehalten wird,

wobei der Energiespeicher zur zwischenzeitlichen Energieversorgung des Leuchtmittels 5, der Detektorschaltung 10, der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11 und der Ansteuerschaltung 8 während der Zeitdauer des Ausschaltzustandes des Netzschalters 1 eingerichtet ist.

[0048] Anhand von Fig. 1 wird nun eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung beschrieben. Ausgehend von einem Wechselspannungsnetz mit den hier eingezeichneten Phasen N, L soll ein Leuchtmittel dimmbar betrieben werden, wozu Nachstehendes vorgesehen ist.

[0049] Die Netzspannung gelangt von den beiden Phasen N, L über einen Netzschalter 1, der hier zur Vereinfachung einpolig eingezeichnet wurde, über eine Zuleitung 2 zu einer Versorgungs-Steuereinheit 3, welche eine Leuchteinheit 4 versorgt, die zumindest ein Leuchtmittel 5 enthält, beispielsweise eine oder mehrere LEDs oder ein LED-Array. Prinzipiell kann das Leuchtmittel 5 jedoch auch Glühlampen, wie Halogenlampen etc. ebenso umfassen wie OLEDs, Leuchtstofflampen usw. Die Versorgungs- und Steuereinheit 3 besitzt ein Gleichspannungsmodul 6, welches eine Gleichspannung UG liefert. Dieses Gleichspannungsmodul 6 kann eine einfache Gleichrichterschaltung oder ein geregeltes Netzteil sein.

[0050] Von dem Gleichspannungsmodul 6 führt ein Gleichspannungszweig 7 zu einer Ansteuerschaltung 8, an deren Ausgang die Leuchteinheit 4 bzw. das Leuchtmittel 5 angeschlossen sind. In dem Gleichspannungszweig 7 der Versorgungs- und Steuereinheit 3 liegt ein Energiespeicher 9, beispielsweise ein Superkondensator oder ein Akkumulator, wobei dieser Energiespeicher 9 hier über einen Widerstand und Zwei Dioden an den Gleichspannungszweig 7 geschaltet ist. Aus Gründen, die weiter unten klar hervorgehen, ist der Energiespeicher so bemessen, dass seine Kapazität eine zwischenzeitliche Energieversorgung des Leuchtmittels, in bevorzugter Weise für zumindest 1 Sekunde, besonders bevorzugt 5 bis 10 Sekunden, ermöglicht.

[0051] Die Eingangsspannung an der Versorgungs-Steuereinheit 3 ist zu einer Detektorschaltung 10 geführt, welche ihrerseits eine Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11 ansteuert, wobei diese Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11 ein Dimmsignal sD an einen Steuereingang 12 der Ansteuerschaltung 8 abgibt.

[0052] Die Detektorschaltung 10 und die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11 sind dazu eingerichtet, das Vorliegen bzw. Nicht-Vorliegen einer Netzspannung im Sinne des Ein/Ausschaltzustandes des Netzschalters 1 festzustellen und in Abhängigkeit davon und von der Dauer des Ein/Ausschaltzustandes ein definiertes Dimmsignal sD abzugeben, wie weiter unten anhand eines Beispiels näher erläutert wird. Im vorliegenden Fall liegt am Eingang der Detektorschaltung 10 die Netzspannung, doch könnte auch ein Strom, beispielsweise der Eingangsstrom in die Anordnung oder der Strom nach einem Netzgleichrichter erfasst werden, um den Schaltzustand des Schalters 1 festzustellen, was in Fig. 1 strichliert angedeutet ist.

[0053] Die in Fig. 2 gezeigte Schaltungsanordnung entspricht im Wesentlichen jener nach Fig. 1, wobei auch für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet werden, doch sind hier einige Details gezeigt. Das Gleich-

spannungsmodell 6 ist hier beispielsweise als einfacher Gleichrichter ausgebildet, doch liegt im Gleichspannungszweig 7 ein DC/DC-Wandler, beispielsweise ein Tiefsetzsteller oder ein Hochsetzsteller 13. Die entsprechende Wahl hängt von der von dem Gleichspannungsmodul 6 gelieferten Ausgangsspannung einerseits und von der benötigten Spannung des Leuchtmittels 5 andererseits ab. Wiederum, ist im Gleichspannungszweig, vor dem DC/DC-Wandler ein Energiespeicher 9 angeordnet, der hier als Kondensator ausgebildet ist und der gleichfalls über einen Widerstand R und eine Diode D an dem Gleichspannungszweig 7 liegt. Wie bereits eingangs erwähnt, können mehrere Leuchtmittel 5 vorgesehen sein, die vorzugsweise einzeln angesteuert werden können. Auch kann zwischen den Energiespeicher 9 und das Leuchtmittel 5 eine Widerstandsvorrichtung, insbesondere ein PTC-Widerstand geschaltet werden, um den Stromfluss in das Leuchtmittel 5 nach und nach zu begrenzen und damit den Verlauf eines Abdimmvorgang vorzugeben.

[0054] Die Ansteuerschaltung 8 weist einen gesteuerten Transistorschalter T auf, der von dem Dimmsignal sD, hier ein PWM-Signal, angesteuert wird und der zu einem Eingang des Leuchtmittels 5 führt, wobei dieser Eingang über eine in Sperrrichtung gepolte Freilaufdiode DR mit dem positiven Ausgang des DC/DC-Wandlers 13 verbunden ist, wogegen der andere Ausgang des Leuchtmittels 5 über eine mit einer Induktivität L behafteten Leitung an dem positiven Ausgang des DC/DC-Wandlers 13 liegt. Der gesteuerte Transistorschalter T wird somit im Sinne des PWM-Signals gegen Masse geschaltet.

[0055] Das von der Detektorschaltung 10 ermittelte Ansteuersignal gelangt in die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11, in welcher ein entsprechendes PWM-Signal erzeugt und dem Schalter T zugeführt wird. Entsprechend dem Tastverhältnis des PWM Signals wird das Leuchtmittel 5 mit längeren oder kürzeren Spannungsbzw. Strompulsen versorgt und somit gedimmt. Um Spannungsspitzen durch Leitungsinduktivitäten L am Schalter T zu vermeiden kann auch die Freilaufdiode DR vorgesehen sein.

[0056] Prinzipiell kann das Dimmen nicht nur durch ein sich im Tastverhältnis änderndes, beispielhaft genanntes PWM-Signal sondern auch durch Änderung von Speisespannung und/oder Speisestrom des Leuchtmittels erfolgen.

[0057] Im Folgenden wird anhand der Fig. 3 und Fig. 4 eine konkrete, mögliche Erzeugungsvariante für das Dimmsignal sD erläutert, wobei anzumerken ist, dass die Erfindung nicht auf diese Variante beschränkt ist, die sich jedoch als eine benutzerfreundliche Variante herausgestellt hat.

[0058] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, in welcher ganz oben symbolisch der Netzspannungsverlauf im Ein-Zustand als Sinuslinie und im Aus-Zustand als Gerade eingezeichnet ist, liegt das Dimmsignal bei einem ersten Einschalten auf 100%, da dieser Wert abgespeichert war.

Dieser Zeitpunkt A ist oberhalb des Diagramms gezeichnet. Würde nun für eine nur kurze Zeit ΔT kleiner als die erste definierbare Zeitdauer δ ausgeschaltet, so erkennt man aus Fig. 3, das in diesem Zeitraum kleiner δ kein Dimmvorgang eingeleitet wird. Erst nach dem Zeitpunkt B+ δ , wenn die erste Zeitdauer δ überschritten wurde, und der Netzschalter 1 weiterhin sich im Auszustand befindet, wird eine fallende Dimmrampe ausgelöst, wie in Fig. 3 ab dem Zeitpunkt B + δ gezeigt ist.

[0059] Wenn der Benutzer das Dimmen unterbrechen möchte, da das Leuchtmittel 5 bzw. die Lampe 14 dunkel genug ist, so schaltet er wieder den Netzschalter 1 ein. Dies ist der Zeitpunkt C in Fig. 3. Der erreichte Dimmwert wird für die Fortdauer, in der sich der Netzschalter 1 im Einzustand befindet, beibehalten.

[0060] Wird zu einem späteren Zeitpunkt, nämlich beispielhaft zum Zeitpunkt D der Netzschalter 1 erneut in den Auszustand gebracht, und zwar für eine Zeitdauer $> \delta$, so wird ab dem Zeitpunkt D+ δ erneut ein Abdimmvorgang eingeleitet, der erst mit einem nachfolgenden Einschalten des Netzschalters 1 beendet wird - im vorliegenden Beispiel zum Zeitpunkt E.

[0061] Wird ein Abdimmvorgang durch einen Wechsel des Netzschalters 1 von dem Auszustand in den Einzustand beendet, so kann zudem festgestellt werden, wie lange sich der Netzschalter nunmehr im Einzustand befindet, wodurch zusätzliche Lichtfunktionen gesteuert werden können. So ist in der Ausführungsform nach Figur 3 vorgesehen, dass - wenn der Netzschalter 1 sich lediglich für eine bestimmte Zeitdauer $\Delta t < b$ im Einschaltzustand befindet (also der Einschaltzustand schon vor Erreichen der Zeitdauer b beendet wird; hier zum Zeitpunkt F; Zwischen den Zeitpunkten E und F ist der Dimm-pegel konstant), wobei b eine zweite definierbare Zeitdauer ist, die Dimmrichtung umgedreht, d.h. im vorliegenden Fall nun aufgedimmt wird. Dieser Aufdimmvorgang kann ebenso durch einen Wechsel des Netzschalters 1 in den Einzustand beendet werden (siehe Zeitpunkt G), wobei der Dimm-pegel bzw. Dimmwert y erreicht wird. Der Benutzer hat das Hinaufdimmen beendet, da ihm die Beleuchtung hell genug erschien.

[0062] Ergänzend könnte vorgesehen sein, dass - wenn ein Aufdimmvorgang vorangegangen ist, dieser durch weiteres kurzzeitiges Aus- und Einschalten des Netzschalters 1 weiter aktiviert und deaktiviert werden kann, wobei dann vorzugsweise weiterhin gilt, dass die Zeitdauer, in der sich der Netzschalter 1 im Auszustand befindet, weniger als die erste definierbare Zeitdauer zu betragen hat, da ansonsten ein Abdimmvorgang eingeleitet würde. So führt ein Ausschalten zum Zeitpunkt H und nach einem kurzen Zeitraum Δt kleiner gleich δ führt zu einem weiter konstanten Verlauf des Dimm-pegels zwischen den Punkten H und I und so dann zu einem Anstieg auf 100% der möglichen Leuchtstärke, bis zum Zeitpunkt J. Auf diesen 100 % bleibt der Dimm-pegel bis zum Zeitpunkt K, zu welchem der Benutzer den Netzschalter 1 für eine längere Zeitdauer ausschaltet (die Verzögerung um die erste Zeitdauer δ wurde zur einfacheren Darstel-

lung nicht eingezeichnet; der Abdimmvorgang wird allerdings natürlich erst nach Überschreiten der ersten Zeitdauer δ eingeleitet), sodass eine fallende Rampe ausgelöst wird - vergleichbar mit der Rampe zwischen den Punkten B und C -, bis zum Einschalten des Schalters 1 zum Zeitpunkt L (entsprechend dem vorigen Zeitpunkt C) und nun bleibt der Dimmpegel auf einem Wert x, wobei dieser Wert in einem Zwischenspeicher abgespeichert wird, bis zum nächsten Ausschalten zum Zeitpunkt M. Dieses Ausschalten löst wieder eine fallende Rampe aus, die im vorliegenden Fall, da der Benutzer nicht eingreift, bis auf 0% geht und dort bis zum Zeitpunkt N verbleibt, zu welchem der Benutzer den Netzschalter N einschaltet. Es kann eine Programmierung vorgesehen sein, die den zuletzt gespeicherten Dimmwert, im vorliegenden Fall den Wert x, wieder vorgibt bzw. einstellt, wenn der Netzschalter 1 nach einem vollständigen Abdimmen wieder eingeschaltet wird. Der Wert x kann sprunghaft erreicht werden. Auch könnte vorgesehen sein, dass ein kurzes Ein/Aus/Einschalten zu 100% der Lichtleistung führt.

[0063] Für praktische und benutzerfreundliche Varianten hat es sich als sinnvoll erwiesen, wenn die Detektorschaltung und die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung dazu eingerichtet sind, bei einem länger als 400 ms dauernden Ausschalten des Netzschalters einen Dimmvorgang, bevorzugt mit einem logarithmischen Verlauf, einzuleiten und/oder bei einem länger als 25 ms dauernden Einschalten des Netzschalters einen Wechsel der Dimmrichtung auszulösen und/oder bei einem länger als 10 ms und weniger als 400 ms dauernden Ausschaltzustand des Netzschalters einen Hochlauf des Dimmvorganges auf 100 % auszulösen und/oder bei einem länger als 10 s und weniger als 400 ms dauernden Ausschaltzustand des Netzschalters bei einem Wiedereinschalten des Netzschalters den Dimmpegel auf den vor dem Ausschalten vorhanden gewesen und abgespeicherten Wert einzustellen.

[0064] Das Ablaufdiagramm der Fig. 4, das ebenfalls nur als beispielsweise Ausführungsform einer Programmierung der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung 11 anzusehen ist, soll das oben erläuterte noch besser veranschaulichen, wobei einige der Zeitpunkte A bis N in diesem Diagramm eingetragen sind.

[0065] In Anbetracht dieser Lehre ist der Fachmann in der Lage, ohne erfinderisches Zutun zu anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen. Die Erfindung ist daher nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt. Auch können einzelne Aspekte der Erfindung bzw. der Ausführungsformen aufgegriffen und miteinander kombiniert werden. Wesentlich sind die der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken, die durch einen Fachmann in Kenntnis dieser Beschreibung in mannigfaltiger Weise ausgeführt werden können und trotzdem als solche aufrechterhalten bleiben.

[0066] Abschließend sei noch erwähnt, dass alternativ zu der vorliegenden Erfindung ebenso die Ansteuerung mittels eines Tasters denkbar wäre, zu dem eine Diode

parallel geschaltet ist, sodass zumindest eine Halbwelle einer Netzschwingung eines energieversorgenden Wechselspannungsnetzes zu der Lampe oder der Schaltungsanordnung gelangt. Dadurch kann der Energiespeicher mit deutlich geringerem Volumen ausgebildet werden. Diese Variante hat allerdings den eingangs bereits zu WO 2013/090954 A1 genannten Nachteil gemeinsam, dass Taster im Allgemeinen weniger häufig als bereits installiertes ansteuerndes Element einer Lampe in diversen Hausinstallationen anzutreffen sind, sondern zumeist bestehende Netzschalter ausgetauscht werden müssten und zudem nicht wie in der vorliegenden Erfindung die durchgängige Spannungsfreiheit, sondern z.B. das Vorliegen eines Gleichanteils "Versorgungsspannung" als Parameter erfasst werden muss, um festzustellen, ob der Taster aktiviert ist.

Patentansprüche

1. Dimmbare Lampe, aufweisend

- einen mit Wechselspannung eines Wechselstromnetzes (N, L) elektrisch verbindbaren Lampensockel (15) zum Einsetzen, insbesondere zum Einschrauben, in eine Lampenfassung,
- zumindest ein mit Gleichstrom betreibbares dimmbares Leuchtmittel (5),
- ein Gleichspannungsmodul (6), das dazu eingerichtet ist, die Wechselspannung in eine Gleichspannung zu wandeln und an einen Gleichspannungszweig (7) auszugeben,
- eine durch den Gleichspannungszweig (7) versorgte Ansteuerschaltung (8) zur Versorgung und Ansteuerung des zumindest einen Leuchtmittels (5),
- eine Detektorschaltung (10),
- eine mit der Detektorschaltung (10) verbundene Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) zur Erzeugung eines Dimmsignals (sD) zum Dimmen des zumindest einen Leuchtmittels (5), wobei die Ansteuerschaltung (8) das zumindest eine Leuchtmittel (5) in Abhängigkeit von dem Dimmsignal (sD) steuert, sowie
- einen mittels des Gleichspannungsmoduls (6) ladbaren Energiespeicher (9), wobei der Energiespeicher (9) zur Stützung des Gleichspannungszweigs (7) mit dem Gleichspannungszweig (7) elektrisch verbunden ist, wobei die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) dazu eingerichtet ist,
- das Nichtvorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel (15) zu erkennen und eine zugehörige Zeitdauer des Nicht-Vorliegens zu erfassen,
- bei Überschreiten einer definierbaren ersten Zeitdauer (δ) einen Abdimmvorgang einzulei-

- ten, und
- den Abdimmvorgang für die weitere Zeitdauer fortzusetzen, in der das Nicht-Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel (15) festgestellt wird, und
 - ein nachfolgendes Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel (15) festzustellen und den Abdimmvorgang zu beenden, indem der zuletzt im Abdimmvorgang erreichte Dimmwert beibehalten wird, wobei der Energiespeicher (9) zur zwischenzeitlichen Energieversorgung des Leuchtmittels (5), der Detektorschaltung (10), der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) und der Ansteuerschaltung (8) während der Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel (15) eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lampe (14) zudem eine Messvorrichtung zur Messung der an dem Sockel außen anliegenden Impedanz, insbesondere einer Netzimpedanz, aufweist, wobei die Lampe (14) dazu eingerichtet ist, bei Nicht-Vorliegen einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel (15) die gemessene außen anliegende Impedanz, insbesondere die Netzimpedanz, mit einem vorgebbaren Grenzwert zu vergleichen, wobei der Abdimmvorgang nur dann eingeleitet wird, wenn
 - die gemessene Impedanz den vorgebbaren Grenzwert überschreitet und
 - die Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes an dem Lampensockel (15) die definierbare erste Zeitdauer (δ) überschreitet, wobei vorzugsweise die definierbare erste Zeitdauer (δ) 50 ms beträgt.
2. Lampe (14) nach Anspruch 1, wobei die Kapazität des Energiespeichers so gewählt ist, dass die Energieversorgung des Leuchtmittels (5), der Detektorschaltung (10), der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) und der Ansteuerschaltung (8) für zumindest zwei Sekunden ermöglicht ist.
 3. Lampe (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lampe (14), insbesondere die Dimmsignal-Erzeugungseinrichtung (11), dazu eingerichtet ist, den Abdimmvorgang ausschließlich während der Zeitdauer, in der das Nicht-Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel (15) festgestellt wird, zuzulassen.
 4. Lampe (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lampe (14), insbesondere die Dimmsignal-Erzeugungseinrichtung (1), dazu eingerichtet ist, wenn der Abdimmvorgang durch Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel (15) beendet wurde
 - die Zeitdauer dieses Vorliegens einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel (15) festzustellen und mit einer zweiten definierbaren Zeitdauer (b) zu vergleichen, und
 - wenn die Zeitdauer dieses Vorliegens einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel (15) vor Ablauf der zweiten definierbaren Zeitdauer (b) durch nachfolgendes Nicht-Vorliegen einer Spannung bzw. eines Stromes an dem Lampensockel (15) beendet wird, die Dimmrichtung zu ändern, wobei vorzugsweise der Energiespeicher (9), das Gleichspannungsmodul (6), die Detektorschaltung (10) sowie die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) zumindest teilweise innerhalb des Lampensockels (15) aufgenommen sind und das zumindest eine Leuchtmittel (5) von einem lichtdurchlässigen Glaskörper umschlossen ist.
5. Lampe (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Energiespeicher (9) ein Akkumulator oder ein Kondensator ist.
 6. Lampe (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen dem Energiespeicher (9) und dem zumindest einen Leuchtmittel (5) eine Widerstandsvorrichtung, insbesondere ein PTC-Widerstand, geschaltet ist, deren ohmscher Widerstand sich mit Fortdauer des Stromflusses durch die Widerstandsvorrichtung hin zu dem Leuchtmittel (5) zur Begrenzung des Stromflusses erhöht, wobei vorzugsweise das zumindest eine Leuchtmittel (5) zumindest eine LED umfasst.
 7. Lampe (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) oder die Ansteuerschaltung (8) dazu eingerichtet ist, den Abdimmvorgang dergestalt zu steuern, dass die Geschwindigkeit des Abdimmvorgangs dergestalt begrenzt ist, dass sich die wahrnehmbare Helligkeit um maximal 50 % innerhalb der ersten Sekunde des Abdimmvorgangs reduziert.
 8. Lampe (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lampe (14) eine Mehrzahl an Leuchtmitteln (5) aufweist, die Ansteuerschaltung (8) dazu eingerichtet ist, die Leuchtmittel (5) einzeln anzusteuern.
 9. Lampe (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Energiespeicher (9), die Ansteuerschaltung (8), die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) und/oder das zumindest eine Leuchtmittel (5) dergestalt ausgebildet sind, dass sich die Lampe (14) während eines Abdimmvorgang mit einer Zeitdauer von zumindest 2s, vorzugsweise zumindest 5s, besonders bevorzugt zumindest 10s selbst versorgen kann.

10. Schaltungsanordnung zur dimmbaren Stromversorgung zumindest eines mit Gleichspannung/-strom betriebenen Leuchtmittels (5) aus einem Wechselstromnetz (N, L), umfassend

- ein Gleichspannungsmodul (6), das dazu eingerichtet ist die Wechselspannung des Wechselstromnetzes (N, L) in eine Gleichspannung (UG) zu wandeln und an einen Gleichspannungsweig (7) abzugeben, wobei die Schaltungsanordnung, insbesondere das Gleichspannungsmodul (6), mittels eines Netzschalters (1) mit dem Wechselstromnetz (N, L) verbindbar ist,

- eine durch den Gleichspannungsweig (7) versorgte Ansteuerschaltung (8) zur Versorgung und Ansteuerung des zumindest einen Leuchtmittels (5),

- eine Detektorschaltung (10),

- eine mit der Detektorschaltung (10) verbundene Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) zur Erzeugung eines Dimmsignals (sD) zum Dimmen des zumindest einen Leuchtmittels (5), wobei die Ansteuerschaltung (8) das zumindest eine Leuchtmittel (5) in Abhängigkeit von dem Dimmsignal (sD) steuert, sowie

- einen mittels des Gleichspannungsmoduls (6) ladbaren Energiespeicher (9), wobei der Energiespeicher (9) zur Stützung des Gleichspannungsweigs (7) mit dem Gleichspannungsweig (7) elektrisch verbunden ist, wobei die Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) dazu eingerichtet ist,

- den Ein/Ausschaltzustand des Netzschalters (1) auf Basis des Vorliegens/Nicht-Vorliegens einer Spannung und/oder eines Stromes aus dem Wechselstromnetz (N, L) festzustellen und die Zeitdauer, in der sich der Netzschalter (1) in einem Ausschaltzustand befindet, zu erfassen,

- bei Überschreiten einer definierbaren ersten Zeitdauer (δ) einen Abdimmvorgang einzuleiten, und

- den Abdimmvorgang für die weitere Zeitdauer fortzusetzen, in der sich der Netzschalter (1) im Ausschaltzustand befindet, und

- einen nächstfolgenden Wechsel des Netzschalters (1) in den Einschaltzustand zu erkennen und den Abdimmvorgang zu beenden, indem der zuletzt im Abdimmvorgang erreichte Wert beibehalten wird,

wobei der Energiespeicher (9) zur zwischenzeitlichen Energieversorgung des Leuchtmittels (5), der Detektorschaltung (10), der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) und der Ansteuerschaltung (8) während der Zeitdauer des Ausschaltzustandes des Netzschalters (1) eingerichtet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Schal-

tungsanordnung zudem eine Messvorrichtung zur Messung der an der Schaltungsanordnung anliegenden Netzimpedanz des Wechselstromnetzes (N, L) aufweist, wobei die Schaltungsanordnung dazu eingerichtet ist, die Netzimpedanz mit einem vorgebbaren Grenzwert zu vergleichen, wobei der Abdimmvorgang nur dann eingeleitet wird, wenn

- die gemessene Impedanz den vorgebbaren Grenzwert überschreitet und

- die Zeitdauer des Nicht-Vorliegens einer Spannung bzw. eines Stromes aus dem Wechselstromnetz (N, L) die definierbare erste Zeitdauer (δ) überschreitet, wobei vorzugsweise die Schaltungsanordnung, insbesondere die Dimmsignal-Erzeugungseinrichtung (11), dazu eingerichtet ist, den Abdimmvorgang ausschließlich während der Zeitdauer, in der der Ausschaltzustand des Netzschalters (1) festgestellt wird, zuzulassen.

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 10, wobei die Kapazität des Energiespeichers (9) so gewählt ist, dass die Energieversorgung des durch die Schaltungsanordnung versorgbaren Leuchtmittels (5), der Detektorschaltung (10), der Dimmsignal-Erzeugungsschaltung (11) und der Ansteuerschaltung (8) für zumindest eine Sekunde ermöglicht ist

12. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 11, wobei die Schaltungsanordnung, insbesondere die Dimmsignal-Erzeugungseinrichtung (11), dazu eingerichtet ist, wenn der Abdimmvorgang durch Wechsel des Netzschalters (1) in den Einschaltzustand beendet wurde

- die Zeitdauer, in der sich der Netzschalter (1) im Einschaltzustand befindet, festzustellen und mit einer zweiten definierbaren Zeitdauer (b) zu vergleichen, und

- wenn die Zeitdauer, in der sich der Netzschalter (1) im Einschaltzustand befindet, vor Ablauf der zweiten definierbaren Zeitdauer (b) durch nachfolgenden Wechsel des Netzschalters (1) in den Ausschaltzustand beendet wird, die Dimmrichtung zu ändern.

13. Beleuchtungssystem, umfassend einen Netzschalter (1) sowie

a) eine in Serie zur dem Netzschalter (1) geschaltete Lampe (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, oder

b) eine in Serie zu dem Netzschalter (1) geschaltete Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12 sowie zumindest ein durch die Schaltungsanordnung versorgtes dimmbares Leuchtmittel (5).

Claims

1. Dimmable lamp, having

- a lamp base (15) that can be electrically connected to an AC voltage of an AC network (N, L), for insertion, in particular for screwing, into a lamp holder, 5
- at least one dimmable illuminant (5) that can be operated with DC current, 10
- a DC voltage module (6), which is designed for conversion of the AC voltage into a DC voltage, and for the output of the latter to a DC voltage branch (7),
- a control circuit (8), supplied by the DC voltage branch (7), for the supply to and control of the at least one illuminant (5), 15
- a detector circuit (10),
- a dimming signal generation circuit (11), connected to the detector circuit (10), for the generation of a dimming signal (sD) for dimming of the at least one illuminant (5), wherein the control circuit (8) controls the at least one illuminant (5) as a function of the dimming signal (sD), together with 20
- an energy store (9) that can be charged by means of the DC voltage module (6), wherein 25

the energy store (9) is electrically connected to the DC voltage branch (7) to support the DC voltage branch (7), wherein 30

the dimming signal generation circuit (11) is designed:

- to identify the absence of a voltage or a current at the lamp base (15), and to record an associated time period of the absence, 35
- to initiate a dimming procedure in the event that a definable first time period (δ) is exceeded, and 40
- to continue the dimming procedure for the further time period in which the absence of a voltage or current at the lamp base (15) is determined, and
- to determine a subsequent presence of a voltage or a current at the lamp base (15), and to terminate the dimming procedure, while maintaining the dimming value last reached in the dimming procedure, wherein 45
- the energy store (9) is designed for the intermittent supply of energy to the illuminant (5), the detector circuit (10), the dimming signal generation circuit (11), and the drive circuit (8), during the time period of the absence of a voltage and/or a current at the lamp base (15), 50
- characterised in that,**
- the lamp (14) also has a measuring device for the measurement of the impedance, in particular 55

a network impedance, externally applied to the base, wherein the lamp (14) is designed for the comparison of the measured externally applied impedance, in particular the network impedance, with a settable limit value, in the event of the absence of a voltage and/or a current at the lamp base (15), wherein the dimming procedure is only initiated if

- the measured impedance exceeds the settable limit value and
- the time period of the absence of a voltage and/or a current at the lamp base (15) exceeds the definable first time period (δ), wherein

the definable first time period (δ) is preferably 50 ms.

2. Lamp (14) according to Claim 1, wherein the capacity of the energy store is selected such that the supply of energy to the illuminant (5), the detector circuit (10), the dimming signal generation circuit (11), and the drive circuit (8), is enabled for at least two seconds.

3. Lamp (14) according to one of the preceding claims, wherein the lamp (14), in particular the dimming signal generation device (11), is designed to allow the dimming procedure exclusively during the time period in which the absence of a voltage or a current at the lamp base (15) is determined.

4. Lamp (14) according to one of the preceding claims, wherein if the dimming procedure has been terminated by the presence of a voltage or a current at the lamp base (15), the lamp (14), in particular the dimming signal generation device (1), is designed:

- to determine the time period of the said presence of a voltage or a current at the lamp base (15), and to compare it with a second definable time period (b), and
- if the time period of the said presence of a voltage or a current at the lamp base (15) is terminated, before the expiry of the second definable time period (b), by the subsequent absence of a voltage or a current at the lamp base (15), to alter the dimming direction, wherein

the energy store (9), the DC voltage module (6), the detector circuit (10), and the dimming signal generation circuit (11), are preferably accommodated at least partially within the lamp base (15), and the at least one illuminant (5) is enclosed by a translucent glass body.

5. Lamp (14) according to one of the preceding claims, wherein

the energy store (9) is an accumulator or a capacitor.

6. Lamp (14) according to one of the preceding claims, wherein
a resistance device, in particular a PTC resistor, is connected between the energy store (9) and the at least one illuminant (5), the ohmic resistance of the resistance device increases as the current continues to flow through the resistance device towards the illuminant (5) so as to limit the current flow, wherein the at least one illuminant (5) preferably comprises at least one LED.
7. Lamp (14) according to one of the preceding claims, wherein
the dimming signal generation circuit (11), or the control circuit (8), is designed to control the dimming procedure in such a way that the speed of the dimming procedure is limited in such a way that the perceived brightness is reduced by at most 50% within the first second of the dimming procedure.
8. Lamp (14) according to one of the preceding claims, wherein
the lamp (14) has a plurality of illuminants (5), and the control circuit (8) is designed to control the illuminants (5) individually.
9. Lamp (14) according to one of the preceding claims, wherein
the energy store (9), the control circuit (8), the dimming signal generation circuit (11), and/or the at least one illuminant (5), are designed in such a way that during a dimming procedure the lamp (14) can be supplied for a time period of at least 2 sec, preferably at least 5 sec, particularly preferably at least 10 sec.
10. Circuit arrangement for the dimmable supply of power to at least one illuminant (5) operated with DC voltage/current from an AC network (N, L), comprising
 - a DC voltage module (6), which is designed to convert the AC voltage of the AC network (N, L) into a DC voltage (UG), and to output the latter to a DC voltage branch (7), wherein the circuit arrangement, in particular the DC voltage module (6), can be connected to the AC network (N, L) by means of a network switch (1),
 - a control circuit (8), supplied by the DC voltage branch (7), for the supply to and control of the at least one illuminant (5),
 - a detector circuit (10),
 - a dimming signal generation circuit (11), connected to the detector circuit (10), for the generation of a dimming signal (sD) for the dimming of the at least one illuminant (5), wherein the control circuit (8) controls the at least one

illuminant (5) as a function of the dimming signal (sD), together with

- an energy store (9), which can be charged by means of the DC voltage module (6), wherein the energy store (9) is electrically connected to the DC voltage branch (7) to support the DC voltage branch (7), wherein

the dimming signal generation circuit (11) is designed:

- to determine the "on/off" state of the network switch (1) on the basis of the presence/absence of a voltage and/or a current from the AC network (N, L), and to detect the time period during which the network switch (1) is located in an "off" state,
- to initiate a dimming procedure when a definable first time period (8) is exceeded, and
- to continue the dimming procedure for the further time period in which the network switch (1) is located in the "off" state, and
- to identify a next change of the network switch (1) to the "on" state, and to terminate the dimming procedure, while maintaining the value last reached in the dimming procedure, wherein

the energy store (9) is designed for the intermediate supply of energy of the illuminant (5), the detector circuit (10), the dimming signal generation circuit (11), and the control circuit (8), during the time period of the "off" state of the network switch (1), **characterised in that**,

the circuit arrangement also has a measuring device for purposes of measuring the network impedance of the AC network (N, L) applied to the circuit arrangement, wherein

the circuit arrangement is designed to compare the network impedance with a settable limit value, wherein the dimming procedure is only initiated if:

- the measured impedance exceeds the settable limit value, and
- the time period of the absence of a voltage or a current from the AC network (N, L) exceeds the definable first time period (8), wherein

the circuit arrangement, in particular the dimming signal generation device (11), is preferably designed to allow the dimming procedure exclusively during the time period in which the "off" state of the network switch (1) is determined.

11. Circuit arrangement according to Claim 10, wherein the capacity of the energy store (9) is selected such that the supply of energy to the illuminant (5), which can be supplied by the circuit arrangement, the detector circuit (10), the dimming signal generation circuit (11), and the control circuit (8), is enabled for at

least one second.

12. Circuit arrangement according to one of the Claims 10 to 11, wherein

if the dimming procedure has been terminated by a change of the network switch (1) to the "on" state, the circuit arrangement, in particular the dimming signal generation device (11), is designed:

- to determine the time period in which the network switch (1) is in the "on" state, and to compare it with a second definable time period (b), and
- if the time period in which the network switch (1) is in the "on" state is terminated before the expiry of the second definable time period (b), by a subsequent change of the network switch (1) to the "off" state, to change the dimming direction.

13. Lighting system, comprising a power switch (1), together with

- a) a lamp (14) according to one of the Claims 1 to 9, connected in series to the network switch (1), or
- b) a circuit arrangement according to one of the Claims 10 to 12, connected in series to the network switch (1), and at least one dimmable illuminant (5), supplied by the circuit arrangement.

Revendications

1. Lampe à intensité variable, comportant

- un culot de lampe (15) susceptible d'être électriquement connecté sur une tension alternative d'un réseau à tension alternative (N, L), destiné à être inséré, notamment vissé dans une douille de lampe,
- au moins un moyen d'éclairage (5) à intensité variable, susceptible de fonctionner sur courant continu,
- un module à tension continue (6), qui est aménagé pour transformer la tension alternative en une tension continue et la restituer à une branche de tension continue (7),
- un circuit d'attaque (8) alimenté par la branche de tension continue (7), destiné à alimenter et à exciter l'au moins un moyen d'éclairage (5),
- un circuit détecteur (10),
- un circuit de génération d'un signal de variation (11) connecté sur le circuit détecteur (10), destiné à générer un signal de variation (sD) pour faire varier l'au moins un moyen d'éclairage (5), le circuit d'attaque (8) commandant l'au moins un moyen d'éclairage (5) en fonction du signal

de variation (sD), ainsi

- qu'une réserve d'énergie (9) susceptible d'être chargée au moyen du module à tension continue (6), pour assister la branche de tension continue (7), la réserve d'énergie (9) étant électriquement connectée sur la branche de tension continue (7),

le circuit de génération d'un signal de variation (11) étant aménagé pour

- identifier l'absence d'une tension ou d'un courant sur le culot de lampe (15) et détecter une période correspondante de l'absence,
- lors du dépassement d'une première période (δ) définissable, induire un processus d'atténuation, et
- poursuivre le processus d'atténuation pour la période supplémentaire, dans laquelle l'absence d'une tension ou d'un courant sur le culot de lampe (15) est constatée, et

- constater une présence suivante d'une tension ou d'un courant sur le culot de lampe (15) et mettre fin au processus d'atténuation par maintien de la dernière valeur de variation atteinte lors du processus d'atténuation,

la réserve d'énergie (9) étant aménagée pour l'alimentation intermédiaire en énergie du moyen d'éclairage (5), du circuit détecteur (10), du circuit de génération d'un signal de variation (11) et du circuit d'attaque (8) pendant la période de l'absence d'une tension et/ ou d'un courant sur le culot de lampe (15),

caractérisée en ce que la lampe (14) comporte par ailleurs un dispositif de mesure destiné à mesurer l'impédance appliquée à l'extérieur au socle, notamment une impédance de réseau, la lampe (14) étant aménagée pour comparer, en l'absence d'une tension et/ ou d'un courant sur le culot de lampe (15) l'impédance mesurée appliquée à l'extérieur, notamment l'impédance de réseau, avec une valeur seuil prédéfinissable, le processus d'atténuation n'étant induit que lorsque

- l'impédance mesurée dépasse la valeur seuil prédéfinissable et
- la période de l'absence d'une tension et/ou d'un courant sur le culot de lampe (15) dépasse la première période (δ) définissable, la première période (δ) définissable étant de 50 ms.

2. Lampe (14) selon la revendication 1, la capacité de la réserve d'énergie étant sélectionnée de telle sorte que l'alimentation en énergie du moyen d'éclairage (5), du circuit détecteur (10), du circuit de génération d'un signal de variation (11) et du circuit d'attaque (8) soit permise pour au moins deux secondes.

3. Lampe (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, la lampe (14), notamment le sys-

- tème de génération d'un signal de variation (11) étant aménagé pour autoriser le processus d'atténuation exclusivement pendant la période dans laquelle l'absence d'une tension ou d'un courant sur le culot de lampe (15) est constatée.
4. Lampe (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, la lampe (14), notamment le système de génération d'un signal de variation (1) étant aménagé, lorsque le processus d'atténuation a été achevé par la présence d'une tension ou d'un courant sur le culot de lampe (15)
- pour constater la période de ladite présence d'une tension ou d'un courant sur le culot de lampe (15) et la comparer avec une deuxième période (b) définissable, et
 - si la période de ladite présence d'une tension ou d'un courant sur le culot de lampe (15) s'achève avant l'écoulement de la deuxième période (b) définissable, par l'absence suivante d'une tension ou d'un courant sur le culot de lampe (15), pour modifier le sens de la variation, de préférence la réserve d'énergie (9), le module à tension continue (6), le circuit détecteur (10) ainsi que le circuit de génération d'un signal de variation (11) étant réceptionnés au moins en partie dans le culot de lampe (15) et l'au moins un moyen d'éclairage (5) étant entouré d'un corps en verre translucide.
5. Lampe (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, la réserve d'énergie (9) étant un accumulateur ou un condensateur.
6. Lampe (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, entre la réserve d'énergie (9) et l'au moins un moyen d'éclairage (5) étant commuté un dispositif de résistance, notamment une résistance PTC, dont la résistance ohmique augmente au fur et à mesure de la persistance du flux de courant à travers le dispositif de résistance vers le moyen d'éclairage (5), pour limiter le flux de courant, de préférence l'au moins un moyen d'éclairage (5) comprenant au moins une LED.
7. Lampe (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le circuit de génération d'un signal de variation (11) ou le circuit d'attaque (8) étant aménagés pour commander le processus d'atténuation de sorte que la vitesse du processus d'atténuation soit limitée de manière que la luminosité perceptible se réduise d'un maximum de 50 % dans la première seconde du processus d'atténuations.
8. Lampe (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, la lampe (14) comportant une multiplicité de moyens d'éclairage (5), le circuit d'attaque (8) étant aménagé pour exciter un à un les moyens d'éclairage (5).
9. Lampe (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, la réserve d'énergie (9), le circuit d'attaque (8), le circuit de génération d'un signal de variation (11) et / ou l'au moins un moyen d'éclairage (5) étant conçus de telle sorte que pendant un processus d'atténuation, la lampe (14) puisse s'autoalimenter avec une période d'au moins 2 secondes, de préférence d'au moins 5 secondes, de manière particulièrement préférentielle, d'au moins 10 secondes.
10. Agencement de circuit, destiné à l'alimentation en courant variable d'au moins un moyen d'éclairage (5) fonctionnant sur tension / courant continu(e) à partir d'un réseau de courant alternatif (N, L), comprenant
- un module à tension continue (6), qui est aménagé pour transformer la tension alternative du réseau à tension alternative (N, L) en une tension continue (UG) et pour la restituer à une branche de tension continue (7), l'agencement de circuit, notamment le module à tension continue (6) étant susceptible d'être connecté au moyen d'un interrupteur réseau (1) sur le réseau de courant alternatif (N, L),
 - un circuit d'attaque (8) alimenté par la branche de tension continue (7), destiné à alimenter et à exciter l'au moins un moyen d'éclairage (5),
 - un circuit détecteur (10),
 - un circuit de génération d'un signal de variation (11) connecté sur le circuit détecteur (10), destiné à générer un signal de variation (sD) pour faire varier l'au moins un moyen d'éclairage (5), le circuit d'attaque (8) commandant l'au moins un moyen d'éclairage (5) en fonction du signal de variation (sD), ainsi
 - qu'une réserve d'énergie (9) susceptible d'être chargée au moyen du module à tension continue (6), pour assister la branche de tension continue (7), la réserve d'énergie (9) étant électriquement connectée sur la branche de tension continue (7),
- le circuit de génération d'un signal de variation (11) étant aménagé pour
- constater l'état commuté/non commuté de l'interrupteur réseau (1) sur la base de la présence/ de l'absence d'une tension et / ou d'un courant provenant du réseau de courant alternatif (N, L) et détecter la période dans laquelle l'interrupteur réseau (1) se trouve dans un état non commuté,
 - lors du dépassement d'une première période (8) définissable, induire un processus d'atténuation, et
 - poursuivre le processus d'atténuation pour la

période supplémentaire dans laquelle l'interrupteur réseau (1) se trouve dans l'état non commuté, et

- identifier un changement immédiatement suivant de l'interrupteur réseau (1) dans l'état de commutation et achever le processus d'atténuation en maintenant la dernière valeur atteinte lors du processus d'atténuation, la réserve d'énergie (9) étant aménagée pour l'alimentation intermédiaire en énergie du moyen d'éclairage (5), du circuit détecteur (10), du circuit de génération d'un signal de variation (11) et du circuit d'attaque (8) pendant la période de l'état de non commutation de l'interrupteur réseau (1), **caractérisé en ce que**
- l'agencement de circuit comporte par ailleurs un dispositif de mesure, destiné à mesurer l'impédance de réseau du réseau à tension alternative (N, L) appliquée sur l'agencement de circuit, l'agencement de circuit étant aménagé pour comparer l'impédance de réseau avec une valeur seuil prédéfinissable, le processus d'atténuation n'étant induit que si
- l'impédance mesurée dépasse la valeur seuil prédéfinissable et
- la période de l'absence d'une tension ou d'un courant provenant du réseau de courant alternatif (N, L) dépasse la première période (8) définissable, de préférence l'agencement de circuit, notamment le système de génération d'un signal de variation (11) étant aménagé pour autoriser le processus d'atténuation exclusivement pendant la période dans laquelle l'état de non commutation de l'interrupteur réseau (1) est constaté.

11. Agencement de circuit selon la revendication 10, la capacité de la réserve d'énergie (9) étant sélectionnée de telle sorte que l'alimentation en énergie du moyen d'éclairage (5) susceptible d'être alimenté par l'agencement de circuit, du circuit détecteur (10), du circuit de génération d'un signal de variation (11) et du circuit d'attaque (8) soit possible pour au moins une seconde.
12. Agencement de circuit selon l'une quelconque des revendications 10 à 11, l'agencement de circuit, notamment le système de génération d'un signal de variation (11) étant aménagé, lorsque le processus d'atténuation a été achevé par changement de l'interrupteur réseau (1) dans l'état de commutation
 - pour constater la période dans laquelle l'interrupteur réseau (1) se trouve dans l'état de commutation et la comparer avec une deuxième période (b) définissable, et
 - pour modifier le sens de la variation si la pé-

riode dans laquelle l'interrupteur réseau (1) se trouve dans l'état de commutation s'achève avant l'écoulement de la deuxième période (b) définissable, par changement suivant de l'interrupteur réseau (1) dans l'état de non commutation.

13. Système d'éclairage, comprenant un interrupteur réseau (1) ainsi

- a) qu'une lampe (14) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, connectée en série par rapport à l'interrupteur réseau (1) ou
- b) un agencement de circuit selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, connecté en série par rapport à l'interrupteur réseau (1), ainsi qu'au moins un moyen d'éclairage (5) à intensité variable, alimenté par l'agencement de circuit.

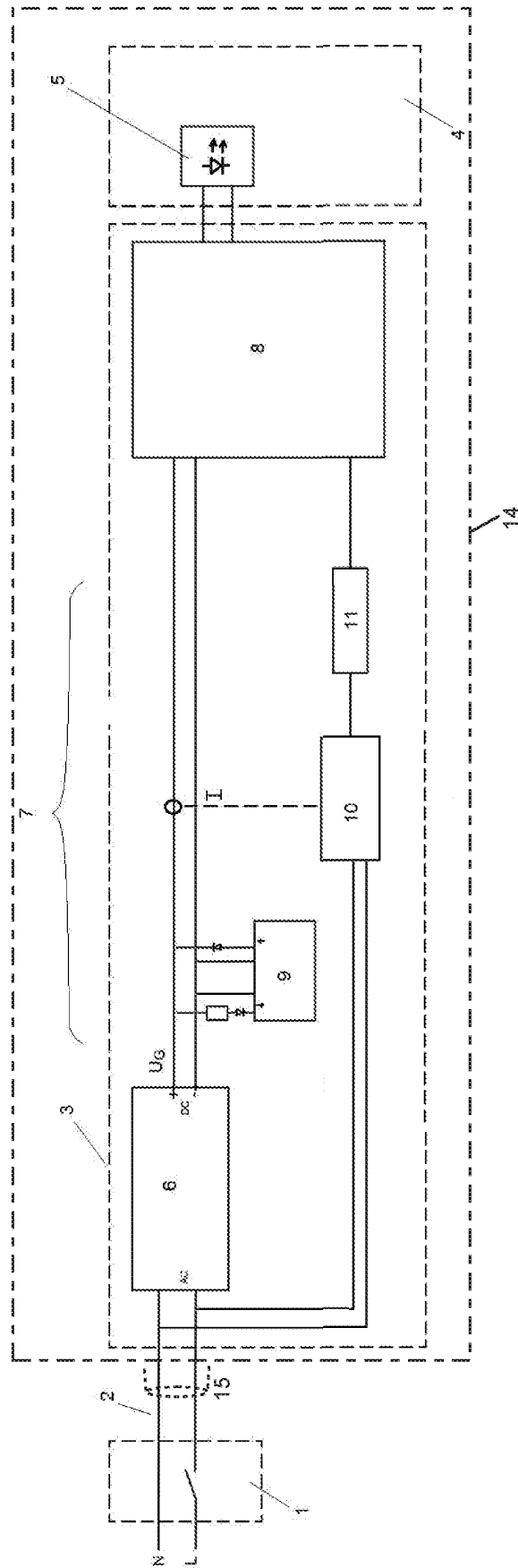
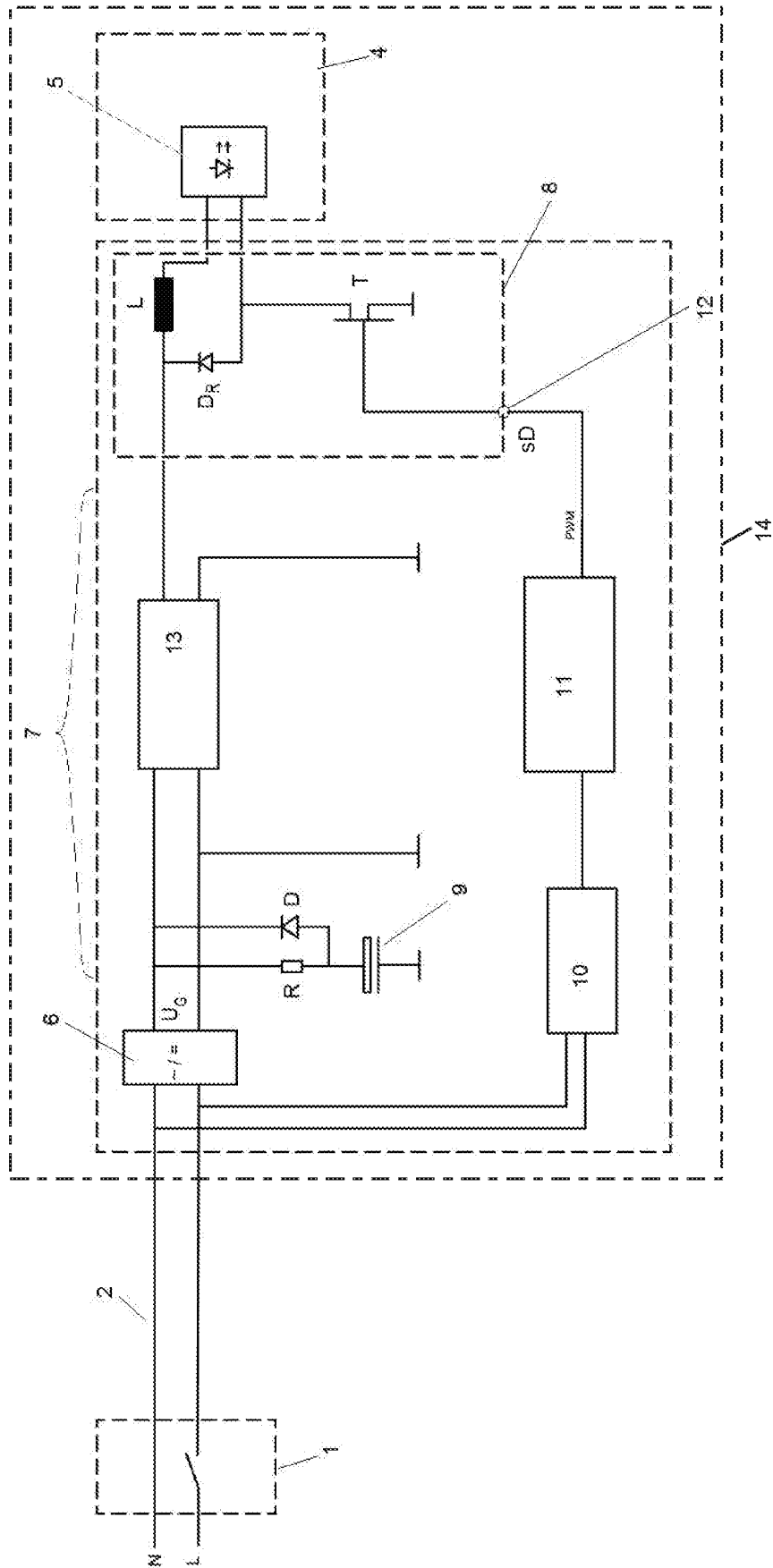


Fig.1



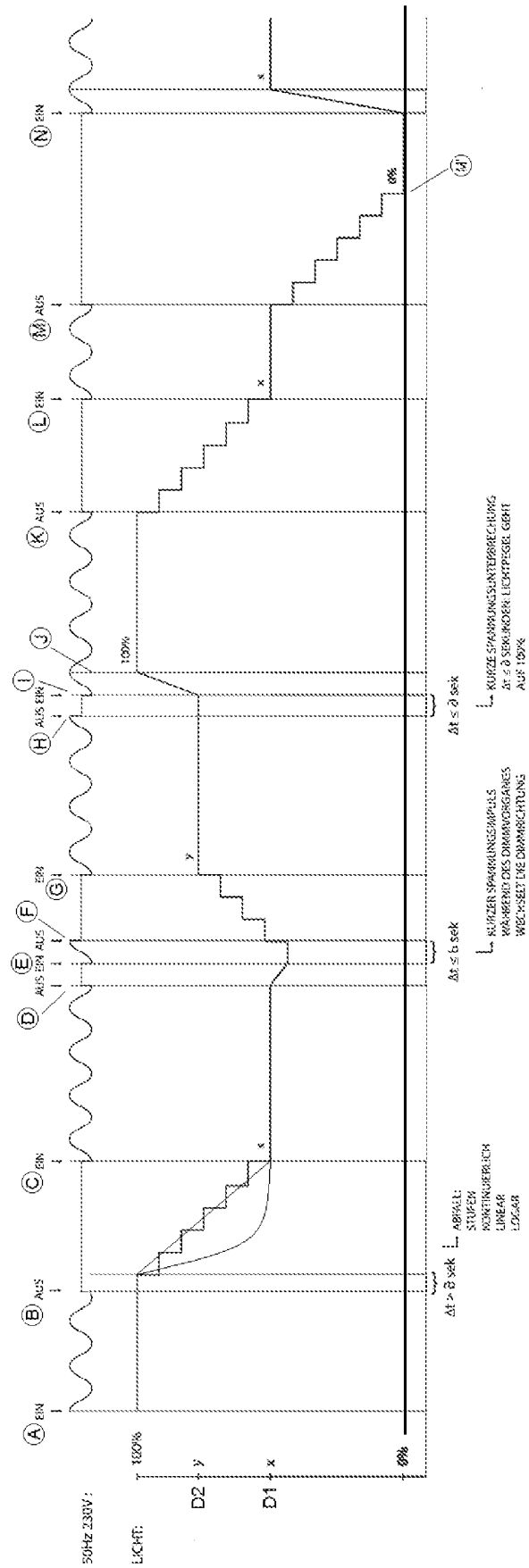


Fig. 3

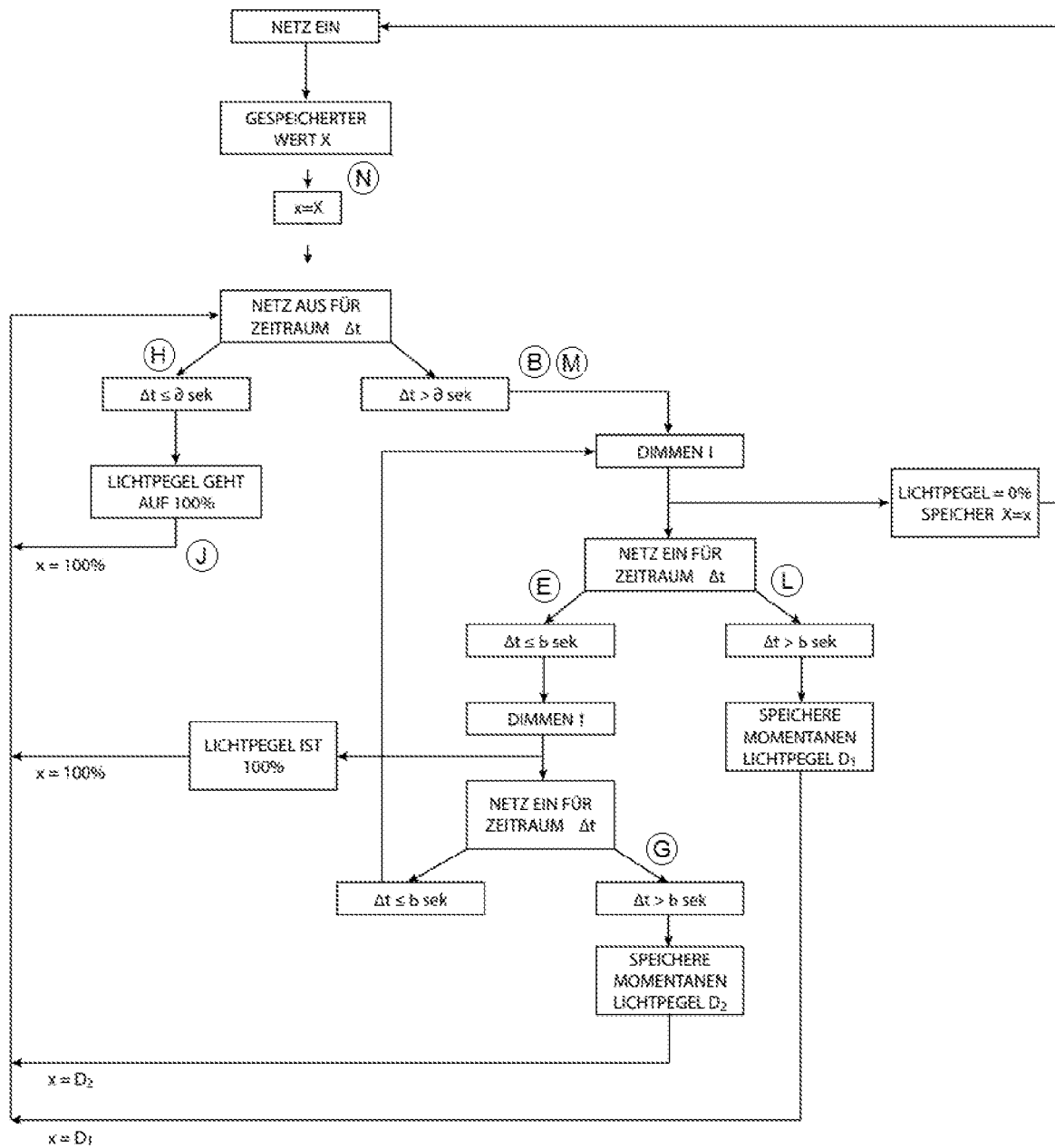


Fig.4

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 2830395 A1 **[0002]**
- WO 2012004303 A1 **[0002]**
- US 20110133665 A1 **[0002]**
- US 20130334980 A1 **[0004]**
- WO 2013090954 A1 **[0005] [0066]**