

(19)



(11)

EP 2 797 388 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.01.2017 Patentblatt 2017/02

(51) Int Cl.:
H05B 33/08 (2006.01) H05B 37/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14165623.1**

(22) Anmeldetag: **23.04.2014**

(54) **Steuerung von Leuchtmitteln innerhalb einer Stromschleife**

Control of lights within a current loop

Commande de moyens d'éclairage à l'intérieur d'une boucle de courant

(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: **25.04.2013 DE 102013207569**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.10.2014 Patentblatt 2014/44

(73) Patentinhaber: **Zumtobel Lighting GmbH
6850 Dornbirn (AT)**

(72) Erfinder: **Werner, Walter
6850 Dornbirn (AT)**

(74) Vertreter: **Thun, Clemens
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-2009/093895 US-A1- 2008 224 025
US-B2- 8 188 679**

EP 2 797 388 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Leucht-
vorrichtung, sowie ein Steuermodul und ein Steuerver-
fahren für eine Leuchtvorrichtung, wobei die Leuchtvor-
richtung mehrere Leuchtmittel aufweist, die innerhalb ei-
ner Stromschleife in Serie geschaltet sind. Insbesondere
können diese Leuchtmittel durch die vorliegende Erfin-
dung individuell gesteuert, vorzugsweise mittels Puls-
weiten-Modulation gedimmt werden.

[0002] Ein bekanntes Leuchtmittel ist beispielweise ei-
ne LED oder OLED und wird üblicherweise durch einen
geregelten Strom betrieben. Dieser Strom kann ein kon-
stanter Strom sein und das Leuchtmittel kann durch Ver-
ändern der Stromstärke gedimmt werden. Es ist aber
auch bekannt, dass der Strom ein gepulster Strom ist
und das Leuchtmittel durch eine entsprechende Pulswei-
ten-Modulation des gepulsten Stroms gedimmt werden
kann. Dabei ist aus Stand der Technik insbesondere be-
kannt, mehrere Leuchtmittel, die unabhängig voneinan-
der gedimmt werden sollen, jeweils individuell über einen
entsprechenden pulsweiten-modulierten Strom anzu-
steuern.

[0003] Das bedeutet aber, dass jedes Leuchtmittel ei-
ner Leuchtvorrichtung separat mit Strom versorgt wer-
den muss, d.h. jedes der Leuchtmittel muss in einer se-
paraten Stromschleife angeordnet sein. Diese bislang
verwendete Lösung zum individuellen Dimmen mehrerer
Leuchtmittel ist allerdings kompliziert und teuer. Die se-
paraten Stromschleifen verhindern ferner, dass Leucht-
vorrichtungen noch kompakter gebaut werden können.

[0004] Beispielsweise bezieht sich die US
2008/0224025 A1 auf eine Vorrichtung aufweisend einen
Satz an LEDs, die zu Transistoren parallel geschaltet
sein können. Die Transistoren dienen als Schalter, um
selektiv die LEDs zu aktivieren und deaktivieren. Weiter-
hin wird auch ein Betriebsgerät bereitgestellt, das mit den
Transistoren verbunden ist.

[0005] Die vorliegende Erfindung hat deshalb zur Auf-
gabe, den bekannten Stand der Technik zu verbessern.
Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Er-
findung, die Komplexität und die Kosten von Schaltungen
in einer Leuchtvorrichtung zum individuellen Dimmen der
Leuchtmittel der Leuchtvorrichtung zu reduzieren. Dies-
bezüglich ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfin-
dung, insbesondere solche Leuchtmittel einzeln dimmen
zu können, die Bestandteil ein und derselben Strom-
schleife in einer Leuchtvorrichtung sind.

[0006] Die oben genannten Aufgaben werden durch
die vorliegende Erfindung gemäß den unabhängigen An-
sprüchen gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den
Kerngedanken der Erfindung vorteilhaft weiter.

[0007] Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung
eine Leuchtvorrichtung, die aufweist, mehrere Leucht-
mittel, die in einer Stromschleife in Serie geschaltet sind,
wenigstens ein Betriebsgerät zum Versorgen der Strom-
schleife mit Strom, wobei wenigstens einem der Leucht-
mittel ein Shunt parallel geschaltet ist, der selektiv geöff-

net werden kann, so dass Strom durch das Leuchtmittel
fließt, oder geschlossen werden kann, so dass das
Leuchtmittel kurzgeschlossen ist, wobei die Leuchtvor-
richtung ferner wenigstens ein Funkmodul aufweist, das
dazu ausgelegt ist, Steuersignale über Funk zu empfan-
gen und den wenigstens einen Shunt selektiv zu steuern,
um diesen basierend auf den empfangenen Steuersig-
nalen zu öffnen oder zu schließen, wobei das wenigstens
eine Funkmodul einem der Leuchtmittel und dem dazu
parallel geschalteten Shunt parallel geschaltet ist, um
Energie aus der Stromschleife zu beziehen, wenn der
Shunt geöffnet ist.

[0008] Die Leuchtmittel werden beispielweise mit ei-
nem konstanten Strom aus dem Betriebsgerät gespeist.
Vorzugsweise ist mehreren Leuchtmitteln, noch mehr
bevorzugt allen Leuchtmitteln ein Shunt parallel geschal-
tet. Jedes Leuchtmittel mit parallel geschaltetem Shunt,
kann unabhängig von den anderen Leuchtmitteln puls-
weiten-moduliert ein- bzw. ausgeschaltet werden. Jedes
Leuchtmittel ohne parallel geschalteten Shunt ist kon-
stant eingeschaltet. Ist ein Shunt geöffnet, ist ein dazu-
gehöriges Leuchtmittel eingeschaltet, ist ein Shunt ge-
schlossen, ist ein dazugehöriges Leuchtmittel ausge-
schaltet. Somit kann jedes Leuchtmittel, dem ein Shunt
parallel geschaltet ist, individuell, d.h. unabhängig von
den anderen Leuchtmitteln, gedimmt werden. Dafür ist
im Vergleich zum Stand der Technik nur eine einzige,
den Leuchtmitteln gemeinsame Stromschleife, aber kei-
ne separate Stromschleife für jedes zu dimmende
Leuchtmittel notwendig. Infolgedessen können die Kos-
ten der Leuchtvorrichtung verringert werden und zudem
kann die Leuchtvorrichtung kompakter und weniger kom-
plex als eine bekannte Leuchtvorrichtung gebaut wer-
den.

[0009] Die Übertragung der Steuersignale per draht-
losen Funk an das Funkmodul ermöglicht eine wenig
komplexe und kostengünstige Steuerung der Leuchtmit-
tel mittels des wenigstens einen Shunts. Funkmodule
können einfach und kompakt hergestellt werden. Es ist
zur Übertragung der Steuersignale keine aufwendige Zu-
führung, wie zum Beispiel durch eine DALI Schnittstelle
an das Betriebsgerät notwendig. Statt drahtlosem Funk
zur Übertragung der Steuersignale kann auch ein "draht-
gebundener Funk" verwendet werden, wobei das zu
übertragende Steuersignal auf die Stromschleife aufmo-
duliert wird. Solche aufmodulierten Steuersignale sind
aus der drahtgebundenen Fernsteuertechnik bekannt.

[0010] Vorzugsweise ist das wenigstens eine Funkmo-
dul dazu ausgelegt, den wenigstens einen Shunt mittels
Pulsweiten-Modulation zu steuern.

[0011] Die Pulsweiten-Modulation des Funkmoduls
kann auch synchron zu einer Pulsweiten-Modulation des
Stroms durch die Stromschleife durch das Betriebsgerät
erfolgen. Es kann dann zum Beispiel die Pulsweiten-Mo-
dulation des Betriebsgeräts, die alle Leuchtmittel in der
Stromschleife gleichermaßen beeinflusst, von dem
Funkmodul erfasst und/oder gemessen werden. Ferner
kann dann die erfasste Pulsweiten-Modulation durch zu-

sätzliche Ansteuerung eines oder mehrerer Shunts durch das Funkmodul gezielt für das dazugehörige eine oder mehrere Leuchtmittel verändert werden. Beispielsweise kann von einem Leuchtmittel oder von einer Gruppe von Leuchtmitteln die An-Zeit oder die Aus-Zeit, die durch die Pulsweiten-Modulation des Betriebsgeräts vorgegeben wird, um einen bestimmten Bruchteil verlängert bzw. verkürzt werden.

[0012] Das Funkmodul benötigt aufgrund der Parallelschaltung des Funkmoduls mit dem Leuchtmittel und dem dazu parallel geschalteten Shunt keine eigene Energie- bzw. Stromversorgung. Das Funkmodul ist ferner vorzugsweise zum Betrieb mit niedriger Leistung ausgelegt, so dass es im Vergleich zu den Leuchtmitteln in der Stromschleife nur einen Bruchteil an Energie benötigt. Infolgedessen beeinflusst die Stromaufnahme des Funkmoduls aus der Stromschleife nicht den Leuchtbetrieb der Leuchtvorrichtung.

[0013] Vorzugsweise weist die Leuchtvorrichtung ferner einen Energiespeicher auf, der dem Funkmodul parallel geschaltet ist und der dazu ausgelegt ist, geladen zu werden, wenn der Shunt geöffnet ist, und das Funkmodul mit Energie zu versorgen, wenn der Shunt geschlossen ist.

[0014] Somit kann das Funkmodul auch mit Energie bzw. Strom versorgt werden, wenn der Shunt das Leuchtmittel sowie das Funkmodul kurzschließt. Es ist also keine separate Energiequelle zum Betreiben des Funkmoduls nötig. Der Energiespeicher kann beispielsweise ein Kondensator sein, kann aber auch aus mehreren Kondensatoren und/oder wenigstens einer Induktivität oder ähnlichem aufgebaut sein.

[0015] Vorzugsweise ist das Funkmodul dazu ausgelegt, den Shunt für eine bestimmte Zeitspanne zu öffnen, wenn die am Energiespeicher anliegende Spannung unter einen bestimmten Schwellenwert sinkt.

[0016] Das Funkmodul kann die Spannung messen und mit dem Schwellenwert vergleichen. Da sich der Energiespeicher bei geschlossenem Shunt entlädt, um das Funkmodul zu speisen, kann das Funkmodul somit sicherstellen, dass es stets trotzdem mit Energie versorgt ist. Dadurch kann insgesamt die Leuchtvorrichtung zuverlässiger betrieben werden. Durch das Öffnen des Shunts bezieht das Funkmodul sofort Energie aus der Stromschleife. Zudem wird der Energiespeicher aufgeladen.

[0017] Vorzugsweise ist das Funkmodul dazu ausgelegt, die bestimmte Zeitspanne so zu bemessen, dass die an dem Leuchtmittel anliegende Spannung während der Zeitspanne stets unterhalb einer Betriebsspannung des Leuchtmittels liegt.

[0018] Dadurch wird verhindert, dass das Leuchtmittel in diesem Zustand zu leuchten beginnt, da es ja eigentlich in einem abgeschalteten Zustand sein sollte. Der Shunt wird ja während einer Aus-Zeit des Leuchtmittels geöffnet, um den Energiespeicher nachzuladen, falls dessen Spannung unter den Schwellenwert sinkt. Somit kann Energie auch während der Aus-Zeit eines Leuchtmittels

für das Funkmodul aus der Stromschleife entnommen werden.

[0019] Vorzugsweise ist mehreren der Leuchtmittel ein Shunt parallel geschaltet, und ist das wenigstens eine Funkmodul dazu ausgelegt, mehrere der Shunts anzu-
steuern, um diese basierend auf den empfangenen Steuersignalen unabhängig voneinander zu öffnen oder zu schließen.

[0020] Somit können mehrere Leuchtmittel, vorzugsweise alle Leuchtmittel individuell angesteuert und gedimmt werden. Wird ein Funkmodul für die Ansteuerung von mehreren Shunts verwendet, so reduziert sich der Schaltungsaufwand in der Leuchtvorrichtung. Dies senkt wiederum die Kosten der Leuchtvorrichtung und ermöglicht es, die Leuchtvorrichtung kompakter zu bauen.

[0021] Vorzugsweise ist das Funkmodul dazu ausgelegt ist, über Bluetooth Low Energy zu kommunizieren.

[0022] Beispielsweise werden also die Steuersignale durch Bluetooth Low Energy an das Funkmodul übermittelt und von diesem empfangen. Durch diesen Übermittlungsstandard wird möglichst wenig Energie von der Leuchtvorrichtung verbraucht.

[0023] Vorzugsweise ist das Betriebsgerät dazu ausgelegt, mit dem Funkmodul über Funk zu kommunizieren.

[0024] Dann kann beispielsweise das Betriebsgerät, etwa über eine DALI- oder eine ähnliche Schnittstelle, von extern angesteuert werden und so mit Steuersignalen beliefert werden. Diese Steuersignale kann das Betriebsgerät dann an ein oder mehrere Funkmodule der Leuchtvorrichtung gezielt über Funk weiterverteilen. Das Betriebsgerät kann die Steuersignale auch auf den Strom durch die Stromschleife aufmodulieren. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Funkmodul die Steuersignale oder sogar eigene Betriebsparameter an das Betriebsgerät übermitteln und diese darin, bspw. zur späteren Verwendung, abspeichern kann.

[0025] Vorzugsweise weist die Leuchtvorrichtung ferner ein nicht mit der Stromschleife verbundenes Steuergerät auf, das dazu ausgelegt ist, über Funk mit dem Funkmodul zu kommunizieren.

[0026] Beispielsweise kann das Steuergerät die Steuersignale per Funk an das Funkmodul übermitteln. Das Steuergerät kann bspw. ein Computer oder Smartphone sein, über das ein Benutzer die Leuchtvorrichtung steuern kann, d.h. die einzelnen Leuchtmittel der Leuchtvorrichtung gezielt und selektiv dimmen kann.

[0027] Vorzugsweise weist das Steuergerät eine Benutzerschnittstelle auf oder ist dazu ausgelegt, eine Benutzerschnittstelle auf einer Anzeige darzustellen, und ist die Benutzerschnittstelle derart ausgelegt, dass ein Benutzer die Steuersignale eingeben kann.

[0028] Beispielsweise können dem Benutzer auf einem Display des Steuergeräts zu bedienende Einstellmöglichkeiten für jedes einzelne Leuchtmittel angezeigt werden. Dies ermöglicht eine besonders einfache Fernsteuerung der Leuchtvorrichtung.

[0029] Vorzugsweise ist das Funkmodul oder das Be-

triebsgerät dazu ausgelegt, die von dem Steuergerät übermittelten Steuersignale zu speichern.

[0030] Dies ermöglicht es dem Funkmodul, die Steuersignale weiterzuverwenden, falls beispielsweise die Funkverbindung zu dem externen Steuergerät abbricht, beispielsweise weil der Benutzer das Steuergerät deaktiviert hat oder den Raum, in dem die Leuchtvorrichtung installiert ist, verlassen hat. Alternativ können die Steuersignale auch von dem Funkmodul abgespeichert werden. Bei der Verwendung mehrerer Funkmodule in einer Leuchtvorrichtung ist aber die zentrale Speicherung der Steuersignale im Betriebsgerät der Leuchtvorrichtung vorteilhaft.

[0031] Vorzugsweise ist das Funkmodul dazu ausgelegt, einen Kompensationsfaktor für wenigstens ein Leuchtmittel zu empfangen, und die Steuersignale für den wenigstens einen Shunt, der dem wenigstens einen Leuchtmittel parallel geschaltet ist, entsprechend dem empfangenen Kompensationsfaktor zu verändern.

[0032] Der Kompensationsfaktor kann zum Beispiel verwendet werden, um die Leuchtstärke bzw. Leuchteffizienz eines Leuchtmittels zu reduzieren bzw. zu erhöhen, ohne die Steuersignale selbst anpassen zu müssen. Dies kann zum Beispiel nützlich sein, wenn ein Leuchtmittel ausgetauscht und durch ein neues Leuchtmittel ersetzt werden muss, aber ein definiertes Lichtverhältnis zu wenigstens einem anderen Leuchtmittel beibehalten werden soll. Das neue Leuchtmittel weist nämlich unter Umständen eine andere Leuchtstärke bzw. Leuchteffizienz auf als das ausgetauschte Leuchtmittel. Dieser Unterschied kann mittels des Kompensationsfaktors angepasst werden, um das definierte Lichtverhältnis und somit das Gesamterscheinungsbild der Leuchtvorrichtung beizubehalten.

[0033] Es kann auch vorgesehen sein, ohne Signalübertragung, also ohne Übertragung eines Kompensationsfaktors, ein definiertes Lichtverhältnis von wenigstens zwei Leuchtmitteln sicherzustellen bzw. beizubehalten, indem beispielsweise die Leuchtstärke bzw. Leuchteffizienz eines neuen Leuchtmittels reduziert oder erhöht wird. Dazu kann die Pulsbreite der Pulsbreitenmodulation des Betriebsgeräts erfasst werden und eine erforderliche ergänzende Pulsbreite für den Shunt des zu reduzierenden bzw. zu erhöhenden Leuchtmittels errechnet werden. Die Berechnung kann von dem Funkmodul, dem Betriebsgerät selbst, oder von einer separaten Recheneinheit durchgeführt werden.

[0034] Die vorliegende Erfindung wird nun hinsichtlich der beigefügten Figuren im Detail beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Leuchtvorrichtung der vorliegenden Erfindung.

Figur 2 zeigt eine Steuerschaltung einer Leuchtvorrichtung der vorliegenden Erfindung.

Figur 3 zeigt ein Steuermodul der vorliegenden Erfindung zum Anschluss an eine bekannte Leuchtvor-

richtung.

[0035] Figur 1 zeigt eine Leuchtvorrichtung 1, die mehrere Leuchtmittel 2 aufweist. Die Leuchtmittel 2 können jeweils eine einzelne LED, eine einzelne OLED, eine LED-Gruppe, eine OLED-Gruppe, eine LED-Strecke oder dergleichen sein. Jedes Leuchtmittel 2 kann zum Beispiel dazu ausgelegt sein, in einer unterschiedlichen Farbe zu leuchten, d.h. Licht einer unterschiedlichen Wellenlänge abzugeben. Beispielsweise können die mehreren Leuchtmittel 2 ein rotleuchtendes Leuchtmittel 2, ein blauleuchtendes Leuchtmittel 2 und ein grünleuchtendes Leuchtmittel umfassen, um insgesamt weißes Licht zu erzeugen. Es kann aber auch jedes Leuchtmittel 2 selbst ein weißleuchtendes Leuchtmittel 2 sein (zum Beispiel aus drei verschiedenfarbigen LEDs oder OLEDs gebildet), um weißes Licht einer bestimmten Farbtemperatur zu erzeugen. Die mehreren Leuchtmittel 2 können alle gleiche Parameter, wie beispielsweise eine Betriebsspannung oder einen Betriebsstrom aufweisen, können aber auch unterschiedlich hinsichtlich solcher Parameter sein.

[0036] Die mehreren Leuchtmittel 2 sind in einer Stromschleife 5 in Serie geschaltet. Ein Betriebsgerät 3 der Leuchtvorrichtung 1 liefert der Stromschleife 5 einen Strom. Das Betriebsgerät 3 ist beispielsweise ein Konverter, der an eine Netzspannung, zum Beispiel von 230V, angeschlossen ist. Der Konverter setzt die Netzspannung vorzugsweise in einen konstanten Strom um, der in die Stromschleife 5 eingespeist wird. Dabei kann das Betriebsgerät 3 auch Schaltkreise zum Glätten, Entfernen von Oberwellen oder dergleichen umfassen. Beispielsweise umfasst das Betriebsgerät eine Leistungsfaktor-Korrekturschaltung.

[0037] Die mehreren Leuchtmittel 2 sind vorzugsweise derart ausgelegt, dass sie abhängig von dem effektiv durch sie hindurch fließenden Strom heller bzw. dunkler leuchten. Das heißt, bei höherem effektivem Strom, der von dem Betriebsgerät 3 bereitgestellt wird, leuchten die Leuchtmittel 2 heller. Die Leuchtmittel 2 können aber auch derart ausgelegt sein, dass sie abhängig von dem effektiv durch sie hindurch fließenden Strom in unterschiedlichen Farben leuchten oder bevorzugt in unterschiedliche Richtungen strahlen. Der effektiv durch die Leuchtmittel 2 fließende Strom kann entweder durch eine absolute Veränderung des Stromwertes, beispielsweise der Amplitude eines konstanten Stroms, eingestellt werden, oder kann durch Pulsweiten-Modulation eines gepulsten Stroms eingestellt werden. Bei der Pulsweiten-Modulation eines gepulsten Stroms bestimmt das Verhältnis zwischen einer An-Zeit des Strom und einer Aus-Zeit des Stroms verändert werden und bestimmt den effektiven Strom (pro Zeit) durch das Leuchtmittel 2. Das Betriebsgerät 3 kann entsprechend zur konstanten Stromversorgung der Stromschleife 5 und/oder zur Pulsweiten-Modulation eines gepulst angelegten Stroms ausgelegt sein.

[0038] Vorzugsweise speist das Betriebsgerät 3 einen

konstanten Strom in die Stromschleife 5 ein. Die Leucht-
vorrichtung 1 umfasst ferner wenigstens einen, vorzugs-
weise mehrere Shunts 4. Wenigstens einem Leuchtmittel
2 ist dabei ein Shunt parallel geschaltet. Vorzugsweise
ist mehreren der Leuchtmittel, noch mehr bevorzugt je-
dem der Leuchtmittel 2 ein Shunt 4 parallel geschaltet.
Jeder Shunt 4 ist eine Art Schalter und kann entweder
geöffnet oder geschlossen sein. Ist ein Shunt 4 geschlos-
sen, so schließt er das entsprechend zugeordnete
Leuchtmittel 2 (d.h. das Leuchtmittel 2, dem er parallel
geschaltet ist) kurz. Das bedeutet, der Strom fließt in die-
sem Fall ausschließlich durch den Shunt 4. Durch das
entsprechend zugeordnete Leuchtmittel 2 fließt in die-
sem Fall kein Strom und es leuchtet daher nicht. Ist der
Shunt 4 geöffnet, so kann kein Strom über den Shunt 4
fließen und der Strom fließt entsprechend durch das zu-
gehörige Leuchtmittel 2. Infolgedessen kann dieses
Leuchtmittel 2 leuchten. Das Öffnen bzw. Schließen des
wenigstens einen Shunts, vorzugsweise der mehreren
Shunts 4 kann in der erfindungsgemäßen Leuchtvorrich-
tung unabhängig voneinander erfolgen, so dass auch
das individuelle Dimmen von wenigstens einem Leucht-
mittel bzw. der mehreren Leuchtmittel 2, d.h. einzeln und
unabhängig voneinander, möglich ist.

[0039] Der wenigstens eine Shunt 4 kann bspw. ein
schaltbarer Transistor sein. Der wenigstens eine Shunt
4 kann aber auch jeder andere geeignete Schalter sein,
der schnell zwischen einem leitenden und nicht-leiten-
den Zustand hin und her geschaltet werden kann. Schnell
bedeutet dabei mindestens so schnell wie typische Puls-
weiten-Modulationsfrequenzen. Der wenigstens eine
Shunts 4 ist ferner vorzugsweise derart ausgelegt, dass
er durch ein Ansteuersignal, beispielweise durch eine
Gate-Spannung bei einem Transistor, zwischen dem ge-
öffneten und dem geschlossenen Zustand hin und her
geschaltet werden kann. Durch die Ansteuerung eines
bestimmten Shunts 4 kann die An-Zeit bzw. die Aus-Zeit
des dazugehörigen Leuchtmittels 2 individuell eingestellt
werden. Damit kann der effektiv durch das Leuchtmittel
2 fließende Strom individuell für jedes der Leuchtmittel
2, dem ein Shunt 4 parallel geschaltet ist, eingestellt wer-
den. Das macht es beispielweise möglich, die Helligkeit
von jedem Leuchtmittel 2 mit einem parallel geschalteten
Shunt 4 individuell einzustellen, d.h., jedes dieser
Leuchtmittel 2 einzeln und unabhängig von den anderen
Leuchtmitteln 2 zu dimmen. Je nach Art der Leuchtmittel
2 kann auch auf die gleiche Weise gezielt die Farbe
und/oder die Ausstrahlrichtung des Lichts aus den ein-
zelnen Leuchtmitteln 2, d.h. durch die Regelung der An-
und Aus-Zeit der Shunts 4, kontrolliert werden.

[0040] Eine vorteilhafte Ansteuerung des wenigstens
einen Shunts 4 ist in Figur 2 gezeigt. Vorzugsweise er-
folgt die Ansteuerung des wenigstens einen Shunts 4 in
der vorliegenden Erfindung mittels eines Funkmoduls 6.
Das Funkmodul 6 kann zum Empfangen und Senden
ausgelegt sein, d.h. ein Transceiver sein. Das Funkmo-
dul 6 ist, wie in Figur 2 gezeigt, einem bestimmten Leucht-
mittel 2a, sowie auch einem bestimmten Shunt 4a, par-

allel geschaltet. Infolgedessen kann das Funkmodul 6
die Energie, die es zur Steuerung des wenigstens einen
Shunts 4 benötigt bzw. die Energie, die es zum Kommu-
nizieren über Funk benötigt, aus der Stromschleife 5 zie-
hen. In der Figur 2 ist ein vorteilhaftes Funkmodul 6 ge-
zeigt, das dazu ausgelegt, mehrere Shunts 4a, 4b zu
steuern, wenn mehreren Leuchtvorrichtungen ein Shunt
4 parallel geschaltet ist, wie durch die gepunkteten Linien
dargestellt ist. Das Funkmodul 6 hat dazu einen oder
mehrere entsprechende Ausgänge, die je ein Ansteuer-
signal ausgeben, das beispielweise einem Gate eines
Schalttransistors 4a oder 4b zugeführt wird. Alternativ
kann aber auch für jeden von mehreren Shunts 4 ein
separates Funkmodul 6 in der Leuchtvorrichtung 1 ver-
baut sein. Allerdings wird der Schaltungsaufwand redu-
ziert, wenn wenigstens ein Funkmodul 6 zur Ansteuerung
mehrerer Shunts 4, vorzugsweise aller Shunts 4, genutzt
wird.

[0041] Das Funkmodul 6 kann wie aus Figur 2 zu er-
kennen ist, lediglich dann die benötigte Energie aus der
Stromschleife 5 beziehen, wenn der bestimmte Shunt
4a, dem es parallel geschaltet ist, geöffnet ist. Anderwei-
tig ist das Funkmodul 6 ebenso wie das Leuchtmittel 2a
kurzgeschlossen und es fließt kein Strom aus der Strom-
schleife 5 durch das Funkmodul 6.

[0042] Damit das Funkmodul 6 aber jederzeit mit En-
ergie versorgt ist, ist dem Funkmodul 6 vorzugsweise ein
Energiespeicher 7 parallel geschaltet. Der Energiespei-
cher 7 kann ein Kondensator, mehrere Kondensatoren,
eine oder mehrere Spulen, ein Transistor oder ähnliches
sein. Solange der Shunt 4a geöffnet ist, wird das Funk-
modul 6 mit Energie aus der Stromschleife 5 versorgt
und gleichzeitig der Energiespeicher 7 geladen. Wird der
Shunt 4a geschlossen, so wird das Funkmodul 6 nicht
mehr aus der Stromschleife 5, sondern aus dem Ener-
giespeicher 7 mit Energie versorgt. Das bedeutet, dass
sich der Energiespeicher 7 entlädt, da ein Strom in das
Funkmodul 6 fließt. Damit dieser Strom beim Entladen
des Energiespeichers 7 möglichst ausschließlich in das
Funkmodul 6 fließt, und nicht zu dem Leuchtmittel 2a
fließt, ist vorzugsweise eine Diode 9 zwischen den Shunt
4 und den Energiespeicher 7 geschaltet, so dass eine
Stromrichtung von dem Energiespeicher 7 zu dem
Leuchtmittel 2a gesperrt ist.

[0043] Ist der Shunt 4a geschlossen, leuchtet das
Leuchtmittel 2a nicht und das Funkmodul 6 wird über den
Energiespeicher 7 mit Strom versorgt. Dabei entlädt sich
wie gesagt der Energiespeicher 7 stetig. Sobald der En-
ergiespeicher 7 vollständig entladen wäre, könnte er das
Funkmodul 6 nicht mehr mit Strom versorgen. Infolge-
dessen könnte das Funkmodul 6 den Shunt 4a nicht mehr
ansteuern. Deshalb ist das Funkmodul 6 vorzugsweise
dazu ausgelegt, die am Energiespeicher 7 anliegende
Spannung zu messen und den Shunt 4a kurzfristig zu
öffnen, wenn die Spannung am Energiespeicher 7 unter
einen vorbestimmten Schwellenwert sinkt. In dem Mo-
ment, in dem das Funkmodul 6 den Shunt 4a öffnet, fließt
wieder ein Strom aus der Stromschleife 5 in den Ener-

giespeicher 7, um diesen aufzuladen. Allerdings fließt dann auch ein Strom durch das Leuchtmittel 2a, welches in diesem Fall allerdings ausgeschaltet sein sollte. Deshalb ist das Funkmodul 6 vorzugsweise dazu ausgelegt, den Shunt 4a nur für eine bestimmte Zeitspanne zu öffnen, und zwar nur solange, dass die an dem Leuchtmittel 2a anliegende Spannung stets unterhalb der Betriebsspannung des Leuchtmittels 2a bleibt. Das Leuchtmittel 2a wird also durch das kurzfristige Öffnen des Shunts 4a nicht eingeschaltet, aber der Energiespeicher 7, dessen Zeitkonstante entsprechend gewählt sein sollte, wird zumindest teilweise aufgeladen. Das Funkmodul 6 ist mit einer Antenne oder einem ähnlichen Mittel versehen, die ihm ermöglicht, über Funk zu kommunizieren. Dabei ist das Funkmodul 6 insbesondere dazu ausgelegt, Steuersignale zum Ansteuern eines oder mehrerer Shunts 4 über Funk zu empfangen. Das Funkmodul 6 kann also auf Basis der empfangenen Steuersignale wenigstens einen der Shunts 4 ansteuern. Steuersignale können zum Beispiel Vorgaben für eine Pulsweiten-Modulation sein, d.h., die Steuersignale können Information darüber enthalten, wann und wie lange ein Shunt 4 geöffnet bzw. geschlossen werden soll. Die Steuersignale enthalten also Informationen über die gewünschte An- und Aus-Zeit der Shunts 4 bzw. der Leuchtmittel 2. Das Funkmodul 6 kann zur Kommunikation vorzugsweise den Standard Bluetooth Low Energy verwenden. Es ist aber auch denkbar über RFID, WLAN, UMTS, LTE oder dergleichen zu kommunizieren. Das Funkmodul 6 kann die Steuersignale beispielsweise von dem Betriebsgerät 3 und/oder vorzugsweise von einem externen Steuergerät 8 empfangen. Die Steuersignale können auch auf den durch die Stromschleife 5 fließenden Strom aufmoduliert sein. Beispielsweise kann das externe Steuergerät 8 oder das Betriebsgerät 2 die Steuersignale auf die Stromschleife aufmodulieren. Das Funkmodul kann diese Aufmodulation erfassen und auswerten und die Steuersignale entsprechend empfangen.

[0044] Das externe Steuergerät 8 ist aber vorzugsweise nicht in die Stromschleife 5 eingebunden. Das Steuergerät 8 kann beispielsweise ein Computer, ein PDA, ein Tablet oder ein Smartphone sein. Auf dem Steuergerät 8 kann beispielsweise eine Benutzerschnittstelle vorgesehen sein oder es kann eine Benutzerschnittstelle von diesem dargestellt werden. Beispielsweise kann eine Benutzerschnittstelle im Rahmen einer App (d.h. einer Software, die auf dem Steuergerät 8 läuft) dargestellt werden. Beispielsweise können für die einzelnen Leuchtmittel 2 der Leuchtvorrichtung 1 Schieberegler dargestellt werden, die ein Benutzer bedienen kann. Basierend auf der Einstellung dieser angezeigten Schieberegler kann das Steuergerät 8 dann die entsprechenden Steuersignale an das Funkmodul 6 übermitteln. Somit kann ein Benutzer per Funk individuell jedes der Leuchtmittel 2 ansteuern und einstellen. Ein Vorteil ist dabei, dass die Steuersignale nicht zuerst über beispielsweise eine DALI-Schnittstelle dem Betriebsgerät 2 zugeführt werden müssen, was zeitaufwendiger ist. Stattdessen kann per Funk

unmittelbar die entsprechende Information in Form der Steuersignale an das Funkmodul 6 übertragen werden. Das Funkmodul 6 kann dann wie beschrieben wenigstens ein Leuchtmittel 2 individuell dimmen.

[0045] Es ist erfindungsgemäß auch eine Möglichkeit, die Ansteuerung des wenigstens einen Shunts 4 mit einer Pulsweiten-Modulation des Stroms der gesamten Stromschleife 5, also dem durch das Betriebsgerät 3 bereitgestellten Strom, zu kombinieren. Dabei ist das Betriebsgerät 3 dazu ausgelegt, einen gepulsten Strom in die Stromschleife 5 zu speisen, und alle Leuchtmittel 2 der Stromschleife gleichermaßen mittels Pulsweiten-Modulation dieses Stroms zu beeinflussen. Das Funkmodul 6 kann zum Beispiel dazu in der Lage sein, die Pulsweiten-Modulation des Betriebsgeräts 3, d.h. das Verhältnis von An-Zeit zu Aus-Zeit des gepulsten Stroms aus dem Betriebsgerät 3, zu messen und die Ansteuerung des wenigstens einen Shunts 4 dazu synchron vorzunehmen. Die gemessene An-Zeit bzw. Aus-Zeit des Stroms aus dem Betriebsgerät 3 kann für jedes Leuchtmittel 2 mit parallel geschaltetem Shunt 4 einzeln angepasst werden, indem die An-Zeit und/oder Aus-Zeit um einen bestimmten Bruchteil verlängert bzw. verkürzt wird, indem der entsprechende Shunt 4 geschaltet wird.

[0046] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung entsteht, wenn das Betriebsgerät 3 dazu ausgelegt ist, die von dem externen Steuergerät 8 empfangenen Steuersignale zu speichern. Damit können basierend auf diesen Steuersignalen die Leuchtmittel 2 auch dann dauerhaft und in gleicher Weise weiter angesteuert werden, wenn das externe Steuergerät 8 ausgeschaltet wird, beispielsweise wenn die App, die auf dem Steuergerät 8 läuft, beendet wird, oder wenn ein Benutzer mit dem Steuergerät 8 den Raum verlässt, in dem die Leuchtvorrichtung angeordnet ist. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass beim Verlassen eines Raums durch den Benutzer automatisch von einer unmittelbaren Ansteuerung über das Steuergerät 8 auf eine Ansteuerung durch das Betriebsgerät 3 gewechselt wird. In diesem Fall ist das Betriebsgerät 3 vorzugsweise dazu geeignet, die gespeicherten Steuersignale dem Funkmodul 6 oder den mehreren Funkmodulen 6 zu übermitteln.

[0047] Eine weitere sinnvolle Nutzung des Funkmoduls 6 besteht darin, vorgegebene Werte zum Dimmen für beispielsweise ein Leuchtmittel 2 zu korrigieren bzw. zu kompensieren. Dies kann zum Beispiel erforderlich werden, wenn eines der Leuchtmittel 2 ausgetauscht wird und durch ein neueres, gegebenenfalls effizienteres Leuchtmittel 2 ersetzt wird. Um in diesem Fall sicherzustellen, dass trotzdem die gewünschte Lichtstärke des Leuchtmittels 2, insbesondere ein Lichtstärkeverhältnis bezüglich wenigstens einem der nicht ausgetauschten Leuchtmittel 2, erhalten bleibt, können die Steuersignale zum Ansteuern des entsprechenden Shunts 4 des neuen Leuchtmittels 2 kompensiert werden. In anderen Worten bedeutet dies, dass beispielsweise im Fall eines neue eingebauten Leuchtmittels 2, das zum Beispiel doppelt so effizient ist wie das zuvor verbaute Leuchtmittel 2, ein

durch die Steuersignale extern vorgegebener Wert zum Dimmen halbiert wird, damit weiterhin dasselbe Lichtstärkeverhältnis der Leuchtmittel 2 zueinander und dadurch ein einheitliches Erscheinungsbild aller Leuchtmittel 2 erhalten bleibt.

[0048] Dazu ist das Funkmodul 6 vorzugsweise dazu geeignet, einen Kompensationsfaktor, der extern vorgegeben wird, beispielsweise durch einen Benutzer über das externe Steuergerät 8, zu empfangen und die Steuersignale dem Kompensationsfaktor entsprechend anzupassen.

[0049] Das Funkmodul 6 kann auch dazu ausgelegt sein, wenigstens ein Lichtstärkeverhältnis zweier Leuchtmittel abzuspeichern und konstant zu halten. Das Funkmodul 6 kann beispielsweise dazu ausgelegt sein, eine Pulsbreite der Pulsweitenmodulation des Betriebsgeräts 2 zu beobachten und gegebenenfalls die Helligkeit eines Leuchtmittels zu reduzieren oder zu erhöhen, um ein abgespeichertes Lichtstärkeverhältnis beizubehalten. Zu diesem Zweck kann das Funkmodul 6, oder eine separate Recheneinheit, eine erforderliche ergänzende Pulsbreite für die Ansteuerung des Shunts 4 des zu verändernden Leuchtmittels 2 errechnen.

[0050] Figur 3 zeigt eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Dabei ist ein erfindungsgemäßes Steuermodul 10 dargestellt, das beispielsweise als nachrüstbares Modul für eine herkömmliche Leuchtvorrichtung verwendet werden kann. Das Steuermodul 10 funktioniert ähnlich wie die oben beschriebene Schaltung der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung 1, die vorzugsweise aus Shunt 4, Funkmodul 6 und Kondensator 7 besteht.

[0051] Insbesondere weist das Steuermodul 10 zwei Anschlüsse 11 auf, um das Steuermodul 10 einfach an den Ausgang eines Betriebsgeräts 300, beispielsweise eines Konverters einer herkömmlichen Leuchtvorrichtung 100 anzuschließen zu können. Wie in Figur 3 angedeutet, kann das Steuermodul entweder allen Leuchtmitteln 200 einer Stromschleife 500 oder einem oder mehreren Leuchtmitteln 200 in der Stromschleife 500 parallel geschaltet werden. Das Steuermodul 10 besteht ferner aus wenigstens einem Shunt 14, der den Anschlüssen 11 parallel geschaltet ist, einem Funkmodul 16, das dem Shunt 14 parallel geschaltet ist, und einem Kondensator 17, der sowohl dem Shunt 14 als auch dem Funkmodul 16 parallel geschaltet ist. Das Funkmodul 16 kann wie das oben beschriebene Funkmodul 6 angesteuert werden und den Shunt 14 basierend auf den empfangenen Steuersignalen öffnen und schließen. Durch das Öffnen und Schließen des Shunts 14 werden die Leuchtmittel 200 der Leuchtvorrichtung 100, denen das Steuermodul 10 parallel geschaltet ist, entweder kurzgeschlossen, nämlich wenn der Shunt 14 geschlossen ist, oder mit Strom aus dem Betriebsgerät 300 versorgt, nämlich wenn der Shunt 14 geöffnet ist. Dadurch wird der Leucht-

[0052] Wie oben beschrieben kann auch das Funkmo-

dul 16 mit Hilfe eines externen Steuergeräts 8 angesteuert werden. Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass das Nachrüsten bzw. die Nachrüstbarkeit der Leuchtvorrichtung 100 keine besonderen Maßnahmen im Ausgangszustand des Betriebsgeräts 300 bzw. der Leuchtvorrichtung 100 erfordert. Das bedeutet, dass nahezu jede Leuchtvorrichtung 100 mit Hilfe des erfindungsgemäßen Steuermoduls 10 auf einfache Weise nachgerüstet werden kann. Es ist auch denkbar, je ein nachrüstbares Steuermodul 10 für jedes der Leuchtmittel 200 der Leuchtvorrichtung 100 anzuschließen. Dann können wiederum die einzelnen Leuchtmittel 200 der Stromschleife 500 individuell angesteuert werden. Das Steuermodul 10 benötigt vorzugsweise keine eigene Energieversorgung, da es seine Energie aus der Stromschleife 500 der Leuchtvorrichtung 100 zieht.

[0053] Zusammenfassend ist es mit der vorliegenden Erfindung möglich, mehrere Leuchtmittel 2 bzw. 200 einer Leuchtvorrichtung 1 bzw. 100, die in einer einzigen Stromschleife 5 bzw. 500 in Serie geschaltet sind, einzeln anzusteuern und dadurch zu dimmen. Die vorliegende Erfindung erzielt eine deutliche Kostenreduktion und verringert die Komplexität der Leuchtvorrichtung 1, da nicht für jedes Leuchtmittel 2 eine eigene Stromschleife, die mit Pulsweiten-Modulation gesteuert wird, nötig ist.

Patentansprüche

1. Leuchtvorrichtung (1), die aufweist, mehrere Leuchtmittel (2), die in einer Stromschleife (5) in Serie geschaltet sind; wenigstens ein Betriebsgerät (3) zum Versorgen der Stromschleife (5) mit Strom; wobei wenigstens einem der Leuchtmittel (2) ein Shunt (4) parallel geschaltet ist, der selektiv geöffnet werden kann, so dass Strom durch das Leuchtmittel (2) fließt, oder geschlossen werden kann, so dass das Leuchtmittel (2) kurzgeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtvorrichtung (1) ferner wenigstens ein Funkmodul (6) aufweist, das dazu ausgelegt ist, Steuersignale über Funk zu empfangen und den wenigstens einen Shunt (4) selektiv zu steuern, um diesen basierend auf den empfangenen Steuersignalen zu öffnen oder zu schließen, wobei das wenigstens eine Funkmodul (6) einem der Leuchtmittel (2) und dem dazu parallel geschalteten Shunt (4) parallel geschaltet ist, um Energie aus der Stromschleife (6) zu beziehen, wenn der Shunt (4) geöffnet ist.
2. Leuchtvorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, wobei das wenigstens eine Funkmodul (6) dazu ausgelegt ist, den wenigstens einen Shunt (4) mittels Pulsweiten-Modulation zu steuern.
3. Leuchtvorrichtung (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, die

ferner aufweist,
einen Energiespeicher (7), der dem Funkmodul (6)
parallel geschaltet ist und der dazu ausgelegt ist,
geladen zu werden, wenn der Shunt (4) geöffnet ist,
und das Funkmodul (6) mit Energie zu versorgen,
wenn der Shunt (4) geschlossen ist.

4. Leuchtvorrichtung (1) gemäß Anspruch 3, wobei
das Funkmodul (6) dazu ausgelegt ist, den Shunt (4)
für eine bestimmte Zeitspanne zu öffnen, wenn die
am Energiespeicher (7) anliegende Spannung unter
einen bestimmten Schwellenwert sinkt.
5. Leuchtvorrichtung (1) gemäß Anspruch 4, wobei
das Funkmodul (6) dazu ausgelegt ist, die bestimmte
Zeitspanne so zu bemessen, dass die an dem
Leuchtmittel (2) anliegende Spannung während der
Zeitspanne stets unterhalb einer Betriebsspannung
des Leuchtmittels (2) liegt.
6. Leuchtvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche
1 bis 5, wobei
mehreren der Leuchtmittel (2) ein Shunt (4) parallel
geschaltet ist, und
das wenigstens eine Funkmodul (6) dazu ausgelegt
ist, mehrere der Shunts (4) anzusteuern, um diese
basierend auf den empfangenen Steuersignalen un-
abhängig voneinander zu öffnen oder zu schließen.
7. Leuchtvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche
1 bis 6, wobei
das Funkmodul (6) dazu ausgelegt ist, über Blue-
tooth Low Energy zu kommunizieren.
8. Leuchtvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche
1 bis 7, wobei
das Betriebsgerät (3) dazu ausgelegt ist, mit dem
Funkmodul (6) über Funk zu kommunizieren.
9. Leuchtvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche
1 bis 8, die ferner aufweist,
ein nicht mit der Stromschleife (5) verbundenes
Steuergerät (8), das dazu ausgelegt ist, mit dem
Funkmodul (6) über Funk zu kommunizieren.
10. Leuchtvorrichtung gemäß Anspruch 9, wobei
das Steuergerät (8) eine Benutzerschnittstelle auf-
weist oder dazu ausgelegt ist, eine Benutzerschnitt-
stelle auf einer Anzeige darzustellen, und
die Benutzerschnittstelle derart ausgelegt ist, dass
ein Benutzer die Steuersignale eingeben kann.
11. Leuchtvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 9
bis 10, wobei
das Funkmodul (6) oder das Betriebsgerät (3) dazu
ausgelegt ist, die von dem Steuergerät (8) übermit-
telten Steuersignale zu speichern.

12. Leuchtvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1
bis 10, wobei
das Funkmodul (6) dazu ausgelegt ist, einen Kom-
pensationsfaktor für wenigstens ein Leuchtmittel (2)
zu empfangen, und die Steuersignale für den we-
nigstens einen Shunt (4), der dem wenigstens einen
Leuchtmittel (2) parallel geschaltet ist, entsprechend
dem empfangenen Kompensationsfaktor zu verän-
dern.

Claims

1. A lamp device (1), which has
several illuminants (2), which are connected in series
in a current loop (5);
at least one operating unit (3) for supplying the cur-
rent loop (5) with current;
wherein
at least one shunt (4) is connected in parallel to one
of the illuminants (2), which can be selectively
opened, so that current flows through the illuminant
(2), or can be closed, so that the illuminant (2) is
shorted, **characterized in that**
the lamp device (1) also has at least one radio mo-
dule (6), which is designed to receive control signals
by radio and to control the at least one shunt (4)
selectively, in order to open or close the latter based
on the control signals received, wherein
the at least one radio module (6) is connected in
parallel to the illuminant (2) and to the shunt (4) con-
nected in parallel thereto, in order to receive energy
from the current loop (6), if the shunt (4) is opened.
2. A lamp device (1) according to Claim 1, wherein
the at least one radio module (6) is designed to con-
trol the at least one shunt (4) by means of pulse width
modulation.
3. A lamp device (1) according to Claim 1 or 2, which
also has,
an energy store (7), which is connected in parallel
to the radio module (6) and which is designed, to be
charged, if the shunt (4) is opened, and to supply the
radio module (6) with energy, if the shunt (4) is
closed.
4. A lamp device (1) according to Claim 3, wherein
the radio module (6) is designed to open the shunt
(4) for a certain time span, if the voltage applied to
the energy store (7) sinks below a specific threshold
value.
5. A lamp device (1) according to Claim 4, wherein
the radio module (6) is designed to measure the spe-
cific time span, so that the voltage applied to the
illuminant (2) during the time span is constantly be-
low an operating voltage of the illuminant (2).

6. A lamp device (1) according to one of Claims 1 to 5, wherein
a shunt (4) is connected in parallel to several of the illuminants (2), and
the at least one radio module (6) is designed to control several of the shunts (4), in order to open or to close the latter based on the received control signals independent from each other. 5
7. A lamp device (1) according to one of Claims 1 to 6, wherein
the radio module (6) is designed, in order to communicate low energy via Bluetooth. 10
8. A lamp device (1) according to one of Claims 1 to 7, wherein
the operating unit (3) is designed to communicate with the radio module (6) by radio. 15
9. A lamp device (1) according to one of Claims 1 to 8, which also has,
a control device (8) not connected with the current loop (5), which is designed to communicate with the radio module (6) by radio. 20
10. A lamp device (1) according to Claim 9, wherein
the control device (8) has a user interface or is designed to show a user interface on a display, and
the user interface is designed such that a user can input the control signals. 25
11. A lamp device according to one of Claims 9 to 10, wherein
the radio module (6) or the operating unit (3) is designed, to store control signals transmitted by the control device (8). 30
12. A lamp device according to one of Claims 1 to 10, wherein
the radio module (6) is designed to receive a compensation factor for at least one illuminant (2), and
the control signals for the at least one shunt (4), which is connected in parallel to the at least one illuminant (2), to change according to the compensation factor received. 35

Revendications

1. Dispositif d'éclairage (1) qui comprend
plusieurs moyens d'éclairage (2), qui sont branchées en série dans une boucle de courant (5) ;
au moins un appareil d'exploitation (3) pour l'alimentation de la boucle de courant (5) en courant ;
un court-circuit (4), qui peut être ouvert de manière sélective, étant branché en parallèle à au moins un des moyens d'éclairage (2), de façon à ce que le courant s'écoule à travers le moyen d'éclairage (2) 50

ou qui peut être fermé de façon à ce que le moyen d'éclairage (2) soit court-circuité,

caractérisé en ce que

le dispositif d'éclairage (1) comprend en outre au moins un module radio (6) qui est conçu pour recevoir des signaux de commande par radio et de contrôler de manière sélective au moins un court-circuit (4) afin d'ouvrir ou de fermer celui-ci sur la base des signaux de commande reçus,
l'au moins un module radio (6) est branchée en parallèle à un des moyens d'éclairage (2) et au court-circuit (4) branché en parallèle à celui-ci, afin d'extraire de l'énergie de la boucle de courant (6) lorsque le court-circuit (4) est ouvert.

2. Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 1, l'au moins un module radio (6) étant conçu pour contrôler l'au moins un court-circuit (4) au moyen d'une modulation de largeur d'impulsion.
3. Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 1 ou 2, qui comprend en outre un accumulateur d'énergie (7) qui est branché en parallèle au module radio (6) et qui est conçu pour être chargé lorsque le court-circuit (4) est ouvert et pour alimenter le module radio (6) en énergie lorsque le court-circuit (4) est fermé.
4. Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 3, le module radio (6) étant conçu pour ouvrir le court-circuit (4) pendant une période déterminée lorsque la tension appliquée à l'accumulateur d'énergie (7) tombe en dessous d'une valeur seuil déterminée.
5. Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 4, le module radio (6) étant conçu pour dimensionner la période déterminée de façon à ce que la tension appliquée au moyen d'éclairage (2) se trouve, pendant la période, toujours en dessous de la tension de service du moyen d'éclairage (2).
6. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications 1 à 5, un court-circuit (4) étant branché en parallèle à plusieurs moyens d'éclairage (2) et l'au moins un module radio (6) étant conçu pour contrôler plusieurs des court-circuits (4) afin de les ouvrir ou de les fermer indépendamment les uns des autres sur la base des signaux de commande reçus.

7. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications 1 à 6, le module radio (6) étant conçu pour communiquer par Bluetooth Low Energy.
8. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications 1 à 7, l'appareil d'exploitation (3) étant conçu pour communiquer par radio avec le module radio (6). 55

9. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications 1 à 8,
qui comprend en outre un dispositif de commande (8), relié à la boucle de courant (5), qui est conçu pour communiquer par radio avec le module radio (6). 5
10. Dispositif d'éclairage selon la revendication 9,
le dispositif de commande (8) comprenant une interface utilisateur ou étant conçu pour afficher une interface utilisateur sur un écran et 10
l'interface utilisateur étant conçue de façon à ce qu'un utilisateur puisse entrer les signaux de commande. 15
11. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications 9 à 10,
le module radio (6) ou l'appareil d'exploitation (3) étant conçu pour enregistrer les signaux de commande transmis par le dispositif de commande (8). 20
12. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une des revendications 1 à 10,
le module radio (6) étant conçu pour recevoir un facteur de compensation pour au moins un moyen d'éclairage (2) et pour modifier les signaux de commande pour l'au moins un court-circuit (4), qui est 25
branché en parallèle à un moyen d'éclairage (2), en fonction du facteur de compensation reçu. 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

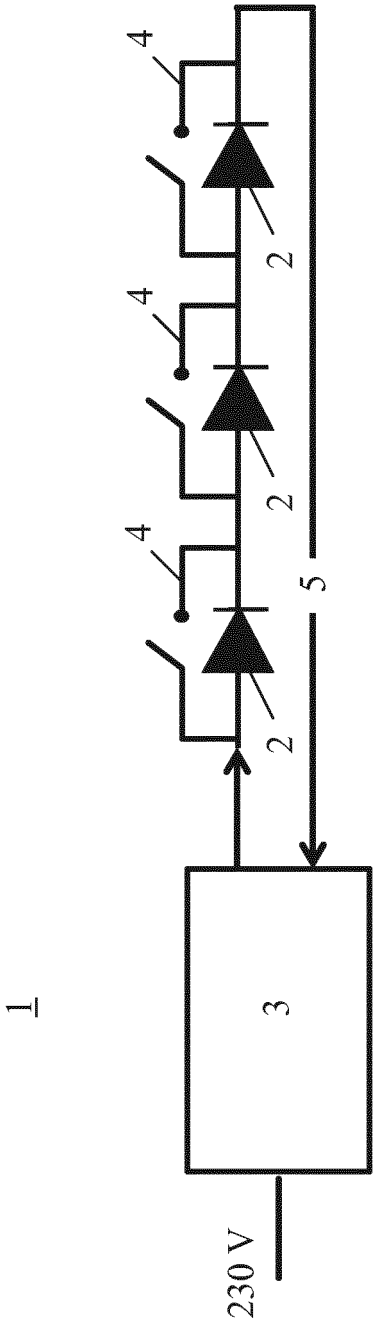


Fig. 1

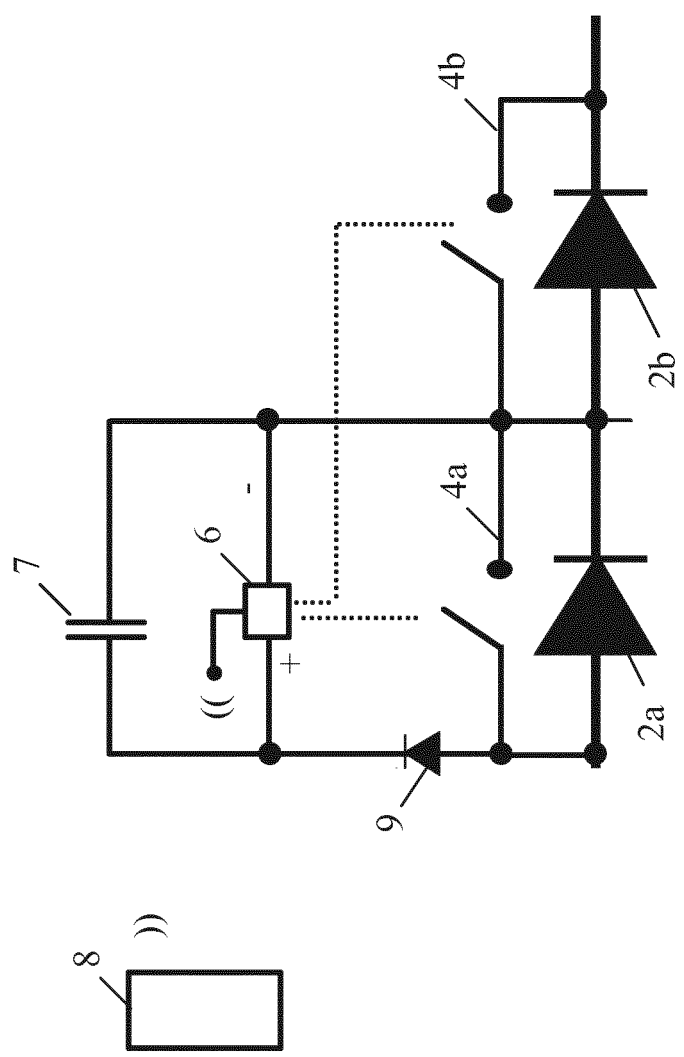


Fig. 2

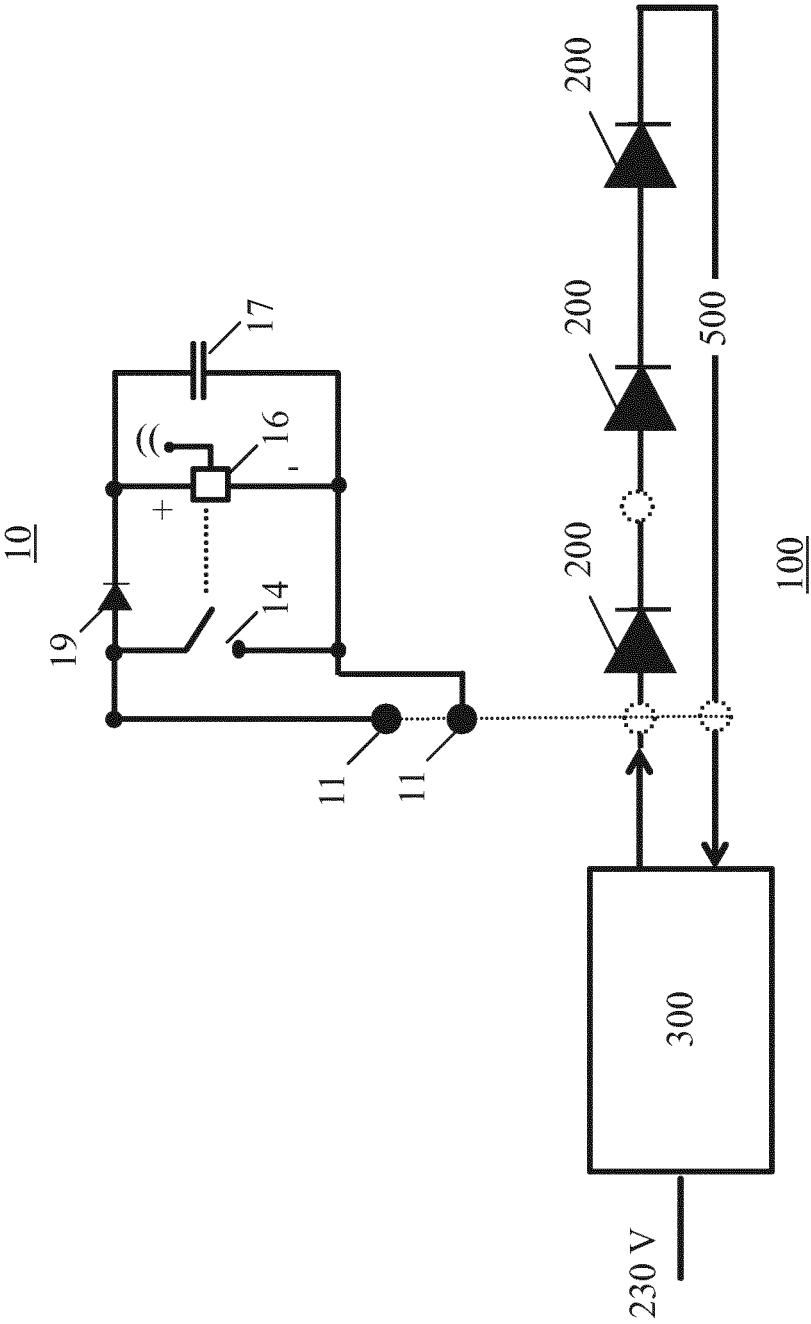


Fig. 3

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

- US 20080224025 A1 [0004]