



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2018 Patentblatt 2018/03

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

(21) Anmeldenummer: **17186438.2**

(22) Anmeldetag: **15.02.2012**

(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: **17.02.2011 DE 102011000803**
10.06.2011 DE 102011103907

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
12709816.8 / 2 676 527

(71) Anmelder: **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder:
• **Härtl, Michael**
83278 Traunstein (DE)

• **Rhein, Markus**
83329 Otting (DE)
• **Seiche, Simon**
83278 Traunstein (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen**
Boehmert & Boehmert
Anwaltpartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 16-08-2017 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **AUSTAUSCHBARES LED-MODUL MIT DATENSPEICHER UND LED-BETRIEBSGERÄT
DAFÜR**

(57) Die Erfindung betrifft ein LED-Modul und Betriebsgerät zum lösbaren Verbinden mit dem LED-Modul, wobei das Betriebsgerät eine Leistungsbereitstellungsschnittstelle und eine Speicherzugriffsschnittstelle aufweist, wobei das Betriebsgerät ferner ein elektronisches Vorschaltgerät umfasst, welches mit der Leistungsbereitstellungsschnittstelle des Betriebsgeräts verbunden ist, wobei das elektronische Vorschaltgerät eine Versor-

gungsleistung für das LED-Modul an der Leistungsbereitstellungsschnittstelle mit zumindest einem einstellbaren Betriebsparameter bereitstellt, wobei das Betriebsgerät ferner eingerichtet ist, Modulinformationen aus einem Modulspeicher des LED-Moduls über die Speicherzugriffsschnittstelle zu empfangen, wobei das elektronische Vorschaltgerät den Betriebsparameter in Abhängigkeit der empfangenen Modulinformationen einstellt.

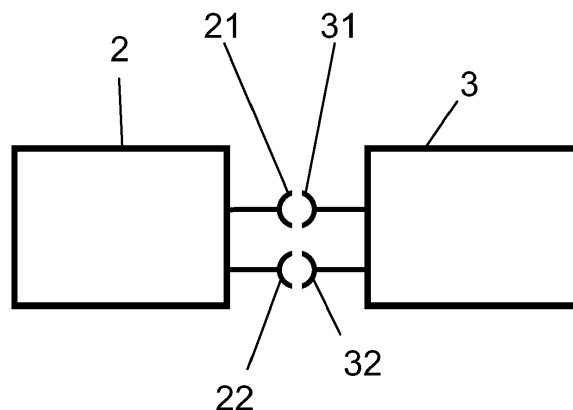


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine LED-Leuchte mit einem Betriebsgerät und wenigstens einem LED-Modul, wobei das zumindest eine LED-Modul insbesondere austauschbar ist. LED-Leuchten der genannten Art können insbesondere im Bereich der Außen- oder Innenbeleuchtung, in Anzeigeeinrichtungen, Scheinwerfern oder Einrichtungen zur Verkehrswegebeleuchtung verwendet werden.

[0002] Als LED-Leuchte wird eine Leuchte bezeichnet, bei der als Lichtquelle eine einzelne oder eine Vielzahl von LED eingesetzt wird. Dabei wird unter einer LED eine lichtemittierende Vorrichtung (light emitting device), insbesondere ein lichtemittierende Diode (light emitting diode), verstanden. Hierunter fallen insbesondere auch organische lichtemittierende Vorrichtungen, insbesondere organische lichtemittierende Dioden (OLED, organic light emitting diode). Innerhalb der Leuchte sind dabei einzelne bzw. eine Vielzahl von LED auf einer oder mehreren Unterbaugruppen angeordnet, welche die LED mechanisch halten und elektrisch kontaktieren und als LED-Modul bezeichnet werden.

[0003] LED werden in zunehmendem Maß eingesetzt, da diese einen hohen Wirkungsgrad bei der Umsetzung elektrischer Betriebsenergie in nutzbares Licht aufweisen und ferner die Erzeugung von Licht unterschiedlicher Farbe ermöglichen. Weitere Vorteile beim Einsatz von LED sind die Robustheit der Lichtquelle in Bezug auf mechanische Beanspruchung, ein günstiges Betriebsverhalten bei niedrigen Umgebungstemperaturen sowie eine gute Schaltbarkeit und Dimmbarkeit. Ferner weisen LED üblicherweise eine lange Lebensdauer auf.

[0004] In einigen Anwendungsfällen übersteigt jedoch die Nutz-Lebensdauer einer Leuchte die Lebensdauer der eingesetzten LED bzw. des eingesetzten LED-Moduls, so dass dieses an seinem Lebensdauerende gegen ein neues ausgetauscht werden muss, um die Leuchte wieder in einen betriebsfähigen Zustand zu versetzen.

[0005] Ein Austausch kann dabei durch einen vorzeitigen Defekt oder durch eine normale Alterung des LED-Moduls erforderlich sein. In einigen Anwendungen ist ein Austausch insbesondere erforderlich, wenn sich die abgestrahlte Lichtmenge oder der Farbort des abgestrahlten Lichts im Verlauf der Zeit so weit verändert haben, dass sie außerhalb eines gewünschten Bereiches liegen. Ein Austausch eines LED-Moduls kann ferner gewünscht sein, um ein energieeffizienteres LED-Modul zu verwenden.

[0006] Austauschbare Lampenmodule sind beispielsweise aus der DE 10 2007 031 721 A1 bekannt. Dort ist ein Leuchtenmodul einem Knoten eines Netzwerks zugeordnet. Das Lampenmodul ist dabei ferner trennbar mit einem externen Speicher verbunden, in welchem die Adressierung des Lampenmoduls in dem Netzwerk gespeichert ist. Wenn das Lampenmodul ausgetauscht wird, so kann der externe Speicher mit dem neuen Lampenmodul verbunden werden, so dass die Adressierung

des Knotens erhalten bleibt.

[0007] Ferner offenbart die Druckschrift DE 10 2005 018 175 A1 ein LED-Modul, in welchem ein LED-Array sowie eine entsprechende Steuereinheit auf einem Träger angeordnet sind. Das LED-Modul wird mit einer Gleich- oder Wechselspannung, beispielsweise einer im Kfz-Bereich üblichen Gleichspannung von 12V, versorgt, die durch auf dem Träger befindliche Mittel auf die zum Betrieb des LED-Arrays vorgesehene Betriebsspannung transformiert wird. Im Falle der vorzeitigen Alterung des LED-Moduls wird das gesamte LED-Modul inklusive Steuereinheit ausgetauscht.

[0008] Die aus dem Stand der Technik bekannten Anordnungen berücksichtigen jedoch nicht, dass der technische Fortschritt zu einer stetigen Veränderung der Eigenschaften aktueller LED führt. Insbesondere können sich spezifische Eigenschaften einer LED wie z. B. die Lichtausbeute, der typische Lichtstrom bei einer bestimmten Stromstärke, die Lichtfarbe des abgestrahlten Lichts, etc. je nach Produktionszeitpunkt unterscheiden. Verbesserungen in den Herstellungsprozessen führen beispielsweise zu LED mit höherer Lichtausbeute. Sollte daher nach einigen Jahren ein Austausch eines LED-Moduls der Leuchte notwendig sein, so unterscheiden sich die zu diesem Zeitpunkt verfügbaren aktuellen LED-Module von den ursprünglich eingesetzten. Dies führt beim Austausch eines älteren LED-Moduls gegen ein neues LED-Modul insbesondere zu unterschiedlichen Leuchteigenschaften.

[0009] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein einfaches und kostengünstiges Austauschen eines LED-Moduls einer LED-Leuchte zu ermöglichen, wobei Beleuchtungseigenschaften, insbesondere ein Lichtstrom der LED-Leuchte im Wesentlichen unverändert bleiben.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Betriebsgerät nach Anspruch 1, ein LED-Modul nach Anspruch 7, eine Leuchte nach Anspruch 14 und ein Verfahren nach Anspruch 15 gelöst.

[0011] Das erfindungsgemäße Betriebsgerät ist dabei zum lösbaren Verbinden mit einem LED-Modul eingerichtet. Das Betriebsgerät weist eine Leistungsbereitstellungsschnittstelle und eine Speicherzugriffsschnittstelle auf und umfasst ein elektronisches Vorschaltgerät. Das elektronische Vorschaltgerät ist mit der Leistungsbereitstellungsschnittstelle verbunden, wobei das Vorschaltgerät eine Versorgungsleistung für das LED-Modul an der Leistungsbereitstellungsschnittstelle mit zumindest einem einstellbaren Betriebsparameter bereitstellt. Das Betriebsgerät ist ferner eingerichtet, Modulinformationen aus einem Modulspeicher des LED-Moduls über die Speicherzugriffsschnittstelle zu empfangen. Darüber hinaus stellt das elektronische Vorschaltgerät den Betriebsparameter in Abhängigkeit der empfangenen Modulinformationen ein.

[0012] Das Betriebsgerät ist somit dafür eingerichtet, nach einem Austausch des angeschlossenen LED-Moduls Modulinformationen von dem LED-Modul zu emp-

fangen und die Versorgungsleistung des LED-Moduls gemäß der empfangenen Modulinformationen einzustellen. Modulinformationen können dabei u.a. eine Bauart, ein Baujahr, eine Typenkennzeichnung, eine Seriennummer, eine Kodierung, eine Information, ob das Modul bereits in Betrieb war, eine Betriebsstundenzahl, einen oder mehrere elektrische und/oder lichttechnische Parameter des LED-Moduls wie beispielsweise einen Lichtstrom, eine Lichtfarbe, eine Abschalttemperatur und/oder einen LED-Strom bei Inbetriebnahme umfassen. Die Seriennummer kann insbesondere eine 48-Bit breite Zahl sein. Insbesondere können die Modulinformationen einen Wert für einen Lichtstrom bei einem vorgegebenen elektrischen Versorgungsstrom, beispielsweise den Lichtstrom einer Gruppe von LED des LED-Moduls bei einem elektrischen Strom von 350 mA pro LED, einen Versorgungsstrom, eine Versorgungsspannung und/oder einen zulässigen Bereich davon umfassen, der/die bei der Fertigung des LED-Moduls in dem Modulspeicher gespeichert wird. Alternativ oder zusätzlich können die Modulinformationen auch aktuelle Parameter umfassen, die während des Betriebs des LED-Moduls in dem Modulspeicher gespeichert werden, wie z.B. eine Dimmstufe oder ein aktueller LED-Strom. Der aktuelle LED-Strom kann höher als ein LED-Nennstrom bei Inbetriebnahme sein, um eine LED-Alterung zu kompensieren. Er kann gegenüber diesem alternativ auch reduziert sein, um den Lichtstrom auf einen gewünschten Wert zu verringern.

[0013] Die Modulinformationen können dabei von dem Betriebsgerät in analoger und/oder in digitaler Form empfangen werden.

[0014] Das elektronische Vorschaltgerät kann ferner einen Schaltkreis umfassen, der den Betriebsparameter einstellt. Der Schaltkreis kann als separates Bauelement des Betriebsgeräts vorgesehen sein oder in das elektronische Vorschaltgerät integriert sein. Der Schaltkreis kann insbesondere als Mikrokontroller ausgebildet sein. Möglich ist ferner eine analoge, eine digitale oder eine gemischte Regelung des Betriebsparameters. Der Schaltkreis kann insbesondere eingerichtet sein, den Betriebsparameter gemäß einer vorbestimmten Programmierung einzustellen. Dabei kann die Programmierung beispielsweise eine Reduktion des Lichtstroms während eines Zeitintervalls vorsehen.

[0015] Ferner kann das Betriebsgerät in einigen Ausführungsformen zum lösbaren Verbinden mit mehreren LED-Modulen dienen. Dabei kann das Betriebsgerät insbesondere mehrere Paare von Leistungsbereitstellungsschnittstellen und Speicherzugriffsschnittstellen zum lösbaren Verbinden mit jeweils einem LED-Modul aufweisen. In einigen Ausführungsformen kann für jedes Paar ein separates Vorschaltgerät des Betriebsgeräts vorgesehen sein. Alternativ kann ein elektronisches Vorschaltgerät vorgesehen sein, welches mit jedem der Paare verbunden ist.

[0016] Das Betriebsgerät kann in einigen Ausführungsformen ferner eingerichtet sein, über die Speicher-

zugriffsschnittstelle andere als in einem Modulspeicher des LED-Moduls gespeicherte Modulinformationen zu empfangen. Wie unten mit Bezug auf ein erfindungsgemäßes LED-Modul ausgeführt ist, kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Betriebsgerät eingerichtet ist, über die Speicherzugriffsschnittstelle zumindest einen Modulparameter des LED-Moduls, beispielsweise eine Temperatur, zu empfangen. In diesen Ausführungsformen stellt das Betriebsgerät den Betriebsparameter ferner in Abhängigkeit des zumindest einen empfangenen Modulparameters ein.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Leistungsbereitstellungsschnittstelle und die Speicherzugriffsschnittstelle des Betriebsgeräts zu einer Betriebsgeräteschnittstelle für ein mehradriges, insbesondere ein zwei- oder vieradriges leitungsgebundenes Verbinden mit dem LED-Modul zusammengefasst. Hierdurch können Datenaustausch und Versorgung über die gleiche zweiadrige Verbindung zwischen Betriebsgerät und LED-Modul erfolgen, so dass Verbindungsleitungen eingespart werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der einstellbare Betriebsparameter eine Spannung, ein Strom, ein Abtastverhältnis einer Pulsweitenmodulation und/oder ein Amplitudenverhältnis einer Amplitudenmodulation.

[0018] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform bestimmt das Vorschaltgerät ferner die Art der Versorgungsleistung für das LED-Modul in Abhängigkeit der empfangenen Modulinformationen. Insbesondere stellt das Vorschaltgerät die Versorgungsleistung in einigen Ausführungsformen in Abhängigkeit der empfangenen Modulinformationen mittels einer Stromsteuerung und/oder einer Spannungssteuerung bereit. Bevorzugt ist ferner, dass bei einer Stromsteuerung ein Pulsweitenmodulationsverfahren oder ein Amplitudenmodulationsverfahren verwendet wird.

[0019] Dies bietet den Vorteil, dass das Betriebsgerät dazu in der Lage ist, mit verschiedenen Typen von LED-Modulen verwendet zu werden, welche die Versorgungsleistung in unterschiedlicher Form erfordern. Dies ermöglicht einen flexiblen Einsatz des erfindungsgemäßen Betriebsgeräts. Beispielsweise kann in dem Modulspeicher des LED-Moduls eine Information darüber gespeichert sein, dass eine Gruppe von LEDs des LED-Moduls mittels einer Pulsweitenmodulation mit elektrischer Leistung zu versorgen ist.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Betriebsgerät ferner einen Betriebsspeicher oder eine Betriebsspeicherschnittstelle zum Anschluss eines Betriebsspeichers auf, wobei das Vorschaltgerät den Betriebsparameter ferner in Abhängigkeit von in dem Betriebsspeicher gespeicherten Informationen einstellt.

[0021] Der Betriebsspeicher kann dabei fest in das Betriebsgerät, insbesondere in das elektronische Vorschaltgerät integriert sein. Alternativ oder zusätzlich kann das Betriebsgerät eine Betriebsspeicherschnittstelle zum Anschluss eines externen Betriebsspeichers aufweisen, welcher lösbar mit der Betriebsspeicherschnitt-

stelle verbunden werden kann, beispielsweise über eine standardisierte Schnittstelle, z.B. mittels eines Steckerprinzips wie insbesondere eine USB-Schnittstelle. Die Betriebsspeicherschnittstelle kann alternativ auch kabellos ausgestaltet sein, beispielsweise als Funkschnittstelle.

[0022] Der Betriebsspeicher kann ferner eine integrierte Speicherschaltung aufweisen. Insbesondere kann der Betriebsspeicher ein EPROM, ein EEPROM, einen Flash-Speicher und/oder einen DRAM umfassen. Besonders bevorzugt ist, dass der Betriebsspeicher einen nichtflüchtigen Speicher umfasst. Dies bietet den Vorteil, dass dort gespeicherte Informationen auch bei einem Netzausfall des Betriebsgeräts erhalten bleibt.

[0023] In dem Betriebsspeicher können ferner anwendungsspezifische Daten gespeichert sein wie beispielsweise ein gewünschter Lichtstrom, eine gewünschte Lichtverteilung und/oder eine gewünschte Lichtfarbe. Alternativ oder zusätzlich können in dem Betriebsspeicher ein Bautyp, ein Baujahr, eine Typenkennzeichnung, eine Seriennummer und/oder eine Kodierung des Betriebsgeräts umfassen. Alternativ oder zusätzlich können im Betriebsspeicher eine oder mehrere Modulinformationen eines oder mehrerer derzeitig oder vormals angeschlossener LED-Module gespeichert sein.

[0024] Besonders bevorzugt ist, dass der Betriebsspeicher eine Kodierung des Betriebsgeräts enthält und dass die Modulinformationen eine Kodierung des LED-Moduls enthalten. Das elektronische Vorschaltgerät ist dabei eingerichtet, die Versorgungsleistung nur bereitzustellen, falls die Kodierung des Betriebsgeräts und die Kodierung des LED-Moduls einander entsprechen. Auf diese Weise kann eine Kompatibilität des Betriebsgeräts und des LED-Moduls überprüft werden und die Betriebssicherheit erhöht werden.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Betriebsgerät eingerichtet, eine Kodierung eines angeschlossenen LED-Moduls zu speichern. Auf diese Weise kann das Betriebsgerät nach einem Aus- und anschließenden Einschalten überprüfen, ob ein derzeitig angeschlossenes LED-Modul bereits vorher angeschlossen war, oder ob es sich um ein aus Sicht des Betriebsgeräts neues LED-Modul handelt. Das Betriebsgerät kann eingerichtet sein, den Betriebsparameter in Abhängigkeit des Ergebnisses der Überprüfung einzustellen. Besonders bevorzugt ist ferner, dass das Betriebsgerät eingerichtet ist, Betriebsdaten des elektronischen Vorschaltgeräts, insbesondere eine Betriebsstundenzahl, in dem Betriebsspeicher zu speichern.

[0026] Dies ermöglicht beispielsweise, dass das Betriebsgerät anzeigt, wenn eine bestimmte Betriebsstundenzahl erreicht ist, so dass der Anwender Wartungsarbeiten durchführt oder das Betriebsgerät austauscht. Hierzu kann das Betriebsgerät ferner mit einem Anzeigeelement wie einer optischen Anzeige oder einem Tongeber verbunden sein. Alternativ oder zusätzlich kann das Betriebsgerät mit einer Zentraleinheit verbunden sein, mit welcher es Informationen austauscht. Insbeson-

dere kann das Betriebsgerät eingerichtet sein, eine Betriebsstundenzahl, einen Betriebszustand, etc. des Betriebsgeräts und/oder eines oder mehrerer LED-Module an die Zentraleinheit zu übertragen. Die Informationen können zwischen dem Betriebsgerät und der Zentraleinheit über eine leitungsgebundene Kommunikation oder ein Funknetzwerk erfolgen. Insbesondere kann eine Datenleitung zwischen dem Betriebsgerät und der Zentraleinheit vorgesehen sein. Alternativ kann das Betriebsgerät eingerichtet sein, über eine zur Leistungsversorgung des Betriebsgeräts vorgesehene Versorgungsleitung Informationen von der Zentraleinheit zu empfangen und/oder an die Zentraleinheit zu senden.

[0027] Das Betriebsgerät weist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform ferner eine Betriebsspeicherzugriffsschnittstelle zum Auslesen von Daten des Betriebsspeichers und/oder zum Speichern von Daten in den Betriebsspeicher auf.

[0028] Hierdurch können gespeicherte Daten, wie beispielsweise eine Betriebsstundenzahl abgefragt werden, so dass fällige Wartungsarbeiten nach Erreichen einer bestimmten Betriebsstundenzahl durchgeführt werden können. Ferner kann auch eine Bauart oder eine Kodierung des Betriebsgeräts abgefragt werden. Die Betriebsspeicherzugriffsschnittstelle bietet ferner in einigen Ausführungsformen die Möglichkeit, Daten in dem Betriebsspeicher zu speichern, welche zum Betrieb des elektrischen Vorschaltgeräts verwendet werden. So kann beispielsweise ein gewünschter Lichtstrom oder eine gewünschte Lichtfarbe in den Betriebsspeicher gespeichert werden. Alternativ oder zusätzlich kann auch eine Kodierung über die Betriebsspeicherzugriffsschnittstelle in den Betriebsspeicher speicherbar sein. Hierdurch kann die Kodierung des Betriebsgeräts angepasst werden, wenn das Betriebsgerät beispielsweise in einer neuen Anwendung genutzt werden soll. Die in dem Betriebsspeicher gespeicherten Daten sind anschließend von dem elektronischen Vorschaltgerät verwendbar, um das LED-Modul entsprechend mit elektrischer Leistung zu versorgen. Die Betriebsspeicherzugriffsschnittstelle kann kabelgebunden oder kabellos ausgebildet sein. Die Betriebsspeicherzugriffsschnittstelle kann insbesondere an einem Leistungsversorgungseingang des Betriebsgeräts vorgesehen sein. Auf diese Weise wird nur ein Anschluss am Betriebsgerät benötigt, um sowohl die elektrische Versorgungsleistung zu empfangen als auch eine Datenübertragung zu ermöglichen.

[0029] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Betriebsspeicher bzw. die Betriebsspeicherschnittstelle zum Anschluss eines Betriebsspeichers ferner mit der Speicherzugriffsschnittstelle verbunden, um aus dem Modulspeicher des LED-Moduls empfangene Modulinformationen in den Betriebsspeicher zu übertragen und/oder um Informationen von dem Betriebsspeicher zu dem LED-Modul zu übertragen.

[0030] Diese Ausführungsform ermöglicht den Austausch von Daten zwischen dem Modulspeicher des LED-Moduls und dem Betriebsspeicher des Betriebsge-

räts. Das Übertragen von Daten aus dem Modulspeicher in den Betriebsspeicher bietet den Vorteil, dass die Daten des LED-Moduls von dem Betriebsgerät in einem größeren zeitlichen Abstand abgefragt werden können und dann im Betriebsspeicher vorliegen. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn die Verbindung zwischen der Speicherschnittstelle und der Speicherzugriffsschnittstelle über ein energieintensives Medium, wie beispielsweise eine Funkverbindung hergestellt wird. Ferner ist es für einige Modulinformationen nur erforderlich, diese einmalig nach einem Austausch des LED-Moduls in den Betriebsspeicher zu übertragen. Dies ist insbesondere der Fall für Modulinformationen, wie den LED-Modultyp, die Bauart, etc. Ferner kann vorgesehen sein, dass die vollständigen in dem Modulspeicher des LED-Moduls gespeicherten Daten in den Betriebsspeicher des Betriebsgeräts übertragen werden und/oder dass die in dem Betriebsspeicher des Betriebsgeräts gespeicherten Daten vollständig in den Modulspeicher des LED-Moduls übertragen werden. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die einem LED-Modul zugeordneten, im Betriebsspeicher des Betriebsgeräts gespeicherten Daten in den Modulspeicher des entsprechenden LED-Moduls übertragen werden. Die Übertragung erfolgt insbesondere mittels der Speicherschnittstelle des LED-Moduls und die Speicherzugriffsschnittstelle des Betriebsgeräts.

[0031] In Verbindung mit einer Betriebsspeicherzugriffsschnittstelle zum Auslesen von Daten des Betriebsspeichers und/oder zum Schreiben von Daten in den Betriebsspeicher bietet dies ferner den Vorteil, dass während des Betriebes auf die in dem Modulspeicher des LED-Moduls gespeicherten Informationen zugegriffen werden kann, ohne das LED-Modul hierzu entfernen zu müssen. So kann in einigen Ausführungsformen beispielsweise durch eine Zentraleinheit, beispielsweise eine zentrale Überwachungseinrichtung, die mit dem Betriebsgerät über die Betriebsspeicherzugriffsschnittstelle verbunden ist, eine Temperatur des LED-Moduls überwacht werden, die als Modulinformation in dem Modulspeicher gespeichert ist.

[0032] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform stellt das elektronische Vorschaltgerät an der Leistungsbereitstellungsschnittstelle die Versorgungsleistung auf mehreren Kanälen zur Versorgung mehrerer Gruppen von LED des LED-Moduls mit jeweils zumindest einem einstellbaren Betriebsparameter bereit.

[0033] Diese Ausführungsform ermöglicht das separate Ansteuern mehrerer Gruppen von LED des LED-Moduls. Die Gruppen können sich beispielsweise in einer räumlichen Anordnung, einer räumlichen Ausrichtung, einer Lichtfarbe und/oder einer Intensität unterscheiden.

[0034] Der einstellbare Betriebsparameter kann für verschiedene Kanäle unterschiedlich oder gleich sein. Insbesondere in Ausführungsformen, in welchen sich eine der Modulinformationen nur auf eine Gruppe von LED bezieht, wie beispielsweise eine Temperatur einer Gruppe von LED, kann das Vorschaltgerät den einstellbaren Betriebsparameter für die verschiedenen Kanäle unter-

schiedlich jeweils in Abhängigkeit der, den verschiedenen Gruppen von LED zugeordneten Modulinformationen einstellen.

[0035] In einigen Ausführungsformen stellt das elektronische Vorschaltgerät die Versorgungsleistung auf den Kanälen auf unterschiedliche Art zur Verfügung. Beispielsweise kann einer der Kanäle mittels einer Pulsweitenmodulation und ein anderer Kanal mittels einer Amplitudenmodulation vom Vorschaltgerät angesteuert sein. Die Ansteuerungsart wird dabei vom Vorschaltgerät in Abhängigkeit von empfangenen Modulinformationen bestimmt.

[0036] In einem weiteren Aspekt umfasst die vorliegende Erfindung ein LED-Modul zum lösbaren Verbinden mit einem Betriebsgerät der beschriebenen Art. Das erfindungsgemäße LED-Modul weist dabei eine Leistungsschnittstelle zum lösbaren Verbinden mit der Leistungsbereitstellungsschnittstelle des Betriebsgeräts und eine Speicherschnittstelle zum lösbaren Verbinden mit der Speicherzugriffsschnittstelle des Betriebsgeräts auf. Die Leistungsschnittstelle ist mit zumindest einer Gruppe von LED des LED-Moduls verbunden, so dass eine an der Leistungsschnittstelle bereitgestellte elektrische Versorgungsleistung der zumindest einen Gruppen von LED zugeführt wird. Das LED-Modul weist ferner einen Modulspeicher oder eine Modulspeicherschnittstelle zum Verbinden mit einem Modulspeicher auf, wobei der Modulspeicher bzw. die Modulspeicherschnittstelle mit der Speicherschnittstelle verbunden ist.

[0037] Die Versorgungsleistung kann der zumindest einen Gruppe von LED dabei unmittelbar zugeführt werden. Der Begriff "unmittelbar" ist so zu verstehen, dass das LED-Modul zwischen der Leistungsschnittstelle und der Gruppe von LED keine aktive Einrichtung zum Transformieren der an der Leistungsschnittstelle bereitgestellten elektrischen Versorgungsleistung aufweist. Alternativ kann auf dem LED-Modul ein Wandler vorgesehen sein, der die an der Leistungsbereitstellungsschnittstelle bereitgestellte Versorgungsleistung transformiert, bevor diese der Gruppe von LED zugeführt wird.

[0038] Der Modulspeicher dient insbesondere zum Speichern von Modulinformationen der eingangs beschrieben Art. Der Modulspeicher kann dabei eingerichtet sein, Modulinformationen in analoger und/oder digitaler Form zu speichern.

[0039] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Leistungsschnittstelle und die Speicherschnittstelle des LED-Moduls zu einer Modulschnittstelle für ein mehradriges, insbesondere ein zwei- oder vieradriges leitungsgebundenes Verbinden mit dem Betriebsgerät zusammengefasst. Wie oben beschrieben können Datenaustausch und Versorgung hierbei über die gleiche zweiadrige Verbindung zwischen Betriebsgerät und LED-Modul erfolgen, so dass Verbindungsleitungen eingespart werden.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das LED-Modul dabei mehrere Gruppen von LED auf, wobei die Leistungsschnittstelle mehrere Kanäle auf-

weist. Jeder Kanal ist dabei mit einer Gruppe von LED verbunden, so dass die mehreren Gruppen von LED separat mit elektrischer Leistung versorgt werden.

[0041] Wie bereits oben für das entsprechend ausgebildete Betriebsgerät dargelegt, ermöglicht dies die unabhängige Ansteuerung mehrerer Gruppen von LED durch ein einziges Betriebsgerät. Die LED der mehreren Gruppen können von einem gleichen oder von unterschiedlichem Typ sein. Die Gruppen von LED können ferner eine unterschiedliche Anordnung, räumliche Ausrichtung, Lichtfarbe und/oder Intensität aufweisen.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das LED-Modul ferner einen Mikrocontroller. Der Mikrocontroller kann insbesondere dazu eingerichtet sein, eine Datenübertragung zwischen dem LED-Modul und einem angeschlossenen Betriebsgerät zu ermöglichen. Der Mikrocontroller kann darüber hinaus eingerichtet sein, eine von dem Betriebsgerät empfangene Information mit einer in dem Modulspeicher gespeicherten Information zu vergleichen. Auf diese Weise kann eine Kompatibilität zwischen dem LED-Modul und dem Betriebsgerät festgestellt werden.

[0043] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das LED-Modul ferner zumindest einen Sensor zum Erfassen zumindest eines Modulparameters, insbesondere einer Temperatur, eines Lichtstroms und/oder einer Lichtfarbe des LED-Moduls auf. Der Sensor ist dabei mit der Speicherschnittstelle und/oder mit dem Modulspeicher bzw. der Modulspeicherschnittstelle verbunden. Der Sensor kann dabei fest mit dem LED-Modul verbunden sein oder mittels einer Sensorschnittstelle mit dem LED-Modul verbindbar sein. Das LED-Modul kann ferner Mittel zur Befestigung des Sensors aufweisen.

[0044] Dies ermöglicht das Erfassen von Parametern, die beispielsweise das Abstrahlverhalten des LED-Moduls beeinflussen. Der Sensor kann dabei beispielsweise einer LED, einer Gruppe von LED oder einem Kühlkörper zugeordnet sein. Alternativ kann der Sensor zum Erfassen einer Umgebungstemperatur des LED-Moduls eingerichtet sein. In Ausführungsformen, in welchen der Sensor mit dem Modulspeicher bzw. mit der Modulspeicherschnittstelle verbunden ist, kann der erfasste Modulparameter ferner in den Modulspeicher geschrieben werden, von wo aus er von dem Betriebsgerät über die Speicherschnittstelle abfragbar ist. Alternativ oder zusätzlich kann der Sensor auch mit der Speicherschnittstelle verbunden sein, so dass ein angeschlossenes Betriebsgerät den erfassten Modulparameter von dem Sensor empfangen kann.

[0045] Das Vorsehen des Sensors ermöglicht die Regelung der elektrischen Versorgungsleistung des LED-Moduls in Abhängigkeit von dem erfassten Modulparameter. Falls beispielsweise der von dem Sensor erfasste Lichtstrom höher ist als ein in dem Betriebsspeicher des Betriebsgeräts gespeicherter gewünschter Lichtstrom, so kann das elektrische Vorschaltgerät des Betriebsgeräts die bereitgestellte Versorgungsleistung reduzieren.

[0046] In Ausführungsformen, in welchen das LED-

Modul mehrere Gruppen von LED aufweist, kann das LED-Modul ferner mehrere Sensoren aufweisen, die jeweils einer oder mehrerer der Gruppen zugeordnet sind. Dies ermöglicht das separate Erfassen von gruppenspezifischen Parametern. Weist das LED-Modul beispielsweise eine erste und eine zweite Gruppe von LED auf und wird die erste Gruppe vom Betriebsgerät über einen ersten Kanal mit Leistung versorgt, so kann vorgesehen sein, dass das Vorschaltgerät den Betriebsparameter für den ersten Kanal in Abhängigkeit eines oder mehrerer Modulparameter einstellt, die von einem oder mehreren Sensoren erfaßt sind, die der ersten Gruppe von LED zugeordnet sind.

[0047] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das LED-Modul eingerichtet, Daten von dem Betriebsgerät über die Speicherschnittstelle zu empfangen und in dem Modulspeicher zu speichern. Insbesondere kann auf diese Weise eine Programmierung des Betriebsgeräts in den Modulspeicher des LED-Moduls geschrieben werden. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn das Betriebsgerät ausgetauscht wird, da in dieser Ausführungsform auf eine aufwendige externe Neuprogrammierung des neuen Betriebsgeräts verzichtet werden kann. Im Falle eines Austauschs des Betriebsgeräts kann die notwendige Programmierung durch das Verbinden mit dem LED-Modul erfolgen. So kann das Betriebsgerät beispielsweise programmiert sein, den Lichtstrom in einem vorgegeben Zeitfenster auf einen Reduktionswert zu reduzieren. Diese Programmierung kann in dem Modulspeicher des Betriebsgeräts gespeichert sein. Über die Speicherzugriffsschnittstelle des Betriebsgeräts kann diese Programmierung auf den Modulspeicher eines angeschlossenen LED-Moduls übertragen werden. Falls das Betriebsgerät, beispielsweise nach einem Ausfall, ausgetauscht wird und mit dem vorhandenen LED-Modul verbunden wird, kann die in dem Modulspeicher des LED-Moduls gespeicherte Programmierung über die Speicherschnittstelle des LED-Moduls und die Speicherzugriffsschnittstelle des Betriebsgeräts in den Modulspeicher des neuen Betriebsgeräts übertragen werden.

[0048] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das LED-Modul ferner zumindest eine optische Vorrichtung zur Lenkung eines Lichtstroms mindestens einer LED des LED-Moduls auf, insbesondere einen Reflektor und/oder einen Diffusor.

[0049] Gegenüber einer Anordnung eines Lichtlenkungselements an der Leuchte, welche anderweitig vorgesehen sein kann, bietet dies den Vorteil, dass die optische Vorrichtung unmittelbar auf die in dem LED-Modul verwendete LED abgestimmt werden kann. Dies hat insbesondere Vorteile, wenn sich das Abstrahlverhalten der LED des neuen LED-Moduls nach dem Austausch von dem Abstrahlverhalten der LED des alten LED-Moduls unterscheidet. Die optische Vorrichtung kann somit unmittelbar für die LED des neuen LED-Moduls optimiert sein. Weiter können im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung jedoch auch ein oder mehrere optische Elemente zur Lichtlenkung vorgesehen sein, die

der Leuchte zugeordnet sind. Diese können separat von dem angeschlossenen LED-Modul angeordnet sein und unabhängig von dem LED-Modul austauschbar sein. Das der Leuchte zugeordnete optische Element kann beispielsweise einen Reflektor, einen Diffusor und/oder eine Linse umfassen.

[0050] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Modulspeicher ferner einen nichtflüchtigen Speicher, welcher insbesondere einen integrierten Schaltkreis aufweist.

[0051] Das Verwenden eines nichtflüchtigen Speichers bietet den Vorteil, dass auch im Falle eines Spannungsausfalls die gespeicherte Information erhalten bleibt. Der nichtflüchtige Speicher kann dabei ein EPROM, ein EEPROM, einen Flash-Speicher oder einen anderen elektrischen, optischen oder magnetischen Speicher umfassen.

[0052] Alternativ oder zusätzlich kann der Modulspeicher über die Leistungsschnittstelle des LED-Moduls, die Speicherschnittstelle des LED-Moduls, eine separate Speicherversorgungsschnittstelle und/oder eine auf dem LED-Modul vorgesehene Batterie mit elektrischer Leistung versorgt werden.

[0053] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Speicherzugriffsschnittstelle bzw. die Speicherschnittstelle ferner eine leitungsgebundene elektrische Schnittstelle, eine optische Schnittstelle und/oder ein Funkschnittstelle.

[0054] Eine leitungsgebundene elektrische Schnittstelle bietet dabei den Vorteil, dass gleichzeitig mit dem Zusammenführen der Leistungsschnittstelle mit der Leistungsbereitstellungsschnittstelle auch eine Verbindung der Speicherzugriffsschnittstelle der Speicherschnittstelle möglich ist. Dies stellt eine einfache und kostengünstige Verbindungsmöglichkeit dar. Das Verwenden einer optischen Schnittstelle bietet ferner den Vorteil, dass Alterungserscheinungen wie beispielsweise Elektromigration oder Korrosion der Anschlusskontakte vermieden wird. Das Vorsehen einer Funkschnittstelle bietet darüber hinaus den Vorteil, dass das Betriebsgerät und der Modulspeicher entfernt voneinander angeordnet werden können. Dies ist insbesondere bei großflächigen oder länglichen LED-Modulen vorteilhaft. Ferner ermöglicht dies, dass ein extern angeordnetes Überwachungselement, wie beispielsweise eine Zentraleinheit die übertragenen Informationen empfangen kann. Die Verwendung einer Funkschnittstelle ist ferner vorteilhaft, wenn einem Betriebsgerät mehrere LED-Module zugeordnet sind, da in diesem Fall seitens des Betriebsgeräts nur eine Speicherzugriffsschnittstelle benötigt wird.

[0055] Das LED-Modul und/oder das Betriebsgerät können ferner mit einer niedrigen oder einer hohen Schutzart ausgeführt sein, z.B. IP20 oder IP65. Insbesondere können die Leistungsschnittstelle, die Leistungsbereitstellungsschnittstelle, die Speicherschnittstelle und/oder die Speicherzugriffsschnittstelle einer niedrigen oder einer hohen Schutzart genügen.

[0056] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst

das Betriebsgerät oder das LED-Modul ferner ein Mittel zum werkzeuglosen Verbinden des LED-Moduls mit dem Betriebsgerät, insbesondere zum Verbinden der Speicherzugriffsschnittstelle mit der Speicherschnittstelle und/oder zum Verbinden der Leistungsbereitstellungsschnittstelle mit der Leistungsschnittstelle, wobei das Mittel zum werkzeuglosen Verbinden bevorzugt einen Stecker oder eine Buchse umfasst.

[0057] Dabei können für die Speicherzugriffsschnittstelle bzw. die Speicherschnittstelle das gleiche oder unterschiedliche Mittel wie zum Verbinden der Leistungsbereitstellungsschnittstelle bzw. der Leistungsschnittstelle vorgesehen sein. Beispielsweise kann seitens des LED-Moduls und/oder des Betriebsgeräts ein gemeinsamer Anschlussstecker oder eine gemeinsame Anschlussbuchse vorgesehen sein. Ferner kann an dem Betriebsgerät bzw. dem LED-Modul auch ein Schraubsockel zur Verbindung mit dem LED-Modul bzw. dem Betriebsgerät vorgesehen sein. Darüber hinaus kann das Mittel zum werkzeuglosen Verbinden eingerichtet sein, zugleich eine mechanische Halterung des LED-Moduls zu bewirken.

[0058] In einigen Ausführungsformen kann das Betriebsgerät bzw. das LED-Modul ferner eine Kühlschnittstelle zur thermischen Kopplung mit einer entsprechenden Kühlschnittstelle des LED-Moduls bzw. des Betriebsgeräts aufweisen. Die Kühlschnittstelle kann insbesondere ein Kühlelement aus einem gut wärmeleitenden Material wie z.B. Aluminium umfassen. Ferner kann das Kühlelement mehrere Mittel zur Vergrößerung der Oberfläche aufweisen wie beispielsweise Rippen.

[0059] Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Betriebsgeräts und des erfindungsgemäßen LED-Moduls lässt sich beispielsweise anhand des folgenden Rechenbeispiels verdeutlichen: Ein LED-Modul werde bei Inbetriebnahme zur Erreichung eines Lichtstroms von 8.800 Lumen mit einem LED-Strom von 510 mA betrieben, wobei sich eine Gesamtleistungsaufnahme von 110 W ergibt. Nach 30.000 Betriebsstunden sei aufgrund der Alterung des LED-Moduls zur Aufrechterhaltung des gewünschten Lichtstromes von 8.800 Lumen ein LED-Strom von 695 mA nötig, wobei dies einer Gesamtleistungsaufnahme von 140 W entspreche. Es sei hier davon ausgegangen, dass das Betriebsgerät den LED-Strom entsprechend hochregle, um den gewünschten Lichtstrom aufrechtzuerhalten. Fiele nun das LED-Modul zu diesem Zeitpunkt aus und würde durch ein neues LED-Modul ersetzt werden, würde ohne den erfindungsgemäßen Informationsfluss zwischen LED-Modul und Betriebsgerät weiterhin von dem Betriebsgerät ein LED-Strom von 695 mA bereitgestellt werden. Dies entspräche einem Lichtstrom von 10.400 Lumen und wäre also 1.600 Lumen höher als der gewünschte Lichtstrom.

[0060] Durch das erfindungsgemäße LED-Modul mit Modulspeicher ist der Austausch des LED-Moduls für das Betriebsgerät erkennbar, wobei das erfindungsgemäße Betriebsgerät den LED-Strom nach dem Austausch des LED-Moduls entsprechend reduziert, so dass

der Lichtstrom dem gewünschten Wert entspricht.

[0061] Fiele in einem weiteren Szenario nach den genannten 30.000 Stunden Betriebsdauer das Betriebsgerät aus und würde gegen ein Neues ersetzt werden, so würde das neue Betriebsgerät ohne den erfindungsgemäßen Datenaustausch zwischen dem LED-Modul und dem Betriebsgerät einen LED-Strom von 510 mA bereitstellen. Durch die Alterung des LED-Moduls entspräche dies jedoch lediglich einem Lichtstrom von 7.100 Lumen, so dass der Lichtstrom 1.600 Lumen geringer als der gewünschte Lichtstrom wäre. Im Gegensatz hierzu erkennt das erfindungsgemäße Betriebsgerät den Alterungszustand des angeschlossenen LED-Moduls anhand der dort im Modulspeicher gespeicherten Betriebsstundenzahl und erhöht den LED-Strom derart, dass sich der gewünschte Lichtstrom einstellt.

[0062] Ferner ermöglicht die vorliegende Erfindung, das vorhandene Betriebsgerät und das vorhandene LED-Modul gegen ein Betriebsgerät bzw. ein LED-Modul eines anderen Typs auszutauschen, wobei der gewünschte Lichtstrom aufrechterhalten bleibt: In dem Modulspeicher des LED-Moduls können Kenndaten des LED-Moduls gespeichert sein, aufgrund derer das angeschlossene Betriebsgerät den LED-Strom berechnen kann, der für die gewünschte Beleuchtung, insbesondere für den gewünschten Lichtstrom, benötigt wird. In einem weiteren Aspekt umfasst die vorliegende Erfindung eine Leuchte mit zumindest einem Betriebsgerät der beschriebenen Art und zumindest einem LED-Modul der beschriebenen Art. In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Ansteuern eines LED-Moduls, insbesondere eines LED-Moduls der eingangs beschriebenen Art, bereit, welches von einem Betriebsgerät, insbesondere einem Betriebsgerät der eingangs beschriebenen Art, ausgeführt wird, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Überprüfen, ob eine von dem LED-Modul empfangene Kennung bereits in dem Betriebsgerät gespeichert ist,

falls die Kennung nicht gespeichert ist, Kopieren von in dem Betriebsgerät gespeicherten Programmierparametern in das LED-Modul, wenn ein LED-Reset-Flag gesetzt ist, oder Übernehmen von in dem LED-Modul gespeicherten Programmierparametern in das Betriebsgerät, wenn das LED-Reset-Flag nicht gesetzt ist.

[0063] Das Verfahren kann auch mit einem anderen als dem eingangs beschriebenen Betriebsgerät bzw. dem eingangs beschriebenen LED-Modul verwendet werden, sofern diese für ein Übertragen von Programmierparametern zwischen LED-Modul und Betriebsgerät eingerichtet sind.

[0064] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen

der Erfindung deutlich.

Figur 1 zeigt eine schematische Abbildung einer erfindungsgemäßen Leuchte mit einem Betriebsgerät und einem LED-Modul.

Figur 2a zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Betriebsgeräts.

Figur 2b zeigt eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Betriebsgeräts mit einem Betriebsspeicher.

Figur 3a zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls.

Figur 3b zeigt eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls mit einem Sensor.

Figur 3c zeigt eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls mit mehreren Gruppen von LED.

Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Programms, das von dem erfindungsgemäßen Betriebsgerät ausgeführt wird.

[0065] Die in der in Figur 1 dargestellte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte weist ein Betriebsgerät 2 und ein LED-Modul 3 auf. Das Betriebsgerät 2 ist mit einer Leistungsbereitstellungsschnittstelle 21 und einer Speicherzugriffsschnittstelle 22 versehen. Das LED-Modul 3 weist eine Leistungsschnittstelle 31 und eine Speicherschnittstelle 32 auf. Die Leistungsbereitstellungsschnittstelle 21 ist lösbar mit der Leistungsschnittstelle 31 verbunden. Ferner ist die Speicherzugriffsschnittstelle 22 lösbar mit der Speicherschnittstelle 32 verbunden.

[0066] In der Figur 2a ist eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Betriebsgeräts 2 dargestellt. Das Betriebsgerät 2 weist dabei eine Leistungsbereitstellungsschnittstelle 21 und eine Speicherzugriffsschnittstelle 22 auf, welche mit einem elektronischen Vorschaltgerät 24 des Betriebsgeräts 2 verbunden sind. Das Vorschaltgerät 24 umfasst dabei einen integrierten Mikrokontroller, welcher über die Speicherzugriffsschnittstelle 22 empfangene Modulinformationen eines angeschlossenen LED-Moduls auswertet, um einen Betriebsparameter des elektronischen Vorschaltgeräts 24 einzustellen. Das Vorschaltgerät 24 stellt die Versorgungsleistung an der Leistungsbereitstellungsschnittstelle 21 bereit.

[0067] Die in der Figur 2b gezeigte zweite Ausführungsform eines Betriebsgeräts 2' umfasst ferner einen Betriebsspeicher 25. Der Betriebsspeicher 25 ist mit der Speicherzugriffsschnittstelle 22 des Betriebsgeräts 2' verbunden. Ferner ist der Betriebsspeicher 25 mit dem Vorschaltgerät 24' verbunden. Das Vorschaltgerät 24' ist

mit dem Betriebsspeicher 25 und der Speicherzugriffsschnittstelle 22 verbunden. Diese Anordnung ermöglicht den Austausch von Daten zwischen dem Betriebsspeicher 25 und dem Modulspeicher eines angeschlossenen LED-Moduls über die Speicherzugriffsschnittstelle 22. Ferner stehen in dieser Ausführungsform dem Vorschaltgerät 24' neben den von dem LED-Modul über die Speicherzugriffsschnittstelle 22 empfangenen Modulinformationen auch die in dem Betriebsspeicher 25 gespeicherten Informationen zur Verfügung. In der in Fig. 2b gezeigten Ausführungsform ist der Betriebsspeicher 25 in das Betriebsgerät 2' integriert. In anderen Ausführungsformen kann das Betriebsgerät eine Betriebsspeicherschnittstelle aufweisen, welche mit einem externen Betriebsspeicher verbunden ist. Der Betriebsspeicher ist in diesen Ausführungsformen austauschbar.

[0068] Die Figur 3a zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 3. Das LED-Modul 3 weist dabei eine Gruppe 33 von LED auf. Die Gruppe 33 ist elektrisch mit einer Leistungsschnittstelle 31 verbunden. Die Leistungsschnittstelle 31 ist zum lösbaren Verbinden mit einem Betriebsgeräts nach außen geführt. Ferner weist das LED-Modul 3 einen Modulspeicher 34 auf, welcher mit einer Speicherschnittstelle 32 verbunden ist, welche ebenfalls nach außen geführt ist. Die Gruppe 33 von LED ist unmittelbar mit der Leistungsschnittstelle 31 verbunden, so dass die an der Leistungsschnittstelle 31 bereitgestellte elektrische Leistung der Gruppe 33 von LED unmittelbar zugeführt wird.

[0069] Eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 3' ist in Figur 3b gezeigt. Das LED-Modul 3' weist in dieser Ausführungsform einen Modulspeicher 34' auf, welcher mit einer Speicherschnittstelle 32 verbunden ist. Ferner weist das LED-Modul 3' eine Gruppe 33 von LEDs auf, die mit einer Leistungsschnittstelle 31 verbunden ist. Darüber hinaus ist ein Sensor 31 an der Gruppe 33 von LEDs vorgesehen, der einen Modulparameter erfasst. Der Sensor 31 ist dabei in dieser Ausführungsform als Temperatursensor ausgebildet und ist neben der Gruppe 33 von LED angeordnet und eingerichtet, deren Temperatur zu erfassen. Der Sensor 35 ist ferner mit dem Modulspeicher 34' verbunden. In dieser Ausführungsform wird die von dem Sensor 35 erfasste Temperatur in dem Modulspeicher 34' gespeichert und steht an der Speicherschnittstelle 32 zum Empfangen durch ein erfindungsgemäßes Betriebsgerät bereit.

[0070] Die in der Figur 3c gezeigte dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 3" umfasst drei Gruppen 331, 332 und 333 von LED. Die drei Gruppen 331, 332, 333 von LED sind mit einer Leistungsschnittstelle 31' des LED-Moduls 3" verbunden. Die Leistungsschnittstelle 31' verfügt dabei über mehrere Kanäle, wobei jeder Gruppe 331, 332, 333 von LED ein Kanal zugeordnet ist. Auf diese Weise sind die drei Gruppen 331, 332 und 333 von LED separat über die Leistungsschnittstelle 31' mit elektrischer Leistung versorgbar. Ferner weist das LED-Modul 3" einen mit einer Speicher-

schnittstelle 32 verbundenen Modulspeicher 34 auf.

[0071] Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Programms, das von dem Betriebsgerät nach dem Einschalten ausgeführt wird. In dieser Ausführungsform ist das Betriebsgerät als elektrisches Vorschaltgerät, EVG, ausgebildet und eingerichtet, die in der Figur 4 gezeigten und im Folgenden beschriebenen Schritte durchzuführen. Hierzu besitzt das Betriebsgerät einen Mikroprozessor. In Schritt 101 wird die Leuchte, die das Betriebsgerät und das daran angeschlossene LED-Modul umfasst, eingeschaltet. Dies erfolgt in der beschriebenen Ausführungsform durch das Einschalten der Versorgungsleistung durch eine Zentraleinheit. In anderen Ausführungsformen verfügt das Betriebsgerät über einen Schalter, über welchen es eingeschaltet wird. Sodann überprüft das Betriebsgerät, ob ein oder mehrere LED-Module angeschlossen sind und überprüft ihre Adressierung 102. In der gezeigten Ausführungsform sind die LED-Module dabei mittels einer 1-Wire-Verbindung mit dem Betriebsgerät, die eine zweiadrige Drahtverbindung vorsieht, verbunden. Dabei erfolgt die Kommunikation über die gleiche Verbindung wie die elektrische Versorgung. Danach überprüft das Betriebsgerät, ob das angeschlossene LED-Modul über einen Modulspeicher, beispielsweise in Form eines EEPROMs verfügt 103. Falls auf dem angeschlossenen LED-Modul kein EEPROM gefunden wird, arbeitet das Betriebsgerät im Folgenden mit internen, im Betriebsspeicher des Betriebsgeräts gespeicherten Voreinstellwerten, sog. EEP Werten 104. Falls ein EEPROM auf dem angeschlossenen LED-Modul gefunden wird, überprüft das Betriebsgerät, ob ihm die Kennung des angeschlossenen LED-Moduls bekannt ist 105. Hierzu werden in dem Betriebsspeicher des Betriebsgeräts die Kennungen der LED-Module, die bereits einmal mit dem Betriebsgerät verbunden waren, gespeichert. Falls die Kennung des LED-Moduls dem Betriebsgerät bekannt ist, ein entsprechender Eintrag im Betriebsspeicher des Betriebsgeräts also vorhanden ist, übernimmt das Betriebsgerät den im Betriebsspeicher des Betriebsgeräts gespeicherten Wert für die Anzahl der Betriebsstunden des angeschlossenen LED-Moduls und zählt diesen im Folgenden im Flux Counter fort 107. Der Wert für die Anzahl der Betriebsstunden wird ferner in dem Modulspeicher des LED-Moduls gespeichert. Danach überprüft das Betriebsgerät, ob eine in dem Betriebsspeicher des Betriebsgeräts gespeicherte maximale LED-Temperatur über der in dem Modulspeicher des angeschlossenen LED-Moduls gespeicherten maximalen LED-Temperatur liegt 108. Falls die in dem Betriebsgerät gespeicherte maximale LED-Temperatur über der im LED-Modul gespeicherten liegt, aktualisiert das Betriebsgerät die für das angeschlossene LED-Modul gespeicherte maximale LED-Temperatur in seinem Betriebsspeicher 109.

[0072] Anschließend überprüft das Betriebsgerät, ob die in dem Modulspeicher des LED-Moduls gespeicherten Programmierdaten, die Service-Box-(SB)-Parameter, den in dem Betriebsspeicher des Betriebsgeräts gespeicherten Programmierdaten entsprechen 110. Die

Programmierdaten können dabei einen gewünschten Lichtstrom, eine Einschaltdauer, eine Reduktionszeitperiode, einen Dimmwert, einen LED-Strom, etc. umfassen. Falls die in dem Betriebsgerät gespeicherten Programmierdaten nicht denjenigen entsprechen, welche in dem LED-Modul gespeichert sind, werden die in dem Betriebsgerät gespeicherten Programmierdaten über die Speicherzugriffsschnittstelle des Betriebsgeräts und die Speicherschnittstelle des LED-Moduls in den Modulspeicher des LED-Moduls kopiert 111. Auf diese Weise kann eine an dem Betriebsgerät durchgeführte Neuprogrammierung auf das LED-Modul übertragen werden. Anschließend startet das Betriebsgerät einen auf dem Betriebsgerät vorgesehenen Scheduler und überprüft periodisch eine LED-Temperatur des LED-Moduls 112. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass eine maximal zulässige LED-Temperatur nicht überschritten wird und somit keine Überhitzung und damit vorzeitige Alterung der darauf angeordneten LEDs auftritt. Hierzu kann auf dem angeschlossenen LED-Modul ein Temperatursensor vorgesehen sein, welcher über die Speicherzugriffsschnittstelle des Betriebsgeräts abgefragt werden kann wie oben beschrieben. Die periodische Überprüfung der LED-Temperatur erfolgt im Abstand von 1 min. In anderen Ausführungsformen kann die Temperaturüberprüfung in einem regelmäßigen Abstand im Bereich von 15 s bis 10 min, insbesondere von 30 s bis 5 min und bevorzugt von 45 s bis 2 min erfolgen. Dabei wird nach einer Einschaltzeit von 10 s bis 1 Std., insbesondere 2 min bis 40 min, bevorzugt 15 min bis 30 min ein eventuell gesetztes LED-Reset-Flag gelöscht 113. Sobald die Leuchte ausgeschaltet wird 115, speichert das Betriebsgerät Daten im Betriebsspeicher. Insbesondere wird die Betriebsstundenzahl für das LED-Modul im Betriebsspeicher aktualisiert.

[0073] Zurückkehrend zu Schritt 105 übernimmt das Betriebsgerät, falls die Kennung des angeschlossenen LED-Moduls dem Betriebsgerät nicht bekannt ist, die LED-Modulkennung, den Betriebsstundenwert sowie Betriebsdaten aus dem Modulspeicher des LED-Moduls 106. Anschließend überprüft das Betriebsgerät, ob das LED-Reset-Flag gesetzt ist 116. Falls ja, fährt das Betriebsgerät mit Schritt 111 fort und kopiert die Programmierdaten von dem Betriebsgerät in das LED-Modul. Falls nein, übernimmt das Betriebsgerät die Programmierdaten aus dem LED-Modul 117 und führt einen Refresh aus 118. Das LED-Reset-Flag kann daher benutzt werden, um zu steuern, ob das Betriebsgerät die Programmierung aus dem LED-Modul oder aus dem Betriebsspeicher des Betriebsgeräts verwendet. Hierzu ist in dieser Ausführungsform vorgesehen, dass das LED-Reset-Flag in dem LED-Modul gespeichert ist. Vor dem Austausch des LED-Moduls kann auf diese Weise bestimmt werden, ob eine auf dem LED-Modul vorgesehene Programmierung für die Ansteuerung des LED-Moduls durch das Betriebsgerät verwendet werden soll oder die auf dem Betriebsgerät vorhandene Programmierung. In anderen Ausführungsformen kann vorgesehen sein,

dass das LED-Reset-Flag in dem Betriebsgerät gespeichert ist und beispielsweise über eine an dem Betriebsgerät vorgesehene Betriebsspeicherzugriffsschnittstelle gesetzt werden kann.

5 **[0074]** In der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform ist ferner vorgesehen, dass über eine Neuparametrisierung 119 Programmierdaten in dem Betriebsgerät gespeichert werden können 120. Die Neuparametrisierung kann dabei beispielsweise über eine Betriebsspeicherzugriffsschnittstelle des Betriebsgeräts erfolgen, an welche eine Service Box angeschlossen ist. Hierbei empfängt das Betriebsgerät neue Programmierdaten und speichert diese in dem Betriebsspeicher.

10 **[0075]** Die Erfindung bezieht sich ferner auf eines oder mehrere der folgenden Beispiele:

15 1. Betriebsgerät (2, 2') zum lösbaren Verbinden mit einem LED-Modul (3, 3', 3''), wobei das Betriebsgerät (2, 2') zum lösbaren Verbinden mit dem LED-Modul (3, 3', 3'') eine Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) und eine Speicherzugriffsschnittstelle (22) aufweist, wobei das Betriebsgerät (2, 2') ferner ein elektronisches Vorschaltgerät (24, 24') umfasst, welches mit der Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) des Betriebsgeräts (2, 2') verbunden ist, wobei das elektronische Vorschaltgerät (24, 24') eine Versorgungsleistung für das LED-Modul (3, 3', 3'') an der Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) mit zumindest einem einstellbaren Betriebsparameter bereitstellt, wobei das Betriebsgerät (2, 2') ferner eingerichtet ist, Modulinformationen aus einem Modulspeicher (34, 34') des LED-Moduls (3, 3', 3'') über die Speicherzugriffsschnittstelle (22) zu empfangen, wobei das elektronische Vorschaltgerät (24, 24') den Betriebsparameter in Abhängigkeit der empfangenen Modulinformationen einstellt.

20 2. Betriebsgerät (2, 2') nach Beispiel 1, wobei der einstellbare Betriebsparameter eine Spannung, einen Strom, ein Abtastverhältnis einer Pulsweitenmodulation und/oder ein Amplitudenverhältnis einer Amplitudenmodulation umfasst.

25 3. Betriebsgerät (2, 2') nach einem der vorangehenden Beispiele, wobei die Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) und die Speicherzugriffsschnittstelle (22) des Betriebsgeräts zu einer Betriebsgerätschnittstelle zusammengefasst sind und über eine gemeinsame Leitung, insbesondere eine mehradrige Leitung mit dem LED-Modul (3, 3', 3'') verbindbar sind.

30 4. Betriebsgerät (2') nach einem der vorangehenden Beispiele, welches ferner einen Betriebsspeicher (25) oder eine Betriebsspeicherschnittstelle zum Anschluss eines Betriebsspeichers aufweist, wobei das

elektronische Vorschaltgerät (24') den Betriebsparameter ferner in Abhängigkeit von in dem Betriebspeicher (25) gespeicherten Informationen einstellt.

5. Betriebsgerät (2') nach Beispiel 4, welches ferner eingerichtet ist, Betriebsdaten des elektronischen Vorschaltgeräts (24'), insbesondere eine Betriebsstundenzahl, in dem Betriebspeicher (25) zu speichern.

6. Betriebsgerät (2') nach einem der Beispiele 4 bis 5, wobei der Betriebspeicher (25) bzw. die Betriebspeicherschnittstelle zum Anschluss eines Betriebspeichers mit der Speicherzugriffsschnittstelle (22) verbunden ist, um aus dem Modulspeicher (34, 34') des LED-Moduls (3, 3', 3'') empfangene Modulinformationen in den Betriebspeicher (25) zu übertragen und/oder um Informationen von dem Betriebspeicher (25) zu dem LED-Modul (3, 3', 3'') zu übertragen.

7. Betriebsgerät (2,2') nach einem der vorangehenden Beispiele, wobei das elektronische Vorschaltgerät (24, 24') an der Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) die Versorgungsleistung auf mehreren Kanälen zur Versorgung mehrerer Gruppen (331, 332, 333) von LED des LED-Moduls (3'') mit jeweils zumindest einem einstellbaren Betriebsparameter bereitstellt.

8. LED-Modul (3, 3', 3'') zum lösbaren Verbinden mit einem Betriebsgerät (2, 2') gemäß einem der Beispiele 1 bis 7, wobei das LED-Modul (3, 3', 3'') Folgendes umfasst:

eine Leistungsschnittstelle (31, 31') zum lösbaren Verbinden mit der Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) des Betriebsgeräts (2, 2'),
eine Speicherschnittstelle (32) zum lösbaren Verbinden mit der Speicherzugriffsschnittstelle (22) des Betriebsgeräts (2, 2'),

wobei die Leistungsschnittstelle (31, 31') mit zumindest einer Gruppe (33; 331, 332, 333) von LED des LED-Moduls (3, 3', 3'') verbunden ist, so dass eine an der Leistungsschnittstelle (31) bereitgestellte elektrische Versorgungsleistung der zumindest einen Gruppe (33; 331, 332, 333) von LED zugeführt wird, und

einen Modulspeicher (34, 34') oder eine Modulspeicherschnittstelle zum Verbinden mit einem Modulspeicher, wobei der Modulspeicher (34, 34') bzw. die Modulspeicherschnittstelle mit der Speicherschnittstelle (32) verbunden ist.

9. LED-Modul (3, 3', 3'') nach Beispiel 8, wobei die

Leistungsschnittstelle (31, 31') und die Speicherschnittstelle (32) des LED-Moduls zu einer Modulschnittstelle zusammengefasst sind über eine gemeinsame Leitung, insbesondere eine mehradrige Leitung mit dem Betriebsgerät (2, 2') verbindbar sind.

10. LED-Modul (3'') nach Beispiel 8 oder 9, welches mehrere Gruppen (331, 332, 333) von LED aufweist, und wobei die Leistungsschnittstelle (31') mehrere Kanäle aufweist, wobei jeder Kanal mit einer Gruppe (331, 332, 333) von LED verbunden ist, so dass die mehreren Gruppen (331, 332, 333) separat mit elektrischer Leistung versorgbar sind.

11. LED-Modul (3') nach einem der Beispiele 8, 9 oder 10, welches ferner zumindest einen Sensor (35) zum Erfassen zumindest eines Modulparameters, insbesondere einer Temperatur, eines Lichtstroms und/oder einer Lichtfarbe des LED-Moduls (3') aufweist, wobei der Sensor (35) mit der Speicherschnittstelle und/oder mit dem Modulspeicher (34') bzw. der Modulspeicherschnittstelle verbunden ist.

12. LED-Modul (3, 3', 3'') nach einem der Beispiele 8 bis 11, welches ferner zumindest eine optische Vorrichtung zur Lenkung eines Lichtstroms mindestens einer LED des LED-Moduls (3, 3', 3'') aufweist, insbesondere einen Reflektor und/oder einen Diffusor.

13. LED-Modul (3, 3', 3'') nach einem der Beispiele 8 bis 12, wobei der Modulspeicher (34, 34') einen nichtflüchtigen Speicher umfasst, welcher insbesondere einen integrierten Schaltkreis aufweist, und/oder wobei der Modulspeicher (34, 34') über die Leistungsschnittstelle (31, 31') des LED-Moduls (3, 3', 3''), über die Speicherschnittstelle (32) des LED-Moduls (3, 3', 3''), über eine separate Speicherversorgungsschnittstelle und/oder über eine auf dem LED-Modul (3, 3', 3'') vorgesehene Batterie mit elektrischer Leistung versorgt ist.

14. LED-Modul (3, 3', 3'') nach einem der Beispiele 8 bis 13, wobei die Speicherschnittstelle (32) eine leitungsgebundene elektrische Schnittstelle, eine optische Schnittstelle und/oder eine Funkschnittstelle umfasst.

15. LED-Modul (3, 3', 3'') nach einem der Beispiele 8 bis 14, wobei das LED-Modul (3, 3', 3'') ferner ein Mittel zum werkzeuglosen Verbinden des LED-Moduls (3, 3', 3'') mit dem Betriebsgerät (2, 2') umfasst, insbesondere zum Verbinden der Speicherschnittstelle (32) mit der Speicherzugriffsschnittstelle (22) und/oder

zum Verbinden der Leistungsschnittstelle (31) mit der Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21), wobei das Mittel zum werkzeuglosen Verbinden ferner bevorzugt einen Stecker oder eine Buchse umfasst.

16. Leuchte mit einem Betriebsgerät (2, 2') nach einem der Beispiele 1 bis 7 und zumindest einem LED-Modul (3, 3', 3'') nach einem der Ansprüche 8 bis 15.

17. Verfahren zum Ansteuern eines LED-Moduls (3, 3', 3''), insbesondere eines LED-Moduls nach einem der Beispiele 8 bis 16, welches von einem Betriebsgerät (2, 2'), insbesondere einem Betriebsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, ausgeführt wird, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Überprüfen, ob eine von einem LED-Modul empfangene Kennung bereits in dem Betriebsgerät gespeichert ist (105),
falls die Kennung nicht gespeichert ist, Kopieren von in dem Betriebsgerät gespeicherten Programmierparametern in das LED-Modul, wenn ein LED-Reset-Flag gesetzt ist (111), oder übernehmen von in dem LED-Modul gespeicherten Programmierparametern in das Betriebsgerät, wenn das LED-Reset-Flag nicht gesetzt ist (117).

BEZUGSZEICHENLISTE

[0076]

2, 2' Betriebsgerät
3, 3', 3'' LED-Modul
21 Leistungsbereitstellungsschnittstelle
22 Speicherzugriffsschnittstelle
24, 24' Vorschaltgerät
25 Betriebsspeicher
31, 31' Leistungsschnittstelle
32 Speicherschnittstelle
33, 331, 332, 333 Gruppe von LED
34, 34' Modulspeicher
35 Sensor

Patentansprüche

1. Betriebsgerät (2, 2') zum lösbaren Verbinden mit einem LED-Modul (3, 3', 3''),
wobei das Betriebsgerät (2, 2') zum lösbaren Verbinden mit dem LED-Modul (3, 3', 3'') eine Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) und eine Speicherzugriffsschnittstelle (22) aufweist,
wobei das Betriebsgerät (2, 2') ferner ein elektronisches Vorschaltgerät (24, 24') umfasst, welches mit der Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) des Betriebsgeräts (2, 2') verbunden ist, wobei das elektronische Vorschaltgerät (24, 24') eine Versorgungs-

leistung für das LED-Modul (3, 3', 3'') an der Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) mit zumindest einem einstellbaren Betriebsparameter bereitstellt,

wobei das Betriebsgerät (2, 2') ferner eingerichtet ist, Modulinformationen aus einem Modulspeicher (34, 34') des LED-Moduls (3, 3', 3'') über die Speicherzugriffsschnittstelle (22) zu empfangen,
wobei das elektronische Vorschaltgerät (24, 24') den Betriebsparameter in Abhängigkeit der empfangenen Modulinformationen einstellt,

dadurch gekennzeichnet, dass das Betriebsgerät dazu eingerichtet ist, eine Betriebsstundenzahl oder einen Betriebszustand etc. des Betriebsgeräts und/oder eines oder mehrere LED-Module an eine Zentraleinheit zu übertragen.

2. Betriebsgerät (2, 2') nach Anspruch 1, wobei der einstellbare Betriebsparameter eine Spannung, einen Strom, ein Abtastverhältnis einer Pulsweitenmodulation und/oder ein Amplitudenverhältnis einer Amplitudenmodulation umfasst.

3. Betriebsgerät (2, 2') nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) und die Speicherzugriffsschnittstelle (22) des Betriebsgeräts zu einer Betriebsgeräteschnittstelle zusammengefasst sind und über eine gemeinsame Leitung, insbesondere eine mehradrige Leitung mit dem LED-Modul (3, 3', 3'') verbindbar sind.

4. Betriebsgerät (2') nach einem der vorangehenden Ansprüche, welches ferner einen Betriebsspeicher (25) oder eine Betriebsspeicherschnittstelle zum Anschluss eines Betriebsspeichers aufweist, wobei das elektronische Vorschaltgerät (24') den Betriebsparameter ferner in Abhängigkeit von in dem Betriebsspeicher (25) gespeicherten Informationen einstellt.

5. Betriebsgerät (2') nach Anspruch 4, welches ferner eingerichtet ist, Betriebsdaten des elektronischen Vorschaltgeräts (24'), insbesondere eine Betriebsstundenzahl, in dem Betriebsspeicher (25) zu speichern, und/oder wobei der Betriebsspeicher (25) bzw. die Betriebsspeicherschnittstelle zum Anschluss eines Betriebsspeichers mit der Speicherzugriffsschnittstelle (22) verbunden ist, um aus dem Modulspeicher (34, 34') des LED-Moduls (3, 3', 3'') empfangene Modulinformationen in den Betriebsspeicher (25) zu übertragen und/oder um Informationen von dem Betriebsspeicher (25) zu dem LED-Modul (3, 3', 3'') zu übertragen.

6. Betriebsgerät (2, 2') nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das elektronische Vorschaltgerät (24, 24') an der Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) die Versorgungsleistung auf mehreren Kanälen

zur Versorgung mehrerer Gruppen (331, 332, 333) von LED des LED-Moduls (3'') mit jeweils zumindest einem einstellbaren Betriebsparameter bereitstellt.

7. LED-Modul (3, 3', 3'') zum lösbaren Verbinden mit einem Betriebsgerät (2, 2') gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das LED-Modul (3, 3', 3'') Folgendes umfasst:

eine Leistungsschnittstelle (31, 31') zum lösbaren Verbinden mit der Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21) des Betriebsgeräts (2, 2'),
eine Speicherschnittstelle (32) zum lösbaren Verbinden mit der Speicherzugriffsschnittstelle (22) des Betriebsgeräts (2, 2'),
wobei die Leistungsschnittstelle (31, 31') mit zumindest einer Gruppe (33; 331, 332, 333) von LED des LED-Moduls (3, 3', 3'') verbunden ist, so dass eine an der Leistungsschnittstelle (31) bereitgestellte elektrische Versorgungsleistung der zumindest einen Gruppe (33; 331, 332, 333) von LED zugeführt wird, und
einen Modulspeicher (34, 34') oder eine Modulspeicherschnittstelle zum Verbinden mit einem Modulspeicher, wobei der Modulspeicher (34, 34') bzw. die Modulspeicherschnittstelle mit der Speicherschnittstelle (32) verbunden ist.
8. LED-Modul (3, 3', 3'') nach Anspruch 7, wobei die Leistungsschnittstelle (31, 31') und die Speicherschnittstelle (32) des LED-Moduls zu einer Modulschnittstelle zusammengefasst sind über eine gemeinsame Leitung, insbesondere eine mehradrige Leitung mit dem Betriebsgerät (2, 2') verbindbar sind.
9. LED-Modul (3'') nach Anspruch 7 oder 8, welches mehrere Gruppen (331, 332, 333) von LED aufweist, und wobei die Leistungsschnittstelle (31') mehrere Kanäle aufweist, wobei jeder Kanal mit einer Gruppe (331, 332, 333) von LED verbunden ist, so dass die mehreren Gruppen (331, 332, 333) separat mit elektrischer Leistung versorgbar sind.
10. LED-Modul (3') nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 9, welches ferner zumindest einen Sensor (35) zum Erfassen zumindest eines Modulparameters, insbesondere einer Temperatur, eines Lichtstroms und/oder einer Lichtfarbe des LED-Moduls (3') aufweist, wobei der Sensor (35) mit der Speicherschnittstelle und/oder mit dem Modulspeicher (34') bzw. der Modulspeicherschnittstelle verbunden ist, und/oder
welches ferner zumindest eine optische Vorrichtung zur Lenkung eines Lichtstroms mindestens einer LED des LED-Moduls (3, 3', 3'') aufweist, insbesondere einen Reflektor und/oder einen Diffusor.

11. LED-Modul (3, 3', 3'') nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei der Modulspeicher (34, 34') einen nichtflüchtigen Speicher umfasst, welcher insbesondere einen integrierten Schaltkreis aufweist, und/oder
wobei der Modulspeicher (34, 34') über die Leistungsschnittstelle (31, 31') des LED-Moduls (3, 3', 3''), über die Speicherschnittstelle (32) des LED-Moduls (3, 3', 3''), über eine separate Speicherversorgungsschnittstelle und/oder über eine auf dem LED-Modul (3, 3', 3'') vorgesehene Batterie mit elektrischer Leistung versorgt ist.
12. LED-Modul (3, 3', 3'') nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wobei die Speicherschnittstelle (32) eine leistungsgebundene elektrische Schnittstelle, eine optische Schnittstelle und/oder eine Funkschnittstelle umfasst.
13. LED-Modul (3, 3', 3'') nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wobei das LED-Modul (3, 3', 3'') ferner ein Mittel zum werkzeuglosen Verbinden des LED-Moduls (3, 3', 3'') mit dem Betriebsgerät (2, 2') umfasst, insbesondere zum Verbinden der Speicherschnittstelle (32) mit der Speicherzugriffsschnittstelle (22) und/oder zum Verbinden der Leistungsschnittstelle (31) mit der Leistungsbereitstellungsschnittstelle (21), wobei das Mittel zum werkzeuglosen Verbinden ferner bevorzugt einen Stecker oder eine Buchse umfasst.
14. Leuchte mit einem Betriebsgerät (2, 2') nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und zumindest einem LED-Modul (3, 3', 3'') nach einem der Ansprüche 7 bis 13.
15. Verfahren zum Ansteuern eines LED-Moduls (3, 3', 3''), insbesondere eines LED-Moduls nach einem der Ansprüche 7 bis 13, welches von einem Betriebsgerät (2, 2'), insbesondere einem Betriebsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ausgeführt wird, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Überprüfen, ob eine von einem LED-Modul empfangene Kennung bereits in dem Betriebsgerät gespeichert ist (105),
falls die Kennung nicht gespeichert ist, Kopieren von in dem Betriebsgerät gespeicherten Programmierparametern in das LED-Modul, wenn ein LED-Reset-Flag gesetzt ist (111), oder übernehmen von in dem LED-Modul gespeicherten Programmierparametern in das Betriebsgerät, wenn das LED-Reset-Flag nicht gesetzt ist (117).

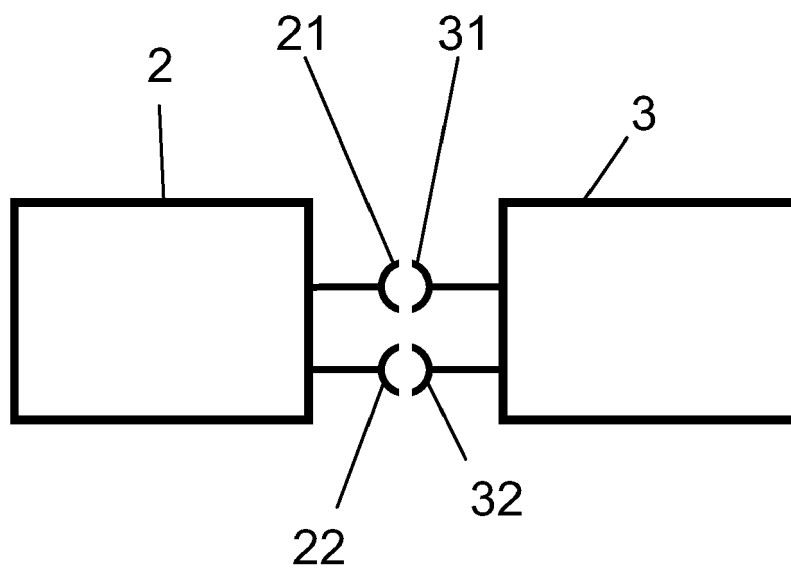


Fig. 1

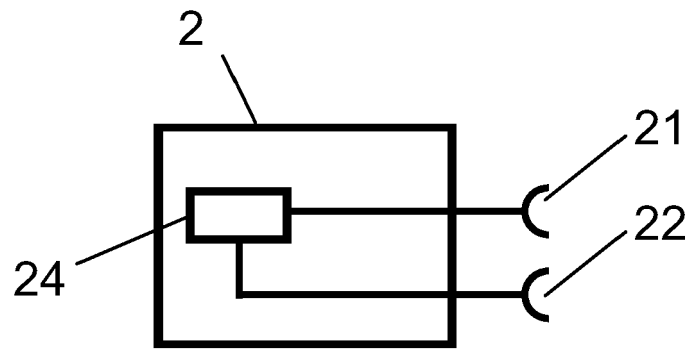


Fig. 2a

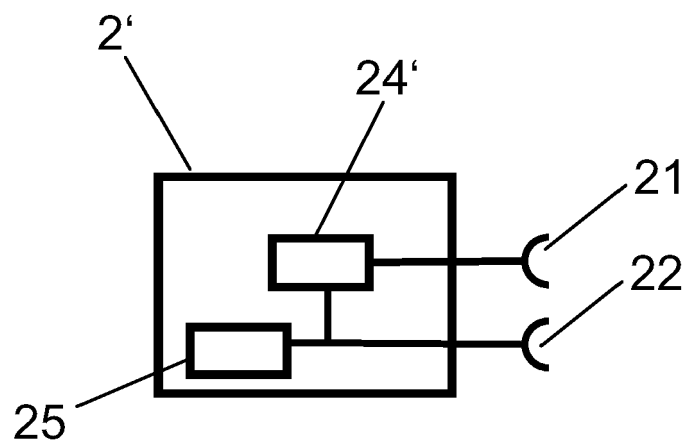


Fig. 2b

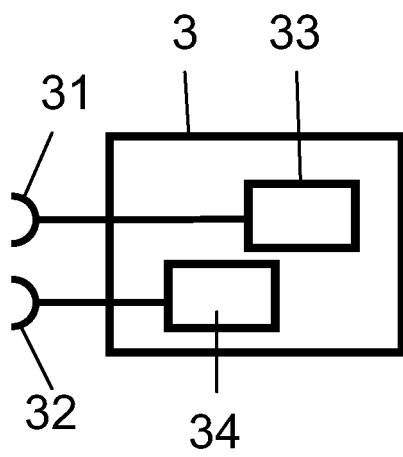


Fig. 3a

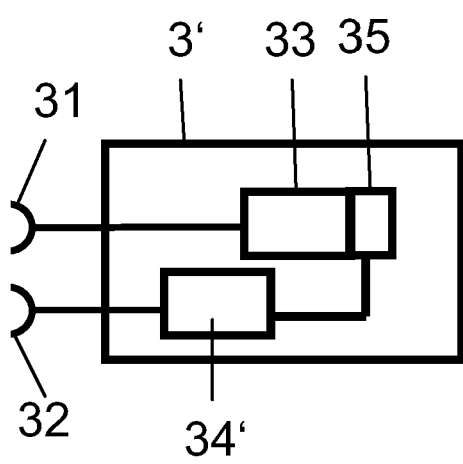


Fig. 3b

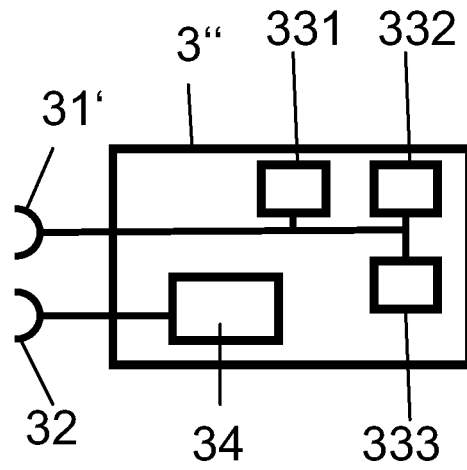
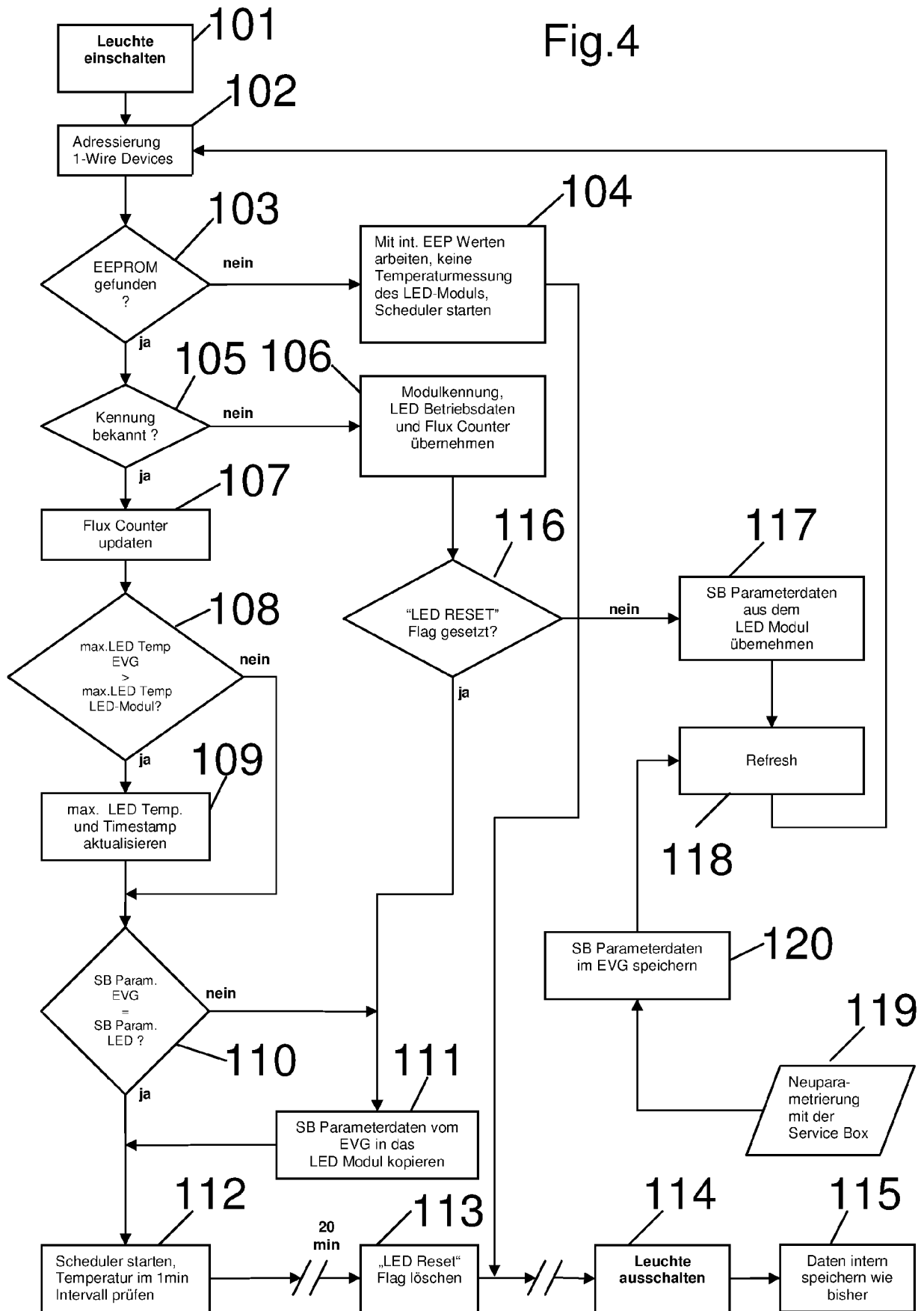


Fig. 3c

Fig.4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 18 6438

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2009/156590 A1 (VALOPAA OY [FI]; VILMI TOIVO [FI]) 30. Dezember 2009 (2009-12-30)	7,9-13, 15	INV. H05B33/08
Y	* Absatz [0011] - Absatz [0019] * * Absatz [0025] - Absatz [0026] * * Absatz [0028] - Absatz [0028] * * Absatz [0030] - Absatz [0031] * * Abbildungen 1, 2, 5 *	1-6,14	
X	WO 2007/104137 A2 (TIR SYSTEMS LTD [CA]; MAN KWONG [CA]; TOMA ION [CA]; JORDAN EDWARD [CA]) 20. September 2007 (2007-09-20)	6,9,10, 13	
Y	* Absatz [0018] - Absatz [0021] * * Absatz [0031] - Absatz [0032] * * Abbildung 1 *	1-6,14	
Y	DE 10 2007 018884 A1 (GFS GES FUER STROMVERSORGUNGST [DE]) 31. Oktober 2007 (2007-10-31) * Absätze [0004], [0013], [0020], [0022] * * Abbildung 1 *	1-6,14	
Y	EP 1 555 859 A1 (TRIDONICATCO GMBH & CO KG [AT]) 20. Juli 2005 (2005-07-20) * Absätze [0018], [0027], [0038], [0041] * * Abbildungen 1, 3 *	1-6,14	
Y	US 5 962 992 A (HUANG SHIH-WEI [TW] ET AL) 5. Oktober 1999 (1999-10-05) * Spalte 10, Zeile 65 - Spalte 11, Zeile 1 * * Abbildungen 1, 22, 23 * * Spalte 25, Zeile 57 - Spalte 26, Zeile 20 *	1-6,14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 2017	Prüfer Eriksson, Hans
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 18 6438

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 180 764 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 28. April 2010 (2010-04-28) * Absatz [0018] - Absatz [0018] * * Abbildung 2 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 2017	Prüfer Eriksson, Hans
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 17 18 6438

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-12-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009156590 A1	30-12-2009	AU 2009264093 A1	30-12-2009
		BR PI0914723 A2	20-10-2015
		CA 2729085 A1	30-12-2009
		CN 102077691 A	25-05-2011
		EP 2308271 A1	13-04-2011
		FI 20085657 A	08-03-2010
		JP 2011526056 A	29-09-2011
		RU 2011102700 A	10-08-2012
		US 2011095706 A1	28-04-2011
		WO 2009156590 A1	30-12-2009
		ZA 201100227 B	26-10-2011

WO 2007104137 A2	20-09-2007	CA 2643114 A1	20-09-2007
		CN 101406109 A	08-04-2009
		EP 1997353 A2	03-12-2008
		JP 2009529769 A	20-08-2009
		KR 20090008220 A	21-01-2009
		WO 2007104137 A2	20-09-2007

DE 102007018884 A1	31-10-2007	KEINE	

EP 1555859 A1	20-07-2005	DE 102004002026 A1	04-08-2005
		EP 1555859 A1	20-07-2005
		EP 2288238 A2	23-02-2011
		HK 1148897 A1	30-01-2015

US 5962992 A	05-10-1999	KEINE	

EP 2180764 A2	28-04-2010	EP 2180764 A2	28-04-2010
		US 2010103665 A1	29-04-2010

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

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

- DE 102007031721 A1 [0006]
- DE 102005018175 A1 [0007]