

(19)



(11)

EP 2 676 527 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.10.2017 Patentblatt 2017/41

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

(21) Anmeldenummer: **12709816.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/052596

(22) Anmeldetag: **15.02.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/110559 (23.08.2012 Gazette 2012/34)

(54) **AUSTAUSCHBARES LED-MODUL MIT DATENSPEICHER UND LED-BETRIEBSGERÄT DAFÜR**
LED LUMINAIRE
DISPOSITIF D'ÉCLAIRAGE À DEL

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.12.2013 Patentblatt 2013/52

(60) Teilanmeldung:
17186438.2

(73) Patentinhaber: **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder:
• **SEICHE, Simon**
83278 Traunstein (DE)
• **RHEIN, Markus**
83329 Otting (DE)
• **HÄRTL, Michael**
83278 Traunstein (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 180 764 WO-A1-2009/156590
WO-A2-2007/104137

EP 2 676 527 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine 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] WO 2009/156590 A1 offenbart eine Leuchte mit Modulen, die einen Controller und eine austauschbare Leuchtenkomponente umfassen. Die austauschbare Leuchtenkomponente umfasst Lichtquellen und einen Speicher. Zum Kompensieren der Änderungen der Lichtintensität, die durch den Alterungsprozess der Lichtquellen entsteht, kann elektrische Leistung angepasst werden.

[0009] WO 2007/104137 A2 offenbart eine Beleuchtungseinheit, welche auf einem Träger LEDs und eine Speichervorrichtung enthält. Die Beleuchtungseinheit ist an ein Steuersystem angeschlossen, wobei das Steuersystem auf die Speichereinrichtung zum Auslesen von Kenngrößen der LEDs zugreifen kann.

[0010] 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 führten 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.

[0011] 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.

[0012] Diese Aufgabe wird durch ein Betriebsgerät nach Anspruch 1, ein LED-Modul nach Anspruch 8, eine Leuchte nach Anspruch 16 und ein Verfahren nach Anspruch 17 gelöst.

[0013] 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.

[0014] Das Betriebsgerät ist somit dafür eingerichtet, nach einem Austausch des angeschlossenen LED-Moduls Modulinformationen von dem LED-Modul zu empfangen 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.

[0015] Die Modulinformationen können dabei von dem Betriebsgerät in analoger und/oder in digitaler Form empfangen werden.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] Das Betriebsgerät kann in einigen Ausführungsformen ferner eingerichtet sein, über die Speicherzugriffsschnittstelle 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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 Betriebsspeicherschnittstelle 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 Funk-schnittstelle.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] Auf diese Weise kann eine Kompatibilität des Betriebsgeräts und des LED-Moduls überprüft werden und die Betriebssicherheit erhöht werden.

[0028] Erfindungsgemäß 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.

[0029] 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. Insbesondere 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Betriebsspeicher bzw. die Betriebsspeicher-

schnittstelle 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.

[0033] Diese Ausführungsform ermöglicht den Austausch von Daten zwischen dem Modulspeicher des LED-Moduls und dem Betriebsspeicher des Betriebsgeräts. 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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 unterschiedlich jeweils in Abhängigkeit der, den verschiedenen Gruppen von LED zugeordneten Modulinformationen einstellen.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] Der Modulspeicher dient insbesondere zum Speichern von Modulinformationen der eingangs beschriebenen Art. Der Modulspeicher kann dabei eingerichtet sein, Modulinformationen in analoger und/oder digitaler Form zu speichern.

[0042] 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.

[0043] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das LED-Modul dabei mehrere Gruppen von LED auf, wobei die Leistungsschnittstelle mehrere Kanäle aufweist. Jeder Kanal ist dabei mit einer Gruppe von LED verbunden, so dass

die mehreren Gruppen von LED separat mit elektrischer Leistung versorgt werden.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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 Kühlkörpers 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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 Betriebsspeicher 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 Betriebsspeicher des neuen Betriebsgeräts übertragen werden.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Modulspeicher ferner einen nichtflüchtigen Speicher, welcher insbesondere einen integrierten Schaltkreis aufweist.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Speicherzugriffsschnittstelle bzw. die Speicherschnittstelle ferner eine leitungsgebundene elektrische Schnittstelle, eine optische Schnittstelle und/oder ein Funkschnittstelle.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] 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.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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 hochregelt, 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.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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.

[0069] 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.

[0070] 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.

[0071] 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.

[0072] 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.

[0073] 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 Speicherschnittstelle 32 verbundenen Modulspeicher 34 auf.

[0074] 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.

[0075] Anschließend überprüft das Betriebsgerät, ob die in dem Modulspeicher des LED-Moduls gespeicherten Pro-

grammierdaten, die Service-Box-(SB)-Parameter, den in dem Betriebsspeicher des Betriebsgeräts gespeicherten Programmierdaten entsprechen 110. Die Programmierdaten können dabei einen gewünschten Lichtstrom, eine Einschalt-
dauer, 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. Anschlie-
ßend 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 Temperatur-
überprüfung 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 ausge-
schaltet wird 115, speichert das Betriebsgerät Daten im Betriebsspeicher. Insbesondere wird die Betriebsstundenzahl
für das LED-Modul im Betriebsspeicher aktualisiert.

[0076] 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 vor-
handene 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 Betriebsspeicherzugriffs-
schnittstelle gesetzt werden kann.

[0077] 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 Betriebs-
speicher.

Bezugszeichenliste:

[0078]

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 Leistungsbereitstel-

lungsschnittstelle (21) und eine Speicherzugriffsschnittstelle (22) aufweist,
wobei das Betriebsgerät (2, 2') ferner ein elektronisches Vorschaltgerät (24, 24') umfasst, welches mit der Leistungs-
bereitstellungsschnittstelle (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 Modul-
informationen einstellt,

dadurch gekennzeichnet, dass das Betriebsgerät (2, 2') dazu eingerichtet ist, eine Kodierung eines angeschlos-
senen LED-Moduls (3, 3', 3'') zu speichern und nach einem Aus- und anschließenden Einschalten zu überprüfen,
ob ein derzeitiges angeschlossenes LED-Modul (3, 3', 3'') bereits vorher angeschlossen war, und den Betriebspara-
meter in Abhängigkeit des Ergebnisses der Überprüfung einzustellen.

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 um-
fasst.

3. Betriebsgerät (2, 2') nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Leistungsbereitstellungsschnittstelle
(21) und die Speicherzugriffsschnittstelle (22) des Betriebsgeräts zu einer Betriebsgeräteschnittstelle zusammen-
gefasst 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 Vorschalt-
gerät (24') den Betriebsparameter ferner in Abhängigkeit von in dem Betriebsspeicher (25) gespeicherten Informa-
tionen 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 Be-
triebsparameter 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 Betriebs-
geräts (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) ver-
bunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das LED-Modul (3, 3', 3'') eine Kodierung enthält und nach einem Ein- und
Ausschalten des angeschlossenen Betriebsgeräts (2, 2') an dieses zu senden, um dem Betriebsgerät (2, 2')
eine Überprüfung zu ermöglichen, ob das LED-Modul (3, 3', 3'') bereits vorher angeschlossen war, und einen
Betriebsparameter in Abhängigkeit des Ergebnisses der Überprüfung einzustellen.

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 leitungsgebundene 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 durch die folgenden Schritte gekennzeichnet wird:

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).

Claims

1. Operating device (2, 2') for detachably connecting to an LED module (3, 3', 3''), wherein the operating device (2, 2') comprises, for the detachable connecting to the LED module (3, 3', 3'') a power provision interface (21) and a memory access interface (22),
wherein the operating device (2, 2') further comprises an electronic ballast (24, 24'), which is connected to the power provision interface (21) of the operating device (2, 2'), wherein the electronic ballast (24, 24') provides a supply power for the LED module (3, 3', 3'') at the power provision interface (21) with at least one adjustable operating parameter, wherein the operating device (2, 2') is further equipped to receive module information from a module memory (34, 34') of the LED module (3, 3', 3'') via the memory access interface (22),
wherein the electronic ballast (24, 24') adjusts the operating parameter depending on the received module information,
characterized in that the operating device (2, 2') is configured such as to store a coding of a connected LED module

(3, 3', 3'') and, after switching off and subsequent switching on, to check whether a presently connected LED module (3, 3', 3'') was already previously connected, and to adjust the operating parameter depending on the result of the check.

2. Operating device (2, 2') according to claim 1, wherein the adjustable operating parameter comprises a voltage, a current, a duty cycle of a pulse width modulation, and/or an amplitude gain of an amplitude modulation.
3. Operating device (2, 2') according to any one of the preceding claims, wherein the power provision interface (21) and the memory access interface (22) of the operating device are grouped together to an operating device interface, and can be connected by means of a common line, in particular a multiple-core line, to the LED module (3, 3', 3'').
4. Operating device (2') according to any one of the preceding claims, which further comprises an operating memory (25) or an operating memory interface for connecting an operating memory, wherein the electronic ballast (24') further adjusts the operational parameter depending on the information stored in the operating memory (25).
5. Operating device (2') according to claim 4, which is further configured such as to store operating data of the electronic ballast (24'), in particular a number of operating hours, in the operating memory (25), and/or wherein the operating memory (25) or the operating memory interface respectively is connected to the memory access interface (22) for the connection of an operating memory, in order to transfer module information out of the module memory (34, 34') of the LED module (3, 3', 3'') into the operating memory (25), and/or to transfer information from the operating memory (25) to the LED module (3, 3', 3'').
6. Operating device (2, 2') according to any one of the preceding claims, wherein the electronic ballast (24, 24') provides at the power provision interface (21) the supply power on a plurality of channels to supply a plurality of groups (331, 332, 333) of LED's of the LED module (3'') in each case with at least one adjustable operating parameter.
7. LED module (3, 3', 3'') for detachably connecting to an operating device (2, 2') according to any one of claims 1 to 6, wherein the LED module (3, 3', 3'') comprises the following:

A power interface (31, 31') for detachably connecting to the power provision interface (21) of the operating device (2, 2'),
 a memory interface (32) for detachably connecting to the memory access interface (22) of the operating device (2, 2'),
 wherein the power interface (31, 31') is connected to at least one group (33; 331, 332, 333) of LED's of the LED module (3, 3', 3''), such that an electrical supply power provided at the power interface (31) is conveyed to the at least one group (33; 331, 332, 333) of LED's, and
 a module memory (34, 34') or a module memory interface for connecting to a module memory, wherein the module memory (34, 34') or the module memory interface is connected to the memory interface (32),
characterized in that the LED module (3, 3', 3'') contains a coding, and, after a switching on and switching off of the connected operating device (2, 2'), sends this to the device, in order to allow the operating device (2, 2') to carry out a check as to whether the LED module (3, 3', 3'') had already previously been connected, and to adjust an operating parameter depending on the result of the check.
8. LED module (3, 3', 3'') according to claim 7, wherein the power interface (31, 31'') and the memory interface (32) of the LED module are grouped together to form a module interface, and can be connected by way of a common line, in particular a multiple-core line, to the operating device (2, 2').
9. LED module (3'') according to claim 7 or 8, which comprises a plurality of groups (331, 332, 333) of LED's, and wherein the power interface (31') comprises a plurality of channels, wherein each channel is connected to a group (331, 332, 333) of LED's, such that the plurality of groups (331, 332, 333) can be supplied separately with electrical power.
10. LED module (3'') according to any one of claims 7, 8 or 9, which further comprises at least one sensor (35) for the acquisition of at least one module parameter, in particular a temperature, a light flux, and/or a light colour of the LED module (3'), wherein the sensor (35) is connected to the memory interface and/or to the module memory (34') or the module memory interface, and/or which further comprises at least one optical device for directing a light flux of at least one LED of the LED module (3, 3', 3''), in particular a reflector and/or a diffuser.

11. LED module (3, 3', 3'') according to any one of claims 7 to 10, wherein the module memory (34, 34') comprises a non-volatile memory, which comprises in particular an integrated switching circuit, and/or wherein the module memory (34, 34') is supplied with electrical power via the power interface (31, 31') of the LED module (3, 3', 3''), via the memory interface (32) of the LED module (3, 3', 3''), via a separate memory supply interface, and/or via a battery provided on the LED module (3, 3', 3'').
12. LED module (3, 3', 3'') according to any one of claims 7 to 11, wherein the memory interface (32) comprises a line-bound electrical interface, an optical interface, and/or a radio interface.
13. LED module (3, 3', 3'') according to any one of claims 7 to 12, wherein the LED module (3, 3', 3'') further comprises means for the connecting without the need for tools of the LED module (3, 3', 3'') to the operating device (2, 2'), in particular for connecting the memory interface (32) to the memory access interface (22) and/or for connecting the power interface (31) to the power provision interface (21), wherein the means for connecting without tools further preferably comprises a plug or a jack.
14. Light with an operating device (2, 2') according to any one of claims 1 to 6, and with at least one LED module (3, 3', 3'') according to any one of claims 7 to 13.
15. Method for actuating an LED module (3, 3', 3''), in particular an LED module according to any one of claims 7 to 13, which is put into effect by an operating device (2, 2'), in particular an operating device according to any one of claims 1 to 6, wherein the method is **characterized by** the following steps:

Checking whether an identifier received from an LED module is already stored in the operating device (105), if the identifier is not stored, copying programming parameters stored in the operating device into the LED module when an LED Reset flag is set (111), or taking over programming parameters stored in the LED module into the operating device if the LED Reset flag is not set (117).

Revendications

1. Appareil de commande (2, 2') destiné à être relié de manière amovible avec un module à LED (3, 3', 3''), l'appareil de commande (2, 2') comprenant, pour une liaison amovible avec le module à LED (3, 3', 3''), une interface de fourniture de puissance (21) et une interface d'accès à une mémoire (22), l'appareil de commande (2, 2') comprenant en outre un ballast électronique (24, 24') qui est relié à l'interface de fourniture de puissance (21) de l'appareil de commande (2, 2'), le ballast électronique (24, 24') fournissant une puissance d'alimentation pour le module à LED (3, 3', 3'') sur l'interface de fourniture de puissance (21) avec au moins un paramètre de fonctionnement réglable, l'appareil de commande (2, 2') étant en outre conçu pour recevoir des informations concernant le module à partir d'une mémoire de module (34, 34') du module à LED (3, 3', 3'') par l'intermédiaire de l'interface d'accès à la mémoire (22), le ballast électronique (24, 24') réglant le paramètre de fonctionnement en fonction des informations reçues concernant le module, **caractérisé en ce que** l'appareil de commande (2, 2') est conçu pour enregistrer un codage d'un module à LED (3, 3', 3'') connecté et pour vérifier, après un arrêt et une remise en marche, si un module à LED (3, 3', 3'') actuellement connecté étant déjà connecté avant et pour régler le paramètre de fonctionnement en fonction du résultat de la vérification.
2. Appareil de commande (2, 2') selon la revendication 1, le paramètre de fonctionnement réglable comprenant une tension, un courant, un rapport cyclique d'une modulation de largeur d'impulsion et/ou un rapport d'amplitude d'une modulation d'amplitude.
3. Appareil de commande (2, 2') selon l'une des revendications précédentes, l'interface de fourniture de puissance (21) et l'interface d'accès à la mémoire (22) de l'appareil de commande étant regroupées en une interface d'appareil de commande et pouvant être reliés par l'intermédiaire d'une ligne commune, plus particulièrement une ligne à plusieurs conducteurs, avec le module à LED (3, 3', 3'').
4. Appareil de commande (2') selon l'une des revendications précédentes, qui comprend en outre une mémoire de fonctionnement (25) ou une interface de mémoire de fonctionnement pour la connexion d'une mémoire, le ballast

électronique (24') réglant le paramètre de fonctionnement en outre en fonction des informations enregistrées dans la mémoire de fonctionnement (25).

5 5. Appareil de commande (2') selon la revendication 4, qui est en outre conçu pour enregistrer les données de fonctionnement du ballast électronique (24'), plus particulièrement un nombre d'heures de fonctionnement, dans la mémoire de fonctionnement (25) et/ou
la mémoire de fonctionnement (25) ou l'interface de mémoire de fonctionnement pour la connexion d'une mémoire de fonctionnement étant reliée avec l'interface d'accès à la mémoire (22) afin de transmettre à la mémoire de fonctionnement (25) les informations concernant le module, reçues en provenance de la mémoire de module (34, 34') du module à LED (3, 3', 3'') et/ou pour transmettre les informations de la mémoire de fonctionnement (25) au module à LED (3, 3', 3'').

10 6. Appareil de commande (2, 2') selon l'une des revendications précédentes, le ballast électronique (24, 24') fournissant à l'interface de fourniture de puissance (21) la puissance d'alimentation sur plusieurs canaux pour l'alimentation de plusieurs groupes (331, 332, 333) de LED du module à LED (3'') avec chacun au moins un paramètre de fonctionnement réglable.

15 7. Module à LED (3, 3', 3''), destiné à être relié de manière amovible avec un appareil de commande (2, 2') selon l'une des revendications 1 à 6, le module à LED (3, 3', 3'') comprenant les éléments suivantes :

20 une interface de puissance (31, 31'), destinée à être reliée de manière amovible avec l'interface de fourniture de puissance (21) de l'appareil de commande (2, 2'),

une interface de mémoire (32), destinée à être reliée de manière amovible avec l'interface d'accès à la mémoire (22) de l'appareil de commande (2, 2'),

25 l'interface de puissance (31, 31') étant reliée avec au moins un groupe (33 ; 331, 332, 333) de LED du module à LED (3, 3', 3''), de façon à ce qu'une puissance d'alimentation électrique fournie au niveau de l'interface de puissance (31) soit introduite dans l'au moins un groupe (33 ; 331, 332, 333) de LED et

une mémoire de module (34, 34') ou une interface de mémoire de module, destinée à être reliée avec une mémoire de module, la mémoire de module (34, 34') ou l'interface de mémoire de module étant reliée avec l'interface de mémoire (32),

30 **caractérisé en ce que** le module à LED (3, 3', 3'') contient un codage et est conçu pour l'envoyer à l'appareil de commande (2, 2') connecté après une mise en marche et un arrêt de celui-ci, afin de permettre à l'appareil de commande (2, 2') de vérifier si le module à LED (3, 3', 3'') était déjà connecté avant, et pour régler un paramètre de fonctionnement en fonction du résultat de la vérification.

35 8. Module à LED (3, 3', 3'') selon la revendication 7, l'interface de puissance (31, 31') et l'interface de mémoire (32) du module à LED étant regroupés en une interface de module et peuvent être reliées par l'intermédiaire d'une ligne commune, plus particulièrement une ligne à plusieurs conducteurs, avec l'appareil de commande (2, 2').

40 9. Module à LED (3'') selon la revendication 7 ou 8, qui comprend plusieurs groupes (331, 332, 333) de LED et l'interface de puissance (31') comprenant plusieurs canaux, chaque canal étant relié avec un groupe (331, 332, 333) de LED, de façon à ce que les plusieurs groupes (331, 332, 333) puissent être alimentés séparément en puissance électrique.

45 10. Module à LED (3') selon l'une des revendications 7, 8 ou 9, qui comprend en outre au moins un capteur (35) pour la mesure d'au moins un paramètre de module, plus particulièrement d'une température, d'un flux lumineux et/ou d'une couleur de lumière du module à LED (3'), le capteur (35) étant relié avec l'interface de mémoire et/ou la mémoire du module (34') ou l'interface de mémoire du module, et/ou qui comprend en outre au moins un dispositif optique pour la déviation d'un flux lumineux d'au moins une LED du module à LED (3, 3', 3''), plus particulièrement un réflecteur et/ou un diffuseur.

50 11. Module à LED (3, 3', 3'') selon l'une des revendications 7 à 10, la mémoire du module (34, 34') comprenant une mémoire non volatile, qui comprend plus particulièrement un circuit de commande intégré et/ou la mémoire du module (34, 34') étant alimentée en puissance électrique par l'intermédiaire de l'interface de puissance (31, 31') du module à LED (3, 3', 3''), par l'intermédiaire de l'interface de mémoire (32) du module à LED (3, 3', 3''), par l'intermédiaire d'une interface d'alimentation de mémoire séparée et/ou par l'intermédiaire d'une batterie prévue sur le module à LED (3, 3', 3'').

55 12. Module à LED (3, 3', 3'') selon l'une des revendications 7 à 11, l'interface de mémoire (32) comprenant une interface

électrique reliée à un câble, une interface optique et/ou une interface radio.

5 13. Module à LED (3, 3', 3'') selon l'une des revendications 7 à 12, le module à LED (3, 3', 3'') comprenant en outre un moyen pour la liaison sans outil du module à LED (3, 3', 3'') avec l'appareil de commande (2, 2'), plus particulièrement pour la liaison de l'interface de mémoire (32) avec l'interface d'accès à la mémoire (22) et/ou pour la liaison de l'interface de puissance (31) avec l'interface de fourniture de puissance (21), le moyen de liaison sans outil comprenant en outre, de préférence un connecteur ou une prise.

10 14. Luminaire avec appareil de commande (2, 2') selon l'une des revendications 1 à 6 et au moins un module à LED (3, 3', 3'') selon l'une des revendications 7 à 13.

15 15. Procédé de commande d'un module à LED (3, 3', 3''), plus particulièrement d'un module à LED selon l'une des revendications 7 à 13, qui est exécuté par un appareil de commande (2, 2'), plus particulièrement un appareil de commande selon l'une des revendications 1 à 6, ce procédé étant **caractérisé par** les étapes suivantes :

vérification si un identifiant reçu par un module à LED est déjà enregistré dans l'appareil de commande (105), si l'identifiant n'est pas enregistré, copie, dans le module à LED, des paramètres de programmation enregistrés dans l'appareil de commande, si un drapeau de réinitialisation de LED est activé (111) ou prise en compte, dans l'appareil de commande, des paramètres de programmation enregistrés dans le module LED si le drapeau de réinitialisation n'est pas activé (117).

20

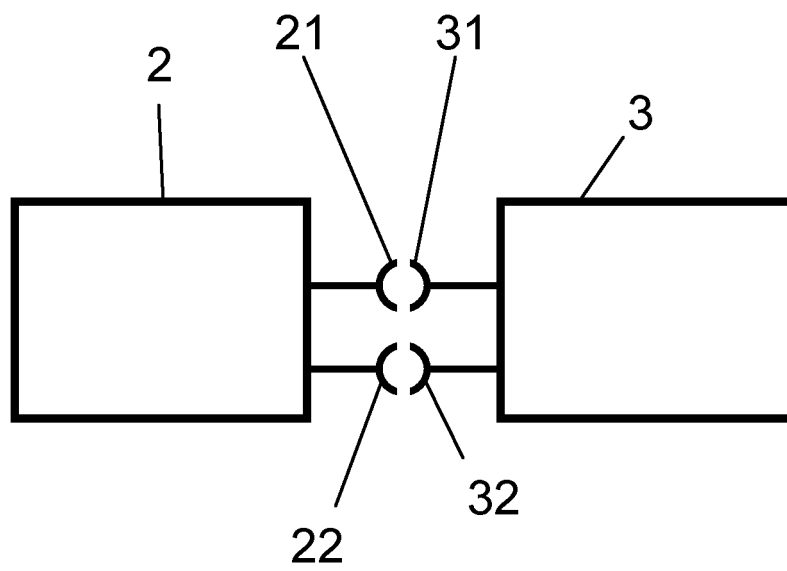


Fig. 1

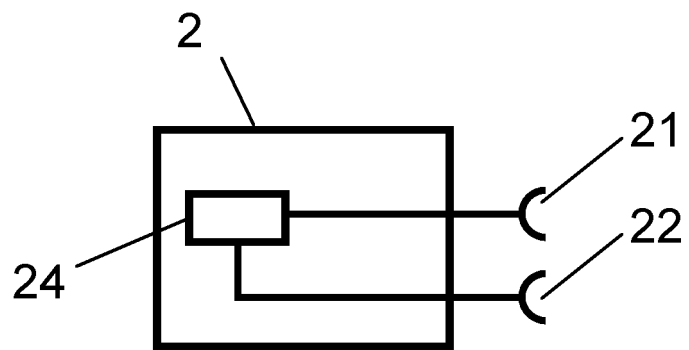


Fig. 2a

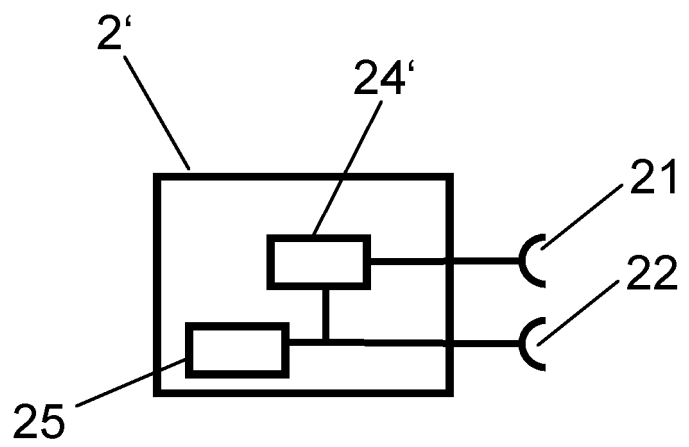


Fig. 2b

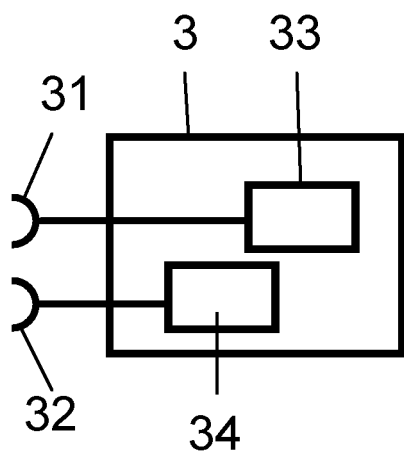


Fig. 3a

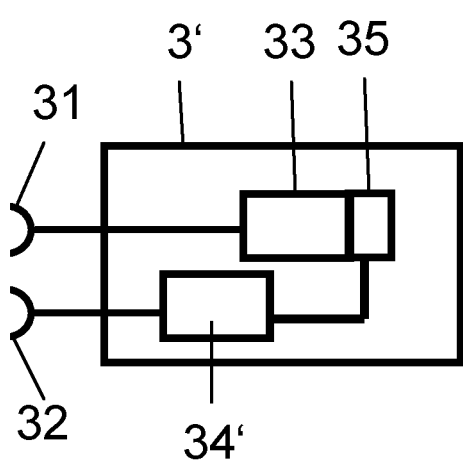


Fig. 3b

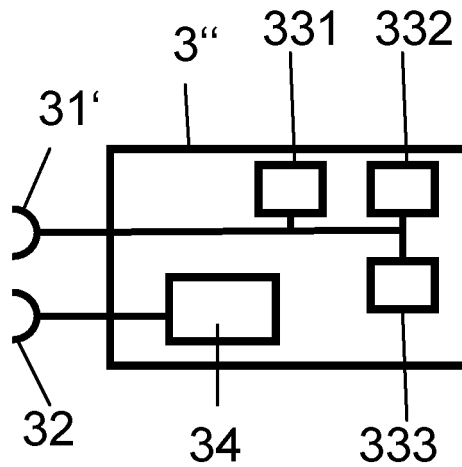
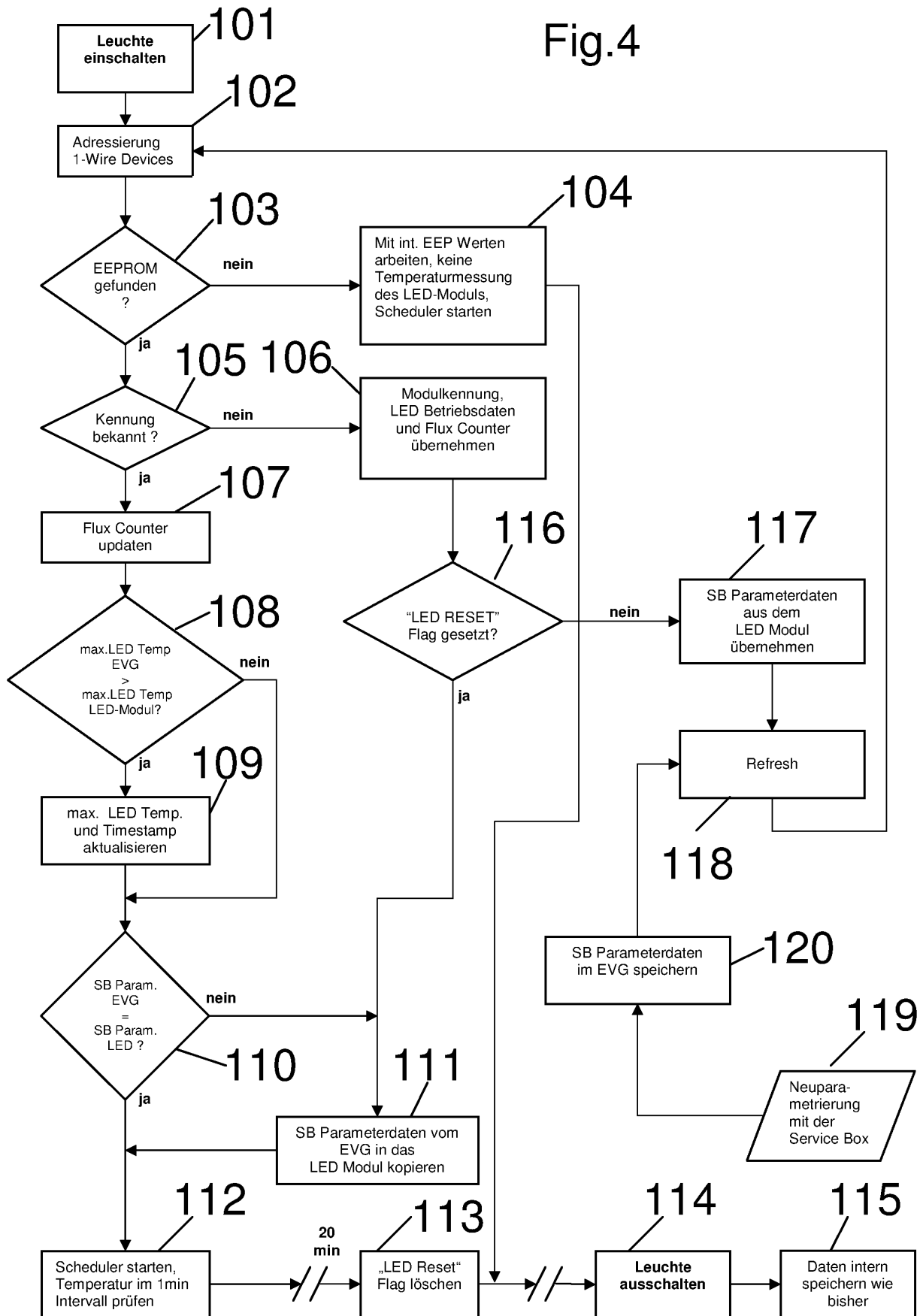


Fig. 3c

Fig.4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007031721 A1 **[0006]**
- DE 102005018175 A1 **[0007]**
- WO 2009156590 A1 **[0008]**
- WO 2007104137 A2 **[0009]**