

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1525/2007
(22) Anmeldetag: 27.09.2007
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2013

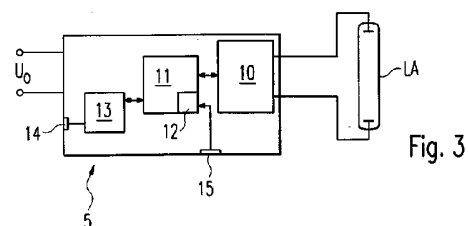
(51) Int. Cl. : **H05B 37/02** (2006.01)
H05B 41/39 (2006.01)

(30) Priorität:
20.11.2006 DE 102006054512 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
DE 20011572 U1
JP 2001015276 A US 5493183 A
EP 0952757 A2
DE 102005018175 A1
JP 2006155948 A
WO 200235894 A1

(73) Patentinhaber:
ZUMTOBEL LIGHTING GMBH
6850 DORNBIRN (AT)

(54) VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER LICHTQUELLE SOWIE LAMPENBETRIEBSGERÄT HIERFÜR

(57) Verfahren zum Betreiben einer in bzw. an einer Leuchte (1) angeordneten Lichtquelle (L) mittels eines Lampenbetriebsgeräts (5), wobei eine Referenzleistung (P_{ref}) zum Betreiben der Lichtquelle (L) abhängig von der Betriebsdauer (t) der Lichtquelle (L) verändert wird und vom Lampenbetriebsgerät (5) die Betriebsdauer (t) der Lichtquelle (L) erfasst und auf Basis der erfassten Betriebsdauer (t) sowie einer vorgegebenen Ausgleichskurve bzw. einer Ausgleichsfunktion selbständig die Referenzleistung (P_{ref}) ermittelt wird, wobei die Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion von dem Einsatzort der Lichtquelle (L) abhängig ist und mehrere Ausgleichskurven bzw. Ausgleichsfunktionen in dem Lampenbetriebsgerät (5) hinterlegt sind, wobei hiervon eine dem Einsatzort entsprechende Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion ausgewählt wird und dass die erfasste Betriebsdauer (t) vom Lampenbetriebsgerät (5) beim Erkennen eines Lampenwechsels selbstständig zurückgesetzt wird, wobei das Lampenbetriebsgerät (5) einen Lampenwechsel automatisch erkennt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer in bzw. an einer Leuchte angeordneten Lichtquelle mittels eines Lampenbetriebsgeräts, wobei eine Referenzleistung zum Betreiben der Lichtquelle abhängig von der Betriebsdauer der Lichtquelle verändert wird und vom Lampenbetriebsgerät die Betriebsdauer der Lichtquelle erfasst und auf Basis der erfassten Betriebsdauer sowie einer vorgegebenen Ausgleichskurve bzw. einer Ausgleichsfunktion selbständig die Referenzleistung ermittelt wird. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Lampenbetriebsgerät zur Durchführung eines entsprechenden Verfahrens.

[0002] Bei Leuchten, deren Lichtquellen dauerhaft mit einer gleichen Leistung betrieben werden, ergibt sich in der Regel im Laufe der Betriebszeit ein Abfall der Lichtleistung. Dieser Abfall ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die Lichtquellen selbst altern und dementsprechend die zugeführte Energie zu einem geringeren Grad in Licht umgesetzt wird. Ein anderer Grund für die Reduzierung der Lichtabgabe ist auch, dass sich an Komponenten der Leuchte, welche für die Lichtabgabe zuständig sind, Schmutzpartikel und Staub absetzen, welche ebenfalls die Lichtabgabe negativ beeinträchtigen. Beide Effekte haben zur Folge, dass die Helligkeit der Leuchte im Laufe der Zeit kontinuierlich abnimmt.

[0003] Da bei der Auslegung von größeren Beleuchtungssystemen Sorge dafür getragen werden muss, dass über die Betriebszeit ausreichend Licht zur Verfügung gestellt wird, wurden Leuchten ursprünglich derart ausgelegt, dass sie zu Beginn ihrer Betriebszeit eine gegenüber einer Norm-Lichtleistung erhöhte Helligkeit aufwiesen. Ausgehend von dieser Ausgangshelligkeit fiel zwar im Laufe der Zeit dann die Lichtleistung ab, solange diese allerdings noch der gewünschten Mindestleistung entsprach, wurde dies in Kauf genommen. Spätestens zu dem Zeitpunkt, zu dem aufgrund der Alterungserscheinungen die Mindestleistung unterschritten wurde, wurde dann ein Lampenwechsel bzw. eine Reinigung der Leuchte vorgenommen. Diese Vorgehensweise hatte allerdings zur Folge, dass die Lichtquellen zumindest für den überwiegenden Teil ihrer Betriebszeit mit einer überhöhten Leistung betrieben wurden. Dies führte nicht nur zu einem verhältnismäßig hohen Energieverbrauch sondern auch zu einer übermäßigen Wärmeentwicklung.

[0004] Um derartige Nachteile auszugleichen, ist in der DE 103 46 506 A1 eine Leuchte beschrieben, welche innerhalb des Leuchtengehäuses einen Sensor zum Erfassen des von der Lichtquelle abgegebenen Lichts aufweist. Über eine Regelschleife wird hierbei sichergestellt, dass das von der Lichtquelle abgegebene Licht einem bestimmten Referenzwert entspricht. Letztendlich hat dies zur Folge, dass zu Beginn des Lampenbetriebs die Lichtquelle mit einer reduzierten Ausgangsleistung betrieben wird, wobei diese Leistung dann im Laufe der Zeit ansteigt, um die Alterungserscheinungen auszugleichen. Hierdurch soll dauerhaft Licht in gleicher Stärke von der Lichtquelle abgegeben werden.

[0005] Durch die in der DE 103 46 506 A1 beschriebene Lösung kann zwar der Energieverbrauch reduziert und sichergestellt werden, dass eine Leuchte im Wesentlichen mit der gleichen Helligkeit erscheint, allerdings ist die Implementierung einer separaten Regelschleife verhältnismäßig aufwändig und mit zusätzlichen Herstellungskosten verbunden. Des Weiteren berücksichtigt der innerhalb der Leuchte angeordnete Sensor nicht, dass auch die zur Lichtabgabe vorgesehenen Elemente der Leuchte im Laufe der Zeit verschmutzen bzw. ermatten können, was - wie oben geschildert - ebenfalls zu einem Abfall der Lichtleistung beiträgt.

[0006] Eine zu dem internen Regelkreis alternative Lösung ist ferner in der WO 2005/101918 A1 beschrieben. Diese internationale Offenlegungsschrift beschreibt ein größeres Beleuchtungssystem, bei dem Lampenbetriebsgeräte zum Betreiben verschiedener Lichtquellen mit einer zentralen Steuereinheit verbunden sind. Auch bei dem aus dieser Offenlegungsschrift bekannten Beleuchtungssystem ist vorgesehen, dass zum Erzielen einer gleichmäßigen Helligkeit die Lichtquellen zunächst mit einer reduzierten Leistung betrieben werden, wobei dann die Leistung im Laufe der Zeit angehoben wird, um Alterungserscheinungen der Lichtquellen und der Leuchten auszugleichen. Dies wird dadurch erzielt, dass den Lampenbetriebsgeräten von

der zentralen Steuereinrichtung eine Referenzleistung übermittelt wird, bei der die Lichtquellen betrieben werden sollen. Diese Referenzleistung wird nun durch die zentrale Steuereinheit im Laufe der Zeit angehoben, was letztendlich dazu führt, dass die Leuchten über die Betriebsdauer hinweg mit einer im Wesentlichen gleichen Helligkeit erscheinen.

[0007] Zwar eröffnet die aus der WO 2005/101918 A1 beschriebene Lösung die Möglichkeit, auch Alterungserscheinungen von bestimmten Komponenten der Leuchten, bei denen es sich nicht um die Lichtquellen selbst handelt, zu berücksichtigen, die Vorgabe der Referenzleistung durch eine externe Steuereinrichtung ist allerdings verhältnismäßig aufwändig. Die Problematik besteht hierbei darin, dass es kaum möglich ist, die Betriebsdauer, welche in entscheidendem Maße den Abfall der Lichtabgabe beeinflusst, für jede Leuchte individuell zu berücksichtigen.

[0008] Als Kompromisslösung wird dementsprechend bei derartigen Beleuchtungssystemen eine allgemein gültige Referenzleistung an sämtliche Leuchten übermittelt, wobei dann davon ausgegangen wird, dass alle Leuchten in etwa die gleiche Betriebsdauer aufweisen und/oder die Lichtabgabe bei allen Leuchten in etwa gleicher Weise abfällt. Dies hat allerdings beispielsweise zur Folge, dass ein individuelles Warten einzelner Leuchten problematisch ist, da diese dann nach dem Austausch der Lampe mit einer höheren Helligkeit erscheinen würden. Letztendlich müssten also alle Leuchten zu einem gleichen Zeitpunkt gewartet werden, was bei einem unbeabsichtigten Ausfall einer einzelnen Leuchte problematisch ist. Ferner kann durch die zentrale Vorgabe einer Referenzleistung auch nicht berücksichtigt werden, dass Leuchten an unterschiedlichen Einsatzorten im Laufe der Zeit unterschiedlich stark verschmutzen.

[0009] Die DE 200 11 527 U1 offenbart ein intelligentes Vorschaltgerät für Leuchtstofflampen, dessen Mikrokontroller neben der Alterungskompensation auch selbstständig einen Lampenwechsel sowie den eingesetzten Lampentyp erkennt, entsprechend einen Reset der Betriebsdauer ausführt und aus mehreren abgespeicherten Kompensationskennlinien, die dem Lampentyp entsprechende auswählt. Auch ein manueller Reset beim Lampenwechsel ist in dieser Schrift erwähnt. In der JP 2001/015276 A sind für ein Vorschaltgerät im Detail sowohl der manuelle wie auch der automatische Reset der Betriebsdauerzählung beschrieben. Weiters offenbart diese Schrift auch die Auswahl von Kompensationskennlinien zur Aufrechterhaltung eines bestimmten Dimmpegs über die gesamte Lebensdauer der Leuchtstofflampen. Die US 5,493,183 A beschreibt eine Steuereinrichtung, in der Kennlinien für mehrere Lampentypen abgespeichert sind, wobei die Steuervorrichtung in der Lage ist, die Lampentypen gleichzeitig auf konstantem Dimmpegel zu halten, unabhängig von dem unterschiedlichen Alterungsverhalten der Lampentypen. Die EP 0 952 757 A2 und die DE 10 2005 018 175 A1 beschreiben Ansteuervorrichtungen bzw. Verfahren für LEDs. Die JP 2006 155 948 A beschreibt ein Vorschaltgerät für Leuchtstofflampen, das ebenfalls einen Speicher für verschiedene Kompensationskurven aufweist, wobei mittels der Kurven nicht nur Alterungseffekte der Leuchtstofflampen korrigiert werden, sondern auch das alterungsbedingt abnehmende Sehvermögen der Benutzer Berücksichtigung findet. Die WO 2002/35894 A1 beschreibt ein weiteres gattungsgemäßes Vorschaltgerät.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine weiter verbesserte Lösung anzugeben, um die oben geschilderte Problematik der Alterung von Leuchten bzw. von Lichtquellen zu umgehen.

[0011] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Betreiben einer Lichtquelle gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Lampenbetriebsgerät gemäß Anspruch 7 gelöst.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0013] Die erfindungsgemäße Lösung beruht zunächst wiederum auf der Idee, dass eine Referenzleistung zum Betreiben der Lichtquelle, welche beispielsweise einer gewünschten Referenzhelligkeit entspricht, abhängig von der Betriebsdauer der Lichtquelle verändert wird. Im Gegensatz zu der zuvor beschriebenen Lösung bei größeren Beleuchtungssystemen ist nunmehr allerdings vorgesehen, dass die Anpassung der Referenzleistung durch das Lampenbetriebsgerät selbst erfolgt. Hierbei wird auf einen Regelkreis, wie er aus der DE 103 46 506 A1

bekannt ist, verzichtet. Stattdessen erfasst das Lampenbetriebsgerät die Betriebsdauer der Lichtquelle und ermittelt auf Basis dieser Betriebsdauer sowie einer vorgegebenen Ausgleichskurve bzw. einer Ausgleichsfunktion selbstständig die Referenzleistung.

[0014] Es wird dementsprechend ein Verfahren zum Betreiben einer in bzw. an einer Leuchte angeordneten Lichtquelle mittels eines Lampenbetriebsgeräts vorgeschlagen, wobei eine Referenzleistung zum Betreiben der Lichtquelle in Abhängigkeit von der Betriebsdauer der Lichtquelle verändert wird und wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass das Lampenbetriebsgerät die Betriebsdauer der Lichtquelle erfasst und auf Basis der erfassten Betriebsdauer sowie einer vorgegebenen Ausgleichskurve bzw. einer Ausgleichsfunktion selbstständig die Referenzleistung ermittelt.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Lampenbetriebsgerät zum Betreiben einer Lichtquelle vorgeschlagen, welches dazu ausgebildet ist, die Lichtquelle mit einer veränderbaren Leistung zu betreiben, wobei eine Referenzleistung zum Betreiben der Lichtquelle von der Betriebsdauer abhängig ist. Erfindungsgemäß weist das Lampenbetriebsgerät Mittel zum Erfassen einer Betriebsdauer der Lichtquelle sowie Steuermittel auf, welche auf Basis der erfassten Betriebsdauer sowie einer vorgegebenen Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion die der Referenzleistung ermitteln, wobei dieses Lampenbetriebsgerät dadurch gekennzeichnet ist, dass die Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion von dem Einsatzort der Lichtquelle abhängig ist und in einer Speichereinrichtung des Lampenbetriebsgerätes mehrere Ausgleichskurven bzw. Ausgleichsfunktionen hinterlegt sind, wobei das Lampenbetriebsgerät Eingabemittel zum Auswählen einer dem Einsatzort entsprechenden Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion aufweist und dass dieses ferner Mittel zum Erkennen eines Lampenwechsels aufweist, wobei die Betriebsdauer-Erfassungsmittel bei einem Lampenwechsel selbstständig die erfasste Betriebsdauer zurücksetzen und wobei die Mittel zum Erkennen eines Lampenwechsels einen Lampenwechsel automatisch erkennen.

[0016] Im Vergleich zu der zuvor beschriebenen Lösung, bei der die Anpassung der Referenzleistung durch eine externe, zentrale Steuereinheit vorgegeben wird, weist die erfindungsgemäße Lösung, gemäß der die Lampenbetriebsgeräte individuell eine Anpassung der Referenzleistung vornehmen, deutliche Vorteile auf. Der entscheidende Vorteil hierbei ist, dass nunmehr die Betriebsdauer jeder Lichtquelle bzw. Leuchte individuell berücksichtigt werden kann. Wird eine Leuchte im Vergleich zu anderen Leuchten einer größeren Anlage nur sporadisch aktiviert, was zur Folge hat, dass die Leuchte langsamer „altert“, so hat dies bei der erfindungsgemäßen Lösung zur Folge, dass auch die Anhebung der Referenzleistung im Vergleich zu anderen Leuchten verzögert erfolgt. Letztendlich bedeutet dies, dass alle Leuchten unabhängig von deren Nutzung mit einer gleichmäßigen Helligkeit betrieben werden können. Die Qualität der Beleuchtung wird auf diesem Wege deutlich verbessert. Ferner besteht nunmehr auch die Möglichkeit, einzelne Lichtquellen individuell auszutauschen, ohne dass dies die lichttechnischen Eigenschaften der gesamten Beleuchtungsanlage negativ beeinflussen würde.

[0017] Im Vergleich zu der aus der DE 103 46 506 A1 bekannte Lösung mit einem internen Regelkreis ist die vorliegende erfindungsgemäße Lösung einfacher und kostengünstiger zu realisieren. Darüber hinaus eröffnet die erfindungsgemäße Lösung auch die Möglichkeit, Alterungserscheinungen an der Leuchte selbst zu berücksichtigen. Hierzu ist es lediglich erforderlich, eine entsprechende Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion in dem Lampenbetriebsgerät zu hinterlegen, wobei diese dann vorzugsweise von der Art der Lichtquelle, der Leuchte und/oder deren Einsatzort abhängig ist.

[0018] Die entsprechend geeignete Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion kann beispielsweise bereits bei der Herstellung der Leuchte bzw. des Lampenbetriebsgeräts in dieses einprogrammiert werden. Ferner wäre auch eine entsprechende Programmierung während der Inbetriebnahme der Leuchte denkbar. Hierzu kann beispielsweise ein entsprechender Programmiervorgang vorgesehen sein, über den dann eine geeignete Ausgleichskurve in einem Speicher, der entweder Bestandteil einer Steuereinheit des Lampenbetriebsgeräts oder mit dieser verbunden ist, hinterlegt werden kann. Bei der erfindungsgemäßen Lösung, bei der mehrere Aus-

gleichskurven bzw. Ausgleichsfunktionen in dem Lampenbetriebsgerät hinterlegt sind, kann durch den Benutzer neben der Berücksichtigung des Einsatzortes gegebenenfalls auch in einfacher Weise eine dem Leuchtentyp und/oder Lampentyp entsprechende Kurve bzw. Funktion ausgewählt werden.

[0019] Das Lampenbetriebsgerät ist derart ausgestaltet, dass es selbstständig einen Wechsel der Lichtquelle erkennt und in diesem Fall die bereits erfasste Betriebsdauer zurücksetzt. Hierdurch ist sichergestellt, dass automatisch nach einer entsprechenden Wartung der Leuchte die Lichtquelle mit einer geeigneten Leistung betrieben wird. Es bestünde auch die Möglichkeit, ein manuelles Zurücksetzen der erfassten Betriebsdauer vorzunehmen. Hierbei würde also nicht automatisch nach jeder einzelnen Entnahme der Lichtquelle die Betriebsdauer zurückgesetzt werden, was die Möglichkeit eröffnet, die Lichtquelle vorübergehend - beispielsweise zu Reinigungszwecken - zu entnehmen.

[0020] Die erfindungsgemäße Lösung ist keinesfalls auf Lampenbetriebsgeräte beschränkt, bei denen die Lichtquellen lediglich ein- oder ausgeschaltet werden können. Auch der Einsatz mit dimmbaren Lichtquellen wäre denkbar, wobei dann auf Basis der ermittelten Referenzleistung eine dem gewünschten Dimmlevel entsprechende Dimmleistung für den Betrieb der Lichtquelle ermittelt wird. Letztendlich führen diese Maßnahmen dazu, dass über den gesamten Betriebszeitraum einer Leuchte/Lichtquelle hinweg diese mit einer im Wesentlichen gleichen Ausgangshelligkeit betrieben wird. Ferner führt die erfindungsgemäße Lösung ebenso wie die bereits aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zu einer Energieersparnis, da die Lichtquellen grundsätzlich nur mit der Leistung betrieben werden, die zum Erzielen der gewünschten Helligkeit erforderlich ist.

[0021] Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

[0022] Figur 1 ein Beispiel einer Leuchte, bei der ein erfindungsgemäßes Lampenbetriebsgerät zum Einsatz kommen kann;

[0023] Figur 2 die Leuchte von Figur 1 in Schnittdarstellung;

[0024] Figur 3 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lampenbetriebsgeräts;

[0025] Figur 4 ein erstes Ausführungsbeispiel zum Anpassen der Referenzleistung in Abhängigkeit von der Betriebsdauer und

[0026] Figur 5 ein zweites Ausführungsbeispiel zum Anpassen der Referenzleistung.

[0027] Die Figuren 1 und 2 zeigen zunächst eine allgemein mit dem Bezugszeichen 1 versehene Leuchte, bei der beispielsweise das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer Lichtquelle zum Einsatz kommen könnte. Es handelt sich im vorliegenden Fall um eine Decken-anbauleuchte mit einem kastenförmigen Leuchtengehäuse 2, in dem Lampenfassungen 4 zur Halterung einer oder mehrerer Lichtquellen angeordnet sind. Bei den verwendeten Lichtquellen handelt es sich im dargestellten Ausführungsbeispiel um längliche Gasentladungslampen LA. Diese werden mit Hilfe von Lampenbetriebsgeräten 5 betrieben, welche den Lampen LA Strom einer entsprechenden Leistung zuführen. Bei diesen Lampenbetriebsgeräten 5 kann es sich beispielsweise um so genannte elektronische Vorschaltgeräte (EVGs) handeln, je nach Art der verwendeten Lichtquellen könnten allerdings auch andere Lampenbetriebsgeräte zum Einsatz kommen. Wesentlich ist, dass diese in der Lage sind, die angeschlossenen Lichtquellen mit einer veränderlichen Leistung zu betreiben. Ferner kann das erfindungsgemäße Verfahren generell bei sämtlichen Leuchtenarten zum Einsatz kommen.

[0028] Das von den Lampen LA abgegebene Licht wird im dargestellten Ausführungsbeispiel über eine Lichtaustrittsscheibe 3, welche an der Unterseite des Gehäuses 2 der Leuchte 1 angeordnet ist, abgegeben. Es kann sich hierbei um eine transparente Scheibe handeln, welche an einer Seite eine Mikroprismenstruktur aufweist, um Licht in gewünschte Winkelbereiche abzugeben. Auch eine Mattierung der Scheibe 3 wäre denkbar, um eine Lichtabgabe in sämtliche Richtungen zu ermöglichen.

[0029] Würden die in der Leuchte 1 befindlichen Lichtquellen LA durch die Lampenbetriebsgeräte 5 über die Betriebsdauer hinweg gleichbleibend mit einer konstanten Leistung betrieben werden, so hätte dies auf die Dauer gesehen einen Abfall der Lichtstärke zur Folge. Ursache hierfür sind zum einen Alterungserscheinungen in den Lichtquellen LA selbst, welche zur Folge haben, dass die zugeführte Energie nur noch mit einem geringeren Faktor in Licht umgesetzt wird. Allerdings können auch Alterungserscheinungen an der Leuchte 1 selbst eine Reduzierung der Lichtleistung zur Folge haben. Beispielsweise könnten sich an der Innenseite des Leuchtengehäuses 2 Ablagerungen bilden, welche das Licht dämmen. Ferner würde auch eine Verschmutzung der Lichtaustrittsscheibe 3 zu einer reduzierten Lichtleistung führen. Gerade ein derartiges Verschmutzen der Lichtaustrittsscheibe 3 kann über den längeren Betrieb hinweg nicht ausgeschlossen werden, wobei hierbei auch äußere Einflüsse eine entscheidende Rolle spielen. Das heißt, der Abfall der Lichtleistung hängt auch mit dem Einsatzort der Leuchte zusammen.

[0030] Um dementsprechend derartige Alterungserscheinungen der Lichtquellen und der Leuchte auszugleichen, ist ein besonderes Verfahren zum Betreiben der Lichtquellen vorgesehen, das mit Hilfe eines in Figur 3 dargestellten Lampenbetriebsgeräts durchgeführt wird und dessen Funktion schematisch in den Figuren 4 und 5 dargestellt ist.

[0031] Figur 3 zeigt zunächst schematisch den Aufbau eines erfindungsgemäßen Lampenbetriebsgeräts 5, welches eingangsseitig Anschlüsse zum Anschließen an eine Versorgungsspannung U_0 aufweist. Ausgangsseitig sind Anschlüsse zum Anschließen der Lampe LA vorgesehen, wobei diese von einem Ausgangskreis 10 mit Energie versorgt wird. Die Leistung P , bei der die Lampe LA betrieben wird, hängt dabei insbesondere von der Vorgabe durch eine interne Steuereinheit 11 des Lampenbetriebsgeräts 5 ab, welche ein Steuersignal an den Ausgangskreis 10 übermittelt, der dann dieses Signal in die entsprechende Leistung umsetzt.

[0032] Weitere Komponenten des Lampenbetriebsgeräts 5, welche zur Energieversorgung der Lampe LA benötigt werden, sind nicht dargestellt, da der grundsätzliche Aufbau eines derartigen Geräts bereits hinlänglich bekannt ist. Besondere zusätzliche Komponenten sind allerdings eine Betriebszeit-Erfassungseinheit 12, deren Aufgabe es ist, die Betriebsdauer der Lampe LA zu erfassen. Ferner ist ein Speicher 13 vorgesehen, in dem - wie nachfolgend beschrieben - eine sog. Ausgleichskurve hinterlegt ist.

[0033] Primäre Aufgabe der Steuereinheit 11 ist es, eine geeignete Leistung zum Betrieb der Lichtquelle LA vorzugeben, mit der die eingangs beschriebenen Alterungserscheinungen ausgeglichen werden. Dies geschieht entsprechend einer bestimmten Anpassungs- bzw. Ausgleichskurve, gemäß der die Nenn- bzw. Referenzleistung für die Lampe LA angehoben wird. Diese Vorgehensweise ist schematisch in Figur 4 dargestellt.

[0034] Figur 4 zeigt zum einen den Verlauf der Lichtintensität $I_L(t)$ der Leuchte, wie er sich ergeben würde, wenn die Leuchte über die komplette Betriebsdauer hinweg mit einer gleichbleibenden Leistung betrieben werden würde. Wie zuvor geschildert hätte dies zur Folge, dass die Helligkeit im Laufe der Zeit aufgrund von Alterungserscheinungen an der Lichtquelle sowie an Komponenten der Leuchte abfällt.

[0035] Um dementsprechend diesen Effekt auszugleichen, ist vorgesehen, dass eine vorgegebene Referenzleistung $P_{ref}(t)$, bei der die Lichtquelle anfänglich zum Erzielen einer bestimmten Ausgangs- oder Referenzhelligkeit I_{ref} betrieben wird, im Laufe der Zeit gemäß der dargestellten Ausgleichskurve von etwa 80% auf 100% der Maximalleistung angehoben wird. Das Anheben dieser Referenzleistung $P_{ref}(t)$ soll dabei derart sein, dass die Alterungserscheinungen im Wesentlichen ausgeglichen werden, so dass sich über die gesamte Betriebsdauer der Lampe LA hinweg eine im Wesentlichen unveränderte Helligkeit $I_2(t) = I_{ref} = \text{konst.}$ ergibt. Die Ausgleichskurve für die Referenzleistung $P_{ref}(t)$ gibt also vor, auf welche Art und Weise im Laufe der Zeit die Leistung angehoben bzw. angepasst werden muss, um dauerhaft eine gleichbleibende Helligkeit zu erzielen.

[0036] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist nunmehr vorgesehen, dass die in Figur 4 sche-

matisch dargestellte Ausgleichskurve in den Speichermitteln 13 des Lampenbetriebsgeräts 15 hinterlegt ist. Auf Basis der Information über die aktuelle Betriebsdauer t der Lichtquelle LA sowie der in dem Speicher 13 hinterlegten Ausgleichskurve ermittelt dann die Steuereinheit 11 eine zu einem bestimmten Zeitpunkt geeignete Referenzleistung $P_{\text{ref}}(t)$, bei der die Lampe LA betrieben werden muss, um die gewünschte Referenzhelligkeit I_{ref} zu erzielen. Diese Referenzleistung $P_{\text{ref}}(t)$ wird dann - wie zuvor beschrieben - dem Ausgangskreis 10 übermittelt.

[0037] Wesentlich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist, dass das Lampenbetriebsgerät 5 selbst die geeignete Referenzleistung $P_{\text{ref}}(t)$ ermittelt, und zwar ausschließlich auf Basis der intern vorliegenden Informationen, nämlich der erfassten tatsächlichen Betriebsdauer t der Lichtquelle LA sowie der in dem Speicher 13 hinterlegten Ausgleichskurve. Es ist kein separater Helligkeitssensor erforderlich, der eine Information über die tatsächlich erzielte Helligkeit übermittelt. Auch die Vorgabe externer Informationen durch eine zentrale Steuereinrichtung ist nicht erforderlich. Dies bedeutet, dass das Lampenbetriebsgerät 5 selbstständig bzw. unabhängig arbeiten kann und nicht zwangsläufig in ein größeres Beleuchtungssystem eingebunden werden muss. Selbst für den Fall allerdings, dass das Lampenbetriebsgerät Bestandteil eines größeren Beleuchtungssystems ist, ergeben sich Vorteile, da nunmehr die Anpassung der Referenzleistung unmittelbar mit der tatsächlichen Betriebsdauer der Lampe verknüpft ist. Ein pauschaliertes Anheben der Referenzleistung durch eine zentrale Einrichtung ist dementsprechend nicht mehr erforderlich, so dass selbst für den Fall, dass zwei nebeneinander angeordnete Leuchten stark unterschiedlich häufig benutzt werden, diese dauerhaft mit der gleichen Helligkeit erscheinen, da die Anpassung jeweils individuell vorgenommen wird.

[0038] Die zuvor geschilderten Vorteile gelten auch für den Fall, dass eine Lichtquelle LA ausgetauscht wird. In diesem Fall ist es ausreichend, wenn die erfasste Betriebsdauer t zurückgesetzt wird. Dies kann einerseits automatisch erfolgen, in dem in dem Lampenbetriebsgerät 5 Mittel vorgesehen sind, welche einen Lampenwechsel automatisch erkennen. Es könnte sich hierbei beispielsweise um einen separaten Sensor handeln, wobei allerdings im Falle einer Gasentladungslampe auch die Erkennung eines Lampenwechsels durch die Überwachung des Wendelstroms möglich wäre. Ferner wäre es auch denkbar, durch ein externes Eingabeelement, beispielsweise einen Taster 15 ein Zurücksetzen der erfassten Betriebsdauer für die Lichtquelle LA zu initiieren.

[0039] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass jeweils individuell die Anpassung der Referenzleistung an den Lampentyp, den Leuchtentyp oder den Einsatzort der Leuchte angepasst werden kann. Hierzu zeigt Figur 5 beispielsweise ein zweites Beispiel einer Ausgleichskurve, die für den Fall verwendet wird, dass sich die Alterungserscheinungen der Lichtquelle LA und der Leuchte weniger gravierend auf die Lichtabgabe auswirken. Beispielsweise könnte dies der Fall sein, wenn sich die Leuchte an einem Ort befindet, an dem eine weniger starke Verschmutzung der Lichtaustrittsscheibe vorliegt. Die Kurven in Figur 4 könnten im Vergleich hierzu einen Fall darstellen, bei dem die Leuchte verhältnismäßig stark äußeren Einflüssen ausgesetzt ist und dementsprechend stark verschmutzt wird.

[0040] Um individuell auf derartige Situationen reagieren zu können, kann also jeweils eine für den speziellen Anwendungsfall geeignete Ausgleichskurve in den Speichermitteln 13 hinterlegt werden. Hierbei bestehen grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten welche nachfolgend erläutert werden sollen.

[0041] Eine erste Möglichkeit besteht darin, jeweils bei Herstellung des Lampenbetriebsgeräts bereits eine entsprechende Ausgleichskurve in dem Speicher 13 zu hinterlegen. Sollte die dann für den letztendlich gewählten Anwendungsfall, also beispielsweise für den gewählten Einsatzort der Leuchte nicht geeignet sein, so könnte eine Umprogrammierung stattfinden. An einem hierzu vorgesehenen Programmiervorgang 14 kann dann beispielsweise ein PC oder ein anderes geeignetes Programmiergerät angeschlossen werden, über den in dem Speicher 13 eine neue, geeignetere Ausgleichskurve hinterlegt wird. Der Programmierzugang könnte dabei auch durch die Netzanschlüsse des Lampenbetriebsgeräts gebildet sein. Auch mittels einer Chipkarte, welche beispielsweise an einen entsprechenden Eingang des Lampenbetriebsgeräts 5 ange-

geschlossen wird, könnte eine Programmierung der Ausgleichskurve erfolgen.

[0042] Ferner wäre es allerdings auch denkbar, dass bereits mit Herstellung des Lampenbetriebsgeräts mehrere unterschiedliche Ausgleichskurven in dem Speicher 13 hinterlegt werden, wobei dann je nach Anwendungsfall eine geeignete Kurve ausgewählt wird. Dies könnte beispielsweise über entsprechende manuelle Bedienelemente, die an dem Lampenbetriebsgerät 5 vorgesehen sind, erfolgen.

[0043] Letztendlich besteht also die Möglichkeit, eine Ausgleichskurve auszuwählen bzw. vorzugeben, welche in optimaler Weise die Alterungserscheinungen für den spezifischen Anwendungsfall berücksichtigt. Hierdurch kann mit hoher Genauigkeit das Altern der Lampe bzw. bestimmter Komponenten der Leuchte berücksichtigt werden, um dauerhaft eine gleichmäßige Lichtabgabe zu erzielen.

[0044] In diesem Zusammenhang ist ergänzend anzumerken, dass nicht nur ein Ein- und Ausschalten der Lampe vorgesehen sein muss. Es wäre beispielsweise auch denkbar, dass die Lampe LA im Dimmbetrieb, also zumindest teilweise mit einer reduzierten Leistung betrieben wird. Auch in diesem Fall wird zunächst gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren eine geeignete Referenzleistung, die der Referenzhelligkeit entspricht, bestimmt. Auf Basis dieser Referenzleistung und einem vorgegebenen Dimmwert wird dann anschließend eine geeignete Betriebsleistung ermittelt, welche zum Erzielen des gewünschten Dimm-Helligkeitspegels erforderlich ist. Auch in diesem Fall ist sichergestellt, dass nebeneinander angeordnete Leuchten, welche jeweils mit dem gleichen Dimmsignal versorgt werden, in gleicher Helligkeit erscheinen, unabhängig von der bereits abgelaufenen Betriebsdauer der Lichtquelle oder dem Wartungszustand der Leuchte.

[0045] Ferner ist anzumerken, dass die in den Figuren dargestellten Ausgleichskurven nicht zwangsläufig in Form einer Tabelle oder von Wertepaaren hinterlegt werden müssen. Es wäre selbstverständlich auch denkbar, die Ausgleichskurven mathematisch in Form einer Ausgleichsfunktion, beispielsweise mittels einer Polynom- oder Exponentialfunktion zu beschreiben und die Informationen hierzu in dem Speicher 13 zu hinterlegen. Wiederum würde die Steuereinheit 11 auf Basis dieser Ausgleichsfunktion sowie der ermittelten Betriebsdauer der Leuchte eine geeignete Referenzleistung ermitteln.

[0046] Insgesamt gesehen eröffnet damit die vorliegende Erfindung die Möglichkeit, Alterungserscheinungen an einer Lichtquelle oder einer Leuchte in optimaler Weise auszugleichen. Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist insbesondere darin zu sehen, dass die individuelle Situation der Leuchte berücksichtigt werden kann und ferner die Möglichkeit eröffnet wird, Wartungsarbeiten an einzelnen Leuchten vorzunehmen, ohne dass dies eine Auswirkung auf den Gesamteindruck eines größeren Beleuchtungssystems hätte. Ferner ist das erfindungsgemäße Verfahren einfach und kostengünstig zu realisieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer in bzw. an einer Leuchte (1) angeordneten Lichtquelle (LA) mittels eines Lampenbetriebsgeräts (5), wobei eine Referenzleistung (P_{ref}) zum Betreiben der Lichtquelle (LA) abhängig von der Betriebsdauer (t) der Lichtquelle (LA) verändert wird und vom Lampenbetriebsgerät (5) die Betriebsdauer (t) der Lichtquelle (LA) erfasst und auf Basis der erfassten Betriebsdauer (t) sowie einer vorgegebenen Ausgleichskurve bzw. einer Ausgleichsfunktion selbständig die Referenzleistung (P_{ref}) ermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion von dem Einsatzort der Lichtquelle (LA) abhängig ist und mehrere Ausgleichskurven bzw. Ausgleichsfunktionen in dem Lampenbetriebsgerät (5) hinterlegt sind, wobei hiervon eine dem Einsatzort entsprechende Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion ausgewählt wird und dass die erfasste Betriebsdauer (t) vom Lampenbetriebsgerät (5) beim Erkennen eines Lampenwechsels selbstständig zurückgesetzt wird, wobei das Lampenbetriebsgerät (5) einen Lampenwechsel automatisch erkennt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgleichskurven bzw. Ausgleichsfunktionen von der Art der Lichtquelle (LA) und/oder der Leuchte (1) abhängig sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgleichskurven bzw. Ausgleichsfunktionen bei Herstellung oder Inbetriebnahme der Leuchte (1) in das Lampenbetriebsgerät (5) programmiert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von dem Lampenbetriebsgerät (5) erfasste Betriebsdauer (t) manuell zurückgesetzt wird.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Referenzleistung (P_{ref}) einer Referenzhelligkeit (I_{ref}) entspricht.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem Dimmbetrieb der Lichtquelle (LA) auf Basis der ermittelten Referenzleistung (P_{ref}) vom Lampenbetriebsgerät (5) eine dem gewünschten Dimmpegele entsprechende Dimmleistung für den Betrieb der Lichtquelle (LA) ermittelt wird.
7. Lampenbetriebsgerät (5) zum Betreiben einer Lichtquelle (LA), welches dazu ausgebildet ist, die Lichtquelle (LA) mit einer veränderbaren Leistung zu betreiben, wobei eine Referenzleistung (P_{ref}) zum Betreiben der Lichtquelle (LA) von der Betriebsdauer (t) der Lichtquelle (LA) abhängig ist, und das Lampenbetriebsgerät Mittel zum Erfassen der Betriebsdauer (t) der Lichtquelle (LA) sowie Steuermittel (11) aufweist, welche auf Basis der erfassten Betriebsdauer (t) sowie einer vorgegebenen Ausgleichskurve bzw. einer Ausgleichsfunktion die Referenzleistung (P_{ref}) ermitteln, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion von dem Einsatzort der Lichtquelle (LA) abhängig ist und in einer Speichereinrichtung (13) des Lampenbetriebsgerätes mehrere Ausgleichskurven bzw. Ausgleichsfunktionen hinterlegt sind, wobei das Lampenbetriebsgerät Eingabemittel zum Auswählen einer dem Einsatzort entsprechenden Ausgleichskurve bzw. Ausgleichsfunktion aufweist und dass dieses ferner Mittel zum Erkennen eines Lampenwechsels aufweist, wobei die Betriebsdauer-Erfassungsmittel (12) bei einem Lampenwechsel selbstständig die erfasste Betriebsdauer (t) zurücksetzen und wobei die Mittel zum Erkennen eines Lampenwechsels einen Lampenwechsel automatisch erkennen.
8. Lampenbetriebsgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgleichskurven bzw. Ausgleichsfunktionen von der Art der Lichtquelle (LA) und/oder der Leuchte (1) abhängig sind.
9. Lampenbetriebsgerät nach 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses einen Programmiergang (14) zum Hinterlegen der Ausgleichskurven bzw. Ausgleichsfunktionen aufweist.

10. Lampenbetriebsgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses einen Steuereingang oder Eingabeelemente (15) zum manuellen Zurücksetzen der erfassten Betriebsdauer (t) aufweist.
11. Lampenbetriebsgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (11) bei einem Dimmbetrieb der Lichtquelle (LA) auf Basis der ermittelten Referenzleistung (P_{ref}) eine dem gewünschten Dimmpegel entsprechende Dimmleistung für den Betrieb der Lichtquelle (LA) ermittelt.
12. Leuchte (1) mit Anschlussmitteln (4) für zumindest eine Lichtquelle (LA) sowie einem Lampenbetriebsgerät (5) zum Betreiben der Lichtquelle (LA), wobei das Lampenbetriebsgerät (5) nach einem der Ansprüche 7 bis 11 ausgebildet ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

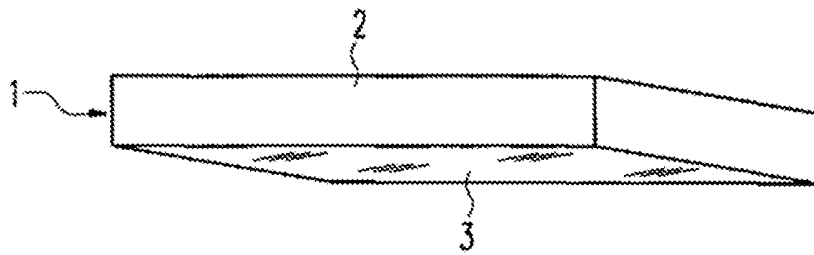


Fig. 1

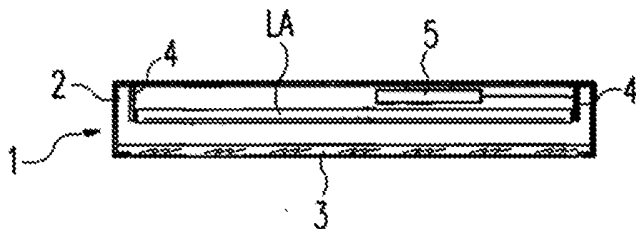


Fig. 2

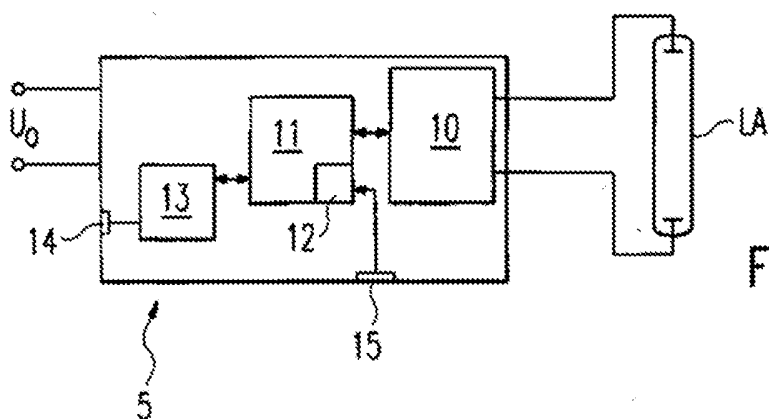


Fig. 3

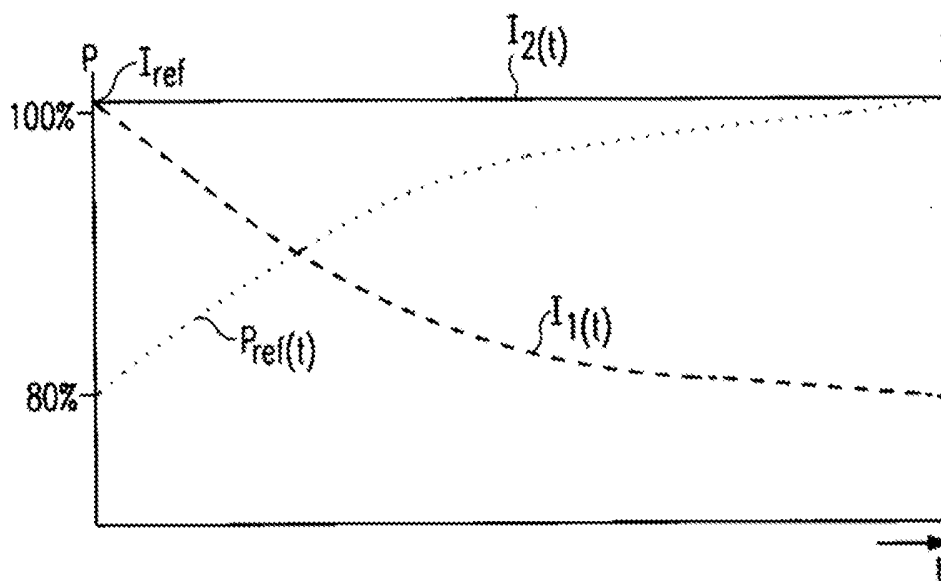


Fig. 4

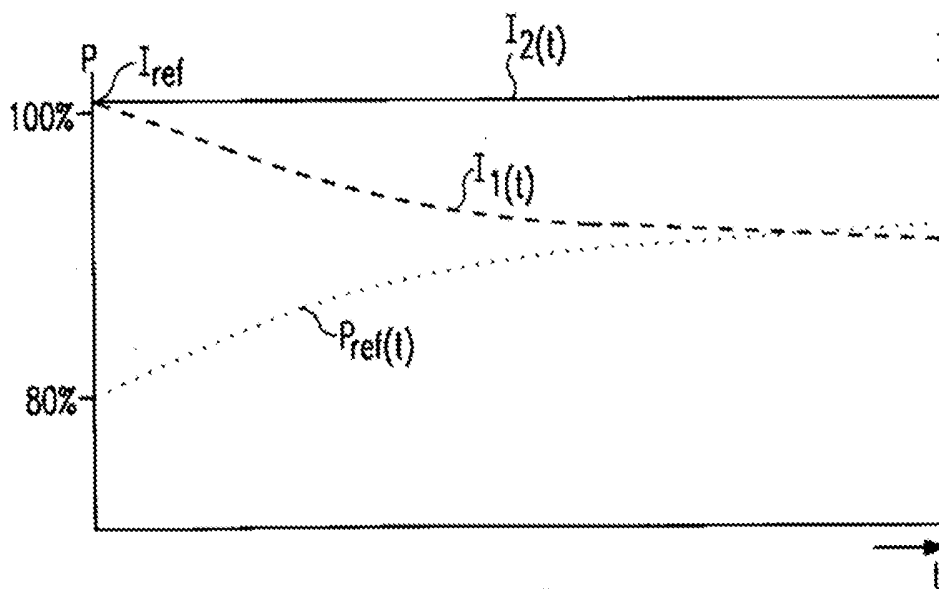


Fig. 5