

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum

14. September 2017 (14.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2017/153145 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H05B 33/08 (2006.01) F21K 9/27 (2016.01)

G01S 1/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/053582

(22) Internationales Anmeldedatum:

17. Februar 2017 (17.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 104 484.9 11. März 2016 (11.03.2016) DE

(71) Anmelder: OSRAM GMBH [DE/DE]; Marcel-Breuer-
Straße 6, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: PEITZ, Christoph; Schubertstraße 10, 59556
Lippstadt (DE). FEIL, Henry; Nordstr. 5, 82008
Unterhaching (DE). STUTZ, Michel; Dräxslstrasse 6,
81541 München (DE). REICHMUTH, Ronald;
Allmeindstrasse 10, 8840 Einsiedeln (CH).

(74) Anwalt: DR. WOLFGANG RUMPLER; Hofstetter
Schurack & Partner, Patent- und Rechtsanwaltskanzlei,
PartG mbB, Balanstr. 57, 81541 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: LIGHTING APPARATUS COMPRISING A COMMUNICATION DEVICE

(54) Bezeichnung : LEUCHTVORRICHTUNG MIT KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG

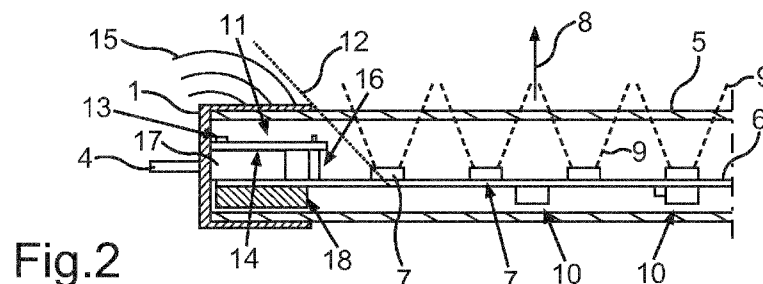


Fig.2

(57) Abstract: The aim of the invention is to make communication services of a light fixture comprising a communication device more reliable. To this end, a lighting apparatus is disclosed that comprises an illuminant, a communication device (11) for wireless transmission and/or reception that is arranged on the illuminant (6, 7), and a power supply device (10) that can supply power to the illuminant (6, 7) and the communication device (11). A buffer device (18) supplies electricity to the communication device (11) but not to the illuminant (6, 7) when the power supply device (10) does not supply any power.

(57) Zusammenfassung: Kommunikationsdienste einer Leuchte mit Kommunikationseinrichtung sollen zuverlässiger bereitgestellt werden. Daher wird eine Leuchtvorrichtung mit einem Leuchtmittel und einer Kommunikationseinrichtung (11) zum drahtlosen Senden und/oder Empfangen, die an dem Leuchtmittel (6, 7) angeordnet ist, und einer Stromversorgungseinrichtung (10), mit der das Leuchtmittel (6, 7) und die Kommunikationseinrichtung (11) mit Strom versorgbar ist, vorgeschlagen. Eine Puffereinrichtung (18) versorgt die Kommunikationseinrichtung (11), aber nicht das Leuchtmittel (6, 7) mit elektrischem Strom, wenn die Stromversorgungseinrichtung (10) keinen Strom liefert.



WO 2017/153145 A1

Beschreibung

LEUCHTVORRICHTUNG MIT KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchtvorrichtung mit einem Leuchtmittel, einer Kommunikationseinrichtung zum Senden und/oder Empfangen, die an dem Leuchtmittel angeordnet ist, und einer Stromversorgungseinrichtung, mit der das Leuchtmittel und die Kommunikationseinrichtung mit Strom
10 versorgbar ist. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Leuchtvorrichtung mit einem Leuchtmittel und einer Kommunikationseinrichtung zum Senden und/oder Empfangen, die an dem Leuchtmittel angeordnet ist, durch Versorgen des Leuchtmittels und der
15 Kommunikationseinrichtung mit Strom aus einer gemeinsamen Stromversorgungseinrichtung.

Die sogenannte „Beacon-Technologie“ basiert auf einem Sender-Empfängersystem. Ein „Beacon“ (zu Deutsch: „Leuchtfeuer“ oder
20 auch „Bake“ beziehungsweise „Peilsender“) ist ein kleiner, meist batteriebetriebener Sender, der ein Signal in (definierbaren) Zeitintervallen meist auf dem Bluetooth-Low-Energy-Standard aussendet. Das Funksignal jedes Beacon ist gekennzeichnet durch eine einmalige Identifikationsnummer
25 (sogenannte UUID). Beacon können dazu verwendet werden, um Objekten und Orten eine digitale Identifikation zu verleihen. Objekte (an denen ein Beacon installiert ist) und Orte (an denen ein Beacon z.B. an einer Wand installiert ist) können auf diese Weise von Endgeräten (z.B. Smart-Devices) im
30 Signalfeld des Beacon identifiziert werden.

Beacons können zur Identifikation eines Ortes beziehungsweise zur Ortung verwendet werden. Durch Platzierung eines oder mehrerer Beacons in einem Gebäudeareal entsteht somit eine
35 Art funkbasiertes Raster, in dem sich ein Smart-Device über die BLE-Schnittstelle (Bluetooth Low Energy) sowie entsprechende Algorithmen lokalisieren kann. Die individuellen Identifikationsnummern der installierten

Beacons geben einem Ort dabei eine Kennung, mit der ein Smart-Device näherungsweise die Position bestimmen kann (grundsätzliches Sende-Areal des Beacon kann bestimmt werden). Algorithmen auf dem Smart-Device können die

5 Positionsgenauigkeit z.B. über Signalstärken verbessern. Es ist dabei notwendig, dass das Smart-Device auf Informationen in einer Datenablage (z.B. auf einem Cloud-Server) zugreifen kann (z.B. Identifikationsnummer und eine Kartierung). Kommt ein Endgerät (beispielsweise Smart-Device) in die Reichweite
10 eines Senders, kann es die Identifikationsnummer detektieren und beispielsweise über eine Serverabfrage den Standort bestimmen. Die Ortungsalgorithmen greifen dabei unter anderem auf die empfangene Signalstärke der Beacons im Umkreis zu, insbesondere als Indikator für die Entfernung zum jeweiligen
15 Beacon.

Die vorliegende Erfindung basiert auf der grundlegenden Erfindung, Beacons in Lichttechnik/Beleuchtungstechnik zu installieren. Dabei wird insbesondere der Vorteil genutzt,
20 dass eine Lichtinstallation einen permanenten Energiezugang bietet, um den Beacon mit Energie zu versorgen. Daraus ergibt sich wiederum der Vorteil, dass die Batterie des Beacon nicht ausgetauscht werden muss und somit entsprechende Lebenszykluskosten beziehungsweise Prozesse eingespart werden
25 können. Darüber hinaus können auch Parametrisierungen des Beacon mit höherem Energieverbrauch eingestellt werden, ohne dass die Lebensdauer des Beacon reduziert wird. Installationsprozesse von Beacons und Lichttechnik können zudem vereinheitlicht werden. Ein weiterer Vorteil ist eine
30 definierte Arretierungsposition eines Beacon-Senders, der gut vor Manipulation geschützt ist. Einem Ort kann somit eine klare und sichere Kennung verliehen werden.

Einen Überblick über Nutzpotentiale von Beacons in
35 Lichttechnik bietet folgende Aufzählung:

- Energieversorgung der Lichtinstallation anstatt einer Batterie nutzen, um die Lebenszykluskosten des Beacon zu reduzieren;
- Energieversorgung der Lichtinstallation nutzen, um die Sendeparameter an den Dienst und nicht an die verfügbare Restenergie beziehungsweise die Parameter der Batterie anzupassen (beispielsweise häufige Sendezyklen erzeugen hohe Genauigkeit der Dienste, jedoch auch höheren Energieverbrauch);
- Austausch der Batterie konventioneller Beacons birgt Risiken (z.B. im Hinblick auf Fehler in der Handhabung);
- Vermeidung einer Nicht-Verfügbarkeit der Dienste durch eine unterbrechungsfreie Energieversorgung des Beacon;
- Installationsort unterhalb der Decke ist ideal für die Signalausbreitung des Beacon;
- Installationsort unterhalb der Decke macht das Gesamtsystem robuster gegen Störungen/Abschattungen durch Objekte auf Höhe der Flurebene im Gegensatz zu einer Installation des Beacon selbst auf Höhe der Flurebene;
- Beacon wird vor Manipulation/Fremdzugriff (versehentlich, mutwillig) geschützt;
- Beleuchtung und Dienste (z.B. Ortungsdienste) werden als Gesamtsystem „aus einer Hand“ angeboten (d.h. Systemlieferant ist auch Dienst-Anbieter);
- Möglichkeit zur Nutzung des sicheren Kommunikationsnetzwerks der Lichtinstallation, z.B. um den Beacon zu konfigurieren oder Beacons untereinander zu vernetzen;
- Vereinheitlichung der Installationsprozesse von Beacons und Lichtinstallation;
- Möglichkeit zur Kopplung zu weiteren Systemelementen der peripheren Gebäudeinfrastruktur über das Kommunikationsnetzwerk der Lichtinstallation, z.B. Elementen der Sicherheitstechnik;
- optisch ansprechendes System, da der Beacon nicht sichtbar in der Lichtinstallation untergebracht werden kann.

Ein Beacon kann in oder an einer elektrischen Beleuchtungsvorrichtung angeordnet sein. Der Beacon kommuniziert mit einem Endgerät (z.B. Smart-Device). Dabei ist der Beacon gegebenenfalls über eine Kommunikationsverbindung mit weiteren Beacons oder mit Infrastrukturelementen verbunden.

Innerhalb eines Areals haben Menschen und Geräte gegebenenfalls die Herausforderung, sich zu orientieren, zu navigieren und andere lokale digitale Dienste ausfindig zu machen und zu nutzen (z.B. Apps oder App-Funktionen, Google Maps, Lightify Lichtsteuerung). Die Lichtinstallation mit integriertem Beacon in einem Areal wird für diese Nutzpotentiale zu einem Ortungs- beziehungsweise Orientierungssystem. Mit der damit realisierbaren Selbstortung des Endgeräts können nun Dienste bereitgestellt werden, wie etwa Navigation oder die Bereitstellung von ortsspezifischen Informationen.

Ein Aspekt der Beacon-Technologie ist die Möglichkeit zur Konfiguration typischer Parameter wie beispielsweise Signalstärke und Sendeintervall des Beacon. Mit unterschiedlichen Konfigurationen können verschiedene Anwendungsszenarien individuell unterstützt werden. Wenn eine hohe Servicequalität (genaue Lokalisierung in kurzen Abständen) gefordert ist (wie z.B. bei einer Indoor-Navigation), sind z.B. sehr kurze Sendeintervalle zu konfigurieren.

Derzeit werden für die Energieversorgung der Beacons Batterien eingesetzt. Durch die Notwendigkeit, diese Batterien in regelmäßigen Zyklen zu wechseln, ergibt sich ein hoher Aufwand sowie entsprechend hohe Lebenszykluskosten für den Beacon.

Eine hohe Service-Qualität - beispielsweise hohe Ortungsgenauigkeit, hohe Reichweite, kurzes Sendeintervall -

benötigt vergleichsweise viel Energie beim Sender-Modul, sodass die Batterie eines batteriebetriebenen Beacon nach kurzer Zeit (z.B. nach einem Monat) ausgetauscht werden muss.

- 5 Jeder Austausch einer Batterie birgt zudem das Risiko, dass die Funktionalität des Ortungssystems durch kleine Positionsveränderung oder falsche Handhabung des Beacon nachteilig beeinflusst wird. Gegebenenfalls besteht auch die Gefahr, dass der Betreiber (z.B. Besitzer eines Supermarkts)
- 10 sich des Energiemangels des Beacon nicht bewusst ist beziehungsweise den Beacon nicht wiederfindet, wenn keine ausreichende Restenergie mehr vorhanden ist.

- Die Dienste des Beacon (z.B. Navigation) sollten dem Nutzer
- 15 jedoch permanent zur Verfügung stehen. Dies erfordert eine unterbrechungsfreie Energieversorgung.

- Die Anbringung/Installation der Beacons an/in oder als Teil der Lichtinstallation beziehungsweise eines Leuchtmittels
- 20 (nachfolgend auch als Leuchtvorrichtung zusammengefasst) würde es gegenüber einem batteriebetriebenen Beacon ermöglichen, die Energieversorgung der Lichtinstallation (z.B. Vorschaltgerät der Leuchtvorrichtung) für die Energieversorgung des Beacon zu nutzen und somit die Batterie
- 25 des Beacon zu substituieren und den damit verbundenen Problemstellungen (vergleiche oben) entgegenzuwirken.

- Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine Leuchtvorrichtung mit Kommunikationseinrichtung
- 30 bereitzustellen, wobei letztere ihren Dienst zuverlässiger zur Verfügung stellen soll.

- Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Leuchtvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2. Darüber
- 35 hinaus wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren nach Anspruch 11. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Entsprechend der vorliegenden Erfindung wird demnach eine Leuchtvorrichtung mit einem Leuchtmittel (z.B. Leuchtdiode, Leuchtdiodenmodul) und einer Kommunikationseinrichtung zum drahtlosen Senden und/oder Empfangen, die in oder an dem Leuchtmittel angeordnet ist, bereitgestellt. Bei der Kommunikationseinrichtung handelt es sich vorzugsweise um ein Beacon zum akustischen oder elektromagnetischen Senden von vorzugsweise ortsspezifischen Informationen. Darüber hinaus besitzt die Leuchtvorrichtung eine Stromversorgungseinrichtung, mit der das Leuchtmittel und die Kommunikationseinrichtung mit Strom versorgbar sind. Typischerweise handelt es sich bei der Stromversorgungseinrichtung um ein Vorschaltgerät. Dadurch, dass die Kommunikationseinrichtung auch die Stromversorgung des Leuchtmittels mitnutzen kann, ist ein Batteriebetrieb der Kommunikationseinrichtung nicht notwendig. In vorteilhafter Weise besitzt die Leuchtvorrichtung zusätzlich eine Puffereinrichtung (Energie-Zwischenspeicher), die dazu ausgebildet ist, die Kommunikationseinrichtung, aber nicht das Leuchtmittel, mit elektrischem Strom zu versorgen, wenn die Stromversorgungseinrichtung keinen Strom liefert. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass die Kommunikationseinrichtung über die Puffereinrichtung weiter betrieben werden kann, auch wenn das Leuchtmittel ausgeschaltet ist. Die Leuchtvorrichtung wird also weiter die Dienste der Kommunikationseinrichtung beziehungsweise des Beacon bereitstellen, auch wenn sie nicht leuchtet. Leuchten würde gegebenenfalls höchstens eine Signalisierungs-LED der Kommunikationseinrichtung.

Entsprechend einer alternativen Variante besitzt die Leuchtvorrichtung auch ein Leuchtmittel, eine Kommunikationseinrichtung zum drahtlosen Senden und/oder Empfangen, die an dem Leuchtmittel angeordnet ist, und eine Stromversorgungseinrichtung, mit der das Leuchtmittel und die Kommunikationseinrichtung mit Strom versorgbar sind. Darüber hinaus verfügt die Kommunikationseinrichtung über eine Antenne, die so angeordnet ist, dass ihre

Hauptabstrahlrichtung mit der Hauptabstrahlrichtung des Leuchtmittels übereinstimmt. Dies hat den Vorteil, dass beim Einbau sofort erkannt werden kann, wohin die Kommunikationseinrichtung und insbesondere das Beacon hauptsächlich abstrahlt. Auf diese Weise kann ein zuverlässiger Betrieb der Kommunikationseinrichtung gewährleistet werden.

In einer besonderen Ausgestaltung kann das Leuchtmittel eine mit Leuchtdioden bestückte Leuchtmittelplatine aufweisen und die Kommunikationseinrichtung eine eigene Kommunikationsplatine besitzen, welche an der gleichen Seite wie die Leuchtdioden auf der Leuchtmittelplatine angeordnet ist, wobei die beiden Platinen einen vorbestimmten Platinenabstand zueinander besitzen. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass die Leuchtmittelplatine, die oftmals mit Aluminium beschichtet ist, die Kommunikationssignale der Kommunikationseinrichtung weniger stört.

Darüber hinaus kann die Kommunikationseinrichtung elektrisch parallel zu den Leuchtdioden geschaltet sein. Dies hat den Vorzug, dass die Versorgung der Kommunikationseinrichtung sehr einfach erfolgen kann. Insbesondere ist keine aufwendige Schaltung für die Versorgung der Kommunikationseinrichtung nötig.

Die Leuchtvorrichtung kann als zweiseitig gesockelte Lampe, insbesondere als T5 oder T8 LED-Röhre, ausgebildet sein. Derartige Röhren werden auch als „Retro-Fit-Röhren“ bezeichnet, da sie in gängige Lampenfassungen entsprechender Leuchtstoffröhren passen.

Eine solche zweiseitig gesockelte Lampe bzw. T5 oder T8 Röhre besitzt an beiden Enden kappenförmige Anschlusssockel. Beim LED-Betrieb werden die beiden Sockel jedoch nicht mehr beide für die Energieversorgung benutzt. Vielmehr dient nur noch ein einziger der beiden Sockel dafür, Strom in die Röhre beziehungsweise das Vorschaltgerät einzuspeisen. Der weitere

Anschlusssockel ist in der Regel elektrisch ungenutzt oder hat allenfalls Durchleitfunktion. Daher ist es günstig, die Kommunikationseinrichtung an demjenigen der beiden Anschlusssockel anzuordnen, der nicht zur Stromversorgung der Leuchtvorrichtung dient. Dadurch kann vermieden werden, dass elektrische oder magnetische Felder, die bei der Einspeisung an dem elektrisch genutzten Anschlusssockel entstehen, die Kommunikation der Kommunikationseinrichtung stören.

5
10
15
20
25
30

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Anschlusssockel, der nicht zur Stromversorgung der Leuchtvorrichtung dient, kappenförmig ausgebildet ist, und die Kommunikationseinrichtung so dimensioniert oder in dem kappenförmigen Anschlusssockel so angeordnet ist, dass sie keine Gerade zwischen einem Rand des kappenförmigen Anschlusssockels und einem Rand einer dem Anschlusssockel nächstgelegenen Leuchtdiode des Leuchtmittels schneidet. Dies bedeutet, dass allenfalls der kappenförmige Anschlusssockel das Leuchtmittel beziehungsweise die Leuchtdioden abschattet, aber nicht die darin untergebrachte Kommunikationseinrichtung. Bei dieser Geometrie würde ein Strahl, der durch die Kommunikationseinrichtung abgeschattet wird, ohnehin auch durch den Anschlusssockel abgeschattet werden, der nicht zur Stromversorgung der Leuchtvorrichtung dient. Die Kommunikationseinrichtung hat demnach keine Abschattungswirkung auf das Leuchtmittel. In einem alternativen Ansatz kann die Kommunikationseinrichtung auch so angeordnet sein, dass sie außerhalb eines Nominalabstrahlkegels jeder Leuchtdiode des Leuchtmittels angeordnet ist.

35

Die Kommunikationseinrichtung kann mithilfe einer Kontaktierungsleiste auf dem Leuchtmittel aufgebracht, z.B. aufgesteckt oder aufgelötet, sein. Eine derartige Kontaktierungsleiste ermöglicht zum einen eine einfache Installation. Zum anderen kann der Körper der Kontaktierungsleiste auch gleichzeitig als Abstandshalter genutzt werden. Dieser Abstand kann vorteilhaft sein, was die

Beeinflussung der Kommunikationssignale der Kommunikationseinrichtung durch die Leuchtmittelplatine betrifft.

5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Puffereinrichtung in einem Bereich des Leuchtmittels angeordnet sein, der im Dauerbetrieb der Leuchtvorrichtung am kühlpsten ist. Bei einer T8-LED-Röhre beispielsweise ist an dem einen Anschlusssockel, der zur Stromversorgung der
10 Leuchtvorrichtung dient, typischerweise das Vorschaltgerät angeordnet. Während des Betriebs erzeugt es Wärme wie auch die LEDs an der Oberseite der Leuchtmittelplatine. In diesem Fall ist der günstigste und kühlpste Ort für die Puffereinrichtung im Bereich des zweiten Anschlusssockels,
15 der nicht zur Stromversorgung der Leuchtvorrichtung dient und insbesondere dort an der den Leuchtdioden abgewandten Rückseite der Leuchtmittelplatine. Derart kühle Orte gewährleisten eine möglichst hohe Lebensdauer der Puffereinrichtung und insbesondere eines Akkumulators.

20 Vorzugsweise besitzt die Leuchtvorrichtung ein Vorschaltgerät, in das eine Ladeschaltung für die Puffereinrichtung integriert ist. Dies hat den Vorteil, dass die komplexere Elektronik zur Energieversorgung in einem
25 Gerät, nämlich dem Vorschaltgerät, zusammengefasst ist.

Obige Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Betreiben einer Leuchtvorrichtung mit einem Leuchtmittel und einer Kommunikationseinrichtung zum Senden und/oder Empfangen, die
30 an dem Leuchtmittel angeordnet ist, durch Versorgen des Leuchtmittels und der Kommunikationseinrichtung mit Strom aus einer gemeinsamen Stromversorgungseinrichtung gelöst. Dabei erfolgt das Versorgen der Kommunikationseinrichtung, aber nicht des Leuchtmittels, mit elektrischem Strom aus der
35 Puffereinrichtung der Leuchtvorrichtung, wenn die Stromversorgungseinrichtung keinen Strom liefert. Die Puffereinrichtung ist also ausschließlich für die Kommunikationseinrichtung zur unterbrechungsfreien

Stromversorgung vorgesehen, aber nicht für das Leuchtmittel, obwohl die Kommunikationseinrichtung im eingeschalteten Betrieb des Leuchtmittels von diesem beziehungsweise dem zugehörigen Vorschaltgerät mit Strom versorgt wird.

5

Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit den funktionellen Merkmalen der erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung weitergebildet werden, die im Zusammenhang mit der Leuchtvorrichtung oben vorgestellt wurden.

10

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

15

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer T8-LED-Röhre;

Fig. 2 eine Schnittansicht eines Teils der Röhre von Fig. 1 in deren Längsrichtung;

20

Fig. 3 eine um 90 Grad um die Längsachse der Röhre gedrehte Ansicht;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht durch die Röhre am Anschlusssockel; und

25

Fig. 5 den prinzipiellen Aufbau einer Leuchtvorrichtung mit externen Elementen.

30

Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar. Dabei ist zu beachten, dass die einzelnen Merkmale nicht nur in den geschilderten Merkmalskombinationen, sondern auch in Alleinstellung oder in anderen technisch sinnvollen Merkmalskombinationen realisiert werden können.

35

In einem Ausführungsbeispiel ist in oder an einer Leuchte beziehungsweise einem Leuchtmittel eine Kommunikationseinrichtung zum drahtlosen Senden und/oder

Empfangen angeordnet. Die Kommunikationseinrichtung kann beispielsweise als Beacon beziehungsweise Bake ausgebildet sein und ortsspezifische Informationen akustisch oder elektromagnetisch absenden. Die Versorgung der Kommunikationseinrichtung mit elektrischer Energie erfolgt über eine Stromversorgungseinrichtung (z.B. Vorschaltgerät), welches das Leuchtmittel auch mit Energie versorgt. Gleichzeitig ist mindestens ein Energie-Zwischenspeicher (z.B. Akku, Kondensator) Teil des Gesamtsystems „Leuchtvorrichtung“. Dieser Energie-Zwischenspeicher stellt der Kommunikationseinrichtung die notwendige Energie im Betrieb zur Verfügung, wenn die Energieversorgung durch die Stromversorgungseinrichtung des Leuchtmittels unterbrochen ist (z.B. im Falle, dass die Leuchte ausgeschaltet ist und kein Licht emittiert).

Es ergeben sich verschiedene konstruktive Möglichkeiten für die Anordnung der Kommunikationseinrichtung innerhalb der Leuchtvorrichtung. Von besonderem Vorteil ist, wenn die Abstrahlung des Signals (z.B. Funksignal) der Kommunikationseinrichtung in Richtung des von dem Leuchtmittel emittierten Lichts erfolgt. Dazu sollte die Kommunikationseinrichtung beziehungsweise das Beacon eine Antenne mit gezielter Abstrahlcharakteristik aufweisen. Wenn nun das Leuchtmittel und die Kommunikationseinrichtung in die gleiche Richtung strahlen, ist es für den Installateur einfach, auch die Kommunikationseinrichtung bei der Installation ideal auszurichten, da er ja auch das Leuchtmittel ausrichtet und dabei dessen Strahlung sehen kann. Insbesondere sollte die Kommunikationseinrichtung auch nicht auf einer Rückseite einer Leuchtmittelplatine angeordnet werden, da die Leuchtmittelplatine die Abstrahlcharakteristik der Kommunikationseinrichtung verschlechtern würde.

Auch sollte es durch die Kommunikationseinrichtung zu keiner optischen Abschattung des von dem Leuchtmittel (z.B. LED-Modul) emittierten Lichts kommen. Dies wird beispielsweise

dadurch erreicht, dass die Kommunikationseinrichtung geschickt in einem Anschlusssockel der Leuchtvorrichtung untergebracht wird, was im Zusammenhang mit Fig. 2 näher erläutert werden wird.

5

Ferner sollte die Kommunikationseinrichtung derart in der Leuchtvorrichtung positioniert werden, dass negative Einflüsse durch das elektromagnetische Feld der Energieversorgung der Leuchtvorrichtung (z.B. 230V

10 Wechselspannung, 50-60 Hz) auf die Schaltung weitestgehend vermieden werden (EMV).

Weiterhin wäre es günstig, wenn der/die Energie-

Zwischenspeicher, d.h. die Puffereinrichtung, z.B. ein Akku,

15 räumlich von den LED-Modulen getrennt sind, um die thermische Belastung so gering wie möglich zu halten beziehungsweise eine optimale Kühlung zu ermöglichen und somit einer vorzeitigen Alterung vorzubeugen.

20 Ferner ist es vorteilhaft, wenn der Energie-Zwischenspeicher, d.h. die Puffereinrichtung, derart im Gesamtsystem, d.h. der Leuchtvorrichtung, untergebracht wird, dass eine einfache Austauschbarkeit beziehungsweise Demontierbarkeit gewährleistet ist.

25

Eine Möglichkeit, bei der kein aufwendiger Energiewandler benötigt wird, ist der elektrische Anschluss der Vorrichtung parallel zu einer LED-Einheit beziehungsweise einer Gruppe von LEDs oder unter Umständen zu einem LED-Trägermodul.

30

Ein konkretes Beispiel für eine spezifische Anordnung der Systemelemente innerhalb des Gesamtsystems

„Leuchtvorrichtung“ wird im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 4 dargestellt. Die beschriebene Anordnung ist für

35 Leuchtvorrichtungen (z.B. T8 LED-Röhre, aber auch beispielsweise T5 LED-Röhre oder andere zweiseitig gesockelte Lampen) einsetzbar, die eine einseitige, z.B. nach unten gerichtete Hauptabstrahlrichtung des Lichts aufweisen. Die

Hauptabstrahlrichtung ergibt sich aus den Nominalkegeln der Lichtabstrahlung jeder einzelnen LED. Die Fig. 1 zeigt eine T8-Röhre, wie sie von Leuchtstoffröhren bekannt ist. Im Retro-Fit-Design ist sie mit LEDs bestückt. Sie besitzt an ihren Enden jeweils einen kappenförmigen Anschlusssockel 1 beziehungsweise 2 jeweils mit zwei Verbindungsstiften 3, 4, welche bei zweigesockelten Lampen üblicherweise die elektrische Verbindung zur Lampenfassung herstellen. Während die Verbindungsstifte früher bei Leuchtstoffröhren auf beiden Seiten notwendig waren, sind bei einer LED-Röhre nur noch zwei Verbindungsstifte entweder an dem Anschlusssockel 1 oder an dem gegenüberliegenden Anschlusssockel 2 für die elektrische Versorgung der Röhre notwendig.

Wie der Längsschnitt von Fig. 2 näher zeigt, ist der Anschlusssockel 1 (ebenso wie der Anschlusssockel 2) kappenförmig beziehungsweise becherförmig ausgebildet und schließt die Glasröhre 5 an ihrer jeweiligen Stirnseite ab. Im Inneren der Glasröhre 5 verläuft in Längsrichtung eine Leuchtmittelplatine 6. Sie trägt in regelmäßigen Abständen LEDs 7 auf ihrer Oberseite. Senkrecht zu dieser Oberseite ergibt sich eine Abstrahlrichtung 8 der LEDs 7. Dabei besitzt jede LED 7 einen Nominalabstrahlkegel 9 hauptsächlich in Richtung der Hauptabstrahlrichtung 8.

Auf der Rückseite der Leuchtmittelplatine 6 können Komponenten 10 eines Vorschaltgeräts, das auch Teil der LED-Röhre, das heißt der Leuchtvorrichtung, sein kann, angeordnet sein. Innerhalb der Endkappe 1 oder im Bereich der Endkappe 1 befindet sich eine Kommunikationseinrichtung in Form eines Beacon 11. Die Anordnung des Beacon 11 ist so gewählt, dass es nicht in dem Nominalabstrahlkegel 9 der nächstgelegenen LED 7 ragt. Dies bedeutet, dass das Beacon 11 keine Abschattung der LEDs beziehungsweise des Leuchtmittels bewirkt. Noch günstiger ist, wenn das Beacon nicht über eine Gerade 12 hinausragt, die definiert ist durch einen Punkt auf der Kante (bei der Öffnung) des kappenförmigen Anschlusssockels 1 und einen Punkt auf der LED 7, die der

Endkappe beziehungsweise dem Anschlusssockel 1 am nächsten liegt. Dies gilt für sämtliche Geraden, die jeweils einen Punkt auf dem Anschlusssockel 1 und einen Punkt auf der LED 7 besitzen. Dadurch ist gewährleistet, dass das Beacon 11 keine
5 größere Abschattung verursacht als der Anschlusssockel 1.

Die Kommunikationseinrichtung kann also als elektronische Baugruppe in/an oder als Teil der elektronischen LED-Baugruppe, d.h. der Leuchtvorrichtung, angeordnet sein. In
10 der vorteilhaften Ausprägung, wie sie auch in Fig. 2 dargestellt ist, ist die Kommunikationseinrichtung beziehungsweise das Beacon 11 auf der LED-Abstrahlseite der LED-Leiterplatte, d.h. der Leuchtmittelplatine 5, angebracht. Durch diese Anordnung wird sichergestellt, dass die
15 Abstrahlung der Signale durch die Kommunikationseinrichtung (z.B. Funksignale des Beacon 11 mittels einer Antenne 13) in gleicher Richtung 8 zur optischen Abstrahlung der LED-Module erfolgt.

20 In dem Beispiel von Fig. 2 besitzt die Kommunikationseinrichtung beziehungsweise das Beacon 11 eine separate Kommunikationsplatine 14. Dabei handelt es sich beispielsweise um ein sogenanntes Breakout-Bord. Auf dieser Platine sind die Bauelemente der Kommunikationseinrichtung
25 angeordnet. In der Skizze von Fig. 2 ist der Übersicht halber als einziges Bauelement auf der Kommunikationsplatine 14 die Antenne 13 des Beacon 11 dargestellt. Diese ist vorzugsweise so gestaltet, dass das abgestrahlte Signal 15 eine Hauptabstrahlrichtung besitzt, die der Abstrahlrichtung 8 der
30 LEDs 7 entspricht. Die Antenne 13 auf der Kommunikationsplatine 14 ist auch in der um 90 Grad um die Längsachse gegenüber Fig. 2 gedrehten Ansicht von Fig. 3 innerhalb des kappenförmigen Anschlusssockels 1 zu erkennen. Auch Fig. 4, die einen Querschnitt senkrecht zur Längsachse
35 der Röhre darstellt, gibt die Antenne 13 auf der Kommunikationsplatine 14 wieder.

Eine bevorzugte Ausprägung sieht vor, die elektrische Kontaktierung der Kommunikationseinrichtung beziehungsweise des Beacon 11 (im speziellen Fall der Kommunikationsplatine 14) auf der Leuchtmittelplatine 6 mittels einer Kontaktierungsleiste 16 zu realisieren. Diese Kontaktierungsleiste 16 besitzt neben elektrischen Kontakten einen Körper, der als Abstandshalter dient, sodass die Kommunikationsplatine 14 von der Leuchtmittelplatine 6 einen vorbestimmten Abstand aufweist. Die Kommunikationsplatine 14 kann außerdem auf einem Verbindungsstifthalter 17 für die Verbindungsstifte 3 und 4 abgestützt sein, welcher seinerseits auf der Leuchtmittelplatine 6 angeordnet ist. Darüber hinaus sind jedoch auch andere elektrische Kontaktierungslösungen, wie etwa Flexleiter, Kabel, Schneidklemmverbindung, Crimpverbindung, Federkontakte, Stiftleiste und so weiter möglich. In jedem Fall erfolgt die Energieversorgung der Kommunikationseinrichtung durch das Vorschaltgerät (Komponenten 10) oder durch einen Energie-Zwischenspeicher 18.

Wenn die externe Energieversorgung der Leuchtvorrichtung nicht zur Verfügung steht, beispielsweise wenn die Leuchte ausgeschaltet ist (z.B. bei ausreichendem Tageslicht), erhält die Kommunikationseinrichtung beziehungsweise das Beacon 11 die notwendige Versorgungsenergie über den mindestens einen Energie-Zwischenspeicher 18, der eine Puffereinrichtung darstellt. Dieser ist vorteilhafterweise auf der Rückseite (das heißt der den LEDs 7 abgewandten Seite) der Leuchtmittelplatine 6 platziert. Hieraus resultiert der Nutzen, dass der Energie-Zwischenspeicher 18 (z.B. ein Akku) weitestgehend thermisch von den wärmeerzeugenden LED-Modulen beziehungsweise LEDs 7 entkoppelt ist und somit eine optimale Arbeitstemperatur gewährleistet wird.

Die Ladung des Energie-Zwischenspeichers 18 erfolgt über eine in den Fig. nicht näher dargestellte Ladeschaltung. Diese kann in verschiedenen Systemelementen des Gesamtsystems untergebracht sein, nämlich:

- auf beziehungsweise als Teil der elektronischen Baugruppe, auf welcher die LEDs untergebracht sind (z.B. Leuchtmittelplatine 6),
- 5 - als Teil des elektronischen Vorschaltgeräts (Komponenten 10) der Leuchtvorrichtung,
- auf einer separaten Platine, oder
- 10 - als Teil der elektronischen Baugruppe der Kommunikationseinrichtung beziehungsweise des Beacon 11.

Da die Kommunikationseinrichtung in dem Beispiel der Fig. 1 bis 4 an der Seite beziehungsweise in dem Endbereich der Röhre 5 angeordnet ist, welcher keine Spannung führt, werden Störungen der Kommunikationseinrichtung durch ein EM-Feld (EMV), ausgelöst durch die Energieversorgung des Leuchtmittels (z.B. 230V, 50 Hz) vermieden.

Durch die asymmetrische Anordnung der Kommunikationseinrichtung innerhalb der Leuchtvorrichtung an der Seite, an welcher keine Spannung an dem LED-Leuchtmittel anliegt, können sich zudem Vorteile bei der Mustererkennung im Rahmen der Identifikation von Leuchtinstallationen beziehungsweise Kommunikationseinrichtungen ergeben.

Um eine symmetrische Anordnung und somit eine symmetrische Abstrahlcharakteristik sicherzustellen, können zwei Kommunikationseinrichtungen (z.B. zwei Beacon-Module) innerhalb einer Leuchtvorrichtung untergebracht werden. Die Unterbringung kann dabei z.B. in den beiden Sockel-Bereichen eines Leuchtmittels erfolgen.

Fig. 5 gibt verschiedene Konzepte für den Aufbau einer Leuchtvorrichtung mit Peripheriegeräten schematisch wieder. Ein Leuchtmittel 20 beziehungsweise eine Lichtinstallation oder eine Leuchte, steht in physischer Verbindung PV1 mit

einer Kommunikationseinrichtung beziehungsweise einem Beacon 11. Außerdem steht das Leuchtmittel 20 in physischer Verbindung PV2 mit dem Energiezwischenspeicher 18. Bevorzugt befindet sich dieser Energie-Zwischenspeicher auf der Rückseite der Leuchtmittelplatine 6 beziehungsweise PL, die Teil des Leuchtmittels 20 ist. Außerdem ist ein elektronisches Vorschaltgerät ECG Teil des Leuchtmittels 20 (vergleiche Komponenten 10 von Fig. 2), und es steht in Kommunikationsverbindung KV1 mit der Leuchtmittelplatine PL.

In einem Energieübertragungskanal EK1 wird Energie von dem elektronischen Vorschaltgerät ECG zu der Leuchtmittelplatine EL übertragen. Das elektronische Vorschaltgerät ECG erhält über einen Energieübertragungskanal EK2 Energie von einer Energieschnittstelle ES des Leuchtmittels 20. Ein externes Netz N (z.B. AC, 230V) liefert Energie über einen Energieübertragungskanal EK3 an die Energieschnittstelle ES des Leuchtmittels 20. Ferner liefert das elektronische Vorschaltgerät ECG des Leuchtmittels 20 über einen Energieübertragungskanal EK4 Energie an eine Ladeschaltung LS der Kommunikationseinrichtung beziehungsweise des Beacon 11. Außerdem kann bidirektional über einen Energieübertragungskanal EK5 zwischen dem Energie-Zwischenspeicher 18 und der Ladeschaltung LS des Beacon 11 übertragen werden.

Von den LEDs beziehungsweise LED-Modulen des Leuchtmittels 20 wird Licht L emittiert. Darüber hinaus steht das Beacon 11 über eine drahtlose Kommunikationsverbindung KV2 mit einem Endgerät E in Verbindung.

In diesem Konzept wird die Kommunikationseinrichtung beziehungsweise das Beacon 11 als elektronische Baugruppe auf der gleichen Seite der Leuchtmittelplatine 6 beziehungsweise PL angeordnet wie die lichtemittierenden LED-Module beziehungsweise LEDs. Die Kommunikationseinrichtung verfügt über eine Ladeschaltung LS, welche die Be- und Entladung des Energiezwischenspeichers 18 steuert.

Die elektrische Kontaktierung der Kommunikationseinrichtung zum Leuchtmittel 20 beziehungsweise zum elektronischen Vorschaltgerät ECG erfolgt auch in diesem Konzept

- 5 beispielsweise über eine Kontaktierungsleiste. Ebenso kann auch hier der Energie-Zwischenspeicher 18 auf der Rückseite der Leuchtmittelplatine PL untergebracht werden, um diesen vor thermischen Belastungen zu schützen.
- 10 Alternativ befindet sich die Ladeschaltung gemäß einem anderen Konzept im elektronischen Vorschaltgerät ECG des Leuchtmittels 20. Demnach besteht nicht der Energieübertragungskanal EK5 von Fig. 5, sondern ein Energieübertragungskanal EK6, der in Fig. 5 gestrichelt
- 15 eingezeichnet ist. Er ist ebenfalls bidirektional ausgelegt.

- Als großer Vorteil ergibt sich, dass das Beacon batterieunabhängig wird und somit hinsichtlich der Energieversorgung in der Anwendungszeit nicht mehr limitiert
- 20 ist. Ein teurer Batterieaustausch entfällt wegen der Energieversorgung des Beacons über z.B. das Vorschaltgerät. Daraus ergibt sich eine Reduzierung der Lebenszykluskosten des Beacon.

- 25 Vorteilhaft ist außerdem, dass die Dienste des Beacon unterbrechungsfrei zur Verfügung gestellt werden. Eine hohe Qualität der Dienste gemäß den gestellten Anforderungen kann gewährleistet werden. Ein fehlerbehafteter Austausch der Batterie ist nicht notwendig. Somit ergibt sich ein
- 30 ressourcenschonender Einsatz der Beacon-Technologien.

Bezugszeichenliste

	1,2	Anschlusssockel
	3,4	Verbindungsstift
5	5	Röhre
	6	Leuchtmittelplatine
	7	LEDs
	8	Hauptabstrahlrichtung
	9	Nominalabstrahlkegel
10	10	Komponenten
	11	Beacon
	12	Gerade
	13	Antenne
	14	Kommunikationsplatine
15	15	Signal
	16	Kontaktierungsleiste
	17	Verbindungsstifthalter
	18	Energiezwischenpeicher
	20	Leuchtmittel
20	E	Endgerät
	ECG	Vorschaltgerät
	EK1	Energieübertragungskanal
	EK2	Energieübertragungskanal
	EK3	Energieübertragungskanal
25	EK4	Energieübertragungskanal
	EK5	Energieübertragungskanal
	EK6	Energieübertragungskanal
	ES	Energieschnittstelle
	IV	Informationsverarbeitungseinrichtung
30	KV1	Kommunikationsverbindung
	KV2	Kommunikationsverbindung
	LS	Ladeschaltung
	N	Netzversorgung
	PL	Leuchtmittelplatine

Patentansprüche

1. Leuchtvorrichtung mit
 - einem Leuchtmittel (20),
 - 5 - einer Kommunikationseinrichtung (11) zum drahtlosen Senden und/oder Empfangen, die in oder an dem Leuchtmittel (20) angeordnet ist, und
 - einer Stromversorgungseinrichtung, mit der das Leuchtmittel (20) und die Kommunikationseinrichtung (11)
 - 10 mit Strom versorgbar ist,gekennzeichnet durch
 - eine Puffereinrichtung (18), die dazu ausgebildet ist, die Kommunikationseinrichtung (11) aber nicht das Leuchtmittel (20) mit elektrischem Strom zu versorgen, wenn die
 - 15 Stromversorgungseinrichtung keinen Strom liefert.
2. Leuchtvorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (11) eine Antenne (13) besitzt, die so angeordnet ist, dass
- 20 ihre Hauptabstrahlrichtung mit der Hauptabstrahlrichtung (8) des Leuchtmittels (20) übereinstimmt.
3. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Leuchtmittel (20) eine mit Leuchtdioden (4) bestückte
- 25 Leuchtmittelplatine (6) aufweist und die Kommunikationseinrichtung (11) eine eigene Kommunikationsplatine (14) besitzt, welche an der gleichen Seite wie die Leuchtdioden (7) auf der Leuchtmittelplatine (16) angeordnet ist, und wobei die beiden Platinen einen
- 30 vorbestimmten Platinenabstand zueinander besitzen.
4. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Kommunikationseinrichtung (11) elektrisch parallel zu den Leuchtdioden (7) geschaltet ist.
- 35 5. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die als zweiseitig gesockelte Lampe ausgebildet ist.

6. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Kommunikationseinrichtung (11) an demjenigen von zwei Anschlusssockeln (1, 2) angeordnet ist, der nicht zur Stromversorgung der Leuchtvorrichtung dient.

5

7. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Anschlusssockel (1), der nicht zur Stromversorgung der Leuchtvorrichtung dient, kappenförmig ausgebildet ist, und die Kommunikationseinrichtung (11) so dimensioniert oder in dem kappenförmigen Anschlusssockel (1) so angeordnet ist, dass sie keine Gerade (12) zwischen einem Rand des kappenförmigen Anschlusssockels (1) und einem Rand einer dem Anschlusssockel nächstgelegenen Leuchtdiode (7) des Leuchtmittels (20) schneidet.

10
15

8. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kommunikationseinrichtung (11) mit Hilfe einer Kontaktierungsleiste (16) auf das Leuchtmittel (20) aufgebracht ist.

20

9. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der darauf rückbezogenen Ansprüche, wobei die Puffereinrichtung (18) in einem Bereich des Leuchtmittels (20) angeordnet ist, der im Dauerbetrieb der Leuchtvorrichtung am kühlfesten ist.

25

10. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der darauf rückbezogenen Ansprüche, die ein Vorschaltgerät (ECG) aufweist, in das eine Ladeschaltung (LS) für die Puffereinrichtung (18) integriert ist.

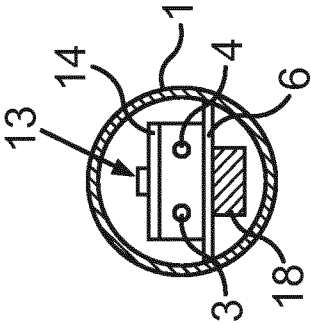
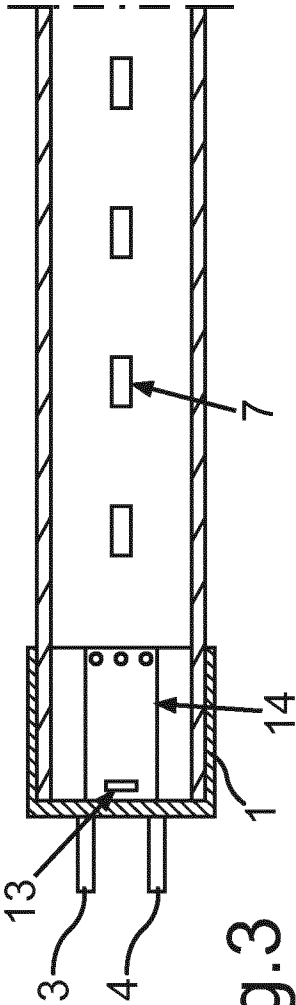
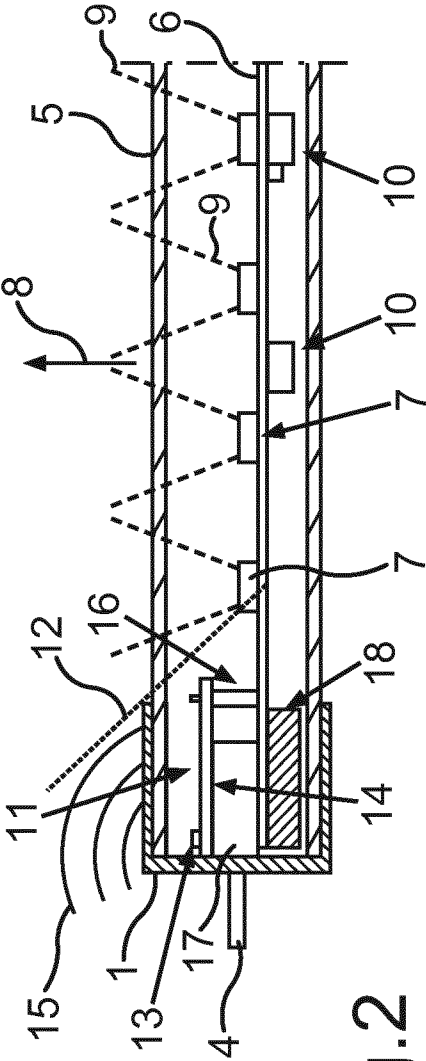
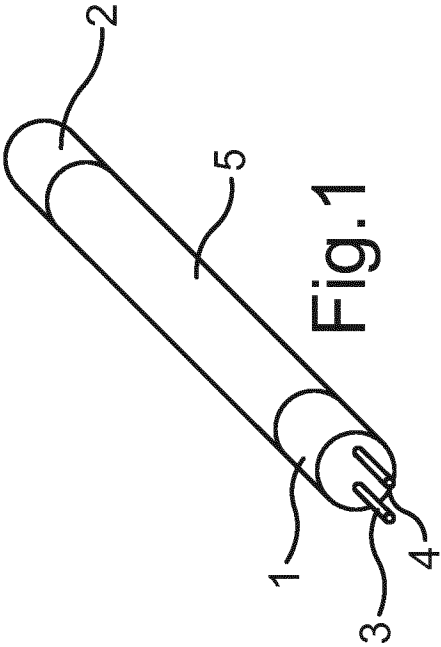
30

11. Verfahren zum Betreiben einer Leuchtvorrichtung mit einem Leuchtmittel (20) und einer Kommunikationseinrichtung (11) zum Senden und/oder Empfangen, die an dem Leuchtmittel (20) angeordnet ist, durch

35

– Versorgen des Leuchtmittels (20) und der Kommunikationseinrichtung (11) mit Strom aus einer gemeinsamen Stromversorgungseinrichtung, gekennzeichnet durch

- Versorgen der Kommunikationseinrichtung (11) nicht des Leuchtmittels (20) mit elektrischem Strom aus einer Puffereinrichtung (18) der Leuchtvorrichtung, wenn die Stromversorgungseinrichtung keinen Strom liefert.



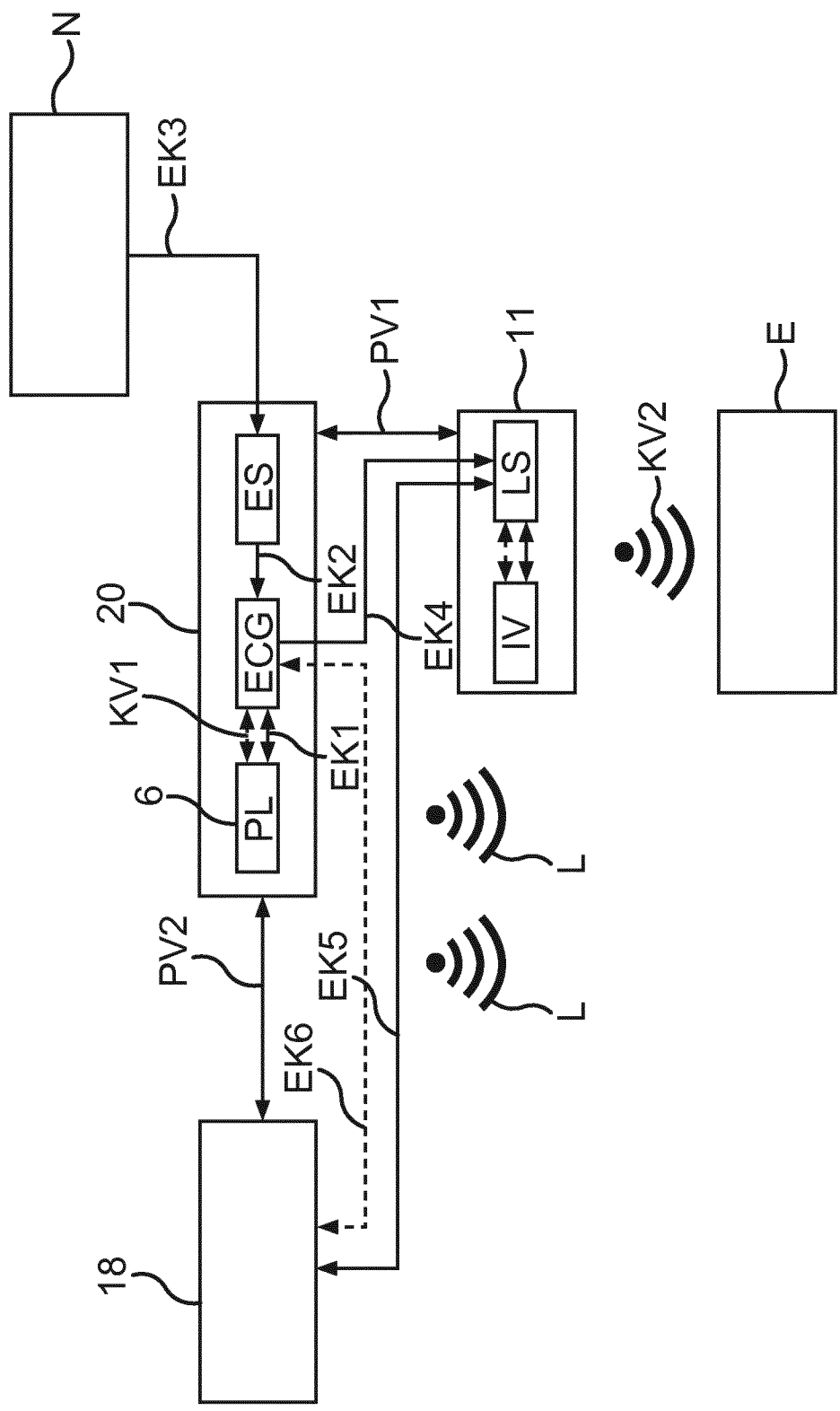


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05B33/08 G01S1/04 F21K9/27
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B G01S F21K H04W H04B F21V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/077767 A1 (RYAN DANIEL [US]; GREEN KELBY E [US]; MALANDRAKIS EMANUEL P [US]; KLIT) 28 May 2015 (2015-05-28)	1-4,8-11
Y	page 1, paragraph 2; figures 11, 12, 17, 20A page 4, paragraph 10 - page 14, paragraph 42 page 30, paragraph 120 - page 33, paragraph 127 page 37 - page 38, paragraph 136 page 39, paragraph 140 - page 40, paragraph 141 ----- -/-	5-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 May 2017

Date of mailing of the international search report

10/05/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brosa, Anna-Maria

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053582

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/022612 A1 (INNOSYS INC [US]) 11 February 2016 (2016-02-11) page 12, paragraph 51 - page 21, paragraph 63; figures 10, 11 page 70, paragraph 204 - page 71, paragraph 207 -----	5-7
A	US 2016/072581 A1 (IKEHARA MASAOKI [JP] ET AL) 10 March 2016 (2016-03-10) page 1, paragraphs 3, 7-12; figures 1-11 -----	1-11
A	US 2013/134906 A1 (PICARIELLO MICHEL [FR]) 30 May 2013 (2013-05-30) page 1, paragraph 15-30; figure 2 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/053582

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2015077767 A1	28-05-2015	CA 2931526 A1 EP 3075106 A1 US 2015147067 A1 US 2016248506 A1 US 2017041070 A1 US 2017041071 A1 WO 2015077767 A1	28-05-2015 05-10-2016 28-05-2015 25-08-2016 09-02-2017 09-02-2017 28-05-2015
WO 2016022612 A1	11-02-2016	NONE	
US 2016072581 A1	10-03-2016	JP 2016057166 A US 2016072581 A1	21-04-2016 10-03-2016
US 2013134906 A1	30-05-2013	CN 103026793 A FR 2961055 A1 US 2013134906 A1 WO 2011151609 A1	03-04-2013 09-12-2011 30-05-2013 08-12-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H05B33/08 G01S1/04 F21K9/27
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H05B G01S F21K H04W H04B F21V

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2015/077767 A1 (RYAN DANIEL [US]; GREEN KELBY E [US]; MALANDRAKIS EMANUEL P [US]; KLIT) 28. Mai 2015 (2015-05-28)	1-4,8-11
Y	Seite 1, Absatz 2; Abbildungen 11, 12, 17, 20A Seite 4, Absatz 10 - Seite 14, Absatz 42 Seite 30, Absatz 120 - Seite 33, Absatz 127 Seite 37 - Seite 38, Absatz 136 Seite 39, Absatz 140 - Seite 40, Absatz 141	5-7
Y	----- WO 2016/022612 A1 (INNOSYS INC [US]) 11. Februar 2016 (2016-02-11) Seite 12, Absatz 51 - Seite 21, Absatz 63; Abbildungen 10, 11 Seite 70, Absatz 204 - Seite 71, Absatz 207 ----- -/-	5-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Mai 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/05/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Brosa, Anna-Maria

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2016/072581 A1 (IKEHARA MASAOKI [JP] ET AL) 10. März 2016 (2016-03-10) Seite 1, Absätze 3, 7-12; Abbildungen 1-11 -----	1-11
A	US 2013/134906 A1 (PICARIELLO MICHEL [FR]) 30. Mai 2013 (2013-05-30) Seite 1, Absatz 15-30; Abbildung 2 -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/053582

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2015077767	A1	28-05-2015	CA	2931526 A1	28-05-2015
			EP	3075106 A1	05-10-2016
			US	2015147067 A1	28-05-2015
			US	2016248506 A1	25-08-2016
			US	2017041070 A1	09-02-2017
			US	2017041071 A1	09-02-2017
			WO	2015077767 A1	28-05-2015

WO 2016022612	A1	11-02-2016	KEINE		

US 2016072581	A1	10-03-2016	JP	2016057166 A	21-04-2016
			US	2016072581 A1	10-03-2016

US 2013134906	A1	30-05-2013	CN	103026793 A	03-04-2013
			FR	2961055 A1	09-12-2011
			US	2013134906 A1	30-05-2013
			WO	2011151609 A1	08-12-2011
