

(19)



(11)

EP 3 058 795 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.03.2020 Patentblatt 2020/13

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

(21) Anmeldenummer: **14784478.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/072202

(22) Anmeldetag: **16.10.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/055759 (23.04.2015 Gazette 2015/16)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNGEN ZUR KOMMUNIKATION IN EINEM BELEUCHTUNGSSYSTEM

METHOD AND DEVICE FOR COMMUNICATION IN A LIGHTING SYSTEM

PROCÉDÉ ET DISPOSITIFS DE COMMUNICATION DANS UN SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE

(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

- **JUEN, Reinhold**
6850 Dornbirn (AT)
- **LOCHMANN, Frank**
88147 Essersweiler (DE)
- **MARENT, Günter**
6781 Bartholomäberg (AT)
- **MOOSMANN, Florian**
6850 Dornbirn (AT)
- **PACHLER, Peter**
8042 Graz (AT)

(30) Priorität: **16.10.2013 DE 102013220965**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.2016 Patentblatt 2016/34

(73) Patentinhaber:

- **Tridonic GmbH & Co. KG**
6851 Dornbirn (AT)
- **Tridonic Jennersdorf GmbH**
8380 Jennersdorf (AT)

(74) Vertreter: **Banzer, Hans-Jörg**
Kraus & Weisert
Patentanwälte PartGmbH
Thomas-Wimmer-Ring 15
80539 München (DE)

(72) Erfinder:

- **BARTH, Alexander**
6861 Alberschwende (AT)
- **HORN, Frank**
8765 Engi (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 555 860 DE-A1-102010 031 230

EP 3 058 795 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 Verfahren und Vorrichtungen zur Kommunikation in Beleuchtungssystemen. Die Erfindung betrifft insbesondere Verfahren und Vorrichtungen, bei denen eine Zentraleinheit, ein Leuchtmittelbetriebsgerät oder mehrere Leuchtmittelbetriebsgeräte mit einer DC-Versorgungsspannung versorgt, wobei eine Kommunikation zwischen der Zentraleinheit und einem Sensor eines Leuchtmittelbetriebsgeräts ermöglicht wird.

[0002] Die DE 10 2010 031 230 A1 betrifft ein LED-Beleuchtungssystem mit modularer Betriebsschaltung, aufweisend ein erstes Modul, das einen zweiten Untermodul, vorzugsweise einen isolierten energieübertragenden DC/DC-Wandler, aufweist und eine Steuereinheit aufweist, und ein oder mehrere zweite Module, vorzugsweise Lampenmanagement-Module, wobei jedes mindestens ein weiteres Untermodul, vorzugsweise eine Konstantstromquelle, und eine Steuereinheit aufweist, wobei ausgehend von dem weiteren Untermodul wenigstens eine LED-Strecke gespeist ist, wobei das erste Modul ausgehend von dem zweiten Untermodul elektrische Energie an das weitere Untermodul jedes zweiten Moduls überträgt, und parallel dazu eine interne vorzugsweise bidirektionale Kommunikationsschnittstelle zwischen der Steuereinheit des ersten Moduls und der Steuereinheit in jedem zweiten Modul vorgesehen ist.

[0003] Herkömmlich sind Leuchtmittelbetriebsgeräte für Leuchtdioden (LED) oder andere Leuchtmittel häufig derart ausgestaltet, dass sie einen Eingang zur Kopplung mit einer Wechselspannungs(AC)-Versorgungsquelle aufweisen und an ihrem Ausgang einen Gleichstrom oder eine Gleichspannung für das Leuchtmittel bereitstellen. Bei Verwendung mehrerer derartiger Leuchtmittelbetriebsgeräte in einem System müssen entsprechend ein Gleichrichter und/oder eine Leistungsfaktor-korrekturschaltung in jedem der Leuchtmittelbetriebsgeräte vorgesehen werden.

[0004] Zur Vereinfachung und Kosteneinsparung ist es möglich, eine Zentraleinheit vorzusehen, die eine Gleichspannungs(DC)-Versorgungsspannung erzeugt und an ein Leuchtmittelbetriebsgerät oder mehrere Leuchtmittelbetriebsgeräte über einen DC-Bus bereitstellt. Die Leuchtmittelbetriebsgeräte sind separat von der Zentraleinheit vorgesehen. Die Leuchtmittelbetriebsgeräte sind über einen DC-Bus mit der Zentraleinheit gekoppelt.

[0005] In einem normalen Nutzbetrieb, in dem die mit den Leuchtmittelbetriebsgeräten verbundenen Leuchtmittel Licht abgeben, erzeugt die Zentraleinheit eine DC-Versorgungsspannung mit einem Spannungspegel an dem DC-Bus. Eine Kommunikation zwischen der Zentraleinheit und den Leuchtmittelbetriebsgeräten kann über den DC-Bus erfolgen.

[0006] In einem Standby-Modus, in dem die mit den Leuchtmittelbetriebsgeräten verbundenen Leuchtmittel kein Licht abgeben, wird der Spannungspegel an dem DC-Bus verringert. Dennoch ist es wünschenswert, bei-

spielsweise auch im Standby-Modus eine Kommunikation zwischen der Zentraleinheit und Komponenten der Leuchtmittelbetriebsgeräte zu ermöglichen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahren und Vorrichtungen anzugeben, die auch dann eine Kommunikation zwischen der Zentraleinheit und einer Komponente der Leuchtmittelbetriebsgeräte ermöglichen, wenn der Spannungspegel an dem DC-Bus verringert ist. Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, derartige Verfahren und Vorrichtungen anzugeben, die eine Kommunikation zwischen einer Zentraleinheit und einem Sensor eines Leuchtmittelbetriebsgeräts auch in einem Standby-Modus ermöglichen, ohne dass hierfür mehrere zusätzliche Leitungen eingesetzt werden müssen.

[0008] Die Aufgaben wurden mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0009] Nach Ausführungsbeispielen der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Zentraleinheit, die ein Leuchtmittelbetriebsgerät über einen DC-Bus mit Energie versorgt, mit einem Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts über eine Leitung kommuniziert, die wenigstens in einem Standby-Modus auch zur Energieversorgung des Sensors verwendet wird.

[0010] Die Zentraleinheit kann an dem DC-Bus, über den die Zentraleinheit das Leuchtmittelbetriebsgerät mit Energie versorgt, wenigstens zwei Spannungspegel erzeugen. Wenigstens dann, wenn der Spannungspegel an dem DC-Bus verringert ist, beispielsweise in einem Standby-Modus, kann eine Kommunikation zwischen dem Sensor und der Zentraleinheit über dieselbe Leitung erfolgen, über die die Zentraleinheit den Sensor auch dann noch mit Energie versorgt, während der Spannungspegel an dem DC-Bus verringert ist.

[0011] Die Leitung kann der DC-Bus oder eine von dem DC-Bus verschiedene Datenleitung sein, die im Standby-Modus sowohl zur Energieversorgung als auch zur Kommunikation zwischen Zentraleinheit und Sensor verwendet wird.

[0012] Über den DC-Bus oder die von dem DC-Bus verschiedene Datenleitung kann der Sensor Sensordaten an die Zentraleinheit senden. Über den DC-Bus oder die von dem DC-Bus verschiedene Datenleitung kann die Zentraleinheit Steuerbefehle an das Leuchtmittelbetriebsgerät senden.

[0013] In einem System können mehrere derartige Leuchtmittelbetriebsgeräte mit dem DC-Bus verbunden sein und mit der Zentraleinheit kommunizieren.

[0014] Die Vorrichtungen und Verfahren nach Ausführungsbeispielen erlauben, eine Energieversorgung des Sensors durch die Zentraleinheit und eine Kommunikation zwischen Sensor und Zentraleinheit auch dann sicherzustellen, wenn ein Spannungspegel an dem DC-Bus gegenüber einem Nutzbetrieb verringert ist. Dabei kann die Kommunikation über den DC-Bus erfolgen. Falls eine von dem DC-Bus verschiedene Datenleitung

zur Kommunikation zwischen Sensor und Zentraleinheit verwendet wird, kann die Energieversorgung des Sensors wenigstens im Standby-Modus zur Energieversorgung des Sensors verwendet werden.

[0015] Bei einem Verfahren zur Kommunikation zwischen einer Zentraleinheit und einem Leuchtmittelbetriebsgerät erzeugt die Zentraleinheit eine DC-Versorgungsspannung zur Versorgung des Leuchtmittelbetriebsgeräts. Das Leuchtmittelbetriebsgerät weist einen Sensor auf. Daten werden zwischen der Zentraleinheit und dem Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts über eine Leitung, über die die Zentraleinheit den Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts mit Energie versorgt, übertragen.

[0016] Die Zentraleinheit ist über einen DC-Bus mit dem Leuchtmittelbetriebsgerät gekoppelt. Die Zentraleinheit kann in einem ersten Betriebszustand einen Spannungspegel an dem DC-Bus erzeugen und kann in einem zweiten Betriebszustand den Spannungspegel an dem DC-Bus gegenüber dem ersten Betriebszustand verringern.

[0017] Die übertragenen Daten können Sensordaten umfassen, die in dem zweiten Betriebszustand von dem Sensor zu der Zentraleinheit übertragen werden. Die Verringerung des Spannungspegels an dem DC-Bus kann anzeigen, dass ein Standby-Modus aktiviert wird. Wenigstens in dem Standby-Modus können eine Datenübertragung der Sensordaten von dem Sensor zu der Zentraleinheit und eine Energieversorgung des Sensors über dieselbe Leitung erfolgen.

[0018] Der Sensor kann die Sensordaten in dem zweiten Betriebszustand über den DC-Bus zu der Zentraleinheit übertragen. Der DC-Bus zwischen der Zentraleinheit und dem Leuchtmittelbetriebsgerät kann sowohl zur Energieversorgung des Sensors im Standby-Modus als auch zur Datenkommunikation im Standby-Modus verwendet werden. Im Standby-Modus kann die Zentraleinheit den Spannungspegel am DC-Bus so verringern, dass er kleiner als der Spannungspegel während des normalen Betriebs ist, aber immer noch eine endliche Spannung am DC-Bus für den Betrieb des Sensors bereitgestellt wird.

[0019] Die Zentraleinheit und das Leuchtmittelbetriebsgerät können zusätzlich zu dem DC-Bus mit einer von dem DC-Bus verschiedenen Leitung verbunden sein. In dem zweiten Betriebszustand, z.B. dem Standby-Modus, kann der Sensor über die von dem DC-Bus verschiedene Leitung von der Zentraleinheit mit Energie versorgt werden. Zusätzlich können die Sensordaten über die von dem DC-Bus verschiedene Leitung zu der Zentraleinheit übertragen werden. Die zusätzliche Leitung kann als Eindraht-Bus ausgeführt sein, der wenigstens im zweiten Betriebszustand sowohl zur Energieversorgung des Sensors als auch zur Datenübertragung verwendet wird.

[0020] Die Datenübertragung kann durch Erzeugung eines modulierten Signals erfolgen. Das Signal kann ein hochfrequentes Signal sein, das eine Frequenz von bei-

spielsweise wenigstens einem kHz oder wenigstens einem MHz aufweisen kann.

[0021] Die Kodierung der Daten in dem modulierten Signal kann auf unterschiedliche Weise geschehen. Unterschiedliche Bitwerte können beispielsweise durch unterschiedliche Amplituden, unterschiedliche Frequenzen und/oder unterschiedliche Zeitabstände zwischen Pulsflanken des modulierten Signals kodiert werden.

[0022] Daten können in einem Rahmen oder Paket übertragen werden, der bzw. das Adressinformationen beinhaltet. Die Adressinformationen können einen Leuchtmittelbetriebsgerät oder einem Sensor zugeordnet sein. Der Rahmen oder das Paket kann einen Header mit der Adressinformationen umfassen. Die Adressinformation kann das die Daten sendende Leuchtmittelbetriebsgerät oder den die Daten sendenden Sensor anzeigen. Die Adressinformation kann anzeigen, für welches Leuchtmittelbetriebsgerät ein Steuerbefehl gedacht ist.

[0023] Das Leuchtmittelbetriebsgerät kann einen Modulator umfassen, der zum Übertragen der Sensordaten das modulierte Signal erzeugt. Die Zentraleinheit kann einen Demodulator umfassen, der das modulierte Signal demoduliert.

[0024] Der zweite Betriebszustand kann ein Standby-Modus sein. Der zweite Betriebszustand ist ein Betriebsmodus, bei dem ein Spannungspegel an dem DC-Bus verringert ist.

[0025] Die Übertragung der Daten kann die Übertragung eines in den Daten kodierten Steuerbefehls umfassen, der von der Zentraleinheit zu dem Leuchtmittelbetriebsgerät übertragen wird.

[0026] Der Steuerbefehl kann an das Leuchtmittelbetriebsgerät oder den Sensor adressiert sein.

[0027] Der Steuerbefehl kann ein Ausschaltbefehl zum Ausschalten des mit dem Leuchtmittelbetriebsgerät verbundenen Leuchtmittels sein.

[0028] Die Zentraleinheit kann eine Leistungsfaktor-korrekturschaltung umfassen. Die Zentraleinheit kann sowohl einen Gleichrichter als auch eine Leistungsfaktor-korrekturschaltung umfassen. Die Zentraleinheit kann eine SELV ("Safety Extra Low Voltage")-Barriere umfassen.

[0029] Das Leuchtmittelbetriebsgerät kann so ausgestaltet sein, dass es keinen Leistungsfaktorkorrekturschaltung umfasst. Die Leistungsfaktorkorrektur kann durch die Zentraleinheit für mehrere Leuchtmittelbetriebsgeräte realisiert werden.

[0030] Das Leuchtmittelbetriebsgerät kann ein SELV-Gerät sein.

[0031] Die Zentraleinheit kann mit mehreren Leuchtmittelbetriebsgeräten verbunden sein, die einen Sensor umfassen. Die mehreren Leuchtmittelbetriebsgeräte können mit dem DC-Bus verbunden sein. Jedes der mehreren Leuchtmittelbetriebsgeräte kann jeweils mit einem LED-Modul verbunden sein.

[0032] Eine Zentraleinheit zur Versorgung von Leuchtmittelbetriebsgeräten nach einem Ausführungsbeispiel

ist eingerichtet, um eine DC-Versorgungsspannung zur Versorgung des Leuchtmittelbetriebsgeräts zu erzeugen. Die Zentraleinheit umfasst einen Anschluss zur Versorgung eines Sensors eines Leuchtmittelbetriebsgeräts mit Energie. Die Zentraleinheit umfasst eine Kommunikationseinrichtung, die mit dem Anschluss gekoppelt ist und die eingerichtet ist, um zwischen der Zentraleinheit und dem Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts zu übertragende Daten über den Anschluss zu empfangen und/oder zu senden.

[0033] Die Kommunikationseinrichtung kann eingerichtet sein, um Sensordaten von dem Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts über den Anschluss zu empfangen.

[0034] Die Zentraleinheit kann eingerichtet sein, um die Sensordaten über einen DC-Bus zu empfangen und über den DC-Bus den Sensor auch dann mit Energie zu versorgen, wenn sich das Leuchtmittelbetriebsgerät in einem Standby-Modus befindet. Dazu kann der Anschluss für eine Kopplung mit einem DC-Bus eingerichtet sein. Die Zentraleinheit kann eingerichtet sein, um in einem ersten Betriebszustand einen Spannungspegel an dem DC-Bus zu erzeugen und in einem zweiten Betriebszustand den Spannungspegel gegenüber dem ersten Betriebszustand zu verringern. Die Kommunikationseinrichtung kann eingerichtet sein, um in dem zweiten Betriebszustand Sensordaten von dem Sensor an dem Anschluss zu empfangen.

[0035] Die Zentraleinheit kann eingerichtet sein, um die Sensordaten über eine Leitung, die von dem DC-Bus verschieden ist, zu empfangen und wenigstens im Standby-Modus den Sensor über die Leitung, die von dem DC-Bus verschieden ist, mit Energie zu versorgen. Dazu kann die Zentraleinheit einen von dem Anschluss verschiedenen Busanschluss, der für eine Kopplung mit einem DC-Bus eingerichtet ist, umfassen. Der Anschluss, über den die Sensordaten empfangen werden, kann für eine Kopplung mit der von dem DC-Bus verschiedenen Leitung eingerichtet sein. Die Zentraleinheit kann eingerichtet sein, um in einem zweiten Betriebszustand, in dem ein Spannungspegel an dem DC-Bus verringert ist, den Sensor über die von dem DC-Bus verschiedene Leitung mit Energie zu versorgen.

[0036] Die von dem DC-Bus verschiedene Leitung kann ein Eindraht-Bus sein.

[0037] Die Kommunikationseinrichtung kann einen Demodulator zum Demodulieren eines an dem Anschluss empfangenen Signals und/oder einen Modulator zum Erzeugen eines Steuerbefehls umfassen. Der Steuerbefehl kann an einen Sensor oder ein Leuchtmittelbetriebsgerät adressiert sein. Der Steuerbefehl kann ein Befehl zum Ausschalten des Leuchtmittelbetriebsgeräts sein.

[0038] Ein Leuchtmittelbetriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel ist eingerichtet, um eine DC-Versorgungsspannung von einer Zentraleinheit zu empfangen und ein Leuchtmittel mit Energie zu versorgen. Das Leuchtmittelbetriebsgerät umfasst einen Sensor, einen

Anschluss für eine Energieversorgung des Sensors und eine Kommunikationseinheit. Die Kommunikationseinheit ist mit dem Sensor gekoppelt und ist eingerichtet, um zwischen dem Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts und der Zentraleinheit zu übertragende Daten über den Anschluss zu senden und/oder zu empfangen.

[0039] Das Leuchtmittelbetriebsgerät kann so eingerichtet sein, dass es im normalen Nutzbetrieb über einen DC-Bus mit Energie versorgt wird, und dass in einem Standby-Modus die Datenkommunikation und die Versorgung des Sensors mit Energie über den DC-Bus erfolgt. Dazu kann der Anschluss für eine Kopplung mit einem DC-Bus eingerichtet sein. Das Leuchtmittelbetriebsgerät kann eingerichtet sein, um in einem ersten Betriebszustand das Leuchtmittel mit Energie zu versorgen, wenn an dem DC-Bus ein erster Spannungspegel vorliegt, und um in einem zweiten Betriebszustand den Sensor mit Energie zu versorgen, wenn der Spannungspegel an dem DC-Bus verringert ist. Die Kommunikationseinheit kann eingerichtet sein, um in dem zweiten Betriebszustand Sensordaten von dem Sensor über den Anschluss zu übertragen.

[0040] Das Leuchtmittelbetriebsgerät kann so eingerichtet sein, dass es im normalen Nutzbetrieb über einen DC-Bus mit Energie versorgt wird, und dass in einem Standby-Modus die Datenkommunikation und die Versorgung des Sensors mit Energie über eine Leitung erfolgt, die von dem DC-Bus verschieden ist. Dazu kann das Leuchtmittelbetriebsgerät einen von dem Anschluss verschiedenen Busanschluss, der für eine Kopplung mit einem DC-Bus eingerichtet ist, umfassen. Der Anschluss, über den wenigstens im Standby-Modus die Datenkommunikation und Energieversorgung des Sensors erfolgt, kann für eine Kopplung mit einer von dem DC-Bus verschiedenen Leitung eingerichtet sein. Der Sensor kann eingerichtet sein, um in dem zweiten Betriebszustand über die von dem DC-Bus verschiedene Leitung mit Energie versorgt zu werden.

[0041] Die von dem DC-Bus verschiedene Leitung kann ein Eindraht-Bus sein.

[0042] Die Kommunikationseinheit kann einen Modulator zum Erzeugen eines modulierten Signals abhängig von einem Ausgangssignal des Sensors und/oder einen Demodulator zum Demodulieren eines an dem Anschluss empfangenen modulierten Signals umfassen.

[0043] Die Kommunikationseinheit kann eingerichtet sein, um das modulierte Signal so zu erzeugen, dass die übertragenen Daten eine Adressinformation des Leuchtmittelbetriebsgeräts und/oder des Sensors umfasst.

[0044] Der Sensor kann baulich in ein Gehäuse des Leuchtmittelbetriebsgeräts integriert sein. Der Sensor kann außerhalb eines Gehäuses des Leuchtmittelbetriebsgeräts angeordnet sein.

[0045] Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel wird ein System angegeben, das eine Zentraleinheit nach einem Ausführungsbeispiel, wenigstens ein Leuchtmittelbetriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel, wenigstens ein LED-Modul, das mit dem wenigstens einen

Leuchtmittelbetriebsgerät verbunden ist, und einen DC-Bus umfasst, der mit der Zentraleinheit und dem wenigstens einen Leuchtmittelbetriebsgerät verbunden ist.

[0046] Das Leuchtmittelbetriebsgerät und das LED-Modul können integral ausgebildet sein. Das Leuchtmittelbetriebsgerät und das LED-Modul können in einem gemeinsamen Gehäuse und/oder auf einem gemeinsamen Träger angeordnet sein.

[0047] Mehrere Leuchtmittelbetriebsgeräte können mit demselben DC-Bus verbunden sind.

[0048] Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel wird eine Einheit angegeben, die ein Leuchtmittelbetriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel und wenigstens ein LED-Modul, das mit dem wenigstens einen Leuchtmittelbetriebsgerät verbunden ist, umfasst. Das Leuchtmittelbetriebsgerät und das LED-Modul können in einem gemeinsamen Gehäuse und/oder auf einem gemeinsamen Träger angeordnet sein.

[0049] Vorrichtungen und Verfahren nach Ausführungsbeispielen können insbesondere für Beleuchtungssysteme verwendet werden, bei denen das Leuchtmittel eine Leuchtdiode (LED) oder mehrere LEDs umfasst.

[0050] Weitere Merkmale, Vorteile und Funktionen von Ausführungsbeispielen der Erfindung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung anhand der beigefügten Zeichnungen ersichtlich, in denen gleiche oder ähnliche Bezugszeichen Einheiten mit gleicher oder ähnlicher Funktion bezeichnen.

Figur 1 zeigt ein Beleuchtungssystem mit einer Zentraleinheit und mehreren Leuchtmittelbetriebsgeräten nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Figur 2 zeigt eine Spannung an einem DC-Bus bei Verfahren und Vorrichtungen nach einem Ausführungsbeispiel.

Figur 3 ist ein Flussdiagramm zur Erläuterung der Funktionsweise einer Zentraleinheit nach einem Ausführungsbeispiel.

Figur 4 ist ein Flussdiagramm zur Erläuterung der Funktionsweise eines Leuchtmittelbetriebsgeräts nach einem Ausführungsbeispiel.

Figur 5 zeigt ein Beleuchtungssystem mit einer Zentraleinheit und einem Leuchtmittelbetriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Figur 6 zeigt eine Spannung an einem DC-Bus bei dem Beleuchtungssystem von Figur 5.

Figur 7 zeigt ein Potenzial an einem Eindraht-Bus des Beleuchtungssystems von Figur 5.

Figur 8 dient zur weiteren Erläuterung der Ausgestaltung der Zentraleinheit und des Leuchtmittelbetriebsgeräts nach einem Ausführungsbeispiel.

[0051] Figur 1 zeigt ein System 1 mit einer Zentraleinheit 10, mehreren Leuchtmittelbetriebsgeräten 20, 30 und mehreren LED-Modulen 4, von denen jedes jeweils mit einem Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 verbunden ist. Die Zentraleinheit 10 ist eingerichtet, um eine DC-Versorgungsspannung zu erzeugen und um die Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 über einen DC-Bus 3 mit Energie zu versorgen. Elemente wie ein Gleichrichter oder eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung 12, die herkömmlich separat in jedem von mehreren LED-Konvertern vorgesehen sein müssten, können in der Zentraleinheit 10 vorhanden sein und müssen dann nicht mehr separat in den verschiedenen Leuchtmittelbetriebsgeräten 20, 30 verwendet werden. Die Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 müssen keine eigene Leistungsfaktorkorrekturschaltung und/oder keinen eingangsseitigen Gleichrichter mehr aufweisen.

[0052] Die Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 sind an ihrem Eingang 21, 31 mit dem DC-Bus 3 verbunden. Die Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 haben die Funktion, den LED-Strom für das mit ihrem Ausgang verbundene LED-Modul 4 bereitzustellen.

[0053] Das LED-Modul 4 kann mit dem Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30, beispielsweise auf einer Platine oder mit zwei verbundenen Platinen, innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses integriert angeordnet sein. Das LED-Modul 4 kann mit dem ihm zugeordneten Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 auf einem gemeinsamen Träger angeordnet sein.

[0054] Die Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 können eine Steuer- oder Regelschleife ausführen, um den LED-Strom, der an das LED-Modul 4 bereitgestellt wird, einzustellen. Ein Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 oder mehrere der Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 kann bzw. können jeweils einen DC/DC-Wandler 22, 32 umfassen. Der DC/DC-Wandler 22, 32 kann beispielsweise ein Tiefsetzsteller (Buck-Konverter), ein Sperrwandler (Flyback-Konverter) oder ein anderer DC/DC-Wandler sein. Eine Steuer- oder Regelschaltung des Leuchtmittelbetriebsgeräts 20, 30 kann einen steuerbaren Schalter des DC/DC-Wandlers 22, 32 getaktet so schalten, dass der LED-Strom auf einen Sollwert gesteuert oder geregelt wird, wenn das System 1 im Nutzbetrieb arbeitet, um Licht abzugeben.

[0055] Das LED-Modul 4 weist jeweils eine Leuchtdiode (LED) oder mehrere LEDs 5 auf. Die LEDs 5 können eine anorganische Leuchtdiode oder mehrere anorganische LEDs oder ein oder mehrere organische LEDs (OLEDs) umfassen. Die LEDs des LED-Moduls 4 können in einer oder mehreren LED-Strecken oder in einer zweidimensionalen Anordnung verschaltet sein.

[0056] Wie noch ausführlicher beschrieben wird, ist die Zentraleinheit 10 eingerichtet um wenigstens zwei unterschiedliche Spannungspegel an dem DC-Bus 3 zu erzeugen. Ein erster Spannungspegel wird erzeugt, wenn das System 1 in einem normalen Nutzbetrieb arbeitet, bei dem die LEDs 5 der LED-Module 4 Licht abgeben. Ein niedrigerer zweiter Spannungspegel kann beispiels-

weise in einem Standby-Modus, in dem die LEDs 5 der LED-Module 4 kein Licht abgeben, oder in einem Notlichtmodus, in dem die Lichtabgabe für eine Notlichtfunktion verringert ist, erzeugt werden.

[0057] Wenigstens in dem Betriebszustand, in dem der Spannungspegel an dem DC-Bus 3 durch die Zentraleinheit 10 verringert ist, kann eine Kommunikation zwischen der Zentraleinheit 10 und einem Sensor 23, 33 eines Leuchtmittelbetriebsgeräts 20, 30 und die Speisung des Sensors 23, 33 mit Energie durch die Zentraleinheit 10 über dieselbe Leitung erfolgen. In dem System 1 von Figur 1 wird wenigstens in dem Betriebszustand, in dem der Spannungspegel an dem DC-Bus 3 durch die Zentraleinheit 10 verringert ist, der Sensor 23, 33 eines Leuchtmittelbetriebsgeräts 20, 30 über den DC-Bus 3 mit Energie versorgt. Der Spannungspegel an dem DC-Bus 3 wird von der Zentraleinheit 10 in dem zweiten Betriebszustand auf einen Wert abgesenkt, der größer als Null ist. Beispielsweise kann der Spannungspegel an dem DC-Bus 3 von der Zentraleinheit 10 in dem zweiten Betriebszustand auf eine Eingangsspannung des Sensors 23, 33 verringert werden.

[0058] Wenigstens in dem Betriebszustand, in dem der Spannungspegel an dem DC-Bus 3 durch die Zentraleinheit 10 verringert ist, kann eine unidirektionale oder bidirektionale Kommunikation zwischen der Zentraleinheit 10 und dem Sensor 23, 33 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 20, 30 über den DC-Bus 3 erfolgen. Der Sensor 23, 33 kann wenigstens in dem zweiten Betriebszustand, in dem der Spannungspegel an dem DC-Bus 3 durch die Zentraleinheit 10 verringert ist, Sensordaten über den DC-Bus 3 an die Zentraleinheit 10 übertragen. Eine Kommunikationseinheit 24, 34, die in den Sensor 23, 33 integriert oder mit dem Sensor 23, 33 verbunden ist, kann dazu ein modulierte Signal, beispielsweise ein AC-Signal, auf den DC-Bus 3 aufmodulieren. Eine Kodierung von Daten kann beispielsweise durch die Frequenz, die Amplitude und/oder den Zeitabstand zwischen Flanken des AC-Signals erfolgen. Das AC-Signal kann beispielsweise eine Frequenz von wenigstens einem kHz oder wenigstens einem MHz aufweisen. Die von dem Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 zu der Zentraleinheit 10 übertragenen Daten können eine Adressinformation enthalten, die den Sensor, dessen Daten übertragen werden, in dem System 1 eindeutig identifiziert. Die von dem Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 zu der Zentraleinheit 10 übertragenen Daten können eine Adressinformation enthalten, die das Leuchtmittelbetriebsgerät, von dem die Daten übertragen werden, in dem System 1 eindeutig identifiziert. Die Adressinformation kann beispielsweise in einem Header eines Datenrahmens oder Datenpakets enthalten sein.

[0059] Alternativ oder zusätzlich kann die Zentraleinheit 10 Daten an ein Leuchtmittelbetriebsgerät oder mehrere Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 über den DC-Bus 3 übertragen. Die von der Zentraleinheit zu einem Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 übertragenen Daten können einen Steuerbefehl enthalten. Der Steuerbefehl

kann beispielsweise ein Ausschaltbefehl sein, mit dem eines oder mehrere der Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 ausgeschaltet werden. Der Steuerbefehl kann ein Notlichtbefehl sein, mit dem eine Notlichtfunktion für eines oder mehrere der Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 aktiviert wird. Der Steuerbefehl kann von der Zentraleinheit 10 über den DC-Bus 3 übertragen werden, während die Zentraleinheit 10 einen ersten Spannungspegel an dem DC-Bus 3 für einen normalen Nutzbetrieb erzeugt, in dem die LED-Module 4 Licht abgeben, und/oder während die Zentraleinheit 10 den Spannungspegel an dem DC-Bus 3 in einem zweiten Betriebszustand auf einem niedrigeren Wert hält. Eine Kodierung der Daten, die von der Zentraleinheit 10 über den DC-Bus 3 übertragen werden, kann beispielsweise durch die Frequenz, die Amplitude und/oder den Zeitabstand zwischen Flanken eines modulierten Signals, wie beispielsweise eines AC-Signals, erfolgen. Das AC-Signal kann beispielsweise eine Frequenz von wenigstens einem kHz oder wenigstens einem MHz aufweisen. Die von der Zentraleinheit 10 zu dem Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 übertragenen Daten können eine Adressinformation enthalten, die eines oder mehrere der Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30, die mit der Zentraleinheit 10 verbunden sind, eindeutig identifizieren. Die Adressinformation kann beispielsweise in einem Header eines Datenrahmens oder Datenpakets enthalten sein.

[0060] Wenigstens eines der Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30, die mit der Zentraleinheit 10 über den DC-Bus 3 verbunden sind, weist einen Sensor 23, 33 auf. Der Sensor kann in ein Gehäuse des Leuchtmittelbetriebsgeräts integriert sein, wie dies für den Sensor 23 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 20 dargestellt ist. Der Sensor kann auch außerhalb eines Gehäuses des Leuchtmittelbetriebsgeräts angeordnet sein, wie dies für den Sensor 33 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 30 dargestellt ist. Der Sensor kann auch lösbar, insbesondere reversibel lösbar, mit dem Leuchtmittelbetriebsgerät verbunden sein.

[0061] Um Sensordaten zu der Zentraleinheit 10 zu übertragen, die eine von dem Sensor 23, 33 erfasste Größe repräsentieren oder von einer mit dem Sensor 23, 33 erfassten Größe abhängen, kann das Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 eine Kommunikationseinheit 24, 34 aufweisen. Die Kommunikationseinheit kann in den Sensor integriert sein, wie dies für die Kommunikationseinheit 24 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 20 dargestellt ist. Die Kommunikationseinheit kann separat von dem Sensor vorgesehen sein, wie dies für die Kommunikationseinheit 34 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 30 dargestellt ist. Die Kommunikationseinheit 24, 34 ist eingerichtet, um ein AC-Signal auf eine DC-Spannung an dem DC-Bus 3 aufzumodulieren. Dazu kann die Kommunikationseinheit 24, 34 einen steuerbaren Halbleiterschalter umfassen, der mit einer Schaltfrequenz geschaltet wird, um das AC-Signal aufzumodulieren. Für eine bidirektionale Kommunikation kann ein Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 einen Demodulator umfassen, um über den DC-Bus

3 übertragene modulierte Signal zu demodulieren.

[0062] Die Zentraleinheit 10 weist eine Kommunikationseinrichtung 15 auf. Die Kommunikationseinrichtung 15 ist mit einem Anschluss 17 der Zentraleinheit 10 gekoppelt, der im Betrieb mit dem DC-Bus 3 verbunden ist. Die Kommunikationseinrichtung 15 kann einen Demodulator aufweisen, um ein modulierte Signal an dem DC-Bus 3 zu demodulieren, um die von einem der Sensoren 23, 33 übertragenen Sensordaten wiederzugewinnen. Der Demodulator kann eingerichtet sein, um die Sensordaten und eine Adressinformation, die einen übertragenden Sensor identifiziert, durch Verarbeitung des modulierten Signals zu ermitteln. Die Kommunikationseinrichtung 15 kann einen Modulator umfassen, mit dem beispielsweise Steuerbefehle über den DC-Bus 3 übertragen werden können.

[0063] Die Zentraleinheit 10 kann eine Steuerung 16 umfassen, die eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung (PFC) und/oder einen DC/DC-Wandler 13 der Zentraleinheit steuert. Die Steuerung 16 kann die Leistungsfaktorkorrekturschaltung und/oder den DC/DC-Wandler 13 abhängig von den Sensordaten steuern, die über den DC-Bus 3 übertragen wurden. Die Steuerung 16 kann einen Parameter einer Steuer- oder Regelschleife abhängig von den Sensordaten einstellen, die über den DC-Bus 3 übertragen wurden, während der Spannungspegel an dem DC-Bus 3 in dem zweiten Betriebszustand verringert ist. Die Steuerung 16 kann einen Spannungspegel an dem DC-Bus 3 abhängig von den Sensordaten steuern, die über den DC-Bus 3 übertragen wurden. Beispielsweise kann der Spannungspegel verringert werden, um das System 1 in den Standby-Modus zu versetzen, wenn Bewegungssensoren für eine bestimmte Zeitdauer keine Bewegung gemeldet haben. Der Spannungspegel kann erhöht werden, um das System 1 aus einem Standby-Modus in den normalen Nutzbetrieb aufzuwecken, wenn ein Bewegungssensor eine Bewegung meldet.

[0064] Die Zentraleinheit 10 kann so ausgestaltet sein, dass sie an einem Eingangsanschluss 11 eine AC-Spannung empfängt. Der Eingangsanschluss 11 kann mit einer Wechselspannungsquelle 2, beispielsweise einer Netzleitung, verbunden sein. Die Zentraleinheit 10 kann einen Gleichrichter und/oder eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung 12 umfassen. Die Zentraleinheit 10 kann einen DC/DC-Wandler 13 oder einen anderen Konverter umfassen, der eine Potenzialbarriere 14 bereitstellt. Die Potenzialbarriere 14 kann eine SELV ("Safety Extra Low Voltage")-Barriere sein. Der Anschluss 17 der Zentraleinheit 10 ist mit dem DC-Bus 3 verbunden. Der DC/DC-Wandler 13 und/oder die Leistungsfaktorkorrekturschaltung kann so gesteuert werden, dass an dem Anschluss 17 für den DC-Bus 3 ein gewünschter Spannungspegel eingestellt wird. In einem ersten Betriebszustand, z.B. dem normalen Nutzbetrieb, kann ein erster, höherer Spannungspegel eingestellt werden. In einem zweiten Betriebszustand, z.B. einem Standby-Modus, kann der Spannungspegel verringert werden, der von der Zentral-

einheit 10 an dem DC-Bus 3 eingestellt wird.

[0065] Die Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 sind an ihrem Eingangsanschluss 21, 31 mit dem DC-Bus 3 verbunden. Der Sensor 23, 33 ist mit dem Eingangsanschluss 21, 31 des entsprechenden Leuchtmittelbetriebsgeräts 20, 30 gekoppelt, um wenigstens in dem zweiten Betriebszustand, in dem der Spannungspegel an dem DC-Bus 3 verringert ist, über den Eingangsanschluss 21, 31 mit Energie versorgt zu werden. Die Leuchtmittelbetriebsgeräte 20, 30 können so ausgestaltet sein, dass in dem ersten Betriebszustand, in dem der Spannungspegel an dem DC-Bus 3 höher ist, das Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 den Sensor 23, 33 über eine Versorgungsschaltung, die zwischen den Eingangsanschluss 21, 31 und den entsprechenden Sensor 23, 33 geschaltet ist, mit Energie versorgt. Das Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 kann abhängig von dem Spannungspegel der Spannung an dem DC-Bus 3 automatisch erkennen, wie der Sensor 23, 33 mit Energie versorgt werden soll.

[0066] Figur 2 zeigt schematisch eine Busspannung an dem DC-Bus 3 bei einem System 1 nach einem Ausführungsbeispiel. In einem Zeitraum 41 ist das System 1 in einem ersten Betriebszustand, z.B. einem normalen Nutzbetrieb, bei dem die LED-Module 4 Licht abgeben. Die Zentraleinheit 10 stellt eine Ausgangsspannung bereit, so dass ein erster Spannungspegel V1 an dem DC-Bus 3 vorliegt. In einem weiteren Zeitraum 42-45 befindet sich das System 1 in einem zweiten Betriebszustand, z.B. in einem Standby-Modus. Die Zentraleinheit 10 stellt eine Ausgangsspannung bereit, mit der die DC-Spannung an dem DC-Bus 3 auf einen zweiten Spannungspegel V2 eingestellt wird. Der zweite Spannungspegel V2 kann der Versorgungsspannung des Sensors 23, 33 eines Leuchtmittelbetriebsgeräts 20, 30 entsprechen. Wenn keine Daten über den DC-Bus übertragen werden, wie in den Zeitintervallen 42, 44, bleibt die Busspannung 52, 54 im zweiten Betriebszustand auf dem zweiten Spannungspegel V2. Zur Datenübertragung kann ein AC-Signal 53, 55 auf die Busspannung aufmoduliert werden. Beispielsweise kann eine Kommunikationseinheit 24, 34 eines Leuchtmittelbetriebsgeräts 20, 30 die AC-Signale 53, 55 aufmodulieren. Alternativ oder zusätzlich kann eines der AC-Signale 53, 55 von der Kommunikationseinrichtung 15 der Zentraleinheit 10 erzeugt werden. Daten können beispielsweise in der Amplitude, der Frequenz und/oder dem Zeitabstand zwischen Flanken der AC-Signale kodiert werden. Die modulierten AC-Signale 53, 55 können Adressinformationen enthalten, beispielsweise die Adressinformationen eines Sensors oder Leuchtmittelbetriebsgeräts, das Daten zur Zentraleinheit sendet, oder die Adressinformationen eines Sensors oder Leuchtmittelbetriebsgeräts, an das die Zentraleinheit 10 einen Steuerbefehl überträgt.

[0067] Eine Datenübertragung über den DC-Bus 3 kann auch in dem ersten Betriebszustand erfolgen, in dem die Zentraleinheit 10 eine Ausgangsspannung bereitstellt, mit der der erste Spannungspegel V1 an dem

DC-Bus 3 erzeugt wird.

[0068] Die Betriebsweise von Zentraleinheiten und Leuchtmittelbetriebsgeräten nach Ausführungsbeispielen wird anhand von Figur 3 und Figur 4 weiter beschrieben.

[0069] Figur 3 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens 60, das von einer Zentraleinheit nach einem Ausführungsbeispiel automatisch ausgeführt werden kann. Das Verfahren 60 kann von der Zentraleinheit 10 des Systems von Figur 1 oder von der Zentraleinheit 80 des Systems von Figur 5 ausgeführt werden.

[0070] Bei Schritt 61 erzeugt die Zentraleinheit 10 eine DC-Versorgungsspannung mit einem ersten Spannungspegel, die an dem DC-Bus 3 zum Betrieb des Leuchtmittels bereitgestellt wird. Ein oder mehrere Leuchtmittelbetriebsgeräte können ein ihnen zugeordnetes LED-Modul 4 jeweils mit einem LED-Strom versorgen, so dass das LED-Modul 4 Licht abgibt.

[0071] Bei Schritt 62 wird überprüft, ob ein zweiter Betriebszustand, beispielsweise ein Standby-Modus, aktiviert werden soll. Falls der normale Nutzbetrieb fortgesetzt werden soll, kehrt das Verfahren zu Schritt 61 zurück. Falls der zweite Betriebszustand aufrecht erhalten wird, wird das Verfahren bei Schritt 63 fortgesetzt.

[0072] Bei Schritt 63 verringert die Zentraleinheit 10 den Spannungspegel am DC-Bus 3. Eine Ausgangsspannung der Zentraleinheit 10 kann so verringert werden, dass der Spannungspegel am DC-Bus auf eine Versorgungsspannung des Sensors 23, 33 eines Leuchtmittelbetriebsgeräts 20, 30 verringert wird.

[0073] Bei Schritt 64 erfolgt eine Kommunikation zwischen dem Sensor 23, 33 eines Leuchtmittelbetriebsgeräts 20, 30 und der Zentraleinheit 10 über diejenige Leitung, über die der Sensor 23, 33 in dem zweiten Betriebszustand mit Energie versorgt wird. Dies kann der DC-Bus 3 sein, wie für das System von Figur 1 und Figur 2 beschrieben wurde, oder ein Eindraht-Bus, wie für das System von Figur 5 bis Figur 7 beschrieben werden wird. Die Kommunikation zwischen dem Sensor 23, 33 und der Zentraleinheit 10 über die Versorgungsleitung kann wenigstens so lange durchgeführt werden, bis der zweite Betriebszustand beendet wird.

[0074] Figur 4 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens 70, das von einem Leuchtmittelbetriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel automatisch ausgeführt werden kann. Das Verfahren 70 kann von dem Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 des Systems von Figur 1 oder von dem Leuchtmittelbetriebsgerät 81 des Systems von Figur 5 ausgeführt werden.

[0075] Bei Schritt 71 empfängt das Leuchtmittelbetriebsgerät eine DC-Versorgungsspannung mit einem ersten Spannungspegel an dem Eingangsanschluss, der mit dem DC-Bus 3 verbunden ist. Das Leuchtmittelbetriebsgerät erzeugt einen LED-Strom, der an das LED-Modul bereitgestellt wird, so dass das LED-Modul Licht abgibt. In dem ersten Betriebszustand, in dem der erste Spannungspegel an dem Eingangsanschluss vorliegt, kann ein Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts bei-

spielsweise über eine zwischen den Eingangsanschluss und den Sensor geschaltete Versorgungsschaltung mit Energie versorgt werden. Die Versorgungsschaltung kann eine Spannung an den Sensor bereitstellen, die kleiner als die am Eingangsanschluss des Leuchtmittelbetriebsgeräts anliegenden Spannung ist.

[0076] Bei Schritt 72 wird überprüft, ob am DC-Bus ein gegenüber dem ersten Spannungspegel verringerter Spannungspegel vorliegt. Der verringerte Spannungspegel zeigt an, dass ein zweiter Betriebszustand, beispielsweise eine Standby-Modus oder ein Notlichtbetrieb, aktiviert werden soll. Falls kein verringerter Spannungspegel an dem DC-Bus erkannt wird, kehrt das Verfahren zu Schritt 71 zurück. Falls ein verringerter Spannungspegel an dem DC-Bus erkannt wird, wird das Verfahren bei Schritt 73 fortgesetzt.

[0077] Bei Schritt 73 aktiviert das Leuchtmittelbetriebsgerät einen zweiten Betriebszustand, beispielsweise einen Standby-Modus. Dazu kann der Sensor 23, 33 elektrisch leitend mit dem Eingangsanschluss des Leuchtmittelbetriebsgeräts verbunden werden, um von der Zentraleinheit 10 über den DC-Bus 3 mit Energie versorgt zu werden. Zur Aktivierung des Standby-Modus kann ein Sollwert des LED-Stroms auf Null abgesenkt und die Steuerung eines DC/DC-Wandlers 22, 32 entsprechend angepasst werden.

[0078] Bei Schritt 74 erfolgt eine Kommunikation zwischen dem Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts und der Zentraleinheit 10 über diejenige Leitung, über die der Sensor in dem zweiten Betriebszustand mit Energie versorgt wird. Dies kann der DC-Bus 3 sein, wie für das System von Figur 1 und Figur 2 beschrieben wurde, oder ein Eindraht-Bus, wie für das System von Figur 5 bis Figur 7 beschrieben werden wird. Die Kommunikation zwischen dem Sensor 23, 33 und der Zentraleinheit 10 über die Versorgungsleitung kann wenigstens so lange durchgeführt werden, bis der zweite Betriebszustand beendet wird.

[0079] Figur 5 zeigt ein System 1 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel, das eine Zentraleinheit 80 und ein Leuchtmittelbetriebsgerät 81 umfasst. Auch wenn in Figur 5 nur ein Leuchtmittelbetriebsgerät 81 dargestellt ist, können mehrere derartige Leuchtmittelbetriebsgeräte 81 mit einem DC-Bus 3 verbunden sein. Alternativ oder zusätzlich kann auch wenigstens ein Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30, wie es unter Bezugnahme auf Figur 1 beschrieben wurde, mit dem DC-Bus 3 verbunden sein.

[0080] Bei dem System 1 von Figur 5 erfolgt in dem zweiten Betriebszustand, in dem der Spannungspegel an dem DC-Bus 3 verringert ist, die Stromspeisung des Sensors und die Datenkommunikation zwischen der Zentraleinheit 80 und dem Sensor 23 über einen Eindraht-Bus 85, der von dem DC-Bus 3 verschieden ist.

[0081] Die Zentraleinheit 80 weist einen Anschluss 84 auf, der mit dem Eindraht-Bus 85 verbunden ist. Das Leuchtmittelbetriebsgerät 81 weist einen Anschluss 86, der mit dem Eindraht-Bus 85 verbunden ist. Wenigstens in einem zweiten Betriebszustand, in dem der Span-

nungspegel an dem DC-Bus 3 verringert ist, kann eine Stromspeisung des Sensors 23 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 81 über den Eindraht-Bus 85 erfolgen. Darüber hinaus kann eine unidirektionale oder bidirektionale Datenübertragung zwischen dem Sensor 23 und der Zentraleinheit 80 über den Eindraht-Bus 85 erfolgen. Beispielsweise kann eine Kommunikationseinheit 24 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 81 eingerichtet sein, um ein Potenzial zwischen dem Eindraht-Bus 85 relativ zu einem Referenzpotenzial P0 so zu verändern, dass ein modulierte AC-Signal erzeugt wird.

[0082] Die Zentraleinheit 80 weist einen Busanschluss 82 zur Verbindung mit dem DC-Bus 3 auf. Das Leuchtmittelbetriebsgerät 81 weist einen Busanschluss 83 zur Verbindung mit dem DC-Bus 3 auf. In einem ersten Betriebszustand, beispielsweise einem normalen Nutzbetrieb, in dem das LED-Modul 4 Licht abgibt, kann die Zentraleinheit 80 einen ersten Spannungspegel an dem DC-Bus 3 einstellen. In einem zweiten Betriebszustand, beispielsweise einem Standby-Modus, kann die Zentraleinheit 80 den Spannungspegel an dem DC-Bus 3 gegenüber dem ersten Betriebszustand verringern. Während sich das System 1 im ersten Betriebszustand befindet, kann die Energieversorgung des Sensors 23 wahlweise über den DC-Bus 3 oder über den Eindraht-Bus 85 erfolgen. Im zweiten Betriebszustand kann bei dem System von Figur 5 die Spannung am DC-Bus bis auf Null abgesenkt werden. Die Stromspeisung des Sensors 23 erfolgt über den Eindraht-Bus 85. Die Übertragung von Daten, die Steuerbefehle umfassen, von der Zentraleinheit 80 zu dem Leuchtmittelbetriebsgerät 81 kann ebenfalls über den Eindraht-Bus 85 erfolgen.

[0083] Figur 6 zeigt die Spannung am DC-Bus bei dem System 1 von Figur 5. In einem Zeitraum 41 ist das System 1 in einem ersten Betriebszustand, z.B. einem normalen Nutzbetrieb, bei dem die LED-Module 4 Licht abgeben. Die Zentraleinheit 80 stellt eine Ausgangsspannung an dem Busanschluss 82 bereit, so dass ein erster Spannungspegel V1 an dem DC-Bus 3 vorliegt. In einem weiteren Zeitraum 42-45 befindet sich das System 1 in einem zweiten Betriebszustand, z.B. in einem Standby-Modus. Der DC-Bus 3 kann im zweiten Betriebszustand abgeschaltet sein. Der Spannungspegel kann bis auf eine Spannung von 0 V verringert werden.

[0084] Figur 7 zeigt die Potenzialdifferenz Vdata zwischen dem Potenzial am Eindraht-Bus 85 und einem Referenzpotenzial P0. Zur Datenübertragung können beispielsweise modulierte Signale, wie beispielsweise modulierte Spannungssignale, erzeugt werden, um Sensordaten von dem Leuchtmittelbetriebsgerät 81 zu der Zentraleinheit 80 zu übertragen und/oder um Daten mit Steuerbefehlen von der Zentraleinheit 80 zu dem Leuchtmittelbetriebsgerät 81 zu übertragen. Die Spannung zwischen dem Potenzial am Eindraht-Bus 85 und dem Referenzpotenzial P0 kann ein modulierte Signal, beispielsweise ein modulierte AC-Signal 93, 95, aufweisen. Das AC-Signal 93, 95 kann von einer Kommunikationseinheit 24 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 81 an

dem Eindraht-Bus 85 erzeugt werden. Wenn kein Datenpaket oder Datenrahmen übertragen wird, kann das Potenzial 92, 94 am Eindraht-Bus 85 konstant gehalten werden. Daten können beispielsweise in der Amplitude, der Frequenz und/oder dem Zeitabstand zwischen Flanken der AC-Signale kodiert werden. Die modulierten AC-Signale 93, 95 können Adressinformationen enthalten, beispielsweise die Adressinformationen eines Sensors oder Leuchtmittelbetriebsgeräts, das Daten zur Zentraleinheit sendet, oder die Adressinformationen eines Sensors oder Leuchtmittelbetriebsgeräts, an das die Zentraleinheit 10 einen Steuerbefehl überträgt.

[0085] Abhängig davon, ob über die Versorgungsleitung, über die der Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts von der Zentraleinheit im zweiten Betriebszustand mit Energie versorgt wird, eine unidirektionale oder bidirektionale Kommunikation erfolgen soll, kann die Zentraleinheit einen Demodulator und/oder einen Modulator aufweisen. Entsprechend kann das Leuchtmittelbetriebsgerät einen Modulator und/oder einen Demodulator aufweisen.

[0086] Figur 8 zeigt schematisch die Komponenten einer Zentraleinheit 100 und eines Leuchtmittelbetriebsgeräts 110 zur Datenübertragung bei einem System nach einem Ausführungsbeispiel. Die Zentraleinheit 100 kann wie die Zentraleinheit 10 des Systems von Figur 1 oder wie die Zentraleinheit 80 des Systems von Figur 5 ausgestaltet sein. Das Leuchtmittelbetriebsgerät 110 kann wie das Leuchtmittelbetriebsgerät 20, 30 des Systems von Figur 1 oder wie das Leuchtmittelbetriebsgerät 81 des Systems von Figur 5 ausgestaltet sein. Die Zentraleinheit 100 und das Leuchtmittelbetriebsgerät 110 sind über eine Leitung 120 verbunden, über die wenigstens in dem zweiten Betriebszustand ein Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts 110 von der Zentraleinheit 100 mit Energie versorgt wird. Die Leitung 120 ein DC-Bus 3 oder ein Eindraht-Bus 85 sein.

[0087] Eine Kommunikationseinrichtung 102 der Zentraleinheit 100 kann einen Demodulator 103 aufweisen. Eine Kommunikationseinheit 112 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 110 kann einen Modulator 114 aufweisen. Zur Übertragung von Sensordaten zur Zentraleinheit 100 kann der Modulator 114 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 110 ein AC-Signal auf die Leitung 120 aufmodulieren. Über einen entsprechenden Anschluss 111, über den der Sensor des Leuchtmittelbetriebsgeräts 110 wenigstens in dem zweiten Betriebszustand mit Energie versorgt wird, kann das modulierte Signal über die Leitung 120 übertragen werden. Die Zentraleinheit kann das modulierte Signal an einem Anschluss 101 empfangen. Der Demodulator 103 kann durch Verarbeitung des modulierten Signals die übertragenen Daten bestimmen. Die übertragenen Daten können Sensordaten, die von einer mit dem Sensor erfassten Größe abhängen, und optional auch Adressinformationen, die den Sensor oder das Leuchtmittelbetriebsgerät 110 eindeutig identifizieren, umfassen.

[0088] Zur Übertragung von Daten, die einen Steuer-

befehl umfassen können, kann die Kommunikationseinrichtung 102 der Zentraleinheit 100 einen Modulator 104 aufweisen. Die Kommunikationseinheit 112 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 110 kann einen Demodulator 113 aufweisen. Der Modulator 104 kann ein moduliertes Signal erzeugen, das über die Leitung 120 übertragen wird. Das modulierte Signal kann abhängig von einer Adressinformation des empfangenden Leuchtmittelbetriebsgeräts 110 erzeugt werden. Das modulierte Signal kann so erzeugt werden, dass die übertragenen Daten einen Steuerbefehl enthalten. Der Demodulator 113 des Leuchtmittelbetriebsgeräts 110 kann durch Verarbeitung des modulierten Signals die übertragenen Daten bestimmen.

[0089] Während Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben wurden, können Abwandlungen bei weiteren Ausführungsbeispielen verwendet werden. Beispielsweise kann ein Leuchtmittelbetriebsgerät oder können mehrere Leuchtmittelbetriebsgeräte, deren Sensor über den DC-Bus mit der Zentraleinheit kommuniziert (wie unter Bezugnahme auf Figur 1 und Figur 2 beschrieben) kombiniert werden mit einem Leuchtmittelbetriebsgerät oder mehreren Leuchtmittelbetriebsgeräten, deren Sensor im Standby-Modus über einen von dem DC-Bus verschiedenen Eindraht-Bus mit der Zentraleinheit kommuniziert (wie unter Bezugnahme auf Figur 5 bis Figur 7 beschrieben).

[0090] Wenigstens eines der Leuchtmittelbetriebsgeräte kann zwei oder mehr Sensoren aufweisen, die wenigstens im Standby-Modus über dieselbe Leitung von der Zentraleinheit mit Energie versorgt werden und Sensordaten an die Zentraleinheit übertragen.

[0091] Die Zentraleinheit kann über den DC-Bus auch eines oder mehrere Leuchtmittelbetriebsgeräte versorgen, die keinen Sensor aufweisen und/oder die nicht über die Versorgungsleitung Sensordaten an die Zentraleinheit übertragen. In einem System können Leuchtmittelbetriebsgeräte nach Ausführungsbeispielen, die wenigstens in einem Standby-Modus über eine Versorgungsleitung für den Sensor mit der Zentraleinheit kommunizieren, kombiniert werden mit Leuchtmittelbetriebsgeräten, die keinen Sensor aufweisen und/oder die nicht für eine Kommunikation zwischen dem Leuchtmittelbetriebsgerät und der Zentraleinheit über eine Versorgungsleitung eingerichtet sind.

[0092] Eine Kommunikation eines Sensors über die Versorgungsleitung, mit der der Sensor im Standby-Modus mit Energie versorgt wird, kann nicht nur als Kommunikation zu einer Zentraleinheit, sondern auch zwischen Leuchtmittelbetriebsgeräten erfolgen.

[0093] Vorrichtungen und Verfahren nach Ausführungsbeispielen können insbesondere für den Betriebs von Leuchtmitteln, die LEDs umfassen, eingesetzt werden, ohne darauf beschränkt zu sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kommunikation zwischen einer Zentraleinheit (10; 80; 100) und einem Leuchtmittelbetriebsgerät (20, 30; 81; 110), das einen Sensor (23, 33) aufweist, wobei die Zentraleinheit (10; 80; 100) eine DC-Versorgungsspannung (51) zur Versorgung des Leuchtmittelbetriebsgeräts (20, 30; 81; 110) erzeugt, die an einem DC-Bus (3) bereitgestellt wird, wobei Daten zwischen der Zentraleinheit (10; 80; 100) und dem Sensor (23, 33) des Leuchtmittelbetriebsgeräts (20, 30; 81; 110) über eine Leitung (3; 85), über die die Zentraleinheit (10; 80; 100) den Sensor (23, 33) des Leuchtmittelbetriebsgeräts (20, 30; 81; 110) mit Energie versorgt, übertragen werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentraleinheit (10; 80; 100) in einem ersten Betriebszustand einen Spannungspegel (51) an dem DC-Bus (3) erzeugt und in einem zweiten Betriebszustand den Spannungspegel (52; 56) an dem DC-Bus (3) gegenüber dem ersten Betriebszustand verringert, und die Zentraleinheit (10; 80; 100) über den DC-Bus (3) mit dem Leuchtmittelbetriebsgerät (20, 30; 81; 110) und dem Sensor (23, 33) gekoppelt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Daten Sensordaten umfassen, die in dem zweiten Betriebszustand von dem Sensor (23, 33) zu der Zentraleinheit (10; 80; 100) übertragen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei in dem zweiten Betriebszustand der Sensor (23, 33) die Sensordaten über den DC-Bus (3) zu der Zentraleinheit (10; 100) überträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der zweite Betriebszustand ein Standby-Modus ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Daten in dem zweiten Betriebszustand, in dem der Spannungspegel (52; 56) an dem DC-Bus (3) verringert ist, übertragen werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zentraleinheit (10; 80; 100) eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung (12) umfasst.
7. Zentraleinheit zur Versorgung von Leuchtmittelbetriebsgeräten (20, 30; 81; 110), wobei die Zentraleinheit (10; 80; 100) eingerichtet ist, um eine DC-Versorgungsspannung (51) zur Versorgung des Leuchtmittelbetriebsgeräts (20, 30; 81; 110) zu er-

zeugen, die an einem DC-Bus (3) bereitgestellt wird, wobei die Zentraleinheit (10; 80; 100) umfasst einen Anschluss (17; 84) zur Versorgung eines Sensors (23, 33) eines Leuchtmittelbetriebsgeräts (20, 30; 81; 110) mit Energie, und eine Kommunikationseinrichtung (15; 102), die mit dem Anschluss (17; 84) gekoppelt ist und die eingerichtet ist, um zwischen der Zentraleinheit (10; 80; 100) und dem Sensor (23, 33) des Leuchtmittelbetriebsgeräts (20, 30; 81; 110) zu übertragende Daten über den Anschluss (17; 84) zu empfangen und/oder zu senden, wobei der Anschluss (17) für eine Kopplung mit einem DC-Bus (3) zum Koppeln der Zentraleinheit (10; 80; 100) mit dem Leuchtmittelbetriebsgerät (20, 30; 81; 110) und dem Sensor (23, 33) über den DC-Bus (3) eingerichtet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zentraleinheit (10; 80; 100) eingerichtet ist, um in einem ersten Betriebszustand einen Spannungspegel (51) an dem DC-Bus (3) zu erzeugen und in einem zweiten Betriebszustand den Spannungspegel (52; 56) gegenüber dem ersten Betriebszustand zu verringern, wobei die Kommunikationseinrichtung (15; 102) eingerichtet ist, um in dem zweiten Betriebszustand Sensordaten von dem Sensor (23, 33) an dem Anschluss (17) zu empfangen.

8. Zentraleinheit nach Anspruch 7, wobei die Kommunikationseinrichtung (15; 102) eingerichtet ist, um Sensordaten von dem Sensor (23, 33) des Leuchtmittelbetriebsgeräts (20, 30; 81; 110) über den Anschluss (17; 84) zu empfangen.
9. Zentraleinheit nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, umfassend einen von dem Anschluss (84) verschiedenen Busanschluss (82), der für eine Kopplung mit einem DC-Bus (3) eingerichtet ist, wobei der Anschluss (84) für eine Kopplung mit einer von dem DC-Bus (3) verschiedenen Leitung (85) eingerichtet ist, und wobei die Zentraleinheit (10; 80; 100) eingerichtet ist, um in dem zweiten Betriebszustand, in dem ein Spannungspegel (52; 56) an dem DC-Bus (3) verringert ist, den Sensor (23, 33) über die von dem DC-Bus (3) verschiedene Leitung (85) mit Energie zu versorgen.
10. Zentraleinheit nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Kommunikationseinrichtung (15; 102) einen Demodulator (103) zum Demodulieren eines an dem Anschluss (17; 84) empfangenen modulierten Signals (52, 55; 92, 95) und/oder einen Modulator (104) zum Erzeugen eines Steuerbefehls umfasst.

11. Leuchtmittelbetriebsgerät für ein Leuchtmittel, ins-

besondere für ein LED-Modul (4), das eingerichtet ist, um eine DC-Versorgungsspannung (51) von einer Zentraleinheit (10; 80; 100) über einen DC-Bus (3) zu empfangen und das Leuchtmittel (4) mit Energie zu versorgen, umfassend einen Sensor (23, 33), einen Anschluss (21, 31; 86) für eine Energieversorgung des Sensors (23, 33), und eine Kommunikationseinrichtung (24, 34; 111), die mit dem Sensor (23, 33) gekoppelt ist und die eingerichtet ist, um zwischen dem Sensor (23, 33) des Leuchtmittelbetriebsgeräts (20, 30; 81; 110) und der Zentraleinheit (10; 80; 100) zu übertragende Daten über den Anschluss (21, 31; 86) zu senden und/oder zu empfangen, wobei der Anschluss (21, 31) für eine Kopplung mit dem DC-Bus (3) zum Koppeln des Leuchtmittelbetriebsgeräts (20, 30; 110) mit der Zentraleinheit (10; 80; 100) und dem Sensor (23, 33) über den DC-Bus (3) eingerichtet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Leuchtmittelbetriebsgerät (20, 30; 110) eingerichtet ist, um in einem ersten Betriebszustand das Leuchtmittel mit Energie zu versorgen, wenn an dem DC-Bus (3) ein erster Spannungspegel (51) vorliegt, und um in einem zweiten Betriebszustand den Sensor (23, 33) mit Energie zu versorgen, wenn der Spannungspegel (52) an dem DC-Bus (3) verringert ist,

wobei die Kommunikationseinrichtung (24, 34; 111) eingerichtet ist, um in dem zweiten Betriebszustand Sensordaten von dem Sensor (23, 33) über den Anschluss (21, 31) zu übertragen.

12. Leuchtmittelbetriebsgerät nach Anspruch 11, umfassend einen von dem Anschluss (84) verschiedenen Busanschluss (83), der für eine Kopplung mit einem DC-Bus (3) eingerichtet ist, wobei der Anschluss (84) für eine Kopplung mit einer von dem DC-Bus (3) verschiedenen Leitung (85) eingerichtet ist, und wobei der Sensor (23, 33) eingerichtet ist, um in dem zweiten Betriebszustand über die von dem DC-Bus (3) verschiedene Leitung (85) mit Energie versorgt zu werden.
13. Leuchtmittelbetriebsgerät nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Kommunikationseinrichtung (15; 111) einen Modulator (114) zum Erzeugen eines modulierten Signals (52, 54; 92, 94) abhängig von einem Ausgangssignal des Sensors (23, 33) und/oder einen Demodulator (113) zum Demodulieren eines an dem Anschluss (21, 31; 84) empfangenen modulierten Signals (52, 54; 92, 94) umfasst.

14. System, umfassend

eine Zentraleinheit (10; 80; 100) nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
 wenigstens ein Leuchtmittelbetriebsgerät (20, 30; 81; 110) nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
 wenigstens ein LED-Modul (4), das mit dem wenigstens einen Leuchtmittelbetriebsgerät (20, 30; 81; 110) verbunden ist, und
 einen DC-Bus (3), der mit der Zentraleinheit (10; 80; 100) und dem wenigstens einen Leuchtmittelbetriebsgerät (20, 30; 81; 110) verbunden ist.

Claims

1. A method for communication between a central unit (10; 80; 100) and a lighting means operating device (20, 30; 81; 110), which has a sensor (23, 33), wherein the central unit (10; 80; 100) generates a DC supply voltage (51) for the supply of the lighting means operating device (20, 30; 81; 110), which is provided on a DC bus (3), wherein data are transferred between the central unit (10; 80; 100) and the sensor (23, 33) of the lighting means operating device (20, 30; 81; 110) by means of a line (3; 85), by means of which the central unit (10; 80; 100) supplies the sensor (23, 33) of the lighting means operating device (20, 30; 81; 110) with energy,
characterized in that
 the central unit (10; 80; 100) in a first operating state generates a voltage level (51) on the DC bus (3) and in a second operating state reduces the voltage level (52; 56) on the DC bus (3) compared with the first operating state, and
 the central unit (10; 80; 100) is coupled via the DC bus (3) with the lighting means operating device (20, 30; 81; 110) and the sensor (23, 33).
2. The method according to Claim 1, wherein the data comprise sensor data, which in the second operating state are transferred from the sensor (23, 33) to the central unit (10; 80; 100).
3. The method according to Claim 2, wherein in the second operating state the sensor (23, 33) transfers the sensor data via the DC bus (3) to the central unit (10; 100).
4. The method according to any one of Claims 1 to 3, wherein the second operating state is a standby mode.
5. The method according to any one of Claims 1 to 4, wherein the data are transferred in the second operating state, in which the voltage level (52; 56) is reduced on the DC bus (3).
6. The method according to any one of the preceding

claims,

wherein the central unit (10; 80; 100) comprises a power factor correction circuit (12).

7. A central unit for the supply of lighting means operating devices (20, 30; 81; 110), wherein the central unit (10; 80; 100) is configured, in order to generate a DC supply voltage (51) for the supply of the lighting means operating device (20, 30; 81; 110), which is provided on a DC bus (3), wherein the central unit (10; 80; 100) comprises a connection (17; 84) for the supply of a sensor (23, 33) of a lighting means operating device (20, 30; 81; 110) with energy, and
 a communication device (15; 102), which is coupled with the connection (17; 84) and which is configured, in order to receive and/or to send data to be transferred between the central unit (10; 80; 100) and the sensor (23, 33) of the lighting means operating device (20, 30; 81; 110) via the connection (17; 84), wherein the connection (17) is configured for a coupling with a DC bus (3) for the coupling of the central unit (10; 80; 100) with the lighting means operating device (20, 30; 81; 110) and the sensor (23, 33) via the DC bus (3),
characterized in that
 the central unit (10; 80; 100) is configured, in order to generate in a first operating state a voltage level (51) on the DC bus (3) and in a second operating state to reduce the voltage level (52; 56) compared with the first operating state,
 wherein the communications device (15; 102) is configured, in order to receive sensor data in the second operating state from the sensor (23, 33) at the connection (17).
8. The central unit according to Claim 7, wherein the communications device (15; 102) is configured, in order to receive sensor data from the sensor (23, 33) of the lighting means operating device (20, 30; 81; 110) via the connection (17; 84).
9. The central unit according to Claim 7 or Claim 8, comprising
 a bus connection (82) different from the connection (84), which bus connection is configured for a coupling with a DC bus (3),
 wherein the connection (84) is configured for a coupling with a line (85) different from the DC bus (3), and
 wherein the central unit (10; 80; 100) is configured, in order to supply the sensor (23, 33) with energy via the line (85) different from the DC bus (3) in the second operating state, in which a voltage level (52, 56) is reduced on the DC bus (3).
10. The central unit according to any one of Claims 7 to 9, wherein the communications device (15; 102) comprises a demodulator (103) for demodulating a mod-

ulated signal (52, 55; 92, 95) received at the connection (17; 84) and/or a modulator (104) for generating a control command.

11. A lighting means operating device for a lighting means, in particular, for an LED module (4), which is configured, in order to receive a DC supply voltage (51) from a central unit (10; 80; 100) via a DC bus (3) and to supply the lighting means (4) with energy, comprising
a sensor (23, 33),
a connection (21, 31; 86) for an energy supply of the sensor (23, 33), and
a communications unit (24, 34; 111), which is coupled with the sensor (23, 33) and which is configured, in order to send and/or to receive data to be transferred between the sensor (23, 33) of the lighting means operating device (20, 30; 81; 110) and the central unit (10; 80; 100) via the connection (21, 31; 86),
wherein the connection (21, 31) is configured for a coupling with a DC bus (3) for the coupling of the central unit (10; 80; 100) with the lighting means operating device (20, 30; 110) and the sensor (23, 33) via the DC bus (3),
characterized in that
the lighting means operating device (20, 30; 110) is configured, in order to supply the lighting means with energy in a first operating state, if a first voltage level (51) is present on the DC bus (3), and in order to supply the sensor (23, 33) with energy in a second operating state, if the voltage level (52) on the DC bus (3) is reduced,
wherein the communications unit (24, 34; 111) is configured, in order to transfer sensor data in the second operating state from the sensor (23, 33) via the connection (21, 31).
12. The lighting means operating device according to Claim 11, comprising
a bus connection (83) different from the connection (84), which is configured for a coupling with the DC bus (3),
wherein the connection (84) is configured for a coupling with a line (85) different from the DC bus (3), and
wherein the sensor (23, 33) is configured, in order to be supplied with energy in the second operating state via the line (85) different from the DC bus (3).
13. The lighting means operating device according to Claim 11 or 12,
wherein the communications unit (15; 111) comprises a modulator (114) for the generation of a modulated signal (52, 54; 92, 94) dependent on an output signal of the sensor (23, 33) and/or a demodulator (113) for demodulating a modulated signal (52, 54; 92, 94) received at the connection (21, 31; 84).

14. A system, comprising
a central unit (10; 80; 100) according to any one of Claims 7 to 10,
at least one lighting means operating device (20, 30; 81; 110) according to any one of Claims 11 to 13,
at least one LEC module (4), which is connected with the at least one lighting means operating device (20, 30; 81; 110), and
a DC bus (3), which is connected with the central unit (10; 80; 100) and the at least one lighting means operating device (20, 30; 81; 110).

Revendications

1. Procédé de communication entre une unité centrale (10 ; 80 ; 100) et un appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110), qui comprend un capteur (23, 33),
dans lequel l'unité centrale (10; 80 ; 100) comprend une tension d'alimentation DC (51), pour l'alimentation de l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110), qui est mise à disposition au niveau d'un bus DC (3),
dans lequel des données sont transmises entre l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) et le capteur (23, 33) de l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110) par l'intermédiaire d'une ligne (3 ; 85) par l'intermédiaire de laquelle l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) alimente en énergie le capteur (23, 33) de l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110),
caractérisé en ce que
l'unité centrale (10; 80 ; 100) génère, dans un premier état de fonctionnement, un niveau de tension (51) sur le bus DC (3) et, dans un deuxième état de fonctionnement, le niveau de tension (52 ; 56) sur le bus DC (3) réduit par rapport au premier état de fonctionnement et
l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) est couplée, par l'intermédiaire du bus DC (3), avec l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30; 81 ; 110) et le capteur (23, 33).
2. Procédé selon la revendication 1,
dans lequel les données comprennent des données de capteur qui sont transmises, dans le deuxième état de fonctionnement (23, 33), à l'unité centrale (10 ; 80 ; 100).
3. Procédé selon la revendication 2,
dans lequel, dans le deuxième état de fonctionnement, le capteur (23, 33) transmet les données du capteur à l'unité centrale (10 ; 100) par l'intermédiaire du bus DC (3).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3,
dans lequel le deuxième état de fonctionnement est

un mode de veille.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les données sont transmises dans le deuxième état de fonctionnement, dans lequel le niveau de tension (52 ; 56) sur le bus DC (3) est réduit. 5
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) comprend un circuit de correction de facteur de puissance (12). 10
7. Unité centrale pour l'alimentation d'appareils de commande de moyens d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110), dans laquelle l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) est conçue pour générer une tension d'alimentation DC (51) pour l'alimentation de l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110) qui est mise à disposition au niveau d'un bus DC (3), dans laquelle l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) comprend une borne (17 ; 84) pour l'alimentation d'un capteur (23, 33) d'un appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110) en énergie et un dispositif de communication (15 ; 102) qui est couplé avec la borne (17 ; 84) et qui est conçu pour recevoir et/ou pour envoyer, par l'intermédiaire de la borne (17 ; 84), les données à transmettre entre l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) et le capteur (23, 33) de l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110), dans laquelle la borne (17) est conçue pour un couplage avec un bus DC (3) pour le couplage de l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) avec l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110) et le capteur (23, 33) par l'intermédiaire du bus DC (3), **caractérisé en ce que** l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) est conçue pour générer, dans un premier état de fonctionnement, un niveau de tension (51) sur le bus DC (3) et pour réduire, dans un deuxième état de fonctionnement, le niveau de tension (52 ; 56) par rapport au premier état de fonctionnement, dans laquelle le dispositif de communication (15 ; 102) est conçu pour recevoir, dans le deuxième état de fonctionnement, au niveau de la borne (17), les données de capteur provenant du capteur (23, 33). 15 20 25 30 35 40 45
8. Unité centrale selon la revendication 7, dans laquelle le dispositif de communication (15 ; 102) est conçu pour recevoir, par l'intermédiaire de la borne (17 ; 84), des données de capteur provenant du capteur (23, 33) de l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110). 50
9. Unité centrale selon la revendication 7 ou la revendication 8, comprenant une borne de bus (82) différente de la borne (84), qui est conçue pour un couplage avec un bus DC (3), 55

dans laquelle la borne (84) est conçue pour un couplage avec une ligne (85) différente du bus DC (3) et dans laquelle l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) est conçue, dans le deuxième état de fonctionnement, dans lequel un niveau de tension (52 ; 56) sur le bus DC (3) est réduite, pour alimenter en énergie le capteur (23, 33) par l'intermédiaire de la ligne (85) différente du bus DC (3).

10. Unité centrale selon l'une des revendications 7 à 9, le dispositif de communication (15 ; 102) comprend un démodulateur (103) pour la démodulation d'un signal modulé (52, 55 ; 92, 95) reçu au niveau de la borne (17 ; 84) et/ou un modulateur (104) pour la génération d'une instruction de commande. 10 15
11. Appareil de commande de moyen d'éclairage pour un moyen d'éclairage, plus particulièrement pour un module LED (4), qui est conçu pour recevoir une tension d'alimentation DC (51) en provenance d'une unité centrale (10 ; 80 ; 100) par l'intermédiaire d'un bus DC (3) et pour alimenter en énergie le moyen d'éclairage (4), comprenant un capteur (23, 33), une borne (21, 31 ; 86) pour une alimentation en énergie du capteur (23, 33) et une unité de communication (24, 34 ; 111) qui est couplée avec le capteur (23, 33) et qui est conçue pour envoyer et/ou recevoir, par l'intermédiaire de la borne (21, 31 ; 86) les données à transmettre entre le capteur (23, 33) de l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110) et l'unité centrale (10 ; 80 ; 100), dans lequel la borne (21, 31) est conçue pour un couplage avec le bus DC (3) pour le couplage de l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 110) avec l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) et le capteur (23, 33) par l'intermédiaire du bus DC (3), **caractérisé en ce que** l'appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 110) est conçu, dans un premier état de fonctionnement, pour alimenter en énergie le moyen d'éclairage lorsque, sur le bus DC (3), il existe un premier niveau de tension (51) et, dans un deuxième état de fonctionnement, pour alimenter en énergie le capteur (23, 33) lorsque le niveau de tension (52) sur le bus DC (3) est réduit, dans lequel l'unité de communication (24, 34 ; 111) est conçu pour transmettre, dans le deuxième état de fonctionnement, les données de capteur provenant du capteur (23, 33) par l'intermédiaire de la borne (21, 31). 20 25 30 35 40 45 50
12. Appareil de commande de moyen d'éclairage selon la revendication 11, comprenant un raccordement de bus (83) différent de la borne (84), qui est conçu pour un couplage avec un bus DC (3), 55

dans lequel la borne (84) est conçue pour un couplage avec une ligne (85) différente du bus DC (3) et dans lequel le capteur (23, 33) est conçu pour être alimenté en énergie dans le deuxième état de fonctionnement par l'intermédiaire de la ligne (85) différente du bus DC (3). 5

13. Appareil de commande de moyen d'éclairage selon la revendication 11 ou 12, dans lequel l'unité de communication (15; 111) comprend un modulateur (114) pour la génération d'un signal modulé (52, 54; 92, 94) en fonction d'un signal de sortie du capteur (23, 33) et/ou un démodulateur (113) pour la démodulation d'un signal modulé (52, 54 ; 92, 94) reçu au niveau de la borne (21, 31 ; 84). 10 15

14. Système comprenant une unité centrale (10 ; 80 ; 100) selon l'une des revendications 7 à 10, au moins un appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110) selon l'une des revendications 11 à 13, au moins un module LED (4), qui est relié avec l'au moins un appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110) et un bus DC (3), qui est relié avec l'unité centrale (10 ; 80 ; 100) et l'au moins un appareil de commande de moyen d'éclairage (20, 30 ; 81 ; 110). 20 25

30

35

40

45

50

55

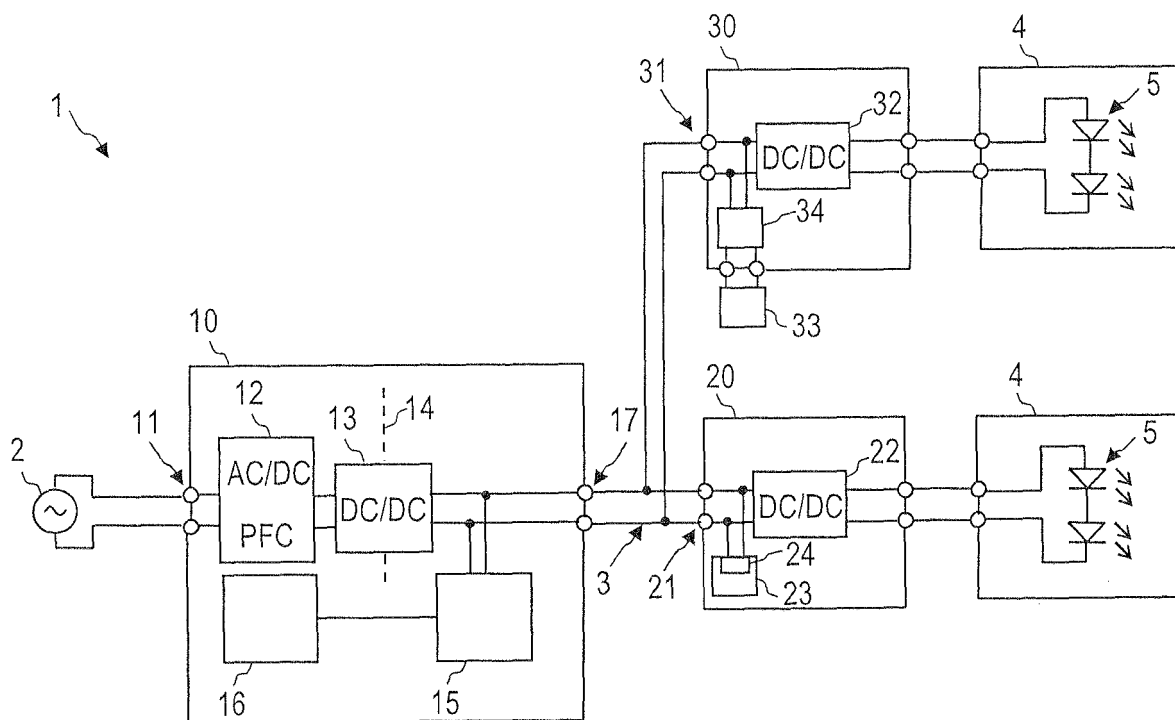


FIG. 1

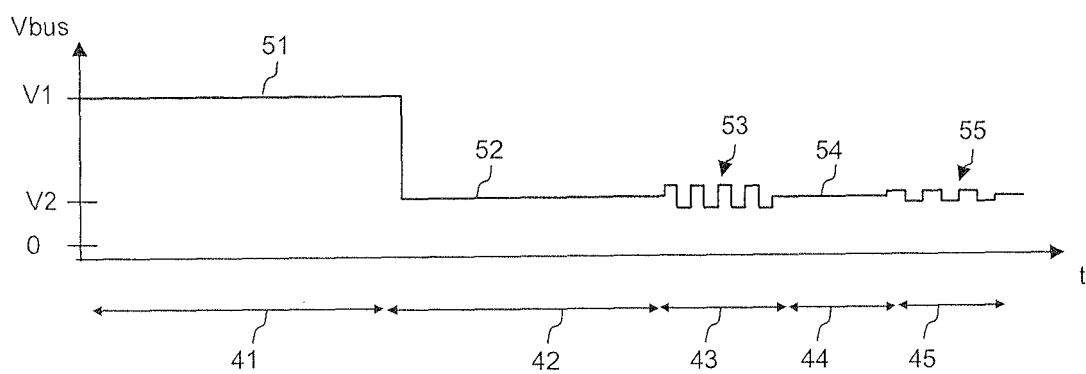


FIG. 2

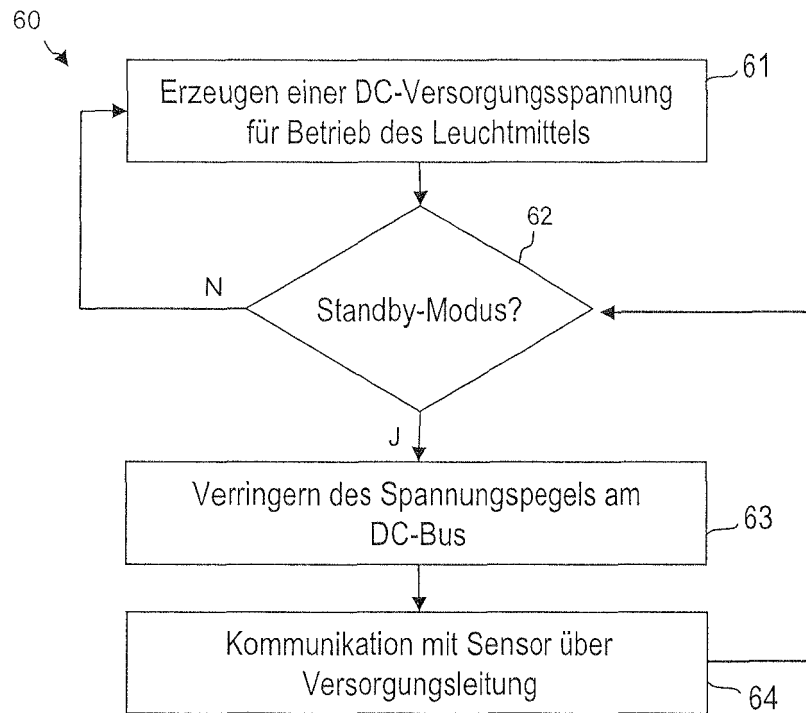


FIG. 3

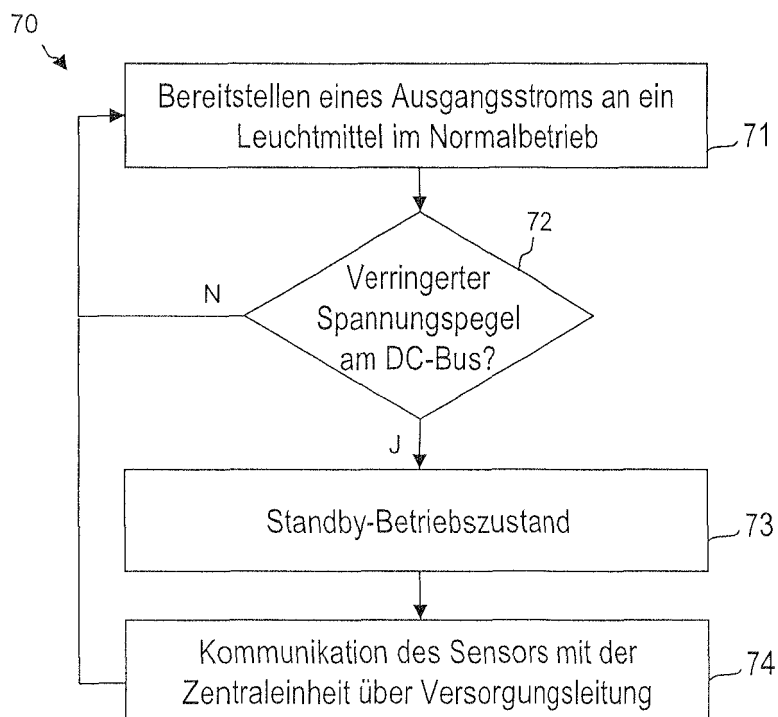


FIG. 4

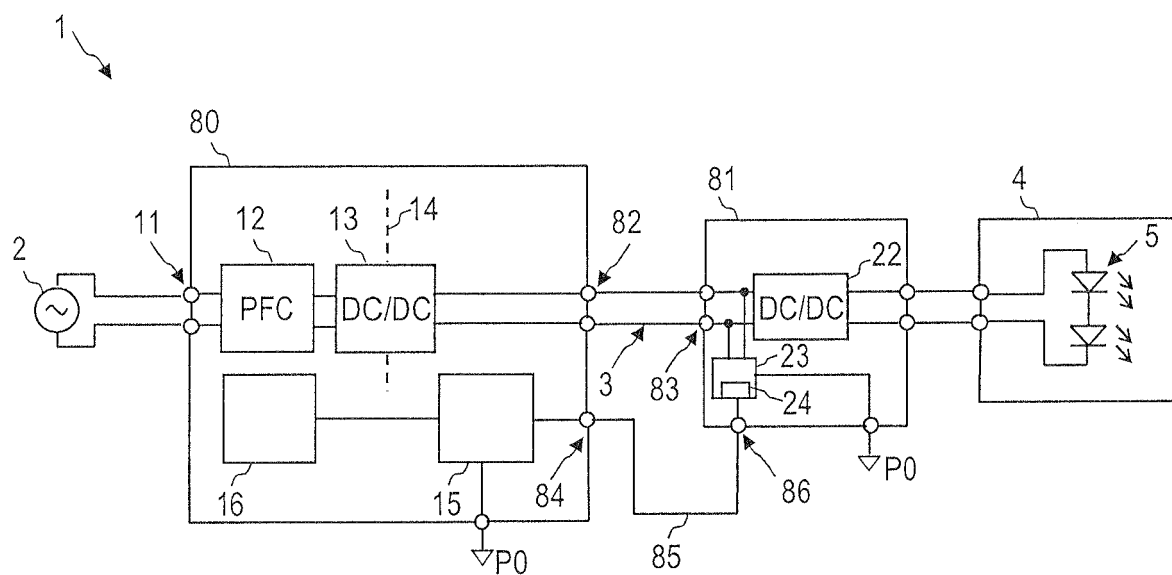


FIG. 5

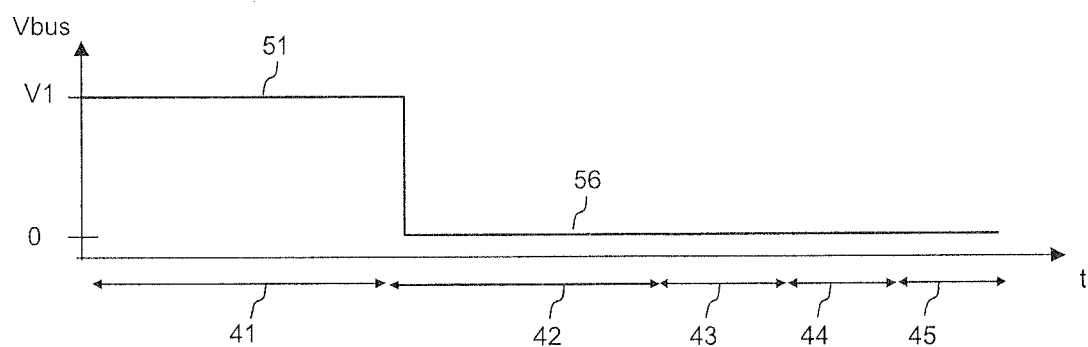


FIG. 6

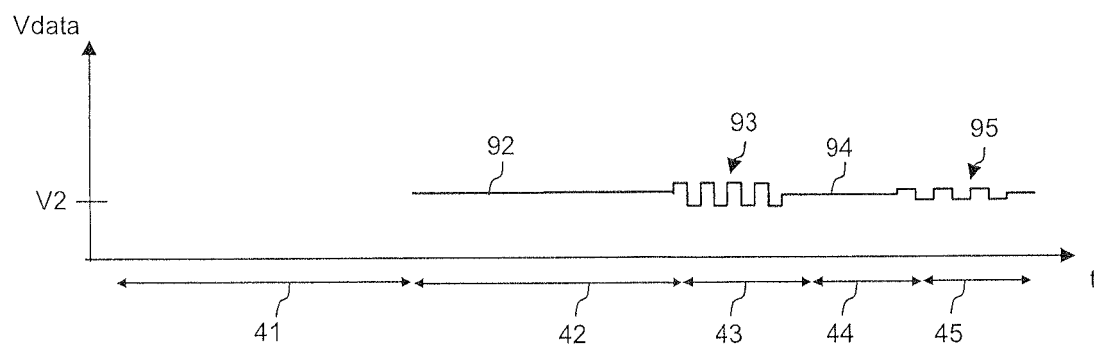


FIG. 7

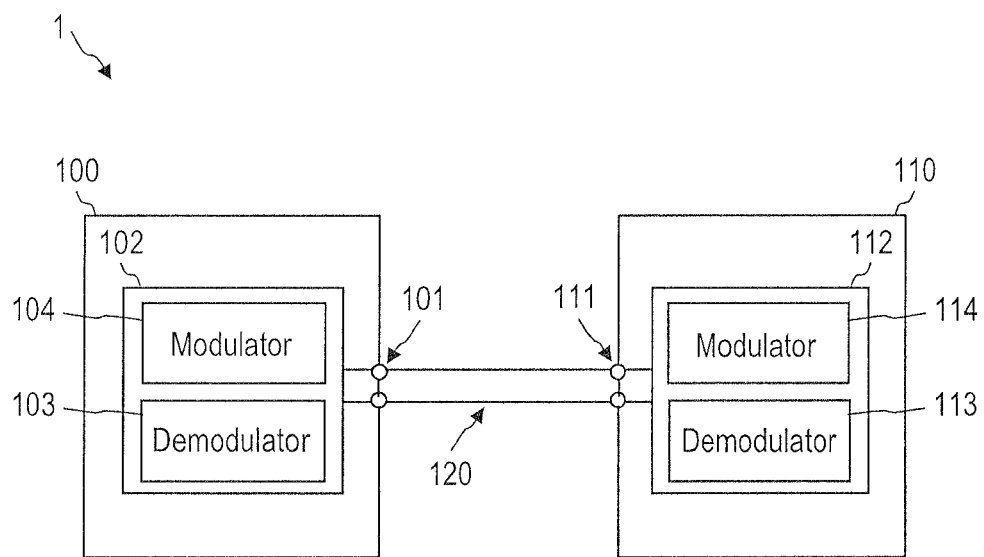


FIG. 8

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 102010031230 A1 [0002]