

(19)



(11)

EP 4 040 920 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.04.2025 Patentblatt 2025/14

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H05B 47/18 ^(2020.01) **H05B 47/105** ^(2020.01)
H05B 45/20 ^(2020.01) **H05B 45/10** ^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **22154609.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H05B 47/105; H05B 45/10; H05B 45/20;
H05B 47/183

(22) Anmeldetag: **01.02.2022**

(54) **LED-MODUL UND ELEKTRONISCHES VORSCHALTGERÄT FÜR EIN FLEXIBEL UPGRADEFÄHIGES LEUCHTENSYSTEM**

LED MODULE AND ELECTRONIC BALLAST FOR A FLEXIBLY UPGRADABLE LIGHTING SYSTEM

MODULE DEL ET BALLAST ÉLECTRONIQUE POUR UN SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE FLEXIBLE ET ÉVOLUTIF

(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

- **Wuppinger, Bernhard**
83362 Surberg (DE)
- **Wimmer, Kilian**
83362 Surberg (DE)

(30) Priorität: **04.02.2021 DE 102021102668**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.08.2022 Patentblatt 2022/32

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2013/032752 DE-A1- 102010 003 797
DE-A1- 102010 031 242

(72) Erfinder:
• **Seiche, Simon**
83278 Traunstein (DE)

EP 4 040 920 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 vorliegende Erfindung betrifft ein LED-Modul und ein elektronisches Vorschaltgerät, welches dafür eingerichtet ist, das LED-Modul zu betreiben, sowie eine Leuchte, welche diese Komponenten aufweist.

[0002] Im Laufe der Lebensdauer einer Leuchte, insbesondere einer Außenleuchte, wie z.B. technische Straßen- und Tunnelleuchten oder Parkleuchten, können sich die Anforderungen an die Beleuchtungsaufgabe ändern. Veränderbare Straßenführungen, Randbebauungen oder zusätzlich entstehende Fußgänger- oder Radwege können die Anforderungen an eine bereits installierte Leuchte so verändern, dass die Notwendigkeit besteht, zusätzliche Funktionalitäten in der Leuchte zu integrieren.

[0003] Im Stand der Technik sind Leuchten mit Zhaga- oder Nema-Sensorschnittstellen und elektronische Vorschaltgeräte nach D4i-Standard bekannt, die sich in einem gewissen Rahmen an geänderte Anforderungen für die Beleuchtungsaufgabe anpassen lassen, wenn entsprechende Zusatzbauteile, z.B. eine entsprechende Sensorik, nachgerüstet werden. Bei D4i Leuchten wird die Erweiterung der Funktionalität durch Hinzufügen von zusätzlicher Hardware erreicht. So kann über ein Zhaga/Nema-Socket ein elektronisches Gerät mechanisch und elektrisch mit der Leuchte verbunden werden. Hierbei stellt die Leuchte eine standardisierte Spannungsversorgung nach DIN EN 62386 Part 150 (AUX power supply) zur Verfügung, um das zusätzliche elektronische Gerät (beschrieben in DIN EN 62386 Part 351) zu betreiben. Darüber hinaus wird von der D4i-Leuchte eine Kommunikationsschnittstelle nach DIN EN 62386 (entsprechend DALI-2) mit den D4i spezifischen Erweiterungen Part 250 (Integrated bus power supply), Part 251 (Memory bank 1 extension), Part 252 (Energy reporting) und 253 (Diagnostic maintenance) zur Verfügung gestellt. Das darin bereitgestellte Kommunikationsprotokoll ermöglicht zwar das Auslesen einer Vielzahl vorgegebener Leuchtenbetriebsparameter, zusätzlich zu den bekannten DALI-2 Steuerungsfunktionen. Da aber entsprechend dem Stand der Technik einkanalige Treiber ohne Kommunikation zwischen Treiber und LED-Modul Verwendung finden, sind die Möglichkeiten einer Funktionserweiterung stark begrenzt.

[0004] Eine weitere Verbesserung stellt das in EP 2 676 527 B1 System dar. Darin werden die Parametrierung der Leuchte betreffende Daten in einem Modulspeicher des LED-Moduls und in einem Betriebsspeicher des Vorschaltgeräts abgelegt. Bei einem Ersetzen des LED-Moduls oder des Betriebsgerätes können die Daten an das jeweils neue Gerät übermittelt werden, um so die Parametrierung der Leuchte zu erhalten. Dadurch kann die Beleuchtungsaufgabe wieder exakt erfüllt werden, ohne dass ein manuelles Parametrieren der Leuchte beim Austausch einer Komponente notwendig ist.

[0005] DE 10 2010 003 797 A1 offenbart ein LED-Modul gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie

eine Leuchte mit einem solchem LED-Modul. Weitere modular aufgebaute LED-Leuchten sind in der DE 10 2010 031 242 A1 und der WO 2013/032752 A1 offenbart.

[0006] Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in den Leuchten nach dem Stand der Technik die Möglichkeiten zur funktionellen Erweiterung einer bereits installierten Leuchte sehr begrenzt sind. Durch Schnittstellen wie D4i oder nach einer der DALI-Normen ist es möglich, in begrenztem Umfang die Funktionalität des Vorschaltgerätes zu beeinflussen. Ferner sind Systeme bekannt, welche wenigstens den Austausch des LED-Moduls oder des elektronischen Vorschaltgeräts ermöglichen, ohne die Leuchte vollständig neu parametrisieren zu müssen.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein LED-Modul für eine Leuchte sowie ein elektronisches Vorschaltgerät und eine Leuchte bereitzustellen, die es ermöglichen, dass eine Anpassung der Leuchte an neue Beleuchtungsaufgaben erfolgen kann, ohne einen Kompletttausch der Leuchte vornehmen zu müssen.

[0008] Gelöst wird die Aufgabe durch ein LED-Modul nach Anspruch 1 sowie durch ein elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 9 und eine Leuchte nach Anspruch 10.

[0009] Das LED-Modul der vorliegenden Erfindung umfasst eine Gruppe von LEDs, die mit einer Leitungsschnittstelle im LED-Modul verbunden sind, um elektrische Leistung von einem elektronischen Vorschaltgerät an die LED-Gruppe zu liefern. Unter LEDs (Light Emitting Diodes) wird in dieser Anmeldung jede Form von Halbleiterlichtquellen einschließlich organischer lichtemittierender Dioden verstanden. Eine Besonderheit der erfindungsgemäßen Ausführungsform des LED-Moduls besteht in einer Datenbusschnittstelle, welche es ermöglicht, dass das elektronische Vorschaltgerät und das LED miteinander kommunizieren, um den Funktionsumfang des LED-Moduls an das elektronische Vorschaltgerät weiterzuleiten.

[0010] Dadurch ist es möglich, das LED-Modul nachträglich durch ein LED-Modul mit erweiterten Funktionsumfang auszutauschen oder das LED-Modul mit zusätzlichen Funktionen nachzurüsten, ohne dass dazu ein vollständiger Austausch der Leuchte notwendig ist, weil der erweiterte Funktionsumfang dem EVG mitgeteilt wird und das EVG das LED-Modul entsprechend ansteuern kann. Im Stand der Technik war es bislang nur bekannt, über Datenschnittstellen das EVG zu beeinflussen. Eine Erweiterung des Funktionsumfangs an dem LED-Modul hat es erforderlich gemacht, auch das elektronische Vorschaltgerät entsprechend zu verändern. Dies ist bei der erfindungsgemäßen Leuchte nicht mehr notwendig, da beide Geräte über den Datenbus miteinander verbunden sind und Informationen austauschen. Somit ist das EVG in der Lage, alle Funktionalitäten des LED-Moduls zu erkennen und diese, wenn benötigt, auch an übergeordnete Systeme außerhalb der Leuchte zu übertragen. Somit wird das LED-Modul zum funktionsgebenden Bestandteil in der Leuchte und unterscheidet sich daher von

gängigen Leuchtenkonzepten, in denen das LED-Modul zwar ausgetauscht werden kann, aber eine Erweiterung des Funktionsumfangs in der Regel nicht möglich ist oder nur durch vollständiges Austauschen aller relevanten elektronischen Komponenten innerhalb der Leuchte ermöglicht wird.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Funktionsumfang eine oder mehrere der folgenden Funktionsmerkmale auf, die in dem LED-Modul zur Verfügung stehen: veränderbare Lichtfarbe, veränderbare Lichtverteilung, und/oder veränderbare Dimmstufe. Dadurch lässt sich z.B. die Beleuchtungsaufgabe an eine geänderte Straßenführung oder an eine Randbebauung anpassen.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Funktionsumfang ferner, dass das LED-Modul Messwerte von einem oder mehreren Sensoren bereitstellt, die in dem LED-Modul integriert sind oder mit dem LED-Modul verbunden sind, wobei die Sensoren insbesondere folgende Type umfassen können: Umweltsensoren, z.B.: für Temperatur, Helligkeit von Umgebungslicht der Leuchte oder Feuchte, und/oder Verkehrsflusssensoren, z.B. IR-Sensoren zur Detektion von Personen oder Fahrzeugen, oder Geschwindigkeitssensoren zum Messen von Fahrzeuggeschwindigkeiten. Häufig werden Leuchten zunächst ohne Sensortechnik installiert und erst später wird die Notwendigkeit erkannt, die Leuchten auch als Sensoren zu nutzen, um z.B. die Lichtausgabe der Leuchte entsprechend der Messwerte zu verändern. Im Stand der Technik hat es eine solche Nachrüstung mit Sensortechnik erfordert, auch die Steuerung des LED-Moduls durch das elektronische Vorschaltgerät zu verändern. Dies ist bei dem erfindungsgemäßen System nicht mehr notwendig, da lediglich das LED-Modul mit zusätzlicher Sensorik angepasst werden muss und das EVG auf den erweiterten Funktionsumfang über die Datenbusschnittstelle entsprechend eingestellt werden kann, so dass die Daten der Sensoren an ein System außerhalb der Leuchte übermittelt werden können.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Funktionsumfang ferner eine Funktion des LED-Moduls zum Projizieren von Symbolen oder Texthinweisen durch die LED-Gruppe in dem LED-Modul, zum Erzeugen eines akustischen Signals über einen in dem LED-Modul integrierten oder mit dem LED-Module verbundenen Lautsprecher und/oder zum Übertragen von Nachrichten über eine drahtlose Schnittstelle, z.B. über ein Mobilfunknetz oder über WLAN. Dabei handelt es sich um Funktionen, die in aktuell zur Verfügung stehenden Leuchten noch nicht verfügbar sind. Auch solche zukünftigen Erweiterungen lassen sich daher durch einfaches Austauschen des LED-Moduls in bereits bestehende Leuchten integrieren.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das LED-Modul ferner einen Speicher zum Speichern von Parametrierungen des LED-Moduls, wobei die Datenschnittstelle dafür eingerichtet ist, Informationen

aus dem Speicher an ein angeschlossenes LED-Modul zu übertragen. Dadurch ist das erfindungsgemäße LED-Modul abwärtskompatibel zu den LED-Modulen aus dem Stand der Technik, die beispielsweise in der EP 2 676 527 B1 beschrieben sind.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Datenbusschnittstelle dafür eingerichtet, ein Firmware-Update zu empfangen, um eine Firmware des LED-Moduls zu aktualisieren. In diesem Fall wird das LED-Modul einem Upgrade unterzogen, ohne das LED-Modul austauschen zu müssen. Die Leuchte kann von einem System außerhalb der Leuchte über das EVG ein entsprechendes Upgrade der Firmware empfangen und über die Datenbusschnittstelle an das LED-Modul zur Installation übertragen.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Leistungsschnittstelle dafür eingerichtet, mit einem Einkanal-Treiber in dem EVG verbunden zu werden, um die elektrische Leistung des EVG über nur einen Kanal an der Leistungsschnittstelle zu empfangen. Ein häufiges Problem bei dem Erweitern des Funktionsumfangs einer Bestandsleuchte besteht darin, dass das LED-Modul durch ein neues Modul mit komplexeren Funktionsumfang, z.B. mit veränderbaren Lichtfarben oder veränderbarer Lichtverteilung, nicht ausgetauscht werden kann, weil zum Betrieb des neuen LED-Moduls ein elektronisches Vorschaltgerät mit mehreren Kanälen erforderlich ist. In vielen Bestandsleuchten ist jedoch nur ein elektronisches Vorschaltgerät mit einem Kanal eingebaut. Da in dem erfindungsgemäßen System der neue Funktionsumfang alleine durch das LED-Modul in die Leuchte integriert werden kann, ist es in diesen Ausführungsformen möglich, das neue LED-Modul auch mit einem Einkanal-Vorschaltgerät weiter zu betreiben.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Datenbusschnittstelle dafür eingerichtet, Steuerdaten zum Betreiben des LED-Moduls im Rahmen des zur Verfügung stehenden Funktionsumfangs des LED-Moduls zu empfangen, wobei die Steuerdaten sich insbesondere auf eine oder mehrere der folgenden Funktionen des LED-Moduls beziehen können: veränderbare Dimmstufe bezogen auf einen maximalen Lichtstrom der LED-Gruppe in dem LED-Modul, veränderbare Fadingzeit, insbesondere kodiert nach einem DALI-Sequenzschema; veränderbare Lichtfarbe, insbesondere Farbtemperatur, z.B. zwischen 1.000 K und 10.000 K; auswählbare Lichtverteilung aus einer Auswahl von vordefinierten Lichtverteilungen; und zeitlicher Ablauf von Lichtszenen einschließlich einer Dimmstufe, eine Lichtverteilung und/oder einer Lichtfarbe. Demnach kann das elektronische Vorschaltgerät die Erweiterungen des Funktionsumfangs des LED-Moduls vollständig unterstützen.

[0018] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein elektronisches Vorschaltgerät vorgesehen, welches über eine Datenbusschnittstelle verfügt, die dafür eingerichtet ist, mit einem LED-Modul, wie vorhergehend beschrieben, zu kommunizieren.

[0019] Ferner betrifft ein weiterer Aspekt der Erfindung

eine Leuchte, die ein LED-Modul wie vorhergehend beschrieben sowie ein elektronisches Vorschaltgerät wie vorhergehend beschrieben aufweist.

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile werden aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen deutlich, die in Verbindung mit der beigefügten Figur gegeben werden. In der Figur ist Folgendes dargestellt:

Figur 1 zeigt einen schematischen Aufbau einer Leuchte gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0021] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können in verschiedenen Arten von Leuchten implementiert werden. Bevorzugt sind Leuchten für den Außenbereich, insbesondere Straßenleuchten, weil bei dieser Art von Leuchten häufig die Anforderung auftritt, dass die Beleuchtungsaufgabe der Leuchte an geänderte Umgebungsbedingungen, z.B. an einen neuen Straßenverlauf oder an geänderte Randbebauungen angepasst werden muss.

[0022] In der Figur 1 ist schematisch eine Ausführungsform der Leuchte dargestellt. Die Leuchte ist als Straßenleuchte ausgebildet und umfasst ein Leuchtengehäuse 3, welches auf einen Leuchtenmast 5 aufgesetzt ist. In dem Leuchtengehäuse 3 ist ein LED-Modul 4 integriert, welches die Leuchtmittel in Form von einer Gruppe von LEDs (in der Figur nicht dargestellt) aufweisen. Ferner befindet sich in dem Leuchtengehäuse 3 ein elektronisches Vorschaltgerät 1, welches primär dafür vorgesehen ist, die elektrische Leistung für das LED-Modul 4 bereitzustellen. Dazu weist das LED-Modul 4 eine Leistungsschnittstelle auf (in der Figur nicht dargestellt), die mit einer Leistungsausgangsschnittstelle des elektronischen Vorschaltgeräts 1 verbunden ist. Über den Datenbus tauschen das EVG 1 und das LED-Modul 1 Informationen aus, insbesondere Informationen betreffend den Funktionsumfang, welches das LED-Modul 4 bereitstellt.

[0023] Somit ist das EVG 1 in der Lage alle Funktionalitäten des LED-Moduls 4 zu erkennen und diese, wenn benötigt, auch einem übergeordneten System außerhalb der Leuchte, zur Verfügung zu stellen. Somit wird das LED-Modul 4 zum funktionsgebenden Bestandteil der Leuchte und unterscheidet sich daher von gängigen Leuchtenkonzepten in denen das LED-Modul 4 zwar variantenabhängige Eigenschaften wie Lichtverteilung, Lichtstrom und Lichtfarbe, aber keine eigenen Funktionen mit ins System einbringt.

[0024] Das LED-Modul 4 kann dagegen Funktionen wie z.B. veränderbare Lichtfarbe, veränderbare Lichtverteilung, Sensorik für z.B. Umwelt- und oder Verkehrsfluss, drahtlose Schnittstellen oder Funktionen die noch nicht bekannt sind in eine bestehende Leuchte bringen, ohne den Tausch des EVGs 1 nötig zu machen. Wurden bisher Leuchtenfunktionen ausschließlich über neue EVGs 1 in die Leuchte gebracht (z.B. DALI, D4i), ist es nun möglich über den Tausch des LED-Moduls 4 den Funktionsumfang der Leuchte zu erweitern oder neuen

Gegebenheiten anzupassen. Das System ist darüber hinaus sowohl aufwärts- als auch abwärtskompatibel gestaltet, was dazu führt, dass Leuchten in einer bestehenden Anlage über den Tausch des LED Moduls Funktionen erhalten, die zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Leuchte, noch nicht am Markt verfügbar waren.

[0025] Insbesondere ist das System aus EVG 1 und LED-Modul 4 abwärtskompatibel zu dem in EP 2 676 527 B1 beschriebenen System und bietet wiederum den Funktionserhalt des Leuchtensystems im Austauschfall (LED-Modul oder EVG) ohne einen Eingriff in die Firmware und Parametrierung zu benötigen. Während das in EP 2 676 527 B1 beschriebene System darüber gekennzeichnet ist, dass die Intelligenz des Systems in Form einer Firmware im EVG 1 sitzt und das LED-Modul 4 nur über einen Speicher verfügt, der die technischen Daten zur Beschreibung des LED-Moduls 4 enthält und zur Sicherung aller Daten dient, die das System nach einem Ausfall und Austausch des EVGs 1 benötigt um den Funktionserhalt inklusive aller Einstellungen (Parametrierung) zu ermöglichen, setzt die vorliegende Erfindung auf verteilte Intelligenz in LED-Modul 4 und EVG 1.

[0026] Somit wird das LED-Modul 4 zu einer eigenständigen Funktionseinheit mit Funktionen wie zum Beispiel tunable white oder RGB. Während dem Stand der Technik entsprechende Leuchten einen Mehrkanal-Treiber benötigen um ein RGB- oder TW-Modul anzusteuern, kann in der Ausführungsform der Erfindung weiterhin ein Einkanalstreiber verwendet werden, der ohne jeglichen Eingriff in die Firmware des EVGs 1 direkt mit einem z.B. RGB-Modul kommunizieren kann.

[0027] Dies wird über das Nachrichtenprotokoll des Datenbus 2 ermöglicht, der mehrere Komponenten einer Leuchte, mindestens aber ein LED-Modul 4 und ein EVG 1, miteinander verbindet. So bietet der Datenbus 2 die Übermittlung der Lichteinstellung, die sich wie folgt gliedert:

- Lichtmenge (Dimmstufe, bezogen 100% Leuchten-Lichtstrom)
- Fadezeit (codiert nach dem DALI Sequenzer Schema)
- Farbtemperatur des Lichts (CCT von 1000K bis 10.000K)
- Szenen / Ablauf von Szenen (254 unterschiedliche Reaktionen, definiert und interpretiert über LED-Modul)
- Lichtverteilung (254 unterschiedliche Lichtverteilungen, definiert und interpretiert über LED-Modul)

[0028] Entsprechungen zu diesen Daten kann das EVG 1 über frei definierte Memory-Pages an der DALI Schnittstelle empfangen. Somit kann z.B. eine existierende 3000K Leuchte über den Tausch des LED-Moduls 4 zu einer

- tunable-white-Leuchte

- Leuchte mit veränderbarer Lichtverteilung
- RGB Leuchte

umfunktioniert werden.

[0029] Darüber hinaus lässt der Parameter "Szenen / Ablauf von Szenen" weitere Funktionen zu, die erst zu einem späteren Zeitpunkt erdacht und im LED-Modul 4 umgesetzt werden können. Hierüber ist es z.B. möglich künftig ein LED-Modul 4 in die bestehende Leuchte zu bringen, welches

- Symbole/Hinweise projiziert
- Farbverläufe darstellt
- Akustische Signale erzeugt
- Nachrichten z.B. über das Mobilfunknetz verschickt.

[0030] Da die nötige HW&FW zur Umsetzung dieser künftigen Funktionalitäten im LED-Modul 4 beheimatet ist, kann jeder erdenkliche Aktuator integriert und über die oben beschriebene Schnittstelle (DALI2/D4i) einem übergeordneten Steuersystem direkt verfügbar gemacht werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0031]

- 1 EVG
- 2 Datenbus
- 3 Leuchtengehäuse
- 4 LED-Modul
- 5 Mast

Patentansprüche

1. LED-Modul (4) zum Einbau in eine Leuchte, insbesondere in eine Straßenleuchte,

wobei das LED-Modul eine Leistungsschnittstelle aufweist, die zum lösbaren Verbinden mit einem elektronischen Vorschaltgerät (1), EVG, in der Leuchte eingerichtet ist, um das LED-Modul, wenn es in die Leuchte eingebaut ist, mit elektrischer Leistung zu versorgen, wobei das LED-Modul wenigstens eine Gruppe von LEDs aufweist und die Leistungsschnittstelle mit der Gruppe von LEDs verbunden ist, so dass die an der Leistungsschnittstelle bereitgestellte elektrische Leistung der LED-Gruppe zugeführt wird,

wobei das LED-Modul ferner über eine Datenbusschnittstelle verfügt, die dazu eingerichtet ist, mit einem Datenbus (2) im EVG gekoppelt zu werden,

dadurch gekennzeichnet, dass das LED-Modul dazu eingerichtet ist, einen zur Verfügung stehenden Funktionsumfang des LED-Moduls

über die Datenbusschnittstelle an das EVG zu kommunizieren.

2. LED-Modul (4) nach Anspruch 1, wobei der Funktionsumfang eine oder mehrere der folgenden Funktionsmerkmale aufweist, die in dem LED-Modul zur Verfügung stehen: veränderbare Lichtfarbe, veränderbare Lichtverteilung, und/oder veränderbare Dimmstufe.

3. LED-Modul (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Funktionsumfang ferner umfasst, dass das LED-Modul Messwerte von einem oder mehreren Sensoren bereitstellt, die in dem LED-Modul integriert sind oder mit dem LED-Modul verbunden sind, wobei die Sensoren insbesondere folgende Type umfassen können:

Umweltsensoren, z.B.: für Temperatur, Helligkeit von Umgebungslicht der Leuchte oder Feuchte, und/oder Verkehrsflusssensoren, z.B. IR-Sensoren zur Detektion von Personen oder Fahrzeugen, oder Geschwindigkeitssensoren zum Messen von Fahrzeuggeschwindigkeiten.

4. LED-Modul (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Funktionsumfang ferner eine Funktion des LED-Moduls zum Projizieren von Symbolen oder Texthinweisen durch die LED-Gruppe in dem LED-Modul, zum Erzeugen eines akustischen Signals über einen in dem LED-Modul integrierten oder mit dem LED-Module verbundenen Lautsprecher und/oder zum Übertragen von Nachrichten über eine drahtlose Schnittstelle, z.B. über ein Mobilfunknetz oder über WLAN, umfasst.

5. LED-Modul (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das LED-Modul ferner einen Speicher umfasst zum Speichern von Parametrierungen des LED-Moduls, wobei die Datenschnittstelle dafür eingerichtet ist, Informationen aus dem Speicher an ein angeschlossenes LED-Modul zu übertragen.

6. LED-Modul (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Datenbusschnittstelle dafür eingerichtet ist, ein Firmware-Update zu empfangen, um eine Firmware des LED-Moduls zu aktualisieren.

7. LED-Modul (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leistungsschnittstelle dafür eingerichtet ist, mit einem Einkanal-Treiber in dem EVG (1) verbunden zu werden, um die elektrische Leistung des EVG über nur einen Kanal an der Leistungsschnittstelle zu empfangen.

8. LED-Modul (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Datenbusschnittstelle dafür eingerichtet ist, Steuerdaten zum Betreiben des LED-Moduls im Rahmen des zur Verfügung stehenden

Funktionsumfangs des LED-Moduls zu empfangen, wobei die Steuerdaten sich insbesondere auf eine oder mehrere der folgenden Funktionen des LED-Moduls beziehen können:

veränderbare Dimmstufe bezogen auf einen maximalen Lichtstrom der LED-Gruppe in dem LED-Modul,
veränderbare Fadingzeit, insbesondere kodiert nach einem DALI-Sequenzschema;
veränderbare Lichtfarbe, insbesondere Farbtemperatur, z.B. zwischen 1.000 K und 10.000 K;
auswählbare Lichtverteilung aus einer Auswahl von vordefinierten Lichtverteilungen; und
zeitlicher Ablauf von Lichtszenen einschließlich einer Dimmstufe, eine Lichtverteilung und/oder einer Lichtfarbe.

9. Elektronisches Vorschaltgerät (1), EVG, welches über eine Datenbusschnittstelle verfügt, die dafür eingerichtet ist, um mit einer Datenbusschnittstelle eines LED-Moduls (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zu kommunizieren.
10. Leuchte, insbesondere Außenleuchte, vorzugsweise Straßenleuchte, umfassend ein LED-Modul (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und ein elektronisches Vorschaltgerät (1) nach Anspruch 9.

Claims

1. LED module (4) for installation in a luminaire, in particular in a street luminaire,

wherein the LED module has a power interface which is set up for detachable connection to an electronic ballast (1), EB, in the luminaire in order to supply the LED module with electrical power when it is installed in the luminaire, wherein the LED module has at least one group of LEDs and the power interface is connected to the group of LEDs, so that the electrical power provided at the power interface is supplied to the LED group,
wherein
the LED module furthermore has a data bus interface which is set up to be coupled to a data bus (2) in the EB,
characterized in that the LED module is set up to communicate an available functional scope of the LED module to the EB via the data bus interface.
2. LED module (4) according to claim 1, wherein the functional scope has one or more of the following functional features which are available in the LED

module: changeable light colour, changeable light distribution, and/or changeable dimming level.

3. LED module (4) according to one of the preceding claims, wherein the functional scope furthermore comprises the LED module providing measurement values from one or more sensors which are integrated in the LED module or are connected to the LED module, wherein the sensors can in particular comprise the following types:

environmental sensors, e.g.: for temperature, brightness of ambient light of the luminaire or humidity, and/or
traffic flow sensors, e.g. IR sensors for detection of persons or vehicles, or speed sensors for measuring vehicle speeds.
4. LED module (4) according to one of the preceding claims, wherein the functional scope furthermore comprises a function of the LED module for projecting symbols or text indications through the LED group in the LED module, for generating an acoustic signal via a loudspeaker integrated in the LED module or connected to the LED module and/or for transmitting messages via a wireless interface, e.g. via a mobile radio network or via WLAN.
5. LED module (4) according to one of the preceding claims, wherein the LED module furthermore comprises a memory for storing parameterizations of the LED module, wherein the data interface is configured to transmit information from the memory to a connected LED module.
6. LED module (4) according to one of the preceding claims, wherein the data bus interface is configured to receive a firmware update in order to update a firmware of the LED module.
7. LED module (4) according to one of the preceding claims, wherein the power interface is configured to be connected to a single-channel driver in the EB (1) in order to receive the electrical power of the EB via only one channel at the power interface.
8. LED module (4) according to one of the preceding claims, wherein the data bus interface is configured to receive control data for operating the LED module within the scope of the available functional scope of the LED module, wherein the control data can in particular relate to one or more of the following functions of the LED module:

changeable dimming level in relation to a maximum luminous flux of the LED group in the LED module,
changeable fading time, in particular coded ac-

cording to a DALI sequence scheme;
changeable light colour, in particular colour temperature, e.g. between 1,000 K and 10,000 K;
selectable light distribution from a selection of predefined light distributions; and
temporal sequence of light scenes including a dimming level, a light distribution and/or a light colour.

9. Electronic ballast (1), EB, which has a data bus interface which is configured to communicate with a data bus interface of an LED module (4) according to one of the preceding claims.
10. Luminaire, in particular exterior luminaire, preferably street luminaire, comprising an LED module (4) according to one of Claims 1 to 8 and an electronic ballast according to Claim 9.

Revendications

1. Module à DEL (4) destiné à être monté dans un luminaire, en particulier dans un lampadaire,

dans lequel le module à DEL présente une interface de puissance qui est configurée pour être reliée de manière amovible à un ballast électronique (1), EVG, dans le luminaire, afin d'alimenter le module à DEL en puissance électrique lorsqu'il est monté dans le luminaire, dans lequel le module à DEL présente au moins un groupe de DEL et l'interface de puissance est reliée au groupe de DEL, de sorte que la puissance électrique délivrée à l'interface de puissance alimente le groupe de DEL, dans lequel
le module à DEL dispose en outre d'une interface de bus de données qui est configurée pour être couplée à un bus de données (2) dans l'EVG,
caractérisé en ce que le module à DEL est configuré pour communiquer une étendue fonctionnelle disponible du module à DEL à l'EVG par l'intermédiaire de l'interface de bus de données.
2. Module à DEL (4) selon la revendication 1, dans lequel l'étendue fonctionnelle présente une ou plusieurs des caractéristiques fonctionnelles suivantes qui sont disponibles dans le module à DEL : couleur de lumière modifiable, distribution de lumière modifiable et/ou niveau de gradation modifiable.
3. Module à DEL (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étendue fonctionnelle comprend en outre le fait que le module à DEL délivre des valeurs mesurées d'un ou de

plusieurs capteurs qui sont intégrés dans le module à DEL ou qui sont reliés au module à DEL, dans lequel les capteurs peuvent en particulier englober les types suivants :

capteurs environnementaux, par exemple : pour la température, la luminosité de la lumière ambiante du luminaire ou l'humidité, et/ou capteurs de flux de trafic, par exemple des capteurs IR pour la détection de personnes ou de véhicules, ou des capteurs de vitesse pour la mesure de vitesses de véhicules.

4. Module à DEL (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étendue fonctionnelle comprend en outre une fonction du module à DEL pour projeter des symboles ou des indications textuelles grâce au groupe de DEL dans le module à DEL, pour générer un signal acoustique par l'intermédiaire d'un haut-parleur intégré dans le module à DEL ou relié au module à DEL, et/ou pour transmettre des messages par l'intermédiaire d'une interface sans fil, par exemple par l'intermédiaire d'un réseau de téléphonie mobile ou par l'intermédiaire d'un réseau local sans fil, WLAN.
5. Module à DEL (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le module à DEL comprend en outre une mémoire pour stocker des paramètres du module à DEL, dans lequel l'interface de données est configurée pour transmettre des informations de la mémoire à un module à DEL connecté.
6. Module à DEL (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'interface de bus de données est configurée pour recevoir une mise à jour de micrologiciel pour mettre à jour un micrologiciel du module à DEL.
7. Module à DEL (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'interface de puissance est configurée pour être reliée à un pilote monocanal dans l'EVG (1) afin de recevoir la puissance électrique de l'EVG par l'intermédiaire d'un seul canal au niveau de l'interface de puissance.
8. Module à DEL (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'interface de bus de données est configurée pour recevoir des données de commande pour utiliser le module à DEL dans le cadre de l'étendue fonctionnelle disponible du module à DEL, dans lequel les données de commande peuvent en particulier se rapporter à une ou plusieurs des fonctions suivantes du module à DEL :

niveau de gradation modifiable par rapport à un

flux lumineux maximal du groupe de DEL dans le module à DEL,

temps d'adaptation modifiable, en particulier codé selon un schéma de séquence DALI ;

couleur de lumière modifiable, en particulier 5

température de couleur, par exemple entre 1 000 K et 10 000 K ;

distribution de lumière sélectionnable parmi une sélection de distributions de lumière prédéfinies ; et 10

déroulement temporel d'ambiances lumineuses comprenant un niveau de gradation, une distribution de lumière et/ou une couleur de lumière.

9. Ballast électronique (1), EVG, qui dispose d'une interface de bus de données qui est configurée pour communiquer avec une interface de bus de données d'un module à DEL (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 15

20

10. Luminaire, en particulier luminaire extérieur, de préférence lampadaire, comprenant un module à DEL (4) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 et un ballast électronique selon la revendication 9. 25

25

30

35

40

45

50

55

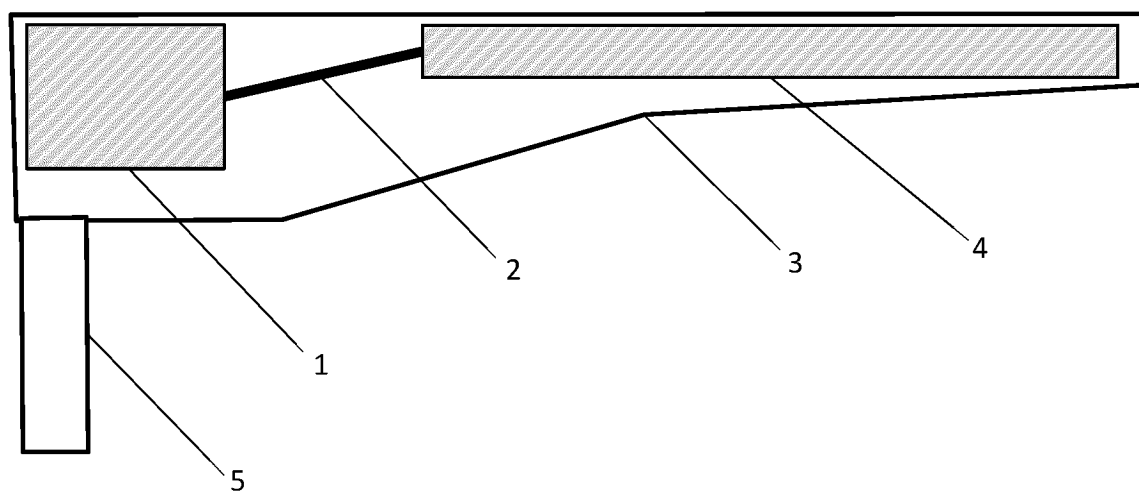


Fig. 1

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

- EP 2676527 B1 [0004] [0014] [0025]
- DE 102010003797 A1 [0005]
- DE 102010031242 A1 [0005]
- WO 2013032752 A1 [0005]