



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.11.2023 Patentblatt 2023/44**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**H05B 47/19 (2020.01)**

(21) Anmeldenummer: **23190727.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**H05B 47/19; F21V 23/008; F21V 23/0435**

(22) Anmeldetag: **03.07.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **07.09.2018 DE 102018121830**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**19184080.0 / 3 629 678**

(71) Anmelder: **Zumtobel Lighting GmbH  
6850 Dornbirn (AT)**

(72) Erfinder: **Block, Steffen  
6912 Hörbranz (AT)**

(74) Vertreter: **Beder, Jens  
Mitscherlich PartmbB  
Patent- und Rechtsanwälte  
Karlstraße 7  
80333 München (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 10-08-2023 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten  
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **ZUSATZVORRICHTUNG FÜR EINE LEUCHE**

(57) Eine Zusatzvorrichtung für eine Leuchte eines Beleuchtungssystems weist eine elektronische Steuereinheit, dafür ausgelegt die Steuerung eines Konverterschaltkreises der Leuchte auszuführen, auf. Weiter umfasst die Zusatzvorrichtung ein elektrisches Verbindungsmittel, ausgelegt für eine kabelgebundene elektrische Verbindung der Steuereinheit mit dem Konverter-

schaltkreis auf. Die elektronische Steuereinheit umfasst eine drahtlose Schnittstelle ausgelegt für eine bidirektionale Funkkommunikation mit der elektronischen Steuereinheit. Ein Gehäuse der Zusatzvorrichtung ist zur Aufnahme der elektronischen Steuereinheit und des elektrischen Verbindungsmittels vorgesehen.

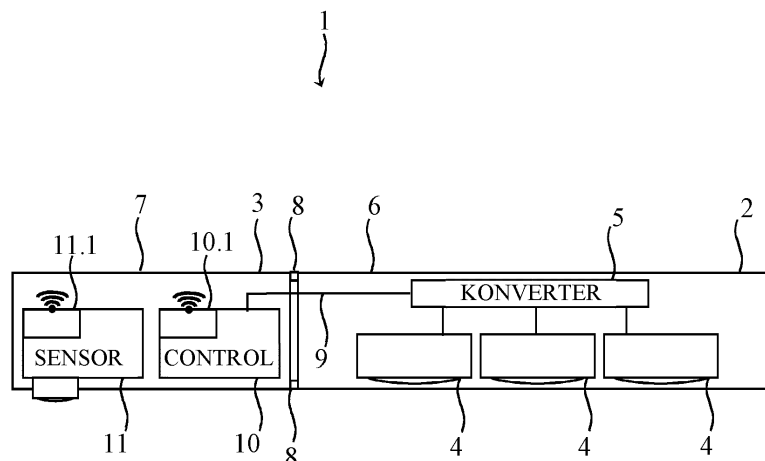


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Zusatzvorrichtung für eine Leuchte sowie eine Anordnung mit zumindest einer Zusatzvorrichtung für eine Leuchte und zumindest einer Leuchte in einem Beleuchtungssystem.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Leuchten bekannt, die als wesentliche Komponenten zumindest ein Betriebsgerät zum Betreiben wenigstens eines Leuchtmittels, vorzugsweise aufgebaut mit einer oder mehrerer Leuchtdioden (LED), und zumindest ein Leuchtmodul mit dem wenigstens einen Leuchtmittel umfassen. Ein in dem Betriebsgerät angeordneter Steuerschaltkreis (Steuereinheit) übernimmt dabei die Aufgabe, einen Konverter zum Erzeugen eines Laststroms zum Betreiben des Leuchtmittels auf Basis extern zugeführte Steuersignale anzusteuern.

**[0003]** Die Steuersignale können dabei eine Helligkeitssteuerung des von der Leuchte abgegebenen Lichts mittels eines übermittelten Dimmwerts vorgeben.

Die extern zugeführten Steuersignale können dabei der Leuchte und dem Betriebsgerät leitungsgebunden oder drahtlos zugeführt werden.

**[0004]** Eine Zuführung der Steuersignale über eine leitungsgebundene Schnittstelle ist insofern nachteilig, da hierbei Kontaktstellen oder-Klemmen, Stecker oder vergleichbare Anschlüsse zur elektrischen Verbindung einer Steuersignalquelle mit dem Betriebsgerät an einem Leuchtengehäuse vorzusehen sind.

**[0005]** Die leitungsgebundene elektrische Zuführung der Steuersignale erhöht jedoch die Fehleranfälligkeit, da entsprechende Leitungsdurchführungen zugleich das Eindringen von Feuchtigkeit in das Leuchtengehäuse ermöglichen können. Dies ist insbesondere für Leuchten, die die Anforderungen hoher IP-Schutzklassen, zum Beispiel der Schutzklasse IP 66, 67 oder 68 erfüllen müssen, problematisch.

**[0006]** Die Zuführung der Steuersignale über Leitungen bedeutet zugleich einen erhöhten Installationsaufwand sowie eine verringerte Flexibilität aufgrund fester Leitungen hinsichtlich einer Neuordnung oder Erweiterung eines Beleuchtungssystems.

**[0007]** Es ist grundsätzlich bekannt, die Steuersignale dem Betriebsgerät der Leuchte mittels drahtloser Kommunikationstechniken zuzuführen.

**[0008]** So schlägt die WO 2015/104279 A1 vor, einen externen Kommunikationsadapter mit dem Betriebsgerät mittels einer Nahbereichskommunikationstechnik, zum Beispiel Bluetooth, Bluetooth LE oder ZigBee, für die Zuführung der Steuersignale zu verbinden. Der Kommunikationsadapter übernimmt dann die externe Kommunikation für das Betriebsgerät und dessen Einbindung in ein Beleuchtungsnetzwerk.

**[0009]** Dies setzt jedoch voraus, dass das Betriebsgerät dafür eingerichtet ist, mittels Funk zu kommunizieren. Dies ist für die Mehrzahl der Betriebsgeräte nicht gegeben.

**[0010]** Es ist daher die Aufgabe zu lösen, bestehende

Betriebsgeräte mit entsprechend erweiterten Kommunikationsmöglichkeiten und Vernetzungsfähigkeit zu versehen.

**[0011]** Diese Aufgabenstellung wird durch eine Zusatzvorrichtung für eine Leuchte eines Beleuchtungssystems nach Anspruch 1 sowie ein entsprechendes Beleuchtungssystem gelöst.

**[0012]** Die abhängigen Ansprüche definieren weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

**[0013]** Eine Zusatzvorrichtung für eine Leuchte eines Beleuchtungssystems nach einem ersten Aspekt umfasst eine elektronische Steuereinheit ausgelegt für die Steuerung eines Konverterschaltkreises der Leuchte. Ein elektrisches Verbindungsmittel der Zusatzvorrichtung ist ausgelegt, eine kabelgebundene elektrische Verbindung der elektronischen Steuereinheit mit dem Konverterschaltkreis zu bewirken. Ein Gehäuse der Zusatzvorrichtung ist zur Aufnahme der elektronischen Steuereinheit und des elektrischen Verbindungsmittels ausgelegt. Die elektronische Steuereinheit weist weiter eine drahtlose Schnittstelle ausgelegt für eine bidirektionale Funkkommunikation mit der elektronischen Steuereinheit auf.

**[0014]** Die Zusatzvorrichtung ermöglicht somit ein drahtloses Konfigurieren und Steuern der Leuchte, ohne dass ein entsprechend mit einer drahtlosen Schnittstelle ausgelegter Konverter innerhalb der Leuchte vorgesehen ist. Die Einsatzmöglichkeit der Leuchte ist damit mit einer Netzfähigkeit für den Einsatz in drahtlos vernetzten Beleuchtungssystemen erweitert.

**[0015]** Die Auslegung der Zusatzvorrichtung mit einem eigenen Gehäuse zur Aufnahme aller Elektronikkomponenten einer Leuchte, ausgenommen den die Leuchtmittel ansteuernden Konverter der Leuchte, ermöglicht es, die Leuchte gehäuseseitig besonders kompakt, und damit kostengünstig auszuliegen. Eine Erweiterung der Leuchte mittels in einem Leuchtengehäuse angeordneter Erweiterungsmodule ist für die Ergänzung von Funktionalitäten der Leuchte nicht mehr erforderlich.

**[0016]** Ist beispielsweise eine Funkschnittstelle oder ein zusätzlicher Sensor, möglicherweise ein Bewegungsmelder, nachzurüsten, so erfolgt dies nicht innerhalb des Leuchtengehäuses, sondern unter Rückgriff auf die erfindungsgemäße Zusatzvorrichtung.

**[0017]** Umgekehrt kann die Zusatzvorrichtung, insbesondere wenn diese eigene Stromversorgungseinrichtungen aufweist, auch unabhängig von der Leuchte in dem Beleuchtungsnetzwerk eingesetzt werden. So kann die Zusatzvorrichtung mit ihrem Gehäuse unabhängig von einer Leuchte als Relaisvorrichtung (Repeater) für die drahtlose Kommunikation innerhalb des Beleuchtungsnetzwerks eingesetzt werden. Hierfür wäre lediglich ein entsprechende Relaisbaugruppe in das Gehäuse einzusetzen, oder eine entsprechend Funktionalität für die elektronische Steuereinheit zu ergänzen, die ja erfindungsgemäß bereits über eine drahtlose Schnittstelle für die Funkkommunikation verfügt.

**[0018]** Die Zusatzvorrichtung für eine Leuchte nach ei-

ner Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuereinheit ausgelegt ist, über die drahtlose Schnittstelle Konfigurationsdaten und/oder Betriebsdaten für den Konverterschaltkreis zu empfangen. Die elektronische Steuereinheit ist weiter eingerichtet, mit zumindest einer weiteren drahtlosen Schnittstelle einer weiteren Zusatzvorrichtung für eine weitere Leuchte zu kommunizieren.

**[0019]** Die Fähigkeit der elektronischen Steuereinheit, mit weiteren elektronischen Steuereinheiten weiterer Zusatzeinheiten zu kommunizieren, ermöglicht mit einer vielseitig einsetzbaren Baugruppe ‚Zusatzvorrichtung‘ eine Vielzahl von Funktionen in ein Beleuchtungssystem einzubringen. So kann die Zusatzvorrichtung sowohl eine Leuchte netzwerkfähig in drahtlosen Netzwerken auslegen oder, als Relaisvorrichtung eingesetzt, eine räumliche Erweiterung des Beleuchtungssystems ermöglichen, ohne dass der Hersteller des Beleuchtungssystems eine Vielzahl unterschiedlicher spezialisierter Baugruppen für jede einzelne Funktion bereitstellen muss.

**[0020]** Eine vorteilhafte Zusatzvorrichtung für eine Leuchte zeichnet sich dadurch aus, dass die Zusatzvorrichtung zumindest einen Sensor umfasst, wobei der Sensor ausgelegt ist, mit der zumindest einen elektronischen Steuereinheit über die drahtlose Schnittstelle zu kommunizieren.

**[0021]** Damit wird ein bestehendes Beleuchtungssystem nicht lediglich um eine drahtlose Netzwerkfähigkeit ergänzt, sondern auch eine verbesserte Steuerungsmöglichkeit für die Beleuchtung nachrüstbar. Die Kommunikation mittels der drahtlosen Schnittstelle der elektronischen Steuereinheit innerhalb der Zusatzvorrichtung ermöglicht die flexible Einbindung unterschiedlicher Sensoren über den elektronischen Steuerschaltkreis der Zusatzvorrichtung in die Steuerung der Leuchte.

**[0022]** Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Zusatzvorrichtung für eine Leuchte ist die elektronische Steuereinheit ausgelegt, mit zumindest einem weiteren Sensor einer weiteren Leuchte über die drahtlose Schnittstelle zu kommunizieren.

**[0023]** Damit kann eine elektronische Steuereinheit die Leuchte auf Grundlage der Sensordaten mehrerer Sensoren steuern.

**[0024]** Es werden damit im Rahmen des Beleuchtungssystems Felder (Arrays) gleichartiger oder unterschiedlicher Sensoren möglich, die eine signifikant erweiterte

**[0025]** Sensordatenerfassung und damit eine vielfältige Auswertung der damit gewonnenen Sensordaten ermöglichen, die ein bekannter, fest an einer Leuchte angeordneter Sensor mit leitungsgebundener Anbindung an den Steuerschaltkreis der Leuchte nicht hat.

**[0026]** Alternativ oder zusätzlich kann ein elektronischer Steuerschaltkreis als Relais für Sensordaten mehrerer Sensoren agieren. Damit ist auch eine verbesserte Verfügbarkeit der durch Sensoren ermittelten Daten gewährleistet, da bei dauerndem oder vorübergehendem Ausfall eines elektronischen Steuerschaltkreises der

elektronische Steuerschaltkreis einer innerhalb einer Kommunikationsreichweite befindlichen anderen Zusatzvorrichtung (benachbarte Zusatzvorrichtung) die Netzwerkeinbindung des Sensors übernehmen kann.

**[0027]** Somit wird die Ausbildung eines stark vermaschten Kommunikationsnetzwerks für das Beleuchtungssystem mit entsprechend vorteilhaft hoher Verfügbarkeit des Beleuchtungssystems aufgrund einer robusten Auslegung des Kommunikationsnetzwerks ermöglicht. Daten sind auf einer Vielzahl redundanter Pfade (Routen) durch das Kommunikationsnetzwerk zu übermitteln.

**[0028]** Bevorzugt ist, wenn die Zusatzvorrichtung für eine Leuchte ein Gehäuse mit mechanischen Befestigungsmittel hat, die ausgelegt sind die direkte Befestigung an einem Leuchtengehäuse der Leuchte zu ermöglichen.

**[0029]** Eine direkte, insbesondere auch starre Befestigung des Gehäuses der Zusatzvorrichtung und des Leuchtengehäuses miteinander ist insbesondere für eine Kabelverbindung zwischen Leuchte und Zusatzvorrichtung vorteilhaft, da für die verbindenden Leitungen keine zusätzliche Festlegung der Leitungen und kein ergänzender Installationsaufwand erforderlich ist. Die zusätzlichen Verbindungen außerhalb der Leuchte neben der Verbindung zu der der Leuchte zugeordneten Zusatzeinrichtung werden durch die drahtlose Schnittstelle der elektronischen Steuereinheit bereitgestellt.

**[0030]** Das Gehäuse einer vorteilhaften Zusatzvorrichtung für eine Leuchte ist zumindest teilweise elektromagnetisch transparent ausgebildet. Insbesondere besteht das Gehäuse im Wesentlichen aus einem Material, das durchlässig für elektromagnetische Wellen ist.

**[0031]** Damit eignet sich die Zusatzvorrichtung insbesondere für die drahtlose Schnittstelle ausgelegt als Funkschnittstelle, deren Antennenelemente innerhalb des Gehäuses angeordnet werden können. Damit ist die Antenne zum einen gegen direkte mechanische Einwirkung oder Einwirkung der umgebenden Atmosphäre, zum Beispiel salzhaltiger Seeluft, geschützt angeordnet. Weiter ist eine ansprechende äußere Gestaltung der Zusatzvorrichtung aufgrund der damit erhöhten Freiheitsgrade für das Gehäusedesign erleichtert.

**[0032]** Weiter ist es vorteilhaft wenn die Zusatzvorrichtung für eine Leuchte das Gehäuse mit einer oder mehreren Aufnahmen für Antennen der drahtlosen Schnittstelle ausbildet.

**[0033]** Wird das Gehäuse mit integrierten Aufnahmen für eine oder mehrere Antennen versehen, so entfällt die Notwendigkeit zusätzlicher Antennenhalter und damit sind die Kosten der Zusatzvorrichtung entsprechend verringert.

**[0034]** Mehrere Aufnahmen für Antennen ermöglichen nicht nur die parallele Anordnung einer Mehrzahl von Antennen für die Kommunikation, sondern auch eine alternative Anordnung einer Antenne in dem Gehäuse.

**[0035]** Somit kann zum Beispiel die räumliche Anordnung der Antennen entsprechend einer gewünschten

räumlichen Abdeckung durch das Antennendiagramm relativ zu der Zusatzvorrichtung einfach durch Um-Montieren einer Antenne an eine alternative Antennenaufnahme bewirkt werden. Damit kann beispielsweise auch berücksichtigt werden, dass die Zusatzvorrichtung in unterschiedlicher Lage relativ zu der Leuchte an dieser montiert werden könnte, ohne dass dies mittels mehrerer unterschiedlicher ausgestalteter Gehäuse bewirkt werden muss.

**[0036]** Auch können unterschiedliche Aufnahmen für die Antenne so relativ zueinander angeordnet sein, dass eine Polarisationsrichtung der abgestrahlten elektromagnetischen Welle entsprechend der jeweils verwendeten Aufnahme für die Antenne verändert ist.

**[0037]** Alternativ oder zusätzlich ist eine Aufnahme für eine Antenne auf einem räumlich veränderbaren, zum Beispiel drehbaren Teil des Gehäuses anzuordnen. Damit wird die Polarisationsrichtung der Antenne je nach Ausrichtung des veränderbaren Teils des Gehäuses, zum Beispiel einer drehbaren Montageplatte mit integrierter Aufnahme, kontinuierlich veränderbar.

**[0038]** Eine Zusatzvorrichtung für eine Leuchte nach einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse ausgebildet ist, bei einer Befestigung an der Leuchte einen im Wesentlichen geschlossenen, spaltförmigen Raum mit dem Leuchtengehäuse auszubilden. Der spaltförmige Raum bewirkt eine thermische Isolierung des Gehäuses von dem Leuchtengehäuse.

**[0039]** Insbesondere die Leuchte erzeugt erhebliche Wärme. Die Wärmeabfuhr der für einen bestimmten Einsatztemperaturbereich ausgelegten Elektronikkomponenten, zum Beispiel der elektronischen Steuereinheit wird durch die benachbart angeordnete Leuchte, insbesondere durch das Lichtmodul und den Konverter, beeinträchtigt. Dies ist insbesondere für Bereiche hoher Umgebungstemperatur nachteilig. Der spaltförmige Raum bewirkt eine vorteilhafte thermische Isolierung zwischen Elektronikkomponenten in der Zusatzvorrichtung und den Wärmequellen der Leuchte. Die Anordnung des spaltförmigen Raums zwischen einander zugewandten Flächen des Gehäuses und des Leuchtengehäuses ermöglicht es zugleich, eine Verstärkung der thermischen Isolierung durch einen Kamineffekt zu erreichen. Dieser Kamineffekt kann mittels geeignet angeordneter Öffnungen, die den spaltförmigen Raum mit einem Außenbereich des Gehäuses verbinden, verstärkt werden.

**[0040]** Das Gehäuse kann weiterhin ein Isolationsmittel für eine thermische Isolierung des Gehäuses von dem Leuchtengehäuse angeordnet in dem spaltförmigen Raum zeigen. Alternativ oder zusätzlich kann das Gehäuse eine doppelwandige Ausführung einer zu dem spaltförmigen Raum weisenden Gehäusewand aufweisen.

**[0041]** Das Isolationsmittel kann als zusätzlicher Wärmeschild die grundlegend guten Isolationseigenschaften der erfindungsgemäßen Anordnung und Auslegung der Zusatzvorrichtung und Leuchte weiter verbessern. Zum

Beispiel kann eine reflektierende Metallfolie als Isolationsmittel Wärmestrahlung von der Leuchte zu der Zusatzvorrichtung reflektieren. Eine doppelwandige Ausführung einer der Leuchte zugewandten Gehäusewand ermöglicht eine weiter verbesserte thermische Isolierung zwischen Leuchte und Zusatzvorrichtung.

**[0042]** Ein Beleuchtungssystem nach einem zweiten Aspekt der Erfindung weist zumindest eine Leuchte sowie zumindest eine Zusatzvorrichtung für die Leuchte nach dem ersten Aspekt auf. Das Beleuchtungssystem ist dadurch gekennzeichnet, dass der Konverterschaltkreis eingerichtet ist, ein Abfragesignal an die elektronische Steuereinheit zu senden. Wenn die elektronische Steuereinheit auf das empfangene Abfragesignal mit einem korrekten Identifizierungssignal, antwortet, wird den Betrieb des Konverterschaltkreises gesteuert von der elektronischen Steuereinheit aufrechterhalten. Ist das durch den Konverterschaltkreis empfangene Identifizierungssignal nicht korrekt, so kann der Konverterschaltkreis bevorzugt dafür ausgelegt sein, in einen Ruhemodus zu schalten.

**[0043]** Damit wird es einem Hersteller von Beleuchtungssystemen ermöglicht, die Möglichkeit des Einsatzes von zum Beispiel Leuchten und Zusatzvorrichtungen andere Hersteller in einem Beleuchtungssystem zu kontrollieren, gegebenenfalls auch die Inbetriebnahme von Systemkomponenten anderer Hersteller vollständig zu unterbinden.

**[0044]** Besonders vorteilhaft ist der Konverterschaltkreis dafür eingerichtet, das Abfragesignal an die elektronische Steuereinheit bei einer erstmaligen Inbetriebnahme und/oder nach einem Fehlen (Ausfall) einer Netzstromversorgung zu senden.

**[0045]** Die Kopplung der Abfrage und Authentifizierung an einen Ausfall der Netzstromversorgung ermöglicht eine regelmäßige Überwachung des Beleuchtungssystems hinsichtlich möglicherweise integrierter Systemkomponenten mit Produkten fremder Hersteller.

**[0046]** Das Beleuchtungssystem mit zumindest einer Leuchte, sowie zumindest einer Zusatzvorrichtung für die Leuchte umfasst in einer weiteren Ausführung die elektronische Steuereinheit der Zusatzvorrichtung dafür eingerichtet, in dem Identifizierungssignal eine Betriebsadresse der drahtlosen Schnittstelle zu übermitteln.

**[0047]** Damit ist eine einfache Authentifizierung, ohne zusätzlichen Aufwand zu erzeugen, möglich.

**[0048]** Bevorzugt ist das Gehäuse der Zusatzvorrichtung für eine Leuchte aus einem Kunststoff gefertigt.

**[0049]** Das Leuchtengehäuse ist vorteilhaft aus einem metallischen Werkstoff gefertigt.

**[0050]** Die getrennte Ausführung von Leuchtengehäuse und Gehäuse der Zusatzvorrichtung ermöglicht, jeweils ein vorteilhaftes Material für ein einstückig ausgebildetes Gehäuse zu verwenden. Die nichtmetallische Ausführung des Gehäuses ist hinsichtlich der internen Anordnung von Antennen vorteilhaft. Die Leuchte ist hingegen mit einem stabilen metallischen Leuchtengehäuse mit guter Wärmeleitfähigkeit zur effizienten Wärme-

abfuhr vorteilhaft aufgebaut.

**[0051]** Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Anordnung aus einer Leuchte mit einer Zusatzvorrichtung für eine Leuchte,
- Figur 2 ein vereinfachtes Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Beleuchtungssystems,
- Figur 3 eine Ansicht einer Anordnung einer Leuchte mit einer Zusatzvorrichtung für eine Leuchte in teilweisem Schnitt, und
- Figur 4 eine weitere Ansicht einer Anordnung einer Leuchte mit einer Zusatzvorrichtung für eine Leuchte in teilweisem Schnitt.

**[0052]** In den Figuren zeigen gleiche Bezugszeichen gleiche oder entsprechende Elemente. Auf die Beschreibung gleiche Bezugszeichen für unterschiedliche Figuren wird, soweit dies ohne Einschränkung der Verständlichkeit möglich erscheint, verzichtet.

**[0053]** Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung aus einer Leuchte 2 mit einer Zusatzvorrichtung 3 für eine Leuchte als Bestandteil eines Beleuchtungssystems 1. Die Leuchte 2 umfasst zumindest ein Leuchtmodul 4 (Lichtmodul), in Fig. 1 sind zum Beispiel drei Leuchtmodule 4 dargestellt. Das Leuchtmodul 4 erzeugt Licht in einem sichtbaren Wellenlängenbereich mittels eines oder mehrerer Leuchtmittel, die beispielsweise als Leuchtdioden (LED) ausgeführt sind.

**[0054]** Ein Konverterschaltkreis 5 erzeugt einen Laststrom zur Versorgung der Leuchtmodule 4. Der Konverterschaltkreis 5 ist mit den Leuchtmodulen 4 in einem gemeinsamen Leuchtengehäuse 6 angeordnet. Das Leuchtengehäuse 6 kann aus einem oder mehreren Baugruppen bestehen.

**[0055]** Neben dem eigentlichen Leuchtenkörper kann das Leuchtengehäuse 6 einen Reflektor, transparente lichtdurchlässige Abdeckungen, möglicherweise mit einer lichtführenden Funktion, zum Beispiel eine optische Linse umfassen.

**[0056]** Das Leuchtengehäuse 6 kann insbesondere aus einem oder mehreren unterschiedlichen metallischen Werkstoffen gefertigt sein. Dies trifft insbesondere auf den Leuchtenkörper und eine möglicherweise vorgesehene Trägervorrichtung für den Konverterschaltkreis 5 zu. Alternativ oder zusätzlich kommen Werkstoffe aus Kunststoff in Betracht, beispielsweise ein optisch transparenter Kunststoff für eine Linse zur Führung des abgegebenen Lichts.

**[0057]** Das Leuchtengehäuse 6 kann eine oder mehrere Durchführungen für Leitungen, insbesondere für Stromversorgungsleitungen zur Versorgung des Konverterschaltkreises 5 aufweisen. Weiter können die

Durchführungen für Leitungen für Leitungen mit Steuerungssignalen des Konverterschaltkreises 5 ausgelegt sein.

**[0058]** Bevorzugt sind eine Mehrzahl verfügbarer Durchführungen für Leitungen an mehreren Seitenflächen und einer Deckenfläche des Leuchtengehäuses 6 angeordnet. Diese Durchführungen können für eine optionale Nutzung verschließbar, zum Beispiel mit Stopfen, ausgelegt sein. Alternativ können diese Durchführungen mittels vorgeprägter Bruchstellen mit einfachen Mitteln herstellbar ausgelegt sein.

**[0059]** Nicht dargestellt in Fig. 1 sind Befestigungsmittel zur Befestigung der Leuchte 2 an einer Gebäudedecke, einer Wand oder einer Trägervorrichtung für Leuchten 2.

**[0060]** Angeordnet an der Leuchte 2 ist eine Zusatzvorrichtung 3. Die Zusatzvorrichtung 3 weist eine Gehäuse 7 auf. Das Gehäuse 7 umfasst Befestigungsmittel 8 ausgelegt für die Befestigung der Zusatzvorrichtung 3 an dem Leuchtengehäuse 6 der Leuchte 2.

**[0061]** Die Befestigungsmittel 8 können so ausgebildet sein, dass sie die Zusatzvorrichtung 3 in einer bestimmten Lage zu der Leuchte 2 an dem Leuchtengehäuse 6 festlegen.

**[0062]** Bevorzugt, und in Fig. 1 zeichnerisch dargestellt, sind die Befestigungsmittel 8 so ausgelegt, dass die Zusatzvorrichtung 3 an einer Stirnfläche der Leuchte 2 angebracht wird. In diesem Fall weist die Leuchte 2, bzw. das Leuchtengehäuse 6, eine längliche Form mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf.

**[0063]** Das Leuchtengehäuse 6 kann ebenso eine Vielzahl anderer geometrischer Ausbildungen der Querschnittsfläche (Stirnfläche) zeigen.

**[0064]** Alternativ oder zusätzlich kann das Befestigungsmittel 8 so ausgebildet sein, dass die Zusatzvorrichtung 3 in einer Mehrzahl von vorbestimmten Positionen relativ zu der Leuchte 2 an dieser befestigt wird.

**[0065]** Die relative Lage der Zusatzvorrichtung 3 an der Leuchte 2 wird bevorzugt so bestimmt, dass zumindest eine Durchführung für Leitungen des Leuchtengehäuses 6 mit einer entsprechenden Durchführung für Leitungen des Gehäuses 7 der Zusatzvorrichtung 3 räumlich im Wesentlichen übereinstimmt. Damit wird eine elektrische Verbindung mittels des elektrischen Verbindungsmittels 9 zwischen einer in der Zusatzvorrichtung 3 angeordneten elektronischen Steuereinheit 10 und dem Konverterschaltkreis 5 ermöglicht.

**[0066]** Weiter können in dem Gehäuse 7 zusätzliche elektrische Baugruppen angeordnet sein. Dargestellt in Fig. 1 ist ein Sensor 11. Der Sensor 11 kann zum Beispiel ein Präsenzmelder, ein Temperatursensor oder ein Helligkeitssensor sein. Der Sensor 11 kann als Sensorbaugruppe alternative oder zusätzlich eine Kombination einer Vielzahl von Sensoren umfassen.

**[0067]** Alternativ oder zusätzlich kann die Zusatzvorrichtung 3 neben dem Sensor 11 weitere elektrische Baugruppen umfassen. So kann beispielsweise eine als Funkrelais (Repeater) arbeitende Sende-/Empfangeinheit in dem Gehäuse 7 angeordnet sein. Andere Beispiele

le für weitere elektrische Baugruppen sind eine Stromversorgung für Notlichtanwendungen oder ein Positionssignalgeber (engl. beacon für Leuchtfeuer).

**[0068]** Es ist daher bevorzugt, dass das Gehäuse 7 im Wesentlichen aus einem für elektromagnetische Wellen dämpfungsarmen und somit durchlässigem Material aufgebaut ist. Besonders vorteilhaft ist, wenn das Gehäuse 7 aus einem Kunststoff mit entsprechenden elektromagnetischen Eigenschaften besteht.

**[0069]** Das Gehäuse 7 ist insbesondere mit einer Mehrzahl von Aufnahmen für Antennen ausgestattet. Dies Aufnahmen können an einer Außenseite des Gehäuses angeordnet sein. Besonders bevorzugt ist eine Anordnung der Aufnahmen für Antennen an einer Innenseite des Gehäuses 7, wobei das Gehäuse 7 dann vollständig oder teilweise aus einem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material besteht.

**[0070]** Die elektrischen Baugruppen der Zusatzvorrichtung 3, also zum Beispiel der Sensor 11 weisen jeweils eine drahtlose Schnittstelle 10.1, 11.1 auf. Die drahtlose Schnittstelle 10.1, 11.1 umfasst im Wesentlichen Sende- und Empfangsmittel sowie eine oder mehrere Antennen für die Kommunikation mittels Funksignalen. Bevorzugt sind die drahtlose Schnittstellen 10.1, 11.1 für die Kommunikation nach einem Standard für lokale Funknetze oder Nahbereichskommunikation wie WLAN, ZigBee, Bluetooth oder Bluetooth LE ausgelegt.

**[0071]** Die elektrischen Baugruppen der Zusatzvorrichtung 3 kommunizieren untereinander bevorzugt vollständig oder zumindest in Teilen mittels der drahtlosen Schnittstellen 10.1, 11.1.

**[0072]** Der elektronische Steuerschaltkreis 10 steuert den Konverterschaltkreis 5 über das elektrische Verbindungsmittel 9 und somit leitungsgebunden an. Insbesondere werden über das elektrische Verbindungsmittel 9 Konfigurationsdaten und/oder Betriebsdaten von dem elektronischen Steuerschaltkreis 10 an den Konverterschaltkreis 5 übermittelt. Umgekehrt kann die elektronische Steuereinheit 10 von dem Konverterschaltkreis 5 Statusdaten, Rückführgrößen für eine Regelung oder vergleichbare Steuergrößen leitungsgebunden empfangen.

**[0073]** Erfindungsgemäß weist die elektronische Steuereinheit 10 die drahtlose Schnittstelle 10.1 auf. Zumindest der in Fig. 1 gezeigte Sensor 11 weist eine drahtlose Schnittstelle 11.1 auf. Eine Kommunikation innerhalb des Beleuchtungssystems 1 kann für die Leuchte 2 mit der Zusatzvorrichtung 3 damit vollständig über die drahtlosen Schnittstellen 10.1, 11.1 erfolgen, wie nachfolgend mit Bezug zu Fig. 2 näher erläutert.

**[0074]** Fig. 2 stellt ein vereinfachtes Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Beleuchtungssystems 1 dar.

**[0075]** Wesentliche Elemente des Beleuchtungssystems 1 sind die Anordnungen aus jeweils einer Leuchte 2 und einer Zusatzvorrichtung 3 für eine Leuchte 3 entsprechend der in Fig. 1 dargestellten Anordnung. Gezeigt in Fig. 2 sind die Leuchte 2.1 mit der korrespondierenden Zusatzvorrichtung 3.1, die Leuchte 2.2 mit der korres-

pondierenden Zusatzvorrichtung 3.2, die Leuchte 2.3 mit der korrespondierenden Zusatzvorrichtung 3.3 und die Leuchte 2.4 mit der korrespondierenden Zusatzvorrichtung 3.4.

**[0076]** Die Zusatzvorrichtungen 3.2 und 3.3 verfügen neben der jeweiligen elektronischen Steuereinheit 10 mit der drahtlosen Schnittstelle 10.1 über einen Sensor 11 mit der drahtlosen Schnittstelle 11.1.

**[0077]** Gemäß der Erfindung, sind die Sensoren 11 jeweils mit ihren drahtlosen Schnittstellen 11.1 mit den zugeordneten elektronischen Steuereinheiten 10 und deren drahtlosen Schnittstellen 10.1 bidirektional verbunden. Dies trifft unabhängig davon zu, dass der Sensor 11 und die elektronische Steuereinheit 10 sich jeweils innerhalb eines Gehäuses 7 der Zusatzvorrichtung 3 befinden.

**[0078]** In Fig. 2 sind bestehende bidirektionale Verbindungsmöglichkeiten zwischen den drahtlosen Schnittstellen 10.1, 11.1 jeweils mittels Doppelpfeilen dargestellt.

**[0079]** Die Leuchte 3.1 ist insofern abweichend konfiguriert, als dass hier eine elektronische Steuereinheit 10 mit ihrer drahtlosen Schnittstelle 10.1 integriert in dem Leuchtengehäuse 6 befindet.

**[0080]** Die drahtlose Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 10 der Leuchte 3.1 stellt eine Verbindung zu einer Steuereinheit 13 über deren drahtlose Schnittstelle bereit. Die Steuereinheit 13 kann beispielsweise eine mobile Vorrichtung, insbesondere ein mobiler Computer oder Mobilfunkgerät sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Steuereinheit 13 eine Schnittstelleneinheit (Gateway) in ein Gebäudeautomatisierungssystem umfassen.

**[0081]** Fig. 2 zeigt zwei Zusatzvorrichtungen 3 als Teil des Beleuchtungssystems 1, die als isoliert eingesetzte Zusatzvorrichtungen 3.5 und 3.6 ohne eine zugeordnete Leuchte 2 eingesetzt sind.

**[0082]** Die Zusatzvorrichtungen 3 weisen für einen isolierten Einsatz geeignete Befestigungsmittel auf, die beispielsweise eine Wand- oder Deckenmontage in Gebäuden, unabhängig von Leuchten 2 ermöglichen.

**[0083]** Die Zusatzvorrichtung 3.5 ist als Funkrelais und Sensor 11 in das Beleuchtungssystem 1 integriert und mit den entsprechenden Baugruppen ausgestattet.

**[0084]** Die Zusatzvorrichtung 3.6 ist als Funkrelais in das Beleuchtungssystem 1 integriert und mit der entsprechenden Funkrelaisbaugruppe (Repeater) ausgestattet. Die Zusatzvorrichtung 3.6 ermöglicht dabei eine verbesserte Vernetzung mit mehr Maschen für das dem Beleuchtungssystem 1 als Kommunikationsnetzwerk dienende Funknetzwerk auf Grundlage der drahtlosen Schnittstellen 10.1, 11.1.

**[0085]** Die drahtlose Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 10 der Zusatzvorrichtung 3.4 stellt eine Verbindung zu einer Schaltereinheit 14 über deren drahtlose Schnittstelle bereit. Die Schaltereinheit 14 kann zum Beispiel ein Dimmer sein, der eine Dimmwertvorgabe für Teile des oder das gesamte Beleuchtungs-

system 1 auf Basis einer Eingabe eines Nutzers erzeugt und an die drahtlose Schnittstelle 10.1 der Zusatzvorrichtung 3.6 in einem Funksignal übermittelt.

**[0086]** Aus dem in Fig. 2 dargestellten Beleuchtungssystem 1 wird deutlich, dass der Ausfall einer drahtlosen Schnittstelle 11.1 einer elektronischen Steuereinheit 11 die Übertragung von Information über alternative Routen möglich ist. Das Beleuchtungssystem 1 weist somit eine höhere Verfügbarkeit aufgrund von Redundanz in dem Kommunikationsnetzwerk auf.

**[0087]** Zum Beispiel ist die Leuchte 2.2 über die Zusatzvorrichtung 3.2 mit der Steuervorrichtung 13 über zwei Kommunikationspfade (Routen) zu erreichen.

**[0088]** Die Steuervorrichtung 13 ist über eine drahtlose Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 16, die direkt in die Leuchte 12 integriert ist, in das Kommunikationsnetzwerk des Beleuchtungssystems 1 integriert.

**[0089]** Ein erster Kommunikationspfad 17 ausgehend von der Steuervorrichtung 13 umfasst eine erste Verbindung 17.1 von der drahtlosen Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 16 zu der drahtlosen Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 10 der Zusatzvorrichtung 3.1. Die drahtlose Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 10 der Zusatzvorrichtung 3.1 agiert als Relais für die Verbindung 17 und verbindet über eine zweite Verbindung 17.2 die drahtlose Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 10 der Zusatzvorrichtung 3.1 mit der elektronischen Steuereinheit 10, bzw. deren drahtloser Schnittstelle 10.1.

**[0090]** Alternativ ist die Leuchte 2.2 über die Zusatzvorrichtung 3.2 mit der Steuervorrichtung 13 über einen zweiten Kommunikationspfad 19 ausgehend von der Steuervorrichtung 13 verbunden. Der zweite Kommunikationspfad 19 umfasst eine erste Verbindung 19.1 von der drahtlosen Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 16 zu der drahtlosen Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 10 der Zusatzvorrichtung 3.5. Die drahtlose Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 10 der Zusatzvorrichtung 3.5 agiert als Relais für die Verbindung 19 und verbindet über eine zweite Verbindung 19.2 die drahtlose Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 10 der Zusatzvorrichtung 3.5 mit der elektronischen Steuereinheit 10, bzw. deren drahtloser Schnittstelle 10.1 der Zusatzvorrichtung 3.2.

**[0091]** Damit kann das Beleuchtungssystem 1 sowohl einen Ausfall der Zusatzvorrichtung 3.5 oder der Zusatzvorrichtung 3.1, oder deren jeweiligen elektronischen Steuereinheiten 10, 15 bzw. drahtlosen Schnittstellen 10.1 durch Ausweichen auf den jeweiligen anderen Kommunikationspfad des ersten Kommunikationspfads 17 oder des zweiten Kommunikationspfads 19 kompensieren. Ebenso kann jede Störung der Funkverbindung, die dem ersten Kommunikationspfad 17 oder dem zweiten Kommunikationspfad 19 zugrunde liegt, durch Ausweichen auf den jeweils anderen Kommunikationspfad 17, 19 kompensiert werden.

**[0092]** Diese Vorteile nehmen mit einer verstärkten

Vermaschung des Kommunikationsnetzwerks des Beleuchtungssystems 1 zu.

**[0093]** Ein weiterer Vorteil der Zusatzvorrichtung 3 ist, dass die Einbindung eines Sensors 11, oder einer entsprechenden Baugruppe, mittels einer drahtlosen Schnittstelle 11.1 in der Zusatzvorrichtung 3 erfolgt.

**[0094]** So ist zum Beispiel der Sensor 11 der Zusatzvorrichtung 3.2 über die elektronische Steuereinheit 10 der Zusatzvorrichtung 3 mittels einer drahtlosen Verbindung 18.1, aber auch über eine drahtlose Verbindung 18.2 mit der drahtlosen Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 10 der Zusatzvorrichtung 3.1 und mit einer drahtlosen Verbindung 18.3 mit der drahtlosen Schnittstelle 10.1 der elektronischen Steuereinheit 15 der Zusatzvorrichtung 3.5 verbindbar.

**[0095]** Damit erfolgt auch die Einbindung des Sensors 11 der Zusatzvorrichtung 3.2 mit redundanten Verbindungen 18.1, 18.2, 18.3.

**[0096]** Das Beleuchtungssystem 1 umfasst die Leuchten 2 mit einem Konverterschaltkreis 5 als wesentliche, in der Leuchte 2 angeordnete elektronische Komponente (Baugruppe).

**[0097]** Bevorzugt ist der Konverterschaltkreis 5 ausgelegt, bei Anschluss einer Zusatzvorrichtung 3 an die Leuchte 2 ein Abfragesignal an die elektronische Steuereinheit 10 der neu angeschlossenen Zusatzvorrichtung 3 zu senden.

**[0098]** Wenn die elektronische Steuereinheit 10 auf das empfangene Abfragesignal mit einem korrekten Identifizierungssignal antwortet, wird der Betrieb des Konverterschaltkreises 5 gesteuert von der elektronischen Steuereinheit 10 aufrechterhalten oder überhaupt zugelassen.

**[0099]** Ist das durch den Konverterschaltkreis 5 empfangene Identifizierungssignal hingegen nicht als korrekt durch den Konverterschaltkreis 5 erkannt, so kann der Konverterschaltkreis 5 bevorzugt dafür ausgelegt sein, in einen Ruhemodus zu schalten, also keinen Betrieb der Zusatzvorrichtung 3 mit der Leuchte 2 trotz einer bestehenden physikalischen Verbindung zuzulassen.

**[0100]** Diese Authentifizierung ermöglicht es dem Hersteller der Leuchte 2 und der Zusatzvorrichtung 3, den Aufbau und die Inbetriebnahme eines Beleuchtungssystems 1 im Hinblick auf den Einsatz von Geräten wie Leuchten und Zusatzvorrichtungen 3 fremder Hersteller zu kontrollieren. Gegebenenfalls ist eine Inbetriebnahme Leuchten 2 anderer Hersteller vollständig zu unterbinden.

**[0101]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Konverterschaltkreis 5 das Abfragesignal an die elektronische Steuereinheit 10 bei der erstmaligen Inbetriebnahme, alternativ oder zusätzlich auch nach einem Ausfall einer Netzstromversorgung zu senden.

**[0102]** Die Kopplung der Abfrage und Authentifizierung an eine Unterbrechung der Netzstromversorgung ermöglicht eine regelmäßige Überwachung des Beleuchtungssystems 1 hinsichtlich zulässiger und nicht-zulässiger Systemkomponenten.

**[0103]** In dem Identifizierungssignal der Zusatzvorrichtung 3 kann zum Beispiel eine Betriebsadresse der drahtlosen Schnittstelle 10.1 übermittelt werden. Damit ist eine einfache Authentifizierung und Identifizierung der Zusatzvorrichtung 3 möglich.

**[0104]** Fig. 3 zeigt eine Ansicht einer Anordnung einer Leuchte 2 mit einer Zusatzvorrichtung 3 für eine Leuchte 2 in teilweisem Schnitt. Die Darstellung zeigt eine Ausbildung eines spaltförmigen Raums 20 zwischen einander zugewandten Außenflächen des Leuchtengehäuses 6 der Leuchte 2 und des Gehäuses 7 der Zusatzvorrichtung 3.

**[0105]** Das Befestigungsmittel 8 des Gehäuses 7 ist lediglich in stark vereinfachter Form dargestellt. Gezeigt ist insbesondere ein umlaufender stegartiger Abstandhalter um die der Leuchte 3 zugewandte Außenfläche des Gehäuses 7. Dieser Abstandhalter bildet mit der dem Leuchtengehäuse 6 zugewandten Außenfläche des Gehäuses 7 einen wannenförmigen Bereich aus. Dieser wannenförmige Bereich wird durch die der Zusatzvorrichtung 3 zugewandte Außenfläche des Leuchtengehäuses 6 geschlossen, wenn die Zusatzvorrichtung 3 an der Leuchte 2 montiert ist, und bildet den spaltförmigen Raum 20 aus.

**[0106]** Der stegartige Abstandhalter kann eine oder bevorzugt mehrere Konvektionsöffnungen 21 aufweisen. Diese Konvektionsöffnungen 21 sind bevorzugt so angeordnet, dass sich bei an der Leuchte 2 angebrachter Zusatzvorrichtung 3 ein Kamineffekt ausbildet. Ein Wärmestrom ist in Fig. 3 anhand von Wärmestrompfeilen 23 angedeutet.

**[0107]** Die Wärmequellen, insbesondere der Konverterschaltkreis 5 und das zumindest eine Leuchtmodul 4, sind in der Leuchte 2 angeordnet. Das Leuchtengehäuse 6 besteht aus einem Material mit guter Wärmeleitfähigkeit, um eine ausreichende Wärmeabfuhr von den Wärmequellen zu gewährleisten. Entgegen der Darstellung in Fig. 3 wird der Wärmestrom innerhalb der Gehäusewand des Leuchtengehäuses 6 erfolgen.

**[0108]** Auch innerhalb des spaltförmigen Raums 20 erfolgt ein Wärmestrom ausgehend von dem Leuchtengehäuse 6, in Richtung auf die Zusatzvorrichtung 6 hin. Dieser Wärmetransport von der Leuchte 3 zu der Zusatzvorrichtung 3 ist unerwünscht, da die elektronischen Baugruppen, insbesondere die elektronische Steuereinheit 10 und der Sensor 11, zum Beispiel ein Temperatursensor, selbst erzeugte Wärme abführen müssen.

**[0109]** Die Erfindung ermöglicht eine besonders effiziente thermische Barriere zwischen Leuchte 2 und Zusatzvorrichtung, die durch den spaltförmigen Raum 20 ausgebildet wird. Diese thermische Barriere trennt die wesentlichen Wärmequellen innerhalb der Leuchte 2 räumlich von den in innerhalb der Zusatzvorrichtung 3 angeordneten elektronischen Komponenten.

**[0110]** Fig. 3 zeigt als zusätzliche Maßnahme zur Verbesserung der thermischen Barriere ein Isolationsmittel 22. Dieses Isolationsmittel 22 kann zum Beispiel eine reflektierende Metallfolie umfassen, die von dem Leuch-

tengehäuse 6 ausgehende Wärmestrahlung in den spaltförmigen Raum 20 hinein reflektiert und somit einen Wärmeeintrag in das Gehäuse 6 der Zusatzvorrichtung 3 verhindert.

**[0111]** Weitere, in Fig. 3 nicht gezeigte Mittel für die Verbesserung der thermischen Barrierenwirkung können beispielsweise weitere Stege oder Rippen in dem Bereich des spaltförmigen Raums 20 sein. Diese Stege oder Rippen können die Ausbildung eines Kamineffekts in dem spaltförmigen Raum 20 im Zusammenwirken mit den Konvektionsöffnungen 21 befördern.

**[0112]** Die Stege oder Rippen können zugleich ganz oder teilweise die Funktion von Befestigungsmitteln 8, zum Beispiel als Abstandhalter, übernehmen.

**[0113]** Figur 4 gibt eine weitere Ansicht einer Anordnung einer Leuchte mit einer Zusatzvorrichtung 3 für eine Leuchte 2 in teilweisem Schnitt wieder.

**[0114]** Fig. 4 zeigt zum einen eine weitere Ausbildung der thermischen Barriere zwischen der Leuchte 2 und der Zusatzvorrichtung 3. Die der Leuchte 2 zugewandte Wand des Gehäuses 7 der Zusatzvorrichtung 3 ist als doppelte Wand ausgeführt. Die doppelte Wand umfasst eine erste Wand 25 und eine zweite Wand 26, die zusammen mit den entsprechenden Abschnitten des Gehäuses 7 einen weiteren spaltförmigen Raum 27 ausbilden.

**[0115]** Dieser weitere spaltförmige Raum 27, kann luftgefüllt sein. Ebenso wie der spaltförmige Raum 26 können hier, in Fig. 4 zeichnerisch nicht dargestellte Konvektionsöffnungen, Stege und/oder Rippen zur Führung eines Luftstroms ausgebildet sein.

**[0116]** Der weitere spaltförmige Raum 27 kann mit einem isolierenden Material ganz oder teilweise gefüllt sein.

**[0117]** Die Erfindung ist daher besonders vorteilhaft in Bereichen mit erhöhter Umgebungstemperatur, zum Beispiel Industrieanlagen, einzusetzen. Auch ist in diesem Umfeld mit häufigen räumlichen Veränderungen, zum Beispiel bei Anpassung von Fertigungszellen innerhalb einer Werkhalle, die funkbasierte, flexible Netzwerkfähigkeit der Anordnung aus Leuchte 2 und Zusatzvorrichtung 3 von Vorteil.

**[0118]** Das Gehäuse 7 der Zusatzvorrichtung 3 nach Fig. 4 zeigt Antennenaufnahmen 24.1, 24.3, 24.3 für eine Antenne 28. Die Antenne 28 kann Bestandteil der drahtlosen Schnittstelle 11.1 der elektronischen Steuereinheit 10 sein.

**[0119]** Die Antennenaufnahmen 24.1, 24.2, 24.3 sind jeweils um 90 ° gegeneinander gedreht mittels Stegen an einer Innenseite des Gehäuses 7 ausgebildet. Die Wannen ermöglichen somit drei verschiedene räumliche Anordnungen der Antenne 28 in der Zusatzvorrichtung 3. Damit kann beispielsweise eine bevorzugte Abstrahlrichtung der Antenne 28 und eine Polarisationsrichtung der elektrischen Feldkomponente der abgestrahlten oder der aufgenommenen elektromagnetischen Welle mittels Auswahl einer der drei Antennenaufnahmen 24.1, 24.2, 24.3 festgelegt werden.



**[0120]** Insbesondere bei Anordnung des Beleuchtungssystems 1 innerhalb eines Gebäudes mit entsprechenden Reflexionseigenschaften, oder im Außenbereich mit witterungsbedingt polarisationsabhängiger Funkfelddämpfung ist die Anordnung einer Vielzahl von Antennenaufnahmen 24.1, 24.2, 24.3 an dem Gehäuse 7 von Vorteil.

**[0121]** Alternativ oder zusätzlich zu der dargestellten Anordnung von Antennenaufnahmen 24.1, 24.2, 24.3 kann zumindest eine drehbare Antennenaufnahme vorgesehen sein.

## Patentansprüche

1. Zusatzvorrichtung für eine Leuchte (2) eines Beleuchtungssystems (1), wobei die Zusatzvorrichtung

eine elektronische Steuereinheit (10), ausgelegt für die Steuerung eines Konverterschaltkreises (5) der Leuchte (2),

ein elektrisches Verbindungsmittel (9), ausgelegt für eine kabelgebundene elektrische Verbindung der Steuereinheit (10) mit dem Konverterschaltkreis (5), und

ein Gehäuse (7) zur Aufnahme der elektronischen Steuereinheit (10) und des elektrischen Verbindungsmittels (9) umfasst, und die elektronische Steuereinheit (10) eine drahtlose Schnittstelle (10.1) ausgelegt für eine bidirektionale Funkkommunikation mit der elektronischen Steuereinheit (10) aufweist, wobei das Gehäuse (7) mechanische Befestigungsmittel (8) ausgelegt für die direkte Befestigung an einem Leuchtengehäuse (6) der Leuchte (2) aufweist und ausgebildet ist, bei Befestigung an der Leuchte (2) einen im wesentlichen geschlossenen spaltförmigen Raum (20) mit dem Leuchtengehäuse (7) auszubilden, wobei der spaltförmige Raum (20) ausgebildet ist, eine thermische Isolierung des Gehäuses (7) von dem Leuchtengehäuse (6) zu bewirken.

2. Zusatzvorrichtung für eine Leuchte (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die elektronische Steuereinheit (10) ausgelegt ist, über die drahtlose Schnittstelle (10.1) Konfigurationsdaten und/oder Betriebsdaten für den Konverterschaltkreis (5) zu empfangen, und die elektronische Steuereinheit (10) weiter ausgelegt ist, mit zumindest einer weiteren drahtlosen Schnittstelle (10.1) einer weiteren Zusatzvorrichtung (3) für eine weitere Leuchte (2) zu kommunizieren.

3. Zusatzvorrichtung für eine Leuchte (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Zusatzvorrichtung zumindest einen Sensor (11) umfasst, wobei der Sensor (11) ausgelegt ist, zumindest mit der elektronischen Steuereinheit (10) über die drahtlose Schnittstelle (10.1) zu kommunizieren.

4. Zusatzvorrichtung für eine Leuchte (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die elektronische Steuereinheit (10) ausgelegt ist, mit zumindest einem weiteren Sensor (11) einer weiteren Leuchte (2) über die drahtlose Schnittstelle (10.1) zu kommunizieren.

5. Zusatzvorrichtung für eine Leuchte (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Gehäuse (7) zumindest teilweise elektromagnetisch transparent ausgebildet ist, insbesondere im Wesentlichen aus einem Material besteht, das durchlässig für elektromagnetische Wellen ist.

6. Zusatzvorrichtung für eine Leuchte (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Gehäuse (7) eine oder mehrere Aufnahmen für zumindest eine Antenne (28) der drahtlosen Schnittstelle (10.1) umfasst.

7. Zusatzvorrichtung für eine Leuchte (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**,

**dass** das Gehäuse (7) ein Isolationsmittel (22) für eine thermische Isolierung des Gehäuses (7) von dem Leuchtengehäuse (6) und angeordnet in dem spaltförmigen Raum (20) aufweist, oder **dass** das Gehäuse (7) eine doppelwandige Ausführung einer Gehäusewand (25, 26) zu dem spaltförmigen Raum (20) aufweist.

8. Beleuchtungssystem mit zumindest einer Leuchte (2) sowie zumindest einer Zusatzvorrichtung (3) für die Leuchte (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**,

**dass** der Konverterschaltkreis (5) eingerichtet ist, ein Abfragesignal an die elektronische Steuereinheit (10) zu senden, und bei Empfang eines korrekten Identifizierungssignals von der elektronischen Steuereinheit (10), den Betrieb des Konverterschaltkreises (5) gesteuert von der elektronischen Steuereinheit (5) aufrechtzuerhalten.

9. Beleuchtungssystem mit zumindest einer Leuchte (2) sowie zumindest einer Zusatzvorrichtung (3) für die Leuchte (2) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**,

**dass** der Konverterschaltkreis (5) eingerichtet ist, das Abfragesignal an die elektronische Steuerein-

heit (10) bei einer erstmaligen Inbetriebnahme und/oder nach einer Unterbrechung einer Netzstromversorgung zu senden.

10. Beleuchtungssystem mit zumindest einer Leuchte (2) sowie zumindest einer Zusatzvorrichtung (3) für die Leuchte (2) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die elektronische Steuereinheit (10) eingerichtet ist, in dem Identifizierungssignal eine Betriebsadresse der drahtlosen Schnittstelle (10.1) zu übermitteln. 5 10
11. Beleuchtungssystem mit zumindest einer Leuchte (2) sowie zumindest einer Zusatzvorrichtung (3) für die Leuchte (2) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Gehäuse (7) aus einem Kunststoff und/oder das Leuchtengehäuse (6) aus einem Metall gefertigt ist. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

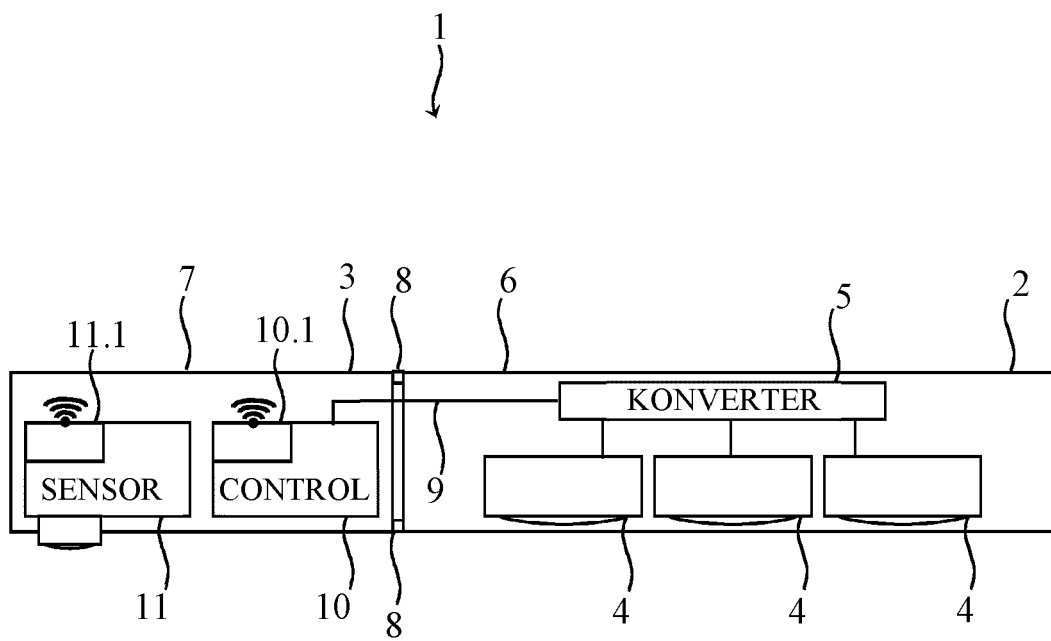


Fig. 1

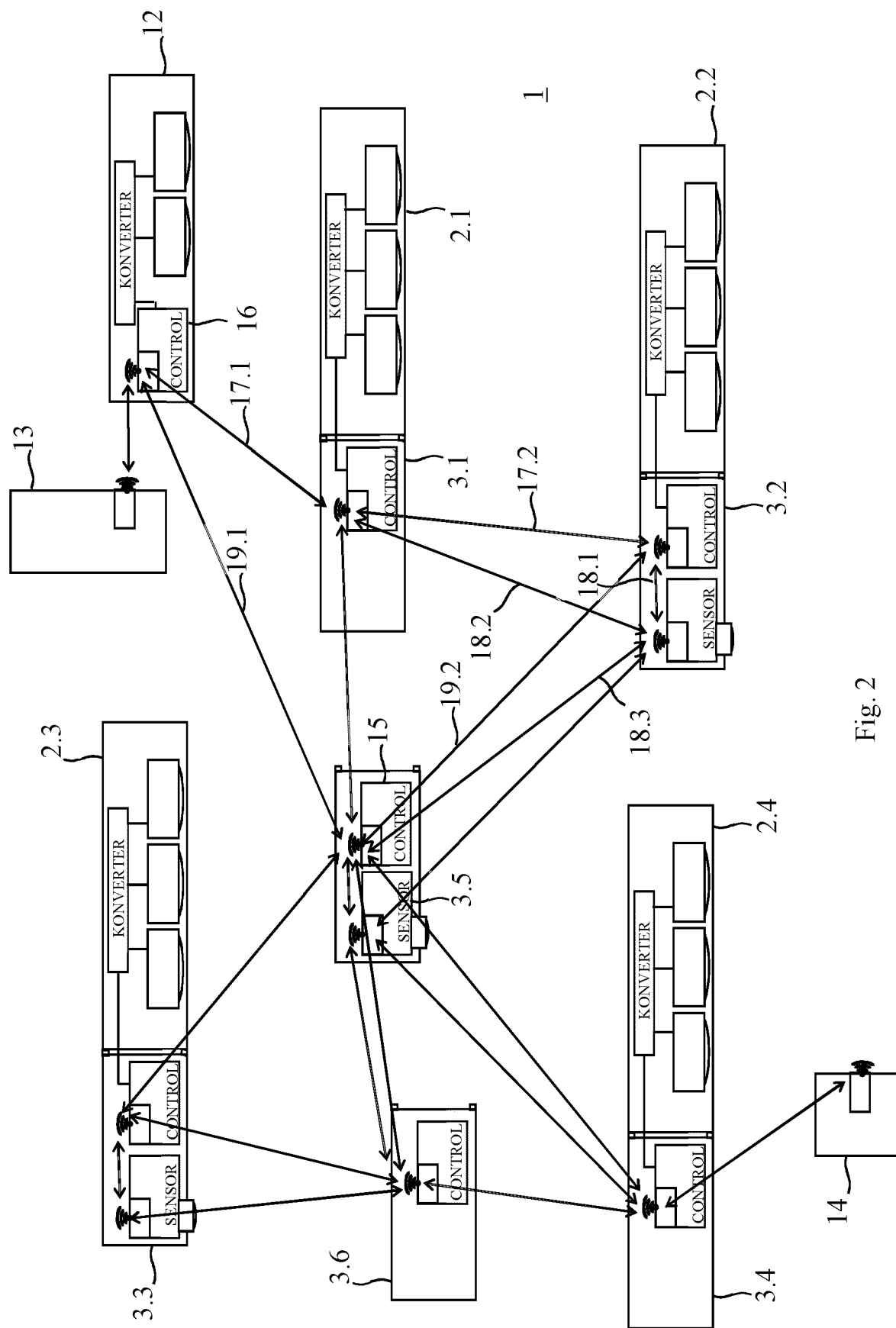


Fig. 2

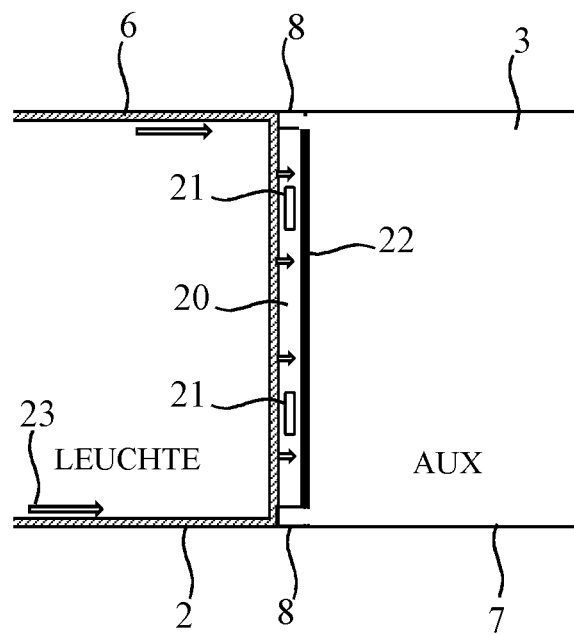


Fig. 3

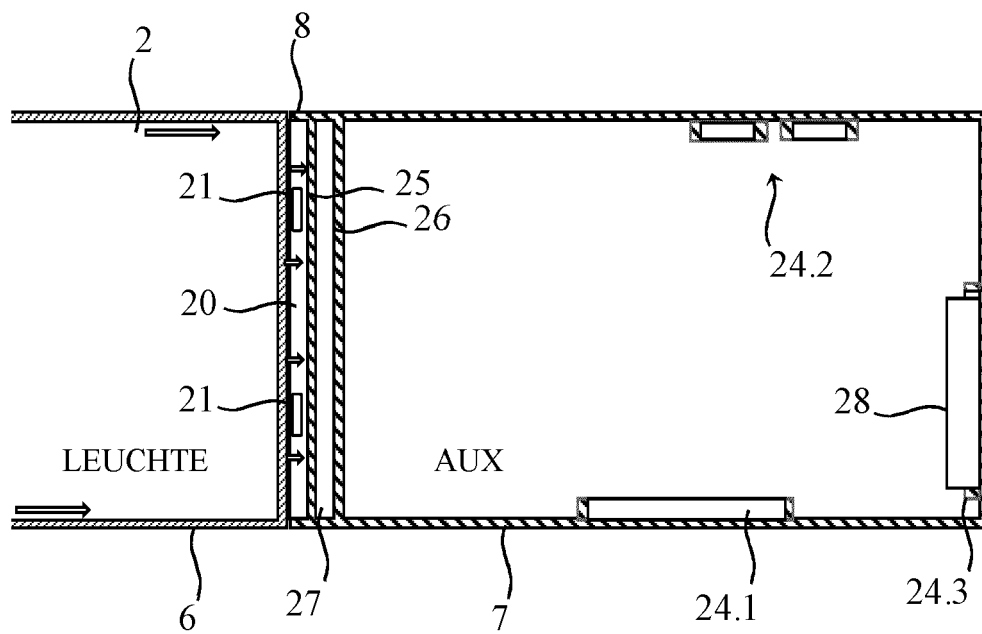


Fig. 4

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2015104279 A1 [0008]