



(10) **DE 10 2020 113 285 A1** 2020.11.19

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 113 285.9**
(22) Anmeldetag: **15.05.2020**
(43) Offenlegungstag: **19.11.2020**

(51) Int Cl.: **F21V 23/00 (2015.01)**
F21S 8/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
16/415,653 **17.05.2019** **US**

(72) Erfinder:
Jeswani, Anil, Acton, US; Eissa, Ahmed, Cambridge, MA, US; Richard, Renaud, Manchester, NH, US; Milliez, Anne J., Cambridge, MA, US; Zolotych, Valeriy, Abington, Mass., US

(71) Anmelder:
LEDVANCE LLC, Wilmington, Mass., US

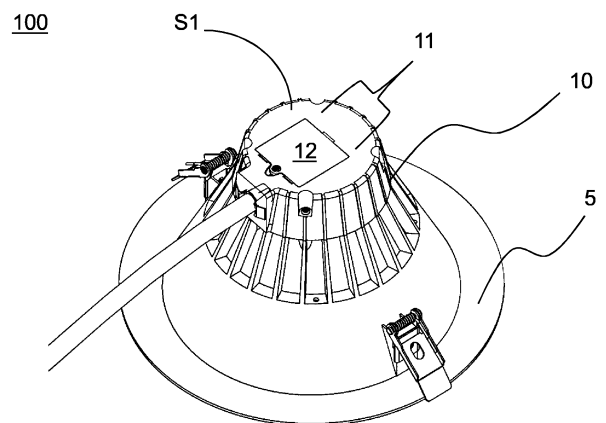
(74) Vertreter:
**df-mp Dörries Frank-Molnia & Pohlman
Patentanwälte Rechtsanwälte PartG mbB, 80333
München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **INTERNET-DER-DINGE-ADAPTIERBARE EINBAULEUCHTE**

(57) Zusammenfassung: Leuchte, die ein Gehäuse umfasst, die eine Einbauleuchtengeometrie hat und eine Light Engine einschließlic Leuchtdioden (LEDs) enthält, wobei die Light Engine so positioniert ist, dass sie Licht durch ein Lichtaustrittsende des Gehäuses ausstrahlt. Das Gehäuse enthält Treiberelektronik zur Steuerung des von der Leuchte empfangenen Stroms zur Versorgung der Light Engine. Eine Zugangsöffnung auf einer Rückseite des Gehäuses legt die Treiberelektronik frei. Eine Anschlussdose zur Aufnahme mindestens eines Teils eines drahtlosen Steuermoduls. Die Anschlussdose mit einer Öffnung für eine elektrische Leitung ist an der Rückseite des Gehäuses angebracht. Das drahtlose Steuermodul befindet sich im Durchbruch der Anschlussdose. Die elektrische Kommunikation zwischen dem drahtlosen Steuermodul und der Treiberschaltung erfolgt über eine physikalisch elektrisch leitfähige Leitung, die sich durch die Öffnung für eine elektrische Leitung der Anschlussdose erstreckt.



Beschreibung

TECHNISCHER BEREICH

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich im Allgemeinen auf Leuchteneinheiten mit Leuchtdioden als Lichtquelle. Genauer gesagt bezieht sich diese Offenbarung auf Einbauleuchten, die Leuchtdioden als Lichtquelle verwenden.

HINTERGRUND

[0002] Eine der gebräuchlichsten Beleuchtungseinrichtungen ist die Leuchte für Einbaudosen (recessed can downlight, RCD) oder Leuchten des Typs Non-IC, bei dem es sich um eine Dose mit offenem Boden handelt, die eine Lampe, meist eine Glühlampe oder eine Leuchtstofflampe, enthält. Die Leuchte wird normalerweise an das Stromnetz mit 120 bis 277 Volt, 50/60 Hz, angeschlossen. RCDs oder Non-IC werden im Allgemeinen während des Baus eines Gebäudes installiert, bevor das Deckenmaterial (wie Putz oder Gipskartonplatten) aufgebracht wird. Daher lassen sie sich während ihrer Lebensdauer nicht leicht entfernen oder wesentlich umkonfigurieren. In letzter Zeit wurden Beleuchtungsvorrichtungen entwickelt, die Leuchtdioden (LED) für eine Vielzahl von Beleuchtungsanwendungen einsetzen. Aufgrund ihrer langen Lebensdauer und hohen Energieeffizienz sind integrierte LED-Leuchten inzwischen auch als Ersatz für herkömmliche Glüh- und Leuchtstofflampen konzipiert, d.h. für Retrofit-Anwendungen und/oder neue Konstruktionsmerkmale. Für Retrofit-Anwendungen wird die LED-Leuchte so angepasst, dass sie in eine bestehende Deckenleuchte passt. Bei Neubauten kann die LED-Leuchte direkt in die Decke eingebaut oder mit einer neuen Non-IC-Leuchte installiert werden.

ZUSAMMENFASSUNG

[0003] Ein Aspekt ist die Bereitstellung einer Leuchte, die ein Gehäuse mit einer Einbauleuchtengeometrie und eine Light Engine mit Leuchtdioden (LEDs) umfasst, wobei die Light Engine so positioniert ist, dass sie Licht durch ein Lichtaustrittsende des Gehäuses mit der Einbauleuchtengeometrie ausstrahlt. Das Gehäuse enthält Treiberelektronik zur Steuerung des von der Leuchte empfangenen Stroms zur Versorgung der Light Engine. Die Leuchte enthält eine Zugangsöffnung auf einer Rückseite des Gehäuses, wobei durch die Zugangsöffnung die Treiberelektronik freigelegt wird. Eine Anschlussdose zur Aufnahme eines drahtlosen Steuermoduls und eine Öffnung für eine elektrische Leitung sind an der Rückseite des Gehäuses angebracht. Das drahtlose Steuermodul ist in der Anschlussdose angeordnet, wobei die elektrische Kommunikation zwischen dem drahtlosen Steuermodul über eine physikalisch elektrische Leitung erfolgt, die sich zur Verbindung mit der Trei-

berschaltung durch die Öffnung für eine elektrischen Leitung erstreckt.

[0004] In einer anderen Ausführungsform wird eine Leuchte bereitgestellt, die ein Gehäuse und eine Light Engine mit Leuchtdioden (LEDs) umfasst, wobei die Light Engine so positioniert ist, dass sie Licht durch ein Lichtaustrittsende des Gehäuses ausstrahlt. Das Gehäuse enthält Treiberelektronik zur Steuerung des von der Leuchte empfangenen Stroms zur Versorgung der Light Engine. Die Leuchte enthält eine Zugangsöffnung auf einer Rückseite des Gehäuses, wobei durch die Zugangsöffnung die Treiberelektronik freigelegt wird. Eine Anschlussdose mit einem Durchbruch zur Aufnahme eines drahtlosen Steuermoduls und einer Verkabelungsöffnung ist reversibel an der Rückseite des Gehäuses angebracht. Das drahtlose Steuermodul ist reversibel im Durchbruch der Anschlussdose untergebracht, wobei die elektrische Kommunikation zwischen dem drahtlosen Steuermodul durch eine Verkabelung erfolgt, die sich vom drahtlosen Steuermodul durch die Verkabelungsöffnung bis zur Treiberschaltung erstreckt.

[0005] Ein weiterer Aspekt ist ein Verfahren zum Hinzufügen einer drahtlosen Steuerung zu einer Leuchte. In einer Ausführungsform umfasst das Verfahren das Freilegen der Treiberschaltung durch eine Rückseite eines Gehäuses für eine Leuchte mit einer Einbauleuchtengeometrie, wobei das Gehäuse eine Light Engine enthält, die so positioniert ist, dass sie Licht durch eine Lichtaustrittsende des Gehäuses ausstrahlt. Die Treiberelektronik steuert die von der Leuchte aufgenommene Leistung zur Versorgung der Light Engine. Eine Anschlussdose zur Aufnahme eines drahtlosen Steuermoduls und eine Verkabelungsöffnung sind an der Rückseite des Gehäuses angebracht. Eine Verkabelung vom drahtlosen Steuermodul wird an die Treiberelektronik und das drahtlose Steuermodul angeschlossen, wobei die Verkabelung durch die Verkabelungsöffnung der Anschlussdose geführt wird.

Figurenliste

[0006] Die folgende Beschreibung enthält Einzelheiten zu Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die folgenden Abbildungen

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Leuchtendesigns einschließlich eines Gehäuses mit einer Zugangsklappe zur Treiberelektronik der Leuchte, wobei die Entfernung der Zugangsklappe auf einer Rückseite eines Einbauleuchtengehäuses ein reversibles Anbringen einer Anschlussdose zum Anbringen eines drahtlosen Steuermoduls, das an der Anschlussdose untergebracht ist, in elektrischer Verbindung mit der Treiberelektronik der Leuchte, in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung, ermöglicht.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der in **Fig. 1** dargestellten Leuchte nach Entfernung der Zugangsklappe von der Rückseite des Einbauleuchtengehäuses, um die Treiberelektronik der Leuchte freizulegen.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht der in **Fig. 2** dargestellten Leuchte, die das Anbringen der Anschlussdose an der Rückseite des Einbauleuchtengehäuses nach Entfernung der Zugangsklappe zur Treiberelektronik gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung illustriert.

Fig. 4A und **Fig. 4B** sind perspektivische Ansichten eines drahtlosen Steuermoduls, das reversibel an die in **Fig. 3** dargestellte Anschlussdose angebracht werden kann und in elektrischer Verbindung mit der Treiberelektronik der Leuchte steht, in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 5A und **Fig. 5B** illustrieren die Schnappverbindung eines drahtlosen Steuermoduls in ein in der Seitenwand der Anschlussdose ausgebildeter Durchbruch gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht des drahtlosen Steuermoduls, das an der Anschlussdose angebracht ist, wobei die Anschlussdose an der Rückseite des Gehäusekörpers der Leuchte angebracht ist und das drahtlose Steuermodul in elektrischer Kommunikation und/oder elektrischer Verbindung steht zur Treiberelektronik der Leuchte durch die Zugangsöffnung, die durch Entfernen der Zugangsklappe freigelegt wird, in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 7 zeigt einen Schaltplan, der die elektrische Verbindung des drahtlosen Steuermoduls mit der Treiberelektronik der Leuchte, in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung, darstellt.

Fig. 8 zeigt einen Schaltplan der Treiberelektronik im Gehäusekörper der Leuchte einschließlich des Teils der Treiberelektronik, der durch Entfernen der Zugangsklappe freigelegt wird, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 9 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Deckels, der auf der Anschlussdose angebracht ist.

Fig. 10A zeigt eine perspektivische Ansicht einer Leuchte mit Einbauleuchtengeometrie, die gekippt wurde, um die Light Engine mit mindestens einer Leuchtdiodenreihe, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung, darzustellen.

Fig. 10B zeigt eine Querschnittsansicht der in **Fig. 10A** dargestellten Leuchte.

Fig. 11A ist eine Draufsicht auf eine Light Engine mit mindestens einer Reihe von Leuchtdioden (LEDs), wie sie in den in **Fig. 1-10B** dargestellten Leuchtendesigns verwendet werden.

Fig. 11B ist eine perspektivische Ansicht der in **Fig. 11A** dargestellten Light Engine.

Fig. 12 zeigt ein Blockdiagramm von mindestens einem Teil der Treiberschaltung einschließlich einer isolierten Sperrwandler-Topologie mit primärseitiger Steuerung, in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0007] Die Bezugnahme in der Spezifikation auf „eine Ausführungsform“ oder „eine Ausführungsform“ der vorliegenden Erfindung sowie auf andere Varianten davon bedeutet, dass ein bestimmtes Merkmal, eine bestimmte Struktur, ein bestimmtes Charakteristikum usw., das im Zusammenhang mit der Ausführungsform beschrieben wird, in mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthalten ist. Daher beziehen sich die an verschiedenen Stellen in der Beschreibung an verschiedenen Stellen auftretenden Formulierungen „in einer Ausführungsform“ oder „in einer Ausführungsform“ sowie alle anderen Variationen nicht notwendigerweise alle auf dieselbe Ausführungsform.

[0008] In einigen Ausführungsformen stellt die vorliegende Offenbarung eine Einbauleuchte bereit, die mit einem intelligenten drahtlosen Controller sowohl für Neubau als auch für Nachrüstungsanwendungen ausgestattet werden kann, wodurch sie IoT-(Internet der Dinge)-tauglich wird. In einigen Ausführungsformen können die hier beschriebenen Konstruktionen dem Anwender die Möglichkeit geben, zu entscheiden, d.h. dem Anwender die Option zu geben, ob er für eine Einbauleuchte einen kabellosen Controller wünscht, der die Leuchte mit einer intelligenten Steuerungsfunktionalität ausstattet, oder ob er auf die Installation eines kabellosen Controllers verzichten möchte. Dies kann dem Anwender mit diesem Konzept die Möglichkeit geben, sowohl eine Einbauleuchte mit drahtlosen Controllern für intelligente Funktionen während des Neubaus, z.B. bei der Erstinstallation, zu installieren, als auch eine Einbauleuchte nachzurüsten, die bei der Erstinstallation die drahtlose Funktion zu diesem Zeitpunkt noch nicht enthielt. Der Anwender kann die Einbauleuchten vor Ort so umrüsten, dass er den drahtlosen Controller mit einbezieht. Bei den Umrüstungsteilen kann es sich beispielsweise um Standardteile handeln, die beim Elektroinstallateur vorrätig gehalten werden können. In anderen Beispielen kann der Anwender die Einbauleuchte mit dem bereits in der Einbau-

leuchte installierten drahtlosen Controller beschaffen, was ein auftragsbezogenes Geschäftsmodell ermöglicht.

[0009] Einbauleuchte, die nicht das Umrüstkonzept der vorliegenden Offenbarung enthalten, werden drahtlos mit integrierten Treibern gesteuert, die über ein eigenes, z.B. dediziertes, drahtloses Kommunikationsmodul verfügen. Dies kann die Kosten des Einbauleuchte unnötig in die Höhe treiben, insbesondere dann, wenn drahtlose Steuerungen für die Nutzung der Leuchte nicht erforderlich sind. Wenn die drahtlosen Steuerungen mit der Treiberschaltung für die Einbauleuchte integriert sind, erfordert dies außerdem für jedes Kommunikationsprotokoll einen anderen Treiber. Wenn das Kommunikationsprotokoll für die Einbauleuchte geändert werden muss, kann bei einer Einbauleuchte, bei der die drahtlose Steuerung in die Treiberschaltung integriert ist, die Umstellung auf ein anderes Kommunikationsprotokoll zu einem vollständigen Austausch der Leuchte führen. Eine weitere Alternative, um eine drahtlose Steuerung zu ermöglichen, ist die Verwendung eines intelligenten Dimmmoduls, das an der Anschlussdose für den Stromeingang der Einbauleuchte installiert wird. Diese sind spezifisch für das Ökosystem ihres Anbieters, und sie benötigen für diese Installation den verfügbaren Raum und Zugang an der Anschlussdose.

[0010] Die Verfahren und Strukturen der vorliegenden Offenbarung bieten einen Plug&Play-Ansatz, bei dem ein kommerziell erhältliches drahtloses Steuermodul zu einer Einbauleuchtenvorrichtung hinzugefügt werden kann, um sie zu einem Internet der Dinge (IoT)-fähigen Gerät zu machen. Die Verfahren und Strukturen der vorliegenden Offenbarung bieten auch Flexibilität bei der Auswahl der Kommunikationstechnologie sowie Flexibilität bei der Aufrüstung der Kommunikationstechnologie, z.B. bei der Änderung der Kommunikationsprotokolle zum Gerät. In einigen Ausführungsformen können durch die Verwendung kommerzieller Module mehrere Technologien verwendet werden, indem das Modulmodell geändert wird. Upgrades des Inventars können auch durch die Verwendung aktualisierter Module vorgenommen werden, indem dem Inventar ein zukunfts-sicheres Element hinzugefügt wird.

[0011] Die hier bereitgestellten Ausführungen können Internet der Dinge (IoT) Funktionalitäten, wie z.B. drahtlose Steuerungen, in eine Einbauleuchte einführen, während die gleiche Betriebscharakteristik für die reguläre Einbauleuchte beibehalten wird. Zusätzlich können die Plug & Play-Ausführungen der vorliegenden Offenbarung den kleineren Formfaktor als eine Standard-Einbauleuchte beibehalten.

[0012] Die Strukturen der Einbauleuchte/Leuchte der vorliegenden Offenbarung werden nun unter Bezugnahme auf die **Fig. 1-11B** ausführlicher beschrieben.

In einigen Ausführungsformen ist eine Einbauleuchte/Leuchte **100** vorgesehen, die ein Gehäuse **10** mit einer Einbauleuchtengeometrie und eine Light Engine **60** mit Leuchtdioden (LEDs) **50** umfasst, wobei die Light Engine **60** so positioniert ist, dass sie Licht durch ein Lichtaustrittsende des Gehäuses **10** ausstrahlt. In einigen Ausführungsformen enthält das Gehäuse **10** die Treiberelektronik **200** (die Treiberelektronik **200** wird synonym als Treiberschaltung **200** bezeichnet) zur Steuerung des Stroms, den die Leuchte **100** zur Versorgung der Light Engine **60** erhält. Das Gehäuse **10** enthält eine Zugangsöffnung **11** auf einer Rückseite **S1** des Gehäuses **10**, durch die die Treiberelektronik **200** zugänglich ist. Bei einigen Ausführungsformen ist eine Anschlussdose **30** mit einem Durchbruch **31** zur Aufnahme eines drahtlosen Steuermoduls **40** und einer Öffnung **32** für eine elektrische Leitung an der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** angebracht. Bei einigen Ausführungsformen ist das drahtlose Steuermodul **40** im Durchbruch **31** der Anschlussdose **30** angeordnet. In einem Beispiel erfolgt die elektrische Kommunikation zwischen dem drahtlosen Steuermodul **40** und der Treiberelektronik **200** über eine physikalisch elektrisch-leitende Leitung, die sich durch die Öffnung **32** für eine elektrische Leitung bis zur Verbindung mit der Treiberschaltung **200** erstreckt.

[0013] **Fig. 1-3** und **Fig. 6-10B** zeigen eine Ausführungsform einer Einbauleuchte **100** mit einer Light Engine **60** mit einer Vielzahl von Festkörper-Lichtemittern, z.B. Leuchtdioden (LEDs) **50**. Eine Einbauleuchte (im kanadischen Englisch auch Potlight, im amerikanischen Englisch manchmal Canlight (für Kanisterlicht)) ist eine Leuchtvorrichtung, die in eine hohle Öffnung in einer Decke eingebaut wird. Wenn sie installiert ist, scheint das Licht aus einem Loch in der Decke zu leuchten und konzentriert das Licht nach unten als breites Flutlicht oder schmales Spotlicht. „Potlight“ oder „canister light“ bedeutet, dass das Loch kreisförmig und die Leuchte zylindrisch ist, wie ein Topf oder Kanister. Die Einbauleuchte/Leuchte **100** Geometrie der vorliegenden Offenbarung kann auch rechteckig sein. Allgemein besteht eine Abwärtsleuchtvorrichtung aus drei Teilen: 1) Gehäuse, 2) Blende und 3) Light Engine. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich hierbei nicht um eine ausschließliche Aufzählung der Elemente einer Einbauleuchte handelt. Die Blende **5** ist der sichtbare Teil der Einbauleuchte. Die Blende **5** ist der Einsatz, den man sieht, wenn man in die Leuchte schaut, und umfasst auch die dünne Auskleidung um den Rand der Leuchte herum. Das Gehäuse **10** ist die Vorrichtung an sich, die in der Decke installiert wird. Es wird darauf hingewiesen, dass es Ausführungsformen gibt, bei denen die Blende **5** und das Gehäuse **10** in einem Stück integriert sind, und dass es Ausführungsformen gibt, bei denen die Blende **5** und das Gehäuse **10** separate Komponenten sind. Es gibt viele verschiedene Typen von Light Engines **60**, die in Einbauleuchten, z.B.

Einbauleuchten **100**, eingesetzt werden können. In Übereinstimmung mit den Ausführungsformen dieser Offenbarung schließen die Light Engines **60**, die für die hier beschriebenen Verfahren und Strukturen verwendbar sind, Festkörperstrahler wie Leuchtdioden (LEDs) **50** ein.

[0014] Das Gehäuse **10** kann aus einem Metall, wie z.B. Aluminium (Al), bestehen, das für die Wärmeableitung der von der Light Engine **60** erzeugten Wärme sorgt. Bei einigen Ausführungsformen können zur besseren Wärmeableitung eine Vielzahl von Stegen oder Rippenstrukturen in das Aluminiumgehäuse **10** integriert werden. Bei einigen Ausführungsformen kann das Gehäuse **10** auch aus einem Kunststoff, z.B. Polycarbonat, bestehen. Die Konstruktion des Gehäuses **10** kann in eine von vier Kategorien für Einbauleuchten, die in Nordamerika anerkannt sind, fallen. Zum Beispiel kann das Gehäuse für IC- oder „Isolationskontakt“-bewertete Neubauten konstruiert sein, bei denen das Gehäuse an den Deckenstützen befestigt wird, bevor die Deckenflächen installiert werden. Wenn der Bereich über der Decke zugänglich ist, können diese Einbauten auch vom Dachbodenraum aus installiert werden. IC-Gehäuse sind in der Regel überall dort erforderlich, wo die Isolierung in direktem Kontakt mit dem Gehäuse steht. Neue Gehäuse ohne IC-Einstufung werden in den gleichen Situationen wie neue Gehäuse mit IC-Einstufung verwendet, nur dass sie keinen Kontakt mit der Isolierung haben und mindestens 3 Zoll (7,6 cm) Abstand von der Isolierung haben müssen. Diese Gehäuse haben typischerweise eine Nennleistung von bis zu 150 Watt. Umbaugehäuse mit IC-Einstufung werden in bestehenden Decken verwendet, bei denen die Isolierung vorhanden ist und in Kontakt mit der Leuchte steht. Gehäuse für schräge Decken sind sowohl für isolierte als auch für nicht isolierte Decken, die gewölbt sind, erhältlich. Es wird darauf hingewiesen, dass das Gehäuse **10** der Einbauleuchte der vorliegenden Offenbarung so ausgelegt sein kann, dass es die Anforderungen jeder der oben genannten Normen erfüllt. Das Gehäuse **10** ist in der Regel so konstruiert, dass keine brennbaren Materialien mit der heißen Leuchte in Berührung kommen.

[0015] Das Gehäuse **10** kann, abhängig vom Durchmesser der kreisförmigen Öffnung, in der die Einbauleuchte **100** installiert ist, in verschiedenen Größen dimensioniert werden. In einigen Beispielen kann die kreisförmige Öffnung des Gehäuses **10** mit 4, 5 und 6 Zoll Durchmesser dimensioniert werden. Es ist zu beachten, dass diese Abmessungen nur zur Veranschaulichung dienen und nicht dazu bestimmt sind, die vorliegende Offenbarung einzuschränken. Zum Beispiel kann das Gehäuse **10** auch eine kreisförmige Öffnung mit einem Durchmesser von 2 Zoll oder 3 Zoll haben. Wie oben erwähnt, kann das Gehäuse **10** auch eine quadratische oder rechteckige Geometrie haben.

[0016] In einigen Ausführungsformen kann das Gehäuse **10** auch luftdicht sein, d.h. es lässt keine Luft in die Decke oder den Dachboden entweichen, wodurch sowohl die Heiz- als auch die Kühlkosten gesenkt werden.

[0017] Die Blende **5** der Einbauleuchte **100** wird gewählt, um das ästhetische Erscheinungsbild der Leuchte zu erhöhen. Bei einigen Ausführungsformen kann die Blende **5** eine schwarze oder weiße Blende sein. Bei einigen Ausführungsformen wird die Blende **5** so gewählt, dass sie zusätzliches Licht absorbiert und ein klares architektonisches Erscheinungsbild erzeugt. Es gibt Kegelblenden, die eine Blendenöffnung für geringe Helligkeit erzeugen. Bei einigen Ausführungsformen kann die Blende **5** ein Multiplikator sein, der dazu dient, das Rundumlicht der Light Engine zu steuern. Linsenblenden sind so konstruiert, dass sie ein diffuses Licht erzeugen und die Leuchte schützen. Linsenblenden sind normalerweise an feuchten Orten zu finden. Leuchtenblenden kombinieren die diffuse Qualität der Linsenblende, jedoch mit einer nach unten offenen Lichtkomponente. Verstellbare Blenden ermöglichen die Einstellung der Leuchte, ob es sich um einen kugelförmigen Ring handelt, der aus der Blende herausragt, oder um einen kardanischen Ring, der sich innerhalb der Ausparung justiert.

[0018] Die Rückseite **S1** des Gehäuses **10** enthält eine Zugangsöffnung **11**, die den Zugang zur Treiberschaltung **200** ermöglicht. Die Zugangsöffnung **11** ist so dimensioniert, dass eine physikalisch elektrisch leitfähige Leitung bis zur Treiberschaltung **200** durch sie hindurchgeführt werden kann, um eine Verbindung zwischen der Treiberschaltung **200**, die sich im Gehäuse **10** befindet, und dem drahtlosen Steuermodul **40**, das im Durchbruch **31** der Anschlussdose **30** angebracht ist, herzustellen. Wie weiter unten beschrieben wird, kann die Treiberschaltung **200** einen Hilfsstrom für das drahtlose Steuermodul **40** (das auch als Internet der Dinge (IoT) Modul bezeichnet werden kann) bereitstellen. Die Treiberschaltung kann 12VDC aufweisen, die den Hilfsstrom für das drahtlose Steuermodul **40** bereitstellen kann und den gleichen Formfaktor wie eine Treiberschaltung **200** (Einbauleuchten-Treiber) zur Verwendung in Einbauleuchten-Typ **100** hat. Auf der Rückseite **S1** der Einbauleuchte befindet sich die Zugangsöffnung **11**, die den Zugang zu einem Anschluss in direkter elektrischer Kommunikation mit der Treiberschaltung **200** ermöglicht.

[0019] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** und **Fig. 2** kann eine Zugangsklappe **12** reversibel mit dem Teil der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** verbunden werden, der die Zugangsöffnung **11** enthält. Die Rückseite **S1** ist die Fläche des Gehäuses **10**, die dem Ende des Gehäuses **10**/Leuchte **100** gegenüberliegt, an der das Licht emittiert wird. Die Rückseite **S1** ist ei-

ne Außenfläche und kann mindestens einen planaren Teil aufweisen. Der Begriff „reversibel verbunden“ bedeutet, dass die beiden miteinander verbundenen Strukturen, die miteinander verbunden sind, miteinander verbunden und voneinander getrennt werden können. Bei einigen Ausführungsformen sind der Anschluss und die Treiberschaltung **200** innerhalb des Gehäuses **10** vorhanden. Wenn keine drahtlose Steuerung und/oder Internet der Dinge (IoT) erwünscht ist, z.B. wenn das drahtlose Steuermodul **40** in der Leuchte **100** nicht vorhanden ist, kann die Zugangsklappe **12** an der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** angebracht werden, wobei die Zugangsöffnung **11** geschlossen und die Treiberschaltung **200** (sowie der Steckverbinder) im Gehäuse **10** eingeschlossen wird. Die Zugangsklappe **12** kann aus dem gleichen oder einem anderen Material wie das Gehäuse **10** bestehen. Die Zugangsklappe **12** kann mittels Schnappverbindung mit dem Gehäuse verbunden werden. Die Schnappverbindung ist eine Montagemethode, bei der flexible Teile, in der Regel aus Kunststoff, durch Zusammenschieben der ineinander greifenden Komponenten der Teile, miteinander zum Endprodukt verbunden werden. Die Art der Schnappverbindung, die verwendet wird, um die Zugangsklappe **12** mit der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** zu verbinden, um die Zugangsöffnung **11** zu schließen, kann jede Art von Schnappverbindung sein, einschließlich Ausleger-, Torsions- und Ring-Schnappverbindung. Die Zugangsklappe **12** kann auch durch Mutter-Schraube-Anordnungen mit der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** verbunden werden. Sowohl der Anschluss als auch die Treiberschaltung **200**, die durch Entfernen der Zugangsklappe **12** freigelegt werden, wenn die Zugangsöffnung **11** vorgesehen ist, können innerhalb des Gehäuses **10** durch Schließen der Zugangsöffnung **12** durch den Einbau der Zugangsklappe **12** eingeschlossen werden.

[0020] Die Light Engine **60** (auch als Lichtquelle bezeichnet) wird innerhalb des Gehäuses **10** positioniert und so ausgerichtet, dass sie Licht in eine Richtung durch die Öffnung des Gehäuses **10** emittiert, an der die Blende **5** positioniert ist. Die Light Engine erzeugt Licht aus Festkörper-Emittern. Der Begriff „Festkörper“ bezieht sich auf Licht, das durch Festkörperelektrolumineszenz emittiert wird, im Gegensatz zu Glühlampen (die Wärmestrahlung verwenden) oder Leuchtstoffröhren, die eine Niederdruck-Hg-Entladung verwenden. Im Vergleich zu Glühlampen erzeugt Festkörperbeleuchtung sichtbares Licht mit geringerer Wärmeentwicklung und weniger Energieverlust. Einige Beispiele für Festkörper-Lichtemitter, die für die hier beschriebenen Verfahren und Strukturen geeignet sind, sind anorganische Halbleiter-Leuchtdioden (LEDs), organische Leuchtdioden (OLED), Polymer-Leuchtdioden (PLED) oder Kombinationen davon. Obwohl die folgende Beschreibung eine Ausführungsform beschreibt, in der die Festkörper-Lichtemitter durch Leuchtdioden bereitgestellt

werden, können die LEDs durch jeden der oben genannten Festkörper-Lichtemitter ersetzt werden. Die **Fig. 11A** und **Fig. 11B** zeigen ein Beispiel für die Leuchtdioden (LEDs) **50** einer Light Engine **60**, die innerhalb der Einbauleuchte **100**, die in den **Fig. 1-3** und **Fig. 6-10B** dargestellt sind, eingesetzt werden können.

[0021] Unter Bezugnahme auf **Fig. 11A** und **Fig. 11B** wird in einigen Ausführungsformen die Lichtquelle (auch als Light Engine bezeichnet) für das Einbauleuchte **100** durch mehrere Leuchtdioden **50** bereitgestellt, die durch Löten, eine Schnappverbindung oder andere Verbindungsmechanismen auf die Leiterplatte **60** montiert werden können. In einigen Beispielen werden die LEDs **50** durch eine Vielzahl von oberflächenmontierten (SMD) Leuchtdioden (LED) bereitgestellt. Die Leiterplatte **70** für die Light Engine **60** kann aus einer Metallkern-Leiterplatte (MCPCB) bestehen. MCPCB verwendet eine thermisch leitende dielektrische Schicht, um die Schaltungsschicht mit dem Grundmetall (Aluminium oder Kupfer) zu verbinden. In einigen Ausführungsformen verwenden die MCPCB entweder Al oder Cu oder eine Mischung spezieller Legierungen als Basismaterial, um die Wärme effizient von den LEDs abzuleiten und sie dadurch kühl zu halten, um eine hohe Effizienz zu gewährleisten.

[0022] Es wird darauf hingewiesen, dass die Anzahl der LEDs **50** auf der Leiterplatte **70** variieren kann. Zum Beispiel kann die Anzahl der LEDs **50** zwischen 5 LEDs und 70 LEDs liegen. In einem anderen Beispiel kann die Anzahl der LEDs **50** von 35 LEDs bis 45 LEDs reichen. Es wird darauf hingewiesen, dass die obigen Beispiele nur zur Veranschaulichung dienen und nicht dazu dienen, die vorliegende Offenbarung einzuschränken, da auf der Leiterplatte **70** eine beliebige Anzahl von LEDs **50** vorhanden sein können. In einigen anderen Beispielen kann die Anzahl der LEDs **50** gleich 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 und 70 sein, sowie jeder Bereich von LEDs **50** mit einem der oben genannten Beispiele als untere Grenze des Bereichs und einem der oben genannten Beispiele als obere Grenze des Bereichs.

[0023] Die LEDs **50** können als Stränge auf der Leiterplatte **70** angeordnet werden. Wenn von einem Strang von LEDs die Rede ist, so ist damit gemeint, dass jede der LEDs im Strang als Reaktion auf einen Erregungsvorgang, wie z.B. die Zuführung von Strom aus der Ansteuerelektronik, z.B. Treiber, in der Einbauleuchte **100**, gleichzeitig leuchtet. Die LEDs **50** in einem LED-Strang sind zu diesem Zweck elektrisch miteinander verbunden. Wenn zum Beispiel ein Strang von LEDs **50** zur Beleuchtung erregt wird, leuchten alle LEDs im Strang. Darüber hinaus werden in einigen Ausführungsformen beim Aufleuchten der ersten LED-Kette **50** nicht die LEDs der zweiten LED-Kette **50** und umgekehrt leuchten, da sie von der An-

triebselektronik unabhängig voneinander erregt werden und nicht elektrisch verbunden sind. Es wird auch darauf hingewiesen, dass dieselbe LED von mehr als einem Strang geteilt werden kann.

[0024] In einer Ausführungsform können die LEDs **50** so betrieben werden, dass die von der Light Engine **60** für die Einbauleuchte **100** emittierte Lichtintensität zwischen 300 Lumen (LM) und 1500 Lumen (LM) liegen kann. In einigen anderen Beispielen können die LEDs **50** der Light Engine **60** betrieben werden, um eine Lichtintensität zu erzeugen, die 350 Lumen (LM), 500 Lumen (LM), 550 Lumen (LM), 700 Lumen (LM), 750 Lumen (LM), 1200 Lumen (LM), 5000 Lumen (LM) entspricht, sowie einen beliebigen Bereich von Intensitätswerten, darunter einen der oben genannten Werte für das untere Ende des Bereichs und einen der oben genannten Werte für das obere Ende des Bereichs. Die Intensität des von der Light Engine **60** abgestrahlten Lichtes ist eine Eigenschaft des von der Leuchte **100** abgestrahlten Lichtes, die durch drahtlose Steuerungen, z.B. durch Integration des drahtlosen Steuermoduls **40** in die Leuchtenkonstruktion **100**, gesteuert werden kann. Eine Abnahme der Lichtintensität der Light Engine kann als Anpassung der Dimmleistung des von den LEDs **50** der Light Engine **60** abgestrahlten Lichts bezeichnet werden.

[0025] In einigen Ausführungsformen sind die LEDs **50** der Leuchte **100** so gewählt, dass sie sich auf die Farbe des von ihnen abgestrahlten Lichts einstellen lassen. Der Begriff „Farbe“ bezeichnet ein Phänomen des Lichts oder der visuellen Wahrnehmung, das es ermöglicht, Objekte zu unterscheiden. Farbe kann einen Aspekt des Erscheinungsbildes von Objekten und Lichtquellen in Bezug auf Farbton, Helligkeit und Sättigung beschreiben. Einige Beispiele für Farben, die für die Verwendung mit der Methode zur Steuerung der Beleuchtung gemäß den hier beschriebenen Verfahren, Strukturen und Computerprogrammprodukten geeignet sein können, sind Rot (R), Orange (O), Gelb (Y), Grün (G), Blau (B), Indigo (I), Violett (V) und Kombinationen davon sowie die zahlreichen Farbtöne der oben genannten Farbfamilien. Es wird darauf hingewiesen, dass die oben genannten Farben nur zu illustrativen Zwecken angegeben werden und nicht dazu dienen, die vorliegende Offenbarung einzuschränken, da jede unterscheidbare Farbe für die hier beschriebenen Methoden, Systeme und Computerprogrammprodukte geeignet sein kann. Die Farbe des von der Light Engine **60** abgestrahlten Lichtes ist eine Eigenschaft des von der Leuchte **100** abgestrahlten Lichtes, das durch drahtlose Steuerungen, z.B. durch Integration des drahtlosen Steuermoduls **40** in die Leuchte **100**, gesteuert werden kann.

[0026] Die LEDs **50** der Leuchte **100** können auch so gewählt werden, dass sich die „Farbtemperatur“

des von ihnen abgestrahlten Lichts einstellen lässt. Die Farbtemperatur einer Lichtquelle ist die Temperatur eines idealen Schwarzkörperstrahlers, der Licht mit einer Farbe ausstrahlt, die mit der der Lichtquelle vergleichbar ist. Die Farbtemperatur ist ein Merkmal des sichtbaren Lichts, das in der Beleuchtung, Fotografie, Videografie, im Verlagswesen, in der Fertigung, in der Astrophysik, im Gartenbau und in anderen Bereichen Anwendung findet. Die Farbtemperatur ist bedeutsam für Lichtquellen, die tatsächlich in etwa der Strahlung eines schwarzen Körpers entsprechen, d.h. die auf einer Linie von rötlich/orange über gelb und mehr oder weniger weiß bis bläulich-weiß. Die Farbtemperatur wird üblicherweise in Kelvin ausgedrückt, wobei das Symbol K, eine Maßeinheit für die absolute Temperatur, verwendet wird. Farbtemperaturen über 5000 K werden als „kühle Farben“ (bläuliches Weiß) bezeichnet, während niedrigere Farbtemperaturen (2700-3000 K) als „warme Farben“ (gelbliches Weiß bis Rot) bezeichnet werden. „Warm“ ist in diesem Zusammenhang eher eine Analogie zum abgestrahlten Wärmestrom der traditionellen Glühlampenbeleuchtung als zur Temperatur. Die spektrale Spitze des warmfarbigen Lichts liegt näher am Infrarot, und die meisten natürlichen warmfarbigen Lichtquellen emittieren erhebliche Infrarotstrahlung. Die von der vorliegenden Offenbarung in einigen Ausführungsformen vorgesehenen LEDs **50** der Leuchte können von 2000K bis 7000K eingestellt werden. In einigen Ausführungsformen können die Farbtemperaturen, die von den LEDs **50** der Light Engine **60** emittiert werden können, gleich 3000K, 3500K, 4000K oder 5000K sein. Die Farbtemperatur des von der Light Engine **60** abgestrahlten Lichts ist eine Eigenschaft des von der Leuchte **100** abgestrahlten Lichts, die durch drahtlose Steuerungen, z.B. durch Integration des drahtlosen Steuermoduls **40** in die Leuchte **100**, gesteuert werden kann.

[0027] In einigen Ausführungsformen kann die LED Light Engines **60** für die Einbauleuchte dafür sorgen, dass die Einbauleuchte eine SMD (Surface Mount Diode) Einbauleuchte und/oder ein COB (Chip on Board) Einbauleuchte sein kann. In einigen Ausführungsformen können die LEDs **50** als SMD-Emitter gewählt werden, wobei die SMDs effizienter als COBs sind, weil die Lichtquelle höhere Lumen pro Watt erzeugt, d.h. sie erzeugen mehr Licht bei geringerer Wattzahl. In einigen Ausführungsformen können LEDs **50** vom SMD-Typ einen breiteren Lichtstrahl erzeugen, der im Vergleich zu Light Engines von LEDs vom COB-Typ über eine größere Fläche verteilt wird. Dies bedeutet, dass weniger Material für den Kühlkörper benötigt wird, was wiederum bedeutet, dass sie wirtschaftlicher sind. SMD-Einbauleuchten können mit einem mattierten Reflektor abgedeckt werden, der das LED-Chip-Array verdeckt und das Licht gleichmäßig verteilt. SMD-Einbauleuchten können eine breite Streuung des Lichts erzeugen. Der weite Abstrahlwinkel des von der SMD-Einbauleuch-

te emittierten Lichts bedeutet zum Beispiel, dass sie für größere Räume wie Wohnzimmer, Schlafzimmer, Küchen und Badezimmer geeignet sind.

[0028] Eine Chip On Board (COB) LED Einbauleuchte besteht aus einem einzelnen LED-Chip, der auf der Einbauleuchte montiert ist, im Gegensatz zu einem Array von LEDs wie bei SMD. COB-LEDs sind im Grunde mehrere LED-Chips (typischerweise neun oder mehr), die vom Hersteller direkt auf ein Substrat geklebt werden, um ein einziges Modul zu bilden. Das Keramik-/Aluminiumsubstrat von COB-LEDs wirkt auch als effizienteres Wärmeübertragungsmedium, wenn es an einen externen Kühlkörper gekoppelt ist, wodurch die Gesamtbetriebstemperatur der Baugruppe weiter gesenkt wird. Da es sich bei den einzelnen in einem COB verwendeten LEDs um Chips handelt, können die Chips so montiert werden, dass sie weniger Platz beanspruchen und das höchste Potenzial der LED-Chips erreicht werden kann. Wenn das COB-LED-Gehäuse mit Strom versorgt wird, erscheint es eher wie ein Leuchtpaneel als mehrere einzelne Leuchten, wie es bei der Verwendung mehrerer dicht nebeneinander montierter SMD-LEDs der Fall wäre. Da bei einigen Ausführungsformen die einzelnen Gruppen von LEDs **50** an einem Punkt montiert sind, können sie eine größere Kühlung erfordern, so dass ein Kühlkörper, der normalerweise aus Aluminium besteht, montiert werden kann, um die Wärme abzuleiten.

[0029] Eine Light Engine mit COB-Typ LEDs **50** kann ein fokussierteres Licht liefern und durch den Einsatz von Reflektoren kann der Lichtstrahl im Vergleich zu einer Light Engine, die aus SMD-LEDs besteht, besser kontrolliert werden. Chromreflektoren, die die Diode umgeben, können ausgetauscht und in verschiedenen Winkeln eingestellt werden, um den Lichtstrahl schmaler oder breiter zu machen. Durch den schmalen Lichtstrahl und die Verwendung von Reflektoren, die normalerweise klar sind, erzeugen COB-Leuchten einen klareren und saubereren Lichtstrahl, da die Linsen nicht mattiert sind, was die Klarheit des LED-Lichts beeinträchtigt. Aufgrund der klaren Linsen kann mehr Licht weiter durchdringen, was bedeutet, dass sie in Räumen mit hohen Decken gut funktionieren.

[0030] Es wird darauf hingewiesen, dass die obige Beschreibung der Leuchtdioden (LEDs) **50** nur der Veranschaulichung dient und nicht dazu dient, die vorliegende Offenbarung einzuschränken. Zum Beispiel können in einigen Ausführungsformen andere Lichtquellen entweder die LEDs **50** ersetzen oder in Kombination mit den LEDs **50** verwendet werden, wie z.B. organische Leuchtdioden (OLEDs), eine Polymer-Leuchtdiode (PLED) und/oder eine Kombination aus einer oder mehreren davon.

[0031] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 3, Fig. 6** und **Fig. 9** ist innerhalb des Gehäuses **10** ein Verbinder für den elektrischen Anschluss an die Treiberschaltung **200** vorhanden. In einer Ausführungsform sorgt der Verbinder für die elektrische Übertragung von Leistung, z.B. Hilfsstrom, von der Treiberschaltung **200** zum drahtlosen Steuermodul **40** und kann für die elektrische Übertragung von Steuersignalen, z.B. Lichtdimmbefehle, zwischen dem drahtlosen Steuermodul **40** und der Treiberschaltung **200** sorgen. Der Verbinder ist über die Zugangsöffnung **11** in der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** zugänglich. Es wird darauf hingewiesen, dass die Seitenwände, die sich von der Zugangsöffnung **11** in den Hohlraum erstrecken, in dem sich die Treiberschaltung **200** befindet, Schnappvorrichtungen **13** enthalten können, z.B. Aufnahmevertiefungen für Haltetaschen, die sich verformen und in Eingriff mit den Aufnahmevertiefungen gebracht werden können. In einigen Ausführungsformen können die Schnappvorrichtungen **13** verwendet werden, um die Zugangsklappe **12** mit dem Gehäuse **10** zu verbinden. Bei anderen Ausführungsformen können die Schnappvorrichtungen in den Seitenwänden, die sich von der Zugangsöffnung **11** bis in den Hohlraum erstrecken, in dem sich die Treiberschaltung **200** befindet, dazu beitragen, die Anschlussdose **30** mit der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** zu verbinden.

[0032] Die Anschlussdose **30** kann einen Durchbruch **31** mit Abmessungen zum Einführen des drahtlosen Steuermoduls **40** und eine Verkabelungsöffnung **32** mit Abmessungen enthalten, die es ermöglichen, physikalische elektrische Kommunikationsstrukturen, wie z.B. Kabel, vom drahtlosen Steuermodul **40**, das im Durchbruch **31** angebracht ist, über die Verkabelungsöffnung **32** in elektrische Kommunikation über einen Kontakt zur Treiberschaltung **200** zu führen. Der Durchbruch **31** befindet sich in einer Seitenwand der Anschlussdose **30**. Die Verkabelungsöffnung **32** befindet sich an einer Basis der Anschlussdose **30**.

[0033] Die Anschlussdose **30** kann aus einem Metall, wie z.B. Aluminium (Al), bestehen. Bei einigen Ausführungsformen kann die Anschlussdose **30** auch aus einem Kunststoff, z.B. Polycarbonat, bestehen. Das Material, aus dem die Anschlussdose **30** besteht, kann die gleiche oder eine andere Zusammensetzung haben als das Material, aus dem das Gehäuse **10** besteht.

[0034] Die Anschlussdose **30** kann z.B. reversibel an der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** durch Schnappverbindung befestigt werden. So kann die Anschlussdose **30** z.B. Befestigungselemente zum Befestigen, z.B. zum reversiblen Verbinden, mit der Schnappverbindung **13**, z.B. Aufnahmevertiefungen, des Gehäuses **10** enthalten. Die Befestigungselemente der Anschlussdose **30** können in Abhängigkeit von der Art

der Schnappverbindungsbefestigung zwischen Anschlussdose **30** und Gehäuse **10** ausgewählt werden. Drei Beispiele für Schnappverbindungseingriffe, die sich für die Verbindung von Anschlussdose **30** und Gehäuse **10** eignen, können Ring-Schnappverbindung, Ausleger-Schnappverbindung und Torsions-Schnappverbindung sein. Schnappverbindungen haben eine Konstruktion mit einem vorstehenden Rand und einem Schnappbereich. Bei der Ring-Schnappverbindung wird die Ringdehnung zum Festhalten verwendet. Die Ringdehnung ist die Ausdehnung des Umfangs des elastischeren Teils, wenn es auf das steifere Teil gedrückt wird. In den meisten Fällen ist die Konstruktion kreisförmig. Diese Art der Schnappverbindung kann mehrfach verwendet werden. Eine Auslegerkonstruktion kann mehrfach verwendet oder dauerhaft sein. Eine mehrfach verwendbare Schnappverbindung hat normalerweise einen Hebel oder Stift, der gedrückt werden muss, um die Schnappverbindung zu lösen. Bei einer dauerhaften Schnappverbindung gibt es jedoch keinen Hebel oder Stift. Bei einer Torsions-Schnappverbindung muss man die hervorstehenden Kanten eines ersten Stücks ablenken oder ein zweites Stück vom Einführungsbereich wegdrücken. Das zweite Stück gleitet dann zwischen die hervorstehenden Kanten, bis der gewünschte Abstand erreicht ist. Die Kanten des ersten Stücks werden dann freigegeben und das zweite Stück wird an seinem Platz gehalten. Bei einigen Ausführungsformen kann die Anschlussdose **30** Elemente mit hervorstehenden Kanten enthalten, um in die Schnappelemente **13**, z.B. Aufnahmevertiefungen, des Gehäuses **10** einzugreifen.

[0035] In anderen Ausführungsformen ist die Anschlussdose **30** durch Mutter-Schraube-Anordnungen oder Gewindebefestigungen mit der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** verbunden.

[0036] In einigen Ausführungsformen ist die Verkabelungsöffnung **32**, die im Boden der Anschlussdose **30** vorhanden ist, im Wesentlichen auf die Zugangsöffnung **11** im Gehäuse **10** ausgerichtet, so dass sich ein Durchgang von dem Hohlraum mit der Treiberschaltung **200** durch die Verkabelungsöffnung **32** des Bodens der Anschlussdose **30** erstreckt.

[0037] Der Durchbruch **31** ist durch die Seitenwand der Anschlussdose **30** vorhanden. Der Durchbruch **31** ist eine Öffnung mit einer Geometrie zur Verbindung mit dem drahtlosen Steuermodul **40**. Wenn zum Beispiel der Teil des drahtlosen Steuermoduls **40**, der mit der Anschlussdose **30** verbunden ist, einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt hat, hat die Öffnung, die den Durchbruch **31** bildet, ebenfalls einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt. Die Abmessungen des Durchbruchs **31** können so gewählt werden, dass ein Reibschluss eingriff mit dem drahtlosen Steuermodul **40** möglich ist. Bei einigen Ausführungsformen können die Abmessungen und

die Geometrie des Durchbruchs **31** so gewählt werden, dass sie mit dem drahtlosen Steuermodul **40** zusammenarbeiten, um eine Schnappverbindung zwischen dem Durchbruch **31** und dem drahtlosen Steuermodul **40** zu gewährleisten. Die Verbindung des Durchbruchs **31** und des drahtlosen Steuermoduls **40** kann reversibel sein.

[0038] Fig. 4A und Fig. 4B sind perspektivische Ansichten eines drahtlosen Steuermoduls **40**, das reversibel an die in Fig. 3 dargestellte Anschlussdose **30** angebracht werden kann und das in elektrischer Verbindung mit der Treiberschaltung **200** der Leuchte **100** steht. Das drahtlose Steuermodul **40** ist mit der Treiberschaltung **200** verbunden. Das drahtlose Steuermodul **40** kann per Kabelverbindung an die Treiberschaltung **200** angeschlossen werden. Das drahtlose Steuermodul **40** kann mindestens eine Steuerfunktion bereitstellen, wie z.B. Dimmen/Intensitätsregelung des von der Leuchte **100** ausgestrahlten Lichts. In einigen anderen Ausführungsformen kann das drahtlose Steuermodul **40** weitere Lichtsteuerfunktionen, wie z.B. EIN/AUS-Schalten, übernehmen. Das drahtlose Steuermodul **40** kann auch zur Steuerung der Lichtfarbe der Light Engine **60** eingesetzt werden. In einigen Ausführungsformen kann das drahtlose Steuermodul **40** auch zur Steuerung der Farbtemperatur des von der Light Engine **60** ausgestrahlten Lichts eingesetzt werden. Es ist zu beachten, dass das drahtlose Steuermodul **40** modular aufgebaut sein kann, so dass es mit der Anschlussdose **30** kompatibel ist. Auf diese Weise können verschiedene Steuerfunktionalitäten in die Leuchte **100** eingeführt werden. Beispielsweise kann der Anwender des drahtlosen Steuermoduls **40** von einem Steuermodul, das eine Dimmung/Intensitätsregelung des von der Light Engine **60** der Leuchte **100** abgestrahlten Lichts ermöglicht, auf ein Steuermodul wechseln, das die Regelbarkeit der Lichtfarbtemperatur des von der Light Engine **60** der Leuchte **100** abgestrahlten Lichts ermöglicht. Fig. 5A und Fig. 5B zeigen die Schnappverbindung eines drahtlosen Steuermoduls **40** in einen in der Seitenwand der Anschlussdose ausgebildeten Durchbruch. Dies kann eine reversible Verbindung sein.

[0039] Das drahtlose Steuermodul **40** in elektrischer Verbindung mit der Treiberelektronik kann auch eine drahtlose Steuerung der Funktion, die mit dem drahtlosen Steuermodul **40** in die Leuchte **100** eingeführt wird, durch den Anwender ermöglichen. Damit die Leuchte **100** über drahtlose Kommunikation wie Bluetooth, Wi-Fi und ZigBee steuerbar ist, kann das drahtlose Steuermodul **40** ein RF-Modul enthalten, das Befehle von einem Benutzerendgerät empfängt, die von einem Telefon, einem Tablet oder sogar von einem Sprachsteuerungsgerät wie Alexa™ und Google™ home bereitgestellt werden können, so dass der Benutzer die Lichtcharakteristik der Leuchte **100** fernsteuern kann.

[0040] Die drahtlosen Fähigkeiten, die durch das drahtlose Steuermodul **40** bereitgestellt werden, können auf IEEE 802.11 basieren, was für drahtlose LANs (WLANs), auch bekannt als Wi-Fi, steht. Die 802.15-Normengruppe spezifiziert eine Vielzahl von drahtlosen Personal Area Networks (WPANs) für verschiedene Anwendungen. Zum Beispiel ist 802.15.1 Bluetooth, 802.15.3 ist eine Kategorie mit hoher Datenrate für Ultrabreitband-Technologien (UWB) und 802.15.6 ist für Body Area Networks (BAN). Die Kategorie 802.15.4 ist wahrscheinlich der größte Standard für WPANs mit niedrigen Datenraten. Sie hat viele Unterkategorien. Die Kategorie 802.15.4 wurde für Überwachungs- und Steuerungsanwendungen mit niedriger Datenrate und für Anwendungen mit langer Lebensdauer und niedrigem Stromverbrauch entwickelt. Der Basisstandard mit den neuesten Aktualisierungen und Verbesserungen ist 802.15.4a/b, mit 802.15.4c für China, 802.15.4d für Japan, 802.15.4e für industrielle Anwendungen, 802.15.4f für aktive (batteriebetriebene) Radiofrequenz-Identifikationsanwendungen (RFID) und 802.15.4g für intelligente Versorgungsnetze (smart utility networks, SUNs) zur Überwachung eines Smart Grids. Alle diese Spezialversionen verwenden dieselbe Basis-Funktechnologie und dasselbe Basis-Funkprotokoll wie in 802.15.4a/b definiert. Diese Funkstandards können der Leuchte **100** über das drahtlose Steuermodul **40**, das mit der Treiberschaltung **200** verbunden ist, zur Verfügung gestellt werden.

[0041] Zigbee-Technologien und ähnliche Standards, die auf dem Netzwerkstandard IEEE 802 basieren, können für eine drahtlose, intelligente Beleuchtungssteuerung verwendet werden. ZigBee kann eine Erweiterung des Standards 802.15.4 sein. Zu diesen Erweiterungen gehören die Authentifizierung mit gültigen Nodes, Verschlüsselung für die Sicherheit und eine Daten-Routing- und Weiterleitungsfunktion, die ein Mesh-Netzwerk ermöglicht. Der Zigbee-Standard kann der Leuchte **100** über das drahtlose Steuermodul **40**, das mit der Treiberschaltung **200** verbunden ist, zur Verfügung gestellt werden.

[0042] Bluetooth Low Energy (BLE) (auch „Bluetooth smart“ genannt) ist ein weiterer Standard im Bereich der drahtlosen intelligenten Steuerung. Bluetooth Low Energy (BLE) wird im Allgemeinen mit klassischem Bluetooth kombiniert. Der drahtlose Bluetooth-Standard kann der Leuchte **100** über das drahtlose Steuermodul **60**, das mit der Treiberschaltung **200** verbunden ist, zur Verfügung gestellt werden. Es wird darauf hingewiesen, dass die für das drahtlose Steuermodul **40** geeigneten Kommunikationsstandards nicht nur auf die hier beschriebenen Beispiele beschränkt sind, da jeder drahtlose Kommunikationsstandard für das drahtlose Steuermodul **60** anwendbar ist. Beispielsweise können die Protokolle auch drahtlose Kommunikationsprotokolle bei 434 MHz umfassen.

[0043] Es ist zu beachten, dass das drahtlose Steuermodul **40** einen modularen Aufbau haben kann, der eine Auswechslung mit der Anschlussdose **30** ermöglicht. Auf diese Weise können verschiedene drahtlose Kommunikationsprotokolle in die Leuchte **100** eingeführt werden. Beispielsweise kann der Anwender das drahtlose Steuermodul **40** von einem Steuermodul, das ein drahtloses Zigbee-Kommunikationsprotokoll der Leuchte **100** zur Verfügung stellt, auf ein Steuermodul, das ein drahtloses Bluetooth/BLE-Kommunikationsprotokoll der Leuchte **100** zur Verfügung stellt, wechseln. **Fig. 5A** und **Fig. 5B** veranschaulichen die Schnappverbindung eines drahtlosen Steuermoduls **40** mit einem Durchbruch in der Seitenwand der Anschlussdose. Dies kann eine reversible Verbindung sein.

[0044] Die Beleuchtungscharakteristika/Beleuchtungseinstellungen können von dem drahtlosen Steuermodul **40** über Befehle gesteuert werden, die drahtlos von einem Steuergerät empfangen werden. Das Steuergerät kann ein mobiles Computergerät, ein Laptop/Notebook-Computer, ein Subnotebook, ein Tablet, ein Phablet-Computer, ein Mobiltelefon, ein Smartphone, ein persönlicher digitaler Assistent (PDA), ein tragbarer Medienplayer (portable media player, PMP), ein Mobiltelefon, ein Handheld-Spielgerät, eine Spielplattform, ein tragbares Computergerät, ein am Körper getragenes Computergerät, eine Smartwatch, eine intelligente Brille, eine intelligente Kopfbedeckung und eine Kombination davon sein. In einigen Ausführungsformen können die Verfahren, Strukturen und Systeme der gegenwärtigen Offenbarung Gebäudekontrollzentren einbeziehen. In diesem Beispiel kann das drahtlose Steuermodul **40** mit den Gebäudesteuerungszentralen kommunizieren, und die Gebäudesteuerungszentrale kommuniziert mit einem mobilen Gerät, wie z.B. einem Tablet, Computer, Telefon usw. In anderen Beispielen kann das drahtlose Steuermodul **40** durch Gebäudeautomation über BACnet oder ähnliche Mittel kommunizieren.

[0045] In wieder anderen Ausführungsformen werden die Beleuchtungseigenschaften/Beleuchtungseinstellungen durch das drahtlose Steuermodul **40** gesteuert, das Befehle von einem Sprachsteuerungsgerät wie Alexa™ und Google™ home empfängt.

[0046] Bei einigen Ausführungsformen wird die Anschlussdose **30** in die Rückseite **S1** des Gehäuses eingerastet, das drahtlose Steuermodul **40** wird in den Durchbruch **31** der Anschlussdose **30** eingesetzt, und das drahtlose Steuermodul **40** wird z.B. durch physikalische Verkabelung mit der Treiberschaltung **200** verbunden. **Fig. 8** zeigt eine Ausführungsform eines drahtlosen Steuermoduls **40**, das in die Anschlussdose **30** eingesetzt ist, wobei die Anschlussdose **30** in die Rückseite **S1** des Leuchtengehäusekörpers **10** eingesetzt ist und das drahtlose Steuer-

modul **40** durch die Zugangsöffnung **11**, die durch Entfernen der Zugangsklappe **12** freigelegt wird, mit der Treiberschaltung **200** der Leuchte **100** in elektrischer Kommunikation und/oder elektrischen Verbindungen steht. Danach erfolgt der Anschluss des drahtlosen Steuermoduls **40** an die Treiberschaltung **200** der Leuchte **100**.

[0047] Fig. 7 zeigt einen Schaltplan, der die elektrische Anbindung des drahtlosen Steuermoduls **40** an die Treiberschaltung **200** der Leuchte **100** veranschaulicht. Fig. 8 ist ein Schaltplan der Treiberschaltung **200** innerhalb des Leuchtengehäusekörpers **200** einschließlich des Teils der Treiberschaltung **200**, der durch Entfernen der Zugangsklappe **12** freigelegt wird. Die Verbindungen zwischen dem in Fig. 8 dargestellten Schaltplan für die Treiberschaltung **200** und der in Fig. 7 dargestellten Schaltung für das drahtlose Steuermodul **40** sind durch übereinstimmende Referenznummern gekennzeichnet. Zum Beispiel wird die Referenznummer **1** der Verkabelung des in Fig. 7 dargestellten Schaltkreises mit der Referenznummer **1** der Verkabelung des in Fig. 8 dargestellten Schaltkreises verbunden. Zum Beispiel wird die Referenznummer **2** der Verkabelung des in Fig. 7 dargestellten Schaltkreises mit Referenznummer **2** der Verkabelung des in Fig. 8 dargestellten Schaltkreises verbunden. Zum Beispiel wird die Referenznummer **3** der Verkabelung des in Fig. 7 dargestellten Schaltkreises mit der Referenznummer **3** der Verkabelung des in Fig. 8 dargestellten Schaltkreises verbunden. Zum Beispiel wird die Referenznummer **4** der Verkabelung des in Fig. 7 dargestellten Schaltkreises mit der Referenznummer **4** der Verkabelung des in Fig. 8 dargestellten Schaltkreises verbunden. Zum Beispiel wird die Referenznummer **5** der Verkabelung des in Fig. 7 dargestellten Schaltkreises mit der Referenznummer **5** der Verkabelung des in Fig. 8 dargestellten Schaltkreises verbunden. Zum Beispiel wird die Referenznummer **6** der Verkabelung des in Fig. 7 dargestellten Schaltkreises mit der Referenznummer **6** der Verkabelung des in Fig. 8 dargestellten Schaltkreises verbunden. Zum Beispiel wird die Referenznummer **7** der Verkabelung des in Fig. 7 dargestellten Schaltkreises mit der Referenznummer **7** der Verkabelung des in Fig. 8 dargestellten Schaltkreises verbunden. Zum Beispiel wird die Referenznummer **8** der Verkabelung des in Fig. 7 dargestellten Schaltkreises mit der Referenznummer **8** der Verkabelung des in Fig. 8 dargestellten Schaltkreises verbunden.

[0048] Unter Bezugnahme auf die Fig. 7, Fig. 8 und Fig. 12 kann in einigen Ausführungsformen die Elektronik-Anordnung **200** für die Einbauleuchte **100** zusätzlich beinhalten: EMI-Filter- und Überspannungsschutzschaltung **73**, Brückengleichrichter- und Filterschaltung **74**, Sperrwandler-Steuerschaltung **75**, Sperrwandler-Transformatorschaltung **83**, Sekundärgleichrichterschaltung **78**, Rippel-

strom-Filterschaltung **81**, Sekundärstromerfassungs- und Dimmschaltung **79**, 0V-10V-Dimmschaltung **82**, LED-Stränge **50** und Hilfsstromschaltung **77**.

[0049] Der Teil der Elektronik-Anordnung **200** mit EMI-Filter und Überspannungsschutz **73** enthält einen EMI-Filter, um das vom Sperrwandler erzeugte hochfrequente Rauschen zu filtern, das in die Netzeingangsanschlüsse von Netz und Neutralleiter gelangt. Der Überspannungsschutz schützt die Leuchte vor Überspannungen, die durch Ereignisse wie Blitzschlag und Störungen im Stromnetz verursacht werden. Der Überspannungsschutz absorbiert die Energie und begrenzt die Spitzenspannung auf ein sicheres Niveau.

[0050] Der Teil der Elektronik-Anordnung **200** mit Brückengleichrichter- und Filter **74** enthält einen Brückengleichrichter, der die Eingangswchselspannung in eine pulsierende Gleichspannung gleichrichtet. Der Filter filtert das hochfrequente Rauschen.

[0051] Der Sperrwandlerteil **75** der Elektronik-Anordnung **200** enthält den Sperrwandler, Schalter, Sperrregler, Anlaufwiderstand, Sekundärgleichrichter und Rippelstromfilter. Dieser Teil der Elektronik-Anordnung **200** erzeugt die erforderliche Spannung und den erforderlichen Strom entsprechend dem Bedarf der LED-Stränge **50**. Dieser Abschnitt sorgt auch für die erforderliche Isolierung zwischen Eingang und Ausgang.

[0052] Die sekundäre Stromerfassungs- und Dimmschaltung **79** kann den Ausgangsstrom erfassen und ein Signal von der Dimmschaltung erhalten, um den Ausgangsstrom durch ein Schaltschema zu ändern.

[0053] Der 0 bis 10 V-Dimmkreis **82** ist der Abschnitt, der den Eingang vom 0 bis 10 V-Dimmer annimmt und ein entsprechendes Signal für die sekundäre Stromabastung und das Dimmen erzeugt. Dadurch kann die Änderung des Ausgangsstroms der Stromversorgung, der in die LEDs fließt, durch den externen 0 bis 10 V-Dimmer gesteuert werden.

[0054] Die 0-10V-Dimmschaltung **82** steht in elektrischer Verbindung mit einem 0-10V-Dimmwandschalter. Die 0-10V-Dimmschaltung **82** steht in elektrischer Verbindung mit den LEDs **50**. Die 0-10V-Dimmschaltung **71** kann als ein 0-10-dimmbare LED-Treiber bezeichnet werden. In Beleuchtungssteuerungsanwendungen beschreibt „0-10“ die Verwendung einer analogen Steuerung zur Einstellung der Spannung in einem 2-Draht-Bus (+10VDC und Common), der die Steuerung mit einem oder mehreren LED-Treibern verbindet, die mit einem 0-10VDC-Dimmereingang ausgestattet sind. Ein 0-10-dimmbare LED-Treiber enthält eine Stromversorgungsschaltung, die etwa 10 VDC für die Signalleitungen erzeugt und eine Strommenge erzeugt, um diese Spannung aufrechtzuerhalten.

ten. Die gesteuerte Beleuchtung sollte ihre Leistung so skalieren, dass bei 10 V das gesteuerte Licht bei 100% seiner möglichen Leistung und bei 0 V auf dem niedrigstmöglichen Dimmwert liegt.

[0055] Ein dimmbarer 0-10V-LED-Treiber wird mit einem Steuerchip realisiert. Die 0-10V-Spannung ändert sich, der Ausgangsstrom der Stromversorgung ändert sich. Wenn beispielsweise das 0-10V-Dimmsignal auf 0V moduliert, beträgt der Ausgangsstrom 0, die Helligkeit der Leuchte ist ausgeschaltet; wenn das 0-10V-Dimmsignal auf maximal 10V moduliert, erreicht der Ausgangsstrom 100% Ausgangsleistung, die Helligkeit beträgt 100%.

[0056] Der Teil LED-Strang **50** der Elektronik-Anordnung **200** enthält die Schaltung für die Anzahl der LEDs und die Anzahl der LED-Stränge. Der LED-Typ, z.B. die Farbtemperatur, kann je nach Anforderung an die Lichtausgabeeigenschaften gewählt werden. Diese LED-Stränge werden durch die vom Sperrwandler erzeugte Spannung und den Strom angetrieben und erzeugen die erforderlichen optischen Eigenschaften.

[0057] Die Hilfsstromschaltung **77** liefert die erforderliche Leistung für ein Zubehörteil, wie z.B. das drahtlose Steuermodul **40**, z.B. ein IOT-Modul. Es kann z.B. eine 12V Gleichstromversorgung sein.

[0058] Unter Bezugnahme auf **Fig. 8** kann in einigen Ausführungsformen der Treiber **200** ein elektronischer Einkanal- oder Mehrkanaltreiber sein, der so konfiguriert ist, dass er die Festkörper-Lichtemitter, z.B. LEDs, unter Verwendung von Pulsweitenmodulation (PWM)-Dimmung oder anderer geeigneter Standard-, kundenspezifischer oder proprietärer Ansteuerungstechniken ansteuert. Wie in **Fig. 8** weiter dargestellt, kann der Treiber **200** einen Controller enthalten.

[0059] **Fig. 9** zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Deckels **14**, der auf die Anschlussdose aufgesteckt wird. Die Befestigung des Deckels **14** an der Anschlussdose **30** kann durch Schnappverbindung erfolgen. Die Verbindung des Deckels **14** mit der Anschlussdose **30** kann reversibel sein.

[0060] Ein weiterer Aspekt betrifft die Bereitstellung einer Beleuchtungsmethode. Das Verfahren zum Hinzufügen einer drahtlosen Steuerung zu einer Leuchte **100** kann das Freilegen einer Treiberschaltung **200** durch eine Rückseite **S1** eines Gehäuses **10** für eine Leuchte **100** mit einer Einbauleuchtegeometrie umfassen, wobei das Gehäuse **10** eine Light Engine **60** mit mindestens einer Leuchtdiode (LED) **50** enthält, die so positioniert ist, dass sie Licht durch ein Lichtaustrittsende des Gehäuses **10** ausstrahlt. Die Treiberschaltung **200** steuert den Strom, den die

Leuchte **100** zur Versorgung der Light Engine **60** erhält. Das Verfahren kann ferner die Anbringung einer Anschlussdose **30** mit einem Durchbruch **31** für ein drahtloses Steuermodul **40** und einer Verkabelungsöffnung **32** zur Rückseite **S1** des Gehäuses **10** umfassen. Das Verfahren kann ferner den Anschluss der Verkabelung des drahtlosen Steuermoduls **40** an die Treiberelektronik **200** und des drahtlosen Steuermoduls **40** umfassen, wobei die Verkabelung durch die Verkabelungsöffnung **32** der Anschlussdose **30** geführt wird.

[0061] Bei einigen Ausführungsformen ist die Anschlussdose **30** durch Schnappverbindung mit der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** verbunden, wobei die Schnappverbindung aus der Gruppe bestehend aus Ausleger-Schnappverbindung, Ring-Schnappverbindung, Torsions-Schnappverbindung oder einer Kombination davon ausgewählt wird. In anderen Ausführungsformen ist die Anschlussdose **30** mit der Rückseite **S1** des Gehäuses **10** durch Mutter-Schraubenanordnungen oder Gewindebefestigungen verbunden.

[0062] Die physikalisch elektrisch-leitfähige Leitung kann eine Verkabelung umfassen, die eine Hilfsstromquellenverkabelung von der Treiberschaltung **200** zum drahtlosen Steuermodul **40** vorsieht, und Steuerverkabelung zur Steuerung mindestens einer Funktion der Leuchte **100**. In einer Ausführungsform ist die mindestens eine Funktion der Leuchte **100**, die über die Steuerleitung zum drahtlosen Steuermodul **40** gesteuert wird, die Lichtdimmung.

[0063] Bei einigen Ausführungsformen könnte die Verbindung/der Sensor zur Leuchte auf dem Flexkabel platziert werden. Zusätzlich kann anstelle einer Anschlussdose auch ein drahtloses Modul mit integrierter Schnappbefestigung an der Rückseite des Gehäuses angebracht werden. Bei anderen Ausführungsformen kann der Einbauleuchentreiber mit DEXAL- oder SR (sensor ready)-Anschluss (2-Wege-Kommunikation) anstelle eines Hilfsstromes und 0-10V-Dimmanschlusses versehen werden, um eine Leistungs- und Temperaturüberwachung und andere IoT-Funktionalitäten zu ermöglichen. Zusätzlich kann weiteres Zubehör, das eine Niederspannungsversorgung benötigt (z.B. Wi-Fi-Repeater, Rauchmelder, etc.), in die Leuchte integriert werden.

[0064] Es ist zu beachten, dass die Verwendung eines der folgenden „/“, „und/oder“ und „mindestens eines von“, zum Beispiel in den Fällen „A/B“, „A und/oder B“ und „mindestens eines von A und B“, nur die Auswahl der ersten aufgeführten Option (A) oder nur die Auswahl der zweiten aufgeführten Option (B) oder die Auswahl beider Optionen (A und B) umfassen soll. Als weiteres Beispiel soll in den Fällen „A, B und/oder C“ und „mindestens eine der Optionen A, B und C“ eine solche Formulierung nur die Auswahl der

ersten aufgeführten Option (A) oder nur die Auswahl der zweiten aufgeführten Option (B) oder nur die Auswahl der dritten aufgeführten Option (C) umfassen, oder nur die Auswahl der ersten und der zweiten aufgeführten Optionen (A und B), oder nur die Auswahl der ersten und der dritten aufgeführten Optionen (A und C), oder nur die Auswahl der zweiten und der dritten aufgeführten Optionen (B und C), oder die Auswahl aller drei Optionen (A und B und C). Dies kann, wie leicht für den Fachmann ersichtlich, auf ebenso viele der aufgeführten Punkte ausgedehnt werden.

[0065] Räumlich relative Begriffe, wie „vorwärts“, „rückwärts“, „links“, „rechts“, „im Uhrzeigersinn“, „gegen den Uhrzeigersinn“, „unter“, „unten“, „niedriger“, „oben“, „oberhalb“, „höher“ und dergleichen, können hier der Einfachheit halber verwendet werden, um die Beziehung eines Elements oder Merkmals zu einem anderen Element oder Merkmal oder anderen Elementen oder Merkmalen, wie in den Abbildungen dargestellt, zu beschreiben. Es wird davon ausgegangen, dass die räumlich relativen Begriffe dazu gedacht sind, zusätzlich zu der in den Abbildungen dargestellten Ausrichtung verschiedene Ausrichtungen des Geräts im Gebrauch oder Betrieb zu umfassen. Nach der Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen einer INTERNET-DER-DINGE-ADAPTIERBARE EINBAULEUCHTE wird angemerkt, dass Modifikationen und Variationen von Fachleuten im Lichte der obigen Lehren vorgenommen werden können. Es ist daher davon auszugehen, dass Änderungen an den einzelnen offengelegten Ausführungsformen vorgenommen werden können, die in den Anwendungsbereich der Erfindung fallen, wie er in den beigefügten Ansprüchen beschrieben ist. Nachdem auf diese Weise Aspekte der Erfindung mit den von den Patentgesetzen geforderten Einzelheiten und Besonderheiten beschrieben worden sind, wird in den beigefügten Ansprüchen dargelegt, was durch die Patentschrift beansprucht und geschützt werden soll.

Patentansprüche

1. Eine Leuchte umfassend:

ein Gehäuse, das eine Einbauleuchtengeometrie aufweist und eine Light Engine mit Leuchtdioden (LEDs) enthält, wobei die Light Engine so positioniert ist, dass sie Licht durch ein Lichtaustrittsende des Gehäuses ausstrahlt, wobei das Gehäuse eine Treiber-elektronik zum Steuern des von der Leuchte empfangenen Stroms zum Betreiben der Light Engine enthält, wobei eine Zugangsöffnung auf einer Rückseite des Gehäuses die Treiber-elektronik freilegt; und eine Anschlussdose zum Verbinden eines drahtlosen Steuermoduls mit einer Öffnung für eine elektrische Leitung, die an der Rückseite des Gehäuses angeordnet ist, wobei das drahtlose Steuermodul in der Anschlussdose aufgenommen ist und die elektrische Kommunikation zwischen dem drahtlosen Steuermodul über

eine physikalisch elektrische Leitung erfolgt, die sich durch die Öffnung für eine elektrische Leitung zur Verbindung mit der Treiberschaltung erstreckt.

2. Leuchte nach Anspruch 1, wobei es sich bei den Leuchtdioden um oberflächenmontierte (SMD) Leuchtdioden (LED) handelt.

3. Leuchte nach Anspruch 1, wobei es sich bei den Leuchtdioden um Chip-on-Board (COB)-Leuchtdioden handelt.

4. Leuchte nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse ferner eine Zugangsklappe umfasst, die sich an der Zugangsöffnung befindet.

5. Leuchte nach Anspruch 1, wobei die Anschlussdose mit der Rückseite des Gehäuses durch eine Schnappverbindung verbunden ist.

6. Leuchte nach Anspruch 5, wobei die Schnappverbindung aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einer Ausleger-Schnappverbindung, einer Ring-Schnappverbindung, einer Torsions-Schnappverbindung oder einer Kombination davon besteht.

7. Leuchte nach Anspruch 1, wobei die Anschlussdose an der Rückseite des Gehäuses durch Mutter-Schraube-Anordnungen oder Gewindebefestigungen befestigt ist.

8. Leuchte nach Anspruch 1, wobei die physikalisch elektrische Leitung eine Verkabelung umfasst, wobei die Verkabelung eine Hilfsstromquellenverkabelung von der Treiberschaltung zu dem drahtlosen Steuermodul und eine Steuerleitung zur Steuerung mindestens einer Funktion der Leuchte umfasst.

9. Leuchte nach Anspruch 8, wobei mindestens eine Funktion der Leuchte, die über die Steuerleitung gesteuert wird, das Dimmen von Licht ist.

10. Eine Leuchte umfassend:

ein Gehäuse und eine Light Engine mit Leuchtdioden (LEDs), wobei die Light Engine so positioniert ist, dass sie Licht durch ein Lichtaustrittsende des Gehäuses ausstrahlt, wobei das Gehäuse Treiber-elektronik zur Steuerung des von der Leuchte empfangenen Stroms zum Betreiben der Light Engine enthält, wobei die Leuchte eine Zugangsöffnung auf einer Rückseite des Gehäuses aufweist, die die Treiber-elektronik freilegt; und eine Anschlussdose mit einem Durchbruch zum Verbinden eines drahtlosen Steuermoduls und einer Verkabelungsöffnung, die reversibel mit der Rückseite des Gehäuses verbunden ist, wobei das drahtlose Steuermodul reversibel in dem Durchbruch der Anschlussdose aufgenommen ist, wobei die elektrische Kommunikation zwischen dem drahtlosen Steuermodul durch eine Verkabelung erfolgt, die sich von dem

drahtlosen Steuermodul durch die Verkabelungsöffnung zu der Treiberschaltung erstreckt.

11. Leuchte nach Anspruch 10, wobei die Leuchtdioden oberflächenmontierte (SMD)-Leuchtdioden (LED), Chip-on-Board (COB)-Leuchtdioden oder eine Kombination davon sind.

12. Leuchte nach Anspruch 10, wobei das Gehäuse ferner eine Zugangsklappe aufweist, die sich an der Zugangsöffnung befindet.

13. Leuchte nach Anspruch 10, wobei die Anschlussdose, die reversibel mit der Rückseite des Gehäuses verbunden ist, durch Schnappverbindung in Verbindung steht, wobei die Schnappverbindung aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einer Ausleger-Schnappverbindung, einer Ring-Schnappverbindung, einer Torsions-Schnappverbindung oder einer Kombination davon besteht.

14. Leuchte nach Anspruch 10, wobei die Verdrahtung eine Hilfsstromquellenverkabelung von der Treiberschaltung zu dem drahtlosen Steuermodul und eine Steuerleitung zur Steuerung mindestens einer Funktion der Leuchte umfasst, wobei die mindestens eine Funktion der Leuchte, die durch die Steuerverkabelung gesteuert wird, das Dimmen von Licht ist.

15. Ein Verfahren zum Hinzufügen einer drahtlosen Steuerung zu einer Leuchte, umfassend:
Freilegen einer Treiberschaltung durch eine Rückseite eines Gehäuses für eine Leuchte mit einer Einbauleuchtegeometrie, wobei das Gehäuse eine Light Engine mit mindestens einer Leuchtdiode (LED) enthält, die so positioniert ist, dass sie Licht durch ein Lichtaustrittsende des Gehäuses ausstrahlt, wobei die Treiberelektronik den von der Leuchte empfangenen Strom zum Betreiben der Light Engine steuert;
Verbinden einer Anschlussdose zum Tragen mindestens eines Teils eines drahtlosen Steuermoduls und mit einer Verkabelungsöffnung zur Rückseite des Gehäuses; und
Verbindung der Verkabelung vom drahtlosen Steuermodul zum Treiberschaltkreis und zum drahtlosen Steuermodul, wobei die Verkabelung durch die Verkabelungsöffnung der Anschlussdose verläuft.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei es sich bei der mindestens einen Leuchtdiode um oberflächenmontierte (SMD)-Leuchtdioden (LED), Chip-on-Board (COB)-Leuchtdioden oder eine Kombination davon handelt.

17. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Anschlussdose mit der Rückseite des Gehäuses durch eine Schnappverbindung in Verbindung steht, wobei die Schnappverbindung aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einer Ausleger-Schnappverbindung, einer

Ring-Schnappverbindung, einer Torsions-Schnappverbindung oder einer Kombination davon besteht.

18. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Anschlussdose mit der Rückseite des Gehäuses durch Mutter-Schraube-Anordnungen oder Gewindebefestigungen in Verbindung steht.

19. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die physikalisch elektrische Leitung eine Verkabelung umfasst, wobei die Verkabelung eine Hilfsstromquellenverkabelung von der Treiberschaltung zu dem drahtlosen Steuermodul und eine Steuerverkabelung zur Steuerung mindestens einer Funktion der Leuchte umfasst.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei die mindestens eine Funktion der Leuchte, die über die Steuerverkabelung gesteuert wird, das Dimmen von Licht ist.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

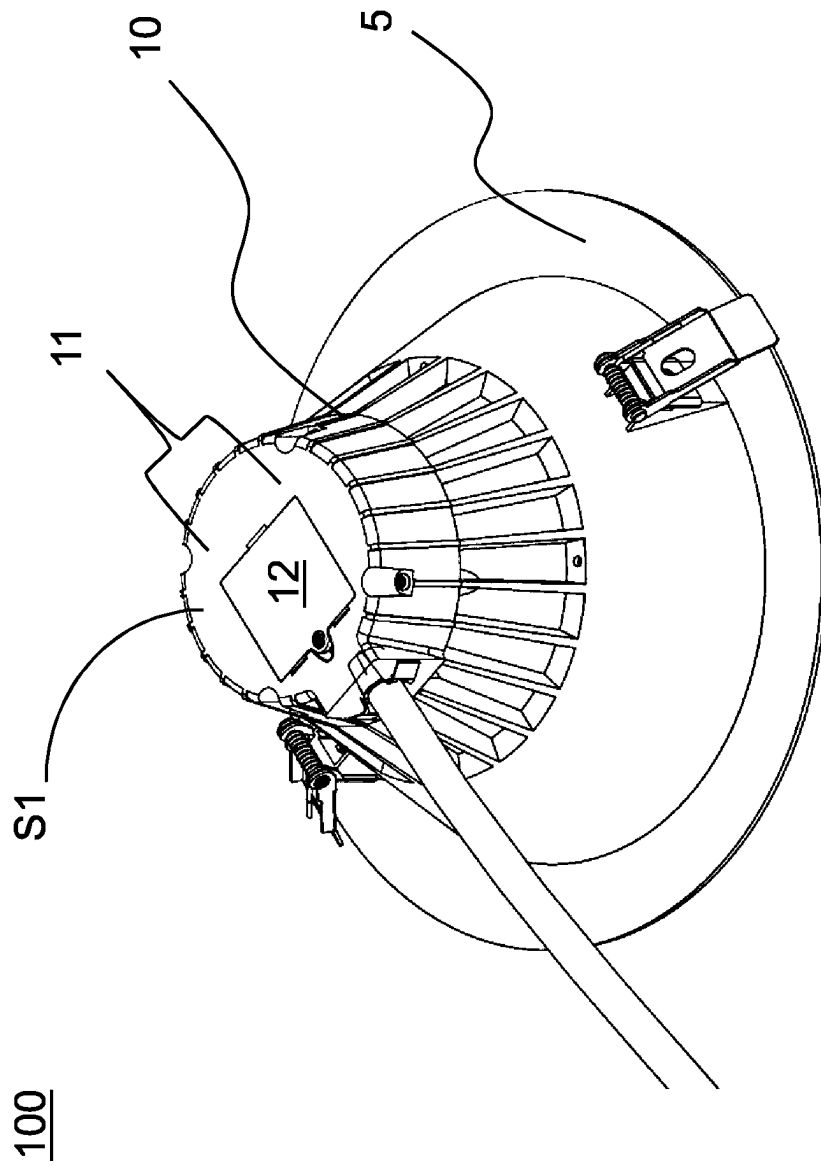


FIG.1

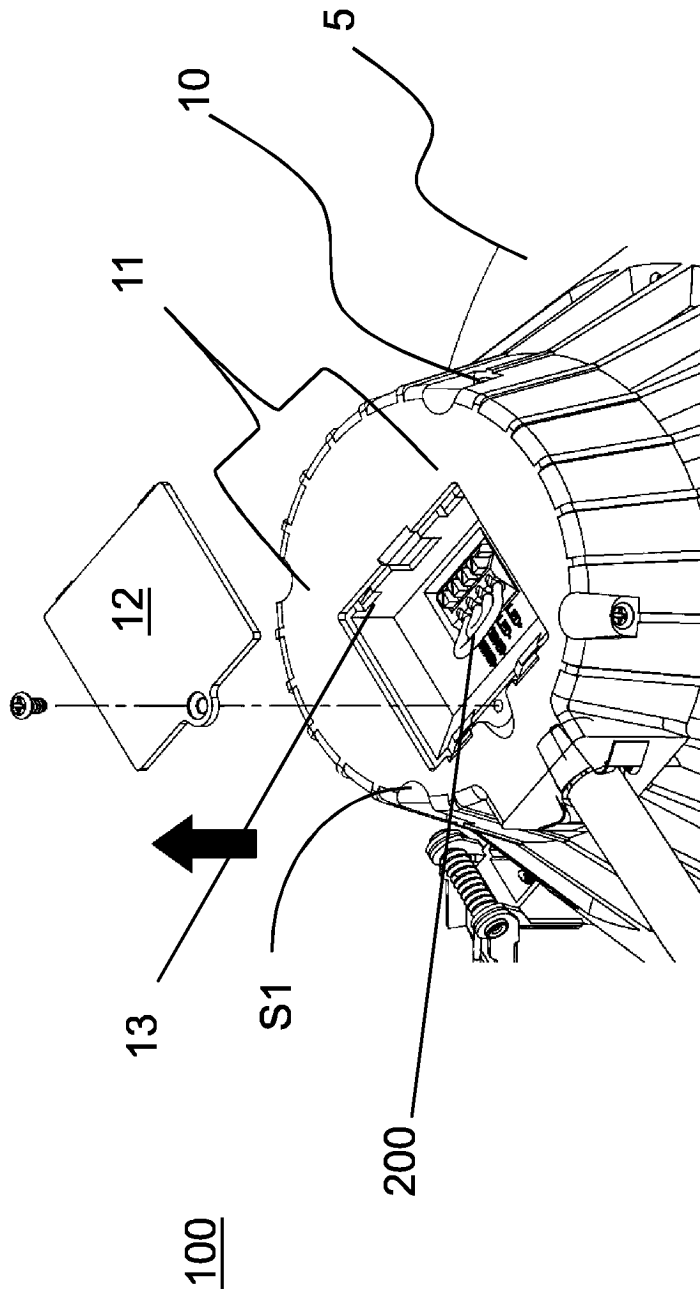


FIG. 2

100

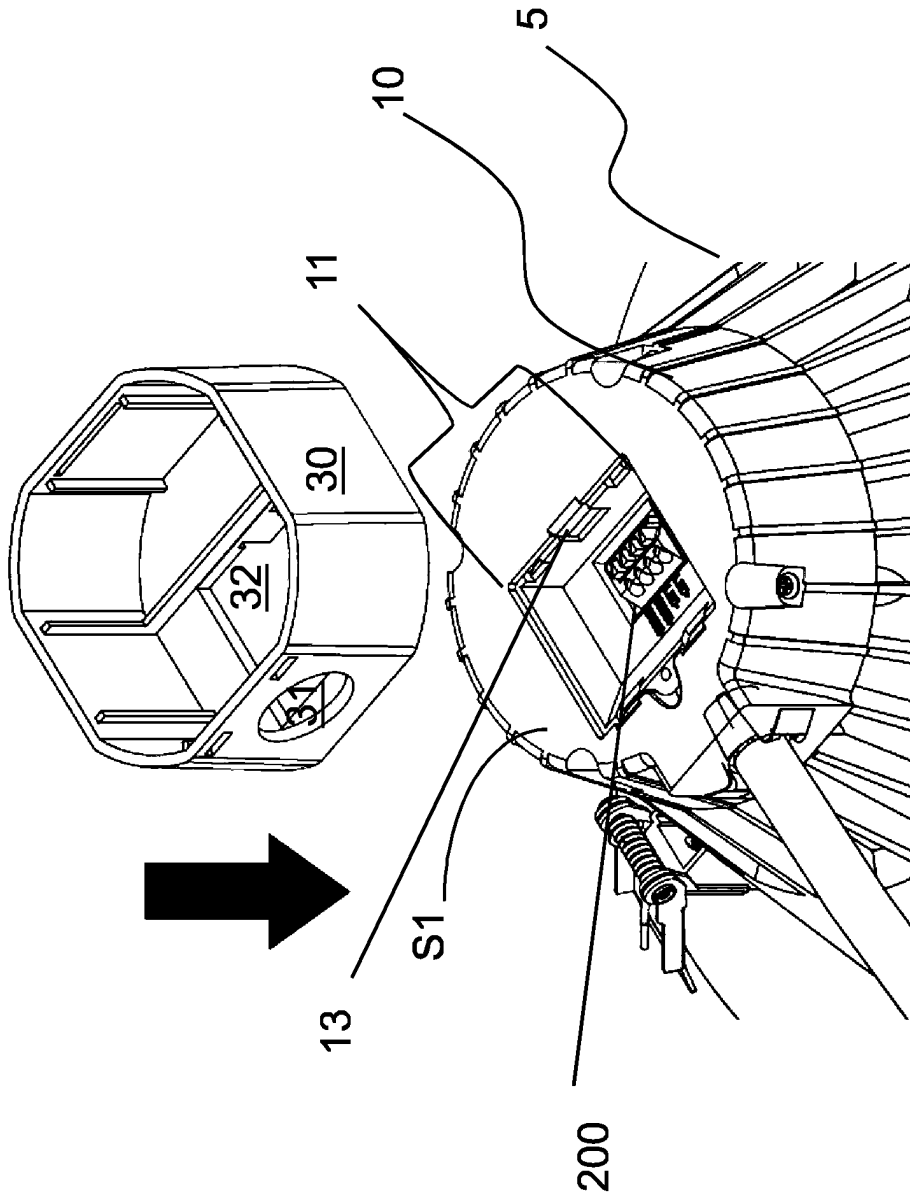


FIG.3

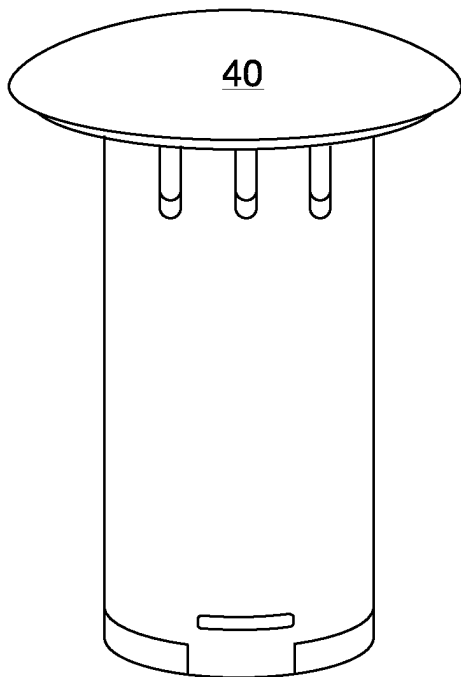


Fig. 4A

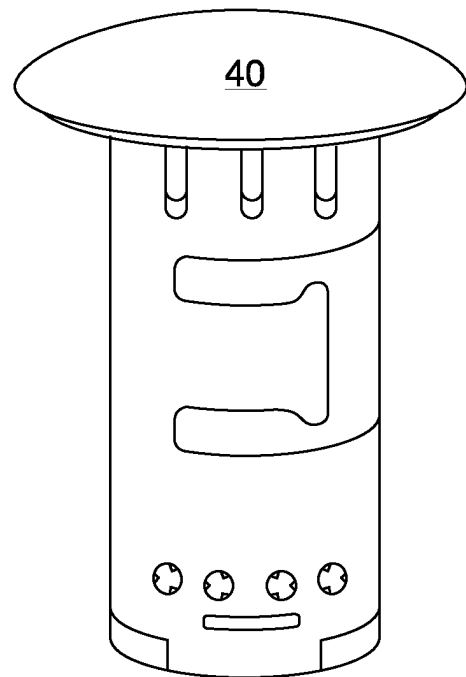


Fig. 4B

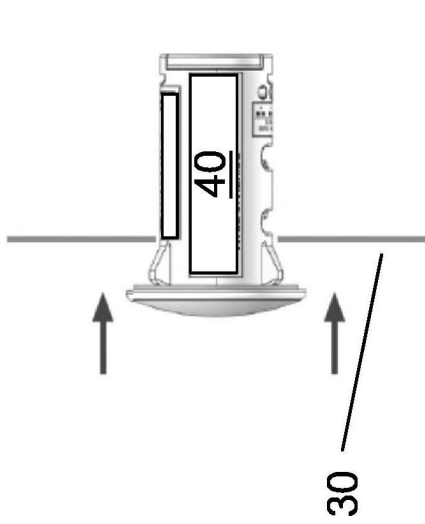


FIG. 5A

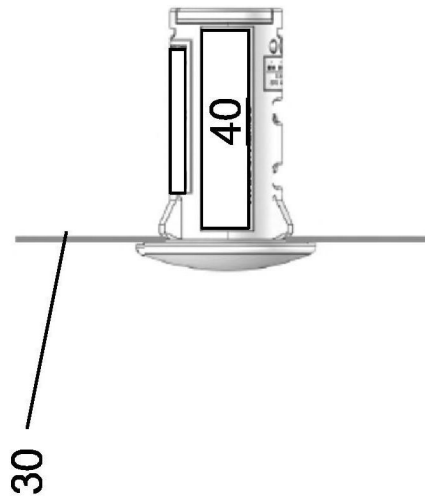


FIG. 5B

100

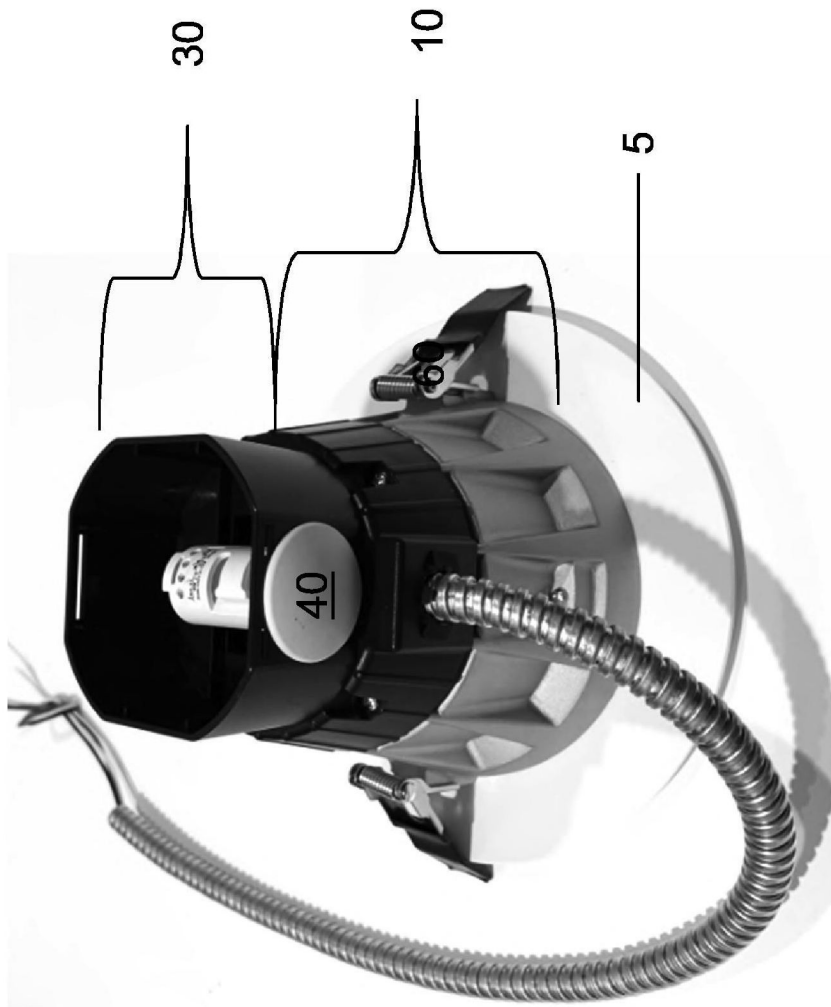


FIG. 6

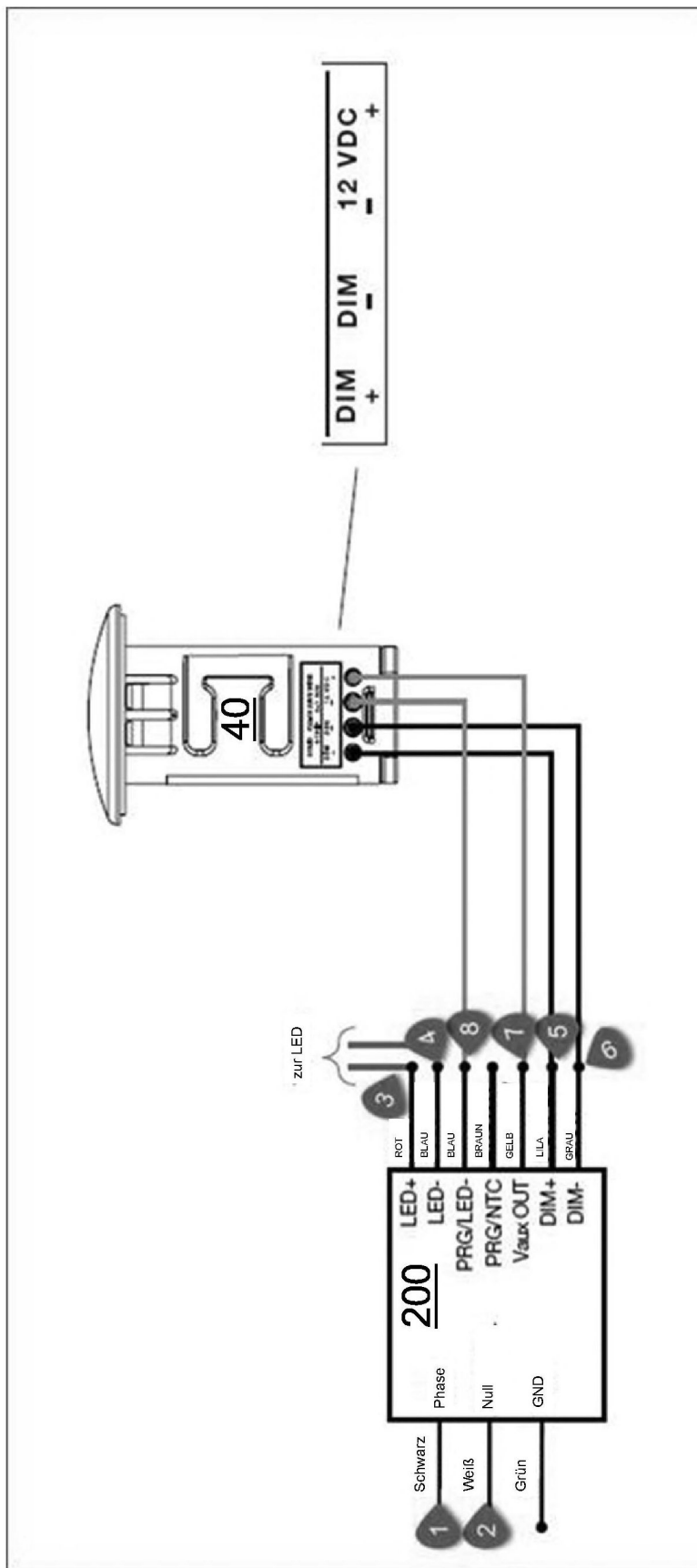


FIG. 7

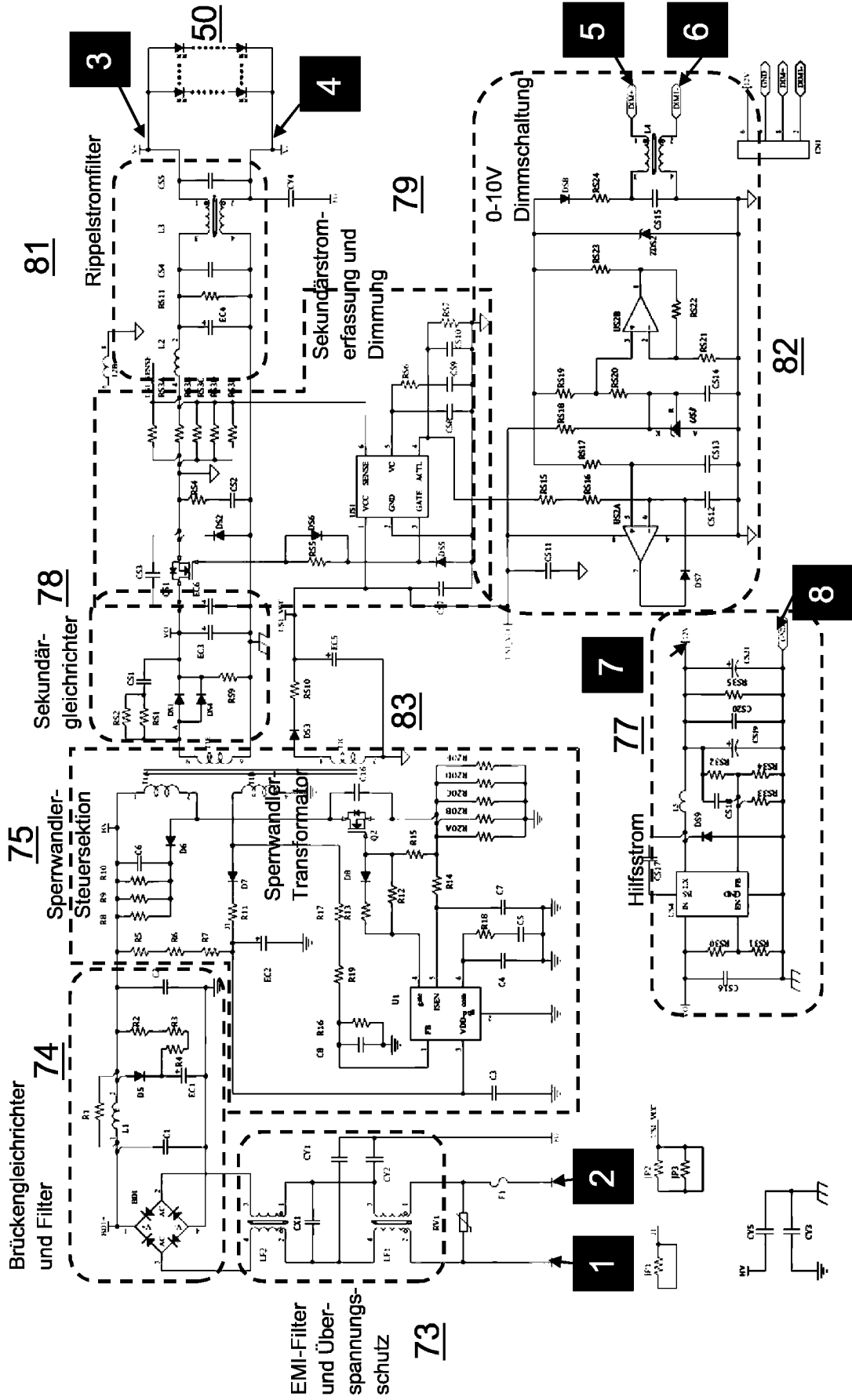


FIG.8

100

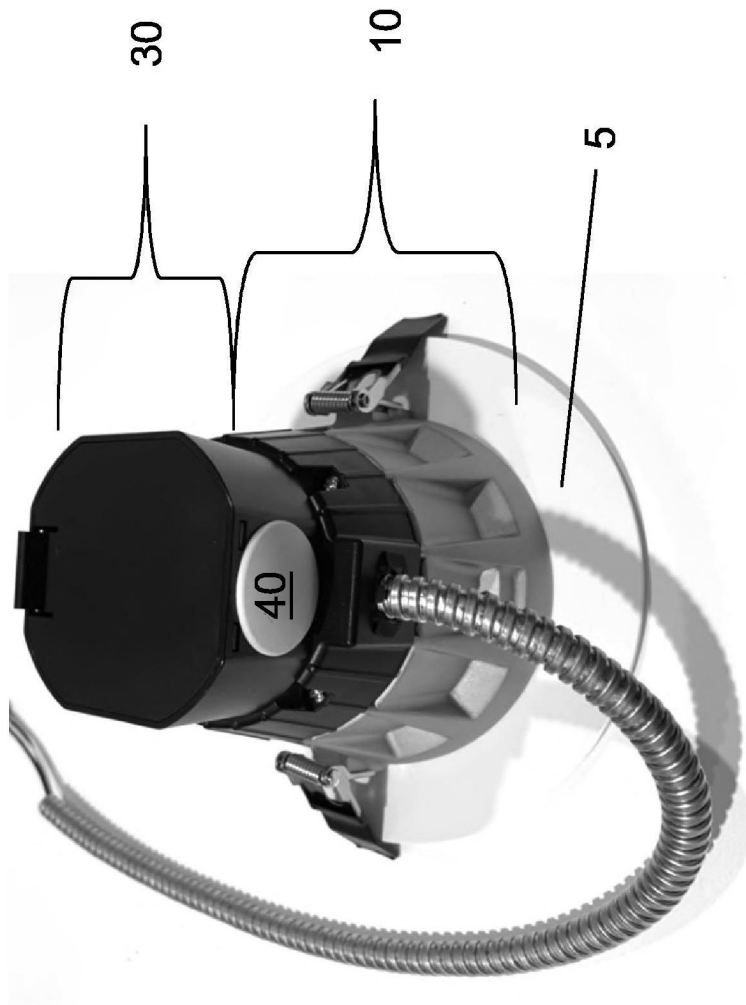


FIG. 9

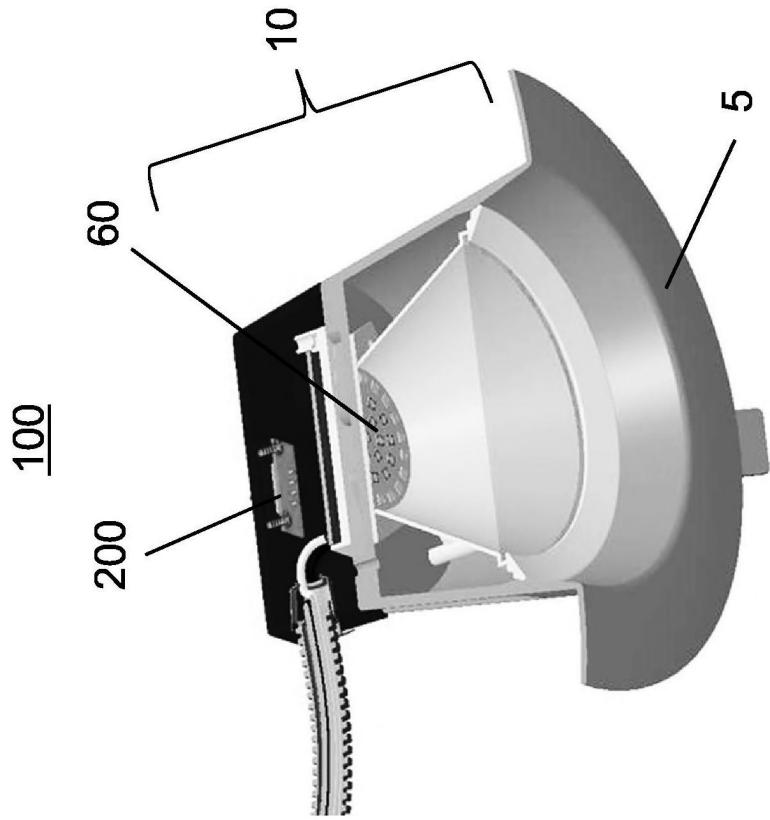


FIG. 10B

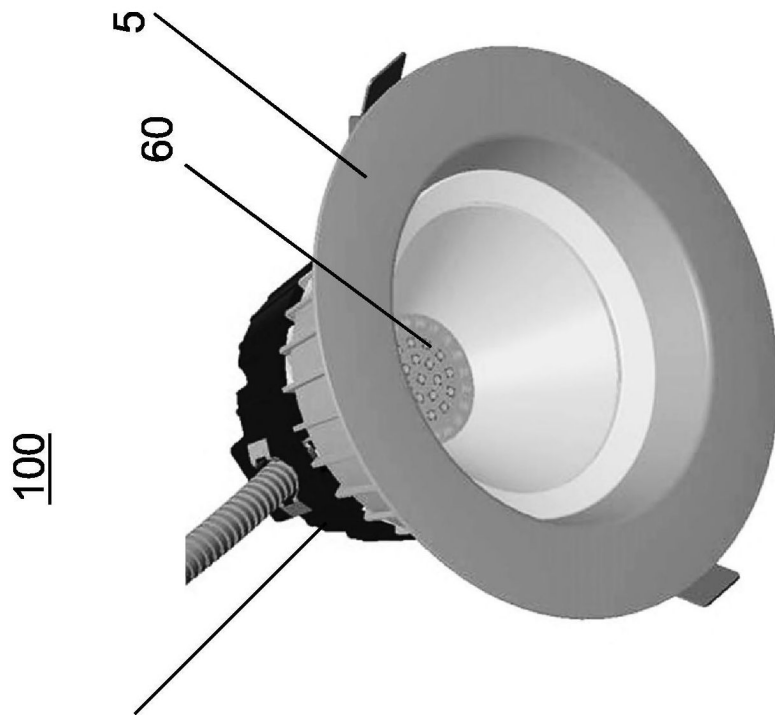
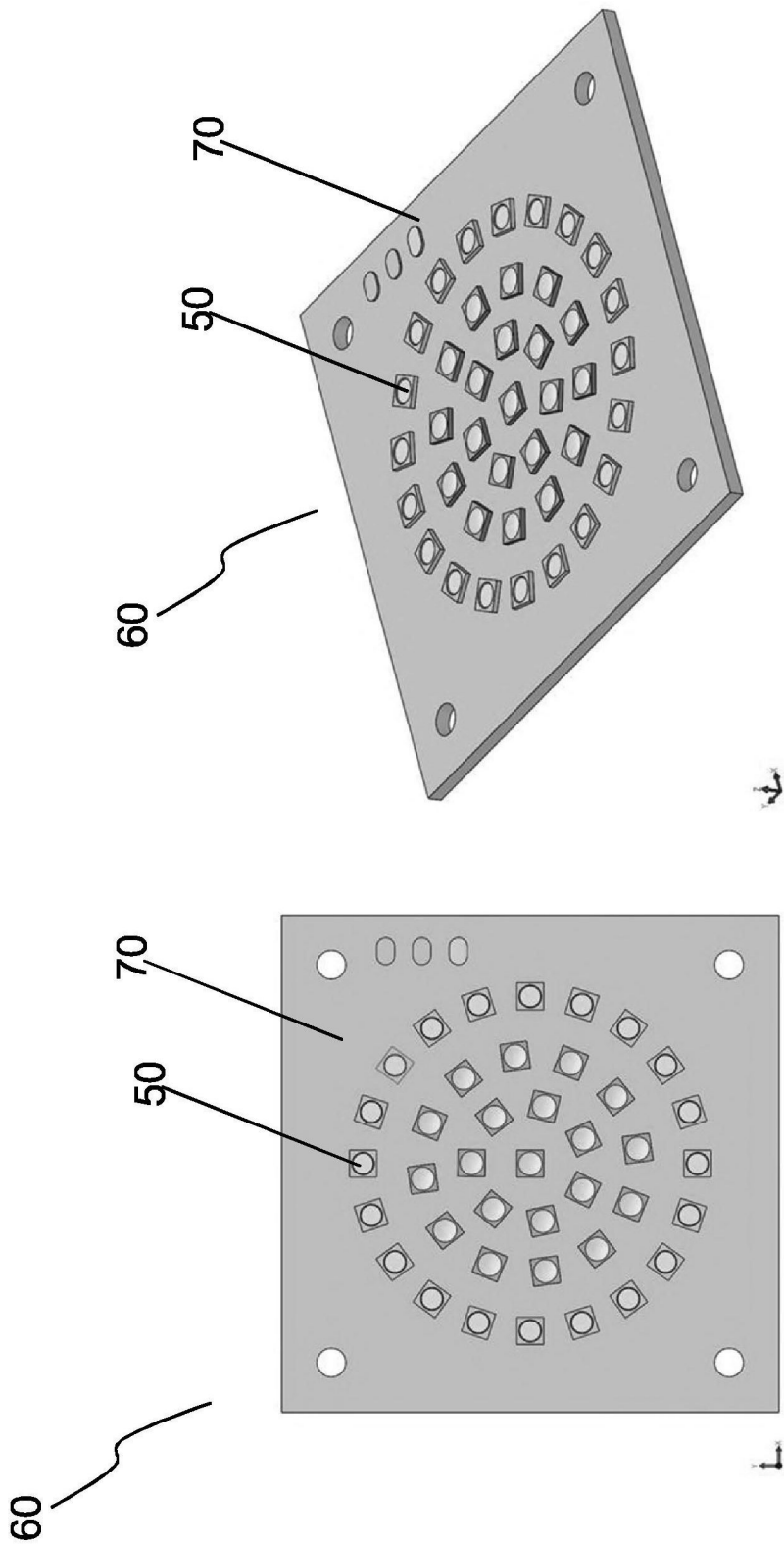


FIG. 10A



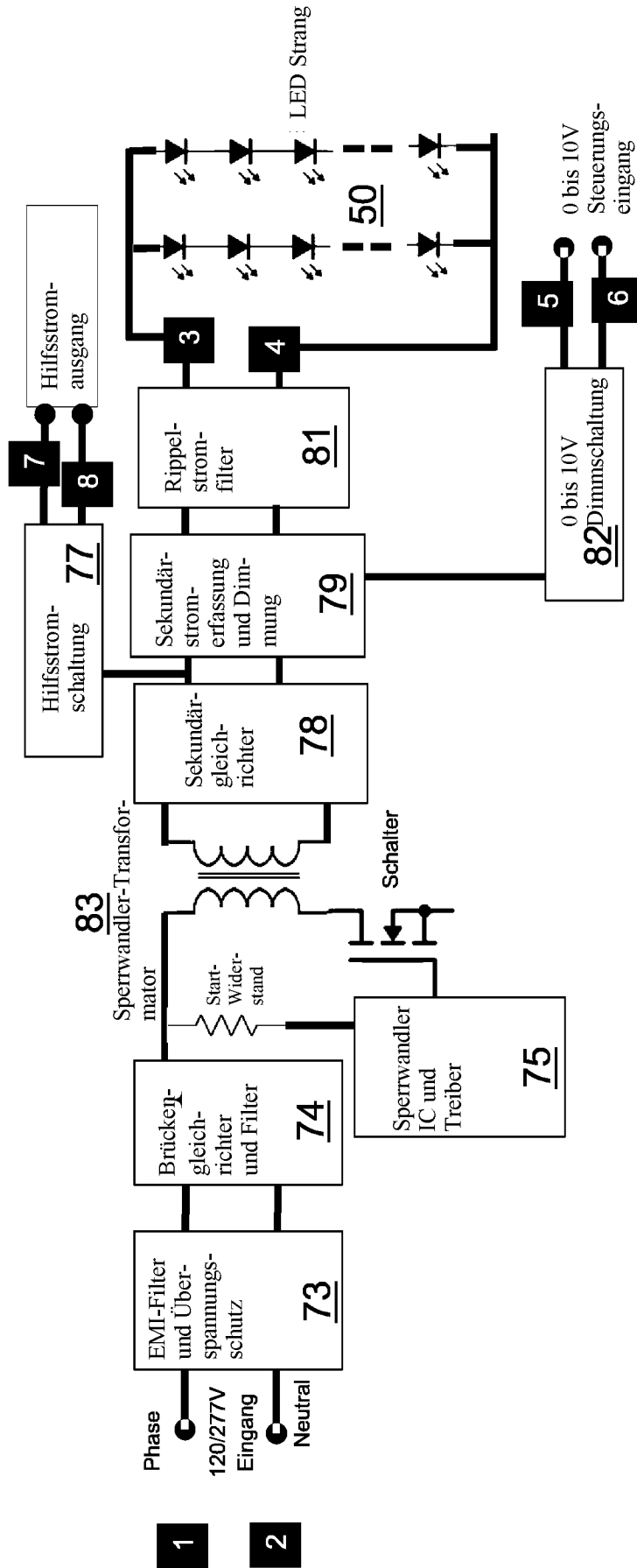


FIG. 12