



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.09.2017 Patentblatt 2017/37

(51) Int Cl.:
F21V 21/02 (2006.01) F21V 21/35 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17160145.3**

(22) Anmeldetag: **09.03.2017**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **DREES, Frank**
58840 Plettenberg (DE)
• **SIBAHI, Chaled**
59755 Arnsberg (DE)

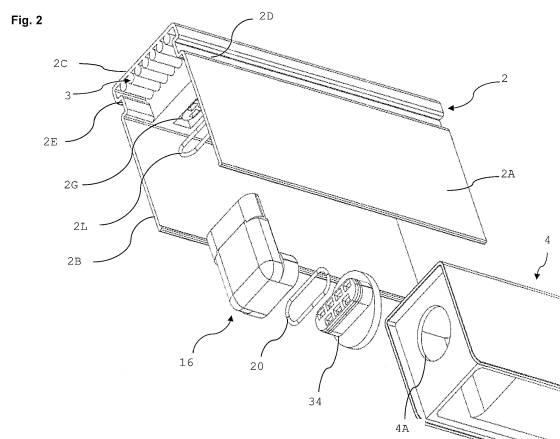
(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte**
Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Postfach 30 02 08
51412 Bergisch Gladbach (DE)

(30) Priorität: **10.03.2016 DE 102016104355**

(71) Anmelder: **ITZ Innovations- und Technologiezentrum GmbH**
59759 Arnsberg (DE)

(54) **MODULARE BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG IN FORM EINES LICHTBANDS UND VERBINDUNGSSYSTEM DAFÜR**

(57) Die Erfindung betrifft eine modulare Beleuchtungseinrichtung in Form eines Lichtbands, umfassend eine einen primärseitigen Leitungsnetzstrom bereitstellende Tragschiene 2, ein mit der Tragschiene 2 verbindbares Betriebsgerät zur Wandlung des Leitungsnetzstroms in einen sekundärseitigen Nutzstrom, und einem mit dem Betriebsgerät 5 verbindbaren Leuchtmodul mit einem vorzugsweise mindestens eine LED umfassenden Leuchtmittel, wobei zwischen der Tragschiene 2 und dem Betriebsgerät eine erste Tragschienenchnittstelle zur Übertragung des Leitungsnetzstroms ausgebildet ist, und wobei zwischen dem Betriebsgerät 5 und dem Leuchtmodul eine zweite Leuchtmodulschnittstelle vorgesehen ist. Zur Erhöhung der Modularität und Anpassung an neue Schnittstellen schlägt die Erfindung vor, dass die Beleuchtungseinrichtung zudem ein Adaptermodul 4 umfasst, welches ausgebildet ist zur Verbindung mit der Tragschienen- und der Leuchtmodulschnittstelle und ferner eine Adapterschnittstelle zur Verbindung mit dem Betriebsgerät 5 umfasst. Ferner gehört zur Erfindung ein besonders geeignetes Verbindungssystem, das eine elektrische und mechanische Verbindung eines Adaptermoduls mit Leuchtmodul an die Durchgangsverdrahtung der Tragschiene auf einfache Weise ermöglicht. Das Verbindungssystem umfasst ein Anschlussstück an der Durchgangsverdrahtung, ein Geräteteil am Adaptermodul und ein beide verbindendes Verbindungsteil. Das Verbindungssystem ist leicht zu montieren und seine Teile können standardisiert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine modulare Beleuchtungseinrichtung in Form eines Lichtbands, umfassend eine mit einer Netzversorgung verbindbare und einen primärseitigen Leitungsnetzstrom bereitstellenden Durchgangsverdrahtung in einer Tragschiene mit einem Bodenabschnitt und Seitenabschnitten, mindestens ein mit der Tragschiene verbindbares Betriebsgerät zur Wandlung des Leitungsnetzstroms in einen für den Betrieb von Leuchtmodulen verwendbaren sekundärseitigen Nutzstrom, und mindestens ein mit dem Betriebsgerät verbindbares Leuchtmodul mit einem vorzugsweise mindestens eine LED umfassenden Leuchtmittel, wobei zwischen der Tragschiene und dem Betriebsgerät eine erste Schnittstelle (Tragschienenchnittstelle) ausgebildet ist zur Übertragung des Leitungsnetzstroms, und wobei zwischen dem Betriebsgerät und dem Leuchtmodul eine zweite Schnittstelle (Leuchtmodulschnittstelle) vorgesehen ist, die ausgebildet ist zur Stromübertragung. Ferner betrifft die Erfindung ein Lichtbandsystem mit einer Tragschiene mit Durchgangsverdrahtung und mindestens einem Leuchtmodul, insbesondere Mittel zum Anschließen der Leuchtmodulen an die Durchgangsverdrahtung.

[0002] Unter Lichtbandsystem oder Lichtband versteht man in diesem Zusammenhang eine langgestreckte Anordnung von einem oder mehreren kollinearen meist wiederum länglichen Leuchtmodulen, die beispielsweise für Beleuchtungsaufgaben in Hallen, Großraumbüros und Supermärkten, meist in Deckenmontage, eingesetzt werden. Dabei wird als Tragschiene häufig ein relativ langes Profil verwendet, in das dann mehrere gleiche oder auch unterschiedliche Leuchtmodulen eingebaut werden, die an die Durchgangsverdrahtung anzuschließen sind. Das Profil der Tragschiene kann einen Bodenbereich und daran angrenzende Seitenbereiche aufweisen. Als Leuchtmittel werden heutzutage bevorzugt LED eingesetzt, die beispielsweise in Leuchtmodulen mit mehreren LED sowie den für den Anschluss an die Netzspannung erforderlichen Betriebsgeräten zusammengefasst sind. Eine Darstellung eines solchen Lichtbandsystems findet sich beispielsweise in DE 10 2012 202 148 A1. Wenn sich die Beleuchtungsaufgabe ändert, brauchen nur die eigentlichen Beleuchtungskörper ausgewechselt zu werden, ohne dass eine Montage am Baukörper notwendig ist. Ein derartiges System ist z.B. unter dem Handelsnamen E-Line der Anmelderin bekannt. Anordnungen von LED auf einem lang gestreckten Träger sind unter der Bezeichnung Power Bar im Handel.

[0003] Die Tragschiene ist üblicherweise entweder direkt oder über Zwischenschaltung von Seilabhängungen zur Realisierung einer abgehängten Beleuchtung mit einem Bauträger, vorzugsweise einer Decke, verbunden und führt den von einem Leitungsnetz gespeisten Leitungsnetzstrom durch die Tragschiene, vorzugsweise über mehrere getrennte Leitungen. Das Betriebsgerät wandelt die vorzugsweise als Wechselspannung bereitgestellte Netzspannung des Leitungsnetzes in einen für

die Lichtquellen verwendbaren Strom um, heute im zunehmendem Einsatz von LED-Leuchtmitteln, insbesondere LED-Modulen umfassend eine Platinen mit an den jeweiligen Anwendungsfall auf dieser angeordneten LEDs, in einen Gleichstrom von z.B. 30 Volt. Der über das Leitungsnetz bereitgestellte Leitungsnetzstrom stellt im Sinne der vorliegenden Erfindung die primäre Seite dar, wohingegen der von dem Betriebsgerät gewandelte Strom als sekundäre Seite bzw. sekundärseitig aufgefasst wird. Als Schnittstelle im Sinne der Erfindung ist jede vordefinierte, vorzugsweise standardisierte Verbindungsmöglichkeit für eine Komponente mit einer anderen zu verstehen.

[0004] Eine modulare Beleuchtungseinrichtung der eingangs genannten Art ist aus der EP 2 650 607 mit dem Titel "modulares LED-Licht" bekannt. Die in dieser Druckschrift offenbarte Beleuchtungseinrichtung umfasst eine die Leitungsführung realisierende Tragschiene, an der über eine primärseitige erste Schnittstelle ein in dieser Schrift als "Controller" bezeichnetes Betriebsgerät befestigbar ist, welches die Netzspannung in einen sekundärseitigen Nutzstrom wandelt und über eine zweite Schnittstelle sekundärseitig auf das Leuchtmodul überträgt. Bei dieser bekannten Vorrichtung ist das Betriebsgerät also als Zwischenelement ausgebildet, welches zwischen der Tragschiene und dem Leuchtmodul angeordnet ist.

[0005] DE 10 2011 017 702 A1 beschreibt ein gattungsgemäßes Lichtbandsystem mit ersten entlang der Tragschiene sich erstreckenden Leitungen eines ersten Stromkreises, mit zweiten Leitungen eines zweiten Stromkreises über eine Teillänge des ersten Stromkreises zur Kontaktierung der Leuchtmodulen, wobei die Kopplung durch einen Konverter erfolgt, der die im ersten Stromkreis anstehende Spannung in eine zum Betreiben der Leuchtmodulen geeignete Spannung umsetzt und über eine flexible Leitung mit dem ersten Stromkreis verbunden ist. Hierdurch werden Energieverluste durch lange Niederspannungsleitungen verringert.

[0006] In US 2014/0233193 A1 ist eine vor Ort austauschbare Einheit mit Betriebsgeräten für LED offenbart, die aus einem Steckmodul besteht, das auf einen in der Leuchte verdrahteten Sockel aufgesteckt und mittels einer Rastverbindung befestigt werden kann, wobei Griffflächen das Lösen der Rastverbindung beim Austauschen ermöglichen. Dies kann leicht und auch bei engen Einbauverhältnissen erfolgen.

[0007] DE 10 2012 002 587 A1 beschreibt ein gattungsgemäßes Lichtbandsystem, bei dem die Durchgangsverdrahtung durch einzelne Abschnitte eines Flachbandkabels, das an beiden Seiten mit zueinander steckkomplementären Steckverbindern versehen ist, und wobei einer der Steckverbinder einen Steckplatz für eine dritten Steckverbindung ausbildet, an den eine flexible Versorgungsleitung für eine der Leuchtmodulen angeschlossen ist.

Nachteile im Stand der Technik

[0008] Die bekannten Ausführungsformen sind relativ komplex und vordefiniert und lassen sich insofern schwer an geänderte Bedingungen, z. B. die Änderung von Standards anpassen. Ihre Realisierung in der Montage erfordert jedoch einen erheblichen Aufwand, etwa durch die Verwendung einer Mehrzahl von Einzelteilen. Außerdem können bei der Montage leicht Fehler auftreten. Schließlich lässt sich bei diesen Lösungen nur mit großem Aufwand ein Schutz gegen Umweltbedingungen erreichen. Ferner ist die Zuordnung eines Betriebsgeräts für jedes Leuchtmodul erforderlich. Dieses ist relativ komplex im Aufbau und schränkt die gewünschte Modularität im Sinne einer Variabilität ein. Insofern ist die Anpassung dieser Beleuchtungseinrichtung an andere Seh- bzw. Leuchtaufgaben relativ aufwändig und erfordert dafür geschultes Personal.

Technisches Problem (Aufgabe)

[0009] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zumindest teilweise zu vermeiden und eine modulare Beleuchtungseinrichtung der eingangs genannten Art vorzusehen, die eine verbesserte modulare Bauweise aufweist, also eine besonders variable Gestaltung und Anpassung der Beleuchtungseinrichtung durch Einsatz geänderter Komponenten ermöglicht. Auch ist ein Lichtband anzugeben, das einfacher aufgebaut und zu montieren ist, und das gleichwohl eine individuelle Stromversorgung der einzelnen Leuchtmodulen ermöglicht.

Erfindung

[0010] Die Aufgabe wird gelöst durch ein modulares Beleuchtungssystem nach Anspruch 1 und ein Verbindungssystem nach Anspruch 13.

[0011] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe im Wesentlichen bereits dadurch gelöst, dass die Beleuchtungseinrichtung ferner ein Adaptermodul umfasst, welches ausgebildet ist zur Verbindung mit der Tragschienschnittstelle und der Leuchtmodulschnittstelle und ferner eine Adapterschnittstelle zur Verbindung mit dem Betriebsgerät umfasst.

[0012] Das Adaptermodul umfasst also somit eine dritte Schnittstelle, nämlich die Adapterschnittstelle zur Verbindung mit dem Betriebsgerät. Das Adaptermodul stellt somit mit einer zwischenschaltbaren weiteren Modulkomponente dar, welche sowohl die Leitungsführung zwischen den Schnittstellen als auch die Anschluss technik bzw. Verbindungstechnik realisiert. Damit ist es erstmalig möglich, dass jede Schnittstelle der modularen Beleuchtungseinrichtung getrennt von den anderen auswechselbar und anpassbar ist, z. B. zur Umsetzung eines neuen Standards. Ferner können in dem Adaptermodul beliebig viele Schnittstellen zur Anordnung von mehreren Betriebsgeräten vorgesehen werden bzw. ausgebil-

det sein. Damit ermöglicht das erfindungsgemäße Adaptermodul eine sehr große Modularität und Anpassungsmöglichkeit einer modularen Beleuchtungseinrichtung. Das Adaptermodul umfasst also neben den drei Schnittstellen auch die erforderliche Leitungsführung (Verdrahtung), womit dieses eine besonders einfache Anpassung des Beleuchtungssystems an geänderte Beleuchtungs- bzw. Sehaufgaben ermöglicht. Durch das Vorsehen und die Zwischenschaltung des Adaptermoduls zwischen Tragschiene, Betriebsgerät und Leuchtmodul sind die einzelnen Module der Beleuchtungseinrichtung beliebig untereinander kombinierbar und auswechselbar. Egal welches Modul verwendet werden soll, dieses kann durch Auswahl eines entsprechenden Adaptermoduls nach Art eines Baukastenprinzips mit den anderen Modulbauteilen zum Aufbau einer gewünschten Leuchte verbunden bzw. ausgewechselt werden. Die Erfindung stellt durch das Adaptermodul damit eine besonders variable modulare Beleuchtungseinrichtung umfassend mehrere verbindbare Module bereit, mit der durch Zusammensetzen dieser Module die Beleuchtungseinrichtung bzw. durch deren Auswechseln die Beleuchtungseinrichtung einfach und schnell an neue Sehaufgaben und/oder an neue Standards angepasst werden kann.

[0013] Dieses erfolgt vorzugsweise weitestgehend oder vollständig werkzeuglos und ohne Einschaltung von spezialisiertem Fachpersonal, also lediglich durch die Verwendung miteinander verbindbarer Module zur Anpassung bzw. Realisierung der jeweiligen Sehaufgabe.

[0014] Die bevorzugte Ausführung sieht vor, dass die primärseitige Tragschienschnittstelle innerhalb des Adaptermoduls an eine primärseitige Adapterschnittstelle für das Betriebsgerät geführt wird und nach der Wandlung in dem Betriebsgerät eine von der Primärseite getrennte Sekundärseite der Adapterschnittstellen mit der Leuchtmodulschnittstelle verbunden ist.

[0015] Die Schnittstellen können neben der Stromübertragung ferner zur Datenübertragung von Steuerungsdaten ausgebildet sein, z. B. zur Verbindung einer DALI Steuerleitung ausgebildet sein.

[0016] Die Verbindung wird besonders einfach gestaltet, wenn die Schnittstellen Steckverbinder umfassen, welche im Wesentlichen durch Ausführen einer einfachen translatorischen Bewegung miteinander verbindbar sind. Diese Steckverbinder umfassen vorzugsweise ein erstes, aufnehmendes Steckerteil, welches an einem ersten Fügepartner vorgesehen ist, und ein komplementär zu dem ersten Steckerteil, zweites in dieses einführbares Steckerteil, welches an dem zweiten Fügepartner vorgesehen ist.

[0017] Die Montage wird zusätzlich vereinfacht, wenn die Steckverbinder gleichzeitig die Verbindung für die primärseitige Hochvolt-Spannung von z. B. 220 Volt Wechselstrom und die sekundärseitige Niedervolt-Spannung von z. B. 30 Volt Gleichstrom realisieren, so dass also nicht mehrere Steckverbinder für die Primär- und Sekundäranschlüsse angeschlossen werden müssen.

[0018] Zur besseren Realisierung einer Abdichtung gegen Medieneintritt zwischen den Modulen sind die Stecker insbesondere so ausgebildet, dass diese in Einbaulage verdeckt sind durch die Module bzw. deren Gehäuse. Eine schutzartkonforme Verbindung kann zudem dadurch erzielt werden, dass Dichtelemente zwischen den Steckerteilen vorgesehen sind. Diese können z.B. Ringdichtungen umfassen.

[0019] Der erforderliche Bauraum lässt sich reduzieren, indem das Adaptermodul zur Aufnahme des Betriebsgeräts ausgebildet ist, vorzugsweise zur vollständigen, also verbergenden Aufnahme des Betriebsgeräts. Dieses kann z.B. dadurch erfolgen, dass das Adaptermodul als Gehäuse ausgebildet ist, vorzugsweise als einstückiges Spritzgussteil, welches insbesondere kastenförmig ausgebildet sein kann zum Einsetzen einer oder mehrerer Betriebsgeräte sowie weiterer elektrischer Komponenten bzw. Bauteile der modularen Beleuchtungseinrichtung.

[0020] Die bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Schnittstellen neben einer elektrischen Verbindung zudem ausgebildet sind, eine mechanische Befestigung des ersten Fügepartners mit dem komplementär zum ersten Fügepartner ausgebildeten zweiten Fügepartner an der jeweiligen Schnittstelle zu verwirklichen. Bei der bevorzugten Ausführungsform erfolgt dieses dadurch, dass zwischen dem aufnehmenden Steckerteil und dem in dieses einfühnbare Steckerteil in Einbaulage lagefixierende Rastmittel ausgebildet sind.

[0021] Die Befestigung des Betriebsgeräts an dem Adaptermodul erfolgt vorzugsweise durch eine Schwalbenschwanzverbindung, wobei also zwischen dem Adaptermodul und dem Betriebsgerät jeweils zwei aufnehmende Schwalbenschwanzführungen ausgebildet sind, in welche an dem komplementären Gegenpart ausgebildete Schwalbenschwanzvorsprünge einsetzbar sind.

[0022] Die Modularität lässt sich weiter dadurch erhöhen, dass die Leuchtmodulschnittstelle auf der Sekundärseite mehrere, getrennte Kanäle umfasst, mit denen getrennt voneinander verschiedene Leuchtmodule betreibbar und steuerbar sind.

[0023] Die bevorzugte Ausführungsform sieht die Ausbildung des Leuchtmoduls mit LED Leuchtmitteln vor, welche auf einer Leiterplatte zur Umsetzung der jeweiligen Sehaufgabe angeordnet sind. Eine derartige Leiterplatte besteht vorzugsweise aus Fiberglas oder einem anderen laminierten Material, auf deren Oberseite geätzte oder aufgedruckte Leiterbahnen vorgesehen sind, die mit verschiedenen Komponenten, wie Transistoren, Widerständen oder integrierten Schaltkreisen sowie den LEDs bestückt sind.

[0024] Durch die Erfindung wird eine modulare Gestaltung von Lichtbändern bzw. Lichtbandleuchten vereinfacht, also sich über längere Abschnitte von mehreren Metern unterhalb einer Decke, z.B. in einem Großraumbüro oder einer Werkhalle, kollinear erstreckende Leuchtmodulen, welche gemäß den Arbeitsstättenrichtlinien eine ausreichende Leuchtstärke für die jeweilige

Sehaufgabe und dieses zudem möglichst blendfrei bereitstellen.

[0025] Zur Erhöhung der Modularität, also der Variabilität in und Anpassung an verschiedene Beleuchtungssituationen kann die Tragschienenschnittstelle auch mehrteilig ausgebildet sein, also mehrere Netzversorgungs-Anschlussmittel umfassen, welche also die Netzversorgung von der Tragschiene abgreifen und zur primärseitigen Betriebsgerät-Schnittstelle weiterleiten, aber daneben auch durch das Adaptermodul an ein weiteres Netzversorgungs-Anschlussmittel weiterleiten. Somit kann das Adaptermodul auch zur Durchleitung der primärseitigen Netzversorgung ausgebildet sein, was durch jeweils zwei vorzugsweise identisch ausgebildete Netzversorgungs-Anschlussmittel erfolgen kann, die z. B. an gegenüberliegenden Stirnenden des Adaptermoduls angeordnet sein können.

[0026] Diese Netzversorgungs-Anschlussmittel können lösbar mit dem Adaptermodul verbunden oder in bei der Fertigung in diesem integriert sein, z.B. im Spritzgussprozess. Vorzugsweise verbinden die Netzversorgungs-Anschlussmittel die Tragschiene mit dem Adaptermodul und sind dazu vorzugsweise als Stecker ausgebildet.

[0027] Bei einer Weiterentwicklung sind die Verbindungsmittel ferner so ausgebildet, dass jeweils nur abgestimmte Fügepartner miteinander verbindbar sind. Unter abgestimmt ist zu verstehen, dass dann also beispielsweise durch die entsprechenden Verbindungsmittel nur das für das jeweilige Leuchtmodul passende Betriebsgerät verwendbar ist und somit Fehlanschlüsse und Fehlmontagen wirksam ausgeschlossen werden.

[0028] Die Verbindungsmittel können z.B. eine Schwalbenschwanzführung zwischen dem Adaptermodul und dem Betriebsgerät umfassen, wobei das Betriebsgerät vorzugsweise in das Adaptermodul einschiebbar ausgebildet ist zur Verwirklichung der Befestigung der beiden Fügepartner. Bevorzugt sind die elektrischen Verbindungsmittel, insbesondere Steckverbinder, so ausgebildet bzw. angeordnet, dass eine elektrische Verbindung erst in der End- bzw. Einbaulage erfolgt.

[0029] Das Adaptermodul kann eine weitere Schnittstelle zur Datenübertragung zwischen dem mindestens einen LED-Modul und einem Steuerungsmodul umfassen, z.B. für DALI-Steuergeräte, z.B. zur Erfassung und Steuerung der Helligkeit und oder Steuerung der Beleuchtungseinrichtung.

[0030] Es ist ferner vorteilhaft, wenn die Module der Beleuchtungseinrichtung SELV-kompatibel ausgebildet sind.

[0031] IP-Schutzklassen können mit der modularen Beleuchtungseinrichtung insbesondere dadurch realisiert werden, dass die Schnittstellen bzw. die Verbindungen zwischen den Modulen abgesichert ausgebildet sind, also angepasst sind zur Erfüllung einer für den jeweiligen Einsatzfall benötigten Schutzklasse zum Schutz von Menschen gegen potenzielle Gefährdung bei der Be-

nutzung unter verschiedenen Umgebungsbedingungen. Für Feuchträume erfolgt dieses durch Verwendung von Dichtelementen, z.B.

[0032] Dichtringen, welche dichtend in die Schnittstellen einsetzbar sind.

[0033] Zur Erfindung gehört auch ein Verbindungssystem nach Anspruch 13.

[0034] Wenn das Verbindungssystem nur starre, miteinander unbeweglich verbindbare Teile umfasst, stellt es neben der elektrischen gleichzeitig auch eine mechanische Verbindung zwischen dem Adaptermodul, gegebenenfalls mit der Leuchtmodul, und der Tragschiene her. Diese Verbindung ist bei der Montage sehr einfach herzustellen. Man braucht nur die drei Teile des Verbindungssystems zusammenzustecken.

[0035] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verbindungssystems sind Mittel vorgesehen, die Verbindungen zwischen den drei Komponenten Anschlusssteil, Geräteteil, Verbindungsteil ermöglichen. Diese Mittel können Formschluss bewirken, beispielsweise elastische Rastverbindungen zwischen Anschlusssteil und Verbindungsteil einerseits und zwischen Verbindungsteil und Geräteteil andererseits sein. Auch kraftschlüssige Verbindungen, beispielsweise durch elastische Dichtungen zwischen den Kragen des Verbindungsteils und den Steckeraufnahmen des Anschluss- und Geräteteils sind möglich. Durch eine solche Verbindung kann der Adaptermodul mit der Leuchtmodul mechanisch mit der Tragschiene verbunden werden.

[0036] Die Durchgangsverdrahtung ist vorzugsweise durch ein Flachbandkabel realisiert, das auf dem Bodenabschnitt der Tragschiene aufliegt.

[0037] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Steckeraufnahmen des Anschlusssteils auf der der Durchgangsverdrahtung zugewandten Seite mit Schneidklemmen versehen, welche beim Anbringen die Isolierung der Leiter in der Durchgangsverdrahtung durchdringen und so den Kontakt herstellen können. Hierzu sind vorteilhaft zur Gewährleistung der Schutzart die Durchführungen für die Durchgangsverdrahtung im Anschlusssteil abgedichtet. Dazu kann das Anschlusssteil bekannter Weise aus einem Basisteil, welches die Durchgangsverdrahtung aufnimmt, und einem Aufsteckteil, das die Kontakte umfasst, so dass diese mit ihren Schneiden beim Aufstecken des Aufsteckteil auf das Basisteil die Isolierung der Leiter in der Durchgangsverdrahtung durchdringen und den Kontakt herstellen können.

[0038] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Anschlusssteil lediglich mit Führungsöffnungen für die korrespondierenden Steckkontakte des Verbindungsteils versehen. Die Steckkontakte weisen an dem zur Durchgangsverdrahtung zeigenden Ende Schneiden auf, die beim Aufstecken des Verbindungsteils auf das Anschlusssteil so geführt werden, dass sie die Isolierung der Leitungen in der Durchgangsverdrahtung durchdringen und so den Kontakt mit den Steckkontakten herstellen.

[0039] Bei noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann das Geräteteil mit dem die Steckeraufnahmen aufweisenden Ende von innen nach außen durch die Stirnwand des Adaptermoduls durchgesteckt werden. Durch das Aufstecken des Verbindungsteils ist dieses dann ohne weiteres formschlüssig mit dem Adaptermodul verbunden.

[0040] Die Anzahl der Leitungen in der Durchgangsverdrahtung, der Kontaktstifte im Verbindungsteil und der Steckeraufnahmen im Anschluss- und Geräteteil ist vorzugsweise gleich und besonders bevorzugt sieben mit folgender Belegung:

L1, L2, L3 drei Phasen Drehstrom,
N, 0 für Null- bzw. Schutzleiter,
Notbeleuchtung,
DALI-Leitung (Digital Addressable Lighting Interface).

[0041] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Verbindungssystem mit einer Phasenwahleinrichtung versehen. Solche Phasenwahleinrichtungen sind an sich bekannt und beispielsweise in DE 10 2012 208 297 A1, DE 10 2012 202 148 A1 oder DE 20 2012 001 344 U beschrieben. Dabei werden solche Ausführungen bevorzugt, welche eine Phasenwahl bei eingebautem Verbindungssystem erlauben. Weiter bevorzugt ist die Phasenwahleinrichtung im Verbindungsteil eingebaut und kann durch einen Schiebe- oder Drehschalter manuell bedient werden oder auch durch ein digitales Signal, gegebenenfalls über die Dali-Leitung, gestellt werden.

[0042] Vorzugsweise umfasst das erfindungsgemäße Verbindungssystem Dichtungen, um das Eindringen von Staub und Strahlwasser durch die Spalte zwischen Anschlusssteil und Verbindungsteil bzw. Verbindungsteil und Geräteteil abzudichten. Dadurch wird die Schutzart IP 65 sichergestellt.

[0043] Im einfachsten Fall ist die Dichtung eine Ringdichtung, die in den die Steckkontakte umgebenden Kragen beispielsweise am Verbindungsteil eingelegt wird, und die so bemessen ist, dass nach dem Einführen der Steckeraufnahme in den Kragen ein dichtender Presssitz entsteht. Um ein unbeabsichtigtes Verschieben der Ringdichtung zu verhindern, kann diese in eine Nut im Innern des Kragens oder auch am Umfang der Steckeraufnahme eingelegt werden.

[0044] Alternativ kann die Dichtung auch als Lippendichtung ausgebildet sein. Eine weitere Alternative ist eine Einsteckdichtung, die beispielsweise als passender Block in den Kragen des Steckers einführbar ist und Öffnungen für die Steckkontakte aufweist. Es kann vorkommen, dass das Verbindungssystem weniger Steckkontakte und korrespondierende Steckeraufnahmen aufweist als maximal möglich sind. Für diesen Fall sind die Öffnungen der Blockdichtung Vielseitiger verwendbar ist diese Blockdichtung zunächst mittels Durchstoßlippen verschlossen, die beim Anschließen nur von den vorhandenen Steckkontakten durchstoßen werden.

[0045] Zu Erfindung gehört auch ein Verbindungssystem, dass sich im erfindungsgemäßen Lichtband verwenden lässt und das ein Anschlussteil, ein Verbindungsteil und ein Geräteteil wie sie oben beschrieben sind umfasst.

[0046] Insbesondere gehört zu Erfindung auch ein Verbindungsteil zur Verwendung in diesem Verbindungssystem, das einen ersten, senkrecht zur Durchgangsverdrahtung ausrichtbaren Abschnitt mit einem ersten Kragen, einen zweiten, senkrecht vom ersten abgewinkelten Abschnitt mit einem zweiten Kragen sowie Kontaktstifte, die innerhalb des Verbindungsteils von dem Bereich im ersten Kragen in den Bereich im zweiten Kragen verlaufen.

[0047] Weitere Vorteile der Erfindung bestehen darin, dass die Lichtbandsysteme aus einer geringen Zahl standardisierter Bauteile bzw. Baugruppen montiert werden können, wobei der unabhängige Betrieb der einzelnen Leuchtmodulen weiter möglich ist. Beispielsweise können Anschlussteil und Geräteteil in jeweils einheitlicher Form für Lichtbänder unterschiedlicher Größe, beispielsweise unterschiedlicher Tiefe des Profils, hergestellt werden und nur das Verbindungsteil individuell der konkreten Ausführungsform angepasst sein. Dadurch ergibt sich eine Kostensenkung für die Herstellung und Vorratshaltung der Bauteile.

[0048] Die Erfindung wird nun anhand der beigegebenen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- | | |
|----------------|--|
| Figur 1 | eine isometrische Explosionsdarstellung der modularen Beleuchtungseinrichtung ohne Tragschiene; |
| Figur 2 | eine vergrößerte isometrische Stirnansicht in Explosionsdarstellung einer Tragschiene sowie des Adaptermoduls. |
| Figur 3 | eine isometrische Explosionsdarstellung eines Lichtbands mit einem erfindungsgemäßen Verbindungssystem, |
| Figur 4 | eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lichtbandes mit einem erfindungsgemäßen Verbindungssystem, |
| Figur 5 | eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lichtbandes mit einem erfindungsgemäßen Verbindungssystem. |
| Figuren 6a,b,c | zeigen eine konkrete Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Adaptermoduls |

[0049] Es ist für den Fachmann verständlich, dass die in der Figur 2 dargestellte Tragschiene verkürzt als

Schnitt dargestellt ist, diese also deutlich länger ausgebildet sein kann.

[0050] Im Wesentlichen besteht die modulare Beleuchtungseinrichtung somit aus einer Tragschiene 2, dem erfindungsgemäßen Adaptermodul 4, einem Betriebsgerät 5, zwei LED-Leuchtmodulen 6, 8 sowie diesen zugeordneten Optikmodulen 10, 12.

[0051] Die Tragschiene 2 ist als vorzugsweise rollgeformtes, U-förmiges Metallprofil ausgebildet, welches zwei sich parallel zueinander erstreckende Vertikalschenkel 2A und 2B aufweist, die über einen in Einbaulage oberen Horizontalschenkel 2C miteinander verbunden sind. Am oberen Ende, angrenzend an den Horizontalschenkel 2C sind die Vertikalschenkel 2A, 2B mit parallel zueinander und nach innen ragende Sicken 2D, 2E ausgebildet, in welche Klammern oder andere geeignete Befestigungsmittel für die Befestigung der Tragschiene 2 an einer Decke befestigbar sind. Direkt unterhalb des Horizontalschenkels 2C ist die Tragschiene 2 mit einer vorliegend 7-adrig und primärseitig verbundenen Durchgangsverdrahtung 3 ausgestattet, über welche vorliegend die drei primärseitigen Phasen, der Neutralleiter, zwei Niedervolt DALI-Steuerleitungen und eine Dauerphase für den Einzelbetrieb geführt sind.

[0052] An der Innenseite der Tragschiene 2 ist das erfindungsgemäße Adaptermodul 4 über zwei primärseitige Flachstecker 16, 18 lösbar befestigt.

[0053] Das Adaptermodul 4 ist vorliegend als längliches, kastenförmiges Modulgehäuse ausgebildet. Die Außenabmessungen des Spritzgusskörper gestalteten Modulgehäuses ist angepasst zum aufnehmenden Einsetzen zwischen den Vertikalschenkeln 2A, 2B der Tragschiene 2, so dass das Adaptermodul 4 also anschmiegend in den lichten Querschnitt zwischen den Vertikalschenkeln 2A, 2B der Tragschiene 2 unterhalb der Sicken 2D, 2E einsetzbar ist.

[0054] Die primärseitige Tragschienenchnittstelle zwischen Tragschiene 2 und Adaptermodul 4 umfasst vorliegend mindestens eine am Stirnende des Adaptermoduls 4 kreisrunde Stirnöffnungen 4A, in welche innen-seitig jeweils ein Einschubstecker 34 einsetzbar ist, der mit einem umlaufenden Ringflansch versehen ist, welcher innenseitig an den Rand der Stirnöffnungen 4A anliegt und deren Anschlüsse dann durch die Stirnöffnungen 4A des Adaptermoduls 4 nach außen ragen. Auf diesen Einschubstecker 34 ist unter Verwendung eines Dichtrings 20 ein Flachstecker 16 aufsteckbar, der im Wesentlichen eine L-förmige Gestalt mit einem unteren und kürzeren Querschenkel zur elektrischen Verbindung mit dem Einschubstecker 34 und einem längeren und sich quer zu dem Querschenkel erstreckenden Längsschenkel aufweist, der auf eine Buchse 2G an der Unterseite des Horizontalschenkels 2C der Tragschiene 2, und zwar ebenfalls unter Zwischenschaltung eines Dichtringes 22 aufsteckbar und so mit diesem verbindbar ist. Auf diese Weise ist also auch der gewünschte IP-Schutz realisiert, vorliegend z. B. ein IP65 mit einem vollständigen Berührungsschutz gegen Staubablagerung von in-

nen sowie Strahlwasser.

[0055] Das wiederum länglich kastenförmige Gehäuse des Betriebsgeräts 5 ist zur aufnehmenden Befestigung in dem Adaptermodul 4 an seinen Stirnenden mit Schwalbenschwanzvorsprüngen 5A, 5B versehen, welche in korrespondierend ausgebildete und vorzugsweise lösbar einsteckbare Schwalbenschwanzhalter 30, 32 von unten einschiebbar sind, um das Betriebsgerät 5 somit aufnehmend in dem Adaptermodul 4 zu befestigen und mit diesem zu verbinden.

[0056] Die plattenförmig, rechteckigen LED-Leuchtmodule 6, 8 weisen auf den Oberseiten jeweils Stecker 6A, 8A auf, welche Durchgangsöffnungen in einer Plattendichtung 28 durchdringen und in Einbaulage mit den unteren Enden von Verbindungsteilen 24, 26 elektrisch verbunden sind und somit eine 2-kanalige, sekundärseitige Leuchtmodulschnittstelle bilden. Insofern führen die Verbindungsteile 24, 26 sowohl den primärseitigen Hochvoltstrom von z.B. 230 Volt Wechselstrom als auch sekundärseitigen Niedervoltstrom von z.B. 30 Volt Gleichstrom.

[0057] Bei einer alternativen Ausführungsform kann jeweils nur ein Verbindungsteil 24, 26 elektrisch verbunden sein, wobei das jeweils andere, gegenüberliegende Verbindungsteil lediglich zur mechanischen Befestigung des Betriebsgeräts 5 an dem Adaptermodul 4 dient.

[0058] In Strahlungsrichtung vor den LED-Modulen 6, 8 sind als die aus durchsichtigem Kunststoff bestehenden Optikmodule 10, 12 befestigt, welche den von den LED-Leuchtmodulen erzeugten Lichtstrom bündeln bzw. lenken.

[0059] Das in Figur 3 dargestellte Lichtband 101 umfasst eine Tragschiene mit einem Bodenteil 103 und Seitenteilen 102. Auf dem Bodenteil befindet sich die Durchgangsverdrahtung 104, in diesem Fall ein siebenpoliges Flachbandkabel. In den Raum zwischen den Seitenteilen 102 ist der Adaptermodul 140 einsetzbar, der eine Stirnwand 141 mit einer Öffnung 142 aufweist. Er trägt die hier nicht im Detail dargestellten Betriebsgeräte und die Leuchtmodul 143. Die Stirnwand 141 des Adaptermoduls 140 ist über einen Hohlraum 144 von innen zugänglich. Zur zum Schutz der Leuchtmodul ist die Abdeckung 150 vorgesehen. Das Raster 160 dient der Lenkung bzw. Entblendung des austretenden Lichts.

[0060] Das erfindungsgemäße Verbindungssystem umfasst das Anschlusssteil 110, das Verbindungsteil 120 und das Geräteteil 130. Das Anschlusssteil 110 wird mit entsprechenden Nuten mittels der Sicken 106 in den Seitenteilen 102 der Tragschiene 101 gehalten und umfasst die Durchgangsverdrahtung 104, wobei seine Seitenwände 112 eine dichte Verbindung zur Durchgangsverdrahtung 104 bilden. Das Anschlusssteil 110 weist eine Ausnehmung 111 auf, in die der Kragen 125 des Verbindungsteils 120 einsetzbar ist. Bei diesem Einsetzen werden die innerhalb des Kragens 125 aus dem Verbindungsteil herausragenden Kontaktstifte 123 durch die Führungsöffnungen 115 im inneren Vorsprung 116 so geführt, dass sie mit ihren Schneiden 124 die Isolierung

der einzelnen Adern der Durchgangsverdrahtung 104 durchdringen und mit den Leitern in Kontakt treten können. Um den Spalt zwischen dem Kragen 125 und dem Anschlusssteil 110 zu dichten ist eine Lippendichtung 114 in den Kragen 125 eingelegt. Beim Einsetzen des Verbindungsteils 120 in die Ausnehmung 111 des Anschlusssteils 110 wird diese Dichtung über den Vorsprung 116 geschoben, wodurch nicht nur eine Abdichtung beider Teile gegeneinander erfolgt, sondern diese auch reibschlüssig zusammengehalten werden.

[0061] Das Verbindungsteil 120 umfasst einen zum Bodenteil 103 in Einbaulage senkrechten ersten Abschnitt 121 und einen dazu rechtwinklig abgewinkelten zweiten Abschnitt 122. Beide Abschnitte enden jeweils in einem Kragen 125, 126. Die Kontaktstifte 123, die hier in der Explosionsdarstellung separat gezeichnet sind, befinden sich in Einbaulage im Innern des Verbindungsteils 120. Ihre Enden treten jeweils innerhalb des Kragens 125, 126 hervor, wie dies in Figur 2 für den zweiten Abschnitt 122 gezeigt ist. Am Ende des ersten Abschnitts 121 sind die Kontaktstifte 123 wie bereits erwähnt mit Schneiden 124 versehen.

[0062] Das Geräteteil 130 umfasst einen scheibenförmigen Abschnitt 135 mit einem Vorsprung 131, indem sich die Steckeraufnahmen 132 befinden. Zum Einbau kann das Geräteteil 130 durch den Hohlraum 144 im Adaptermodul 140 bewegt werden, so dass schließlich der Vorsprung 31 durch die Öffnung 142 nach außen hindurchtritt. Nun kann man die Lippendichtung 133 in den Kragen 126 einlegen und das ganze über den Vorsprung 131 schieben. Dabei tritt die Dichtung 133 in die am Vorsprung 131 umlaufenden Nut 134 ein. Auch hier ist eine feste reibschlüssige Verbindung beider Teile hergestellt.

[0063] Figur 4 zeigt Details einer abgewandelten Ausführungsform, ebenfalls in Explosionsdarstellung. Das Verbindungsteil 120 ist hier mit den eingebauten Kontaktstiften 123 dargestellt. Wiederum ist am zweiten Abschnitt 122 des Verbindungsteils 120 ein Kragen 126 angebracht. In diesem kann die Blockdichtung 136 eingelegt werden, die Öffnungen 137 aufweist, durch welche die enden der Kontaktstifte 123 hindurchtreten können. Das Geräteteil 130 kann wiederum so an die Innenseite der Stirnwand 141 des Adaptermoduls 140 angelegt werden, dass der Vorsprung 131 durch die Öffnung 142 nach außen ragt. Nun kann das Verbindungsteil 120 mit dem Kragen 126 auf den Vorsprung 131 des Geräteteils 130 aufgesetzt werden, wobei die Befestigung in diesem Fall durch hier nicht gezeigte lösbare Rastmittel erfolgt. Mittels der Steckeraufnahmen 138 im Geräteteil 130 können die Betriebsgeräte im Adaptermodul 140 angeschlossen werden.

[0064] Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Lichtbandes zeigt Figur 5. Die Tragschiene des Lichtbandes 101 weist ein Bodenteil 103 und Seitenteile 102 auf. Auf dem Bodenteil 103 befindet sich die Durchgangsverdrahtung 104, wiederum in Form eines siebenpoligen Flachbandkabels. Auch hier ist das Anschlusssteil 110 mittels der Sicken 106 befestigt. Es weist eine Aus-

nehmung 111 auf, in der sich ein Vorsprung 116 erhebt, in dem die Steckeraufnahmen bzw. Führungsöffnungen 115 angebracht sind, welche durch hier nicht gezeigte Mittel einzeln mit den Leitern der Durchgangsverdrahtung verbunden sind. Die O-Ring-Dichtung 114 kann in den Kragen 125 des Verbindungsteils 120 eingelegt werden, wonach der Kragen 125 in die Ausnehmung 111 und über den Vorsprung 116 geführt wird. Zur Fixierung des O-Rings kann außen am Vorsprung 116 und/oder innen am Kragen 125 eine umlaufenden Nut vorhanden sein. Das Geräteteil 130 ist ähnlich gestaltet wie das Teil 30 im Ersten Ausführungsbeispiel jedoch ist auch hier eine O-Ring-Dichtung zur Abdichtung zwischen Verbindungsteil 120 Geräteteil 130 vorgesehen.

[0065] Die Figuren 6a, 6b und 6c zeigen Details eines für die Ausführung der Öffnung geeigneten Adaptermoduls. In Figur 6a ist ein Teil des Adaptermoduls 204 als angenähert U-förmiges Profil in einer Ansicht entgegen der Lichtaustrittsrichtung dargestellt. Auf dem mittleren Schenkel des Adaptermoduls 204 verläuft die hier fünfadrige Verdrahtung 203. Nicht zu sehen ist hier die an der Stirnseite vorhandene Tragschienenschnittstelle des Adaptermoduls 204, die entsprechend der Ausgestaltung mit einigen oder allen Adern der Verdrahtung 203 verbunden ist. Beispielsweise kann die Verdrahtung 203 an der Tragschienenschnittstelle an eine Phase und den Nullleiter zur primärseitigen Versorgung des Betriebsgeräts 205 und ein eine Steuerleitung angeschlossen sein, während die anderen beiden Adern der Verdrahtung 203 mit der Sekundärseite des Betriebsgeräts 205 verbunden sind und über die Buchsen (Schnittstellen) 222 die Leuchtmodule 210 mit Strom versorgen. Ein mit einer fünfpoligen Buchse versehenes erstes Anschlusssteil 222 umgreift mit seiner Basis die Verdrahtung, wobei die Buchsen Kontakt mit den Drähten aufnehmen. Ein zweites Anschlusssteil 224 umgreift ebenfalls die Verdrahtung 203 und weist fünf Buchsen auf, die gleichermaßen Kontakt zu den Drähten haben. In das zweite Anschlusssteil 224 ist ein Ende eines Betriebsgeräts 205 mit fünf Steckkontakten eingesetzt. Das andere Ende des Betriebsgeräts 205 ist ebenso in die Buchsen eines weiteren zweiten Anschlusssteils 224 (hier nicht zu sehen) eingesteckt. Diese beiden Anschlusssteile 222, 224 realisieren also die im Adaptermoduls enthaltenen weiteren Schnittstellen. Die Steckkontakte sind reibschlüssig und/oder durch einen Rastmechanismus in den Buchsen der zweiten Anschlusssteile festgelegt, so dass das Betriebsgerät 205 nicht herausfallen kann, wenn die Öffnung des U-förmigen Adaptermoduls 204 in Einbaulage nach unten zeigt. Zwei Leuchtmodule 210, die auf ihrer Unterseite mit einem fünfpoligen Stecker 222 versehen sind, sind mit diesem in die Buchsen des ersten Anschlusssteils 222 eingesteckt und werden mittels Nocken 212 an den Seiten des Betriebsgeräts 205 ausgerichtet und reibschlüssig gehalten. Dies ist in Figur 6b veranschaulicht, welche die Anordnung ohne das U-Profil des Adaptermoduls 204, das hier die Ansicht verbergen würde, von oben, d.h. in Richtung der Lichtabstrahlung, darstellt. Figur 6c zeigt

Details der Verbindung des Betriebsgeräts 205 mit dem zweiten Anschlusssteil 224. Das zweite Anschlusssteil weist Durchlässe 226 für die Verdrahtung auf. Mit den Rastnocken 231 kann es in entsprechende Nuten an der Innenseite des Adaptermoduls 204 festgelegt werden. Die Buchsen 225 nehmen korrespondierende Kontaktstifte des Betriebsgeräts 205 auf. Das zweite Anschlusssteil 224 umfasst 2 Reihen von Buchsen 225, so dass das Betriebsgeräts 205 auch von der anderen Seite her angeschlossen werden kann, wenn dort kein erstes Anschlusssteil 222 vorhanden ist. Bei einer notwendigen Umrüstung des Lichtband kann man nun je nach dem angestrebten Ergebnis völlig flexibel nur die Leuchtmodule, Leuchtmodule und Betriebsgerät oder auch das ganze Adaptermodul auswechseln.

Bezugszeichenliste

[0066]

2	Tragschiene
2A, 2B	Vertikalschenkel
2C	Horizontalschenkel
2D, 2E	Sicke
2G	Buchse
3	Durchgangsverdrahtung
4	Adaptermodul
4A	Stirnöffnung
5	Betriebsgerät
5A, 5B	Schwalbenschwanzvorsprüngen
6, 8	LED-Leuchtmodul
6A, 8A	Stecker
10, 12	Optikmodul
16, 18	Flachstecker
20, 22	Dichtring
24, 26	Verbindungsteil
28	Plattendichtung
30, 32	Schwalbenschwanzhalter
34	Einschubstecker
101	Lichtband
102	Seitenteil der Tragschiene
103	Bodenteil der Tragschiene
104	Durchgangsverdrahtung
106	Sicke
110	Anschlusssteil
111	Ausnehmung
112	Seitenwand des Anschlusssteils
114	Dichtung
115	Führungsöffnungen
116	Vorsprung
120	Verbindungsteil
121	erster Abschnitt des Verbindungsteils
122	zweiter Abschnitt des Verbindungsteils
123	Kontaktstifte
124	Schneide
125	Kragen am ersten Abschnitt
126	Kragen am zweiten Abschnitt
130	Geräteteil

131	Vorsprung	
132	Steckeraufnahmen	
133	Dichtung	
134	Nut	
135	scheibenförmiger Abschnitt	5
136	Blockdichtung	
137	Öffnung	
140	Geräteträger	
141	Stirnwand	
142	Öffnung der Stirnwand	10
150	Abdeckung	
160	Raster	
203	Verdrahtung des Adaptermoduls	
205	Betriebsgerät	
210	Leuchtmodul	15
211	Steckerteil	
212	Nocken	
221	erstes Anschlussteil	
222	Buchse	
224	zweites Anschlussteil	20
225	Buchsen	
226	Durchlass	

Patentansprüche

1. Modulare Beleuchtungseinrichtung in Form eines Lichtbands, umfassend eine mit einer Netzspannung verbindbare und einen primärseitigen Leitungsnetzstrom bereitstellende Durchgangsverdrahtung in einer Trageschiene (2) mit einem Bodenabschnitt und Seitenabschnitten, mindestens ein mit der Tragschiene (2) verbindbares Betriebsgerät zur Wandlung des Leitungsnetzstroms in einen für den Betrieb von Leuchtmodulen verwendbaren sekundärseitigen Nutzstrom, und mindestens ein mit dem Betriebsgerät (5) verbindbares Leuchtmodul mit einem vorzugsweise mindestens eine LED umfassenden Leuchtmittel, wobei zwischen der Tragschiene (2) und dem Betriebsgerät eine erste Tragschienenchnittstelle ausgebildet ist zur Übertragung des Leitungsnetzstroms, und wobei zwischen dem Betriebsgerät (5) und dem Leuchtmodul eine zweite Leuchtmodulschnittstelle vorgesehen ist, **DADURCH GEKENNZEICHNET, dass** die Beleuchtungseinrichtung mindestens ein Adaptermodul (4) umfasst, welches ausgebildet ist zur Verbindung mit der Tragschienen- und der Leuchtmodulschnittstelle und ferner eine Adapterschnittstelle zur Verbindung mit dem Betriebsgerät (5) umfasst.
2. Modulare Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, **DADURCH GEKENNZEICHNET, dass** die Adapterschnittstelle eine Primärseite verbunden mit der Tragschienenchnittstelle und die Sekundärseite verbunden mit der Leuchtmodulschnittstelle umfasst.

3. Modulare Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **DADURCH GEKENNZEICHNET, dass** die Schnittstellen auch zur Datenübertragung ausgebildet sind.
4. Modulare Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **DADURCH GEKENNZEICHNET, dass** die Schnittstellen Steckverbinder umfassen.
5. Modulare Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **DADURCH GEKENNZEICHNET, DASS** das Betriebsgerät (5) lösbar mit dem Adaptermodul (4) verbindbar ist.
6. Modulare Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **DADURCH GEKENNZEICHNET, DASS** das Adaptermodul (4) zur Aufnahme des Betriebsgeräts (5) ausgebildet ist.
7. Modulare Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **DADURCH GEKENNZEICHNET, DASS** das Adaptermodul (4) als Gehäuse ausgebildet ist.
8. Modulare Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **DADURCH GEKENNZEICHNET, DASS** die Schnittstellen neben einer elektrischen Verbindung ferner mechanische Befestigungsmittel zur Befestigung eines ersten Fügepartners mit einem komplementären zweiten Fügepartner umfassen.
9. Modulare Beleuchtungseinrichtung Anspruch 8, **DADURCH GEKENNZEICHNET, DASS** die mechanischen Befestigungsmittel ausgebildet sind, um die Befestigung mittels einer rein translatorischen Bewegung zu realisieren.
10. Modulare Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **DADURCH GEKENNZEICHNET, DASS** die mechanischen Befestigungsmittel Schwalbenschwanzverbindungsmittel umfassen.
11. Modulare Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **DADURCH GEKENNZEICHNET, dass** die Leuchtmodulschnittstelle mehrere Kanäle umfasst.
12. Modulare Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **DADURCH GEKENNZEICHNET, DASS** das mindestens eine Leuchtmodul LED-Leuchtmittel umfasst.
13. Steckverbindungssystem für eine Beleuchtungseinrichtung in Form eines Lichtbands nach einem der vorangehenden Ansprüche, **DADURCH GEKENNZEICHNET; DASS** es umfasst:

- ein Anschlussteil (10), das die Durchgangsverdrahtung (4) umgreift oder auf ihr aufliegt und auf der vom Bodenabschnitt (3) weggewandten Seite quer zur Längsrichtung des Lichtbandes Steckeraufnahmen (115) oder Führungsöffnungen (15) aufweist, mittels derer Kontakte der Kontaktstifte (23) des Verbindungsteils (20) mit den Leitern der Durchgangsverdrahtung (4) herstellbar sind,
- ein Geräteteil (30), das an einer Stirnseite (41) des Geräteträgers (40) anbringbar ist und auf der Außenseite in Längsrichtung des Lichtbandes Steckeraufnahmen (32) aufweist, deren Kontakte mit Eingangskontakten der Betriebsgeräte verbindbar sind,
- ein Verbindungsteil (20) mit durchgehenden Kontaktstiften (23), die mit einem Ende in die Steckeraufnahmen (115) oder Führungsöffnungen (15) des Anschlusssteils (10) und mit dem anderen Ende in die Steckeraufnahmen (32) des Geräteteils einsteckbar sind, wobei das Verbindungsteil (20) so abgewinkelt ist, dass seine Kontaktstifte an einem ersten Ende in Einbaulage zur Längsrichtung des Lichtbandes hin und am anderen Ende im Wesentlichen in Längsrichtung des Lichtbandes weisen, und wobei das Verbindungsteil (20) an beiden Enden jeweils einen Kragen (25, 26) aufweist, der in Einbaulage die Steckeraufnahmen (115) oder Führungsöffnungen (15) des Anschlusssteils (10) und des Geräteteils (30) übergreift.
14. Steckverbindingssystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungssystem aus starren, miteinander unbeweglich verbindbaren Teilen besteht.
 15. Steckverbindingssystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses Verbindungsmittel aufweist, welche die Verbindung zwischen den Teilen des Verbindungssystems formschlüssig oder kraftschlüssig bewirken können.
 16. Steckverbindingssystem nach Anspruch 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsverdrahtung ein Flachbandkabel ist.
 17. Steckverbindingssystem nach Anspruch 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steckeraufnahmen des Anschlusssteils auf der der Durchgangsverdrahtung zugewandten Seite mit Schneidklemmen versehen sind, welche die Isolierung der Leiter in der Durchgangsverdrahtung durchdringen und den Kontakt herstellen können.
 18. Steckverbindingssystem nach Anspruch 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussteil Führungsöffnungen aufweist, welche Schneiden an den Kontaktstiften des Verbindungsteils so führen können, dass sie die Isolierung der Leiter der Durchgangsverdrahtung durchdringen und mit den Leitern in Kontakt treten können.
 19. Steckverbindingssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geräteteil mit seinen Steckeraufnahmen durch eine Öffnung in der Stirnwand des Geräteträgers durchgesteckt werden kann.
 20. Steckverbindingssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsverdrahtung sieben Leiter aufweist.
 21. Steckverbindingssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungssystem mit einer Phasenwahleinrichtung versehen ist.
 22. Steckverbindingssystem nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Phasenwahleinrichtung im Verbindungsteil untergebracht ist.
 23. Steckverbindingssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Anschlussteil und Verbindungsteil einerseits und zwischen Verbindungsteil und Geräteteil andererseits Dichtungen vorhanden sind.
 24. Steckverbindingssystem nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungen O-Ringe, Lippendichtungen oder Blockdichtungen umfassen.
 25. Verbindungsteil (20) insbesondere zur Verwendung in einem Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, umfassend einen ersten, senkrecht zur Durchgangsverdrahtung ausrichtbaren Abschnitt (21) mit einem ersten Kragen (25), einen zweiten, senkrecht vom ersten abgewinkelten Abschnitt (22) mit einem zweiten Kragen (26) sowie Kontaktstifte (23), die innerhalb des Verbindungsteils (20) von dem Bereich im ersten Kragen (25) in den Bereich im zweiten Kragen (26) verlaufen.

Fig. 1

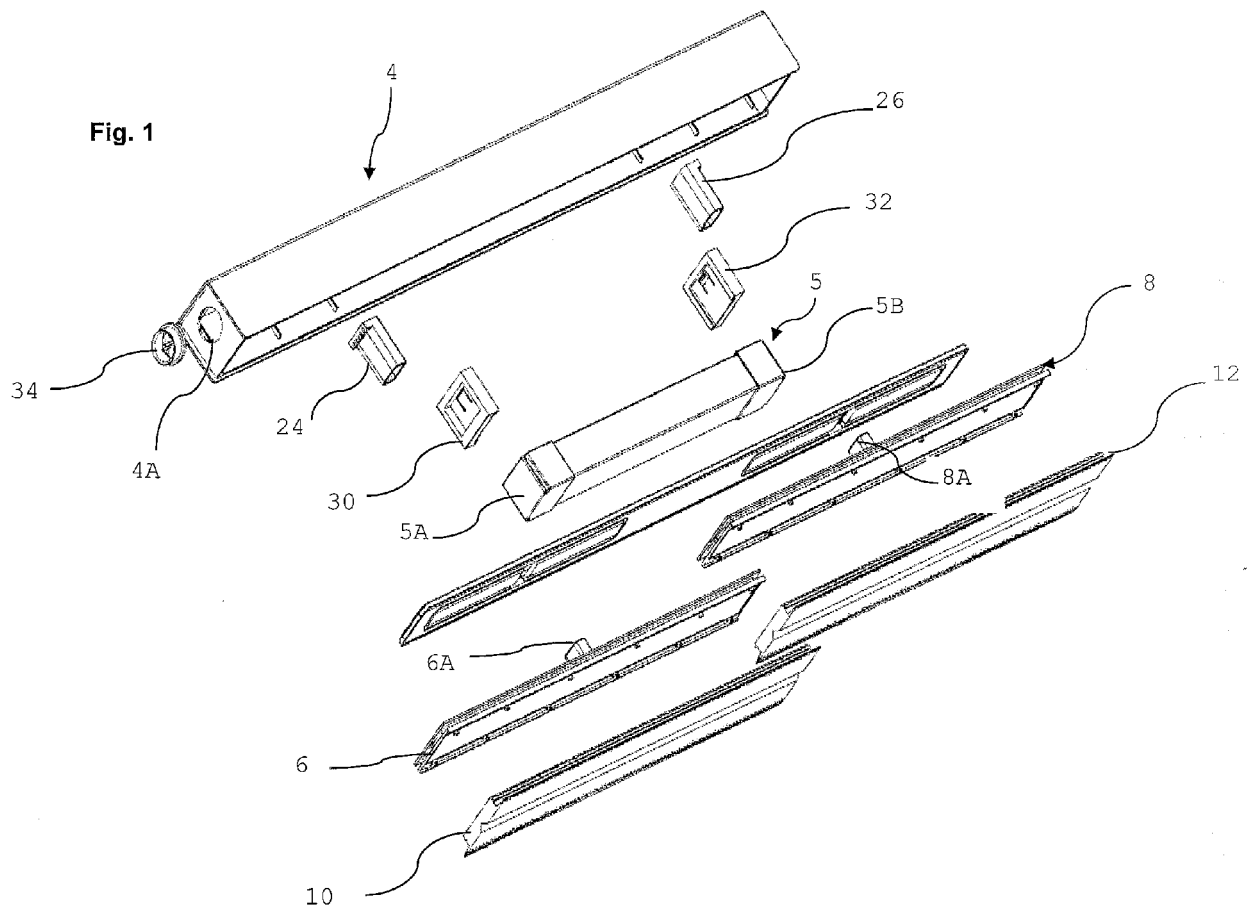
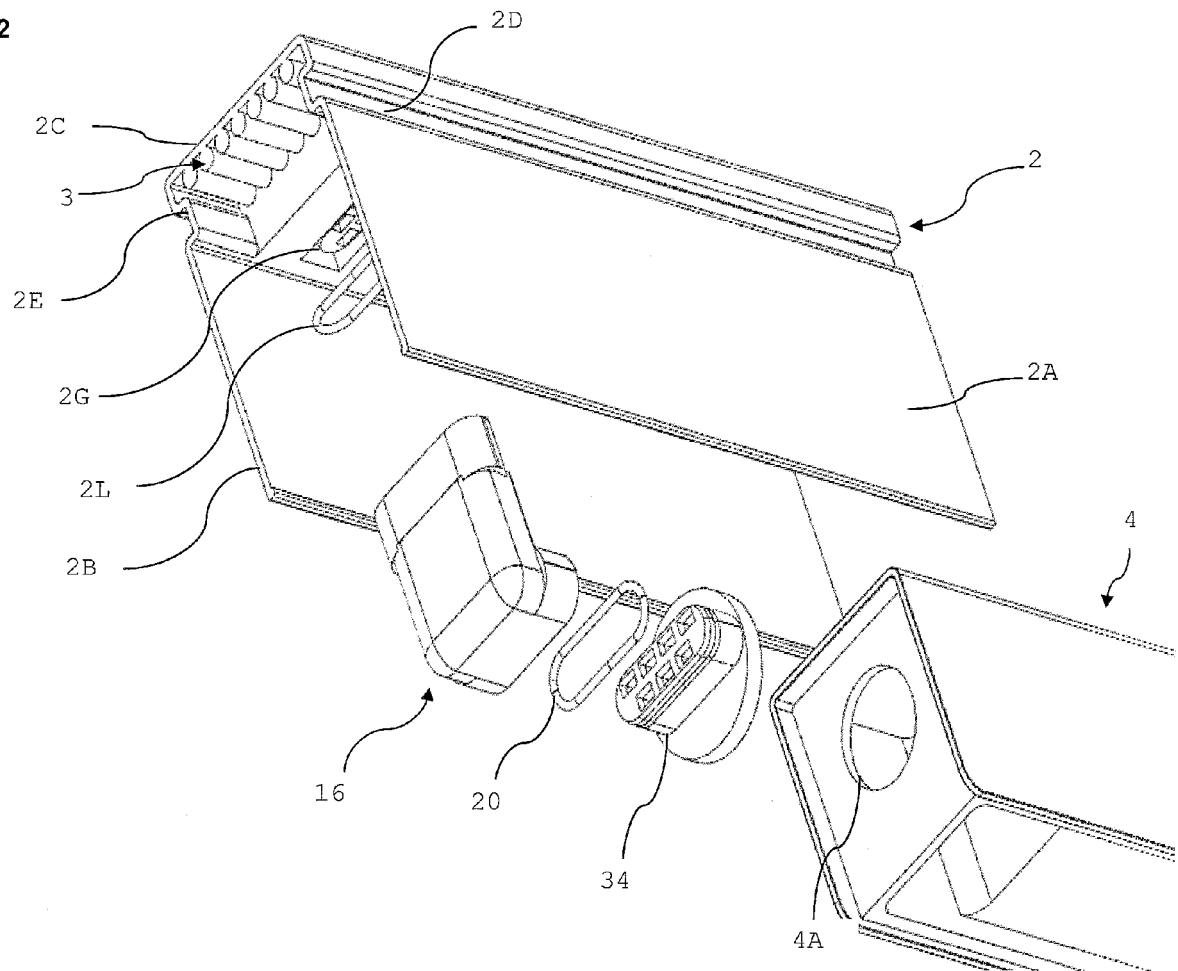


Fig. 2



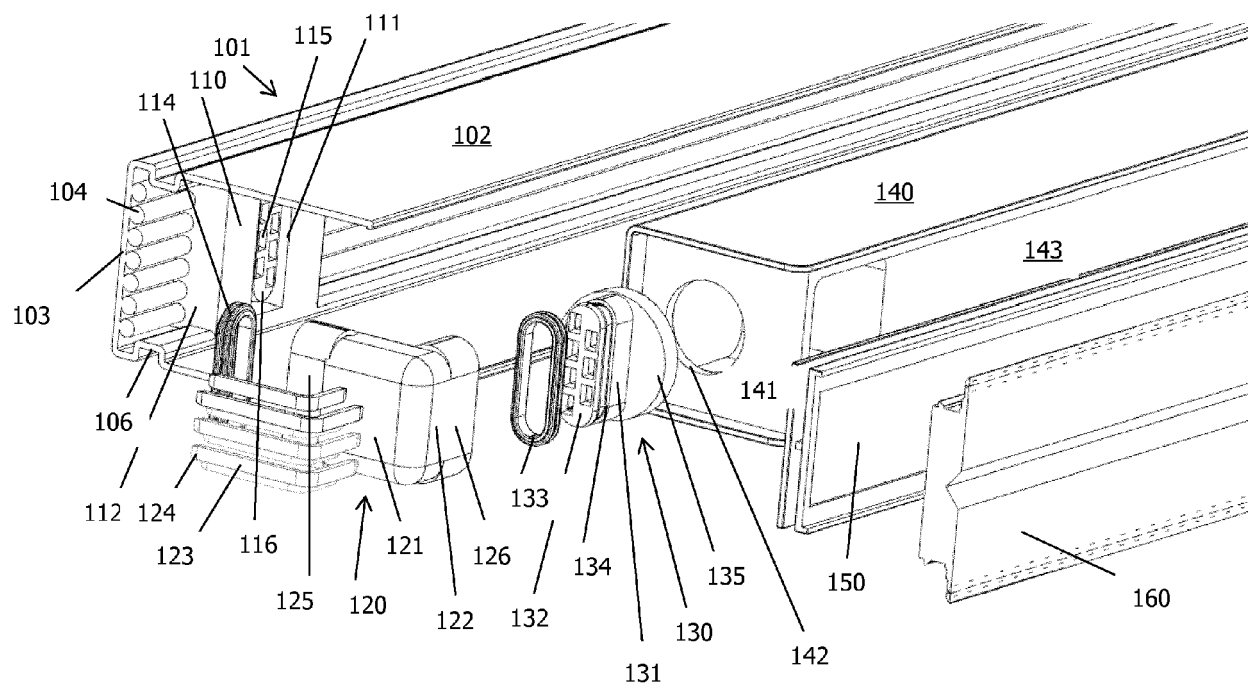


Fig. 3

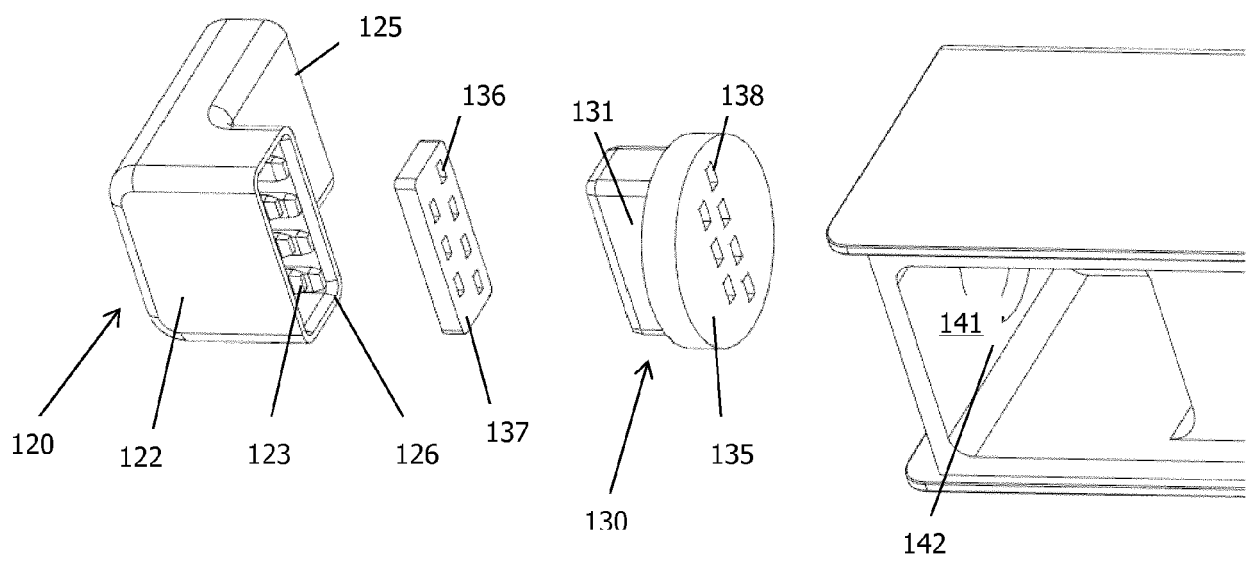


Fig. 4

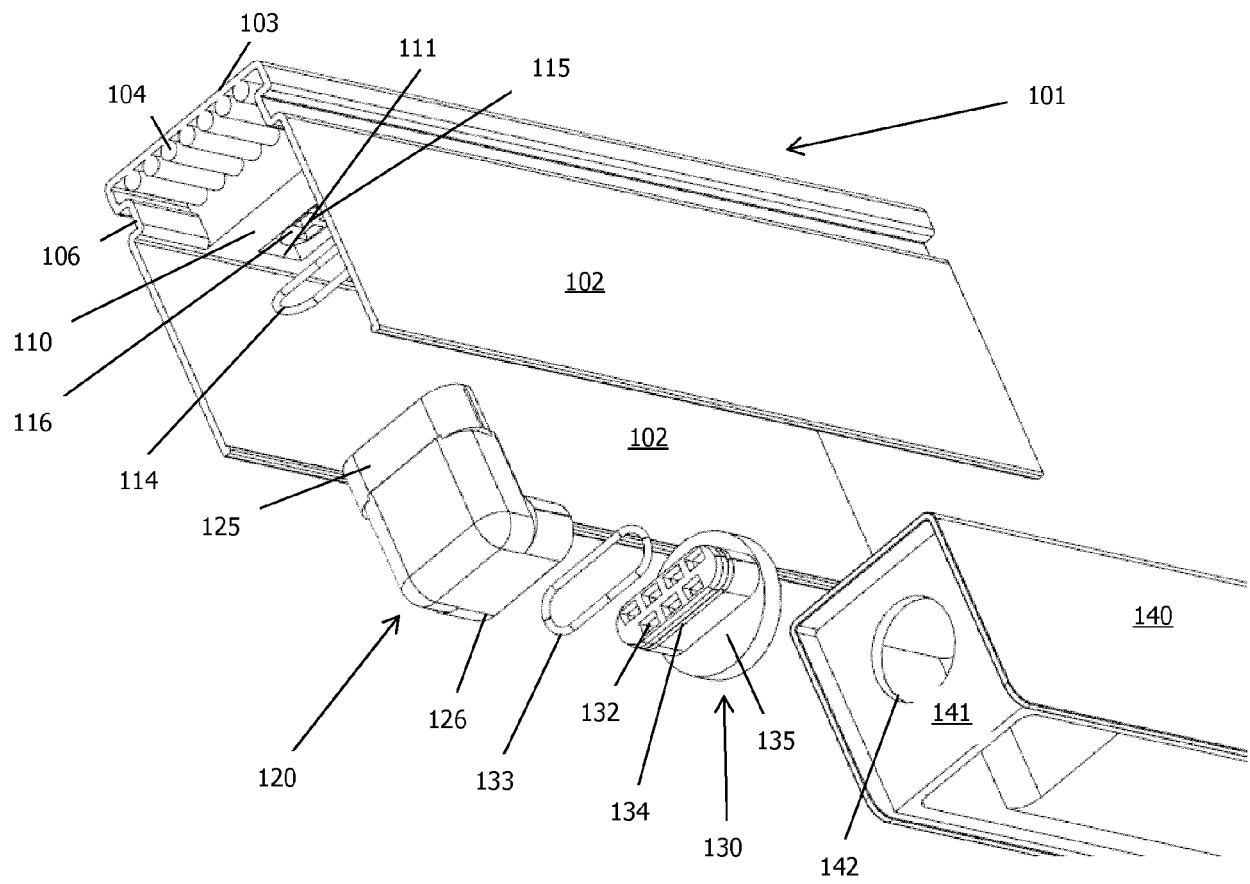
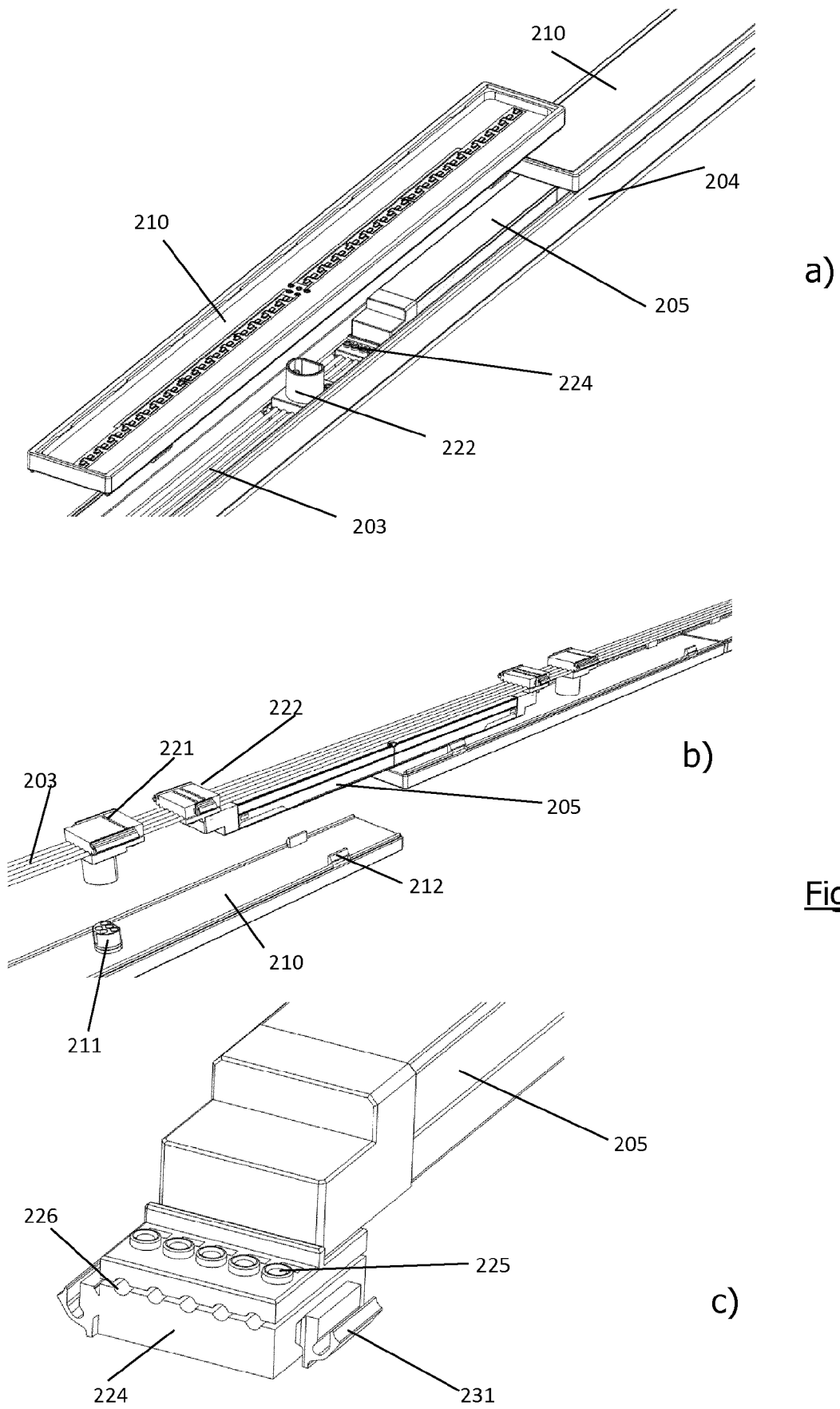


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012202148 A1 [0002] [0041]
- EP 2650607 A [0004]
- DE 102011017702 A1 [0005]
- US 20140233193 A1 [0006]
- DE 102012002587 A1 [0007]
- DE 102012208297 A1 [0041]
- DE 202012001344 U [0041]