

EP 2 629 589 A2

(51) Int Cl.: **H05B 33/08** (2006.01) **H05B 37/02** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **11.02.2013**

(72) Erfinder:

- Clauss, Bernd
6800 Feldkirch (AT)
- Kottek, Thomas
6890 Lustenau (AT)
- Skergeth, Sascha
6890 Lustenau (AT)

(74) Vertreter: **Thun, Clemens Mitscherlich & Partner**
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(54) **System zur Akzentbeleuchtung oder zur Erzeugung von Leuchteffekten sowie Verfahren zum Betreiben eines entsprechenden Systems**

steuerung der Leuchtelemente (20) über die Versorgungsleitung (5) an diese zu übermitteln, sowie Mittel zum Bereitstellen einer Versorgungsspannung für die Leuchtelemente (20) an der Versorgungsleitung (5), welche vorzugsweise Bestandteil des Versorgungsgeräts (10) sind, auf, wobei die Versorgungsleitung (5) durch die Leuchtelemente (20) geführt ist.

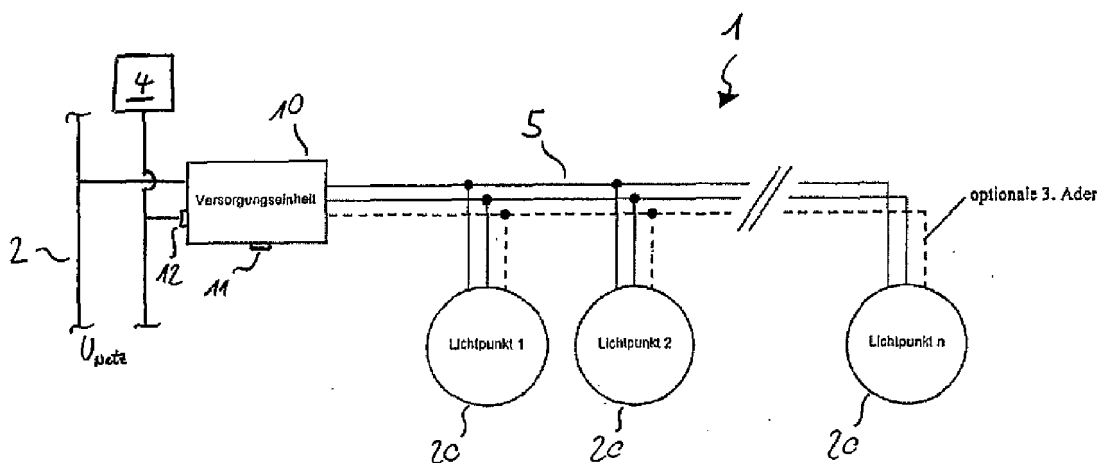


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Akzentbeleuchtung oder zur Erzeugung von Leuchteffekten, wobei mehrere Leuchtelemente von einer Steuereinheit angesteuert und hierdurch hinsichtlich ihrer Lichtabgabe verändert werden. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein zur Verwendung bei einem derartigen System vorgesehenes Leuchtelement sowie ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben eines derartigen Systems.

[0002] Durch den Einsatz moderner Lichtquellen wie zum Beispiel LEDs oder OLEDs besteht die Möglichkeit, vielfältige Lichteffekte in einfacher Weise zu realisieren. Da LEDs in ihrer Helligkeit verhältnismäßig einfach verändert werden können, besteht die Möglichkeit, bei Verwendung verschiedenfarbiger Lichtquellen auf LED- oder OLED-Basis durch ein entsprechendes Einstellen der Intensität der jeweiligen Farbe ein Mischlicht in nahezu jedem beliebigen Farbton oder jeder beliebigen Farbtemperatur zu generieren. Im Vergleich zu klassischen Lichtquellen wie Glühlampen oder Leuchtstofflampen, bei denen Farbeffekte in erster Linie durch den Einsatz entsprechender Filter erzeugt werden konnten, kann dementsprechend in deutlich effektiverer Weise eine Lichtabgabe generiert werden, mit der gezielt bestimmte Objekte hinsichtlich ihrer Intensität und Farbe beleuchtet werden oder zusätzlich zur allgemeinen Beleuchtung mit - üblicherweise - weißem Licht ergänzende Akzente gesetzt werden. Da derartige Lichtquellen auch hinsichtlich ihrer Abmessungen deutlich kompakter realisiert werden können, besteht ferner auch die Möglichkeit, eine Vielzahl derartiger Lichtquellen matrixartig oder dgl. anzuordnen und durch entsprechendes aufeinander abgestimmtes Ansteuern der Lichtquellen video-ähnliche Effekte zu erzielen.

[0003] Ein komfortables Erzeugen derartiger Beleuchtungseffekte ist insbesondere dann möglich, wenn die Lichtquellen bzw. mehrere Leuchtelemente in ein größeres System eingebunden werden und diese hierbei zentral und angesteuert werden. In diesem Zusammenhang sind aus dem Stand der Technik unterschiedlichste Möglichkeiten bekannt, größere derartige Beleuchtungssysteme zu bilden. Hierbei sind die entsprechenden Leuchten sowohl an ein Stromversorgungsnetz als auch an ein Bussystem angeschlossen, über welches eine entsprechende Ansteuerung der Leuchten von einer zentralen Steuereinheit aus erfolgt. Die Übermittlung von entsprechenden Kommandos bzw. Steuerbefehlen durch die zentrale Steuereinheit kann beispielsweise entsprechend dem bekannten DMX-Standard, dem DALI-Standard oder ein vergleichbares Protokoll erfolgen. Darüber hinaus sind auch Systeme bekannt, bei denen eine Kommunikation mittels der bekannten Powerline Communication (PLC)-Technologie erfolgt, bei denen also die Leitungen zur Stromübertragung gleichzeitig auch für den Datentransfer genutzt werden.

[0004] Bei diesen bekannten Lösungen aus dem

Stand der Technik handelt es sich allerdings um größer dimensionierte Beleuchtungssysteme, welche beispielsweise zur aufeinander abgestimmten Beleuchtung eines gesamten Gebäudes oder zumindest eines größeren Bereichs eines Gebäudes genutzt werden. Bei den zum Einsatz kommenden Beleuchtungseinheiten handelt es sich auch jeweils um Leuchten größerer Abmessung, die jeweils ein eigenes Lampenbetriebsgerät zum Betreiben der Lichtquelle(n) sowie Mittel zur Kommunikation mit der zentralen Steuereinheit aufweisen.

[0005] Demgegenüber wäre es wünschenswert, die zuvor geschilderten Vorteile dieser bekannten Beleuchtungssysteme auch bei kleiner dimensionierten Systemen verwenden zu können. Zum Erzeugen von Beleuchtungseffekten um beispielsweise gezielt Kunstwerke auszuleuchten oder in gewissen Teilbereichen eines Raums eine Akzentbeleuchtung zu generieren, sind derzeit allenfalls herkömmliche Lichterketten bekannt, bei denen eine Vielzahl einzelner Lichtquellen an einer gemeinsamen flexiblen Versorgungsleitung angeschlossen sind. Hinsichtlich ihrer Anordnung bieten derartige Ketten zwar eine große Flexibilität, allerdings wird hierbei nicht die Möglichkeit geboten, die Lichtquellen einzeln anzusteuern um sie beispielsweise in ihrer Intensität oder Farbausgabe unabhängig voneinander einzustellen. Die mit derartigen bekannten Lichterketten erzielbaren Beleuchtungseffekte sind dementsprechend im Wesentlichen auf eine gemeinsame bzw. gleichzeitige Veränderung der Intensität und evtl. Farbabgabe aller Lichtquellen beschränkt.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt dementsprechend die Aufgabe zugrunde, eine neuartige Lösung anzubieten, welche es ermöglicht, auch bei kleiner dimensionierten Beleuchtungssystemen einerseits eine flexible Anordnung der Lichtquellen zu wählen und andererseits vielfältigste Beleuchtungseffekte zu erzielen.

[0007] Die Aufgabe wird durch ein System zur Akzentbeleuchtung oder zur Erzeugung von Leuchteffekten, welches die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist, sowie durch ein Leuchtelement gemäß Anspruch 6 und ein Verfahren zum Betreiben eines entsprechenden Systems gemäß Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Erfindungsgemäß wird ein Konzept für ein neuartiges System zur Akzentbeleuchtung sowie zur Erzeugung von Leuchteffekten vorgeschlagen, welches die Vorteile eines klassischen größeren Beleuchtungssystems mit denjenigen einer einfachen, flexiblen Lichterkette vereint. So kann das erfindungsgemäße System hinsichtlich seiner Abmessungen sehr kompakt gehalten werden und eröffnet ferner die Möglichkeit einer flexiblen Anordnung der verschiedenen Leuchtelemente. Gleichzeitig allerdings wird die Möglichkeit geschaffen, diese Leuchtelemente individuell anzusteuern, was das Erzeugen vielfältigster Beleuchtungseffekte ermöglicht. Das hieraus resultierende System eignet sich in vorzüglicher Weise für die akzentuierte Beleuchtung von Kunstwer-

ken als auch als Basistechnologie moderner dreidimensionaler sogenannter Media Screens, bei denen durch individuelles Ansteuern einer Vielzahl kleiner Leuchtelemente vielfältige und umfangreiche Beleuchtungseffekte erzielt werden können.

[0009] Erfindungsgemäß wird dementsprechend ein modulares System zur Akzentbeleuchtung oder zur Erzeugung von Leuchteffekten vorgeschlagen, welches aufweist:

- mehrere, über eine flexible zwei- oder dreiadrige Versorgungsleitung verbundene Leuchtelemente,
- ein ebenfalls an die Versorgungsleitung angeschlossenes Versorgungsgerät, welches dazu ausgebildet ist, Datensignale zur Ansteuerung der Leuchtelemente über die Versorgungsleitung an diese zu übermitteln, sowie
- Mittel zum Bereitstellen einer Versorgungsspannung für die Leuchtelemente an der Versorgungsleitung, welche vorzugsweise Bestandteil des Versorgungsgeräts sind,

wobei die Versorgungsleitung durch die Leuchtelemente hindurchgeführt ist.

[0010] Hinsichtlich seines grundsätzlichen Aufbaus gleicht das erfindungsgemäße System also einer klassischen Lichterkette, bei der vorzugsweise eine Vielzahl von Lichtquellen, die im vorliegenden Fall als Leuchtelemente oder auch als Lichtpunkte bezeichnet werden, an eine gemeinsame Versorgungsleitung angeschlossen sind. Diese Versorgungsleitung dient im vorliegenden Fall allerdings nicht nur der Stromversorgung für die Leuchtelemente sondern - im Gegensatz zum einem klassischen größeren Beleuchtungssystem - auch der Übermittlung individueller Steuerinformationen, sodass die Möglichkeit besteht, die Lichtquellen jeweils einzeln zu beeinflussen. Spezielle Maßnahmen, die Gegenstand der abhängigen Ansprüche sind und im Nachfolgenden näher erläutert werden, führen hierbei dazu, dass die Vorteile hinsichtlich der individuellen Ansteuerung der Lichtquellen trotz einer sehr kompakten Ausgestaltung der Lichtquellen sowie der Versorgungsleitung in einfacher und eleganter Weise erhalten werden können. Insbesondere besteht bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel sogar die Möglichkeit, die Versorgungsleitung lediglich zweiadrig auszubilden, wobei die beiden Leiter dann gemeinsam zur Stromversorgung der Leuchtelemente sowie zur Übermittlung der Datensignale genutzt werden.

[0011] Als Lichtquellen kommen vorzugsweise LEDs zum Einsatz, wobei es sich dann bei der an der Versorgungsleitung anliegenden Versorgungsspannung um eine Gleichspannung handelt und das Versorgungsgerät dazu ausgebildet sein kann, zur Übermittlung der Datensignale ein modulierte Datensignal in die Versorgungsleitung einzukoppeln oder die Versorgungsspannung mit einem hochfrequenten Datensignal zu modulieren. Das individuelle Ansteuern einzelner Leuchtelemente wird

dabei dadurch ermöglicht, dass jedes der Leuchtelemente eine individuelle Adresse aufweist, über die es durch das Versorgungsgerät kontaktierbar ist. Dabei kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Leuchtelemente auch Antwortsignale über die Versorgungsleitung an die Versorgungseinheit zurückübermitteln. Dies erfolgt gemäß einer besonders bevorzugten Variante dadurch, dass zum Erzeugen eines entsprechenden Antwortsignals das Leuchtelement die Stromaufnahme entsprechend variiert und hierdurch eine entsprechende Rückantwort kodiert. Das Versorgungsgerät ist dann dazu ausgebildet, den in der Versorgungsleitung fließenden Strom zu überwachen und auf Basis der erfassten Stromaufnahme die erzeugten Antwortsignale zu empfangen. Trotz Verwendung einer zwei- oder maximal dreiadrigen Leitung bestehen also trotz allem die komfortablen Möglichkeiten zur Kommunikation, wie sie von größer dimensionierten Beleuchtungssystemen her bekannt sind.

[0012] Andere Weiterbildungen der Erfindung betreffen insbesondere die Ausgestaltung der einzelnen Leuchtelemente, wobei hierbei insbesondere eine kompakte Ausgestaltung der Leuchtelemente sowie andererseits die Möglichkeit zur einfachen und flexiblen Anwendung an der Versorgungsleitung im Vordergrund stehen.

[0013] Erfindungsgemäß wird hierbei vorgeschlagen, dass das Leuchtelement einen zumindest teilweise lichtdurchlässigen Hohlkörper aufweist, in dessen Innenraum Mittel zur Kontaktierung der Versorgungsleitung sowie zum Betreiben von ebenfalls im Innenraum angeordneten Leuchtmitteln angeordnet sind, wobei die Mittel zur Kontaktierung der Versorgungsleitung gleichzeitig auch der Halterung des Leuchtelements an der Versorgungsleitung dienen. Wie anhand des später noch detailliert beschriebenen Ausführungsbeispiels erläutert wird, wird durch diese spezielle Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Leuchtelemente sichergestellt, dass diese sehr einfach, schnell und flexibel an der Versorgungsleitung des Systems angeordnet werden können. Auch hinsichtlich der Gestalt der Leuchtelemente bestehen vielfältigste Variationsmöglichkeiten, wodurch die Flexibilität des Systems insgesamt nochmals erhöht wird.

[0014] Dabei weisen gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung die Mittel zur Kontaktierung der Versorgungsleitung Kontaktelemente - insbesondere in Form von Schneidkontakten - sowie Mittel zur Zugentlastung auf. Diese Mittel zur Kontaktierung sind dabei insbesondere an einem Trägerelement angeordnet, welches gleichzeitig auch als Trägerelement für die Leuchtmittel sowie für die Mittel zum Betreiben der Leuchtmittel dient. Das Trägerelement ist also zentraler Bestandteil eines Leuchtelements und dient letztendlich auch der Halterung des gesamten Gehäuses, wobei hierzu das Trägerelement vorzugsweise mit einem ersten Gehäuseteil verbunden ist, welches einen Teil des Hohlkörpers bildet. Dieses erste Gehäuseteil ist dann mit einem zweiten Gehäuseteil zum Bilden des vollständigen

Hohlkörpers verbindbar, insbesondere verrast-oder verklebbar. Dabei kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass das erste Gehäuseteil, welches mit dem Trägerelement verbunden ist, hinsichtlich seiner Abmessungen sehr klein gehalten ist und dementsprechend lediglich wenig zur gesamten Kontur des Leuchtelements beiträgt. In diesem Fall besteht dann lediglich das zweite Gehäuseteil aus einem lichtdurchlässigen Material, während hingegen das erste Gehäuseteil beispielsweise aus Aluminium bestehen kann, so dass über dieses auch die während des Betriebs der Lichtquellen auftretende Wärme abgeführt werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser mehrteiligen Ausgestaltung der Hohlkörper besteht auch darin, dass an das erste Gehäuseteil unterschiedlich gestaltete zweite Gehäuseteile, beispielsweise unterschiedlicher Form oder unterschiedlicher Größe angeschlossen werden können. Auch hierdurch kann die Größe und Gestalt der einzelnen Leuchtelemente des erfindungsgemäßen Systems in einfacher Weise vielfältig variiert werden. Vorzugsweise ist allerdings vorgesehen, dass die Hohlkörper eine Kugelform aufweisen.

[0015] Letztendlich wird also ein System geschaffen, welches vielfältig und flexibel einsetzbar ist und gleichzeitig die Möglichkeit eröffnet, verschiedenste und dennoch komplexe Beleuchtungseffekte zu erzielen.

[0016] Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

- Figur 1 schematisch den Gesamtaufbau des erfindungsgemäßen Systems;
- Figur 2 die nähere Ausgestaltung des bei dem erfindungsgemäßen System zum Einsatz kommenden Versorgungsgeräts;
- Figur 3 die für den Betrieb der Lichtquellen sowie für die Kommunikation mit dem Versorgungsgerät verantwortlichen Komponenten eines einzelnen Leuchtmoduls;
- Figur 4 die Anordnung eines Leuchtmoduls an der Versorgungsleitung;
- Figur 5 ein Versorgungsmodul in Aufsicht;
- Figur 6 und 7 Darstellungen zur Montage eines Leuchtmoduls an der Versorgungsleitung und
- Figuren 8 bis 11 Ansichten des in dem Leuchtmodul befindlichen Trägerelements mit den Mitteln zur Kontaktierung und Halterung sowie zum Betreiben der Lichtquellen.

[0017] In Figur 1 ist das allgemein mit dem Bezugszei-

chen 1 versehene erfindungsgemäße System zur Akzentbeleuchtung bzw. zum Erzeugen von Leuchteffekten in größter Allgemeinheit dargestellt. Dieses zeichnet sich wie eingangs erwähnt dadurch aus, dass eine Vielzahl von Leuchtelementen, die nachfolgend auch als Lichtpunkte bezeichnet werden, an eine gemeinsame Versorgungsleitung angeschlossen sind, wobei aufgrund spezieller Maßnahmen, die später noch näher erläutert werden, die Anordnung der Leuchtelemente frei gewählt werden kann. Trotz allem besteht die Möglichkeit, die Leuchtelemente individuell anzusteuern um sie beispielsweise in ihrer Helligkeit und/oder Farbabgabe einstellen zu können. Dabei soll für die Versorgung und Steuerung der Lichtpunkte eine möglichst geringe Anzahl von Leitungen eingesetzt werden, idealer Weise kommt dementsprechend eine flexible Versorgungsleitung mit zwei oder drei Adern zum Einsatz.

[0018] Das zentrale Verbindungselement des Systems 1 ist dementsprechend eine in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 5 versehene Versorgungsleitung, welche wie bereits erwähnt idealer Weise zwei, optional drei Adern aufweist. Nachfolgend wird in erster Linie eine besonders bevorzugte Variante des Systems 1, bei der ausschließlich zwei Adern zum Einsatz kommen beschrieben. In den Figuren ist die optionale dritte Ader, welche dann für eine separate Datenübermittlung verwendet wird, gestrichelt dargestellt.

[0019] Die einzelnen Leuchtelemente 20 sind hintereinander an die Versorgungsleitung 5 angeschlossen, wobei sich entsprechend der Darstellung eine elektrische Parallelschaltung ergibt. Die Leuchtelemente 20 werden von einem Versorgungsgerät 10 angesteuert und ferner über die Leitung 5 mit der erforderlichen Betriebsspannung gespeist, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel beide Funktionen durch die Versorgungseinheit 10 erfüllt werden. Das heißt, die Versorgungseinheit 10 bildet einerseits ein Netzgerät, welches an die in Figur 1 angedeutete allgemeine Stromversorgung 2 angeschlossen ist und die Netzspannung U_{Netz} in eine zum Betrieb der Leuchtelemente 20 geeignete Versorgungsspannung umsetzt. Zum anderen bildet die Versorgungseinheit 10 eine Steuereinheit, welche Steuersignale erstellt und über die Versorgungsleitung 5 an die Leuchtmodule 20 übermittelt. Diese Steuersignale werden wie bereits erwähnt dazu verwendet, die Leuchtmodule 20 im Hinblick auf ihre Intensität bzw. Helligkeit, Farbe oder Farbtemperatur einzustellen. Dabei können die entsprechenden Steuerinformationen selbstständig in der Versorgungseinheit 10 generiert werden, wobei beispielsweise eine tageszeitabhängige Steuerung denkbar wäre. Alternativ oder ergänzend hierzu kann allerdings das Generieren der Steuerinformationen auch in Abhängigkeit von extern zugeführten Steuersignalen erfolgen. Beispielsweise könnte das Versorgungsgerät 10 hierfür einen Eingang 11 zum Zuführen von durch einen Benutzer generierten Steuerinformationen aufweisen. Auch wäre es denkbar, dass die Versorgungseinheit 10 über eine zusätzliche Steuerschnittstelle 12 an ein Bussystem 3

angeschlossen ist und externe Steuerbefehle von einer zentralen Steuereinrichtung 4 erhält. Die Kommunikation zwischen dieser zentralen Steuereinrichtung 4 und der Versorgungseinheit 10 kann beispielsweise entsprechend dem bekannten DMX- oder DALI-Standard oder gemäß einem anderen geeigneten Protokoll erfolgen.

[0020] Alternativ zu der zuvor geschilderten Ausgestaltung könnte auch vorgesehen sein, dass die Funktion der Stromversorgung der Leuchtelemente 20 durch eine separate Einheit erfolgt. In diesem Fall stellt diese separate Einheit dann ein Netzgerät dar, welches an die allgemeine Stromversorgung 2 angeschlossen ist und ausgangsseitig mit der Versorgungsleitung 5 verbunden ist, um wiederum eine für den Betrieb der Leuchtelemente 20 geeignete Versorgungsspannung zur Verfügung zu stellen. Die Versorgungseinheit 10 übernimmt in diesem Fall dann ausschließlich die Funktion der Ansteuerung der Leuchtelemente 20 und ist zusätzlich zu dem Netzgerät an die Versorgungsleitung 5 angeschlossen.

[0021] Die Art der Versorgungsspannung, die über die Versorgungsleitung 5 für den Betrieb der Leuchtelemente 20 zur Verfügung gestellt wird, hängt von der Art der Lichtquellen, die zum Einsatz kommen, ab. Vorzugsweise befinden sich in den Leuchtelementen Lichtquellen auf LED-Basis, wobei dann hierfür an den Adern der Versorgungsleitung 5 eine entsprechende Gleichspannung zur Verfügung gestellt wird.

[0022] Eine vorteilhafte Eigenschaft des erfindungsgemäßen Systems 1 besteht wie bereits erwähnt darin, dass die einzelnen Leuchtelemente 20 individuell kontaktierbar und ansteuerbar sind. Die Übertragung der Signale zur Kommunikation zwischen Versorgungsgerät 10 und den Leuchtelementen 20 erfolgt dabei vorzugsweise über die gleichen zwei Adern der Versorgungsleitung 5, welche auch für die Stromversorgung genutzt werden. Die hierzu erforderlichen Maßnahmen an dem Versorgungsgerät 10 sowie den Leuchtmодulen 20 sollen nachfolgend anhand der Figuren 2 und 3 näher erläutert werden. Anschließend wird eine besonders bevorzugte konstruktive Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Leuchtmодuls 20 näher beschrieben.

[0023] Figur 2 zeigt in erster Linie die für die Kommunikation mit den Leuchtelementen 20 verantwortlichen Komponenten der Versorgungseinheit 10. Nicht dargestellt ist die Einheit zur Erzeugung der Versorgungsspannung, welche wie oben erwähnt integraler Bestandteil des Versorgungsgeräts 10 sein kann oder als separates Element eingesetzt wird.

[0024] Ausgangspunkt für die Kommunikation mit den Leuchtelementen 20 ist die Schnittstelle 12 des Versorgungsgeräts 10, welche für eine Kommunikation mit einer externen Steuereinrichtung 4 ausgebildet ist und beispielsweise entsprechend dem DMX- oder DALI-Standard mit dieser kommuniziert. Auf Basis dieser extern zugeführten Informationen, welche von der Schnittstelle 12 empfangen und weitergeleitet werden, erfolgt dann das eigentliche Generieren der Datensignale für die Leuchtelemente 20. Diese Funktion übernimmt ein zen-

traler Mikroprozessor 13, der für die Signalverarbeitung verantwortlich ist und entsprechend Datensignale generiert. Mit Hilfe eines Treibers oder Modulators 14 werden dann an diese Datensignale auf die Versorgungsleitung 5 gegeben.

[0025] Die auf diesem Wege realisierte digitale Kommunikation erfolgt wie bereits erwähnt vorzugsweise durch gemeinsame Nutzung von lediglich zwei Leitern der Versorgungsleitung 5 für die Stromversorgung der Leuchtelemente 20 sowie die Datenübertragung. Um eine lediglich zweiadrige Versorgungsleitung für beide Funktionen nutzen zu können, wird dementsprechend mit Hilfe des Treibermoduls 14 ein moduliertes Datensignal in die Versorgungsleitung 5 eingekoppelt. Alternativ hierzu wäre es auch möglich, die Einheit 14 als Modulator zu nutzen und die Versorgungsspannung mit den entsprechenden Datensignalen hochfrequent zu modulieren. In beiden Fällen besteht die Möglichkeit, eine lediglich zweiadrige Leitung gemeinsam zur Stromversorgung und zur Datenübertragung zu nutzen. Kommt hingegen die optionale dritte Ader der Versorgungsleitung 5 zum Einsatz, so kann diese separat für die Übermittlung der Datensignale genutzt werden und es liegt eine Entkopplung zwischen Versorgung und Kommunikation vor.

[0026] Ein weiteres Element, welches für die Kommunikation zwischen Versorgungseinheit 10 und Leuchtelementen 20 verantwortlich ist, ist die am Ausgang befindliche Einheit zur Stromüberwachung 15, welche insbesondere für das Empfangen späterer Antwortsignale von den Leuchtelementen 20 zurück an die Versorgungseinheit 10 verantwortlich ist. Eine zusätzliche Funktion dieser Stromüberwachungseinheit 15 besteht darin, diese zum Erkennen einer Überlast auf der Versorgungsleitung zu nutzen, um ggf. ein Abschalten des Systems 1 zu veranlassen.

[0027] Die Leuchtelemente 20 weisen entsprechend der Darstellung von Figur 3 der zuvor beschriebenen Vorgehensweise zur Stromversorgung und Kommunikation entsprechende Elemente auf. Eingangsseitig ist hierbei zunächst ein Entkoppler bzw. Demodulator 21 vorgesehen, der die Anbindung an die Versorgungsleitung 5 darstellt und das auf die Versorgungsleitung 5 gegebene Datensignal von der Versorgungsspannung mittels Auskopplung ausfiltert oder durch Demodulation zurückgewinnt, je nachdem in welcher der beiden zuvor beschriebenen Weisen das Signal übertragen wurde. Hieraus resultieren einerseits die den restlichen Komponenten zur Verfügung gestellte Versorgungsspannung sowie andererseits ein Datensignal, welches für die weitere Verarbeitung einem Mikroprozessor 22 zugeführt wird. Dieses Datensignal wird von dem Mikroprozessor 22 ausgewertet und in geeigneter Weise an eine Betriebseinheit zum Betreiben der Lichtquellen 25 weitergeleitet. Diese Betriebseinheit 23 wird ebenso wie der Mikroprozessor 22 mit der von dem Entkoppler bzw. dem Modulator ausgegebenen Versorgungsspannung gespeist und setzt letztendlich diese Versorgungsspannung in eine geeignete Betriebsspannung zum Betreiben der Lichtquellen oder

Lichtquellen 25 um. Dabei kann jedes Leuchtelements 20 ein oder mehrere Lichtquellen unterschiedlicher Art, insbesondere unterschiedlicher Farbe aufweisen, wobei auf Basis der übermittelten Informationen die Betriebseinheit 23 dann die Lichtquelle oder Lichtquellen 25 mit einer entsprechenden Leistung betreibt, um sie in ihrer Helligkeit entsprechend einzustellen.

[0028] Die einzelnen Leuchtelemente 20 des Systems 1 können von der Versorgungseinheit 10 individuell bzw. unabhängig voneinander angesteuert werden, was voraussetzt, dass die Leuchtmodule 20 jeweils eine individuelle Adresse aufweisen, durch welche sie entsprechend unterscheidbar sind. Diese individuelle Adresse kann beispielsweise eine Ursprungsadresse sein, welche einmalig während der Herstellung des Leuchtelements 20 vergeben wird. Alternativ hierzu kann auch vorgesehen sein, dass per Zufall generierte Adressen verwendet werden, wobei auch hier sichergestellt ist, dass jedes Leuchtelement 20 eine jeweils individuelle Adresse aufweist. Die entsprechenden Adressinformationen sind dann auch in der Signalverarbeitung 22 des Leuchtelements 20 abgelegt. Aus dem Stand der Technik sind ferner unterschiedliche Lösungen bekannt, welche es der Versorgungseinheit 10 ermöglichen, während der Inbetriebnahme des Systems 1 die individuellen Adressen der einzelnen Leuchtmodule 20 automatisch in Erfahrung zu bringen.

[0029] Die von der Versorgungseinheit 10 übermittelten Datensignale beinhalten dementsprechend jedenfalls immer auch eine entsprechende Adressinformation, um anzuzeigen, welche Leuchtelemente 20 den entsprechenden Befehl verarbeiten sollen. Ggf. können auch zusätzliche Gruppenadressen verwendet werden, über welche mehrere der Leuchtmodule 20 gemeinsam angesteuert werden können.

[0030] Vorzugsweise sollte auch die Möglichkeit bestehen, dass durch die Leuchtelemente 20 eine zumindest einfache Rückmeldung an die Versorgungseinheit 10 erfolgen kann. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist hierzu vorgesehen, dass von der Versorgungseinheit 10 angefragte Informationen durch eine Variation der Stromaufnahme durch das entsprechende Leuchtelement 20 rückübermittelt werden. Dieser Gedanke beruht auf der Tatsache, dass ein Leuchtelement 20 über seine Betriebseinheit 23 zum Betreiben der Lichtquellen 25 einen markanten Einfluss auf die Stromaufnahme nehmen kann. Im Falle einer erforderlichen Rückmeldung kann also das entsprechende Leuchtelement 20 die Stromaufnahme in geeigneter Weise variieren, was durch die zuvor bereits erwähnte Stromüberwachungseinheit 15 des Versorgungsgeräts 10 erkannt wird. Die hierbei gewonnenen Informationen werden von der Stromüberwachungseinheit 15 an den Mikroprozessor 13 zur Signalverarbeitung übermittelt und dort ausgewertet. Es wird auf diesem Wege eine sehr elegante und einfache Möglichkeit geschaffen, eine bidirektionale Kommunikation über die zweiadrige Versorgungsleitung 5 des Systems 1 zu ermöglichen. Diese erlaubt es dann

dem Versorgungsgerät 10, die Adressen der Leuchtmodule 20 abzufragen bzw. überhaupt deren Vorhandensein zu erkennen und ggf. weitere Informationen bzgl. der Art des Leuchtmoduls (z.B. Anzahl der Lichtquellen, Farbe usw.) abzufragen. Dementsprechend bietet das System 1 hinsichtlich der Möglichkeiten zur Kommunikation sowie zum individuellen Ansteuern der einzelnen Leuchtmodule nahezu alle Vorteile, die auch von größeren, insbesondere komplexeren Systemen zum Ansteuern verteilter Lichtquellen bekannt sind.

[0031] Eine weitere markante Eigenschaft des erfindungsgemäßen Systems 1 besteht auch in der Möglichkeit, die einzelnen Leuchtelemente 20 im Prinzip beliebig an der Versorgungsleitung 5 anordnen zu können. Dies wird durch eine spezielle Ausgestaltung der Leuchtelemente 20 erreicht, welche nachfolgend an den Figuren 4 bis 11 näher erläutert werden soll.

[0032] Figur 4 zeigt hierbei zunächst eine seitliche Ansicht eines an der flexiblen Versorgungsleitung 5 befestigten Leuchtelements 20, welches im dargestellten Ausführungsbeispiel als kugelförmiger, lichtdurchlässiger Hohlkörper ausgebildet ist. Die Form der Leuchtelemente 20 kann - wie später näher erläutert - variiert werden, wobei vorzugsweise allerdings immer vorgesehen ist, dass die Versorgungsleitung 5 durch das Element 20 hindurch geführt ist. Wie der Aufsicht von Figur 5 entnommen werden kann, weist dementsprechend das Leuchtelement 20 bzw. dessen kugelförmiges Gehäuse an seiner Ober- und Unterseite bzw. an zwei einander gegenüberliegenden Seiten eine entsprechende Öffnung 30 auf, welche das Durchführen der Versorgungsleitung 5 erlaubt. Auch aus diesem Grund ist es wünschenswert, dass die Versorgungsleitung 5 möglichst wenig einzelne Adern aufweist, um den Querschnitt der Versorgungsleitung 5 und damit die Größe der Ausnehmungen 31 möglichst gering zu halten.

[0033] Innerhalb des aus einem transluzenten diffusen Kunststoffmaterial bestehenden Hohlkörpers sind dann die Elemente zur Kontaktierung der Adern der Versorgungsleitung 5, die Lichtquellen sowie die in Zusammenhang mit Figur 3 erläuterten Elemente zum Betreiben der Lichtquellen und zur Kommunikation mit der Versorgungseinheit 10 angeordnet. Das zentrale Element zur Halterung aller Komponenten ist dabei eine etwa kreisförmige Platine 32, welche in verschiedenen Ansichten in den Figuren 8 bis 11 gezeigt ist. Diese Platine 32 ist im oberen Bereich des Hohlkörpers angeordnet, wobei sich dann die LEDs 40 an der Unterseite befinden und somit ihr Licht in den verbleibenden Innenraum des Hohlkörpers einstrahlen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei LEDs 40 verteilt an der Unterseite der Platine 32 angeordnet, wobei es sich vorzugsweise eine RGB-Anordnung handelt. Das heißt, durch entsprechendes Einstellen der Intensitäten der verschiedenen Farben kann ein Mischlicht nahezu jeder beliebigen Farbe oder Farbtemperatur generiert werden.

[0034] Die Platine 32 dient allerdings nicht nur der Halterung der verschiedenen Komponenten des Leuchtmo-

duls 20 sondern auch der Halterung des Leuchtmoduls 20 an der Versorgungsleitung 5. Von entscheidender Bedeutung sind hierbei die Elemente zur Kontaktierung der Leiteradern, welche durch zwei miteinander verrastbare Klemmelemente 33 und 34 gebildet sind. Das Element 33 ist hierbei über einen zur Unterseite ragenden Steg in einer Öffnung 32b der Platine 32 verankert und weist entsprechende Kontaktstifte 35 auf, welche als Schneidkontakte ausgebildet sind. Das klammerartige Gegen-

element 34 ist dann beim Zusammensetzen in entsprechender Weise mit dem Element 33 verrastbar und übt gemeinsam mit diesem eine Klemmwirkung auf die Ummantelung der Versorgungsleitung 5 aus, sodass hierdurch auch eine Zugentlastung realisiert wird, welche gleichzeitig die Halterung des gesamten Leuchtelements 20 an der Versorgungsleitung 5 bewirkt.

[0035] Das Fixieren der Platine 32 an der Versorgungsleitung 5 erfolgt also dadurch, dass diese als Baueinheit, wie sie insbesondere in den Figuren 8 bis 10 dargestellt ist, auf die Versorgungsleitung 5 aufgefädelt wird - hierzu weist auch die Platine 32 eine entsprechende Öffnung 32a auf - und anschließend die beiden Elemente 33 und 34 miteinander verrastet, also zusammengepresst werden. Die Schneidkontakte 35 durchdringen hierbei die Isolierung der Versorgungsleitung 5 und kontaktieren die Leiteradern der Versorgungsleitung 5, gleichzeitig wird die bereits erwähnte Zugentlastung gebildet, da ein festes Umgreifen der Versorgungsleitung 5 durch die Elemente 33 und 34 erfolgt.

[0036] Zur endgültigen Montage des Leuchtelements 20 an der Versorgungsleitung 5 wird dann zunächst ein oberer Deckel 38, der einen Teil des kugelförmigen Gehäuses bildet, mit der Platine 32 verrastet. Hierfür dienen drei am Umfang des Deckels 38 angeordnete Schnapphaken 38a, welche in entsprechende Ausnehmungen 32c (siehe Figur 11) am Umfang der Platine 32 eingreifen. Abschließend wird dann ein zweites Gehäuseteil 39, welches die eigentliche Kugelform bildet, mit dem Deckel verbunden. Das Verbinden beider Gehäuseteile 38 und 39 kann hierbei durch entsprechendes Verschnappen, Verrasten oder dergleichen erfolgen, insbesondere ist eine werkzeuglose Verbindung zwischen den Elementen vorgesehen.

[0037] Bei dieser Ausgestaltung des Leuchtelements 20 erfolgt die Lichtabgabe also ausschließlich über das lichtdurchlässige zweite Gehäuseteil 39, während hingegen über den oberen Deckel 38 keine Lichtabgabe erfolgt. Dieser kann dementsprechend auch aus einem lichtundurchlässigen Material gebildet sein, wobei vorzugsweise die Verwendung von Aluminium vorgesehen ist, da in diesem Fall dann gleichzeitig auch die von den LED-Lichtquellen generierte Wärme effektiv an die Umgebung abgegeben werden kann.

[0038] Da der Deckel 38 ferner lediglich den kleineren oberen Abschnitt der Hohlkugel bildet, ist es offensichtlich auch möglich, die damit zu verbindenden zweiten Gehäuseteile 39 unterschiedlich zu dimensionieren. Insbesondere könnten auf diesem Wege unterschiedliche

Kugeldurchmesser für die Leuchtelemente 20 erhalten werden, wobei selbstverständlich auch andere dreidimensionale Formen für die Leuchtelemente 20 denkbar wären.

[0039] Die oben geschilderte Vorgehensweise zum Anschließen der Leuchtelemente an die Versorgungsleitung ist sehr einfach zu realisieren und kann insbesondere auch vor Ort durch den Endverbraucher durchgeführt werden. Dementsprechend besteht in einfacher Weise die Möglichkeit, die Anordnung der einzelnen Leuchtelemente, insbesondere den Abstand zwischen den Elementen untereinander frei zu wählen. Das erfindungsgemäße System lässt sich dementsprechend sehr flexibel einsetzen und insbesondere an die unterschiedlichsten Anwendungsfälle adaptieren.

[0040] Letztendlich wird also ein System zum Erzeugen von Beleuchtungseffekten oder eines Akzentlichts geschaffen, welches sich durch seinen sehr einfachen und kompakten Aufbau auszeichnet, gleichzeitig allerdings die flexible Anordnung einer Vielzahl von Leuchtelementen ermöglicht und ferner eine komfortable Ansteuerung der einzelnen Lichtquellen erlaubt.

Patentansprüche

1. System (1) zur Akzentbeleuchtung oder zur Erzeugung von Leuchteffekten, aufweisend:

- mehrere, über eine flexible zwei- oder dreiadrig-ge Versorgungsleitung (5) verbundene Leuchtelemente (20),
- ein ebenfalls an die Versorgungsleitung (5) angeschlossenenes Versorgungsgerät (10), welches dazu ausgebildet ist, Datensignale zur Ansteuerung der Leuchtelemente (20) über die Versorgungsleitung (5) an diese zu übermitteln, sowie
- Mittel zum Bereitstellen einer Versorgungsspannung für die Leuchtelemente (20) an der Versorgungsleitung (5), welche vorzugsweise Bestandteil des Versorgungsgeräts (10) sind,

wobei die Versorgungsleitung (5) durch die Leuchtelemente (20) geführt ist.

2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsleitung (5) zweiadrig ausgebildet ist und die beiden Leiter gemeinsam zur Stromversorgung der Leuchtelemente (20) sowie zur Übermittlung der Datensignale genutzt werden.

3. System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Versorgungsspannung um eine Gleichspannung handelt und das Versorgungsgerät (10) dazu ausgebildet ist, zur Übermittlung von Datensignalen ein moduliertes Datensignal in die Ver-

sorgungsleitung (5) einzukoppeln oder die Versorgungsspannung mit einem Datensignal zu modulieren.

4. System nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtelemente (20) jeweils eine individuelle Adresse aufweisen, über die sie durch das Versorgungsgerät (10) kontaktierbar sind.
5. System nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtelemente (20) dazu ausgebildet sind, zum Erzeugen eines Antwortsignals die Stromaufnahme zu variieren, wobei das Versorgungsgerät (10) dazu ausgebildet ist, den in der Versorgungsleitung (5) fließenden Strom zu überwachen und auf Basis der erfassten Stromaufnahme die von den Leuchtelementen (20) erzeugten Antwortsignale zu empfangen.
6. Leuchtelement (20) zur Verwendung in einem System gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Leuchtelement (20) einen zumindest teilweise lichtdurchlässigen Hohlkörper aufweist, in dessen Innenraum Mittel zur Kontaktierung (33, 34) der Versorgungsleitung (5) sowie zum Betreiben von ebenfalls im Innenraum angeordneten Leuchtmitteln (40) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Kontaktierung (33, 34) der Versorgungsleitung (5) gleichzeitig auch der Halterung des Leuchtelements (20) an der Versorgungsleitung (5) dienen.
7. Leuchtelement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Kontaktierung (33, 34) der Versorgungsleitung (5) Kontaktelemente (35) und Mittel zur Zugentlastung aufweisen.
8. Leuchtelement nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Kontaktierung (33, 34) an einem Trägerelement (35) für die Leuchtmittel (40) sowie für die Mittel zum Betreiben der Leuchtmittel (40) angeordnet sind.
9. Leuchtelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerelement (35) mit einem ersten Gehäuseteil (38) verbunden ist, welches einen Teil des Hohlkörpers bildet, wobei dieses erste Gehäuseteil (38) mit einem zweiten Gehäuseteil (39) zum Bilden des vollständigen Hohlkörpers verbindbar, insbesondere verrast- oder verklemmbar ist.

10. Leuchtelement nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass lediglich eines der beiden Gehäuseteile (39) aus einem lichtdurchlässigen Material besteht.

11. Leuchtelement nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Gehäuseteil (38) mit unterschiedlichen zweiten Gehäuseteilen (39) verbindbar ist.
12. Leuchtelement nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittel eine oder mehrere LEDs umfassen.
13. Leuchtelement nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper eine Kugelform aufweist.
14. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses mehrere Leuchtelemente (20) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 13 aufweist.
15. Verfahren zum Betreiben eines Systems (1) zur Akzentbeleuchtung oder zur Erzeugung von Leuchteffekten, welches mehrere, über eine flexible zwei- oder dreiadrige Versorgungsleitung (5) verbundene Leuchtelemente (20) sowie ein ebenfalls an die Versorgungsleitung (5) angeschlossenes Versorgungsgerät (10) zur Ansteuerung der Leuchtelemente (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Versorgungsleitung sowohl eine Stromversorgung als auch eine Datenübermittlung an die Leuchtelemente (20) erfolgt.

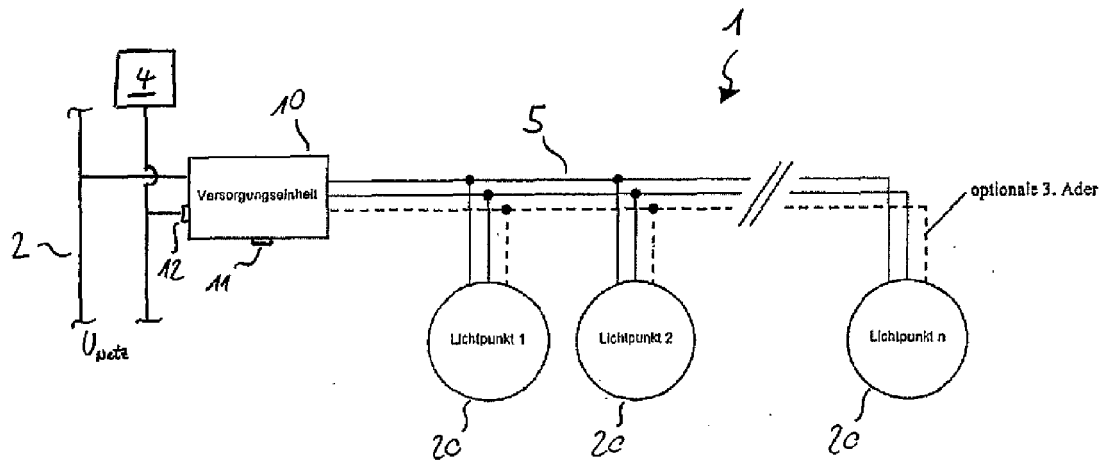


Fig. 1

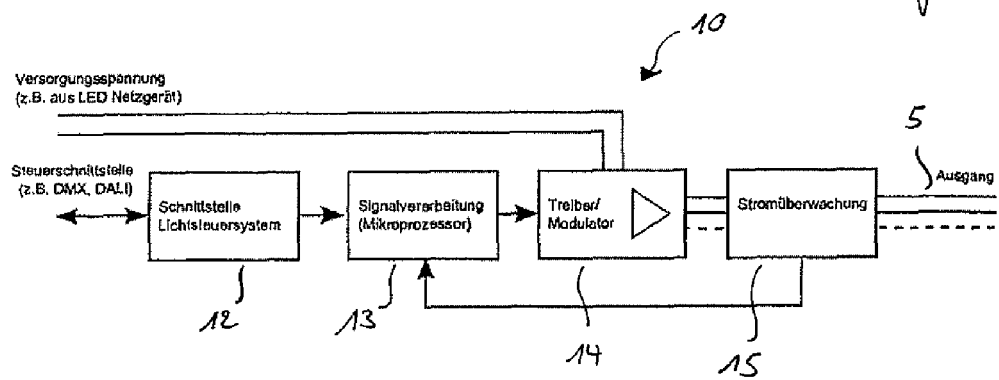


Fig. 2

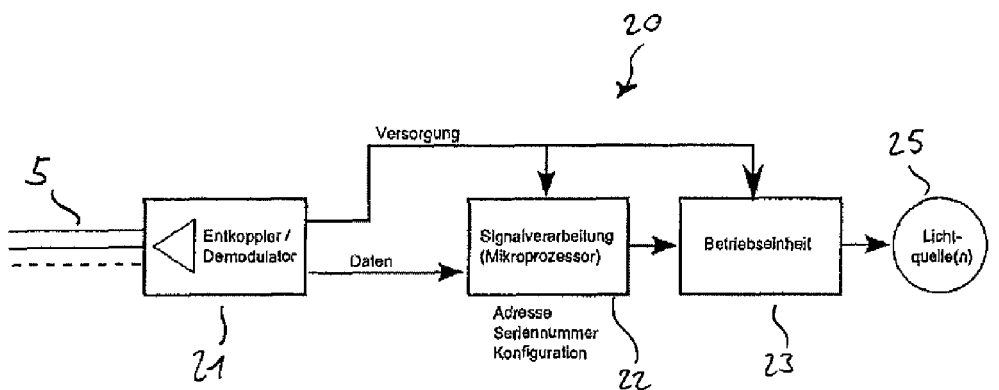


Fig. 3

