

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21)	Anmeldenummer:	GM 50152/2021	(51)	Int. Cl.:	H01R 25/14	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	03.08.2021			F21V 21/35	(2006.01)
(24)	Beginn der Schutzdauer:	15.03.2024			F21V 23/00	(2006.01)
(45)	Veröffentlicht am:	15.03.2024			F21V 23/06	(2006.01)
					F21S 8/00	(2006.01)

(30) Priorität:
30.11.2020 DE 102020131626.7 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2017194310 A1
US 2014111094 A1
WO 2013024460 A2
WO 2015007886 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Zumtobel Lighting GmbH (AT)
6850 Dornbirn (AT)

(74) Vertreter:
Barth Alexander Dipl.Ing. (FH)
6850 Dornbirn (AT)

(54) **Nutzung von Leitungen eines Lichtbandsystems für Datenkommunikation**

(57) Die Erfindung betrifft ein Lichtbandsystem (1), mit einem Tragschienensystem (10) und damit verbundenen Leuchten (200) und weiteren Komponenten (300), wobei im Inneren der Tragschiene (100) elektrische Leitungen (120) angeordnet sind, und wobei die elektrischen Leitungen (120) sowohl eine Hauptstromversorgungsleitung (130) als auch weitere Leitungen (180) umfassen. Das Tragschienensystem (10) weist weiterhin einen Datentransceiver (20) zur Modulation von weiteren Datensignalen (D) auf zumindest eine der weiteren Leitungen (180) auf. Zudem wird ein Verfahren zur Datenkommunikation innerhalb des Lichtbandsystems (1) angegeben.

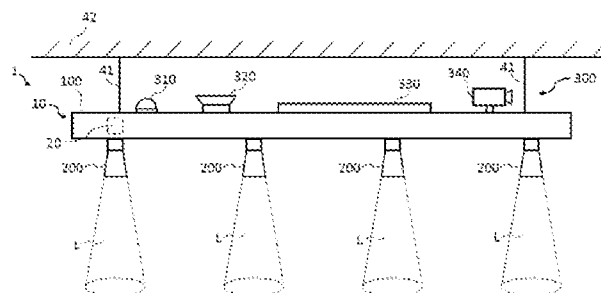


Fig. 1

Beschreibung

NUTZUNG VON LEITUNGEN EINES LICHTBANDSYSTEMS FÜR DATENKOMMUNIKATION

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Tragschienensystem, welches eine Tragschiene und in der Tragschiene verlaufende kontaktierbare elektrische Leitungen umfasst, wobei Leuchten und andere elektrische Verbraucher bzw. weitere Komponenten wie beispielsweise Sensoren, Lautsprecher oder Kameras mit dem Tragschienensystem verbunden werden können, derart, dass die Leuchten und die weiteren Komponenten mit elektrischen Leitungen der Tragschiene gekoppelt werden. Weiterhin wird ein Lichtbandsystem, welches neben dem Tragschienensystem auch elektrische Verbraucher umfasst, sowie ein Verfahren zur Datenkommunikation innerhalb des Lichtbandsystems angegeben.

[0002] Tragschienen mit einem Tragschienenprofil sowie einer in dem Tragschienenprofil gehaltenen Stromschiene sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden beispielsweise zum Realisieren länglicher Lichtbandsysteme genutzt. Ein bekanntes Lichtbandsystem wird von der Anmelderin unter der Bezeichnung "TECTON" vertrieben und zeichnet sich dadurch aus, dass Leuchten oder andere elektrische Verbraucher flexibel über die gesamte Länge des Systems hinweg an der Tragschiene positioniert werden können, wobei die Leuchten oder andere elektrische Verbraucher sowohl mechanisch mit der Tragschiene gekoppelt werden, als auch elektrisch mit den im Inneren der Tragschiene angeordneten elektrischen Leitungen verbunden werden.

[0003] Im Allgemeinen sollen Beleuchtungssysteme mit einem Tragschienensystem möglichst flexibel anpassbar sein, um so in unterschiedlichsten Anwendungsszenarien eingesetzt zu werden. Oftmals werden hierbei bestehende Tragschienensysteme nachträglich mit weiteren Komponenten als ursprünglich vorgesehen ausgerüstet, wobei die im Inneren der Tragschiene angeordneten elektrischen Leitungen nicht ohne einen erheblichen Aufwand an das neue Szenario angepasst werden können. Insofern sind neu hinzugefügte weitere Komponenten so zu gestalten, dass diese über die vorhandenen Kommunikationsleitungen des Beleuchtungssystems, bspw. über einen DALI BUS, angesteuert werden können.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist die Möglichkeit bekannt, dass über die Hauptstromversorgungsleitung zusätzlich Datensignale übertragen werden können, welche durch eine entsprechend ausgestaltete weitere Komponente empfangen und verarbeitet werden können. Hierbei wird ein zu übertragendes Datensignal auf die Hauptstromversorgungsleitung des Beleuchtungssystems gelegt, wobei die entsprechenden weiteren Komponenten dazu ausgebildet sind, neben der Strom- bzw. Spannungsversorgung über die Hauptstromversorgungsleitung auch die zusätzlich übertragenen Datensignale zu empfangen und zu verarbeiten. Diese Art der Datenkommunikation über die Hauptstromversorgungsleitung ist auch als Powerline Communication (PLC) bekannt.

[0005] Ebenfalls ist es denkbar, nachträglich mit der Tragschiene gekoppelte weitere Komponenten drahtlos anzusteuern, sodass die weiteren Komponenten lediglich mit einer Stromversorgung des Tragschienensystems zu koppeln sind.

[0006] Die bisherigen Varianten zur Versorgung weiterer Komponenten mit Datensignalen haben sich allerdings in der Praxis als unvorteilhaft herausgestellt. So ist die Verwendung von zweckbestimmten Signalleitungen, bspw. DALI Leitungen für DALI Signale, zur Ansteuerung der weiteren Komponenten über bspw. den DALI Bus lediglich für Beleuchtungskomponenten vorgesehen, sodass das Beleuchtungssystem bzw. Lichtbandsystem in der Gestaltung erheblich beschränkt ist. Weiterhin weisen diese zweckbestimmten Signalleitungen eine langsame Datenübertragung auf, wodurch diese Art der Datenübertragung ohnehin für andere Einsatzzwecke, wie bspw. die Übertragung von Videodaten oder eine Internetkonnektivität, nicht geeignet ist. Die Verwendung einer drahtlosen Datenübertragung bringt zwar eine Möglichkeit der schnellen Datenübertragung mit sich, allerdings ist hierbei das Risiko des Abfangens und/oder Manipulierens der Daten durch Unbefugte erhöht. Weiterhin besteht das Risiko, dass durch die zunehmende Anzahl an drahtlosen Kommunikationsgeräten die Kommunikation der weiteren Komponenten gestört wird, da die

üblichen drahtlosen Kommunikationsarten das selbe Frequenzband nutzen.

[0007] Die Möglichkeit der Datenkommunikation über die Hauptstromversorgungsleitung (Powerline Communication) ist wenig flexibel, da diese Art der Kommunikation auf Stromversorgungsleitungen limitiert ist, sodass die Anzahl der im System vorhandenen Stromleitungen identisch zur Anzahl der benötigten Datenverbindungen ist, sodass bestehende Systeme nicht ohne Weiteres angepasst werden können. Weiterhin stellt die auf der Hauptstromversorgungsleitung geführte elektrische Energie eine Störquelle für weitere Datensignale dar, sodass die bei der Powerline Communication auf der Hauptstromversorgungsleitung vorhandenen weiteren Datensignale geschwächt, verfälscht oder gar unlesbar gemacht werden, wodurch die Zuverlässigkeit der übertragenen Datensignale sinkt. Zudem müssen die weiteren Komponenten, welche über Powerline Communication Datensignale austauschen, hochstromfähig sein, da die Komponenten jeweils selbst an der Hauptstromversorgungsleitung angeschlossen werden müssen, wobei dies die einzelnen Komponenten teuer, klobig und schwer macht.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabenstellung zugrunde, ein verbessertes Tragschienensystem, ein verbessertes Lichtbandsystem sowie ein verbessertes Verfahren zur Datenkommunikation innerhalb eines Lichtbandsystems anzugeben.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Tragschienensystem, durch ein Lichtbandsystem und durch ein Verfahren zur Datenkommunikation innerhalb eines Lichtbandsystems mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Gemäß der Erfindung ist ein Tragschienensystem vorgesehen, welches zumindest eine Tragschiene zum Befestigen von Leuchten und weiteren Komponenten an der Tragschiene, und in der Tragschiene verlaufende kontaktierbare elektrische Leitungen aufweist. Die elektrischen Leitungen weisen hierbei sowohl eine Hauptstromversorgungsleitung als auch weitere Leitungen auf, wobei die weiteren Leitungen eine Lichtkommunikationsleitung zur Übermittlung von Lichtkommunikationssignalen, insbesondere DALI-Signalen, und/oder eine Kleinspannungsversorgungsleitung, insbesondere eine SELV-Leitung, und/oder eine teilweise genutzte Versorgungsleitung, insbesondere eine Notstromversorgungsleitung und/oder eine geschaltete Versorgungsleitung, und/oder eine andere Datenleitung, insbesondere eine Audiosignalleitung, umfassen. Weiterhin weist das Tragschienensystem einen Datenanschluss zum Transfer von weiteren Datensignalen, und einen Datentransceiver zur Modulation der weiteren Datensignale auf zumindest eine der weiteren Leitungen auf, wobei somit diese zumindest eine weitere Leitung eine zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung ist.

[0011] Ein derartig gebildetes Tragschienensystem erlaubt folglich, Datensignale über zumindest eine der weiteren Leitungen zu übertragen, sodass das Aufgabenspektrum eines Tragschienensystems mit seiner begrenzten Anzahl an Leitungen, welche insbesondere bereits für eine Aufgabe - wie beispielsweise DALI Leitungen oder SELV-Leitungen - vorgesehen sind, nicht mehr durch die Anzahl der vorhandenen Leitungen beschränkt ist. Die Übermittlung der weiteren Datensignale ist hierbei nicht an die Anzahl der Hauptstromversorgungsleitungen gebunden, wobei somit auch die Dimensionierung sowohl des Datentransceivers als auch der weiteren Komponenten kompakt und leicht ausfällt, da auf Hochleistungskomponenten verzichtet werden kann. Der Datentransceiver bildet somit die Schlüsselstelle zur Übermittlung der weiteren Datensignale sowohl innerhalb des Tragschienensystems als auch zur Kommunikation hin zum Datenanschluss des Tragschienensystems. Der Datentransfer über die zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung erlaubt hierbei eine hohe Bandbreite, sodass insbesondere Videoübertragungen, Multimediadaten, oder Internetdaten in einfacher, sicherer und unkomplizierter Weise übertragen werden. Entscheidend ist, dass für die Übertragung der weiteren Datensignale keine neuen Leitungen in das Tragschienensystem eingesetzt werden, sondern dass bereits vorhandene und übliche Leitungen des Tragschienensystems neben ihrer eigentlichen Aufgabe auch für die Übermittlung der weiteren Datensignale verwendet werden, sodass diese zumindest eine zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung doppelt-benutzt ist. Ein solches Tragschienensystem ist äußerst flexibel und lässt insbesondere zu, dass mehrere der weiteren Lei-

tungen zur Übermittlung der weiteren Datensignale, insbesondere verschiedener weiterer Datensignale, verwendet werden. Der Datentransceiver des Tragschienensystems ist hierbei flexibel und einfach mit der zur Übermittlung der weiteren Datensignale gewünschten Leitung verbindbar.

[0012] In einer besonders geeigneten Ausführung des Tragschienensystems weist die jeweilige zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung bereits vorhandene Signale auf, wobei der Datentransceiver dazu ausgebildet ist, die weiteren Datensignale auf die bereits vorhandenen Signale zu transferieren.

[0013] Somit wird bewerkstelligt, dass der Informationsgehalt der ursprünglich auf der jeweiligen Leitung bereits vorhandenen Signale im Wesentlichen nicht verfälscht oder gestört wird, wobei zusätzlich die weiteren Datensignale über die selbe Leitung transferiert werden. Beispielsweise würden die DALI Signale auf der DALI Leitung von einer mit der DALI Leitung verbundenen Leuchte empfangen und verarbeitet werden können, während zusätzlich zu den DALI Signalen auch weitere Datensignale über die DALI Leitung übertragen werden, wobei diese weiteren Datensignale von weiteren Komponenten, welche mit der DALI Leitung verbunden sind, empfangen und verarbeitet werden können.

[0014] Weiterhin kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die weiteren Datensignale sich von dem bereits vorhandenen Signal in den Signaleigenschaften unterscheiden, wobei beispielsweise die Frequenz der beiden Signale unterschiedlich sein kann. So kann insbesondere vorgesehen sein, dass auf ein niederfrequentes bereits vorhandenes Signal hochfrequente weitere Datensignale durch den Datentransceiver moduliert werden (oder vice versa), sodass die Signalinformation des bereits vorhandenen Signals unverfälscht empfangbar und auswertbar sind, während zudem die Signalinformationen der weiteren Datensignale durch die weiteren Komponenten empfangen und ausgewertet werden können.

[0015] In einer Ausführungsform ist das Tragschienensystem derart gestaltet, dass die Lichtkommunikationsleitung die zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung ist, wobei die bereits vorhandenen Signale die Lichtkommunikationssignale sind, und wobei bevorzugt die weiteren Datensignale Hochfrequenz-Signale und die Lichtkommunikationssignale Niederfrequenz-Signale sind, und wobei der Datentransceiver bevorzugt dazu ausgebildet ist, diese weiteren Datensignale auf die bereits auf der Lichtkommunikationsleitung vorhandenen Lichtkommunikationssignale zu modulieren. Diese Ausführungsform wird auch HF-LF-Ausführung bezeichnet.

[0016] Durch eine derartige Ausführung lassen sich die in einem Tragschienensystem für ein Lichtbandsystem ohnehin vorhandenen Leitungen für Lichtkommunikationssignale auch für die Ansteuerung und den Datenaustausch der weiteren Komponenten verwenden. Insbesondere sind die niederfrequenten Lichtkommunikationssignale durch die hochfrequenten weiteren Datensignale nicht gestört, sodass die vormals auf Lichtkommunikationssignale, insbesondere DALI Signale, beschränkte Lichtkommunikationsleitung nun auch für andere Datentypen verwendbar ist, wobei insbesondere die Kommunikation der weiteren Datensignale schneller erfolgen kann, als die Kommunikation der Lichtkommunikationssignale.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform ist das Tragschienensystem derart gestaltet, dass die Kleinspannungsversorgungsleitung die zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung ist, wobei bevorzugt der Datentransceiver dazu ausgebildet ist, zur Modulation der weiteren Datensignale die weiteren Datensignale in der Polarität von bereits auf der zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzten Leitung vorhandenen Signale, insbesondere Energieversorgungssignalen, zu encodieren. Diese Ausführungsform wird auch Polarität-Ausführung bezeichnet.

[0018] Mit einer derartigen Ausführungsform können in einfacher und sicherer Art und Weise die weiteren Datensignale über die Kleinspannungsversorgungsleitung übertragen werden, ohne dass die auf der Kleinspannungsversorgungsleitung geführte elektrische Energie eine Störquelle für die weiteren Datensignale darstellt. Somit ist eine zuverlässige Übertragung der weiteren Datensignale gewährleistet. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die weiteren Datensignale

in der Polarität der Versorgungsleitungen, insbesondere der Kleinspannungsversorgungsleitung oder SELV Leitung, zu encodieren. Besonders bevorzugt sind in dieser Ausführung die mit der Kleinspannungsversorgungsleitung gekoppelten elektrischen Verbraucher polaritätsunempfindlich gestaltet. Wesentlich an dieser Ausführungsform ist, dass die weiteren Komponenten dazu ausgebildet sind, die in der Polarität eingebetteten weiteren Datensignale zu empfangen und auszuwerten.

[0019] Weiterhin ist es denkbar, dass die Polarität-Ausführung mit der HF-LF-Ausführung verknüpft wird, wobei zum einen denkbar ist, dass mehrere der weiteren Leitungen weitere Datensignale führen, und wobei auch denkbar ist, dass mehrere unterschiedliche weitere Datensignale auf einer Leitung übertragen werden, wobei in der Polarität enthaltene weitere Datensignale und zusätzliche hochfrequente und/oder niederfrequente weitere Datensignale auf einer der weiteren Leitungen, insbesondere auf der Kleinspannungsversorgungsleitung, koexistieren und sozusagen gleichzeitig übertragen werden. Dies erhöht die Flexibilität und die Kapazität der Datenübertragung innerhalb eines Tragschienensystems enorm.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführung ist das Tragschienensystem dadurch gekennzeichnet, dass die teilweise genutzte Versorgungsleitung die zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung ist, wobei bevorzugt der Datentransceiver dazu ausgebildet ist, lediglich während des Normalbetriebs des Tragschienensystems die weiteren Datensignale auf die teilweise genutzte Versorgungsleitung zu modulieren.

[0021] Mit einer derartigen Ausführungsform können Leitungen innerhalb des Tragschienensystems, welche in einem Normalbetrieb nicht verwendet werden und somit im Normalbetrieb keine bereits vorhandenen Signale aufweisen, zur Übertragung der weiteren Datensignale verwendet werden. Insbesondere können diese Leitungen geschaltete Versorgungsleitungen oder Notstromversorgungsleitungen oder andere teilweise genutzten Versorgungsleitungen sein. Sofern der Normalbetrieb verlassen wird und das Tragschienensystem beispielsweise in einen Notfallbetrieb mit Notstromversorgung schaltet, wird die Übertragung der weiteren Datensignale unterbrochen. Diese Ausführungsform kann hierbei bevorzugt auch mit den beiden vorherigen Ausführungsformen (Polarität-Ausführung und/oder HF-LF-Ausführung) kombiniert werden.

[0022] Gemäß der Erfindung ist weiterhin ein Lichtbandsystem vorgesehen, wobei das Lichtbandsystem ein erfindungsgemäßes Tragschienensystem sowie zumindest eine Leuchte und eine weitere Komponente, welche mit dem Tragschienensystem verbunden sind, aufweist.

[0023] Somit ist ein besonders flexibles und vielfältig einsetzbares Beleuchtungssystem, bzw. Lichtbandsystem, geschaffen, wobei die Komponenten und die Leuchten mit den elektrischen Leitungen des Tragschienensystems gekoppelt sind. Folglich können die Komponenten und/oder die Leuchten zusätzlich zu den bereits vorhandenen Signalen der elektrischen Leitungen auch mit weiteren Datensignalen versorgt werden.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform ist zumindest eine der weiteren Komponenten mit der zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzten Leitung verbunden, wobei die zumindest eine weitere Komponente dazu ausgebildet ist, die weiteren Datensignale zu empfangen und zu verarbeiten.

[0025] Somit ist es ermöglicht, dass die weiteren Datensignale durch die zumindest eine weitere Komponente empfangen und verarbeitet werden, wobei weiterhin auch vorgesehen sein kann, dass weiterhin auch zumindest eine Leuchte mit der zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzten Leitung gekoppelt ist, welche in einer anderen Ausführung selbst auch die weiteren Datensignale empfangen und verarbeiten kann.

[0026] Weiterhin bevorzugt ist die zumindest eine weitere Komponente weiterhin dazu ausgebildet, weitere Datensignale auf die zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung zu modulieren.

[0027] Eine derartig gestaltete weitere Komponente ermöglicht sowohl das Senden und Empfangen von weiteren Datensignalen über die zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzten

Leitung, wobei der Datentransceiver des Lichtbandsystems, bzw. des Tragschienensystems, gleichermaßen auch dazu ausgebildet ist, die weiteren Datensignale sowohl zu senden als auch zu empfangen. Somit ist ein besonders vielseitig und flexibel einsetzbares Lichtbandsystem geschaffen.

[0028] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine weitere Komponente einen eigenen Datentransceiver zum Empfang, Verarbeitung und/oder Modulation der weiteren Datensignale aufweist.

[0029] Gemäß der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur Datenkommunikation innerhalb eines Lichtbandsystems vorgesehen. Hierbei weist das Lichtbandsystem zumindest eine Tragschiene zum Befestigen von Leuchten und weiteren Komponenten an der Tragschiene, sowie zumindest eine Leuchte und eine weitere Komponente auf, wobei in der Tragschiene kontaktierbare elektrische Leitungen verlaufen. Die elektrischen Leitungen umfassen hierbei sowohl eine Hauptstromversorgungsleitung als auch weitere Leitungen, wobei die weiteren Leitungen eine Lichtkommunikationsleitung zur Übermittlung von Lichtkommunikationssignalen, insbesondere DALI-Signalen, und/oder eine Kleinspannungsversorgungsleitung, insbesondere eine SELV-Leitung, und/oder eine teilweise genutzte Versorgungsleitung, insbesondere eine Notstromversorgungsleitung und/oder eine geschaltete Versorgungsleitung, und/oder eine andere Datenleitung, insbesondere eine Audiosignalleitung, umfassen, und wobei im Lichtbandsystem die weiteren Datensignale auf zumindest eine der weiteren Leitungen moduliert werden, derart, dass diese weitere Leitung eine zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung ist. Zudem ist zumindest eine der weiteren Komponenten mit der zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzten Leitung verbunden, wobei die zumindest eine weitere Komponente die weiteren Datensignale empfängt und verarbeitet.

[0030] Ein derartiges Verfahren zur Datenkommunikation innerhalb eines Lichtbandsystems ermöglicht somit die flexible und einfache Erweiterung bzw. Ausgestaltung des Lichtbandsystems zur Übertragung von weiteren Datensignalen, derart, dass bereits vorhandene elektrische Leiter sowohl möglichst flexibel, einfach und sicher für die Übertragung der weiteren Datensignale verwendet werden können. Das Verfahren erlaubt zudem eine möglichst störfreie und schnelle Übertragung der weiteren Datensignale.

[0031] Bevorzugt weist das Lichtbandsystem einen Datenanschluss zum Transfer von weiteren Datensignalen und einen Datentransceiver auf, wobei der Datentransceiver im Lichtbandsystem die weiteren Datensignale auf zumindest eine der weiteren Leitungen moduliert.

[0032] Weiterhin kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die zumindest eine weitere Komponente selbst weitere Datensignale auf die zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung moduliert.

[0033] Somit wird bewerkstelligt, dass die zumindest eine weitere Komponente nicht nur die weiteren Datensignale empfangen und verarbeiten kann, sondern auch selbst generierte Daten, wie beispielsweise einen Videostream oder Sensordaten, als weitere Datensignale über die zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung verschicken kann, sodass eine bidirektionale Kommunikation der weiteren Datensignale ermöglicht ist.

[0034] In einer weiteren Ausführungsform weist die zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung bereits vor der Modulation der weiteren Datensignale Signale auf. Weiterhin sind diese bereits vorhandenen Signale bevorzugt Niederfrequenz-Signale, wobei die weiteren Datensignale als Hochfrequenz-Signale auf die bereits vorhandenen Signale moduliert werden, und wobei die weiteren Datensignale bevorzugt auf die Signale der Lichtkommunikationsleitung moduliert werden.

[0035] Die bereits vorhandenen Signale auf der zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzten Leitung werden hierbei durch die weiteren Datensignale nicht verfälscht, sodass auf einer Leitung sowohl die bereits vorhandenen Signale als auch die weiteren Datensignale gegenwärtig sind. In der Ausführungsform mit der Lichtkommunikationsleitung als zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitung sind die bereits vorhandenen Signale somit beispielsweise

DALI Signale, welche zur Steuerung von Leuchten verwendet werden. Diese bereits vorhandenen Kommunikationssignale werden hierbei nicht durch die weiteren Datensignale gestört oder verfälscht, wobei die weiteren Datensignale bevorzugt in einer höheren Frequenz über die bereits vorhandenen Signale gelegt werden. Somit können die weiteren Datensignale effizienter und schneller übertragen werden, wobei weiterhin die Validität der einzelnen Signale gewahrt ist.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die weiteren Datensignale in der Polarität von bereits auf der zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzten Leitung vorhandenen Signale encodiert werden, und wobei die weiteren Datensignale bevorzugt auf die Signale der Kleinspannungsversorgungsleitung moduliert werden.

[0037] Eine derartige Ausgestaltung der Modulation der weiteren Datensignale durch Veränderung der Polarität der bereits vorhandenen Signale erlaubt eine besonders einfache und sichere Übertragung der weiteren Datensignale.

[0038] In einer anderen Ausführungsform werden die weiteren Datensignale auf die teilweise genutzte Versorgungsleitung moduliert, wobei bevorzugt die weiteren Datensignale lediglich während des Normalbetriebs des Lichtbandsystems auf die teilweise genutzte Versorgungsleitung moduliert werden.

[0039] Ein derartig ausgestaltetes Verfahren bringt den Vorteil mit sich, dass Leitungen, welche in einem Normalbetrieb keine Signale aufweisen würden, nun durch die Übertragung der weiteren Datensignale auf die entsprechende Leitung durch den Datentransceiver genutzt werden. Sofern der Normalbetrieb beendet ist, und beispielsweise eine Notfallbetrieb oder ein anderer Betriebszustand erreicht wird, so stoppt die Übertragung der weiteren Datensignale. Eine derartige Ausgestaltung erhöht die Effizienz des Datenkommunikationsverfahrens, da die bisweilen nur teilweise genutzten Leitungen nun auch im Normalbetrieb Verwendung finden.

[0040] Weiterhin kann bevorzugt vorgesehen sein, dass mehrere der weiteren Leitungen zur Übermittlung der weiteren Datensignale verwendet werden, derart, dass das Lichtbandsystem mehrere zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzte Leitungen aufweist.

[0041] Dadurch lässt sich das Verfahren zur Datenkommunikation weiterhin flexibel und skalierbar gestalten, wobei je nach Anwendungsszenario die zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzten Leitungen ausgewählt werden können. Weiterhin ist es auch denkbar, dass mehrere der beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens miteinander kombiniert werden, derart, dass mehrere weitere Datensignale über eine Leitung übermittelt werden.

[0042] Somit ist ein besonders flexibles und sicheres Verfahren zur Datenkommunikation innerhalb eines Lichtbandsystems, sowie ein äußerst flexibles, leichtes und vielseitiges sowie individuell anpassbares Lichtbandsystem bzw. Tragschienensystem geschaffen, wobei je nach Anwendungsszenario verschiedene weitere Komponenten sowie Leuchten mit dem Tragschienensystem gekoppelt werden können und zudem über die im Tragschienensystem angeordneten Leitungen angesteuert werden können, wobei hierfür weitere Datensignale auf eine der elektrischen Leitungen moduliert werden.

[0043] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0044] Figur 1 eine Seitenansicht einer beispielhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Lichtbandsystems, mit einem Tragschienensystem und damit gekoppelten weiteren Komponenten und Leuchten;

[0045] Figur 2 eine Schnittdarstellung einer beispielhaften Ausführung einer erfindungsgemäßen Tragschiene, mit in der Tragschiene verlaufenden kontaktierbaren elektrischen Leitungen;

[0046] Figuren 3-5 Skizzen beispielhafter Ausführungsformen eines Leitungsplans von in einer Ausführung einer erfindungsgemäßen Tragschiene verlaufenden kontaktierbaren elektrischen Leitungen;

[0047] Figur 6 eine vereinfachte Darstellung von auf einer zur Übermittlung der weiteren Datensignale genutzten Leitung vorhandenen Signale.

[0048] Das in der Figur 1 dargestellte Lichtbandsystem 1 weist ein Tragschienensystem 10 sowie mit dem Tragschienensystem 10 gekoppelte Leuchten 200 und weitere Komponenten 300 auf. Das Lichtbandsystem 1 ist in der dargestellten Ausführung ein über die Kabel 41 von der Decke 42 abgehängtes Beleuchtungssystem. Hierbei kann vorgesehen sein, dass über die Kabel 41 das Lichtbandsystem 1 mit Strom und anderen Kommunikationssignalen versorgt wird. Es ist allerdings ebenfalls denkbar, dass das Tragschienensystem 10, bzw. das Lichtbandsystem 1, direkt an der Decke 42 oder an einer Wand montiert ist. Die Leuchten 200 strahlen hierbei jeweils das Licht L ab.

[0049] Ein zentrales Element des Lichtbandsystems 1, bzw. des Tragschienensystems 10, stellt die Tragschiene 100 dar, wobei mit der Tragschiene 100 sämtliche elektrischen Verbraucher des Lichtbandsystems 1 gekoppelt sind. In der dargestellten Ausführung des Lichtbandsystems 1 in Figur 1 sind mehrere Leuchten 200 auf einer Unterseite der Tragschiene 100 angeordnet, wobei weitere Komponenten 300 auf der Oberseite der Tragschiene 100 befestigt sind. Selbstverständlich kann auch vorgesehen sein, die Leuchten 200 und/oder die weiteren Komponenten 300 an einer Seitenfläche und/oder an einer Stirnfläche der Tragschiene 100 anzuordnen.

[0050] Die Leuchten 200 sind in der Figur 1 als Leuchten zur Direktbeleuchtung dargestellt, wobei natürlich auch Leuchten zur Akzentbeleuchtung, Notleuchten und/oder Leuchten zur Indirektbeleuchtung als Leuchten 200 denkbar sind.

[0051] Das Lichtbandsystem 1 weist in der dargestellten Ausführung mehrere weitere Komponenten 300 auf, wobei insbesondere ein Sensor 310, ein Lautsprecher 320, eine Kamera 340, und eine vernetzte Leuchte 330, welche als Leuchte zur Indirektbeleuchtung ausgebildet ist, dargestellt sind. Allerdings sind selbstverständlich auch andere Ausführungen der weiteren Komponenten 300 denkbar, wie beispielsweise ein Display, ein WLAN Zugangspunkt oder andere.

[0052] Im Inneren der Tragschiene 100 verlaufen kontaktierbare elektrische Leitungen 120, welche in Figur 2 beispielhaft dargestellt sind. Die Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch eine Ausführungsform einer Tragschiene 100, wobei zur Vereinfachung weder Leuchten 200 noch weitere Komponenten 300 welche mit der Tragschiene 100 gekoppelt sind, dargestellt werden. Allerdings ist beispielhaft eine Ausnehmung 104 auf der Oberseite 103 der Tragschiene 100 dargestellt, über welche Leuchten 200 und/oder weitere Komponenten 300 mit der Tragschiene 100 sowohl mechanisch als auch elektrisch gekoppelt werden können. Die Leuchten 200 und Komponenten 300 könnten allerdings auch an einer Seitenfläche 101, 102 der Tragschiene 100 montiert sein. Bevorzugt ist allerdings vorgesehen, dass die Leuchten 200 und die weiteren Komponenten 300 die Tragschiene 100 und die elektrischen Leitungen 120 von einer Unterseite (nicht dargestellt) der Tragschiene 100 her kontaktieren, wobei die Unterseite gegenüber der Oberseite 103 angeordnet ist.

[0053] Die elektrischen Leitungen 120 sind bevorzugt über ein Stromleitprofil 110 mit der Tragschiene 100 gekoppelt, wobei das Stromleitprofil an den beiden Seitenflächen 101, 102 der Tragschiene angeordnet ist. Allerdings ist es ebenfalls selbstverständlich denkbar, dass elektrische Leitungen 120 auch an der Innenseite der Oberseite 103, oder an der Innenseite der Unterseite (nicht dargestellt) der Tragschiene 100 angeordnet sind. Das Stromleitprofil 110 beabstandet hierbei die einzelnen elektrischen Leitungen 120 voneinander und hält diese sicher im Inneren der Tragschiene 100. Die elektrischen Leitungen 120 bilden zusammen mit dem Stromleitprofil 110 eine Stromschiene.

[0054] In der in Figur 2 gezeigten Ausführung weisen die elektrischen Leitungen 120 acht Kabel 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 auf, wobei exemplarisch jeweils zwei der Kabel zu einer Leitungsgruppe zusammengefasst werden. Hierbei werden in der Figur 2 mehrere Leitungsgruppen gezeigt, welche insbesondere eine Hauptstromversorgungsleitung 130, eine Lichtkommunikationsleitung 140, eine Kleinspannungsversorgungsleitung 150, eine teilweise genutzte Versorgungsleitung 160 umfassen. Selbstverständlich können die elektrischen Leitungen 120 auch an-

dere und mehrere Kabel und Leitungsgruppen umfassen, welche beispielsweise weitere Datenleitungen, insbesondere eine Audiosignalleitung, sein können. In der dargestellten Ausführung weisen die einzelnen Leitungsgruppen jeweils zwei Kabel auf, wobei dies nur zur einfachen Veranschaulichung dient. Selbstverständlich können die einzelnen Leitungsgruppen auch eine andere Anzahl an Kabeln umfassen.

[0055] Den in der Tragschiene 100 angeordneten elektrischen Leitungen 120 ist hierbei jeweils bereits eine Aufgabe zugeteilt, wobei beispielsweise die Hauptstromversorgungsleitung 130 zur Strom-/Spannungsversorgung des Tragschienensystems 10, bzw. des Lichtbandsystems 1, zuständig ist, während die Lichtkommunikationsleitung 140 zur Übermittlung von Lichtkommunikationssignalen, insbesondere von DALI-Signalen, vorgesehen ist. Die Kleinspannungsversorgungsleitung 150, welche insbesondere eine SELV-Leitung sein kann, dient als zusätzliche Energiezufuhr mit kleinen Spannungen, wobei die teilweise genutzte Versorgungsleitung 160 insbesondere eine Notstromversorgungsleitung und/oder eine geschaltete Versorgungsleitung sein kann, und somit zumindest in einem Betriebszustand des Tragschienensystems 10, bzw. des Lichtbandsystems 1, ein elektrisches Signal, bspw. eine Notspannung bzw. ein Notstrom und/oder ein geschaltetes Strom-/ bzw. Spannungssignal aufweist. Somit ist festzuhalten, dass in einer Ausführung die in der Tragschiene 100 angeordneten elektrischen Leitungen 120 bereits einer Aufgabe zugeordnet sind, sodass diese elektrischen Leitungen 120 zumindest in einem Betriebszustand (bspw. Normalbetrieb, Notbetrieb) ein elektrisches Signal S aufweisen.

[0056] Die elektrischen Leitungen 120 sind hierbei nicht nur hinsichtlich der Leitungsgruppen oder der verschiedenen Aufgaben unterteilbar, wobei weiterhin zwischen der Hauptstromversorgungsleitung 130 und den weiteren Leitungen 180 unterschieden wird, was insbesondere in den Figuren 3 bis 6 dargestellt ist. Mit den weiteren Leitungen 180 sind somit alle übrigen Leitungen des Tragschienensystems 10, bzw. des Lichtbandsystems 1, welche insbesondere keine Leitung zur Hauptstromversorgung, und somit keine Leitung mit hoher Energieübertragung sind, zusammengefasst.

[0057] Das Tragschienensystem 10 weist weiterhin einen Datenanschluss 171 zum Transfer von weiteren Datensignalen D auf, wobei beispielsweise eines der Kabel 41 mit dem Datenanschluss 171 verbunden ist, um die weiteren Datensignale D mit dem Tragschienensystem 10, bzw. mit dem Lichtbandsystem 1, auszutauschen. Zudem weist das Tragschienensystem 10 einen Datentransceiver 20 auf, welcher bevorzugt mit dem Datenanschluss 171 gekoppelt ist.

[0058] Der Datentransceiver 20 dient der Modulation der weiteren Datensignale D auf zumindest eine der weiteren Leitungen 180, derart, dass diese zumindest eine weitere Leitung eine zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzte Leitung 181 ist. Somit werden über den Datentransceiver 20 auf eine ausgewählte Leitung 181 der weiteren Leitungen 180 weitere Datensignale D übertragen, wobei dann gemäß einer Ausführungsform diese weiteren Datensignale D insbesondere neben den auf der ausgewählten Leitung 181 bereits vorhandenen elektrischen Signalen S auf der Leitung 181 bestehen, was stark vereinfacht in der Skizze der Figur 6 dargestellt ist.

[0059] Die weiteren Datensignale D können verschiedenste Datensignale sein, wobei insbesondere Audiodaten, Ethernetdaten, Videodaten, Sensordaten oder andere Daten vorgesehen sein können.

[0060] In der Figur 6 ist die zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzte Leitung 181 dargestellt, wobei auf dieser ein bereits vorhandenes Signal S gegenwärtig ist, und wobei die weiteren Datensignale D durch den Datentransceiver 20 auf die vorhandenen Signale S moduliert bzw. transferiert werden, wobei der Informationsgehalt der Signale S nicht gestört oder verfälscht ist. Somit ist bewerkstelligt, dass in einem Lichtbandsystem 1 beispielsweise eine mit der zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzten Leitung 181 verbundene Leuchte 200 die Signale S, welche insbesondere DALI Signale sein können, korrekt empfangen und verarbeiten kann, während beispielsweise eine weitere Komponente 300, welche ebenfalls mit der zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzten Leitung 181 verbunden ist, die weiteren Datensignale D korrekt empfangen und verarbeiten kann. Somit kann die Leitung 181 als doppelt-ge-

nutzte Leitung bezeichnet werden, da neben der ursprünglichen Aufgabe der Übertragung der Signale S nun durch die Modulation der weiteren Datensignale D auf die Leitung 181, zwei Datensignalinformationen S und D auf der Leitung vorhanden sind, welche durch die elektrischen Verbraucher des Lichtbandsystems 1 empfangen und verarbeitet werden können.

[0061] In den Figuren 3 bis 5 sind verschiedene Ausführungsformen eines Verfahrens zur Datenkommunikation in einem Lichtbandsystem 1 dargestellt, wobei hierbei stets die elektrischen Leitungen 120, welche im Inneren der Tragschiene 100 angeordnet sind, sowie elektrische Verbraucher wie Leuchten 200 und weitere Komponenten 300 dargestellt sind.

[0062] Auch hier sind neben der Hauptstromversorgungsleitung 130 die weiteren Leitungen 180 dargestellt, wobei in den Figuren 3, 4 und 5 jeweils eine andere der weiteren Leitungen 180 die zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzte Leitung 181 ist. Anhand der verschiedenen Ausführungsformen der Figuren 3 bis 5 werden unterschiedliche Modulationsweisen der weiteren Datensignale D auf die jeweils gewählte Leitung 181 erläutert.

[0063] Die dargestellten Leuchten 200 und die weiteren Komponenten 300 sind hierbei in den Figuren 3 bis 5 beispielhaft mit verschiedenen elektrischen Leitungen 120 verbunden, wobei auch andere Kopplungen denkbar sind, und wobei selbstverständlich die Anzahl und der Anschluss der Leuchten und weiteren Komponenten nicht auf die gezeigten Ausführungen beschränkt ist.

[0064] Weiterhin ist in den Figuren 3 bis 5 ein Stromschienen-Einspeiser 320 gezeigt, welcher eine Schnittstelle zum Anschluss von elektrischen Kabeln ist, wobei beispielsweise die in den Kabeln 41 enthaltenen Leiter von einer Außenseite der Tragschiene 100 her mit dem Stromschienen-Einspeiser 320 koppelbar sind, und wobei die im Inneren der Tragschiene 100 liegenden elektrischen Leitungen von einer Innenseite der Tragschiene 100 her mit dem Stromschienen-Einspeiser 320 gekoppelt sind. Hierbei kann der Stromschienen-Einspeiser 320 mehrere elektrische Anschlüsse 131, 141, 151, 161, 171 aufweisen, wobei insbesondere der Datenanschluss 171 Bestandteil des Stromschienen-Einspeisers 320 sein kann. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der Datentransceiver 20 im Stromschienen-Einspeiser 320 enthalten ist.

[0065] Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass der Datenanschluss 171 und/oder der Datentransceiver 20 nicht im Stromschienen-Einspeiser 320 enthalten sind, sondern anderweitig positioniert sind. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Einspeisung der Daten auf die zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzte Leitung 181 durch den Datentransceiver 20 nicht an der Stelle erfolgt, an der die elektrische Versorgung des Tragschienen-systems 10 eingespeist wird, wobei auch andere Stellen in der Tragschiene 100 oder in einer weiteren Ausführungsform auch Stellen außerhalb der Tragschiene 100 dafür vorgesehen sein können. Der Datenanschluss 171 kann hierbei auch direkt am Datentransceiver 20 ausgebildet sein. Weiterhin ist denkbar, dass der Datenanschluss 171 im Stromschienen-Einspeiser 320 enthalten ist, wobei der Datentransceiver 20 anderweitig, also nicht im Stromschienen-Einspeiser 320, angeordnet ist.

[0066] In sämtlichen Ausführungen des Tragschienen-systems 10, bzw. des Lichtbandsystems 1 wird eine Übertragung der weiteren Datensignale D über die Hauptstromversorgungsleitung 130 vermieden, wobei die weiteren Datensignale D über eine der weiteren Leitungen 180 übertragen werden, wobei die weiteren Leitungen 180 bevorzugt nur zur Übertragung geringer Leistungen dienen, wobei somit Störeinflüsse durch Netzgeräte, welche insbesondere mit Hauptstromversorgungsleitungen 130 verbunden sind, vermieden werden, wodurch die Kommunikation der weiteren Datensignale D vereinfacht, verbessert und sicherer gestaltet ist.

[0067] Zudem kann in einer Ausführung zumindest eine der weiteren Komponenten 300 weiterhin dazu ausgebildet sein, weitere Datensignale D auf die zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzte Leitung 181 zu modulieren. Somit könnte zumindest diese weitere Komponente 300 auch weitere Datensignale D aussenden, sodass eine bidirektionale Kommunikation geschaffen ist. Hierbei kann beispielsweise die zumindest eine weitere Komponente 300 einen eigenen Datentransceiver zum Empfang, zur Verarbeitung und/oder zur Modulation der weiteren Datensignale D aufweisen. Weiterhin können selbstverständlich auch Leuchten 200 vorgesehen

sein, welche die weiteren Datensignale D empfangen und verarbeiten können.

[0068] In der Figur 3 ist eine Ausführungsform eines Leitungsplans der elektrischen Leitungen 120 gezeigt, wobei die elektrischen Leitungen 120 bevorzugt im Inneren der Tragschiene 100, welche nicht dargestellt ist, verlaufen. In der dargestellten Ausführung ist die Lichtkommunikationsleitung 140 die zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzte Leitung 181, wobei grafisch angedeutet ist, dass sowohl bereits vorhandene Signale S als auch die weiteren Datensignale D über die Lichtkommunikationsleitung 140 übertragen werden. Insbesondere können diese bereits vorhandenen Signale S DALI Signale sein, welche beispielsweise durch die Leuchten 200 empfangen und verarbeitet werden können, wobei die weiteren Datensignale D durch die Komponenten 300 empfangen und verarbeitet werden.

[0069] Hierbei sind die Lichtkommunikationssignale, beispielsweise DALI Signale, meist langsame niederfrequente Signale, welche nicht dazu ausgebildet sind eine große Datenmenge schnell zu übertragen, wie dies insbesondere für Videostreams und/oder Ethernetanwendungen benötigt wird. Die weiteren Datensignale D sind bevorzugt hochfrequente Signale, welche durch den Datentransceiver 20 auf die bereits vorhandenen Signale S der Lichtkommunikationsleitung 140 moduliert werden. Hierdurch sind dann auf der zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzten Leitung 181, wie in Figur 6 skizzenhaft dargestellt ist, sowohl die bereits vorhandenen Signale S als auch die weiteren Datensignale D gegenwärtig, wobei die beiden Signale sich nicht gegenseitig korrumpieren und durch die entsprechenden Empfänger, also die Leuchten 200 und/oder die weiteren Komponenten 300 korrekt empfangen und verarbeitet werden können. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die weiteren Datensignale D in einer von den bereits vorhandenen Signalen S verschiedenen Frequenz auf der zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzten Leitung 181 moduliert sind. Die so doppelt-genutzte Lichtkommunikationsleitung 140 bietet somit eine sichere, zuverlässige und schnelle Übertragung der weiteren Datensignale D.

[0070] Ebenfalls sind weitere Modulationsarten denkbar, wobei beispielsweise eine Gleichstrom-Modulation (DC-Modulation) einer Powerbus-Leitung der Lichtkommunikationsleitung 140 angewendet werden könnte, wobei dies insbesondere für eine Kommunikation der weiteren Datensignale D mit niedriger Geschwindigkeit vorteilhaft ist.

[0071] Die Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Leitungsplans der elektrischen Leitungen 120, wobei hierbei die Kleinspannungsversorgungsleitung 150 die zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzte Leitung 181 ist. In dieser Ausführungsform ist der Datentransceiver 20 bevorzugt dazu ausgebildet, zur Modulation der weiteren Datensignale D die weiteren Datensignale D in der Polarität von bereits auf der zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzten Leitung 181 vorhandenen Signalen S zu encodieren (die vorhandenen Signale S sind in den Figuren 4 und 5 nicht explizit dargestellt). Folglich ist auch hier vorgesehen, dass zumindest zwei unterschiedliche Signale auf einer ausgewählten Leitung 181 parallel gegenwärtig sind, wobei die beiden Signale sich nicht gegenseitig beeinträchtigen, wie in Figur 6 skizzenhaft dargestellt ist. Das derartige Modulationsverfahren bietet eine sichere, zuverlässige und effiziente Art der Übertragung der weiteren Datensignale D.

[0072] Der Datentransceiver 20 moduliert die weiteren Datensignale D folglich in die Polarität der ausgewählten Leitung 181, welche im vorliegenden Beispiel die Kleinspannungsversorgungsleitung 150 ist. Somit kann eine an die Kleinspannungsversorgungsleitung 150 angeschlossene weitere Komponente 300 (oder auch Leuchte 200) sowohl elektrische Energie zum Betreiben als auch weitere Datensignale D erhalten. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass ein Tragschiensystem 10, bzw. ein Lichtbandsystem 1, sowohl die in Figur 3 dargestellte Ausführung als auch die in Figur 4 dargestellte Ausführung kombiniert beinhaltet, sodass mehrere weitere Datensignale D übertragen werden können. Ebenfalls kann vorgesehen sein, dass in der Polarität encodierte weitere Datensignale D zusätzlich zu in der Frequenz modulierten anderen weiteren Datensignalen D übertragen werden.

[0073] In der Figur 5 ist eine weitere Ausführung eines Leitungsplans der elektrischen Leitungen 120 gezeigt, wobei hierbei die teilweise genutzte Versorgungsleitung 160 die zur Übermittlung

der weiteren Datensignale D genutzte Leitung 181 ist. Bevorzugt ist der Datentransceiver 20 dazu ausgebildet, lediglich während des Normalbetriebs des Tragschienensystems 10 die weiteren Datensignale D auf die teilweise genutzte Versorgungsleitung 160 zu modulieren. Somit werden Leitungen, welche bislang in bestehenden Tragschienensystemen 10, bzw. Lichtbandsystemen 1, im Normalbetrieb unbenutzt waren, zur Übertragung der weiteren Datensignale genutzt, was die Effizienz des Tragschienensystems 10, bzw. des Lichtbandsystems 1, weiter erhöht. Eine derartige Implementierung der Modulation durch den Datentransceiver 20 bietet eine ausgesprochen einfache, günstige, sichere, schnelle und störfreie Art und Weise die weiteren Datensignale D zu übertragen. Wechselt der Betriebszustand des Tragschienensystems 10, bzw. des Lichtbandsystems 1, in einen Nicht-Normalbetrieb, bspw. in einen Notbetrieb, so wird bevorzugt die Übertragung der weiteren Datensignale D unterbrochen. Weiterhin kann allerdings vorgesehen sein, dass ähnlich wie in der in Figur 3 dargestellten Ausführung die weiteren Datensignale D auch im Nicht-Normalbetrieb übertragen werden. Hierbei wäre somit insbesondere in einer Ausführung mit einer Notstromversorgungsleitung als teilweise genutzte Versorgungsleitung 160, welche die zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzte Leitung 181 ist, ebenso denkbar, dass die weiteren Datensignale D auch im Notstrombetrieb auf die Notstromversorgungsleitung moduliert werden. Diese Ausführung bietet hierbei den Vorteil, dass die Notstromversorgung im Allgemeinen deutlich weniger elektrische Leistung bereitstellt, als die Hauptstromversorgung im Normalbetrieb, sodass die Datenübertragung der weiteren Datensignale D lediglich für eine geringe Leistung ausulegen ist, wobei somit kleinere, leichtere und kosten günstigere Komponenten und Filter verwendbar sind.

[0074] Auch hierbei ist denkbar, dass die in Figur 5 gezeigte Ausführungsform mit den Ausführungsformen der Figuren 3 und 4 kombiniert wird, wobei insgesamt auch denkbar ist, dass mehrere der weiteren Leitungen 180 zur Übermittlung der weiteren Datensignale D verwendet werden, derart, dass das Lichtbandsystem 1, bzw. das Tragschienensystem 10, mehrere zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzte Leitungen 181 aufweist. Somit können innerhalb eines Tragschienensystems 10, bzw. innerhalb eines Lichtbandsystems 1, mehrere weitere Datensignale D, also erste/zweite/dritte/... weitere Datensignale D übertragen werden.

[0075] Ebenfalls kann vorgesehen sein, dass weitere Leitungen 180, welche bislang unbenutzt innerhalb der Tragschiene 100 angeordnet waren, zur Übertragung der weiteren Datensignale D verwendet werden.

[0076] Somit wird durch die erfindungsgemäße Lösung eine sehr einfach zu realisierende, äußerst sichere, störfreie und flexible Möglichkeit zur Datenkommunikation innerhalb eines Tragschienensystems 10, bzw. Lichtbandsystems 1, geschaffen. Letztendlich wird ein Verfahren beschrieben, welches mit den in einer Tragschiene 100 vorhandenen und bereits genutzten elektrischen Leitungen 120 eine Datenkommunikation mittels weiterer Datensignale D schafft, wobei die weiteren Datensignale D auf einer zur Übermittlung der weiteren Datensignale D genutzten Leitung 181 übertragen werden, sodass keine zusätzlichen Leitungen der Tragschiene 100 hinzugefügt werden müssen, wobei zudem die Kabelkanalführung der elektrischen Leitungen 120 unverändert bleibt. Weiterhin können mit der so beschriebenen Lösung Lichtbandsysteme 1, bzw. Tragschienensysteme 10, besonders leicht und kompakt gefertigt werden, da auf klobige und schwere Bauteile, welche zur Realisierung von Powerline Communication benötigt wurden, verzichtet wird. Weiterhin sind derartige Lichtbandsysteme 1, bzw. Tragschienensysteme 10, besonders vielseitig und flexibel einsetzbar, da die weiteren Komponenten 300 situationsbedingt ausgewählt und mit der Tragschiene 100 verbunden werden können, wobei die Datenkommunikation mit der beschriebenen Lösung besonders einfach, sicher, schnell und störungsfrei realisiert ist.

Ansprüche

1. Tragschienensystem (10), aufweisend:
 - zumindest eine Tragschiene (100) zum Befestigen von Leuchten (200) und weiteren Komponenten (300) an der Tragschiene (100),
 - in der Tragschiene (100) verlaufende kontaktierbare elektrische Leitungen (120), wobei die elektrischen Leitungen (120) sowohl eine Hauptstromversorgungsleitung (130) als auch weitere Leitungen (180) umfassen, und wobei die weiteren Leitungen (180) eine Lichtkommunikationsleitung (140) zur Übermittlung von Lichtkommunikationssignalen, insbesondere DALI-Signalen, und/oder eine Kleinspannungsversorgungsleitung (150), insbesondere eine SELV-Leitung, und/oder eine teilweise genutzte Versorgungsleitung (160), insbesondere eine Notstromversorgungsleitung und/oder eine geschaltete Versorgungsleitung, und/oder eine andere Datenleitung, insbesondere eine Audiosignalleitung, umfassen,
 - einen Datenanschluss (171) zum Transfer von weiteren Datensignalen (D),
 - einen Datentransceiver (20) zur Modulation der weiteren Datensignale (D) auf zumindest eine der weiteren Leitungen (180), derart, dass diese zumindest eine weitere Leitung eine zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzte Leitung (181) ist.
2. Tragschienensystem gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzte Leitung (181) bereits vorhandene Signale (S) aufweist, wobei der Datentransceiver (20) dazu ausgebildet ist, die weiteren Datensignale (D) auf die bereits vorhandenen Signale (S) zu transferieren.
3. Tragschienensystem gemäß Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lichtkommunikationsleitung (140) die zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzte Leitung (181) ist, wobei die bereits vorhandenen Signale (S) die Lichtkommunikationssignale sind, und
wobei bevorzugt die weiteren Datensignale (D) Hochfrequenz-Signale und die Lichtkommunikationssignale Niederfrequenz-Signale sind,
und wobei der Datentransceiver (20) bevorzugt dazu ausgebildet ist, diese weiteren Datensignale (D) auf die bereits auf der Lichtkommunikationsleitung (140) vorhandenen Signale (S) zu modulieren.
4. Tragschienensystem gemäß Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kleinspannungsversorgungsleitung (150) die zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzte Leitung (181) ist,
wobei bevorzugt der Datentransceiver (20) dazu ausgebildet ist, zur Modulation der weiteren Datensignale (D) die weiteren Datensignale (D) in der Polarität von bereits auf der zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzten Leitung (181) vorhandenen Signale (S) zu encodieren.
5. Tragschienensystem gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die teilweise genutzte Versorgungsleitung (160) die zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzte Leitung (181) ist,
wobei bevorzugt der Datentransceiver (20) dazu ausgebildet ist, lediglich während des Normalbetriebs des Tragschienensystems (10) die weiteren Datensignale (D) auf die teilweise genutzte Versorgungsleitung (160) zu modulieren.
6. Lichtbandsystem (1) aufweisend,
ein Tragschienensystem (10) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, sowie zumindest eine Leuchte (200) und eine weitere Komponente (300) welche mit dem Tragschienensystem (10) verbunden sind.

7. Lichtbandsystem gemäß Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine der weiteren Komponenten (300) mit der zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzten Leitung (181) verbunden ist, wobei die zumindest eine weitere Komponente (300) dazu ausgebildet ist, die weiteren Datensignale (D) zu empfangen und zu verarbeiten, und/oder
dass die zumindest eine weitere Komponente (300) weiterhin dazu ausgebildet ist, weitere Datensignale (D) auf die zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzten Leitung (181) zu modulieren, und/oder
dass die zumindest eine weitere Komponente (300) einen eigenen Datentransceiver zum Empfang, Verarbeitung und/oder Modulation der weiteren Datensignale (D) aufweist.
8. Verfahren zur Datenkommunikation innerhalb eines Lichtbandsystems (1), wobei das Lichtbandsystem (1) zumindest eine Tragschiene (100) zum Befestigen von Leuchten (200) und weiteren Komponenten (300) an der Tragschiene (100), sowie zumindest eine Leuchte (200) und eine weitere Komponente (300) aufweist, wobei in der Tragschiene (100) kontaktierbare elektrische Leitungen (120) verlaufen, und wobei die elektrischen Leitungen (120) sowohl eine Hauptstromversorgungsleitung (130) als auch weitere Leitungen (180) umfassen, und wobei die weiteren Leitungen (180) eine Lichtkommunikationsleitung (140) zur Übermittlung von Lichtkommunikationssignalen, insbesondere DALI-Signalen, und/oder eine Kleinspannungsversorgungsleitung (150), insbesondere eine SELV-Leitung, und/oder eine teilweise genutzte Versorgungsleitung (160), insbesondere eine Notstromversorgungsleitung und/oder eine geschaltete Versorgungsleitung, und/oder eine andere Datenleitung, insbesondere eine Audiosignalleitung, umfassen,
und wobei im Lichtbandsystem (1) die weiteren Datensignale (D) auf zumindest eine der weiteren Leitungen (180) moduliert werden, derart, dass diese weitere Leitung eine zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzte Leitung (181) ist, und wobei zumindest eine der weiteren Komponenten (300) mit der zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzten Leitung (181) verbunden ist, wobei die zumindest eine weitere Komponente (300) die weiteren Datensignale (D) empfängt und verarbeitet.
9. Verfahren zur Datenkommunikation, gemäß Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine weitere Komponente (300) selbst weitere Datensignale (D) auf die zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzten Leitung (181) moduliert, wobei die zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzte Leitung (181) bereits vor der Modulation der weiteren Datensignale (D) Signale aufweist, wobei diese bereits vorhandenen Signale (S) bevorzugt Niederfrequenz-Signale sind, wobei die weiteren Datensignale (D) als Hochfrequenz-Signale auf die bereits vorhandenen Signale (S) moduliert werden, und wobei die weiteren Datensignale (D) bevorzugt auf die bereits vorhandenen Signale (S) der Lichtkommunikationsleitung (140) moduliert werden.
10. Verfahren zur Datenkommunikation, gemäß Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die weiteren Datensignale (D) in der Polarität von bereits auf der zur Übermittlung der weiteren Datensignale (D) genutzten Leitung (181) vorhandenen Signale (S) encodiert werden, und wobei die weiteren Datensignale (D) bevorzugt auf die bereits vorhandenen Signale (S) der Kleinspannungsversorgungsleitung (150) moduliert werden, oder
dass die weiteren Datensignale (D) auf die teilweise genutzte Versorgungsleitung (160) moduliert werden, wobei bevorzugt die weiteren Datensignale (D) lediglich während des Normalbetriebs des Lichtbandsystems (1) auf die teilweise genutzte Versorgungsleitung (160) moduliert werden.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

1/3

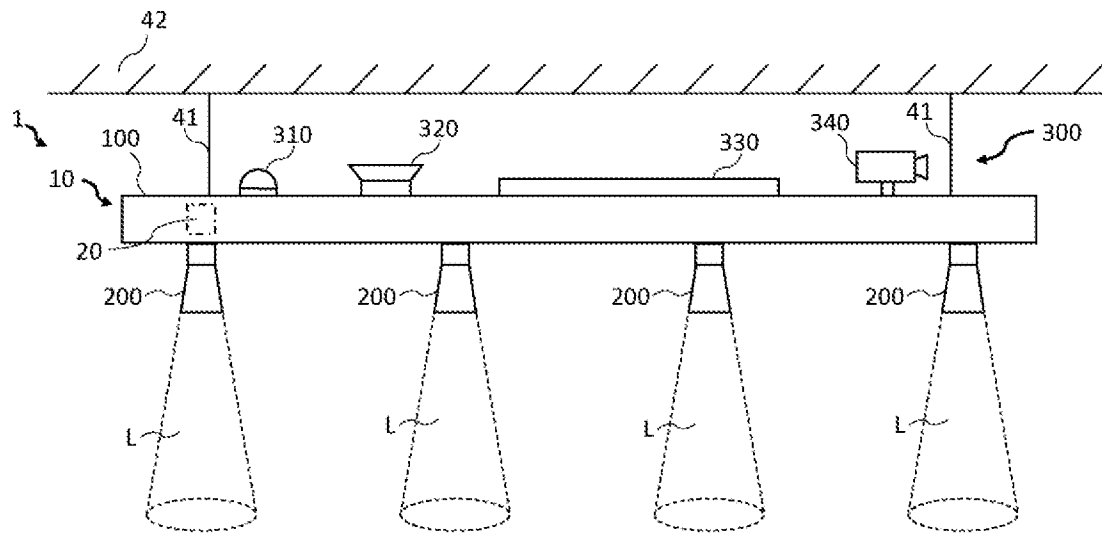


Fig. 1

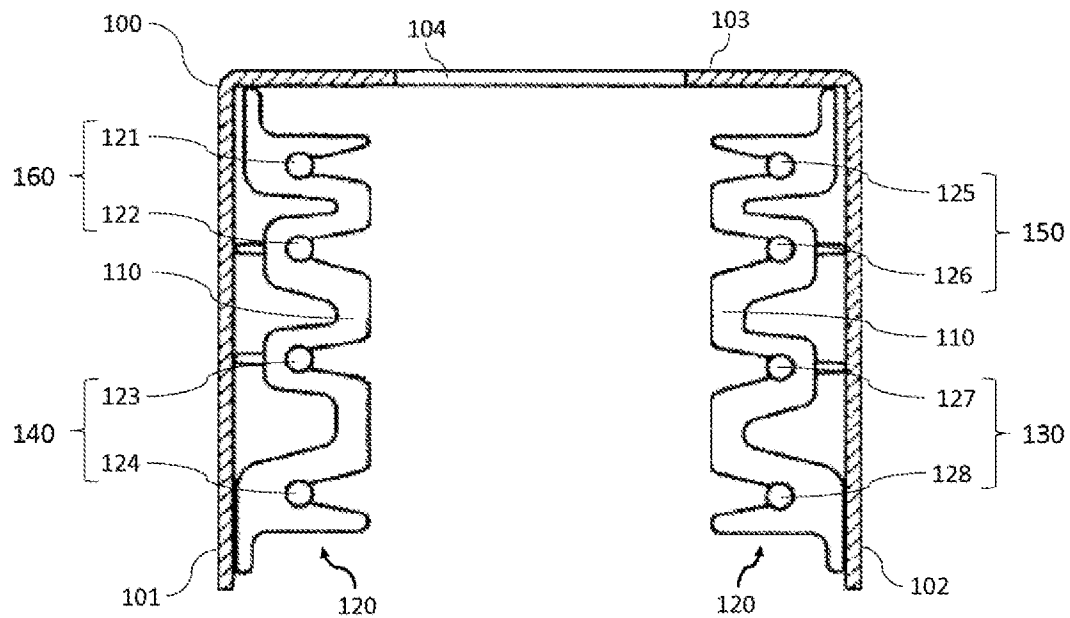


Fig. 2

2/3

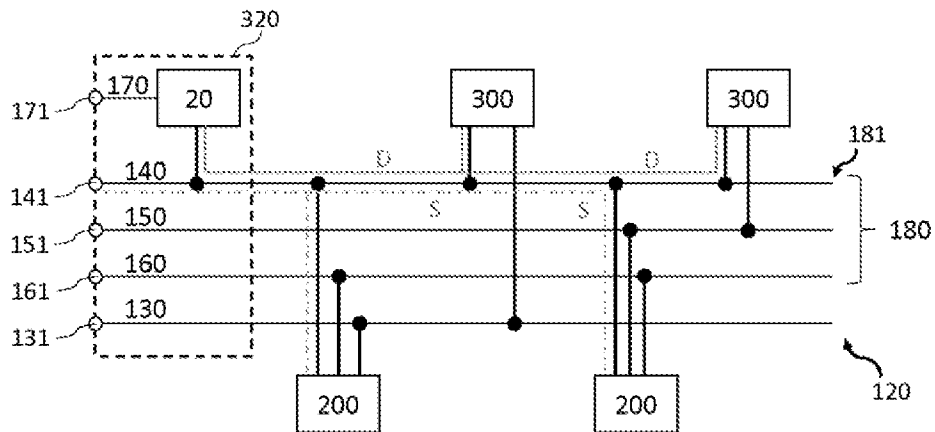


Fig. 3

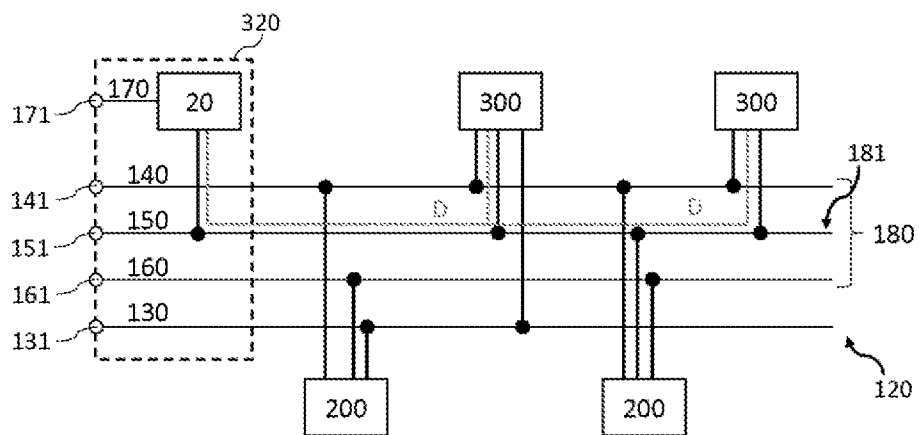


Fig. 4

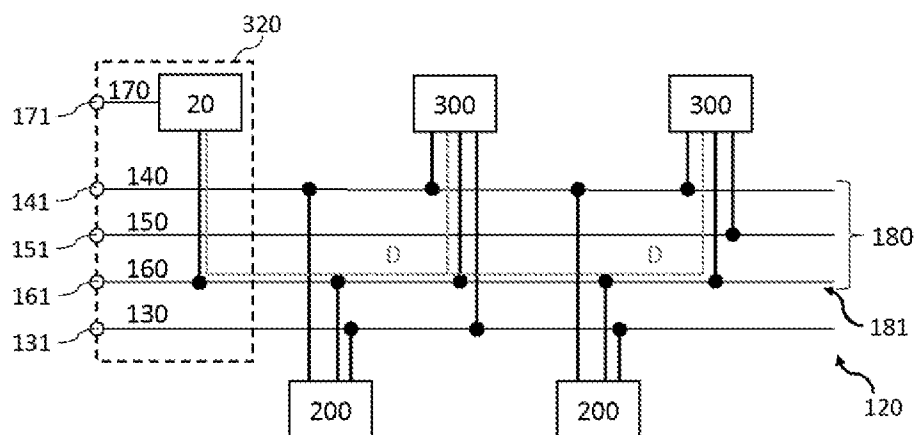


Fig. 5

3/3

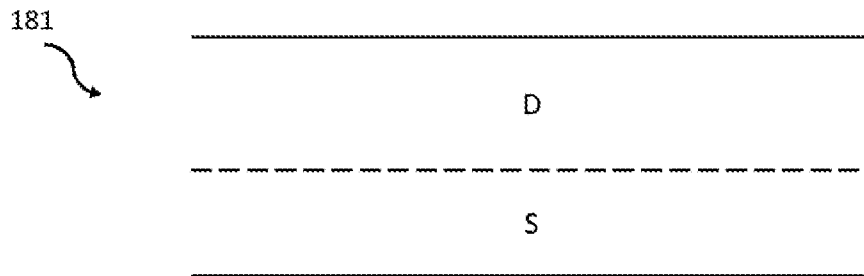


Fig. 6

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: H01R 25/14 (2006.01); F21V 21/35 (2006.01); F21V 23/00 (2006.01); F21V 23/06 (2006.01); F21S 8/00 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: H01R 25/14 (2019.02); F21V 21/35 (2016.05); F21V 23/00 (2017.02); F21V 23/06 (2017.08); F21S 8/038 (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H01R, F21V, F21S		
Konsultierte Online-Datenbank: WPIAP; EPODOC; TXTnn		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 03.08.2021 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.		
Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2017194310 A1 (PHILIPS LIGHTING HOLDING BV [NL]) 16. November 2017 (16.11.2017) Figuren 1-4 und Beschreibung der Figuren sowie Seite 6, die letzten beiden Absätze und Seite 10, Zeilen 14-17	1-10
A	US 2014111094 A1 (KODAMA NAOFUMI [JP] et al) 24. April 2014 (24.04.2014) ganze Druckschrift	1-10
A	WO 2013024460 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 21. Februar 2013 (21.02.2013) ganze Druckschrift	1-10
A	WO 2015007886 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 22. Januar 2015 (22.01.2015) ganze Druckschrift	1-10
Datum der Beendigung der Recherche: 21.03.2023		
Seite 1 von 1		
Prüfer(in): KOSKARTI Ferdinand		
^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		