



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.02.2020 Patentblatt 2020/08

(51) Int Cl.:
H01R 25/14 ^(2006.01) **F21V 23/02** ^(2006.01)
F21S 4/00 ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **19200779.7**

(22) Anmeldetag: **26.04.2012**

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

(30) Priorität: **28.04.2011 DE 102011017702**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
12717132.0 / 2 702 647

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

(72) Erfinder: **Ladstätter, Gerald**
5833 Klaus (AT)

(74) Vertreter: **Thun, Clemens**
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 01.10.2019 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **LICHTBANDSYSTEM UND KONVERTEREINHEIT HIERFÜR**

(57) Ein Lichtbandsystem weist eine längliche Tragstruktur, insbesondere mindestens eine Tragschiene (2), zur Halterung von Einheiten (100) sowie sich entlang der Tragstruktur erstreckende Stromversorgungsmittel für die Stromversorgung der Einheiten (100) auf. Die Stromversorgungsmittel weisen erste, sich entlang der Tragstruktur erstreckende Leitungen (10, 11), welche einen ersten Stromversorgungskreis (I) bilden, sowie zweite Leitungen (15, 16) auf, welche sich über eine Teillänge des ersten Stromversorgungskreises (I) entlang der Tragstruktur erstrecken und einen zweiten Stromversorgungskreis (II) bilden, wobei die Leitungen (15, 16) des zweiten Stromversorgungskreises (II) von einer Montageseite der Tragstruktur her für die Einheiten (100) frei zugänglich angeordnet sind.

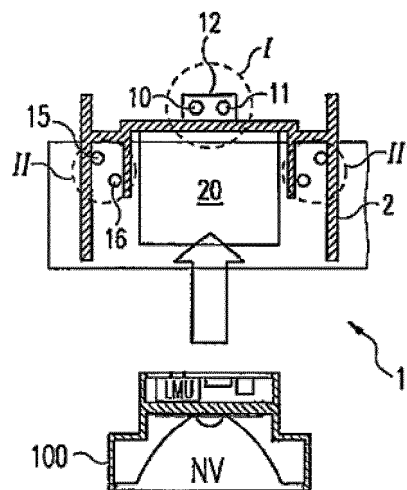


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lichtbandsystem zur Halterung und Stromversorgung mehrerer Leuchten-Einheiten. Ferner betrifft die Erfindung eine Konvertereinheit, die zur Verwendung in einem derartigen Lichtbandsystem vorgesehen ist.

[0002] Lichtbandsysteme kommen in verschiedensten Anwendungsfällen zum Einsatz, da sie eine flexible Anordnung auch unterschiedlicher Leuchten-Einheiten ermöglichen und dementsprechend gegenüber fest installierten Einzelleuchten in einfacher Weise an unterschiedliche Gegebenheiten individuell angepasst werden können. Üblicherweise weist ein Lichtbandsystem eine längliche Tragstruktur, insbesondere ein oder mehrere Tragschienen zur Halterung der Leuchten-Einheiten auf, wobei gleichzeitig innerhalb bzw. an der Tragstruktur Stromversorgungsmittel zur Stromversorgung der Leuchten-Einheiten vorgesehen sind.

[0003] Ein bekanntes Lichtbandsystem dieser Art wird von der Anmelderin unter der Bezeichnung *Tecton* vertrieben. Dieses Lichtbandsystem, welches beispielsweise in der WO 01/91249 A1 beschrieben ist, zeichnet sich dadurch aus, dass die Leuchten-Einheiten an einer beliebigen Position der Tragstruktur angeordnet werden können, was durch eine spezielle Anordnung und Lagerung der Leitungen für die Stromversorgung erreicht wird. Insbesondere ist vorgesehen, dass die in speziellen sog. Stromleitprofilen gehaltenen Stromleiter über die gesamte Länge der Tragstruktur hinweg zugänglich sind und trotzdem die aufgrund von Temperaturschwankungen auftretenden Effekte bzgl. unterschiedlicher Längenausdehnungen der Komponenten des Lichtbandsystems ausgeglichen werden. Erst durch diese besonderen Maßnahmen wird erreicht, dass eine Leuchten-Einheit an einer beliebigen Stelle positioniert werden kann.

[0004] Darüber hinaus sind allerdings auch Lichtbandsysteme bekannt, bei denen die Leuchten-Einheiten lediglich an vorgegebenen Positionen angeordnet werden können, wobei diese Positionen jeweils durch entsprechende Kontaktierungselemente, welche ein Anschließen der Leuchten an die Stromversorgung ermöglichen, vorgegeben sind. Da die Leuchten-Einheiten in der Regel standardisierte Längen aufweisen, können die Kontaktierungselemente darauf abgestimmt an der Tragstruktur positioniert werden.

[0005] Bei den früheren Lichtbandsystemen kamen in der Regel Leuchten-Einheiten zum Einsatz, welche Leuchtstofflampen als Lichtquellen beinhalteten. Diese Leuchten-Einheiten wiesen dann üblicherweise ein sogenanntes elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben der Lichtquellen auf, welches die von dem Lichtbandsystem zur Verfügung gestellte Netzversorgungs-Spannung in eine geeignete Betriebsspannung für die zugehörige(n) Lampe(n) umsetzte. Da die Länge einer Leuchtstofflampe ohnehin deutlich größer ist als die Länge eines elektronischen Vorschaltgeräts, wirkte sich der Einsatz eines derartigen Lampenbetriebsgeräts nicht auf die Ausgestaltung der Leuchten-Einheit, insbesondere auf deren Längsabmessung aus.

[0006] Zwischenzeitlich kommen allerdings in der Beleuchtungstechnologie mehr und mehr Lichtquellen auf LED-Basis zum Einsatz. Derartige Lichtquellen können nicht unmittelbar an die allgemeine Versorgungsspannung, die beispielsweise im Bereich von 230 Volt liegt, angeschlossen werden. Stattdessen benötigen sie eine deutlich niedrigere, sogenannte Niedervoltspannung etwa im Bereich von 24 Volt. Leuchten-Einheiten mit derartigen LED-Lichtquellen benötigen also wiederum eine sogenannte Konvertereinheit, welche die von dem Lichtbandsystem zur Verfügung gestellte Versorgungsspannung, bei der es sich in der Regel um eine sogenannte Hochvoltspannung handelt, in die zum Betrieb der LED-Lichtquellen erforderliche Niedervoltspannung umsetzt.

[0007] Da allerdings LED-Lichtquellen nahezu punktförmig sind, wird die Länge einer derartigen Leuchten-Einheit, welche ein oder mehrere LED-Lichtquellen sowie eine Konvertereinheit aufweist, nunmehr maßgeblich durch die Abmessungen der Konvertereinheit beeinflusst. Dies bedeutet, dass Leuchten-Einheiten mit LED-Lichtquellen, die zur Verwendung bei den bekannten Lichtbandsystemen vorgesehen sind, eine gewisse Mindestlänge aufweisen. Hierdurch wird allerdings die Flexibilität bei der Nutzung von LED-Lichtquellen in Lichtbandsystemen stark eingeschränkt.

[0008] Naheliegender wäre es auf den ersten Blick, auf den Leitungen zur Stromversorgung des Lichtbandsystems bereits die für den Betrieb der LED-Lichtquellen erforderliche Niedervoltspannung zur Verfügung zu stellen. Bei einer derartigen niedrigen Spannung sind allerdings die Verluste in den Stromleitungen verhältnismäßig hoch, sodass auf diesem Weg nur sehr kurze Lichtbandsysteme realisiert werden können.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine neuartige Lösung für Lichtbandsysteme anzugeben, die es ermöglicht, auch über eine größere Länge hinweg Leuchten-Einheiten mit LED-Lichtquellen anzuordnen und in geeigneter Weise mit Strom zu versorgen.

[0010] Die Aufgabe wird durch ein Lichtbandsystem zur Halterung und Stromversorgung mehrerer Leuchten-Einheiten mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Ferner wird erfindungsgemäß auch eine Konvertereinheit zur Verwendung bei einem entsprechenden Lichtbandsystem gemäß Anspruch 16 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0011] Die erfindungsgemäße Lösung beruht auf dem Gedanken, jeweils über eine begrenzte Länge der Tragstruktur eines Lichtbandsystems hinweg die zum Betrieb der Leuchten-Einheiten mit LED-Lichtquellen erforderliche Niedervoltversorgungsspannung zur Verfügung zu stellen. Hierfür werden Konverter eingesetzt, die jeweils über einen bestimmten Abschnitt des Systems hinweg die Niedervoltspannung an Stromversorgungsleitungen anlegen. An diese Versorgungs-

leitungen können dann die Leuchten-Einheiten mit den LED-Lichtquellen flexibel angeschlossen werden, die Konverter wiederum werden über separate Leitungen mit Strom versorgt. Die Leuchten-Einheiten benötigen bei dieser Lösung keinen eigenen Konverter mehr und können dementsprechend kompakt bzw. in ihrer Länge individuell ausgestaltet werden.

[0012] Erfindungsgemäß wird dementsprechend ein Lichtbandsystem zur Halterung und Stromversorgung von Leuchten-Einheiten vorgeschlagen, wobei das System aufweist:

- eine längliche Tragstruktur, insbesondere mindestens eine Tragschiene, zur Halterung der Leuchten-Einheiten, sowie
- sich entlang der Tragstruktur erstreckende Stromversorgungsmittel für die Stromversorgung der Leuchten-Einheiten, wobei die Stromversorgungsmittel aufweisen:
 - erste sich vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Länge der Tragstruktur erstreckende Leitungen, welche einen ersten Stromversorgungskreis bilden,
 - zweite Leitungen, welche sich über eine Teillänge der Tragstruktur bzw. des ersten Stromversorgungskreises erstrecken und einen zweiten Stromversorgungskreis bilden, der zur elektrischen Kontaktierung durch die Leuchten-Einheiten vorgesehen ist,

und wobei die Kopplung zwischen dem ersten Stromversorgungskreis und dem zweiten Stromversorgungskreis durch eine Konvertereinheit erfolgt, welche eine in dem ersten Stromversorgungskreis zur Verfügung stehende erste Versorgungsspannung in eine zum Betreiben der Leuchten-Einheiten geeignete zweite Versorgungsspannung umsetzt. Wie bereits erwähnt kann es sich bei der ersten Versorgungsspannung vorzugsweise um eine Hochvoltspannung handeln, während hingegen die zweite Versorgungsspannung eine Niedervoltspannung ist, welche von den vorzugsweise LED-Lichtquellen aufweisenden Leuchten-Einheiten nutzbar ist.

[0013] Kerngedanke der vorliegenden Erfindung ist also, dass eine Kombination aus Hochvolt-Versorgung und Niedervolt-Versorgung vorliegt, welche letztendlich das Anschließen von Leuchten-Einheiten mit LED-Lichtquellen an das Lichtbandsystem ermöglicht.

[0014] Vorzugsweise sind in dem erfindungsgemäßen Lichtbandsystem mehrere zweite Stromversorgungskreise ausgebildet, welche jeweils über eine zugehörige Konvertereinheit mit dem ersten Stromversorgungskreis verbunden sind. Die in gewissen Abständen angeordneten Konvertereinheiten sind dann über die gemeinsame Hochvolt-Versorgung miteinander verbunden und stellen abschnittsweise jeweils die zum Betrieb der Leuchten-Einheiten erforderliche Niedervoltspannung zur Verfügung. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die zweiten Stromversorgungskreise jeweils an ihren Enden aneinander stoßen und sich in ihrer Gesamtheit im Wesentlichen über die gesamte Länge der Tragstruktur erstrecken. Beispielsweise können die zweiten Stromkreise an ihren Enden auch miteinander verbunden sein. Hierdurch wird letztendlich die Möglichkeit geschaffen, dass die Leuchten-Einheiten im Wesentlichen frei über die gesamte Länge der Tragstruktur hinweg positioniert werden können. Dies ist insbesondere von Vorteil, da nunmehr - aufgrund der kompakten Abmessungen der LED-Lichtquellen - die Leuchten-Einheiten keine Standardlängen mehr aufweisen müssen sondern stattdessen unterschiedlich dimensioniert werden können. In diesem Fall kommt der Vorteil einer flexiblen Anordnung besonders zum Tragen.

[0015] Vorzugsweise sind die Leitungen des bzw. der zweiten Stromversorgungskreise von einer Montageseite der Tragstruktur her frei zugänglich angeordnet. Hierdurch wird das flexible Anordnen und Anschließen der Leuchten-Einheiten an den bzw. die zweiten Stromversorgungskreise erleichtert. Da an den entsprechenden Leitungen eine Niedervoltspannung anliegt, sind auch im Vergleich zu den Leitungen des ersten Stromversorgungskreises keine besonderen Schutzmaßnahmen vorzusehen, durch welche ein versehentliches Berühren der Leitungen verhindert wird.

[0016] Die Stromversorgung der Konvertereinheiten erfolgt wie bereits erwähnt durch den ersten Stromversorgungskreis. Hierbei kann gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel vorgesehen sein, dass die Leitungen des ersten Stromversorgungskreises in vorgegebenen Abständen Kontaktierungsmittel zum Anschließen einer Konvertereinheit aufweisen. In diesem Fall sind die Positionen für die Konvertereinheiten vorgegeben und werden vorzugsweise derart gewählt, dass die zugehörigen zweiten Stromversorgungskreise eine Länge aufweisen, bei der die auftretenden Verluste nicht zu hoch sind. Alternativ hierzu könnte allerdings auch vorgesehen sein, dass die Leitungen des ersten Stromversorgungskreises derart ausgebildet und gelagert sind, dass sie eine im Wesentlichen freie Anordnung der Konvertereinheiten ermöglichen. Hierfür könnte beispielsweise auf die Ausgestaltung des bereits erwähnten Lichtbandsystems *Tecton* zurückgegriffen werden.

[0017] Die Tragstruktur des erfindungsgemäßen Lichtbandsystems wird vorzugsweise durch eine oder mehrere im Wesentlichen U-förmige Tragschienen gebildet. Hierbei kann dann vorgesehen sein, dass die Leitungen des ersten Stromversorgungskreises innerhalb der Tragschiene verlaufen. Die Leitungen des bzw. der zweiten Stromversorgungskreise sind hingegen vorzugsweise in der Nähe der Öffnung der Tragschiene angeordnet, da hierbei das Kontaktieren durch die Leuchten-Einheiten erleichtert wird. Ferner kann ergänzend auch vorgesehen sein, dass an der der Öffnung

der Tragschiene abgewandten Seite weitere zweite Stromversorgungskreise angeordnet sind. In diesem Bereich der Tragstruktur könnten dann beispielsweise zusätzliche Leuchten-Einheiten angeordnet werden, welche zur Realisierung einer Indirektbeleuchtung genutzt werden.

[0018] Die Konvertereinheiten sind - in Längsrichtung des Lichtbandsystems gesehen - vorzugsweise in der Mitte des zugehörigen zweiten Stromversorgungskreises angeordnet. Denkbar wäre allerdings auch, dass die Konvertereinheiten in der Mitte zweier benachbarter Stromversorgungskreise angeordnet sind und mit beiden zweiten Stromkreisen verbunden sind. Eine Konvertereinheit kann in diesem Fall dann dazu genutzt werden, eine Niedervoltspannung über eine Länge von etwa 4 bis 8 Metern hinweg zur Verfügung zu stellen.

[0019] Wie bereits erwähnt, bezieht sich die vorliegende Erfindung auch auf eine Konvertereinheit zur Stromversorgung mehrerer Leuchten-Einheiten, wobei die Konvertereinheit erfindungsgemäß aufweist:

Mittel zur Befestigung an der Tragstruktur eines Lichtbandsystems, insbesondere an einer Tragschiene,

- Mittel zur Kontaktierung von an bzw. innerhalb der Tragschiene verlaufenden Leitungen eines ersten Stromversorgungskreises,
- Mittel zur Kontaktierung von an bzw. innerhalb der Tragstruktur verlaufenden Leitungen eines zweiten Stromversorgungskreises,
- Mittel zum Umsetzen einer in dem ersten Stromversorgungskreis zur Verfügung stehenden ersten Versorgungsspannung in eine zum Betreiben der Leuchten-Einheiten geeignete zweite Versorgungsspannung.

Dabei können die Mittel zur Kontaktierung des ersten Stromversorgungskreises beispielsweise einen sogenannten Drehabgriff aufweisen. Über diesen wird vorzugsweise sowohl eine elektrische Kontaktierung der Leitungen des ersten Stromversorgungskreises als auch eine mechanische Verriegelung an der Tragstruktur des Lichtbandsystems erzielt. Die Mittel zur Kontaktierung des zweiten Stromversorgungskreises weisen vorzugsweise einen über eine flexible Leitung an das Gehäuse der Konvertereinheit angeschlossenen Stecker auf.

[0020] Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 schematisch den erfindungsgemäßen Gedanken eines Lichtbandsystems mit kombinierter Hochvolt-Niedervolt-Versorgung;

Figur 2 ein erstes Ausführungsbeispiel zur Realisierung eines erfindungsgemäßen Lichtbandsystems;

Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lichtbandsystems;

Figur 4 eine bei der Variante gemäß Figur 3 zum Einsatz kommende erfindungsgemäße Konvertereinheit;

Figur 5 die Vorgehensweise zur Stromversorgung einer Leuchten-Einheit;

Figur 6 ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lichtbandsystems und

Figuren 7a und 7b Möglichkeiten zur gemeinsamen Anordnung von Niedervolt-Leuchten-Einheiten und Hochvolt-Leuchten-Einheiten bei einem erfindungsgemäßen Lichtbandsystem.

[0021] Der der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Gedanke soll zunächst anhand der schematischen Darstellung von Figur 1 kurz erläutert werden.

[0022] Hierbei sind schematisch untereinander drei Lichtbandsysteme dargestellt, welche zunächst jeweils einen ersten Stromversorgungskreis I aufweisen, an dem eine Hochvolt-Versorgungsspannung (HV) anliegt, wobei sich dieser erste Stromversorgungskreis I vorzugsweise über die gesamte Länge der Tragstruktur des Lichtbandsystems 1 hinweg erstreckt. Üblicherweise besteht die Tragstruktur aus mehreren aneinandergefügt und miteinander verbundenen Tragschienen.

[0023] Sollen an dieses Lichtbandsystem 1 Leuchten-Einheiten angeschlossen werden, welche eine Niedervolt-Versorgungsspannung (NV) benötigen, so besteht nunmehr das Problem, dass diese Niedervoltspannung nicht an Leitungen des ersten, sich über das gesamte Lichtbandsystem bzw. zumindest über eine größere Länge hinweg erstreckenden Stromkreis I angelegt werden kann, da die sich hierbei ergebenden Verluste über die gesamte Länge des ersten Stromkreises I zu hoch wären.

[0024] Erfindungsgemäß werden deshalb zusätzliche zweite Stromkreise II gebildet, an denen jeweils die gewünschte Niedervoltspannung anliegt und welche sich jeweils lediglich über einen Teil des Lichtbandsystems bzw. des ersten Stromkreises I hinweg erstrecken, wobei die zweiten Stromversorgungskreise II jeweils über eine Konvertereinheit versorgt werden. Die Konvertereinheit übernimmt also die Kopplung zwischen erstem Stromversorgungskreis I und

Stromversorgungskreis Stromkreis II und setzt insbesondere die Hochvoltspannung HV des ersten Stromversorgungskreises I in die geeignete Niedervoltspannung NV um. Auf diese Weise werden über eine begrenzte Länge hinweg jeweils sogenannte Niedervolt-Gruppen gebildet, das heißt, alle Leuchten-Einheiten, welche an den entsprechenden zweiten Stromversorgungskreis II einer derartigen NV-Gruppe angeschlossen werden, werden lokal von einer gemeinsamen Konvertereinheit mit Strom versorgt. Diese zweiten Stromversorgungskreise II weisen nunmehr allerdings - wie bereits erwähnt - lediglich eine begrenzte Länge auf, die derart bemessen ist, dass die sich ergebenden Leitungsverluste nicht zu hoch werden. Dadurch, dass mehrere zweite Stromversorgungskreise II aneinander angrenzend angeordnet werden, besteht allerdings wiederum die Möglichkeit, über die gesamte Länge des Lichtbandsystems 1 hinweg Leuchten-Einheiten, welche die Niedervoltspannung benötigen, anzuschließen.

[0025] An dieser Stelle soll allerdings ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass die Gesamtheit der zweiten Stromversorgungskreise II nicht zwingend das vollständige Lichtbandsystem bzw. den ersten Stromversorgungskreis I abdecken muss. Beispielsweise wäre es durchaus denkbar, dass Leuchten-Einheiten mit LED-Lichtquellen lediglich in einem Teilbereich des Lichtbandsystems angeordnet werden sollen, während hingegen der restliche Bereich des Lichtbandsystems von Hochvolt-Leuchten-Einheiten genutzt wird. In diesem Fall können die erfindungsgemäßen zweiten Stromversorgungskreise II nur in den entsprechenden Abschnitten ausgebildet werden, wobei insbesondere auch denkbar wäre, in dem Lichtbandsystem lediglich einen einzigen zweiten Stromversorgungskreis II zu realisieren. Ferner muss sich der erste Stromversorgungskreis I auch nicht zwingend über die gesamte Länge der Tragstruktur erstrecken.

[0026] Figur 1 zeigt nun zunächst im oberen Bereich eine erste Variante zur Anordnung der zweiten Stromversorgungskreise II, bei der die einzelnen Niedervolt-Gruppen voneinander getrennt sind und jeweils eine Länge aufweisen, die einer einzelnen Schienenlänge der Tragstruktur entspricht. In diesem Fall ist also jeder einzelnen Schiene eine Konvertereinheit zugeordnet, welche die zugehörige Niedervolt-Gruppe bzw. den zugehörigen zweiten Stromversorgungskreis II versorgt. Die entsprechenden zweiten Stromversorgungskreise II können dabei - wie dargestellt - voneinander getrennt sein und stirnseitig aneinander grenzen oder auch an ihren Enden jeweils miteinander verbunden sein. Ferner ist eine zweite Variante dargestellt, bei der auch zwei sogenannte erweiterte Niedervolt-Gruppen zum Einsatz kommen. In diesem Fall ist die zugehörige Konvertereinheit am Übergang zwischen zwei benachbarten Niedervolt-Gruppen angeordnet und versorgt beide mit der erforderlichen Niedervolt-Versorgungsspannung, wodurch eine größere Länge für die erweiterte Niedervolt-Gruppe erzielt wird. Dieses Prinzip wurde bei der dritten, unteren Variante nochmals angewendet, wobei allerdings die Länge der erweiterten Niedervolt-Gruppe nicht beliebig erhöht werden kann, da anderenfalls wieder die Leitungsverluste ansteigen würden. Die Länge einer Niedervolt-Gruppe kann dabei auch unter anderem davon abhängen, welche bzw. wie viele Leuchten-Einheiten an dem zweiten Stromversorgungskreis angeordnet werden sollen. Realistisch sind Längen im Bereich von 4m bis 8m wobei für den Fall, dass ein Konverter zwei benachbarte Stromversorgungskreise II versorgt, eine Länge für eine erweiterte Niedervolt-Gruppe im Bereich von bis zu 16m erzielt werden kann.

[0027] Kerngedanke der Erfindung ist also, dass Konvertereinheiten an den sich im Wesentlichen über die gesamte bzw. eine größere Länge des Lichtbandsystems erstreckenden ersten Stromversorgungskreis angeschlossen werden und dann jeweils lokale Bereiche mit der Niedervoltspannung versorgen, wodurch zweite, in ihrer Länge begrenzte Stromversorgungskreise gebildet werden, an welche dann die Leuchten-Einheiten angeschlossen werden. Hierbei bestehen unterschiedliche Möglichkeiten zur Realisierung dieses Gedankens, welche nachfolgend anhand der weiteren Figuren erläutert werden.

[0028] Figur 2 zeigt hierbei zunächst eine Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Lichtbandsystems 1, wobei hier der erste Stromversorgungskreis I durch Kabel 10, 11 gebildet wird, die im vorliegenden Fall an der Oberseite einer Tragschiene 2 verlaufen. Selbstverständlich kann dabei die Anordnung der Kabel 10, 11 auch anders gestaltet werden. Ferner kann der erste Stromversorgungskreis I auch aus deutlich mehr Kabeln bestehen, um beispielsweise eine Phasenwahl und/oder das Übermitteln von Steuersignalen zu ermöglichen, wie dies aus Lichtbandsystemen bekannt ist.

[0029] Die Tragschiene 2 ist im Wesentlichen U-förmig ausgestaltet und zur Unterseite hin geöffnet um das Ansetzen von Leuchten-Einheiten 100 zu ermöglichen. Hierbei handelt es sich insbesondere um Leuchten-Einheiten 100, bei denen LED-Lichtquellen 105 zum Einsatz kommen und welche dementsprechend eine Niedervoltspannung benötigen. Diese Niedervoltspannung wird nunmehr dadurch zur Verfügung gestellt, dass in regelmäßigen Abständen des Lichtbandsystems 1 Konvertereinheiten 20 angeordnet und an den ersten Stromversorgungskreis I angeschlossen werden. Beispielsweise könnten an bestimmten Positionen des Lichtbandsystems 1 Kontaktelemente 12 vorgesehen sein, mit welchen die Konvertereinheiten 20 gekoppelt werden, um über den ersten Stromversorgungskreis I mit Strom versorgt zu werden.

[0030] Eine Konvertereinheit 20 selbst setzt dann die Hochvoltspannung des ersten Stromversorgungskreises I in eine Niedervoltspannung um und stellt diese über Leitungen 15, 16 zur Verfügung, welche den zweiten Stromversorgungskreis II bilden. An diesen zweiten Stromversorgungskreis II können dann die Leuchten-Einheiten 100 angeschlossen werden, wobei sie einerseits die Leitungen 15, 16 kontaktieren und andererseits mechanisch an der Tragschiene 2 befestigt werden.

[0031] Wie bereits erwähnt sind die Konvertereinheiten 20 in bestimmten Abständen angeordnet und versorgen jeweils lokal über einen bestimmten Bereich hinweg zugehörige Leuchten-Einheiten 100, welche dann die zugehörige Niedervolt-Gruppe bilden. Die Anordnung der Konvertereinheiten 20 sowie der zweiten Stromversorgungskreise II ist vorzugsweise derart, dass die Leuchten-Einheiten 100 im Wesentlichen über die gesamte Länge des Lichtbandsystems 1 hinweg angeordnet werden können. Das heißt, die Gesamtheit der zweiten Stromversorgungskreise II deckt vorzugsweise im Wesentlichen die gesamte Länge des Lichtbandsystems 1 ab, wobei - wie oben erwähnt - die zweiten Stromversorgungskreise II lediglich in bestimmten Abschnitten vorgesehen sein können. Wie in Figur 2 gezeigt ist, können ferner auch zu beiden Seiten der Tragschiene 2 zweite Stromversorgungskreise II und II' ausgebildet sein, welche das zusätzliche Anordnen weiterer Leuchten-Einheiten 100 ermöglichen.

[0032] Eine Weiterbildung des in Figur 2 dargestellten Lichtbandsystems ist in Figur 3 dargestellt. Dieses unterscheidet sich in erster Linie im Hinblick auf die Anordnung der Leitungen des ersten Stromversorgungskreises I und dementsprechend der Kontaktierung des ersten Stromversorgungskreises I durch die Konvertereinheiten 20. Hierbei ist vorgesehen, dass innerhalb eines oberen Aufnahmebereichs der Tragschiene 2 zu beiden Seiten sogenannte Stromleitprofile 13, 14 zur Lagerung von Leitungen des ersten Stromversorgungskreises I für die Stromversorgung und Signalübermittlung angeordnet sind. Bei diesen Stromleitprofilen 13, 14 handelt es sich um Kunststoffteile, durch welche zum Innenraum der Tragschiene 2 geöffnete Nuten gebildet werden, in denen eine Lagerung der Leitungen erfolgt. Eine derartige Technologie ist beispielsweise aus dem bereits erwähnten Lichtbandsystem *Tecton* bzw. der WO 01/91249 A1 bekannt, welches den besonderen Vorteil mit sich bringt, dass die Leitungen des ersten Stromversorgungskreises I über die gesamte Länge des Lichtbandsystems 1 hinweg kontaktierbar sind.

[0033] Der Anschluss einer Konvertereinheit 20 an die Leitungen des ersten Stromversorgungskreises I erfolgt nunmehr dadurch, dass die Konvertereinheit 20 in die Tragschiene 2 eingesetzt und mechanisch fixiert wird, wobei gleichzeitig auch Kontakte ausgeschwenkt werden, über welche die in den Stromleitprofilen 13, 14 befindlichen Leitungen kontaktiert werden. Eine entsprechende Konvertereinheit ist in Figur 4 dargestellt und weist ein längliches Gehäuse 21 auf, in dem insbesondere die Mittel zur Umsetzung der Hochvoltspannung in die Niedervoltspannung angeordnet sind. An der Unterseite des Gehäuses sind zwei seitliche Schwenkhebel 22, 23 angeordnet, über welche eine mechanische Arretierung an der Tragschiene 2 erzielt wird. Mit einem der beiden Schwenkhebel 22 ist dabei auch ein Kontaktierungselement 24 in Form eines sogenannten Drehabgriffs 24 gekoppelt, über welches zwei Kontakte 25, 26 seitlich ausgeschwenkt werden. Im eingesetzten Zustand der Konvertereinheit 20 in die Tragschiene 2 werden dann die Kontakte 24, 25 (siehe Figur 5) seitlich ausgeschwenkt, sodass sie in die Nuten der Stromleitprofile 13, 14 eingreifen und gegen die entsprechenden Leitungen des ersten Stromversorgungskreises I in Anlage gelangen. Hierdurch wird die Konvertereinheit 20 mit Strom versorgt. Vorzugsweise ist dabei der Drehabgriff 24 derart ausgebildet, dass zumindest einer der Kontakte 25, 26 verstellbar, insbesondere höhenverstellbar ist, so dass eine Phasenauswahl ermöglicht ist.

[0034] Darüber hinaus weist die Konvertereinheit 20 ferner auch einen Stecker 27 auf, der über eine flexible Leitung 28 mit dem Gehäuse 21 verbunden ist. Über diesen Stecker 27 erfolgt dann die Verbindung der Konvertereinheit 20 mit den Leitungen 15, 16 des zweiten Stromversorgungskreises II. Die flexible Verbindungsleitung 27 erleichtert hierbei das Anschließen des Steckers 27, über den letztendlich die Niedervoltspannung zur Verfügung gestellt wird, an die Leitungen des zweiten Stromversorgungskreises II. Soll dabei die Konvertereinheit 20 zwei benachbarte Niedervolt-Gruppen, versorgen, so kann der Stecker 27 auch als entsprechende Brücke ausgebildet sein.

[0035] Wie Figur 3 entnommen werden kann, sind die Leitungen 15, 16 des zweiten Stromversorgungskreises II im Vergleich zu den Leitungen des ersten Stromversorgungskreises I bzw. den Stromleitprofilen 13, 14 im Bereich der Öffnung der Tragschiene 2 angeordnet und dementsprechend leichter zugänglich. Dies ist deshalb möglich, da bei der an den Leitungen des zweiten Stromversorgungskreises II anliegenden Niedervoltspannung keine besonderen Maßnahmen getroffen werden müssen, welche ein versehentliches Berühren dieser Leitungen 15, 16 verhindern. Demgegenüber sind entsprechende Schutzmaßnahmen bei den Leitungen des ersten Stromversorgungskreises I zwingend erforderlich, weshalb diese Leitungen vorzugsweise im Inneren der Tragschiene 2 verlaufen. Ein Kontaktieren der Leitungen des zweiten Stromversorgungskreises II durch die Leuchten-Einheiten 100 kann dementsprechend in einfacher Weise durch einen Steckkontakt 101 erfolgen, der wie in Figur 5 dargestellt seitlich angeordnet wird.

[0036] Auch bei dieser zweiten Variante ist prinzipiell vorgesehen, dass die Konvertereinheiten 20 in regelmäßigen Abständen an dem Lichtbandsystem 1 angeordnet werden und den jeweils umgebenden Bereich mit der Niedervoltspannung versorgen. Dabei kann nunmehr allerdings auch vorgesehen sein, dass in Bereichen, in denen keine Konvertereinheiten 20 an der Tragschiene 2 angeordnet werden, andere Leuchten-Einheiten 150 (siehe Figur 3) angeordnet werden, welche für den Betrieb eine Hochvoltspannungsversorgung benötigen. Diese Hochvolt-Leuchten-Einheiten 150, bei denen es sich beispielsweise um Notleuchten zur Gewährleistung einer Notlichtversorgung handeln kann, werden in gleicher Weise wie die Konvertereinheiten 20 in die Tragschiene 2 eingesetzt und verfügen über Kontaktierungselemente mit denen die in den Stromleitprofilen 13 und 14 verlaufenden Leitungen des ersten Stromversorgungskreises I kontaktiert werden können. Bei dieser zweiten Variante ist also nochmals eine flexiblere Anordnung unterschiedlicher Leuchten-Einheiten 100, 150 möglich.

[0037] Figur 6 zeigt schließlich eine dritte Variante eines Lichtbandsystems 1, welches auf der Variante der Figuren

3-5 beruht. Zusätzlich verlaufen in diesem Fall allerdings auch noch im oberen Teil der Tragschiene zweite Leitungen 15' und 16' bzw. 15" und 16", über welche weitere zweite Stromversorgungskreise II' und II" bzw. entsprechende Niedervolt-Gruppen gebildet werden. An der Oberseite des Lichtbandsystems 1 können also nunmehr weitere Leuchten-Einheiten 100 angeschlossen werden, welche nunmehr zum Realisieren einer Indirektbeleuchtung genutzt werden können. In der Tragschiene 2 sind dann entsprechende Öffnungen bzw. Durchbrüche vorgesehen, um ein Verbinden einer Konvertereinheit 20 mit den Leitungen der zusätzlichen zweiten oberen Stromversorgungskreise II', II" zu ermöglichen. Auch hier besteht wiederum die Möglichkeit, zusätzlich auch Hochvolt-Leuchten-Einheiten 150 anzuschließen.

[0038] Denkbar wäre also letztendlich auch eine Anordnung, wie sie in Figur 7a in perspektivischer Ansicht und in Figur 7b in Schnittdarstellung gezeigt ist. Eine Konvertereinheit 20 versorgt hierbei zwei an der Unterseite der Tragschiene 2 angeordnete Niedervolt-Gruppen sowie zusätzlich eine weitere Niedervolt-Gruppe an der Oberseite zur Indirektbeleuchtung. Daran angrenzend werden erweiterte Niedervolt-Gruppen an der Unterseite sowie der Oberseite der Tragschiene 2 gebildet, wobei zusätzlich noch ein Hochvolt-Leuchten-Modul an die Tragschiene 2 angeschlossen wird. Es muss sich hierbei nicht zwangsläufig um ein Leuchtenmodul handeln. Stattdessen könnte es sich auch um eine Sensoreinheit, beispielsweise einen Helligkeits- oder Bewegungssensor handeln, über den Informationen zur automatisierten Steuerung der einzelnen Leuchten-Einheiten erhalten werden.

[0039] Durch die erfindungsgemäße Lösung wird also die Möglichkeit geschaffen, flexibel Leuchten-Einheiten, welche eine Niedervoltspannung benötigen, an ein Lichtbandsystem anzuschließen. Die Lösung zeichnet sich dabei insbesondere auch dadurch aus, dass bereits bestehende Lichtbandsysteme ohne größeren Aufwand erweitert werden können, um das Anschließen derartiger Leuchten-Einheiten, welche beispielsweise LED-Lichtquellen beinhalten, zu ermöglichen, ohne dass jede Leuchten-Einheit einen eigenen Konverter enthalten muss.

Patentansprüche

1. Lichtbandsystem (1) zur Halterung und Stromversorgung von Leuchten-Einheiten (100) und/oder Sensor-Einheiten, wobei das System (1) aufweist:

- eine längliche Tragstruktur, insbesondere mindestens eine Tragschiene (2), zur Halterung der Einheiten (100) sowie
- sich entlang der Tragstruktur erstreckende Stromversorgungsmittel für die Stromversorgung der Einheiten (100), wobei die Stromversorgungsmittel aufweisen:

- erste, sich entlang der Tragstruktur erstreckende Leitungen (10, 11), welche einen ersten Stromversorgungskreis (I) bilden,
- zweite Leitungen (15, 16), welche sich über eine Teillänge des ersten Stromversorgungskreises (I) entlang der Tragstruktur erstrecken und einen zweiten Stromversorgungskreis (II) bilden,

wobei die Kopplung zwischen dem ersten Stromversorgungskreis (I) und dem zweiten Stromversorgungskreis (II) durch eine Konvertereinheit (20) erfolgt, welche eine in dem ersten Stromversorgungskreis (I) zur Verfügung stehende erste Versorgungsspannung in eine zum Betreiben der Einheiten (100) geeignete zweite Versorgungsspannung umsetzt, und wobei die Leitungen (15, 16) des zweiten Stromversorgungskreises (II) von einer Montageseite der Tragstruktur her für die Einheiten (100) frei zugänglich angeordnet sind.

2. Lichtbandsystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Stromversorgungsmittel mehrere zweite Stromversorgungskreise (II) aufweisen, welche vorzugsweise jeweils über eine eigene Konvertereinheit (20) mit dem ersten Stromversorgungskreis (I) gekoppelt sind.

3. Lichtbandsystem nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die zweiten Stromversorgungskreise (II) jeweils an ihren Enden aneinanderstoßen und sich in ihrer Gesamtheit im Wesentlichen über die gesamte Länge des ersten Stromversorgungskreises (I), insbesondere über die gesamte Länge der Tragstruktur erstrecken.

4. Lichtbandsystem nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die zweiten Stromversorgungskreise (II) an ihren Enden miteinander verbunden sind.

- 5 5. Lichtbandsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Leitungen des ersten Stromversorgungskreises (I) in vorgegebenen Abständen Kontaktierungsmittel (12) zum Anschluss einer Konvertereinheit (20) aufweisen.

- 10 6. Lichtbandsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Leitungen des ersten Stromversorgungskreises (I) derart angeordnet und gelagert sind, dass sie eine im Wesentlichen freie Anordnung der Konvertereinheit(en) (20) entlang der Tragstruktur ermöglichen.

- 15 7. Lichtbandsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Tragstruktur durch eine oder mehrere, im Wesentlichen U-förmige Tragschiene(n) (2) gebildet wird.

- 20 8. Lichtbandsystem nach Anspruch 7,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Leitungen des ersten Stromversorgungskreises (I) innerhalb der Tragschiene(n) (2) verlaufen.

- 25 9. Lichtbandsystem nach Anspruch 7 oder 8,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Leitungen des bzw. der zweiten Stromversorgungskreise (II) im Bereich der Öffnung der Tragschiene(n) (2) angeordnet sind.

- 30 10. Lichtbandsystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass an der der Öffnung der Tragschiene(n) (2) abgewandten Seite weitere zweite Stromversorgungskreise (II) angeordnet sind.

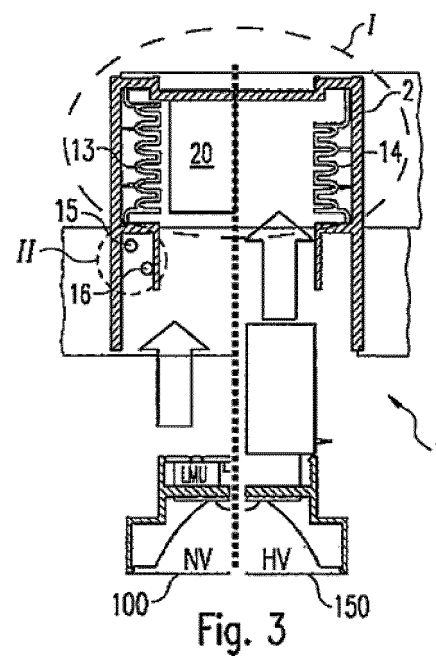
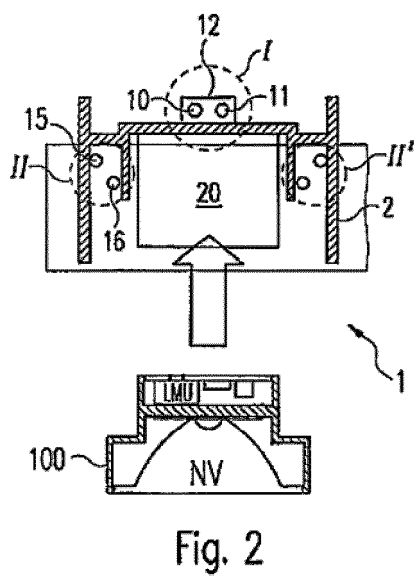
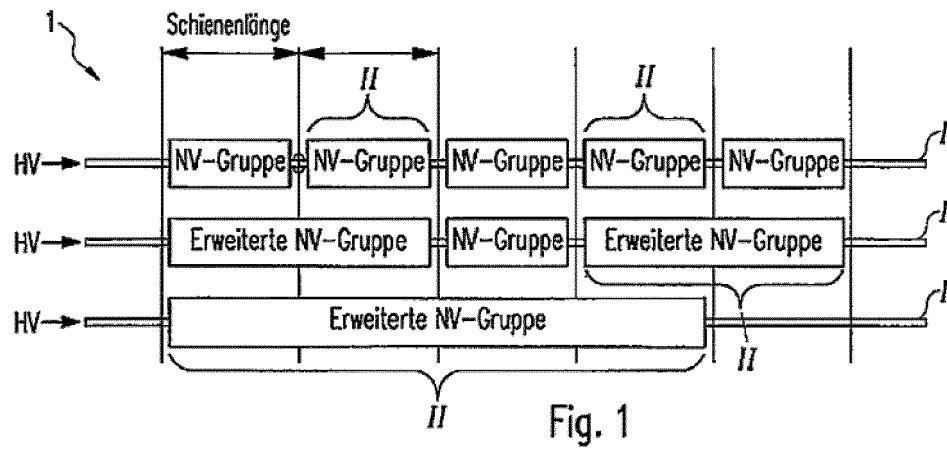
- 35 11. Lichtbandsystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass zweite Stromversorgungskreise (II) im oberen Teil der Tragschiene (2) angeordnet sind, wobei vorzugsweise in der Tragschiene (2) Öffnungen bzw. Durchbrüche vorgesehen sind, welche ein Verbinden der Konvertereinheit (20) mit den Leitungen des zweiten Stromversorgungskreises (II) ermöglichen.

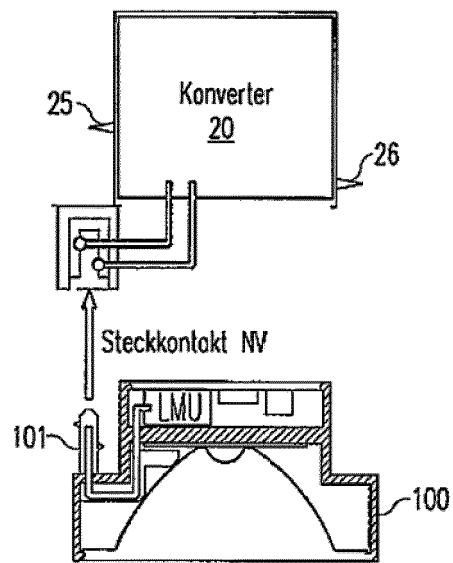
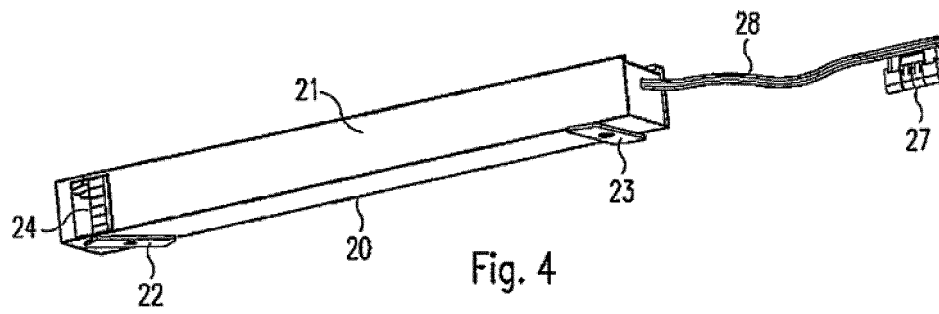
- 40 12. Lichtbandsystem nach Anspruch 11,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die zweiten Stromversorgungskreise (II) ein Anschließen von Einheiten an der Oberseite des Lichtbandsystems ermöglichen.

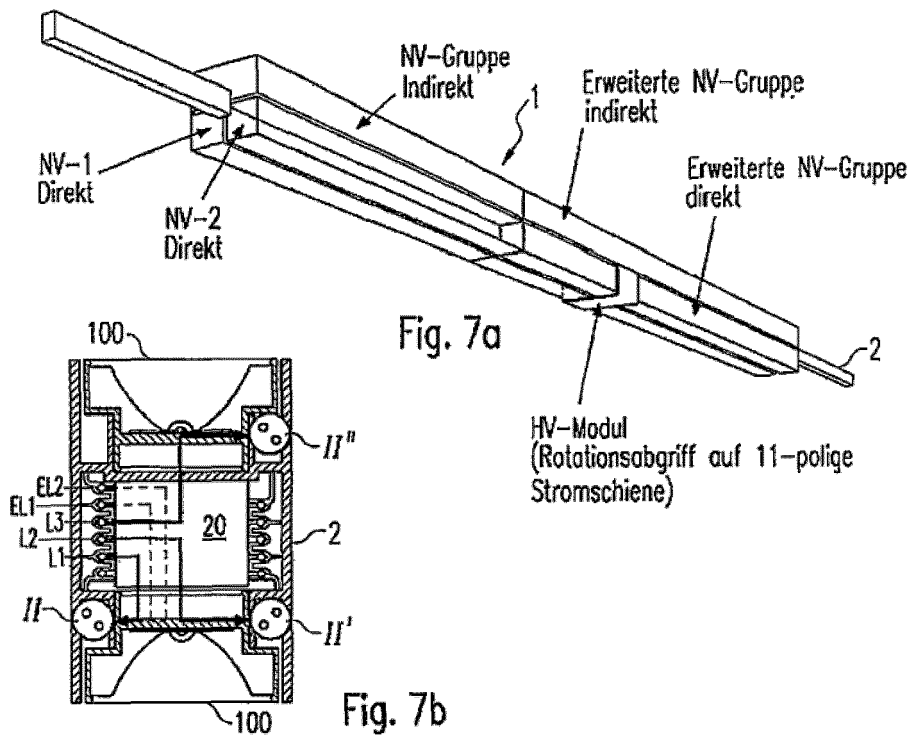
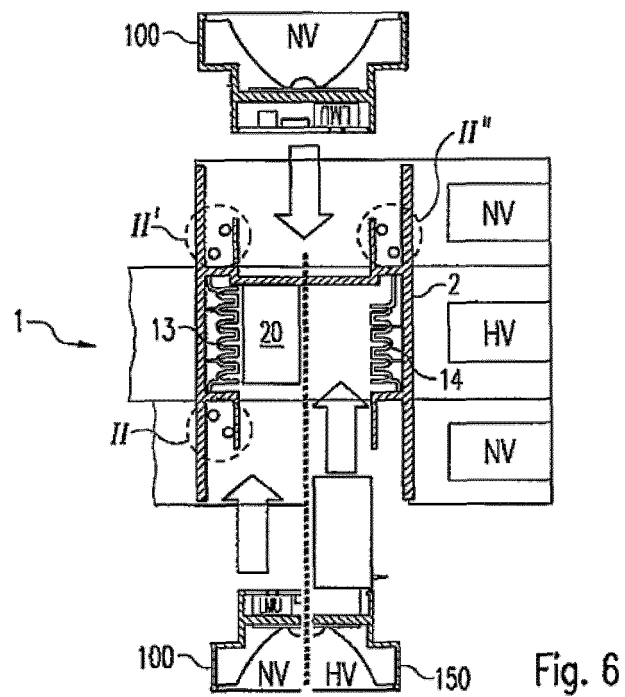
- 45 13. Lichtbandsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Konvertereinheit(en) (20) - in Längsrichtung des Lichtbandsystems (1) gesehen - in der Mitte des zugehörigen zweiten Stromversorgungskreises (II) angeordnet ist bzw. sind.

- 50 14. Lichtbandsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Konvertereinheit(en) (20) - in Längsrichtung des Lichtbandsystems (1) gesehen - in der Mitte zweier benachbarter zweiter Stromversorgungskreise (II) angeordnet sind und mit beiden zweiten Stromversorgungskreisen (II) verbunden ist bzw. sind.

- 55 15. Lichtbandsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die erste Versorgungsspannung eine Hochvoltspannung ist und die zweite Versorgungsspannung eine Niedervoltspannung ist.









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 20 0779

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 688 154 A (NILSSEN OLE K [US]) 18. August 1987 (1987-08-18) * Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 57 * * Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 6, Zeile 58; Abbildungen 3-5 *	1-15	INV. H01R25/14 F21V23/02 F21S4/00
A	EP 2 151 899 A2 (ZUMTOBEL LIGHTING GMBH [AT]) 10. Februar 2010 (2010-02-10) * Absatz [0014] - Absatz [0023]; Abbildungen 1-7 *	1-15	
A	EP 1 045 201 A1 (SITECO BELEUCHTUNGSTECH GMBH [DE]) 18. Oktober 2000 (2000-10-18) * Absatz [0020] - Absatz [0027]; Abbildungen 1-4 *	1-15	
A	DE 20 2010 005681 U1 (LEBENSSTIL TECHNOLOGY CO LTD [TW]) 9. September 2010 (2010-09-09) * Absatz [0007] - Absatz [0008]; Abbildungen 1-6 *	1-15	
A	EP 1 241 760 A1 (ZUMTOBEL STAFF GMBH [AT]) 18. September 2002 (2002-09-18) * Absatz [0012] - Absatz [0015]; Abbildungen 1,2,4,6 *	1-15	H01R F21V F21S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. November 2019	Prüfer Schmid, Klaus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 20 0779

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-11-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 4688154 A	18-08-1987	KEINE	
15	EP 2151899 A2	10-02-2010	DE 102008036474 A1 EP 2151899 A2	11-02-2010 10-02-2010
	EP 1045201 A1	18-10-2000	KEINE	
20	DE 202010005681 U1	09-09-2010	DE 202010005681 U1 TW M389208 U US 2011242811 A1	09-09-2010 21-09-2010 06-10-2011
25	EP 1241760 A1	18-09-2002	DE 10112776 A1 EP 1241760 A1 NO 330871 B1	26-09-2002 18-09-2002 01-08-2011
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0191249 A1 [0003] [0032]