

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
20. Februar 2014 (20.02.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/026976 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F21S 4/00 (2006.01) *F21Y 103/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/066893
- (22) Internationales Anmeldedatum:
13. August 2013 (13.08.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 214 492.7
14. August 2012 (14.08.2012) DE
- (71) Anmelder: **OSRAM GMBH** [DE/DE]; Marcel-Breuer-
Straße 6, 80807 München (DE).
- (72) Erfinder: **DONAUER, Thomas**; Robert-von-Welz-Str.
19, 93309 Kelheim (DE). **ZANON, Franco**; Via
Sansovino 12, I-36022 Cassola (IT). **ZANOTTO, Alberto**;
Via Sicilia 23, I-35127 Padova (IT). **CALDON, Matteo**;
Via Redipuglia 6/a, I-30030 Vigonovo (IT).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: LED MODULE AND METHOD FOR PRODUCING AN LED MODULE

(54) Bezeichnung : LED-MODUL UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES LED-MODULS

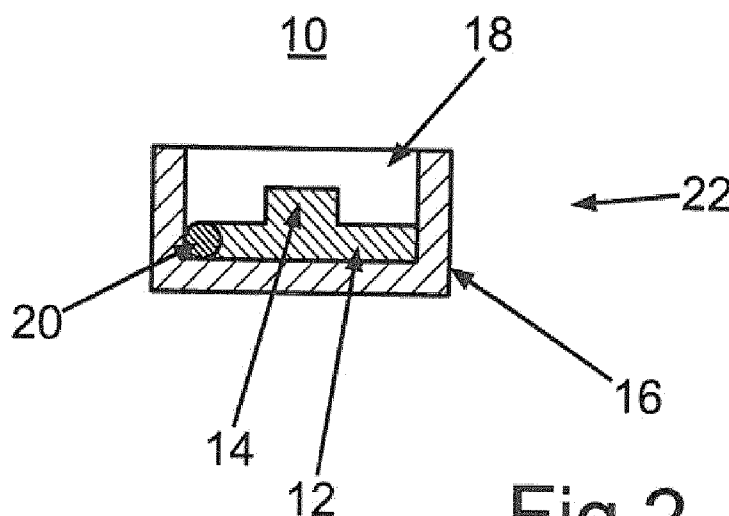


Fig.2

(57) Abstract: The invention relates to an LED module (10), comprising a strip-shaped base element (22), which comprises at least one strip-shaped circuit board element (12), to which a plurality of LEDs (14) is coupled, wherein the base element (22) is flexible and the strip-shaped base element (22) furthermore can be plastically deformed. The invention further relates to a corresponding method for producing such an LED module (10).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein LED-Modul (10) mit einem bandförmigen Tragelement (22), das mindestens ein bandförmiges Platinienelement (12) umfasst, mit dem eine Vielzahl von LEDs (14) gekoppelt ist, wobei das Tragelement (22) biegsam ausgebildet ist und das bandförmige Tragelement (22) weiterhin plastisch verformbar ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft überdies ein entsprechendes Verfahren zum Herstellen eines derartigen LED-Moduls (10).

Beschreibung

LED-Modul und Verfahren zum Herstellen eines LED-Moduls

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft ein LED-Modul mit einer Vielzahl von LEDs umfassend ein bandförmiges Tragelement, das mindestens ein bandförmiges
5 Platinenelement umfasst, mit dem die Vielzahl von LEDs gekoppelt ist, wobei das Tragelement biegsam ausgebildet ist. Sie betrifft überdies ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen LED-Moduls.

Stand der Technik

Gattungsgemäße LED-Module sind beispielsweise unter der
10 Bezeichnung OSRAM LinearLight Flex Protect beziehungsweise OSRAM LinearLight Flex bekannt. Während es sich beim OSRAM LinearLight Flex um eine „nackte“, mit Bauelementen bestückte Leiterplatte mit LEDs handelt, ist beim OSRAM LinearLight Flex Protect das LED-Modul
15 vergossen, so dass ein Schutz gegen Feuchtigkeit erzielt wird. Derartige Module werden beispielsweise in der Lichtwerbung, insbesondere in der Außenanwendung eingesetzt. Bisher wurden bei derartigen Anwendungen zur Erzeugung von Leuchtbuchstaben insbesondere klassische
20 Neonröhren eingesetzt, mit all ihren Nachteilen wie komplizierter Hochvolt-Installation, kurzer Lebensdauer und einer nicht unerheblichen Wartungsintensität. Ein gattungsgemäßes LED-Modul ermöglicht hingegen eine einfache Montage bei nahezu keinem Sicherheitsrisiko. Die
25 Lebensdauer ist mindestens fünfmal so lang wie die der Neonröhre und die Montage ist auch in kleinsten

- 2 -

Umgebungen möglich. Eine schattenfreie Ausleuchtung ist ebenso gesichert.

Ein derartiges Modul ist jedoch nicht nur in der Lichtwerbung einsetzbar, sondern auch überall dort, wo es
5 staubig werden kann und Wert auf zuverlässige Beleuchtung gelegt wird, beispielsweise an bestimmten Arbeitsplätzen. Es ist eine große Auswahl an Farben und Längen für die meisten Vorhaben verfügbar.

Weiterhin gibt es auf dem Markt Module und Leuchten mit
10 verformbaren Eigenschaften, beispielsweise mit einem Schwanenhals (gewendelter Metallschlauch). Das biegbare Element ist hier allerdings selbst nicht leuchtend, sondern dient nur als mechanischer Träger für ein am Ende des Schwanenhalses sitzendes Leuchtmittel, beispielsweise
15 ein LED-Modul oder eine Entladungslampe.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein gattungsgemäßes LED-Modul beziehungsweise ein gattungsgemäßes Verfahren derart weiterzubilden, dass weitere Anwendungsmöglichkeiten eröffnet werden.

20 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein LED-Modul mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Patentanspruch 16.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich weitere Anwendungsmöglichkeiten dadurch
25 eröffnen lassen, wenn das LED-Modul ohne Schädigung, insbesondere ohne wesentliche Beeinträchtigung der elektrischen oder optischen Funktion, plastisch

verformbar bereitgestellt wird. Als plastisch verformbar sind insbesondere Module anzusehen, deren Grad der plastischen Verformbarkeit ohne Beeinträchtigung der Funktion dabei in zumindest einer Richtung Biegungen von
5 mehr als 90° , bevorzugt mehr als 150° ermöglichen, wobei der Biegeradius weniger als das 1000fache, bevorzugt weniger als das 100fache, besonders bevorzugt weniger als das 10fache der Dicke des elastischen Elements und/oder des LED-Moduls beträgt, insbesondere aber weniger als
10 5cm, besonders bevorzugt weniger als 1 cm. Bevorzugt sind diese Biegungen mehr als 1 Mal, insbesondere mehr als 5 Mal möglich.

Mit anderen Worten soll das LED-Modul biegebar und formstabil sein, das heißt, sich nach dem Verbiegen nicht
15 von selbst zurückformen. Auf diese Weise lässt sich beispielsweise eine besonders einfache und kundenfreundliche Installation erzielen. Ein erfindungsgemäßes LED-Modul eröffnet einem Anwender auch die Möglichkeit, freie Formen selbst zu gestalten, indem
20 er das LED-Modul in die entsprechende Form biegt und das LED-Modul diese plastische Verformung entsprechend beibehält. Im Gegensatz zu bekannten Leuchten mit Schwanenhals leuchtet jedoch vorliegend das LED-Modul nicht nur an dem Ende, an dem das Leuchtmittel angebracht
25 ist, sondern über seine gesamte Länge. Auf diese Weise lassen sich Leuchten von Anwendern selbst gestalten, wobei überdies der Vorteil besteht, dass der Anwender das Modul mehrmals verformen kann und somit ein und dasselbe LED-Modul anderen Einsatzzwecken zugänglich machen kann.
30 Aus dieser Wiederverwendbarkeit resultiert eine hohe Kostenersparnis für den Anwender.

Die vorliegende Erfindung löst weiterhin das Problem, das bei aus dem Stand der Technik bekannten, oben erwähnten LED-Modulen auftritt, die mit einer selbstklebenden Rückseite ausgestattet sind. Aufgrund der Flexibilität
5 der aus dem Stand der Technik bekannten LED-Module, bei denen das Schutzmaterial aus Silikon oder Polyurethan besteht, tendieren diese LED-Module dazu, sich abzulösen insbesondere in den Anwendungsfällen, bei denen enge Winkel oder spezielle enge Formen auftreten. Insofern
10 benötigen die bekannten LED-Module eine Befestigungsstruktur, was den Bereich potentieller Anwendungen limitiert.

Auch diese Probleme werden durch ein erfindungsgemäßes LED-Modul überwunden. Aufgrund dessen, dass das
15 bandförmige Tragelement plastisch verformbar ausgebildet ist, wird die Haftfestigkeit bei Vorsehen eines Klebestreifens auf der Rückseite deutlich verbessert. Weiterhin wird ein Problem beseitigt, das bei aus dem Stand der Technik bekannten LED-Modulen im Falle nicht
20 ausreichender Ablösefestigkeit aufgetreten ist: Durch lokale Ablösungen kam es zu mechanischen Spannungen im LED-Modul, wodurch die Lebensdauer der LED-Module deutlich reduziert wurde. Erfindungsgemäß wird dieses Ziel dadurch erreicht, dass das bandförmige Tragelement
25 plastisch verformbar ausgebildet ist.

Bevorzugt ist dabei das bandförmige Tragelement derart plastisch verformbar ausgebildet, dass es verbiegbar, insbesondere reversibel verbiegbar, ist und den gebogenen Zustand selbständig hält.

Gemäß einer ersten Variante ist das Platinenelement derart ausgebildet, dass es dem Tragelement die plastische Verformbarkeit verleiht. Da das Platinenelement ohnehin vorhanden ist, kann es im Sinne
5 der vorliegenden Erfindung modifiziert werden, um dem LED-Modul die gewünschte plastische Verformbarkeit zu verleihen. In diesem Zusammenhang weist das Platinenelement eine Länge, eine Breite und eine Höhe auf, wobei die Höhe derart bemessen ist, dass das
10 Platinenelement dem Tragelement die plastische Verformbarkeit verleiht. Besonders bevorzugt liegt die Höhe zwischen 100 µm und 500 µm.

Gemäß einer zweiten Variante umfasst das Tragelement ein Aufnahmeelement, insbesondere ein U- oder O-förmiges
15 Aufnahmeelement, für das Platinenelement, wobei das Tragelement weiterhin mindestens ein plastisch verformbares Element umfasst. Dabei kann mindestens ein plastisch verformbares Element an der Außenseite des Aufnahmeelements angeordnet sein. Besonders bevorzugt ist
20 dabei das mindestens eine plastisch verformbare Element flach ausgebildet. Dadurch ändert sich das äußere Erscheinungsbild des LED-Moduls nahezu nicht, so dass das optische Erscheinungsbild des LED-Moduls nicht nachteilig beeinflusst wird.

25 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Aufnahmeelement zwei Seitenschenkel und einen Mittelschenkel auf, wobei mindestens ein plastisch verformbares Element am Mittelschenkel angeordnet ist. Dabei kann mindestens ein plastisch verformbares Element
30 innerhalb des Aufnahmeelements angeordnet sein. Besonders bevorzugt ist mindestens ein plastisch verformbares

- 6 -

Element drahtförmig ausgebildet, insbesondere mit rundem Querschnitt oder als biegsames Blech oder als Schwanenhals.

Das Aufnahmeelement kann mit einem transparenten
5 Material, insbesondere Silikon oder PVC oder Polyurethan, ausgegossen sein. Auf diese Weise kann auch bei einem erfindungsgemäßen LED-Modul eine Anwendung in feuchter Umgebung ermöglicht werden. Hierdurch eröffnen sich Anwendungsmöglichkeiten im Außenbereich oder an
10 entsprechenden Arbeitsplätzen.

Das mindestens eine plastisch verformbare Element und/oder das Platinenelement kann Kupfer oder Aluminium umfassen.

Besonders bevorzugt weist das mindestens eine plastisch
15 verformbare Element einen Elastizitätskoeffizienten von 50 bis 150 kN/mm² bei 20°C, insbesondere von 50 bis 130 kN/mm² bei 20°C, auf. Dadurch ist sichergestellt, dass bei entsprechend gewählter Streckgrenze, eine nicht zu große Kraft zur Verformung des Elements erforderlich
20 ist, wobei dennoch die einmal durch plastische Verformung erreichte Form gehalten wird und sich nicht beispielsweise durch das Eigengewicht des Moduls wieder verformt.

Die Streckgrenze des Werkstoffs des plastisch
25 verformbaren Elements ist dabei bevorzugt so gewählt, dass eine Verformung des LED-Moduls von Hand noch möglich ist. Die Bruchdehnung des Werkstoffs des plastisch verformbaren Elements wie auch die Maximalspannung des Werkstoffs sind dabei in Abhängigkeit von der Geometrie
30 des Elements und des LED-Moduls so zu wählen, dass diese

- 7 -

in keinem Bereich des Materialvolumens bei einer bestimmungsgemäßen Verformung überschritten werden. Auf diese Weise wird eine dauerhafte plastische Verformbarkeit bereitgestellt, ohne dass es zu einem
5 Bruch oder Schädigungen an dem plastisch verformbaren Element kommt.

Das LED-Modul weist zur Versorgung üblicherweise mindestens einen ersten und einen zweiten Spannungsanschluss auf. Besonders bevorzugt ist damit das
10 mindestens eine plastisch verformbare Element mit dem ersten und dem zweiten Spannungsanschluss gekoppelt, so dass auch das LED-Modul zur Übertragung von Strom genutzt werden kann. Dies ist insbesondere bei langen LED-Modulen von Vorteil.

15 Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die mit Bezug auf das erfindungsgemäße LED-Modul vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend, soweit anwendbar, für das
20 erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen eines LED-Moduls.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass zur Herstellung des bandförmigen Tragelements das
25 Platinenelement und mindestens ein plastisch verformbares Element gemeinsam extrudiert werden. Dabei kann die Extrusion in einem Schutzmaterial, insbesondere einem so genannten IP-Material (Ingress Protection), erfolgen, wobei das Schutzmaterial bevorzugt transparent
30 ausgebildet ist.

Bei einer Herstellungsvariante wird zur Herstellung des bandförmigen Tragelements zunächst ein plastisch verformbares Element mit einem Aufnahmeelement gekoppelt, wobei das Koppeln insbesondere Kleben umfasst.

5 Anschließend wird das Platinenelement mit dem Aufnahmeelement, ebenfalls insbesondere durch Kleben, gekoppelt. Schließlich wird ein Schutzmaterial, insbesondere transparentes Silikon, zumindest auf das Platinenelement, insbesondere durch Vergießen,

10 aufgebracht. Alternativ kann bereits ein mindestens ein plastisch verformbares Element umfassendes Aufnahmeelement bereitgestellt werden. Dann wird anschließend das Platinenelement mit dem Aufnahmeelement gekoppelt, insbesondere durch Kleben. Anschließend wird

15 wieder ein Schutzmaterial, insbesondere transparentes Silikon, zumindest auf das Platinenelement, insbesondere durch Vergießen, aufgebracht.

Kurze Beschreibung der Zeichnung(en)

Im Nachfolgenden werden nunmehr Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die

20 beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen LED-Moduls;

Fig. 2 in schematischer Darstellung ein zweites

25 Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen LED-Moduls;

Fig. 3 in schematischer Darstellung ein erstes Anwendungsbeispiel eines erfindungsgemäßen LED-Moduls;

Fig. 4 in schematischer Darstellung ein zweites Anwendungsbeispiel eines erfindungsgemäßen LED-Moduls;

Fig. 5 in schematischer Darstellung eine Ansicht von unten (Fig. 5a) sowie von oben (Fig. 5b) auf ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen LED-Moduls;

Fig. 6 zwei schematische Darstellungen zur Verdeutlichung der Herstellung eines LED-Moduls gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines LED-Moduls durch Extrusion;

Fig. 7 in schematischer Darstellung Herstellungsschritte eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens; und

Fig. 8 zwei weitere Anwendungsbeispiele eines erfindungsgemäßen LED-Moduls.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen LED-Moduls in Querschnittansicht. Dieses umfasst ein bandförmiges, das heißt längliches Platinenelement 12, auf dem eine Vielzahl von LEDs 14 angeordnet sind. Dabei kann es sich beispielsweise um eine bestückte Leiterplatte (assembled

- 10 -

PCB - Printed Circuit Board) handeln. Ein U-förmiges Aufnahmeelement, das insbesondere aus Silikon oder Kunststoff besteht, ist mit 16 bezeichnet und dient der Aufnahme der bestückten Leiterplatte 12. Das U-förmige Aufnahmeelement 16 ist mit einem transparenten Material 18, bei dem es sich beispielsweise um Silikon oder PVC oder Polyurethan handeln kann, ausgegossen. An der Außenseite des Mittelschenkels des U-förmigen Aufnahmeelements 16 ist ein plastisch verformbares Element 20 angebracht, das insbesondere aus Aluminium oder Kupfer besteht. Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird die Kombination der Elemente mit den Bezugsziffern 12, 16, 18, 20 als Tragelement 22 bezeichnet. Das heißt es kann vorgesehen sein, dass das Tragelement 22 erst nachträglich mit den LEDs 14 bestückt wird, insbesondere bei Ausführungsformen, bei denen kein Vergießen mit einem Material 18 vorliegt.

Die Biegsamkeit und Formstabilität werden vorliegend erreicht durch die plastische Verformbarkeit des Moduls 10. Die Steifigkeit eines Moduls 10, das heißt der Widerstand des Moduls gegen Verformung durch eine Kraft oder ein Drehmoment, hängt von den verwendeten Materialien, insbesondere deren Elastizitätskoeffizient und Streckgrenze, ab sowie weiterhin von der Verarbeitung als auch von der Geometrie des Moduls 10. Während ein bekanntes flexibles LED-Modul basierend auf seinen eingesetzten Formmaterialien ein niedriges Elastizitätsmodul von ca. 1 bis 5 kN/mm² bei 20°C und aufweist und damit relativ leicht seine Form ändert und beispielsweise durch Eigengewicht in seine ursprüngliche Form zurückkehren kann, kann durch den Einsatz von

Materialien mit einem höheren Elastizitätskoeffizienten, beispielsweise Aluminium (70 kN/mm^2 bei 20°C) oder Kupfer (100 bis 130 kN/mm^2 bei 20°C), einer Verformung mehr Widerstand entgegengesetzt werden. Dabei beschreiben die
5 Begriffe plastische Verformung oder Plastizität die Fähigkeit fester Stoffe sich unter einer Krafteinwirkung bleibend zu verformen und diese Form nach der Einwirkung beizubehalten. Ein dünner Metalldraht ist beispielsweise in alle Richtungen biegsam und besitzt eine hohe
10 Plastizität.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform kann das plastisch verformbare Element 20 an das U-förmige Aufnahmeelement 16 geklebt werden. Das plastisch verformbare Element 20 kann auch als Schwanenhals
15 ausgeführt werden, das das U-förmige Aufnahmeelement 16 von hinten stützt.

Auf der Rückseite des plastisch verformbaren Elements 20 kann ein Klebeband angebracht sein, um die Montage eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 10 zu erleichtern.

20 Die Länge eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 10 kann insbesondere bis zu 100 m betragen. Die Höhe des Platinienelements von Fig. 1 beträgt üblicherweise 18 bis $75 \text{ }\mu\text{m}$.

Bei der in Fig. 2 schematisch dargestellten
25 Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 10 ist das plastisch verformbare Element 20 als runder Metalldraht ausgeführt, der innerhalb des U-förmigen Aufnahmeelements 16 angeordnet ist und mittels des transparenten Materials 18 in das U-förmige
30 Aufnahmeelement 16 eingegossen ist. Anstelle der

- 12 -

dargestellten kreisrunden Ausführungsform kann das plastisch verformbare Element 20 auch anders, beispielsweise flach oder rechteckig, ausgeführt sein.

Das plastisch verformbare Element 20 kann beispielsweise
5 durch eine dicke Litze oder einen Schwanenhals gebildet sein.

Bei einer nicht dargestellten Ausführungsform wird die plastische Verformbarkeit dadurch erreicht, dass das Platinienelement 12 dicker ausgeführt wird als sonst
10 üblich. Wenn das Platinienelement 12 eine Länge, eine Breite und eine Höhe aufweist, dann beträgt die Höhe bei dieser Ausführungsform bevorzugt zwischen 100 µm und 500 µm.

Auf der Rückseite des U-förmigen Aufnahmeelements 16 kann
15 ein Klebeband angeordnet sein, um die Montage eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 10 zu erleichtern.

Die bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und Fig. 2 verwendeten plastisch verformbaren Elemente 20 können zur Erhöhung der Tragfähigkeit beziehungsweise zur weiteren
20 elektrischen Kontaktierung und Verdrahtung verwendet werden. Beispielsweise kann das plastisch verformbare Element 20 als Rückleiter verwendet werden, wenn die LEDs 14 des LED-Moduls 10 beispielsweise in Serie geschaltet sind. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist hierzu
25 eine entsprechende Isolierung vorzusehen. Die plastisch verformbaren Elemente 20 dienen überdies durch ihre Wärmeleitfähigkeit zur Kühlung des entsprechenden LED-Moduls 10.

Die Figuren 3 und 4 zeigen Anwendungsmöglichkeiten eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 10. Typische Anwendungen eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 10 sind beispielsweise selbsttragende und gleichzeitig selbstleuchtende
5 Strukturen, beispielsweise Steh- oder Tischleuchten, wodurch insbesondere eine neue Art von Leuchten in Freiformgeometrien einfacher, kostengünstiger und mit geringerem Bauraum entworfen werden können.

Aus dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel zeigt
10 sich die Verbiegbarkeit eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 10. Biegeradien von bis zu 2 cm sind möglich.

Fig. 4 zeigt in beispielhafter Weise eine gewendelte Helix, die aus einem erfindungsgemäßen LED-Modul 10 gebildet wurde. Dieses Produkt ist selbsttragend und kann
15 beispielsweise als Leuchte auf den Boden gestellt oder hängend an einer Decke montiert werden.

Fig. 5 zeigt in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 10, bei dem drei halbsteife Metalldrähte 20 mit dem
20 Platinelement 12 gekoppelt sind, und zwar durch Eingießen in ein transparentes Material 18. Die Metalldrähte 20 sind auf der Rückseite des Platinelements 12 angeordnet, so dass die optischen Eigenschaften nicht beeinträchtigt werden.

25 Fig. 6 zeigt zwei schematische Skizzen zur Verdeutlichung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens. Dabei wird das Platinelement 12 mit darauf angeordneten LEDs 14 zusammen mit den Metalldrähten 20 in einem Schutzmaterial 18 gemeinsam und

- 14 -

gleichzeitig extrudiert. Das Schutzmaterial 18 ist bevorzugt transparent ausgebildet.

Gemäß einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel werden plastisch verformbare Elemente, insbesondere
5 Metalldrähte 20, innerhalb oder außerhalb eines U-förmigen Aufnahmeelements 16, welches bevorzugt aus Silikon besteht, verklebt. Anschließend wird das Platinenelement auf das U-förmige Aufnahmeelement 16 geklebt und schließlich die Oberfläche mit einem
10 Schutzmaterial vergossen.

Gemäß einem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel wird bereits ein mit plastisch verformbaren Elementen 20, insbesondere Metalldrähten, ausgestattetes Aufnahmeelement 16 bereitgestellt, in dem plastisch
15 verformbare Elemente 20, insbesondere Metalldrähte, angeordnet sind. In diesem Fall ist diese Basisstruktur bereits plastisch verformbar. In den nachfolgenden Herstellungsschritten wird das Platinenelement 12, das die LEDs 14 umfasst, auf das Aufnahmeelement 16
20 aufgeklebt, siehe Fig. 7b, und schließlich die Oberfläche mit Schutzmaterial 18 vergossen, siehe Fig. 7c. Das Schutzmaterial 18 ist wiederum bevorzugt transparent ausgebildet.

Ein erfindungsgemäßes LED-Modul kann weiterhin an seiner
25 Rückseite mit einem Klebestreifen versehen sein, um die Montage eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 10 zu erleichtern.

Fig. 8a und 8b zeigen zwei weitere Anwendungsfälle eines erfindungsgemäßen LED-Moduls 10.

- 15 -

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen das LED-Modul 10 mechanische, elektrische und thermische Verbesserungen aufweist.

Die Merkmale der unterschiedlichen Ausführungsformen
5 können miteinander in beliebiger Zusammenstellung kombiniert werden.

Ansprüche

1. LED-Modul (10) mit einer Vielzahl von LEDs (14)
umfassend:
 - ein bandförmiges Tragelement (22), das mindestens
ein bandförmiges Platinienelement (12) umfasst, mit
dem die Vielzahl von LEDs (14) gekoppelt ist, wobei
dadurch gekennzeichnet,
dass das bandförmige Tragelement (22) weiterhin
plastisch verformbar ausgebildet ist.
2. LED-Modul (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das bandförmige Tragelement (22) derart plastisch
verformbar ausgebildet ist, dass es verbiegbar,
insbesondere reversibel verbiegbar, ist und den
gebogenen Zustand selbständig hält.
3. LED-Modul (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Platinienelement (12) derart ausgebildet ist,
dass es dem Tragelement (22) die plastische
Verformbarkeit verleiht.
4. LED-Modul (10) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Platinienelement (12) eine Länge, eine Breite
und eine Höhe aufweist, wobei die Höhe derart bemessen
ist, dass das Platinienelement (12) dem Tragelement
(22) die plastische Verformbarkeit verleiht.

- 17 -

5. LED-Modul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Höhe zwischen 100 µm und 500 µm beträgt.
- 5 6. LED-Modul (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Tragelement (22) ein Aufnahmeelement (16),
insbesondere ein U- oder O-förmiges Aufnahmeelement
(16), für das Platinenelement (12) umfasst, wobei das
10 Tragelement (22) weiterhin mindestens ein plastisch
verformbares Element (20) umfasst.
7. LED-Modul (10) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein plastisch verformbares Element
15 (20) an der Außenseite des Aufnahmeelements (16)
angeordnet ist.
8. LED-Modul (10) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein plastisch verformbares Element
20 (20) flach ausgebildet ist.
9. LED-Modul (10) nach einem der Ansprüche 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufnahmeelement (16) zwei Seitenschenkel und
einen Mittelschenkel aufweist, wobei mindestens ein
25 plastisch verformbares Element (20) am Mittelschenkel
angeordnet ist.

10. LED-Modul (10) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein plastisch verformbares Element
(20) innerhalb des Aufnahmeelements (16) angeordnet
5 ist.
11. LED-Modul (10) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein plastisch verformbares Element
(20) drahtförmig ausgebildet ist, insbesondere mit
10 runden Querschnitt oder als biegsames Blech oder als
Schwanenhals.
12. LED-Modul (10) nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass das Aufnahmeelement (16) mit einem transparenten
Material (18), insbesondere Silikon oder PVC oder
Polyurethan, ausgegossen ist.
13. LED-Modul (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass mindestens ein plastisch verformbares Element
(20) und/oder das Platinenelement (12) Kupfer oder
Aluminium umfasst.
14. LED-Modul (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass mindestens ein plastisch verformbares Element
(20) einen Elastizitätskoeffizienten von 50 bis 150

- 19 -

kN/mm² bei 20°C, insbesondere von 50 bis 130 kN/mm² bei 20°C, aufweist.

15. LED-Modul (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass das LED-Modul (10) mindestens einen ersten und einen zweiten Spannungsanschluss aufweist, wobei das mindestens eine plastisch verformbare Element (20) mit dem ersten und dem zweiten Spannungsanschluss gekoppelt ist.
- 10 16. Verfahren zum Herstellen eines LED-Moduls (10), das eine Vielzahl von LEDs (14) und ein bandförmiges Tragelement (22) mit mindestens einem bandförmigen Platinenelement (12) umfasst, mit dem die Vielzahl von LEDs (14) gekoppelt ist, wobei das Tragelement (22)
15 biegsam ausgebildet ist;
dadurch gekennzeichnet,
dass das bandförmige Tragelement (22) weiterhin plastisch verformbar ausgebildet wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass zur Herstellung des bandförmigen Tragelements (22) das Platinenelement (12) und mindestens ein plastisch verformbares Element (20) gemeinsam extrudiert werden.
- 25 18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,

- 20 -

dass die Extrusion in einem Schutzmaterial (18), insbesondere einem transparenten Schutzmaterial, erfolgt.

19. Verfahren nach Anspruch 16,

- 5 dadurch gekennzeichnet,
dass zur Herstellung des bandförmigen Tragelements (22) folgende Schritte ausgeführt werden:
- 10 a) Koppeln mindestens eines plastisch verformbaren Elements (20) mit einem Aufnahmeelement (16), insbesondere durch Kleben;
 - b) Koppeln des Platinenelements (12) mit dem Aufnahmeelement (16), insbesondere durch Kleben; und
 - 15 c) Aufbringen eines Schutzmaterials (18), insbesondere transparentes Silikon, zumindest auf das Platinenelement (12), insbesondere durch Vergießen.

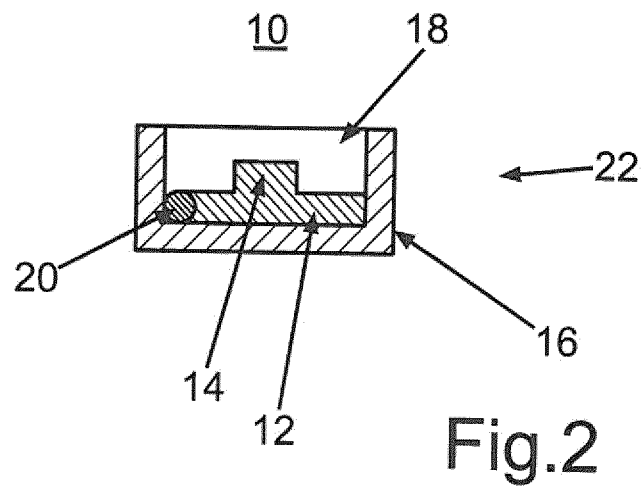
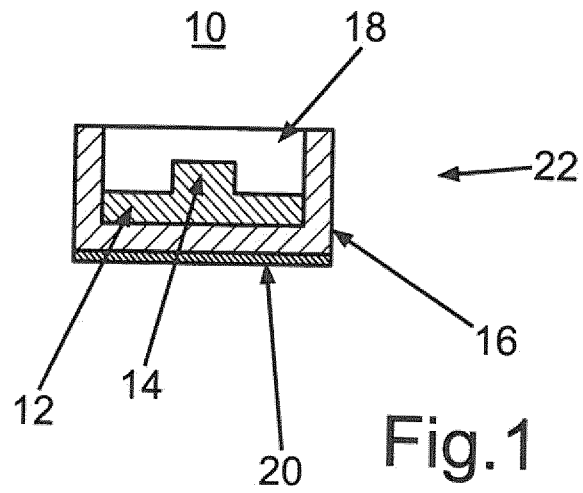
20. Verfahren nach Anspruch 16,

- 20 dadurch gekennzeichnet,
dass zur Herstellung des bandförmigen Tragelements (22) folgende Schritte ausgeführt werden:
- a) Bereitstellen eines mindestens ein plastisch verformbares Element (20) umfassenden Aufnahmeelements (16);
 - 25 b) Koppeln des Platinenelements (12) mit dem Aufnahmeelement (16), insbesondere durch Kleben; und
 - c) Aufbringen eines Schutzmaterials (18), insbesondere transparentes Silikon, zumindest auf

- 21 -

das Platinenelement (12), insbesondere durch
Vergießen.

1/4



2/4

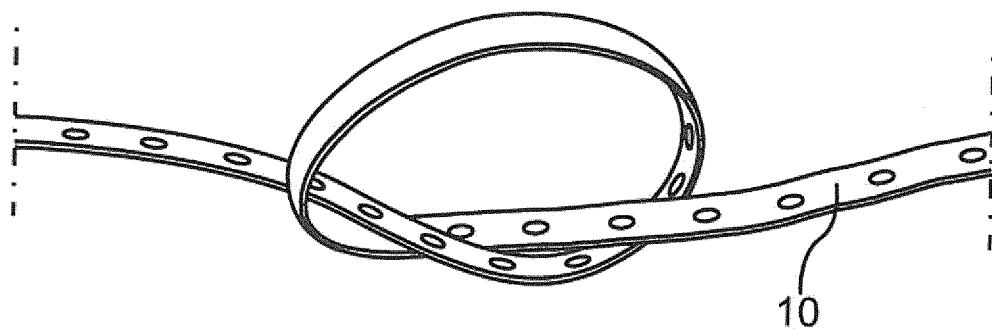


Fig.3

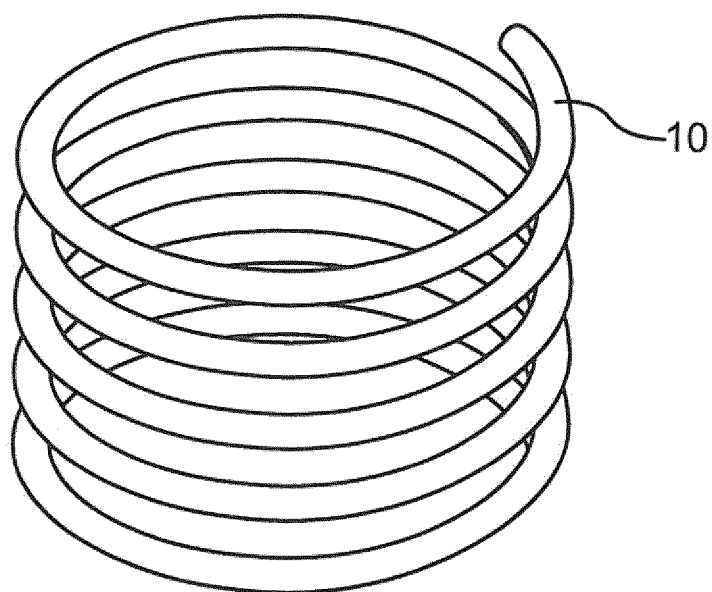


Fig.4

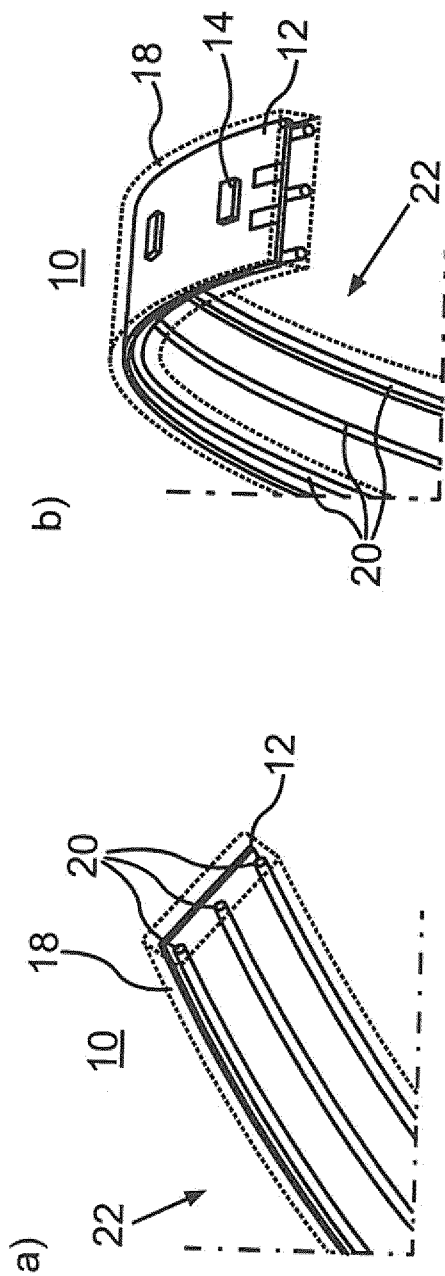


Fig. 5

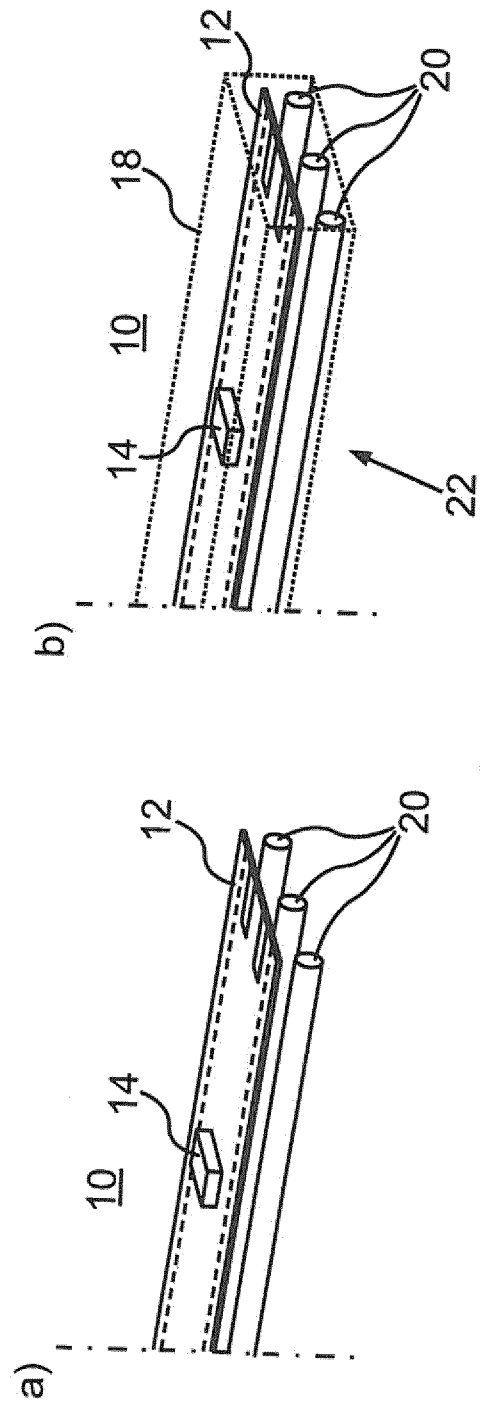


Fig. 6

4/4

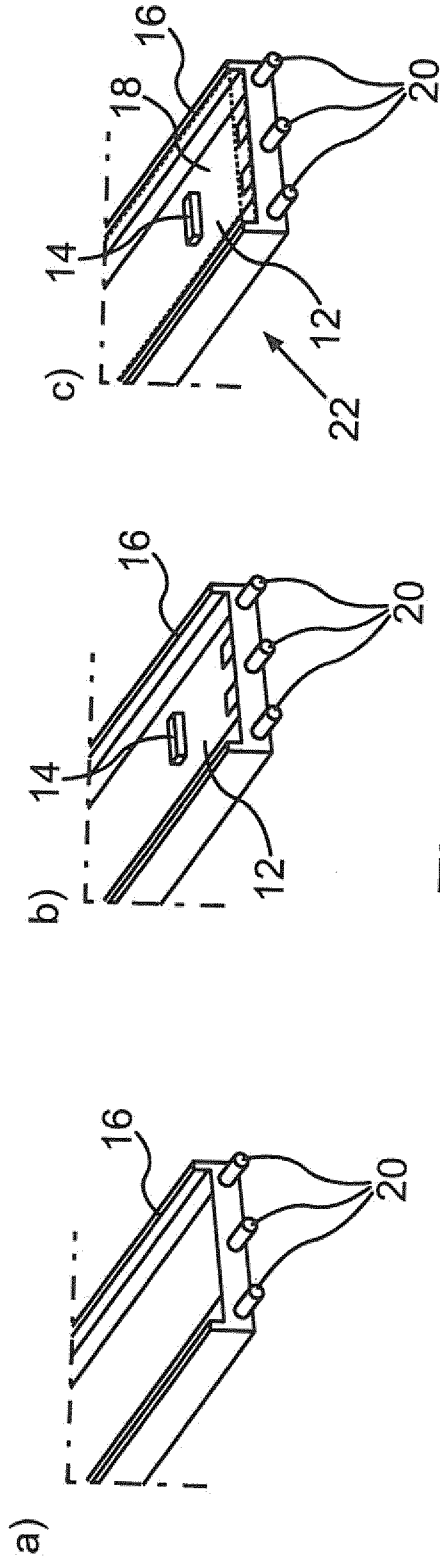


Fig. 7

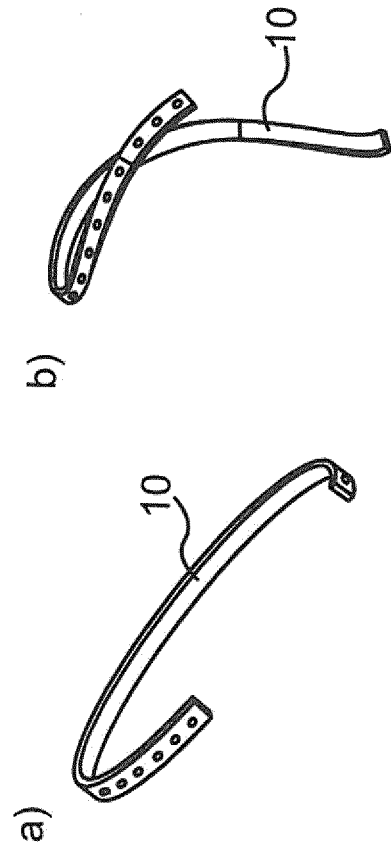


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/066893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F21S4/00
ADD. F21Y103/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F21Y F21S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2004/037079 A1 (LUK JOHN F [US]) 26 February 2004 (2004-02-26) paragraph [0053]; figure 1 paragraphs [0062] - [0064]; figures 7-9 claims 8,12-15	1-5, 13-16 6-12, 17-20
X A	WO 2011/110217 A1 (TRI O LIGHT BV [NL]; BOER JAN ALBERT [NL]) 15 September 2011 (2011-09-15) page 2, line 36 - page 9, line 19 page 10, lines 1-9 page 11, lines 18-20; figure 1	1,2,6-20 3-5
X A	DE 10 2008 054288 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 6 May 2010 (2010-05-06) the whole document	1-5,16 6-15, 17-20
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 November 2013

Date of mailing of the international search report

14/11/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Menn, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/066893

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 308 668 A1 (HSU YEN-CHUAN [TW]) 7 May 2003 (2003-05-07) paragraphs [0009] - [0017]; figures 4,7-11 -----	6-11, 13-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/066893

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004037079	A1	26-02-2004	NONE

WO 2011110217	A1	15-09-2011	EP 2454520 A1 23-05-2012
		WO 2011110217 A1	15-09-2011

DE 102008054288	A1	06-05-2010	CN 102203504 A 28-09-2011
		DE 102008054288 A1	06-05-2010
		US 2011211357 A1	01-09-2011
		WO 2010060744 A1	03-06-2010

EP 1308668	A1	07-05-2003	AT 292263 T 15-04-2005
		DE 60203466 D1	04-05-2005
		DE 60203466 T2	16-02-2006
		EP 1308668 A1	07-05-2003
		US 2003081416 A1	01-05-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F21S4/00

ADD. F21Y103/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F21Y F21S

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/037079 A1 (LUK JOHN F [US]) 26. Februar 2004 (2004-02-26)	1-5, 13-16
A	Absatz [0053]; Abbildung 1 Absätze [0062] - [0064]; Abbildungen 7-9 Ansprüche 8,12-15	6-12, 17-20
X	WO 2011/110217 A1 (TRI O LIGHT BV [NL]; BOER JAN ALBERT [NL]) 15. September 2011 (2011-09-15)	1,2,6-20
A	Seite 2, Zeile 36 - Seite 9, Zeile 19 Seite 10, Zeilen 1-9 Seite 11, Zeilen 18-20; Abbildung 1	3-5
X	DE 10 2008 054288 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 6. Mai 2010 (2010-05-06)	1-5,16
A	das ganze Dokument	6-15, 17-20
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. November 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/11/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Menn, Patrick

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 308 668 A1 (HSU YEN-CHUAN [TW]) 7. Mai 2003 (2003-05-07) Absätze [0009] - [0017]; Abbildungen 4,7-11 -----	6-11, 13-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/066893

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004037079 A1	26-02-2004	KEINE	
WO 2011110217 A1	15-09-2011	EP 2454520 A1	23-05-2012
		WO 2011110217 A1	15-09-2011
DE 102008054288 A1	06-05-2010	CN 102203504 A	28-09-2011
		DE 102008054288 A1	06-05-2010
		US 2011211357 A1	01-09-2011
		WO 2010060744 A1	03-06-2010
EP 1308668 A1	07-05-2003	AT 292263 T	15-04-2005
		DE 60203466 D1	04-05-2005
		DE 60203466 T2	16-02-2006
		EP 1308668 A1	07-05-2003
		US 2003081416 A1	01-05-2003