

(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 2014/026889 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 3/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/066536

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. August 2013 (07.08.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 214 484.6
14. August 2012 (14.08.2012) DE

(71) Anmelder: **OSRAM GMBH** [DE/DE]; Marcel-Breuer-
Straße 6, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: **REISS, Martin**; Am Hohen Ranken 14, 93161
Sinzing (DE). **RIEGER, Thomas**; Ziegeleiweg 4, 93089
Aufhausen (DE).

(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: METHOD FOR THE PRODUCTION OF A STRIP-SHAPED LIGHTING MODULE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES BANDFÖRMIGEN LEUCHTMODULS

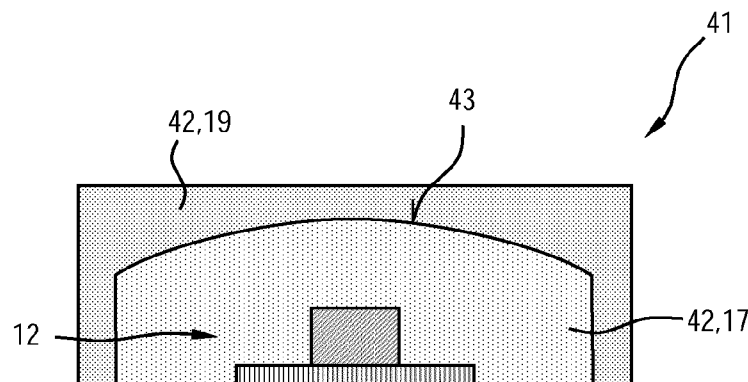


Fig. 6

(57) **Abstract:** Disclosed is a method for producing a strip-shaped lighting module (11), comprising at least the following steps: a) providing a strip-shaped first polymer material (17) that is not yet entirely cured; b) providing a lighting strip (12) that has a strip-shaped printed circuit board (13), on the front face (14) of which a series of light sources (15) is arranged; c) embedding at least light emergence surfaces of the light sources (15) of the lighting strip (12) in the first polymer material (17). A strip-shaped lighting module (11) comprises a lighting strip (12) that has a strip-shaped printed circuit board (13), on the front face (14) of which a series of light sources (15) is arranged. At least the light emergence surfaces of the light sources (15) are covered by a polymer material (17; 33), said lighting module (11) being produced using the disclosed method.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Verfahren zum Herstellen eines bandförmigen Leuchtmoduls Das Verfahren zum Herstellen eines bandförmigen Leuchtmoduls (11) weist mindestens die folgenden Schritte auf: a) Bereitstellen einer bandförmigen, noch nicht vollständig ausgehärteten ersten Polymermasse (17); b) Bereitstellen eines Leuchtbands (12) mit einer bandförmigen Leiterplatte (13), an deren Vorderseite (14) eine Reihe von Lichtquellen (15) angeordnet ist; c) Versenken zumindest von Lichtaustrittsflächen der Lichtquellen (15) des Leuchtbands (12) in die erste Polymermasse (17). Ein bandförmiges Leuchtmodul (11) weist ein Leuchtband (12) mit einer bandförmigen Leiterplatte (13), an deren Vorderseite (14) eine Reihe von Lichtquellen (15) angeordnet ist, auf, wobei zumindest die Lichtaustrittsflächen der Lichtquellen (15) von einer Polymermasse (17; 33) bedeckt sind und wobei das Leuchtmodul (11) mit dem Verfahren hergestellt worden ist.

Beschreibung

Verfahren zum Herstellen eines bandförmigen Leuchtmoduls

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines bandförmigen Leuchtmoduls, aufweisend ein Leuchtband mit einer bandförmigen Leiterplatte, an deren Vorderseite eine Reihe von Lichtquellen angeordnet ist. Die Erfindung betrifft ferner ein bandförmiges Leuchtmodul, aufweisend ein
- 10 Leuchtband mit einer bandförmigen Leiterplatte, an deren Vorderseite eine Reihe von Lichtquellen angeordnet ist, wobei zumindest die Lichtaustrittsflächen der Lichtquellen von einer Polymermasse bedeckt sind. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar auf flexible Leuchtmodule,
- 15 insbesondere LED-Module.

Es sind Leuchtbänder mit bandförmiger, flexibler Leiterplatte bekannt, welche an ihrer Vorderseite in regelmäßigen Abständen mit Leuchtdioden bestückt sind ('LED-Bänder'). Sie

20 können mit ihrer Rückseite z.B. mittels eines doppelseitigen Klebebands befestigt werden. Solche LED-Bänder sind beispielsweise als LINEARLight Flex von der Firma Osram erhältlich.

- 25 Zum Schutz vor äußeren Beanspruchungen ist es bekannt, solche LED-Bänder in eine schlauchartige Hülle aus transparentem Kunststoff einzubringen. Auch ist es bekannt, solche LED-Bänder in einer transparenten oder diffusen Vergussmasse aus Silikon zu vergießen. Zudem ist es bekannt, solche LED-Bänder
- 30 in ein U-förmiges Profil aus Silikon einzubringen und darin mit Vergussmasse zu vergießen, z.B. transparentem oder diffusem Silikon.

- Bei diesen Schutzausgestaltungen ist es u.a. nachteilig, dass
- 35 die optischen Eigenschaften des von dem LED-Band abgestrahlten Lichts durch die Schutzumhüllung nicht oder nicht in auf eine ausreichend präzise Art beeinflussbar sind,

insbesondere im Hinblick auf eine Strahlformung und/oder einen ressourcenschonenden Materialeinsatz.

Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile
5 des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

10

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen eines bandförmigen Leuchtmoduls, wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist: a) Bereitstellen mindestens einer bandförmigen, noch nicht vollständig
15 ausgehärteten ersten Polymermasse, b) Bereitstellen eines Leuchtbands mit einer bandförmigen Leiterplatte, an deren Vorderseite eine Reihe von Lichtquellen angeordnet ist und c) Versenken zumindest von Lichtaustrittsflächen der Lichtquellen des Leuchtbands in die erste Polymermasse.

20

Dieses Verfahren weist den Vorteil auf, dass die Polymermasse bzw. ein daraus gebildeter (Polymer-)Körper unabhängig von dem Leuchtband herstellbar und insbesondere formbar ist. Dies ermöglicht eine hohe Formenvielfalt und Vielfalt einer
25 Materialauswahl. Insbesondere kann eine Form und/oder Materialverteilung der Polymermasse besonders präzise eingestellt werden, was beispielsweise eine Strahlformung mittels der Polymermasse erleichtert und/oder deren Materialeinsatz verbessert. Die erste Polymermasse ist also
30 den Halbleiterlichtquellen optisch nachgeschaltet, d.h., dass das von den Lichtquellen des Leuchtbands abgestrahlte Licht praktisch vollständig in die erste Polymermasse eingestrahlt wird. Bei dem Versenken wird ausgenutzt, die erste Polymermasse noch viskos ist und also von dem Leuchtband
35 verdrängt werden kann und sich dicht an den versenkten Teil des Leuchtbands anlegen kann. So kann auch auf einfache Weise eine feste stoffschlüssige Verbindung mit der ersten Polymermasse hergestellt werden.

Unter einer nicht vollständig ausgehärteten Polymermasse mag eine nicht oder praktisch nicht ausgehärtete Polymermasse oder eine sich im Prozess des Aushärtens befindliche

5 Polymermasse mit einer Viskosität, welche das Versenken in Schritt c) noch erlaubt, verstanden werden.

Es ist eine Weiterbildung, dass die noch nicht vollständig ausgehärtete erste Polymermasse eine zumindest zur

10 Durchführung des Verfahrens ausreichend formstabilen Polymerkörper bildet. Dies vereinfacht ihre Handhabung und präzise Formgebung. Der Polymerkörper ist insbesondere flexibel bzw. biegsam, insbesondere elastisch oder elastisch-plastisch biegsam.

15

Ein bandförmiges Leuchtmodul weist insbesondere eine Ausdehnung entlang seiner Längserstreckung auf, welche wesentlich größer ist als quer oder senkrecht zu der Längserstreckung.

20

Das Leuchtband mag z.B. vom Typ LINEARLight Flex der Fa. Osram sein.

Die Lichtquellen sind bevorzugt Halbleiterlichtquellen. Die
25 Leiterplatte ist bevorzugt eine flexible bzw. biegsame Leiterplatte, z.B. aus FR4 oder Polyimid.

Bevorzugterweise sind die Halbleiterlichtquellen Leuchtdioden. Die Leuchtdioden können in der gleichen Farbe
30 oder in verschiedenen Farben leuchten. Eine Farbe kann monochrom (z.B. rot, grün, blau usw.) oder multichrom (z.B. weiß) sein. Auch kann das von den Leuchtdioden abgestrahlte Licht ein infrarotes Licht (IR-LED) oder ein ultraviolettes Licht (UV-LED) sein. Mehrere Leuchtdioden können ein

35

Mischlicht erzeugen; z.B. ein weißes Mischlicht. Die Leuchtdioden können mindestens einen wellenlängenumwandelnden Leuchtstoff enthalten (Konversions-LED). Die Leuchtdioden können in Form mindestens von einzeln gehäusten Leuchtdioden

oder in Form von LED-Chips vorliegen. Mehrere LED-Chips können auf einem gemeinsamen Substrat ("Submount") montiert sein. Die Leuchtdioden können mit mindestens einer eigenen und/oder gemeinsamen Optik zur Strahlführung ausgerüstet sein, z.B. mindestens einer Fresnel-Linse, Kollimator usw. Anstelle oder zusätzlich zu anorganischen Leuchtdioden, z.B. auf Basis von InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs, z.B. Polymer-OLEDs) einsetzbar. Alternativ können die Lichtquellen z.B. mindestens einen Diodenlaser aufweisen.

Die erste Polymermasse mag insbesondere Silikon, Epoxidharz oder ein Polymer auf Acrylatbasis aufweisen. Die erste Polymermasse mag ein Thermoplast sein, z.B.: Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polyamide (PA), Polylactat (PLA), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyrol (PS), Polyetheretherketon (PEEK) und Polyvinylchlorid (PVC) und/oder thermoplastische Elastomere auf Urethanbasis (TPU). Die erste Polymermasse mag auch PU sein. Die erste Polymermasse ist insbesondere verformbar, insbesondere elastisch oder elastisch-plastisch verformbar.

Es ist eine Weiterbildung, dass das Versenken in Schritt c) ein Eindringen des Leuchtbands in die erste Polymermasse umfasst. Dies ermöglicht eine beliebige und genau bestimmbare Eindringtiefe des Leuchtbands. Alternativ mag das Leuchtband durch sein Eigengewicht in der ersten Polymermasse versenkt werden.

Es ist eine Ausgestaltung, dass das Versenken in Schritt c) ein Versenken des Leuchtbands bis zu der Leiterplatte umfasst. Dadurch können die Halbleiterlichtquellen vollständig von Polymermasse umgeben werden, was sie besonders gut fixiert und schützt. Auch werden so Leiterbahnen der Leiterplatte geschützt.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass zumindest eine, insbesondere die erste, Polymermasse eine chemisch aktive und/oder UV-aushärtbare Polymermasse ist. Dadurch kann eine Aushärtung der ersten Polymermasse ohne weitere Maßnahmen (im Fall einer chemisch aktiven Polymermasse) oder mit nur geringem Aufwand für eine UV-Bestrahlung (im Fall einer UV-aktivierbaren Polymermasse) erzeugt werden.

Unter einer chemisch aktiven Polymermasse mag eine Polymermasse verstanden werden, welche ohne aktive äußere Einflüsse aushärtet, z.B. durch Reaktion mit Luftsauerstoff. Eine solche Polymermasse mag auch noch in Schritt c) zur Herstellung einer stoffschlüssigen Verbindung reaktiv oder fähig sein. Eine chemisch aktive Polymermasse mag insbesondere eine an Oberflächen haftende oder klebende ('klebrige') Polymermasse sein, z.B. Silikon, PU usw.

Unter einer UV-aktivierbaren Polymermasse mag insbesondere eine Polymermasse verstanden werden, welche erst auf Bestrahlung mit UV-Licht hin aushärtet. Bis dahin mag diese Polymermasse auch nach ihrer Herstellung zur Herstellung einer stoffschlüssigen Verbindung reaktiv sein. Dies mag insbesondere der Fall sein, wenn diese Polymermasse zwar formstabil, aber noch nicht UV-ausgehärtet ist. Eine UV-aktivierbare Polymermasse mag insbesondere eine an Oberflächen haftende oder klebende ('klebrige') Polymermasse sein.

Grundsätzlich mag das Leuchtmodul nur eine einzige Polymermasse, nämlich die erste Polymermasse, aufweisen. Dies ermöglicht eine besonders einfache und preiswerte Herstellung des Leuchtmoduls. Jedoch mag alternativ das Leuchtmodul mehrere Polymermassen aufweisen, z.B. die erste Polymermasse und mindestens eine weitere, dazu unterschiedliche, Polymermasse.

Es ist eine Weiterbildung, dass das Leuchtband nur eine erste Polymermasse aufweist, welche transparent ist. Dies ermöglicht eine besonders effektive Strahlbündelung.

- 5 Es ist noch eine Weiterbildung, dass der zweite Teilbereich nur eine zweite Polymermasse aufweist, welche zweite Polymermasse nicht-transparent lichtdurchlässig ist. Dadurch, und insbesondere zusammen mit einer geeigneten Querschnittsform des zweiten Teilbereichs, kann der zweite
10 Teilbereich als effektives optisches Durchlichtelement zur Strahlformung verwendet werden.

- Unter einer nicht-transparent lichtdurchlässigen Polymermasse mag insbesondere eine diffus streuende, mit Leuchtstoff (zur
15 zumindest teilweisen Wellenlängenkonversion eines eingestrahlten Lichts in Licht insbesondere größerer Wellenlänge) versetzte und/oder eingefärbte Polymermasse verstanden werden. Dies ermöglicht eine gezielte Beeinflussung der Lichteigenschaften wie einer Farbe, einer
20 Homogenität usw.

- Es ist eine Weiterbildung, dass zum Einsatz als Diffusor die Polymer-Grundmasse mit einem diffus streuenden Füllmaterial versetzt ist, z.B. mit weißen Partikeln aus Titanoxid,
25 Aluminiumoxid usw., aber z.B. auch mit kleinen Hohlkugeln usw. Die Partikel mögen insbesondere einen, insbesondere mittleren, Durchmesser von 400 nm bis 800 nm aufweisen.

- Zur Einfärbung mag Füllmaterial in Form von Farbpartikeln
30 verwendet werden.

- Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass Schritt a) ein Bereitstellen eines formstabilen, bandförmigen (Polymer-) Körpers mit der ersten Polymermasse und mit mindestens einer
35 zweiten Polymermasse umfasst und sich die erste Polymermasse und die zweite Polymermasse insbesondere unterscheiden, z.B. durch die Art des Grundmaterials, durch das Vorhandensein eines Füllmaterials und/oder durch eine Art des

Füllmaterials. Dadurch kann ein besonders vielfältig aufgebautes Leuchtmodul bereitgestellt werden. Dadurch ist eine besonders vielgestaltige Beeinflussung des Lichtabstrahlmusters des Leuchtmoduls möglich, z.B. auch eine Kombination von Strahlformung und Änderung von Lichteigenschaften wie einer Farbe, einer Homogenität usw. Die erste Polymermasse und die mindestens eine zweite Polymermasse liegen also als unterschiedliche Bereiche vor und sind nicht miteinander vermischt.

Es ist eine Weiterbildung, dass eine der Polymermassen des Leuchtbands, z.B. die erste Polymermasse, transparent und eine andere Polymermasse des zweiten Teilbereichs, z.B. die zweite Polymermasse, nicht-transparent lichtdurchlässig ist. Durch die nicht-transparente(n) Polymermasse(n) kann insbesondere eine Lichteigenschaft geändert werden, durch die transparente(n) Polymermasse(n) insbesondere eine Strahlformung durchgeführt werden. Aufgrund der eigenständigen Herstellung des formstabilen Polymerkörpers ist eine genaue räumliche Verteilung der Polymermassen möglich. Dadurch kann insbesondere eine Querschnittsform der nicht-transparente(n) Polymermasse(n) genau definiert werden, z.B. besonders gezielt und kleinflächig ausgestaltbar sein. Beispielsweise mag so eine Verwendung teuren Füllmaterials, insbesondere Leuchtstoff, verringert werden, da eine Querschnittsform einer zugehörigen Polymermasse ohne überschüssige Flächenbereiche ausgebildet werden kann.

Es ist darüber hinaus eine Ausgestaltung, dass die erste Polymermasse transparent ist und die zweite Polymermasse nicht-transparent lichtdurchlässig ist. Dies ermöglicht eine besonders breitflächig homogene Lichtabstrahlung, da aus den Lichtquellen, insbesondere Leuchtdioden, austretendes Licht sich auch stark seitlich durch das transparente Material ausbreiten kann, bevor es auf die nicht-transparent lichtdurchlässige zweite Polymermasse trifft. Auch wird so ein in die Lichtquelle zurückgeworfener Lichtstrom verringert. Darüber hinaus kann dadurch im Vergleich zu einem

vollständig aus nicht-transparent lichtdurchlässiger Polymermasse bestehenden Leuchtmodul Füllmaterial eingespart werden.

- 5 Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass die Polymermassen (im Fall eines Vorliegens mehrerer unterschiedlicher Polymermassen) im Querschnitt strukturiert (angeordnet) sind. Dadurch kann eine besonders genaue Ausbildung des Lichtabstrahlmusters des Leuchtmoduls bereitgestellt werden.
- 10 Unter einer Strukturierung oder strukturierten Anordnung kann insbesondere eine nicht nur einfach schichtartige Anordnung der Polymermassen (mit konstanter Schichtdicke einer plattenförmigen Schicht) verstanden werden, also insbesondere auch eine Anordnung, bei welcher zumindest eine Polymermasse
- 15 im Querschnitt mindestens einen zumindest abschnittsweise gekrümmten freien Rand und/oder zumindest abschnittsweise gekrümmten Kontaktrand (Grenzfläche) zu einer anderen Polymermasse aufweist. Dies ermöglicht eine besonders genaue Formung der Polymermassen und damit auch effektiven
- 20 Materialeinsatz als auch eine gezielte Strahlformung.

- Es ist auch eine Ausgestaltung, dass eine in Schritt a) verwendete zweite Polymermasse ausgehärtet ist. Dies vereinfacht eine Handhabung der Polymermasse(n) bzw. eines
- 25 daraus hergestellten Polymerkörpers und verbessert seine Stabilität. Zudem sind so die mechanischen Anforderungen an die nicht ausgehärtete erste Polymermasse geringer. Ein in Schritt a) bereitgestellter formstabiler Polymerkörper weist also die nicht (vollständig) ausgehärtete erste Polymermasse
- 30 und mindestens eine ausgehärtete weitere (zweite) Polymermasse auf.

- Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass zum Herstellen des Leuchtmoduls die zweite Polymermasse eine Gussform für die
- 35 erste Polymermasse darstellt und die erste Polymermasse in die zweite Polymermasse eingefüllt wird. Dazu ist die zweite Polymermasse bevorzugt bereits ausgehärtet. Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass sie mittels

preiswerter Einfüllverfahren, insbesondere Vergussverfahren, insbesondere eines Spritzgussverfahrens, durchführbar ist. Zudem kann eine Viskosität der ersten Polymermasse so besonders gering sein. Die zweite Polymermasse des U-Profils bildet dadurch eine äußere oder außenliegende Schicht des Polymerbands, durch welches Licht, das die erste Polymermasse durchlaufen hat, durchtritt.

Es ist eine Weiterbildung, dass die als Gussform dienende zweite Polymermasse in Form eines (eckigen oder gekrümmten) U-förmigen Profils vorliegt. Damit in Schritt c) keine erste Polymermasse überläuft, wird es bevorzugt, dass in Schritt a) ein mit der ersten Polymermasse nur teilgefülltes Profil aus der zweiten Polymermasse bereitgestellt wird. Ein Pegel der ersten Polymermasse in dem U-förmigen Profil wird durch das Versenken des Leuchtbands angehoben. Es wird für eine einfache Auflage und Befestigung des Leuchtbands bevorzugt, dass die Rückseite der Leiterplatte des Leuchtbands, die sie umgebende erste Polymermasse und ein Rand des U-Profils aus der zweiten Polymermasse flächenbündig zueinander sind.

Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass ein in Schritt a) bereitgestellter formstabiler (Polymer-)Körper mittels eines Koextrusionsverfahrens hergestellt wird. In anderen Worten mag die in Schritt a) bereitgestellte mindestens eine Polymermasse mittels eines Koextrusionsverfahrens als ein formstabiler, bandförmiger Körper hergestellt werden. Insbesondere ein formstabiler Polymerkörper mit mehreren Polymermassen kann durch Koextrusion hergestellt werden. Dies ermöglicht eine besonders schnelle und wirtschaftliche Herstellung.

Es ist eine allgemeine Ausgestaltung, also z.B. auch anwendbar auf das Koextrusionsverfahren, dass die zweite Polymermasse eine äußere oder außenliegende Polymermasse ist. Die zweite Polymermasse des U-Profils bildet dadurch eine äußere oder außenliegende Schicht des Polymerbands, durch welches Licht, das die erste Polymermasse durchlaufen hat,

durchtritt. Diese Ausgestaltung erlaubt eine besonders einfache Herstellung der Polymermassen bzw. eines daraus bestehenden Polymerkörpers. Auch kann so gewährleistet werden, dass von dem Leuchtband nach außen abgestrahltes Licht vollständig durch die zweite Polymermasse gelaufen ist. Beispielsweise kann so sichergestellt werden, dass, falls die zweite Polymermasse Leuchtstoff aufweist, nach außen abgestrahltes Licht zumindest teilweise wellenlängenumgewandelt worden ist. Jedoch kann die zweite Polymermasse auch transparent sein, z.B. für eine verstärkte Strahlformung.

Es ist eine Weiterbildung, dass eine Grenzfläche bzw. (in Querschnittsansicht) ein Kontaktrand zwischen der ersten Polymermasse und der zweiten Polymermasse zumindest abschnittsweise gekrümmt, insbesondere konkav, ausgebildet ist. Die konkave Ausbildung entspricht einer nach außen gewölbten Grenzfläche.

Es ist noch eine Weiterbildung, dass die Grenzfläche in Querschnittsansicht abschnittsweise gekrümmt (insbesondere konkav oder konvex) und abschnittsweise geradlinig ausgebildet ist.

Es ist ferner eine Weiterbildung, dass die Grenzfläche in Querschnittsansicht mehrere gerade, gegeneinander angewinkelte, insbesondere rechtwinklig angewinkelte, Abschnitte aufweist.

Es ist ferner eine Weiterbildung, dass die Grenzfläche in Querschnittsansicht abschnittsweise konkav und abschnittsweise konvex ausgebildet ist.

Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass die zweite Polymermasse in die erste Polymermasse eingebettet ist. Dadurch kann die zweite Polymermasse besonders vielgestaltig geformt werden, da sie nicht die Form einer freien Oberfläche oder einer Grenzfläche einnehmen muss. Die Form, insbesondere

Querschnittsform, der zweiten Polymermasse ist also grundsätzlich innerhalb der ersten Polymermasse frei wählbar.

- Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass die zweite Polymermasse
5 eine im Querschnitt linsenartige Grundform aufweist. Dies mag eine Strahlformung, insbesondere Strahlkonzentration in eine vorbestimmte Richtung, ermöglichen, und zwar auch für eine diffus wirkende zweite Polymermasse.
- 10 Unter einer linsenförmigen Grundform mag insbesondere eine Querschnittsform verstanden werden, welche eine definierte Strahlverengung oder Strahlaufweitung im Sinne einer Linse ermöglicht.
- 15 Die zweite Polymermasse mag insbesondere eine biplane, plan-konvexe, konvex-plane, plan-konkave, konkav-plane, bi-konvexe, bi-konkave, konkav-konvexe oder konvex-konkave Querschnittsform aufweisen.
- 20 Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass das Leuchtmodul bzw. seine Polymermasse(n) an einer außenliegenden oder freien Oberfläche eine im Querschnitt bzw. in Querschnittsansicht zumindest abschnittsweise gekrümmte Außenkontur aufweist. Dies unterstützt eine Strahlformung des
25 von dem Leuchtmodul abgegebenen Lichtstrahls.

- Es ist eine Weiterbildung, dass das Leuchtband an seiner außenliegenden oder freien Oberfläche eine im Querschnitt bzw. in Querschnittsansicht vollständig gekrümmte Außenkontur
30 aufweist. Die Außenkontur mag beispielsweise eine kreissektorförmige oder parabolische Form aufweisen.

- Zumindest ein gekrümmter Abschnitt mag konvex oder konkav ausgebildet sein.
35

Auch mag das Leuchtband an seiner außenliegenden oder freien Oberfläche eine im Querschnitt zumindest abschnittsweise geradlinige Außenkontur aufweisen. Beispielsweise mag die

Außenkontur mehrere gerade, gegeneinander angewinkelte, insbesondere rechtwinklig angewinkelte, Abschnitte aufweisen.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass das Verfahren zusätzlich
5 den Schritt d) Abdecken des versenkten Leuchtbands mit weiterer noch nicht vollständig ausgehärteter Polymermasse aufweist. Insbesondere mag so eine Rückseite der Leiterplatte abgedeckt werden. Dies ermöglicht eine vollständige bzw. allseitige Einbettung des Leuchtbands in Polymermasse, was
10 wiederum seinen Schutz erhöht, z.B. in Bezug auf eine oder mehrere IP-Schutzklassen. Das Abdecken kann durch ein Vergießen oder Belegen mit noch nicht ausgehärteter Polymermasse geschehen. Diese abdeckende Polymermasse kann der ersten Polymermasse entsprechen oder mag eine dazu
15 unterschiedliche Polymermasse sein, z.B. eine zweite oder noch eine andere Polymermasse.

Die Wahl der Polymermasse(n) ist grundsätzlich nicht beschränkt und mag insbesondere Silikon, Epoxidharz oder ein
20 Polymer auf Acrylatbasis aufweisen. Eine Polymermasse mag insbesondere ein Thermoplast sein, z.B.: ABS, PA, PLA, PMMA, PC, PET, PE, PP, PS, PEEK, PVC und/oder thermoplastische TPU. Eine Polymermasse mag auch PU sein. Eine Polymermasse mag auch Mischungen und/oder Derivate der genannten oder anderer
25 Polymere aufweisen. Eine Polymermasse ist insbesondere verformbar, insbesondere elastisch oder elastisch-plastisch verformbar.

Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein bandförmiges
30 Leuchtmodul, welches mit dem oben beschriebenen Verfahren hergestellt worden ist. Das Leuchtmodul kann analog zu dem Verfahren ausgebildet sein und die gleichen Vorteile aufweisen.

35 Das Leuchtmodul weist insbesondere ein Leuchtband mit einer bandförmigen Leiterplatte auf, an deren Vorderseite eine Reihe von Lichtquellen angeordnet ist, wobei zumindest die

Lichtaustrittsflächen der Lichtquellen von einer Polymermasse bedeckt sind.

Es ist eine Ausgestaltung, dass das fertige Leuchtmodul
5 zerstörungsfrei biegsam ist.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass das Leuchtmodul bzw. das Leuchtband und ein durch mindestens die erste Polymermasse gebildeter formstabiler Polymerkörper mittels einer
10 Endlosvorschubeinrichtung bewegt werden, z.B. einer Reel-to-Reel-Vorrichtung. Dies ermöglicht einen hohen Durchsatz.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht
15 werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit
20 gleichen Bezugszeichen versehen sein.

Fig.1 zeigt als Explosionsdarstellung im Querschnitt senkrecht zur Längserstreckung ein noch nicht zusammengebautes längliches Leuchtmodul gemäß
25 einem ersten Ausführungsbeispiel;
Fig.2 zeigt in Draufsicht einen Längsausschnitt eines ersten Teilbereichs des Leuchtmoduls gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;
Fig.3 zeigt im Querschnitt senkrecht zur
30 Längserstreckung das zusammengebaute Leuchtmodul gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;
Fig.4-14 zeigen im Querschnitt senkrecht zur Längserstreckung ein Leuchtmodul gemäß weiteren
35 Ausführungsbeispielen;
Fig.15-18 zeigen im Querschnitt zweite Polymermassen eines Leuchtbands mit mindestens einer ersten und einer zweiten Polymermasse;

Fig.19 zeigt als Explosionsdarstellung im Querschnitt senkrecht zur Längserstreckung ein noch nicht zusammengebautes längliches Leuchtmodul gemäß noch einem weiteren Ausführungsbeispiel;

5 Fig.20 zeigt im Querschnitt senkrecht zur Längserstreckung das zusammengebaute Leuchtmodul gemäß dem noch einem weiteren Ausführungsbeispiel.

10 **Fig.1** zeigt als Explosionsdarstellung im Querschnitt senkrecht zu einer Längserstreckung L (siehe auch Fig.2) ein längliches, bandförmiges Leuchtmodul 11 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, welches noch nicht zusammengesetzt ist. Die Längserstreckung L liegt senkrecht zur Bildebene.

15

Zum Herstellen des Leuchtmoduls 11 wird hier ein Leuchtband in Form eines LED-Bands 12 bereitgestellt. Das LED-Band 12 weist eine bandförmige flexible Leiterplatte 13 mit darauf an einer Vorderseite 14 in Reihe angebrachten Lichtquellen in Form von LED-Chips 15, z.B. weiß leuchtenden LED-Chips, auf. Das LED-Band 12 ist in **Fig.2** in Draufsicht auf die Vorderseite 14 gezeigt, während es in Fig.1 kopfüber angeordnet ist.

20

25 Weiterhin bereitgestellt wird, analog zu einem Schritt a), ein formstabiler, bandförmiger (Polymer-)Körper 16 aus einer ersten Polymermasse 17, z.B. aus transparentem Silikon, welche in einem U-förmigen Profil 18 aus einer zweiten Polymermasse 19, z.B. aus nicht-transparent lichtdurchlässigem Silikon, eingefüllt ist. Die erste Polymermasse 17 und die zweite Polymermasse 19 können sich hier also insbesondere durch eine Abwesenheit bzw. ein Vorhandensein von Füllmaterial unterscheiden.

30

35 Während die zweite Polymermasse 19 ausgehärtet ist, ist die erste Polymermasse 17 noch nicht ausgehärtet. Das U-förmige Profil 18 ist nicht vollständig, also nicht bis zu seinem oberen Rand, mit der ersten Polymermasse 17 aufgefüllt.

Der Polymerkörper 16 kann beispielsweise dadurch hergestellt worden sein, dass zunächst das ausgehärtete U-förmige Profil 18 hergestellt wurde und dann die erste Polymermasse 17 darin
5 eingefüllt, z.B. eingespritzt, worden ist. Das U-förmige Profil 18 dient also als Gussform für die erste Polymermasse 17.

Alternativ mag der Polymerkörper 16 z.B. mittels eines
10 Koextrusionsverfahrens hergestellt worden sein. Dabei wird der Polymerkörper 16 durch Zusammenführen und Formen beider Polymermassen 17 und 19 gleichzeitig in einem Arbeitsschritt erzeugt. Die das U-förmige Profil 18 aufbauende zweite Polymermasse 19 mag ebenfalls nicht ausgehärtet sein oder mag
15 schneller aushärten als die erste Polymermasse 17, um zum Versenken des LED-Bands 12 bereits ausgehärtet zu sein. Das schnellere Aushärten kann beispielsweise durch eine unterschiedliche Art des Polymermaterials (Grundmaterials) oder eines das Aushärten beschleunigenden Füllstoffs, z.B.
20 eines mit Luftsauerstoff reagierenden oder UV-aktivierbaren Vernetzungsmittels, erreicht werden.

Dem Bereitstellen des LED-Bands 12 und des Polymerkörpers 16 folgt, wie durch den Pfeil angedeutet, ein Versenken der LED-
25 Chips 15 (einschließlich ihrer Lichtaustrittsflächen oder Emitterflächen) in die erste Polymermasse 17, so dass auch die Vorderseite 14 der Leiterplatte 13 auf der ersten Polymermasse 17 aufliegt. Von dem LED-Band 12 ist also praktisch nur noch eine Rückseite 20 zugänglich, der Rest ist
30 in die erste Polymermasse 17 eingebettet und von ihr geschützt.

An das Versenken kann sich allgemein ein Schritt eines Aushärtens der ersten Polymermasse 17 anschließen. Dabei mag
35 die erste Polymermasse 17 passiv aushärtbar sein (z.B. durch Reaktion mit Luftsauerstoff) oder aktiv aushärtbar sein (z.B. durch Bestrahlung mit UV-Licht oder mittels einer Wärmebehandlung).

Bei einem Betrieb eines wie in **Fig.3** gezeigten, nun fertig zusammengesetzten Leuchtmoduls 11 durchstrahlt das von den LED-Chips 15 emittierte Licht zunächst die erste Polymermasse 17 und dann die schichtartig außenliegende zweite Polymermasse 19. Bei Durchgang durch die zweite Polymermasse 19 mag das Licht z.B. diffus gestreut werden. Die zweite Polymermasse wirkt in anderen Worten als eine den LED-Chips 15 optisch nachgeschaltete Diffusorabdeckung. Auch ein Leuchtstoff kann diffus wirken und somit sowohl eine Farbumwandlung als auch eine diffuse Streuung des von den LED-Chips 15 eingestrahnten (Anregungs-) Lichts bewirken.

Allgemein können die erste Polymermasse 17 und die zweite Polymermasse 19 aus dem gleichen Material oder einem unterschiedlichen Material (z.B. unterschiedlichem Grundmaterial und/oder unterschiedlichem Füllmaterial) sein.

Es wird besonders bevorzugt, wenn sich das Leuchtmodul 11 zerstörungsfrei biegen lässt, insbesondere elastisch oder elastisch-plastisch. Das Leuchtmodul 11 mag also insbesondere ein flexibles Leuchtmodul 11 sein.

Allgemein können eine absolute Höhe und/oder eine relative Höhe und/oder Breite der Abmessungen der ersten Polymermasse 17 und der zweiten Polymermasse 19 präzise variiert und eingestellt werden.

Fig.4 zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 21 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, das ähnlich zu dem Leuchtmodul 11 hergestellt worden ist. Allerdings besteht der formstabile, bandförmige Polymerkörper 22 nur aus der ersten, transparenten Polymermasse 17.

Fig.5 zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 31 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Hier besteht der formstabile, bandförmige Polymerkörper 32 nur aus einer ersten, nun nicht-transparent lichtdurchlässigen Polymermasse 33.

Fig. 6 zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 41 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, das ähnlich zu dem Leuchtmodul 11 hergestellt worden ist.

5

Auch hier bildet die zweite Polymermasse 19 eine äußere Schicht des (Polymer-)Körpers 42. Im Gegensatz zum Leuchtmodul 11 ist nun jedoch eine obere Grenzfläche 43 zwischen der ersten Polymermasse 17 und der zweiten

10 Polymermasse 19 gekrümmt ausgebildet, nämlich nach außen/oben aufgewölbt bzw. in Bezug auf die zweite, nicht-transparent lichtdurchlässige Polymermasse 19 konkav gekrümmt. Die zweite Polymermasse 19 ist hier also im Bereich der Grenzfläche 43 konkav-plan ausgebildet.

15

Fig. 7 zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 51 gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel, das dem Leuchtmodul 41 ähnlich ist. Im Gegensatz dazu ist nun jedoch eine obere Grenzfläche 53 des Polymerkörpers 52 nach innen/unten gewölbt bzw. in Bezug auf die zweite, nicht-transparent lichtdurchlässige Polymermasse 19 konvex gekrümmt. Die zweite Polymermasse 19 ist dort in Lichtabstrahlrichtung also konvex-plan ausgebildet.

20

25 **Fig. 8** zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 61 gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel, welches nur aus der transparenten ersten Polymermasse 17 besteht. Der Polymerkörper 62 weist eine gekrümmte freie Oberfläche bzw. eine im Querschnitt gekrümmte Außenkontur 63 auf. Die Außenkontur 63 ist beispielsweise kreissektorförmig oder parabelförmig geformt und unterstützt eine Strahlformung. Ein an die gekrümmte Außenkontur 63 anschließender gerader Abschnitt dient als planer Auflagebereich 64 zur Auflage auf eine Unterlage (z.B. mittels eines doppelseitigen Klebebands)

30 und wird deshalb hier nicht als freie Oberfläche angesehen.

35

Fig. 9 zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 71 gemäß einem siebtem Ausführungsbeispiel, welcher sich dem Leuchtmodul 61

durch die alleinige Verwendung einer nicht-transparenten ersten Polymermasse 33 für den Polymerkörper 72 auszeichnet.

Fig.10 zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 81 gemäß einem achten Ausführungsbeispiel, das dem Leuchtmodul 41 ähnlich und ähnlich hergestellt ist. Im Gegensatz zu dem Leuchtmodul 11 ist jedoch nun die zweite Polymermasse 19 nicht eckig U-förmig ausgebildet, sondern abgerundet U-förmig, z.B. im Querschnitt ringsektorförmig. Eine Grenzfläche 82 zwischen den beiden Polymermassen 17 und 19 ist folglich kreissektorförmig ausgebildet. Die zweite Polymermasse 19 ist dadurch in Lichtausbreitungsrichtung konkav-konvex ausgebildet, die erste Polymermasse 17 plan-konvex.

Fig.11 zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 91 gemäß einem neunten Ausführungsbeispiel, das dem Leuchtmodul 81 ähnlich ist. Die Grenzfläche 92 zwischen den beiden Polymermassen 17 und 19 ist jedoch nun teilweise gekrümmt und teilweise, hier: in einem mittigen Bereich 93, im Querschnitt geradlinig ausgebildet.

Fig.12 zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 101 gemäß einem zehnten Ausführungsbeispiel, das dem Leuchtmodul 91 ähnlich ist. Die Grenzfläche 102 zwischen den beiden Polymermassen 17 und 19 ist jedoch nun teilweise in eine Richtung gekrümmt und teilweise, hier: in dem mittigen Bereich 93, in die andere Richtung gekrümmt. Die Krümmungsradien in die beiden Richtungen können gleich sein oder sich unterscheiden.

Fig.13 zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 111 gemäß einem elften Ausführungsbeispiel. Hierbei ist die zweite, nicht-transparente Polymermasse 19 in die erste, transparente Polymermasse 17 eingebettet und also im Querschnitt davon vollständig umgeben. Während die erste Polymermasse 17 eine im Querschnitt rechteckige Form aufweist, ist die zweite Polymermasse 19 linsenförmig mit einer bi-konvexen Grundform ausgebildet.

Fig.14 zeigt im Querschnitt ein Leuchtmodul 121 gemäß einem zwölften Ausführungsbeispiel, das ähnlich zu dem Leuchtmodul 111 ist. Allerdings ist hier die freie Oberfläche bzw. Außenkontur 63 der ersten Polymermasse 17 (außerhalb des planen Auflagebereichs 64) gekrümmt ausgebildet.

Die eingebettete zweite Polymermasse 19, z.B. für die Leuchtmodule 111 oder 121 mag vielgestaltige Querschnittsformen aufweisen, z.B. eine rechteckige Grundform (**Fig.15**), eine plan-konkave Grundform (**Fig.16**), eine plan-konvexe Grundform (**Fig.17**) oder eine bi-konkave Grundform (**Fig.18**) u.v.m.

Fig.19 zeigt als Explosionsdarstellung im Querschnitt ein noch nicht zusammengebautes längliches Leuchtmodul 131 gemäß einem dreizehnten Ausführungsbeispiel. Hierbei wird zusätzlich zu dem Leuchtmodul 11 nach dem Versenken der LED-Chips 15 in der ersten Polymermasse 17 weitere Polymermasse hinzugegeben, welche das LED-Band 12 abdeckt. Diese weitere Polymermasse ist hier eine dritte, blickdichte und reflektierende Polymermasse 132, z.B. auf Silikonbasis, um Lichtverluste klein zu halten. Das Hinzugeben kann beispielsweise ein Vergießen oder ein Auflegen einer noch nicht ausgehärteten Polymerschicht mit folgendem Andrücken sein.

Fig.20 zeigt im Querschnitt senkrecht zur Längserstreckung das zusammengebaute Leuchtmodul 131. Das LED-Band 12 ist vollständig und dicht von Polymermasse 17, 132 umgeben und mag dadurch z.B. staubgeschützt und/oder wasserdicht sein. Auch können so Luft- und Kriechstrecken vergrößert werden.

Obwohl die Erfindung im Detail durch die gezeigten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht darauf eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	11	Leuchtmodul
	12	LED-Band
5	13	Leiterplatte
	14	Vorderseite der Leiterplatte
	15	LED-Chip
	16	Polymerkörper
	17	erste Polymermasse
10	18	U-förmiges Profil
	19	zweite Polymermasse
	20	Rückseite der Leiterplatte
	21	Leuchtmodul
	22	Polymerkörper
15	31	Leuchtmodul
	32	Polymerkörper
	33	erste Polymermasse
	41	Leuchtmodul
	42	Polymerkörper
20	43	Grenzfläche
	51	Leuchtmodul
	52	Polymerkörper
	53	Grenzfläche
	61	Leuchtmodul
25	62	Polymerkörper
	63	Außenkontur
	64	Auflagebereich
	71	Leuchtmodul
	72	Polymerkörper
30	81	Leuchtmodul
	82	Grenzfläche
	91	Leuchtmodul
	92	Grenzfläche
	93	mittiger Bereich

	101	Leuchtmodul
	102	Grenzfläche
	111	Leuchtmodul
	121	Leuchtmodul
5	131	Leuchtmodul
	132	weitere Polymermasse
	L	Längserstreckung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines bandförmigen Leuchtmoduls
(11; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91; 101; 111; 121;
5 131), wobei das Verfahren mindestens die folgenden
Schritte aufweist:
 - a) Bereitstellen mindestens einer bandförmigen, noch
nicht vollständig ausgehärteten ersten Polymermasse
(17; 33);
 - 10 b) Bereitstellen eines Leuchtbands (12) mit einer
bandförmigen Leiterplatte (13), an deren
Vorderseite (14) eine Reihe von Lichtquellen (15)
angeordnet ist;
 - c) Versenken zumindest von Lichtaustrittsflächen der
15 Lichtquellen (15) des Leuchtbands (12) in die erste
Polymermasse (17; 33).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Versenken in
Schritt c) ein Versenken des Leuchtbands (12) bis zu der
20 Leiterplatte (13) umfasst.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
zumindest eine Polymermasse (19) eine chemisch aktive
und/oder UV-aushärtbare Polymermasse ist.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
Schritt a) ein Bereitstellen eines formstabilen,
bandförmigen Körpers (16; 42; 52) mit der ersten
Polymermasse (17) und mit mindestens einer zweiten
30 Polymermasse (19) umfasst, und sich die erste (17)
Polymermasse und die zweite Polymermasse (19)
insbesondere unterscheiden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die erste Polymermasse
35 (17) transparent ist und die zweite Polymermasse (19)
nicht-transparent lichtdurchlässig ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 5, wobei die zweite Polymermasse (19) in Schritt a) ausgehärtet ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei zum
5 Herstellen des Leuchtmoduls (11; 41; 51; 81; 91; 101) die zweite Polymermasse (19) eine Gussform für die erste Polymermasse (17) darstellt und die erste Polymermasse (17) in die zweite Polymermasse (19) eingefüllt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
10 die in Schritt a) bereitgestellte mindestens eine Polymermasse (17, 19; 33) mittels eines Koextrusionsverfahrens als ein formstabiler, bandförmiger Körper (16; 22; 32; 42; 52; 62; 72)
15 hergestellt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, wobei die zweite Polymermasse (19) eine außenliegende Polymermasse ist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, wobei die zweite Polymermasse (19) in die erste Polymermasse (17) eingebettet ist.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
25 das Verfahren zusätzlich den Schritt
d) Abdecken des versenkten Leuchtbands (12) mit weiterer, noch nicht vollständig ausgehärteter Polymermasse (132)
30 aufweist.
12. Bandförmiges Leuchtmodul (11; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91; 101; 111; 121; 131), aufweisend ein Leuchtband (12) mit einer bandförmigen Leiterplatte (13), an deren
35 Vorderseite (14) eine Reihe von Lichtquellen (15) angeordnet ist, wobei zumindest die Lichtaustrittsflächen der Lichtquellen (15) von einer Polymermasse (17; 33) bedeckt sind und wobei das

Leuchtmodul mit dem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche hergestellt worden ist.

13. Leuchtmodul (11; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91; 101; 111; 121; 131) nach Anspruch 12, wobei das Leuchtmodul biegsam ist.

1 / 8

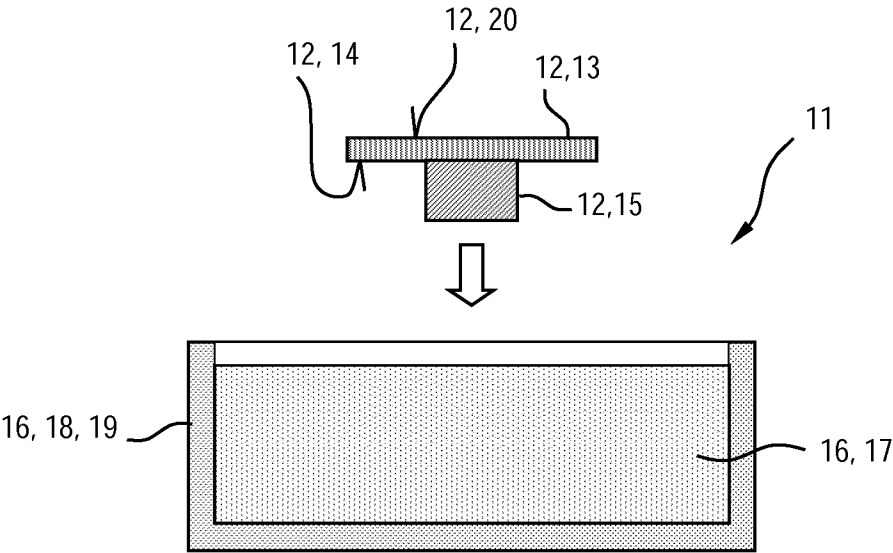


Fig.1

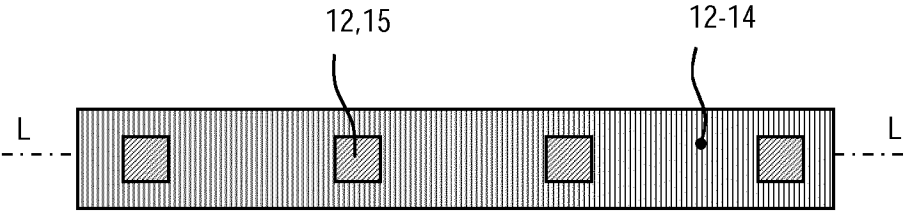


Fig.2

2 / 8

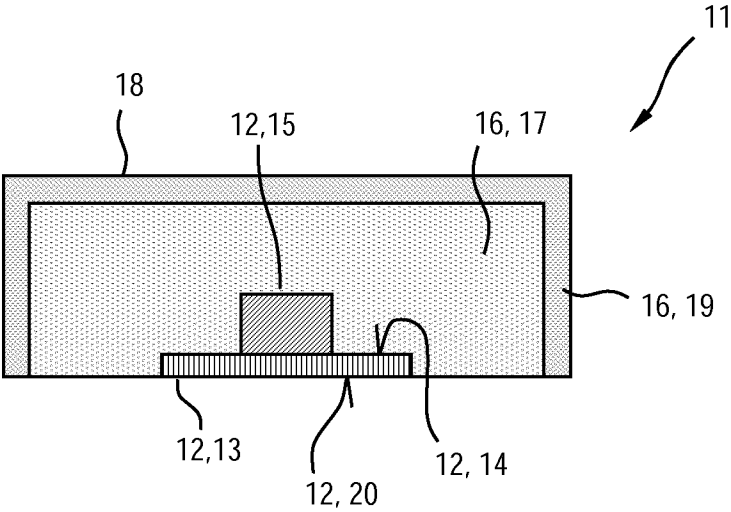


Fig.3

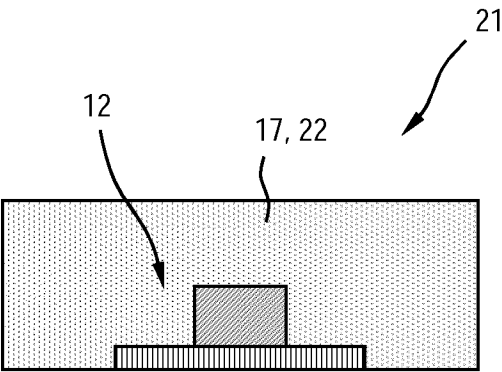


Fig.4

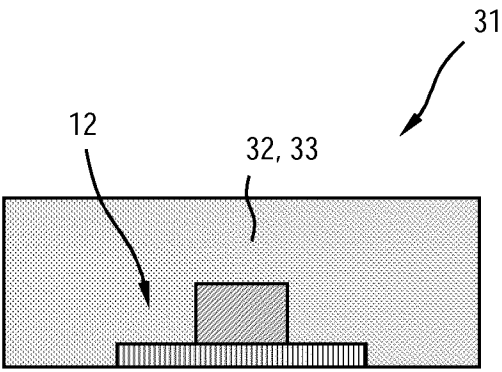


Fig.5

3 / 8

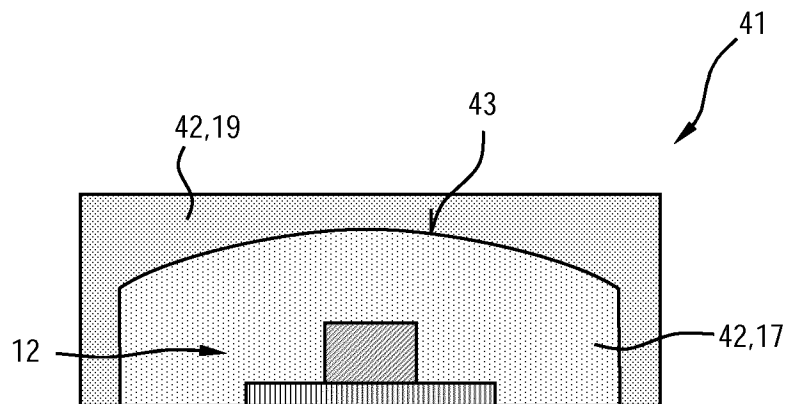


Fig.6

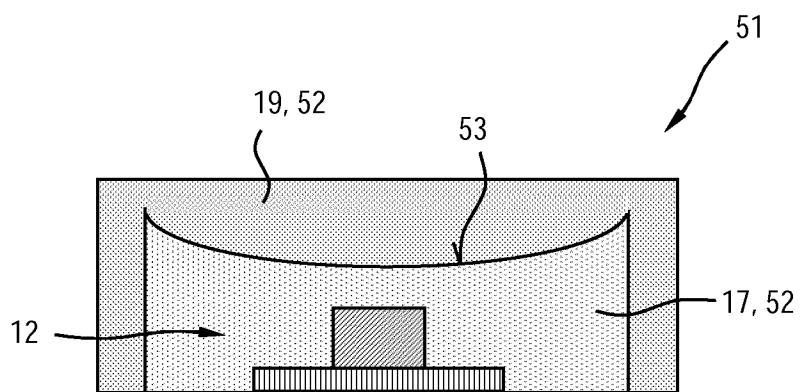


Fig.7

4 / 8

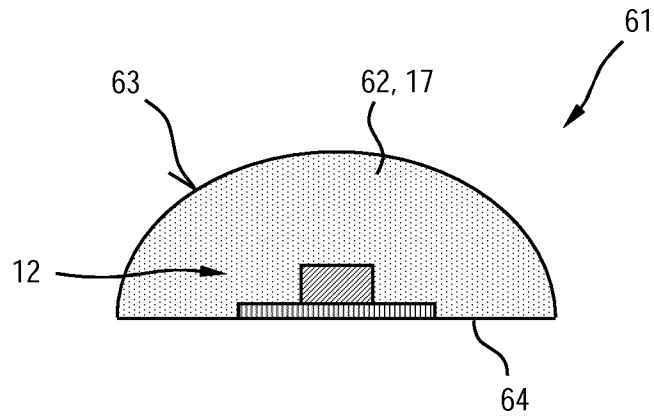


Fig.8

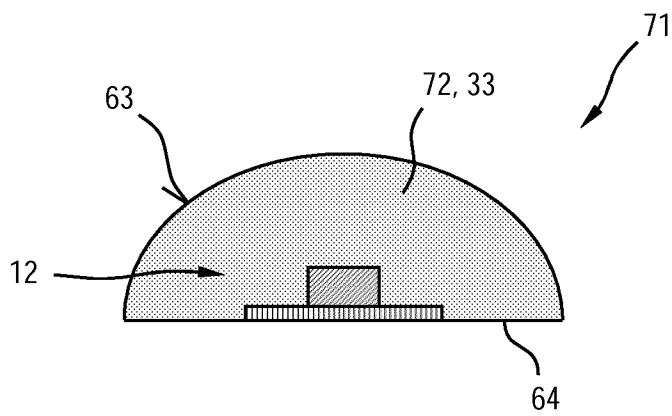


Fig.9

5 / 8

Fig.10

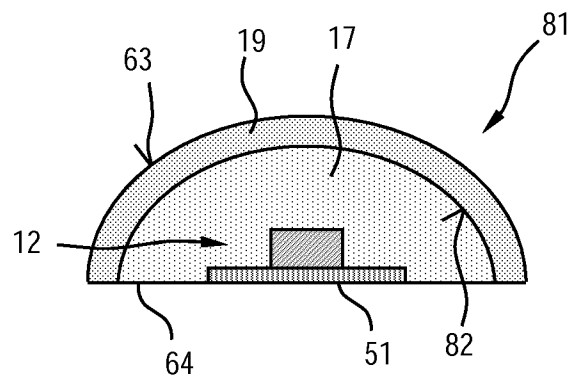


Fig.11

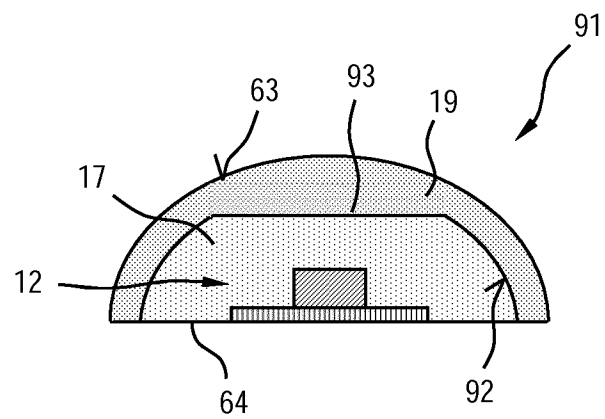
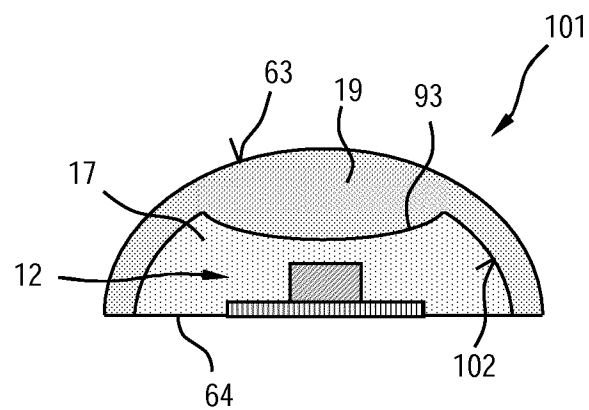


Fig.12



6 / 8

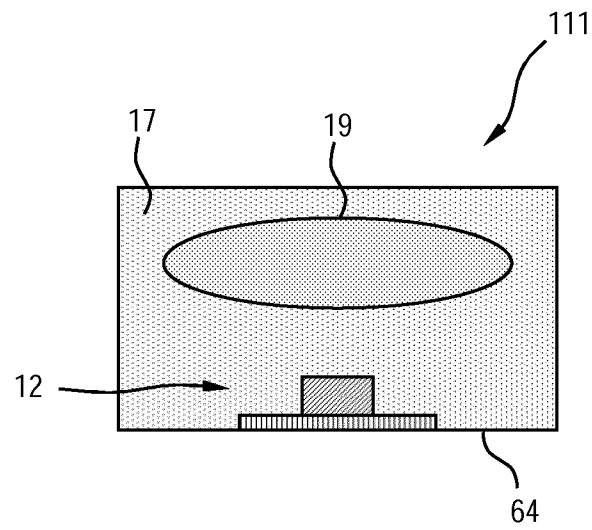


Fig.13

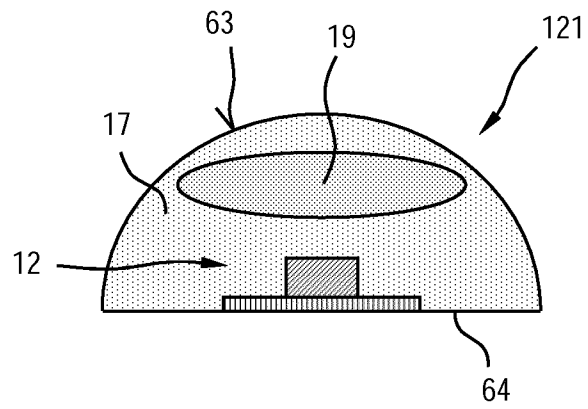


Fig.14

7 / 8

Fig.19

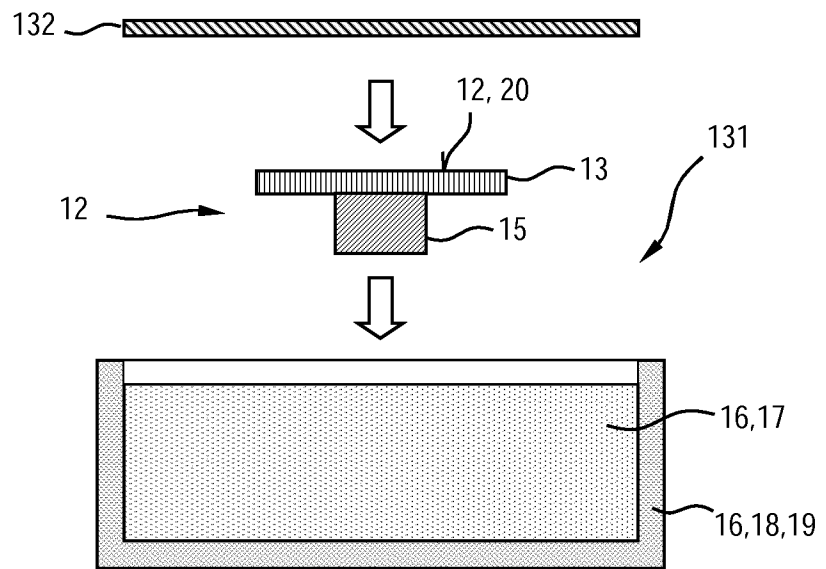
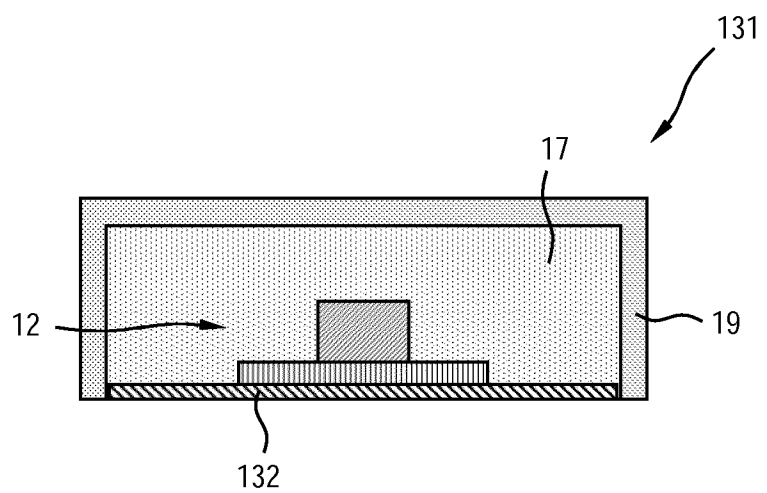


Fig.20



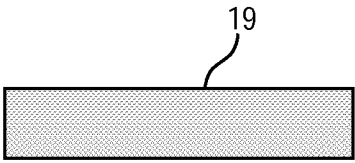


Fig. 15

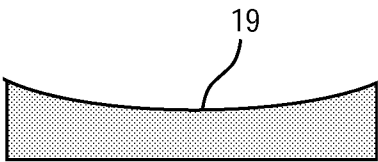


Fig. 16

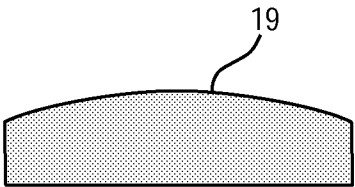


Fig. 17

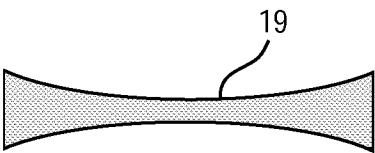


Fig. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/066536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K3/28
ADD.

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)
H05K

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	EP 2 484 956 A1 (LUXALL S R L [IT]) 8 August 2012 (2012-08-08)	1-4,6,8, 9,12,13
Y	page 4, paragraph 43 - page 6, paragraph 61; figures	10,11

X	EP 2 290 279 A2 (PARAGON SC LIGHTING TECH CO [TW]) 2 March 2011 (2011-03-02)	1-7,9, 12,13
	page 4, paragraph 35 - page 9, paragraph 74; figures	

X	EP 1 976 029 A1 (ROHM CO LTD [JP]) 1 October 2008 (2008-10-01)	1-7,9, 12,13
	page 4, paragraph 21 - page 5, paragraph 44; figures	

	-/--	



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

24 October 2013

Date of mailing of the international search report

31/10/2013

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

Geoghegan, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/066536

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2010/277921 A1 (SEKOWSKI DANIEL [US] ET AL) 4 November 2010 (2010-11-04) page 2, paragraph 23 - page 3, paragraph 31; figures -----	10
Y	DE 10 2009 035369 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 3 February 2011 (2011-02-03) page 5, paragraph 56 - page 6, paragraph 58; figures 5,6 -----	11
A	US 2009/302337 A1 (CHANG CHIA-SHOU [TW]) 10 December 2009 (2009-12-10) page 2, paragraph 24 - paragraph 25; figure 2 -----	1,4-8,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/066536

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2484956	A1	08-08-2012	NONE
EP 2290279	A2	02-03-2011	EP 2290279 A2 02-03-2011
		JP 2011049516 A	10-03-2011
		KR 20110021639 A	04-03-2011
		TW 201108390 A	01-03-2011
		US 2011050071 A1	03-03-2011
EP 1976029	A1	01-10-2008	CN 101361200 A 04-02-2009
		EP 1976029 A1	01-10-2008
		KR 20080083310 A	17-09-2008
		US 2009001388 A1	01-01-2009
		WO 2007083481 A1	26-07-2007
US 2010277921	A1	04-11-2010	CA 2702704 A1 01-11-2010
		DE 102010016721 A1	11-11-2010
		US 2010277921 A1	04-11-2010
		US 2013236995 A1	12-09-2013
DE 102009035369	A1	03-02-2011	CN 102472467 A 23-05-2012
		DE 102009035369 A1	03-02-2011
		US 2012120644 A1	17-05-2012
		WO 2011012375 A1	03-02-2011
US 2009302337	A1	10-12-2009	CN 101598312 A 09-12-2009
		US 2009302337 A1	10-12-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05K3/28
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05K

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	EP 2 484 956 A1 (LUXALL S R L [IT]) 8. August 2012 (2012-08-08)	1-4,6,8, 9,12,13
Y	Seite 4, Absatz 43 - Seite 6, Absatz 61; Abbildungen	10,11

X	EP 2 290 279 A2 (PARAGON SC LIGHTING TECH CO [TW]) 2. März 2011 (2011-03-02)	1-7,9, 12,13
	Seite 4, Absatz 35 - Seite 9, Absatz 74; Abbildungen	

X	EP 1 976 029 A1 (ROHM CO LTD [JP]) 1. Oktober 2008 (2008-10-01)	1-7,9, 12,13
	Seite 4, Absatz 21 - Seite 5, Absatz 44; Abbildungen	

	-/-	

☒ 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

24. Oktober 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/10/2013

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

Geoghegan, C

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2010/277921 A1 (SEKOWSKI DANIEL [US] ET AL) 4. November 2010 (2010-11-04) Seite 2, Absatz 23 - Seite 3, Absatz 31; Abbildungen -----	10
Y	DE 10 2009 035369 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 3. Februar 2011 (2011-02-03) Seite 5, Absatz 56 - Seite 6, Absatz 58; Abbildungen 5,6 -----	11
A	US 2009/302337 A1 (CHANG CHIA-SHOU [TW]) 10. Dezember 2009 (2009-12-10) Seite 2, Absatz 24 - Absatz 25; Abbildung 2 -----	1,4-8,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/066536

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2484956	A1	08-08-2012	KEINE
EP 2290279	A2	02-03-2011	EP 2290279 A2 02-03-2011
		JP 2011049516 A	10-03-2011
		KR 20110021639 A	04-03-2011
		TW 201108390 A	01-03-2011
		US 2011050071 A1	03-03-2011
EP 1976029	A1	01-10-2008	CN 101361200 A 04-02-2009
		EP 1976029 A1	01-10-2008
		KR 20080083310 A	17-09-2008
		US 2009001388 A1	01-01-2009
		WO 2007083481 A1	26-07-2007
US 2010277921	A1	04-11-2010	CA 2702704 A1 01-11-2010
		DE 102010016721 A1	11-11-2010
		US 2010277921 A1	04-11-2010
		US 2013236995 A1	12-09-2013
DE 102009035369	A1	03-02-2011	CN 102472467 A 23-05-2012
		DE 102009035369 A1	03-02-2011
		US 2012120644 A1	17-05-2012
		WO 2011012375 A1	03-02-2011
US 2009302337	A1	10-12-2009	CN 101598312 A 09-12-2009
		US 2009302337 A1	10-12-2009