

(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  
6. März 2014 (06.03.2014)



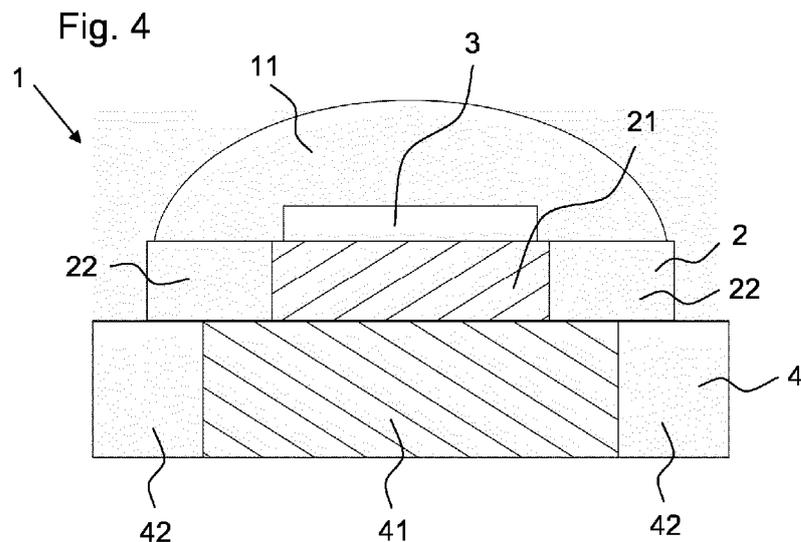
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/032859 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H01L 33/64* (2010.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/065439
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Juli 2013 (22.07.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 108 107.7  
31. August 2012 (31.08.2012) DE
- (71) Anmelder: EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53,  
81669 München (DE).
- (72) Erfinder: FEICHTINGER, Thomas; Tummelplatz 5, A-  
8010 Graz (AT). BRUNNER, Sebastian; Autaler Str. 17a,  
A-8042 Graz (AT). DERNOVSEK, Oliver; Jägerweg 28c,  
A-8501 Lieboch (AT). AICHHOLZER, Klaus-Dieter;  
Schwanberger Str. 16, A-8530 Deutschlandsberg (AT).  
KRENN, Georg; Kalvarienbergstr. 31a, A-8020 Graz  
(AT). PECINA, Axel; Gutenacker 21, A-8543 St. Martin  
(AT). FAISTAUER, Christian; Amselweg 8, A-8523  
Frauental (AT).
- (74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER  
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;  
Zusammenschluss Nr. 175, Schlossschmidstr. 5, 80639  
Munich (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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHT-EMITTING DIODE DEVICE

(54) Bezeichnung : LEUCHTDIODENVORRICHTUNG



(57) Abstract: A light-emitting diode device (1) is specified, comprising a first carrier (2) and at least one light-emitting diode chip (3) arranged on the first carrier (2). The first carrier (2) has at least a first and a second carrier part (21, 22), wherein the light-emitting diode chip (3) bears only on the first carrier part (21). Furthermore, the first and the second carrier parts (21, 22) each have a thermal conductivity, wherein the thermal conductivity of the first carrier part (21) is at least 1.5 times the thermal conductivity of the second carrier part (22). The first carrier part (21) is laterally enclosed by the second carrier part (22). Furthermore, a light-emitting diode device (1) is specified, comprising a light-emitting diode chip (3), a first carrier (2) and also a second carrier (4), on which the first carrier (2) is arranged.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/032859 A1



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)

---

Es wird eine Leuchtdiodenvorrichtung (1) angegeben, die einen ersten Träger (2) und zumindest einen Leuchtdiodenchip (3), der auf dem ersten Träger (2) angeordnet ist, aufweist. Der erste Träger (2) weist zumindest einen ersten und einen zweiten Trägerteil (21, 22) auf, wobei der Leuchtdiodenchip (3) nur auf dem ersten Trägerteil (21) aufliegt. Weiterhin weisen der erste und der zweite Trägerteil (21, 22) jeweils eine thermische Leitfähigkeit auf, wobei die thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils (21) mindestens das 1,5-fache der thermischen Leitfähigkeit des zweiten Trägerteils (22) beträgt. Der erste Trägerteil (21) ist vom zweiten Trägerteil (22) lateral umschlossen. Des Weiteren wird eine Leuchtdiodenvorrichtung (1) angegeben, die einen Leuchtdiodenchip (3), einen ersten Träger (2) sowie einen zweiten Träger (4), auf dem der erste Träger (2) angeordnet ist, aufweist.

Beschreibung

Leuchtdiodenvorrichtung

5 Es wird eine Leuchtdiodenvorrichtung angegeben, die zumindest einen Träger und einen auf dem Träger angeordneten Leuchtdiodenchip aufweist.

Beim Design von Systemen mit lichtemittierenden Dioden (LEDs) spielen Lichtausbeute, Lebensdauer und thermisches Management eine immer wichtigere Rolle. Neben funktionalen  
10 Herausforderungen gibt es auch thermomechanische und geometrische Probleme zu lösen. Speziell bei mobilen Anwendungen, beispielsweise für einen integrierten LED-Kamerablitz in Smartphones oder Digitalkameras, sollen die  
15 LED sowie diskrete Schutzbauelemente eine möglichst geringe Bauhöhe aufweisen und möglichst wenig Platz einnehmen. Eine weitere wichtige Anforderung an die Gehäuselösung liegt darin, dass die LED für die Lichtabstrahlung so weit wie  
20 möglich frei von anderen Bauelementen ist und dass es keine Abschattungen durch die Schutzbauelemente gibt.

Es ist eine Aufgabe zumindest einiger Ausführungsformen, eine Leuchtdiodenvorrichtung anzugeben.  
25

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Gegenstände gehen weiterhin aus den abhängigen Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung  
30 und aus den Zeichnungen hervor.

Eine Leuchtdiodenvorrichtung gemäß zumindest einer Ausführungsform weist einen ersten Träger auf. Der erste

Träger kann beispielsweise ein keramisches Material, wie zum Beispiel Aluminiumoxid oder Aluminiumnitrid, ein organisches Material, wie zum Beispiel ein Polymer oder Epoxidharz, und/oder ein metallisches Material, wie zum Beispiel  
5 Aluminium oder Kupfer, aufweisen.

Die Leuchtdiodenvorrichtung weist weiterhin zumindest einen Leuchtdiodenchip auf, der auf dem ersten Träger angeordnet ist. Beispielsweise kann der Leuchtdiodenchip mindestens  
10 eines der folgenden Materialien aufweisen: Galliumphosphid (GaP), Galliumnitrid (GaN), Galliumarsenphosphid (GaAsP), Aluminiumgalliumindiumphosphid (AlGaInP), Aluminiumgalliumphosphid (AlGaP), Aluminiumgalliumarsenid (AlGaAs), Indiumgalliumnitrid (InGaN), Aluminiumnitrid (AlN),  
15 Aluminiumgalliumnitrid (AlGaN), Aluminiumgalliumindiumnitrid (AlGaInN), Zinkselenid (ZnSe).

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Leuchtdiodenchip mindestens zwei Kontaktflächen auf.  
20 Vorzugsweise sind die Kontaktflächen lötlbar. Beispielsweise weisen die Kontaktflächen eine Legierung oder eine Schichtfolge mit einer der folgenden Materialkombinationen auf oder bestehen daraus: Cu/Ni/Au, Cr/Ni/Au, Cr/Cu/Ni/Au, Cu/Ni/Sn, Cr/Ni/Sn, Cr/Cu/Ni/Sn.

25  
Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der erste Träger zumindest einen ersten und einen zweiten Trägerteil auf. Vorzugsweise grenzen der erste Trägerteil und der zweite Trägerteil aneinander an. Beispielsweise kann der erste  
30 Trägerteil des ersten Trägers vom zweiten Trägerteil des ersten Trägers lateral umschlossen sein. Das kann insbesondere bedeuten, dass der erste Trägerteil seitlich vollständig vom zweiten Trägerteil umgeben ist, wobei

seitlich eine Richtung senkrecht zur Anordnungsrichtung des Leuchtdiodenchips auf dem ersten Träger bezeichnen kann. Das erste Trägerteil kann dabei insbesondere auch durch das zweite Trägerteil hindurchragen und somit an einer dem

5 Leuchtdiodenchip zugewandten Seite und einer dem Leuchtdiodenchip weg gewandten Seite eine Oberfläche oder Teil einer Oberfläche des ersten Trägers bilden. Der erste und der zweite Trägerteil können beispielsweise einen Trägerkörper des ersten Trägers bilden. Der erste Träger kann

10 weiterhin Anschlusselemente zur elektrischen Kontaktierung des Leuchtdiodenchips, wie zum Beispiel Leiterbahnen, Anschlussflächen oder weitere elektrische Kontaktelemente, aufweisen. Der erste und der zweite Trägerteil weisen jeweils eine thermische Leitfähigkeit auf, wobei sich die thermischen

15 Leitfähigkeiten des ersten und des zweiten Trägerteils vorzugsweise voneinander unterscheiden.

Besonders bevorzugt liegt der Leuchtdiodenchip nur auf dem ersten Trägerteil des ersten Trägers auf. Das kann

20 insbesondere bedeuten, dass der Leuchtdiodenchip in einer Aufsicht auf den ersten Träger vom Leuchtdiodenchip aus gesehen nur auf dem ersten Trägerteil angeordnet ist. Mit „aufliegen“ kann hier und im Folgenden eine unmittelbare oder mittelbare Anordnung des Leuchtdiodenchips auf dem ersten

25 Trägerteil bezeichnet sein. Zwischen dem ersten Trägerteil und dem darauf aufliegenden Leuchtdiodenchip können somit auch ein oder mehrere Anschlusselemente und/oder eine oder mehrere Verbindungsschichten zur Montage des Leuchtdiodenchips auf dem ersten Trägerteil angeordnet sein.

30

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der erste Trägerteil des ersten Trägers eine höhere thermische

Leitfähigkeit auf als der zweite Trägerteil des ersten Trägers.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die  
5 thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils mindestens  
das 1,5-Fache der thermischen Leitfähigkeit des zweiten  
Trägerteils. Mittels des ersten Trägerteils, auf dem der  
Leuchtdiodenchip angeordnet ist und der eine im Vergleich zum  
zweiten Trägerteil hohe thermische Leitfähigkeit aufweist,  
10 kann besonders gut Wärme vom Leuchtdiodenchip abgeführt  
werden, beispielsweise in Richtung eines Gehäuses der  
Leuchtdiodenvorrichtung, zu dem der erste Trägerteil  
vorzugsweise einen guten thermischen Kontakt aufweist.

15 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die  
Leuchtdiodenvorrichtung einen ersten Träger sowie zumindest  
einen Leuchtdiodenchip auf, der auf dem ersten Träger  
angeordnet ist. Der erste Träger weist zumindest einen ersten  
und einen zweiten Trägerteil auf, wobei der Leuchtdiodenchip  
20 nur auf dem ersten Trägerteil des ersten Trägers aufliegt,  
und der erste Trägerteil des ersten Trägers ist vom zweiten  
Trägerteil des ersten Trägers lateral umschlossen. Der erste  
und der zweite Trägerteil weisen jeweils eine thermische  
Leitfähigkeit auf, wobei die thermische Leitfähigkeit des  
25 ersten Trägerteils mindestens das 1,5-Fache der thermischen  
Leitfähigkeit des zweiten Trägerteils beträgt.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform  
beträgt die thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils  
30 mindestens das 5-Fache der thermischen Leitfähigkeit des  
zweiten Trägerteils. Dadurch kann besonders viel Wärme vom  
Leuchtdiodenchip weggeleitet werden. Beispielsweise kann der  
zweite Trägerteil Aluminiumoxid enthalten und eine thermische

Leitfähigkeit von in etwa 25 W/mK aufweisen und der erste Trägerteil Silber mit einem Glas- oder Keramikfüller enthalten und eine thermische Leitfähigkeit von in etwa 150 W/mK aufweisen.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Leuchtdiodenvorrichtung einen zweiten Träger auf, auf dem der erste Träger angeordnet ist. Der zweite Träger weist zumindest einen ersten und einen zweiten Trägerteil auf. Der erste Trägerteil des zweiten Trägers und der zweite Trägerteil des zweiten Trägers weisen jeweils eine thermische Leitfähigkeit auf, wobei sich die thermischen Leitfähigkeiten des ersten und zweiten Trägerteils des zweiten Trägers vorzugsweise voneinander unterscheiden. Vorzugsweise weist der erste Trägerteil des zweiten Trägers eine höhere thermische Leitfähigkeit auf als der zweite Trägerteil des zweiten Trägers. Der erste Trägerteil des zweiten Trägers ist vom zweiten Trägerteil des zweiten Trägers lateral umschlossen.

20

Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die ersten Trägerteile des ersten und zweiten Trägers übereinander angeordnet. Das kann insbesondere bedeuten, dass der erste Träger so auf dem zweiten Träger angeordnet ist, dass der erste Trägerteil des ersten Trägers auf dem ersten Trägerteil des zweiten Trägers angeordnet ist. Durch eine derartige Anordnung kann eine besonders gute Wärmeableitung weg vom Leuchtdiodenchip erreicht werden.

30

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Leuchtdiodenvorrichtung einen ersten Träger auf, auf dem zumindest ein Leuchtdiodenchip angeordnet ist, und einen zweiten Träger, auf dem der erste Träger angeordnet ist. Der

erste und der zweite Träger weisen jeweils einen ersten und einen zweiten Trägerteil auf, wobei der Leuchtdiodenchip vorzugsweise nur auf dem ersten Trägerteil des ersten Trägers aufliegt. Die ersten und die zweiten Trägerteile weisen  
5 jeweils eine thermische Leitfähigkeit auf. Vorzugsweise weist der erste Trägerteil des ersten Trägers eine höhere thermische Leitfähigkeit als der zweite Trägerteil des ersten Trägers und der erste Trägerteil des zweiten Trägers weist eine höhere thermische Leitfähigkeit als der zweite  
10 Trägerteil des zweiten Trägers auf. Weiterhin sind die ersten Trägerteile vorzugsweise übereinander angeordnet, wobei der erste Trägerteil des ersten Trägers vom zweiten Trägerteil des ersten Trägers und der erste Trägerteil des zweiten Trägers vom zweiten Trägerteil des zweiten Trägers lateral  
15 umschlossen sind.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform beträgt die thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils des zweiten Trägers mindestens das 1,5-Fache der thermischen Leitfähigkeit des  
20 zweiten Trägerteils des zweiten Trägers. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform beträgt die thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils des zweiten Trägers mindestens das 5-Fache der thermischen Leitfähigkeit des zweiten Trägerteils des zweiten Trägers.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der zweite Trägerteil des ersten und/oder des zweiten Trägers ein keramisches Material, wie zum Beispiel Aluminiumoxid oder Aluminiumnitrid, ein organisches Material, wie zum Beispiel  
30 ein Polymer oder Epoxidharz, oder ein metallisches Material, wie zum Beispiel Aluminium oder Kupfer, auf. Weiterhin ist es möglich, dass der zweite Trägerteil des ersten und/oder des zweiten Trägers aus einem der vorgenannten Materialien

besteht. Dabei können der zweite Trägerteil des ersten Trägers und der zweite Trägerteil des zweiten Trägers gleiche oder verschiedene Materialien aufweisen beziehungsweise aus gleichen oder verschiedenen Materialien bestehen.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der erste und/oder der zweite Träger ein metallisches Material auf, wobei das metallische Material mit einer elektrisch isolierenden Schicht versehen ist. Mittels der elektrisch isolierenden Schicht kann beispielsweise eine elektrische Isolierung zwischen dem ersten und dem zweiten Träger oder zwischen einem der Träger und einem darauf angeordneten Bauelement erreicht werden. Vorzugsweise weist die elektrisch isolierende Schicht eines der folgenden Materialien auf oder besteht aus einem der folgenden Materialien: Titanoxid, Aluminiumoxid, Aluminiumnitrid, Siliziumoxid, Siliziumnitrid.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der erste Träger eine erste Oberfläche auf, auf der der Leuchtdiodenchip angeordnet ist, sowie eine zweite Oberfläche, die der ersten Oberfläche gegenüberliegt. Vorzugsweise erstreckt sich der erste Trägerteil des ersten Trägers von der ersten zur zweiten Oberfläche. Dadurch kann eine besonders effiziente Wärmeableitung weg vom Leuchtdiodenchip erzielt werden.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der zweite Träger eine Oberfläche auf, auf der der erste Träger angeordnet ist, sowie eine zweite, der ersten Oberfläche des zweiten Trägers gegenüberliegende Oberfläche. Vorzugsweise erstreckt sich der erste Trägerteil des zweiten Trägers von der ersten zur zweiten Oberfläche des zweiten Trägers.

30

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der erste Trägerteil des ersten Trägers thermische Vias, das heißt thermisch leitende Durchkontaktierungen, auf, die sich von einer ersten Oberfläche des ersten Trägers, auf der der Leuchtdiodenchip angeordnet ist, zu der der ersten Oberfläche gegenüberliegenden zweiten Oberfläche des ersten Trägers erstrecken. Via steht dabei für „vertical interconnect access“. Die thermischen Vias können beispielsweise metallische Vias, das heißt mit einem Metall gefüllte Vias, sein. Zum Beispiel weisen die thermischen Vias Kupfer, Silber oder Silber-Palladium auf oder bestehen daraus.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der erste Trägerteil des zweiten Trägers thermische Vias auf. Die thermischen Vias können dabei wie vorab im Zusammenhang mit den thermischen Vias des ersten Trägers beschrieben ausgeführt sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der erste Trägerteil des ersten Trägers einen Metallblock auf oder besteht daraus. Der Metallblock weist vorzugsweise ein Metall mit einer hohen thermischen Leitfähigkeit, wie zum Beispiel Silber, auf oder besteht daraus.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der erste Trägerteil des zweiten Trägers einen Metallblock auf oder besteht aus einem Metallblock, wobei der Metallblock ein Metall mit einer hohen thermischen Leitfähigkeit, wie zum Beispiel Silber, aufweist oder daraus besteht.

30

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der erste Trägerteil des ersten Trägers Dotierungen auf. Die Dotierungen können beispielsweise als Metallpartikel, die zum

Beispiel in einem Keramikmaterial eingebettet sein können, oder als metallische Dotierung, beispielsweise in einem Halbleitermaterial wie zum Beispiel Silizium oder Galliumarsenid, ausgeführt sein.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der erste Trägerteil des zweiten Trägers Dotierungen auf. Die Dotierungen im ersten Trägerteil des zweiten Trägers können beispielsweise wie die vorab im Zusammenhang mit den  
10 Dotierungen des ersten Trägerteils des ersten Trägers beschriebenen Dotierungen ausgeführt sein.

Mittels der thermischen Vias, des Metallblocks sowie der Dotierungen kann jeweils vorteilhafterweise die thermische  
15 Leitfähigkeit des ersten Trägerteils des ersten und/oder des zweiten Trägers signifikant erhöht werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der erste Träger ein ESD-Schutzelement auf. Dabei steht „ESD“ hier und im  
20 Folgenden für „electrostatic discharge“. Das ESD-Schutzelement dient vorzugsweise zum Schutz des Leuchtdiodenchips vor Überspannungen, insbesondere vor elektrostatischen Entladungen. Im Allgemeinen sind Leuchtdiodenchips sehr sensitiv gegenüber elektrostatischen  
25 Entladungen, insbesondere bei solchen mit einem Spannungswert von größer als 100 Volt, und müssen daher durch Schutzbauelemente geschützt werden. Das ESD-Schutzelement kann beispielsweise auf dem ersten Träger angeordnet sein.

30 Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das ESD-Schutzbauelement als Varistor ausgeführt. Der Varistor kann zum Beispiel in Form eines Mehrschichtvaristors, auch als Multi-Layer-Varistor (MLV) bezeichnet, ausgeführt sein.

Vorzugsweise weist der Mehrschichtvaristor eine Varistorkeramik auf, die beispielsweise ein System aus ZnO-Pr, aus ZnO-Bi-Sb, aus SrTiO<sub>3</sub> oder aus SiC umfassen kann oder daraus bestehen kann. Weiterhin ist es möglich, dass das ESD-Schutzbauelement in Form einer Suppressordiode, insbesondere einer Siliziumhalbleiterschutzdiode, oder in Form eines Polymer-ESD-Schutzelement, also eines ESD-Schutzelements auf Polymerbasis, bei dem beispielsweise ein halbleitendes Material in ein Polymer eingebettet ist, ausgeführt ist.

10

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der zweite Träger ein ESD-Schutzelement auf. Das ESD-Schutzelement kann beispielsweise auf dem zweiten Träger angeordnet sein. Das ESD-Schutzelement kann dabei insbesondere wie ein im Zusammenhang mit dem ersten Träger beschriebenes ESD-Schutzelement ausgeführt sein.

15

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird das ESD-Schutzelement durch einen Teilbereich des ersten und/oder des zweiten Trägers gebildet. Besonders bevorzugt kann das ESD-Schutzelement eine in den ersten und/oder den zweiten Träger integrierte Schutzstruktur sein. Mit anderen Worten ist das ESD-Schutzelement in diesem Fall nicht als diskretes Bauelement, beispielsweise in Form einer diskreten ESD-Schutzdiode, auf den Trägern montiert. Dabei kann es sein, dass das ESD-Schutzelement ein Material, zum Beispiel ein keramisches Varistormaterial, aufweist, das auch der erste und/oder zweite Träger aufweist. Alternativ ist es möglich, dass das ESD-Schutzelement ein Material aufweist, das vom Material oder den Materialien des ersten und/oder zweiten Trägers verschieden ist. Beispielsweise kann das ESD-Schutzelement ein halbleitendes Material, zum Beispiel ein keramisches Varistormaterial, aufweisen, das in den ersten

20

25

30

und/oder zweiten Träger, der beispielsweise Aluminiumoxid, Aluminiumnitrid oder ein organisches Material aufweist, eingebettet ist.

5 Beispielsweise kann das durch einen Teilbereich des ersten oder zweiten Trägers gebildete ESD-Schutzelement eine Varistorkeramik und eine Mehrzahl von sich überlappenden Innenelektroden aufweisen. Alternativ ist es auch denkbar, dass das ESD-Schutzelement durch eine in den Träger  
10 integrierte Halbleiterdiode gebildet ist.

Dadurch, dass das ESD-Schutzelement durch einen Teilbereich des ersten und/oder des zweiten Trägers der Leuchtdiodenvorrichtung gebildet wird, kann  
15 vorteilhafterweise eine besonders kompakte Bauweise einer hier beschriebenen Leuchtdiodenvorrichtung erzielt werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Leuchtdiodenvorrichtung ein Thermistorbauelement auf, das auf  
20 dem ersten oder zweiten Träger angeordnet sein kann.

Beispielsweise kann das Thermistorbauelement als ultradünnes Schutzbauelement ausgebildet sein. Das kann insbesondere bedeuten, dass das elektrische Bauelement eine Bauhöhe von kleiner oder gleich 150 µm aufweisen kann. Weiterhin kann das  
25 Thermistorbauelement in den ersten und/oder zweiten Träger, beispielsweise in den zweiten Trägerteil des ersten und/oder zweiten Trägers, eingebettet sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das  
30 Thermistorbauelement als NTC-Thermistorbauelement ausgebildet, wobei „NTC“ für „negative temperature coefficient“ steht. Ein NTC-Thermistorbauelement zeichnet sich dadurch aus, dass Strom bei hohen Temperaturen besser

geleitet wird als bei niedrigen Temperaturen. Daher kann das NTC-Thermistorbauelement auch als Heißleiter bezeichnet werden.

5 Vorzugsweise funktioniert das NTC-Thermistorbauelement als thermischer Sensor. Der thermische Sensor ist vorzugsweise mit dem Leuchtdiodenchip verschaltet. Beispielsweise kann der thermische Sensor zur Regulierung eines Steuerstroms des Leuchtdiodenchips beitragen, so dass dieser schonend  
10 betrieben werden kann. Dadurch kann vorteilhafterweise die Lebensdauer des Leuchtdiodenchips erhöht werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Thermistorbauelement als PTC-Thermistorbauelement  
15 ausgebildet, wobei „PTC“ für „positive temperature coefficient“ steht. Das PTC-Thermistorbauelement ist vorzugsweise mit dem Leuchtdiodenchip verschaltet. Bei einem PTC-Thermistorbauelement wird Strom bei niedrigen Temperaturen besser geleitet als bei hohen Temperaturen,  
20 weshalb PTC-Thermistorbauelemente auch als Kaltleiter bezeichnet werden. Vorzugsweise funktioniert das PTC-Thermistorbauelement als Überstromschutzelement und schützt den Leuchtdiodenchip vor zu hohen Betriebsströmen, wodurch die Lebensdauer des Leuchtdiodenchips gesteigert werden kann.

25  
Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Leuchtdiodenvorrichtung einen dritten Träger auf. Vorzugsweise ist der zweite Träger mit einer dem ersten Träger abgewandten Seite auf dem dritten Träger angeordnet.  
30 Der dritte Träger kann ebenfalls einen ersten Trägerteil und einen den ersten Trägerteil lateral umschließenden zweiten Trägerteil aufweisen, wobei der erste Trägerteil vorzugsweise eine höhere thermische Leitfähigkeit als der zweite

Trägerteil aufweist. Der dritte Träger kann weitere Merkmale aufweisen, die im Zusammenhang mit dem zweiten Träger beschrieben sind.

5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Leuchtdiodenchip zumindest teilweise von einer Schutzbeschichtung umschlossen. Die Schutzbeschichtung kann beispielsweise als Linse der Leuchtdiodenvorrichtung dienen. Vorzugsweise weist die Schutzbeschichtung Silikon auf oder besteht aus Silikon.

10

Die hier beschriebene Leuchtdiodenvorrichtung kann vorteilhafterweise bei hoher Temperatur und Leistung mit hoher Lichtausbeute betrieben werden, ohne die Lebensdauer des Leuchtdiodenchips negativ zu beeinflussen.

15

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen der Leuchtdiodenvorrichtung ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 9 beschriebenen Ausführungsformen.

20

Es zeigen:

Figuren 1 bis 3 schematische Schnittansichten von Leuchtdiodenvorrichtungen gemäß einigen Ausführungsbeispielen, die jeweils einen ersten Träger und zumindest einen Leuchtdiodenchip aufweisen,

25

Figuren 4 bis 6 schematische Schnittansichten von Leuchtdiodenvorrichtungen gemäß weiteren Ausführungsbeispielen, die jeweils zumindest einen ersten und einen zweiten Träger sowie einen Leuchtdiodenchip aufweisen, und

30

Figuren 7 bis 9 schematische Darstellungen eines ersten Trägerteils gemäß weiteren Ausführungsbeispielen.

In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche oder  
5 gleich wirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind grundsätzlich nicht als maßstabsgerecht anzusehen. Vielmehr können einzelne  
10 Elemente, wie zum Beispiel Schichten, Bauteile und Bereiche zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben dick oder groß dimensioniert dargestellt sein.

Figur 1 zeigt eine schematische Schnittansicht einer  
15 Leuchtdiodenvorrichtung 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Die Leuchtdiodenvorrichtung 1 umfasst einen ersten Träger 2, der einen ersten Trägerteil 21 sowie einen zweiten Trägerteil 22 aufweist. Der erste Trägerteil 21 erstreckt sich dabei von einer ersten Oberfläche des ersten  
20 Trägers 2 zu einer der ersten Oberfläche gegenüberliegenden zweiten Oberfläche des ersten Trägers 2 und ist lateral vom zweiten Trägerteil 22 umschlossen. Der erste und der zweite Trägerteil 21, 22 weisen ein elektrisch isolierendes Material, insbesondere ein keramisches Material, auf.

25 Weiterhin weist die Leuchtdiodenvorrichtung 1 einen Leuchtdiodenchip 3 auf, der auf dem ersten Träger 2 angeordnet ist und insbesondere nur auf dem ersten Trägerteil 21 aufliegt. Der Leuchtdiodenchip 3 weist Kontaktflächen  
30 (nicht gezeigt) auf, die der Kontaktierung und/oder der Montage des Leuchtdiodenchips 3 dienen. Beispielsweise ist der Leuchtdiodenchip 3 mit den Kontaktflächen auf dem ersten Träger 2 aufgelötet. Insbesondere bilden der erste und der

zweite Trägerteil 21, 22 einen Trägerkörper des Trägers 2, wobei der Träger 2 neben den Trägerteilen 21, 22 weiterhin Anschlusselemente zur elektrischen Kontaktierung des Leuchtdiodenchips 3, wie zum Beispiel Leiterbahnen oder Anschlussflächen, die in elektrischem Kontakt mit den Kontaktflächen des Leuchtdiodenchips stehen, aufweisen kann (nicht gezeigt). Zwischen dem Leuchtdiodenchip 3 und dem ersten Trägerteil 21 können beispielsweise auch eine oder mehrere Verbindungsschichten angeordnet sein.

10

Die Kontaktflächen des Leuchtdiodenchips 3 weisen eine Gold-Zinn-Legierung auf. Alternativ können die Kontaktflächen beispielsweise Kupfer, Nickel oder Gold oder eine Legierung oder Schichtenfolge aus zumindest zwei dieser Materialien aufweisen.

15

Weiterhin ist der Leuchtdiodenchip 3 von einer Schutzbeschichtung 11 umschlossen. Die Schutzbeschichtung 11 weist Silikon auf und wirkt als Linse. Beispielsweise kann die Schutzbeschichtung 11 als Wellenlängenkonversionsschicht ausgeführt sein.

20

Der erste Trägerteil 21 und der zweite Trägerteil 22 weisen jeweils eine thermische Leitfähigkeit auf, wobei die thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils 21 größer ist als die thermische Leitfähigkeit des zweiten Trägerteils 22. Insbesondere beträgt im gezeigten Ausführungsbeispiel thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils 21 das 1,5-Fache der thermischen Leitfähigkeit des zweiten Trägerteils 22. Der erste Trägerteil 21 kann beispielsweise Vias, Dotierungen oder einen Metallblock aufweisen, wie im Folgenden im Zusammenhang mit den Figuren 7 bis 9 beispielhaft dargestellt und erläutert ist.

30

In Figur 2 ist eine schematische Schnittansicht einer Leuchtdiodenvorrichtung 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel gezeigt. Im Unterschied zu dem in Figur 1  
5 gezeigten Ausführungsbeispiel weist der erste Träger 2 eine Vielzahl von ersten Trägerteilen 21 auf, die jeweils lateral vom zweiten Trägerteil 22 umschlossen sind. Weiterhin weist die Leuchtdiodenvorrichtung 1 eine Vielzahl an  
10 Leuchtdiodenchips 3 auf, wobei jeweils ein Leuchtdiodenchip 3 auf einem ersten Trägerteil 21 aufliegt. Die ersten Trägerteile 21 erstrecken sich jeweils von einer ersten Oberfläche des ersten Trägers 2 zu einer der ersten  
Oberfläche gegenüberliegenden zweiten Oberfläche des ersten Trägers 2.

15

Figur 3 zeigt eine Leuchtdiodenvorrichtung 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Im Unterschied zu dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel weist der erste Träger 2 nur  
20 einen ersten Trägerteil 21 auf, der lateral vom zweiten Trägerteil 22 umschlossen ist. Die Leuchtdiodenchips 3 sind alle auf dem ersten Trägerteil 21 angeordnet.

Des Weiteren weist die Leuchtdiodenvorrichtung 1 ein ESD-Schutzelement 8 auf, das als Varistor ausgeführt ist und  
25 durch einen Teilbereich des ersten Trägers 2, insbesondere durch einen Teilbereich des zweiten Trägerteils 22, gebildet ist. Weiterhin umfasst die Leuchtdiodenvorrichtung 1 ein Thermistorelement 9, das als NTC-Thermistorbauelement  
30 ausgeführt ist und als thermischer Sensor wirkt. Alternativ kann das Thermistorbauelement 9 auch als PTC-Thermistorbauelement ausgebildet sein.

In Figur 4 ist eine Leuchtdiodenvorrichtung 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel gezeigt. Im Unterschied zu dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Leuchtdiodenvorrichtung 1 zusätzlich einen zweiten Träger 4 auf, wobei der erste Träger 2 auf dem zweiten Träger 4 angeordnet ist. Der zweite Träger 4 umfasst einen ersten Trägerteil 41 sowie einen zweiten Trägerteil 42, wobei der zweite Trägerteil 42 den ersten Trägerteil 41 lateral umgibt. Der erste Trägerteil 41 des zweiten Trägers 4 und der zweite Trägerteil 42 des zweiten Trägers 4 weisen jeweils eine thermische Leitfähigkeit auf, wobei der erste Trägerteil 41 des zweiten Trägers 4 eine höhere thermische Leitfähigkeit aufweist als der zweite Trägerteil 42 des zweiten Trägers 4.

Der erste Trägerteil 41 des zweiten Trägers 4 kann beispielsweise wie ein im Zusammenhang mit den Figuren 7 bis 9 beschriebener erster Trägerteil ausgeführt sein. Der erste Trägerteil 21 des ersten Trägers ist direkt auf dem ersten Trägerteil 41 des zweiten Trägers 4 angeordnet. Dadurch kann vorteilhafterweise besonders viel Wärme vom Leuchtdiodenchip 3 in Richtung des zweiten Trägers 4 abgeführt werden.

Figur 5 zeigt eine Leuchtdiodenvorrichtung 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Im Unterschied zu dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Leuchtdiodenvorrichtung 1 eine Vielzahl von ersten Trägern 2 auf, wobei die ersten Träger 2 jeweils auf dem zweiten Träger 4, insbesondere auf dem ersten Trägerteil 41 des zweiten Trägers 4, angeordnet sind. Die ersten Träger 2 weisen jeweils einen ersten Trägerteil 21, einen zweiten Trägerteil 22 sowie einen auf dem ersten Trägerteil 21 angeordneten Leuchtdiodenchip 3 auf. Des Weiteren weist die Leuchtdiodenvorrichtung 1 ein ESD-Schutzbauelement 8 sowie

ein Thermistorbauelement 9 auf, welche jeweils als diskrete Bauelemente ausgeführt sind und auf dem zweiten Träger 4 angeordnet sind. Alternativ kann die Leuchtdiodenvorrichtung 1 auch mehrere ESD-Schutzbauelemente 8 und  
5 Thermistorbauelemente 9 aufweisen, die jeweils auf den ersten Trägern 2 angeordnet sind.

In Figur 6 ist eine Leuchtdiodenvorrichtung 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel gezeigt. Im Unterschied zu dem  
10 in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiel weist der zweite Träger 4 eine Vielzahl von ersten Trägerteilen 41 auf, die jeweils lateral vom zweiten Trägerteil 42 des zweiten Trägers 4 umgeben sind. Dabei ist auf jedem ersten Trägerteil 41 des zweiten Trägers 4 jeweils ein erster Träger 2 angeordnet ist.  
15 Insbesondere ist jeder erste Trägerteil 21 des ersten Trägers 2 jeweils auf einem ersten Trägerteil 41 des zweiten Trägers 4 angeordnet. Dadurch kann eine besonders gute Wärmeableitung weg von den einzelnen Leuchtdiodenchips 1 erzielt werden.

20 Die Leuchtdiodenvorrichtung 1 weist weiterhin ein ESD-Schutzbauelement 8 und ein Thermistorbauelement 9 auf, die jeweils in den zweiten Trägerteil 42 des zweiten Trägers 4 eingebettet sind, wodurch sich vorteilhafterweise die Bauhöhe der Leuchtdiodenvorrichtung 1 verringern lässt. Der erste und  
25 der zweite Trägerteil 41, 42 des zweiten Trägers 4 weisen jeweils ein Metall auf. Der zweite Träger 4 weist weiterhin zwei elektrisch isolierende Schichten 10 auf, die auf zwei gegenüberliegenden Seiten des zweiten Trägers 4 angeordnet sind. Dabei wirkt die dem ersten Träger 2 zugewandte  
30 elektrisch isolierende Schicht 10 als elektrische Isolierung zwischen dem ersten und dem zweiten Träger 2, 4. Die dem ersten Träger 2 abgewandte Schicht 10 kann als elektrische Isolierung zwischen dem zweiten Träger 4 und einem dritten

Träger (nicht gezeigt) dienen, auf dem der zweite Träger 4 angeordnet werden kann. Die elektrisch isolierende Schicht 10 weist Aluminiumoxid auf. Alternativ kann die elektrisch isolierende Schicht 10 auch zumindest eines der folgenden  
5 Materialien aufweisen: Aluminiumnitrid, Titanoxid, Siliziumoxid, Siliziumnitrid.

In Figur 7 ist eine schematische Darstellung eines ersten Trägerteils 21 des ersten Trägers 2 beziehungsweise eines  
10 ersten Trägerteils 41 des zweiten Trägers 4 gezeigt. Der erste Trägerteil 21, 41 umfasst eine Vielzahl von metallischen Vias 5, die im Wesentlichen parallel zueinander von einer ersten Seite des ersten Trägerteils 21, 41 zu einer gegenüberliegenden zweiten Seite des ersten Trägerteils 21,  
15 41 verlaufen und die mit Silber gefüllt sind. Alternativ können die Vias 5 auch mit einem oder mehreren anderen Metallen, die vorzugsweise eine hohe thermische Leitfähigkeit aufweisen, gefüllt sein. Die Vias 5 sind beispielsweise von einer Keramik, einem Polymer oder einem Epoxidharz umgeben.

20

In Figur 8 ist eine schematische Darstellung eines ersten Trägerteils 21, 41 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel  
25 gezeigt. Der erste Trägerteil 21, 41 umfasst einen Silber aufweisenden Metallblock 6, der lateral von Keramikmaterial umschlossen ist. Alternativ kann der Metallblock 6 auch aus Silber bestehen oder ein anderes Metall mit einer vorzugsweise hohen thermische Leitfähigkeit aufweisen oder daraus bestehen. Weiterhin ist es möglich, dass der Metallblock 6 von einem oder mehreren anderen Materialien,  
30 die sich vorzugsweise vom Material des Metallblocks 6 unterscheiden, wie zum Beispiel einem Polymer oder Epoxidharz, seitlich umschlossen ist.

Figur 9 zeigt einen ersten Trägerteil 21, 41 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Der erste Trägerteil 21, 41 weist Dotierungen 7 auf. Die Dotierungen 7 sind als eine Vielzahl von Metallpartikeln, die in einem Keramikmaterial eingebettet sind, ausgeführt. Alternativ kann es sich bei den 5 Dotierungen 7 auch um Metalldotierungen in einem Halbleitermaterial, wie zum Beispiel Si oder GaAs, handeln.

Mittels der in den Figuren 7, 8 und 9 gezeigten 10 Ausführungsbeispiele für erste Trägerteile 21, 41 lässt sich die thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils 21, 41 signifikant erhöhen. Dadurch kann vorteilhafterweise eine bessere Wärmeabfuhr weg vom Leuchtdiodenchip 1 erzielt werden.

15 Die in den gezeigten Ausführungsbeispielen beschriebenen Merkmale können gemäß weiteren Ausführungsbeispielen auch miteinander kombiniert sein, auch wenn solche Kombinationen nicht explizit in den Figuren gezeigt sind. Weiterhin können 20 die gezeigten Leuchtdiodenvorrichtungen weitere oder alternative Merkmale gemäß den oben im allgemeinen Teil beschriebenen Ausführungsformen aufweisen.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der 25 Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt, sondern umfasst jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen. Dies beinhaltet insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen 30 oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

## Bezugszeichenliste

|    |    |                                        |
|----|----|----------------------------------------|
|    | 1  | Leuchtdiodenvorrichtung                |
|    | 2  | erster Träger                          |
| 5  | 21 | erster Trägerteil des ersten Trägers   |
|    | 22 | zweiter Trägerteil des ersten Trägers  |
|    | 23 | erste Oberfläche des ersten Trägers    |
|    | 24 | zweite Oberfläche des ersten Trägers   |
|    | 3  | Leuchtdiodenchip                       |
| 10 | 4  | zweiter Träger                         |
|    | 41 | erster Trägerteil des zweiten Trägers  |
|    | 42 | zweiter Trägerteil des zweiten Trägers |
|    | 5  | Via                                    |
|    | 6  | Metallblock                            |
| 15 | 7  | Dotierung                              |
|    | 8  | ESD-Schutzelement                      |
|    | 9  | Thermistorbauelement                   |
|    | 10 | elektrisch isolierende Schicht         |
|    | 11 | Schutzbeschichtung                     |
| 20 |    |                                        |

## Patentansprüche

1. Leuchtdiodenvorrichtung (1), aufweisend einen ersten Träger (2) und zumindest einen Leuchtdiodenchip (3), der auf dem ersten Träger (2) angeordnet ist, wobei
- 5 - der erste Träger (2) zumindest einen ersten und einen zweiten Trägerteil (21, 22) aufweist,
- der Leuchtdiodenchip (3) nur auf dem ersten Trägerteil (21) des ersten Trägers (2) aufliegt,
- 10 - der erste und der zweite Trägerteil (21, 22) jeweils eine thermische Leitfähigkeit aufweisen,
- die thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils (21) mindestens das 1,5-fache der thermischen Leitfähigkeit des zweiten Trägerteils (22) beträgt, und
- 15 - der erste Trägerteil (21) des ersten Trägers (2) vom zweiten Trägerteil (22) des ersten Trägers (2) lateral umschlossen ist.
2. Leuchtdiodenvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die
- 20 thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils (21) mindestens das 5-fache der thermischen Leitfähigkeit des zweiten Trägerteils beträgt (22).
3. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der vorherigen
- 25 Ansprüche, wobei die Leuchtdiodenvorrichtung eine Mehrzahl von Leuchtdiodenchips (3) aufweist, die alle auf dem ersten Trägerteil (21) angeordnet sind.
- 30 4. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, aufweisend einen zweiten Träger (4), der zumindest einen ersten und einen zweiten Trägerteil (41, 42) aufweist, wobei

- der erste und der zweite Trägerteil (41, 42) des zweiten Trägers (4) jeweils eine thermische Leitfähigkeit aufweisen,
- die thermische Leitfähigkeit des ersten Trägerteils (41) des zweiten Trägers (4) mindestens das 1,5-fache der thermischen Leitfähigkeit des zweiten Trägerteils (42) des zweiten Trägers (4) beträgt,
- der erste Träger (2) auf dem zweiten Träger (4) angeordnet ist, und
- die ersten Trägerteile (21, 41) übereinander angeordnet sind.

5. Leuchtdiodenvorrichtung (1), aufweisend einen ersten Träger (2), auf dem zumindest ein Leuchtdiodenchip (3) angeordnet ist, und einen zweiten Träger (4), auf dem der erste Träger (2) angeordnet ist, wobei
- der erste und der zweite Träger (2, 4) jeweils zumindest einen ersten und einen zweiten Trägerteil (21, 41, 22, 42) aufweisen,
  - der Leuchtdiodenchip (3) nur auf dem ersten Trägerteil (21) des ersten Trägers (2) aufliegt,
  - die ersten und die zweiten Trägerteile (21, 41, 22, 42) jeweils eine thermische Leitfähigkeit aufweisen, und wobei
  - der erste Trägerteil (21) des ersten Trägers (2) eine höhere thermische Leitfähigkeit aufweist als der zweite Trägerteil (22) des ersten Trägers (2),
  - der erste Trägerteil (41) des zweiten Trägers (4) eine höhere thermische Leitfähigkeit aufweist als der zweite Trägerteil (42) des zweiten Trägers (4), und
  - die ersten Trägerteile (21, 42) übereinander angeordnet sind,

- der erste Trägerteil (21) des ersten Trägers (2) vom  
zweiten Trägerteil (22) des ersten Trägers (2) lateral  
umschlossen ist, und
- der erste Trägerteil (21) des zweiten Trägers (2) vom  
5 zweiten Trägerteil (22) des zweiten Trägers (2) lateral  
umschlossen ist.

6. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, wobei der erste Träger (2) eine erste  
10 Oberfläche (23), auf der der Leuchtdiodenchip (3)  
angeordnet ist, und eine zweite Oberfläche (24), die der  
ersten Oberfläche (23) gegenüberliegt, aufweist, wobei  
sich der erste Trägerteil (21) des ersten Trägers (2)  
von der ersten zur zweiten Oberfläche (23, 24)  
15 erstreckt.

7. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, wobei der erste Trägerteil (21) des ersten  
Trägers (2) thermische Vias (5) aufweist, die sich von  
20 einer ersten Oberfläche (23) des ersten Trägers, auf der  
der Leuchtdiodenchip (3) angeordnet ist, zu einer der  
ersten Oberfläche (23) gegenüberliegenden zweiten  
Oberfläche (24) des ersten Trägers (2) erstrecken.

25 8. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, wobei der erste Trägerteil (21) des ersten  
Trägers (2) einen Metallblock (6) aufweist.

9. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der vorhergehenden  
30 Ansprüche, wobei der erste Trägerteil (21) des ersten  
Trägers (2) Dotierungen (7) aufweist.

10. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste und/oder zweite Träger (2, 4) ein ESD-Schutzelement (8) aufweist und das ESD-Schutzelement (8) als Varistor, als Silizium-Halbleiter-Schutzdiode oder als Polymer-ESD-Schutzelement  
5 ausgeführt ist.
11. Leuchtdiodenvorrichtung nach Anspruch 10, wobei das ESD-Schutzelement (8) durch einen Teilbereich des ersten  
10 oder zweiten Trägers (2, 4) gebildet wird.
12. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend ein NTC-Thermistorbauelement (91) und/oder PTC-Thermistorbauelement (92), das auf dem  
15 ersten und/oder zweiten Träger (2, 4) angeordnet ist.
13. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, wobei der zweite Trägerteil (22) des ersten Trägers (2) und/oder der zweite Trägerteil (42) des zweiten  
20 Trägers (4) ein keramisches und/oder ein organisches Material aufweist.
14. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, wobei der zweite Trägerteil (22) des ersten Trägers (2) und/oder der zweite Trägerteil (42) des zweiten  
25 Trägers (4) ein metallisches Material aufweist, das mit einer elektrisch isolierenden Schicht (10) versehen ist.
15. Leuchtdiodenvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 14, aufweisend einen dritten Träger, wobei der zweite Träger (4) mit einer dem ersten Träger (2) abgewandten  
30 Seite auf dem dritten Träger angeordnet ist.

Fig. 1

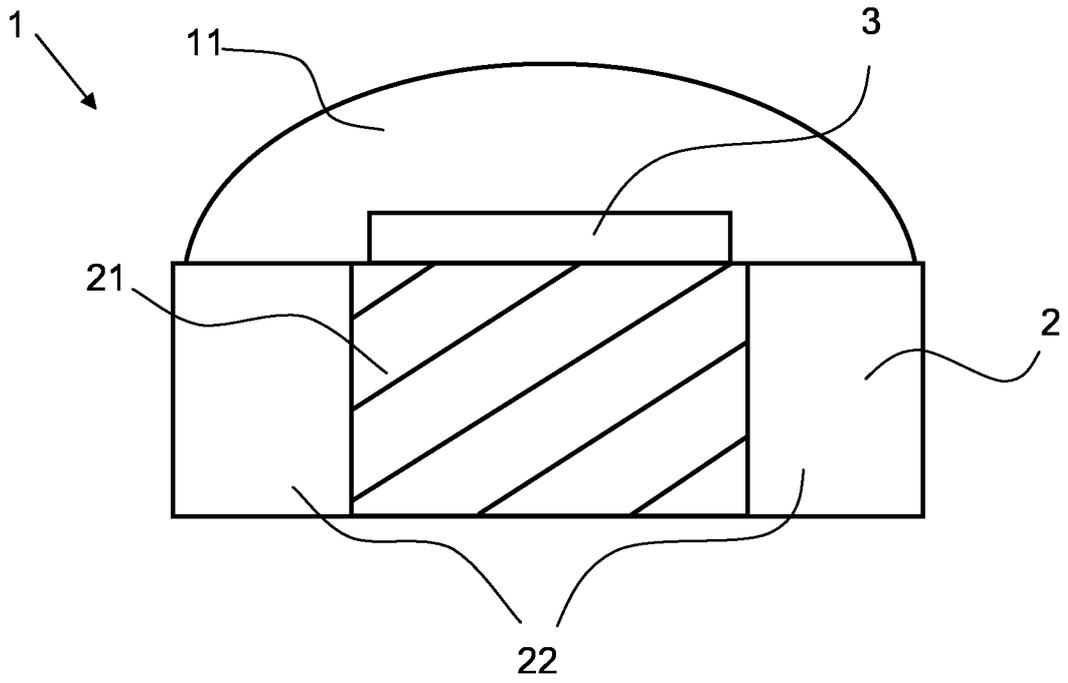


Fig. 2

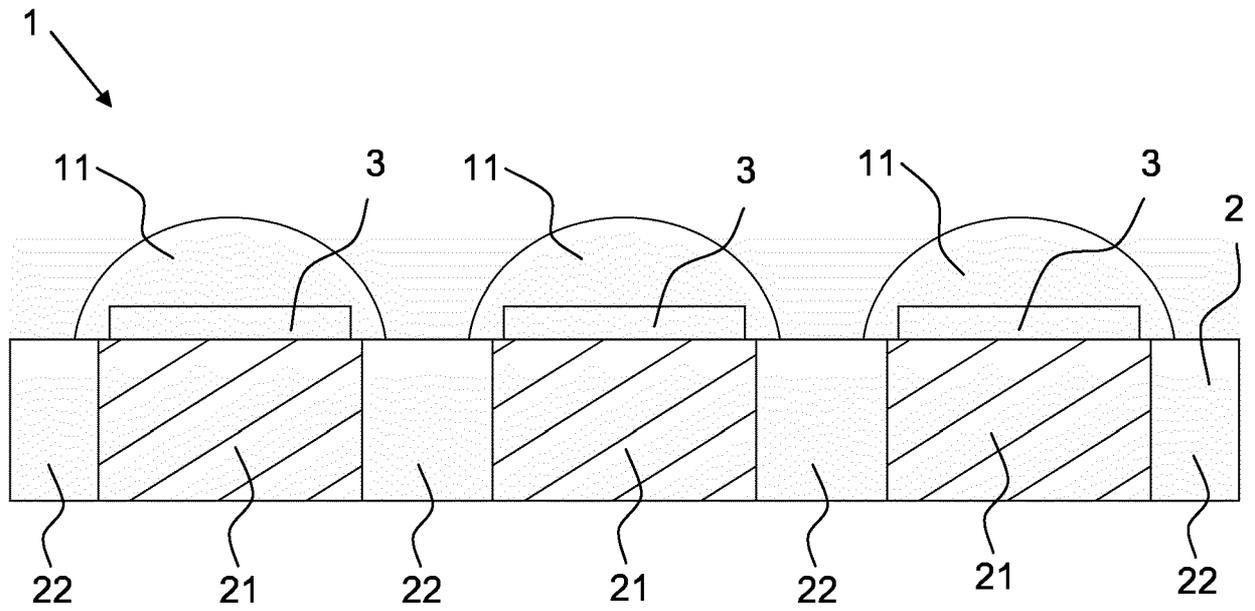


Fig. 3

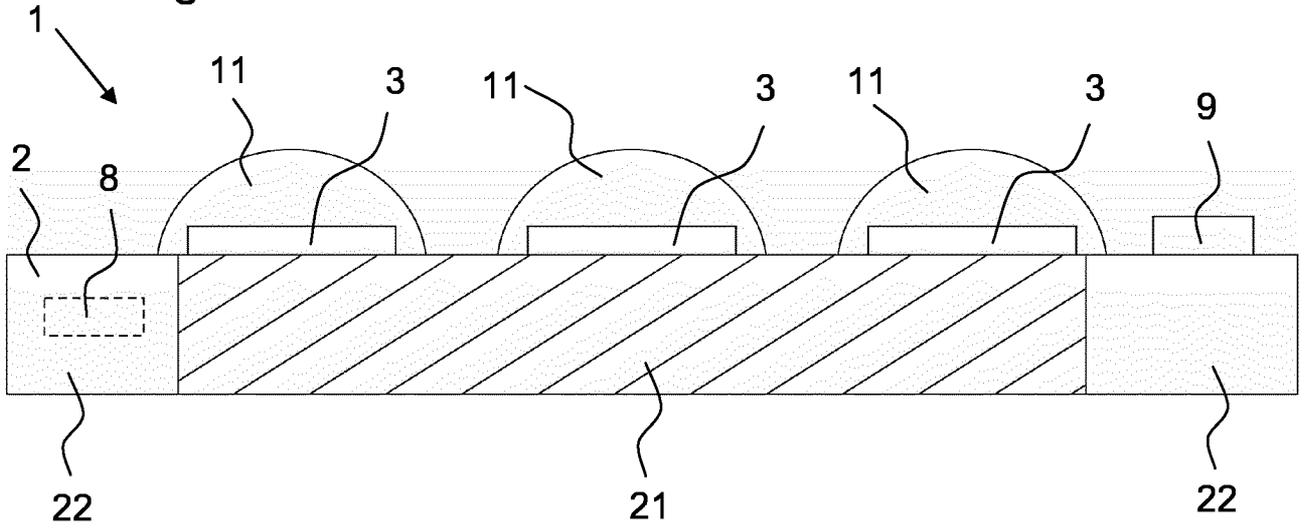


Fig. 4

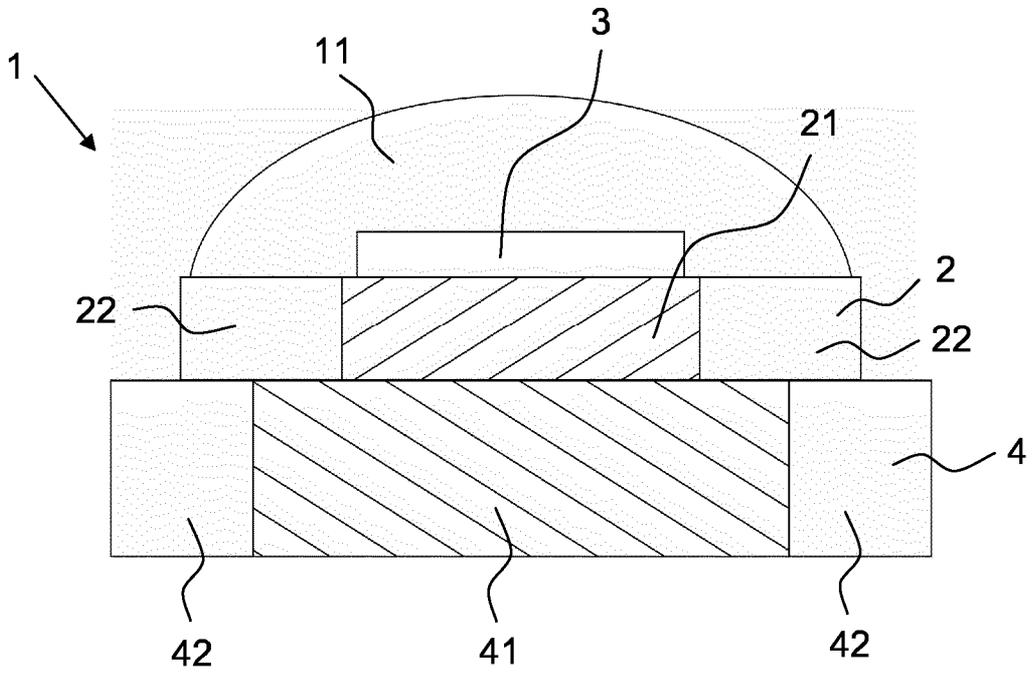


Fig. 5

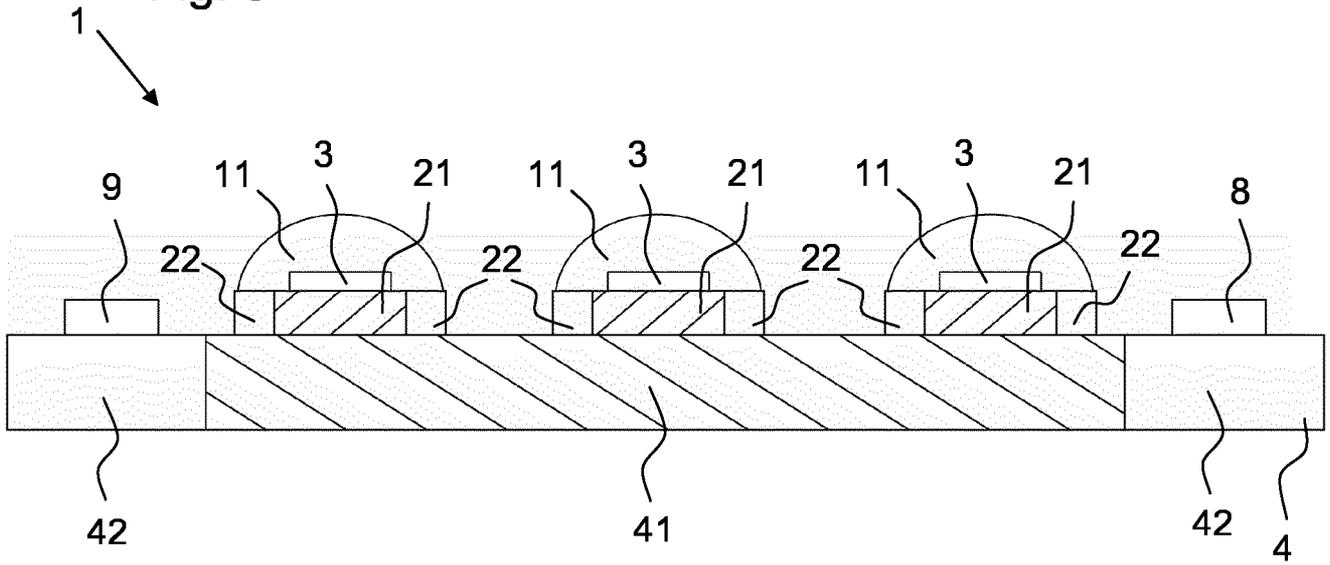


Fig. 6

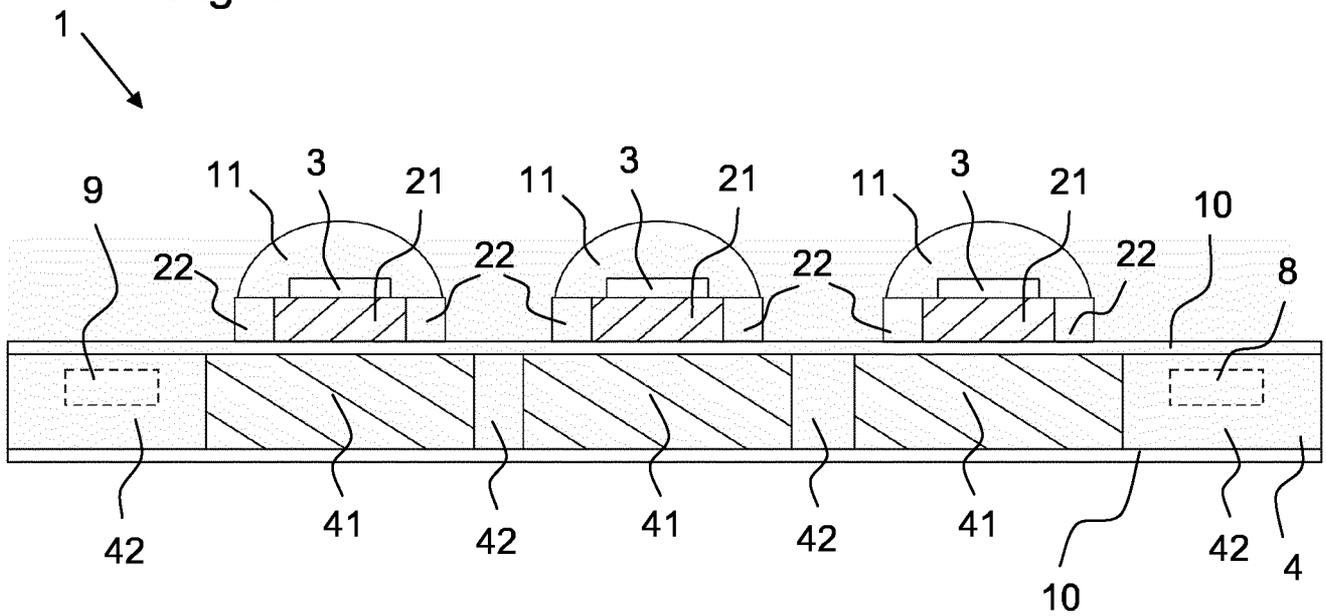


Fig. 7

21, 41

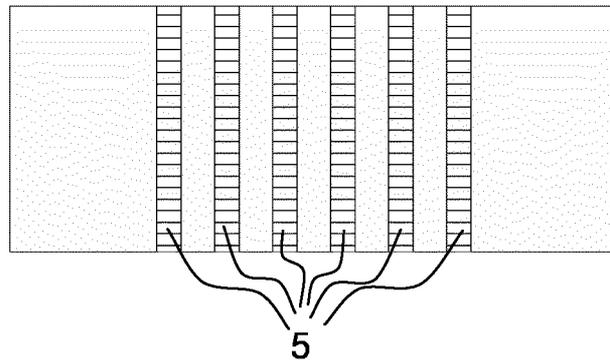


Fig. 8

21, 41

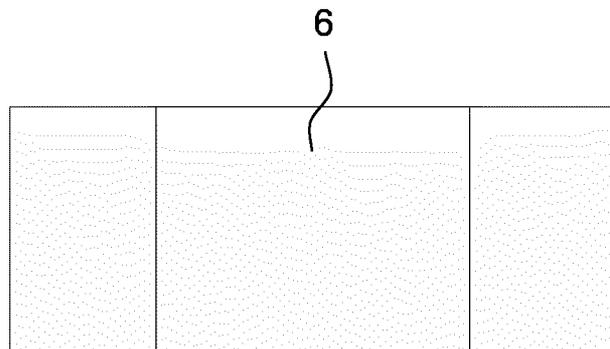
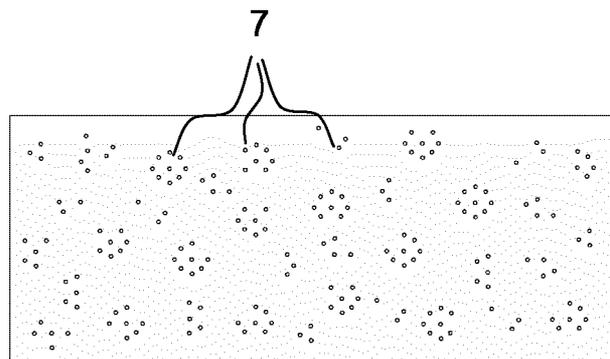


Fig. 9

21, 41



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/065439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01L33/64  
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)  
H01L  
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                                      | US 2008/043444 A1 (HASEGAWA TOMOHIDE [JP] ET AL) 21 February 2008 (2008-02-21) paragraph [0043] - paragraph [0045] figures 5,7,8 paragraph [0022] paragraph [0013] paragraph [0039] | 1-15                  |
| X                                      | US 2007/200133 A1 (HASHIMOTO AKIRA [JP] ET AL) 30 August 2007 (2007-08-30) paragraph [0057]; figures 1,2                                                                            | 1-15                  |
| A                                      | US 2009/250709 A1 (CHANG CHUNG-MIN [TW] ET AL) 8 October 2009 (2009-10-08) figure 11 paragraph [0005] paragraph [0024]                                                              | 1-15                  |
|                                        | -----<br>-/--                                                                                                                                                                       |                       |

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                     |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br><b>10 October 2013</b> | Date of mailing of the international search report<br><b>05/11/2013</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                      |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer<br><b>But, Gabriela-Ileana</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/065439

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                             |                       |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                          | Relevant to claim No. |
| A                                                    | US 2012/181696 A1 (SUN SHIH-HAO [TW])<br>19 July 2012 (2012-07-19)<br>paragraph [0030]; claim 16; figure 2<br>paragraph [0036]<br>paragraph [0042]<br>----- | 1-15                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| International application No<br>PCT/EP2013/065439 |
|---------------------------------------------------|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date            |
|----------------------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| US 2008043444                          | A1               | 21-02-2008              | TW I365011 B 21-05-2012     |
|                                        |                  |                         | US 2008043444 A1 21-02-2008 |
|                                        |                  |                         | US 2011169037 A1 14-07-2011 |
|                                        |                  |                         | WO 2005106973 A1 10-11-2005 |
| -----                                  |                  |                         |                             |
| US 2007200133                          | A1               | 30-08-2007              | US 2007200133 A1 30-08-2007 |
|                                        |                  |                         | WO 2006106901 A1 12-10-2006 |
| -----                                  |                  |                         |                             |
| US 2009250709                          | A1               | 08-10-2009              | NONE                        |
| -----                                  |                  |                         |                             |
| US 2012181696                          | A1               | 19-07-2012              | CN 102610709 A 25-07-2012   |
|                                        |                  |                         | JP 2012151473 A 09-08-2012  |
|                                        |                  |                         | TW 201232672 A 01-08-2012   |
|                                        |                  |                         | US 2012181696 A1 19-07-2012 |
|                                        |                  |                         | US 2013061468 A1 14-03-2013 |
| -----                                  |                  |                         |                             |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H01L33/64  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 H01L

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 2008/043444 A1 (HASEGAWA TOMOHIDE [JP] ET AL) 21. Februar 2008 (2008-02-21)<br>Absatz [0043] - Absatz [0045]<br>Abbildungen 5,7,8<br>Absatz [0022]<br>Absatz [0013]<br>Absatz [0039] | 1-15               |
| X          | US 2007/200133 A1 (HASHIMOTO AKIRA [JP] ET AL) 30. August 2007 (2007-08-30)<br>Absatz [0057]; Abbildungen 1,2                                                                           | 1-15               |
| A          | US 2009/250709 A1 (CHANG CHUNG-MIN [TW] ET AL) 8. Oktober 2009 (2009-10-08)<br>Abbildung 11<br>Absatz [0005]<br>Absatz [0024]                                                           | 1-15               |
|            | -----<br>-/--                                                                                                                                                                           |                    |

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

10. Oktober 2013

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/11/2013

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

But, Gabriela-Ileana

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                               |                    |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                            | Betr. Anspruch Nr. |
| A                                                     | US 2012/181696 A1 (SUN SHIH-HAO [TW])<br>19. Juli 2012 (2012-07-19)<br>Absatz [0030]; Anspruch 16; Abbildung 2<br>Absatz [0036]<br>Absatz [0042]<br><br>----- | 1-15               |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/065439

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2008043444 A1                                   | 21-02-2008                    | TW I365011 B                      | 21-05-2012                    |
|                                                    |                               | US 2008043444 A1                  | 21-02-2008                    |
|                                                    |                               | US 2011169037 A1                  | 14-07-2011                    |
|                                                    |                               | WO 2005106973 A1                  | 10-11-2005                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2007200133 A1                                   | 30-08-2007                    | US 2007200133 A1                  | 30-08-2007                    |
|                                                    |                               | WO 2006106901 A1                  | 12-10-2006                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2009250709 A1                                   | 08-10-2009                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2012181696 A1                                   | 19-07-2012                    | CN 102610709 A                    | 25-07-2012                    |
|                                                    |                               | JP 2012151473 A                   | 09-08-2012                    |
|                                                    |                               | TW 201232672 A                    | 01-08-2012                    |
|                                                    |                               | US 2012181696 A1                  | 19-07-2012                    |
|                                                    |                               | US 2013061468 A1                  | 14-03-2013                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |