

(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
10. August 2017 (10.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/134032 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 51/52 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/051993

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Januar 2017 (31.01.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 101 788.4
2. Februar 2016 (02.02.2016) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OLED GMBH** [DE/DE];
Wernerwerkstrasse 2, 93049 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: **PENTLEHNER, Dominik**; Wahlenstrasse 5,
93047 Regensburg (DE). **BAISL, Richard**;
Winkelfeldweg 5, 93053 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **VIERING, JENTSCHURA & PARTNER
MBB**; Grillparzerstr. 14, 81675 München (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, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST,
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).

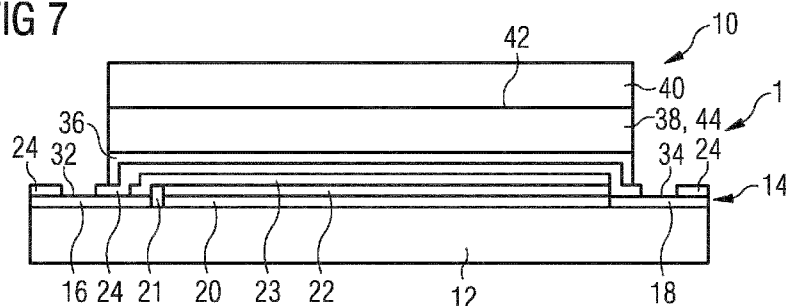
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: OPTOELECTRONIC ASSEMBLY AND METHOD FOR PRODUCING AN OPTOELECTRONIC ASSEMBLY

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHE BAUGRUPPE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER
OPTOELEKTRONISCHEN BAUGRUPPE

FIG 7



(57) Abstract: An optoelectronic assembly (1) is provided in various embodiments. Said optoelectronic assembly (1) comprises an optoelectronic component (10) which has a reflective surface (42) and a radiation cooler (40) which is in direct physical contact with the optoelectronic component (10) and is arranged on the reflective surface (42).

(57) Zusammenfassung: In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird eine optoelektronische Baugruppe (1) bereitgestellt. Die optoelektronische Baugruppe (1) weist auf ein optoelektronisches Bauelement (10), das eine spiegelnde Fläche (42) aufweist, und einen Strahlungskühler (40), der in direkten körperlichen Kontakt mit dem optoelektronischen Bauelement (10) ist und der über der spiegelnden Fläche (42) angeordnet ist.

WO 2017/134032 A1

OPTOELEKTRONISCHE BAUGRUPPE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN
EINER OPTOELEKTRONISCHEN BAUGRUPPE

BESCHREIBUNG

5

Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Baugruppe und ein Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Baugruppe.

- 10 Eine optoelektronische Baugruppe kann ein, zwei oder mehr optoelektronische Bauelemente aufweisen. Ein optoelektronisches Bauelement kann ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement oder ein elektromagnetische Strahlung absorbierendes Bauelement sein.
- 15 Ein elektromagnetische Strahlung absorbierendes Bauelement kann beispielsweise eine Solarzelle sein. Ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement kann beispielsweise eine lichtemittierende Diode, ein lichtemittierender Transistor, eine organische
- 20 lichtemittierende Diode oder ein organischer lichtemittierender Transistor sein. Optoelektronische Bauelemente auf organischer Basis, sogenannte organische optoelektronische Bauelemente, finden zunehmend verbreitete Anwendung. Beispielsweise halten organische Leuchtdioden
- 25 (organic light emitting diode - OLED) zunehmend Einzug in die Allgemeinbeleuchtung, beispielsweise als Flächenlichtquellen, und in Automotive-Anwendung, beispielsweise als Rücklichter, Bremslichter, Blinker oder Innenbeleuchtung (Interieur-Beleuchtung).
- 30 Ein organisches optoelektronisches Bauelement, beispielsweise eine OLED, kann eine Anode und eine Kathode und dazwischen ein organisches funktionelles Schichtensystem aufweisen. Das organische funktionelle Schichtensystem kann aufweisen eine
- 35 oder mehrere Emitterschichten, in denen elektromagnetische Strahlung erzeugt wird, eine Ladungsträgerpaar-Erzeugungs-Schichtenstruktur aus jeweils zwei oder mehr Ladungsträgerpaar-Erzeugungs-Schichten („charge generating

layer", CGL) zur Ladungsträgerpaarerzeugung, sowie eine oder mehrere Elektronenblockadeschichten, auch bezeichnet als Lochtransportschichten („hole transport layer“ -HTL), und eine oder mehrere Lochblockadeschichten, auch bezeichnet als Elektronentransportschichten („electron transport layer“ -ETL), um den Stromfluss zu richten.

Die Betriebslebensdauer von OLEDs ist im Allgemeinen temperaturabhängig und nimmt im Bereich von Raumtemperatur bis ca. 85°C in etwa um einen Faktor zwei bis drei pro 25 K Temperaturerhöhung ab. Die genaue Abhängigkeit hängt von vielen Eigenschaften, wie beispielsweise dem genauen Schichtenaufbau ab. Oberhalb von etwa 100°C ist die Alterung zusätzlich beschleunigt und bei Temperaturen oberhalb von ca. 120°C bis 130°C ist sogar ein spontaner irreversibler Ausfall innerhalb von Minuten zu beobachten.

Eine Alterung durch den Betrieb einer OLED bei konstanter Stromdichte äußert sich dabei durch einen Spannungsanstieg und einen Leuchtdichteabfall. Eine Alterung durch Lagerung, bei der die OLED nicht betrieben wird, äußert sich vor allem durch einen Spannungsanstieg. Auch ein Leuchtdichteabfall kann hier auftreten, spielt aber in der Regel eine untergeordnete Rolle.

Die für die Alterung der OLED entscheidende Temperatur sowohl im Betrieb als auch während der Lagerung ist die Temperatur der OLED, die sich additiv aus der grundsätzlich vorhandenen Umgebungstemperatur und der im Betrieb auftretenden Eigenerwärmung zusammensetzt. Für die Abschätzung der Eigenerwärmung kann eine Bilanz aufgestellt werden:

$$P_{\text{ges}} = P_{\text{heat}} - P_{\text{cool}};$$

mit P_{ges} als der Wärmeleistung, die zu einer Temperaturänderung führt, P_{heat} als dem Wärmeeintrag der OLED selbst und P_{cool} als der Leistung, die durch verschiedene Kühlmechanismen abgeführt wird, wobei gilt:

$$P_{\text{heat}} = j * U * A(1 - WPE);$$

mit j als der Stromdichte, U der Spannung, A der Leuchtfläche
5 und WPE der wall plug efficiency der OLED.

Die Betriebslebensdauer der OLED bei vorgegebener
Umgebungstemperatur kann durch Optimierung des organischen
Schichtstapels und der Verkapselung gesteigert werden. Des
10 Weiteren wird versucht, durch besonders effiziente OLEDs den
Quellterm P_{heat} zu minimieren. Dies kann dazu führen, dass
die OLED besonders komplex aufgebaut ist und/oder besonders
aufwendig herstellbar ist.

15 Neben diesen Bestrebungen, die die OLED selbst betreffen,
kann die OLED auch aktiv gekühlt werden. D.h., der Term
 P_{cool} kann aktiv vergrößert werden, beispielsweise mittels
eines Peltierelements, mittels erzwungener Konvektion,
beispielsweise mittels eines Lüfters, oder mittels Kühlens
20 mit einer Kühlflüssigkeit, beispielsweise mittels
Wasserkühlung. Dies kann dazu führen, dass die
optoelektronische Baugruppe mit dem entsprechenden
Leuchtmittel und dem entsprechenden Kühlelement besonders
groß und/oder komplex ausgebildet ist und/oder dass die
25 optoelektronische Baugruppe besonders aufwendig herstellbar
ist.

Selbst wenn die OLED nicht aktiv gekühlt wird, so ist doch
der Term P_{cool} nicht gleich null, da die OLED wie jeder
30 andere Körper permanent Wärmestrahlung abstrahlt, wobei sich
hierbei ein Gleichgewicht mit der Umgebungstemperatur
einstellt.

Aus dem technischen Gebiet der Gebäudekühlung sind seit
35 kurzem Strahlungskühler bekannt. Ein derartiger
Strahlungskühler hat die Eigenschaft, dass er über
Wärmestrahlung mehr Wärme abstrahlt, als er über
Wärmestrahlung aufnimmt, so dass sich in dem Strahlungskühler

eine Temperatur einstellt, die kleiner ist, als die Umgebungstemperatur.

Fig. 1 zeigt einen Gebäudekühler 100. Der Gebäudekühler 100

5 weist einen Rahmen 102 auf, der an seiner Oberseite eine Ausnehmung aufweist, die von einer Membran 104 abgedeckt ist und unter der eine Wanne 106 angeordnet ist. Die Membran 104 ist von Polyethylen geringer Dichte gebildet. Eine nicht von der Membran 104 bedeckte obere Oberfläche des Rahmens 102 ist
10 mit aluminisiertem Mylar bedeckt. Die Wanne 106 weist eine Ausnehmung auf, in der ein Kunststoffkörper 108 angeordnet ist, an dessen Oberseite ein herkömmlicher Strahlungskühler 110 angeordnet ist. Die Wanne 106 weist klares Acryl auf. Der Rahmen 102 ist von Holz gebildet. Der Kunststoffkörper 108
15 weist Polystyrene auf. Die Wanne 106, der Kunststoffkörper 108 und die Membran 104 umschließen eine geschlossene Lufttasche. Eine Außenfläche des Kunststoffkörpers 108, die nicht von dem herkömmlichen Strahlungskühler 110 bedeckt ist, ist mit aluminisiertem Mylar beschichtet.

20 Der Gebäudekühler 100 ist auf einem nicht dargestellten Dach eines nicht dargestellten Gebäudes angeordnet und mit einem in dem Gebäude verlaufenden nicht dargestellten Kühlsystem thermisch verbunden. Der gezeigte Gebäudekühler 100 ist
25 darauf optimiert, eine Kühlung durch thermische Leitung und Konvektion zu minimieren, damit der Kühleffekt im Wesentlichen auf die Strahlungskühlung beschränkt ist. Der Gebäudekühler 100 ist so angeordnet, dass das Sonnenlicht im rechten Winkel auf die Fläche trifft.

30 **Fig. 2** zeigt eine detaillierte Schnittdarstellung des herkömmlichen Strahlungskühlers 110. Der herkömmliche Strahlungskühler 110 weist auf einen Basiskörper 112, der von Silizium gebildet ist, eine Haftschrift 113, die auf dem
35 Basiskörper 112 ausgebildet ist und die von Titan gebildet ist, eine Spiegelschicht 114, die auf der Haftschrift 113 ausgebildet ist und die von Silber gebildet ist, und eine Kühleichtenstruktur, die auf der Spiegelschicht 114

ausgebildet ist. Die Kühlschichtenstruktur weist mehrere übereinandergestapelte Schichten auf. Die Schichten sind abwechselnd von Siliziumdioxid und Hafniumoxid gebildet. Die unterschiedlichen Schichten weisen unterschiedliche Brechungsindices und unterschiedliche Dicken auf. Dabei weist die Kühlschichtenstruktur mindestens einen ersten Dickenbereich 116, in dem die einzelnen Schichten Dicken zwischen 100 nm und 1000 nm aufweisen, und einen zweiten Dickenbereich 118, in dem die einzelnen Schichten Dicken zwischen 10 und 100 nm aufweisen, auf. Der zweite Dickenbereich 118 ist über der Spiegelschicht 114 ausgebildet und der erste Dickenbereich 116 ist über dem zweiten Dickenbereich 118 ausgebildet. Optional kann auf die Haftschiicht 113 verzichtet werden.

Die Schichten sind darauf optimiert, Sonnenlicht zu reflektieren und gleichzeitig die Emissivität im Bereich von 8 μm bis 13 μm zu maximieren. Dazu kann die „Needle Optimization Technique“ benutzt werden, mit den Randbedingungen einer Schichtenabfolge von SiO_2 (niedriger Brechungsindex) und HfO_2 (hoher Brechungsindex). Das Kühl-Prinzip basiert auf einer Kombination aus Materialeigenschaften, wie beispielsweise der Emissivität, und Interferenzeffekten.

Eine ausführliche Darstellung des herkömmlichen Strahlungskühlers 110, dessen Funktionsweise und der physikalischen Grundlagen findet sich in dem Letter bzw. Fachartikel „Passive radiative cooling below ambient air temperature under direct sunlight“, von Aaswath P. Raman et al., abgedruckt auf den Seiten 540 ff., des physikalischen Magazins Nature, Volume 515, vom 27. November 2014.

Die in den Figuren 4 bis 6 gezeigten Diagramme wurden mit dem in Figur 1 gezeigten Gebäudekühler 100 und mit dem mit Bezug zu Figur 2 erläuterten herkömmlichen Strahlungskühler 110 aufgezeichnet.

Fig. 3 zeigt ein Absorptionsspektrum 82 des herkömmlichen Strahlungskühlers 110 als durchgezogene Linie und ein Emissionsspektrum 80 der Sonne als Fläche in einem ersten Diagramm, in dem die auf eins normierte Absorption bzw. Emission EM/AB in Abhängigkeit der Wellenlänge LAM der elektromagnetischen Strahlung dargestellt sind. Aus dem ersten Diagramm geht hervor, dass der herkömmliche Strahlungskühler 110 in dem wesentlichen Bereich des Sonnenspektrums nur äußerst wenig elektromagnetische Strahlung absorbiert, was bedeutet, dass sich der herkömmliche Strahlungskühler 110 selbst bei direkter Sonneneinstrahlung nur relativ wenig erwärmt verglichen mit einem herkömmlichen Körper, beispielsweise einem Aluminiumkörper oder einem schwarzen Körper.

Fig. 4 zeigt ein Emissionsspektrum 86 des Strahlungskühlers 110 als durchgezogene Linie und eine Transmissivität 84 der Atmosphäre als Fläche in einem zweiten Diagramm, in dem die auf eins normierte Emission bzw. Absorption EM/AB in Abhängigkeit der Wellenlänge LAM der elektromagnetischen Strahlung dargestellt sind. Aus dem zweiten Diagramm geht hervor, dass der herkömmliche Strahlungskühler 110 im Wesentlichen in einem Wellenlängenbereich elektromagnetische Strahlung emittiert, in dem die Atmosphäre zu einem großen Teil durchlässig ist.

Die mit dem ersten und zweiten Diagramm veranschaulichten Eigenschaften des herkömmlichen Strahlungskühlers 110 und insbesondere dessen Kühlschichtenstruktur in Zusammenwirken mit der Spiegelschicht 114 bewirken, dass die Temperatur des herkömmlichen Strahlungskühlers 110 selbst bei direkter Sonnenstrahlung grundsätzlich geringer ist als die Umgebungstemperatur. Insbesondere kann der herkömmliche Strahlungskühler 110 auf eine Temperatur absinken, die um 5°C kleiner ist, als die Umgebungstemperatur.

Fig. 5 zeigt ein drittes Diagramm, in dem an der linken Y-Achse die Temperatur T und an der rechten Y-Achse die

Bestrahlungsstärke SI der Sonne angetragen ist, wobei in dem dritten Diagramm beide Größen in Abhängigkeit der Tageszeit TIME dargestellt sind. In dem dritten Diagramm zeigt die oberste nahezu gerade und bogenförmigen Linie die abgestrahlte Sonnenenergie 90, die ungefähr zur Mittagszeit ein Maximum erreicht. Direkt darunter ist die Umgebungstemperatur 92 angetragen, die im Laufe des Tages von 10°C auf ca. 17,5°C nach 14:00 Uhr ansteigt. Die unterste Linie zeigt die Temperatur 94 des herkömmlichen Strahlungskühlers 110, die von ca. 7,5 °C um 10:00 Uhr morgens auf ein Maximum von ca. 12,5° zwischen 13:00 Uhr und 14:00 Uhr ansteigt. Dabei ist zu sehen, dass zu jeder Zeit die Temperatur 94 des herkömmlichen Strahlungskühlers 110 deutlich unter der Umgebungstemperatur 92 ist, insbesondere bis zu 5° unter der Umgebungstemperatur 92.

Fig. 6 zeigt ein viertes Diagramm, in dem bezüglich der Größen die gleichen Abhängigkeiten wie in dem dritten Diagramm dargestellt sind, wobei die oberste Linie wieder die Bestrahlungsstärke 90 repräsentiert, die Linie darunter eine Temperatur 96 schwarzer Farbe, die der Sonnenstrahlung ausgesetzt ist, repräsentiert, die darunter dargestellte Linie die Temperatur 98 eines Aluminiumkörpers, der der Sonne ausgesetzt ist, repräsentiert, die Linie darunter die Umgebungstemperatur 92 repräsentiert und die unterste Linie die Temperatur 94 des herkömmlichen Strahlungskühlers 110, der der Sonnenstrahlung ausgesetzt ist, repräsentiert. Bezüglich der Erwärmung in direktem Sonnenlicht entspricht eine herkömmliche OLED näherungsweise einem Aluminiumkörper. Aus dem vierten Diagramm geht hervor, dass sich bei direkter Sonneneinstrahlung schwarze Farbe stärker erwärmt als Aluminium, dass sich Aluminium stärker erwärmt als die Umgebungstemperatur 92 und dass die Temperatur 94 des herkömmlichen Strahlungskühlers 110 unter der Temperatur 98 von Aluminium, oder einer herkömmlichen OLED, und unter der Temperatur 96 von schwarzer Farbe und sogar unter der Umgebungstemperatur 92 bleibt.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine optoelektronische Baugruppe bereitzustellen, die einfach aufgebaut ist, die kompakt ist und/oder die eine besonders lange Lebensdauer hat.

5

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Baugruppe bereitzustellen, das einfach durchführbar ist und/oder das dazu beiträgt, dass die optoelektronische Baugruppe kompakt ist und/oder eine besonders lange Lebensdauer hat.

10

Eine Aufgabe wird gemäß einem Aspekt der Erfindung gelöst durch eine optoelektronische Baugruppe mit einem optoelektronischen Bauelement, das eine spiegelnde Fläche aufweist, und mit einem Strahlungskühler, der in direktem körperlichen Kontakt mit dem optoelektronischen Bauelement ist und der über der spiegelnden Fläche angeordnet ist.

15

Der Strahlungskühler bewirkt, dass das optoelektronische Bauelement sowohl während des Betriebs als auch in einem Zustand, in dem es nicht in Betrieb ist, beispielsweise während der Lagerung, gekühlt wird. Aufgrund dieser Kühlung wird die Durchschnittstemperatur des optoelektronischen Bauelements verglichen mit einem optoelektronischen Bauelement, das nicht mit einem Strahlungskühler gekoppelt ist, über seine Lebensdauer gesenkt, wodurch sich die Lebensdauer erhöht. Somit hat die optoelektronische Baugruppe eine besonders hohe Lebensdauer. Außerdem kann der Strahlungskühler verglichen mit einem Lüfter oder einer Wasserkühlung besonders kompakt in Form einer Schichtenstruktur in oder auf dem optoelektronischen Bauelement ausgebildet werden. Des Weiteren weist der Strahlungskühler keine bewegten Bauteile auf, weswegen die optoelektronische Baugruppe insgesamt besonders einfach aufgebaut sein kann und/oder ausgebildet werden kann.

20

25

30

35

Der direkte körperliche Kontakt zwischen dem Strahlungskühler und dem optoelektronischen Bauelemente bewirkt, dass Wärme,

die das optoelektronische Bauelement aus der Umgebung aufnimmt oder im Betrieb erzeugt, effektiv zu dem Strahlungskühler abtransportiert werden kann und das optoelektronische Bauelement so gekühlt werden kann.

- 5 Anschaulich gesprochen wird die Kühlung des optoelektronischen Bauelements, beispielsweise einer OLED, durch Verstärkung der naturgemäß vorhandenen passiven Kühlung durch optimiertes radiatives Kühlen gegenüber einer optoelektronischen Baugruppe ohne Strahlungskühler
- 10 verbessert. Beispielsweise durch die Verwendung eines darauf optimierten Schichtenstapels wird die einleitend erwähnte Kühlleistung P_{cool} deutlich gegenüber einer herkömmlichen OLED erhöht.
- 15 Die Verbesserung der passiven Kühlung der OLED bewirkt eine Erhöhung der Betriebslebensdauer und der Lagerstabilität der OLED bei gegebener Umgebungstemperatur und/oder eine Verringerung des Spannungsanstiegs bei vorgegebener Zeit und Umgebungstemperatur, was zu einer geringeren Wärmeleistung
- 20 der OLED (P_{heat}) zu vorgegebener Zeit führt, und/oder eine Vergrößerung des Temperatureinsatzbereiches der OLED zu höheren Umgebungstemperaturen hin.

- Der Strahlungskühler ist so über der spiegelnden Fläche
- 25 angeordnet und das optoelektronische Bauelement ist so ausgebildet, dass elektromagnetische Strahlung, die von außen auf den Strahlungskühler einfällt, diesen durchdringt und auf die spiegelnde Fläche trifft und von dieser reflektiert wird, so dass die elektromagnetische Strahlung von der spiegelnden
- 30 Fläche zurück durch den Strahlungskühler nach außen abgestrahlt wird. Der Strahlungskühler kann der einleitend beschriebene und in dem Letter bzw. Fachartikel „Passive radiative cooling below ambient air temperature under direct sunlight“, von Aaswath P. Raman et al., abgedruckt auf den
- 35 Seiten 540 ff., des physikalischen Magazins Nature, Volume 515, vom 27. November 2014, dargestellte herkömmliche Strahlungskörper sein oder zumindest gleich oder ähnlich wie dieser ausgebildet sein. Insbesondere kann der

Strahlungskörper die gleiche Kühlschichtenstruktur wie der herkömmliche Strahlungskühler aufweisen.

5 Gemäß einer Weiterbildung ist der Strahlungskühler außen an dem optoelektronischen Bauelement angeordnet. Dies ermöglicht, das optoelektronische Bauelement und den Strahlungskühler unabhängig voneinander auszubilden. Alternativ oder zusätzlich ermöglicht dies, dass der Strahlungskühler einfach an dem optoelektronischen Bauelement
10 befestigt werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung weist das optoelektronische Bauelement einen Abdeckkörper auf, der das optoelektronische Bauelement nach außen abschließt, wobei der Strahlungskühler
15 an dem Abdeckkörper angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich weist das optoelektronische Bauelement einen Träger auf, der das optoelektronische Bauelement nach außen abschließt, wobei der Strahlungskühler oder ein weiterer Strahlungskühler an dem Träger angeordnet ist. Alternativ
20 oder zusätzlich weist das optoelektronische Bauelement eine Wärmesenke auf, die das optoelektronische Bauelement nach außen abschließt, wobei der Strahlungskühler oder ein weiterer Strahlungskühler an der Wärmesenke angeordnet ist. Dies trägt dazu bei, dass das optoelektronische Bauelement
25 auf herkömmliche Weise hergestellt werden kann und der Strahlungskühler einfach außen an dem Abdeckkörper, dem Träger und/oder der Wärmesenke befestigt werden kann. Alternativ dazu kann der Strahlungskühler zunächst an dem Abdeckkörper, dem Träger bzw. der Wärmesenke befestigt werden
30 oder sogar auf diesen ausgebildet werden und kann dann nachfolgend zusammen mit dem Abdeckkörper, dem Träger bzw. der Wärmesenke an dem restlichen optoelektronischen Bauelement befestigt werden. Dies ermöglicht im Falle einer OLED, dass beim Ausbilden des Strahlungskühlers keine
35 Rücksicht auf die Temperaturempfindlichkeit der organischen funktionellen Schichtenstruktur des optoelektronischen Bauelements Rücksicht genommen werden muss.

Gemäß einer Weiterbildung ist der Strahlungskühler in eine Schichtenstruktur des optoelektronischen Bauelements integriert. Dies kann dazu beitragen, dass die optoelektronische Baugruppe besonders einfach aufgebaut ist. Alternativ oder zusätzlich kann dies ermöglichen, dass von dem Strahlungskühler zusätzlich zur Kühlung andere Aufgaben und/oder Funktionen in dem optoelektronischen Bauelement übernommen werden, wie beispielsweise eine Erhöhung der Lichtauskopplung und/oder im Falle einer OLED eine Verkapselung der organischen funktionellen Schichtenstruktur.

Gemäß einer Weiterbildung ist der Strahlungskühler in direktem körperlichem Kontakt mit einer Elektrode des optoelektronischen Bauelements. Falls die entsprechende Elektrode eine äußere Oberfläche des optoelektronischen Bauelements bildet, so kann der Strahlungskühler außen an dem optoelektronischen Bauelement, insbesondere der entsprechenden Elektrode angeordnet sein. Falls die entsprechende Elektrode eine innere Schicht des optoelektronischen Bauelements bildet, so kann der Strahlungskühler in dem optoelektronischen Bauelement derart integriert sein, dass er in direktem körperlichem Kontakt mit der entsprechenden Elektrode ist. Der direkte körperliche Kontakt zu der Elektrode kann zu einem besonders guten Wärmeübertrag von der entsprechenden Elektrode zu dem Strahlungskühler und damit zu einem besonders effizienten Kühlen der optoelektronischen Baugruppe beitragen.

Gemäß einer Weiterbildung weisen das Deckglas, der Träger, die Wärmesenke und/oder die Elektrode die spiegelnde Fläche auf oder bilden diese. In diesem Zusammenhang kann es besonders vorteilhaft sein, wenn der Strahlungskühler an dem Deckglas, dem Träger, der Wärmesenke bzw. der Elektrode angeordnet ist, die die spiegelnde Fläche aufweist bzw. diese bildet.

Gemäß einer Weiterbildung ist der Strahlungskühler als Verkapselung des optoelektronischen Bauelements ausgebildet.

Insbesondere können die Schichten des Strahlungskühlers derart ausgebildet sein, dass sie im Falle einer OLED die organische funktionelle Schichtenstruktur der OLED und/oder Elektroden der OLED einkapseln. Dadurch erhält der

5 Strahlungskühler zusätzlich zu der Funktion des Kühlens eine weitere Funktion, nämlich die der Verkapselung des optoelektronischen Bauelements. Dies bewirkt, dass auf eine ausschließlich für die Verkapselung vorgesehene Verkapselungsstruktur verzichtet werden kann, die

10 Verkapselungswirkung der ausschließlich für die Verkapselung vorgesehenen Verkapselungsstruktur verringert werden kann und/oder die Verkapselungswirkung insgesamt verstärkt werden kann. Dies kann dazu beitragen, dass das optoelektronische Bauelement besonders einfach und/oder kompakt herstellbar

15 ist. Der Strahlungskühler kann beispielsweise in Form einer Dünnschichtverkapselung ausgebildet sein.

Gemäß einer Weiterbildung ist das optoelektronische Bauelement ein organisches optoelektronisches Bauelement,

20 beispielsweise eine Solarzelle oder OLED. In Zusammenwirken mit dem organischen optoelektronischen Bauelement kann der Strahlungskühler besonders effektiv dazu beitragen, die Lebensdauer des entsprechenden organischen optoelektronischen Bauelements wesentlich zu verlängern.

25 Gemäß einer Weiterbildung weist der Strahlungskühler eine Schichtenstruktur mit mehreren unterschiedlichen Schichten auf, wobei die Schichten unterschiedliche Brechungsindizes und zumindest teilweise unterschiedliche Schichtdicken

30 aufweisen, wobei in einem ersten Dickenbereich der Schichtenstruktur Schichten ausgebildet sind, die Dicken aufweisen, die größer sind als die Dicken von Schichten in einem zweiten Dickenbereich. Die Schichten mit den unterschiedlichen Brechungsindizes und die verschiedenen

35 Dickenbereiche bewirken, dass sich der Strahlungskühler selbst bei direkter Sonneneinstrahlung gegenüber der Umgebungstemperatur abkühlt.

Gemäß einer Weiterbildung liegen die Dicken in dem ersten Dickenbereich in einem Bereich von 100 bis 1000 nm und/oder die Dicken in dem zweiten Dickenbereich in einem Bereich von 1 bis 100 nm.

5

Gemäß einer Weiterbildung weisen die Schichten zum Teil Siliziumdioxid auf oder sind davon gebildet und weisen zum Teil Hafniumoxid oder Titandioxid auf oder sind davon gebildet.

10

Eine Aufgabe wird gemäß einem Aspekt der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Baugruppe, bei dem das optoelektronische Bauelement, das die spiegelnde Fläche aufweist, mit dem Strahlungskühler derart gekoppelt wird, dass dieser in direktem körperlichen Kontakt mit dem optoelektronischen Bauelement ist und über der spiegelnden Fläche angeordnet ist.

15

Die im Vorhergehenden dargestellten Vorteile und Weiterbildungen der optoelektronischen Baugruppe können ohne weiteres auf das Verfahren zum Herstellen der optoelektronischen Baugruppe übertragen werden. Daher wird an dieser Stelle auf eine erneute Darstellung der entsprechenden Vorteile und Weiterbildungen verzichtet und auf die vorstehenden Textpassagen verwiesen.

20

25

Gemäß einer Weiterbildung wird zuerst das Deckglas, der Träger oder die Wärmesenke des optoelektronischen Bauelements mit dem Strahlungskühler gekoppelt und dann wird das Deckglas, der Träger bzw. die Wärmesenke mit dem Strahlungskühler mit dem restlichen optoelektronischen Bauelement gekoppelt. Zum Koppeln des Strahlungskühlers mit dem Deckglas, dem Träger oder der Wärmesenke kann der fertig gestellte Strahlungskühler einfach an dem Deckglas, dem Träger bzw. der Wärmesenke angeordnet und befestigt werden oder die Schichten des Strahlungskühlers können auf dem Deckglas, dem Träger oder der Wärmesenke ausgebildet werden. In anderen Worten können das Deckglas, der Träger bzw. die

30

35

Wärmesenke als Substrat zum Ausbilden der
Kühlschichtenstruktur des Strahlungskühlers dienen.

Eine Aufgabe wird gemäß einem Aspekt der Erfindung gelöst
5 durch eine Verwendung des Strahlungskühlers zum Kühlen des
optoelektronischen Bauelements.

Die im Vorhergehenden dargestellten Vorteile und
Weiterbildungen der optoelektronischen Baugruppe können ohne
10 weiteres auf die Verwendung des Strahlungskühlers zum Kühlen
des optoelektronischen Bauelements übertragen werden. Daher
wird an dieser Stelle auf eine erneute Darstellung der
entsprechenden Vorteile und Weiterbildungen verzichtet und
auf die vorstehenden Textpassagen verwiesen.

15 Gemäß einer Weiterbildung ist das optoelektronische
Bauelement eine OLED. Der Strahlungskühler kann
beispielsweise als Verkapselungsschicht oder
Verkapselungsstruktur der OLED verwendet werden.

20 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren
dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

25 Figur 1 eine Schnittdarstellung eines Gebäudekühlers,

Figur 2 eine detaillierte Schnittdarstellung eines
herkömmlichen Strahlungskühlers,

30 Figur 3 ein erstes Diagramm,

Figur 4 ein zweites Diagramm,

35 Figur 5 ein drittes Diagramm,

Figur 6 ein viertes Diagramm,

Figur 7 eine seitliche Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer optoelektronischen Baugruppe,

5 Figur 8 eine seitliche Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer optoelektronischen Baugruppe,

10 Figur 9 eine seitliche Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer optoelektronischen Baugruppe,

15 Figur 10 eine seitliche Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer optoelektronischen Baugruppe,

Figur 11 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen einer optoelektronischen Baugruppe,

20 Figur 12 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen einer optoelektronischen Baugruppe.

25 In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die Teil dieser Beschreibung bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsbeispiele gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. Da Komponenten von
30 Ausführungsbeispielen in einer Anzahl verschiedener Orientierungen positioniert werden können, dient die Richtungsterminologie zur Veranschaulichung und ist auf keinerlei Weise einschränkend. Es versteht sich, dass andere Ausführungsbeispiele benutzt und strukturelle oder logische
35 Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert

werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche
5 definiert. In den Figuren sind identische oder ähnliche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, soweit dies zweckmäßig ist.

Eine optoelektronische Baugruppe weist ein, zwei oder mehr
10 optoelektronische Bauelemente und einen Strahlungskühler auf. Optional kann eine optoelektronische Baugruppe auch ein, zwei oder mehr elektronische Bauelemente aufweisen. Ein elektronisches Bauelement kann beispielsweise ein aktives und/oder ein passives Bauelement aufweisen. Ein aktives
15 elektronisches Bauelement kann beispielsweise eine Rechen-, Steuer- und/oder Regeleinheit und/oder einen Transistor aufweisen. Ein passives elektronisches Bauelement kann beispielsweise einen Kondensator, einen Widerstand, eine Diode oder eine Spule aufweisen.

20

Ein optoelektronisches Bauelement kann ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement oder ein elektromagnetische Strahlung absorbierendes Bauelement sein. Ein elektromagnetische Strahlung absorbierendes Bauelement
25 kann beispielsweise eine Solarzelle sein. Ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Halbleiter-Bauelement sein und/oder als eine elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, als
30 eine organische elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, als ein elektromagnetische Strahlung emittierender Transistor oder als ein organischer elektromagnetische Strahlung emittierender Transistor ausgebildet sein. Die Strahlung kann beispielsweise Licht im sichtbaren Bereich,
35 UV-Licht und/oder Infrarot-Licht sein. In diesem Zusammenhang kann das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement beispielsweise als Licht emittierende Diode (light emitting diode, LED) als organische Licht emittierende Diode (organic

light emitting diode, OLED), als Licht emittierender Transistor oder als organischer Licht emittierender Transistor ausgebildet sein. Das Licht emittierende Bauelement kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen Teil
5 einer integrierten Schaltung sein. Weiterhin kann eine Mehrzahl von Licht emittierenden Bauelementen vorgesehen sein, beispielsweise untergebracht in einem gemeinsamen Gehäuse.

10 Ein Strahlungskühler hat die Eigenschaft, dass er sich von selbst unter die Umgebungstemperatur abkühlt. Ein derartiger Strahlungskühler weist ein Absorptionsspektrum und ein Emissionsspektrum für elektromagnetische Strahlung auf, die
15 so zueinander eingestellt sind, dass der Strahlungskühler mehr Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung emittiert als absorbiert. Der Strahlungskühler nimmt daher grundsätzlich eine Temperatur ein, die unter der
Umgebungstemperatur liegt, insbesondere ohne eine zusätzliche Kühlung, beispielsweise ohne eine Gas-, beispielsweise Luft-,
20 oder Flüssigkeits-, beispielsweise Wasser-, Kühlung.

Fig. 1 zeigt einen Gebäudekühler 100, wie er einleitend beschrieben ist.

25 **Fig. 2** zeigt einen herkömmlichen Strahlungskühler 110, wie er einleitend beschrieben ist.

Fig. 3 zeigt ein erstes Diagramm, wie es einleitend beschrieben ist.

30

Fig. 4 zeigt ein zweites Diagramm, wie es einleitend beschrieben ist.

Fig. 5 zeigt ein drittes Diagramm, wie es einleitend
35 beschrieben ist.

Fig. 6 zeigt ein viertes Diagramm, wie es einleitend beschrieben ist.

Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer optoelektronischen Baugruppe 1. Die optoelektronische Baugruppe 1 weist ein optoelektronisches Bauelement 10 und einen Strahlungskühler 40 auf. Der Strahlungskühler 40 ist in direkten körperlichen Kontakt mit dem optoelektronischen Bauelement 10.

Der Strahlungskühler 40 kann der vorstehend beschriebene und in dem Brief „Passive radiative cooling below ambient air temperature under direct sunlight“, von Aaswath P. Raman et al., abgedruckt auf den Seiten 540 ff., des physikalischen Magazins Nature, Volume 515, vom 27. November 2014, dargestellte herkömmliche Strahlungskörper 110 sein oder zumindest gleich oder ähnlich wie dieser ausgebildet sein. Insbesondere kann der Strahlungskörper 40 die gleiche Kühlschichtenstruktur wie der herkömmliche Strahlungskühler 110 aufweisen.

Das optoelektronische Bauelement 10 ist vorzugsweise als Bottom-Emitter ausgebildet. Alternativ dazu kann das optoelektronische Bauelement 10 jedoch auch als Top-Emitter oder als beidseitig emittierendes Bauelement ausgebildet sein.

Das optoelektronische Bauelement 10 weist einen Träger 12 auf. Der Träger 12 kann transluzent oder transparent ausgebildet sein. Der Träger 12 dient als Trägerelement für elektronische Elemente oder Schichten, beispielsweise lichtemittierende Elemente. Der Träger 12 kann beispielsweise Kunststoff, Metall, Glas, Quarz und/oder ein Halbleitermaterial aufweisen oder daraus gebildet sein. Ferner kann der Träger 12 eine Kunststofffolie oder ein Laminat mit einer oder mit mehreren Kunststofffolien aufweisen oder daraus gebildet sein. Der Träger 12 kann mechanisch rigide oder mechanisch flexibel ausgebildet sein.

Auf dem Träger 12 ist eine optoelektronische Schichtenstruktur ausgebildet. Die optoelektronische

Schichtenstruktur weist eine erste Elektrodenschicht 14 auf, die einen ersten Kontaktabschnitt 16, einen zweiten Kontaktabschnitt 18 und eine erste Elektrode 20 aufweist. Der Träger 12 mit der ersten Elektrodenschicht 14 kann auch als Substrat bezeichnet werden. Zwischen dem Träger 12 und der ersten Elektrodenschicht 14 kann eine erste nicht dargestellte Barrierschicht, beispielsweise eine erste Barrieredünnschicht, ausgebildet sein.

Die erste Elektrode 20 ist von dem ersten Kontaktabschnitt 16 mittels einer elektrischen Isolierungsbarriere 21 elektrisch isoliert. Der zweite Kontaktabschnitt 18 ist mit der ersten Elektrode 20 der optoelektronischen Schichtenstruktur elektrisch gekoppelt. Die erste Elektrode 20 kann als Anode oder als Kathode ausgebildet sein. Die erste Elektrode 20 kann transluzent oder transparent ausgebildet sein. Die erste Elektrode 20 weist ein elektrisch leitfähiges Material auf, beispielsweise Metall und/oder ein leitfähiges transparentes Oxid (transparent conductive oxide, TCO) oder einen Schichtenstapel mehrerer Schichten, die Metalle oder TCOs aufweisen. Die erste Elektrode 20 kann beispielsweise einen Schichtenstapel einer Kombination einer Schicht eines Metalls auf einer Schicht eines TCOs aufweisen, oder umgekehrt. Ein Beispiel ist eine Silberschicht, die auf einer Indium-Zinn-Oxid-Schicht (ITO) aufgebracht ist (Ag auf ITO) oder ITO-Ag-ITO Multischichten. Die erste Elektrode 20 kann alternativ oder zusätzlich zu den genannten Materialien aufweisen: Netzwerke aus metallischen Nanodrähten und -teilchen, beispielsweise aus Ag, Netzwerke aus Kohlenstoff-Nanoröhren, Graphen-Teilchen und -Schichten und/oder Netzwerke aus halbleitenden Nanodrähten.

Über der ersten Elektrode 20 ist eine optisch funktionelle Schichtenstruktur, beispielsweise eine organische funktionelle Schichtenstruktur 22, der optoelektronischen Schichtenstruktur ausgebildet. Die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 kann beispielsweise eine, zwei oder mehr Teilschichten aufweisen. Beispielsweise kann die organische

funktionelle Schichtenstruktur 22 eine Lochinjektionsschicht, eine Lochtransportschicht, eine Emitterschicht, eine Elektronentransportschicht und/oder eine Elektroneninjektionsschicht aufweisen. Die Lochinjektionsschicht dient zum Reduzieren der Bandlücke zwischen erster Elektrode und Lochtransportschicht. Bei der Lochtransportschicht ist die Lochleitfähigkeit größer als die Elektronenleitfähigkeit. Die Lochtransportschicht dient zum Transportieren der Löcher. Bei der Elektronentransportschicht ist die Elektronenleitfähigkeit größer als die Lochleitfähigkeit. Die Elektronentransportschicht dient zum Transportieren der Elektronen. Die Elektroneninjektionsschicht dient zum Reduzieren der Bandlücke zwischen zweiter Elektrode und Elektronentransportschicht. Ferner kann die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 ein, zwei oder mehr funktionelle Schichtenstruktur-Einheiten, die jeweils die genannten Teilschichten und/oder weitere Zwischenschichten aufweisen.

Über der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 ist eine zweite Elektrode 23 der optoelektronischen Schichtenstruktur ausgebildet, die elektrisch mit dem ersten Kontaktabschnitt 16 gekoppelt ist. Die zweite Elektrode 23 kann gemäß einer der Ausgestaltungen der ersten Elektrode 20 ausgebildet sein, wobei die erste Elektrode 20 und die zweite Elektrode 23 gleich oder unterschiedlich ausgebildet sein können. Die erste Elektrode 20 dient beispielsweise als Anode oder Kathode der optoelektronischen Schichtenstruktur. Die zweite Elektrode 23 dient korrespondierend zu der ersten Elektrode als Kathode bzw. Anode der optoelektronischen Schichtenstruktur.

Die optoelektronische Schichtenstruktur ist ein elektrisch und/oder optisch aktiver Bereich. Der aktive Bereich ist beispielsweise der Bereich des optoelektronischen Bauelements 10, in dem elektrischer Strom zum Betrieb des optoelektronischen Bauelements 10 fließt und/oder in dem

elektromagnetische Strahlung erzeugt oder absorbiert wird. Auf oder über dem aktiven Bereich kann eine Getter-Struktur (nicht dargestellt) angeordnet sein. Die Getter-Schicht kann transluzent, transparent oder opak ausgebildet sein. Die
5 Getter-Schicht kann ein Material aufweisen oder daraus gebildet sein, das Stoffe, die schädlich für den aktiven Bereich sind, absorbiert und bindet.

Über der zweiten Elektrode 23 und teilweise über dem ersten
10 Kontaktabschnitt 16 und teilweise über dem zweiten Kontaktabschnitt 18 ist eine Verkapselungsschicht 24 der optoelektronische Schichtenstruktur ausgebildet, die die optoelektronische Schichtenstruktur verkapselt. Die Verkapselungsschicht 24 kann als zweite Barriereschicht,
15 beispielsweise als zweite Barrieredünnschicht, ausgebildet sein. Die Verkapselungsschicht 24 kann auch als Dünnschichtverkapselung bezeichnet werden. Die Verkapselungsschicht 24 bildet eine Barriere gegenüber chemischen Verunreinigungen bzw. atmosphärischen Stoffen,
20 insbesondere gegenüber Wasser (Feuchtigkeit) und Sauerstoff. Die Verkapselungsschicht 24 kann als eine einzelne Schicht, ein Schichtstapel oder eine Schichtstruktur ausgebildet sein. Die Verkapselungsschicht 24 kann aufweisen oder daraus gebildet sein: Aluminiumoxid, Zinkoxid, Zirkoniumoxid,
25 Titanoxid, Hafniumoxid, Tantaloxid Lanthanumoxid, Siliziumoxid, Siliziumnitrid, Siliziumoxinitrid, Indiumzinnoxid, Indiumzinkoxid, Aluminium-dotiertes Zinkoxid, Poly(p-phenylenterephthalamid), Nylon 66, sowie Mischungen und Legierungen derselben. Gegebenenfalls kann die erste
30 Barriereschicht auf dem Träger 12 korrespondierend zu einer Ausgestaltung der Verkapselungsschicht 24 ausgebildet sein.

In der Verkapselungsschicht 24 sind über dem ersten Kontaktabschnitt 16 eine erste Ausnehmung der
35 Verkapselungsschicht 24 und über dem zweiten Kontaktabschnitt 18 eine zweite Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 ausgebildet. In der ersten Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 ist ein erster Kontaktbereich 32

freigelegt und in der zweiten Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 ist ein zweiter Kontaktbereich 34 freigelegt. Der erste Kontaktbereich 32 dient zum elektrischen Kontaktieren des ersten Kontaktabschnitts 16 und der zweite Kontaktbereich 34 dient zum elektrischen Kontaktieren des zweiten Kontaktabschnitts 18.

Über der Verkapselungsschicht 24 ist eine Haftmittelschicht 36 ausgebildet. Die Haftmittelschicht 36 weist beispielsweise ein Haftmittel, beispielsweise einen Klebstoff, beispielsweise einen Laminierklebstoff, einen Lack und/oder ein Harz auf. Die Haftmittelschicht 36 kann beispielsweise Partikel aufweisen, die elektromagnetische Strahlung streuen, beispielsweise lichtstreuende Partikel.

Über der Haftmittelschicht 36 ist ein Abdeckkörper 38 ausgebildet. Die Haftmittelschicht 36 dient zum Befestigen des Abdeckkörpers 38 an der Verkapselungsschicht 24. Der Abdeckkörper 38 weist beispielsweise Kunststoff, Glas, beispielsweise ein Deckglas, und/oder Metall auf. Beispielsweise kann der Abdeckkörper 38 im Wesentlichen aus Glas gebildet sein und eine dünne Metallschicht, beispielsweise eine Metallfolie, und/oder eine Graphitschicht, beispielsweise ein Graphitlaminat, auf dem Glaskörper aufweisen. Der Abdeckkörper 38 dient zum Schützen des optoelektronischen Bauelements 10, beispielsweise vor mechanischen Krafteinwirkungen von außen. Ferner kann der Abdeckkörper 38 zum Verteilen und/oder Abführen von Hitze dienen, die in dem optoelektronischen Bauelement 10 erzeugt wird. Beispielsweise kann das Glas des Abdeckkörpers 38 als Schutz vor äußeren Einwirkungen dienen und die Metallschicht des Abdeckkörpers 38 kann zum Verteilen und/oder Abführen der beim Betrieb des optoelektronischen Bauelements 10 entstehenden Wärme dienen. In anderen Worten kann der Abdeckkörper 38 als Wärmesenke ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich zu dem Abdeckkörper 38 kann eine Wärmesenke ausgebildet sein.

Der Strahlungskühler 40 ist außen an dem optoelektronischen Bauelement 10 angeordnet. Der Strahlungskühler 40 ist direkt an dem Abdeckkörper 38 des optoelektronischen Bauelements 10 befestigt. Der Strahlungskühler 40 ist im Wesentlichen wie
5 der mit Bezug zu Figur 2 erläuterte herkömmliche Strahlungskühler 110 ausgebildet, wobei der Abdeckkörper 38 des optoelektronischen Bauelements 10 als Basiskörper 112 des Strahlungskühlers 40 dienen kann. In diesem Zusammenhang kann der Abdeckkörper 38 von Silizium gebildet sein.

10

Zwischen dem Strahlungskühler 40 und dem Abdeckkörper 38 ist eine spiegelnde Fläche 42 ausgebildet. Die spiegelnde Fläche 42 kann als Teil des Strahlungskühlers 40 oder als Teil des Abdeckkörpers 38 ausgebildet sein. Beispielsweise kann die
15 spiegelnde Fläche 42 mittels einer nicht dargestellten Haftschrift, die beispielsweise der Haftschrift 113 entspricht, die auf dem Abdeckkörper 38 befestigt sein. Die Haftschrift kann gegebenenfalls von Titan gebildet sein. Die spiegelnde Fläche 42 kann beispielsweise Silber oder
20 Aluminium aufweisen oder von Silber oder Aluminium gebildet sein. Die spiegelnde Fläche 42 kann beispielsweise der Silberschicht 114 entsprechen.

Alternativ dazu kann die spiegelnde Fläche 42 an einer
25 anderen Schicht des optoelektronischen Bauelements 10 ausgebildet sein oder eine andere Schicht des optoelektronischen Bauelements 10 bilden. Beispielsweise kann die spiegelnde Fläche 42 zwischen der Haftmittelschicht 36 und dem Abdeckkörper 38, zwischen der Verkapselungsschicht 24
30 und der Haftmittelschicht 36, zwischen der zweiten Elektrode 23 und der Verkapselungsschicht 24, zwischen der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 und der zweiten Elektrode 23, zwischen der ersten Elektrode 20 und der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22, zwischen dem Träger 12
35 und der ersten Elektrode 20 oder an einer in Figur 7 gezeigten Unterseite des Trägers 12 ausgebildet sein. Alternativ dazu kann der Abdeckkörper 38 eine Oberfläche aufweisen, die als spiegelnde Fläche 42 dient, oder die

zweite Elektrode 23 oder die erste Elektrode 20 kann eine Oberfläche aufweisen, die als spiegelnde Fläche 42 dient oder der Träger 12 kann eine Oberfläche aufweisen, die als spiegelnde Fläche 42 dient.

5

Eine Kühlschichtenstruktur des Strahlungskühlers 40 kann beispielsweise der Kühlschichtenstruktur des herkömmlichen Strahlungskühlers 110 entsprechen. Insbesondere weist die Kühlschichtenstruktur des Strahlungskühlers 40 mehrere übereinandergestapelte Schichten auf. Die Schichten sind abwechselnd von Siliziumdioxid und Hafniumoxid gebildet. Alternativ zu den Schichten, die Hafniumoxid aufweisen, können Schichten ausgebildet sein, die Titandioxid aufweisen.

10

15

Die unterschiedlichen Schichten weisen unterschiedliche Brechungsindices und unterschiedliche Dicken auf. Dabei weist die Kühlschichtenstruktur des Strahlungskühlers 40 mindestens den ersten Dickenbereich 116, in dem die einzelnen Schichten Dicken zwischen 100 nm und 1000 nm aufweisen, und den zweiten Dickenbereich 118, in dem die einzelnen Schichten Dicken zwischen 1 und 100 nm aufweisen, auf. Der zweite Dickenbereich 118 ist über der Spiegelschicht 114 ausgebildet und der erste Dickenbereich 116 ist über dem zweiten Dickenbereich 118 ausgebildet.

20

25

Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer optoelektronischen Baugruppe 1, die beispielsweise weitgehend der mit Bezug zu Figur 7 erläuterten optoelektronischen Baugruppe 1 entsprechen kann. Insbesondere kann das optoelektronische Bauelement 10 dem mit Bezug zu Figur 7 erläuterten optoelektronischen Bauelement 10 entsprechen. Alternativ oder zusätzlich kann der Strahlungskühler 40 dem mit Bezug zu Figur 7 erläuterten Strahlungskühler 40 entsprechen.

30

35

Das optoelektronische Bauelement 10 ist vorzugsweise als Top-Emitter ausgebildet. Alternativ dazu kann das optoelektronische Bauelement 10 jedoch auch als Bottom-

Emitter oder als beidseitig emittierendes Bauelement ausgebildet sein.

Der Strahlungskühler 40 ist mit direkten körperlichen Kontakt mit dem optoelektronischen Bauelement 10 gekoppelt. Der Strahlungskühler 40 ist außen an dem optoelektronischen Bauelement 10 angeordnet. Der Strahlungskühler 40 ist mit direkten körperlichen Kontakt an dem Träger 12 befestigt.

Die spiegelnde Fläche 42 ist zwischen dem Träger 12 und dem Strahlungskühler 40 ausgebildet. Alternativ dazu kann die spiegelnde Fläche 42 wie mit Bezug zu Figur 7 erläutert an einer anderen Schicht des optoelektronischen Bauelements 10 ausgebildet sein oder diese andere Schicht bilden.

Fig. 9 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer optoelektronischen Baugruppe 1, die beispielsweise weitgehend der mit Bezug zu Figur 7 erläuterten optoelektronischen Baugruppe 1 entsprechen kann. Insbesondere kann das optoelektronische Bauelement 10 dem mit Bezug zu Figur 7 erläuterten optoelektronischen Bauelement 10 entsprechen. Alternativ oder zusätzlich kann der Strahlungskühler 40 dem mit Bezug zu Figur 7 erläuterten Strahlungskühler 40 entsprechen.

Das optoelektronische Bauelement 10 ist vorzugsweise als Bottom-Emitter ausgebildet. Alternativ dazu kann das optoelektronische Bauelement 10 jedoch auch als Top-Emitter oder als beidseitig emittierendes Bauelement ausgebildet sein.

Der Strahlungskühler 40 ist mit direkten körperlichen Kontakt mit dem optoelektronischen Bauelement 10 gekoppelt. Der Strahlungskühler 40 ist in eine Schichtenstruktur des optoelektronischen Bauelements 10 integriert. Der Strahlungskühler 40 ist zwischen der Verkapselungsschicht 24 und der Haftmittelschicht 36 ausgebildet. Alternativ dazu kann der Strahlungskühler 40 zwischen der Haftmittelschicht 36 und dem Abdeckkörper 38, zwischen der zweiten Elektrode 23

und der Verkapselungsschicht 24 oder zwischen dem Träger 12 und der ersten Elektrode 20 ausgebildet sein. Optional kann auf die Haftmittelschicht 36 und den Abdeckkörper 38 verzichtet werden, so dass der Strahlungskühler 40 als
5 Abdeckung für das optoelektronische Bauelement 10 dient.

Die spiegelnde Fläche 42 ist zwischen der Verkapselungsschicht 24 und dem Strahlungskühler 40 ausgebildet. Alternativ dazu kann die spiegelnde Fläche 42
10 wie mit Bezug zu Figur 7 erläutert an einer anderen Schicht des optoelektronischen Bauelements 10 ausgebildet sein oder diese andere Schicht bilden.

Fig. 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer
15 optoelektronischen Baugruppe 1, die beispielsweise weitgehend der mit Bezug zu Figur 7 erläuterten optoelektronischen Baugruppe 1 entsprechen kann. Insbesondere kann das optoelektronische Bauelement 10 dem mit Bezug zu Figur 7 erläuterten optoelektronischen Bauelement 10 entsprechen.
20 Alternativ oder zusätzlich kann der Strahlungskühler 40 dem mit Bezug zu Figur 7 erläuterten Strahlungskühler 40 entsprechen.

Das optoelektronische Bauelement 10 ist vorzugsweise als
25 Bottom-Emitter ausgebildet. Alternativ dazu kann das optoelektronische Bauelement 10 jedoch auch als Top-Emitter oder als beidseitig emittierendes Bauelement ausgebildet sein.

30 Der Strahlungskühler 40 ist mit direktem körperlichem Kontakt mit dem optoelektronischen Bauelement 10 gekoppelt. Der Strahlungskühler 40 ist in eine Schichtenstruktur des optoelektronischen Bauelements 10 integriert. Der Strahlungskühler 40 ist als Verkapselungsschicht 24 des
35 optoelektronischen Bauelements 10 ausgebildet. In anderen Worten bildet der Strahlungskühler 40 Die Verkapselungsschicht 24. Der Strahlungskühler 40 ist in direkten körperlichen Kontakt mit der zweiten Elektrode 23.

Optional kann auf die Haftmittelschicht 36 und den Abdeckkörper 38 verzichtet werden. In diesem Fall übernimmt der Strahlungskühler 40 die Funktion der Kühlung, der Verkapselung und der Abdeckung des optoelektronischen Bauelements 10.

Die spiegelnde Fläche 42 ist zwischen der zweiten Elektrode 23 und dem Strahlungskühler 40 ausgebildet. Beispielsweise kann die spiegelnde Fläche 42 von der zweiten Elektrode 23 gebildet sein. Alternativ dazu kann die spiegelnde Fläche 42 wie mit Bezug zu Figur 7 erläutert an einer anderen Schicht des optoelektronischen Bauelements 10 ausgebildet sein oder diese andere Schicht bilden.

Fig. 11 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Herstellen einer optoelektronischen Baugruppe, beispielsweise der im Vorhergehenden erläuterten optoelektronischen Baugruppe 1.

In einem Schritt S2 wird ein optoelektronisches Bauelement ausgebildet. Beispielsweise wird das im Vorhergehenden erläuterte optoelektronische Bauelement 10 ausgebildet.

In einem Schritt S4 wird ein Strahlungskühler mit dem optoelektronischen Bauelement gekoppelt. Beispielsweise wird der im Vorhergehenden erläuterte Strahlungskühler 40 mit dem optoelektronischen Bauelement 10 gekoppelt.

Die Schritte S2 und S4 können nacheinander ausgebildet durchgeführt werden, so dass zunächst das optoelektronische Bauelement 10 ausgebildet wird und nachfolgend der Strahlungskühler 40 mit dem optoelektronischen Bauelement gekoppelt wird. Dabei kann der Strahlungskühler 40 zunächst fertig gestellt werden und danach mit dem optoelektronischen Bauelement 10 gekoppelt werden. Das hat den Vorteil, dass das Ausbilden des Strahlungskühlers 40 zu keiner Einschränkung bei der Prozessführung beim Ausbilden des optoelektronischen Bauelements 10 führt. Alternativ dazu kann der

Strahlungskühler 40 direkt auf dem optoelektronischen Bauelement 10 ausgebildet werden.

Alternativ dazu können die Schritte S2 und S4 im selben
5 Zeitraum abgearbeitet werden, beispielsweise wenn der Strahlungskühler 40 in dem optoelektronischen Bauelement 10 integriert wird. Beispielsweise kann der Strahlungskühler 40 als Schicht des optoelektronischen Bauelements 10 ausgebildet werden. Dabei kann der Strahlungskühler 40 zunächst fertig
10 gestellt werden und als fertige Schicht in das optoelektronische Bauelement 10 integriert werden oder der Strahlungskühler 40 kann auf einer bereits fertig gestellten Schicht des optoelektronischen Bauelements 10 ausgebildet werden.

15 Die Schichten des Strahlungskühlers 40 können, beispielsweise im Falle dünner Schichten, insbesondere im zweiten Dickenbereich 118, mittels ALD, CVD, Sputterns, Elektronenstrahl oder ähnlichen Verfahren ausgebildet werden, und beispielsweise im Falle dicker Schichten, insbesondere im
20 ersten Dickenbereich 116, mittels CVD, Sputterns, Elektronenstrahl oder ähnlichen Verfahren ausgebildet werden.

Fig. 12 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum
25 Herstellen einer optoelektronischen Baugruppe, beispielsweise der im Vorhergehenden erläuterten optoelektronischen Baugruppe 1.

In einem Schritt S6 wird ein Träger, ein Abdeckkörper
30 und/oder eine Wärmesenke bereitgestellt. Beispielsweise wird der Träger 12, der Abdeckkörper 38 bzw. die im Vorhergehenden erläuterte Wärmesenke bereitgestellt. Dass der Träger 12, der Abdeckkörper 38 bzw. die Wärmesenke bereitgestellt werden, kann beispielsweise bedeuten, dass der Träger 12, der
35 Abdeckkörper 38 bzw. die Wärmesenke ausgebildet werden.

In einem Schritt S8 wird der Strahlungskühler auf dem Träger, dem Abdeckkörper bzw. der Wärmesenke angeordnet oder

ausgebildet. Beispielsweise wird der Strahlungskühler 40 auf dem Träger 12, dem Abdeckkörper 38 bzw. der Wärmesenke angeordnet oder ausgebildet. Insbesondere können die Schichten des Strahlungskühlers 40 auf dem Träger 12, dem
5 Abdeckkörper 38 bzw. der Wärmesenke ausgebildet, beispielsweise abgeschieden, werden.

In einem Schritt S10, der beispielsweise vor oder nach den Schritten S6 und S8 durchgeführt werden kann, wird das
10 restliche optoelektronische Bauelement 10 ausgebildet. Beispielsweise werden die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 des optoelektronischen Bauelements 10, die Elektroden 20, 23 und/oder die Verkapselungsschichtstruktur 24 ausgebildet.

15 In einem Schritt S12 wird der Träger, der Abdeckkörper oder die Wärmesenke, die mit dem Strahlungskühler gekoppelt ist, auf dem restlichen optoelektronischen Bauelement angeordnet. Beispielsweise wird der Träger 12, der Abdeckkörper 38 bzw.
20 die Wärmesenke, die jeweils den Strahlungskühler 40 aufweisen, in direkten körperlichen Kontakt auf dem restlichen optoelektronischen Bauelement 10 angeordnet.

Das Ausbilden bzw. Anordnen des Strahlungskühlers 40
25 unabhängig von dem restlichen optoelektronischen Bauelement 10, insbesondere unabhängig von der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 des optoelektronischen Bauelements 10, bewirkt, dass bei dem Ausbilden bzw. Anordnen des Strahlungskühlers 40 nicht auf die Temperaturempfindlichkeit
30 der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 Rücksicht genommen werden muss. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Schichten des Strahlungskühlers 40 mittels Verfahren ausgebildet werden, bei denen grundsätzlich hohe Temperaturen, insbesondere über 100°C, verwendet werden
35 und/oder vorteilhaft sind.

Die Erfindung ist nicht auf die angegebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise kann die

optoelektronische Baugruppe 1 mehrere optoelektronische Bauelemente 10 und/oder mehrere Strahlungskühler 40 aufweisen. Alternativ oder zusätzlich kann das optoelektronische Bauelement 10 segmentiert sein. Ferner kann
5 bei den mit Bezug zu den Figuren 7 bis 10 erläuterten optoelektronischen Baugruppen 1 alternativ oder zusätzlich zu einer der dargestellten Schichten bzw. Körper eine Wärmesenke angeordnet sein. Gegebenenfalls ist die Wärmesenke vorzugsweise in direkten körperlichen Kontakt mit dem
10 Strahlungskühler 40.

BEZUGSZEICHENLISTE

	Optoelektronische Baugruppe	1
	Optoelektronisches Bauelement	10
5	Träger	12
	Erste Elektrodenschicht	14
	Erster Kontaktabschnitt	16
	Zweiter Kontaktabschnitt	18
	Erste Elektrode	20
10	Organische funktionelle Schichtenstruktur	22
	Zweite Elektrode	23
	Verkapselungsschicht Struktur	24
	Erster Kontaktbereich	32
	Zweiter Kontaktbereich	34
15	Haftmittelschicht	36
	Abdeckkörper	38
	Strahlungskühler	40
	Spiegelnde Fläche	42
	Emissionsspektrum Sonne	80
20	Absorptionsspektrum Strahlungskühler	82
	Atmosphärische Transmissivität	84
	Emissionsspektrum Strahlungskühler	86
	Sonnenenergie	90
	Umgebungstemperatur	92
25	Temperatur Strahlungskühler	94
	Temperatur schwarze Farbe	96
	Temperatur Aluminiumkörper	98
	Gebäudekühler	100
	Rahmen	102
30	Membran	104
	Wanne	106
	Kunststoffkörper	108
	Herkömmlicher Strahlungskühler	110
	Basiskörper	112
35	Haftschicht	113
	Spiegelschicht	114
	Erster Dickenbereich	116
	Zweiter Dickenbereich	118

	Emission/Absorption	EM/AB
	Wellenlänge	LAM
	Temperatur	T
	Sonnenenergie	SI
5	Tageszeit	TIME

PATENTANSPRÜCHE

1. Optoelektronische Baugruppe (1), mit einem optoelektronischen Bauelement (10), das eine spiegelnde Fläche (42) aufweist, und mit einem Strahlungskühler (40), der in direkten körperlichen Kontakt mit dem optoelektronischen Bauelement (10) ist und der über der spiegelnden Fläche (42) angeordnet ist.
2. Optoelektronische Baugruppe (1) nach Anspruch 1, bei der der Strahlungskühler (40) außen an dem optoelektronischen Bauelement (10) angeordnet ist.
3. Optoelektronische Baugruppe (1) nach Anspruch 2, bei der das optoelektronische Bauelement (10) einen Abdeckkörper (38) aufweist, der das optoelektronische Bauelement (10) nach außen abschließt, und der Strahlungskühler (40) an dem Abdeckkörper (38) angeordnet ist, und/oder das optoelektronische Bauelement (10) einen Träger (12) aufweist, der das optoelektronische Bauelement (10) nach außen abschließt, und der Strahlungskühler (40) an dem Träger (12) angeordnet ist, und/oder das optoelektronische Bauelement (10) eine Wärmesenke (44) aufweist, die das optoelektronische Bauelement (10) nach außen abschließt, und der Strahlungskühler (40) an der Wärmesenke (44) angeordnet ist.
4. Optoelektronische Baugruppe (1) nach Anspruch 1, bei der der Strahlungskühler (40) in eine Schichtenstruktur des optoelektronischen Bauelements (10) integriert ist.
5. Optoelektronische Baugruppe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der der Strahlungskühler (40) in direkten körperlichen Kontakt mit einer Elektrode (20, 23) des optoelektronischen Bauelements (10) ist.
6. Optoelektronische Baugruppe (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei der der Abdeckkörper (38), der Träger (12), die

Wärmesenke (44) und/oder die Elektrode (20, 23) die spiegelnde Fläche (42) aufweist oder bildet.

7. Optoelektronische Baugruppe (1) nach einem der
5 vorstehenden Ansprüche, bei der der Strahlungskühler (40) als Verkapselung (24) des optoelektronischen Bauelements (10) ausgebildet ist.

8. Optoelektronische Baugruppe (1) nach einem der
10 vorstehenden Ansprüche, bei der das optoelektronische Bauelement (10) ein organisches optoelektronisches Bauelement, beispielsweise eine Solarzelle oder eine OLED ist.

15 9. Optoelektronische Baugruppe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der der Strahlungskühler (40) eine Schichtenstruktur mit mehreren unterschiedlichen Schichten aufweist, wobei die Schichten unterschiedliche Brechungsindices und zumindest teilweise unterschiedliche
20 Schichtdicken aufweisen, wobei in einem ersten Dickenbereich (116) der Schichtenstruktur Schichten ausgebildet sind die Dicken aufweisen, die größer sind als die Dicken von Schichten in einem zweiten Dickenbereich (118).

25 10. Optoelektronische Baugruppe (1) nach Anspruch 9, bei der die Dicken in dem ersten Dickenbereich (116) in einem Bereich von 100 bis 1000 nm liegen und/oder bei der die Dicken in dem zweiten Dickenbereich (118) in einem Bereich von 1 bis 100 nm liegen.

30

11. Optoelektronische Baugruppe (1) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, bei der die Schichten zum Teil Siliziumdioxid aufweisen oder davon gebildet sind und zum Teil Hafniumoxid oder Titandioxid aufweisen oder davon gebildet sind.

35

12. Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Baugruppe (1), bei dem ein optoelektronisches Bauelement, das eine spiegelnde Fläche (42) aufweist, mit einem

Strahlungskühler (40) derart gekoppelt wird, dass dieser in direkten körperlichen Kontakt mit dem optoelektronischen Bauelement (10) ist und über der spiegelnden Fläche (42) angeordnet ist.

5

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem zuerst ein Abdeckkörper (38), ein Träger (12) oder eine Wärmesenke (44) des optoelektronischen Bauelements (10) mit dem Strahlungskühler (40) gekoppelt wird und dann der

10 Abdeckkörper (38), der Träger (12) bzw. die Wärmesenke (44) mit dem Strahlungskühler (40) mit dem restlichen optoelektronischen Bauelement (10) gekoppelt wird.

14. Verwendung eines Strahlungskühlers (40) zum Kühlen eines

15 optoelektronischen Bauelements (10).

15. Verwendung nach Anspruch 14, wobei das optoelektronische Bauelement (10) eine OLED ist.

20

FIG 1

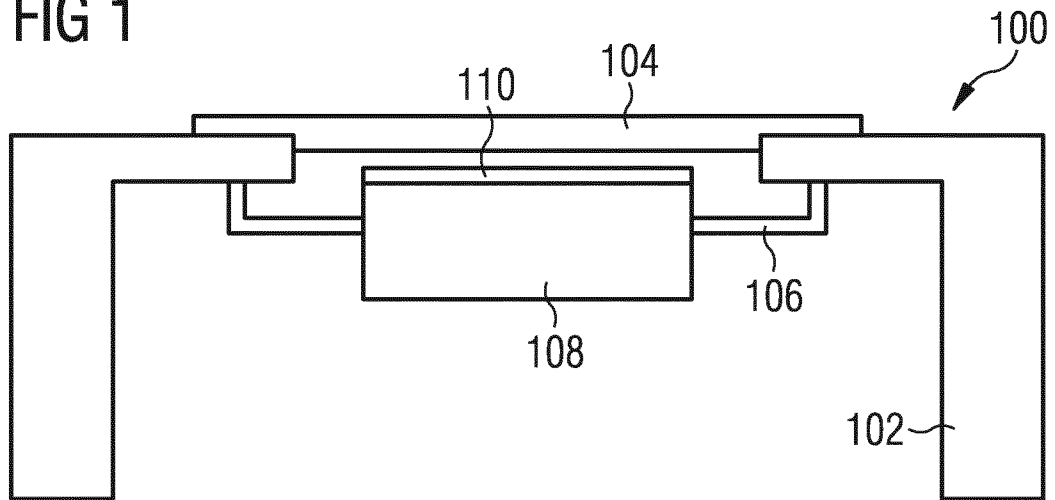


FIG 2

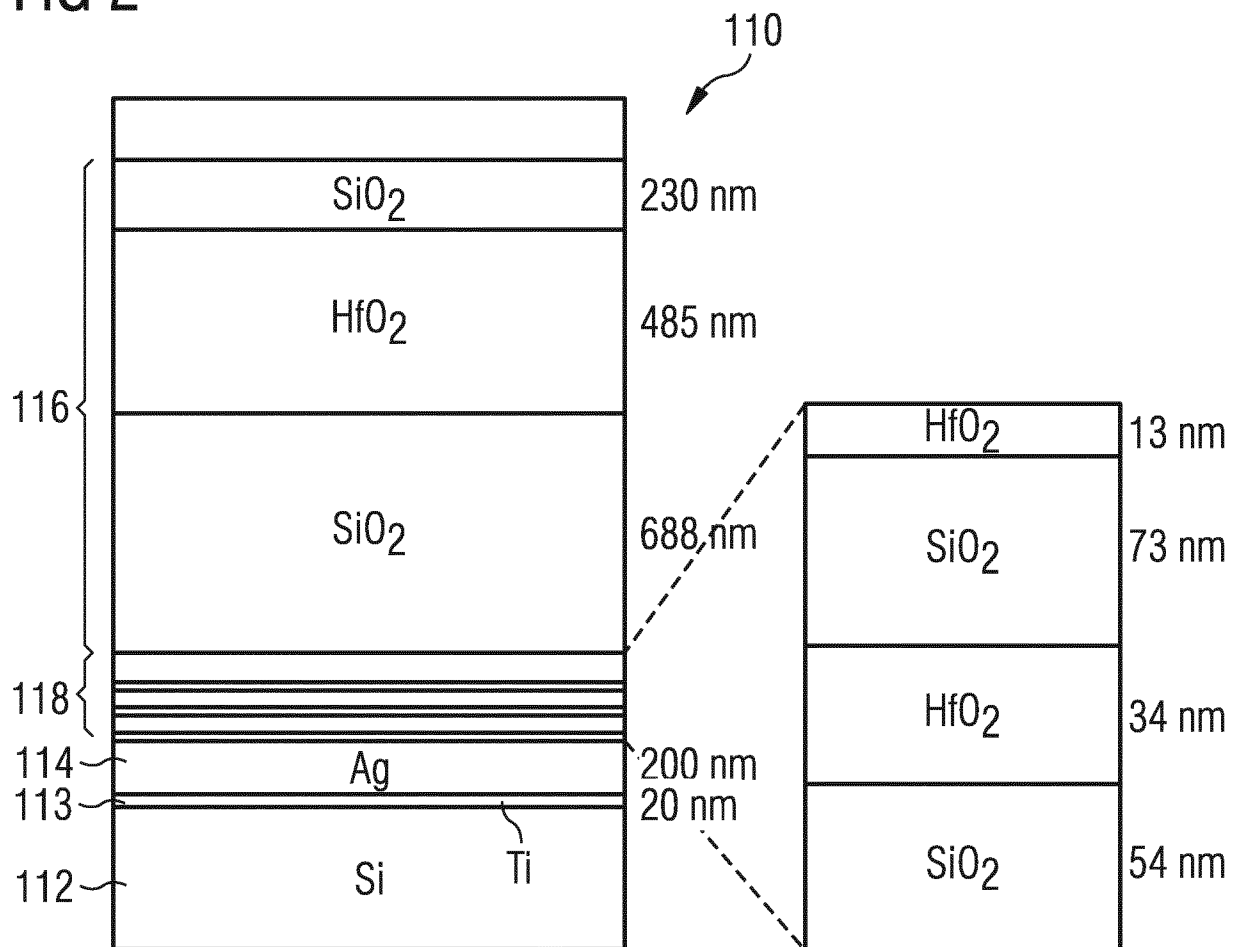


FIG 3

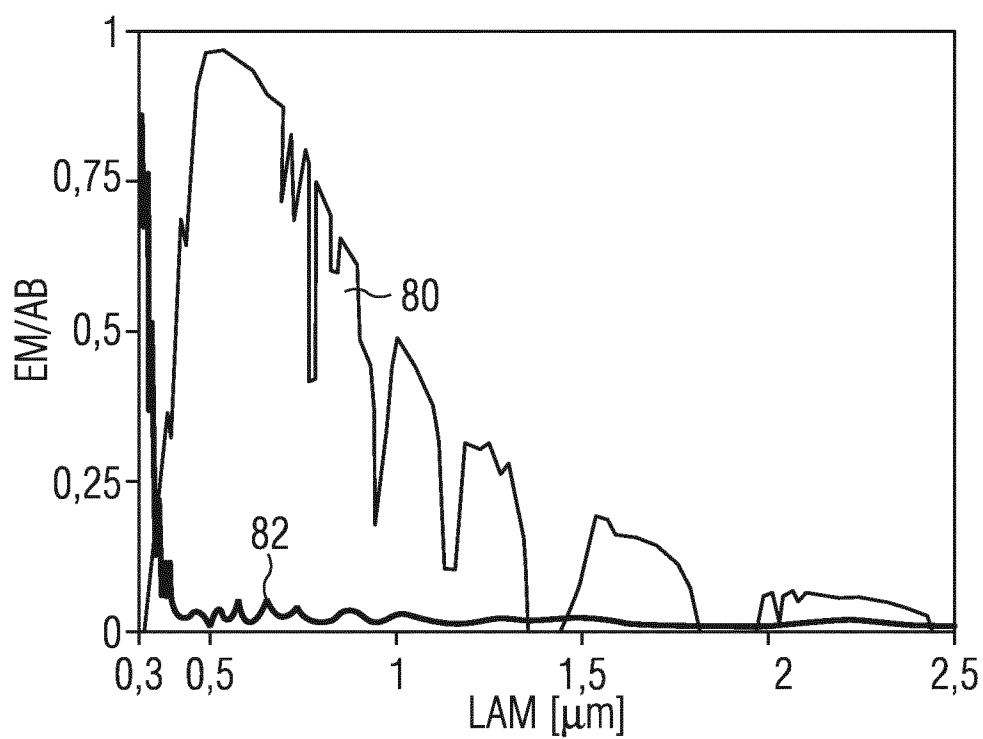


FIG 4

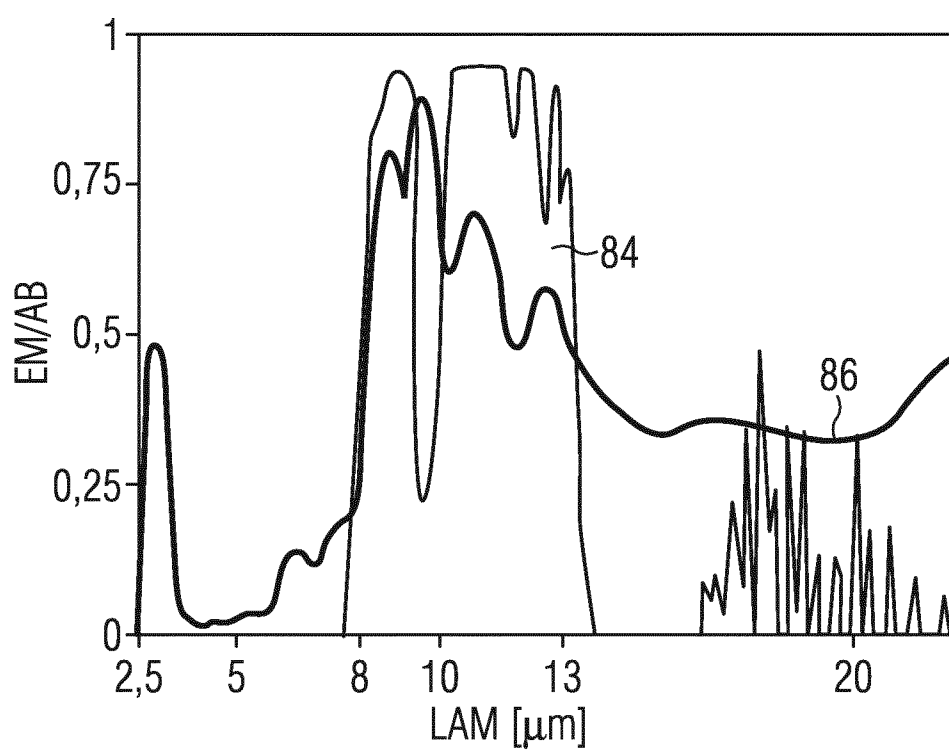


FIG 5

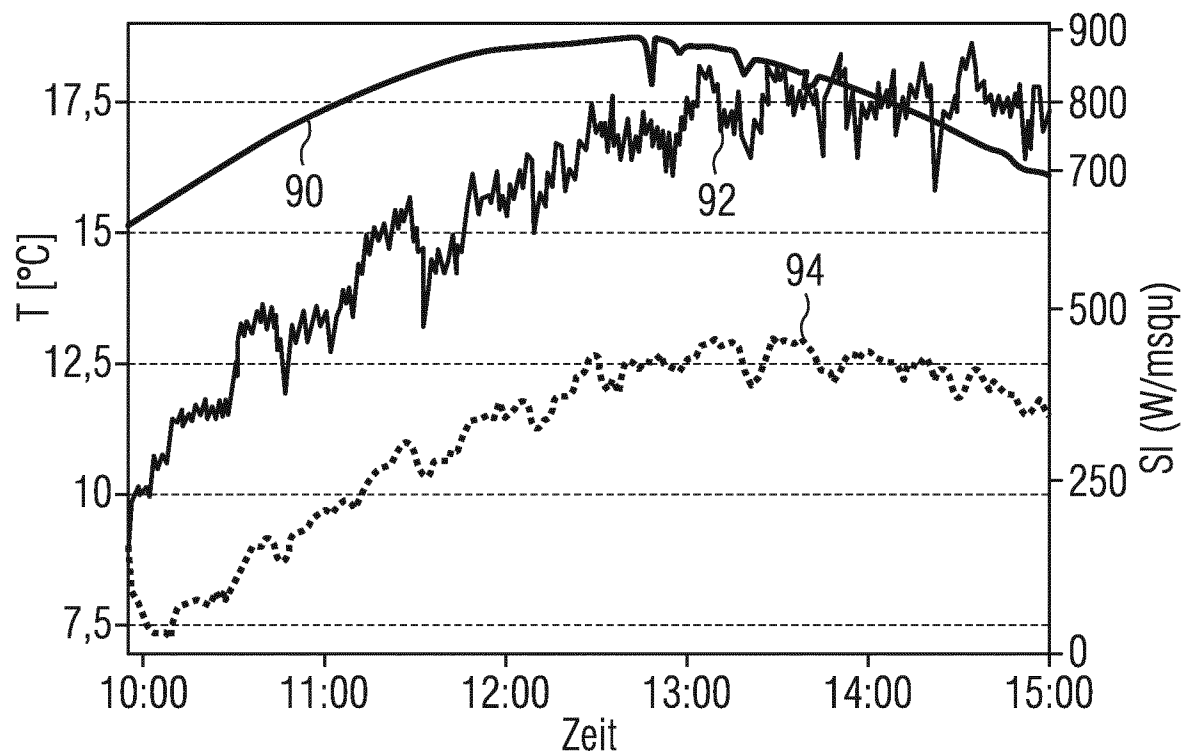


FIG 6

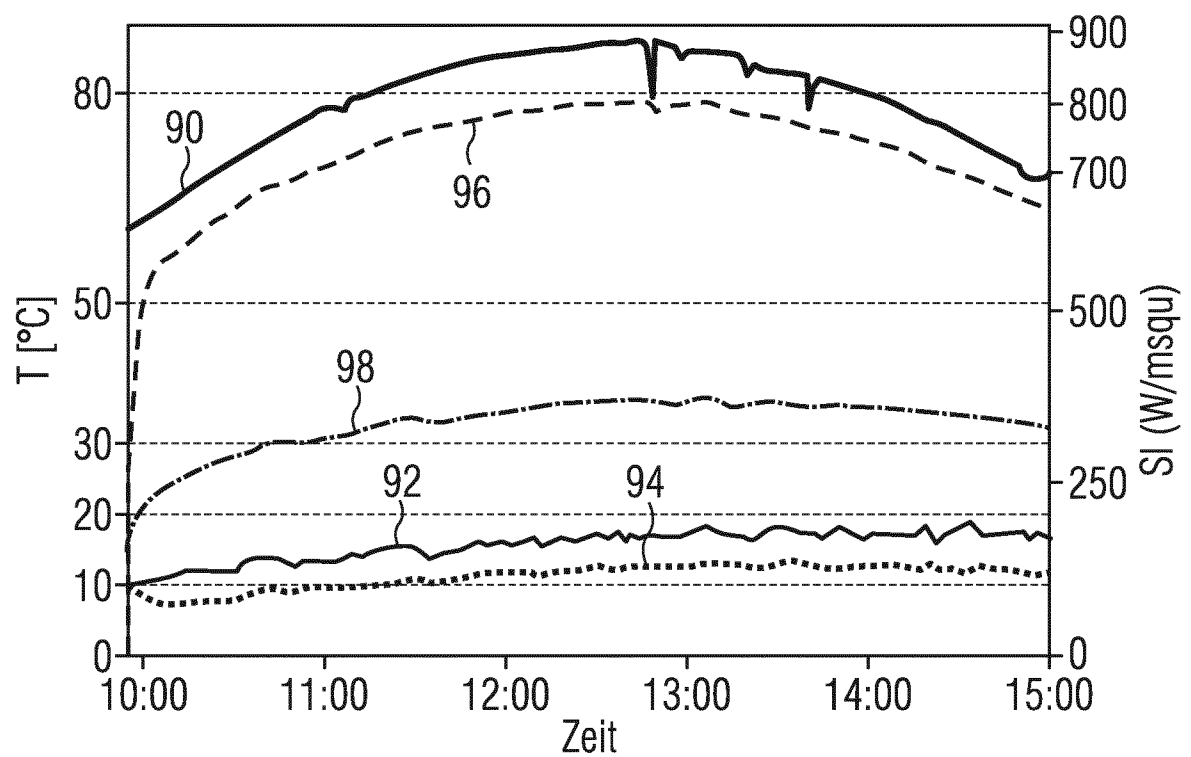


FIG 7

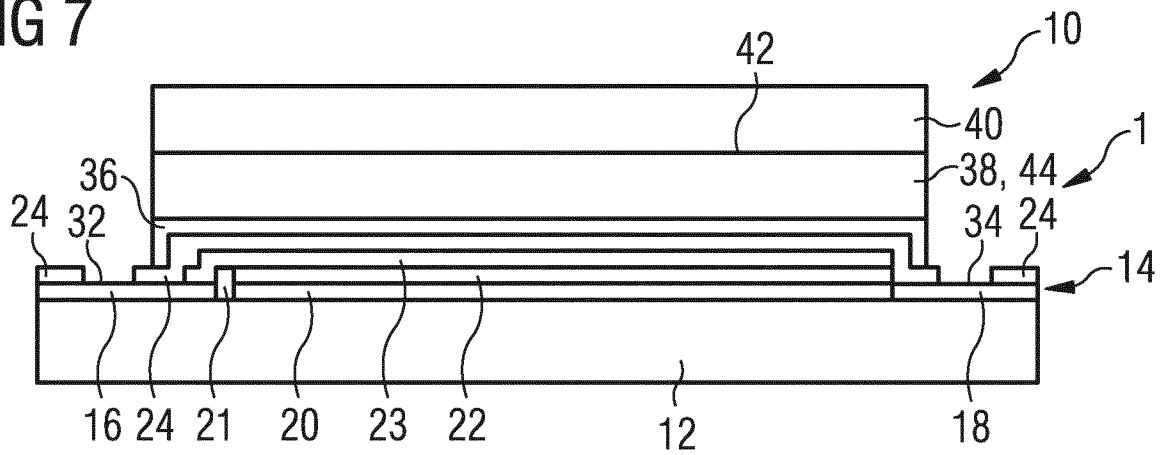


FIG 8

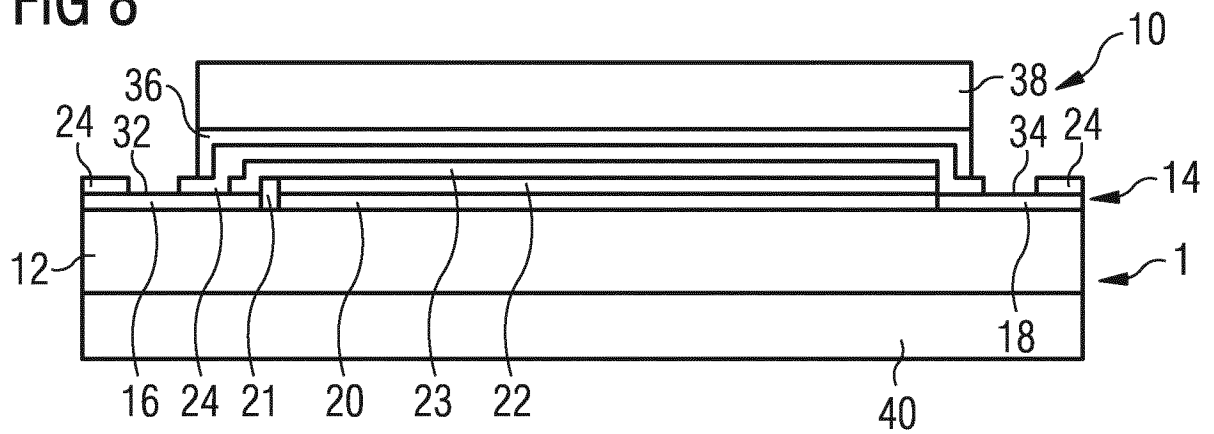


FIG 9

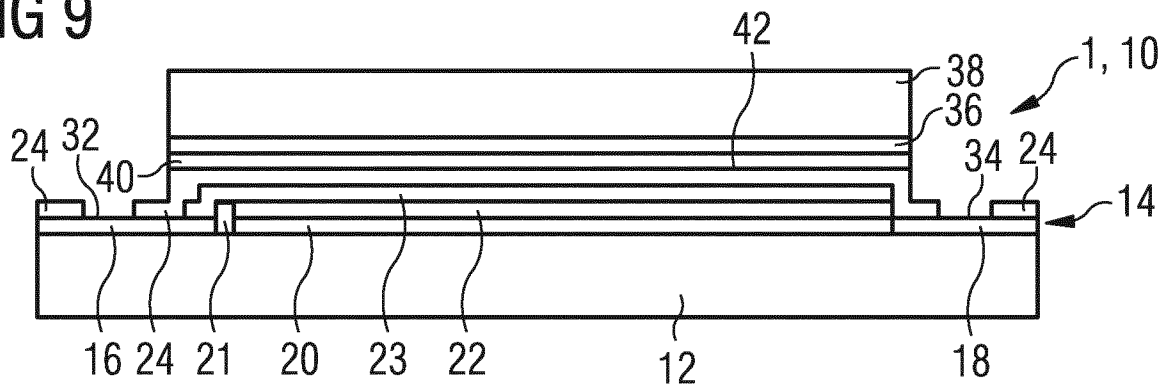


FIG 10

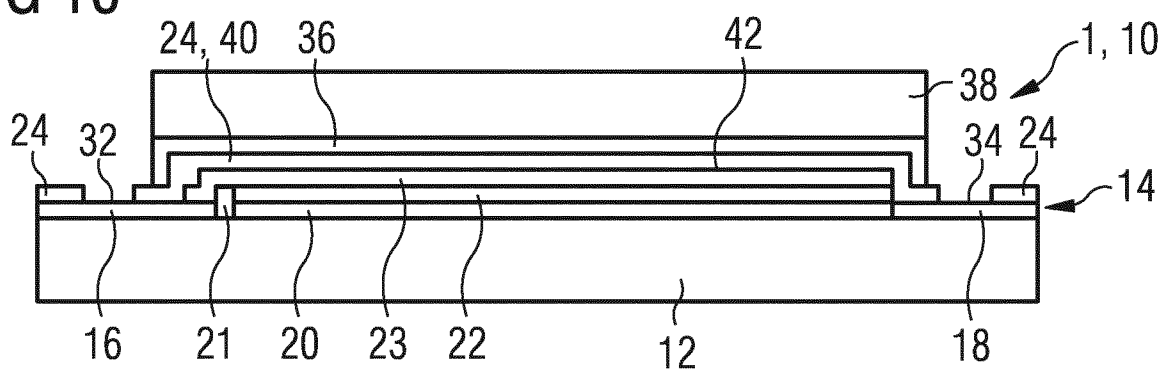


FIG 11

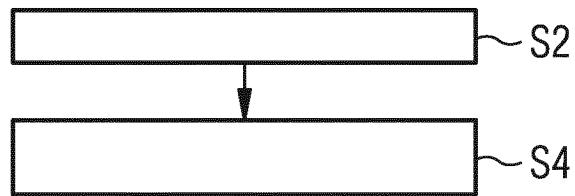
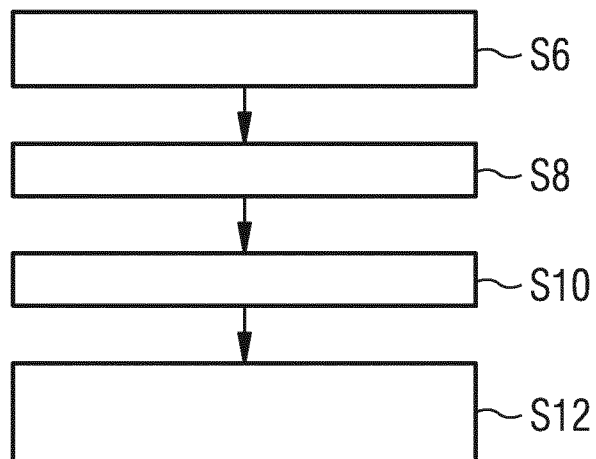


FIG 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/051993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L51/52
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 A	EP 2 485 566 A1 (SUMITOMO CHEMICAL CO [JP]) 8 August 2012 (2012-08-08) paragraphs [0020] - [0024], [0045] - [0059]; figure 1 -----	1-4,6-8, 12-15 5,9-11
X	JP 2010 146894 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 1 July 2010 (2010-07-01) paragraphs [0017], [0018], [0048] - [0061], [0111] - [0123]; figures 1-4 ----- -/--	1-8, 12-15



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

3 April 2017

Date of mailing of the international search report

11/04/2017

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

Bakos, Tamás

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/051993

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ZHU LINXIAO ET AL: "Radiative cooling for solar cells", OPTOMECHATRONIC MICRO/NANO DEVICES AND COMPONENTS III : 8 - 10 OCTOBER 2007, LAUSANNE, SWITZERLAND; [PROCEEDINGS OF SPIE , ISSN 0277-786X], SPIE, BELLINGHAM, WASH, vol. 9358, 16 March 2015 (2015-03-16), pages 935814-1-935814-7, XP060050005, DOI: 10.1117/12.2080148 ISBN: 978-1-62841-730-2 page 2, paragraph 1 - page 5, paragraph 1; figures 1a-1d -----	1,2,4,6, 7,12,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/051993

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2485566	A1	08-08-2012	CN 102550125 A 04-07-2012
			EP 2485566 A1 08-08-2012
			JP 2011076844 A 14-04-2011
			KR 20120091105 A 17-08-2012
			TW 201117638 A 16-05-2011
			US 2013048957 A1 28-02-2013
			WO 2011040351 A1 07-04-2011

JP 2010146894	A	01-07-2010	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L51/52
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	EP 2 485 566 A1 (SUMITOMO CHEMICAL CO [JP]) 8. August 2012 (2012-08-08)	1-4,6-8, 12-15
A	Absätze [0020] - [0024], [0045] - [0059]; Abbildung 1	5,9-11
X	JP 2010 146894 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 1. Juli 2010 (2010-07-01) Absätze [0017], [0018], [0048] - [0061], [0111] - [0123]; Abbildungen 1-4	1-8, 12-15
	----- -/-	

☒ 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

3. April 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/04/2017

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

Bakos, Tamás

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	ZHU LINXIAO ET AL: "Radiative cooling for solar cells", OPTOMECHATRONIC MICRO/NANO DEVICES AND COMPONENTS III : 8 - 10 OCTOBER 2007, LAUSANNE, SWITZERLAND; [PROCEEDINGS OF SPIE , ISSN 0277-786X], SPIE, BELLINGHAM, WASH, Bd. 9358, 16. März 2015 (2015-03-16), Seiten 935814-1-935814-7, XP060050005, DOI: 10.1117/12.2080148 ISBN: 978-1-62841-730-2 Seite 2, Absatz 1 - Seite 5, Absatz 1; Abbildungen 1a-1d -----	1,2,4,6, 7,12,14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/051993

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2485566	A1	08-08-2012	CN 102550125 A 04-07-2012
			EP 2485566 A1 08-08-2012
			JP 2011076844 A 14-04-2011
			KR 20120091105 A 17-08-2012
			TW 201117638 A 16-05-2011
			US 2013048957 A1 28-02-2013
			WO 2011040351 A1 07-04-2011

JP 2010146894	A	01-07-2010	KEINE
