

(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
17. Dezember 2015 (17.12.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/189285 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/50 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/062964

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juni 2015 (10.06.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 108 362.8 13. Juni 2014 (13.06.2014) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: **CUI, Hailing**; Theodor-Storm-Str. 16 a, 93051
Regensburg (DE). **VON MALM, Norwin**; Stockloher Str.
8, 93152 Nittendorf (DE). **GÖÖTZ, Britta**; Sandra-
Paretti-Weg 12, 93051 Regensburg (DE). **SCHULZ,
Robert**; Ludwig-Zausinger-Str. 5, 93107 Thalmassing

(DE). **SCHULTEN, Dominik**; Edith-Stein-Str. 34, 93055
Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;
Schloßschmidstr. 5, 80639 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, 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, KN, KP,
KR, 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.

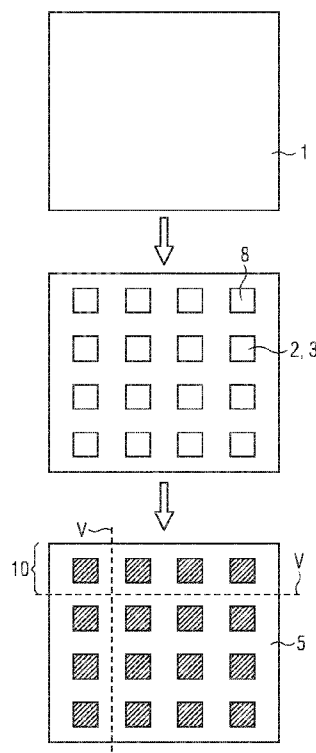
(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING A PLURALITY OF CONVERSION ELEMENTS, CONVERSION ELEMENT AND
OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG MEHRERER KONVERSIONSELEMENTE,
KONVERSIONSELEMENT UND OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT

FIG 1a



(57) **Abstract:** A method for producing a plurality of conversion elements (10) is specified, comprising providing a carrier substrate (1), introducing a converter material (3) into a matrix material (2), applying the matrix material (2) with the converter material (3) to individual regions (8) of the carrier substrate (1) in a non-continuous pattern, applying a barrier substrate (5) to the matrix material (2) and to the carrier substrate (1), and singulating the carrier substrate (1) with the matrix material (2) and the barrier substrate (5) into a plurality of conversion elements (10) along singulation lines (V), wherein the conversion elements (10) in each case comprise at least one of the regions (8) of the matrix material (2).

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zur Herstellung mehrerer Konversionselemente (10) angegeben, umfassend ein Bereitstellen eines Trägersubstrats (1), ein Einbringen eines Konvertermaterials (3) in ein Matrixmaterial (2), ein Aufbringen des Matrixmaterials (2) mit dem Konvertermaterial (3) auf einzelne Bereiche (8) des Trägersubstrats (1) in einem nicht zusammenhängenden Muster, ein Aufbringen eines Barriersubstrats (5) auf das Matrixmaterial (2) und auf das Trägersubstrat (1), und ein Vereinzeln des Trägersubstrats (1) mit dem Matrixmaterial (2) und dem Barriersubstrat (5) in mehrere Konversionselemente (10) entlang von Vereinzelungslinien (V), wobei die Konversionselemente (10) jeweils zumindest einen der Bereiche (8) des Matrixmaterials (2) umfassen.

WO 2015/189285 A1



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)

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung mehrerer Konversionselemente,
Konversionselement und optoelektronisches Bauelement

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung mehrerer
Konversionselemente, ein Konversionselement und ein
optoelektronisches Bauelement.

- 10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
Patentanmeldung 10 2014 108 362.8, deren Offenbarungsgehalt
hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

- Konversionsbauteile zur Konversion der Wellenlänge von Licht
15 benötigen zur Anwendung in Bildschirmen einen breiten
Farbbereich. Neuartige hochauflösende Bildschirmdarstellungen
wie 2k oder 4k (Ultra High Definition) erhöhen die
Notwendigkeit von Konversionsbauteilen mit breiten
Farbbereichen. Mittels der Anwendung von Konversionsbauteilen
20 basierend auf herkömmlichen Konvertermaterialien, wie etwa
Phosphor (pc-LED), ist die Anforderung eines breiten
Farbbereiches allerdings schwer erzielbar, da herkömmliche
Konvertermaterialien, beispielsweise für LEDs, eine breite
Bandemission (etwa für die Farbe Grün eine Bandbreite von
25 größer 60 nm und für die Farbe Rot eine Bandbreite von größer
70 nm) und eine begrenzte Breite eines Emissionsmaximums
aufweisen. Für eine solche Anwendung erweisen sich
Quantenpunkt-Wellenlängenkonverter als vorteilhaft, da diese
die Eigenschaft einer schmalen Bandemission (etwa für die
30 Farbe Grün eine Bandbreite von kleiner 50 nm und für die
Farbe Rot eine Bandbreite von kleiner 60 nm) und einer
Flexibilität im Emissionsmaximum aufweisen.

Aus Gründen der Stabilität, ist bisher eine direkte Anordnung von Quantenpunkt-Wellenlängenkonvertern auf LEDs, vorallem eine direkte Anordnung auf Ebene einer LED-Einheit, nicht möglich.

5

Hersteller gängiger Bildschirme verwenden Konversionsbauteile mit Quantenpunkt-Wellenlängenkonvertern, welche nicht direkt auf die Lichtquelle, beispielsweise auf die Emissionsfläche einer LED, aufgebracht sind, was auch als remote concept
10 bezeichnet wird. Bekannt sind verschiedene Arten von remote concepts, wie Color IQ in Glaskapillaren für Randbeleuchtungen oder Quantum Dot Enhancement Films (QDEFs) in Plattenform.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zur Herstellung mehrerer Konversionselemente sowie ein Konversionselement für ein optoelektronisches Bauelement anzugeben.

20 Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und ein Konversionselement gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

25 In einem Verfahrensschritt des Verfahrens zur Herstellung mehrerer Konversionselemente wird ein Trägersubstrat bereitgestellt. Das Trägersubstrat weist beispielsweise eine rigide Konsistenz auf, um während des Herstellungsverfahrens vorteilhaft eine mechanisch stabile Unterlage für weitere
30 Komponenten zu gewährleisten. Weiterhin ist es auch möglich, das Trägersubstrat in flüssiger Form bereitzustellen und anschließend auszuhärten. Das Trägersubstrat kann vorteilhaft aus einer einzelnen Schicht oder alternativ dazu aus einer

Mehrschichtstruktur bestehen oder eine solche enthalten. Die Mehrschichtstruktur enthält oder besteht beispielsweise aus verschiedenen Polymeren wie Silikone, Epoxid, PET, Parylen oder Polysilazane oder enthält oder besteht aus
5 unterschiedlichen anorganischen Materialien wie SiO_x , SiN_x , Al_2O_3 , TiO_2 oder ZrO_2 . Die Mehrschichtstruktur kann weiterhin eine Schichtfolge aus organischen und anorganischen Materialien umfassen. Das Trägersubstrat kann vorteilhafterweise auch aus dünnem Glas hergestellt werden
10 und weist vorteilhaft eine Dicke von 50 μm bis 100 μm auf.

In einem weiteren Verfahrensschritt des Verfahrens wird ein Konvertermaterial in ein Matrixmaterial eingebracht. Das Konvertermaterial kann je nach Anwendungsbedarf gewählt
15 werden. Das Konvertermaterial wird vorteilhaft in das Matrixmaterial eingebracht, wobei das Matrixmaterial beispielsweise flüssig ist und nach dem Einbringen des Konvertermaterials ausgehärtet wird. Dazu handelt es sich bei dem Matrixmaterial beispielsweise um ein flüssiges
20 Polymermaterial wie etwa Silikon, Acrylat oder Ähnliches. In weiterer Folge kann das Matrixmaterial mit dem Konvertermaterial vorteilhaft zu einer dünnen Platte verarbeitet werden, wobei die Platte vorzugsweise eine Dicke von 20 μm bis 200 μm aufweist. Die Verarbeitung des
25 Matrixmaterials zu einer dünnen Platte erfolgt beispielsweise mittels Vergießen in einer Blende (slit casting), Siebdrucken (screen printing), Schablonendrucken (stencil printing) oder Formpressen (molding). Nachträglich kann vorteilhaft ein Vereinzeln der Platte in mehrere Plättchen mittels Stanzen
30 (punching), Sägen oder Schneiden mit Messern oder Lasern erfolgen.

In einem weiteren Verfahrensschritt des Verfahrens wird

des Matrixmaterials mit dem Konvertermaterial auf einzelne Bereiche des Trägersubstrats in einem nicht zusammenhängenden Muster aufgebracht. Eine Anordnung des Matrixmaterials in Bereichen in einem nicht zusammenhängenden Muster ergibt eine unterbrochene Anordnung auf dem Trägersubstrat. Die Verteilung der Bereiche mit dem Konvertermaterial auf dem Trägersubstrat kann daher vorteilhaft dem jeweiligen Bedarf angepasst werden. So kann beispielsweise die Form eines Bereichs der Form einer Abstrahlfläche einer Lichtquelle, beispielsweise einer LED, oder einem Teilgebiet davon entsprechen über welcher das fertiggestellte Konversionselement positioniert oder angebracht werden soll. Auf diese Weise kann ein vorteilhaft transparentes Trägersubstrat mit konvertierenden und nicht-konvertierenden Segmenten darauf ausgebildet werden, wobei die Anordnung der Segmente bei der Herstellung vorteilhaft je nach Bedarf erfolgen kann.

In einem weiteren Verfahrensschritt des Verfahrens wird ein Barriersubstrat auf das Matrixmaterial und auf das Trägersubstrat aufgebracht. Das Barriersubstrat kann vorteilhaft auf das Matrixmaterial mit dem Konvertermaterial und auf das Trägersubstrat aufgebracht werden. Dabei ist es vorteilhaft möglich das Barriersubstrat im bereits ausgefertigten Zustand aufzubringen oder es während des Aufbringens auszuformen, beispielsweise weist dazu das Barriersubstrat eine rigide Konsistenz auf oder wird in nicht fester Form, beispielsweise flüssig, auf das Matrixmaterial und auf das Trägersubstrat aufgebracht und anschließend ausgehärtet. Ein Barriersubstrat, welches nicht in fester Phase auf das Matrixmaterial und das Trägersubstrat aufgebracht wird, kann vorteilhaft nach oder während dem Aufbringen in Form und Design verändert und angepasst werden,

beispielsweise kann vorteilhaft eine gewünschte Form der Außenfläche und/oder der Randflächen erzielt werden. Nach dem Aufbringen und vorteilhaft Laminieren des Barrieresubstrats kann die Anordnung aus Barrieresubstrat, Matrixmaterial und Trägersubstrat mit dem Barrieresubstrat eine ebene Außenfläche aufweisen, die dem Trägersubstrat abgewandt ist.

Das Barrieresubstrat kann vorteilhaft aus einer einzelnen Schicht oder alternativ dazu aus einer Mehrschichtstruktur bestehen oder eine solche enthalten. Die Mehrschichtstruktur enthält oder besteht beispielsweise aus verschiedenen Polymeren wie Silikone, Epoxid, PET, Parylen oder Polysilazane oder enthält oder besteht aus unterschiedlichen anorganischen Materialien wie SiO_x , SiN_x , Al_2O_3 , TiO_2 oder ZrO_2 oder enthält oder besteht aus Schichtfolgen aus organischen und anorganischen Materialien. Das Barrieresubstrat kann vorteilhafterweise aus dünnem Glas hergestellt werden und weist vorteilhaft eine Dicke von 50 μm bis 100 μm auf.

Weiterhin kann das Barrieresubstrat vorteilhaft derart auf das Matrixmaterial mit dem Konvertermaterial und auf das Trägersubstrat aufgebracht werden, dass ein dreidimensional vollständig verkapseltes Matrixmaterial resultiert.

In einem weiteren Verfahrensschritt des Verfahrens wird das Trägersubstrat mit dem Matrixmaterial und dem Barrieresubstrat in mehrere Konversionselemente entlang von Vereinzelungslinien vereinzelt, wobei die Konversionselemente jeweils zumindest einen der Bereiche des Matrixmaterials umfassen.

Die Vereinzelungslinien können vorteilhaft je nach Bedarf über das Barrieresubstrat, das Matrixmaterial und das

Trägersubstrat verlaufen und sich gegebenenfalls auch kreuzen, beispielsweise in Form eines Gitters. Die Vereinzelung erfolgt mit Vereinzelungsmethoden wie etwa Sägen, Schneiden mit Messern oder Lasern oder Stanzen. Auf
5 diese Weise kann vorteilhaft auf eine einfache Art eine Vielzahl von Konversionselementen hergestellt werden. Dazu können die jeweiligen Konversionselemente beispielsweise als Plättchen oder in länglicher Streifenform umfassend vorteilhaft einen oder mehrere konvertierende Bereiche
10 (Bereiche des Matrixmaterials) ausgebildet werden.

Die vereinzelt Konversionselemente können direkt auf ein lichtemittierendes Bauelement (etwa auf die Emissionsfläche eines LED-Chips) aufgebracht werden (beispielsweise mittels
15 Kleben) oder mit Distanz (semi-remote) zum lichtemittierenden Bauelement, beispielsweise auf dessen Gehäuse, aufgebracht werden.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst das
20 Konvertermaterial einen Quantenpunkt-Wellenlängenkonverter.

Quantenpunkt-Wellenlängenkonverter zeichnen sich insbesondere durch eine hohe Reinheit der konvertierten Farben aus. So ist es beispielsweise möglich, eine hohe Farbreinheit einzelner
25 Pixel eines Bildschirms zu erzielen. So emittiert ein mit einem Quantenpunkt-Wellenlängenkonverter versehenes Pixel nur die konvertierte Farbe und keine Anteile anderer Farben, mittels welcher ohne die Anwendung eines Quantenpunkt-Wellenlängenkonverters die zu emittierende Farbe als
30 Mischfarbe resultieren würde.

Quantenpunkt-Wellenlängenkonverter erweisen sich als vorteilhaft, da diese eine schmale Bandemission (etwa für die

Farbe Grün eine Bandbreite von kleiner 50 nm und für die Farbe Rot eine Bandbreite von kleiner 60 nm) und eine Flexibilität in der Breite des Emissionsmaximums aufweisen.

- 5 Es können Quantenpunkt-Wellenlängenkonverter aller Art in das Matrixmaterial eingebracht werden.

Weiterhin ist es auch möglich, Matrixmaterialien mit vorteilhaft unterschiedlichen Quantenpunkt-

- 10 Wellenlängenkonvertern anzuwenden und in Bereiche des Trägersubstrats in einem nicht zusammenhängenden Muster aufzubringen. So können Konversionselemente mit unterschiedlichen Konvertermaterialien in einem Konversionselement hergestellt werden.

15

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird das Barriersubstrat als Verguss auf das Matrixmaterial und das Trägersubstrat aufgebracht.

- 20 Der Verguss wird vorteilhaft in flüssiger Form aufgebracht und anschließend ausgehärtet. Dabei ist es vorteilhaft möglich, eine Außenform des Barriersubstrats bis zum endgültigen Aushärten zu prägen, so können Seitenflächen und/oder Außenflächen wie die Strahlungsausstrittsfläche nach
25 Bedarf modelliert werden. Der Verguss kann beispielsweise Silikone, Epoxid, PET, Parylene oder Polysilazane aufweisen.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens bestehen das Trägersubstrat und das Barriersubstrat aus unterschiedlichen
30 Materialien. Das Trägersubstrat und das Barriersubstrat weisen vorteilhaft unterschiedliche Funktionen im fertigen Konversionselement auf. So dient beispielsweise das Trägersubstrat als das Material, durch welches das zu

konvertierende Licht in das Konversionselement eintritt und das Barriersubstrat beispielsweise als das Material, durch welches das konvertierte Licht aus dem Konversionselement austritt. Weiterhin kann, wegen dem Aufbringen des

5 Matrixmaterials mit dem Konvertermaterial auf das Trägersubstrat zur besseren Stabilität des Konversionselements, beispielsweise das Material des Trägersubstrats eine rigidere Konsistenz aufweisen als das Material des Barriersubstrats. Es ist auch möglich, dass das

10 Trägersubstrat eine flexible und biegbare Konsistenz aufweist um ein biegbares Konversionselement auszubilden.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird das Barriersubstrat aus einer Gasphase auf das Matrixmaterial

15 und auf das Trägersubstrat abgeschieden. Ein Aufbringen des Barriersubstrats aus gasförmiger Form kann vorteilhaft mittels Prozessen wie beispielsweise physikalischer oder chemischer Abscheidung aus der Gasphase (PVD, CVD) oder Ähnlichen erfolgen.

20

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens werden die Bereiche als Kavitäten in dem Trägersubstrat ausgeformt.

Dazu ist es vorteilhaft möglich, dass das Trägersubstrat

25 selbst als eine Schicht aus beispielsweise flüssigem Polymermaterial auf einem Substrat ausgebildet wird oder eine solche Anordnung umfasst, wobei diese Schicht aus Polymermaterial strukturiert und prozessiert werden kann und anschließend ausgehärtet wird, so dass sich Kavitäten für das

30 Matrixmaterial mit dem Konvertermaterial ergeben. Die Kavitäten können vorteilhaft mit dem Matrixmaterial gefüllt werden. Alternativ dazu ist es auch möglich, nur das

Konvertermaterial ohne das Matrixmaterial in die Kavitäten zu füllen.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird das

- 5 Aufbringen des Matrixmaterials mit dem Konvertermaterial mittels einer Maske ausgeführt, wobei die Maske auf das Trägersubstrat aufgebracht wird.

- 10 Die Maske kann dabei vorteilhaft Materialien wie Metalle, Keramiken oder Polymere umfassen oder aus diesen gebildet werden. Weiterhin ist es möglich, die Maske auszubilden, indem eine Schicht auf das Trägersubstrat aufgebracht wird und die für das Matrixmaterial vorgesehenen Bereiche vor oder nach dem Aufbringen des Maskenmaterials in diesem ausgebildet werden. Das Matrixmaterial wird vorteilhaft in die dafür
15 vorgesehenen Bereiche der Maske eingebracht, wobei das Matrixmaterial beispielsweise flüssig ist und nach dem Einbringen ausgehärtet wird.

- 20 Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird nach dem Aufbringen des Matrixmaterials die Maske wieder entfernt. Das Entfernen der Maske erfolgt vorteilhaft mittels Ablösen oder Auflösen des Materials der Maske. Nach dem Entfernen der Maske kann vorteilhaft das Barriersubstrat direkt mit dem
25 Trägersubstrat in Kontakt stehen und dieses beispielsweise zusammen mit dem Matrixmaterial vergießen oder umgeben.

- Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Aufbringen des Matrixmaterials unter Schutzgas oder Vakuum
30 mittels Sprühbeschichtung, Dispensierung, Drucken oder Verspritzen (Jetting).

Durch die Anwendung von Schutzgas kann vorteilhaft eine unerwünschte Beeinträchtigung durch Fremdstoffe, beispielsweise aus atmosphärischem Gase vermieden werden und somit eine höhere Reinheit des aufgetragenen Materials erzielt werden.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Vereinzeln unter Schutzgas oder Vakuum.

10 Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Konversionselement ein Trägersubstrat, zumindest einen Bereich mit einem Matrixmaterial, wobei ein Konvertermaterial in das Matrixmaterial eingebettet ist, und ein Barriersubstrat, wobei das Matrixmaterial mit dem Konvertermaterial zwischen
15 dem Trägersubstrat und dem Barriersubstrat eingeschlossen ist, wobei das Konversionselement eine Plättchenform oder eine Streifenform aufweist.

Der zumindest eine Bereich des Matrixmaterials ist
20 vorteilhaft mit einer Seite auf dem Trägersubstrat aufgebracht und an den anderen Seiten von dem Barriersubstrat umgeben, beispielsweise durch das Barriersubstrat verkapselt oder vergossen, wobei das Trägersubstrat und das Barriersubstrat vorteilhafterweise
25 zwei einander gegenüberliegende Außenflächen des Konversionselements bilden, welche vorzugsweise planar ausgebildet sind. Das vorteilhaft vollständig mit dem Trägersubstrat und mit dem Barriersubstrat umgebene Matrixmaterial mit dem Konvertermaterial entspricht somit
30 einem vollständig drei-dimensional verkapselten Konversionselement, welches als eigenständiges Bauelement auf weitere Bauelemente wie beispielsweise LED-Anordnungen (mit einem Abstand zum lichtemittierenden Chip als „semi-remote“)

oder direkt auf Emissionsflächen von lichtemittierenden Chips aufgebracht werden kann.

Das Konvertermaterial umfasst vorteilhaft ein Quantenpunkt-
5 Wellenlängenkonvertermaterial.

Das Konversionselement weist vorteilhaft eine Plättchenform oder eine Streifenform auf, wobei das Konversionselement auch mehrere Bereiche mit dem Matrixmaterial umfassen kann, welche
10 vorteilhaft nicht zusammenhängen und auf welche das Barriersubstrat aufgebracht ist.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das optoelektronische Bauelement zumindest einen Halbleiterchip auf einer
15 Anschlussplatte und zumindest ein Konversionselement, wobei dem zumindest einen Halbleiterchip jeweils zumindest ein Konversionselement zugeordnet ist.

Das zumindest eine Konversionselement ist derart auf dem
20 Halbleiterchip angeordnet, dass in einer Draufsicht auf das optoelektronische Bauelement die vom Halbleiterchip abgestrahlte Strahlung zumindest zu einem Teil als vom Konversionselement konvertierte Strahlung zu sehen ist. Mit anderen Worten bedeckt das Konversionselement den
25 Halbleiterchip zumindest teilweise. Weiterhin ist es auch möglich, dass mehrere gleiche oder unterschiedliche Konversionselemente einen Halbleiterchip abdecken, oder dass ein Konversionselement mehrere Halbleiterchips abdeckt. Mittels dem zumindest einen Konversionselement weist das
30 optoelektronische Bauelement eine Abstrahlung mit einer schmalen Bandemission (etwa für die Farbe Grün eine Bandbreite von kleiner 50 nm und für die Farbe Rot eine Bandbreite von kleiner 60 nm) und einer Flexibilität in der

Breite des Emissionsmaximums auf. Vorteilhaft ist gegenüber geläufigen Konversionsplatten, welche als Platte die Abstrahlfläche eines lichtemittierenden Bauelements abdecken, eine flexiblere und genauere Abdeckung von kleinen Bereichen, beispielsweise Teilbereichen der Abstrahlfläche (oder eines Pixels), ermöglicht. Mit anderen Worten kann ein Konversionselement präzise an einer bedarfsweise gewählten Position angeordnet sein, an welcher Licht konvertiert werden soll. Dabei ist das Konversionselement als kleinskaliges Bauteil, beispielsweise einzeln oder in einem Ensemble mit weiteren Konversionselementen, angeordnet.

Weiterhin können durch das gezielte Anbringen Quantenpunkt-Wellenlängenkonvertermaterialien vorteilhaft genauer an dem zur Konversion vorgesehenen Bereich positioniert werden und so gegenüber einer das gesamte optoelektronische Bauelement abdeckenden Konversionsplatte Wellenlängenkonvertermaterialien gespart werden, da sich diese nur am benötigten Bereich befinden müssen.

Auf diese Weise kann das zumindest eine Konversionselement vorteilhaft auf jede Art von lichtemittierenden optoelektronischen Bauelement aufgebracht sein. Solche optoelektronischen Bauelemente mit Konversionselementen umfassend Quantenpunkt-Wellenlängenkonvertermaterialien sind in ihrer Funktion mit pc-LEDs (phosphor konvertierte LEDs) vergleichbar und bieten zahlreiche Designvariationen für Bildschirme.

Gemäß einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist das Konversionselement eine Streifenform auf und wird von mehreren Halbleiterchips bestrahlt.

Gemäß einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist das Konversionselement direkt auf eine Emissionsfläche des zugehörigen Halbleiterchips aufgebracht.

5 Das zumindest eine Konversionselement ist vorteilhaft als eigenständiges Bauelement direkt auf dem zumindest einen Halbleiterchip aufgebracht. Vorteilhaft befindet sich somit kein weiteres Material und auch kein Abstand zwischen dem Konversionselement und dem Halbleiterchip. Dies ermöglicht
10 eine flache und einfach herzustellende Bauweise. Durch das direkte Aufbringen können weiterhin Kosten für eine Hinterleuchtung (BLU) des Konversionselements eingespart werden.

15 Gemäß einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist das Konversionselement zum zugehörigen Halbleiterchip und zu dessen Emissionsfläche beabstandet.

In einer beabstandeten Anordnung des Konversionselements zum
20 Halbleiterchip kann das Konversionselement sowohl innerhalb des optoelektronischen Bauelements als auch außerhalb davon in einer Abstrahlrichtung des Halbleiterchips angeordnet sein und diesen in Draufsicht aus einer Abstrahlrichtung zumindest teilweise überdecken. Dabei wird der Abstand zwischen
25 Halbleiterchip und Konversionselement („semi remote“) vorteilhaft durch das Trägersubstrat erzielt. Weiterhin kann über die gesamte Anordnung aus Halbleiterchip, Trägersubstrat und Konversionselement ein Barriersubstrat auflaminiert sein. Dies ist beispielsweise bei Chip-on-Board Anordnungen
30 anwendbar. Vorteilhaft kann mit dieser beabstandeten Anordnung eine Konversion in einem Schritt (Ein-Schritt-Konversion) erzielt werden.

Der zumindest eine Halbleiterchip kann auf der Anschlussplatte vorteilhaft mittels Kleben, Löten oder Ähnlichem fixiert sein. Bei mehreren Halbleiterchips kann die Anordnung auf der Anschlussplatte vorteilhaft beliebig
5 erfolgen. Der Halbleiterchip wird entweder durch das Trägersubstrat verkapselt oder das Trägersubstrat ist nur auf den Halbleiterchip selbst aufgebracht. Durch das aufgebrachte Barriersubstrat wird vorteilhaft die gesamte Anordnung aus Anschlussplatte, Halbleiterchip, Trägersubstrat und
10 Matrixmaterial verkapselt.

Bei mehreren Halbleiterchips kann mittels Vereinzelung eine Vielzahl von optoelektronischen Bauelementen, beispielsweise als Chip-on-Board, mit zumindest einem Halbleiterchip und
15 einem Konversionselement in direkter oder beabstandeter Bauweise erzeugt werden.

Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den im Folgenden in
20 Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Die Figuren 1a, 2, 3 und 4 zeigen eine Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung mehrerer Konversionselemente.
25

Die Figur 1b zeigt eine Seitenansicht eines Konversionselements.

Die Figuren 5a, 5b, 5c und 5d zeigen Anordnungen von
30 Konversionselementen auf optoelektronischen Bauelementen.

Die Figur 6 zeigt ein optoelektronisches Bauelement mit einem Konversionselement.

Gleiche oder gleichwirkende Elemente sind in den Figuren jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die in den Figuren dargestellten Bestandteile sowie die
5 Größenverhältnisse der Bestandteile untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen.

In der Figur 1a ist eine Abfolge von Verfahrensschritten zur Herstellung mehrerer Konversionselemente 10 in einer
10 Draufsicht dargestellt. Im ersten Schritt wird ein Trägersubstrat 1 bereitgestellt. Das Trägersubstrat 1 weist beispielsweise eine feste Konsistenz und einen rechteckigen Grundriss auf, um während des Herstellungsverfahrens vorteilhaft als mechanisch stabile Unterlage für weitere
15 Komponenten zu dienen. Weiterhin ist es auch möglich, das Trägersubstrat 1 in flüssiger Form bereitzustellen und anschließend auszuhärten. Das Trägersubstrat 1 kann vorteilhaft aus einer einzelnen Schicht oder alternativ dazu aus einer Mehrschichtstruktur bestehen oder eine solche
20 enthalten. Die Mehrschichtstruktur enthält oder besteht beispielsweise aus verschiedenen Polymeren wie Silikone, Epoxid, PET, Parylen oder Polysilazane oder enthält oder besteht aus unterschiedlichen anorganischen Materialien wie SiO_x , SiN_x , Al_2O_3 , TiO_2 oder ZrO_2 . Die Mehrschichtstruktur kann
25 weiterhin eine Schichtfolge aus organischen und anorganischen Materialien umfassen. Das Trägersubstrat 1 kann vorteilhafterweise auch aus dünnem Glas hergestellt werden und weist vorteilhaft eine Dicke von 50 μm bis 100 μm auf.

30 In nächsten Verfahrensschritt werden mehrere nicht-zusammenhängende Bereiche 8 eines Matrixmaterials 2 umfassend ein Quantentopf-Wellenlängenkonvertermaterial 3 auf das Trägersubstrat 1 in einem nicht zusammenhängenden Muster

aufgebracht. Die Bereiche 8 weisen insbesondere quadratische Strukturen auf.

Das Konvertermaterial 3 wird vorteilhaft in das
5 Matrixmaterial 2 eingebracht, wobei das Matrixmaterial
beispielsweise flüssig ist und nach dem Einbringen des
Konvertermaterials ausgehärtet wird. Bei dem Matrixmaterial 2
handelt es sich beispielsweise um ein flüssiges
Polymermaterial wie etwa Silikon, Acrylat oder Ähnliches. In
10 weiterer Folge kann das Matrixmaterial mit dem
Konvertermaterial vorteilhaft zu einer dünnen Platte
verarbeitet werden, wobei die Platte eine Dicke von 20 µm bis
200 µm aufweist. Die Verarbeitung des Matrixmaterials zu
einer dünnen Platte erfolgt beispielsweise mittels Vergießen
15 in einer Blende, Siebdrucken, Schablonendrucken oder
Formpressen. Nachträglich kann vorteilhaft ein Vereinzeln der
Platte in mehrere Plättchen mittels Stanzen, Sägen oder
Schneiden mit Messern oder Lasern erfolgen.

20 Die Verteilung der Bereiche 8 auf dem Trägersubstrat 1 kann
daher vorteilhaft dem jeweiligen Bedarf angepasst werden.

Im nächsten Verfahrensschritt wird ein Barriersubstrat 5 auf
das Matrixmaterial 2 und auf das Trägersubstrat 1
25 aufgebracht. Dabei ist es vorteilhaft möglich das
Barriersubstrat 5 im bereits ausgefertigten Zustand
aufzubringen oder es während des Aufbringens auszuformen,
beispielsweise weist dazu das Barriersubstrat 5 eine rigide
Konsistenz auf oder wird in nicht fester Form, beispielsweise
30 flüssig, auf das Matrixmaterial 2 und auf das Trägersubstrat
1 aufgebracht und anschließend ausgehärtet. Ein
Barriersubstrat 5, welches nicht in fester Phase auf das
Matrixmaterial 2 und das Trägersubstrat 1 aufgebracht wird,

kann vorteilhaft nach oder während dem Aufbringen in Form und Design verändert und angepasst werden, beispielsweise kann vorteilhaft eine gewünschte Form der Außenfläche und/oder der Randflächen erzielt werden. Nach dem Aufbringen wird das

5 Barrieresubstrat 5 laminiert und weist eine ebene Außenfläche auf, die dem Trägersubstrat 1 abgewandt ist.

Das Barrieresubstrat 5 kann vorteilhaft aus einer einzelnen Schicht oder alternativ dazu aus einer Mehrschichtstruktur

10 bestehen oder eine solche enthalten. Die Mehrschichtstruktur enthält oder besteht beispielsweise aus verschiedenen Polymeren wie Silikone, Epoxid, PET, Parylen oder Polysilazane oder enthält oder besteht aus unterschiedlichen anorganischen Materialien wie SiO_x , SiN_x , Al_2O_3 , TiO_2 oder ZrO_2

15 oder enthält oder besteht aus Schichtfolgen aus organischen und anorganischen Materialien. Das Barrieresubstrat 5 kann vorteilhafterweise aus dünnem Glas hergestellt werden und weist vorteilhaft eine Dicke von 50 μm bis 100 μm auf.

20 Das Barrieresubstrat 5 verkapselt vorteilhaft das Matrixmaterial und das Trägersubstrat 1 vollständig, so dass alle freiliegenden Flächen des Matrixmaterials von dem Barrieresubstrat bedeckt werden.

25 Im nächsten Verfahrensschritt wird das Trägersubstrat 1 mit dem Matrixmaterial und dem Barrieresubstrat 5 in mehrere Konversionselemente 10 entlang von Vereinzelungslinien V vereinzelt, wobei die Konversionselemente 10 jeweils einen der Bereiche 8 des Matrixmaterials umfassen.

30 Die Vereinzelungslinien V verlaufen in geraden Linien parallel zu den Seitenflächen des Trägersubstrats 1 und schneiden sich unter rechten Winkeln.

Die Vereinzelung erfolgt mit Vereinzelungsmethoden wie etwa Sägen, Schneiden mit Messern oder Lasern oder Stanzen. Auf diese Weise kann vorteilhaft auf eine einfache Art eine

5 Vielzahl von Konversionselementen 10 hergestellt werden, die in der Figur 1b in einer Seitenansicht mit dem Trägersubstrat 1 und dem Barriersubstrat 5 und einem Querschnitt durch das Matrixmaterial 2 gezeigt sind.

10 Die Figur 2 zeigt eine Abfolge von Verfahrensschritten zur Herstellung mehrerer Konversionselemente 10 in einer Draufsicht. Zusätzlich zum Verfahrensablauf der Figur 1a wird vor dem Aufbringen des Matrixmaterials 2 eine Maske 15 auf das Trägersubstrat 1 aufgebracht. Die Maske 15 umfasst

15 vorteilhaft rechteckige oder quadratische Aussparungen 16, in welche das Matrixmaterial 2 eingebracht wird. Nach dem Einbringen des Matrixmaterials 2 wird gemäß der Figur 1a das Barriersubstrat 5 auf das Matrixmaterial 2 und die Maske 15 aufgebracht. Alternativ ist es möglich die Maske 15 vom

20 Trägersubstrat 1 abzulösen, nachdem das Matrixmaterial 2 aufgebracht ist.

Die Figur 3 zeigt eine Abfolge von Verfahrensschritten zur Herstellung mehrerer Konversionselemente 10 in einer

25 Draufsicht, wobei das Trägersubstrat 1 quadratische Kavitäten K umfasst, in welche das Matrixmaterial 2 eingebracht, insbesondere als flüssiges Material eingefüllt wird. Die Form und Anordnung der Kavitäten sind beliebig. Die Figur 3 zeigt auch eine Seitenansicht des Trägersubstrats 1 mit den

30 Kavitäten K entlang einer Schnittlinie S.

Die Figur 4 zeigt eine Abfolge von Verfahrensschritten zur Herstellung mehrerer Konversionselemente in einer Draufsicht,

wobei die Konversionselemente zusätzlich auf Halbleiterchips 21 angeordnet sind.

In einem ersten Verfahrensschritt wird eine Vielzahl von
5 Halbleiterchips 21 auf einer Anschlussplatte 11 bereitgestellt. Die Halbleiterchips können dabei in einem beliebigen Raster auf der Anschlussplatte angeordnet sein.

Nachfolgend wird über die Halbleiterchips 21 in weiteren
10 Verfahrensschritten gemäß dem Verfahren aus der Figur 1a ein Trägersubstrat 1, ein Matrixmaterial 2 und ein Barriersubstrat 5 bereitgestellt und aufgebracht. Das Matrixmaterial 2 ist dabei beabstandet zur Emissionsfläche 22 des Halbleiterchips 21. Der Abstand wird durch die Dicke des
15 Trägersubstrats 1 gewählt. Das Barriersubstrat 5 wird dabei so aufgebracht, dass es die gesamte Anordnung aus Matrixmaterial 2, Trägersubstrat 1, Halbleiterchip 21 und Anschlussplatte 11 verkapselt.

20 Im nächsten Verfahrensschritt erfolgt ein Vereinzeln entlang von Vereinzelungslinien V, so dass eine Vielzahl von optoelektronischen Bauelementen 20 mit je einem Halbleiterchip 21 auf einer Anschlussplatte 11 entsteht. In der letzten Bildfolge zeigt die Figur 4 eine Seitenansicht
25 des optoelektronischen Bauelements 20, wobei die Beabstandung des Matrixmaterials 2 von dem Halbleiterchip 21 und die Verkapselung des Matrixmaterials 2, des Trägersubstrats 1 und des Halbleiterchips 21 auf der Anschlussplatte 11 zu sehen ist.

30

Die Figur 5a zeigt eine direkte Anordnung eines Konversionselements 10 in einem optoelektronischen Bauelement 20, beispielsweise direkt auf einer Emissionsfläche 22 eines

Halbleiterchips 21, wobei das Konversionselement 10 und der Halbleiterchip 21 innerhalb einer Kavität eines Gehäuses 9, beispielsweise als QFN-Package, vergossen sind.

5 Die Figur 5b zeigt das optoelektronische Bauelement 20 gemäß der Figur 5a, wobei das Konversionselement 10 nicht direkt auf dem Halbleiterchip 21 sondern auf dem Gehäuse 9 angeordnet ist. In den Verguss 12 des Halbleiterchips 21 kann dabei ein weiteres Konvertermaterial eingebracht sein.

10

Die Figur 5c zeigt ein optoelektronisches Bauelement 20, wobei das Konversionselement 10 direkt auf einer Emissionsfläche 22 eines Halbleiterchips 21 angebracht ist und ein Verguss 12 das Konversionselement 10 und den
15 Halbleiterchip 21 auf einer Anschlussplatte 11 in Linsenform verkapselt.

Die Figur 5d zeigt ein optoelektronisches Bauelement 20 gemäß der Figur 5c, wobei ein Verguss 12 nicht in Linsenform
20 ausgebildet ist, eine Abstrahlfläche des Konversionselements 10 nicht überdeckt und selbst ein Konvertermaterial umfasst. Das optoelektronische Bauelement kann beispielsweise als chip-scale Package (CSP) ausgebildet sein.

25 Die Figur 6 zeigt ein optoelektronisches Bauelement 20 mit einer Mehrzahl von Halbleiterchips 21 auf einer Anschlussplatte 11, wobei die Halbleiterchips 21 mit einem streifenförmigen Konversionselement 10 überdeckt sind.

30 Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in

den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung mehrerer Konversionselemente (10) mit den folgenden Schritten:
 - 5 - Bereitstellen eines Trägersubstrats (1),
 - Einbringen eines Konvertermaterials (3) in ein Matrixmaterial (2),
 - Aufbringen des Matrixmaterials (2) mit dem Konvertermaterial (3) auf einzelne Bereiche (8) des Trägersubstrats (1) in einem nicht zusammenhängenden
10 Muster,
 - Aufbringen eines Barriersubstrats (5) auf das Matrixmaterial (2) und auf das Trägersubstrat (1),
 - Vereinzeln des Trägersubstrats (1) mit dem
15 Matrixmaterial (2) und dem Barriersubstrat (5) in mehrere Konversionselemente (10) entlang von Vereinzellungslinien (V), wobei die Konversionselemente (10) jeweils zumindest einen der Bereiche (8) des Matrixmaterials (2) umfassen.
20
2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem das Konvertermaterial (3) einen Quantenpunkt-Wellenlängenkonverter umfasst.
- 25 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Barriersubstrat (5) als Verguss auf das Matrixmaterial (2) und das Trägersubstrat (1) aufgebracht wird.
- 30 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Trägersubstrat (1) und das Barriersubstrat (5) aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Barriersubstrat (5) aus einer Gasphase auf das Matrixmaterial (2) und auf das Trägersubstrat (1) abgeschieden wird.

5

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Bereiche (8) als Kavitäten in dem Trägersubstrat (1) ausgeformt werden.

10 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Aufbringen des Matrixmaterials (2) mit dem Konvertermaterial (3) mittels einer Maske (15) ausgeführt wird, wobei die Maske (15) auf das Trägersubstrat (1) aufgebracht wird.

15

8. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem nach dem Aufbringen des Matrixmaterials (2) die Maske (15) wieder entfernt wird.

20 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Aufbringen des Matrixmaterials (2) unter Schutzgas oder Vakuum mittels Sprühbeschichtung, Dispensierung, Drucken oder Verspritzen (Jetting) erfolgt.

25

10. Konversionselement (10) umfassend
- ein Trägersubstrat (1),
- zumindest einen Bereich (8) mit einem Matrixmaterial (2), wobei ein Konvertermaterial (3) in das
30 Matrixmaterial (2) eingebettet ist,
- ein Barriersubstrat (5), wobei das Matrixmaterial (2) mit dem Konvertermaterial (3) zwischen dem Trägersubstrat (1) und dem Barriersubstrat (5)

eingeschlossen ist, wobei das Konversionselement (10) eine Plättchenform oder eine Streifenform aufweist.

- 5 11. Optoelektronisches Bauelement (20) umfassend zumindest einen Halbleiterchip (21) auf einer Anschlussplatte (11) und zumindest ein Konversionselement (10) nach Anspruch 10, wobei dem zumindest einen Halbleiterchip (21) jeweils zumindest ein Konversionselement (10) zugeordnet ist.

10

12. Optoelektronisches Bauelement (20) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Konversionselement (10) eine Streifenform aufweist und von mehreren Halbleiterchips (21) bestrahlt wird.

15

13. Optoelektronisches Bauelement (20) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei das Konversionselement (10) direkt auf eine Emissionsfläche (22) des zugehörigen Halbleiterchips (21) aufgebracht ist.

20

14. Optoelektronisches Bauelement (20) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, bei dem das Konversionselement (10) zum Halbleiterchip (21) und zu dessen Emissionsfläche (22) beabstandet ist.

FIG 1a

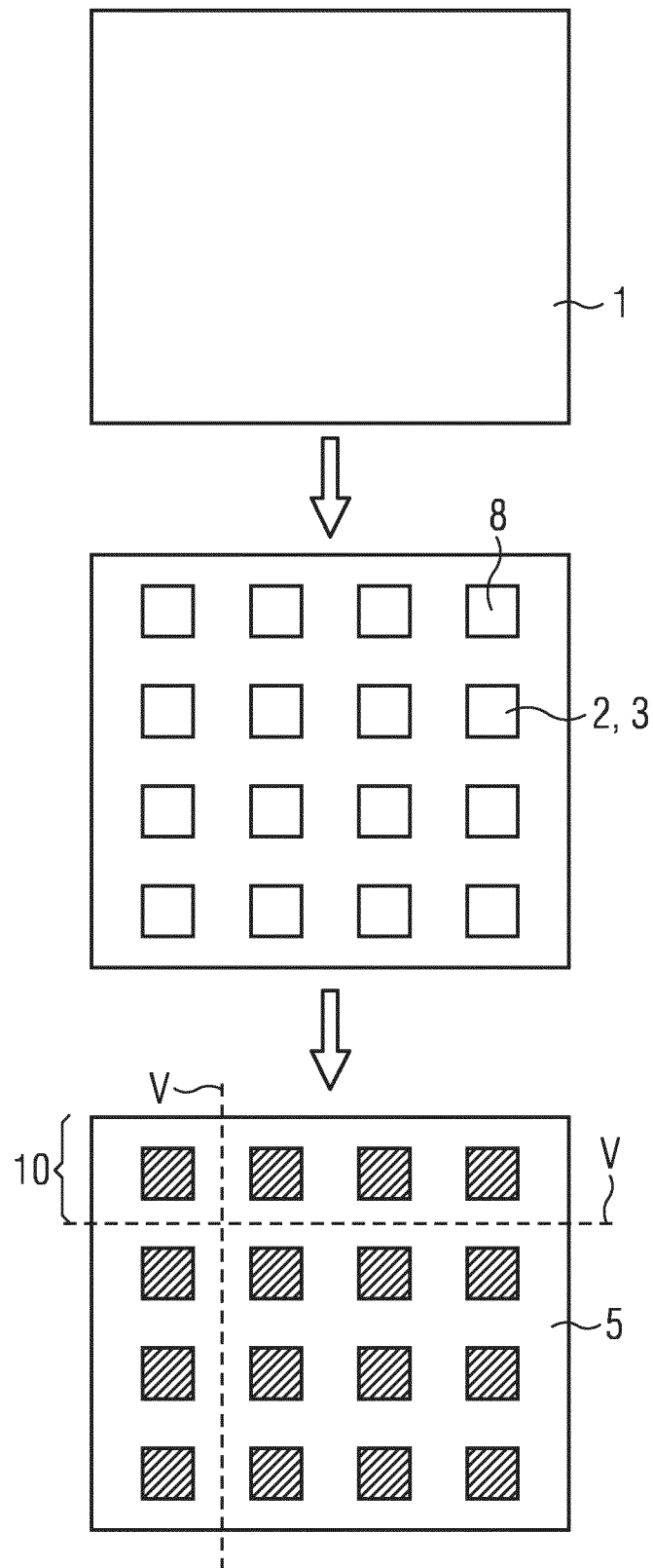


FIG 1b

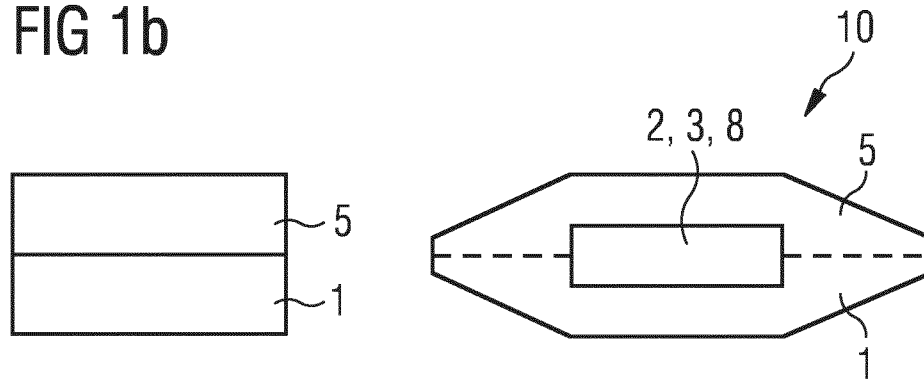


FIG 2

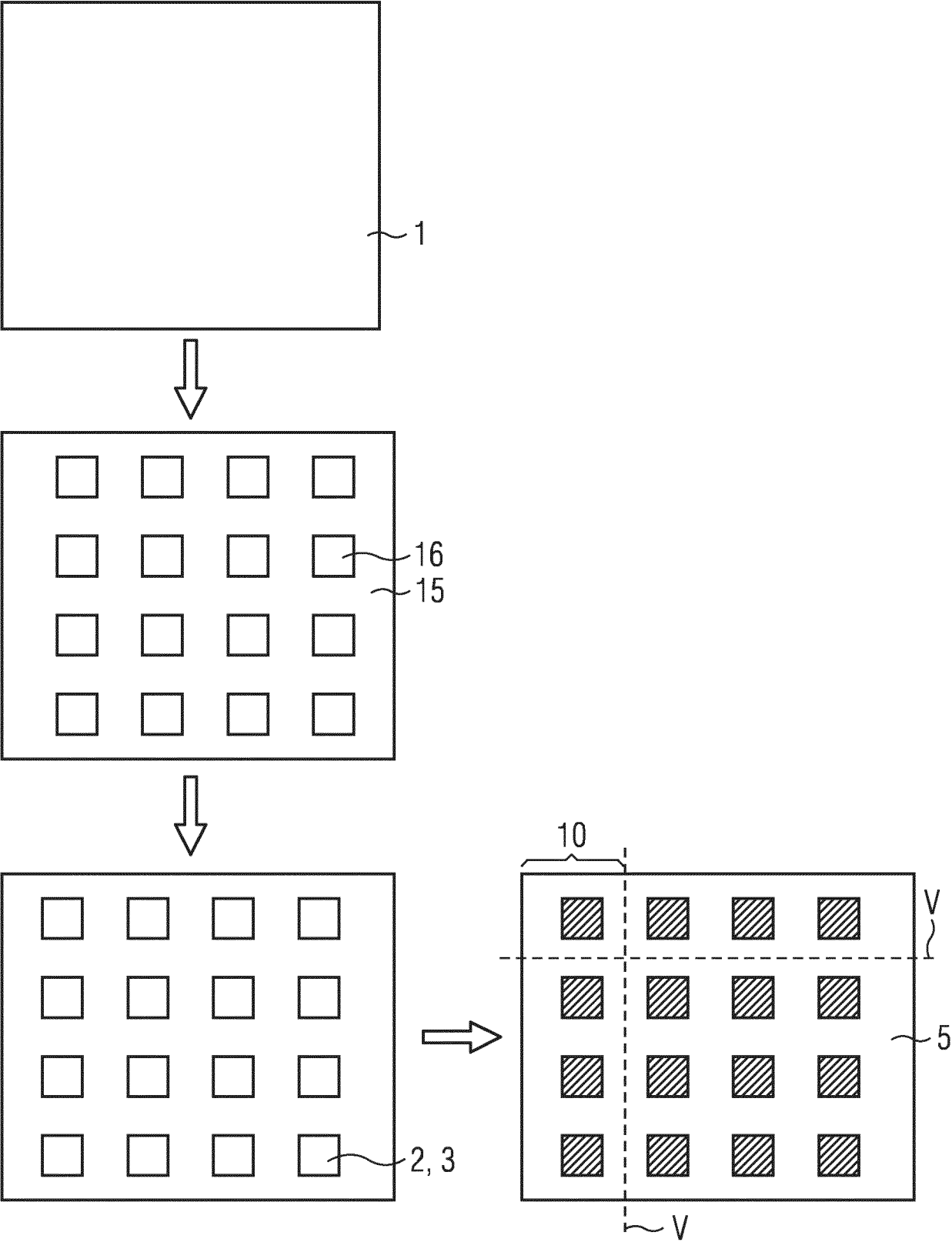


FIG 3

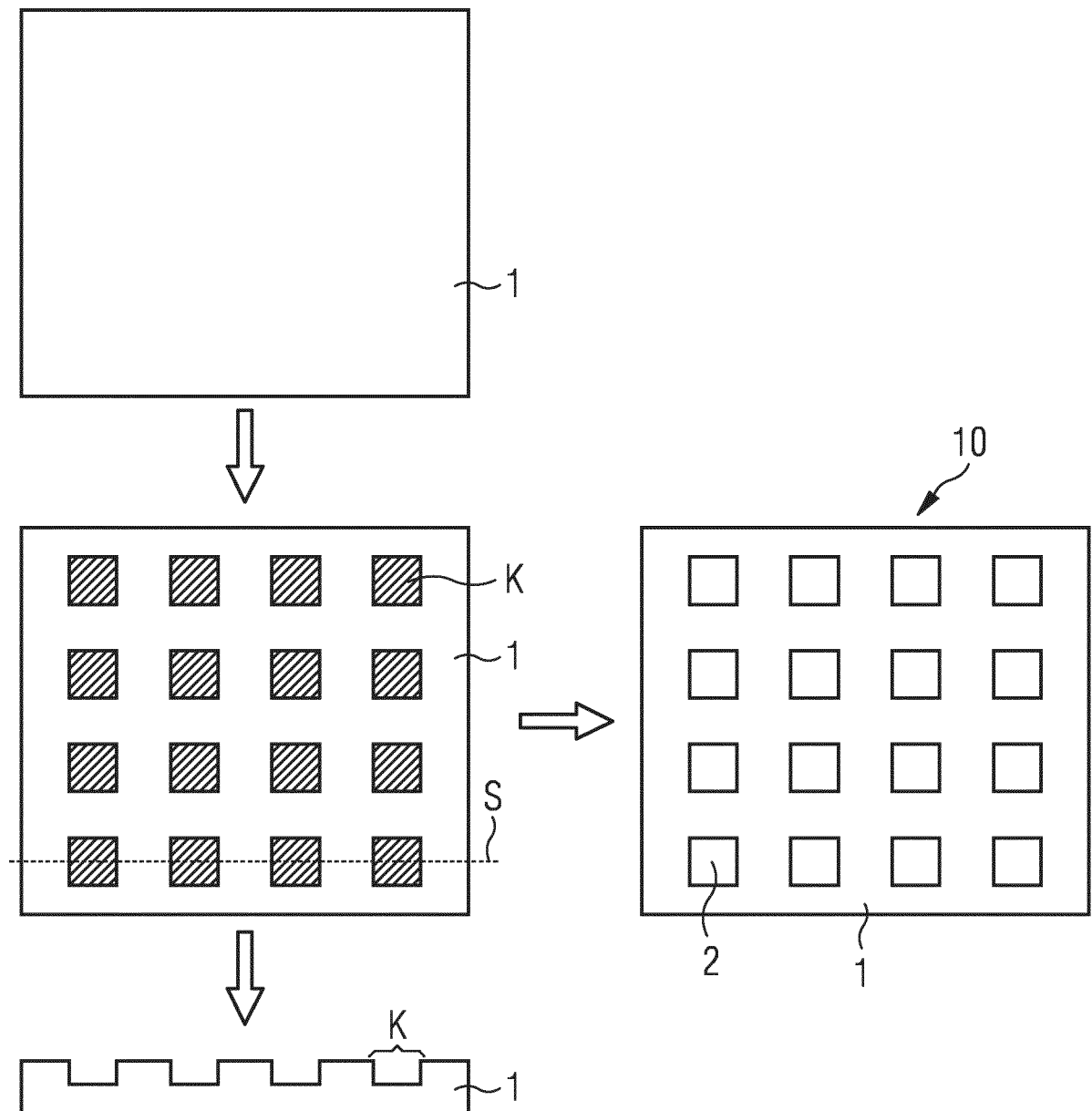


FIG 4

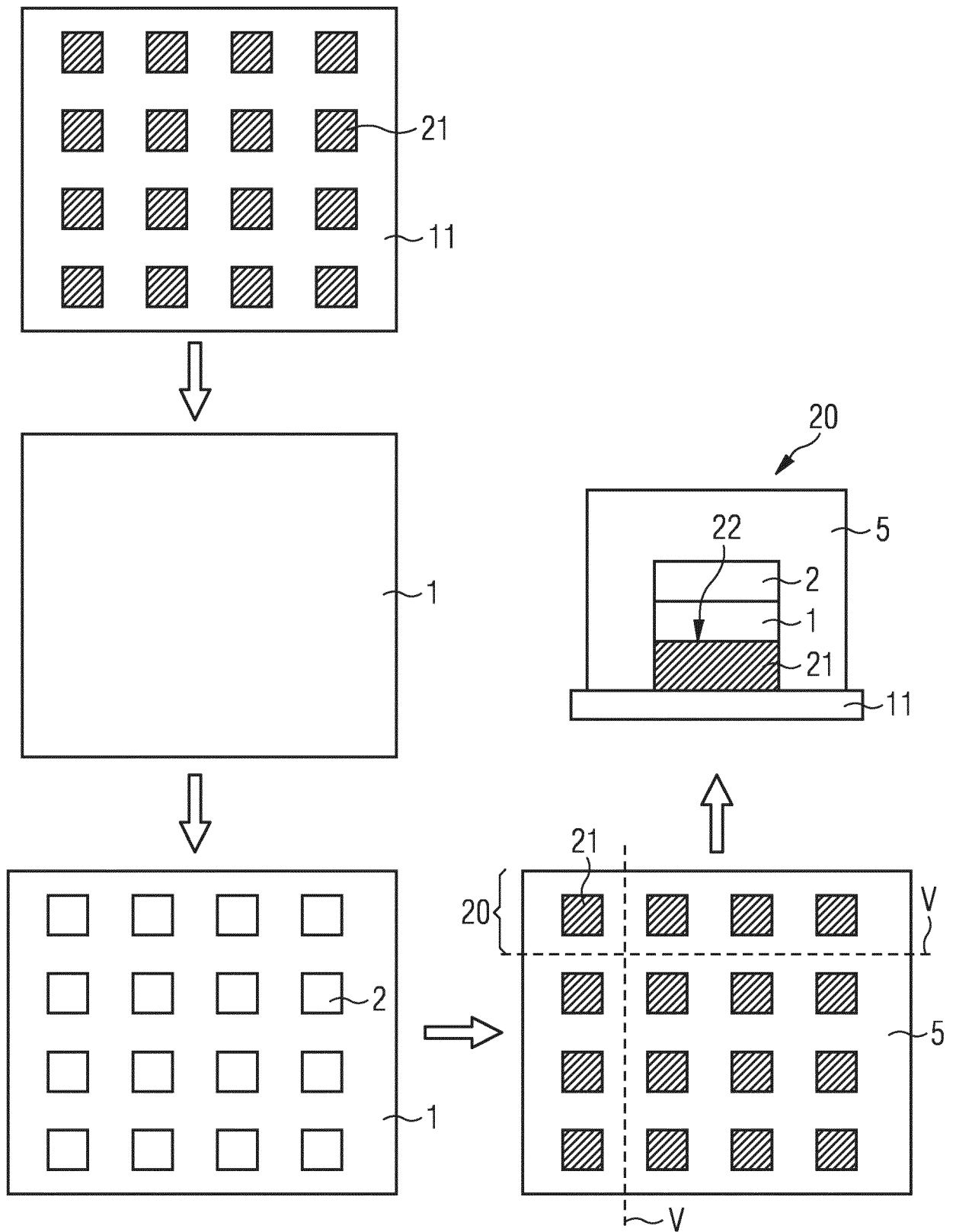


FIG 5a

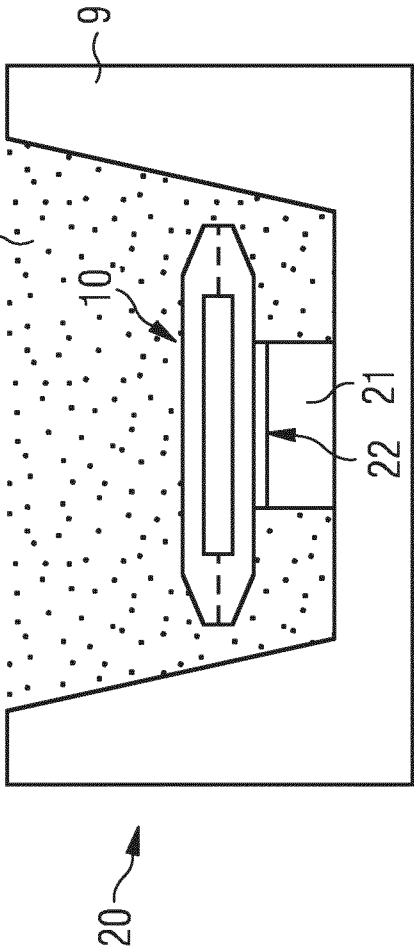


FIG 5c

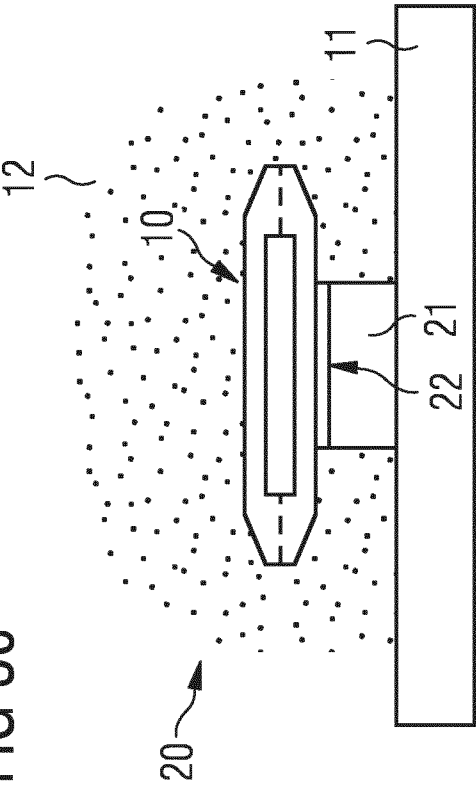


FIG 5b

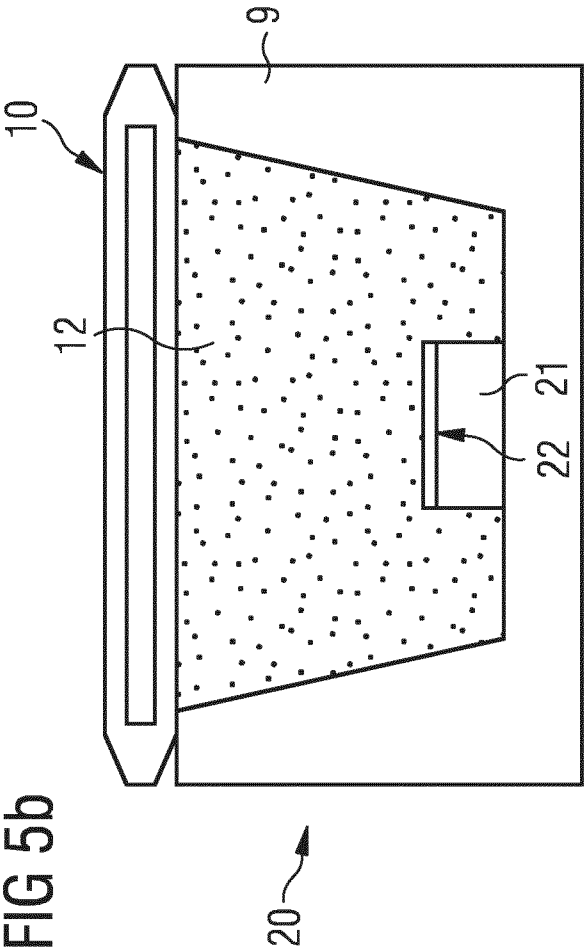
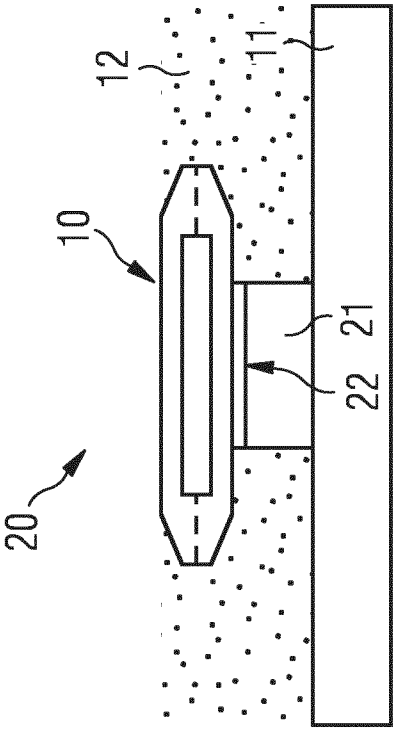


FIG 5d



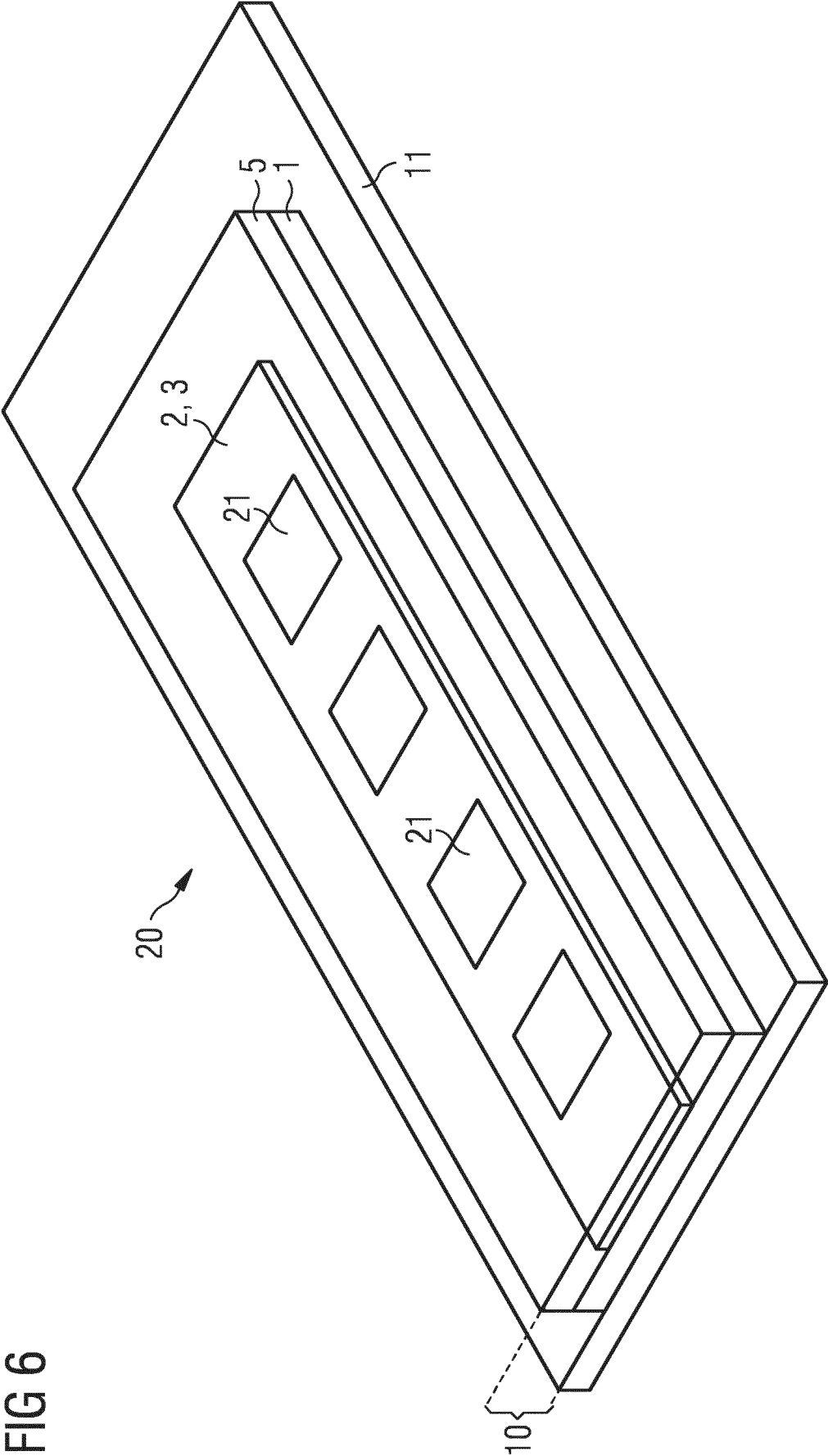


FIG 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/062964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/50
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 2012/052608 A1 (YOO CHEOL-JUN [KR] ET AL) 1 March 2012 (2012-03-01) paragraphs [0047] - [0050], [0059] - [0063], [0069] - [0073], [0087]; figures 1,9	1-10
X	US 2007/031685 A1 (KO YOUNGWOOK [KR] ET AL) 8 February 2007 (2007-02-08) paragraphs [0003], [0040], [0065] - [0068]; figure 15	10
X	US 2008/111145 A1 (LIN YUAN [TW]) 15 May 2008 (2008-05-15) paragraphs [0027] - [0030]; figures 1-7	10-14
	-/--	



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

27 August 2015

Date of mailing of the international search report

02/09/2015

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

Chin, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/062964

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 2014/097461 A1 (ITO YASUSHI [JP] ET AL) 10 April 2014 (2014-04-10) paragraphs [0017], [0023], [0030], [0058] - [0065]; figures 1-4 -----	1,3,6,9
A	US 2012/127693 A1 (LAI CHIEH-LUNG [TW] ET AL) 24 May 2012 (2012-05-24) paragraphs [0033] - [0044]; figures 3-5 -----	10,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/062964

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012052608 A1	01-03-2012	DE 112011102800 T5 KR 20120019385 A US 2012052608 A1 US 2013149508 A1	13-06-2013 06-03-2012 01-03-2012 13-06-2013
US 2007031685 A1	08-02-2007	KR 100723681 B1 US 2007031685 A1	30-05-2007 08-02-2007
US 2008111145 A1	15-05-2008	TW M312019 U US 2008111145 A1	11-05-2007 15-05-2008
US 2014097461 A1	10-04-2014	CN 103649215 A EP 2730616 A1 JP 2013032515 A KR 20140035979 A TW 201309783 A US 2014097461 A1 WO 2013005791 A1	19-03-2014 14-05-2014 14-02-2013 24-03-2014 01-03-2013 10-04-2014 10-01-2013
US 2012127693 A1	24-05-2012	TW 201222878 A US 2012127693 A1	01-06-2012 24-05-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L33/50

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 2012/052608 A1 (YOO CHEOL-JUN [KR] ET AL) 1. März 2012 (2012-03-01) Absätze [0047] - [0050], [0059] - [0063], [0069] - [0073], [0087]; Abbildungen 1,9 -----	1-10
X	US 2007/031685 A1 (KO YOUNGWOOK [KR] ET AL) 8. Februar 2007 (2007-02-08) Absätze [0003], [0040], [0065] - [0068]; Abbildung 15 -----	10
X	US 2008/111145 A1 (LIN YUAN [TW]) 15. Mai 2008 (2008-05-15) Absätze [0027] - [0030]; Abbildungen 1-7 -----	10-14
A	US 2014/097461 A1 (ITO YASUSHI [JP] ET AL) 10. April 2014 (2014-04-10) Absätze [0017], [0023], [0030], [0058] - [0065]; Abbildungen 1-4 ----- -/-	1,3,6,9



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

27. August 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/09/2015

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

Chin, Patrick

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2012/127693 A1 (LAI CHIEH-LUNG [TW] ET AL) 24. Mai 2012 (2012-05-24) Absätze [0033] - [0044]; Abbildungen 3-5 -----	10,14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/062964

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2012052608	A1	01-03-2012	DE 112011102800	T5	13-06-2013
			KR 20120019385	A	06-03-2012
			US 2012052608	A1	01-03-2012
			US 2013149508	A1	13-06-2013

US 2007031685	A1	08-02-2007	KR 100723681	B1	30-05-2007
			US 2007031685	A1	08-02-2007

US 2008111145	A1	15-05-2008	TW M312019	U	11-05-2007
			US 2008111145	A1	15-05-2008

US 2014097461	A1	10-04-2014	CN 103649215	A	19-03-2014
			EP 2730616	A1	14-05-2014
			JP 2013032515	A	14-02-2013
			KR 20140035979	A	24-03-2014
			TW 201309783	A	01-03-2013
			US 2014097461	A1	10-04-2014
			WO 2013005791	A1	10-01-2013

US 2012127693	A1	24-05-2012	TW 201222878	A	01-06-2012
			US 2012127693	A1	24-05-2012
