

(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
23. Oktober 2014 (23.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/170271 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/50 (2010.01) *H01L 33/46* (2010.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/057528
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. April 2014 (14.04.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 103 983.9
19. April 2013 (19.04.2013) DE
- (71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder: **RICHTER, Markus**; Franz-Marc-Str. 15,
93133 Burglengenfeld (DE). **BAUMGARTNER,
Alexander**; Marienplatz 5, 85055 Ingolstadt (DE).
GALLMEIER, Hans-Christoph; Agnesstr. 45, 93049
Regensburg (DE). **ALBRECHT, Tony**; Erich-Kästner-Str.
21, 93077 Bad Abbach (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, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

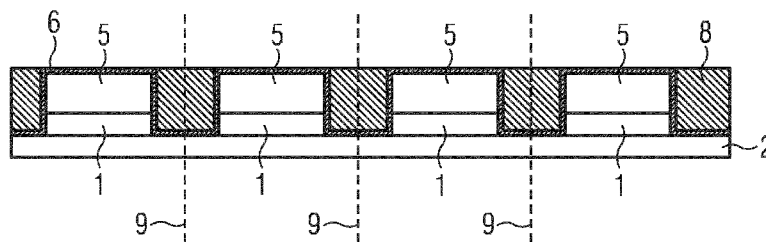
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A PLURALITY OF RADIATION-EMITTING SEMICONDUCTOR CHIPS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER VIELZAHL STRAHLUNGSEMITTIERENDER HALBLEITERCHIPS

FIG 8



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a plurality of radiation-emitting semiconductor chips, having the following steps: - providing a plurality of semiconductor bodies (1) suitable for emitting electromagnetic radiation from a radiation emission surface (3), - applying the semiconductor bodies (1) to a carrier (2), - applying a first mask layer (4) to regions of the carrier (2) between the semiconductor bodies (1), - applying a full-area conversion layer (5) by means of a spray coating method to the semiconductor bodies (1) and the first mask layer (4), and - removing the first mask layer (4) so that a respective conversion layer (5) is created on each radiation emission surface (3) of the semiconductor body (1).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Herstellung einer Vielzahl strahlungsemittierender Halbleiterchips mit den folgenden Schritten angegeben: - Bereitstellen einer Vielzahl von Halbleiterkörpern (1), die dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung von einer Strahlungsausstrittsfläche (3) auszusenden, - Aufbringen der Halbleiterkörper (1) auf einen Träger (2), - Aufbringen einer ersten Maskenschicht (4) auf Bereiche des Trägers (2) zwischen den Halbleiterkörpern (1), - vollflächiges Aufbringen einer Konversionsschicht (5) mit einem Sprühbeschichtungsverfahren auf die Halbleiterkörper (1) und die erste Maskenschicht (4), und - Entfernen der ersten Maskenschicht (4), so dass jeweils eine Konversionsschicht (5) auf der Strahlungsausstrittsfläche (3) der Halbleiterkörper (1) entsteht.



WO 2014/170271 A1

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung einer Vielzahl
strahlungsemittierender Halbleiterchips

5

Es wird ein Verfahren zur Herstellung einer Vielzahl
strahlungsemittierender Halbleiterchips angegeben.

Ein strahlungsemittierender Halbleiterchip ist beispielsweise
10 in der Druckschrift DE 10 2010 028 407 beschrieben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur
Herstellung einer Vielzahl strahlungsemittierender
Halbleiterchips bereitzustellen, bei dem insbesondere eine
15 kostengünstige und effiziente Methode zur Aufbringung einer
Konversionsschicht auf Waferlevel ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Schritten des
Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und
20 Weiterbildungen des Verfahrens sind in den abhängigen
Ansprüchen angegeben.

Bei dem Verfahren wird eine Vielzahl von Halbleiterkörpern
bereitgestellt, die dazu geeignet sind, elektromagnetische
25 Strahlung von einer Strahlungsausstrittsfläche auszusenden.

Die Halbleiterkörper werden gemäß einer Ausführungsform des
Verfahrens auf einen Träger aufgebracht. Bevorzugt werden die
Halbleiterkörper voneinander beabstandet auf den Träger
30 aufgebracht, so dass Bereiche des Trägers zwischen den
Halbleiterkörpern entstehen, die frei zugänglich sind.

Auf die Bereiche des Trägers zwischen den Halbleiterkörpern, die frei zugänglich sind, wird eine erste Maskenschicht aufgebracht. Die erste Maskenschicht ist dazu vorgesehen, ein Abscheiden einer später aufgetragenen Konversionsschicht
5 direkt auf die Bereiche des Trägers zwischen den Halbleiterkörpern zu vermeiden.

Die erste Maskenschicht umfasst bevorzugt einzelne erste Maskenstrukturelemente, wobei jedes erste
10 Maskenstrukturelement einen Bereich des Trägers zwischen zwei direkt benachbarten Halbleiterkörpern besonders bevorzugt möglichst vollständig bedeckt. Besonders bevorzugt grenzt jedes erste Maskenstrukturelement jeweils an die Seitenflächen der benachbarten Halbleiterkörper an.

Alternativ ist es auch möglich, dass die Maskenstrukturelemente der ersten Maskenschicht beabstandet von den benachbarten Halbleiterkörpern angeordnet ist, beispielsweise, um einen Bonddraht, der den jeweiligen
20 Halbleiterkörper elektrisch kontaktiert, nicht zu beschädigen. Weiterhin ist es auch möglich, mit Hilfe erster Maskenstrukturelemente, die in einem gewissen Abstand von den benachbarten Halbleiterkörpern angeordnet sind, eine Beschichtung der Seitenflanken der Halbleiterkörper bei einem
25 nachfolgenden Sprühbeschichtungsverfahren zu erzielen. Eine Beschichtung der Seitenflanken der Halbleiterkörper, etwa mit einer Konversionsschicht, ist insbesondere wünschenswert, wenn der Halbleiterkörper über die Seitenflanken im Betrieb elektromagnetische Strahlung emittiert. Dies ist
30 beispielsweise bei einem Halbleiterkörper in Flip-Chip-Ausführung der Fall.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird, besonders bevorzugt vollflächig, eine Konversionsschicht mit einem Sprühbeschichtungsverfahren auf die Halbleiterkörper und die erste Maskenschicht aufgebracht. Die

5 Konversionsschicht bedeckt hierbei die Oberfläche, die durch die Halbleiterkörper und die ersten Maskenstrukturelemente ausgebildet ist, möglichst vollständig. Bevorzugt wird die Konversionsschicht hierbei in direktem Kontakt mit der Oberfläche, die durch die Halbleiterkörper und die ersten
10 Maskenstrukturelemente gebildet wird, aufgebracht.

Die Oberfläche, die durch die Halbleiterkörper und die ersten Maskenstrukturelemente gebildet wird, kann hierbei eine Topographie aufweisen. Mit anderen Worten kann die
15 Oberfläche, die durch die Halbleiterkörper und die ersten Maskenstrukturelemente gebildet wird, Vorsprünge und Vertiefungen aufweisen, die beispielsweise durch unterschiedliche Dicken der Halbleiterkörper und der ersten Maskenstrukturelementen entstehen.

20

Wird eine Schicht mit einem Sprühbeschichtungsverfahren auf eine Oberfläche mit einer Topographie aufgebracht, so kann die Schicht die Topographie nachbilden. Weist somit die Oberfläche, auf die die Konversionsschicht aufgebracht wird,
25 eine Topographie auf, so kann die Konversionsschicht diese Topographie nachbilden.

Die Halbleiterkörper senden im Betrieb elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs von ihrer
30 Strahlungsausstrittsfläche aus. Die Konversionsschicht ist dazu vorgesehen, die elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs, in Strahlung eines zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln, der von dem ersten

Wellenlängenbereich verschieden ist. Mit anderen Worten ist die Konversionsschicht wellenlängenkonvertierend ausgebildet.

Mit dem Begriff „wellenlängenkonvertierend“ ist vorliegend insbesondere gemeint, dass eingestrahlte elektromagnetische Strahlung eines bestimmten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines anderen, bevorzugt längerwelligen, Wellenlängenbereichs umgewandelt wird. In der Regel absorbiert ein wellenlängenkonvertierendes Element elektromagnetische Strahlung eines eingestrahlten Wellenlängenbereiches, wandelt diese durch elektronische Vorgänge auf atomarer und/oder molekularer Ebene in elektromagnetische Strahlung eines anderen Wellenlängenbereiches um und sendet die umgewandelte elektromagnetische Strahlung wieder aus.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird die erste Maskenschicht entfernt, sodass jeweils eine Konversionsschicht zumindest auf der Strahlungsaustrittsfläche der Halbleiterkörper entsteht. Die Bereiche des Trägers, die durch die Strukturelemente der ersten Maskenschicht abgedeckt waren, sind hierbei besonders bevorzugt frei von der Konversionsschicht. Das mit der ersten Maskenschicht entfernte Material der Konversionsschicht kann mit Vorteil gesammelt und wiederaufbereitet werden.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens überragt die erste Maskenschicht die Halbleiterkörper. Beispielsweise überragt die erste Maskenschicht die Halbleiterkörper um einen Überstand, der eine Höhe zwischen einschließlich 30 Mikrometer und einschließlich 200 Mikrometer aufweist. Beispielsweise hat der Überstand einen Wert von zirka 100 Mikrometer.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens weist die Konversionsschicht ein organisches Vergussmaterial auf, in das Partikel eines anorganischen Leuchtstoffs eingebracht sind. Der Leuchtstoff verleiht der Konversionsschicht die wellenlängenkonvertierenden Eigenschaften.

Als anorganischer Leuchtstoff ist beispielsweise eines der folgenden Materialien geeignet: Mit seltenen Erden dotierte Granate, mit seltenen Erden dotierte Erdalkalisulfide, mit seltenen Erden dotierte Thiogallate, mit seltenen Erden dotierte Aluminate, mit seltenen Erden dotierte Silikate, mit seltenen Erden dotierte Orthosilikate, mit seltenen Erden dotierte Chlorosilikate, mit seltenen Erden dotierte Erdalkalisiliziumnitride, mit seltenen Erden dotierte Oxinitride, mit seltenen Erden dotierte Aluminiumoxinitride, mit seltenen Erden dotierte Siliziumnitride, mit seltenen Erden dotierte Sialone.

Bei dem organischen Vergussmaterial kann es sich beispielsweise um ein Epoxid oder ein Silikon, wie ein Polysilazan, handeln.

Das Sprühbeschichtungsverfahren zum Aufbringen der Konversionsschicht umfasst beispielsweise die folgenden Schritte:

- Bereitstellen einer Suspension aus den Leuchtstoffpartikeln, dem organischen Vergussmaterial und einem organischen Lösungsmittel, und
- Aufsprühen der Suspension auf die zu beschichtende Oberfläche.

In der Regel erfolgt das Aufsprühen der Suspension auf die zu beschichtende Oberfläche vollflächig.

Mit Hilfe des organischen Lösungsmittels ist es bei dieser Ausführungsform des Verfahrens möglich, die Viskosität der aufzusprühenden Suspension mit Vorteil zu verringern. Als organisches Lösungsmittel ist beispielsweise eines der
5 folgenden Materialien geeignet: ein Alkan, Toluol, Xylol.

Das organische Lösungsmittel verdampft in der Regel nach Fertigstellung der Konversionsschicht. Das Verdampfen des organischen Lösungsmittels kann beispielsweise auch durch
10 einen Trocknungsvorgang beschleunigt werden. Besonders bevorzugt ist die Konversionsschicht eines fertigen Halbleiterchips mit Vorteil weitestgehend frei von dem organischen Lösungsmittel. Es ist jedoch durchaus denkbar, dass sehr geringe Reste des organischen Lösungsmittels in der
15 Konversionsschicht verbleiben und eine komplett vollständige Entfernung des Lösungsmittels aus der Konversionsschicht aus technischen Gründen nicht möglich ist.

Besonders bevorzugt weisen die Leuchtstoffpartikel eine
20 Konzentration zwischen einschließlich 10 Gew.-% und einschließlich 45 Gew.-% in der Suspension auf. Beispielsweise setzt sich die Suspension jeweils aus einem Drittel an Leuchtstoffpartikeln, einem Drittel an organischem Lösungsmittel und einem Drittel an organischem
25 Vergussmaterial zusammen, wobei die Anteile auf das Gewicht bezogen sind.

Besonders bevorzugt weist der Durchmesser der Leuchtstoffpartikel einen Median d_{50} von höchstens 35
30 Mikrometer auf. Beispielsweise weisen die Leuchtstoffpartikel einen Median d_{50} von ungefähr 16 Mikrometer auf. Der Median ist hierbei von einer Vielzahl an Werten die Zahl, welche an der mittleren Stelle steht, wenn man die Werte der Größe nach

sortiert. Der Median teilt somit eine Anzahl von Werten oder eine Verteilung in zwei Hälften, sodass die Werte in der einen Hälfte kleiner als der Medianwert sind und in der anderen Hälfte größer.

5

Aus Gründen der Konversionseffizienz der Konversionsschicht ist insbesondere eine Schicht mit großen Leuchtstoffpartikeln gewünscht. Die Größe der Leuchtstoffpartikel ist jedoch durch das Sprühbeschichtungsverfahren begrenzt, da es in der Regel umso schwieriger ist, eine Suspension aufzusprühen je größer die Leuchtstoffpartikel sind.

Beispielsweise weist die Konversionsschicht eine Dicke zwischen einschließlich 5 Mikrometer und einschließlich 80 Mikrometer auf. Beispielsweise weist die Konversionsschicht eine Dicke von 35 Mikrometern auf.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Sprühbeschichtungsverfahren zur Aufbringung der Konversionsschicht mehrere aufeinanderfolgende Sprühschritte, wobei in jedem Sprühschritt eine Einzelkonversionsschicht erzeugt wird. Besonders bevorzugt werden die Einzelkonversionsschichten zwischen den einzelnen Sprühschritten getrocknet, beispielsweise mit Hilfe eines Umluftofens.

Die Einzelkonversionsschicht ist in der Regel eine sehr dünne Schicht, deren Dicke durch die Korngröße der einzelnen Leuchtstoffpartikel bestimmt wird. In der Regel wird hierbei bei jedem Sprühschritt eine Einzelkonversionsschicht abgeschieden, die bevorzugt lediglich eine Monolage an Leuchtstoffpartikeln aufweist. Bei den darauffolgenden Sprühschritten zur Abscheidung weiterer

Einzelkonversionsschichten ordnen sich die jeweils aufgesprühten Leuchtstoffpartikel besonders bevorzugt in den entstandenen Lücken der darunterliegenden Einzelkonversionsschicht zwischen deren Leuchtstoffpartikel an. Auf diese Art und Weise wird eine Konversionsschicht mit einer besonders hohen Packungsdichte erzeugt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird nach dem Entfernen der ersten Maskenschicht eine

Haftvermittlungsschicht vollflächig auf den Träger mit den Halbleiterkörpern aufgebracht. Besonders bevorzugt wird die Haftvermittlungsschicht ebenfalls mittels eines

Sprühbeschichtungsverfahrens abgeschieden. Auch die Haftvermittlungsschicht kann, wie die Konversionsschicht, durch Aufsprühen mehrerer Einzelhaftvermittlungsschichten erzeugt werden. Auch die Einzelhaftvermittlungsschichten können zwischen den einzelnen Sprühschritten getrocknet werden.

Die Haftvermittlungsschicht bedeckt besonders bevorzugt die freiliegenden Bereiche des Trägers zwischen den Halbleiterkörpern, die Seitenflächen der Halbleiterkörper und der Konversionsschicht auf den Halbleiterkörpern sowie eine Hauptfläche der Konversionsschicht, die von der

Strahlungsausstrittsfläche der Halbleiterkörper abgewandt ist. Beispielsweise ist die Haftvermittlungsschicht in direktem Kontakt mit den freiliegenden Bereichen des Trägers zwischen den Halbleiterkörpern, den Seitenflächen der Halbleiterkörper und der Konversionsschicht sowie einer Hauptfläche der Konversionsschicht angeordnet, die von der Strahlungsausstrittsfläche der Halbleiterkörper abgewandt ist.

Die Haftvermittlungsschicht ist insbesondere dazu vorgesehen, die Haftung zu einer nachfolgend aufgetragenen Reflexionsschicht zu verbessern. Die Dicke der Haftvermittlungsschicht liegt besonders bevorzugt zwischen
5 einschließlich 1 Mikrometer und einschließlich 5 Mikrometer.

Beispielsweise kann eines der folgenden Materialien als Haftvermittler in der Haftvermittlungsschicht enthalten sein: Silan, Siloxan.

10

Die Haftvermittlungsschicht kann auch aus einem dieser Materialien bestehen.

Besonders bevorzugt umfasst das Sprühbeschichtungsverfahren
15 zum Aufbringen der Haftvermittlungsschicht die folgenden Schritte:

- Bereitstellen einer Mischung des Haftvermittlers und einem organischen Lösungsmittel, und
- Aufsprühen der Mischung auf die zu beschichtende
20 Oberfläche.

Als organisches Lösungsmittel sind wiederum die bereits oben aufgeführten Materialien geeignet.

25 Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird eine Reflexionsschicht vollflächig über den Halbleiterkörpern aufgebracht, in der Regel auf die Konversionsschicht oder auf die Haftvermittlungsschicht. Bei den späteren Halbleiterchips ist hierbei jeweils eine Reflexionsschicht im Strahlengang
30 der Halbleiterkörper angeordnet. Das Aufbringen der Reflexionsschicht erfolgt bevorzugt ebenfalls mit einem Sprühbeschichtungsverfahren. Die Reflexionsschicht im Strahlengang der Halbleiterkörper kann die Helligkeit der

späteren Halbleiterchips positiv beeinflussen. Bei dieser Ausführungsform übersteigt die Dicke der Reflexionsschicht zumindest über den Halbleiterkörpern besonders bevorzugt einen Wert von 25 Mikrometer nicht.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird auf die Konversionsschichten auf den Strahlungsaustrittsflächen der Halbleiterkörper eine zweite Maskenschicht aufgebracht. Die zweite Maskenschicht weist hierbei zweite

10 Maskenstrukturelemente auf. Bevorzugt bedeckt jedes zweite Maskenstrukturelement eine Konversionsschicht eines Halbleiterkörpers vollständig, während die Bereiche zwischen den Halbleiterkörpern frei sind von der Maskenschicht. In einem nächsten Schritt wird eine Reflexionsschicht
15 vollflächig auf die zweite Maskenschicht und auf die Bereiche zwischen den Halbleiterkörpern aufgebracht. Besonders bevorzugt erfolgt das Aufbringen der Reflexionsschicht ebenfalls mit einem Sprühbeschichtungsverfahren.

20 Schließlich wird die zweite Maskenschicht entfernt, so dass die Bereiche des Trägers zwischen den Halbleiterkörpern mit einer Reflexionsschicht bedeckt sind. Die Konversionsschichten sind bei dieser Ausführungsform besonders bevorzugt frei von der Reflexionsschicht.

25

Bevorzugt reicht die Reflexionsschicht hierbei zwischen den Halbleiterkörpern bis an die Hauptfläche der Konversionsschicht, die von der Strahlungsaustrittsfläche des Halbleiterkörpers abgewandt ist. Besonders bevorzugt schließt
30 die Reflexionsschicht zwischen den Halbleiterkörpern mit der Hauptfläche der Konversionsschicht, die von der Strahlungsaustrittsfläche des Halbleiterkörpers abgewandt ist, bündig ab.

Besonders bevorzugt wird die Reflexionsschicht in Verbindung mit einer Haftvermittlungsschicht eingesetzt, wobei die Haftvermittlungsschicht dazu vorgesehen ist, die Haftung zu der Reflexionsschicht innerhalb des späteren Halbleiterchips zu verbessern. Besonders bevorzugt wird die Reflexionsschicht daher in direktem Kontakt mit der Haftvermittlungsschicht angeordnet.

Beispielsweise wird die Reflexionsschicht daher in direktem Kontakt mit der Haftvermittlungsschicht auf den Bereichen des Trägers zwischen den Halbleiterkörpern, mit den Seitenflächen der Halbleiterkörper und mit den Seitenflächen der Konversionsschicht angeordnet. In der Regel steht die Reflexionsschicht auch in direktem Kontakt mit den Strukturelementen der zweiten Maskenschicht.

Bevorzugt weist die Reflexionsschicht reflektierende Partikel auf, die in ein organisches Vergussmaterial eingebracht sind. Die reflektierenden Partikel verleihen der Reflexionsschicht die reflektierenden Eigenschaften. Als organisches Vergussmaterial kann beispielsweise eines der oben bereits genannten Vergussmaterialien verwendet werden. Die reflektierenden Partikel weisen beispielsweise eines der folgenden Materialien auf oder bestehen aus einem der folgenden Materialien: Titanoxid, Aluminiumoxid, Siliziumoxid.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Sprühbeschichtungsverfahren zum Aufbringen der Reflexionsschicht die folgenden Schritte:

- Bereitstellen einer Suspension aus reflektierenden Partikeln, einem organischen Vergussmaterial und einem organischen Lösungsmittel, und

- Aufsprühen der Suspension auf die zu beschichtende Oberfläche.

Auch hierbei ist das organische Lösungsmittel dazu
5 vorgesehen, die Viskosität der aufzusprühenden Suspension einzustellen.

Auch die Reflexionsschicht kann, wie die Konversionsschicht,
in mehreren aufeinanderfolgenden Sprühschritten, bei denen
10 jeweils eine Einzelreflexionsschicht erzeugt wird,
abgeschieden werden. Umfasst die Reflexionsschicht
reflektierende Partikel in einem Vergussmaterial, kann die
die Abscheidung der Einzelreflexionsschichten analog zu der
Abscheidung der Einzelkonversionsschichten mit
15 Leuchtstoffpartikeln erfolgen.

Bevorzugt weist die Reflexionsschicht eine Dicke zwischen
einschließlich 5 Mikrometer und einschließlich 30 Mikrometer
auf.

20 Als erste Maskenschicht und/oder zweite Maskenschicht kann
beispielsweise eine der folgenden Vorrichtungen verwendet
werden: Eine strukturierte Fotolackschicht, eine Schablone,
eine vorstrukturierte Folie. Bei der Schablone kann es sich
25 um eine Metallschablone oder eine Kunststoffschablone
handeln.

Das vorliegende Verfahren macht sich die Idee zunutze,
bestimmte von einem strahlungsemitierenden Halbleiterchip
30 umfasste Schichten, wie die Konversionsschicht, die
Haftvermittlungs- oder die Reflexionsschichten, mittels eines
Sprühbeschichtungsverfahrens aufzubringen. Die Verwendung

eines Sprühbeschichtungsverfahrens ermöglicht insbesondere eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung.

Ein Sprühbeschichtungsverfahren alleine ist insbesondere dazu
5 geeignet, makroskopische Flächen, beispielsweise in der Größe eine Wafers, vollflächig mit einer Schicht zu versehen.

Vorliegend ist es aber beispielsweise gewünscht, lediglich die Strahlungsausstrittsflächen der Halbleiterkörper mit einer Konversionsschicht zu versehen, so dass eine strukturierte
10 Aufbringung, etwa der Konversionsschicht, notwendig ist.

Hierzu wird vorliegend die Verwendung von Masken vorgeschlagen. Mit einer strukturierten Aufbringung einer Konversionsschicht kann weiterhin die Abstrahlcharakteristik der späteren Halbleiterchips auf gewünschte Art und Weise beeinflusst
15 werden. Durch Kombination eines Sprühbeschichtungsverfahrens mit einer Maskentechnologie kann mit Vorteil eine besonders effiziente und kostengünstige Herstellung strahlungsemittierender Halbleiterkörper mit einer Konversionsschicht erzielt werden.

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

25 Anhand der schematischen Schnittdarstellungen der Figuren 1 bis 4 wird ein Verfahren gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben.

Anhand der schematischen Schnittdarstellungen der Figuren 5
30 bis 8 wird ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verfahrens beschrieben.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu

5 betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente, insbesondere Schichtdicken, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Bei dem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1
10 bis 4 wird in einem ersten Schritt eine Vielzahl an Halbleiterkörpern 1 auf einen Träger 2 aufgebracht (Figur 1). Die Halbleiterkörper 1 sind dazu geeignet, von ihrer Strahlungsausstrittsfläche 3 elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs auszusenden. Die
15 Halbleiterkörper 1 werden vorliegend beabstandet voneinander auf dem Träger 2 angeordnet, sodass freiliegende Bereiche des Trägers 2 zwischen den Halbleiterkörpern 1 entstehen.

Wie schematisch in Figur 2 dargestellt, werden zwischen die
20 Halbleiterkörper 1 erste Maskenstrukturelemente 41 einer ersten Maskenschicht 4 aufgebracht. Die Maskenstrukturelemente 41 füllen die zuvor freiliegenden Bereiche des Trägers 2 zwischen den Halbleiterkörpern 1 vollständig aus. Weiterhin überragt die erste Maskenschicht 4
25 die Halbleiterkörper 1 um einen Überstand.

In einem nächsten Schritt wird auf die Halbleiterkörper 1 und die erste Maskenschicht 4 vollflächig eine Konversionsschicht 5 mittels eines Sprühbeschichtungsverfahrens aufgebracht. Die
30 Konversionsschicht 5 bedeckt hierbei die Halbleiterkörper 1 und die Strukturelemente 41 der ersten Maskenschicht 4 vollständig, sodass eine geschlossene Oberfläche der Konversionsschicht 5 entsteht (Figur 3).

Bei dem Aufbringen der Konversionsschicht 5 mit einem Sprühbeschichtungsverfahren ist es möglich, dass Einzelschichten der Konversionsschicht 5 in separaten Sprühschritten aufgebracht und zwischendurch getrocknet werden (nicht dargestellt).

In einem nächsten Schritt, der schematisch in Figur 4 dargestellt ist, wird die erste Maskenschicht 4 entfernt. Auf diese Art und Weise entstehen Halbleiterkörper 1, die beabstandet voneinander auf dem Träger 2 angeordnet sind und jeweils auf ihrer Strahlungsausstrittsfläche 3 eine Konversionsschicht 5 aufweisen. Die Konversionsschicht 5 weist hierbei die Abmessungen der Strahlungsausstrittsfläche 3 der Halbleiterkörper 1 auf, während die Bereiche des Trägers 2 zwischen den Halbleiterkörpern 1 frei sind von der Konversionsschicht 5.

Bei dem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 5 bis 8 werden zunächst die Schritte durchgeführt, wie anhand der Figuren 1 bis 4 bereits beschrieben.

Dann wird, ebenfalls durch ein Sprühbeschichtungsverfahren, eine Haftvermittlungsschicht 6 vollflächig auf die Halbleiterkörper 1 mit der Konversionsschicht 5 auf dem Träger 2 aufgebracht. Hierbei werden die freiliegenden Bereiche des Trägers 2 zwischen den Halbleiterkörpern 1 vollständig mit der Haftvermittlungsschicht 6 bedeckt, ebenso die Seitenflanken der Halbleiterkörper 1 und der Konversionsschichten 5 sowie die Hauptfläche der Konversionsschichten 5, die jeweils von der Strahlungsausstrittsfläche 3 des Halbleiterkörpers 1 abgewandt ist. Hierbei wird die Topografie der unterliegenden Oberfläche, die durch die Halbleiterkörper 1 mit der

Konversionsschicht 5 ausgebildet ist, in der Haftvermittlungsschicht 6 nachgebildet.

In einem weiteren Schritt, der schematisch in Figur 6 dargestellt ist, wird eine zweite Maskenschicht 7 auf die Halbleiterkörper aufgebracht. Hierbei bedecken zweite Strukturelemente 71 der zweiten Maskenschicht 7 die Konversionsschicht 5 vollständig, während die Bereiche zwischen den Halbleiterkörpern 1 mit der Konversionsschicht 5 frei sind von den zweiten Strukturelementen 71 der zweiten Maskenschicht 7.

Nun wird eine Reflexionsschicht 8 aufgebracht, ebenfalls durch ein Sprühbeschichtungsverfahren. Das Material der Reflexionsschicht 8 füllt hierbei die Bereiche zwischen den Halbleiterkörpern 1 jeweils vollständig aus. Die Reflexionsschicht 8 schließt jeweils mit der Hauptfläche der Konversionsschicht 5, die von der Strahlungsausstrittsfläche 3 des Halbleiterkörpers 1 abgewandt ist, bündig ab. Die Seitenflächen der zweiten Strukturelemente 71 der zweiten Maskenschicht 7 sowie die Hauptfläche der zweiten Maskenstrukturelemente 71, die von dem Träger 2 abgewandt sind, sind ebenfalls vollständig mit der Reflexionsschicht 8 bedeckt (Figur 7).

25

In einem nächsten Schritt wird die zweite Maskenschicht 7 entfernt. Es entsteht eine Vielzahl an Halbleiterkörpern 1, die auf einem Träger 2 aufgebracht sind und auf deren Strahlungsausstrittsfläche 3 in direktem Kontakt jeweils eine Konversionsschicht 5 angeordnet ist. Die Konversionsschicht 5 schließt hierbei in vertikaler Richtung seitlich vollständig mit dem Halbleiterkörper 1 ab. Auf die von der Strahlungsausstrittsfläche 3 des Halbleiterkörpers 1

30

abgewandte Fläche der Konversionsschicht 5, die Seitenflanken der Konversionsschicht 5 und der Halbleiterkörper 1 sowie auf den Bereichen des Trägers 2, die zwischen den Halbleiterkörpern 1 angeordnet sind, ist vollflächig und

5 durchgängig eine Haftvermittlungsschicht 6 aufgebracht. Die Haftvermittlungsschicht 6 ist dazu vorgesehen, die Haftung zu der Reflexionsschicht 8 zu verbessern. Die Bereiche zwischen den Halbleiterkörpern 1 sind schließlich vollständig bis zu der Hauptfläche der Konversionsschicht 5, die von der

10 Strahlungsaustrittsfläche 3 des Halbleiterkörpers 1 abgewandt ist, mit der Reflexionsschicht 8 gefüllt. Die im Waferverbund vorliegenden Halbleiterchips können nun entlang von Trennlinien 9 vereinzelt werden (Figur 8).

15 Weiterhin ist es bei dem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 5 bis 8 auch möglich, dass auf die zweite Maskenschicht 7 verzichtet wird und die Reflexionsschicht 8 vollflächig auf die Haftvermittlungsschicht 6 aufgebracht wird. Hierbei wird die

20 Reflexionsschicht 8 insbesondere jeweils über den Strahlungsaustrittsflächen 3 der Halbleiterkörper 1 positioniert, so dass sich im Strahlengang der Halbleiterkörper 1 jeweils eine Reflexionsschicht 8 befindet (nicht dargestellt).

25 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

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

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102013103983.9, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Vielzahl strahlungsemittierender Halbleiterchips mit den folgenden
5 Schritten:
 - Bereitstellen einer Vielzahl von Halbleiterkörpern (1), die dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung von einer Strahlungsausstrittsfläche (3) auszusenden,
 - Aufbringen der Halbleiterkörper (1) auf einen Träger (2),
 - 10 - Aufbringen einer ersten Maskenschicht (4) auf Bereiche des Trägers (2) zwischen den Halbleiterkörpern (1),
 - vollflächiges Aufbringen einer Konversionsschicht (5) mit einem Sprühbeschichtungsverfahren auf die Halbleiterkörper (1) und die erste Maskenschicht (4), und
 - 15 - Entfernen der ersten Maskenschicht (4), so dass jeweils eine Konversionsschicht (5) auf der Strahlungsausstrittsfläche (3) der Halbleiterkörper (1) entsteht.
2. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,
20 bei dem die erste Maskenschicht (4) die Halbleiterkörper (1) überragt.
3. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,
bei dem die Konversionsschicht (5) ein organisches
25 Vergussmaterial aufweist, in das Partikeln eines anorganischen Leuchtstoffs eingebracht sind.
4. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,
bei dem das Sprühbeschichtungsverfahren zum Aufbringen der
30 Konversionsschicht (5) die folgenden Schritte umfasst:
 - Bereitstellen einer Suspension aus den Leuchtstoffpartikeln, dem organischen Vergussmaterial und einem organischen Lösungsmittel, und

- Aufsprühen der Suspension auf die zu beschichtende Oberfläche.

5. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,
5 bei dem die Leuchtstoffpartikel eine Konzentration zwischen einschließlich 10 Gew.-% und einschließlich 45 Gew.-% in der Suspension aufweisen.

6. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,
10 bei dem der Durchmesser der Leuchtstoffpartikel einen Median d_{50} von höchstens 35 Mikrometer aufweisen.

7. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,
bei dem die Konversionsschicht (5) eine Dicke zwischen
15 einschließlich 5 Mikrometer und einschließlich 80 Mikrometer aufweist.

8. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,
bei dem das Sprühbeschichtungsverfahren zur Aufbringung der
20 Konversionsschicht (5) mehrere aufeinanderfolgende Sprühschritte umfasst, wobei in jedem Sprühschritt eine Einzelkonversionsschicht erzeugt wird.

9. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,
25 bei dem zwischen den einzelnen Sprühschritten die Einzelkonversionsschichten getrocknet werden.

10. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,
bei dem nach dem Entfernen der ersten Maskenschicht (4) eine
30 Haftvermittlungsschicht (6) vollflächig auf den Träger (2) mit den Halbleiterkörpern (1) aufgebracht wird, wobei auf der Strahlungsaustrittsfläche (3) jeweils eine Konversionsschicht (5) angeordnet ist.

11. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, bei dem eine Reflexionsschicht (8) vollflächig über den Halbleiterkörpern (1) aufgebracht wird, so dass im Strahlengang der Halbleiterkörper (1) der späteren Halbleiterchips eine
5 Reflexionsschicht (8) angeordnet ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
bei dem
- auf die Konversionsschicht (5) eine zweite Maskenschicht
10 (7) aufgebracht wird, die die Konversionsschicht (5) jeweils vollständig bedeckt und die Bereiche zwischen den Halbleiterkörpern (1) frei lässt,
- vollflächiges Aufbringen einer Reflexionsschicht (8) mit einem Sprühbeschichtungsverfahren auf die zweite
15 Maskenschicht (7) und auf die Bereiche zwischen den Halbleiterkörpern (1), und
- Entfernen der zweiten Maskenschicht (7), so dass die Bereiche zwischen den Halbleiterkörpern (1) mit einer Reflexionsschicht (8) bedeckt sind.

20
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 12,
bei dem die Reflexionsschicht (8) reflektierende Partikel aufweist, die in ein organisches Vergussmaterial eingebracht sind.

25
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
bei dem das Sprühbeschichtungsverfahren zum Aufbringen der Reflexionsschicht (8) die folgenden Schritte umfasst:
- Bereitstellen einer Suspension aus reflektierenden
30 Partikeln, einem organischen Vergussmaterial und einem organischen Lösungsmittel, und
- Aufsprühen der Suspension auf die zu beschichtende Oberfläche.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
bei dem die Reflexionsschicht (8) eine Dicke zwischen
einschließlich 5 Mikrometer und einschließlich 30 Mikrometer
aufweist.

5

16. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,
bei dem als erste Maskenschicht (4) und/oder zweite
Maskenschicht (7) eine der folgenden Vorrichtungen verwendet
wird: Eine strukturierte Fotolackschicht, eine Schablone,
10 eine vorstrukturierte Folie.

FIG 1

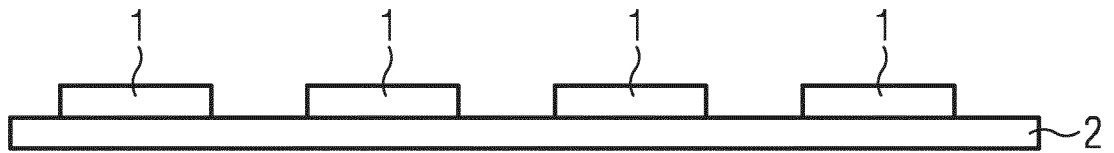


FIG 2

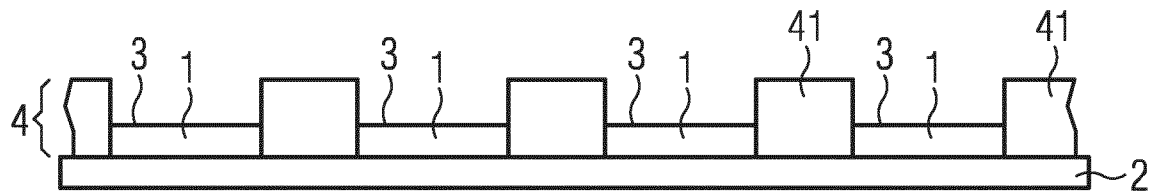


FIG 3

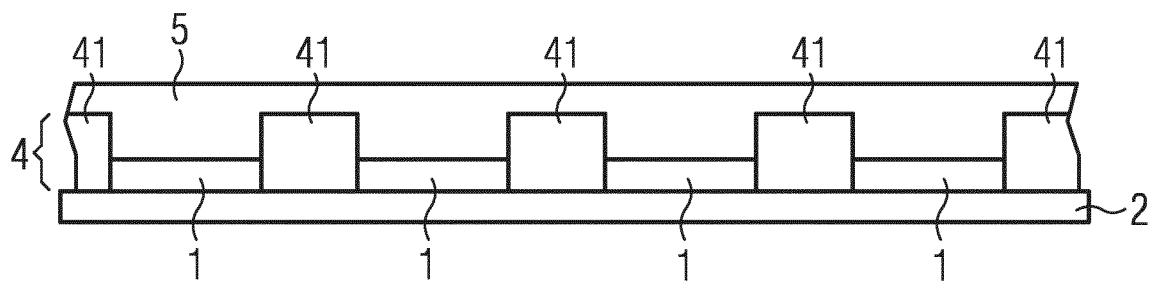


FIG 4

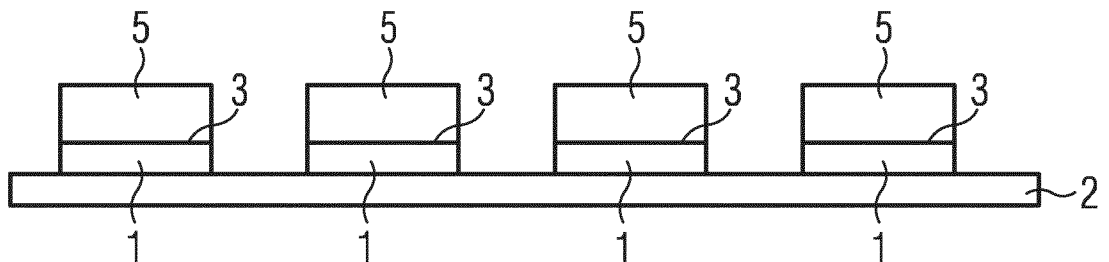


FIG 5

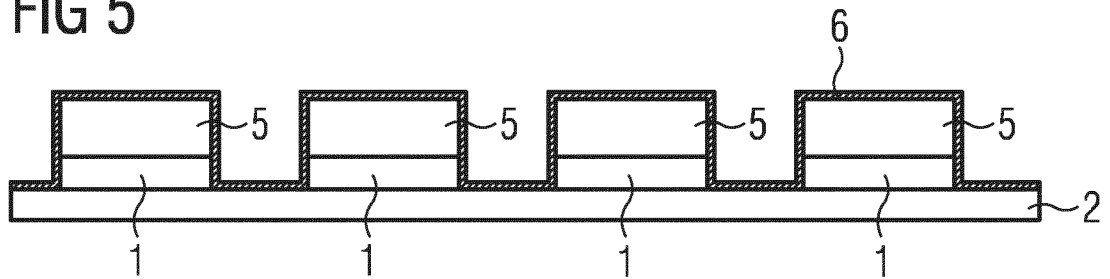


FIG 6

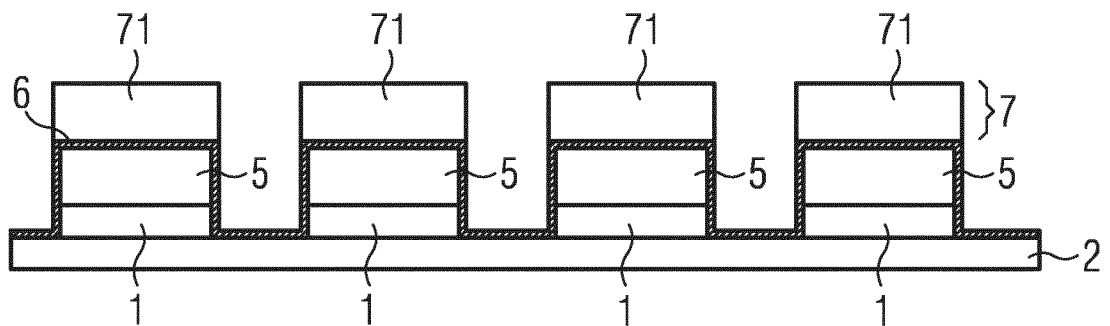


FIG 7

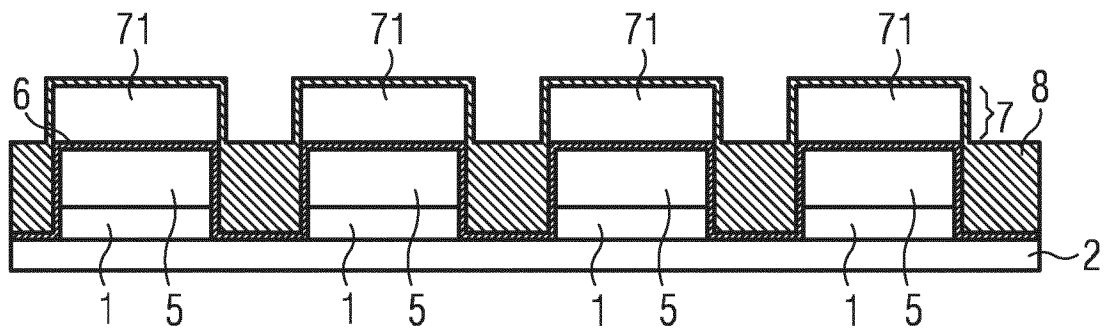
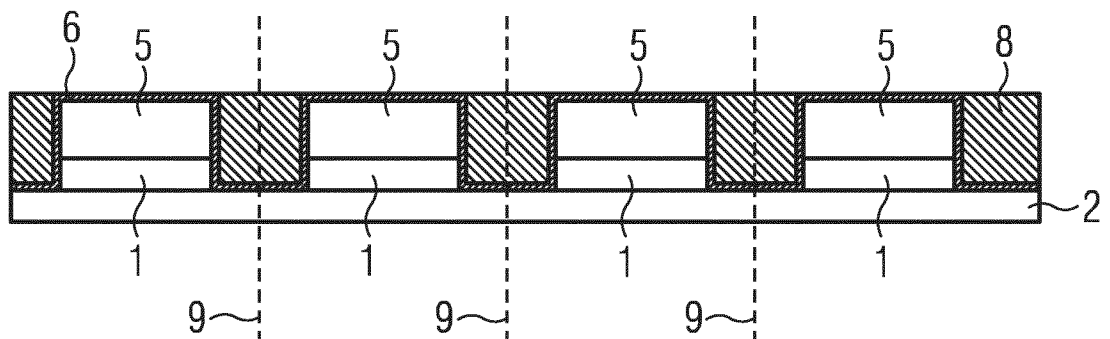


FIG 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/057528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/50 H01L33/46
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 Y A	US 2012/244652 A1 (CHEN YUNG-CHANG [TW] ET AL) 27 September 2012 (2012-09-27) paragraphs [0027], [0029]; figures 1,4,6	1-4,10, 11,15,16 5-9,13, 14 12
Y	----- WO 2012/124426 A1 (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 20 September 2012 (2012-09-20) paragraph [0031]	5-9
Y	----- WO 2012/090961 A1 (KONICA MINOLTA OPTO INC [JP]; KOJIMA TAKESHI [JP]) 5 July 2012 (2012-07-05) paragraph [0044]	7
Y	----- US 2011/220920 A1 (COLLINS BRIAN THOMAS [US] ET AL) 15 September 2011 (2011-09-15) paragraphs [0146], [0147] ----- -/-	5-9



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

5 June 2014

Date of mailing of the international search report

17/06/2014

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

Aichmayr, Günther

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/057528

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 993 151 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 19 November 2008 (2008-11-19) paragraphs [0023], [0024] -----	13,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/057528

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012244652 A1	27-09-2012	CN 102694082 A US 2012244652 A1	26-09-2012 27-09-2012
WO 2012124426 A1	20-09-2012	CN 103597621 A EP 2685512 A1 US 2013344633 A1 WO 2012124426 A1	19-02-2014 15-01-2014 26-12-2013 20-09-2012
WO 2012090961 A1	05-07-2012	NONE	
US 2011220920 A1	15-09-2011	CN 102893365 A EP 2545577 A1 JP 2013522875 A KR 20130007583 A TW 201201414 A US 2011220920 A1 WO 2011112494 A1	23-01-2013 16-01-2013 13-06-2013 18-01-2013 01-01-2012 15-09-2011 15-09-2011
EP 1993151 A2	19-11-2008	CN 101308898 A EP 1993151 A2 JP 5006102 B2 JP 2008288409 A US 2009021140 A1 US 2011039359 A1	19-11-2008 19-11-2008 22-08-2012 27-11-2008 22-01-2009 17-02-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L33/50 H01L33/46
 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 2012/244652 A1 (CHEN YUNG-CHANG [TW] ET AL) 27. September 2012 (2012-09-27)	1-4,10, 11,15,16
Y	Absätze [0027], [0029]; Abbildungen 1,4,6	5-9,13, 14
A	-----	12
Y	WO 2012/124426 A1 (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 20. September 2012 (2012-09-20)	5-9
	Absatz [0031]	

Y	WO 2012/090961 A1 (KONICA MINOLTA OPTO INC [JP]; KOJIMA TAKESHI [JP]) 5. Juli 2012 (2012-07-05)	7
	Absatz [0044]	

	-/-	

☒ 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

5. Juni 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/06/2014

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

Aichmayr, Günther

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2011/220920 A1 (COLLINS BRIAN THOMAS [US] ET AL) 15. September 2011 (2011-09-15) Absätze [0146], [0147] -----	5-9
Y	EP 1 993 151 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 19. November 2008 (2008-11-19) Absätze [0023], [0024] -----	13,14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/057528

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2012244652	A1	27-09-2012	CN	102694082 A	26-09-2012
			US	2012244652 A1	27-09-2012

WO 2012124426	A1	20-09-2012	CN	103597621 A	19-02-2014
			EP	2685512 A1	15-01-2014
			US	2013344633 A1	26-12-2013
			WO	2012124426 A1	20-09-2012

WO 2012090961	A1	05-07-2012	KEINE		

US 2011220920	A1	15-09-2011	CN	102893365 A	23-01-2013
			EP	2545577 A1	16-01-2013
			JP	2013522875 A	13-06-2013
			KR	20130007583 A	18-01-2013
			TW	201201414 A	01-01-2012
			US	2011220920 A1	15-09-2011
			WO	2011112494 A1	15-09-2011

EP 1993151	A2	19-11-2008	CN	101308898 A	19-11-2008
			EP	1993151 A2	19-11-2008
			JP	5006102 B2	22-08-2012
			JP	2008288409 A	27-11-2008
			US	2009021140 A1	22-01-2009
			US	2011039359 A1	17-02-2011
