

(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
25. April 2013 (25.04.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/056895 A1

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

85579 Neubiberg (DE). **AHLSTEDT, Mikael** [SE/DE];
Berchemstr. 65, 80686 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/067663

(74) **Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER**
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Ridlerstr. 55, 80339 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. September 2012 (10.09.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 116 229.5
17. Oktober 2011 (17.10.2011) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS**
GMBH [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **LIEPOLD, Ute**
[DE/DE]; Mathilde-Boyen-Str. 3, 80939 München (DE).
SCHUH, Carsten [DE/DE]; Heideweg 9, 85598 Baldham
(DE). **PHAM-GIA, Khanh** [DE/DE]; Blumenweg 44,

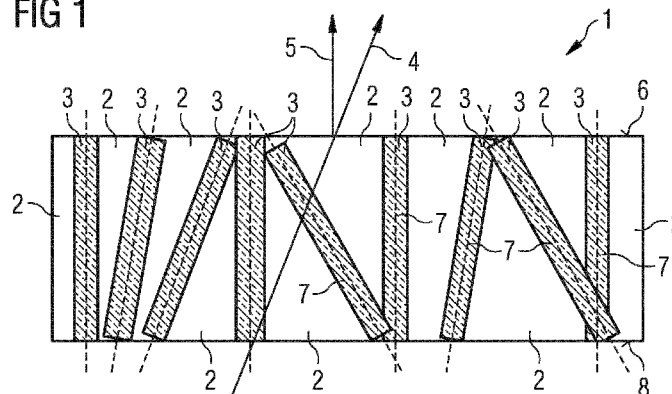
(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** CERAMIC CONVERSION ELEMENT, OPTOELECTRONIC COMPONENT COMPRISING A CERAMIC
CONVERSION ELEMENT, AND METHODS FOR PRODUCING A CERAMIC CONVERSION ELEMENT

(54) **Bezeichnung :** KERAMISCHES KONVERSIONSELEMENT, OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT MIT EINEM
KERAMISCHEN KONVERSIONSELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES KERAMISCHEN
KONVERSIONSELEMENTS

FIG 1



(57) **Abstract:** Disclosed is a ceramic conversion element (1) comprising a plurality of first zones (2) and a plurality of second zones (3), the first zones (2) being glassy, ceramic, or monocrystalline. At least the first zones (2) or the second zones (3) are designed in a column-shaped manner and have a preferred direction (4) forming an angle of no more than 45° with a normal of a main surface (6, 8) of the conversion element (1). The first zones (2) can convert electromagnetic radiation having a first wavelength range into electromagnetic radiation having a second wavelength range different from the first wavelength range, while the second zones (3) can convert electromagnetic radiation having the first wavelength range into electromagnetic radiation having a third wavelength range different from the first and second wavelength ranges. Also disclosed are an optoelectronic component comprising a conversion element as well as several methods for producing a conversion element.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/056895 A1



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es wird ein keramisches Konversionselement (1) mit einer Vielzahl erster Bereiche (2) und einer Vielzahl zweiter Bereiche (3) angegeben, wobei die ersten Bereiche (2) glasartig, keramisch oder einkristallin ausgebildet sind, zumindest entweder die ersten Bereiche (2) oder die zweiten Bereiche (3) säulenartig ausgebildet sind und eine Vorzugsrichtung (4) aufweisen, die mit einer Normalen einer Hauptfläche (6, 8) des Konversionselements (1) einen Winkel einschließt, der höchstens 45° beträgt, die ersten Bereiche (2) dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines zweiten, vom ersten verschiedenen Wellenlängenbereichs umzuwandeln, und die zweiten Bereiche (3) dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten und zweiten Wellenlängenbereich verschiedenen, dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Weiterhin werden ein optoelektronisches Bauelement mit einem Konversionselement sowie mehrere Verfahren zur Herstellung eines Konversionselements angegeben.

Beschreibung

Keramisches Konversionselement, optoelektronisches Bauelement
mit einem keramischen Konversionselement und Verfahren zur
5 Herstellung eines keramischen Konversionselements

Es wird ein keramisches Konversionselement, ein
optoelektronisches Bauelement mit einem keramischen
Konversionselement und mehrere Verfahren zur Herstellung
10 eines keramischen Konversionselements angegeben.

In der Druckschrift US 7,858,408 wird ein Konversionselement
angegeben, das dazu geeignet ist, primäre blaue Strahlung
sowohl teilweise in gelbes Licht als auch in rotes Licht
15 umzuwandeln. Mittels eines solchen Konversionselements ist es
möglich, aus blauer Strahlung eines Halbleiterkörpers
Mischlicht mit einem Farbort im warmweißen Bereich der CIE-
Normfarbtafel zu erzeugen. Das Konversionselement gemäß der
Druckschrift US 7,858,408 ist aus einer keramischen YAG:Ce-
20 Platte und einer Harzschicht mit wellenlängenkonvertierenden
Leuchtstoffpartikeln gebildet, die über der keramischen
wellenlängenkonvertierenden Platte angeordnet ist. Diese
Anordnung hat den Nachteil, dass insbesondere die Harzschicht
vergleichsweise schlecht entwärmt werden kann.

25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein
Konversionselement anzugeben, das dazu geeignet ist, primäre
elektromagnetische Strahlung in zwei verschiedene
Wellenlängenbereiche umzuwandeln, beispielsweise zur
30 Erzeugung von warmweißem Mischlicht. Insbesondere soll die
Wärmeabfuhr von dem Konversionselement im Betrieb verbessert
sein.

Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein optoelektronisches Bauelement mit einem solchen keramischen Konversionselement sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Konversionselements anzugeben.

5

Diese Aufgaben werden durch ein keramisches Konversionselement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des Patentanspruches 6 sowie durch die Verfahren mit den Schritten der Patentansprüche 9, 11 und 13 gelöst.

10

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des keramischen Konversionselements, des optoelektronischen Bauelements sowie der verschiedenen Verfahren sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

15

Ein keramisches Konversionselement umfasst besonders bevorzugt eine Vielzahl erster Bereiche und eine Vielzahl zweiter Bereiche, wobei die ersten Bereiche glasartig, vorzugsweise keramisch oder einkristallin ausgebildet sind. Insbesondere keramische oder einkristalline erste Bereiche sind besonders zur Entwärmung des Konversionselements geeignet.

20

Weiterhin sind zumindest entweder die ersten oder die zweiten Bereiche bevorzugt säulenartig ausgebildet. Die säulenartigen Bereiche bilden hierbei zumindest abschnittsweise einen Zylinder aus. Beispielsweise sind die säulenartigen Bereiche aus mehreren zylinderförmigen Abschnitten zusammengesetzt, deren Rotationsachsen jeweils versetzt zueinander angeordnet sind. Insbesondere ist es bevorzugt möglich, einem säulenartigen Bereich eine Einhüllende in Form eines Zylinders zuzuordnen. Besonders bevorzugt kann zumindest zwei

25

30

verschiedenen säulenartigen Bereichen jeweils eine Einhüllende zugeordnet werden, wobei sich die Einhüllenden nicht überschneiden.

- 5 Die säulenartig ausgebildeten Bereiche weisen bevorzugt eine Vorzugsrichtung auf, die mit einer Normalen einer Hauptfläche des Konversionselements einen Winkel einschließt, der höchstens 45° beträgt. Hiermit ist gemeint, dass die Rotationsachsen der zylinderförmigen Einhüllenden der
- 10 säulenartigen Bereiche im Mittel einen Winkel mit der Normalen der Hauptfläche des Konversionselements einschließen, der höchstens 45° beträgt.

- Besonders bevorzugt schließt die Vorzugsrichtung mit der
- 15 Normalen der Hauptfläche des Konversionselements im Mittel einen Winkel ein, der höchstens 30° , besonders bevorzugt höchstens 20° beträgt.

- Besonders bevorzugt durchdringen die ersten Bereiche und/oder
- 20 die zweiten Bereiche das Konversionselement zu einem überwiegenden Teil vollständig. Besonders bevorzugt durchdringen die ersten Bereiche und die zweiten Bereiche das Konversionselement zu einem überwiegenden Teil vollständig.

- 25 Es sei an dieser Stelle explizit darauf hingewiesen, dass es möglich ist, dass entweder nur die ersten Bereiche säulenartig ausgebildet sind und bevorzugt eine entsprechende Vorzugsrichtung aufweisen oder nur die zweiten Bereiche säulenartig ausgebildet sind und eine entsprechende
- 30 Vorzugsrichtung aufweisen. Es ist auch möglich, dass die ersten und die zweiten Bereiche säulenartig ausgebildet sind und eine entsprechende Vorzugsrichtung aufweisen. Sind die ersten und die zweiten Arten von Bereichen säulenartig

ausgebildet, so können diese insbesondere auch alternierend angeordnet sein.

Beispielsweise ist es auch möglich, dass die ersten oder die
5 zweiten Bereiche säulenartig ausgebildet sind und in einer Matrix eingebettet sind, wobei die umgebende Matrix die andere Art Bereiche ausbildet.

Weiterhin sind die ersten Bereiche bevorzugt
10 wellenlängenkonvertierend ausgebildet. Die ersten Bereiche sind dann bevorzugt dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines zweiten, vom ersten verschiedenen Wellenlängenbereichs umzuwandeln.
15 Beispielsweise sind die ersten Bereiche aus wellenlängenkonvertierenden einkristallinen oder keramischen Fasern gebildet.

Weiterhin sind auch die zweiten Bereiche bevorzugt
20 wellenlängenkonvertierend ausgebildet. Die zweiten Bereiche sind dann dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten und zweiten Wellenlängenbereich verschiedenen, dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln.

25 Es sei darauf hingewiesen, dass der erste, der zweite und/oder der dritte Wellenlängenbereich zwar voneinander verschieden ausgebildet sind, dies jedoch nicht ausschließt, dass die Wellenlängenbereiche teilweise überlappend
30 ausgebildet sind.

Bei dem vorliegenden Konversionselement sind die ersten Bereiche und/oder die zweiten Bereiche bevorzugt säulenartig

ausgebildet und weisen eine Vorzugsrichtung auf, die mit einer Normalen einer Hauptfläche des Konversionselements einen Winkel einschließt, der höchstens 45° beträgt. Auf diese Art und Weise wird ein Konversionselement geschaffen, bei dem von den ersten Bereichen und den zweiten Bereichen Wärme besonders gut abgeleitet werden kann. Insbesondere wird die Wärme besonders gut über erste säulenartige Bereiche mit der beschriebenen Vorzugsrichtung abgeleitet, die keramisch oder einkristallin ausgebildet sind.

Besonders bevorzugt sind die zweiten Bereiche durch ein Harz gebildet, in das Leuchtstoffpartikel eingebettet sind. Die Leuchtstoffpartikel sind hierbei dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung des dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln.

Als Harz kann beispielsweise ein Silikonharz, ein Epoxidharz, ein Acrylatharz oder eine Mischung zumindest zweier dieser Materialien verwendet sein.

Die wellenlängenkonvertierenden ersten Bereiche und/oder die wellenlängenkonvertierenden Leuchtstoffpartikel können beispielsweise durch eines der folgenden Materialien gebildet sein oder eines der folgenden Materialien umfassen: mit Metallen der seltenen Erden dotierte Granate, mit Metallen der seltenen Erden dotierte Erdalkalisulfide, mit Metallen der seltenen Erden dotierte Thiogallate, mit Metallen der seltenen Erden dotierte Aluminate, mit Metallen der seltenen Erden dotierte Silikate, mit Metallen der seltenen Erden dotierte Orthosilikate, mit Metallen der seltenen Erden dotierte Chlorosilikate, mit Metallen der seltenen Erden dotierte Erdalkalisiliziumnitride, mit Metallen der seltenen

Erden dotierte Oxynitride und mit Metallen der seltenen Erden dotierte Aluminiumoxinitride, mit Metallen der seltenen Erden dotierte Siliziumnitride, mit Metallen der seltenen Erden dotierte Sialone.

5

Gemäß einer Ausführungsform des Konversionselements weist dieses einen Träger auf, auf dem die ersten Bereiche und die zweiten Bereiche angeordnet sind. Hierbei ist die Hauptfläche des Trägers besonders bevorzugt parallel zu der Hauptfläche des Konversionselements angeordnet. Der Träger kann weiterhin selber auch wellenlängenkonvertierend ausgebildet sein.

Besonders bevorzugt ist der Träger als eine keramische oder einkristalline Trägerplatte ausgebildet. Als keramisches Material für die Trägerplatte ist beispielsweise Aluminiumoxid oder YAG geeignet. Soll die Trägerplatte selber ebenfalls wellenlängenkonvertierend ausgebildet sein, so ist beispielsweise YAG:Ce als keramisches oder einkristallines Material geeignet. Als einkristallines Material ist beispielsweise Saphir oder einkristallines YAG oder YAG:Ce geeignet. Mit Hilfe einer keramischen oder einkristallinen Trägerplatte, auf der die ersten und die zweiten Bereiche aufgebracht sind, kann die Wärmeabfuhr von dem Konversionselement im Betrieb vorteilhafterweise weiter verbessert werden.

Die Trägerplatte weist bevorzugt eine Dicke zwischen einschließlich 30 µm und einschließlich 500 µm auf. Besonders bevorzugt liegt die Dicke der Trägerplatte zwischen einschließlich 50 µm und einschließlich 300 µm.

Weiterhin kann die Trägerplatte auch eines der folgenden Materialien aufweisen oder aus einem der folgenden Materialien gebildet sein: Glas, Polymer.

- 5 Bevorzugt findet eine Trägerplatte Verwendung bei einem Konversionselement, dessen erste Bereiche durch wellenlängenkonvertierende einkristalline oder keramische Fasern gebildet sind. Die Trägerplatte ist hierbei bevorzugt ebenfalls keramisch oder einkristallin ausgebildet. Die
- 10 Fasern, die die ersten Bereiche ausgebildet, sind bevorzugt auf die Trägerplatte aufgesintert.

- Das keramische Konversionselement ist insbesondere dafür vorgesehen, in Verbindung mit einem Halbleiterkörper
- 15 verwendet zu werden, der im Betrieb elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs von seiner Strahlungsausstrittsfläche aussendet. Das keramische Konversionselement wandelt zumindest einen Teil der von dem Halbleiterkörper ausgesandten Strahlung des ersten
- 20 Wellenlängenbereichs in Strahlung eines vom ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs und in Strahlung eines vom ersten und zweiten verschiedenen dritten Wellenlängenbereichs um.

- 25 Besonders bevorzugt ist das keramische Konversionselement mit einer Hauptfläche in direktem Kontakt auf die Strahlungsausstrittsfläche des Halbleiterkörpers aufgebracht. Hierdurch kann insbesondere im Betrieb des optoelektronischen Halbleiterbauelements eine bessere Wärmeableitung von dem
- 30 Konversionselement erzielt werden. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass mit dem Begriff "dass das Konversionselement in direktem Kontakt auf die Strahlungsausstrittsfläche des Halbleiterkörpers aufgebracht

ist", auch verstanden wird, dass das Konversionselement mittels einer Fügenschicht auf der Strahlungsausstrittsfläche des Halbleiterkörpers befestigt ist.

- 5 Umfasst das keramische Konversionselement einen Träger, auf dem die ersten und die zweiten Bereiche angeordnet sind, so ist das keramische Konversionselement bevorzugt derart über dem Halbleiterkörper angeordnet, dass der Träger zu der Strahlungsausstrittsfläche des Halbleiterkörpers weist. Dies
10 ist insbesondere der Fall, wenn der Träger ein Material mit einer guten Wärmeleitfähigkeit, wie beispielsweise ein keramisches Material oder ein einkristallines Material aufweist.
- 15 Insbesondere, wenn der Träger ein Material mit einer vergleichsweise geringen Wärmeleitfähigkeit, wie beispielsweise ein Glas oder ein Polymer aufweist, so ist das Konversionselement bevorzugt derart über dem Halbleiterkörper angeordnet, dass der Träger von der Strahlungsausstrittsfläche
20 abgewandt ist.

Bevorzugt sendet der Halbleiterkörper elektromagnetische Strahlung aus, die Strahlung aus dem ultravioletten, blauen und/oder grünen Spektralbereich umfasst. Besonders bevorzugt
25 sendet der Halbleiterkörper blaues Licht aus.

Besonders bevorzugt weist der erste Wellenlängenbereich blaues Licht, der zweite Wellenlängenbereich gelbes Licht und der dritte Wellenlängenbereich rotes Licht auf. Besonders
30 bevorzugt ist das Konversionselement dazu geeignet, lediglich einen Teil des blauen Lichtes in gelbes Licht und einen weiteren Teil des blauen Lichtes in rotes Licht umzuwandeln, sodass das keramische Konversionselement dazu geeignet ist,

aus primärer blauer Strahlung warmweißes Licht mit Strahlungsanteilen aus dem blauen Spektralbereich, aus dem gelben Spektralbereich und aus dem roten Spektralbereich zu bilden.

5

Besonders bevorzugt sind die ersten Bereiche derart ausgebildet, dass diese blaues Licht in gelbes Licht umwandeln. Hierzu enthalten die erste Bereiche bevorzugt YAG:Ce oder sind aus diesem Material gebildet.

10

Die zweiten Bereiche sind besonders bevorzugt dazu geeignet, blaues Licht in rotes Licht umzuwandeln. Hierzu enthalten die zweiten Bereiche bevorzugt ein Nitridmaterial, wie beispielsweise $\text{Me}_2\text{Si}_5\text{N}_8\text{:Eu}$ oder $\text{MeSiAlN}_3\text{:Eu}$, wobei Me für ein oder mehrere Erdalkalimetalle steht, oder sind aus einem Nitridmaterial gebildet. Besonders bevorzugt sind die zweiten Bereiche aus einem Harz gebildet, in das Leuchtstoffpartikel eingebettet sind, wobei die Leuchtstoffpartikel ein Nitridmaterial aufweisen oder aus einem Nitridmaterial gebildet sind.

15

20

Sendet der Halbleiterkörper ultraviolette Licht aus, so wird das ultraviolette Licht des Halbleiterkörpers durch das keramische Konversionselement bevorzugt möglichst vollständig in sichtbares Licht umgewandelt, um eine besonders hohe Effizienz des Halbleiterbauelements zu erzielen. Besonders bevorzugt wird hierbei ein Teil der von dem Halbleiterkörper ausgesandten ultravioletten Strahlung in gelbes Licht, ein weiterer Teil der ultravioletten Strahlung des Halbleiterkörpers in blaues Licht und wiederum ein weiterer Teil der ultravioletten Strahlung in rotes Licht umgewandelt, sodass das Halbleiterbauelement warmweißes Licht aussendet. Bei dieser Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements

25

30

können beispielsweise die ersten Bereiche derart ausgebildet sein, dass diese ultraviolette Strahlung in gelbes Licht umwandelt und die zweiten Bereiche durch ein Harz gebildet sind, in das zwei verschiedene Sorten an Leuchtstoffpartikeln eingebettet sind. Die ersten Leuchtstoffpartikel wandeln das ultraviolette Licht beispielsweise in blaues Licht um, während die zweite Sorte Leuchtstoffpartikel das ultraviolette Licht in rote Strahlung umwandeln.

10 Zur Herstellung des keramischen Konversionselements wird bevorzugt ein Bündel keramischer oder einkristalliner Fasern bereitgestellt, die dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten
15 Wellenlängenbereich verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Hierbei wird besonders bevorzugt ein dicht gepresstes und/oder dicht geordnetes Langfaserbündel verwendet. Langfasern weisen bevorzugt eine Länge von mehreren Zentimetern auf. Langfasern können in der
20 Regel vorteilhafterweise besonders gut entlang einer Vorzugsrichtung ausgerichtet werden.

In einem nächsten Schritt wird ein Harz mit Leuchtstoffpartikeln zwischen die Fasern des Faserbündels
25 eingebracht, beispielsweise durch Tränken. Die Leuchtstoffpartikel sind hierbei dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten und zweiten Wellenlängenbereich verschiedenen, dritten
30 Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Das Harz mit den Leuchtstoffpartikeln kann hierbei weiterhin ein Lösungsmittel enthalten, um die Viskosität des Harzes zu verringern. Auf diese Art und Weise kann das Harz leichter in das Faserbündel

einggebracht werden. Auf die Verwendung eines Lösungsmittels kann in der Regel verzichtet werden, wenn die Viskosität des Harzes selber bereits vergleichsweise gering ausgebildet ist. Ein Harz mit einer vergleichsweise geringen Viskosität ist in
5 der Regel beispielsweise ein Acrylatharz oder ein Silikonharz.

In einem nächsten Schritt wird der Verbund aus Faserbündel und Harz ausgehärtet, beispielsweise indem das Harz vernetzt
10 wird, sodass die Fasern eine Vielzahl an ersten Bereichen und das Harz eine Vielzahl an zweiten Bereichen bildet. Das Aushärten des Verbundes aus Faserbündel und Harz kann beispielsweise durch Beaufschlagung mit erhöhter Temperatur erfolgen.

15 Bei diesem Verfahren kann das Harz beispielsweise mittels Vakuum oder Überdruck zwischen die Fasern des Bündels eingebracht werden. Besonders bevorzugt wird das Harz zwischen die Fasern des Bündels durch Tränken unter Vakuum
20 oder Überdruck eingebracht.

Das keramische Konversionselement kann weiterhin beispielsweise auch mit einem Verfahren hergestellt werden, wie im Folgenden beschrieben.

25 Es werden keramische oder einkristalline Fasern bereitgestellt, die dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten
30 Wellenlängenbereich verschiedenen, zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Die Fasern liegen hierbei im Unterschied zu dem oben beschriebenen Verfahren noch nicht als Bündel vor. Hierbei können beispielsweise Kurz- oder

Langfasern verwendet werden. Im Unterschied zu Langfasern, die bevorzugt eine Länge von mehreren Zentimetern aufweisen, weisen Kurzfasern bevorzugt eine Länge von einigen Millimetern auf. Die Fasern weisen bevorzugt einen
5 Durchmesser auf, der 100 µm nicht übersteigt.

In einem nächsten Schritt werden die Fasern mit einem Harz beschichtet, in das Leuchtstoffpartikel eingebracht sind, wobei die Leuchtstoffpartikel dazu geeignet sind,
10 elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten und zweiten Wellenlängenbereich verschiedenen, dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Die Fasern können beispielsweise mit dem Harz beschichtet werden, indem sie
15 durch das Harz hindurchgezogen werden.

Anschließend werden die beschichteten Fasern gebündelt.

Schließlich wird das Bündel aus beschichteten Fasern
20 ausgehärtet, sodass die Fasern eine Vielzahl an ersten Bereichen und das Harz eine Vielzahl an zweiten Bereichen ausbildet.

Das Aushärtung des Faserbündels kann beispielsweise unter
25 Druck und Vakuum erfolgen, um vorteilhafterweise die Packungsdichte der Fasern zu erhöhen und Lufteinschlüsse in dem Konversionselement zu vermeiden.

Gemäß einer bevorzugt Ausführungsform dieses Verfahrens wird
30 das Harz vor dem Bündeln der Fasern teilweise ausgehärtet. Weiterhin kann vor dem Teilaushärten und/oder vor dem Bündeln der Fasern auch ein Trocknungsschritt der Fasern durchgeführt werden.

Das Konversionselement kann weiterhin auch mit dem im Folgenden beschriebenen Verfahren hergestellt werden.

- 5 Es wird eine keramische oder glasartige Platte mit einer Vielzahl an luftgefüllten zweiten Bereichen bereitgestellt, wobei das Material der Platte dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in Strahlung eines vom ersten
10 verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Das Material der Platte bildet bei dem fertigen Konversionselement die ersten Bereiche aus.

- In einem weiteren Schritt wird ein Harz, in das
15 Leuchtstoffpartikel eingebracht sind, die dazu geeignet sind, Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in Strahlung eines vom ersten und zweiten Wellenlängenbereich verschiedenen, dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln, in die luftgefüllten zweiten Bereiche der Platte eingebracht.

- 20 Anschließend wird das Harz ausgehärtet, beispielsweise durch thermische Beaufschlagung oder auch durch ultraviolette Strahlung.

- 25 Die Platte kann beispielsweise durch ein Verfahren hergestellt werden, wie im Folgenden beschrieben.

- Es werden keramische oder einkristalline Fasern bereitgestellt, die dazu geeignet sind, elektromagnetische
30 Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in Strahlung eines vom ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Die Fasern werden zu einem Schlicker verarbeitet. Der Schlicker wird dann in eine Grünfolie

gezogen, wobei die Fasern in einer Vorzugsrichtung parallel zu einer Hauptfläche der Grünfolie entlang der Ziehrichtung ausgerichtet werden. Beim Ziehen in einen Schlicker wird bevorzugt eine Schlitzdüse verwendet. Die Öffnung der

5 Schlitzdüse weist hierbei bevorzugt eine Abmessung von mindestens 150 μm , besonders bevorzugt von mindestens 500 μm auf. Die Verwendung einer Schlitzdüse trägt bevorzugt zur Ausrichtung der Fasern bei. Die Grünfolie wird dann zu einer keramischen oder glasartigen Platte weiterverarbeitet. Die

10 Weiterverarbeitung der Grünfolie zu einer Platte kann beispielsweise mit einem Verfahren erfolgen, wie in der Druckschrift DE 10 2010 050 832 beschrieben, deren Offenbarungsgehalt diesbezüglich hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird. Besonders bevorzugt werden bei dem

15 vorliegenden Verfahren einzelne Grünfolien zu einer Grünplatte laminiert, bevor diese wie angegeben weiterverarbeitet werden, um eine gewisse Dicke der Platte zu erzielen.

20 Besonders bevorzugt werden die Fasern beim Ziehen des Schlickers in die Grünfolie durch Anlegen eines Magnetfelds parallel zu der Hauptfläche der Grünfolie in Richtung der Vorzugsrichtung ausgerichtet. Das Magnetfeld weist besonders bevorzugt eine Feldstärke von mindestens 5 Tesla auf. Mit

25 Hilfe des Magnetfelds ist es vorteilhafterweise möglich, die Fasern stärker in Richtung der Vorzugsrichtung auszurichten.

Bei diesem Verfahren werden besonders bevorzugt keramische oder einkristalline Kurzfasern verwendet. Diese Kurzfasern

30 weisen besonders bevorzugt eine derart mittlere Länge auf, dass in der sich bildenden Faserplatte sehr tiefe Kavitäten entstehen. Besonders bevorzugt weisen die Fasern hierzu eine

Länge auf, die zumindest der Dicke des späteren Konversionselements entspricht.

Gemäß einer Ausführungsform dieses Verfahrens werden die
5 keramischen oder einkristallinen Fasern auf einen Träger aufgebracht, beispielsweise durch Sintern. Das Sintern erfolgt hierbei zweckmäßigerweise vor dem Befüllen der Platte mit dem Harz.

- 10 Die Dicke des Konversionselements liegt bevorzugt zwischen einschließlich 50 µm und einschließlich 500 µm.

Die keramische oder glasartige Platte kann alternativ auch mit dem im Folgenden beschriebenen Verfahren hergestellt
15 werden.

Es wird ein Grundmaterial für die keramische oder glasartige Platte bereitgestellt. Das Grundmaterial ist hierbei dazu geeignet, Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in
20 Strahlung eines vom ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. In das Grundmaterial werden organische Fasern und/oder Plättchen eingebracht, sodass ein Schlicker entsteht. Der Schlicker wird in eine Grünfolie gezogen, wobei die Fasern und/oder die Plättchen in einer
25 Vorzugsrichtung parallel zu einer Hauptfläche der Grünfolie in Richtung der Ziehrichtung ausgerichtet werden. Nun wird die Grünfolie gesintert, wobei aus dem Grundmaterial eine Vielzahl an ersten Bereichen entsteht und die organischen Fasern und/oder Plättchen veraschen, sodass diese eine
30 Vielzahl an luftgefüllten säulenartigen, zweiten Bereichen in der Platte bilden.

Auch bei diesem Verfahren kann durch Anlegen eines Magnetfeldes während des Ziehens des Schlickers in eine Grünfolie eine stärkere Ausrichtung der Fasern und/oder der Plättchen entlang der Vorzugsrichtung erzielt werden.

5

Bei allen hier beschriebenen Verfahren entsteht ein Verbundmaterial, das die ersten und die zweiten wellenlängenkonvertierenden Bereiche umfasst. Das entstandene Verbundmaterial wird anschließend quer zur Vorzugsrichtung in
10 Platten mit geeigneter Dicke geschnitten, um die endgültigen Konversionsplättchen herzustellen.

Es versteht sich von selber, dass Ausführungsformen, die vorliegend lediglich in Verbindung mit dem Konversionselement
15 beschrieben sind, ebenfalls in Verbindung mit dem Halbleiterbauelement und den Verfahren verwendet sein können. Weiterhin können auch Ausführungsformen, die lediglich in Verbindung mit den Verfahren beschrieben sind, Verwendung bei dem Konversionselement sowie bei dem Halbleiterbauelement
20 finden. Ebenfalls können Ausführungsformen, die lediglich in Verbindung mit dem Halbleiterbauelement beschrieben sind, bei den Verfahren und dem Konversionselement ausgebildet werden. Auch Ausführungsformen, die lediglich in Verbindung mit einem bestimmten Verfahren explizit erwähnt sind, können bei den
25 anderen Verfahren verwirklicht werden.

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

30

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine schematische
Schnittdarstellung eines keramischen

Konversionselements gemäß jeweils einem Ausführungsbeispiel.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine schematische

5 Schnittdarstellung eines optoelektronischen Bauelements gemäß jeweils einem Ausführungsbeispiel.

Die Figuren 5 und 6 zeigen schematische Schnittdarstellungen,
10 anhand derer ein erstes Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines keramischen Konversionselements beschrieben wird.

Die Figuren 7 bis 9 zeigen schematische Schnittdarstellungen,
15 anhand derer ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines keramischen Konversionselements beschrieben wird.

Die Figuren 10 bis 16 zeigen schematische Darstellungen,
20 anhand derer ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines keramischen Konversionselements beschrieben wird.

Die Figuren 17 bis 21 zeigen schematische
25 Schnittdarstellungen, anhand derer ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines keramischen Konversionselements beschrieben wird.

30 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

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

5 Das keramische Konversionselement 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 weist eine Vielzahl erster Bereiche 2 auf, die glasartig, keramisch oder einkristallin ausgebildet sind. Die ersten Bereiche 2 sind weiterhin dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung eines ersten
10 Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines zweiten, vom ersten verschiedenen Wellenlängenbereichs umzuwandeln.

Weiterhin umfasst das keramische Konversionselement 1 gemäß
15 der Figur 1 eine Vielzahl zweiter Bereiche 3, die vorliegend säulenartig ausgebildet sind und eine Vorzugsrichtung 4 aufweisen, die mit einer Normalen 5 einer Hauptfläche 6 des Konversionselements 1 einen Winkel einschließt, der höchstens
45° beträgt.

20 Die zweiten Bereiche 3 sind weiterhin vorliegend durch ein Harz 7 gebildet, in das Leuchtstoffpartikel eingebettet sind. Die Leuchtstoffpartikel sind dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung eines ersten
25 Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten und zweiten Wellenlängenbereich verschiedenen, dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das
30 Konversionselement 1 insbesondere dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs umzuwandeln, der blaues Licht aufweist oder aus blauem Licht gebildet ist. Besonders bevorzugt sind

die ersten Bereiche dazu geeignet, blaues Licht des ersten Wellenlängenbereichs in gelbes Licht des zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Hierzu sind die ersten Bereiche 2 bevorzugt aus einem keramischen YAG:Ce-Material gebildet.

Die zweiten säulenartigen Bereiche 3 sind weiterhin vorliegend dazu geeignet, blaues Licht des ersten Wellenlängenbereichs in einen dritten Wellenbereich umzuwandeln, der rotes Licht aufweist oder aus rotem Licht gebildet ist. Hierzu umfassen die Leuchtstoffpartikel besonders bevorzugt ein dotiertes Nitridmaterial oder sind aus einem dotierten Nitridmaterial gebildet. Das Nitridmaterial ist besonders bevorzugt mit Europium dotiert.

15

Bei dem Konversionselement 1 der Figur 1 ist eine der Hauptflächen 6 weiterhin als Strahlungsaustrittsfläche vorgesehen, während die andere Hauptfläche 8, die der Strahlungsaustrittsfläche gegenüberliegt, als Strahlungseintrittsfläche vorgesehen ist.

20

Das keramische Konversionselement 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 weist im Unterschied zu dem keramischen Konversionselement 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 einen Träger 9 auf. Die ersten Bereiche 2 und die zweiten Bereiche 3 sind auf dem Träger 9 angeordnet, wobei eine Hauptfläche des Trägers 9 parallel zu der Hauptfläche 6 des Konversionselements 1 angeordnet ist. Vorliegend sind die ersten Bereiche 2 und die zweiten Bereiche 3 in direktem Kontakt auf dem Träger 9 angeordnet.

25

30

Die ersten Bereiche 2 sind weiterhin im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 säulenartig ausgebildet. Beispielsweise sind die ersten Bereiche 2 aus einkristallinen oder keramischen wellenlängenkonvertierenden Fasern gebildet.

5 Die zweiten Bereiche 3 sind vorliegend aus einem Harz gebildet, in das wellenlängenkonvertierende Leuchtstoffpartikel eingebracht sind.

Bei dem Träger 9 kann es sich beispielsweise um eine
10 keramische Trägerplatte handeln. Auf eine solche keramische Trägerplatte sind die ersten Bereiche 2 und die zweiten Bereiche 3 besonders bevorzugt aufgesintert.

Das optoelektronische Bauelement gemäß dem
15 Ausführungsbeispiel der Figur 3 weist einen Halbleiterkörper 10 mit einer aktiven Zone 11 auf, die dazu geeignet ist, im Betrieb elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs auszusenden. Die aktive Zone 11 umfasst bevorzugt einen pn-Übergang, eine Doppelheterostruktur, einen
20 Einfach-Quantentopf oder besonders bevorzugt eine Mehrfach-Quantentopfstruktur zur Strahlungserzeugung.

Der Halbleiterkörper 10 sendet vorliegend elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs von seiner
25 Strahlungsaustrittsfläche 12 aus, der blaues Licht aufweist oder aus blauem Licht gebildet ist. Auf die Strahlungsaustrittsfläche 12 des Halbleiterkörpers 10 ist ein keramisches Konversionselement 1 aufgebracht, wie es bereits anhand von Figur 2 beschrieben wurde. Das keramische
30 Konversionselement 1 ist dazu geeignet, einen Teil der von dem Halbleiterkörper 10 ausgesandten Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in Strahlung eines vom ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs und in einen vom

ersten und zweiten verschiedenen dritten Wellenlängenbereich umzuwandeln.

Vorliegend wandeln die ersten Bereiche 2 des

5 Konversionselements 1 einen Teil der blauen Strahlung des Halbleiterkörpers in gelbes Licht um, während die zweiten Bereiche 3 des Konversionselements 1 einen Teil der von dem Halbleiterkörper 10 ausgesandten blauen Strahlung in rotes Licht umwandeln. Ein Teil der blauen Strahlung des
10 Halbleiterkörpers 10 durchläuft vorliegend das Konversionselement 1 unkonvertiert. Von der Strahlungsausstrittsfläche des Konversionselements wird daher Mischlicht ausgesandt, das sich aus blauer unkonvertierter Strahlung des Halbleiterkörpers 10 sowie durch die ersten
15 Bereiche 2 konvertiertes gelbes Licht und durch die zweiten Bereiche 3 konvertiertes rotes Licht zusammensetzt.

Das Konversionselement 1 ist vorliegend mittels einer Fügenschicht 13 auf der Strahlungsausstrittsfläche 12 des

20 Halbleiterkörpers 10 angeordnet. Die Fügenschicht 13 ist aus einem Silikonharz gebildet.

Die Mischstrahlung, die das optoelektronische Bauelement gemäß Figur 3 aussendet, weist bevorzugt einen Farbort auf,

25 der im warmweißen Bereich der CIE-Normfarbtafel liegt.

Das optoelektronische Bauelement gemäß dem

Ausführungsbeispiel der Figur 4 weist einen Halbleiterkörper 10 auf, wie er anhand von Figur 3 bereits beschrieben wurde.

30 Auf die Strahlungsausstrittsfläche 12 des Halbleiterkörpers 10 ist mittels einer Fügenschicht 13 ein Konversionselement 1 aufgebracht, wie es bereits anhand von Figur 1 beschrieben wurde.

Der Halbleiterkörper 10 ist weiterhin mit seiner Rückseite 14, die seiner Strahlungsausstrittsfläche gegenüberliegt, auf einer Platine 15 angeordnet. Seitlich des Konversionselements 1 ist auf dem Halbleiterkörper 10 ein Bondpad 16 angeordnet, das mittels eines Bonddrahtes 17 mit einer Anschlussstelle 18 auf der Platine 15 elektrisch leitend verbunden ist.

Weiterhin umfasst das optoelektronische Bauelement gemäß der Figur 4 einen Kühlkörper 19, auf dem wiederum die Platine 15 angeordnet ist. Der Kühlkörper 19 dient zur Entwärmung des Halbleiterkörpers 10 und des Konversionselements 1 im Betrieb des optoelektronischen Bauelements.

Bei dem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 5 und 6 wird ein Bündel 20 keramischer oder einkristalliner Fasern 21 bereitgestellt, die dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten Wellenlängenbereichs verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Besonders bevorzugt handelt es sich hierbei um einkristalline YAG:Ce-Fasern 21, die dazu geeignet sind, Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs, der blaues Licht umfasst oder aus blauem Licht gebildet ist, in einen zweiten Wellenlängenbereich umzuwandeln, der gelbes Licht umfasst oder aus gelbem Licht gebildet ist. Das Faserbündel 20 ist in Figur 5 schematisch dargestellt.

Wie beispielsweise schematisch anhand von Figur 6 gezeigt, wird in einem nächsten Schritt ein Harz 7 mit Leuchtstoffpartikeln zwischen die Fasern 21 des Faserbündels 20 eingebracht. Das Harz 7 kann beispielsweise mittels Vakuum oder Überdruck zwischen die Fasern 21 des Bündels 20 eingebracht werden.

Die Leuchtstoffpartikel sind dazu geeignet,
elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs
in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten und zweiten
5 Wellenlängenbereich verschiedenen dritten

Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Vorliegend wird besonders
bevorzugt ein Leuchtstoff verwendet, der auf einem Europium-
dotierten Nitridmaterial basiert oder auf aus einem Europium
dotierten Nitridmaterial gebildet ist und dazu geeignet ist,

10 Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs, der blaues Licht
umfasst, in Strahlung eines dritten Wellenlängenbereichs
umzuwandeln, der rotes Licht umfasst oder aus rotem Licht
gebildet ist. Bei dem Harz 7 kann es sich beispielsweise um
ein Silikonharz, ein Epoxydharz oder ein Acrylharz handeln.

15 In einem nächsten Schritt, der vorliegend nicht dargestellt
ist, wird der Verbund aus Faserbündel 21 und Harz 7
ausgehärtet, so dass die Fasern 21 eine Vielzahl an ersten
Bereichen 2 und das Harz eine Vielzahl an zweiten Bereichen 3
20 bildet.

Bei dem vorliegenden Verfahren entsteht eine Faserplatte, die
quer zu den Fasern in entsprechende Konversionselemente
getrennt wird (nicht dargestellt).

25 Bei dem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 7
bis 9 werden keramische oder einkristalline Fasern 21
bereitgestellt, die dazu geeignet sind, elektromagnetische
Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in
30 elektromagnetische Strahlung eines vom ersten
Wellenlängenbereich verschiedenen zweiten
Wellenlängenbereichs umzuwandeln (Figur 7). Im Unterschied zu
den Verfahren gemäß der Figuren 5 und 6 liegen die Fasern 21

zu Beginn des Verfahrens nicht in Form eines Bündels 20 vor.
Vielmehr liegen die Fasern ungeordnet vor.

In einem nächsten Schritt werden die Fasern 21 mit einem Harz
5 7 beschichtet, in das Leuchtstoffpartikel eingebracht sind
(Figur 8). Die Leuchtstoffpartikel sind dazu geeignet,
elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs
in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten und zweiten
Wellenlängenbereich verschiedenen dritten
10 Wellenlängenbereichs umzuwandeln.

Nach dem Beschichten der Fasern 21 mit dem Harz 7 werden die
beschichteten Fasern gebündelt (Figur 9).

15 Das Bündel 21 aus beschichteten Fasern 21 wird ausgehärtet,
so dass die Fasern 21 eine Vielzahl an ersten Bereichen 2 und
das Harz 7 eine Vielzahl an zweiten Bereichen 3 ausbilden.

Besonders bevorzugt wird das Harz 7 vor dem Bündeln der
20 Fasern 21 zu einem Faserbündel 20 zumindest teilweise
ausgehärtet.

Bei einem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren
10 bis 16 werden keramische oder einkristalline Fasern 21
25 bereitgestellt, die dazu geeignet sind, elektromagnetische
Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in Strahlung
eines vom ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs
umzuwandeln (Figur 10). Die Fasern 21 werden zu einem
Schlicker 22 verarbeitet (Figur 11). Besonders bevorzugt
30 werden hierbei Kurzfasern 21 verwendet, die in hoher
Konzentration zu einem Schlicker 22 verarbeitet werden.

Der Schlicker 22 wird in eine Grünfolie 23 gezogen, wobei die Fasern 21 in einer Vorzugsrichtung 4 parallel zu einer Hauptfläche der Grünfolie 23 entlang der Ziehrichtung 24 ausgerichtet werden. Hierzu wird besonders bevorzugt eine Schlitzdüse verwendet, die zur Ausrichtung der Fasern 21 beiträgt. Dies ist schematisch in der Schnittdarstellung der Figur 12 und der Draufsicht der Figur 13 dargestellt.

Die Ausrichtung der Fasern 21 kann durch ein bevorzugt während des Ziehens des Schlickers 22 in die Grünfolie 23 angelegtes hohes Magnetfeld vorteilhafterweise verstärkt werden.

Die Grünfolie 23 oder eine Grünplatte, die aus mehreren laminierten Grünfolien 23 gebildet ist, wird zu einer hochporösen Faserplatte weiterverarbeitet. Die entstehende Faserplatte, wie beispielsweise in der schematischen Draufsicht der Figur 14 dargestellt, umfasst die keramischen oder kristallinen Fasern 21 sowie Lufteinschlüsse zwischen diesen Fasern 21.

Bei diesem Verfahren weisen die Fasern 21 besonders bevorzugt eine derart mittlere Länge auf, dass sich in der sich bildenden Faserplatte 25 sehr tiefe, bevorzugt durchgehende luftgefüllte Kavitäten entstehen.

In einem nächsten Schritt wird die Faserplatte 25 quer zur Ziehrichtung 24 vereinzelt, um einzelne Konversionselemente 1 zu erzeugen.

Ein entstehendes Konversionselement 1 ist beispielsweise in der schematischen Schnittdarstellung der Figur 15 dargestellt. Durch das Vereinzeln entsteht eine keramische

oder glasartige Platte 26 mit einer Vielzahl an luftgefüllten zweiten Bereichen 3, wobei das Material der Platte 26 dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Die Kurzfasern 21 bilden in der keramischen oder glasartigen Platte 26 säulenartige wellenlängenkonvertierende erste Bereiche 2 aus.

10 In einem weiteren Schritt wird ein Harz 7, in das Leuchtstoffpartikel eingebracht sind, in die luftgefüllten zweiten Bereiche 3 der Platte 26 eingebracht (Figur 16). Anschließend wird das Harz 7 ausgehärtet.

15 Bei dem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 17 bis 21 wird wiederum in einem ersten Schritt ein Schlicker 22 erzeugt (nicht dargestellt). Hierzu wird ein Grundmaterial 27 für die keramische oder glasartige Platte 26 bereitgestellt, das dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines zum ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Zur Erzeugung des Schlickers 22 werden in das Grundmaterial organische Fasern 21 und/oder Plättchen eingebracht.

25 In einem nächsten Schritt wird der Schlicker 22 in eine Grünfolie 23 gezogen, wobei die Fasern 21 und/oder Plättchen in einer Vorzugsrichtung 4 parallel zu einer Hauptfläche der Grünfolie 23 in Richtung der Ziehrichtung 24 ausgerichtet werden (Figuren 17 und 18). Hierbei kann wiederum durch Anlegen eines Magnetfeldes die Ausrichtung der Fasern 21 entlang der Vorzugsrichtung 4 verstärkt werden.

In einem nächsten Schritt wird die Grünfolie 23 gesintert, wobei aus dem Grundmaterial eine Vielzahl an ersten keramischen wellenlängenkonvertierenden Bereichen 2 entsteht und die organischen Fasern 21 und/oder Plättchen veraschen, so dass eine Vielzahl an luftgefüllten säulenartigen zweiten Bereichen 3 in der Platte 26 gebildet wird (Figur 19).

In einem nächsten Schritt wird die Platte 26 senkrecht zur Ziehrichtung 24 vereinzelt, um Konversionselemente 1 zu erzeugen. Ein Konversionselement 1 ist beispielsweise in der schematischen Schnittdarstellung der Figur 20 dargestellt. Das Konversionselement 1 weist eine Vielzahl an luftgefüllten säulenartigen zweiten Bereichen 3 auf. In die luftgefüllten säulenartigen Bereiche 3 wird ein Harz 7 mit wellenlängenkonvertierenden Leuchtstoffpartikeln eingebracht.

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Anmeldung DE 10 2011 116 229.5, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

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. Keramisches Konversionselement (1) mit einer Vielzahl erster Bereiche (2) und einer Vielzahl zweiter Bereiche (3),
5 wobei
- die ersten Bereiche (2) glasartig, keramisch oder einkristallin ausgebildet sind,
- zumindest entweder die ersten Bereiche (2) oder die zweiten Bereiche (3) säulenartig ausgebildet sind und eine
10 Vorzugsrichtung (4) aufweisen, die mit einer Normalen einer Hauptfläche (6, 8) des Konversionselements (1) einen Winkel einschließt, der höchstens 45° beträgt,
- die ersten Bereiche (2) dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung eines ersten
15 Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines zweiten, vom ersten verschiedenen Wellenlängenbereichs umzuwandeln, und
- die zweiten Bereiche (3) dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs
20 in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten und zweiten Wellenlängenbereich verschiedenen, dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln.
2. Keramisches Konversionselement (1) nach dem vorherigen
25 Anspruch,
bei dem die zweiten Bereiche (3) durch ein Harz (7) gebildet sind, in das Leuchtstoffpartikel eingebettet sind.
3. Keramisches Konversionselement (1) nach einem der obigen
30 Ansprüche,
bei dem der erste Wellenlängenbereich blaues Licht, der zweite Wellenlängenbereich gelbes Licht und der dritte Wellenlängenbereich rotes Licht aufweist.

4. Keramisches Konversionselement (1) nach einem der obigen Ansprüche,

das einen Träger (9) aufweist, auf dem die ersten Bereiche
5 und die zweiten Bereiche angeordnet sind, wobei eine
Hauptfläche des Trägers (9) parallel zu der Hauptfläche des
Konversionselements (1) angeordnet ist.

5. Keramisches Konversionselement (1) nach dem vorherigen
10 Anspruch,

bei dem der Träger (9) eine keramische oder einkristalline
Trägerplatte ist.

6. Optoelektronisches Bauelement mit einem Halbleiterkörper
15 (10), der im Betrieb elektromagnetische Strahlung eines
ersten Wellenlängenbereiches von seiner
Strahlungsausstrittsfläche (12) aussendet und einem
keramischen Konversionselement (1) nach einem der obigen
Ansprüche, das zumindest einen Teil der von dem
20 Halbleiterkörper (10) ausgesandten Strahlung des ersten
Wellenlängenbereiches in Strahlung eines vom ersten
verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs und in einen vom
ersten und zweiten verschiedenen, dritten
Wellenlängenbereichs umwandelt.

25

7. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorherigen
Anspruch,

bei dem das Konversionselement (1) mit einer Hauptfläche (6,
8) auf der Strahlungsausstrittsfläche (12) des
30 Halbleiterkörpers (10) angeordnet ist.

8. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 6
bis 7,

das warmweißes Licht aussendet.

9. Verfahren zur Herstellung eines keramischen Konversionselements (1) mit den folgenden Schritten:

- 5 - Bereitstellen eines Bündels (20) keramischer oder einkristalliner Fasern (21), die dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten Wellenlängenbereich verschiedenen, zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln,
- 10 - Einbringen eines Harzes (7) mit Leuchtstoffpartikel zwischen die Fasern (21) des Faserbündels (20), wobei die Leuchtstoffpartikel dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in
- 15 elektromagnetische Strahlung eines vom ersten und zweiten Wellenlängenbereich verschiedenen, dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln,
- Aushärten des Verbundes aus Faserbündel (20) und Harz (7), so dass die Fasern (21) eine Vielzahl an ersten Bereichen (2) und das Harz (7) eine Vielzahl an zweiten Bereichen (3)
- 20 bildet.

10. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, bei dem das Harz (7) mittels Vakuum oder Überdruck zwischen
- 25 die Fasern (21) des Bündels (20) eingebracht wird.

11. Verfahren zur Herstellung eines keramischen Konversionselements (1) mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen keramischer oder einkristalliner Fasern (21),
- 30 die dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten Wellenlängenbereich verschiedenen, zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln,

- Beschichten der Fasern (21) mit einem Harz (7), in das Leuchtstoffpartikel eingebracht sind, wobei die Leuchtstoffpartikel dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten und zweiten Wellenlängenbereich verschiedenen, dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln,
 - Bündeln der beschichteten Fasern (21) zu einem Faserbündel (20), und
 - Aushärten des Bündels (20) aus beschichteten Fasern (21), so dass die Fasern (21) eine Vielzahl an ersten Bereichen (2) und das Harz (7) eine Vielzahl an zweiten Bereichen (3) ausbildet.
12. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, bei dem das Harz (7) vor dem Bündeln der Fasern (21) teilweise ausgehärtet wird.
13. Verfahren zur Herstellung eines keramischen Konversionselements (1) mit den folgenden Schritten:
- Bereitstellen einer keramischen oder glasartigen Platte (26) mit einer Vielzahl an luftgefüllten zweiten Bereichen (3), wobei das Material der Platte (26) dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln,
 - Einbringen eines Harzes (7), in das Leuchtstoffpartikel eingebracht sind, die dazu geeignet sind, Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in Strahlung eines vom ersten und zweiten Wellenlängenbereich verschiedenen dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln, in luftgefüllten zweiten Bereiche (3) der Platte (26),

- Aushärten des Harzes.

14. Verfahren nach Anspruch 13,

bei dem die Platte (26) durch ein Verfahren mit den folgenden
5 Schritten hergestellt wird:

- Bereitstellen von keramischen oder einkristallinen Fasern
(21), die dazu geeignet sind, elektromagnetische Strahlung
eines ersten Wellenlängenbereichs in Strahlung eines vom
ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs

10 umzuwandeln,

- Verarbeitung der Fasern (21) zu einem Schlicker (22),
- Ziehen des Schlickers (22) in eine Grünfolie (23), wobei
die Fasern (21) in einer Vorzugsrichtung (4) parallel zu
einer Hauptfläche der Grünfolie (23) entlang der Ziehrichtung
15 (24) ausgerichtet werden,

- Weiterverarbeiten der Grünfolie (23) zu einer keramischen
oder glasartigen Platte (26).

15. Verfahren nach Anspruch 13,

20 bei dem die Platte (26) durch ein Verfahren mit den folgenden
Schritten hergestellt wird:

- Bereitstellen eines Grundmaterials für die keramische oder
glasartige Platte (26), das dazu geeignet ist,
elektromagnetische Strahlung eines ersten

25 Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines
vom ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs
umzuwandeln,

- Einbringen von organischen Fasern (21) und/oder Plättchen
in das Grundmaterial, so dass ein Schlicker (22) entsteht,

30 - Ziehen des Schlickers (22) in eine Grünfolie (23), wobei
die Fasern (23) und/oder die Plättchen in einer
Vorzugsrichtung (4) parallel zu einer Hauptfläche der

Grünfolie (23) in Richtung der Ziehrichtung (24) ausgerichtet werden, und

- Sintern der Grünfolie (23), wobei aus dem Grundmaterial eine Vielzahl an ersten Bereichen (2) entsteht und die
- 5 organischen Fasern (21) und/oder Plättchen veraschen, so dass diese eine Vielzahl an luftgefüllten säulenartigen, zweiten Bereichen (3) in der Platte (26) bilden.

FIG 1

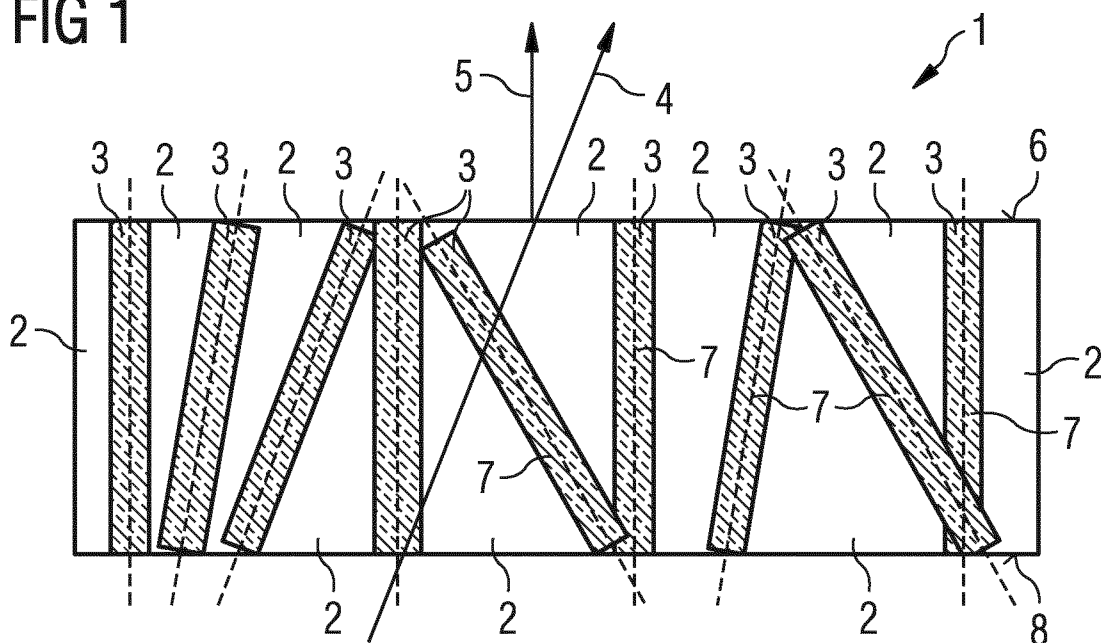


FIG 2

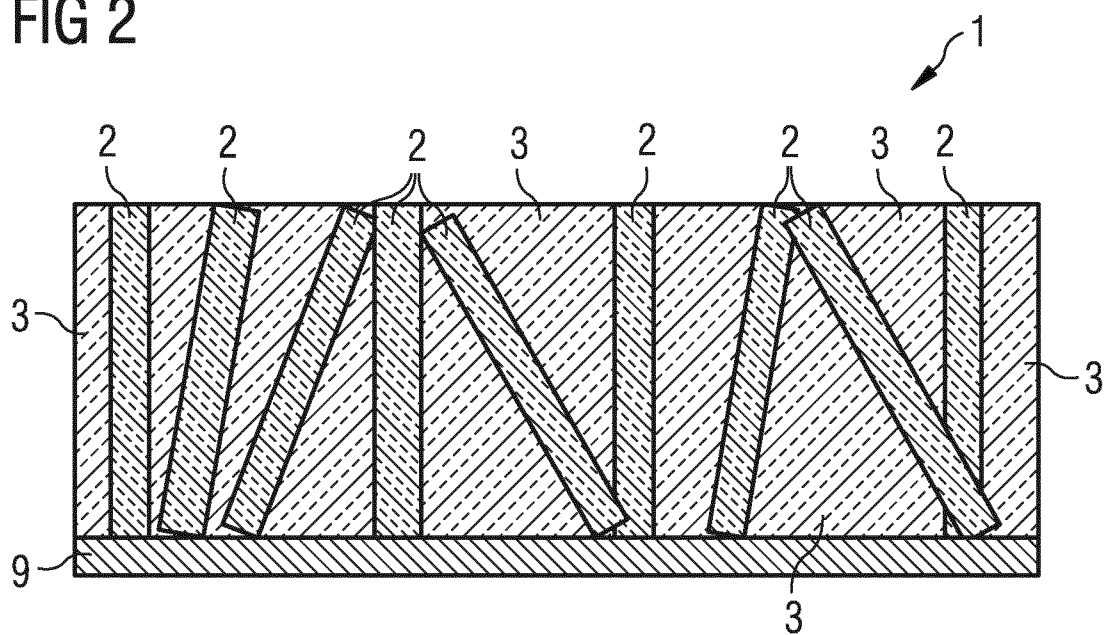


FIG 3

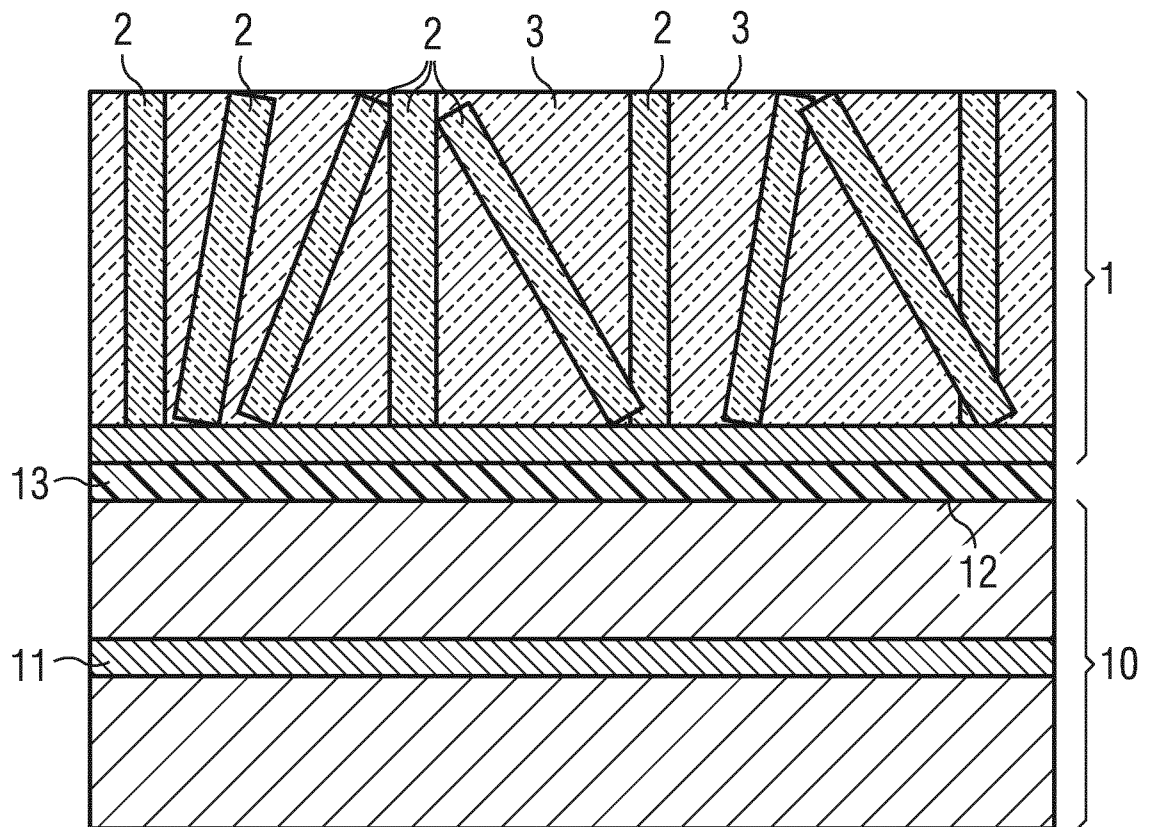


FIG 4

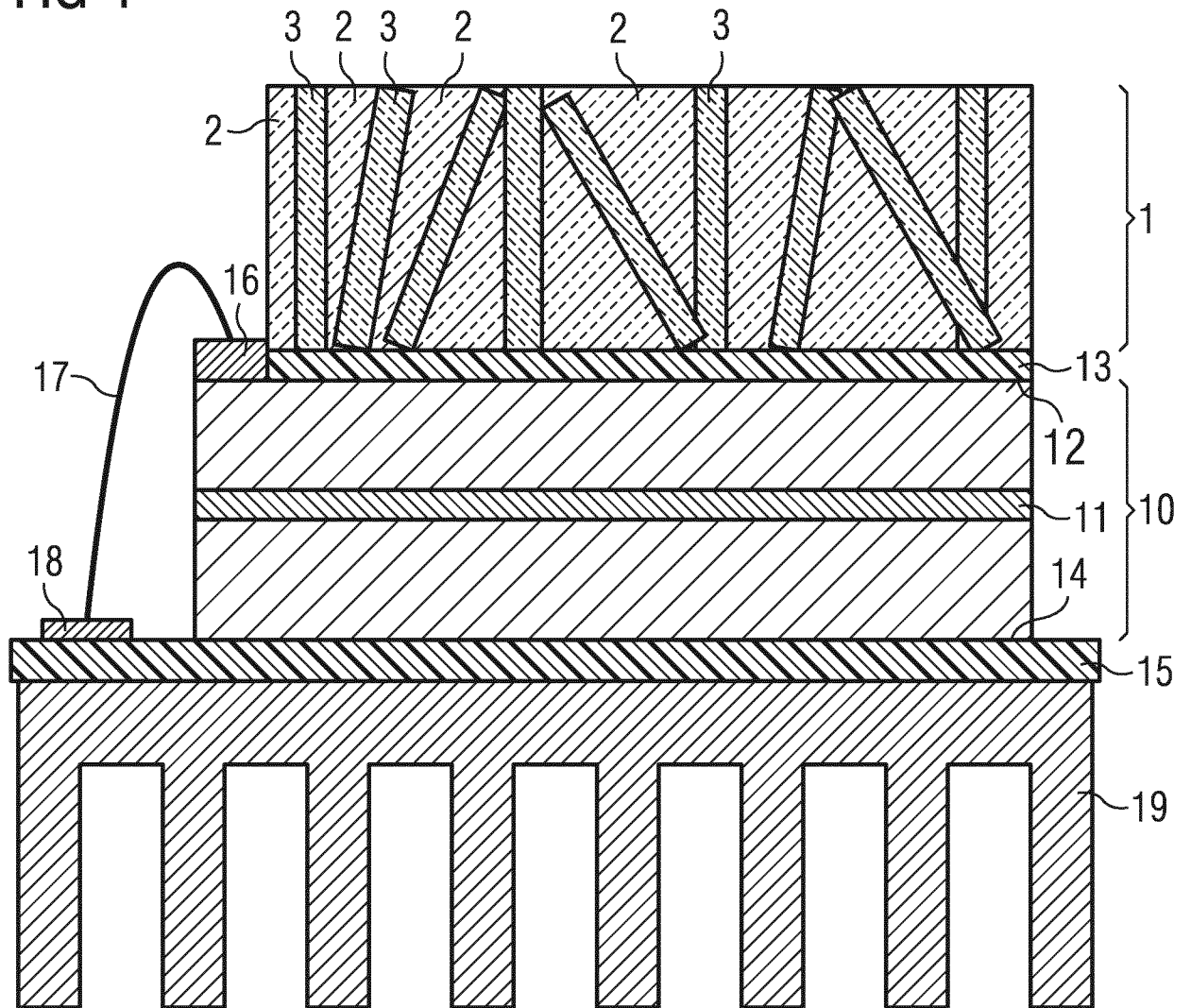


FIG 5

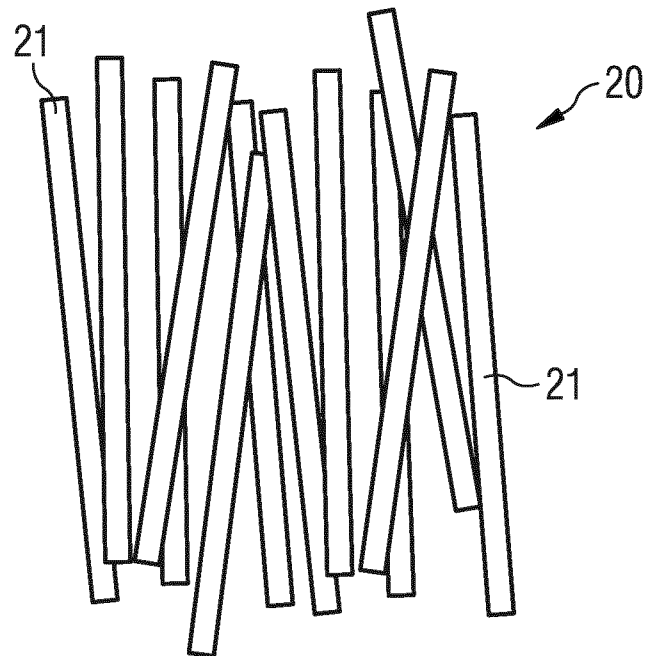
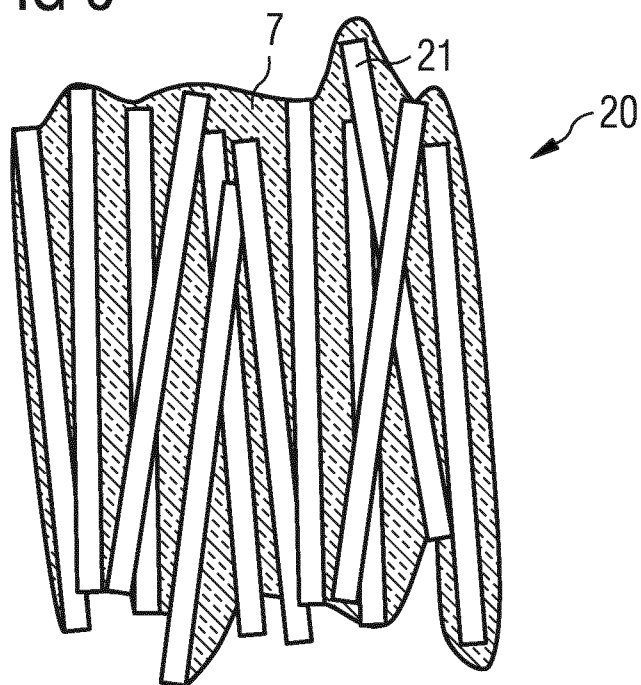


FIG 6



5/10

FIG 7

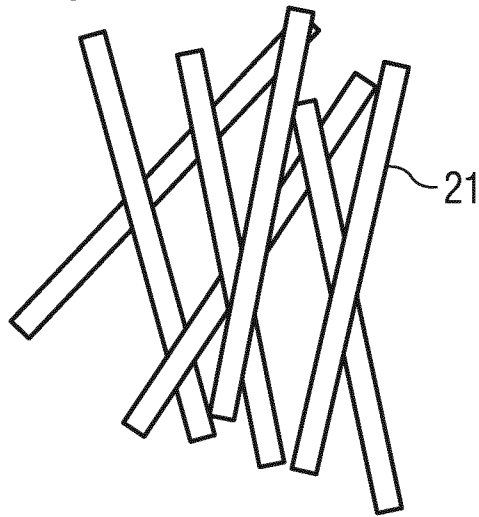


FIG 8

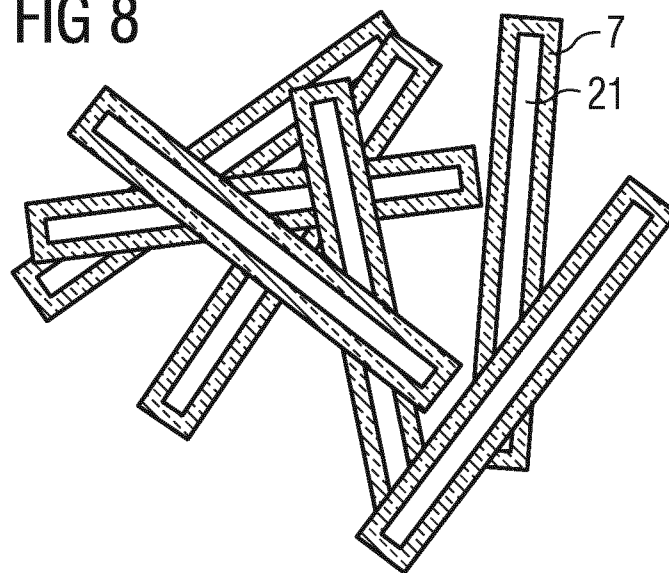


FIG 9

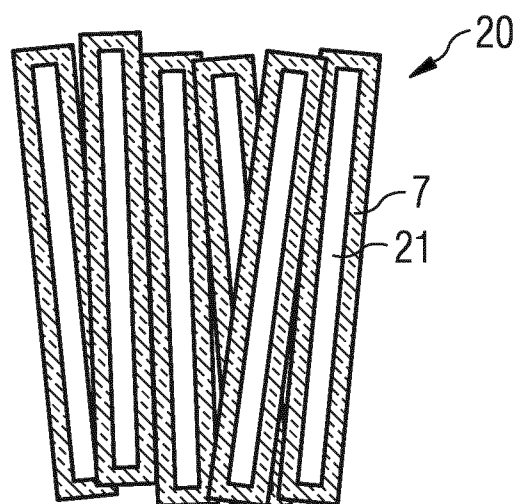


FIG 10

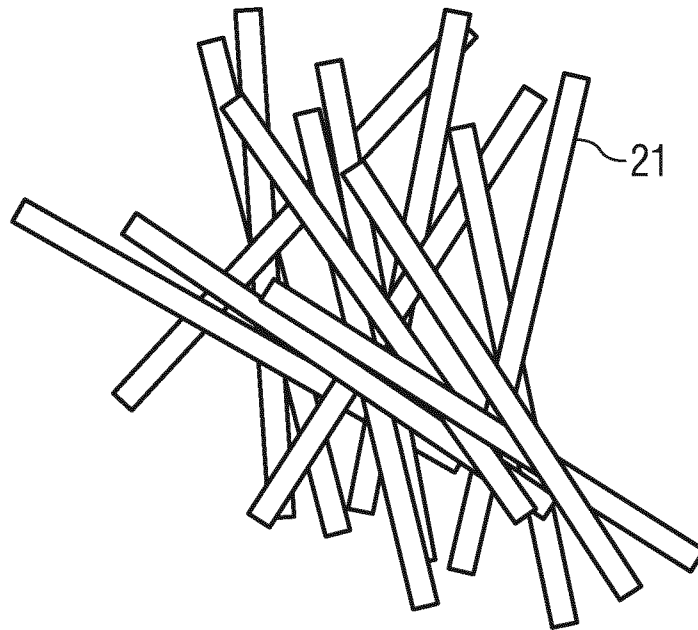


FIG 11

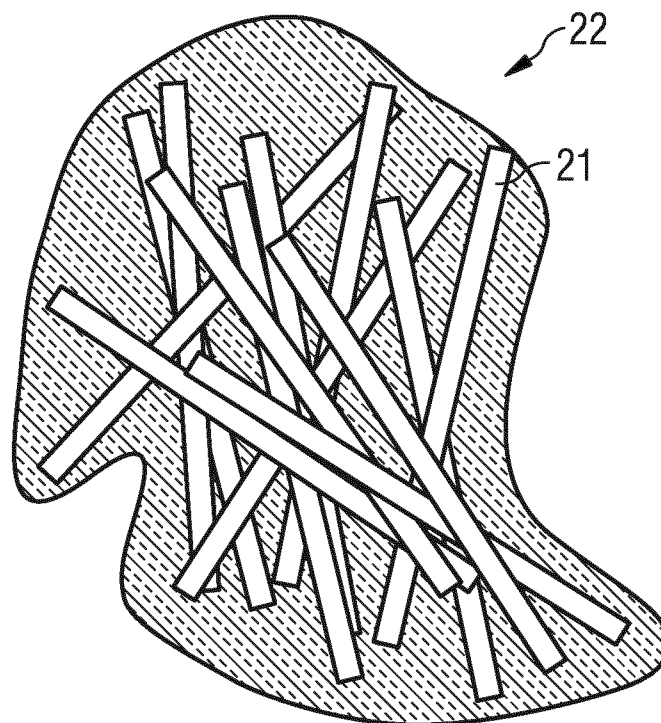


FIG 12

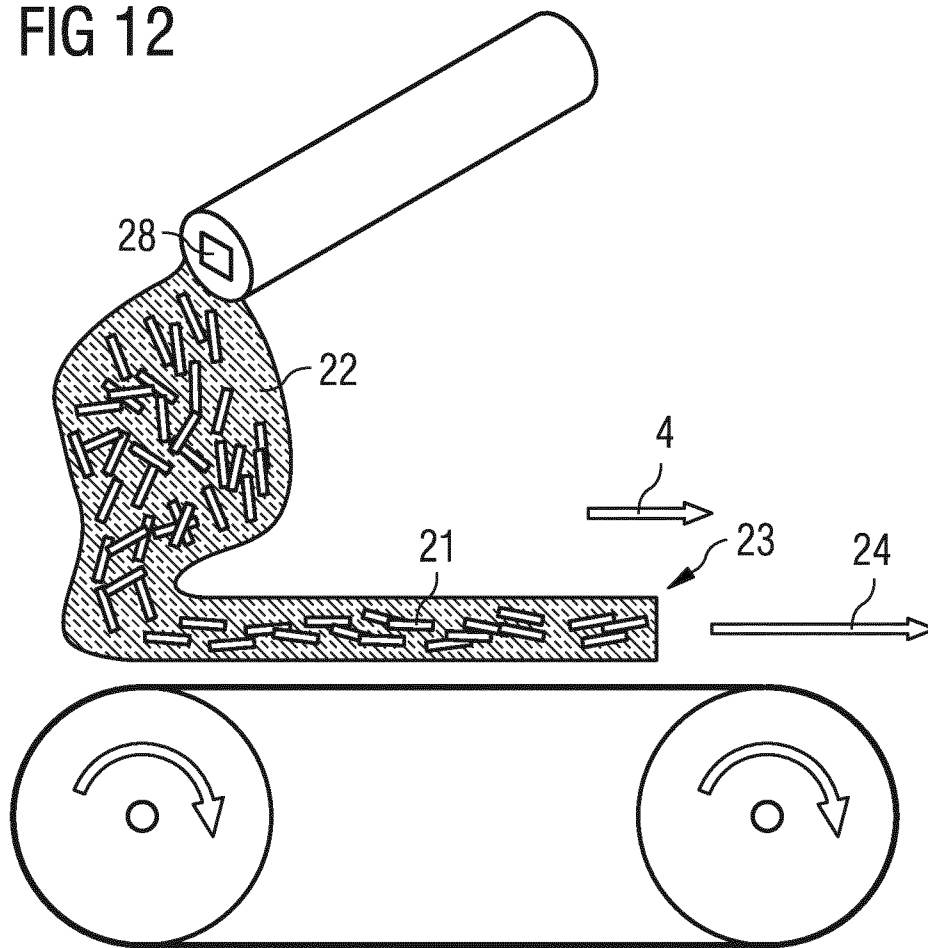


FIG 13

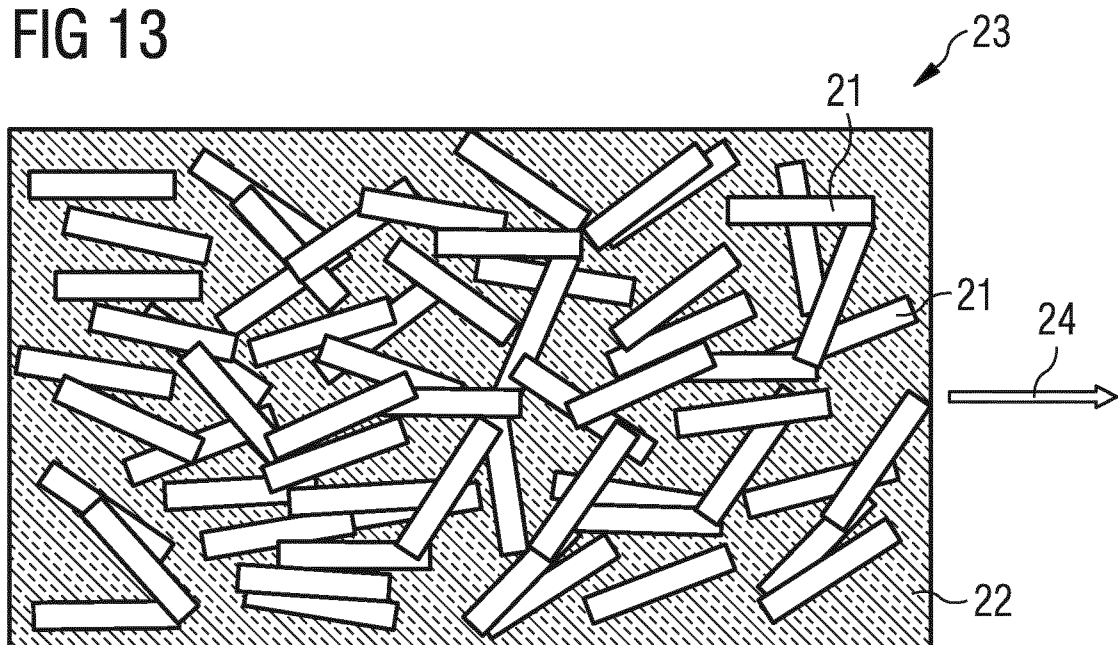


FIG 14

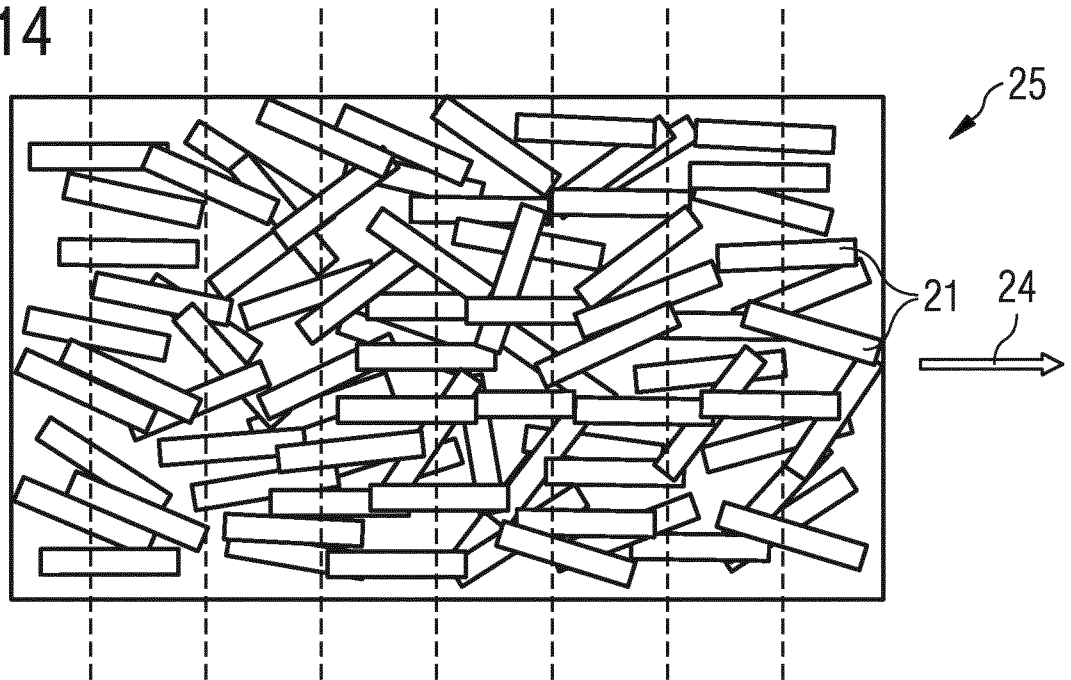


FIG 15

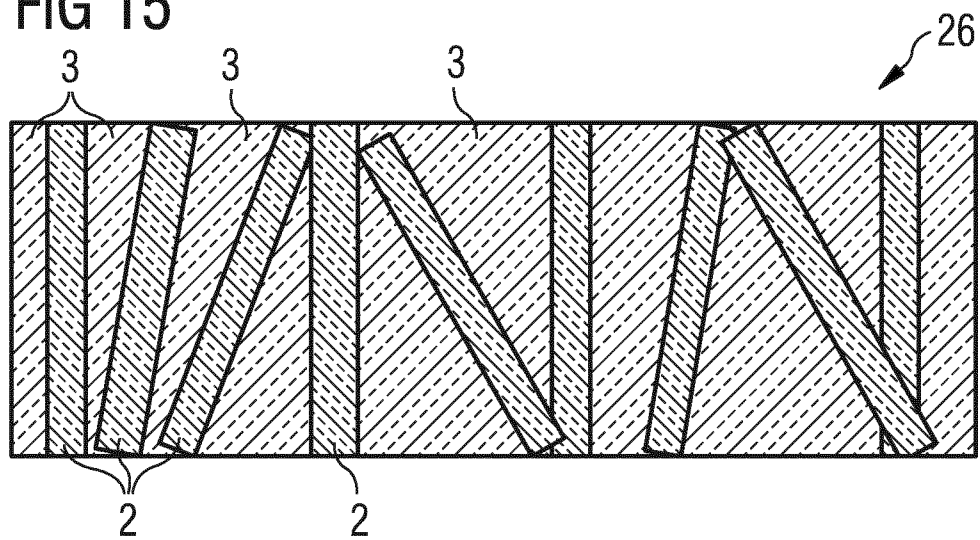


FIG 16

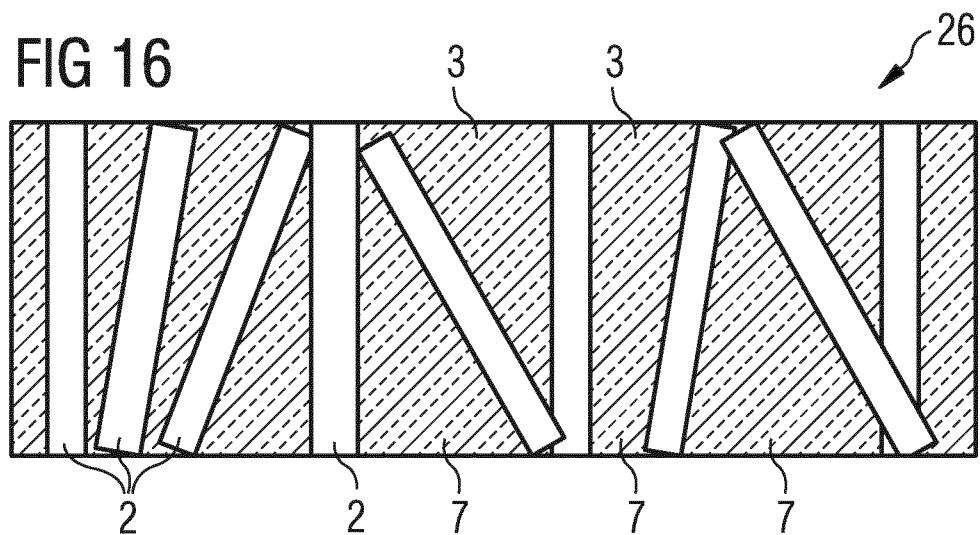


FIG 17

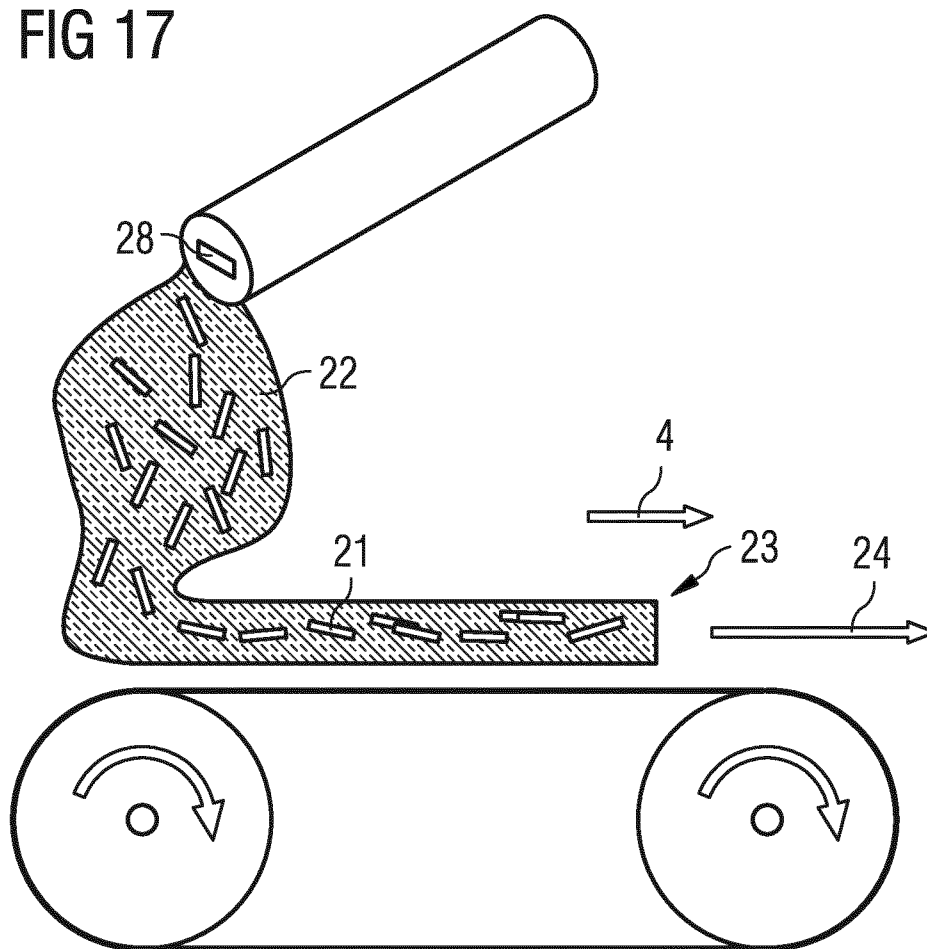
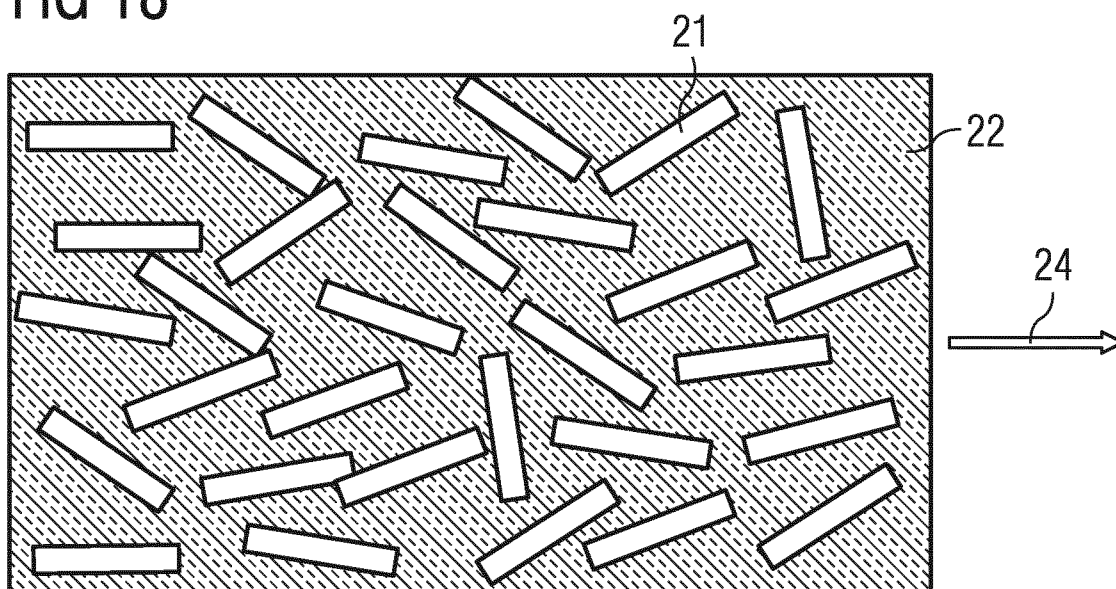


FIG 18



10/10

FIG 19

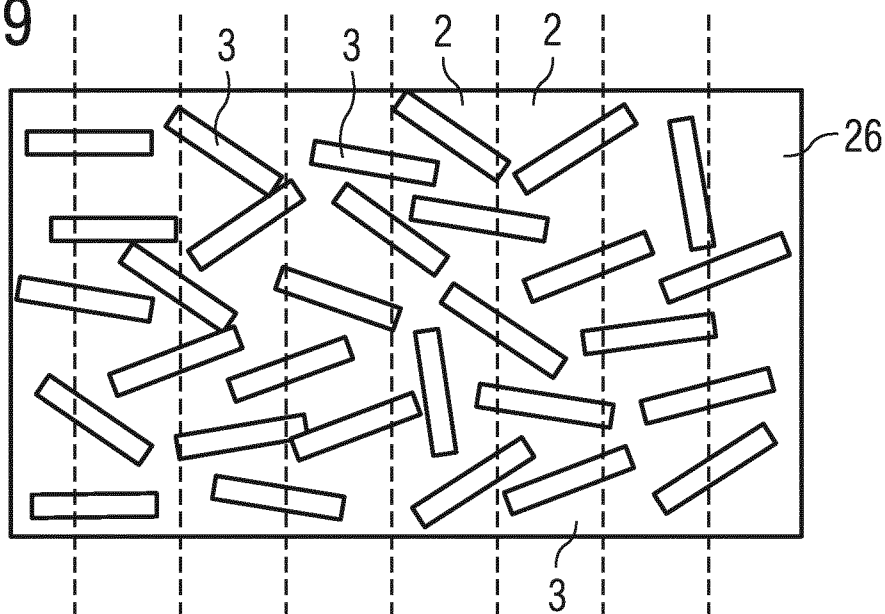


FIG 20

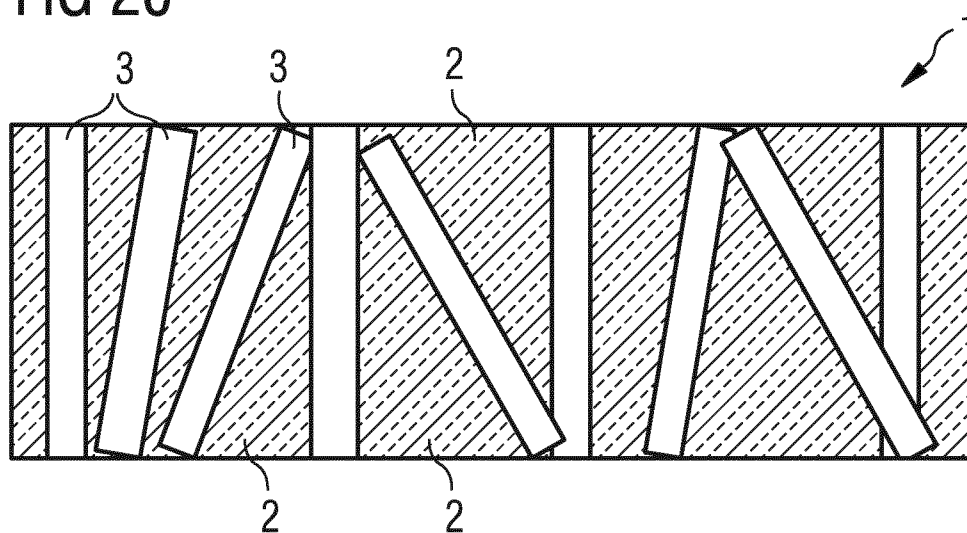
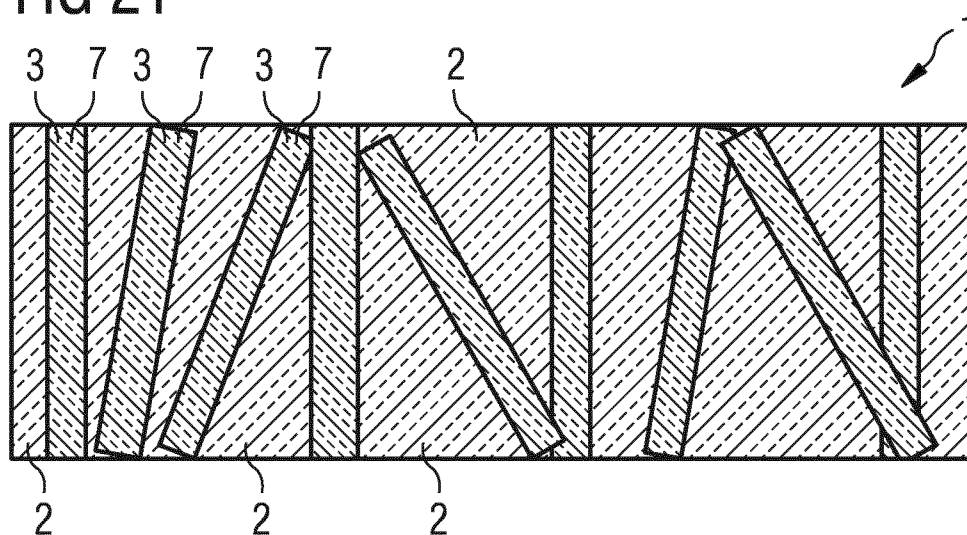


FIG 21



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/067663

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 C04B C09K

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 2010/038665 A1 (SUGIURA KENJI [JP] ET AL) 18 February 2010 (2010-02-18)	1-8
Y	paragraph [0032] - paragraph [0086]; figures 1-15	9
Y	----- WO 2011/092646 A2 (YISSUM RES DEV CO [IL]; BANIN URI [IL]) 4 August 2011 (2011-08-04)	9
A	the whole document	10-15
A	----- WO 2010/134331 A1 (PANASONIC CORP [JP]; UENO YASU HARU; KURACHI TOSHI AKI) 25 November 2010 (2010-11-25)	1-8
A	claims; figures	
A	----- WO 2011/079900 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]; PETRY RALF [DE]; WINKLER HOLGER [DE]; VOSGROEN) 7 July 2011 (2011-07-07)	9-15
	the whole document	
	----- -/-	



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

9 November 2012

Date of mailing of the international search report

19/11/2012

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

Ott, André

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/067663

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/072849 A2 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] 13 July 2006 (2006-07-13) the whole document -----	9-15
A	FR 2 949 117 A1 (GIOL LAURENT [FR]) 18 February 2011 (2011-02-18) the whole document -----	9-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/067663

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010038665	A1	18-02-2010	CN 101523625 A 02-09-2009
			EP 2080235 A1 22-07-2009
			JP 4837045 B2 14-12-2011
			JP 2011142356 A 21-07-2011
			JP 2011142357 A 21-07-2011
			KR 20090057104 A 03-06-2009
			TW 200822403 A 16-05-2008
			US 2010038665 A1 18-02-2010
			WO 2008044759 A1 17-04-2008
WO 2011092646	A2	04-08-2011	EP 2528989 A2 05-12-2012
			EP 2528990 A2 05-12-2012
			WO 2011092646 A2 04-08-2011
			WO 2011092647 A2 04-08-2011
WO 2010134331	A1	25-11-2010	TW 201114072 A 16-04-2011
			US 2012007131 A1 12-01-2012
			WO 2010134331 A1 25-11-2010
WO 2011079900	A1	07-07-2011	CN 102714265 A 03-10-2012
			EP 2519986 A1 07-11-2012
			SG 181935 A1 30-08-2012
			TW 201136998 A 01-11-2011
			WO 2011079900 A1 07-07-2011
WO 2006072849	A2	13-07-2006	AT 409889 T 15-10-2008
			CN 101111801 A 23-01-2008
			EP 1836530 A2 26-09-2007
			JP 2008527688 A 24-07-2008
			US 2008094691 A1 24-04-2008
			WO 2006072849 A2 13-07-2006
FR 2949117	A1	18-02-2011	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/067663

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 C04B C09K

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 2010/038665 A1 (SUGIURA KENJI [JP] ET AL) 18. Februar 2010 (2010-02-18)	1-8
Y	Absatz [0032] - Absatz [0086]; Abbildungen 1-15	9
Y	----- WO 2011/092646 A2 (YISSUM RES DEV CO [IL]; BANIN URI [IL]) 4. August 2011 (2011-08-04)	9
A	das ganze Dokument	10-15
A	----- WO 2010/134331 A1 (PANASONIC CORP [JP]; UENO YASU HARU; KURACHI TOSHI AKI) 25. November 2010 (2010-11-25) Ansprüche; Abbildungen	1-8
	----- -/-	

☒ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. November 2012	19/11/2012
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 Ott, André

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2011/079900 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]; PETRY RALF [DE]; WINKLER HOLGER [DE]; VOSGROEN) 7. Juli 2011 (2011-07-07) das ganze Dokument -----	9-15
A	WO 2006/072849 A2 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 13. Juli 2006 (2006-07-13) das ganze Dokument -----	9-15
A	FR 2 949 117 A1 (GIOL LAURENT [FR]) 18. Februar 2011 (2011-02-18) das ganze Dokument -----	9-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/067663

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010038665 A1	18-02-2010	CN 101523625 A	02-09-2009
		EP 2080235 A1	22-07-2009
		JP 4837045 B2	14-12-2011
		JP 2011142356 A	21-07-2011
		JP 2011142357 A	21-07-2011
		KR 20090057104 A	03-06-2009
		TW 200822403 A	16-05-2008
		US 2010038665 A1	18-02-2010
		WO 2008044759 A1	17-04-2008
WO 2011092646 A2	04-08-2011	EP 2528989 A2	05-12-2012
		EP 2528990 A2	05-12-2012
		WO 2011092646 A2	04-08-2011
		WO 2011092647 A2	04-08-2011
WO 2010134331 A1	25-11-2010	TW 201114072 A	16-04-2011
		US 2012007131 A1	12-01-2012
		WO 2010134331 A1	25-11-2010
WO 2011079900 A1	07-07-2011	CN 102714265 A	03-10-2012
		EP 2519986 A1	07-11-2012
		SG 181935 A1	30-08-2012
		TW 201136998 A	01-11-2011
		WO 2011079900 A1	07-07-2011
WO 2006072849 A2	13-07-2006	AT 409889 T	15-10-2008
		CN 101111801 A	23-01-2008
		EP 1836530 A2	26-09-2007
		JP 2008527688 A	24-07-2008
		US 2008094691 A1	24-04-2008
		WO 2006072849 A2	13-07-2006
FR 2949117 A1	18-02-2011	KEINE	