

(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
20. November 2014 (20.11.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/184387 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/060243

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Mai 2014 (19.05.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 105 128.6 17. Mai 2013 (17.05.2013) DE

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

(72) Erfinder: **SCHICKTANZ, Simon**; Theodor-Körner-Str.
4, 93049 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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:

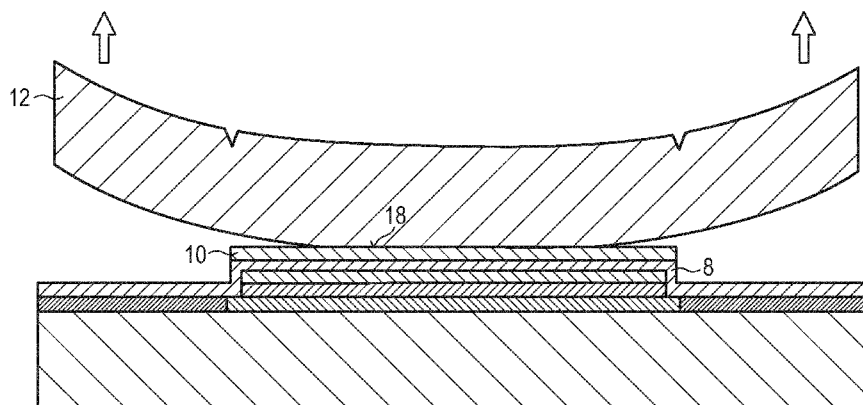
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT

FIG 4



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component particularly comprising a substrate (1), a first electrode (2) on said substrate (1), a radiation-emitting or -absorbing layer sequence (4) on said first electrode (2), a second electrode (6) on the layer sequence (4), an encapsulation layer (8) arranged on the second electrode (6), and a covering layer (24) that is arranged on the encapsulation layer (8) and comprises a first (14) and second (16) main surface. At least one intended rupture surface (18) is provided between the first (14) and the second main surface (16) of said covering layer (24).

(57) Zusammenfassung: Ein optoelektronisches Bauelement umfasst insbesondere ein Substrat (1), eine erste Elektrode (2) auf dem Substrat (1), eine Strahlungsemittierende oder strahlungsabsorbierende Schichtenfolge (4) auf der ersten Elektrode (2), eine zweite Elektrode (6) auf der Schichtenfolge (4), eine auf der zweiten Elektrode (6) angeordnete Verkapselungsschicht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/184387 A1



(8) und eine auf der Verkapselungsschicht (8) angeordnete Abdeckungsschicht (24) mit einer ersten (14) und einer zweiten (16) Hauptfläche, wobei zwischen der ersten (14) und der zweiten Hauptfläche (16) der Abdeckungsschicht (24) mindestens eine Sollbruchfläche (18) vorgesehen ist.

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement

- 5 Im Folgenden wird ein optoelektronisches Bauelement mit einer strahlungsemittierenden oder strahlungsabsorbierenden Schichtenfolge nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentspruchs angegeben.
- 10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102013105128.6, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.
- 15 Optoelektronische Bauelemente wie beispielsweise organische lichtemittierende Dioden (OLED) oder organische Solarzellen verfügen gewöhnlich über eine Dünnfilmverkapselung, welche die Elektroden und die strahlungsemittierende oder strahlungsabsorbierende Schichtenfolge des optoelektronischen Bauelements vor Feuchtigkeit und oxidierenden Substanzen wie
- 20 etwa Sauerstoff schützen soll. Zum mechanischen Schutz der Dünnfilmverkapselung wird oft eine zusätzliche Decksubstratschicht auf die Dünnfilmverkapselung aufgebracht, welche beispielsweise aus Glas bestehen kann. Bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements
- 25 kann es zu einer Delamination der Decksubstratschicht kommen, wodurch die Dünnfilmverkapselung beschädigt und die Funktionsweise des optoelektronischen Bauelements beeinträchtigt werden kann.
- 30 Zumindest eine Aufgabe von bestimmten Ausführungsformen ist es, ein optoelektronisches Bauelement mit einer strahlungsemittierenden oder strahlungsabsorbierenden Schichtenfolge anzugeben, bei welchem eine Beschädigung der

Dünnschichtverkapselung in bestimmten Fällen reduziert oder vermieden wird. Diese Aufgabe wird durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Vorteilhaft

5 Ausführungsformen und Weiterbildungen des Gegenstands sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet und gehen weiterhin aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen hervor.

10 Ein optoelektronisches Bauelement gemäß einer Ausführungsform umfasst insbesondere ein Substrat, eine erste Elektrode auf dem Substrat, eine strahlungsemitierende oder strahlungsabsorbierende Schichtenfolge auf der ersten Elektrode, eine zweite Elektrode auf der Schichtenfolge, eine
15 auf der zweiten Elektrode angeordnete Verkapselungsschicht und eine auf der Verkapselungsschicht angeordnete Abdeckungsschicht mit einer ersten und einer zweiten Hauptfläche, wobei zwischen der ersten und der zweiten Hauptfläche der Abdeckungsschicht mindestens eine
20 Sollbruchfläche vorgesehen ist.

Dass eine Schicht oder ein Element „auf“ oder „über“ einer anderen Schicht oder einem anderen Element angeordnet oder aufgebracht ist, kann dabei hier und im Folgenden bedeuten,
25 dass die eine Schicht oder das eine Element unmittelbar im direkten mechanischen und/oder elektrischen Kontakt auf der anderen Schicht oder dem anderen Element angeordnet ist. Weiterhin kann es auch bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine Element mittelbar auf beziehungsweise über der
30 anderen Schicht oder dem anderen Element angeordnet ist. Dabei können dann weitere Schichten und/oder Elemente zwischen der einen und der anderen Schicht angeordnet sein.

Die Abdeckungsschicht muss nicht homogen ausgeformt sein, sondern kann beispielsweise aus einer Mehrzahl von Einzelschichtelementen bestehen. Mit erster und zweiter Hauptfläche der Abdeckungsschicht sind die beiden größten Begrenzungsflächen der bevorzugt flächig ausgeformten Abdeckungsschicht gemeint, bei einer plattenförmig ausgeformten Abdeckungsschicht beispielsweise die beiden Seitenflächen mit dem größten Flächeninhalt. Wenn die Abdeckungsschicht unmittelbar auf der Verkapselungsschicht angeordnet ist, so fällt die erste Hauptfläche bevorzugt mit der Grenzfläche zwischen der Abdeckungsschicht und der Verkapselungsschicht zusammen. Wenn auf der Abdeckungsschicht keine weiteren Elemente angeordnet sind, so bildet die zweite Hauptfläche eine Abschlussfläche des optoelektronischen Bauelements. Bevorzugt verlaufen die beiden Hauptflächen parallel zueinander.

Mit Sollbruchfläche ist eine Fläche gemeint, an welcher das Material der Abdeckungsschicht mechanisch nachgibt, wenn das optoelektronische Bauelement einer mechanischen Belastung ausgesetzt ist. Dies betrifft insbesondere eine mechanische Belastung in einem Bereich des optoelektronischen Bauelements, welcher zumindest einen Teil der Verkapselungsschicht und der Abdeckungsschicht umfasst. Mit mechanischer Belastung ist insbesondere ein Zustand gemeint, in welchem Deformationskräfte wie beispielsweise Scherspannungen oder Zugspannungen auftreten, welche oberhalb einer bestimmten kritischen Schwelle liegen. Die Sollbruchfläche muss nicht notwendigerweise eben ausgeformt sein und muss auch nicht zwingend parallel zu einer der beiden Hauptflächen der Abdeckungsschicht verlaufen. Ebenso muss sich die Sollbruchfläche nicht über die gesamte Fläche

der Abdeckungsschicht erstrecken, sondern kann nur in Teilbereichen derselben angeordnet sein.

Wichtig ist, dass die Sollbruchfläche im Inneren der
5 Abdeckungsschicht verläuft und insbesondere nicht an einer der Verkapselungsschicht zugewandten Hauptfläche der Abdeckungsschicht. Hierdurch wird erreicht, dass eine mechanische Beschädigung der Verkapselungsschicht reduziert oder ganz vermieden wird, so dass das optoelektronische
10 Bauelement beispielsweise nach einer teilweisen Delamination der Abdeckungsschicht immer noch vollständig nutzbar ist, da sowohl die Verkapselungsschicht weiterhin intakt ist als auch der mechanische Schutz durch die Abdeckungsschicht weiterhin bestehen bleibt.

15 In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich die Sollbruchfläche parallel zu der ersten Hauptfläche und/oder zu der zweiten Hauptfläche der Abdeckungsschicht und/oder zu der Grenzfläche zwischen der Abdeckungsschicht und der
20 Verkapselungsschicht. Zumindest ist bevorzugt, dass ein Winkel zwischen einem Normalenvektor der Sollbruchfläche und einem Normalenvektor der ersten Hauptfläche und/oder einem Normalenvektor der zweiten Hauptfläche der Abdeckungsschicht und/oder einem Normalenvektor der Grenzfläche zwischen der
25 Abdeckungsschicht und der Verkapselungsschicht kleiner als 30° , insbesondere kleiner als 15° ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Abdeckungsschicht unmittelbar auf der Verkapselungsschicht
30 angeordnet. Dadurch, dass die Sollbruchfläche im Inneren der Abdeckungsschicht verläuft, wird erreicht, dass die Grenzfläche zwischen der Verkapselungsschicht und der Abdeckungsschicht bei einer mechanischen Belastung weitgehend

oder vollständig unbeschädigt bleibt und es nicht zu einem Abriss der beiden Schichten voneinander kommt.

5 Beim Auftreten einer eine kritische Schwelle überschreitenden Zugspannung erfolgt somit die Trennung oder Ablösung von Teilbereichen des optoelektronischen Bauelements voneinander weder innerhalb der Verkapselungsschicht noch an einer Grenzfläche zwischen der Verkapselungsschicht und der Abdeckungsschicht, sondern in einem Bereich, welcher auf der
10 der Verkapselungsschicht abgewandten Seite der Grenzfläche zwischen der Verkapselungsschicht und der Abdeckungsschicht angeordnet ist (beispielsweise durch Kohäsionsbruch oder Adhäsionsbruch).

15 Die erste Elektrode und/oder die zweite Elektrode können flächig oder besonders bevorzugt großflächig ausgebildet sein. Großflächig kann dabei bedeuten, dass die erste Elektrode und/oder die zweite Elektrode eine Fläche von größer oder gleich einigen Quadratmillimetern, bevorzugt
20 größer oder gleich einem Quadratzentimeter und besonders bevorzugt größer oder gleich einem Quadratsdezimeter aufweisen.

Alternativ können die erste Elektrode und/oder die zweite
25 Elektrode in erste beziehungsweise zweite Elektrodenteilbereiche strukturiert ausgeführt sein. Beispielsweise kann die erste Elektrode in Form parallel nebeneinander angeordneter erster Elektrodenstreifen ausgeführt sein und die zweite Elektrode als bevorzugt
30 senkrecht dazu verlaufende parallel nebeneinander angeordnete zweite Elektrodenstreifen. Überlappungen der ersten und zweiten Elektrodenstreifen können damit als separat ansteuerbare Leuchtbereiche ausgeführt sein. Weiterhin können

auch nur die erste oder nur die zweite Elektrode strukturiert sein. Besonders bevorzugt sind die erste und/oder die zweite Elektrode oder Elektrodenteilbereiche elektrisch leitend mit ersten Leiterbahnen verbunden. Dabei kann eine Elektrode oder
5 ein Elektrodenteilbereich beispielsweise in eine erste Leiterbahn übergehen oder getrennt von einer ersten Leiterbahn ausgeführt und elektrisch leitend mit dieser verbunden sein.

10 Die Verkapselungsschicht kann die gesamte Schichtenfolge mit den Elektroden bedecken. Weiterhin kann sie zumindest einen Teil der Oberfläche des Substrats bedecken, auf dem die Schichtenfolge mit der ersten und zweiten Elektrode angeordnet sind. Zusätzlich kann sie auch das gesamte
15 Substrat umgeben.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schichtenfolge eine oder mehrere funktionale Schichten aus organischem Material umfassen. Insbesondere kann das
20 optoelektronische Bauelement als organische lichtemittierende Diode (OLED) oder als organische Solarzelle ausgebildet sein, je nachdem, ob die Schichtenfolge strahlungsemitierend bzw. strahlungsabsorbierend ausgebildet ist.

25 Über der ersten Elektrode kann beispielsweise ein funktionaler Bereich mit einer oder mehreren funktionalen Schichten aus organischen Materialien aufgebracht sein. Die funktionalen Schichten können dabei beispielsweise als Elektronentransportschichten, elektrolumineszierende
30 Schichten und/oder Lochtransportschichten ausgebildet sein. Über den funktionalen Schichten kann eine zweite Elektrode aufgebracht sein. In den funktionalen Schichten kann in einem aktiven Bereich durch Elektronen- und Löcherinjektion und -

rekombination elektromagnetische Strahlung mit einer einzelnen Wellenlänge oder einem Bereich von Wellenlängen erzeugt werden.

- 5 Die funktionalen Schichten können organische Polymere, organische Oligomere, organische Monomere, organische kleine, nicht-polymere Moleküle („small molecules“) oder Kombinationen daraus aufweisen. Geeignete Materialien sowie Anordnungen und Strukturierungen der Materialien für
- 10 funktionale Schichten sind dem Fachmann bekannt und werden daher an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt.

Das optoelektronische Bauelement kann aber auch als strahlungsemitierende oder strahlungsabsorbierende

15 Schichtenfolge eine Halbleiterschichtenfolge aufweisen.

Die zweite Elektrode, die Verkapselungsschicht und die Abdeckungsschicht können transparent ausgebildet sein, so dass das optoelektronische Bauelement als so genannter „top emitter“ ausgeführt ist. Zusätzlich kann das

20 optoelektronische Bauelement als so genannter „bottom emitter“ ausgeführt sein, wenn das Substrat und die erste Elektrode transparent ausgebildet sind. Außerdem kann das optoelektronische Bauelement sowohl als „top emitter“ als

25 auch als „bottom emitter“ ausgeführt sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Verkapselungsschicht dazu ausgebildet ist, die Elektroden und die Schichtenfolge vor Feuchtigkeit und/oder Luftsauerstoff

30 zu schützen.

Die Verkapselungsschicht ist vorzugsweise eine sogenannte Dünnschicht-Verkapselung, die aus einer oder mehreren dünnen

Schichten gebildet ist. Dünnschicht-Verkapselungsschichten sind beispielsweise aus den Druckschriften WO 2009/095006 A1 und WO 2010/108894 A1 bekannt, deren jeweiliger Offenbarungsgehalt hiermit diesbezüglich vollumfänglich durch
5 Rückbezug aufgenommen wird. Insbesondere sind aus den genannten Druckschriften geeignete Materialien, Schichtdicken und Verfahren zum Aufbringen der Verkapselungsschicht bekannt, die daher hier nicht näher erläutert werden.

10 Die einzelnen Schichten der Dünnschicht-Verkapselung können zum Beispiel jeweils eine Dicke zwischen einer Atomlage und etwa 1 µm aufweisen. Die Gesamtdicke der Verkapselungsschicht beträgt beispielsweise weniger als 10 µm, weniger als 1 µm oder sogar weniger als 100 nm. Die Dünnschicht-Verkapselung
15 enthält vorzugsweise eine oder mehrere Metalloxidschichten.

Die Verkapselungsschicht wird vorteilhaft mittels plasma-unterstützter chemischer Gasphasenabscheidung (PE-CVD, plasma-enhanced chemical vapor deposition),
20 Atomlagenabscheidung (ALD, atomic layer deposition), Moleküllagenabscheidung (MLD, molecular layer deposition) oder thermischer Verdampfung aufgebracht.

Bevorzugt bildet die Verkapselungsschicht eine
25 Barrierschicht oder umfasst mindestens eine Barrierschicht. Insbesondere kann die Barrierschicht undurchlässig oder nur schwer durchdringbar für Sauerstoff und/oder Feuchtigkeit sein. Beispielsweise kann die Barrierschicht ein Oxid, ein Nitrid oder ein Oxynitrid aufweisen. Beispielsweise kann das
30 Oxid, Nitrid oder Oxynitrid weiterhin Aluminium, Silizium, Zinn oder Zink umfassen. Die Barrierschicht kann dabei dielektrische oder auch elektrisch leitende Eigenschaften aufweisen und beispielsweise Siliziumoxid, etwa SiO₂,

Siliziumnitrid, etwa Si_2N_3 , Siliziumoxynitrid (SiO_xN_y), Aluminiumoxid, etwa Al_2O_3 , Aluminiumnitrid, Zinnoxid, Indiumzinnoxid, Zinkoxid oder Aluminiumzinkoxid aufweisen.

Alternativ oder zusätzlich kann die Barrierschicht ein

5 Material aufweisen, das geeignet ist, Sauerstoff und/oder Feuchtigkeit zu binden und dadurch am Durchdringen der Barrierschicht hindern. Geeignete Materialien hierfür können beispielsweise Alkali- und Erdalkalimetalle sein.

10 Die Barrierschicht kann beispielsweise durch ein Aufbringverfahren wie etwa ein Aufdampf- oder Abscheideverfahren herstellbar sein. Ein solches Aufbringverfahren kann ein Verfahren zur chemischen Gasphasenabscheidung („chemical vapor deposition“, CVD) oder
15 ein Verfahren zur physikalischen Gasphasenabscheidung („physical vapor deposition“, PVD) sein oder eine Kombination aus solchen Verfahren sein. Beispielfür für solche Aufbringverfahren seien thermisches Verdampfen, Elektronenstrahlverdampfen, Laserstrahlverdampfen,
20 Lichtbogenverdampfen, Molekularstrahlepitaxie, Sputtern, Ionenplattieren und plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung genannt.

Die Verkapselungsschicht kann auch eine Mehrzahl von
25 Barrierschichten aufweisen. „Eine Mehrzahl von Schichten“ kann dabei hier und im Folgenden zumindest zwei oder mehr Schichten bedeuten. Die Barrierschichten können dabei wie oben ausgeführt gleiche oder unterschiedliche Materialien aufweisen.

30

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements ein Kohäsionsbruch an der mindestens einen

Sollbruchfläche erfolgt. Bevorzugt wird die Abdeckungsschicht durch Kohäsionsbruch gespalten, wenn eine lokal auf diese wirkende Zug- oder Scherkraft die Kohäsionskraft der Abdeckungsschicht übersteigt.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Abdeckungsschicht eine Mehrzahl von Einzelschichtelementen umfasst, wobei zwei benachbarte Einzelschichtelemente über eine stoffschlüssige Verbindung miteinander verbunden sind, 10 die derart ausgestaltet ist, dass die Sollbruchfläche zumindest teilweise durch eine Grenzfläche zwischen den zwei benachbarten Einzelschichtelementen gebildet ist. Die Sollbruchfläche dient hierbei zur Trennung der Einzelschichtelemente voneinander.

15

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements ein Adhäsionsbruch an der Grenzfläche zwischen den zwei benachbarten Einzelschichtelementen erfolgt.

20

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Abdeckungsschicht direkt auf der Verkapselungsschicht angeordnet ist und eine Adhäsionskraft zwischen der Abdeckungsschicht und der Verkapselungsschicht so groß ist, 25 dass die Abdeckungsschicht bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements an der Verkapselungsschicht haften bleibt.

30

Damit ist nicht notwendigerweise gemeint, dass die gesamte Abdeckungsschicht an der Verkapselungsschicht haften bleibt. Vielmehr reicht aus, dass zumindest eine Teilschicht der Abdeckungsschicht, deren eine Hauptfläche mit der Grenzfläche zwischen Abdeckungsschicht und Verkapselungsschicht

zusammenfällt, an der Verkapselungsschicht haften bleibt, so dass die Grenzfläche zwischen Abdeckungsschicht und Verkapselungsschicht nicht beschädigt wird.

- 5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Abdeckungsschicht eine Kleberschicht und eine auf der Kleberschicht angeordnete Decksubstratschicht umfasst.

Der Begriff Kleberschicht ist im Rahmen der vorliegenden
10 Erfindung funktional und nicht lediglich im engen Sinne eines Klebers zu verstehen. Haftwirkung kommt der Kleberschicht nur so lange zu, als eine Trennung zwischen den durch die Kleberschicht stoffschlüssig verbundenen Schichten noch nicht erfolgt ist. Die Kleberschicht kann aus flüssigem Epoxidharz,
15 welcher durch UV- Bestrahlung ausgehärtet ist, bestehen oder dieses enthalten. Das Material der Kleberschicht ist allerdings nicht auf flüssige Klebstoffe beschränkt. Es kann sich beispielsweise auch um einen Acrylatkleber handeln. Bevorzugt handelt es sich um eine auf beiden Hauptflächen
20 Haftung vermittelnde Schicht. Weiterhin ist bevorzugt, dass eine Dicke der Kleberschicht zwischen 5 µm und 100 µm, besonders bevorzugt zwischen 20 µm und 30 µm beträgt.

Die Decksubstratschicht kann beispielsweise eines oder
25 mehrere Materialien in Form einer Schicht, einer Platte, einer Folie oder einem Laminat aufweisen, die ausgewählt sind aus Glas, Quarz, Kunststoff, Metall und Siliziumwafer. Besonders bevorzugt weist die Decksubstratschicht Glas, beispielsweise in Form einer Glasschicht, Glasfolie oder
30 Glasplatte, auf oder ist daraus. Weiterhin ist bevorzugt, dass eine Dicke der Decksubstratschicht zwischen 0,1 und 4 mm beträgt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Kleberschicht direkt auf der Verkapselungsschicht angeordnet ist und eine Adhäsionskraft zwischen der Kleberschicht und der Verkapselungsschicht so groß ist, dass die Kleberschicht bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements an der Verkapselungsschicht haften bleibt.

Damit ist nicht notwendigerweise gemeint, dass die gesamte Abdeckungsschicht an der Verkapselungsschicht haften bleibt. Vielmehr reicht es aus, dass zumindest eine Teilschicht der Kleberschicht, deren eine Hauptfläche mit der Grenzfläche zwischen Kleberschicht und Verkapselungsschicht zusammenfällt, an der Verkapselungsschicht haften bleibt, so dass die Grenzfläche zwischen Kleberschicht und Verkapselungsschicht nicht beschädigt wird.

Hierdurch wird erreicht, dass die Kleberschicht mit einer ausreichenden, die Delamination der Kleberschicht von der Verkapselungsschicht verhindernden Adhäsionskraft haften bleibt, und andererseits eine oberhalb der Grenzfläche zwischen der Kleberschicht und der Verkapselungsschicht angeordnete Schicht wie beispielsweise die Kleberschicht selbst oder eine zusätzlich eingefügte Zwischenschicht durch Kohäsionsbruch in zwei Teilschichten gespalten wird oder sich zwei benachbarte oberhalb der Grenzfläche zwischen der Kleberschicht und der Verkapselungsschicht angeordnete Schichten durch Adhäsionsbruch voneinander lösen. Durch diese Maßnahme wird die Gefahr, dass sich die Kleberschicht ganz oder teilweise von der Verkapselungsschicht ablöst und dadurch eine Beschädigung der letzteren hervorruft, reduziert.

Die Kleberschicht hat somit optimierte Hafteigenschaften bezüglich der Verkapselungsschicht, so dass die mechanische Belastung zumindest in dem lokalen Bereich zwischen Kleberschicht und Verkapselungsschicht keine oder nur eine geringe Wirkung entfaltet.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass bei einer mechanischen Belastung die gesamte Kleberschicht an der Verkapselungsschicht haftet oder haften bleibt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements ein Kohäsionsbruch in der Kleberschicht erfolgt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Decksubstratschicht direkt auf der Kleberschicht angeordnet ist und dass bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements ein Adhäsionsbruch an einer Grenzfläche zwischen der Kleberschicht und der Decksubstratschicht erfolgt.

Ob beim Trennen ein Adhäsionsbruch zwischen der Kleberschicht und der Decksubstratschicht oder ein Kohäsionsbruch innerhalb der Kleberschicht auftritt, lässt sich über das Material und/oder die Oberflächeneigenschaften der Kleberschicht und der Verkapselungsschicht einstellen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass zwischen der Kleberschicht und der Decksubstratschicht mindestens eine Zwischenschicht angeordnet ist und dass bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements ein Kohäsionsbruch in der Zwischenschicht oder ein Adhäsionsbruch an einer Grenzfläche zwischen der

Zwischenschicht und der Kleberschicht oder an einer Grenzfläche zwischen der Zwischenschicht und der Deckschicht erfolgt.

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

10 Es zeigen:

Figur 1 ein optoelektronisches Bauelement gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
Figuren 2 und 3 die Wirkung einer mechanischen Belastung in
15 einem optoelektronischen Bauelements gemäß dem Stand der Technik, und
Figuren 4 bis 9 schematische Darstellungen optoelektronischer Bauelemente gemäß weiteren Ausführungsbeispielen.

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

30 Figur 1 zeigt ein optoelektronisches Bauelement gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Auf einer Substratsschicht 1 aus Glas ist eine erste transparente Elektrodenschicht 2 angeordnet. Auf der ersten

Elektrodenschicht 2 ist eine strahlungsemitierende Schichtenfolge 4 angeordnet, welche eine oder mehrere funktionale Schichten aus organischem Material umfasst und in welcher durch diese ein aktiver Bereich 20 ausgebildet ist, welcher im Betrieb elektromagnetische Strahlung abstrahlt. Auf der Schichtenfolge 4 ist eine zweite Elektrodenschicht 6 angeordnet, welche ein Metall enthält. Somit ist das optoelektronische Bauelement als organische lichtemittierende Diode (OLED) ausgebildet.

Auf der zweiten Elektrodenschicht 6 ist eine Dünnschichtverpackungsschicht 8 aufgebracht, welche die beiden Elektrodenschichten 2, 6 und die Schichtenfolge 4 vor Feuchtigkeit und Luftsauerstoff schützt. Unmittelbar auf der Dünnschichtverpackungsschicht 8 ist eine Laminierkleberschicht 10 angeordnet, welche dazu dient, eine unmittelbar auf der Laminierkleberschicht 10 angeordnete und als Deckschicht wirkende Laminierschicht 12 an der Dünnschichtverpackungsschicht 8 zu fixieren. Die Laminierkleberschicht 10 ist mit der Dünnschichtverpackungsschicht 8 einerseits und mit der Laminierschicht 12 andererseits stoffschlüssig verbunden. Die Laminierkleberschicht 10 und die Laminierschicht 12 bilden zusammen eine Abdeckungsschicht 24, welche einen mechanischen Schutz für die Dünnschichtverpackungsschicht 8 zur Verfügung stellt.

Die Grenzfläche zwischen der Dünnschichtverpackungsschicht 8 und der Laminierkleberschicht 10 fällt mit einer ersten Hauptfläche 14 der Abdeckungsschicht 24 zusammen, und eine der Dünnschichtverpackungsschicht 8 abgewandte Oberfläche der Laminierschicht 12 bildet die zweite Hauptfläche 16 der Abdeckungsschicht 24. Die Grenzfläche zwischen der

Laminierkleberschicht 10 und der Laminiersubstratschicht 12 bildet eine Sollbruchfläche 18, welche folglich im Inneren der Abdeckungsschicht 24 verläuft. Bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements erfolgt ein
5 Adhäsionsbruch an der Sollbruchfläche 18.

In den Figuren 2 und 3 ist dargestellt, wie eine mechanische Belastung eines optoelektronischen Bauelements gemäß dem Stand der Technik zu einer Beschädigung der

10 Dünnschichtverpackungsschicht 8 führen kann, also wenn keine Sollbruchfläche im Inneren der Abdeckungsschicht 24 vorgesehen ist. Als Beispiel hierfür wird in Figur 2 eine Situation während des Herstellungsprozesses eines optoelektronischen Bauelements dargestellt, in welcher die
15 Laminiersubstratschicht 12 durch Brechen einer großflächigen Glasschicht entlang von durch Ritzen mechanisch geschwächten Bereichsgrenzen 26 auf eine gewünschte Größe gebracht wird. Während des Brechens des Materials wird die Glasschicht emporgehoben, wodurch es in einem Bereich zwischen der
20 Dünnschichtverpackungsschicht 8 und der Laminierkleberschicht 10 zu Zugspannungen kommt, welche beim Erreichen einer kritischen Schwelle die Laminierkleberschicht 10 von der Dünnschichtverpackungsschicht 8 ablösen. Hierdurch kann es zu einer unerwünschten Beschädigung der
25 Dünnschichtverpackungsschicht 8 kommen, so dass nachfolgend Feuchtigkeit oder Sauerstoff in das Innere des optoelektronischen Bauelements dringen und dessen Funktionsweise beeinträchtigen können.

30 Eine ähnliche Situation ergibt sich auch in einem fertig gestellten Bauelement, sobald Zugkräfte wirken, wie sie beispielsweise entstehen können, wenn eine äußere Kraft auf das optoelektronische Bauelement wirkt, wie dies in Figur 3

durch einen Pfeil gekennzeichnet ist. Auch hier kommt es zu einem Adhäsionsbruch an der Grenzfläche zwischen der Dünnsfilmverkapselungsschicht 8 und der Laminierkleberschicht 10.

5

Die Figuren 4 und 5 zeigen, wie ein Adhäsionsbruch an der Sollbruchfläche 18 erfolgt, wenn die Sollbruchfläche 18 mit der Grenzfläche zwischen der Laminierkleberschicht 10 und der Laminiersubstratschicht 12 zusammenfällt, wie dies auch in 10 Figur 1 dargestellt ist.

Die Adhäsionskräfte sind derart bezüglich der jeweiligen Grenzflächen abgestimmt, dass sich beim Auftreten von Zugspannungen, welche in einer Richtung senkrecht zu der Ebene der Dünnsfilmverkapselungsschicht 8 verlaufen, die 15 Laminiersubstratschicht 12 von der Laminierkleberschicht 10 ablöst, während die Laminierkleberschicht 10 vollständig an der Dünnsfilmverkapselungsschicht 8 haften bleibt, wodurch die Grenzfläche zwischen der Laminierkleberschicht 10 und der 20 Dünnsfilmverkapselungsschicht 8 unbeschädigt bleibt. Ein ähnlicher Mechanismus wirkt auch beim Auftreten von Schubspannungen.

Genauer ist die Adhäsionskraft zwischen der 25 Laminierkleberschicht 10 und der Dünnsfilmverkapselungsschicht 8 größer (beispielsweise größer als oder gleich 50 N/cm) als die Adhäsionskraft zwischen der Laminierkleberschicht 10 und der Laminiersubstratschicht 12 (beispielsweise kleiner als oder gleich 30 N/cm). Des Weiteren ist die Kohäsionskraft, 30 welche jeweils in den betreffenden Schichten (Dünnsfilmverkapselungsschicht 8, Laminierkleberschicht 10 und Laminiersubstratschicht 12) wirkt, größer als die Adhäsionskraft zwischen der Laminierkleberschicht 10 und der

Laminiersubstratschicht 12, so dass eine unerwünschte Spaltung der genannten Schichten vermieden wird.

5 Tritt nun eine Zugspannung auf, so löst sich die Laminiersubstratschicht 12 von der Laminierkleberschicht 10 beispielsweise ausgehend von einem Rand der Laminierkleberschicht 10, wobei der Adhäsionsbruch allmählich in Richtung eines entgegengesetzten Randes entlang einer senkrecht zu der Zugspannung verlaufenden Ebene
10 fortschreitet.

Gemäß einer weiteren, in Figur 6 dargestellten Ausführungsform verläuft die Sollbruchfläche 18 innerhalb der Laminierkleberschicht 10. In diesem Fall erfolgt bei
15 mechanischer Belastung ein Kohäsionsbruch innerhalb der Laminierkleberschicht 10. Dies hat zur Folge, dass sich diese in zwei getrennte Teilschichten aufspaltet, von denen die eine an der Dünnfilmverkapselungsschicht 8 haften bleibt, während die andere Teilschicht an der Laminiersubstratschicht
20 12 haften bleibt und mitgeht.

Genauer ist vorgesehen, dass eine Kohäsionskraft innerhalb der Laminierkleberschicht 10 kleiner ist als die Adhäsionskraft zwischen der Laminierkleberschicht 10 und der
25 Dünnfilmverkapselungsschicht 8. Des Weiteren ist die Kohäsionskraft, welche jeweils in den anderen betreffenden Schichten (Dünnfilmverkapselungsschicht 8 und Laminiersubstratschicht 12) wirkt, sowie die Adhäsionskräfte an den verschiedenen Grenzflächen größer als die
30 Kohäsionskraft der Laminierkleberschicht 10.

Auf diese Weise wird eine spaltfähige Laminierkleberschicht 10 bereitgestellt, so dass die Grenzfläche zwischen der

Laminierkleberschicht 10 und der Dünnfilmverkapselungsschicht 8 bei einer mechanischen Belastung nicht beeinträchtigt wird.

5 In Figur 7 ist ein optoelektronisches Bauelements gemäß einer weiteren Ausführungsform dargestellt. Im Gegensatz zu den in Figur 1 und den Figuren 4-6 dargestellten Ausführungsformen ist zwischen der Laminierkleberschicht 10 und der Laminiersubstratschicht 12 eine zusätzliche Zwischenschicht 22 angeordnet, so dass die Abdeckungsschicht 24 durch die
10 drei genannten Schichten 10, 12, 22 gebildet wird. Durch geeignete Einstellung der Adhäsions- bzw. Kohäsionseigenschaften lässt sich die Sollbruchfläche 18 in verschiedenen Ebenen der Abdeckungsschicht 24 ausbilden.

15 In der in Figur 8 dargestellten Ausführungsform verläuft die Sollbruchfläche 18 innerhalb der Zwischenschicht 22. In diesem Fall erfolgt bei mechanischer Belastung ein Kohäsionsbruch innerhalb der Zwischenschicht 22. Dies hat zur Folge, dass sich diese in zwei getrennte Teilschichten
20 aufspaltet, von denen die eine an der Laminierkleberschicht 10 und damit zusammen mit dieser an der Dünnfilmverkapselungsschicht 8 haften bleibt, während die andere Teilschicht an der Laminiersubstratschicht 12 haften bleibt und mitgeht.

25

In der in Figur 9 dargestellten Ausführungsform verläuft die Sollbruchfläche 18 an der Grenzfläche zwischen der Zwischenschicht 22 und der Laminierkleberschicht 10. Die Adhäsionskräfte sind derart bezüglich der jeweiligen
30 Grenzflächen abgestimmt, dass sich beim Auftreten von Zugspannungen, welche in einer Richtung senkrecht zu der Ebene der Dünnfilmverkapselungsschicht 8 verlaufen, die Zwischenschicht 22 von der Laminierkleberschicht 10 ablöst,

während die Laminierkleberschicht 10 vollständig an der Dünnsfilmverkapselungsschicht 8 haften bleibt, wodurch die Grenzfläche zwischen der Laminierkleberschicht 10 und der Dünnsfilmverkapselungsschicht 8 unbeschädigt bleibt.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement, umfassend

- ein Substrat (1),

5 - eine erste Elektrode (2) auf dem Substrat (1),

- eine strahlungsemittierende oder strahlungsabsorbierende Schichtenfolge (4) auf der ersten Elektrode (2),

- eine zweite Elektrode (6) auf der Schichtenfolge (4),

- eine auf der zweiten Elektrode (6) angeordnete

10 Verkapselungsschicht (8),

- eine auf der Verkapselungsschicht (8) angeordnete

Abdeckungsschicht (24) mit einer ersten (14) und einer

zweiten (16) Hauptfläche, wobei zwischen der ersten (14) und der zweiten (16) Hauptfläche der Abdeckungsschicht (24)

15 mindestens eine Sollbruchfläche (18) vorgesehen ist.

2. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorangehenden

Anspruch, wobei die Schichtenfolge (4) eine oder mehrere funktionale Schichten aus organischem Material umfasst.

20

3. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Schichtenfolge (4) einen aktiven Bereich (20) umfasst, der im Betrieb elektromagnetische Strahlung abstrahlt.

25

4. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Verkapselungsschicht (8) dazu ausgebildet ist, die Elektroden (2, 6) und die Schichtenfolge (4) vor Feuchtigkeit und/oder Luftsauerstoff zu schützen.

30

5. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Verkapselungsschicht (8) als eine

Dünnschichtverpackungsschicht ausgebildet ist, welche eine Dicke von weniger als 10 Mikrometer aufweist.

6. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements ein Kohäsionsbruch an der mindestens einen Sollbruchfläche (18) erfolgt.

7. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Abdeckungsschicht (24) eine Mehrzahl von Einzelschichtelementen (10, 12, 22) umfasst, wobei zwei benachbarte Einzelschichtelemente (10, 12, 22) über eine stoffschlüssige Verbindung miteinander verbunden sind, die derart ausgestaltet ist, dass die Sollbruchfläche (18) zumindest teilweise durch eine Grenzfläche zwischen den zwei benachbarten Einzelschichtelementen (10, 12, 22) gebildet ist.

8. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorangehenden Anspruch, wobei bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements ein Adhäsionsbruch an der Grenzfläche zwischen den zwei benachbarten Einzelschichtelementen (10, 12, 22) erfolgt.

9. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Abdeckungsschicht (24) direkt auf der Verpackungsschicht (8) angeordnet ist und wobei eine Adhäsion zwischen der Abdeckungsschicht (24) und der Verpackungsschicht (8) so groß ist, dass die Abdeckungsschicht (24) bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements an der Verpackungsschicht (8) haften bleibt.

10. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Abdeckungsschicht (24) eine Kleberschicht (10) und eine auf der Kleberschicht (10) angeordnete Decksubstratschicht (12) umfasst.

5

11. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorangehenden Anspruch, wobei die Kleberschicht (10) direkt auf der Verkapselungsschicht (8) angeordnet ist und wobei eine Adhäsion zwischen der Kleberschicht (10) und der

10 Verkapselungsschicht (8) so groß ist, dass die Kleberschicht (10) bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements an der Verkapselungsschicht (8) haften bleibt.

12. Optoelektronisches Bauelement nach einem der beiden vorangehenden Ansprüche, wobei bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements ein Kohäsionsbruch in der Kleberschicht (10) erfolgt.

15

13. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Decksubstratschicht (12) direkt auf der Kleberschicht (10) angeordnet ist und wobei bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements ein Adhäsionsbruch an einer Grenzfläche (26) zwischen der Kleberschicht (10) und der Decksubstratschicht (12) erfolgt.

20

25

14. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei zwischen der Kleberschicht (10) und der Decksubstratschicht (12) mindestens eine Zwischenschicht (22) angeordnet ist und wobei bei einer mechanischen Belastung des optoelektronischen Bauelements ein Kohäsionsbruch in der Zwischenschicht (22) oder ein Adhäsionsbruch an einer Grenzfläche (28) zwischen der Zwischenschicht (22) und der Kleberschicht (10) oder an einer Grenzfläche (30) zwischen

30

der Zwischenschicht (22) und der Decksubstratschicht (12) erfolgt.

15. Optoelektronisches Bauelement nach einem der
5 vorangehenden Ansprüche, wobei sich die Sollbruchfläche (18) parallel zu einer Grenzfläche zwischen der Abdeckungsschicht (24) und der Verkapselungsschicht (8) erstreckt.

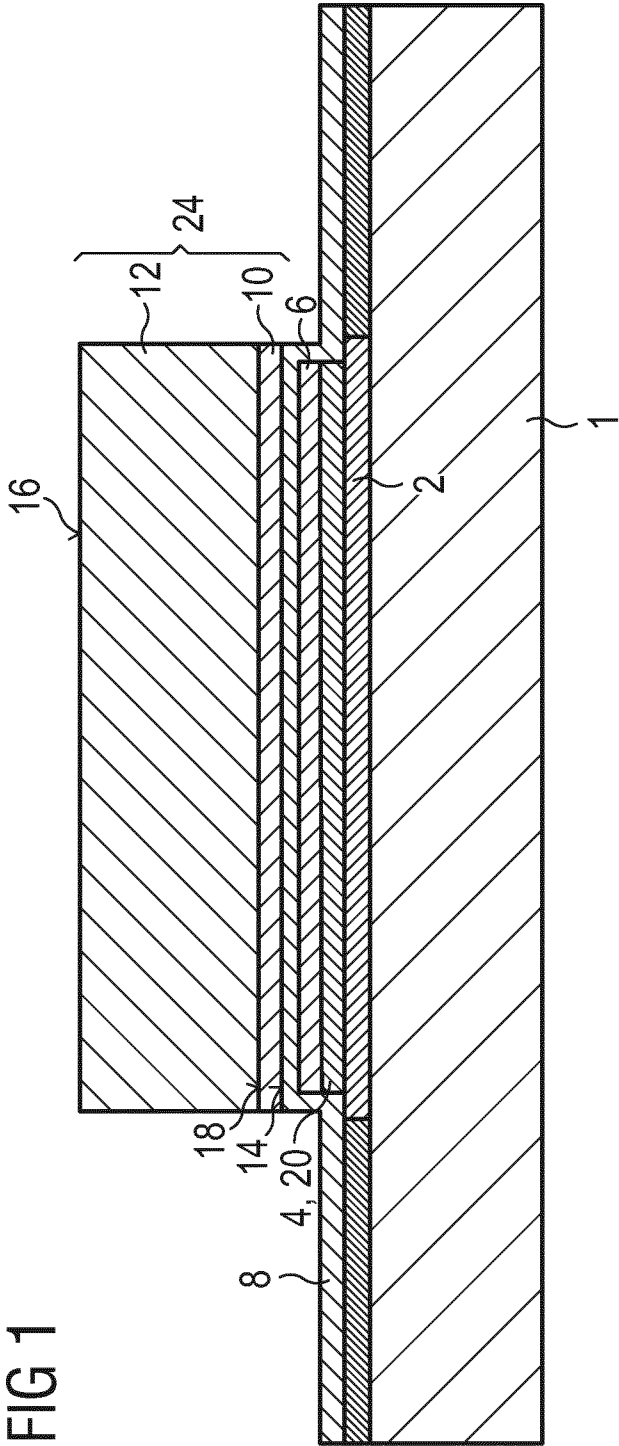
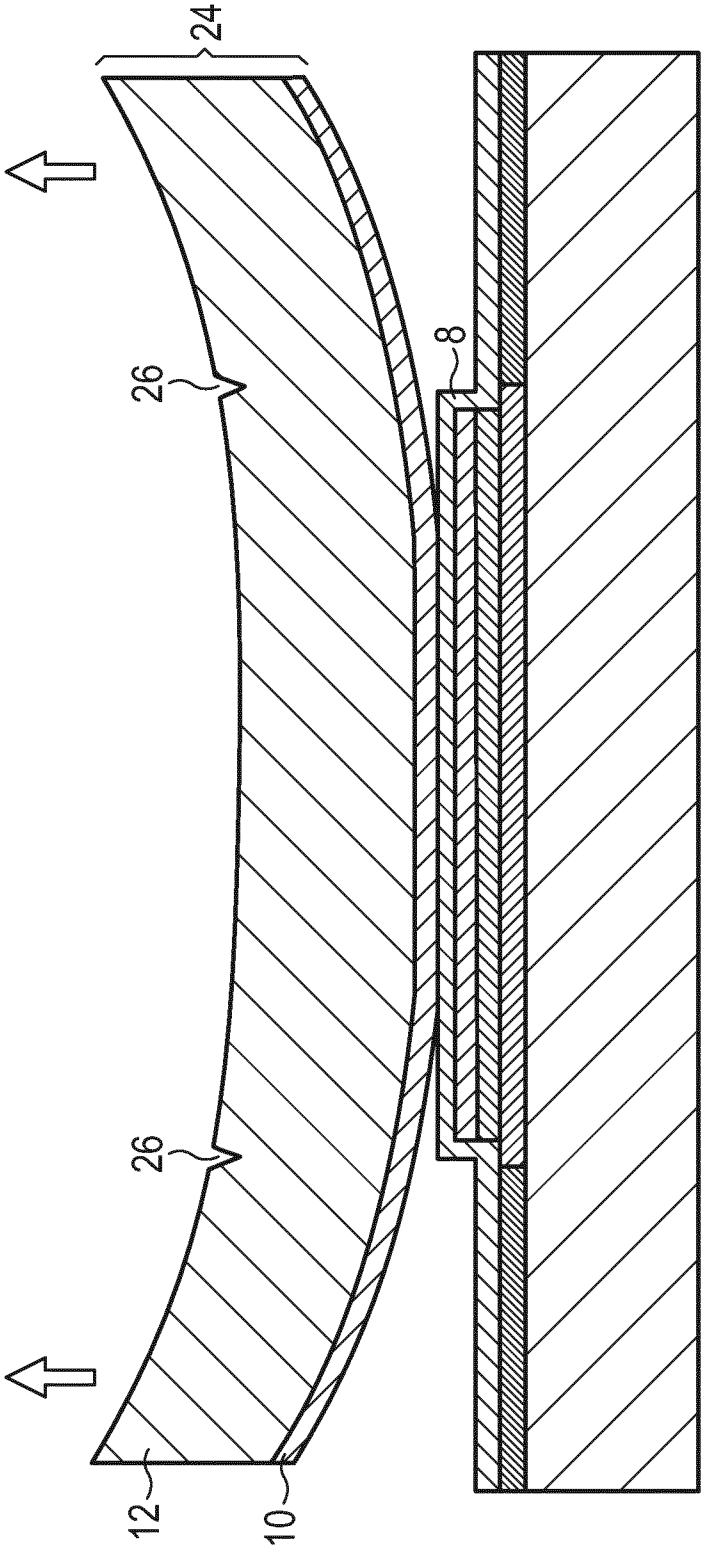


FIG 2



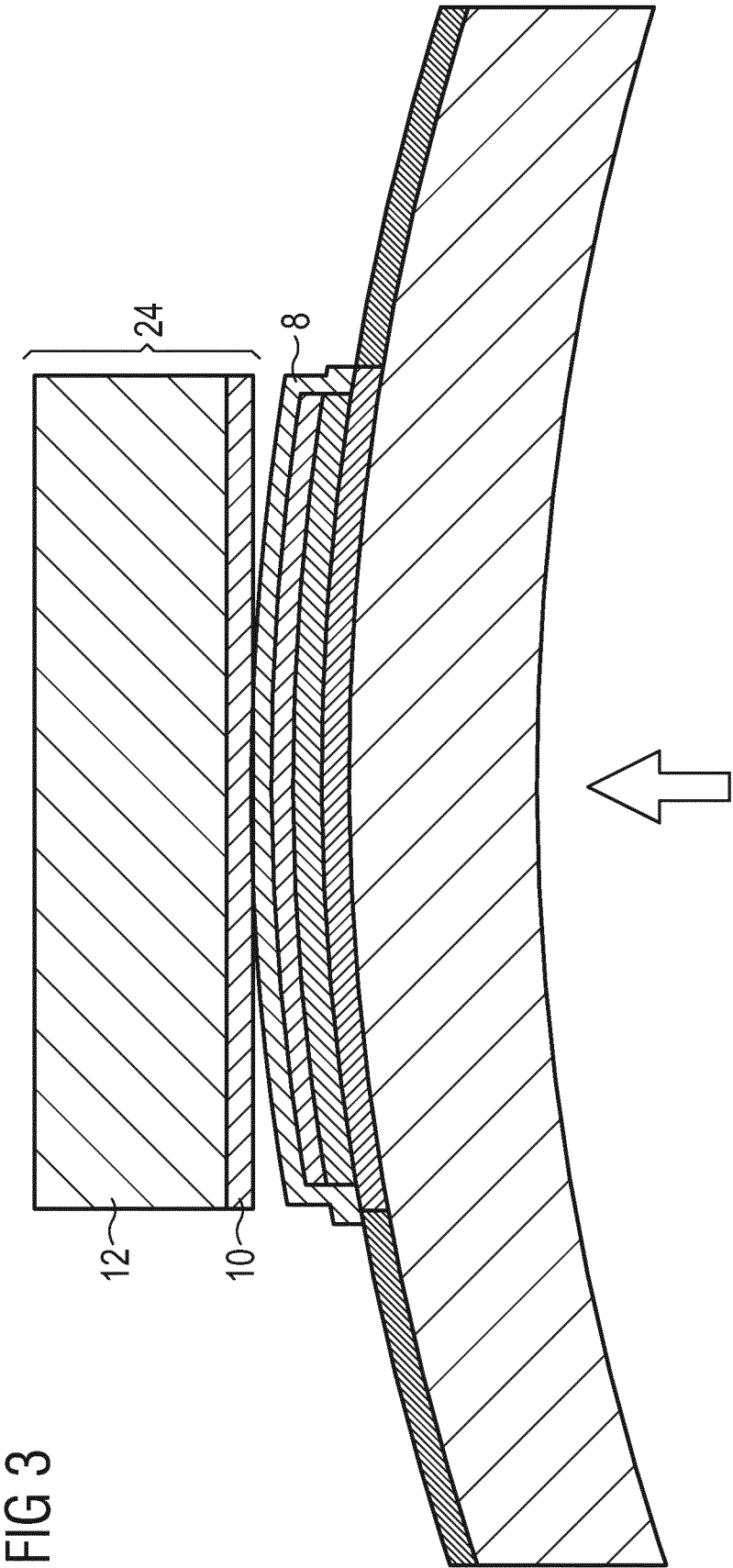
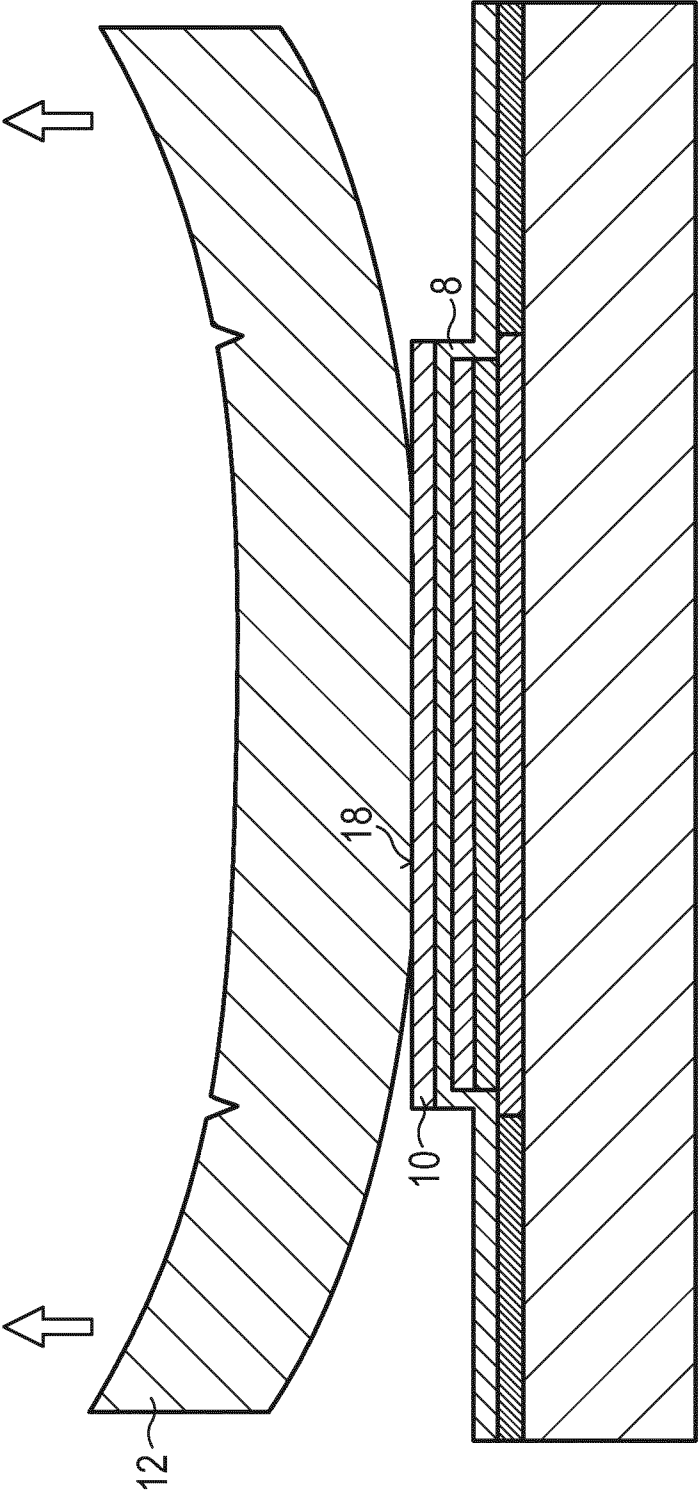
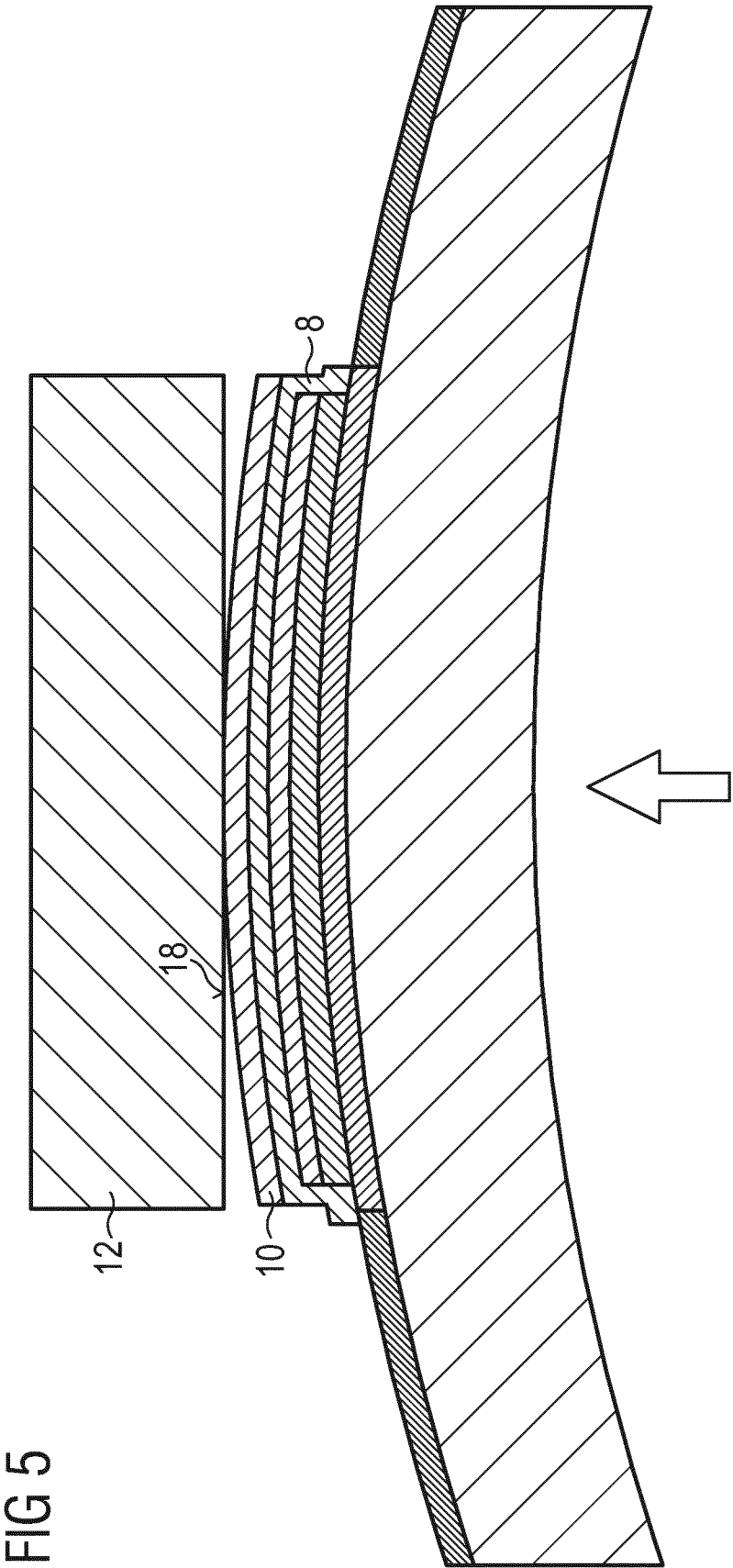
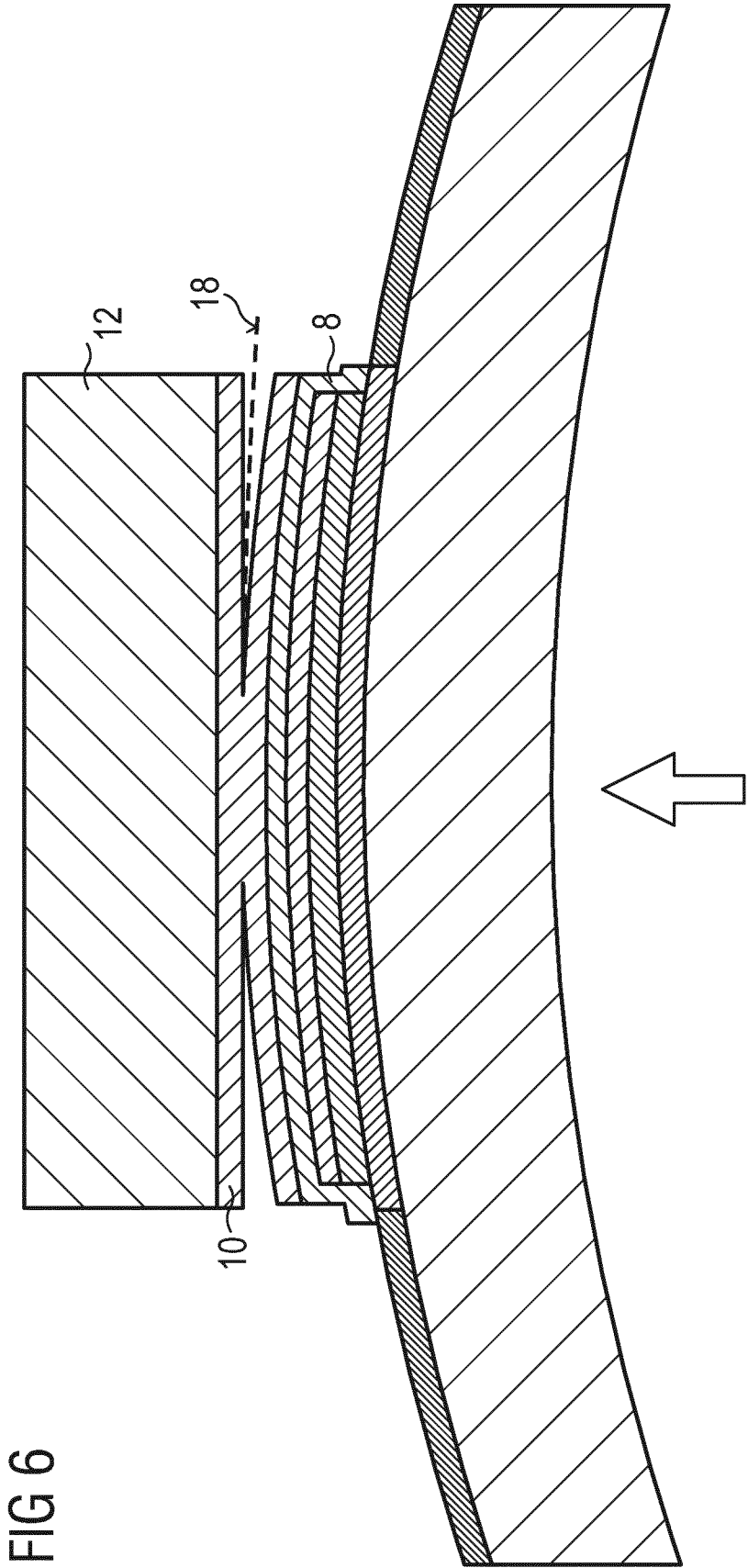


FIG 4







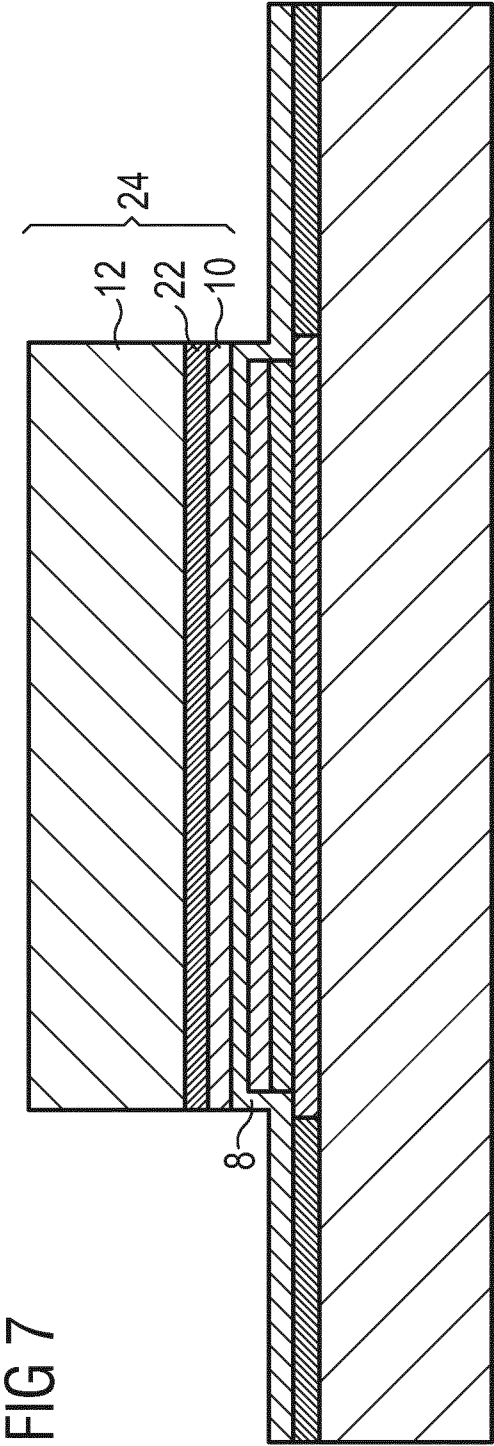
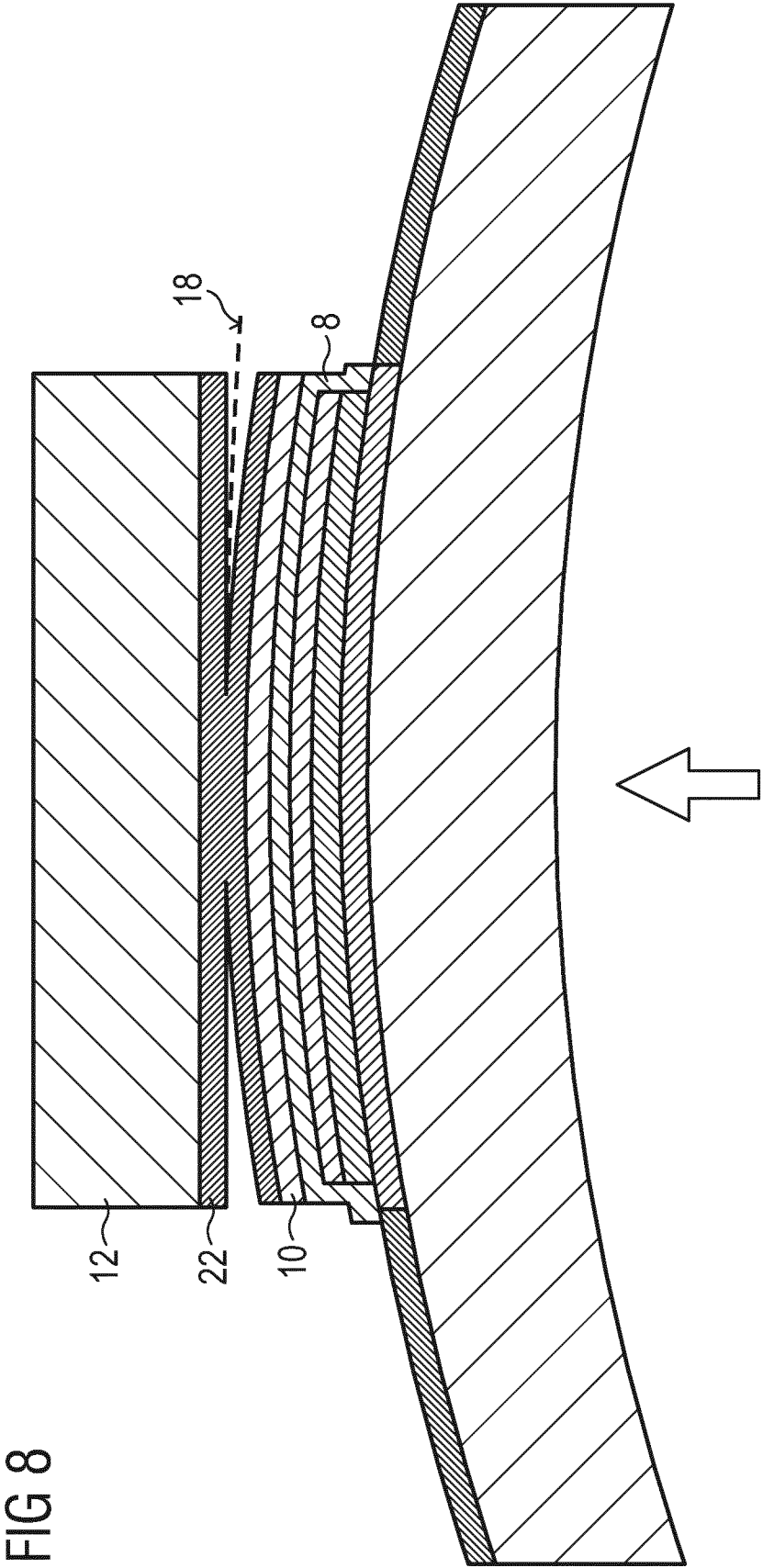
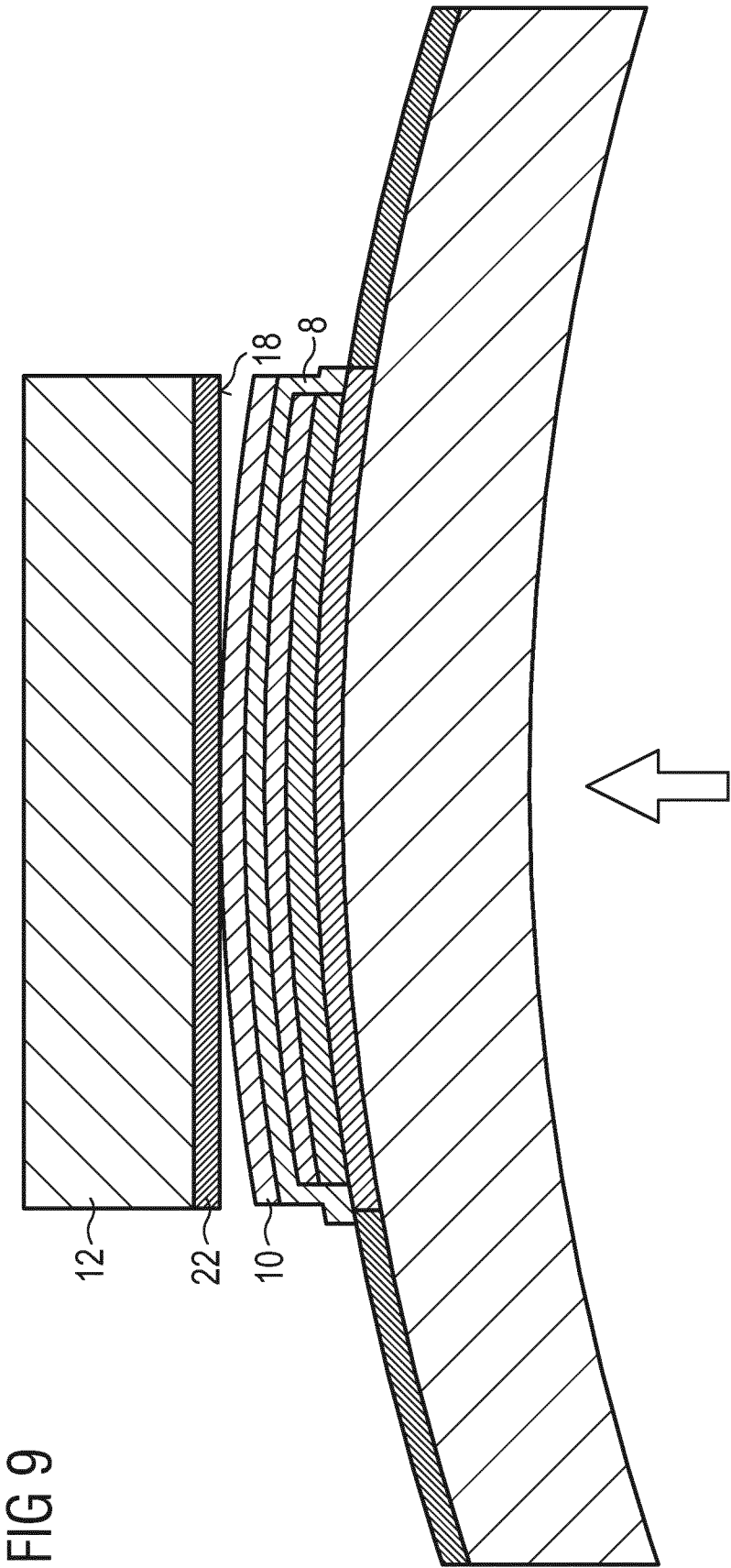


FIG 7





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/060243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01L51/52
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H01L H05B G02F

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	JP 2004 303529 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 28 October 2004 (2004-10-28) paragraphs [0026], [0037] - [0043]; figure 3a; example 1 -----	1-5, 7-10,15
X	JP 2002 164164 A (DENSO CORP) 7 June 2002 (2002-06-07) paragraphs [0020] - [0024], [0029] - [0032], [0047], [0048]; figure 4 -----	1-5, 7-11,13, 15
A	US 2008/220151 A1 (KATAOKA ICHIRO [JP]) 11 September 2008 (2008-09-11) paragraphs [0022] - [0031]; figures 1a,1b -----	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 September 2014

Date of mailing of the international search report

16/09/2014

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

Bakos, Tamás

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/060243

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2004303529 A	28-10-2004	JP 4325249 B2 JP 2004303529 A	02-09-2009 28-10-2004
JP 2002164164 A	07-06-2002	JP 3405335 B2 JP 2002164164 A	12-05-2003 07-06-2002
US 2008220151 A1	11-09-2008	JP 5201854 B2 JP 2008218323 A US 2008220151 A1	05-06-2013 18-09-2008 11-09-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L51/52

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L H05B G02F

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	JP 2004 303529 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 28. Oktober 2004 (2004-10-28) Absätze [0026], [0037] - [0043]; Abbildung 3a; Beispiel 1 -----	1-5, 7-10,15
X	JP 2002 164164 A (DENSO CORP) 7. Juni 2002 (2002-06-07) Absätze [0020] - [0024], [0029] - [0032], [0047], [0048]; Abbildung 4 -----	1-5, 7-11,13, 15
A	US 2008/220151 A1 (KATAOKA ICHIRO [JP]) 11. September 2008 (2008-09-11) Absätze [0022] - [0031]; Abbildungen 1a,1b -----	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. September 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/09/2014

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

Bakos, Tamás

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/060243

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2004303529 A	28-10-2004	JP 4325249 B2	02-09-2009
		JP 2004303529 A	28-10-2004

JP 2002164164 A	07-06-2002	JP 3405335 B2	12-05-2003
		JP 2002164164 A	07-06-2002

US 2008220151 A1	11-09-2008	JP 5201854 B2	05-06-2013
		JP 2008218323 A	18-09-2008
		US 2008220151 A1	11-09-2008
