

(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
5. Februar 2015 (05.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/014906 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 51/52 (2006.01) *H01L 25/04* (2014.01)
H01L 27/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/066421

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juli 2014 (30.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 108 213.0 31. Juli 2013 (31.07.2013) DE

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

(72) Erfinder: **KRUMMACHER, Benjamin Claus**; Bischof-
Konrad-Str. 2 b, 93051 Regensburg (DE).
SCHICKTANZ, Simon; Theodor-Körner-Str. 4, 93049
Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **ZUSAMMENSCHLUSS NR. 175; 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.

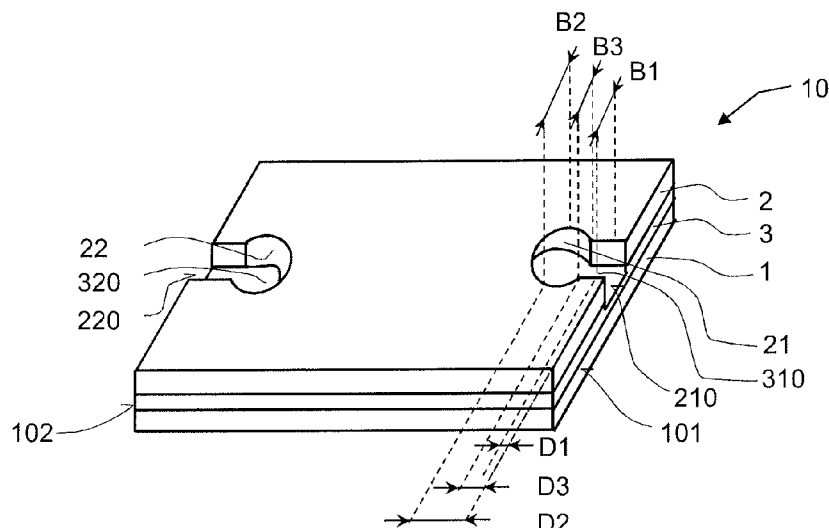
(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC ELEMENT

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT

FIG 1



(57) **Abstract:** The invention relates to an optoelectronic component (10) with a first substrate (1), a second substrate (2), a functional layer stack (3), a lateral first recess (21) and a first contact surface (310), the layer stack being arranged between the first substrate and the second substrate. Said layer stack comprises an organically active area (35) for producing electromagnetic radiation, and the component has a first lateral surface (101). The first recess extends in the lateral direction to the first lateral surface and in the vertical direction through the second substrate.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/014906 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es wird ein optoelektronisches Bauelement (10) mit einem ersten Substrat (1), einem zweiten Substrat (2), einem funktionellen Schichtenstapel (3), einer seitlichen ersten Ausnehmung (21) und einer ersten Kontaktfläche (310) angegeben, bei dem der Schichtenstapel zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat angeordnet ist, der Schichtenstapel einen zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung vorgesehenen organischen aktiven Bereich (35) aufweist, und das Bauelement eine erste Seitenfläche (101) aufweist, wobei die erste Ausnehmung sich in lateraler Richtung bis zur ersten Seitenfläche und in vertikaler Richtung durch das zweite Substrat hindurch erstreckt.

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement

5 Die vorliegende Anmeldung betrifft ein optoelektronisches Bauelement.

Ein optoelektronisches Bauelement weist eine Leuchtfläche mit begrenzter Größe auf. Um eine Leuchtfläche zu vergrößern,
10 wird in der Regel eine Mehrzahl von optoelektronischen Bauelementen verwendet. Eine einfach durchführbare Realisierung einer sicheren elektrischen und mechanisch stabilen Verbindung zwischen den optoelektronischen Bauelementen stellt eine technische Herausforderung dar.

15

Eine Aufgabe ist es, ein optoelektronisches Bauelement anzugeben, das sich auf vereinfachte Art und Weise mit anderen optoelektronischen Bauelementen mechanisch und elektrisch verbinden lässt.

20

Diese Aufgabe wird unter anderem durch ein optoelektronisches Bauelement gemäß dem unabhängigen Patentanspruch gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist das optoelektronische Bauelement ein erstes Substrat und ein zweites Substrat auf. Das erste Substrat enthält beispielsweise ein Material aus Glas oder besteht aus Glas.
30 Alternativ kann das erste Substrat insbesondere als eine flexible Folie ausgebildet sein. Insbesondere ist das erste Substrat für einen sichtbaren Anteil einer elektromagnetischen Strahlung durchlässig, bevorzugt

transparent ausgebildet. Das erste Substrat weist eine dem zweiten Substrat abgewandte Oberfläche auf, die insbesondere als eine Strahlungsaustrittsfläche des optoelektronischen Bauelements ausgebildet ist.

5

Das zweite Substrat kann insbesondere als ein Glassubstrat ausgebildet sein. Alternativ ist das zweite Substrat beispielsweise eine Deckfolie, die das Bauelement vor Umwelteinflüssen wie Luftfeuchtigkeit oder Sauerstoff schützt. Auch kann das zweite Substrat als eine flexible Folie ausgebildet sein.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist das Bauelement einen funktionellen Schichtenstapel auf. Der Schichtenstapel ist insbesondere zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat angeordnet. Der Schichtenstapel enthält beispielsweise einen organischen aktiven Bereich. Im Betrieb des Bauelements erzeugt der aktive Bereich insbesondere eine elektromagnetische Strahlung.

15

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist das Bauelement eine seitliche erste Ausnehmung auf. Unter einer Ausnehmung des Bauelements ist ein Loch im Bauelement zu verstehen, dessen Bodenfläche im Bauelement angeordnet ist. Insbesondere ist die Ausnehmung ein Sackloch im Bauelement. Die seitliche erste Ausnehmung ist auf einer Rückseite des Bauelements angeordnet. Die Rückseite des Bauelements ist insbesondere eine Oberfläche des Bauelements, die das Bauelement begrenzt und der Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements abgewandt ist. Beispielsweise kann es sich bei der Rückseite um eine der Strahlungsaustrittsfläche abgewandte Fläche des zweiten Substrats handeln. Es ist auch

25

30

möglich, dass die Ausnehmung auf der Strahlungsaustrittsfläche angeordnet ist.

Beispielsweise grenzt die erste Ausnehmung an eine erste Seitenfläche des Bauelements an. Beispielsweise begrenzt die

5 erste Seitenfläche das Bauelement in einer lateralen Richtung. Unter einer lateralen Richtung ist eine Richtung zu verstehen, die parallel zu einer Haupterstreckungsebene des ersten Substrats gerichtet ist. Hierbei kann die erste Seitenfläche als ebene Fläche ausgebildet sein, die aus
10 Seitenflächen des ersten Substrats, des funktionellen Schichtenstapels und des zweiten Substrats gebildet ist.

Die erste Ausnehmung erstreckt sich insbesondere in einer lateralen Richtung von einem Innenbereich des Bauelements bis
15 zur ersten Seitenfläche. Die erste Ausnehmung ist in dem zweiten Substrat ausgebildet. In einer vertikalen Richtung erstreckt sich die erste Ausnehmung insbesondere durch das zweite Substrat hindurch. Unter einer vertikalen Richtung ist eine Richtung zu verstehen, die senkrecht zu einer

20 Haupterstreckungsebene des ersten Substrats gerichtet ist. Der Innenbereich ist ein abgeschlossener Bereich des Bauelements, der nicht an einer Seitenfläche des Bauelements angrenzt.

25 Insbesondere kann sich die erste Ausnehmung vollständig durch das zweite Substrat hindurch erstrecken. Hierbei ist es möglich, dass der funktionelle Schichtenstapel im Bereich der ersten Ausnehmung frei zugänglich und/oder elektrisch kontaktierbar ist. Ferner ist es möglich, dass sich die erste
30 Ausnehmung nur innerhalb des zweiten Substrats befindet.

Beispielsweise können das erste Substrat, der funktionelle Schichtenstapel und das zweite Substrat in der vertikalen

Richtung übereinander angeordnet sein. Der funktionelle Schichtenstapel kann sich dann an einer der Strahlungsaustrittsfläche abgewandten Seite des ersten Substrats befinden. Ferner kann sich das zweite Substrat an
5 einer dem ersten Substrat abgewandten Seite des funktionellen Schichtenstapels befinden.

In zumindest einer Ausführungsform weist ein optoelektronisches Bauelement ein erstes Substrat, ein
10 zweites Substrat, einen funktionellen Schichtenstapel, eine seitliche erste Ausnehmung und eine erste Kontaktfläche auf. Der Schichtenstapel ist zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat angeordnet. Der Schichtenstapel weist einen zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung vorgesehenen
15 organischen aktiven Bereich auf. Das Bauelement weist außerdem eine erste Seitenfläche auf, wobei sich die erste Ausnehmung in lateraler Richtung bis zur ersten Seitenfläche und in vertikaler Richtung durch das zweite Substrat hindurch erstreckt.

20

Das optoelektronische Bauelement ist insbesondere über die erste Kontaktfläche extern elektrisch kontaktierbar. Beispielsweise ist die erste Kontaktfläche für die elektrische Kontaktierung des Bauelements in der ersten
25 Ausnehmung frei zugänglich und/oder elektrisch kontaktierbar. Beispielsweise ist die erste Kontaktfläche auf einer dem ersten Substrat abgewandten Deckfläche des funktionellen Schichtenstapels aufgebracht. Die erste Ausnehmung ist insbesondere zur Aufnahme eines Verbindungselements
30 vorgesehen, das optoelektronische Bauelemente miteinander mechanisch verbindet.

Mittels der seitlichen ersten Ausnehmung kann ein optoelektronisches Bauelement bündig mit einem weiteren optoelektronischen Bauelement, das ebenfalls eine seitliche Ausnehmung aufweist, durch ein Verbindungselements mechanisch stabil verbunden werden. „Mechanisch stabil“ kann hierbei und im Folgenden bedeuten, dass die zumindest zwei optoelektronischen Bauelemente über das Verbindungselement mechanisch fest miteinander verbunden sind und dass keine weitere mechanisch stabilisierende und/oder stützende Komponente benötigt wird um eine mechanische Handhabung der miteinander verbundenen, benachbarten optoelektronischen Bauelemente zu ermöglichen. Das Verbindungselement greift insbesondere in die Ausnehmungen der zu verbindenden Bauelemente ein, sodass das Verbindungselement mit dem optoelektronischen Bauelement verankert ist. Insbesondere kann das Verbindungselement derart ausgestaltet sein, dass das Verbindungselement den Ausnehmungen im Hinblick auf die Form und Größe angepasst ist, sodass eine besonders mechanisch stabile Verbindung zwischen den benachbarten Bauelementen realisiert ist.

„In Form und Größe angepasst“ kann hierbei und im Folgenden bedeuten, dass die räumlichen Ausdehnungen der ersten Ausnehmung und des Verbindungselements um höchstens 10 %, bevorzugt höchstens 5 %, zueinander variieren. Ferner kann „in Form und Größe angepasst“ bedeuten, dass die erste Ausnehmung und das Verbindungselement in einer Aufsicht in ihrer Form und ihrer Größe um höchstens 10 %, bevorzugt höchstens 5 %, variieren. Bevorzugt kann das Verbindungselement in einer Aufsicht größer sein als die erste Ausnehmung. In diesem Fall kann das Verbindungselement beispielsweise unter Aufwendung eines Pressdruckes in die

erste Ausnehmung eingepresst werden um eine mechanisch stabile Verbindung zwischen zwei Bauelementen herzustellen.

Es ist alternativ oder zusätzlich möglich, dass die
5 gemeinsame Ausnehmung zusätzlich mit einem Auffüllmaterial vergossen ist. Eine derartige Ausgestaltung kann die mechanische Stabilität der Verbindung zwischen den Bauelementen erhöhen und die Verbindungsstelle vor äußeren Umwelteinflüssen schützen. Alternativ kann die gemeinsame
10 Ausnehmung als eine Lötstelle dienen. Beispielsweise ist die vertikale Ausdehnung des Verbindungselements kleiner als die vertikale Tiefe der gemeinsamen Ausnehmung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist
15 die erste Ausnehmung in Draufsicht in einer parallel zur ersten Seitenfläche verlaufenden Richtung an einer ersten Position zur ersten Seitenfläche eine größere Ausdehnung auf als an einer zwischen der ersten Position und der ersten Seitenfläche angeordneten zweiten Position. In Draufsicht auf
20 das erste Substrat variiert die parallel zur ersten Seitenfläche verlaufende Ausdehnung der ersten Ausnehmung von einem Innenbereich des Bauelements bis zur ersten Seitenfläche zumindest bereichsweise, wodurch die erste Ausnehmung insbesondere als eine seitliche
25 Verankerungsstruktur des Bauelements ausgebildet ist.

Gemäß zumindest einer Ausgestaltungsvariante des Bauelements verläuft eine Umrandung der ersten Ausnehmung in Draufsicht auf das erste Substrat in einem an die Seitenfläche
30 angrenzenden Bereich senkrecht zur Seitenfläche. Die erste Ausnehmung weist somit eine konstante laterale Ausdehnung insbesondere in dem an die Seitenfläche angrenzenden Bereich auf. Greift ein Verbindungselement in die erste Ausnehmung

ein, wird das Verbindungselement nicht direkt an der Seitenfläche, sondern in dem Innenbereich des Bauelements verankert, sodass die erste Ausnehmung eine besonders stabile Verankerungsstruktur bildet.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist die erste Ausnehmung in Draufsicht zumindest bereichsweise pilzförmig, T-förmig, pfeilförmig, flaschenhalsförmig oder trapezförmig ausgebildet. Solche Formen der ersten Ausnehmung bieten einem Verbindungselement besonders gute Verankerungsmöglichkeiten.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist die erste Kontaktfläche für eine elektrische Kontaktierung des Bauelements in der ersten Ausnehmung zugänglich. Bevorzugt kann die erste Kontaktfläche in der ersten Ausnehmung frei zugänglich sein. Insbesondere ist eine Bodenfläche der ersten Ausnehmung durch die erste Kontaktfläche gebildet. Die erste Kontaktfläche kann als eine Anode oder als eine Kathode ausgebildet sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements bedeckt die erste Kontaktfläche die Seitenfläche zumindest bereichsweise. Insbesondere kann die erste Kontaktfläche ausgebildet sein, sodass sich die erste Kontaktfläche von der ersten Seitenfläche in die erste Ausnehmung hinein erstreckt. Alternativ grenzt die erste Kontaktfläche an die Ausnehmung an. Die erste Ausnehmung ist insbesondere frei von der Kontaktfläche. Es ist denkbar, dass die erste Kontaktfläche von der ersten Ausnehmung räumlich beabstandet ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist das Bauelement eine seitliche zweite Ausnehmung auf. Die

zweite Ausnehmung ist auf der Rückseite des Bauelements angeordnet. Insbesondere kann die zweite Ausnehmung an derselben Seite des Bauelements wie die erste Ausnehmung ausgebildet sein. Insbesondere erstreckt sich die zweite

5 Ausnehmung in lateraler Richtung bis zu einer zweiten Seitenfläche des Bauelements. In vertikaler Richtung erstreckt sich die zweite Ausnehmung insbesondere durch das zweite Substrat hindurch. Die zweite Seitenfläche ist beispielsweise der ersten Seitenfläche abgewandt.

10 Insbesondere ist die zweite Seitenfläche parallel zu der ersten Seitenfläche gerichtet. Es ist auch denkbar, dass die zweite Seitenfläche eine seitliche Oberfläche des Bauelements ist, das an die erste Seitenfläche angrenzt und insbesondere orthogonal zu der ersten Seitenfläche gerichtet ist. Hierbei

15 kann die zweite Seitenfläche als ebene Fläche ausgebildet sein, die aus Seitenflächen des ersten Substrats, des funktionellen Schichtenstapels und des zweiten Substrats gebildet ist.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist das Bauelement eine zweite Kontaktfläche auf. Die zweite Kontaktfläche kann als eine Anode oder als eine Kathode ausgebildet sein. Das optoelektronische Bauelement ist insbesondere über die erste Kontaktfläche und zweite

25 Kontaktfläche elektrisch kontaktierbar. Beispielsweise ist die zweite Kontaktfläche auf der Deckfläche des funktionellen Schichtenstapels aufgebracht. Ferner kann die zweite Kontaktfläche elektrisch getrennt von der ersten Kontaktfläche sein. Eine Bodenfläche der zweiten Ausnehmung

30 kann durch die zweite Kontaktfläche gebildet sein.

Die zweite Kontaktfläche ist beispielsweise der zweiten Ausnehmung zugeordnet. Unter einer der Ausnehmung

zugeordneten Kontaktfläche ist eine Kontaktfläche zu verstehen, die zumindest bereichsweise in der Ausnehmung angeordnet ist oder eine Seitenfläche des Bauelements zumindest bereichsweise bedeckt, wobei sich die der

5 Kontaktfläche zugeordnete Ausnehmung in der lateralen Richtung bis zu dieser Seitenfläche erstreckt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements unterscheiden sich die erste Ausnehmung und die zweite

10 Ausnehmung in ihrer Form zur Kennzeichnung der Polarität der an die Kontaktflächen anzulegenden elektrischen Spannung. Insbesondere ist eine der ersten Ausnehmung zugeordnete Kontaktfläche eine Anode des Bauelements und eine der zweiten Ausnehmung zugeordnete Kontaktfläche eine Kathode des

15 Bauelements oder umgekehrt. Eine Kennzeichnung der Polarität durch die Form der Ausnehmung vereinfacht einen sicheren Aufbau einer Anordnung mehrerer optoelektronischer Bauelemente. Durch die Kennzeichnung kann ein falscher Anschluss im Hinblick auf die Polarität der anzulegenden

20 Spannung auf einfache Art und Weise vermieden werden. Die unterschiedlichen Formen der Ausnehmungen dienen so dem Verpolungsschutz der optoelektronischen Bauelemente.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist

25 das Bauelement eine Mehrzahl von ersten Ausnehmungen und eine Mehrzahl von zweiten Ausnehmungen auf. Zumindest eine der ersten Ausnehmungen ist der ersten Kontaktfläche zugeordnet. Zumindest eine der zweiten Ausnehmungen ist der zweiten Kontaktfläche zugeordnet. Insbesondere können mehrere erste

30 Ausnehmungen oder mehrere zweite Ausnehmungen der ersten Kontaktfläche oder der zweiten Kontaktfläche zugeordnet sein. Das Bauelement ist insbesondere über ein beliebiges Paar aus

einer ersten Kontaktfläche und einer zweiten Kontaktfläche extern elektrisch kontaktierbar.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist eine Anordnung
eine Mehrzahl von optoelektronischen Bauelementen und
zumindest ein Verbindungselement auf. Die Bauelemente sind
angeordnet, sodass eine Ausnehmung eines ersten Bauelements
an eine Ausnehmung eines dem ersten Bauelement benachbarten
10 zweiten Bauelements angrenzt, wodurch eine gemeinsame
Ausnehmung der benachbarten Bauelemente ausgebildet ist. Das
Verbindungselement und die gemeinsame Ausnehmung weisen
einander angepasste Formen und Größen auf, sodass das
Verbindungselement in die gemeinsame Ausnehmung eingreift und
die Bauelemente miteinander mechanisch verbindet.

15 Gemäß zumindest einer Ausgestaltungsvariante des Bauelements
weist die erste Ausnehmung an der Seitenfläche einen ersten
Querschnitt auf. Der Querschnitt kann hierbei entlang der
Haupterstreckungsebene erfolgen. Die zweite Ausnehmung weist
20 an der zweiten Seitenfläche einen zweiten Querschnitt auf.
Der erste Querschnitt und der zweite Querschnitt sind
insbesondere deckungsgleich.

Mittels einer solchen Ausgestaltung der Ausnehmungen kann die
25 gemeinsame Ausnehmung ausgebildet werden, sodass deren
Umrandung an einer Grenzfläche zwischen zwei benachbarten
Bauelementen stetig, das heißt kantenfrei, ausgebildet ist.
Ein stetiger Verlauf der gemeinsamen Ausnehmung an der
Grenzfläche vereinfacht Herstellung des Verbindungselements,
30 dessen Geometrie im Hinblick auf die Form und Größe der
gemeinsamen Ausnehmung angepasst ist. Insbesondere weist das
Verbindungselement eine vertikale Ausdehnung auf, die kleiner
als oder gleich einer vertikalen Tiefe der gemeinsamen

Ausnehmung ist. Das Verbindungselement kann somit vollständig in der Ausnehmung angeordnet sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist das
5 Verbindungselement dehnbar ausgebildet. Hierbei ist es möglich, dass das Verbindungselement bei der Verbindung gedehnt wird, wodurch das in der Anordnung der Bauelemente vorhandene Verbindungselement eine Dehnung aufweist.

„Dehnbar“ kann hierbei bedeuten, dass das Material des
10 Verbindungselements eine Dehngrenze oder eine Streckgrenze aufweist, die geringer als der Abstand der optoelektronischen Bauelemente vor dem Verbinden ist. Beispielsweise beträgt die Dehngrenze oder die Streckgrenze wenigstens 5 µm. Durch die Dehnung des in der gemeinsamen Ausdehnung angeordneten
15 Verbindungselements sind die benachbarten Bauelemente durch eine der Dehnung entgegengesetzte Zugkraft gegeneinander gepresst. Durch eine derartige Ausgestaltung des Verbindungselements kann eine besonders mechanisch stabile Verbindung zwischen benachbarten Bauelementen erzielt werden.

20
Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist das Verbindungselement elektrisch isolierend ausgebildet. Die elektrische Verbindung zwischen zumindest zwei benachbarten Bauelementen kann über die Seitenflächen der Bauelemente
25 realisiert sein. Insbesondere weisen die Bauelemente jeweils auf der Seitenfläche eine Kontaktfläche auf, wobei die Kontaktfläche eines ersten Bauelements an die Kontaktfläche eines zweiten Bauelements angrenzt, sodass eine elektrische Verbindung zwischen den Bauelementen hergestellt ist.

30
Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Anordnung ist das Verbindungselement auf seiner den Bauelementen zugewandten Seite elektrisch leitfähig ausgebildet. Das

Verbindungselement weist zum Beispiel eine elektrisch leitfähige Verbindungsschicht auf. Insbesondere weisen die benachbarten Bauelemente in den die gemeinsame Ausnehmung bildenden Ausnehmungen jeweils eine Kontaktfläche auf, wobei
5 die Kontaktflächen der benachbarten Bauelemente mittels der Verbindungsschicht des Verbindungselements miteinander elektrisch verbunden sind.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen des
10 optoelektronischen Bauelements und der Anordnung mit einer Mehrzahl von Bauelementen ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 11 erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

15 Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für ein optoelektronisches Bauelement,

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für ein optoelektronisches
20 Bauelement in schematischer Schnittansicht,

Figur 3A bis Figur 5 schematische Darstellungen weiterer Ausführungsbeispiele für ein optoelektronisches Bauelement,
25

Figuren 6A bis 8 schematische Darstellungen verschiedener Ausführungsbeispiele für eine Anordnung von Bauelementen,

30 Figuren 9A bis 10C schematische Darstellungen verschiedener Ausführungsbeispiele für eine Anordnung von Bauelementen mit verschiedenen Formen der seitlichen Ausnehmung, und

Figur 11 ein Ausführungsbeispiel für eine Anordnung mit einer Mehrzahl von optoelektronischen Bauelementen und einer Mehrzahl von Verbindungselementen.

5

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren sind jeweils schematische Darstellungen und daher nicht unbedingt maßstabsgetreu. Vielmehr können vergleichsweise kleine Elemente und insbesondere Schichtdicken zur Verdeutlichung übertrieben groß dargestellt werden.

10

Ein Ausführungsbeispiel für ein optoelektronisches Bauelement ist in Figur 1 schematisch dargestellt. Das optoelektronische Bauelement 10 weist ein erstes Substrat 1, ein zweites Substrat 2 und einen funktionellen Schichtenstapel 3 auf. Der funktionelle Schichtenstapel 3 ist zwischen dem ersten Substrat 1 und dem zweiten Substrat 2 angeordnet.

15

Ein schematischer Aufbau des Schichtenstapels 3 ist zum Beispiel in Figur 2 dargestellt. Der funktionelle Schichtenstapel 3 kann zum Beispiel eine Mehrzahl von Schichten mit organischen Polymeren, organischen Oligomeren, organischen Monomeren, organischen, nicht-polymeren Molekülen oder Kombinationen daraus aufweisen. Der funktionelle Schichtenstapel 3 weist einen aktiven Bereich 35 auf. Der aktive Bereich 35 emittiert im Betrieb des Bauelements eine elektromagnetische Strahlung, beispielsweise im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Spektralbereich. Insbesondere enthält der aktive Bereich 35 zumindest eine organische aktive Schicht. Der Schichtenstapel 3 enthält eine erste Ladungstransportschicht 33 und eine zweite Ladungstransportschicht 34. Die erste Ladungstransportschicht

25

30

33, die zweite Ladungstransportschicht 34 und der aktive Bereich 35 sind zwischen einer ersten Isolierungsstruktur 36 und einer zweiten Isolierungsstruktur 37 angeordnet. Die erste Ladungstransportschicht 33 grenzt an eine erste Anschlusschicht 31 des Schichtenstapels 3 an. Die zweite Ladungstransportschicht 34 grenzt an eine zweite Anschlusschicht 32 des Schichtenstapels 3 an.

Insbesondere ist das erste Substrat 1 strahlungsdurchlässig, besonders bevorzugt strahlungstransparent ausgebildet. Das erste Substrat 1 kann Glas enthalten oder besteht aus Glas. Das erste Substrat weist beispielsweise eine Oberfläche auf, die dem Schichtenstapel 3 abgewandt ist und als eine Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements ausgebildet ist.

Das zweite Substrat 2 kann als ein Glassubstrat ausgebildet sein. Alternativ kann das zweite Substrat als eine Deckschicht, etwa eine Folie, ausgebildet sein. Es ist auch denkbar, dass das erste Substrat 1 und das zweite Substrat 2 elastisch und dehnbar ausgebildet sind.

Das optoelektronische Bauelement 10 weist eine erste Seitenfläche 101 und eine der ersten Seitenfläche 101 abgewandte zweite Hauptfläche 102 auf. Die zwei Seitenflächen begrenzen das Bauelement 10 in zwei lateralen Richtungen.

In der Figur 1 weist das Bauelement eine seitliche erste Ausnehmung 21 auf. Die erste Ausnehmung 21 erstreckt sich in lateraler Richtung bis zur ersten Seitenfläche 101. In vertikaler Richtung erstreckt sich die erste Ausnehmung durch das zweite Substrat hindurch. Es ist auch denkbar, dass die Ausnehmung ein Sackloch im zweiten Substrat bildet. In Draufsicht auf das erste Substrat 1 weist die erste

Ausnehmung bei einem ersten Abstand D1 zur ersten Seitenfläche 101 eine zur Seitenfläche parallel verlaufende erste Ausdehnung B1 auf. Bei einem zweiten Abstand D2 zur ersten Seitenfläche 101 weist die erste Ausnehmung eine zur ersten Seitenfläche 101 parallel verlaufende zweite Ausdehnung B2 auf. Der zweite Abstand D2 ist größer als der erste Abstand D1. Die zweite Ausdehnung B2 ist größer als die erste Ausdehnung B1. Das bedeutet, dass die erste Ausnehmung 21 an einer ersten Position zur Seitenfläche 101 eine größere laterale Ausdehnung aufweist als an einer zwischen der ersten Position und der Seitenfläche 101 angeordneten zweiten Position. Die erste Ausnehmung 21 bildet somit eine Verankerungsstruktur für ein in der ersten Ausnehmung angeordnetes Verbindungselement.

Die erste Ausnehmung weist eine Umrandung auf, die in Draufsicht in einem an die Seitenfläche 101 angrenzenden Bereich senkrecht zur Seitenfläche verläuft. In der Figur 1 weist die erste Ausnehmung bei einem dritten Abstand D3 zur ersten Seitenfläche 101 eine zur ersten Seitenfläche 101 parallel verlaufende dritte Ausdehnung B3 auf. Der dritte Abstand D3 ist dabei größer als der erste Abstand D1 und kleiner als der zweite Abstand D2. Die dritte Ausdehnung B3 und die erste Ausdehnung B1 sind gleich groß. Die erste Ausnehmung 21 weist zwischen dem ersten Abstand D1 und dem dritten Abstand D3 eine konstante Ausdehnung auf.

Das optoelektronische Bauelement enthält eine erste Kontaktfläche 310. Die erste Kontaktfläche ist in der ersten Ausnehmung 21 zugänglich. Insbesondere ist die erste Kontaktfläche 310 ein in der ersten Ausnehmung freigelegter Teilbereich der ersten Anschlussschicht 31 oder der zweiten Anschlussschicht 32.

- Das Bauelement 10 weist eine seitliche zweite Ausnehmung 22 auf. Die zweite Ausnehmung erstreckt sich in lateraler Richtung von einem Innenbereich des Bauelements bis zur
- 5 zweiten Seitenfläche 102. Die erste Ausnehmung 21 und die zweite Ausnehmung 22 bilden somit jeweils eine Öffnung auf einer Rückseite des Bauelements, deren Innenwand zur ersten Seitenfläche 101 beziehungsweise zur zweiten Seitenfläche 102 geöffnet ist. In der vertikalen Richtung erstreckt sich die
- 10 zweite Ausnehmung durch das zweite Substrat hindurch. In Draufsicht auf das erste Substrat 1 weisen die erste Ausnehmung 21 und die zweite Ausnehmung 22 eine gleiche Geometrie, etwa gleiche Form und gleiche Größe, auf.
- 15 Das Bauelement 10 weist eine zweite Kontaktfläche 320 auf. Die zweite Kontaktfläche 320 ist in der zweiten Ausnehmung zugänglich. Eine Bodenfläche der zweiten Ausnehmung 22 ist durch die zweite Kontaktfläche 320 gebildet. Die zweite Kontaktfläche 320 ist insbesondere ein freigelegter
- 20 Teilbereich der ersten Anschlussschicht 31 oder der zweiten Anschlussschicht 32. Das optoelektronische Bauelement 10 ist insbesondere über die erste Kontaktfläche 310 und die zweite Kontaktfläche 320 extern elektrisch kontaktierbar.
- 25 Die erste Ausnehmung 21 weist an der ersten Seitenfläche 101 einen ersten Querschnitt 210 auf. Die zweite Ausnehmung 22 weist an der zweiten Seitenfläche 102 einen zweiten Querschnitt 220 auf. Der erste Querschnitt 210 und der zweite Querschnitt 220 weisen gleiche Form und gleiche Größe auf.
- 30 Das heißt, der erste Querschnitt 210 und der zweite Querschnitt 220 sind in Seitenansicht deckungsgleich.

In Figur 3A ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein optoelektronisches Bauelement 10 schematisch dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel für ein Bauelement in Figur 1. Im
5 Unterschied hierzu weist das Bauelement 10 eine erste Kontaktfläche 310 auf, die die erste Seitenfläche 101 bereichsweise bedeckt. Die erste Kontaktfläche 310 erstreckt sich von der Seitenfläche 101 in die erste Ausnehmung 21 hinein. Die zweite Kontaktfläche 320 kann analog zur ersten
10 Kontaktfläche 310 ausgebildet sein.

In Figur 3B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein optoelektronisches Bauelement schematisch dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem
15 Ausführungsbeispiel für ein Bauelement in Figur 3A. Im Unterschied hierzu ist die erste Ausnehmung frei von der ersten Kontaktfläche 310. Die erste Kontaktfläche grenzt an die erste Ausnehmung an. Es ist auch denkbar, dass die erste, auf der ersten Seitenfläche 101 angeordnete Kontaktfläche 310
20 von der ersten Ausnehmung 21 räumlich beabstandet ist.

In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein optoelektronisches Bauelement 10 schematisch dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem
25 Ausführungsbeispiel für ein Bauelement in Figur 1. Im Unterschied hierzu unterscheiden sich in Draufsicht die erste Ausnehmung 21 und die zweite Ausnehmung 22 in ihrer Form. In der Figur 4 ist die erste Ausnehmung 21 pilzförmig ausgebildet. Die zweite Ausnehmung 22 ist T-förmig
30 ausgebildet. Die unterschiedlichen Formen der ersten Ausnehmung 21 und der zweiten Ausnehmung 22 sind zur Kennzeichnung der Polarität der an die Kontaktflächen 310 und 320 anzulegenden elektrischen Spannung vorgesehen. Durch die

Kennzeichnung der Ausnehmungen im Hinblick auf die Polarität der an die Kontaktflächen anzulegenden elektrischen Spannung kann ein Verpolungsschutz des Bauelements realisiert werden. In Seitenansicht sind ein Querschnitt der ersten Ausnehmung
5 21 und ein Querschnitt der zweiten Ausnehmung insbesondere deckungsgleich.

In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein optoelektronisches Bauelement schematisch dargestellt. Dieses
10 Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel für ein Bauelement in Figur 4. Im Unterschied hierzu weist das Bauelement zwei erste Ausnehmungen 21 und zwei zweite Ausnehmungen 22 auf. Abweichend davon kann das Bauelement mehr als zwei erste
15 Ausnehmungen 21 und mehr als zwei zweite Ausnehmungen 22 aufweisen. Die ersten Ausnehmungen 21 sind jeweils einer ersten Kontaktfläche 310 zugeordnet. Die zweiten Ausnehmungen 22 sind jeweils einer zweiten Kontaktfläche 320 zugeordnet. Das Bauelement 10 ist beispielsweise über ein beliebiges
20 Paar, das eine erste Kontaktfläche und eine zweite Kontaktfläche aufweist, extern elektrisch kontaktierbar. Zwei solche Bauelemente 10 können vereinfacht mittels zumindest eines Verbindungselements elektrisch in Reihe geschaltet werden. Solche Bauelemente können mittels mehrerer
25 Verbindungselemente miteinander verbunden werden, wodurch die mechanische Stabilität der Verbindung zwischen den Bauelementen zusätzlich erhöht ist.

Es ist auch denkbar, dass die ersten Ausnehmungen 21 sich in
30 ihrer Form unterscheiden. Beispielsweise ist die eine erste Ausnehmung 21 pilzförmig und die andere Ausnehmung 21 T-förmig ausgebildet. Sind die ersten Ausnehmungen 21 verschiedener Formen unterschiedlichen Kontaktflächen 310 und

320 zugeordnet, weist das Bauelement an der Seite der ersten
Seitenfläche 101 zumindest eine Anode und eine Kathode des
Bauelements auf. Unterscheiden sich die zweiten Ausnehmungen
22 in ihrer Form analog zu den ersten Ausnehmungen 21, weist
5 das Bauelement an der Seite der zweiten Seitenfläche 102
ebenfalls zumindest eine Anode und eine Kathode des
Bauelements auf. Zwei solche Bauelemente können somit
vereinfacht mittels insbesondere zwei Verbindungselemente
elektrisch parallel geschaltet werden.

10

In Figur 6A ist ein Ausführungsbeispiel für eine Anordnung
mit zwei optoelektronischen Bauelementen 10 und einem
Verbindungselement 90 schematisch dargestellt. Die in der
Figur 6A dargestellten Bauelemente entsprechen dem in der
15 Figur 1 beschriebenen optoelektronischen Bauelement. Die
Bauelemente 10 sind nebeneinander angeordnet, sodass eine
erste Ausnehmung 21 eines ersten Bauelements an eine zweite
Ausnehmung 22 eines zweiten Bauelements angrenzt und dadurch
eine gemeinsame Ausnehmung 23 der Bauelemente ausgebildet
20 ist. In der gemeinsamen Ausnehmung 23 sind eine erste
Kontaktfläche 310 und eine zweite Kontaktfläche 320
zugänglich. Die Bauelemente sind mittels des
Verbindungselements 90 bündig mechanisch miteinander
verbunden. Insbesondere sind die ersten Substrate 1 und/oder
25 die zweiten Substrate 2 der Bauelemente bündig zueinander
angeordnet. Das Verbindungselement 90 weist eine Geometrie
auf, die einer Geometrie der gemeinsamen Ausnehmung 23
angepasst ist. Das heißt insbesondere, dass das
Verbindungselement und die gemeinsame Ausnehmung 23 gleiche
30 Form und gleiche Größe aufweisen. Die Ausnehmungen 21 und 22
weisen an den Seitenflächen deckungsgleiche Querschnitte auf.
Die gemeinsame Ausnehmung 23 ist somit an einer Grenzfläche

zwischen den Bauelementen stetig, das heißt insbesondere kantenfrei, ausgebildet.

Das Verbindungselement 90 enthält einen Körper 91 und eine
5 elektrisch leitfähige Verbindungsschicht 92. Die Kontaktfläche 310 und 320 sind über die Verbindungsschicht 92 elektrisch verbunden. Insbesondere ist das Verbindungselement 90 dehnbar ausgebildet. Beispielsweise weist das
Verbindungselement 90 eine vertikale Ausdehnung auf, die
10 kleiner oder gleich einer vertikalen Tiefe der gemeinsamen Ausnehmung 23 ist. Zur Befestigung der benachbarten Bauelemente greift das Verbindungselement 90 in die gemeinsame Ausnehmung 23 ein. Durch die angepassten Formen und Größen ist das Verbindungselement 90 in der gemeinsamen
15 Ausnehmung 23 verankert, wodurch die Bauelemente mechanisch stabil miteinander verbunden sind.

Es ist auch denkbar, dass die gemeinsame Ausnehmung 23 mit dem in der gemeinsamen Ausnehmung angeordneten
20 Verbindungselement 90 zusätzlich mit einem Auffüllmaterial vergossen ist. Eine derartige Ausgestaltung erhöht die mechanische Stabilität der Verbindung zwischen der Bauelemente und schützt die Verbindungsstelle vor äußeren Umwelteinflüssen. Alternativ kann die gemeinsame Ausnehmung
25 als eine Lötstelle dienen. Beispielsweise ist die vertikale Ausdehnung des Verbindungselements 90 kleiner als die vertikale Tiefe der gemeinsamen Ausnehmung 23. Eine Dicke der Verbindungsschicht, etwa eine Lötsschicht, ist insbesondere die Höhendifferenz aus der vertikalen Tiefe und der
30 vertikalen Ausdehnung.

In Figur 6B ist ein Ausschnitt entlang einer in der Figur 6A gekennzeichneten Linie XX' in Schnittansicht schematisch

dargestellt. Die in der gemeinsamen Ausnehmung 23 zugänglichen Kontaktflächen 310 und 320 sind mittels der Verbindungsschicht 92 des Verbindungselements elektrisch verbunden. Insbesondere können die Kontaktflächen 310 und 320 jeweils ein Teilbereich der ersten Anschlussschicht 31 oder der zweiten Anschlussschicht 32 sein, wobei der Teilbereich in den jeweiligen Ausnehmungen 21 und 22 freigelegt ist.

In Figur 7A ist eine weitere Anordnung mit zwei Bauelementen 10 und einem Verbindungselement 90 schematisch dargestellt.

Die in der Figur 7A dargestellte Anordnung entspricht im Wesentlichen der in der Figur 6A beschriebenen Anordnung. Im Unterschied hierzu bedecken die Kontaktflächen 310 und 320 jeweils die Seitenfläche 101 oder 102 bereichsweise. Das

Verbindungselement 90 ist frei von einer elektrisch leitfähigen Verbindungsschicht. Insbesondere ist das Verbindungselement 90 elektrisch isolierend ausgebildet.

Beispielsweise ist das Verbindungselement 90 dehnbar ausgebildet. Die benachbarten Bauelemente 10 sind

beispielsweise durch eine der Dehnung des Verbindungselements 90 entgegengesetzte Zugkraft gegeneinander gepresst. Die elektrische Verbindung zwischen den benachbarten Bauelementen ist über die Seitenflächen 101 und 102 der Bauelemente realisiert.

Durch die Elastizität des Verbindungselements und die der Dehnung des Verbindungselements entgegengesetzte Zugkraft ist eine sichere elektrische Verbindung über die Seitenflächen der Bauelemente hergestellt. Das

Verbindungselement 90 kann dabei kleiner als die gemeinsame Ausnehmung ausgebildet sein. Insbesondere weist das

Verbindungselement 90 eine maximale laterale Ausdehnung auf, die höchstens 95 %, vorzugsweise höchstens 90 % oder höchstens 85 % einer maximalen lateralen Ausdehnung der gemeinsamen Ausnehmung beträgt.

In Figur 7B ist ein Ausschnitt entlang einer in der Figur 7A gekennzeichneten Linie YY' in Schnittansicht schematisch dargestellt. Die Kontaktflächen 310 und 320 erstrecken sich
5 jeweils von einer Seitenfläche in eine Ausnehmung eines optoelektronischen Bauelements 10. Abweichend davon ist es auch denkbar, dass die Kontaktflächen 310 und 320 jeweils eine Seitenfläche zumindest bereichsweise bedecken, wobei die Ausnehmungen frei von den Kontaktflächen sind.

10

In Figur 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Anordnung mit zwei Bauelementen 10 und einem Verbindungselement 90 schematisch dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem
15 Ausführungsbeispiel in Figur 6A, in der die Bauelemente 10 dem in der Figur 1 beschriebenen Bauelement entsprechen. Im Unterschied hierzu entsprechen die in der Figur 8 dargestellten Bauelemente 10 dem in der Figur 4 beschriebenen Bauelement, dessen Ausnehmungen 21 und 22 sich in ihrer Form
20 zur Kennzeichnung der Polarität der an den Ausnehmungen zugeordneten Kontaktflächen 310 und 320 anzulegenden elektrischen Spannung unterscheiden. In der Figur 8 bilden zwei Ausnehmungen mit unterschiedlichen Formen eine gemeinsame Ausnehmung 23. Das Verbindungselement 90 weist
25 eine Geometrie auf, die der Geometrie der gemeinsamen Ausnehmung 23 angepasst ist.

30

In den Figuren 9A bis 10C sind weitere Ausführungsbeispiele für eine Anordnung mit Bauelementen beschrieben, die Ausnehmungen verschiedener Formen aufweisen.

In der Figur 9A sind die Ausnehmungen jeweils pilzförmig ausgebildet. Die gemeinsame Ausnehmung 23 weist eine

Knochenform auf. In der Figur 9B sind die Ausnehmungen 21 und 22 jeweils flaschenhalsförmig ausgebildet. Die gemeinsame Ausnehmung 23 ist sanduhrförmig ausgebildet. In der Figur 9C sind die Ausnehmungen 21 und 22 jeweils T-förmig ausgebildet. Die gemeinsame Ausnehmung 23 ist H-förmig ausgebildet. In der Figur 9D sind die Ausnehmungen 21 und 22 jeweils pfeilförmig ausgebildet. Die gemeinsame Ausnehmung 23 ist doppelpfeilförmig ausgebildet.

10 In den Figuren 10A bis 10C ist die gemeinsame Ausnehmung 23 durch zwei Ausnehmungen 21 und 22 ausgebildet, wobei die zwei Ausnehmungen 21 und 22 unterschiedliche Formen aufweisen. Die Ausnehmungen 21 und 22 sind jeweils pfeilförmig, flaschenhalsförmig, trapezförmig, pilzförmig oder T-förmig
15 ausgebildet.

In Figur 11 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Anordnung 100 mit einer Mehrzahl von optoelektronischen Bauelementen 10 und einer Mehrzahl von Verbindungselementen
20 90 beschrieben. Die Bauelemente 10 entsprechen im Wesentlichen dem in der Figur 5 dargestellten Bauelement.

Die Bauelemente 10 sind in einer Mehrzahl von Reihen und Spalten angeordnet. Die Bauelemente 10 innerhalb einer Reihe
25 sind durch eine Mehrzahl von Verbindungselementen 90 mechanisch verbunden. In der Figur 11 sind die Bauelemente einer Reihe in Reihe geschaltet. Eine Richtung des Stromflusses kann durch die Form der angeordneten Verbindungselemente 90 gekennzeichnet werden.

30

Zwei benachbarte Bauelemente 10 einer Spalte am Rand der Anordnung sind durch eine Verbindungsstrebe 94 elektrisch und mechanisch verbunden. Die Verbindungsstrebe 94 weist

Ausbuchtungen auf, deren Geometrie der Geometrie der Ausnehmungen 21 und 22 angepasst ist. Die sich am Rand der Anordnung befindlichen Ausnehmungen, welche für eine mechanische oder elektrische Verbindung zwischen den Bauelementen nicht vorgesehen sind, sind mit einer Schutzrandleiste 95 oder mit einem Schutzelement 96 bedeckt. Die Schutzrandleiste und das Schutzelement sind insbesondere für die Isolierung der Kontaktflächen vorgesehen und weisen zumindest bereichsweise eine Geometrie auf, die einer Geometrie der zu bedeckenden Ausnehmung oder der zu bedeckenden Ausnehmungen angepasst ist.

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Anmeldung DE 10 2013 108 213.0, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung der Erfindung 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. Optoelektronisches Bauelement (10) mit einem ersten
5 Substrat (1), einem zweiten Substrat (2), einem funktionellen
Schichtenstapel (3), und einer seitlichen ersten Ausnehmung
(21), bei dem
- der Schichtenstapel zwischen dem ersten Substrat und dem
zweiten Substrat angeordnet ist,
 - 10 - der Schichtenstapel einen zur Erzeugung elektromagnetischer
Strahlung vorgesehenen organischen aktiven Bereich (35)
aufweist, und
 - das Bauelement eine erste Seitenfläche (101) aufweist,
wobei die erste Ausnehmung sich in lateraler Richtung bis zur
15 ersten Seitenfläche und in vertikaler Richtung durch das
zweite Substrat hindurch erstreckt.
2. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorhergehenden
Anspruch, bei dem
- 20 die erste Ausnehmung (21) in Draufsicht in einer parallel zur
ersten Seitenfläche (101) verlaufenden Richtung an einer
ersten Position zur ersten Seitenfläche eine größere
Ausdehnung aufweist als an einer zwischen der ersten Position
und der ersten Seitenfläche angeordneten zweiten Position.
- 25
3. Optoelektronisches Bauelement nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, bei dem
- eine Umrandung der ersten Ausnehmung (21) in Draufsicht in
einem an die Seitenfläche (101) angrenzenden Bereich
30 senkrecht zur Seitenfläche verläuft.

4. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die erste Ausnehmung (21) in Draufsicht zumindest bereichsweise pilzförmig, T-förmig, pfeilförmig, 5 flaschenhalsförmig oder trapezförmig ausgebildet ist.

5. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine erste Kontaktfläche (310) in der ersten Ausnehmung (21) 10 für eine elektrische Kontaktierung des Bauelements zugänglich ist.

6. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem 15 - die erste Ausnehmung (21) sich vollständig durch das zweite Substrat (2) hindurch erstreckt und - eine Bodenfläche der ersten Ausnehmung (21) durch die erste Kontaktfläche (310) die zweite Kontaktfläche (320) gebildet ist.

20

7. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die erste Kontaktfläche (310) die erste Seitenfläche (101) zumindest bereichsweise bedeckt.

25

8. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bauelement eine zweite Seitenfläche (102) und eine seitliche zweite Ausnehmung (22) aufweist, die sich in 30 lateraler Richtung bis zur zweiten Seitenfläche (102) und in vertikaler Richtung durch das zweite Substrat (2) hindurch erstreckt.

9. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei

das Bauelement eine zweite Kontaktfläche (320) aufweist, die die zweite Seitenfläche (102) zumindest bereichsweise bedeckt
5 oder in der zweiten Ausnehmung (22) für eine elektrische Kontaktierung des Bauelements zugänglich ist.

10. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem

- 10 - die zweite Ausnehmung (22) sich vollständig durch das zweite Substrat (2) hindurch erstreckt und
- eine Bodenfläche zweiten Ausnehmung (22) durch die zweite Kontaktfläche (320) gebildet ist.

- 15 11. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem
sich die erste Ausnehmung (21) und die zweite Ausnehmung (22) in ihrer Form zur Kennzeichnung der Polarität der an die Kontaktflächen (310, 320) anzulegenden elektrischen Spannung
20 unterscheiden.

12. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- das Bauelement eine Mehrzahl von ersten Ausnehmungen (21)
25 und eine Mehrzahl von zweiten Ausnehmungen (22) aufweist,
- zumindest eine der ersten Ausnehmungen der ersten Kontaktfläche (310) zugeordnet ist,
- zumindest eine der zweiten Ausnehmungen einer zweiten Kontaktfläche (320) zugeordnet ist, und
30 - das Bauelement über die erste Kontaktfläche und die zweite Kontaktfläche extern elektrisch kontaktierbar ist.

13. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem

- die erste Ausnehmung (21) an der ersten Seitenfläche (101) einen ersten Querschnitt (210) aufweist,

5 - die zweite Ausnehmung (22) an der zweiten Seitenfläche (102) einen zweiten Querschnitt (220) aufweist, und

- der erste Querschnitt und der zweite Querschnitt gleiche Form und gleiche Größe aufweisen.

10 14. Anordnung (100) mit einer Mehrzahl von miteinander elektrisch verbundenen optoelektronischen Bauelementen (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und zumindest einem Verbindungselement (90), bei der

- die Bauelemente nebeneinander angeordnet sind, so dass eine

15 Ausnehmung (21) eines ersten Bauelements an eine Ausnehmung (22) eines dem ersten Bauelement benachbarten zweiten Bauelements angrenzt, wodurch eine gemeinsame Ausnehmung (23) der benachbarten Bauelemente ausgebildet ist, und

- das Verbindungselement und die gemeinsame Ausnehmung

20 einander angepasste Formen und Größen aufweisen, so dass das Verbindungselement in die gemeinsame Ausnehmung eingreift und die benachbarten Bauelemente mechanisch miteinander verbindet.

25 15. Anordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, bei der das Verbindungselement (90) dehnbar ausgebildet ist und die benachbarten Bauelemente durch eine der Dehnung des Verbindungselements entgegengesetzte Zugkraft gegeneinander gepresst sind.

30

16. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der das Verbindungselement (90) elektrisch isolierend ausgebildet ist und die elektrische Verbindung zwischen zumindest zwei

benachbarten Bauelementen über die Seitenflächen (101, 102) realisiert ist.

17. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der
5 das Verbindungselement (90) eine elektrisch leitfähige
Verbindungsschicht (91) aufweist, wobei die Kontaktflächen
(310, 320) der benachbarten Bauelemente (10) mittels der
Verbindungsschicht miteinander elektrisch verbunden sind.

FIG 1

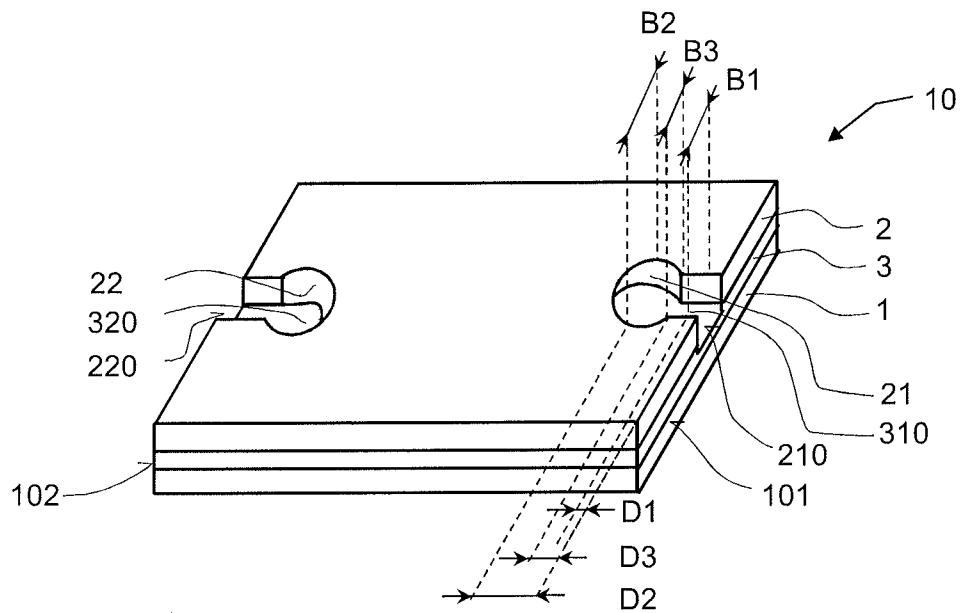


FIG 2

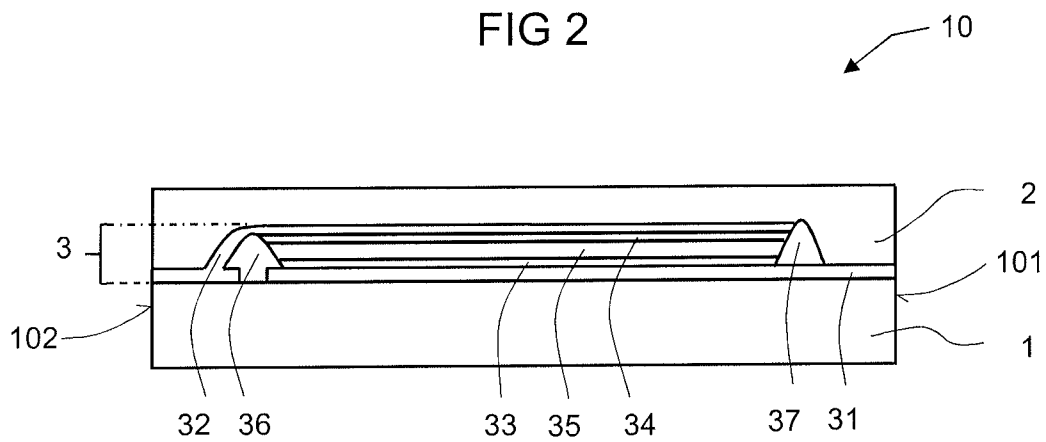


FIG 3A

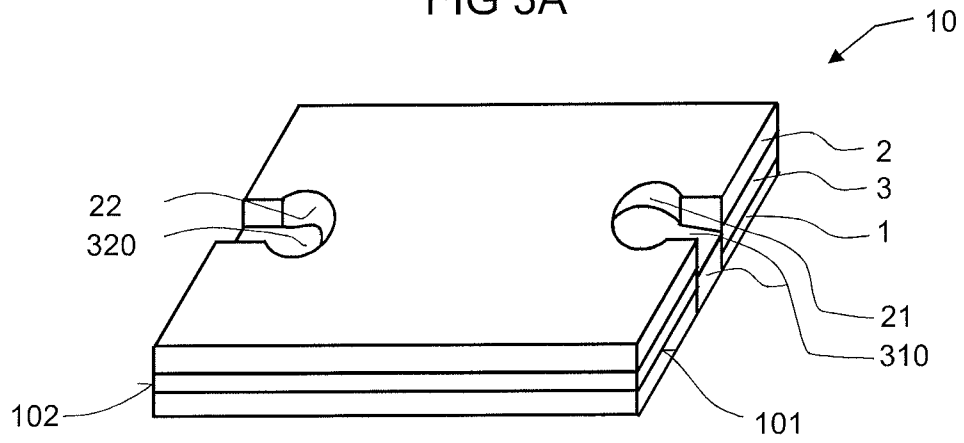


FIG 3B

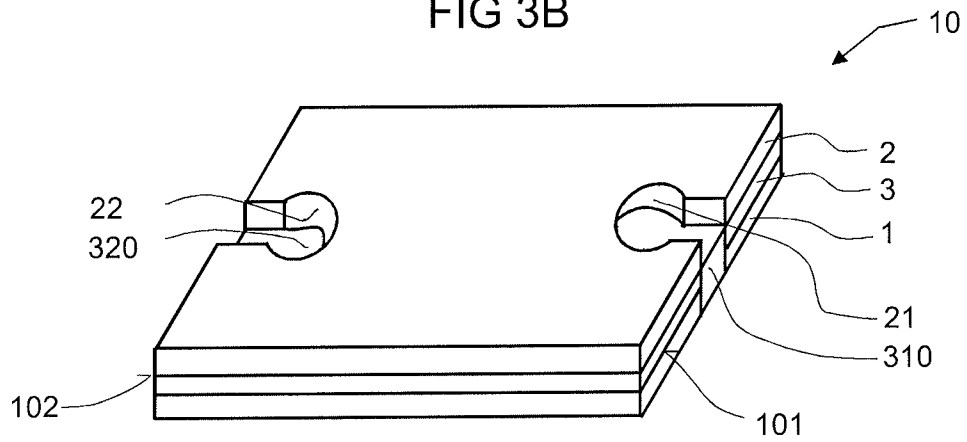


FIG 4

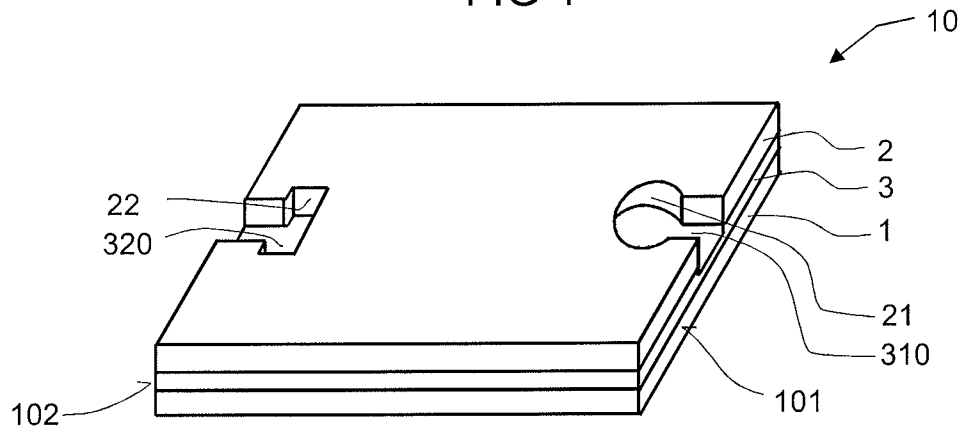


FIG 5

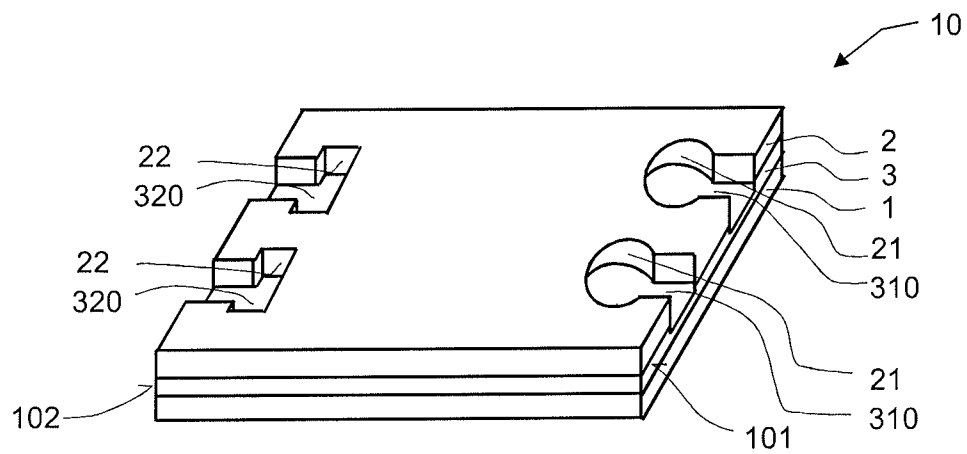


FIG 6A

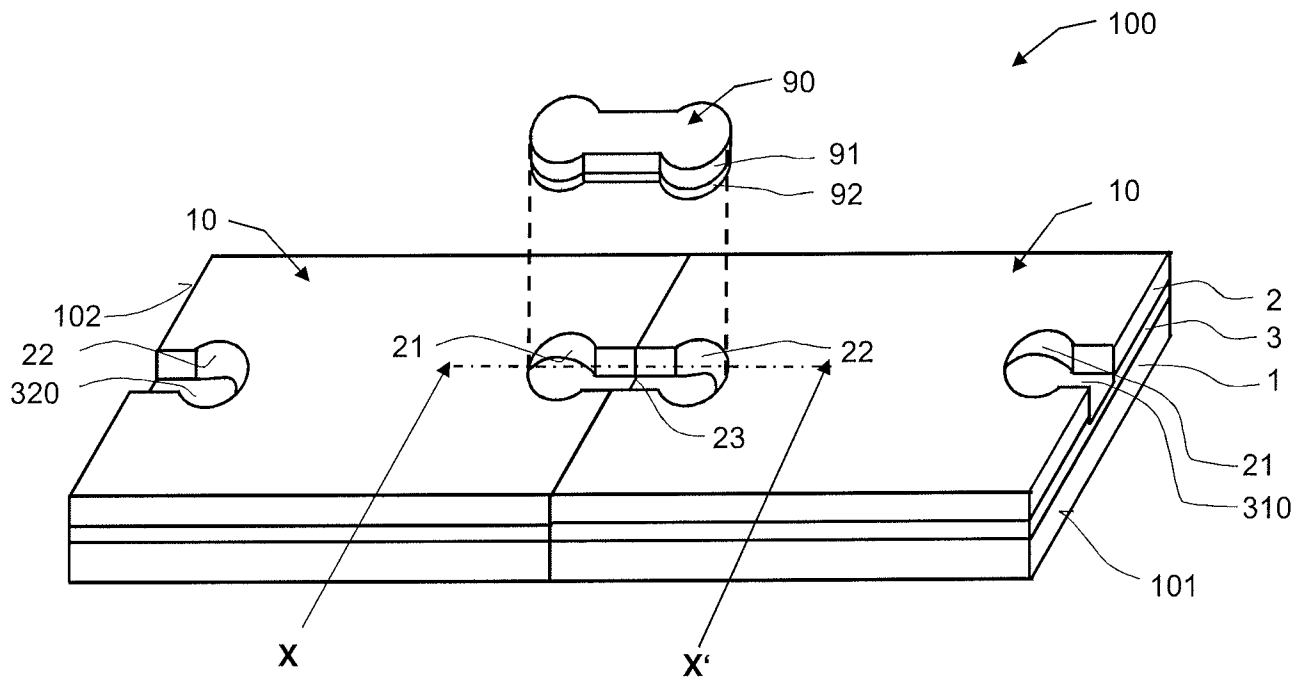


FIG 6B

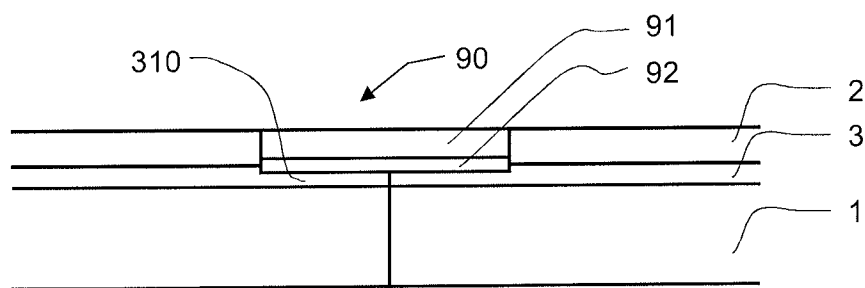


FIG 7A

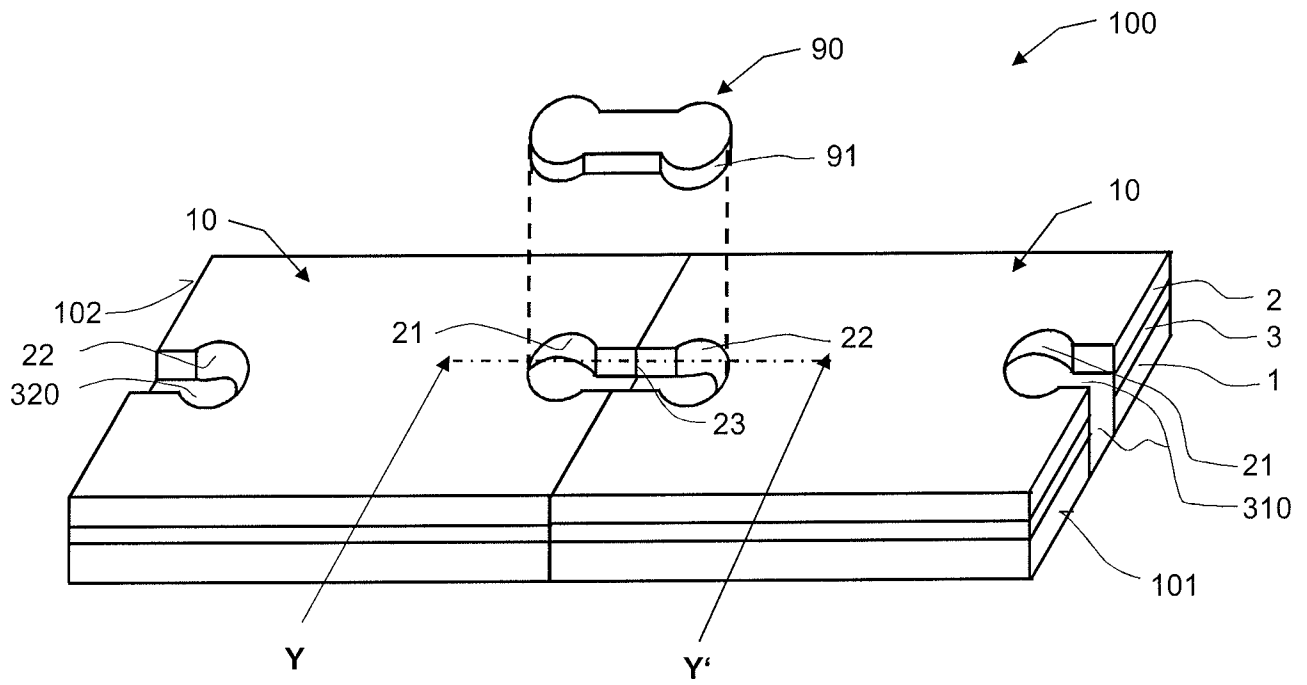


FIG 7B

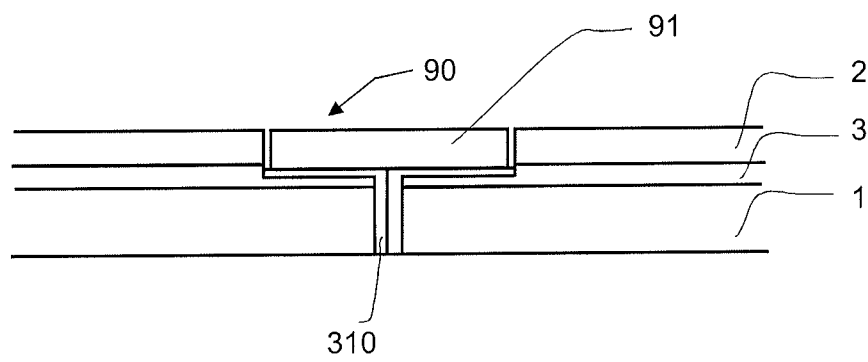


FIG 8

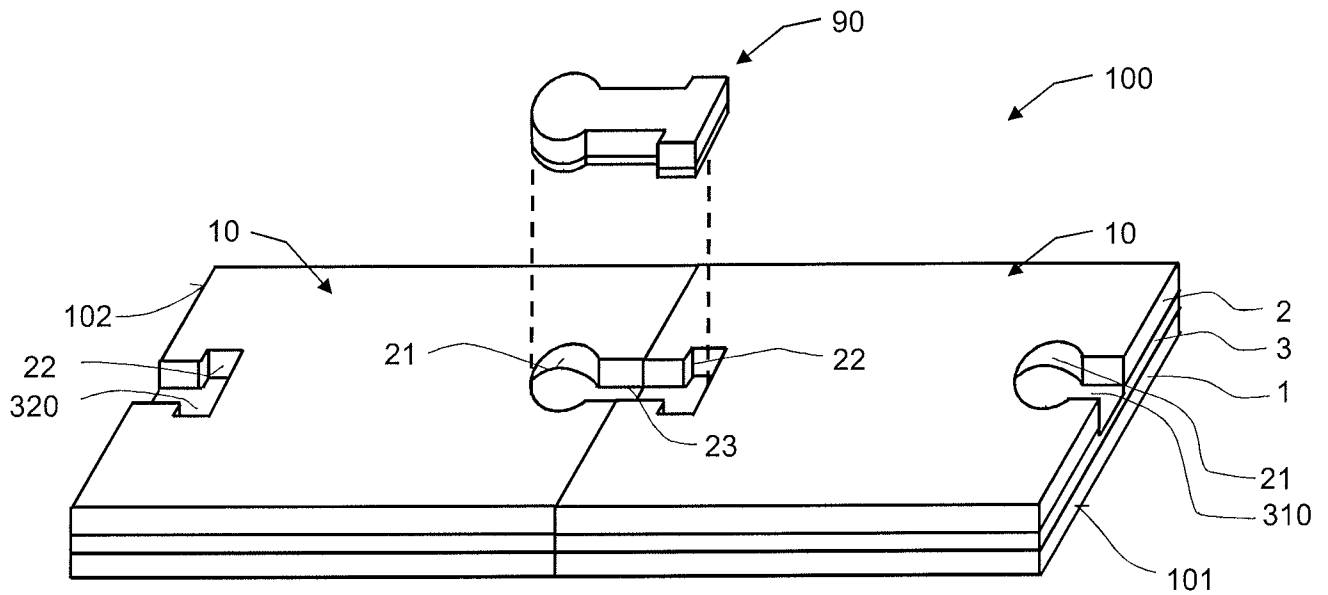


FIG 9A

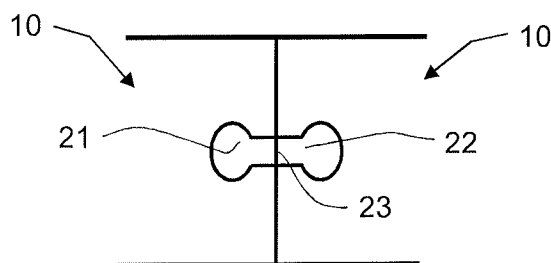


FIG 9B

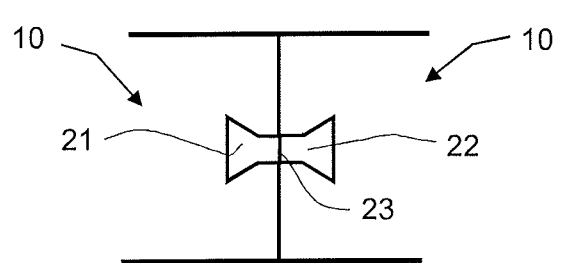


FIG 9C

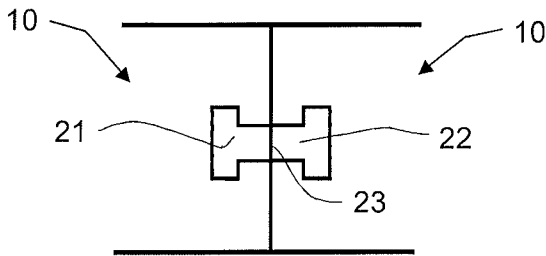


FIG 9D

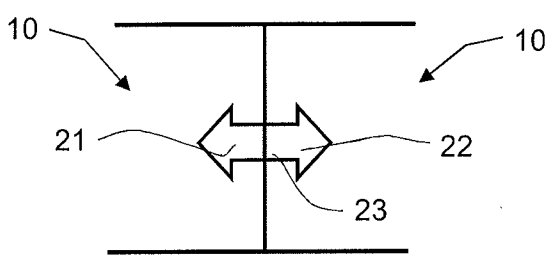


FIG 10A

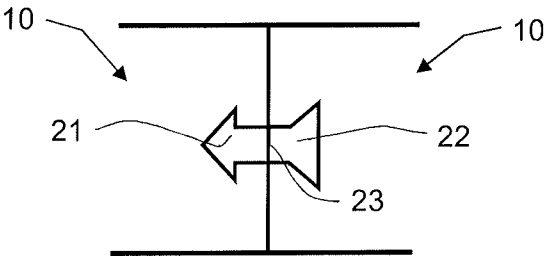


FIG 10B

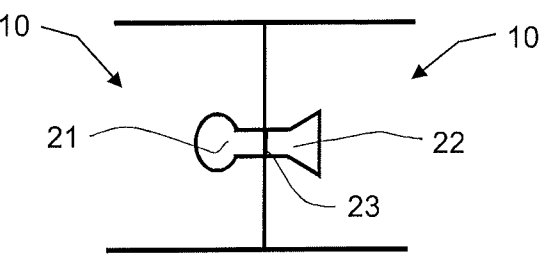


FIG 10C

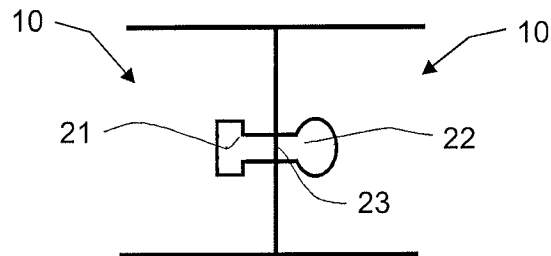
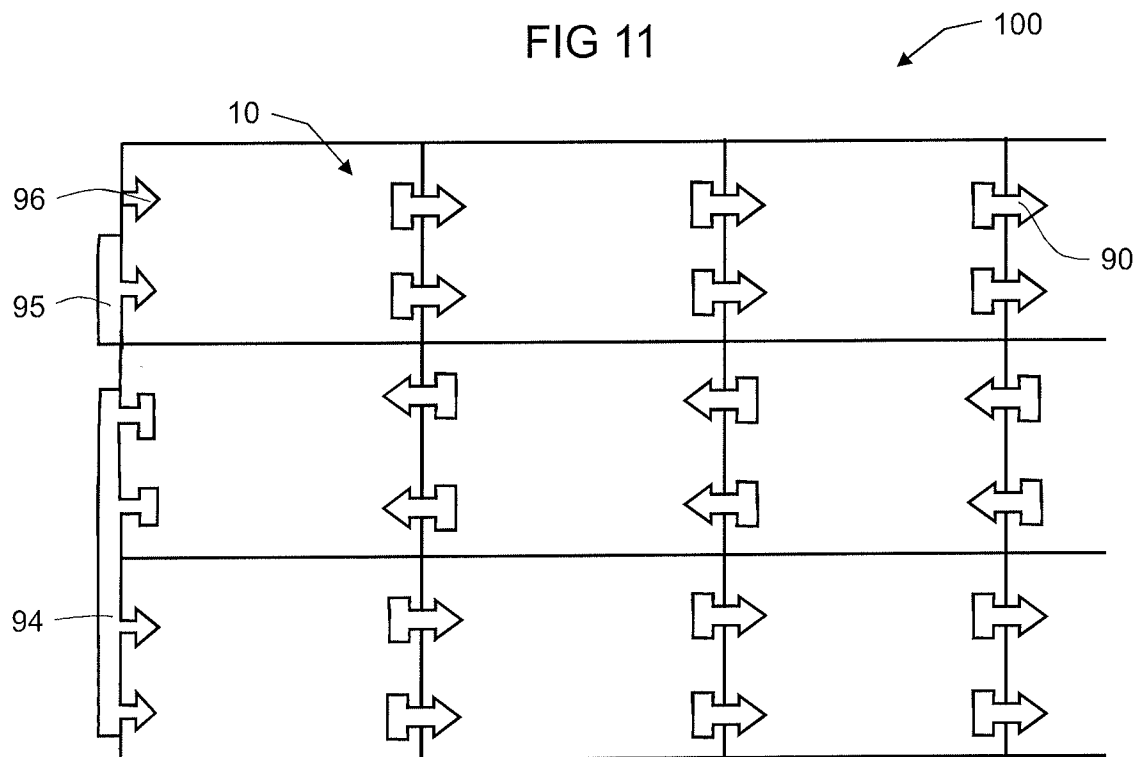


FIG 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/066421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L51/52 H01L27/32 H01L25/04
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

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

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/035574 A1 (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC [JP]; MASAZUMI NAOKI [JP]; MIKI NOBUYA [JP] 14 March 2013 (2013-03-14) paragraphs [0101] - [0107]; figures 3,9-22 -----	1-17
X	US 2010/052518 A1 (JEON HEE-CHUL [KR] ET AL) 4 March 2010 (2010-03-04) paragraphs [0066] - [0069]; figure 3 -----	1
A	WO 2013/103093 A1 (KANEKA CORP [JP]) 11 July 2013 (2013-07-11) figure 6 -----	1-17



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

28 November 2014

Date of mailing of the international search report

08/12/2014

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

Fratiloiu, Silvia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/066421

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013035574 A1	14-03-2013	JP 5310962 B1 WO 2013035574 A1	09-10-2013 14-03-2013
US 2010052518 A1	04-03-2010	KR 20100025804 A US 2010052518 A1	10-03-2010 04-03-2010
WO 2013103093 A1	11-07-2013	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066421

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L51/52 H01L27/32 H01L25/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2013/035574 A1 (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC [JP]; MASAZUMI NAOKI [JP]; MIKI NOBUYA [JP]) 14. März 2013 (2013-03-14) Absätze [0101] - [0107]; Abbildungen 3,9-22 -----	1-17
X	US 2010/052518 A1 (JEON HEE-CHUL [KR] ET AL) 4. März 2010 (2010-03-04) Absätze [0066] - [0069]; Abbildung 3 -----	1
A	WO 2013/103093 A1 (KANEKA CORP [JP]) 11. Juli 2013 (2013-07-11) Abbildung 6 -----	1-17



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

28. November 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/12/2014

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

Fratiloiu, Silvia

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066421

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013035574 A1	14-03-2013	JP 5310962 B1	09-10-2013
		WO 2013035574 A1	14-03-2013

US 2010052518 A1	04-03-2010	KR 20100025804 A	10-03-2010
		US 2010052518 A1	04-03-2010

WO 2013103093 A1	11-07-2013	KEINE	
