

(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
2. Februar 2012 (02.02.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/013822 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 25/16 (2006.01) **G02F 1/163** (2006.01)
H01L 27/146 (2006.01) **H05B 33/08** (2006.01)
H01L 31/0203 (2006.01) **H01L 27/32** (2006.01)
G02F 1/1347 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/063244

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. August 2011 (01.08.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 032 834.0 30. Juli 2010 (30.07.2010) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NG, Kok, Eng** [MY/MY]; Blok 12-4-3, Tingkat Paya Terubong 3, Ayer Itam, Penang 11060 (MY). **SHAHROL-IZZANI, Bin, Abdul, Manaf** [MY/MY]; 92 Jalan Sungai Pinang, Penang 10150 (MY).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENT-ANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstraße 55, 80339 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

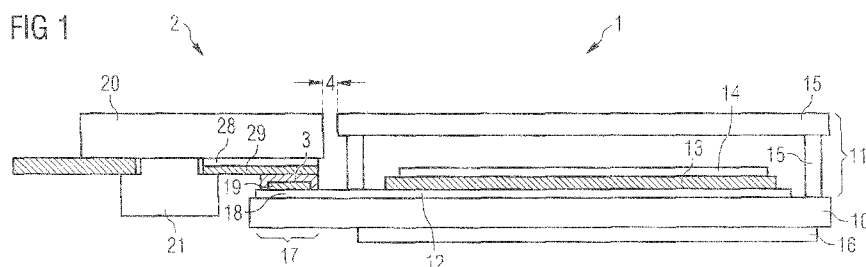
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: OPTOELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING IT

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG



(57) Abstract: An optoelectronic device comprising a first, optoelectronic component and a second component and a method for producing said device are specified. The optoelectronic component comprises a first substrate, on which an active region and a first contact region are arranged, and a first contact layer arranged in the first contact region. The second component comprises a second substrate (20), on which is arranged at least one second contact layer arranged in a second contact region. The first contact layer is electrically conductively connected to the active region and furthermore connected via an adhesive layer to the second contact layer. The adhesive layer comprises an electrically conductive adhesive. The first contact layer and/or the second contact layer are/is at least partly structured.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine optoelektronische Vorrichtung mit einem ersten, optoelektronischen Bauelement und einem zweiten Bauelement und ein Verfahren zu deren Herstellung angegeben. Das optoelektronische Bauelement umfasst ein erstes Substrat, auf dem ein aktiver Bereich und ein erster Kontaktbereich angeordnet sind, und eine im ersten Kontaktbereich angeordnete erste Kontaktschicht. Das zweite Bauelement umfasst ein zweites Substrat (20), auf dem zumindest eine in einem zweiten Kontaktbereich angeordnete zweiten Kontaktschicht angeordnet ist. Die erste Kontaktschicht ist mit dem aktiven Bereich elektrisch leitend verbunden und ferner über eine Klebeschicht mit der zweiten Kontaktschicht verbunden. Die Klebeschicht umfasst einen elektrisch leitfähigen Klebstoff. Die erste Kontaktschicht und/oder die zweite Kontaktschicht ist zumindest teilweise strukturiert.

WO 2012/013822 A1

Beschreibung

Optoelektronische Vorrichtung und Verfahren zu deren
Herstellung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine optoelektronische
Vorrichtung mit einem optoelektronischen ersten Bauelement
und einem zweiten Bauelement, mit dem das optoelektronische
Bauelement elektrisch kontaktiert wird. Das zweite Bauelement
10 kann dabei insbesondere eine Komponente zur Steuerung des
optoelektronischen Bauelements aufweisen.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
Patentanmeldung 10 2010 032 834.0, deren Offenbarungsgehalt
15 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Es wurde festgestellt, dass optoelektronische Bauelemente,
auf die mittels einer elektrisch leitfähigen Klebeschicht ein
zweites Bauelement, beispielsweise zur Steuerung des
20 optoelektronischen Bauelements, aufgebracht ist, nach einer
gewissen Zeit Delaminationerscheinungen zeigen, bei denen
der elektrische Kontakt der beiden Bauelemente nicht oder nur
unzureichend gegeben ist.

25 Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine
optoelektronische Vorrichtung anzugeben, die eine verbesserte
Alterungsstabilität aufweist, wobei insbesondere die
Alterungsstabilität der elektrischen Kontaktierung des
optoelektronischen Bauelements durch ein zweites Bauelement
30 eine Rolle spielt. Weiterhin ist es eine Aufgabe, ein
Verfahren zur Herstellung einer derartigen optoelektronischen
Vorrichtung anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch eine optoelektronische Vorrichtung
35 und ein Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.
Die Unteransprüche, die nachfolgende Beschreibung und die

Zeichnungen lehren vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen hiervon.

Die erfindungsgemäße optoelektronische Vorrichtung umfasst
5 ein optoelektronisches (erstes) Bauelement und ein zweites
Bauelement. Das optoelektronische Bauelement weist dabei ein
erstes Substrat auf, auf dem ein aktiver Bereich und ein
erster Kontaktbereich angeordnet sind. Im ersten
Kontaktbereich ist zumindest eine erste Kontaktschicht
10 angeordnet. Das zweite Bauelement weist ein zweites Substrat
auf, auf dem in einem zweiten Kontaktbereich eine zweite
Kontaktschicht angeordnet ist. Die erste Kontaktschicht und
der aktive Bereich sind dabei ebenso elektrisch leitend
miteinander verbunden wie die erste Kontaktschicht und die
15 zweite Kontaktschicht. Die Verbindung zwischen erster
Kontaktschicht und zweiter Kontaktschicht erfolgt dabei über
eine Klebeschicht, die einen elektrisch leitfähigen Klebstoff
umfasst. Ferner sind die erste Kontaktschicht oder die zweite
Kontaktschicht oder beide Kontaktschichten zumindest
20 teilweise strukturiert.

Die Strukturierung der ersten und/oder zweiten Kontaktschicht
kann darin bestehen, dass Strukturelemente wie etwa Gräben
enthalten sind, die Teilbereiche der Kontaktschicht
25 voneinander trennen. Es kann aber auch nur die der
Klebeschicht zugewandte Oberfläche der ersten Kontaktschicht
oder der zweiten Kontaktschicht oder beide der Klebeschicht
zugewandten Oberflächen der beiden Kontaktschichten
strukturiert sein. Eine Strukturierung kann insbesondere so
30 ausgebildet sein, dass zwischen der Kontaktschicht und der
Klebeschicht eine kraftschlüssige oder formschlüssige
Verbindung vorliegt. Eine kraftschlüssige Verbindung liegt
dabei vor, wenn die Strukturierung beim Einwirken von
Zugkräften in Richtung der Schichtebene verhindert, dass sich
35 Klebeschicht und Kontaktschicht relativ zueinander bewegen
können. Unter einer Strukturierung der Kontaktschicht oder
der Oberfläche derselben wird insbesondere verstanden, dass

die Kontaktschicht entweder nach ihrem Aufbringen einem Strukturierungsverfahren unterworfen wird, bei dem nur in Teilbereichen Material von der Oberfläche der Kontaktschicht abgetragen wird, sodass beispielsweise Gräben entstehen.

5 Alternativ kann die Strukturierung auch so erfolgen, dass bereits beim Aufbringen der Kontaktschicht, beispielsweise durch Verwendung von Masken oder Druckverfahren, bei denen selektiv nur bestimmte Bereiche bedruckt werden, zu einer Kontaktschichtoberfläche führen, bei der zumindest die Dicke
10 der Kontaktschicht in den verschiedenen durch die Maske bzw. das Druckverfahren erzeugten Bereichen unterschiedlich ist. Häufig wird die Strukturierung ferner so erfolgen, dass sie nicht nur an den Rändern des Kontaktbereichs vorliegt, sondern insbesondere im Zentrum des Kontaktbereichs. Die
15 Strukturierung kann beispielsweise Gräben beziehungsweise kanalartige Gebilde umfassen (die auch zueinander parallel ausgerichtet sein können); sie kann aber auch beliebige Vertiefungen anderer Geometrie umfassen, die Kontaktschicht teilweise oder vollständig durchdringen.

20 Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass durch die Strukturierung von zumindest einer der beiden Kontaktschichten eine bessere Haftung der Klebeschicht erfolgt und daher weniger leicht eine Delamination eintreten kann. Die bessere Haftung kann
25 dabei daraus resultieren, dass die Adhäsionskräfte zwischen Klebeschicht und Kontaktschichtoberfläche durch Strukturelemente der Oberfläche so unterstützt werden, dass diese Strukturelemente eine kraftschlüssige Verbindung herstellen, beispielsweise um Beanspruchungen durch eine aus
30 einer bestimmten Richtung einwirkenden Kraft abzufedern (beispielsweise Zug- oder Scherkräfte in Richtung der Substratebenen des ersten und des zweiten Substrats); die Strukturierung kann aber auch auf formschlüssige Verbindungen zwischen Klebeschicht und Kontaktschichtoberfläche
35 zurückzuführen sein (etwa durch vorhandene Hinterschneidungen).

In einer Ausführungsform wird die erste und/oder zweite Kontaktschicht derart strukturiert, dass sie zumindest Teilbereiche aufweist, die durch Trennbereiche voneinander getrennt sind. Die Trennbereiche sind dabei insbesondere mit

5 dem elektrisch leitfähigen Klebstoff gefüllt. Die Kontaktschicht kann dabei beispielsweise eine kammartige Struktur ausbilden, wenn die Strukturierung bzw. die Trennbereiche in Form von Gräben in der Kontaktschicht ausgebildet sind. Diese Gräben können beispielsweise im
10 Wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Ferner können die Gräben so angeordnet sein, dass sie im Wesentlichen vertikal zur längeren Seite (im Folgenden auch longitudinale Seite genannt) einer beispielsweise rechteckförmigen Kontaktschicht verlaufen.

15 Gemäß einer Alternative können die Teilbereiche der Kontaktschicht aber auch vollständig voneinander getrennt sein. In diesem Fall werden die Teilbereiche der Kontaktschicht des optoelektronischen Bauelements bzw. des
20 zweiten Bauelements im Regelfall zusätzlich elektrisch leitend miteinander verbunden sein. Dies kann beispielsweise durch eine zwischen Substrat und Kontaktschicht-Teilbereichen angeordnete Verbindungsschicht erfolgen oder auch durch
25 entsprechende auf dem Substrat des optoelektronische Bauelements bzw. zweiten Bauelements angeordneten Leiterbahnen. Sind die Teilbereiche der strukturierten Kontaktschicht vollständig voneinander getrennt, so kann insbesondere eine "Stückelung" in longitudinaler Richtung der Kontaktschicht erfolgen, sodass die einzelnen Teilbereiche in
30 longitudinaler Richtung hintereinander auf dem Substrat angeordnet sind wobei die während des Herstellungsverfahrens mit dem elektrisch leitfähigen Klebstoff gefüllten Trennbereiche die Verbindung der so gebildeten Teilbereichs-Kette darstellen. Liegen derart getrennte Teilbereiche der
35 Kontaktschicht vor, so korrespondieren diese Teilbereiche im Regelfall nicht mit einzelnen Elektrodensegmenten, die zur Steuerung von einzelnen Pixeln im aktiven Bereich geeignet

sind. Vielmehr sind die Teilbereiche der Kontaktschicht im Regelfall gerade nicht dafür vorgesehen, als Bestandteil eines Aktiv- oder Passivmatrixdisplays zu dienen.

5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann zwischen der ersten Kontaktschicht und dem ersten Substrat oder der zweiten Kontaktschicht und dem zweiten Substrat oder sowohl zwischen Kontaktschicht und Substrat des optoelektronischen Bauelements als auch zwischen Kontaktschicht und Substrat des
10 zweiten Bauelements eine Verbindungsschicht vorliegen. Wie die Kontaktschicht ist dann auch die Verbindungsschicht aus einem elektrisch leitfähigen Material gebildet. Im Regelfall wird das Material aus dem die Kontaktschicht und die Verbindungsschicht eines Bauelements gebildet sind dabei
15 unterschiedlich sein.

Gemäß einer Ausführungsform kann sowohl die Kontaktschicht als auch die Verbindungsschicht des optoelektronischen und des zweiten Bauelements ein Metall oder ein transparentes
20 elektrisch leitfähiges Oxid umfassen. Gemäß einer Ausführungsform kann beispielsweise die erste und/oder die zweite Kontaktschicht ein Metall umfassen oder aus einem Metall bestehen. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Verbindungsschicht ein leitfähiges Oxid, insbesondere ein
25 transparentes leitfähiges Oxid, umfassen bzw. daraus bestehen. Liegt eine Ausführungsform mit vollständig getrennten Kontaktschicht-Teilbereichen vor, so kann also beispielsweise auf einer Verbindungsschicht aus einem transparenten leitfähigen Oxid eine durch mehrere Teilbereiche gebildete
30 Kontaktschicht aus Metall vorliegen, bei der die einzelnen Teilbereiche voneinander getrennt sind bzw. - von der elektrischen Anbindung her gesehen - nur über die Verbindungsschicht miteinander verbunden sind, solange noch kein elektrisch leitfähiger Klebstoff auf der Kontaktschicht
35 angeordnet ist.

Transparente leitende Oxide (transparent conductive oxides, kurz „TCO“) sind transparente, leitende Materialien, in der Regel Metalloxide, wie beispielsweise Zinkoxid, Zinnoxid, Cadmiumoxid, Titanoxid, Indiumoxid oder Indiumzinnoxid (ITO).

5 Neben binären Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise ZnO, SnO₂ oder In₂O₃ gehören auch ternäre Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise Zn₂SnO₄, CdSnO₃, ZnSnO₃, MgIn₂O₄, GaInO₃, Zn₂In₂O₅ oder In₄Sn₃O₁₂ oder Mischungen unterschiedlicher transparenter leitender Oxide zu
10 der Gruppe der TCOs. Weiterhin entsprechen die TCOs nicht zwingend einer stöchiometrischen Zusammensetzung und können auch p- oder n-dotiert sein.

Das Metall der Verbindungsschicht bzw. Kontaktschicht kann
15 beispielsweise Chrom, Kupfer oder Aluminium umfassen bzw. daraus bestehen. Alternativ kann das Metall aus Legierungen dieser Elemente oder Legierungen die diese Elemente enthalten gebildet sein.

20 Gemäß einer Ausführungsform kann die Verbindungsschicht in die substratseitige Elektrode des aktiven Bereichs des optoelektronischen Bauelements übergehen, insbesondere wenn die Verbindungsschicht aus einem transparenten leitfähigen Oxid oder einer sehr dünnen Metallschicht (beispielsweise mit
25 einer Dicke von 10 bis 30 nm) gebildet ist. Die substratseitige Elektrode und die Verbindungsschicht bilden dann also eine kontinuierliche Schicht, auf der einerseits die Kontaktschicht und andererseits die aktive Schicht angeordnet ist; im Regelfall ist zwischen diesen beiden
30 Schichten ferner eine Verkapselung auf der ineinander übergehenden Verbindungsschicht/substratseitigen Elektrode angeordnet. Ebenso kann gemäß einer Ausführungsform im Fall des zweiten Bauelements die Verbindungsschicht in eine Leiterbahn oder eine in einer elektrischen Komponente
35 angeordnete elektrisch leitfähige Schicht übergehen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind zumindest die lateralen Flächen der longitudinalen Seite der Kontaktschicht vollständig oder teilweise mit der Klebeschicht bedeckt.

Insbesondere wenn die Kontaktschicht Trennbereiche aufweist,

5 bei denen die Teilbereiche vollständig voneinander getrennt sind, ergibt sich hierdurch ein Verkapselungseffekt,

zumindest für die Teilbereiche, die sich nicht an den Schmalseiten einer sich longitudinal erstreckenden

Kontaktschicht befinden. Die Teilbereiche können somit

10 vollständig mit dem Klebstoff und beispielsweise einem darunter liegenden Substrat und einer elektrischen

Kontaktierung bzw. einer darunter liegenden

Verbindungsschicht umgeben sein.

15 Der zwischen den Kontaktschichten der beiden Bauelemente

angeordnete Klebstoff beziehungsweise die Klebeschicht kann

aber auch so angeordnet sein, dass die lateralen

Seitenflächen der Kontaktschicht am Rand des Kontaktbereichs nicht mit dem Klebstoff bedeckt sind und nur die der

20 Klebeschicht zugewandte Hauptfläche der Kontaktschicht und

die darin vorhandene Strukturierung mit Klebstoff bedeckt

sind. Weist eines der beiden Bauelemente eine Kontaktschicht ohne Strukturierung auf, so heißt dies, dass dann nur die der

Klebeschicht zugewandte Hauptoberfläche der Kontaktschicht

25 mit dem Klebstoff bedeckt ist. Das Verfahren zum Verbinden

der beiden Bauelemente wird dann also so durchgeführt, dass

kein Klebstoff aus der Klebefuge austritt und somit die

lateralen Flächen nicht benetzt werden können.

30 Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird als Klebstoff ein

anisotrop leitfähiger Klebstoff eingesetzt. Bezogen auf die

einander zugewandten Oberflächen der Kontaktschicht weist der

Klebstoff nach dem Verbinden der beiden Bauelemente eine

Leitfähigkeit in vertikaler Richtung auf. In horizontaler

35 Richtung wird in der Klebeschicht im Regelfall keine

elektrische Leitfähigkeit zu verzeichnen sein. Ein anisotrop

leitender Klebstoff ("anisotropic conductive film", ACF)

zeichnet sich also dadurch aus, dass er nicht in alle Richtungen gleich elektrisch leitend wirkt, insbesondere nur in eine Richtung elektrisch leitet. Der anisotrop leitfähige Klebstoff kann insbesondere so zwischen erster und zweiter Kontaktschicht angeordnet werden, dass beispielsweise übereinander angeordnete korrespondierende Teilbereiche der jeweiligen Kontaktschichten oder auch nur die Teilbereiche einer strukturierten Kontaktschicht und die korrespondierende unstrukturierte Kontaktschicht elektrisch leitend verbunden sind, benachbart angeordnete Teilbereiche aber nicht elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Dazu kann der elektrisch anisotrop leitende Klebstoff ein elektrisch leitendes Füllmaterial aufweisen. Insbesondere können die Partikel des elektrisch leitenden Füllmaterials so angeordnet und ausgebildet sein, dass elektrisch leitende Pfade nicht entlang allen Richtungen, und insbesondere nur entlang einer Vorzugsrichtung im Klebstoff, bevorzugt in vertikaler Richtung bezogen auf die Hauptebenen der Kontaktschichten, ausgebildet sind. Die Größe und Dichte des Füllmaterials, das heißt der elektrisch leitenden Partikel, kann dabei beispielsweise an den Abstand der korrespondierenden ersten und zweiten Kontaktschicht und/oder die minimale Breite der Trennbereiche angepasst sein.

Ein elektrisch anisotrop leitender Klebstoff kann somit eine großflächige und insbesondere unstrukturierte Klebeverbindung zwischen dem ersten und zweiten Substrat bzw. der ersten und der zweiten Kontaktschicht ermöglichen, sodass das zweite Bauelement dauerhaft und mechanisch stabil am optoelektronischen Bauelement angebracht ist. Weist zumindest eine der Kontaktschichten vollständig voneinander getrennte Teilbereiche auf, so kann auch mit dem elektrisch leitfähigen Klebstoff – wie vorstehend in allgemeiner Weise ausgeführt – eine Verkapselung der Teilbereiche erfolgen. Nachdem in horizontaler Richtung keine oder nur eine verminderte elektrische Leitfähigkeit zu verzeichnen ist, kann auch das Eindringen von unerwünschten Stoffen, die unterstützt durch

diese horizontale Leitfähigkeit in die Klebefuge leichter eindringen können, weiter unterbunden werden. Insbesondere kann das Eindringen ionischer Spezies wie beispielsweise von Protonen oder anderen korrodierenden Ionen verhindert oder
5 zumindest vermindert werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der anisotrop leitfähige Klebstoff, beziehungsweise der leitfähige Klebstoff generell, zusätzlich ein Material enthalten, das
10 unerwünschte Stoffe wie korrodierende Spezies oder Wasser bindet bzw. abblockt (also ein Getter-Material). Hiermit kann eine Verkapselung z. B. von Teilbereichen der Kontaktschicht noch besser erfolgen. Vorzugsweise wird das Getter-Material dabei so gewählt, dass die Ausbildung vertikaler elektrischer
15 Leitfähigkeit zwischen den Kontaktschichten nicht beeinträchtigt wird. Beispielsweise kann die Partikelgröße der Partikel des Getter-Materials deutlich kleiner gewählt werden als die des Füllmaterials im Klebstoff, das heißt die der elektrisch leitenden Partikel. Bei anisotrop
20 leitfähigen Klebstoffen sollten die Partikelgröße zudem auch deutlich kleiner sein als die Dicke der Klebeschicht in den Bereichen, in denen nach dem Verbinden der Bauelemente eine elektrisch leitende Verbindung besteht.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der elektrisch leitfähige Klebstoff einerseits und das Material der Verbindungsschicht bzw. des Substrats derart ausgewählt, dass der elektrisch leitfähige Klebstoff an der Verbindungsschicht beziehungsweise dem Substrat besser haftet als an der
25 Kontaktschicht. Diese Ausführungsform ist insbesondere dann relevant, wenn getrennte Teilbereiche der Kontaktschicht(en) vorliegen. Beispielsweise kann die Klebeschicht Epoxid- bzw. Acryl-basiert sein und die Verbindungsschicht aus einem transparenten leitfähigen Oxid gebildet sein bzw. das
30 Substrat aus einem Polymer oder Glas gebildet sein. Liegt als Kontaktschicht eine Metallschicht vor, so ist in allen genannten Fällen eine bessere Haftung der elektrisch

leitfähigen Klebeschicht am Substrat bzw. an der Verbindungsschicht gewährleistet als an der Metall umfassenden Kontaktschicht. Gemäß dieser Ausführungsform ist es also möglich, die Haftung des zweiten Bauelements auf dem optoelektronischen Bauelement zusätzlich zu verbessern und das Eindringen von unerwünschten, die Delamination fördernden Stoffen (wie Wasser oder korrodierende Stoffe), die durch eine mechanische Beanspruchung der optoelektronischen Vorrichtung herrühren beziehungsweise von Kräften resultieren, die einer Relativbewegung des zweiten Bauelements bezogen auf das optoelektronische Bauelement Vorschub leisten, zu vermindern oder zu verhindern.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die optoelektronische Vorrichtung eine erste Elektrode auf, die großflächig ausgebildet ist. Als erste Elektrode ist dabei die Elektrode zu verstehen, die direkt (also nicht mittelbar über die funktionellen Schichten des aktiven Bereichs) mit der ersten Kontaktschicht verbunden ist.

Großflächig bedeutet hierbei insbesondere, dass die Elektrode keine Pixel-Elektrode darstellt und daher nicht so ausgebildet ist, dass durch Wechselwirkung mit einer zweiten, insbesondere streifenförmigen Elektrode die Steuerung nur eines Teilbereichs der aktiven Schicht erfolgt (und zwar durch Wechselwirkung jeweils nur eines Teilbereichs der beiden im aktiven Bereich angeordneten Elektroden).

Großflächig heißt vielmehr, dass der gesamte aktive Bereich einer strahlungsemittierenden Vorrichtung durch die erste

Elektrode geschaltet wird und dass dabei der hierfür erforderliche Überlappungsbereich der beiden Elektroden maximal ist. Möglich ist allerdings auch, dass eine großflächige Elektrode in einer segmentierten Flächenlichtquelle vorliegt, d. h. in einer

Flächenlichtquelle, die - um die Probleme beim Ausfall eines Bereichs und beim Auftreten von black spots möglichst gering zu halten - in mehrere Segmente unterteilt ist. Insbesondere

kann "großflächig" bedeuten, dass der aktive Bereich des Bauelements, das Segment einer Flächenlichtquelle bzw. hier vorliegende erste Elektrode im Bereich des aktiven Bereichs eine Fläche von größer oder gleich einigen Quadratmillimetern, bevorzugt größer oder gleich ein Quadratzentimeter und besonders bevorzugt größer oder gleich ein Quadratzentimeter aufweist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Trennbereiche der optoelektronischen Vorrichtung nach Art gerader Kanäle ausgeführt und besitzen eine Breite von 0,1 bis 0,5 mm, insbesondere 0,2 bis 0,3 mm. Trägt man der Tatsache Rechnung, dass die Partikelgröße der leitfähigen Partikel im leitfähigen Klebstoff, insbesondere anisotrop leitfähigen Klebstoff, nur einige Mikrometer beträgt, so folgt daraus, dass durch eine derartige Breite der Trennbereiche das Ausbilden von elektrisch leitfähigen Verbindungen zwischen den Teilbereichen der Kontaktschicht nicht oder nur in untergeordnetem Ausmaß möglich ist. Zudem sind die Bereiche breit genug, dass eine ausreichende Haftung auf dem Substrat bzw. der Verbindungsschicht möglich ist, um die mechanische Stabilität zu erhöhen und zudem auch einen ausreichenden Verkapselungseffekt eines Teilbereichs der Kontaktschicht ermöglichen.

Häufig wird die optoelektronische Vorrichtung derart ausgebildet sein, dass (in longitudinaler Richtung) etwa alle 10 bis 25 % der Gesamtlänge der Kontaktschicht ein Trennbereich angeordnet ist. Bei kleineren Vorrichtungen, bei denen die longitudinale Ausdehnung des Kontaktbereichs beispielsweise 0,5 bis 1 cm lang sein kann, kann die Anzahl der Trennbereiche auch niedriger sein, beispielsweise 2. Bei größeren Vorrichtungen, beispielsweise Kontaktschichten mit einer longitudinalen Ausdehnung von 10 cm kann die Anzahl von zehn Trennbereichen auch überschritten werden. Häufig wird der Abstand zwischen zwei Trennbereichen daher etwa 1 cm (also beispielsweise zwischen 0,5 und 1,5 cm) betragen. Im

Regelfall wird dieser Abstand zumindest 1 mm betragen. Bei kleineren Abständen kann - insbesondere bei Verwendung eines anisotrop leitfähigen Klebstoffs - die geringe Ausdehnung der Teilbereiche sonst dazu führen, dass eine schlechte oder
5 verminderte Leitfähigkeit in vertikaler Richtung resultiert.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform liegen in der Kontaktschicht Teilbereiche unterschiedlicher Größe vor. Die Kontaktschicht umfasst dann mindestens einen Mittelbereich
10 und mindestens einen Randbereich, wobei die die longitudinale Ausdehnung des Randbereichs kleiner ist als die des Mittelbereichs (Ein Mittelbereich weist dabei mehr als einen benachbarten Teilbereich auf, insbesondere zwei benachbarte Teilbereiche während ein Randbereich im Regelfall nur einen
15 benachbarten Teilbereich aufweist). Häufig werden mindestens zwei Randbereiche an den beiden Enden der Kontaktschicht (bezogen auf die longitudinale Ausdehnung) vorliegen. Häufig werden auch mehr als einem Mittelbereich vorliegen, insbesondere bei Vorrichtungen mit einer longitudinalen
20 Ausdehnung der Kontaktschicht, die ≥ 1 cm ist. Wie vorstehend ausgeführt, korreliert dies auch mit dem üblicherweise vorgesehenen Abstand zwischen zwei Trennbereichen.

Die Randbereiche können dabei (insbesondere bei
25 Kontaktschichten mit einer longitudinalen Ausdehnung von 1 bis 10 cm) eine Breite von 2 bis 10 %, häufig 5 % der longitudinalen Gesamtlänge einnehmen (wobei sich diese Zahlen bei zwei vorhandenen Randbereichen auf nur einen der beiden Randbereiche beziehen). Naturgemäß wird diese bei sehr
30 kleinen longitudinalen Abmessungen der Randbereiche eher im Bereich von 10 % liegen und bei sehr großen longitudinalen Ausdehnungen der Kontaktschicht von beispielsweise 10 cm eher im Bereich von 2 %. Noch größere Ausdehnungen können im Einzelfall auch dazu führen, dass Breiten des Randbereichs
35 gewählt werden, die sich aus der Multiplikation der vorgenannten Prozentzahlen und den beispielhaft genannten Ausdehnungen in longitudinaler Richtung ergeben.

Die Randbereiche können dazu dienen, die Kontaktschicht von den lateralen Schmalseiten her zusätzlich elektrisch zu kontaktieren. Sie weisen aber eine Breite auf, die die Eigenschaften der Vorrichtung im Hinblick auf die Delamination nicht oder nur geringfügig tangieren. Da der Großteil der Mittelbereiche bzw. der eine Mittelbereich vollständig durch die Klebeschicht verkapselt werden kann, kann ein Eindringen von unerwünschten Stoffen in den Mittelbereich verhindert werden, sodass sich die Alterungsbeständigkeit dadurch nicht wesentlich verändert. Gleichzeitig sind die Randbereiche aber auch so breit, dass in vertikaler Richtung eine elektrische Leitfähigkeit gegeben ist und somit eine zusätzliche Ansteuerung mittels zusätzlicher elektrischer Kontakte an den lateralen Schmalseiten gewährleistet ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann sowohl das erste Substrat als auch das zweite Substrat aus einem steifen Material oder alternativ aus einem flexiblen bzw. biegbaren Material gebildet sein. Dabei kann entweder nur das erste oder nur das zweite Substrat aus dem steifen Material bestehen, das jeweils andere Substrat aus dem flexiblen Material; es können aber auch beide Substrate aus einem steifen Material oder beide Substrate aus einem flexiblen Material gebildet sein.

Das steife Material kann beispielsweise Glas sein oder auch ein Kunststoff, etwa eine Epoxidharzplatte. Ein flexibles Substrat kann beispielsweise ein thermoplastisches Polymer umfassen, aber auch eine dünne Schicht eines Duroplasten. Ferner kann sowohl das Substrat aus steifem Material als auch das flexible Substrat ein Laminat oder eine Schichtenfolge aus mehreren Schichten aufweisen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der aktive Bereich des optoelektronischen Bauelements so ausgebildet sein, dass er im Betrieb elektromagnetische Strahlung aussendet. Die

elektromagnetische Strahlung kann dabei zumindest einen Teil eines ultravioletten bis infraroten Wellenlängenbereichs umfassen.

5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das optoelektronische Bauelement geeignet sein, elektromagnetische Strahlung in einen elektrischen Strom oder eine elektrische Spannung umzuwandeln. Insbesondere kann der aktive Bereich auch so gewählt sein, dass ein organisches
10 optoelektronisches Bauelement ausgebildet wird, wobei der aktive Bereich dann zumindest eine Schicht aus einem organischen Material umfasst. Insbesondere diese Schicht aus organischem Material kann dabei so ausgewählt sein, dass sie geeignet ist, im Betrieb elektromagnetische Strahlung
15 auszusenden oder geeignet ist, elektromagnetische Strahlung in elektrischen Strom oder eine elektrische Spannung umzuwandeln.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das
20 optoelektronische Bauelement der optoelektronischen Vorrichtung ein organisches optoelektronisches Bauelement. Insbesondere kann das optoelektronische Bauelement als organische Licht emittierende Diode (OLED) ausgeführt sein. Die OLED kann beispielsweise im aktiven Bereich eine erste
25 Elektrode, die auf dem Substrat angeordnet ist, aufweisen. Über der ersten Elektrode kann ein funktioneller Bereich mit einer oder mehreren funktionellen Schichten aus organischen Materialien angeordnet sein. Diese Schichten können dabei beispielsweise als Elektronentransportschichten,
30 elektrolumineszierende Schichten und/oder Lochtransportschichten ausgebildet sein. Ebenso können Blockierschichten für Löcher bzw. Elektronen vorhanden sein. Über den funktionellen Schichten kann eine zweite Elektrode aufgebracht sein. In den funktionellen Schichten kann dann
35 durch Elektronen- und Lochinjektion und -rekombination elektromagnetische Strahlung mit einer einzelnen Wellenlänge oder einem Bereich von Wellenlängen erzeugt werden. Dabei

kann bei einem Betrachter ein einfarbiger, ein mehrfarbiger und/oder ein mischfarbiger Leuchteindruck, beispielsweise ein weißer Leuchteindruck, erweckt werden.

5 Ein Verfahren zur Herstellung einer optoelektronischen Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform umfasst insbesondere die Schritte:

A) Bereitstellung eines optoelektronischen Bauelements mit einem aktiven Bereich und zumindest einer auf einem ersten
10 Substrat in einem ersten Kontaktbereich angeordneten ersten Kontaktschicht, wobei die erste Kontaktschicht mit dem aktiven Bereich elektrisch leitend verbunden ist;

B) Bereitstellung eines zweiten Substrats mit zumindest einer
15 in einem zweiten Kontaktbereich angeordneten zweiten Kontaktschicht;

D) Auftragen eines elektrisch leitfähigen Klebstoffs im ersten Kontaktbereich und/oder im zweiten Kontaktbereich;

E) Anordnen des zweiten Substrats so über dem ersten Substrat,
20 dass die erste Kontaktschicht über den elektrisch leitfähigen Klebstoff mit der zweiten Kontaktschicht elektrisch leitfähig verbunden wird.

Die erste Kontaktschicht und/oder die zweite Kontaktschicht werden dabei in einem Schritt C1) vor der Bereitstellung
25 strukturiert aufgebracht oder in einem Schritt C2) anschließend an Schritt A) und/oder Schritt B) strukturiert.

Es kann dabei in Schritt A) ein optoelektronisches Bauelement mit einem aktiven Bereich bereitgestellt werden, das eines
30 oder mehrere Merkmale der oben genannten Ausführungsformen aufweist. Gleichzeitig oder alternativ kann auch das zweite Substrat, das in Schritt B) bereitgestellt wird, so ausgewählt sein, dass es eines oder mehrere Merkmale der oben genannten Ausführungsformen aufweist.

35

Bei einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Strukturieren gemäß Schritt C2) mittels Ätzen der

Kontaktschicht. Auf diese Weise kann besonders leicht eine Strukturierung erfolgen, da das Ätzmittel beispielsweise so gewählt werden kann, dass es zwar die Kontaktschicht ätzt, nicht aber das darunter liegende Substrat bzw. die darunter
5 liegende Verbindungsschicht. Beispielsweise kann das Ätzen einer Kontaktschicht aus Metall mittels einer Säure erfolgen, die eine darunter liegende Schicht aus einem transparenten leitfähigen Oxid nicht angreift. Das Ätzen kann dabei beispielsweise mittels Masken erfolgen und auch mittels einer
10 Kombination von zwei Ätzschritten, bei denen der erste anisotrop und der zweite isotrop erfolgt so durchgeführt werden, dass sich Hinterschneidungen als Strukturierungsmerkmale ergeben. Durch derartige Hinterschneidungen kann dann eine zusätzlich zur
15 stoffschlüssigen Verbindung zwischen der Klebeschicht und der Verbindungsschicht bzw. dem Substrat vorliegenden formschlüssigen Verbindung zwischen Kontaktschicht und Klebeschicht führen. Eine Strukturierung kann aber auch eingebracht werden, indem beispielsweise Kontaktschichten aus
20 Metall mittels photolithografischer Verfahren oder unter Verwendung von Masken bzw. selbst organisierenden Monoschichten aufgebracht werden.

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

Es zeigen:

30

Figur 1 eine schematische Darstellung einer optoelektronischen Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel,

35 Figur 2A bis H eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer optoelektronischen

Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel in der Draufsicht.

In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche oder
5 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
Elemente, wie z. B. Schichten, Bauteile, Bauelemente und
10 Bereiche, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren
Verständnis übertrieben dick oder groß dimensioniert
dargestellt sein.

In der Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel für eine
15 optoelektronische Vorrichtung gezeigt. Die optoelektronische
Vorrichtung weist dabei ein optoelektronisches Bauelement 1
mit einem ersten Substrat 10, das beispielsweise aus Glas
gebildet sein kann, auf. Auf dem Substrat ist ein aktiver
Bereich 11 angeordnet, der geeignet ist, elektromagnetische
20 Strahlung zu emittieren. Das optoelektronische Bauelement 1
ist als OLED ausgeführt. Im aktiven Bereich sind dabei auf
dem Substrat eine erste Elektrode 12, organische,
funktionelle Schichten 13 und eine zweite Elektrode 14
aufgebracht. Die erste Elektrode 12 kann dann insbesondere
25 die Anode sein; die zweite Elektrode 14 ist dann die Kathode.
Es ist aber auch denkbar, dass die erste Elektrode die
Kathode ist. Weiterhin weist der aktive Bereich eine
Verkapselung 15 auf, die geeignet ist, die Elektroden 12, 14
und die funktionellen Schichten 13 vor schädlichen äußeren
30 Einwirkungen wie etwa Feuchtigkeit oder Sauerstoff zu
schützen.

Die funktionellen Schichten 13 können organische Polymere,
organische Oligomere, organische kleine, nicht-polymere
35 Moleküle (small molecules) oder Kombinationen daraus
aufweisen. In der Emitterschicht können fluoreszente und/oder
phosphoreszente Emitter, beispielsweise auf Basis von "small

molecules" vorliegen. Geeignete Materialien sowie Anordnungen und Strukturierungen der Materialien für funktionelle Schichten sind dem Fachmann bekannt und werden daher an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt.

5

Die zweite Elektrode 14 kann als Kathode ausgeführt sein und somit als Elektronen-induzierendes Material dienen. Als Kathodenmaterial können sich unter anderem insbesondere Aluminium, Barium, Indium, Silber, Gold, Magnesium, Kalzium
10 oder Lithium als vorteilhaft erweisen. Liegt ein Top-Emitter oder ein Top-/Bottom-Emitter vor, so kann die zweite Elektrode auch transparent ausgeführt sein und beispielsweise aus einem transparenten leitfähigen Oxid bestehen bzw. dieses umfassen.

15

Die Verkapselung 15 des aktiven Bereichs 11 dient dazu, die Elektroden 12,14 und die funktionellen Schichten 13 vor Feuchtigkeit und oxidierenden Substanzen wie etwa Sauerstoff zu schützen. Die Verkapselung 15 kann dabei einschichtig oder
20 mehrschichtig sein und beispielsweise Planarisierungsschichten, Barriereschichten, Wasser und/oder Sauerstoff absorbierende Schichten umfassen.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das optoelektronische Bauelement 1 als insbesondere als Bottom-Emitter ausgeführt.
25 Das bedeutet, dass die im aktiven Bereich 11 erzeugte elektromagnetische Strahlung durch das erste Substrat 10 abgestrahlt wird. Um eine Kontrasterhöhung zu erreichen und um die Reflexion von Licht zu vermeiden, das von außen auf
30 den aktiven Bereich 11 und insbesondere die Elektroden 12, 14 einfallen kann, ist auf der dem aktiven Bereich gegenüberliegenden Seite des Substrats 10 ein Zirkularpolarisator 16 angeordnet. Alternativ kann die OLED
35 aber auch als Top-Emitter ausgeführt sein, d. h. dass die erzeugte elektromagnetische Strahlung durch die Verkapselung 15 abgestrahlt wird. Schließlich kann die Vorrichtung auch noch als Top-/Bottom-Emitter ausgeführt sein, wobei die

emittierte Strahlung sowohl durch das erste Substrat 10 als auch durch die Verkapselung 15 abgestrahlt wird.

Das in Figur 1 gezeigte Ausführungsbeispiel des optoelektronischen Bauelements 1 ist rein exemplarisch und kann entsprechend der üblicherweise bei OLEDs vorliegenden Ausführungsformen entsprechend modifiziert oder erweitert werden.

Die erste Elektrode 12 ist elektrisch leitend mit der Verbindungsschicht 18 verbunden; beide Schichten sind auf dem ersten Substrat 10 aufgebracht. Auf der Verbindungsschicht 18 ist eine Kontaktschicht 19 aus Metall, insbesondere aus Kupfer, angeordnet. Die Strukturierung der Kontaktschicht 19 ist hier nicht gezeigt, da die Abbildung einen Schnitt durch die optoelektronische Vorrichtung quer zur longitudinalen Seite der Kontaktschicht zeigt. Die Verbindungsschicht 18 kann – wie auch die erste Elektrode 12 aus ITO ausgeführt sein. Die erste Elektrode 12 geht also in die im Kontaktbereich 17 vorliegende Verbindungsschicht 18 über. Alternativ ist aber auch ein Übergang der ersten Elektrode 12 in die Kontaktschicht 19 denkbar, ohne dass eine Verbindungsschicht 18 vorliegt; dabei können erste Elektrode 12 und Kontaktschicht 19 auch aus unterschiedlichen Materialien ausgeführt sein.

Die optoelektronische Vorrichtung weist weiterhin ein zweites Bauelement 2 mit einem zweiten Substrat 20, beispielsweise aus Glas, auf. Auf dem Substrat kann gemäß einer Ausführungsform eine elektrische Komponente 21 angeordnet sein, die geeignet ist, den aktiven Bereich 11 des optoelektronischen Bauelements 1 zu steuern. Die elektrische Komponente 21 kann auch Teil einer elektronischen Schaltung sein, die geeignet ist, das optoelektronische Bauelement 1 zu steuern. Insbesondere kann die elektrische Komponente 21 beispielsweise ein integrierter Schaltkreis ("integrated circuit", IC) oder eine aktive oder passive elektronische

Komponente oder ein aktives oder passives elektronisches Bauteil für elektrische Schaltungen sein. Weiterhin kann auch eine Mehrzahl von derartigen elektrischen Komponenten 21 auf dem zweiten Substrat 20 angeordnet sein. Alternativ oder
5 zusätzlich zur elektrischen Komponente 21 kann auf dem Substrat 20 auch ein weiteres optoelektronisches Bauelement angeordnet sein. Insbesondere kann ein solches optoelektronisches Bauelement auf dem zweiten Substrat 20 Merkmale wie das optoelektronische Bauelement 1 aufweisen.
10 Dadurch kann es beispielsweise möglich sein, ein optoelektronisches Bauelement 1 mit einem ersten Substrat 10 und ein zweites Bauelement 2 mit einem optoelektronischen Bauelement 21 elektrisch leitend miteinander zu verbinden und die optoelektronischen Bauelemente 2, 21 elektrisch
15 miteinander zu verschalten.

Die elektrische Komponente 21 ist weiterhin mit einer zweischichtigen Zuleitung verbunden, die - analog zum optoelektronischen Bauelement 1 - eine zweite Kontaktschicht
20 29 und eine zweite Verbindungsschicht 28 aufweist. Wie bereits für das optoelektronische Bauelement 1 ausgeführt, ist dabei die Verbindungsschicht 28 nicht zwingend erforderlich. Die elektrische Komponente 21 kann beispielsweise über Klebe- oder Lötverbindungen elektrisch
25 leitend mit den Schichten 28, 29 verbunden sein.

Das zweite Substrat 20 des zweiten Bauelements 2 ist so zum ersten Substrat 10 des optoelektronischen Bauelements 1 angeordnet, dass sich die einander zugewandten Oberflächen
30 der Substrate im Kontaktbereich 17 überdecken. Insbesondere sind die einander zugewandten Oberflächen im gezeigten Ausführungsbeispiel parallel zueinander angeordnet. Zwischen den Kontaktschichten 19, 29 ist eine Klebeschicht 3 aus einem elektrisch anisotrop leitenden Klebstoff angeordnet. Der
35 Klebstoff umhüllt dabei die erste Kontaktschicht 18 vollständig, das heißt er bedeckt auch die lateralen Seiten. Alternativ zur gezeigten Ausführungsform kann die

Klebeschicht 3 auch bis zur Verkapselung 15 des optoelektronischen Bauelements 1 gezogen werden, sodass beispielsweise auf eine Verbindungsschicht 18 verzichtet werden kann und trotzdem eine Verkapselung der Kontaktschicht 19 erfolgen kann. Selbstverständlich kann die Klebeschicht 3 auch bei Vorliegen einer ersten Verbindungsschicht 18 bis zur Verkapselung 15 gezogen werden. Der elektrisch anisotrop leitende Klebstoff ist dabei insbesondere geeignet, Strom in vertikaler Richtung zwischen den Kontaktschichten 19, 29 zu leiten, d. h. die Stromleitung erfolgt in der Papierebene. Die Klebeschicht 3 kann dabei beispielsweise eine Dicke von 10 µm besitzen. Sie kann beispielsweise auf einem Epoxid oder Acrylharz basieren und als leitfähige Partikel zweischichtige Partikel mit einem Polymerkern und einem Metallmantel, zum Beispiel aus Nickel, aufweisen.

Das optoelektronische Bauelement 1 und das zweite Bauelement 2 können mit einem Abstand 4 zueinander angeordnet werden. Dieser Abstand kann insbesondere $\geq 0,1$ mm sein. Mittels eines solchen Abstands können beispielsweise auch erste und zweite Substrate verwendet werden, die verschiedene Temperatureausdehnungskoeffizienten aufweisen, sodass bei Temperaturänderungen Verspannungen und Kräfte beispielsweise des zweiten Substrats 20 und der Verkapselung 15 aufeinander vermieden werden können. Daneben kann ein solcher Abstand auch hinsichtlich Fertigungs- und Montagetoleranzen vorteilhaft sein. Weiterhin kann ein Abstand 4 von weniger als 1 mm vorteilhaft für eine kompakte und Platz sparende Bauweise der optoelektronischen Vorrichtung sein.

Gemäß einer Ausführungsform kann sowohl das erste Substrat 10 als auch das zweite Substrat 20 oder sogar beide Substrate 10, 20 aus Glas gebildet sein. Alternativ kann eines der beiden Substrate 10, 20 oder beide Substrate 10, 20 Quarz, Kunststofffolien, Metall, Metallfolien, Siliziumwafer oder ein beliebiges anderes Substratmaterial umfassen.

Die Figuren 2A bis 2H zeigen ein Verfahren zur Herstellung der optoelektronischen Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Zunächst wird dabei gezeigt, wie das optoelektronische Bauelement 1 hergestellt wird.

5

In Figur 2A wird zunächst das bereitgestellte erste Substrat 10 gezeigt. Direkt auf dem ersten Substrat 10 ist eine erste elektrisch leitfähige Schicht 38 angeordnet, aus der später die Verbindungsschicht 18 und die erste Elektrode 12 gebildet werden. Direkt auf der ersten leitfähigen Schicht 38 ist eine zweite elektrisch leitfähige Schicht 39 angeordnet (die im Regelfall im Wesentlichen deckungsgleich mit der ersten leitfähigen Schicht 38 auf dem Substrat 10 angeordnet ist), aus der später die Kontaktschicht gebildet wird.

15

In Figur 2B ist gezeigt, dass in die elektrisch leitfähigen Schichten 38, 39 beispielsweise mittels Laserablation ein freigelegter Bereich 31 hergestellt wird, sodass zwei voneinander getrennte erste leitfähige Schichten 38, 38' und zweite leitfähige Schichten 39, 39' entstehen, die später zur Kontaktierung der ersten Elektrode 12 und der zweiten Elektrode 14 dienen.

In Figur 2C ist gezeigt, wie aus der zweiten elektrisch leitfähigen Schicht 39 die Kontaktschicht 19 erzeugt wurde. Die Kontaktschicht 19 hat dabei eine longitudinale Ausdehnung 19L und eine Breite 19B. Der durch die Breite 19B der Kontaktschicht und die longitudinaler Länger 19L der Kontaktschicht aufgespannte Bereich entspricht dabei im Wesentlichen dem Kontaktbereich 17. Die Kontaktschicht 19 wird durch mehrere Teilbereiche 19R, 19M gebildet, wobei vier Mittelbereiche 19M vorliegen und an den Enden in longitudinaler Richtung jeweils ein Randbereich 19R vorliegt. Die Teilbereiche 19R, 19M sind dabei durch Trennbereiche 5 voneinander getrennt. In den Trennbereichen 5 ist die darunter liegende Verbindungsschicht 18 zu erkennen, die sich auch weiter in Richtung der ersten Elektrode 12 erstreckt.

Entsprechend kann die Kontaktschicht mit Mittelbereichen 19'M und Randbereichen 19'R sowie dazwischen liegenden Trennbereichen 5' in dem für die zweite Elektrode 14 vorgesehenen Bereich gebildet werden. Auch hier ist in den
5 Trennbereichen 5' die darunter liegende Verbindungsschicht 18' zu erkennen.

Die Strukturierung der Kontaktschicht 19 kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die zweite elektrisch leitfähige
10 Schicht 39 selektiv mit einem Schutzmaterial bedeckt wird und anschließend die zweite elektrisch leitfähige Schicht 39 geätzt wird, wobei die Bereiche der zweiten elektrisch leitfähigen Schicht 39 erhalten bleiben, die vom Schutzmaterial bedeckt sind. Die erste elektrisch leitfähige
15 Schicht wird durch diesen Verfahrensschritt im Wesentlichen nicht verändert. Die zweite elektrisch leitfähige Schicht 39 bzw. die Kontaktschicht 19 kann etwa aus Metall gebildet sein und die Verbindungsschicht 18 sowie die erste Elektrode 12 aus einem transparenten elektrisch leitfähigen Oxid. Die
20 Strukturierung mittels des Schutzmaterials kann dementsprechend beispielsweise mit einem Ätzbad erfolgen. Die auf den verbleibenden Mittelbereichen 19M und Randbereichen 19R der Kontaktschicht 19 vorliegende Schutzschicht kann nachfolgend beispielsweise mittels eines Lösungsmittels
25 entfernt werden. In vorteilhafter Weise können mittels dieses Verfahrens zusätzlich auch Leiterbahnen 33 im aktiven Bereich 11 des optoelektronischen Bauelements vorgesehen werden. Wie bei den Teilbereichen der Kontaktschicht 19 kann auch dies mittels Anordnens einer Schutzschicht, die nachfolgend wieder
30 entfernt wird, durchgeführt werden. Derartige Leiterbahnen 33 können aufgrund der gleichmäßigeren Stromverteilung zu einer gleichmäßigeren Leuchtdichte von Flächenlichtquellen verwendet werden.

35 Figur 2D zeigt den Zustand nach Aufbringen der zweiten Elektrode 14. Zuvor wurden eine oder mehrere funktionelle Schichten 13 auf der ersten Elektrode 12 aufgebracht. Diese

werden der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt. Die zweite Elektrode 14 kontaktiert dabei die Verbindungsschicht 18'.

Der Übersichtlichkeit halber wurden das im ehemals freigelegten Bereich 31 angeordnete Isoliermaterial und die präzise Ausgestaltung der zweiten Elektrode 14, insbesondere hinsichtlich der Höhenunterschiede im Übergang zur Verbindungsschicht 18' sowie die präzise Ausgestaltung im Verbindungsschicht 18 nicht eingezeichnet.

10 Figur 2E zeigt den Zustand nach dem Aufbringen einer Verkapselung 15 über dem aktiven Bereich 11.

Die Figuren 2F und 2G zeigen einen Ausschnitt eines zweiten Bauelements 2, das zur Kontaktierung mit dem optoelektronischen Bauelement 1 ausgebildet wird. Das Substrat 20 dieses zweiten Bauelements 2 kann insbesondere ein flexibles Substrat sein, wobei unter einem flexiblen Substrat, insbesondere ein Kunststoff-Substrat zu verstehen ist, beispielsweise ein Substrat, das mehrere Polymerlagen umfasst, etwa ein Substrat auf Basis von Polyimid-Folien.

In Figur 2F sind dabei die analog den Ausführungen zur Figur 2C hergestellten zweiten Kontaktschichten 29 mit Randbereichen 29R und Mittelbereichen 29M zu sehen. Darunter und in den Trennbereichen 5 zwischen den Teilbereichen der zweiten Kontaktschicht 29 ist die im zweiten Substrat 20 angeordnete zweite Verbindungsschicht 28 zu erkennen. In Figur 2G ist gezeigt, dass zur Kontaktierung des zweiten Bauelements 2 mit dem optoelektronischen Bauelement 1 eine Klebeschicht 3 aus einem anisotrop elektrisch leitfähigen Klebstoff angeordnet ist. Die Klebeschicht 3 bedeckt dabei vollständig die Kontaktschicht 29, sodass die Trennbereiche 5 und die Mittelbereiche 29M auch an den nicht durch die Trennbereiche 5 gebildeten lateralen Seitenflächen vollständig mit der Klebeschicht 3 bedeckt sind.

In Figur 2H ist schließlich die Rückseite 2R des zweiten Bauelements 2 gezeigt, die auf dem optoelektronischen Bauelement 1 angeordnet wurde. Auch hier ist nur ein Teilbereich des zweiten Bauelements 2 gezeigt.

5

In den Ausführungsformen gemäß den Figuren 2A bis 2H wurden sowohl die erste Kontaktschicht 19 als auch die zweite Kontaktschicht 29 strukturiert. Zudem erfolgte die Strukturierung so, dass die Trennbereiche 5 der ersten Kontaktschicht 19 und der zweiten Kontaktschicht 29 direkt übereinander zum Liegen kommen. Dies ist nicht zwingend erforderlich, kann aber aus prozessökonomischen Gründen so durchgeführt werden. So sind beispielsweise Anordnungen denkbar, wo nur die Kontaktschicht 29 des zweiten Bauelements strukturiert wird, insbesondere wenn eine Strukturierung der Kontaktschicht 19 während des Herstellungsverfahrens des optoelektronischen Bauelements 1 aufgrund anders durchgeführter Prozessschritte schlecht möglich ist. Zudem kann die Klebeschicht 3 nicht nur die lateralen Flächen der Mittelbereiche 29M des zweiten Bauelements 2 vollständig bedecken, sondern auch die des optoelektronischen Bauelements 1 - beispielsweise wenn, anders als in Figur 2E gezeigt, die Außenkanten der Verbindungsschicht 18, 18' und der Teilbereiche der Kontaktschicht 19, 19' nicht übereinanderliegen.

25

Figur 2H zeigt zudem den Zustand, in dem zunächst nur eine Kontaktierung der zweiten Elektrode 14 mittels eines zweiten Bauelements 2 durchgeführt wurde. In entsprechender Weise kann auch eine Kontaktierung der ersten Elektrode 12 über die Teilbereiche 19R, 19M der Kontaktschicht 19 und die Verbindungsschicht 18 erfolgen.

30

Nicht gezeigt ist, dass gemäß einer Ausführungsform eine Aushärtung der Klebeschicht 3 erforderlich sein kann. Beispielsweise kann der anisotrop leitfähige Klebstoff CP5720GT der Firma Sony Chemicals verwendet werden. Mittels

35

eines Pre-Bonding-Schritts bei einer Temperatur von 70 bis 100 °C und einem Druck von 0,5 bis 1,5 MPa für wenige Sekunden und eines Main-Bondings bei einer Temperatur von 170 bis 200 °C und einem Druck von 3 bis 5 MPa für 10 Sekunden
5 können die beiden Bauelemente 1, 2 miteinander verbunden werden. Als elektrisch anisotrop leitfähiger Klebstoff sind - wie bereits ausgeführt - Epoxy-Klebstoffe oder Acryl-Klebstoffe geeignet, die elektrisch leitfähige Partikel im Mikrometerbereich enthalten, wobei die Partikel
10 beispielsweise zweischichtig und mit einem Polymerkern ausgebildet sein können. Generell liegen übliche Verarbeitungstemperaturen zwischen 130 und 220 °C bei 1 bis 5 MPa in einer Zeit von 5 bis 15 Sekunden. Wie ausgeführt, kann dieses Verfahren auch zweistufig durchgeführt werden. . Im
15 vorliegenden Fall kann durch dieses Verfahren beispielsweise eine Klebeschicht 3 von etwa 10 µm hergestellt werden. Aufgrund der Dicke der beispielsweise aus Kupfer gebildeten Kontaktschicht 19, 29 von 5 bis 10 µm ergibt sich (wenn nur eine der Kontaktschichten strukturiert ist) im Bereich der
20 Trennbereiche 5 eine doppelt so dicke Klebeschicht-Dicke, was dazu führt, dass im Bereich der Trennbereiche 5 im Wesentlichen keine elektrische Leitfähigkeit in vertikaler Richtung vorliegt. Sämtliche Verfahrensparameter gelten sowohl für Chip-On-Glass (COG), Flex-On-Glass (FOG), Flex-On-Board (FOB), Flex-On-Flex (FOF), Chip-On-Flex (COF), Chip-On-Board (COB) und ähnliche Anwendungen
25

Die verbesserten Eigenschaften der gebildeten Vorrichtung können mittels eines Schältests ermittelt werden. Für die
30 Messung der Abschälfestigkeit wurde eine Vorrichtung mit einer Kontaktschicht aus Kupfer und einer Verbindungsschicht aus ITO gewählt, in der drei Mittelbereiche mit einer Breite von 0,5 mm, drei Randbereiche mit einer Breite von 0,1 mm und vier Trennbereiche mit einer Breite von 0,25 mm vorliegen.
35 Es wird ein 1 cm breites Stück aus einem zumindest teilweise flexiblen zweiten Bauelement 2 in vertikaler Richtung bezogen auf die Klebefläche mit einer Zugkraft beaufschlagt. Die

Schältests zeigen, dass bereits wenn nur eine der Kontaktschichten 19, 29 mit Trennbereichen strukturiert ist, die Abschälfestigkeit um 50 % gegenüber einer unstrukturierten Kontaktschicht erhöht ist. Sind beide

5 Kontaktschichten strukturiert, so kann eine Erhöhung der Abschälfestigkeit um weitere 50 % erreicht werden. Durch die höhere Abschälfestigkeit wird auch eine verbesserte Alterungsbeständigkeit erreicht, die, wie oben ausgeführt, noch zusätzlich durch Verkapselung zumindest der

10 Mittelbereiche 19M, 29M der Kontaktschichten 19, 29 verbessert werden kann.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst

15 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. Optoelektronische Vorrichtung, umfassend

- ein optoelektronisches Bauelement (1) mit einem ersten

5 Substrat (10), auf dem ein aktiver Bereich (11) und ein erster Kontaktbereich angeordnet sind,

- zumindest eine im ersten Kontaktbereich angeordnete erste Kontaktschicht (19)

10 - ein zweites Bauelement (2) mit einem zweiten Substrat (20), auf dem zumindest eine in einem zweiten Kontaktbereich angeordnete zweiten Kontaktschicht (29) angeordnet ist, wobei

- die erste Kontaktschicht (19) mit dem aktiven Bereich (11) elektrisch leitend verbunden ist und

15 - die erste Kontaktschicht (19) und die zweite Kontaktschicht (29) über eine Klebeschicht (3), die einen elektrisch leitfähigen Klebstoff umfasst, elektrisch leitend miteinander verbunden sind,

20 - wobei die erste Kontaktschicht (19) und/oder die zweite Kontaktschicht (29) zumindest teilweise strukturiert ist.

2. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 1,

wobei die erste Kontaktschicht (19) und/oder die zweite Kontaktschicht (29) Teilbereiche (19R, 19M, 29R, 29M)

25 aufweisen, die zumindest teilweise durch Trennbereiche (5), die mit dem elektrisch leitfähigen Klebstoff gefüllt sind, voneinander getrennt sind.

3. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der

30 vorhergehenden Ansprüche,

wobei zwischen der ersten Kontaktschicht (19) und dem ersten Substrat (10) und/oder der zweiten Kontaktschicht (29) und dem zweiten Substrat (20) eine Verbindungsschicht (18, 28) vorliegt.

35

4. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die erste Kontaktschicht (19) und/oder die zweite Kontaktschicht (29) ein Metall umfasst.

5. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der
5 vorhergehenden Ansprüche,
wobei der elektrisch leitfähige Klebstoff ein anisotrop leitfähiger Klebstoff ist.
6. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der
10 vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5,
wobei die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass mittels des anisotrop leitfähigen Klebstoffs im Wesentlichen nur eine elektrische Leitfähigkeit erfolgt, die im Wesentlichen in
vertikal zu den einander zugewandten Oberflächen der ersten
15 Kontaktschicht (19) und der zweiten Kontaktschicht (29) verläuft.
7. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
20 wobei der elektrisch leitfähige Klebstoff und das Material der Verbindungsschicht (18, 28) oder des Substrats (10, 20) derart ausgewählt ist, dass der elektrisch leitfähige Klebstoff an der Verbindungsschicht (18, 28) oder dem Substrat (10, 20) besser haftet als an der Kontaktschicht (19,
25 29).
8. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche 2 bis 7,
wobei zumindest einer der Teilbereiche (19R, 19M, 29R,
30 29M) der ersten Kontaktschicht (19) und/oder der zweiten Kontaktschicht (29) an zumindest einem Teil der lateralen Flächen mit der Klebeschicht bedeckt sind.
9. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der
35 vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Vorrichtung eine erste Elektrode (12, 14) aufweist, die großflächig ausgebildet ist.

10. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 9, wobei die Breite der Trennbereiche (5) 0,1 bis 0,5 mm, insbesondere 0,2 bis 0,3 mm, beträgt.

5

11. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 9, wobei die Teilbereiche (19R, 19M, 29R, 29M) mindestens einen Mittelbereich (19M, 29M) und mindestens einen Randbereich (19R, 29R) umfassen, wobei die longitudinale Ausdehnung des Randbereichs (19R, 29R) kleiner ist als die des Mittelbereichs (19M, 29M).

10

12. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 9, wobei mindestens zwei Trennbereiche (5) vorhanden sind.

15

13. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das optoelektronische Bauelement (1) ein organisches optoelektronisches Bauelement ist.

20

14. Verfahren zur Herstellung einer optoelektronischen Vorrichtung mit folgenden Schritten:

25

A) Bereitstellung eines optoelektronischen Bauelements (1) mit einem aktiven Bereich (11) und zumindest einer auf einem ersten Substrat (10) in einem ersten Kontaktbereich angeordneten ersten Kontaktschicht (19) wobei die erste Kontaktschicht (19) mit dem aktiven Bereich (11) elektrisch leitend verbunden ist;

30

B) Bereitstellung eines zweiten Bauelements (2) mit einem zweiten Substrat (20) mit zumindest einer in einem zweiten Kontaktbereich angeordneten zweiten Kontaktschicht (29);

D) Auftragen eines elektrisch leitfähigen Klebstoffs im ersten Kontaktbereich und/oder im zweiten Kontaktbereich;

35

E) Anordnen des zweiten Substrats (20) so über dem ersten Substrat (10), dass die erste Kontaktschicht (19) über den

elektrisch leitfähigen Klebstoff mit der zweiten Kontaktschicht (29) elektrisch leitfähig verbunden wird; wobei die erste Kontaktschicht (19) und/oder die zweite Kontaktschicht (29) in einem Schritt C1) vor der

5 Bereitstellung strukturiert aufgebracht wird oder in einem Schritt C2) anschließend an Schritt A) und/oder Schritt B) strukturiert wird.

15. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
10 wobei Schritt C2 mittels Ätzen der Kontaktschicht (19, 29) erfolgt.

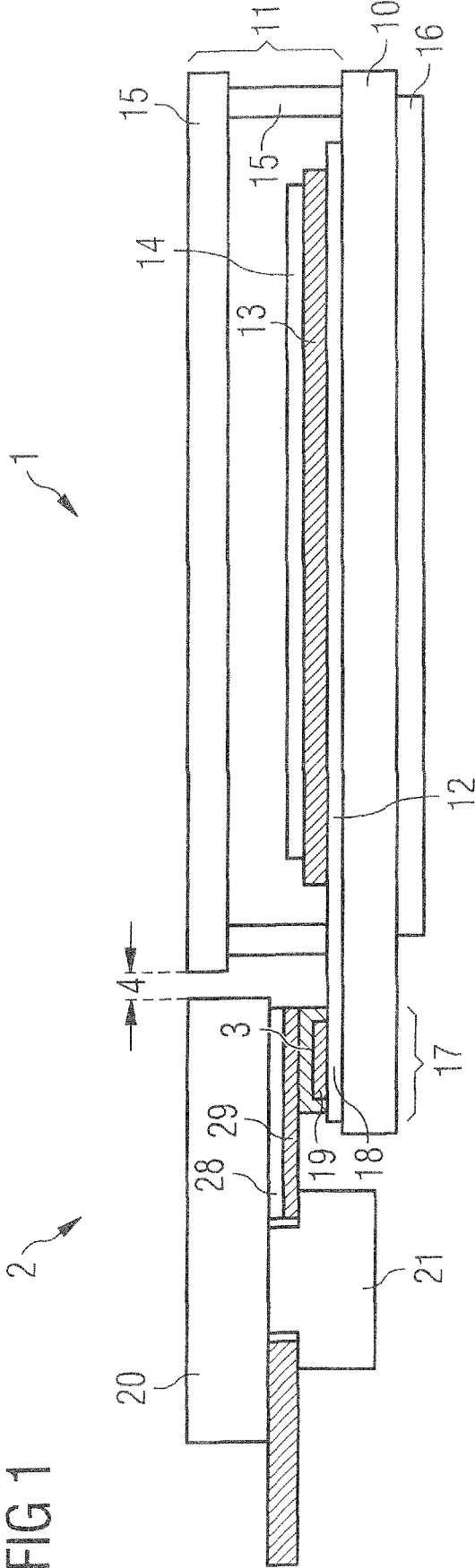


FIG 2A

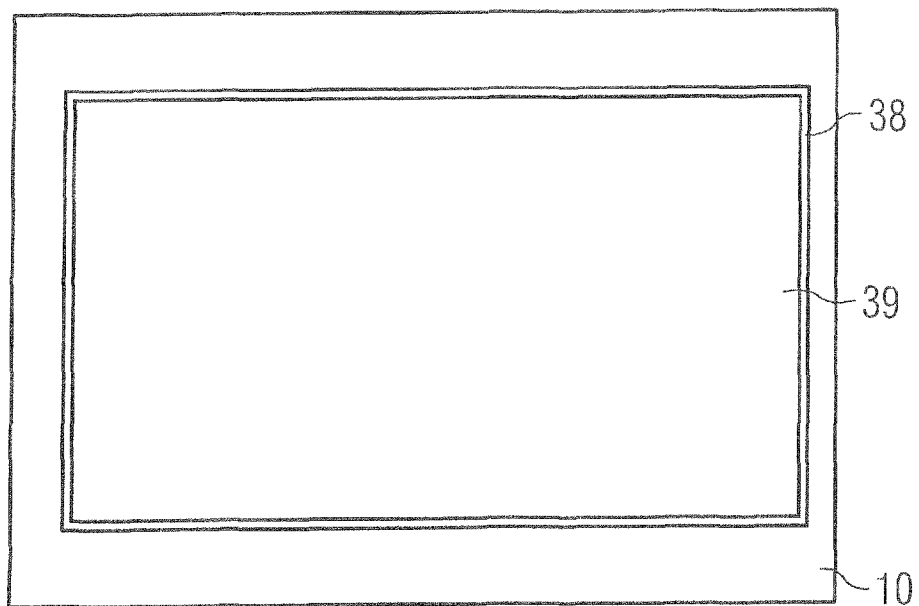


FIG 2B

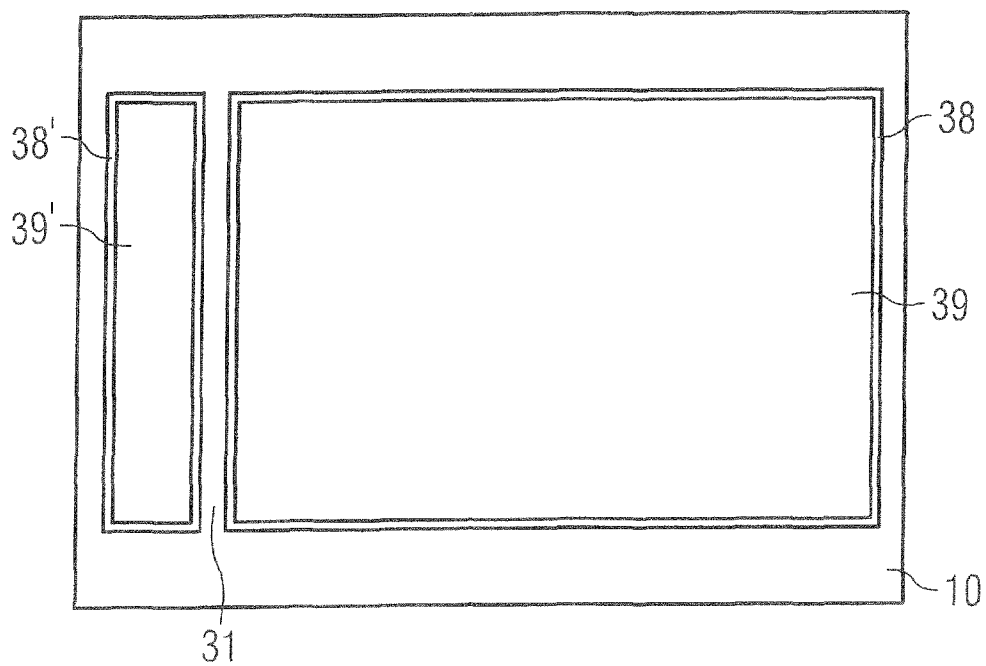


FIG 2C

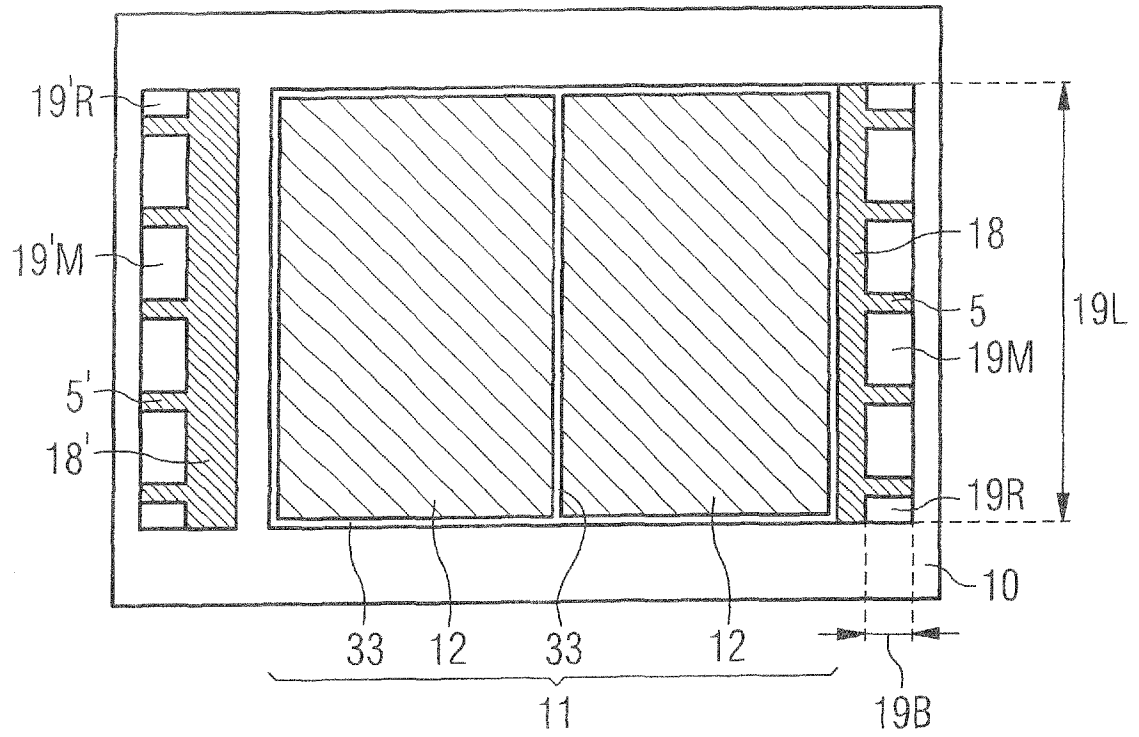


FIG 2D

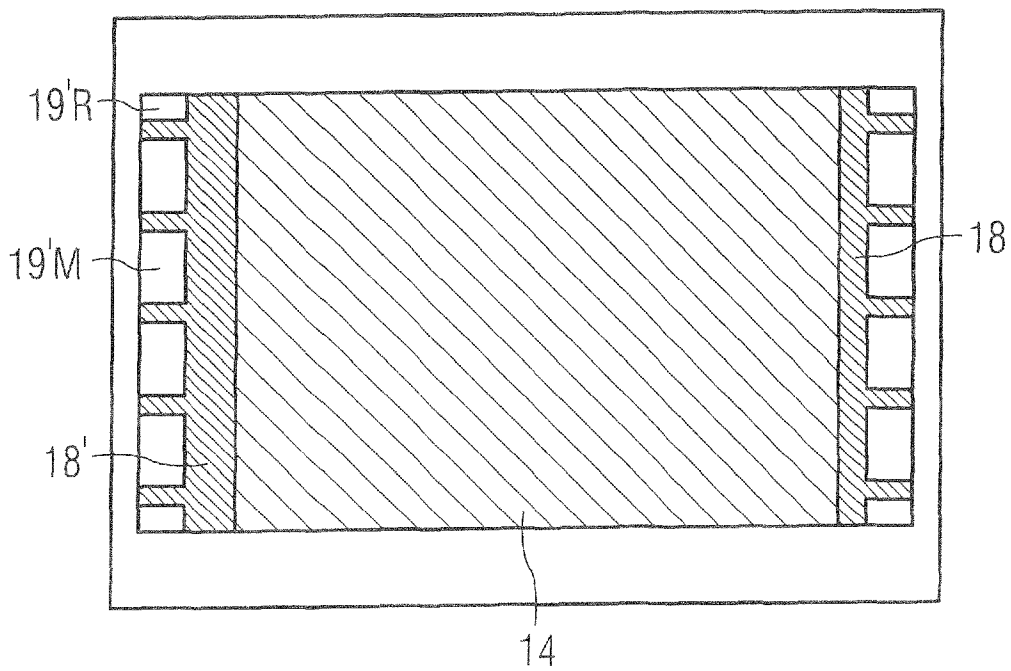


FIG 2E

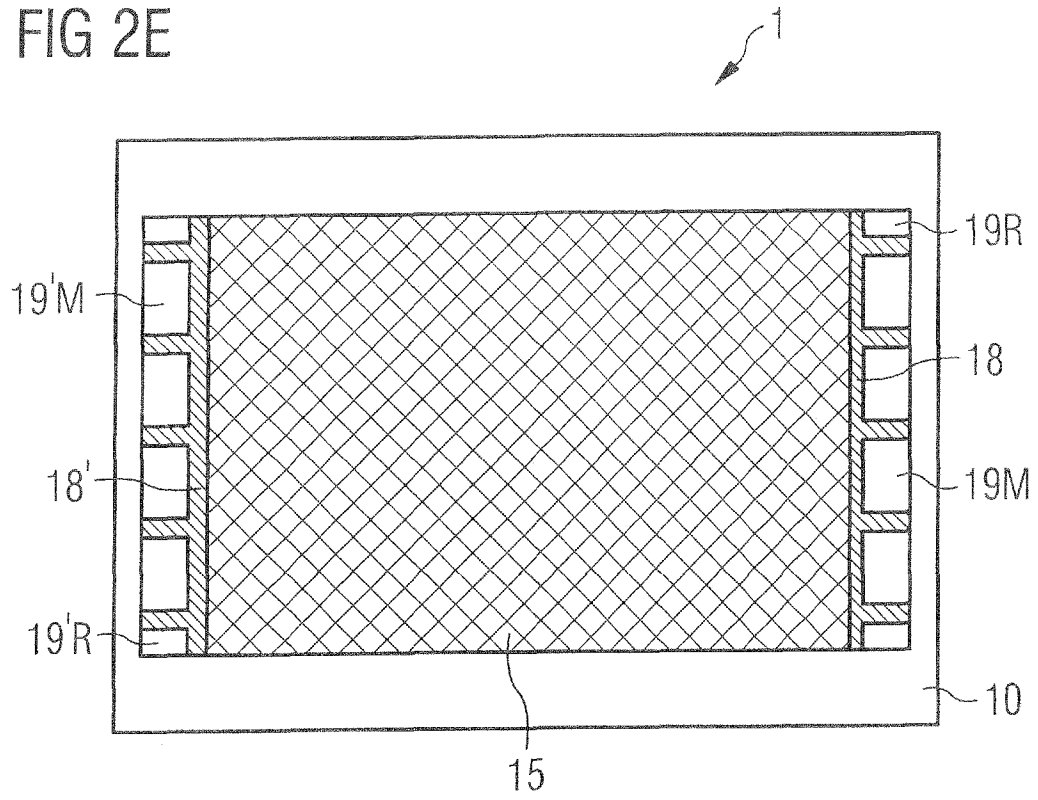


FIG 2F

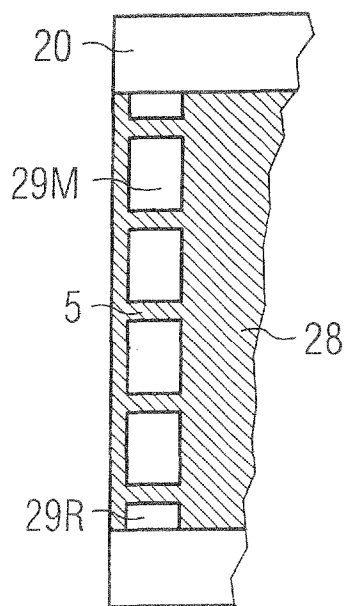


FIG 2G

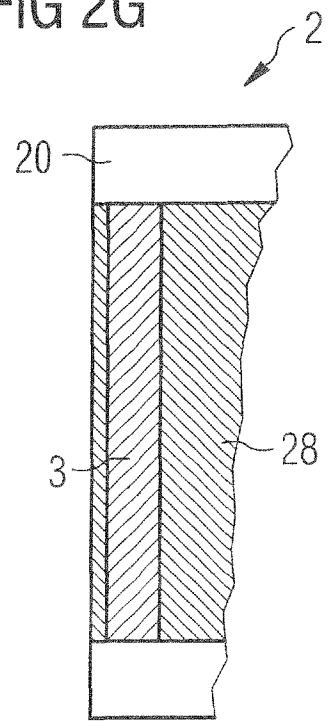
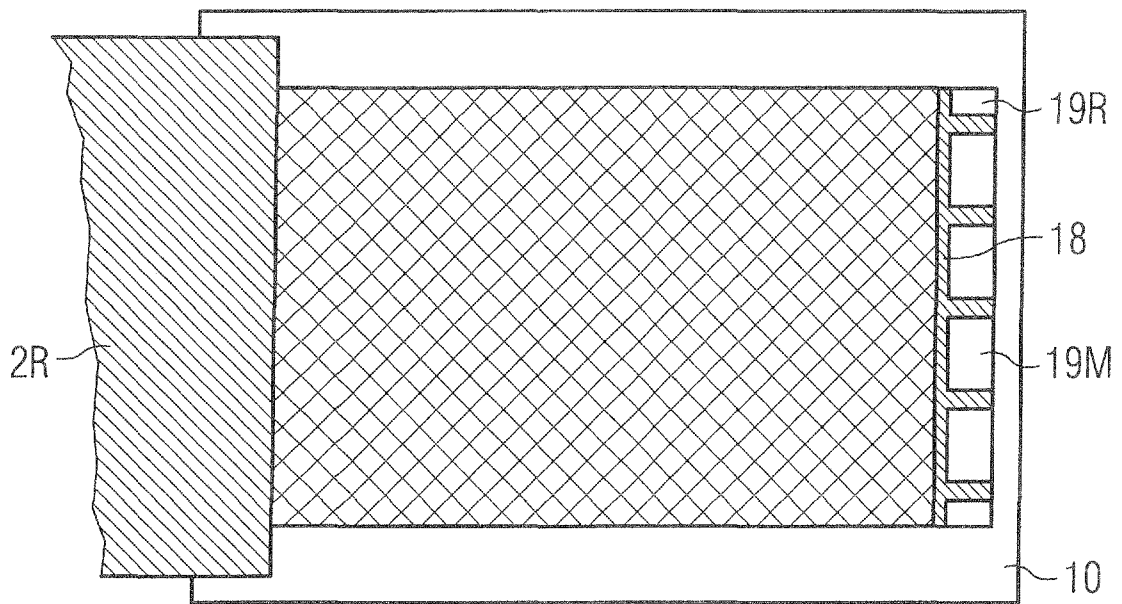


FIG 2H



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/063244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L25/16 H01L27/146 H01L31/0203 G02F1/1347 G02F1/163 H05B33/08 H01L27/32 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 G02F H05B 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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 194 960 B1 (NAGUMO AKIRA [JP]) 27 February 2001 (2001-02-27) column 12, line 31 - column 14, line 38; figures 12,13 -----	1-15
X	US 2003/168966 A1 (KOBAYASHI HIDEKAZU [JP] ET AL) 11 September 2003 (2003-09-11) paragraphs [0063] - [0086]; figures 1-3 -----	1-15
X	US 2006/202333 A1 (SUN JOSEPH [TW] ET AL) 14 September 2006 (2006-09-14) paragraphs [0021] - [0028]; figures 3-12 -----	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 document 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 10 October 2011		Date of mailing of the international search report 26/10/2011
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 Ley, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/063244

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6194960	B1	27-02-2001	JP	3784177	B2	07-06-2006
			JP	2000103111	A	11-04-2000

US 2003168966	A1	11-09-2003	CN	1496543	A	12-05-2004
			EP	1450334	A1	25-08-2004
			WO	03060858	A1	24-07-2003
			JP	4251286	B2	08-04-2009
			JP	4254752	B2	15-04-2009
			JP	2005352498	A	22-12-2005
			JP	4701858	B2	15-06-2011
			JP	2005302738	A	27-10-2005
			JP	2008282030	A	20-11-2008
			JP	2008242499	A	09-10-2008
			JP	2009025832	A	05-02-2009
			JP	2009104216	A	14-05-2009
			JP	2011175300	A	08-09-2011
			TW	I283142	B	21-06-2007
			US	2005112408	A1	26-05-2005
			US	RE42215	E1	15-03-2011

US 2006202333	A1	14-09-2006	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/063244

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L25/16 H01L27/146 H01L31/0203 G02F1/1347 G02F1/163 H05B33/08 H01L27/32 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L G02F H05B Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 194 960 B1 (NAGUMO AKIRA [JP]) 27. Februar 2001 (2001-02-27) Spalte 12, Zeile 31 - Spalte 14, Zeile 38; Abbildungen 12,13 -----	1-15
X	US 2003/168966 A1 (KOBAYASHI HIDEKAZU [JP] ET AL) 11. September 2003 (2003-09-11) Absätze [0063] - [0086]; Abbildungen 1-3 -----	1-15
X	US 2006/202333 A1 (SUN JOSEPH [TW] ET AL) 14. September 2006 (2006-09-14) Absätze [0021] - [0028]; Abbildungen 3-12 -----	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" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Oktober 2011		26/10/2011
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 Ley, Marc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/063244

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6194960	B1	27-02-2001	JP 3784177 B2 07-06-2006
		JP 2000103111 A	11-04-2000

US 2003168966	A1	11-09-2003	CN 1496543 A 12-05-2004
		EP 1450334 A1	25-08-2004
		WO 03060858 A1	24-07-2003
		JP 4251286 B2	08-04-2009
		JP 4254752 B2	15-04-2009
		JP 2005352498 A	22-12-2005
		JP 4701858 B2	15-06-2011
		JP 2005302738 A	27-10-2005
		JP 2008282030 A	20-11-2008
		JP 2008242499 A	09-10-2008
		JP 2009025832 A	05-02-2009
		JP 2009104216 A	14-05-2009
		JP 2011175300 A	08-09-2011
		TW I283142 B	21-06-2007
		US 2005112408 A1	26-05-2005
		US RE42215 E1	15-03-2011

US 2006202333	A1	14-09-2006	KEINE
