

(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
13. Februar 2014 (13.02.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/023740 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/066500

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. August 2013 (06.08.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102012214216.9 9. August 2012 (09.08.2012) DE

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

(72) Erfinder: **SCHICKTANZ, Simon**; Theodor-Körner-Str.
4, 93049 Regensburg (DE). **LANG, Erwin**; Bernhard-
Suttner-Weg 2, 93051 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;
Zusammenschluss Nr. 175, Ridlerstr. 55, 80339 München
(DE).

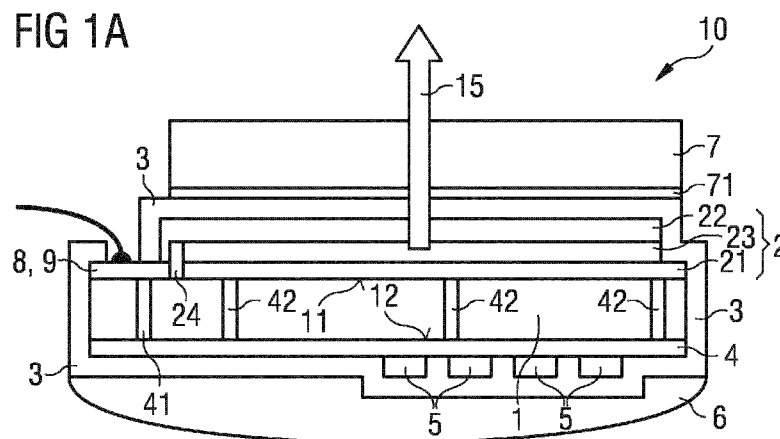
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,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

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE MODULE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) Bezeichnung : ORGANISCHES LEUCHTDIODENMODUL UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG



(57) Abstract: An organic light-emitting diode module (10) is specified, comprising: a carrier substrate (1) having a first main surface (11) and a second main surface (12), a functional layer stack (2), which is arranged on the first main surface (11) and comprises a first electrode layer (21), an organic active layer sequence (23) and a second electrode layer (22), at least one plated-through hole (41, 42) in the carrier substrate (1), electrical conductor tracks (4) arranged at the second main surface (12), wherein at least one of the conductor tracks (4) is electrically conductively connected to the functional layer stack (2) by means of the at least one plated-through hole (41, 42), and at least one electronic component (5) for driving the functional layer stack (2), said at least one electronic component being arranged at the second main surface (12) and electrical contact being made with said at least one electronic component by means of the conductor tracks (4). A method for producing the organic light-emitting diode module (10) is furthermore specified.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/023740 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

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

Es wird ein organisches Leuchtdiodenmodul (10) angegeben, umfassend : ein Trägersubstrat (1) mit einer ersten Hauptfläche (11) und einer zweiten Hauptfläche (12), einen auf der ersten Hauptfläche (11) angeordneten funktionellen Schichtenstapel (2), der eine erste Elektrodenschicht (21), eine organische aktive Schichtenfolge (23) und eine zweite Elektrodenschicht (22) umfasst, mindestens eine Durchkontaktierung (41, 42) in dem Trägersubstrat (1), elektrische Leiterbahnen (4), die an der zweiten Hauptfläche (12) angeordnet sind, wobei mindestens eine der Leiterbahnen (4) mittels der mindestens einen Durchkontaktierung (41, 42) mit dem funktionellen Schichtenstapel (2) elektrisch leitend verbunden ist, und mindestens ein elektronisches Bauelement (5) zur Ansteuerung des funktionellen Schichtenstapels (2), das an der zweiten Hauptfläche (12) angeordnet und mittels der Leiterbahnen (4) elektrisch kontaktiert ist. Weiterhin wird ein Verfahren zur Herstellung des organischen Leuchtdiodenmoduls (10) angegeben.

Beschreibung

Organisches Leuchtdiodenmodul und Verfahren zu dessen
Herstellung

5

Die Erfindung betrifft ein Leuchtdiodenmodul, das eine
organische Licht emittierende aktive Schichtenfolge aufweist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
10 Patentanmeldung 10 2012 214 216.9, deren Offenbarungsgehalt
hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Organische Leuchtdioden (OLEDs) für Beleuchtungszwecke werden
typischerweise mit einer fest vorgegebenen Stromstärke
15 betrieben, um eine konstante Helligkeit zu erzielen. Dazu
wird in der Regel ein Konstantstrom-Treiber verwendet, d. h.
ein elektronisches Bauelement oder eine elektronische
Schaltung, welche aus einer Netzspannung oder aus einer von
einem Vorschaltgerät abgegebenen Spannung einen konstanten
20 Strom zum Betrieb der organischen Leuchtdiode erzeugt.

Derartige Konstantstrom-Treiber oder andere elektronische
Bauelemente zur Steuerung organischer Leuchtdiodenmodule
werden in der Regel auf separaten Leiterplatten angeordnet
25 und mit einem Kontaktierverfahren, beispielsweise mittels
Bonden oder Federkontakten, elektrisch mit dem organischen
Leuchtdiodenmodul verbunden.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein verbessertes
30 organisches Leuchtdiodenmodul anzugeben, das sich
insbesondere durch eine kompakte Bauweise und einen
verbesserten Schutz vor Umwelteinflüssen auszeichnet.

Weiterhin soll ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung des organischen Leuchtdiodenmoduls angegeben werden.

Diese Aufgaben werden durch ein organisches Leuchtdiodenmodul
5 und ein Verfahren zur Herstellung eines organischen Leuchtdiodenmoduls gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

- 10 Das organische Leuchtdiodenmodul umfasst gemäß zumindest einer Ausgestaltung ein Trägersubstrat, das eine erste Hauptfläche und eine der ersten Hauptfläche gegenüberliegende zweite Hauptfläche aufweist.
- 15 Auf der ersten Hauptfläche des Trägersubstrats ist ein funktioneller Schichtenstapel angeordnet. Der funktionelle Schichtenstapel umfasst eine erste Elektrodenschicht, eine organische aktive Schichtenfolge und eine zweite Elektrodenschicht. Die organische aktive Schichtenfolge weist
20 mindestens eine organische Licht emittierende Schicht auf. Die organische aktive Schichtenfolge ist zwischen der ersten Elektrodenschicht und der zweiten Elektrodenschicht angeordnet und wird auf diese Weise elektrisch kontaktiert. Die erste Elektrodenschicht kann beispielsweise auf der dem
25 Trägersubstrat zugewandten Seite der aktiven Schichtenfolge angeordnet sein und die Anode ausbilden. Die zweite Elektrodenschicht kann beispielsweise auf der vom Trägersubstrat abgewandten Seite der aktiven Schichtenfolge angeordnet sein und die Kathode ausbilden. Die vom
30 Trägersubstrat abgewandte zweite Elektrodenschicht ist vorzugsweise für die von der aktiven Schichtenfolge emittierte Strahlung transparent. Insbesondere kann das organische Leuchtdiodenmodul Licht in eine vom Trägersubstrat

abgewandte Richtung emittieren. Ein solches Leuchtdiodenmodul wird auch als Top-Emitter bezeichnet. Es ist auch möglich, dass das Trägersubstrat transparent ist, so dass zumindest ein Teil des emittierten Lichts durch das Trägersubstrat

5 emittiert wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist in dem Trägersubstrat mindestens eine Durchkontaktierung ausgebildet, die eine elektrisch leitende Verbindung zwischen
10 der ersten und der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats ausbildet. Die mindestens eine Durchkontaktierung kann insbesondere ein durch das Trägersubstrat hindurch verlaufendes Durchgangsloch sein, das mit einem elektrisch leitenden Material, insbesondere einem Metall, ausgefüllt
15 ist. Das Trägersubstrat selbst weist vorteilhaft ein elektrisch isolierendes Material, insbesondere einen Kunststoff, auf.

An der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats sind
20 elektrische Leiterbahnen angeordnet, wobei mindestens eine der Leiterbahnen mittels der mindestens einen Durchkontaktierung mit dem funktionellen Schichtenstapel elektrisch leitend verbunden ist. Insbesondere kann die erste Elektrodenschicht des funktionellen Schichtenstapels mittels
25 der Durchkontaktierung mit mindestens einer Leiterbahn an der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats verbunden sein. Vorteilhaft ist auch die zweite Elektrodenschicht des funktionellen Schichtenstapels mit mindestens einer weiteren Durchkontaktierung mit einer weiteren Leiterbahn verbunden.
30 Es können weitere Leiterbahnen an der ersten Hauptfläche des Trägersubstrats oder im Inneren des Trägersubstrats angeordnet sein, die beispielsweise zur Verbesserung der Stromverteilung dienen.

An der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats ist weiterhin mindestens ein elektronisches Bauelement zur Ansteuerung des funktionellen Schichtenstapels angeordnet. Das elektronische Bauelement ist mittels der Leiterbahnen elektrisch kontaktiert. Insbesondere ist das mindestens eine elektronische Bauelement zur Ansteuerung des funktionellen Schichtenstapels über die Leiterbahn und die mindestens eine Durchkontaktierung mit mindestens einer der Elektroden-schichten des funktionellen Schichtenstapels verbunden. Es ist möglich, dass zusätzlich ein oder mehrere elektronische Bauelemente an der ersten Hauptfläche des Trägersubstrats angeordnet sind.

Bei dem hier beschriebenen organischen Leuchtdiodenmodul sind der funktionelle Schichtenstapel und das mindestens eine elektronische Bauelement zur Ansteuerung des funktionellen Schichtenstapels vorteilhaft auf gegenüberliegenden Hauptflächen des Trägersubstrats angeordnet. Das mindestens eine elektronische Bauelement ist insbesondere nicht auf einer separaten Leiterplatte angeordnet, sodass vorteilhaft auf Verbindungsdrähte zwischen einer separaten Leiterplatte und dem Trägersubstrat des funktionellen Schichtenstapels verzichtet werden kann. Die elektrische Verbindung zwischen dem mindestens einen elektronischen Bauelement und dem funktionellen Schichtenstapel erfolgt vielmehr vorteilhaft mittels der mindestens einen Durchkontaktierung durch das Trägersubstrat. Auf diese Weise wird vorteilhaft ein besonders kompaktes organisches Leuchtdiodenmodul erzielt. Weiterhin ist die elektrische Verbindung zwischen dem elektronischen Bauelement und dem funktionellen Schichtenstapel, die mittels der Durchkontaktierung

realisiert ist, vorteilhaft besonders gut vor äußeren Einflüssen geschützt.

Das mindestens eine elektronische Bauelement ist vorzugsweise
5 als Konstantstrom-Treiber zum Betrieb des funktionellen Schichtenstapels mit einer konstanten Stromstärke eingerichtet. Der Konstantstrom-Treiber kann auch durch eine Mehrzahl elektronischer Bauelemente realisiert sein, die auf der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats angeordnet und
10 mittels der Leiterbahnen miteinander verschaltet sind. Dadurch, dass der Konstantstrom-Treiber in das organische Leuchtdiodenmodul integriert ist, kann das organische Leuchtdiodenmodul vorteilhaft direkt an eine Versorgungsspannung, beispielsweise eine Netzspannung oder an
15 eine von einem Netzgerät abgegebene Spannung, angeschlossen werden.

Gemäß einer Ausgestaltung sind an der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats mehrere elektronische Bauelemente angeordnet.
20 Wie bereits erwähnt, kann insbesondere ein Konstantstrom-Treiber für den funktionellen Schichtenstapel durch eine Schaltung mit mehreren elektronischen Bauelementen realisiert sein. Weiterhin ist es möglich, dass zusätzlich zu dem Konstantstrom-Treiber weitere elektronische Bauelemente an
25 der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats angeordnet sind. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine logische Schaltung oder um einen RFID-Chip handeln. Die mehreren elektronischen Bauelemente an der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats sind vorteilhaft über die Leiterbahnen
30 kontaktiert und gegebenenfalls miteinander verschaltet.

Das Trägersubstrat ist vorzugsweise eine Leiterplatte. Das Trägersubstrat kann beispielsweise als starre Leiterplatte

ausgeführt sein, die beispielsweise FR4 oder einen flüssigkristallinen Kunststoff (LCP) enthält. Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung ist die Leiterplatte eine flexible Leiterplatte, die insbesondere ein Polyimid wie
5 beispielsweise Kapton aufweisen kann. Eine solche flexible Leiterplatte wird auch als Flex-PCB bezeichnet.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist zumindest der funktionelle Schichtenstapel mit einer Verkapselungsschicht
10 versehen. Durch die Verkapselungsschicht wird der funktionelle Schichtenstapel vorteilhaft vor Umwelteinflüssen, insbesondere vor dem Eindringen von Feuchtigkeit, geschützt.

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

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

Vorzugsweise sind alle freiliegenden Oberflächen des funktionellen Schichtenstapels von der Verkapselungsschicht bedeckt, sodass kein Kontakt zwischen dem funktionellen Schichtenstapel und dem Umgebungsmedium, insbesondere Luft, besteht. Die Verkapselungsschicht wird vorteilhaft mittels
5 plasma-unterstützter chemischer Gasphasenabscheidung (PE-CVD, plasma-enhanced chemical vapor deposition), Atomlagenabscheidung (ALD, atomic layer deposition), Moleküllagenabscheidung (MLD, molecular layer deposition)
10 oder thermischer Verdampfung aufgebracht.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist auch das mindestens eine elektronische Bauelement mit der Verkapselungsschicht versehen. Auf diese Weise wird erreicht, dass die
15 Verkapselungsschicht vorteilhaft auch das elektronische Bauelement vor Umwelteinflüssen, insbesondere vor Feuchtigkeit, schützt.

Besonders vorteilhaft sind alle freiliegenden Oberflächen des Trägersubstrats, des funktionellen Schichtenstapels und des
20 mindestens einen elektronischen Bauelements mit der Verkapselungsschicht versehen. Als freiliegende Oberflächen werden hierbei solche Oberflächen des Trägersubstrats, des funktionellen Schichtenstapels und des mindestens einen
25 elektronischen Bauelements verstanden, die abgesehen von der Verkapselungsschicht nicht unmittelbar an weitere Schichten des Leuchtdiodenmoduls angrenzen. Die Verkapselungsschicht verhindert vorteilhaft einen direkten Kontakt der freiliegenden Oberflächen mit dem Umgebungsmedium.

30

Die Verkapselungsschicht kann bei einer Ausgestaltung bereichsweise zwischen dem Trägersubstrat und dem funktionellen Schichtenstapel angeordnet sein.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung folgt dem mindestens einen elektronischen Bauelement an der vom Trägersubstrat abgewandten Seite eine Schutzschicht zum

5 Schutz vor mechanischer Beschädigung nach. Die Schutzschicht kann gegebenenfalls auf die Verkapselungsschicht aufgebracht sein, wenn das mindestens eine elektronische Bauelement vorteilhaft mit einer Verkapselungsschicht versehen ist. Bei der Schutzschicht handelt es sich vorzugsweise um eine

10 Silikonschicht. Während die Verkapselungsschicht insbesondere das Eindringen von Feuchtigkeit verhindert, dient die Schutzschicht im Wesentlichen zum Schutz vor mechanischer Beschädigung und weist vorteilhaft eine größere Dicke als die Verkapselungsschicht auf.

15 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist der funktionelle Schichtenstapel an der vom Trägersubstrat abgewandten Seite eine Schutzschicht zum Schutz vor mechanischer Beschädigung auf. Die Schutzschicht für den

20 funktionellen Schichtenstapel dient insbesondere zum Schutz des funktionellen Schichtenstapels vor Verkratzen.

Die Schutzschicht für den funktionellen Schichtenstapel ist vorzugsweise eine Glasschicht oder eine Kunststoffschicht.

25 Die Schutzschicht kann insbesondere auf den funktionellen Schichtenstapel aufgeklebt oder beispielsweise als Folie auflaminiert sein.

Bei einer Ausgestaltung des organischen Leuchtdiodenmoduls

30 sind die elektrischen Anschlusskontakte des Leuchtdiodenmoduls an der ersten Hauptfläche des Trägersubstrats angeordnet. Bei dieser Ausgestaltung sind die elektrischen Anschlusskontakte beispielsweise neben dem

funktionellen Schichtenstapel auf dem Trägersubstrat angeordnet und mittels Durchkontaktierungen mit dem mindestens einen elektronischen Bauelement auf der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats elektrisch leitend verbunden.

5

Bei einer alternativen Ausgestaltung sind die elektrischen Anschlusskontakte des Leuchtdiodenmoduls an der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats angeordnet. Bei dieser Ausgestaltung sind die elektrischen Anschlusskontakte

10 beispielsweise mittels der Leiterbahnen mit dem mindestens einen elektronischen Bauelement und mittels Durchkontaktierungen mit dem funktionellen Schichtenstapel an der ersten Hauptfläche des Trägersubstrats elektrisch leitend verbunden.

15

Das Verfahren zur Herstellung eines organischen Leuchtdiodenmoduls umfasst gemäß zumindest einer Ausführungsform das Bereitstellen eines Trägersubstrats, das eine erste Hauptfläche und eine der ersten Hauptfläche

20 gegenüberliegende zweite Hauptfläche aufweist, das Herstellen einer Durchkontaktierung in dem Trägersubstrat zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats, das Herstellen von Leiterbahnen an der zweiten Hauptfläche des

25 Trägersubstrats, die Bestückung der zweiten Hauptfläche mit mindestens einem elektronischen Bauelement, und das nachfolgende Aufbringen eines funktionellen Schichtenstapels auf die erste Hauptfläche, wobei der funktionelle Schichtenstapel eine erste Elektrodenschicht, eine organische aktive Schichtenfolge und eine zweite Elektrodenschicht
30 umfasst.

Bei dem Verfahren erfolgt das Aufbringen des funktionellen Schichtenstapels auf die erste Hauptfläche des Trägersubstrats vorteilhaft erst nach dem Bestücken der zweiten Hauptfläche mit dem mindestens einen elektronischen Bauelement. Dies hat den Vorteil, dass das mindestens eine elektronische Bauelement mittels eines Lötverfahrens auf eine der Leiterbahnen montiert werden kann, bei dem vergleichsweise hohe Temperaturen eingesetzt werden können. Insbesondere können das eine oder die mehreren elektronischen Bauelemente mittels Reflow-Lötens auf die zweite Hauptfläche des Trägersubstrats montiert werden. Durch die Bestückung der zweiten Hauptfläche mit dem mindestens einen elektronischen Bauelement vor dem Aufbringen des funktionellen Schichtenstapels wird eine Schädigung des funktionellen Schichtenstapels durch hohe Temperaturen beim Lötvorgang verhindert.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird auf freiliegende Oberflächen des Trägersubstrats, des funktionellen Schichtenstapels und des mindestens einen elektronischen Bauelements eine Verkapselungsschicht aufgebracht. Insbesondere können das Trägersubstrat, der funktionelle Schichtenstapel und das mindestens eine elektronische Bauelement vorteilhaft gleichzeitig mit der Verkapselungsschicht versehen werden. Auf diese Weise werden das Trägersubstrat, der funktionelle Schichtenstapel und das mindestens eine elektronische Bauelement vorteilhaft vor Umwelteinflüssen, insbesondere vor dem Eindringen von Feuchtigkeit, geschützt. Das Aufbringen der Verkapselungsschicht erfolgt vorzugsweise mittels Atomlagenabscheidung oder mittels plasmagestützter chemischer Gasphasenabscheidung. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen

des Verfahrens ergeben sich aus der Beschreibung des Leuchtdiodenmoduls und umgekehrt.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von zwei

- 5 Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 näher erläutert.

Es zeigen:

- 10 Figur 1A eine schematische Darstellung einer Seitenansicht eines organischen Leuchtdiodenmoduls gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

- 15 Figur 1B eine schematische Darstellung einer Aufsicht auf das Leuchtdiodenmodul gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,

- 20 Figur 1C eine schematische Darstellung einer Ansicht von unten des Leuchtdiodenmoduls gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,

- 25 Figur 2A eine schematische Darstellung einer Seitenansicht eines organischen Leuchtdiodenmoduls gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

- Figur 2B eine schematische Darstellung einer Aufsicht auf das Leuchtdiodenmodul gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel, und

- 30 Figur 2C eine schematische Darstellung einer Ansicht von unten des Leuchtdiodenmoduls gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

Gleiche oder gleich wirkende Bestandteile sind in den Figuren jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die dargestellten Bestandteile sowie die Größenverhältnisse der Bestandteile untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen.

Das in Figur 1A schematisch in einer Seitenansicht, in Figur 1B in einer Aufsicht und in Figur 1C in einer Ansicht von unten dargestellte erste Ausführungsbeispiel des organischen Leuchtdiodenmoduls 10 weist ein Trägersubstrat 1 auf. Das Trägersubstrat 1 kann insbesondere eine Leiterplatte sein. Je nach Anwendung des organischen Leuchtdiodenmoduls 10 kann das Trägersubstrat 1 entweder starr oder flexibel ausgeführt sein. Geeignete Materialien für ein starres Trägersubstrat 1 sind beispielsweise FR4 oder ein Flüssigkristall-Kunststoff. Als flexibles Trägersubstrat 1 ist ein insbesondere ein sogenanntes Flex-PCB geeignet, das beispielsweise Polyimid enthält. Alternativ sind aber auch andere Materialien für das Trägersubstrat 1 geeignet. Die Anforderungen an das Material des Trägersubstrats 1 sind, dass es die Abscheidung von Leiterbahnen 4 ermöglicht und eine ausreichende Wärmebeständigkeit gegenüber Temperaturen aufweist, die typischerweise beim Herstellungsprozess des organischen Leuchtdiodenmoduls 10, insbesondere bei der Beschichtung und Verkapselung, auftreten.

Das Trägersubstrat 1 weist eine erste Hauptfläche 11 und eine zweite Hauptfläche 12 auf. Auf der ersten Hauptfläche 11 des Trägersubstrats 1 ist ein funktioneller Schichtenstapel 2 angeordnet, der ausgehend vom Trägersubstrat 1 eine erste Elektrodenschicht 21, eine organische aktive Schichtenfolge 23 und eine zweite Elektrodenschicht 22 aufweist.

Die zwischen der ersten Elektrodenschicht 21 und der zweiten Elektrodenschicht 22 angeordnete organische aktive Schichtenfolge 23 kann Schichten mit organischen Polymeren, organischen Oligomeren, organischen Monomeren, organischen kleinen, nicht-polymeren Molekülen („small molecules“) oder Kombinationen daraus aufweisen. Die organische aktive Schichtenfolge 23 weist mindestens eine Licht emittierende organische Schicht auf. Die organische aktive Schichtenfolge 23 kann zusätzlich zu mindestens einer Licht emittierenden organischen Schicht weitere funktionelle Schichten aufweisen, insbesondere zur Injektion, zum Transport oder zum Blockieren von Löchern und/oder Elektronen. Die Einzelschichten der organischen aktiven Schichtenfolge 23 sind in Figur 1 nicht im Einzelnen dargestellt. Der Aufbau von derartigen organischen aktiven Schichtenfolgen und dafür geeignete Materialien sind dem Fachmann an sich bekannt und werden daher hier nicht weiter erläutert.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die erste Elektrodenschicht 21 als Anode und die zweite Elektrodenschicht 22 als Kathode ausgebildet. Es wäre aber auch denkbar, dass die Polaritäten der Elektrodenschichten 21, 22 umgekehrt ausgeführt sind. Zur elektrischen Isolierung der Elektrodenschichten 21, 22 voneinander kann mindestens eine elektrisch isolierende Schicht 24 vorgesehen sein.

Das organische Leuchtdiodenmodul 10 gemäß dem Ausführungsbeispiel emittiert Licht 15 in die vom Trägersubstrat 1 abgewandte Richtung des funktionellen Schichtenstapels 2, also bei der in Figur 1 dargestellten Seitenansicht nach oben. Die in Emissionsrichtung oberhalb der organischen aktiven Schichtenfolge 23 angeordnete zweite Elektrodenschicht 22 ist als transluzente Elektrodenschicht

ausgeführt. Diese enthält vorzugsweise eine dünne transluzente Metallschicht oder ein transparentes leitfähiges Oxid wie beispielsweise Indium-Zinn-Oxid (ITO). Insbesondere kann auch eine Mehrfachsicht aus mindestens einer

5 transluzenten Metallschicht und mindestens einer transparenten leitfähigen Oxidschicht als Elektrodenschicht 22 verwendet werden, beispielsweise eine ITO-Metall-ITO (IMI)-Mehrfachsicht.

- 10 Die zwischen der organischen aktiven Schichtenfolge 23 und dem Trägersubstrat 1 angeordnete erste Elektrodenschicht 21 ist vorzugsweise als reflektierende Schicht ausgeführt.

An der dem funktionellen Schichtenstapel 2 gegenüberliegenden

15 zweiten Hauptfläche 12 des Trägersubstrats 1 sind elektronische Bauelemente 5 angeordnet, die insbesondere zur Ansteuerung des funktionellen Schichtenstapels 2 dienen. Die elektronischen Bauelemente 5 können insbesondere einen Konstantstrom-Treiber für den funktionellen Schichtenstapel 2

20 umfassen. Alternativ oder zusätzlich können elektronische Bauelemente 5 mit weiteren Funktionen an der zweiten Hauptfläche 12 angeordnet sein.

Zur elektrischen Kontaktierung sind auf der zweiten

25 Hauptfläche 12 des Trägersubstrats 1 Leiterbahnen 4 angeordnet. Die Leiterbahnen 4 sind in geeigneter Weise strukturiert, um die elektronischen Bauelemente 5 mit Strom zu versorgen und diese gegebenenfalls miteinander zu verschalten. Die elektronischen Bauelemente 5 sind

30 beispielsweise auf die Leiterbahnen 4 gelötet. Zum Bestücken der zweiten Hauptfläche 12 des Trägersubstrats 1 mit den elektronischen Bauelementen 5 kann insbesondere ein Reflow-Lötprozess eingesetzt werden. Vorzugsweise erfolgt das

Bestücken der zweiten Hauptfläche 12 mit den elektronischen Bauelementen 5 bei der Herstellung des organischen Leuchtdiodenmoduls 10, bevor der funktionelle Schichtenstapel 2 auf die gegenüberliegende erste Hauptfläche 11 des Trägersubstrats 1 aufgebracht wird. Dies hat den Vorteil, dass der funktionelle Schichtenstapel 2 nicht den hohen Temperaturen des Lötprozesses ausgesetzt wird.

Die elektrischen Anschlüsse 8, 9 zum Anschluss des Leuchtdiodenmoduls 10 an eine externe Spannungsquelle sind bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 an der ersten Hauptfläche 11 des Trägersubstrats 1 angeordnet. Zur Verbindung der elektronischen Bauelemente 5 mit den elektrischen Anschlusskontakten 8, 9 und den Elektrodenschichten 21, 22 des funktionellen Schichtenstapels 10 sind in dem Trägersubstrat 1 Durchkontaktierungen 41, 42 ausgebildet, welche eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten Hauptfläche 11 und der zweiten Hauptfläche 12 herstellen. Die Durchkontaktierungen 41, 42 sind beispielsweise Durchgangslöcher, die von der ersten Hauptfläche 11 zur zweiten Hauptfläche 12 verlaufen und mit einem elektrisch leitfähigen Material, insbesondere einem Metall, aufgefüllt sind. Mittels der Durchkontaktierungen 41, 42 wird eine elektrische leitende Verbindung zwischen den Leiterbahnen 4 an der zweiten Hauptfläche 12 und den Elektrodenschichten 21, 22 des funktionellen Schichtenstapels 2 realisiert. Zur Erhöhung der Stromtragfähigkeit oder der Verbesserung der Stromverteilung der elektrisch leitenden Verbindung können die Elektrodenschichten 21, 22 jeweils mit mehreren Durchkontaktierungen 41, 42 verbunden sein. Beispielsweise ist die Anoden-Elektrodenschicht 21 bei dem Ausführungsbeispiel mittels drei Durchkontaktierungen 42 kontaktiert.

Der funktionelle Schichtenstapel 2, das Trägersubstrat 1 und die elektronischen Bauelemente 5 sind vorteilhaft, abgesehen von einer Öffnung für die elektrischen Anschlüsse 8, 9, mit einer Verkapselungsschicht 3 versehen. Die Verkapselungsschicht 3 dient insbesondere zum Schutz des funktionellen Schichtenstapels 2, der Leiterbahnen 4 und der elektronischen Bauelemente 5 vor Umwelteinflüssen, insbesondere vor Feuchtigkeit und Oxidation. Die Verkapselungsschicht 3 enthält vorzugsweise eine oder mehrere transparente Oxidschichten, insbesondere Metalloxidschichten, wie beispielsweise Aluminiumoxid, Zinkoxid, Zirkoniumoxid, Titanoxid, Hafniumoxid oder Tantaloxid. Weiterhin sind insbesondere Siliziumoxidschichten oder Siliziumnitridschichten geeignet. Die Verkapselungsschicht 3 kann aus mehreren Schichten zusammengesetzt sein, wobei die einzelnen Schichten vorteilhaft jeweils eine Dicke zwischen einer Atomlage und etwa 1 µm aufweisen. Die Verkapselungsschicht 3 weist beispielsweise eine Gesamtdicke von weniger als 10 µm, weniger als 1 µm oder sogar von weniger als 100 nm auf.

Die eine oder die mehreren Schichten der Verkapselungsschicht 3 werden vorzugsweise mittels Atomlagenabscheidung (ALD) aufgebracht.

Alternativ oder zusätzlich zu mittels ALD hergestellten dünnen Schichten kann die Verkapselungsschicht zumindest eine oder eine Mehrzahl weiterer Schichten, also insbesondere Barrierenschichten und/oder Passivierungsschichten, aufweisen, die durch thermisches Aufdampfen oder mittels eines plasmagestützten Prozesses, etwa Sputtern oder plasmagestützter chemischer Gasphasenabscheidung („plasma-enhanced chemical vapor deposition“, PECVD), abgeschieden

wird. Geeignete Materialien dafür können die vorab genannten Materialien sowie Siliziumnitrid, Siliziumoxid, Siliziumoxinitrid, Indiumzinnoxid, Indiumzinkoxid, Aluminium-dotiertes Zinkoxid, Aluminiumoxid sowie Mischungen und
5 Legierungen der genannten Materialien sein. Die eine oder die mehreren weiteren Schichten können beispielsweise jeweils eine Dicke zwischen 1 nm und 10 µm und bevorzugt zwischen 1 nm und 400 nm aufweisen, wobei die Grenzen eingeschlossen sind.

10

Vorzugsweise sind alle freiliegenden Flächen des funktionellen Schichtenstapels 2, des Trägersubstrats 1, der Leiterbahnen 4 und der elektronischen Bauelemente 5 mit der Verkapselungsschicht 3 versehen. Als freiliegende Flächen
15 werden dabei solche Flächen angesehen, die nicht unmittelbar mit einer weiteren funktionellen Schicht wie beispielsweise den elektrischen Anschlüssen 8, 9 versehen sind.

20

Auf die vom Trägersubstrat 1 abgewandte Seite der elektronischen Bauelemente 5 ist vorteilhaft eine Schutzschicht 6 zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen angeordnet. Die Schutzschicht 6 kann insbesondere auf die zuvor aufgebrachte Verkapselungsschicht 3, die insbesondere zum Schutz vor Feuchtigkeit und Oxidation dient, aufgebracht
25 sein. Die Schutzschicht 6 kann insbesondere eine Silikonschicht sein. Alternativ können auch andere Kunststoffe oder eine Lackschicht als Schutzschicht 6 vorgesehen sein.

30

Eine weitere Schutzschicht 7 ist zum Schutz des funktionellen Schichtenstapels 2 vor mechanischen Beschädigungen vorteilhaft auf die vom Trägersubstrat 1 abgewandte Seite des funktionellen Schichtenstapels 2 aufgebracht. Die

Schutzschicht 7 schützt den funktionellen Schichtenstapel 2 insbesondere vor Verkratzen. Bei der Schutzschicht 7 kann es sich insbesondere um eine Glasschicht, eine Kunststoffschicht oder eine Lackschicht handeln. Die Schutzschicht 7 kann
5 beispielsweise auf die vom Trägersubstrat 1 abgewandte Seite der zuvor aufgetragenen Verkapselungsschicht 3 auflaminiert oder aufgeklebt werden. Hierzu kann zwischen der Schutzschicht 7 und den darunter liegenden Schichten eine Verbindungsschicht 71, insbesondere eine Klebstoffschicht,
10 angeordnet sein.

Das organische Leuchtdiodenmodul 10 zeichnet sich insbesondere durch seine kompakte Bauweise und den guten Schutz vor äußeren Einflüssen aus.

15

Das in Figur 2A schematisch in einer Seitenansicht, in Figur 2B in einer Aufsicht und in Figur 2C in einer Ansicht von unten dargestellte zweite Ausführungsbeispiel des Leuchtdiodenmoduls 10 unterscheidet sich von dem ersten
20 Ausführungsbeispiel dadurch, dass die beiden elektrischen Anschlüsse 8, 9, die zur Verbindung des Leuchtdiodenmoduls 10 mit einer externen Spannungsquelle vorgesehen sind, an der zweiten Hauptfläche 12 des Trägersubstrats 1 angeordnet sind. Die elektrische Verbindung mit den Elektrodenschichten 21, 22
25 des funktionellen Schichtenstapels 2 erfolgt mittels der Durchkontaktierungen 41, 42 in dem Trägersubstrat 1.

Hinsichtlich weiterer Details und vorteilhafter Ausgestaltungen entspricht das zweite Ausführungsbeispiel im
30 Übrigen dem ersten Ausführungsbeispiel.

In den beiden zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen sind Ausgestaltungen dargestellt, bei denen sich entweder beide

Anschlüsse 8, 9 an der ersten Hauptfläche 11 oder an der zweiten Hauptfläche 12 des Trägersubstrats befinden.

Alternativ ist es aber auch möglich, dass ein elektrischer Anschluss an der ersten Hauptfläche 11 und ein weiterer
5 elektrischer Anschluss an der zweiten Hauptfläche 12 des Trägersubstrats angeordnet ist.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die
10 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. Organisches Leuchtdiodenmodul (10), umfassend:

- ein Trägersubstrat (1), das eine erste Hauptfläche (11)
5 und eine der ersten Hauptfläche gegenüber liegende zweite
Hauptfläche (12) aufweist,

- einen auf der ersten Hauptfläche (11) angeordneten
funktionellen Schichtenstapel (2), der eine erste
Elektrodenschicht (21), eine organische aktive
10 Schichtenfolge (23) und eine zweite Elektrodenschicht
(22) umfasst,

- mindestens eine Durchkontaktierung (41, 42) in dem
Trägersubstrat (1), die eine elektrisch leitende
Verbindung zwischen der ersten und der zweiten

15 Hauptfläche des Trägersubstrats (1) ausbildet,

- elektrische Leiterbahnen (4), die an der zweiten
Hauptfläche (12) angeordnet sind, wobei mindestens eine
der Leiterbahnen (4) mittels der mindestens einen
Durchkontaktierung (41, 42) mit dem funktionellen

20 Schichtenstapel (2) elektrisch leitend verbunden ist, und
- mindestens ein elektronisches Bauelement (5) zur
Ansteuerung des funktionellen Schichtenstapels (2), das
an der zweiten Hauptfläche (12) angeordnet und mittels
der Leiterbahnen (4) elektrisch kontaktiert ist.

25 2. Organisches Leuchtdiodenmodul nach Anspruch 1,

wobei das mindestens eine elektronische Bauelement (5)
als Konstantstrom-Treiber zum Betrieb des funktionellen
Schichtenstapels (2) mit einer konstanten Stromstärke
30 eingerichtet ist.

3. Organisches Leuchtdiodenmodul nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,

wobei an der zweiten Hauptfläche (12) mehrere elektronische Bauelemente (5) angeordnet sind.

4. Organisches Leuchtdiodenmodul nach einem der
5 vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Trägersubstrat (1) eine Leiterplatte ist.
5. Organisches Leuchtdiodenmodul nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
10 wobei zumindest der funktionelle Schichtenstapel (2) mit
einer Verkapselungsschicht (3) versehen ist.
6. Organisches Leuchtdiodenmodul nach Anspruch 5,
wobei das mindestens eine elektronische Bauelement (5)
15 mit der Verkapselungsschicht (3) versehen ist.
7. Organisches Leuchtdiodenmodul nach Anspruch 6,
wobei freiliegende Oberflächen des Trägersubstrats (1),
des funktionellen Schichtenstapels (2) und des mindestens
20 einen elektronischen Bauelements (5) mit der
Verkapselungsschicht (3) versehen sind.
8. Organisches Leuchtdiodenmodul nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
25 wobei dem mindestens einem elektronischen Bauelement (5)
an der vom Trägersubstrat (1) abgewandten Seite eine
Schutzschicht (6) zum Schutz vor mechanischer
Beschädigung nachfolgt.
- 30 9. Organisches Leuchtdiodenmodul nach Anspruch 8,
wobei die Schutzschicht (6) für das mindestens eine
elektronische Bauelement (5) eine Silikonschicht ist.

10. Organisches Leuchtdiodenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei dem funktionellen Schichtenstapel (2)
an der vom Trägersubstrat (1) abgewandten Seite eine
5 Schutzschicht (7) zum Schutz vor mechanischer Beschädigung nachfolgt.
11. Organisches Leuchtdiodenmodul nach Anspruch 10,
wobei die Schutzschicht (7) für den funktionellen
10 Schichtenstapel (2) eine Glassschicht oder eine Kunststoffschicht ist.
12. Organisches Leuchtdiodenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 wobei elektrische Anschlusskontakte (8, 9) des Leuchtdiodenmoduls (10) an der ersten Hauptfläche (11) des Trägersubstrats (1) angeordnet sind.
13. Organisches Leuchtdiodenmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 wobei elektrische Anschlusskontakte (8, 9) des Leuchtdiodenmoduls (10) an der zweiten Hauptfläche (12) des Trägersubstrats (1) angeordnet sind.
- 25 14. Verfahren zur Herstellung eines organischen Leuchtdiodenmoduls, umfassend die Schritte:
- Bereitstellen eines Trägersubstrats (1), das eine erste Hauptfläche (11) und eine der ersten Hauptfläche gegenüber liegende zweite Hauptfläche (12) aufweist,
30 - Herstellen mindestens einer Durchkontaktierung (41, 42) in dem Trägersubstrat (1) zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Hauptfläche des Trägersubstrats (1),

- Herstellen von Leiterbahnen (4) an der zweiten Hauptfläche (12) des Trägersubstrats (1),
 - Bestücken der zweiten Hauptfläche (12) mit mindestens einem elektronischen Bauelement (5), und
 - 5 - nachfolgendes Aufbringen eines funktionellen Schichtenstapels (2) auf die erste Hauptfläche (11), wobei der funktionelle Schichtenstapel (2) eine erste Elektrodenschicht (21), eine organische aktive Schichtenfolge (23) und eine zweite Elektrodenschicht
 - 10 (22) umfasst.
15. Verfahren nach Anspruch 14,
- bei dem auf freiliegende Oberflächen des Trägersubstrats (1), des funktionellen Schichtenstapels (2) und des
- 15 mindestens einen elektronischen Bauelements (5) eine Verkapselungsschicht (3) aufgebracht wird.

FIG 1A

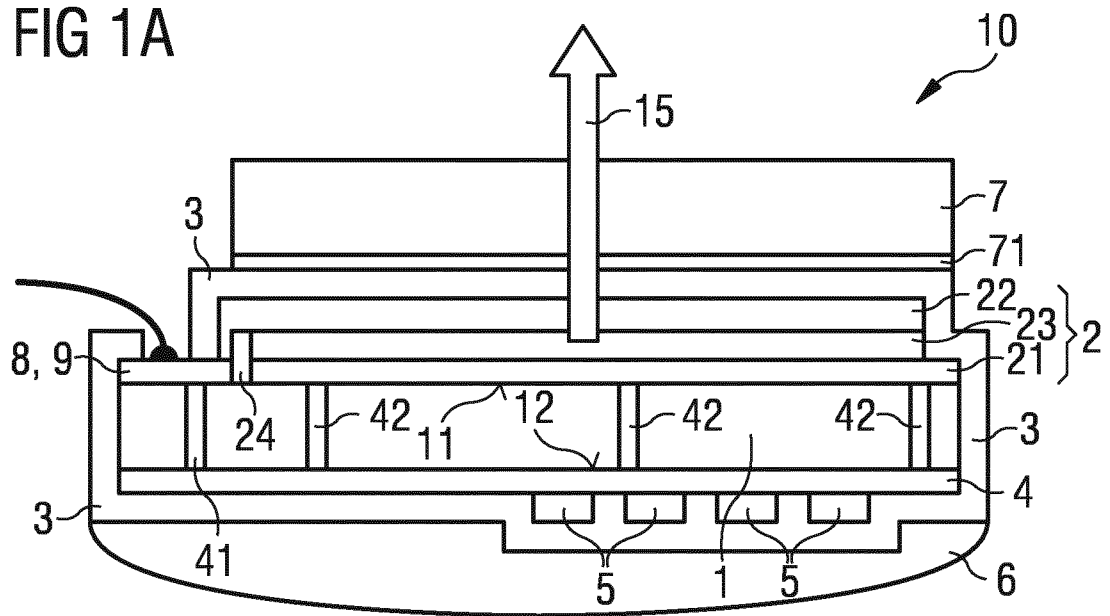


FIG 1B

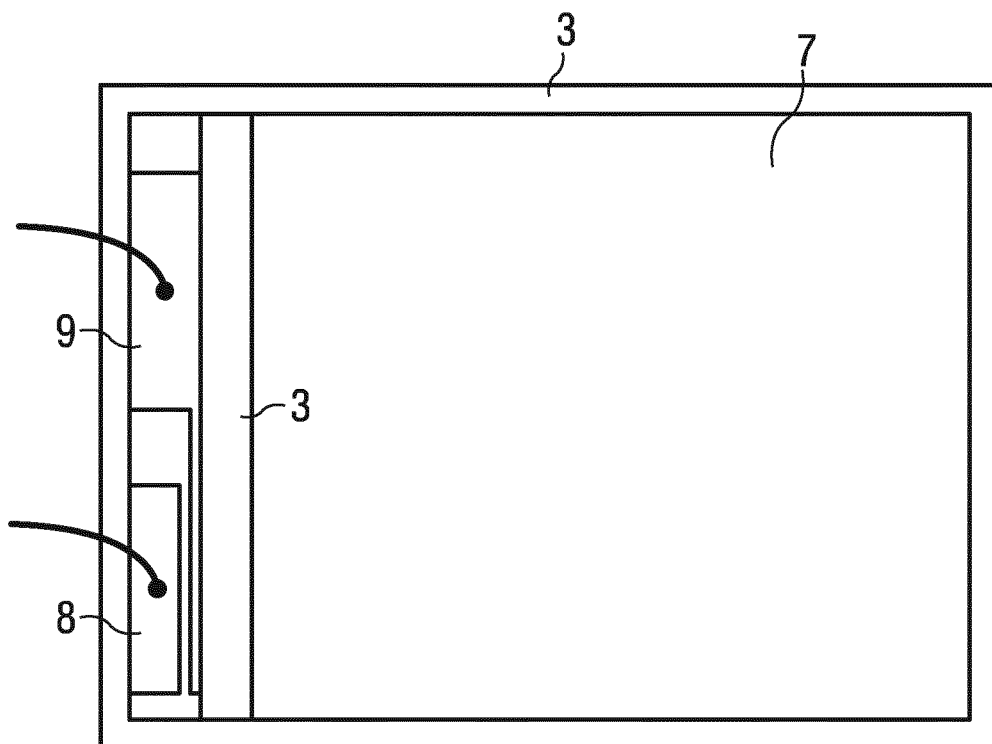


FIG 1C

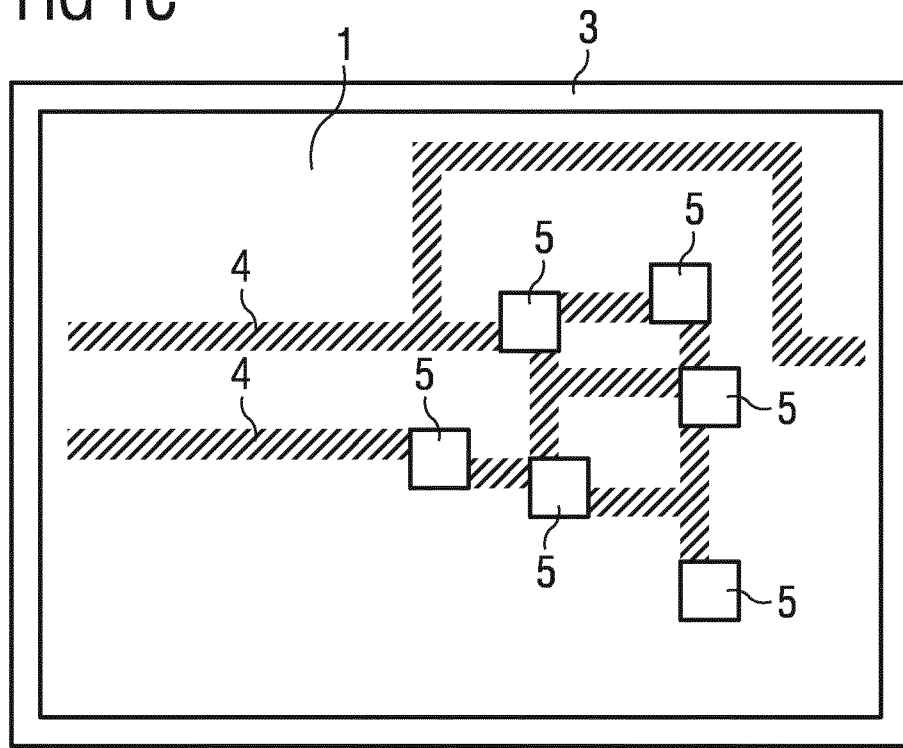


FIG 2A

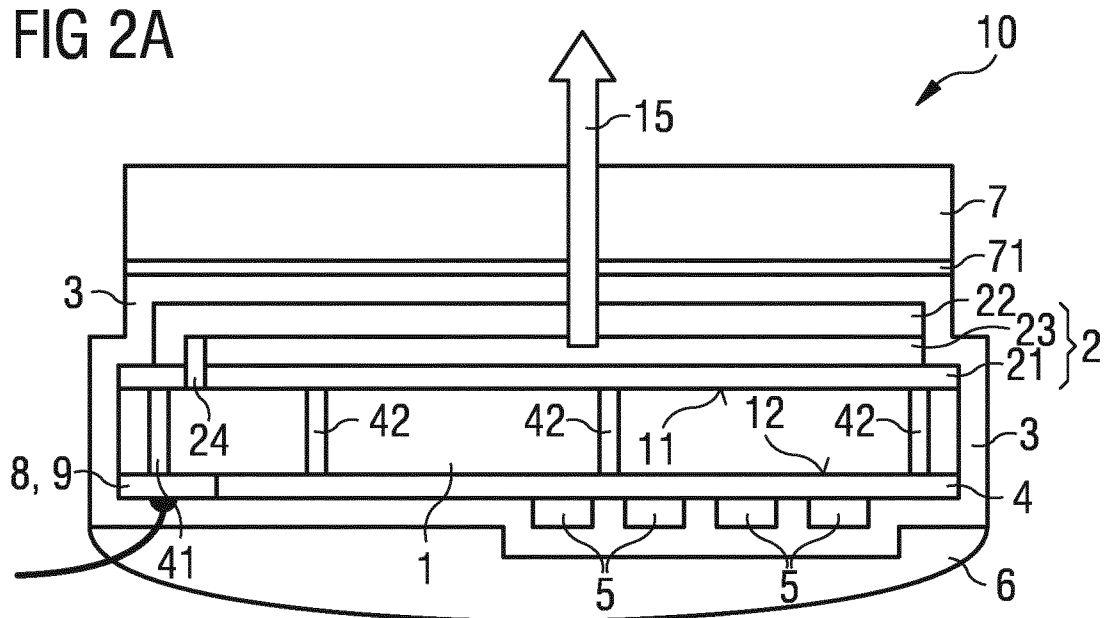


FIG 2B

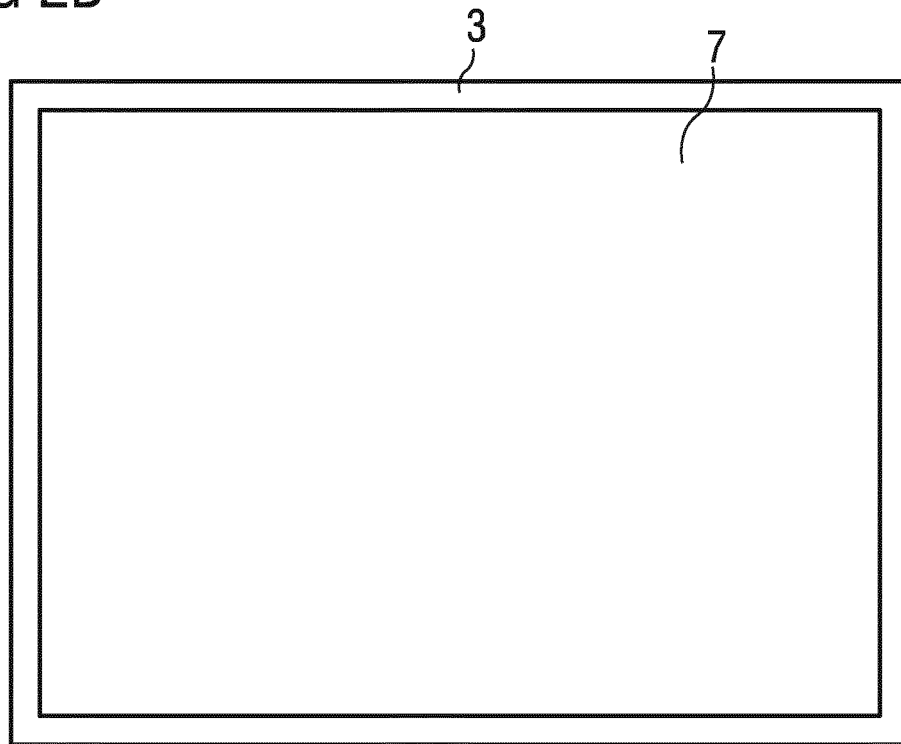
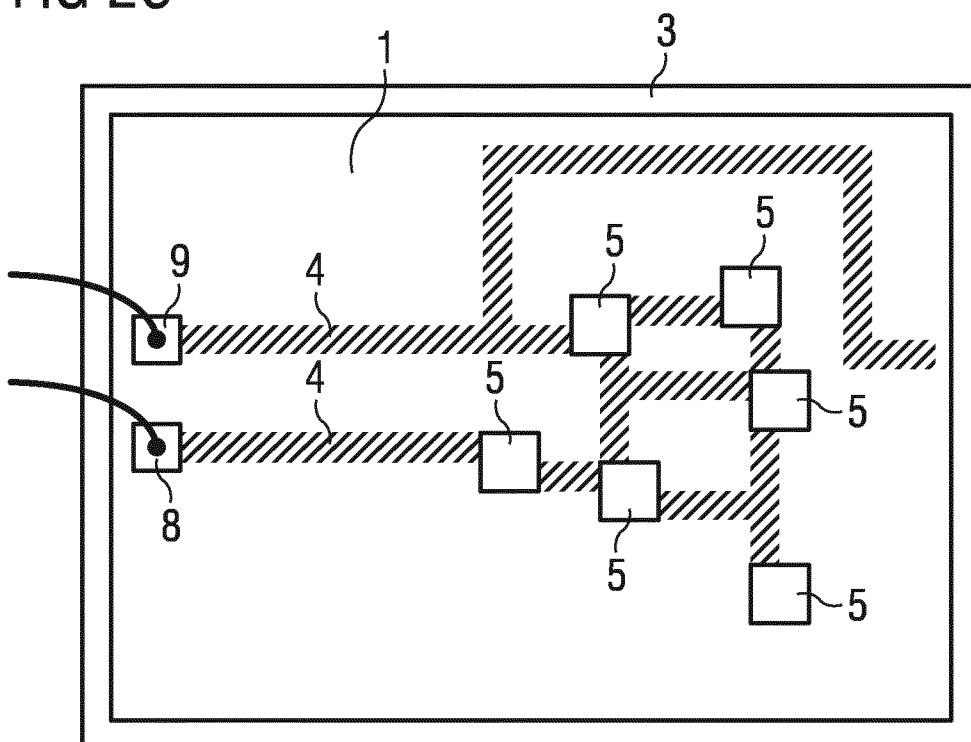


FIG 2C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/066500

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

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006 092809 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN) 6 April 2006 (2006-04-06) paragraphs [0014], [0019] - [0027]; figures 1,6,7 -----	1,3, 5-12,14, 15
X	US 6 633 134 B1 (KONDO YUJI [JP] ET AL) 14 October 2003 (2003-10-14) column 3, line 31 - column 5, line 56; figures 5-11 -----	1-4,10, 11,13
X	US 2002/196402 A1 (SANFORD JAMES LAWRENCE [US] ET AL) 26 December 2002 (2002-12-26) paragraphs [0039] - [0054]; figures 1,2 -----	1-3,10, 11
X	EP 2 472 583 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 4 July 2012 (2012-07-04) paragraphs [0010] - [0018]; figures 1,2 -----	1,3,10, 11,13



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

25 November 2013

Date of mailing of the international search report

03/12/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bakos, Tamás

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/066500

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2006092809 A	06-04-2006	NONE	
US 6633134 B1	14-10-2003	JP 2001092381 A US 6633134 B1	06-04-2001 14-10-2003
US 2002196402 A1	26-12-2002	CN 1736133 A EP 1407643 A1 JP 2004533022 A US 2002196402 A1 WO 03001857 A1	15-02-2006 14-04-2004 28-10-2004 26-12-2002 03-01-2003
EP 2472583 A2	04-07-2012	EP 2472583 A2 US 2012169682 A1	04-07-2012 05-07-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L51/52
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L H05B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2006 092809 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN) 6. April 2006 (2006-04-06) Absätze [0014], [0019] - [0027]; Abbildungen 1,6,7 -----	1,3, 5-12,14, 15
X	US 6 633 134 B1 (KONDO YUJI [JP] ET AL) 14. Oktober 2003 (2003-10-14) Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 56; Abbildungen 5-11 -----	1-4,10, 11,13
X	US 2002/196402 A1 (SANFORD JAMES LAWRENCE [US] ET AL) 26. Dezember 2002 (2002-12-26) Absätze [0039] - [0054]; Abbildungen 1,2 -----	1-3,10, 11
X	EP 2 472 583 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 4. Juli 2012 (2012-07-04) Absätze [0010] - [0018]; Abbildungen 1,2 -----	1,3,10, 11,13



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

25. November 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/12/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bakos, Tamás

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/066500

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2006092809 A	06-04-2006	KEINE	
US 6633134 B1	14-10-2003	JP 2001092381 A	06-04-2001
		US 6633134 B1	14-10-2003
US 2002196402 A1	26-12-2002	CN 1736133 A	15-02-2006
		EP 1407643 A1	14-04-2004
		JP 2004533022 A	28-10-2004
		US 2002196402 A1	26-12-2002
		WO 03001857 A1	03-01-2003
EP 2472583 A2	04-07-2012	EP 2472583 A2	04-07-2012
		US 2012169682 A1	05-07-2012