

(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
3. September 2009 (03.09.2009)(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/106040 A1(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 51/52 (2006.01)

Köfering (DE). DOBBERTIN, Thomas [DE/DE]; Karl-Stieler-Straße 84, 93051 Regensburg (DE). KLEIN, Markus [DE/DE]; Bienenweg 2 b, 93105 Tegernheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2009/000217

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENT-ANWALTSGESELLSCHAFT MBH; Ridlerstrasse 55, 80339 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Februar 2009 (16.02.2009)

(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, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 011 867.2

29. Februar 2008 (29.02.2008) DE

10 2008 020 816.7

25. April 2008 (25.04.2008) DE

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

(72) Erfinder; und

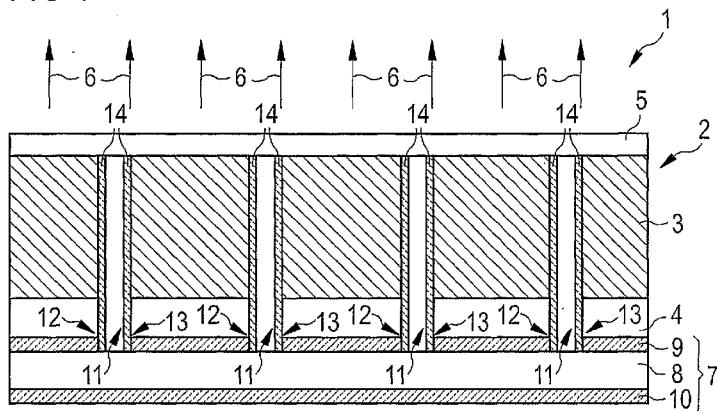
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LANG, Erwin [DE/DE]; Bischof-Konrad-Straße 7a, 93051 Regensburg (DE). BECKER, Dirk [DE/DE]; Schillerstraße 3, 93096

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE, CONTACT ARRANGEMENT AND METHOD FOR PRODUCING AN ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE

(54) Bezeichnung: ORGANISCHE LEUCHTDIODE, KONTAKTANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ORGANISCHEN LEUCHTDIODE

FIG 1



(57) **Abstract:** The invention relates to an organic light-emitting diode (1) which comprises a layer stack (2) for emitting electromagnetic radiation (6). An electroconductive first connecting layer (4) is arranged on a first surface of the layer stack (2) and an electroconductive second connecting layer (5) is arranged on a second surface of the layer stack (2), said second connecting layer being at least mainly permeable to a characteristic wavelength of the electromagnetic radiation (6) that can be emitted. The organic light-emitting diode is characterized by a conducting contact structure (7) that is arranged on a side of the first connecting layer (4) opposite the layer stack, said contact structure being connected to the second connecting layer (5) in the region of a plurality of recesses (12) of the first connecting layer (4). The invention further relates to a contact arrangement (15) for a flat, optically active element and to a method for producing organic light-emitting diodes.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, 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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die Erfindung betrifft eine organische Leuchtdiode (1), umfassend einen Schichtstapel (2) zur Emission elektromagnetischer Strahlung (6). Auf einer ersten Oberfläche des Schichtstapels (2) ist eine elektrisch leitfähige erste Anschlusschicht (4) angeordnet und auf einer zweiten Oberfläche des Schichtstapels (2) ist eine elektrisch leitfähige und für eine charakteristische Wellenlänge der emittierbaren elektromagnetischen Strahlung (6) zumindest überwiegend durchlässige zweite Anschlusschicht (5) angeordnet. Die organische Leuchtdiode ist gekennzeichnet durch eine auf der dem Schichtstapel gegenüberliegenden Seite der ersten Anschlusschicht (4) angeordnete leitfähige Kontaktstruktur (7), die mit der zweiten Anschlusschicht (5) im Bereich einer Mehrzahl von Aussparungen (12) der ersten Anschlusschicht (4) elektrisch verbunden ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Kontaktanordnung (15) für ein flächiges, optisch aktives Element sowie ein Verfahren zur Herstellung organischer Leuchtdioden (1).

Beschreibung

Organische Leuchtdiode, Kontaktanordnung und Verfahren zur Herstellung einer organischen Leuchtdiode

5

Die Erfindung betrifft elektronische Bauelemente mit einem flächigen, optisch aktiven Bereich im Allgemeinen und organische Leuchtdioden im Besonderen. Flächig in diesem Zusammenhang bedeutet, dass sich das optisch aktive Element in einer ersten und zweiten, die erste und zweite Oberfläche aufspannenden Raumrichtung wesentlich weiter erstreckt als in der verbleibenden dritten Raumrichtung.

10 Ein Problem konventioneller Leuchtdioden stellt die gleichmäßige Zuführung einer Betriebsspannung dar.

Üblicherweise wird die Betriebsspannung für einen organischen Schichtstapel an Randbereichen zweier Anschlusssschichten angelegt. Während eine elektrische Zuführung über eine metallische Anschlusssschicht aufgrund der guten Leitfähigkeit von Metall verhältnismäßig unkritisch ist, fällt eine an eine andersartige, insbesondere transparente, Anschlusssschicht angelegte Spannung vom Rand her ab. Dies liegt daran, dass solche Schichten eine gegenüber metallischen Schichten geringe Querleitfähigkeit aufweisen und somit die

20 25 Versorgungsspannung nicht so gut leiten wie eine metallische Anschlusssschicht. Zusammen mit der Betriebsspannung fällt insbesondere bei organischen Leuchtdioden auch die erzielbare Leuchtdichte vom Rand in Richtung eines Innenbereiches einer Leuchtfläche ab.

30

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine organische Leuchtdiode sowie eine Kontaktanordnung für ein flächiges, optisch aktives Element zu beschreiben, die einen

verbesserten elektrischen Anschluss eines Schichtstapels beziehungsweise eines optisch aktiven Elements gestatten. Darüber hinaus soll eine organische Leuchtdiode beschrieben werden, die eine gleichmäßige Abstrahlung über die gesamte 5 Fläche ermöglicht. Es soll auch ein Verfahren beschrieben werden, das zur Herstellung einer solchen Leuchtdiode geeignet ist.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung wird eine Leuchtdiode 10 beschrieben, die einen Schichtstapel umfasst, wobei der Schichtstapel wenigstens eine organische Schicht zur Emission elektromagnetischer Strahlung und eine erste Oberfläche und einer der ersten Oberfläche gegenüberliegende zweite Oberfläche aufweist. Die Leuchtdiode umfasst des Weiteren 15 eine elektrisch leitfähige erste Anschlusssschicht, die auf der ersten Oberfläche des Schichtstapels angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden ist. Ferner umfasst die Leuchtdiode eine elektrisch leitfähige und für elektromagnetische Strahlung einer charakteristischen 20 Wellenlänge der emittierbaren elektromagnetischen Strahlung zumindest überwiegend durchlässige, zweite Anschlusssschicht, die auf der zweiten Oberfläche des Schichtstapels angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden ist. Die Leuchtdiode ist unter anderem dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem 25 Schichtstapel gegenüberliegenden Seite der ersten Anschlusssschicht eine von dieser elektrisch isolierte, leitfähige Kontaktstruktur angeordnet ist, die erste Anschlusssschicht eine Mehrzahl von Aussparungen aufweist und die zweite Anschlusssschicht im Bereich der Mehrzahl von 30 Aussparungen der ersten Anschlusssschicht elektrisch mit der Kontaktstruktur verbunden ist.

Durch Verwendung einer zusätzlichen, leitfähigen Kontaktstruktur auf der gegenüberliegenden Seite der ersten Anschlusssschicht wird eine Stromzuführung durch die erste Anschlusssschicht hindurch, beispielsweise von einer Seite 5 eines Trägersubstrats her, ermöglicht. Auf diese Weise kann ein elektrisches Potential im Bereich der Mehrzahl von Aussparungen für die zweite Anschlusssschicht bereitgestellt werden. Somit übernimmt die leitfähige Kontaktstruktur teilweise die Aufgabe der zweiten Anschlusssschicht und 10 bewirkt effektiv eine Verbesserung der Querleitfähigkeit.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Kontaktstruktur wenigstens eine erste Isolierschicht und eine elektrisch leitfähige dritte Anschlusssschicht, wobei die 15 erste Isolierschicht in direktem physikalischen Kontakt mit der dem Schichtstapel abgewandten Seite der ersten Anschlusssschicht steht und die dritte Anschlusssschicht in direktem physikalischen Kontakt mit der der ersten Anschlusssschicht abgewandten Seite der ersten Isolierschicht 20 steht. Durch die Verwendung einer Kontaktstruktur mit einer ersten Isolierschicht und einer elektrisch leitfähigen, dritten Anschlusssschicht kann eine kompakte Anschlussstruktur zur Zuführung einer benötigten Betriebsspannung verwirklicht werden.

25 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Isolierschicht als elektrisch isolierendes Trägersubstrat ausgestaltet und weist eine Mehrzahl von Aussparungen auf, die der Mehrzahl von Aussparungen der ersten Anschlusssschicht 30 zugeordnet ist. Durch Verwendung eines Trägersubstrates mit einer Mehrzahl von Aussparungen wird der mechanische und elektrische Aufbau der organischen Leuchtdiode weiter vereinfacht.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist der Schichtstapel im Bereich der Mehrzahl von Aussparungen der ersten Anschlussschicht jeweils eine Vertiefung auf und die 5 zweite Anschlussschicht ragt in diese Vertiefungen hinein, um die Kontaktstruktur elektrisch zu kontaktieren. Durch die Ausbildung von Aussparungen in dem Schichtstapel wird eine direkte elektrische Kontaktierung zwischen der zweiten Anschlussschicht und der Kontaktstruktur ermöglicht.

10

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist in dem Schichtstapel eine Mehrzahl von Kontaktelementen angeordnet, die der Mehrzahl von Aussparungen der ersten Anschlussschicht zugeordnet ist und die zweite Anschlussschicht elektrisch mit 15 der Kontaktstruktur verbindet. Durch die Verwendung einer Mehrzahl von Kontaktelementen in dem Schichtstapel werden elektrische Verbindungen zwischen der Kontaktstruktur und der zweiten Anschlussschicht hergestellt.

20 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umgibt jedes der Mehrzahl der Kontaktelemente jeweils eine Isolationsschicht, die das jeweilige Kontaktelement elektrisch von dem Schichtstapel isoliert. Durch den Einsatz der Isolationsschichten können unbeabsichtigte elektrische 25 Kontakte oder Ströme innerhalb des Schichtstapels vermieden werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die zweite Anschlussschicht ein dotiertes Übergangsmetallocloid, 30 insbesondere Indium-Zinn-Oxid oder aluminiumdotiertes Zink-Oxid. Durch die Verwendung eines dotierten Übergangsmetallocoids als zweiter Anschlussschicht können

besonders lichtdurchlässige Anschlusssschichten hergestellt werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die 5 zweite Anschlusssschicht eine dünne Metallschicht mit einer Dicke zwischen 5 und 50 nm, insbesondere eine Metallschicht mit einer Dicke von weniger als 30 nm. Die Verwendung einer dünnen Metallschicht als zweite Anschlusssschicht ermöglicht eine verbesserte Verteilung der Betriebsspannung an der 10 zweiten Oberfläche des Schichtstapels.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die zweite Anschlusssschicht zusätzlich wenigstens eine dotierte Übergangsmetalloxidschicht, wobei die dünne Metallschicht und 15 die Übergangsmetallschicht eine Verbundstruktur bilden. Durch Verwendung einer Anschlusssschicht, umfassend wenigstens eine dünne Metallschicht und wenigstens eine Übergangsmetalloxid- schicht, kann die Querleitfähigkeit der zweiten Anschlusssschicht unter Beibehaltung einer akzeptablen 20 Transparenz im Vergleich zu einer reinen Metallschicht verbessert werden. Möglich sind beispielsweise auch Sandwich- Strukturen mit einer dünnen Metallschicht, die zwischen zwei Übergangsmetallschichten angeordnet ist, oder einer Übergangsmetalloxidschicht, die zwischen zwei dünnen 25 Metallschichten angeordnet ist.

Die zugrunde liegende Aufgabe wird des Weiteren durch eine Kontaktanordnung für ein flächiges, optisch aktives Element mit einer ersten Oberfläche und einer der ersten Oberfläche 30 gegenüberliegenden parallelen zweiten Oberfläche gelöst.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Kontaktanordnung für ein flächiges, optisch aktives Element mit einer ersten

Oberfläche und einer der ersten Oberfläche gegenüberliegenden parallelen zweiten Oberfläche weist die Kontaktanordnung auf:

- eine elektrisch leitfähige erste Anschlusssschicht, die auf der ersten Oberfläche des optisch aktiven Elements angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden ist, und
- eine elektrisch leitfähige und für elektromagnetische Strahlung einer vorbestimmten charakteristischen Wellenlänge zumindest überwiegend durchlässige zweite Anschlusssschicht, die auf der zweiten Oberfläche des optisch aktiven Elementes angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden ist, wobei
- auf der dem optisch aktiven Element gegenüberliegenden Seite der ersten Anschlusssschicht eine von dieser elektrisch isolierte, leitfähige Kontaktstruktur angeordnet ist,
- die erste Anschlusssschicht eine Mehrzahl von Aussparungen aufweist und
- die zweite Anschlusssschicht im Bereich der Mehrzahl von Aussparungen der ersten Anschlusssschicht elektrisch mit der Kontaktstruktur verbunden ist.

Die Kontaktanordnung kann zum Beispiel für eine hier beschriebene Leuchtdiode Verwendung finden. Das heißt die in Verbindung mit der Leuchtdiode angegebenen Merkmale sind auch für die hier beschriebene Kontaktanordnung offenbart und umgekehrt.

Des Weiteren wird ein Verfahren zur Herstellung organischer Leuchtdioden und anderer flächiger Bauelemente mit den folgenden Schritten beschrieben:

- Bereitstellen einer flächigen, elektrisch leitfähigen ersten Anschlusssschicht und einer im Bereich der ersten

Anschlusssschicht angeordneten, von dieser elektrisch isolierten, leitfähigen Kontaktstruktur,

- Formen einer Mehrzahl von Aussparungen in der ersten Anschlusssschicht,
- 5 - flächiges Aufbringen eines Schichtstapels, aufweisend wenigstens eine organische Schicht zur Emission elektromagnetischer Strahlung auf eine der Kontaktstruktur gegenüberliegenden Seite der ersten Anschlusssschicht,
- flächiges Aufbringen einer elektrisch leitfähigen und für eine vorbestimmte charakteristische Wellenlänge der emittierbaren elektromagnetischen Strahlung zumindest überwiegend durchlässigen zweiten Anschlusssschicht auf einer der ersten Anschlusssschicht gegenüberliegenden Seite des Schichtstapels und
- 15 - Formen einer Mehrzahl von elektrischen Verbindungen zwischen der zweiten Anschlusssschicht und der Kontaktstruktur durch die Mehrzahl von Aussparungen in der ersten Anschlusssschicht.

20 Durch die oben genannten Verfahrensschritte wird eine elektrische Kontaktierung einer flächigen zweiten Anschlusssschicht durch eine erste Anschlusssschicht hindurch mittels einer zusätzlichen Kontaktstruktur ermöglicht.

25 Mittels des Verfahrens kann eine hier beschriebene organische Leuchtdiode hergestellt werden. Das heißt, die in Verbindung mit der organischen Leuchtdiode beschriebenen Merkmale sind auch in Verbindung mit dem Verfahren offenbart und umgekehrt.

30 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung wird der Schichtstapel zunächst auf der gesamten Oberfläche der ersten Anschlusssschicht aufgebracht und in einem nachfolgenden Schritt werden Teile des Schichtstapels, die der Mehrzahl von

Aussparungen in der ersten Anschlussschicht zugeordnet sind, abgetragen. Durch das flächige Aufbringen und nachfolgende, teilweise Abtragen des Schichtstapels wird eine besonders einfache Kontaktierung der zweiten Anschlussschicht

5 ermöglicht.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird das Formen der Mehrzahl von Aussparungen in der ersten Anschlussschicht gemeinsam mit dem Abtragen der Teile des

10 Schichtstapels durchgeführt. Durch das gemeinsame Formen von Aussparungen beziehungsweise Abtragen von Teilen des Schichtstapels wird die Herstellung der organischen Leuchtdiode weiter vereinfacht.

15 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung werden die Teile des Schichtstapels durch Einwirkung elektromagnetischer Strahlung, insbesondere durch Laserablation, abgetragen. Durch das Abtragen von Teilen des Schichtstapels durch Einwirkung elektromagnetischer Strahlung kann die Herstellung

20 ohne zusätzliche chemische oder sonstige Zwischenschritte berührungsfrei erfolgen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird der Schichtstapel strukturiert aufgebracht, wobei beim Aufbringen

25 des Schichtstapels Bereiche ausgespart werden, die der Mehrzahl von Aussparungen der ersten Anschlussschicht zugeordnet sind, so dass der Schichtstapel ebenfalls eine Mehrzahl von Aussparungen aufweist. Sofern beim Aufbringen des Schichtstapels Bereiche ausgespart werden, kann ein

30 nachträgliches Einbringen von Aussparungen in dem Schichtstapel vermieden werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird der Schichtstapel mittels Siebdrucktechnik auf die erste Anschlusssschicht aufgebracht. Die Verwendung der Siebdrucktechnik ermöglicht eine einfache Herstellung eines

5 Schichtstapels mit Aussparungen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird der Schichtstapel mittels Aufdampfen auf die erste Anschlusssschicht aufgebracht, wobei die auszusparenden

10 Bereiche mittels einer Schattenmaske abgedeckt werden. Das Aufbringen des Schichtstapels mittels Aufdampfen und einer zugehörigen Schattenmaske gestattet ein gleichmäßiges Aufbringen eines Schichtstapels mit Aussparungen.

15 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird eine Mehrzahl von Kontakt elementen in Bereiche des Schichtstapels eingebracht, die der Mehrzahl von Aussparungen in der ersten Anschlusssschicht zugeordnet ist. Durch das Einbringen einer Mehrzahl von Kontakt elementen kann die Kontaktstruktur

20 elektrisch mit der zweiten Anschlusssschicht durch den Schichtstapel hindurch verbunden werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Leuchtdiode ein Trägersubstrat und die erste Anschlusssschicht

25 und/oder die Kontaktstruktur werden mittels Photolithographie auf dem Trägersubstrat aufgebracht. Durch das Aufbringen der ersten Anschlusssschicht und/oder der Kontaktstruktur mittels Photolithographie auf einem Trägersubstrat kann die Herstellung der organischen Leuchtdiode weiter vereinfacht

30 werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung sind in den Patentansprüchen

beschrieben. Die Erfindung wird anhand von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen unter Verwendung von Figuren nachfolgend näher erläutert. Dabei werden in den Figuren gleiche Bezugszeichen für Elemente gleicher oder ähnlicher 5 Funktion verwendet.

In den Figuren zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch eine organische Leuchtdiode 10 mit zusätzlichen Kontaktelementen gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Figur 2 eine erste Draufsicht auf eine organische Leuchtdiode mit einer ersten Anordnung von 15 Kontakt elementen gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Figur 3 eine zweite Draufsicht auf eine organische Leuchtdiode mit einer zweiten Anordnung von 20 Kontakt elementen gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Figur 4 einen Querschnitt durch eine organische Leuchtdiode mit einer ersten Kontaktanordnung gemäß einem 25 weiteren Ausführungsbeispiel,

Figur 5 einen Querschnitt durch eine organische Leuchtdiode mit einer zweiten Kontaktanordnung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,

30 Figur 6 unterschiedliche Möglichkeiten einer Strukturierung verschiedener Kontaktanordnungen gemäß unterschiedlicher Ausführungsbeispiele und

Figur 7 ein Ausführungsbeispiel eines Ablaufdiagramms eines Verfahrens zur Herstellung organischer Leuchtdioden und anderen flächigen Bauelementen.

5

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch eine organische Leuchtdiode 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die organische Leuchtdiode 1 umfasst einen Schichtstapel 2, der wenigstens eine organische Schicht 3 zur Emission elektromagnetischer

10 Strahlung aufweist. Der Schichtstapel 2 kann noch weitere organische und anorganische Schichten beinhalten, die zur Ausbildung einer Diodenstruktur notwendig oder vorteilhaft sind. Beispiele solcher Schichten sind Schichten zum

Lochtransport beziehungsweise Elektronentransport,

15 Emitterschichten, n-dotierte Schichten, p-dotierte Schichten, Pufferschichten und Zwischenschichten, wie sie dem Fachmann bekannt sind. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind solche zusätzlichen Schichten in der Figur 1 jedoch nicht dargestellt.

20

Der Schichtstapel 2 beinhaltet einen funktionalen Bereich mit einer oder mehreren funktionalen Schichten aus organischen Materialien. Die funktionalen Schichten können dabei beispielsweise als Elektronentransportschichten, elektro-

25 lumineszierende Schichten und/oder Lochtransportschichten ausgebildet sein. In den funktionellen Schichten kann im aktiven Bereich durch Elektronen- und Löcherinjektion und -rekombination elektromagnetische Strahlung 6 mit einer einzelnen Wellenlänge oder einem Bereich von Wellenlängen

30 erzeugt werden. Dabei kann bei einem Betrachter durch Emission schmal- oder breitbandiger Primärstrahlung ein einfarbiger, ein mehrfarbiger und/oder ein mischfarbiger Leuchteindruck der Primärstrahlung erweckt werden.

Die funktionalen Schichten können organische Polymere, organische Oligomere, organische Monomere, organische kleine, nicht-polymere Moleküle („small molecules“) oder

- 5 Kombinationen daraus aufweisen. Geeignete Materialien sowie Anordnungen und Strukturierungen der Materialien für funktionale Schichten sind dem Fachmann bekannt und werden daher an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt.
- 10 Dass eine Schicht oder ein Element „auf“ oder „über“ einer anderen Schicht oder einem anderen Element angeordnet oder aufgebracht ist, kann dabei hier und im Folgenden bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine Element unmittelbar im direkten mechanischen und/oder elektrischen Kontakt auf der anderen Schicht oder dem anderen Element angeordnet ist.
- 15 Weiterhin kann es auch bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine Element mittelbar auf beziehungsweise über der anderen Schicht oder dem anderen Element angeordnet ist. Dabei können dann weitere Schichten und/oder Elemente
- 20 zwischen der einen und der anderen Schicht angeordnet sein.

Die organische Leuchtdiode 1 gemäß Figur 1 umfasst des Weiteren eine erste Anschlusssschicht 4, die eine erste Elektrode zur Stromversorgung der organischen Schicht 3 bildet. Beispielsweise kann es sich bei der ersten Anschlusssschicht 4 um eine Metallschicht handeln, die eine sehr gut leitfähige Kathoden- oder Anodenstruktur für die organische Leuchtdiode bereitstellt. In einer vorteilhaften Ausgestaltung reflektiert die erste Anschlusssschicht 4 elektromagnetische Strahlung 6, die im Betrieb der organischen Leuchtdiode 1 in der organischen Schicht 3 erzeugt wird. Auf diese Weise kann eine Auskoppelung elektromagnetischer Strahlung in Richtung einer Oberfläche

der organischen Leuchtdiode 1 konzentriert werden.

Beispielsweise ist hierzu eine Aluminiumschicht geeignet.

Die erste Anschlussschicht 4 kann als Kathode ausgeführt sein
5 und somit als Elektronen-injizierendes Material dienen. Als
Kathodenmaterial können sich unter anderem insbesondere
Aluminium, Barium, Indium, Silber, Gold, Magnesium, Calcium
oder Lithium sowie Verbindungen, Kombinationen und
Legierungen davon als vorteilhaft erweisen.

10

Die erste Anschlussschicht kann in Elektrodenteilbereiche
strukturiert ausgeführt sein. Beispielsweise kann die erste
Anschlussschicht 4 in Form parallel nebeneinander
angeordneter erster Elektrodenstreifen ausgeführt sein.

15

Besonders bevorzugt ist die erste Anschlussschicht 4
elektrisch leitend mit einer Leiterbahn verbunden. Dabei kann
die Anschlussschicht 4 beispielsweise in eine erste
Leiterbahn übergehen oder getrennt von einer ersten
Leiterbahn ausgeführt und elektrisch leitend mit dieser
20 verbunden sein.

20

Die organische Leuchtdiode 1 umfasst des Weiteren eine zweite
Anschlussschicht 5. Die zweite Anschlussschicht 5 bildet eine
zweite Elektrode zum Anlegen einer Betriebsspannung auf der
25 Oberfläche des Schichtstapels 2.

25

Die zweite Anschlussschicht 5, die beispielsweise als Anode
ausgeführt sein kann und somit als Löcher-injizierendes
Material dienen kann, kann beispielsweise ein transparentes,
30 elektrisch leitendes Oxid aufweisen oder aus einem
transparenten, leitenden Oxid bestehen. Transparente,
elektrisch leitende Oxide (transparent conductive oxides,
kurz „TCO“) sind transparente, leitende Materialien, in der

Regel Metalloxide, wie beispielsweise Zinkoxid, Zinnoxid, Cadmiumoxid, Titanoxid, Indiumoxid oder besonders bevorzugt Indiumzinnoxid (ITO). Neben binären Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise ZnO , SnO_2 oder In_2O_3 gehören 5 auch ternäre Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise Zn_2SnO_4 , $CdSnO_3$, $ZnSnO_3$, $MgIn_2O_4$, $GaInO_3$, $Zn_2In_2O_5$ oder $In_4Sn_3O_{12}$ oder Mischungen unterschiedlicher transparenter, elektrisch leitender Oxide zu der Gruppe der TCOs. Weiterhin müssen die TCOs nicht zwingend einer stöchiometrischen Zusammensetzung 10 entsprechen und können auch p- oder n-dotiert sein.

Beispielsweise kann es sich bei der zweiten Anschlusschicht 5 um eine Schicht aus Indium-Zinn-Oxid handeln.

Indium-Zinn-Oxid und andere dotierte Übergangsmetalloxide 15 sind für elektromagnetische Strahlung bestimmter Wellenlänge, insbesondere für elektromagnetische Strahlung, im sichtbaren Wellenlängenbereich, also von 400 bis 800 nm, zumindest teilweise transparent. Auf diese Weise kann elektromagnetische Strahlung 6 durch die zweite 20 Anschlusschicht 5 hindurch, also in der Figur 1 nach oben, aus der organischen Leuchtdiode 1 austreten. Die organische Leuchtdiode 1 bildet somit einen Flächenstrahler. Dadurch kann beispielsweise ein Material der ersten Anschlusschicht 4 unterhalb des Schichtstapels 2 unabhängig von seinen 25 optischen Eigenschaften gewählt werden.

Die zweite Anschlusschicht 5 kann alternativ oder zusätzlich auch Metalle und/oder Metalllegierungen und/oder Schichtfolgen, beispielsweise so genannte IMI-Schichten 30 (ITO/Metall/ITO) aufweisen oder aus solchen aufgebaut sein, die zumindest eines der Materialien Ag, Al, Cr, Mo und Au umfassen.

Alternativ können die erste Anschlussschicht 4 als Anode und die zweite Anschlussschicht 5 als Kathode mit den oben aufgeführten Materialien oder Kombinationen daraus ausgebildet sein. Weiterhin können die Anschlussschichten 4 5 und 5 auch elektrisch leitendes oder halbleitendes organisches Material aufweisen.

Die organische Leuchtdiode gemäß Figur 1 weist eine Kontaktstruktur 7 auf, die zur Zuführung einer elektrischen 10 Spannung zur zweiten Anschlusschicht 5 dient. Die Kontaktstruktur 7 wird im Ausführungsbeispiel durch eine dritte Anschlusschicht 8, eine erste Isolationsschicht 9 sowie eine zweite Isolationsschicht 10 gebildet. Die erste Isolationsschicht 9 isoliert die dritte Anschlusschicht 8 15 elektrisch von der ersten Anschlusschicht 4. Die zweite Isolationsschicht 10 isoliert die dritte Anschlusschicht 8 nach unten, beispielsweise gegenüber einem in der Figur 1 nicht dargestellten Trägersubstrat. Sofern die organische Leuchtdiode 1 auf einem nicht leitfähigen Trägersubstrat 20 angeordnet ist, kann auf die Isolationsschicht 10 auch verzichtet werden.

Die dritte Anschlussschicht 8 kann beispielsweise aus denselben Materialien aufgebaut sein wie die erste 25 Anschlussschicht 4 oder diese umfassen. Die erste und zweite Isolationsschicht 9 und 10 können beispielsweise ein Polymermaterial oder ein Oxid eines Metall- oder Halbleitermaterials enthalten oder daraus aufgebaut sein. Beispielsweise eignen sich hierfür dünne Kunststofffolien, 30 Siliziumdioxidschichten oder bekannte Leiterplattenmaterialien.

Die Kontaktstruktur 7 umfasst des Weiteren eine Mehrzahl von Kontaktelementen 11. Bei den Kontakt elementen 11 handelt es sich im in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel um leitfähige Stege, die in dem organischen Schichtstapel 3 eingebbracht sind. Die Kontakt elemente 11 sind durch Aussparungen 12 in der ersten Anschluss schicht 4 geführt. Die erste Isolationsschicht 9 weist ebenfalls Aussparungen zum Durchführen der Kontakt elemente 11 auf. Bei den Kontakt elementen kann es sich beispielsweise um metallische Stege mit einem Durchmesser von etwa 10 µm handeln. Alternativ ist beispielsweise auch eine Verwendung gut leitender, nichtmetallischer Kontakt elemente nötig. Beispielsweise können in dem Schichtstapel 2 Kohlenstoffnanoröhrchen oder Hochtemperatur-Supraleiter ausgebildet werden.

Um die Kontakt elemente 11 von der sie umgebenden ersten Anschluss schicht 4 sowie dem Schichtstapel 2 zu isolieren, ist jedes der Kontakt elemente 11 mit einer dritten Isolationsschicht 14 umgeben. Beispielsweise kann ein zum Bilden der Kontakt elemente 11 verwendetes Metall oder Halbleiter material teilweise oxidiert oder mit einem zusätzlichen Isolations material beschichtet werden, um eine dritte Isolationsschicht 14 auszubilden.

Die in der Figur 1 dargestellte organische Leuchtdiode 1 erlaubt eine weitgehend gleichmäßige Versorgung des Schichtstapels 2 mit einem Betriebsstrom beziehungsweise einer Betriebsspannung. Die erste Anschluss schicht 4 besteht hierzu vorzugsweise aus einem Metall material, das eine sehr gute Leitfähigkeit besitzt. Beispielsweise kann die erste Anschluss schicht 4 aus Kupfer oder Aluminium gefertigt sein.

Die zweite Anschlusssschicht 5 besteht aus einem weitgehend transparenten Material. Vorzugsweise besteht die zweite Anschlusssschicht 5 aus einem dotierten Übergangsmetall oder einer sehr dünnen Metallschicht. Beispielsweise besitzt eine 5 Indium-Zinn-Oxid-Schicht mit einer Dicke zwischen 20 und 150 nm in Abhängigkeit der Qualität und Reinheit des verwendeten Materials einen Transmissionsgrad von über 80 % im sichtbaren Wellenlängenbereich. Eine Metallschicht mit einer Schichtdicke von 5 bis 50 nm, beispielsweise zwischen 10 und 10 30 nm, erreicht in Abhängigkeit der Schichtdicke und des Materials eine Transparenz von über 70 % im sichtbaren Bereich. Auch Verbundstrukturen, umfassend wenigstens eine dünne Metallschicht und eine Übergangsmetalloxidschicht, können Verwendung finden. Zusätzlich kann auch eine 15 Entspiegelungsschicht in die zweiten Anschlusssschicht 5 integriert werden, um deren Transparenz zu erhöhen.

Auf diese Weise ist eine sehr effiziente Auskoppelung der elektromagnetischen Strahlung 6 aus der organischen 20 Leuchtdiode 1 über die gesamte Oberfläche gewährleistet. Derartige transparente Anschlusssschichten 5 weisen jedoch nur eine verhältnismäßig geringe Querleitfähigkeit auf. Durch die mehrfache elektrische Kontaktierung der zweiten Anschlusssschicht 5 durch die Kontaktlemente 11 kann ein 25 Abfall einer Betriebsspannung entlang der Oberfläche der organischen Leuchtdiode 1 dennoch auf ein Minimum begrenzt werden, so dass eine gleichmäßige Stromzuführung über die gesamte Oberfläche erzielt werden kann und der Eindruck einer gleichmäßig hell leuchtenden Fläche entsteht.

30

Eine herkömmliche Verkapselung der Leuchtdiode 1 in Form einer Dünnfilmverkapselung oder eines Deckels ist in der Figur 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt

aber nicht ausgeschlossen. Beispielsweise ist die Verwendung einer Wellenlängenkonversionsschicht in einer Verkapselungsanordnung vorteilhaft, um beispielsweise eine differenzielle Farbalterung zu vermeiden, die bei der

5 Verwendung mehrerer verschiedener aktiver Bereiche zur Erzeugung von Mischlicht auftreten kann. Zum anderen kann der Farbort des Leuchteindrucks des optoelektronischen Bauelements unabhängig von den elektronischen Eigenschaften der strahlungsemittierenden Schichtenfolge optimiert werden.

10

Insbesondere kann die Leuchtdiode 1 bei Verwendung einer Konversionsschicht eine Überlagerung aus der Primärstrahlung und einer Sekundärstrahlung abstrahlen. Dabei kann ein Teil der Primärstrahlung die Wellenlängenkonversionsschicht

15 unkonvertiert durchqueren und aus einer Verkapselungsanordnung austreten. Weiterhin kann auch elektromagnetische Sekundärstrahlung aus der Verkapselungsanordnung austreten und von dieser abgestrahlt werden. Für einen externen Beobachter kann daher ein

20 mischfarbiger Leuchteindruck durch die Überlagerung der elektromagnetischen Primärstrahlung und elektromagnetischen Sekundärstrahlung wahrgenommen werden. Der mischfarbige Leuchteindruck kann dabei von den relativen Anteilen der Primärstrahlung und Sekundärstrahlung zueinander abhängen.

25 Die Primärstrahlung und die Sekundärstrahlung können voneinander verschiedene Wellenlängenbereiche aufweisen. Dadurch kann eine Mischung von beispielsweise unterschiedlichen Farben der elektromagnetischen Strahlung 6 erzeugt werden, die zu einer Gesamtstrahlung mit der gewünschten, resultierenden Farbe führen.

Durch die optionale Verwendung dünner Anschlusschichten 4, 5 und 7, beispielsweise dünner Metallschichten, und, sofern

vorhanden, eines flexiblen Trägersubstrats, beispielsweise einer dünnen Kunststofffolie, können auch flexible Bauelemente, insbesondere biegsame organische Leuchtdioden, hergestellt werden.

5

In den Figuren 2 und 3 sind zwei Draufsichten auf organische Leuchtdioden 1 mit unterschiedlich angeordneten Kontaktelementen 11 dargestellt. Gemäß einem weiteren, in der Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Mehrzahl von Kontaktelementen 11 gleichmäßig über eine Oberfläche des Schichtstapels 2 verteilt. Beispielsweise sind metallische Stege gleichen Durchmessers in hexagonal dichtester Packung in den Schichtstapel 2 eingebracht worden.

15 Gemäß einem weiteren, in der Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel wird eine alternative Anordnung der Kontaktelemente 11 verwendet. Gemäß Figur 3 wurde die Kontaktierung der zweiten Anschlusschicht 5 mittels einer Mehrzahl von stochastisch angeordneten Kontaktelementen 11 20 gelöst, beispielsweise durch Diffusion leitfähiger Materialen in den Schichtstapel 2. Sowohl die Position der einzelnen Kontaktelemente 11 als auch deren genaue Form und deren Durchmesser hängen hier von einer Zufallsverteilung ab.

25 Je nach Ausgestaltung der Kontaktelemente 11 können die Verbindungsstege einen Durchmesser von etwa 100 nm bis zu einigen Mikrometern aufweisen. Dabei wird der Abstand zwischen den einzelnen Kontaktelementen 11 so bemessen, dass für einen Betrachter der organischen Leuchtdiode 1 der 30 Eindruck einer homogenen Leuchtfläche entsteht. Je besser die Querleitfähigkeit der zweiten Anschlusschicht 5, umso weiter kann der Abstand zwischen den einzelnen Kontaktelementen 11 werden. Typischerweise sind für die Herstellung großflächiger

organischer Leuchtdioden Abstände von einigen Millimetern bis zu wenigen Zentimetern möglich und vorteilhaft.

Die in der Figur 1 dargestellten Kontaktelemente 11 können 5 beispielsweise durch das Einbringen von zusätzlichen Stegen oder die teilweise Konversion eines Schichtstapels 2 hergestellt werden. Alternativ kann eine elektrische Verbindung zwischen der zweiten Anschlusschicht 5 und der Kontaktstruktur 7 auch durch strukturiertes Aufbringen 10 verschiedener Schichten hergestellt werden. Dies wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren 4 und 5 näher beschrieben.

Figur 4 zeigt eine Kontaktanordnung 15 gemäß einer weiteren 15 Ausgestaltung der Erfindung. Die Kontaktanordnung 15 umfasst einen Schichtstapel 2 mit einer organischen Schicht 3. Auf der Unterseite der organischen Schicht 3 ist eine erste Anschlusschicht 4 angeordnet. Gegenüber der ersten Anschlusschicht 4 ist eine zweite Anschlusschicht 5 auf 20 einer Oberfläche des Schichtstapels 2 angeordnet. Die einzelnen Schichten können aus den unter Bezugnahme auf die Figur 1 beschriebenen Materialen aufgebaut sein beziehungsweise diese enthalten. Beispielsweise umfasst die erste Anschlusschicht 4 ein Metall und die zweite Anschlusschicht 5 Indium-Zinn-Oxid.

Unterhalb der ersten Anschlusschicht 4 ist eine 30 Kontaktstruktur 7 angeordnet. Die Kontaktstruktur 7 umfasst eine Isolationsschicht 9 und eine dritte Anschlusschicht 8, die unterhalb der Isolationsschicht 9 angeordnet ist und beispielsweise aus einem metallischen Leitermaterial besteht. In dem linken und rechten Randbereich der Figur 4 bilden die Schichten 8, 9, 4, 3 und 5 einen Schichtstapel, wobei die

organische Schicht 3 zwischen der ersten Anschlussschicht 4 und der zweiten Anschlussschicht 5 in einer Sandwichstruktur eingeschlossen ist, die beispielsweise eine organische Leuchtdiodenstruktur bildet.

5

Im mittleren Bereich der Figur 4 ist eine Kontaktstelle 17 dargestellt, die zur elektrischen Verbindung der zweiten Anschlussschicht 5 mit der dritten Anschlussschicht 8 dient. In diesem Bereich ist eine Vertiefung 16 vorhanden, in die 10 die zweite Anschlussschicht 5 eindringt. Insbesondere weist sowohl die Isolationsschicht 9 als auch die erste Anschlussschicht 4 in diesem Bereich eine Aussparung auf, so dass diese Schichten im Bereich der Vertiefung 16 im dargestellten Querschnitt unterbrochen sind. Auch die 15 organische Schicht 3 weist eine Aussparung auf, die die Vertiefung 16 bildet. Die zweite Anschlussschicht 5 ist flächig auf den in der in Figur 4 dargestellten Schichtstapel 2 aufgebracht, so dass die zweite Anschlussschicht 5 in die 20 Vertiefung 16 eindringt und einen elektrischen Kontakt mit der dritten Anschlussschicht 8 herstellt. Beispielsweise können die Schichten 3, 4 und 9 durch mikromechanische Bearbeitungsschritte, beispielsweise mit durch Laserablation im Bereich der Vertiefung 16, entfernt werden, bevor die 25 zweite Anschlussschicht 5 auf die Kontaktanordnung 15 aufgetragen wird.

Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kontaktanordnung 15 für einen Schichtstapel 2. Die Kontaktanordnung 15 umfasst eine dritte Anschlussschicht 8, 30 eine Isolationsschicht 9, eine erste Anschlussschicht 4, eine organische Schicht 3 und eine zweite Anschlussschicht 5. Die Schichtfolge umfasst somit dieselben Schichten wie die in der

Figur 4 dargestellte Schichtfolge und ist beispielsweise aus denselben Materialien aufgebaut.

Auf die Kontaktanordnung 15 gemäß Figur 5 weist eine 5 Vertiefung 16 im Bereich einer Kontaktstelle 17 auf. Die zweite Anschlusschicht 5 dringt in die Vertiefung 16 ein und bildet somit einen elektrischen Kontakt mit der dritten Anschlusschicht 8. Im Unterschied zu der in der Figur 4 dargestellten Kontaktanordnung ist eine in der 10 Isolationsschicht 9 vorhandene Aussparung 13 in der Figur 5 kleiner ausgestaltet. Während in der Kontaktanordnung 15 gemäß der Figur 4 die zweite Anschlusschicht 5 außerhalb des elektrischen Kontakts mit der dritten Anschlusschicht 8 überall auf der organischen Schicht 3 aufliegt, liegt die 15 zweite Anschlusschicht 5 gemäß Figur 5 links und rechts neben der Kontaktstelle auf der Isolationsschicht 9 auf. Auf diese Weise wird die elektrische Isolation zwischen den Anschlusschichten 4 und 8 verbessert, so dass die Wahrscheinlichkeit eines Auftretens eines Kurzschlusses im 20 Bereich der Kontaktanordnung reduziert wird. Des Weiteren kann hierdurch ein gleichförmigeres elektrisches Feld innerhalb des Schichtstapels 2 erzeugt werden, so dass auch im Bereich der Kontaktstruktur 7 eine gleichmäßig leuchtende Fläche entsteht.

25 In den Figuren 1 bis 5 wurden die Kontakt elemente 11 beziehungsweise Kontaktstellen 17 als punktförmige, insbesondere kreisrunde, Kontakte dargestellt. Möglich sind jedoch auch andere Formen zur Bildung von Kontakten. In den 30 weiteren Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 6A bis 6C sind andere Möglichkeiten der Kontaktierung zwischen der zweiten Anschlusschicht 5 und der Kontaktstruktur 7 dargestellt.

In der Figur 6A sind kreuzförmige Kontaktanordnungen 15 dargestellt. Kreuzförmige Kontaktanordnungen 15 weisen unter anderem den Vorteil auf, dass ein verhältnismäßig großer Stromfluss zwischen der Anschlusssschicht 8 und der zweiten Anschlusssschicht 5 ermöglicht wird. Figur 6B zeigt streifenförmige Kontaktanordnungen 15. Streifenförmige Kontaktanordnungen 15 lassen sich auf besonders einfache Weise in einen Schichtstapel 2 einbringen. Beispielsweise können Schnitte in die organische Schicht 3, die erste Anschlusssschicht 4 und die erste Isolationsschicht 9 eingebracht werden. Figur 6C zeigt spinnennetzartige Kontakte 15a beziehungsweise wabenförmige Kontaktanordnungen 15b. Spinnennetzartige Kontakte 15a beziehungsweise wabenförmige Kontaktanordnungen 15b erlauben eine regelmäßige und gleichförmige Versorgung der zweiten Anschlusssschicht 5 mit einem elektrischen Betriebsstrom zum Betrieb einer organischen Leuchtdiode oder eines anderen optisch aktiven Elements.

Ein Vorteil der oben beschriebenen Anordnungen besteht darin, dass eine laterale Stromverteilung über die gesamte Leuchtfläche durch eine gut leitende Kontaktstruktur 7 beziehungsweise Anschlusssschicht 8 erfolgen kann. Da diese aus einem beliebig dicken und auch nicht transparenten Material hergestellt werden kann, lassen sich mit den beschriebenen Anordnungen im Prinzip beliebig große Flächen mit einem Betriebsstrom versorgen. Beispielsweise kann eine Sandwichstruktur, bestehend aus einer ersten Anschlusssschicht 4, der ersten Isolationsschicht 9 und der dritten Anschlusssschicht 8 verwendet werden. Solche Sandwichstrukturen mit zwei metallischen und einer isolierenden Schicht sind einfach herzustellen.

Beispielsweise können Leiterbahnen auf der Oberseite beziehungsweise Unterseite eines leitenden Materials auf lithographischem Wege hergestellt werden. Alternativ ist auch die Verwendung eines Laminats aus zwei Metallschichten und 5 einer dazwischen liegenden Kunststoffschicht möglich.

Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung von organischen Leuchtdioden und anderen flächigen Bauelementen mit wenigstens einem optisch aktiven 10 Element, insbesondere anorganische Leuchtdioden, flächige Strahlungsdetektoren oder Solarzellen.

In einem ersten Schritt 71 wird eine erste Anschlusschicht 4 bereitgestellt. Die erste Anschlusschicht kann 15 beispielsweise auf einem Trägersubstrat für die herzustellende Leuchtdiode bereitgestellt werden. Beispielsweise kann es sich dabei um ein keramisches Trägersubstrat handeln. Alternativ ist auch die Verwendung einer Leiterplatte oder eines sonstigen geeigneten 20 Trägermaterials möglich. Gegebenenfalls kann auf die Verwendung eines Trägersubstrats auch verzichtet werden, insbesondere wenn die erste Anschlusschicht 4 beispielsweise aus einer metallischen Schicht oder Folie gebildet wird. Des Weiteren wird eine dritte Anschlusschicht 8 bereitgestellt, 25 die elektrisch von der ersten Anschlusschicht 4 isoliert und auf dieser flächig angeordnet ist. Beispielsweise können die erste Anschlusschicht 4 und die dritte Anschlusschicht 8 bereits auf einem Trägersubstrat angeordnet sein oder nachträglich im Laufe des Verfahrens, beispielsweise mittels 30 Photolithographie oder Beschichtung, auf ein Trägersubstrat aufgetragen werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, leitende Metallfolien auf ein nicht leitendes Trägersubstrat aufzukleben oder auf anderem Wege zu befestigen.

- In einem weiteren Schritt 72 werden Aussparungen 12 in der ersten Anschlussschicht 4 sowie gegebenenfalls Aussparungen 13 in der Isolationsschicht 9 gebildet. Die Aussparungen 5 ermöglichen es einer später aufgetragenen zweiten Anschlussschicht 5, die erste Anschlussschicht 4 zu kontaktieren. Die Aussparungen 12 beziehungsweise 13 können durch mechanische, mikromechanische oder chemische Verfahren in der ersten Anschlussschicht 4 beziehungsweise der ersten 10 Isolationsschicht 9 gebildet werden. Beispielsweise können Löcher in die erste Anschlussschicht 4 und/oder die erste Isolationsschicht 9 gebohrt, gefräst, geätzt oder eingearbeitet werden.
- 15 In einem weiteren Verfahrensschritt 73 wird ein Schichtstapel mit mindestens einer organischen Schicht 3 auf die erste Anschlussschicht 4 aufgetragen. Der organische Schichtstapel 2 wird auf eine freiliegende Oberfläche der ersten Anschlusschicht 4 aufgetragen, so dass ein erster 20 elektrischer Kontakt zwischen der ersten Anschlusschicht 4 und dem Schichtstapel 2 hergestellt wird.

Grundsätzlich kann der Schichtstapel 2 zunächst im gesamten Bereich der ersten Anschlussschicht 4 aufgetragen werden. 25 Optional können nachträglich Kontaktlemente 11 in die organische Schicht 3 eingearbeitet oder Vertiefungen 16 in dem Schichtstapel 2 ausgebildet werden. Alternativ ist es auch möglich, die organische Schicht 3 nur in den Bereichen 30 aufzutragen, die keiner Aussparung 12 beziehungsweise 13 in der ersten Anschlusschicht 4 beziehungsweise Isolationsschicht 9 zugeordnet sind.

Gemäß der ersten Alternative wird der Schichtstapel 2 im gesamten Bereich der ersten Anschlusschicht 4 aufgetragen, zum Beispiel aufgesputtert. Nachfolgend werden die Teile des Schichtstapels 2, die den Aussparungen 12 oder 13 der ersten 5 Anschlusschicht 4 beziehungsweise Isolationsschicht 9 zugeordnet sind, beispielsweise mittels Laserablation entfernt. Gemäß der zweiten Alternative wird die organische Schicht 3 beispielsweise mittels Siebdrucktechnik aufgetragen, wobei die den Aussparungen 12 beziehungsweise 13 zugeordneten Bereiche durch das Siebdruckverfahren ausgespart werden. Des Weiteren ist es auch möglich, die Schichtstapel 2 10 mittels Vakuumdiffusionstechnik auf die erste Anschlusschicht 4 aufzudampfen, wobei mittels einer Schattenmaske die den Aussparungen 12 beziehungsweise 13 zugeordneten Bereiche ausgespart werden. 15

Gemäß einer abgewandelten Ausgestaltung wird anstelle des Schichtstapel 2 mit der organischen Schicht ein anderer, beispielsweise auch anorganischer Schichtstapel, zum Beispiel 20 umfassend ein Halbleitermaterial, aufgetragen, epitaktisch aufgewachsen oder gemäß anderen aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren geformt. Auf diese Weise können beispielsweise auch Solarzellen, Strahlungsdetektoren zur Erkennung elektromagnetischer Strahlung oder andere 25 elektronische Bauelemente mit einem flächigen optisch aktiven Bereich hergestellt werden.

In einem weiteren Schritt 74 wird die zweite Anschlusschicht 5 auf den Schichtstapel 2 aufgebracht. Beispielsweise kann 30 eine Indium-Zinnoxid-Schicht auf die Oberfläche des Schichtstapels 2 aufgedampft oder aufgewachsen oder auf ihr abgeschieden werden. Die zweite Anschlusschicht 5 wird dabei

großflächig im Bereich des gesamten Schichtstapels 2 aufgetragen.

- In einem letzten Schritt 75 werden elektrische Verbindungen
- 5 zwischen der zweiten Anschlusssschicht 5 und der dritten Anschlusssschicht 8 gebildet. In dem Fall, in dem in dem Schichtstapel 2 Vertiefungen 16 vorgesehen sind, wird dieser Schritt gemeinsam mit dem Schritt 74 durchgeführt. Das heißt, dass durch Aufbringen der zweiten Anschlusssschicht 5
- 10 gleichzeitig auch eine elektrische Kontaktierung der dritten Anschlusssschicht 8 im Bereich der Aussparungen 12 erfolgt. Alternativ ist es auch möglich, durch Einbringen zusätzlicher Kontaktelemente 11 in den Schichtstapel 2 elektrische Verbindungen zwischen der zweiten Anschlusssschicht 5 und der
- 15 dritten Anschlusssschicht 8 zu bilden. Beispielsweise können dünne Metallstifte in den Schichtstapel 2 eingebracht werden. Zum Beispiel eignen sich hierzu Metallstifte aus Silber mit einem Durchmesser von weniger als 20 nm.
- 20 Die oben beschriebenen Schritte können auch in einer anderen als der beschriebenen Reihenfolge durchgeführt werden. Beispielsweise kann die Schichtfolge in umgekehrter Reihenfolge aufgebaut werden, das heißt beginnend von einer durch die zweite Anschlusssschicht 5 gebildeten
- 25 Deckelelektrode, über den Schichtstapel 2, die erste Anschlusssschicht 4, die Isolationsschicht 9 und die dritte Anschlusssschicht 8. Des Weiteren können mehrere der Verfahrensschritte in einem einzelnen Schritt vereinigt werden. Beispielsweise können die Aussparungen 12 und 13 in
- 30 der ersten Anschlusssschicht 4 und der ersten Isolationsschicht 9 gemeinsam mit den Vertiefungen 16 in dem Schichtstapel 2 hergestellt werden.

In den beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde die dritte Anschlusssschicht 8 als zusätzliche Metall- oder sonstige Leiterschicht beschrieben, die flächig auf einer Isolationsschicht 9 aufgetragen ist. Anstelle einer flächigen

5 Kontaktstruktur 7 können selbstverständlich auch andere Kontaktéléments auf einer dem Schichtstapel 2 abgewandten Seite der ersten Anschlusssschicht 4 angeordnet werden, die eine gleichmäßige Versorgung der zweiten Anschlusssschicht 5 mit einem elektrischen Betriebsstrom gewährleisten.

10 Beispielsweise können einzelne Kontaktéléments 11 mittels Leiterbahnen oder Kabelverbindungen an eine Stromquelle angeschlossen werden.

15 Schließlich ist es möglich, einzelne Merkmale der beschriebenen Ausführungsbeispiele miteinander zu kombinieren, um zu weiteren möglichen Ausgestaltungen zu gelangen.

20 Diese Patentanmeldung beansprucht die Prioritäten der deutschen Patentanmeldungen DE 102008011867.2 und DE 102008020816.7, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

25 Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den 30 Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Organische Leuchtdiode (1) umfassend

- einen Schichtstapel (2) aufweisend wenigstens eine organische Schicht (3) zur Emission elektromagnetischer Strahlung (6), wobei der Schichtstapel (2) eine erste Oberfläche und eine der ersten Oberfläche gegenüberliegende zweite Oberfläche aufweist,
- eine elektrisch leitfähige erste Anschlusschicht (4), die auf der ersten Oberfläche des Schichtstapels (2) angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden ist, und
- eine elektrisch leitfähige und für eine charakteristische Wellenlänge der emittierbaren elektromagnetischen Strahlung (6) zumindest überwiegend durchlässige zweite Anschlusschicht (5), die auf der zweiten Oberfläche des Schichtstapels (2) angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden ist,

wobei

- auf der dem Schichtstapel (2) gegenüberliegenden Seite der ersten Anschlusschicht (4) eine von dieser elektrisch isolierte, leitfähige Kontaktstruktur (7) angeordnet ist,
- die erste Anschlusschicht (4) eine Mehrzahl von Aussparungen (12) aufweist und
- die zweite Anschlusschicht (5) im Bereich der Mehrzahl von Aussparungen (12) der ersten Anschlusschicht (4) elektrisch mit der Kontaktstruktur (7) verbunden ist.

2. Organische Leuchtdiode (1) nach dem vorherigen Anspruch,

wobei

- 30 die Kontaktstruktur (7) wenigstens eine erste Isolationsschicht (9) und eine elektrisch leitfähige dritte Anschlusschicht (8) umfasst, wobei die erste Isolationsschicht (9) in direktem physikalischen Kontakt mit

der dem Schichtstapel (2) abgewandten Seite der ersten Anschlusssschicht (4) steht und die dritte Anschlusssschicht (8) in direktem physikalischen Kontakt mit der der ersten Anschlusssschicht (4) abgewandten Seite der ersten

5 Isolationsschicht (9) steht.

3. Organische Leuchtdiode nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,

wobei die erste Isolationsschicht (9) als elektrisch

10 isolierendes Trägersubstrat ausgestaltet ist und eine

Mehrzahl von Aussparungen (13) aufweist, die der Mehrzahl von Aussparungen (12) der ersten Anschlusssschicht (4) zugeordnet ist.

15 4. Organische Leuchtdiode (1) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,

wobei der Schichtstapel (2) im Bereich der Mehrzahl von Aussparungen (12) der ersten Anschlusssschicht (4) jeweils eine Vertiefung (16) aufweist und die zweite Anschlusssschicht

20 (5) in diese Vertiefungen (16) hineinragt, um die Kontaktstruktur (7) elektrisch zu kontaktieren.

5. Organische Leuchtdiode (1) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,

25 wobei in dem Schichtstapel (2) eine Mehrzahl von Kontaktlementen (11) angeordnet ist, die der Mehrzahl von Aussparungen (12) der ersten Anschlusssschicht (4) zugeordnet ist und die zweite Anschlusssschicht (5) elektrisch mit der Kontaktstruktur (7) verbindet.

30

6. Organische Leuchtdiode (1) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,

wobei jeweils eine Isolationsschicht (14) jeweils eines der Mehrzahl der Kontaktelemente (11) umgibt, die das jeweilige Kontaktelement (11) elektrisch von dem Schichtstapel (2) isoliert.

5

7. Organische Leuchtdiode (1) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,

wobei die zweite Anschlusssschicht (5) ein dotiertes Übergangsmetallocid, insbesondere Indium-Zinnoxid oder 10 aluminiumdotiertes Zinkoxid, umfasst.

8. Organische Leuchtdiode (1) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,

wobei die zweite Anschlusssschicht (5) wenigstens eine dünne 15 Metallschicht mit einer Dicke zwischen 5 und 50 nm umfasst, insbesondere eine Metallschicht mit einer Dicke von weniger als 30 nm.

9. Organische Leuchtdiode (1) nach zumindest einem der 20 vorherigen Ansprüche,

wobei die zweite Anschlusssschicht (5) zusätzlich wenigstens eine dotierte Übergangsmetallocidschicht umfasst, wobei die dünne Metallschicht und die Übergangsmetallschicht eine Verbundstruktur bilden.

25

10. Verfahren zur Herstellung einer organischen Leuchtdiode (1), umfassend:

- Bereitstellen einer flächigen, elektrisch leitfähigen ersten Anschlusssschicht (4) und einer im Bereich der ersten 30 Anschlusssschicht (4) angeordneten, von dieser elektrisch isolierten, leitfähigen Kontaktstruktur (7),
- Formen einer Mehrzahl von Aussparungen (12) in der ersten Anschlusssschicht (4),

- flächiges Aufbringen eines Schichtstapels (2) aufweisend wenigstens eine organische Schicht (3) zur Emission elektromagnetischer Strahlung (6) auf einer der Kontaktstruktur (7) gegenüberliegenden Seite der ersten Anschlusschicht (4),
- flächiges Aufbringen einer elektrisch leitfähigen und für eine vorbestimmte charakteristische Wellenlänge der emittierbaren elektromagnetischen Strahlung (6) zumindest überwiegend durchlässige zweiten Anschlusschicht (5), auf einer der ersten Anschlusschicht (4) gegenüberliegenden Seite des Schichtstapels (2) und
- Formen einer Mehrzahl von elektrischen Verbindungen zwischen der zweiten Anschlusschicht (5) und der Kontaktstruktur (7) durch die Mehrzahl von Aussparungen (12) in der ersten Anschlusschicht (4).

11. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Schichtstapel (2) zunächst auf der gesamten Oberfläche der ersten Anschlusschicht (4) aufgebracht wird und in einem nachfolgenden Schritt Teile des Schichtstapels (2), die der Mehrzahl von Aussparungen (12) in der ersten Anschlusschicht (4) zugeordnet sind, abgetragen werden.

12. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Formen der Mehrzahl von Aussparungen (12) in der ersten Anschlusschicht (4) gemeinsam mit dem Abtragen der Teile des Schichtstapels (2) durchgeführt wird.

13. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Teile des Schichtstapels (2) durch Einwirkung elektromagnetischer Strahlung, insbesondere durch Laserablation, abgetragen werden.

14. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,
wobei der Schichtstapel (2) strukturiert aufgebracht wird,
wobei beim Aufbringen des Schichtstapels (2) Bereiche
ausgespart werden, die der Mehrzahl von Aussparungen (12) der
5 ersten Anschlusschicht (4) zugeordnet sind, so dass der
Schichtstapel (2) ebenfalls eine Mehrzahl von Aussparungen
aufweist.

15. Herstellungsverfahren nach zumindest einem der vorherigen
10 Ansprüche,
wobei eine Mehrzahl von Kontaktelementen (11) in Bereiche des
Schichtstapels (2) eingebracht wird, die der Mehrzahl von
Aussparungen (12) in der ersten Anschlusschicht (4)
zugeordnet ist.

FIG 1

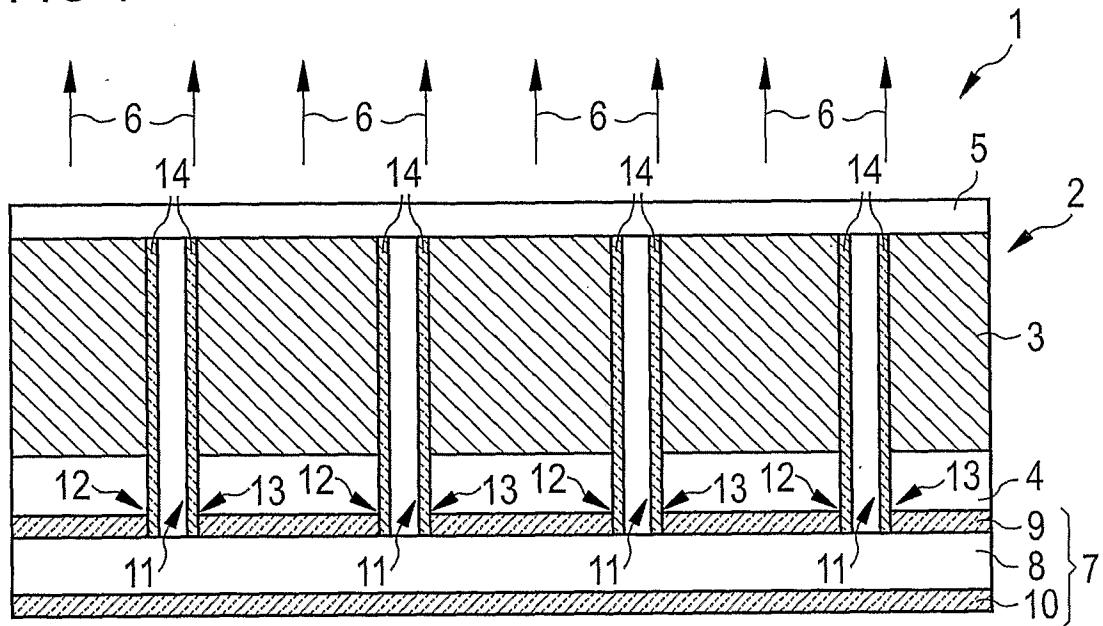


FIG 2

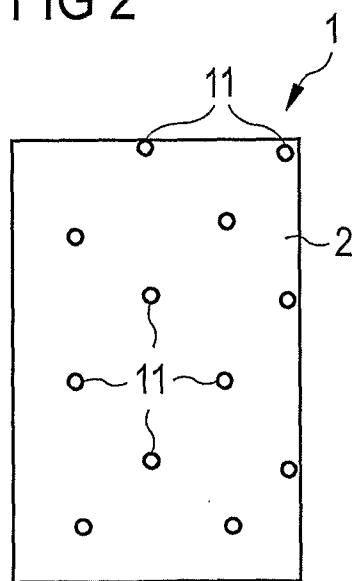


FIG 3

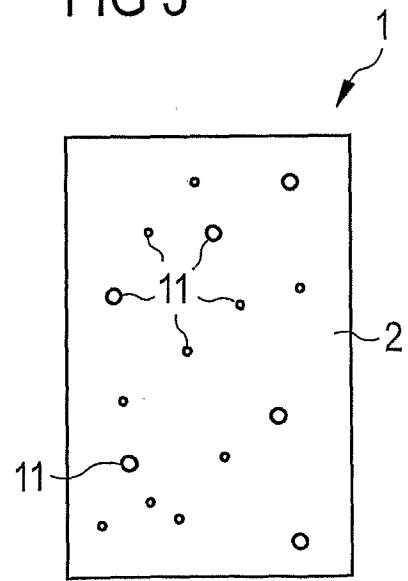


FIG 4

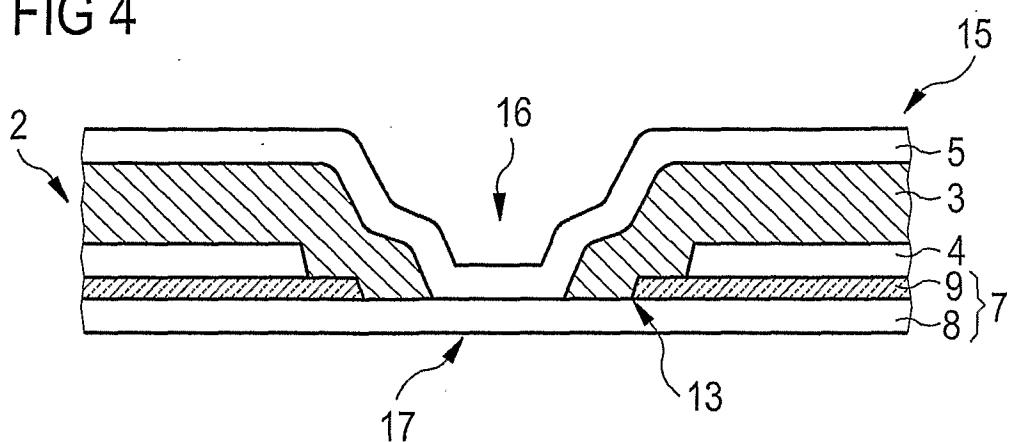


FIG 5

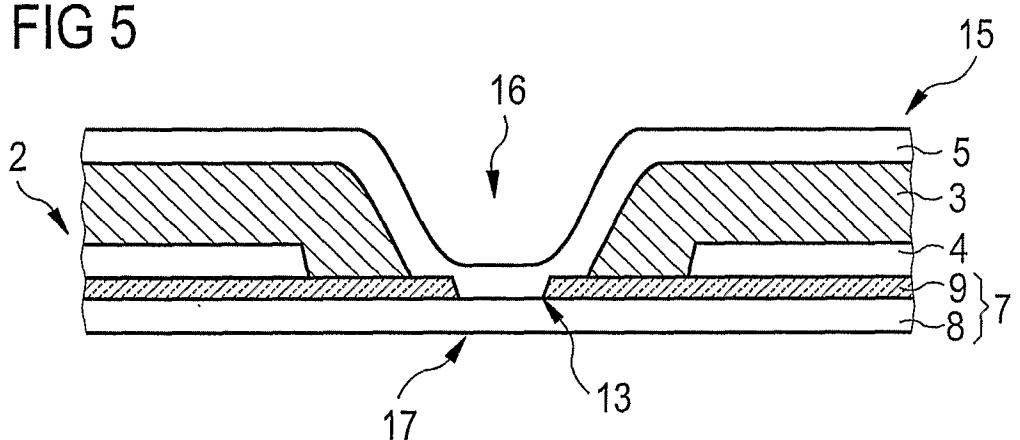


FIG 6A

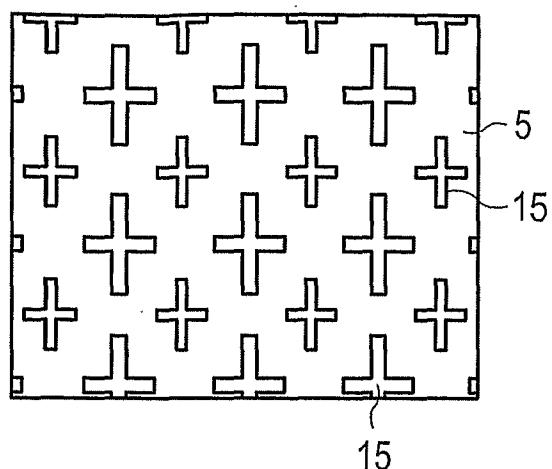


FIG 6B

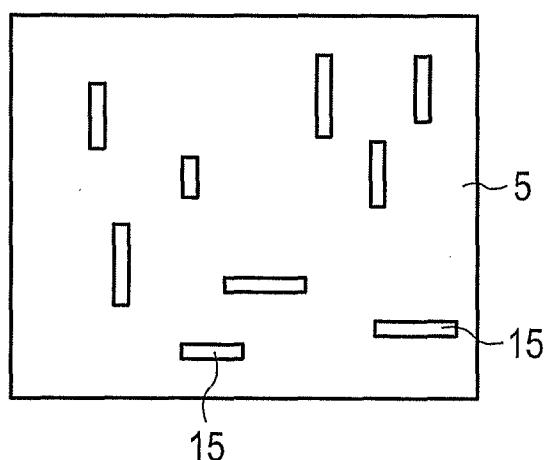


FIG 6C

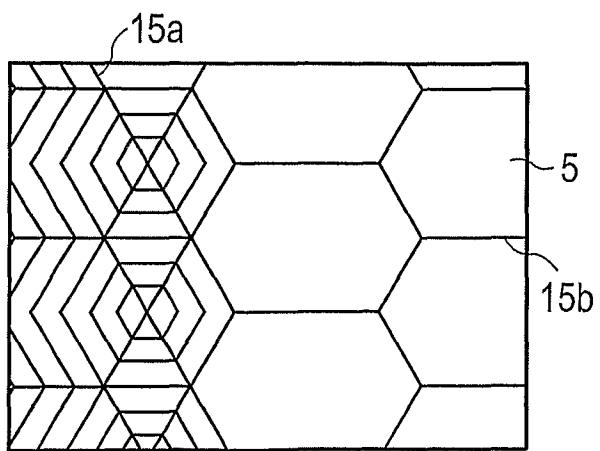
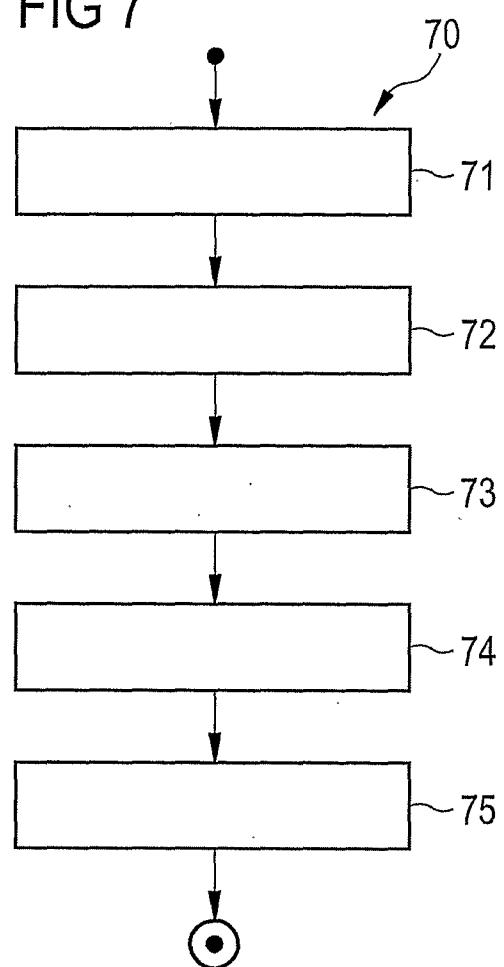


FIG 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2009/000217

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L51/52

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/270464 A1 (SEO SATOSHI [JP] ET AL) 8 December 2005 (2005-12-08) paragraph [0040] – paragraph [0126] figures 1-8 -----	1-15
X	JP 2002 299047 A (SANYO ELECTRIC CO) 11 October 2002 (2002-10-11)	1-3,
Y	abstract paragraph [0027]; figures 1-4 -----	5-10, 15
X	EP 1 187 212 A (SONY CORP [JP]) 13 March 2002 (2002-03-13) paragraph [0029] – paragraph [0051] figures 8,9 -----	4, 11-13
		1, 2, 4-9

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

Date of mailing of the international search report

19 Juni 2009

30/06/2009

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

Bernabé Prieto, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/DE2009/000217

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 448 710 B1 (ASAI NOBUTOSHI [JP] ET AL) 10 September 2002 (2002-09-10) column 5, line 15 - column 9, line 67; figures 1-12 -----	1,2, 4-10,14, 15
Y	EP 1 469 450 A (BARCO NV [BE]) 20 October 2004 (2004-10-20) figure 7 -----	4
Y	US 2006/091126 A1 (BAIRD BRIAN W [US] ET AL) 4 May 2006 (2006-05-04) abstract -----	11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2009/000217	
---	--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2005270464	A1 08-12-2005	CN	1705418 A	07-12-2005
JP 2002299047	A 11-10-2002	NONE		
EP 1187212	A 13-03-2002	JP 2002072907 A		12-03-2002
		KR 20020017962 A		07-03-2002
		US 2002047956 A1		25-04-2002
US 6448710	B1 10-09-2002	JP 2000100577 A		07-04-2000
		KR 20000023402 A		25-04-2000
EP 1469450	A 20-10-2004	JP 2004318155 A		11-11-2004
		KR 20040090923 A		27-10-2004
		US 2004207315 A1		21-10-2004
US 2006091126	A1 04-05-2006	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2009/000217

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L51/52

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2005/270464 A1 (SEO SATOSHI [JP] ET AL) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) Absatz [0040] – Absatz [0126] Abbildungen 1-8	1-15
X	JP 2002 299047 A (SANYO ELECTRIC CO) 11. Oktober 2002 (2002-10-11)	1-3,
Y	Zusammenfassung Absatz [0027]; Abbildungen 1-4	5-10, 15 4, 11-13
X	EP 1 187 212 A (SONY CORP [JP]) 13. März 2002 (2002-03-13) Absatz [0029] – Absatz [0051] Abbildungen 8,9	1, 2, 4-9
		-/-



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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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

19. Juni 2009

30/06/2009

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

Bernabé Prieto, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE2009/000217

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 448 710 B1 (ASAI NOBUTOSHI [JP] ET AL) 10. September 2002 (2002-09-10) Spalte 5, Zeile 15 – Spalte 9, Zeile 67; Abbildungen 1-12 -----	1,2, 4-10,14, 15
Y	EP 1 469 450 A (BARCO NV [BE]) 20. Oktober 2004 (2004-10-20) Abbildung 7 -----	4
Y	US 2006/091126 A1 (BAIRD BRIAN W [US] ET AL) 4. Mai 2006 (2006-05-04) Zusammenfassung -----	11-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/000217

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2005270464	A1	08-12-2005	CN	1705418 A		07-12-2005
JP 2002299047	A	11-10-2002		KEINE		
EP 1187212	A	13-03-2002	JP	2002072907 A	12-03-2002	
			KR	20020017962 A	07-03-2002	
			US	2002047956 A1	25-04-2002	
US 6448710	B1	10-09-2002	JP	2000100577 A	07-04-2000	
			KR	20000023402 A	25-04-2000	
EP 1469450	A	20-10-2004	JP	2004318155 A	11-11-2004	
			KR	20040090923 A	27-10-2004	
			US	2004207315 A1	21-10-2004	
US 2006091126	A1	04-05-2006		KEINE		