

WO 2009/106067 A1

(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 2009/106067 A1**

PCT

WIPO  
OMPI

Barcode

---

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**G09F 9/33 (2006.01)**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2009/000279

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Februar 2009 (25.02.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2008 011 239.9  
26. Februar 2008 (26.02.2008) DE  
10 2008 023 874.0 16. Mai 2008 (16.05.2008) 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). **KLEIN, Markus** [DE/DE]; Bienenweg 2b, 93105 Tegernheim (DE). **wittmann, Martin** [DE/DE]; Platz der Einheit 2, 93047 Regensburg (DE). **BECKER, Dirk** [DE/DE]; Schillerstrasse 3, 93096 Köfering (DE). **DOB-**

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

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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.

(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, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

---

(54) Titel: RADIATION-EMITTING ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: STRAHLUNGSEMITTIERENDE ANORDNUNG

**FIG 1A**

(57) **Abstract:** A radiation-emitting arrangement comprises especially a support element (1) having an at least partially non-transparent main surface (10) and an organic light-emitting component (2) arranged on the support element (1), said component having an organic layer sequence (23) with an active zone between an at least partially transparent first electrode (21) and an at least partially transparent second electrode (22). The radiation-emitting arrangement is characterized in that the active zone (29) is suitable to produce electromagnetic radiation (91, 93) when in a switched-on operating state; the radiation-emitting arrangement comprises a radiation output surface (3) for outputting the electromagnetic radiation (92, 93) on a side of the organic radiation-emitting component (2) facing away from the support element (1); the at least partially non-transparent main surface (10) of the support element (1) can be perceived through the radiation output surface (3) by an external observer in a switched-off operating state of the organic radiation-emitting component (2).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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)*

---

Eine strahlungsemittierende Anordnung umfasst insbesondere - ein Trägerelement (1) mit einer zumindest teilweise nichttransparenten Hauptoberfläche (10) und - auf dem Trägerelement (1) angeordnet ein organisches strahlungsemittierendes Bauelement (2) mit einer organischen Schichtenfolge (23) mit einem aktiven Bereich zwischen einer zumindest teilweise transparenten ersten Elektrode (21) und einer zumindest teilweise transparenten zweiten Elektrode (22), wobei - der aktive Bereich (29) geeignet ist, in einem eingeschalteten Betriebszustand elektromagnetische Strahlung (91, 93) zu erzeugen, - die strahlungsemittierende Anordnung auf der vom Trägerelement (1) abgewandten Seite des organischen strahlungsemittierenden Bauelements (2) eine Strahlungsaustrittsfläche (3) zur Abstrahlung der elektromagnetischen Strahlung (92, 93) aufweist und - die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche (10) des Trägerelements (1) in einem ausgeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements (2) von einem externen Beobachter durch die Strahlungsaustrittsfläche (3) hindurch wahrnehmbar ist.

## Beschreibung

### Strahlungsemittierende Anordnung

Es wird eine strahlungsemittierende Anordnung angegeben.

Im Bereich moderner Architektur und kreativem Design kommt heutzutage der Materialauswahl eine entscheidende Bedeutung zu, um einerseits die gewünschte Funktionalität zu gewährleisten aber andererseits auch der äußereren Formgebung entsprechend eine gewünschte Wirkung zu verleihen. Durch eine gezielte Beleuchtung lässt sich beispielsweise die Wirkung verschiedener Materialien entsprechend verstärken oder die Oberflächenbeschaffenheit gezielt hervorheben. In bekannten Anwendungen muss die Beleuchtung stets extern erfolgen, indem die entsprechenden Stellen mit dem gewünschten Licht angestrahlt beziehungsweise ausgeleuchtet werden. Eine externe Beleuchtung ist in vielen Fällen jedoch nicht möglich beziehungsweise erfordert einen nicht unerheblichen technischen und finanziellen Aufwand.

Eine ohne externe Beleuchtung beleuchtete Oberfläche, deren materialspezifisches Erscheinungsbild wie etwa eine Holzmaserung, metallischer Glanz, Farben oder ähnliches erhalten bleibt, ist bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht bekannt.

Aufgabe zumindest einer Ausführungsform ist, eine strahlungsemittierende Anordnung mit einem organischen strahlungsemittierenden Bauelement anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte

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

Eine strahlungsemittierende Anordnung gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst insbesondere

- ein Trägerelement mit einer zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche und
- auf dem Trägerelement angeordnet ein organisches strahlungsemittierendes Bauelement mit einer organischen Schichtenfolge mit einem aktiven Bereich zwischen einer zumindest teilweise transparenten ersten Elektrode und einer zumindest teilweise transparenten zweiten Elektrode,  
wobei
  - der aktive Bereich geeignet ist, in einem eingeschalteten Betriebszustand elektromagnetische Strahlung zu erzeugen,
  - die strahlungsemittierende Anordnung auf der vom Trägerelement abgewandten Seite des organischen strahlungsemittierenden Bauelements eine Strahlungsaustrittsfläche zur Abstrahlung der elektromagnetischen Strahlung aufweist und
  - die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche des Trägerelements in einem ausgeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements von einem externen Beobachter durch die Strahlungsaustrittsfläche hindurch wahrnehmbar ist.

Dass eine Schicht oder ein Element „auf“ oder „über“ einer anderen Schicht oder einem anderen Element oder auch „zwischen“ zwei anderen Schichten oder Elementen 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. 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 zwischen der einen und der anderen Schicht angeordnet sein.

„Zumindest teilweise nicht-transparent“ kann in Zusammenhang mit der Hauptoberfläche des Trägerelements insbesondere bedeuten, dass die Hauptoberfläche zumindest einen oder mehrere Teilbereiche aufweist, die nicht transparent für die vom aktiven Bereich des organischen strahlungsemittierenden Bauelements erzeugte elektromagnetische Strahlung sind. Insbesondere können der zumindest eine oder die mehreren Teilbereiche der Hauptoberfläche auch nicht-transparent für das gesamte sichtbare elektromagnetische Spektrum oder eines Teilspektrums davon sein. Der zumindest eine oder die mehreren Bereiche der Hauptoberfläche können dabei für zumindest eine Wellenlänge aus der vom organischen strahlungsemittierenden Bauelement im aktiven Bereich erzeugten elektromagnetischen Strahlung und/oder für zumindest eine Wellenlänge aus dem sichtbaren elektromagnetischen Spektrum absorbierend oder reflektierend sein.

Als „externer Beobachter“ wird hier und im Folgenden ein Mensch mit durchschnittlicher Sehkraft und einem durchschnittlichen Sehapparat verstanden. „Wahrnehmbar“ ist in diesem Zusammenhang für einen externen Beobachter daher eine elektromagnetische Strahlung, die eine Wellenlänge und eine Intensität aufweist, die geeignet ist, einen visuellen

Stimulus im Sehapparat des externen Beobachters hervorzurufen. Eine erste elektromagnetische Strahlung kann von dem externen Beobachter aber beispielsweise nicht wahrnehmbar im Sinne der hier folgenden Beschreibung sein, wenn die erste elektromagnetische Strahlung im Vergleich zu einer zweiten elektromagnetischen Strahlung eine derart geringe Intensität aufweist, dass eine Sinneswahrnehmung der ersten elektromagnetischen Strahlung nicht möglich ist aufgrund physikalisch-chemischer und/oder neurologischer Vorgänge hervorgerufen durch die zweite elektromagnetische Strahlung im Sehapparat des externen Beobachters. Das kann hier und im Folgenden als „Überstrahlen“ der ersten elektromagnetischen Strahlung durch die zweite elektromagnetische Strahlung bezeichnet werden. Weiterhin kann eine erste elektromagnetische Strahlung von einem externen Beobachter nicht wahrnehmbar im Sinne der hier folgenden Beschreibung sein, wenn die erste elektromagnetische Strahlung einen derart geringen Intensitätsunterschied und/oder Wellenlängenunterschied und/oder räumlichen Unterschied zu einer zweiten elektromagnetischen Strahlung aufweist, so dass die erste und zweite elektromagnetische Strahlung nicht getrennt voneinander vom durchschnittlichen menschlichen Sehapparat auflösbar sind. Das kann hier und im Folgenden als „zu geringer Kontrast“ bezeichnet werden. Der „externe Beobachter“ sowie das Merkmal „wahrnehmbar“ dienen daher zum einen einer quantitativen Charakterisierung eines Wellenlängenbereichs und einer Mindestintensität einer elektromagnetischen Strahlung, wobei die derartige Charakterisierung aber andererseits im Lichte der physiologischen und neuronalen Eigenheiten des Sehapparats zu verstehen ist.

Eine Oberfläche kann im Sinne der hier beschriebenen Anordnung „wahrnehmbar“ sein, wenn zumindest ein Teil einer elektromagnetischen Strahlung, die auf die Oberfläche fällt und die Oberfläche beleuchtet, von der Oberfläche zurückgestrahlt wird und von einem externen Beobachter im obigen Sinne wahrnehmbar ist. Dass eine Oberfläche wahrnehmbar ist kann dabei insbesondere auch bedeuten, dass eine durch Farbvariationen und/oder Helligkeitsvariationen und/oder Formvariationen gegebene Oberflächenstruktur der Oberfläche wahrnehmbar ist.

Durch die Kombination des hier beschriebenen organischen strahlungsemittierenden Bauelements und des Trägerelements mit der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche kann beispielsweise eine Hervorhebung und/oder Veränderung des Erscheinungsbildes der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche im eingeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements im Vergleich zum ausgeschalteten Betriebszustand möglich sein. Das Erscheinungsbild der Hauptoberfläche kann beispielsweise aufgrund der Material- und/oder Oberflächenbeschaffenheit hinsichtlich Farbe, Helligkeit und/oder Glanz hervorhebbar und/oder veränderbar sein. Dies kann vor allem durch eine gezielte Beleuchtung der Hauptoberfläche durch das organische strahlungsemittierende Bauelement möglich sein, ohne dass eine externe Beleuchtung eingesetzt werden muss. Gerade dadurch, dass die erste Elektrode, die organische Schichtenfolge und die zweite Elektrode transparent sind, kann es aber auch möglich sein, dass die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche des Trägerelements wahrnehmbar und beobachtbar ist und im ausgeschalteten Zustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements

ihre spezifischen Materialeigenschaften und Erscheinungsform beibehält. Weiterhin kann das organische strahlungsemittierende Bauelement auf dem Trägerelement auch zusätzlich als Schutzschicht für eine empfindliche Oberfläche des Trägerelements dienen.

Die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche kann dabei eine vom organischen strahlungsemittierenden Bauelement abgewandte Hauptoberfläche des Trägerelements sein. Dass kann bedeuten, dass die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche vom organischen strahlungsemittierenden Bauelement abgewandt angeordnet ist und dass das organische strahlungsemittierende Bauelement auf einer der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche gegenüberliegenden Hauptoberfläche des Trägerelements angeordnet ist. Dabei kann das Trägerelement auf der dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement zugewandten Seite der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche ein transparentes Material aufweisen. Das transparente Material kann dabei beispielsweise Glas und/oder einen transparenten Kunststoff umfassen oder aus zumindest einem dieser Materialien sein. Die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche kann somit durch die Strahlungsaustrittsfläche der strahlungsemittierenden Anordnung und durch das transparente Material des Trägerelements hindurch zumindest in einem ausgeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements wahrnehmbar sein.

Die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche kann alternativ auch eine dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement zugewandte Hauptoberfläche des Trägerelements sein. Insbesondere kann das Trägerelement

dabei auch eines oder mehrere nicht-transparente Materialien umfassen oder daraus bestehen.

Weiterhin kann die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche zusätzlich oder alternativ zumindest eines oder mehrere nicht-transparente Materialien umfassen oder durch solche gebildet sein. Insbesondere kann dabei die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche des Trägerelements eine Beschichtung mit zumindest einem oder mehreren nicht-transparenten Materialien umfassen. Eine Beschichtung kann dabei auf einem transparenten oder nicht-transparenten Material aufgebracht sein, das zusammen mit der Beschichtung das Trägerelement bilden kann. „Aufgebracht“ kann hier und im Folgenden insbesondere aufgesprüht, aufgedampft, aufgeklebt, auflaminiert oder eine Kombination daraus bedeuten.

Das zumindest eine oder die mehreren nicht-transparenten Materialien können ausgewählt sein aus Stein, Holz, Kunststoff, Textilien, Metall, Metalllegierung, Papier, Karton, farbiges Glas und jeder Kombination eines oder mehrerer dieser Materialien. Das Trägerelement kann dabei insbesondere aus einem oder mehreren der vorgenannten Materialien zumindest im Bereich der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche bestehen.

Insbesondere im Falle einer wie oben beschriebenen Beschichtung können das zumindest eine oder die mehreren nicht-transparenten Materialien alternativ oder zusätzlich zu den vorgenannten Materialien auch einen Anstrichstoff aufweisen oder ein solcher sein. Ein Anstrichstoff kann dabei flüssige bis pastenförmige Stoffe und/oder Gemische aufweisen, die auf Oberflächen aufgetragen eine feste Schicht

ergeben. Ein Anstrichstoff kann dabei beispielsweise Bindemittel, Farbmittel und/oder Pigmente, Füllstoffe, Lösungsmittel, Verdickungsmittel, Dispergiermittel und/oder Konservierungsmittel aufweisen. Beispielsweise kann der Anstrichstoff als Lack, Dispersionsfarbe oder Verputz ausgeführt sein. Die Bindemittel könne beispielsweise Öle der Ölfarben, Acrylharz, Epoxidharz, Acrylat-Polymeren, Vinylacetat-Copolymeren, gebrannter Kalk, Zement, Anhydrit und/oder Kaliwasserglas aufweisen. Weiterhin können das zumindest eine oder die mehreren nicht-transparenten Materialien im Falle einer wie oben genannten Beschichtung auch beispielsweise eine Eloxierung, beispielsweise einer Metalloberfläche, umfassen.

Das Trägerelement und damit die strahlungsemittierende Anordnung kann insbesondere Teil einer technischen, künstlerischen oder architektonischen Vorrichtung sein. Rein beispielhaft seien dabei eine Wand, eine Decke, ein Schrank, eine Arbeitsplatte, eine Marmorplatte, eine Holzplatte, eine Treppe, eine Vitrine, ein Bodenbelag, ein Gehäuse eines Geräts, ein Fahrzeug, ein Spielzeug, ein Designelement, eine Fassade eines Gebäudes, ein Rettungsweg, in Schild, ein Verkehrszeichen, eine Hinweis- und eine Informationstafel, ein Wegweiser, ein Schriftzug, ein Hausnummernschild, ein Türschild und ein Namensschild genannt.

Das organische strahlungsemittierende Bauelement kann unmittelbar und direkt auf dem Trägerelement aufgebracht sein. Das kann bedeuten, dass eine Schicht des organischen strahlungsemittierenden Bauelements in direktem mechanischen Kontakt mit dem Trägerelement steht. Die Schicht kann dabei beispielsweise ein weiter unten beschriebenes Substrat, eine

weiter unten beschriebene Verkapselung oder ein Teil davon oder eine der ersten und zweiten Elektrode sein.

Weiterhin kann die strahlungsemittierende Anordnung eine Zwischenschicht zwischen dem Trägerelement und dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement aufweisen. Das kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn die dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement zugewandte Hauptoberfläche des Trägerelements, das, wie oben beschrieben, auch die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche sein kann, eine Oberflächenstruktur wie etwa Erhebungen, Vertiefungen, Spitzen, mechanische Kurzschlusspartikel und/oder eine Rauhigkeit aufweist. Die Zwischenschicht kann dabei als Planarisierungsschicht ausgeführt sein, mittels derer eine plane Aufbringfläche für das organische strahlungsemittierende Bauelement ermöglicht werden kann.

Die Zwischenschicht kann dabei ein transparentes festes Material in amorpher oder kristalliner Form aufweisen, etwa Gas, einen Kunststoff, einen Halbleiter, Metall oder eine Kombination aus einem oder mehreren der aufgeführten Materialien. Weiterhin kann die Zwischenschicht ein transparentes viskoses oder flüssiges Material aufweisen, etwa ein Öl, ein Gel, ein Harz, ein Silikonöl oder ein Silikongel.

Die Zwischenschicht kann weiterhin ein Gas umfassen oder durch ein Gas gebildet sein, etwa eines oder mehrere ausgewählt aus Luft, ein Edelgas, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlendioxid und Kohlenmonoxid.

Weiterhin kann die Zwischenschicht der mechanischen Befestigung des organischen strahlungsemittierenden Bauelements auf dem Trägerelement dienen und dazu beispielsweise einen Klebstoff aufweisen oder aus einem Klebstoff sein. Der Klebstoff kann dabei als zusätzliche Schicht aufgebracht sein oder beispielsweise auch Teil einer selbstklebenden Folie sein. Die Zwischenschicht kann damit beispielsweise eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Trägerelement und dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement ermöglichen. Weiterhin kann die Zwischenschicht dabei auch eine formschlüssige Verbindung, insbesondere in einer Ausführung als Planarisierungsschicht, ermöglichen.

Das Trägerelement und das organische strahlungsemittierende Bauelement können beispielsweise getrennt voneinander herstellbar sein und mithilfe der Zwischenschicht aufeinander aufgebracht und somit zusammengefügt werden.

Das organische elektronische Bauelement kann insbesondere eine organische, strahlungsemittierende Diode (OLED) umfassen oder als solche ausgeführt sein. Bei einer OLED können im aktiven Bereich Elektronen und Löcher unter Erzeugung der elektromagnetischen Strahlung rekombinieren.

Insbesondere kann das organische strahlungsemittierende Bauelement beispielsweise ein Substrat aufweisen. Auf dem Substrat kann die erste Elektrode aufgebracht und angeordnet sein. Über der ersten Elektrode kann die organische Schichtenfolge umfassend zumindest eine organische funktionelle Schicht oder eine Mehrzahl von funktionellen Schichten aus organischen Materialien aufgebracht sein. Die zumindest eine organische funktionelle Schicht oder die Mehrzahl der funktionellen Schichten können dabei

beispielsweise eine oder mehrere Elektronentransportschichten, elektrolumineszierende Schichten, Lochtransportschichten, Elektronenblockierschichten und/oder Lochblockierschichten aufweisen oder als solche ausgeführt sein. Über der organischen Schichtenfolge kann die zweite Elektrode aufgebracht sein.

Beispielsweise kann das Substrat Glas, Quarz, eine Kunststofffolie, Metall, eine Metallfolie, einen Siliziumwafer oder ein anderes geeignetes Substratmaterial umfassen oder daraus sein. Das Substrat ist dabei transparent ausgeführt und kann starr oder flexibel sein. Insbesondere ein flexibles Substrat kann ein flexibles organisches strahlungsemittierendes Bauelement ermöglichen, das unabhängig von der Form des Trägerelements in technisch einfacher Weise auf dieses aufgebracht und auf diesem angeordnet werden kann.

Das organische strahlungsemittierende Bauelement kann mit dem Substrat unmittelbar oder wie oben beschrieben über eine Zwischenschicht mittelbar auf dem Trägerelement angeordnet sein. Das kann bedeuten, dass das Substrat zwischen dem Trägerelement und der organischen Schichtenfolge angeordnet ist. Weiterhin kann das organische strahlungsemittierende Bauelement mit einer vom Substrat abgewandten Oberfläche unmittelbar oder mittelbar auf dem Trägerelement angeordnet sein. Das kann bedeuten, dass die organische Schichtenfolge zwischen dem Substrat und dem Trägerelement angeordnet ist. Eine dem Trägerelement abgewandte Hauptoberfläche des Substrats kann dabei die Strahlungsaustrittsfläche der strahlungsemittierenden Anordnung bilden.

Weiterhin kann auch das Trägerelement als Substrat ausgebildet sein. Das kann bedeuten, dass auf dem Trägerelement unmittelbar oder über eine Zwischenschicht mittelbar die erste Elektrode, die organische Schichtenfolge und die zweite Elektrode ohne zusätzliches Substrat angeordnet sind.

Die zumindest teilweise transparente erste Elektrode kann als Anode ausgeführt sein kann und somit als Löcher-injizierendes Material dienen. die zumindest teilweise transparente zweite Elektrode kann als Kathode ausgeführt sein und somit als Elektronen-injizierendes Material dienen. Alternativ können auch die erste Elektrode als Kathode und die zweite Elektrode als Anode ausgeführt sein.

Die erste und/oder die zweite Elektrode kann beispielsweise ein transparentes leitendes Oxid aufweisen oder aus einem transparenten leitenden Oxid bestehen. Transparente leitende Oxide (transparent conductive oxides, kurz „TCO“) sind transparente, leitende Materialien, in der Regel Metalloxide, wie beispielsweise Zinkoxid, Zinnoxid, Cadmiumoxid, Titanoxid, Indiumoxid oder Indiumzinnoxid (ITO). Neben binären Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise  $ZnO$ ,  $SnO_2$  oder  $In_2O_3$  gehören auch ternäre Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise dotierte Zinkoxidverbindungen, etwa Aluminium-dotiertes Zinkoxid, oder  $Zn_2SnO_4$ ,  $CdSnO_3$ ,  $ZnSnO_3$ ,  $MgIn_2O_4$ ,  $GaInO_3$ ,  $Zn_2In_2O_5$  oder  $In_4Sn_3O_{12}$  oder Mischungen unterschiedlicher transparenter leitender Oxide zu der Gruppe der TCOs. Weiterhin entsprechen die TCOs nicht zwingend einer stöchiometrischen Zusammensetzung und können auch p- oder n-dotiert sein.

Alternativ oder zusätzlich kann die erste und/oder die zweite Elektrode ein Metall wie etwa Aluminium, Barium, Indium, Silber, Gold, Magnesium, Kupfer, Kalzium oder Lithium oder Verbindungen, Kombinationen und Legierungen daraus aufweisen oder daraus sein. Insbesondere kann die erste Elektrode beziehungsweise die zweite Elektrode eine Schicht mit einem oder mehreren der vorgenannten Materialien eine Dicke von weniger als 100 nm, insbesondere von weniger als 50 nm und besonders bevorzugt kleiner oder gleich 30 nm aufweisen. Dabei ist die erste und/oder die zweite Elektrode umso durchlässiger für elektromagnetische Strahlung, je geringer die Dicke ist.

Alternativ oder zusätzlich kann die erste und/oder die zweite Elektrode ein elektrisch leitendes organisches Material wie etwa PEDOT oder Kohlenstoffnanoröhrchen aufweisen.

Beispielsweise kann die erste Elektrode und/oder die zweite Elektrode auch einen Schichtenstapel mit einer Mehrzahl von Schichten aus den oben genannten Materialien aufweisen. Der Schichtenstapel kann beispielsweise eine Metallschicht zwischen zwei TCO-Schichten aufweisen.

Weiterhin kann die erste Elektrode und/oder die zweite Elektrode zusätzlich eine als Leiterbahnen oder als Gitter strukturierte elektrisch leitende Schicht, etwa eine derart strukturierte Metallschicht, mit einer Dicke von bis zu einigen Mikrometern aufweisen, um die Querleitfähigkeit bei einer großflächigen ersten und/oder zweiten Elektrode zu erhöhen ohne die Transparenz wesentlich zu verringern.

Die organische funktionelle Schicht oder die Mehrzahl davon können organische Polymere, organische Oligomere, organische

Monomere, organische kleine, nicht-polymere Moleküle („small molecules“) oder Kombinationen daraus aufweisen. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn das organische strahlungsemittierende Bauelement eine funktionelle Schicht aufweist, die als Lochtransportschicht ausgeführt ist, um eine effektive Löcherinjektion in eine als aktiven Bereich ausgeführte elektrolumineszierende Schicht oder einen elektrolumineszierenden Bereich zu ermöglichen. Abhängig von den Materialien in den funktionellen Schichten kann die im aktiven Bereich erzeugte elektromagnetische Strahlung einzelne Wellenlängen oder Bereiche oder Kombinationen daraus aus dem blauen bis roten Spektralbereich aufweisen. Insbesondere kann die elektromagnetische Strahlung auch einen mischfarbigen, etwa einen weißfarbigen, Leuchteindruck erwecken. Weiterhin kann das organische strahlungsemittierende Bauelement eine veränderliche Farbabstrahlung ermöglichen, die mittels Spannung, Strom, Temperatur, Feuchtigkeit, Druck oder einer Kombination daraus variierbar ist.

Die erste und/oder die zweite Elektrode können jeweils großflächig ausgebildet sein. Dadurch kann eine großflächige Abstrahlung der im aktiven Bereich erzeugten elektromagnetischen Strahlung ermöglicht werden.

„Großflächig“ kann dabei bedeuten, dass das organische strahlungsemittierende Bauelement eine Fläche von größer oder gleich einigen Quadratmillimetern, bevorzugt größer oder gleich einem Quadratzentimeter und besonders bevorzugt größer oder gleich einem Quadratdezimeter aufweist. Alternativ oder zusätzlich können die erste und/oder die zweite Elektrode zumindest in Teilbereichen strukturiert ausgebildet sein. Dadurch kann eine strukturierte Abstrahlung der im aktiven

Bereich erzeugten elektromagnetischen Strahlung ermöglicht werden, etwa in Form von Pixeln oder Piktogrammen.

Darüber hinaus kann das organische strahlungsemittierende Bauelement eine transparente Verkapselung aufweisen, um beispielsweise für die erste und zweite Elektrode und die organische Schichtenfolge einen Schutz vor Feuchtigkeit und/oder oxidierenden Substanzen wie etwa Sauerstoff zu erreichen. Die Verkapselung kann dabei eine oder mehrere Schichten umfassen, wobei die Schichten der Verkapselung beispielsweise Planarisierungsschichten, Barriereschichten, Wasser und/oder Sauerstoff absorbierende Schichten, Verbindungsschichten oder Kombinationen daraus sein können. Die Verkapselung kann beispielsweise eine Abdeckung in Form einer Kappe, insbesondere einer freitragenden Kappe, und/oder eine Schicht oder Schichtenfolge in Form einer Dünnfilmverkapselung auf beziehungsweise über den Elektroden und der organischen Schichtenfolge aufweisen. Geeignete Materialien können beispielsweise Glas, Kunststoffe, Metalle, Metalloxide, Nicht-Metall-Oxide oder Nicht-Metall-Nitride wie etwa  $\text{SiO}_x$  oder  $\text{SiN}_x$ , Keramiken oder Kombinationen daraus aufweisen oder sein. Die Verkapselung kann dabei beispielsweise Barriereschichten und/oder Planarisierungsschichten aufweisen. Weiterhin kann die Abdeckung auch als Laminat ausgeführt sein.

Die Verkapselung kann die erste und zweite Elektrode sowie die organische Schichtenfolge gänzlich umgeben und umschließen. Weiterhin kann die Verkapselung auch das oben beschriebene Substrat umfassen, so dass ein Teil der Verkapselung auch durch das Substrat gebildet werden kann. Insbesondere kann die Verkapselung auch die

Strahlungsaustrittsfläche der strahlungsemittierenden Anordnung bilden.

Das organische strahlungsemittierende Bauelement kann weiterhin mit der Verkapselung unmittelbar oder über eine Zwischenschicht mittelbar auf dem Trägerelement angeordnet sein.

Zusätzlich kann innerhalb der Verkapselung ein Gettermaterial aufgebracht sein. Als Gettermaterial kann vorzugsweise ein oxidierbares Material eingesetzt werden, welches mit Sauerstoff und Feuchtigkeit reagieren und diese Schadstoffe dabei binden kann. Als leicht oxidierende Materialien werden insbesondere Metalle aus der Gruppe der Alkali- und Erdalkali-Metalle eingesetzt. Beispielsweise kann das Gettermaterial Magnesium, Calcium, Barium und/oder Cäsium aufweisen. Weiterhin können auch andere Metalle, wie beispielsweise Aluminium, Zirkonium, Tantal, und/oder Titan oder oxidierbare nichtmetallische Materialien geeignet sein. Darüber hinaus kann das Gettermaterial Materialien aus der Zeolithgruppe und/oder Silikagel aufweisen.

Das Gettermaterial kann beispielsweise transparent ausgeführt sein, beispielsweise durch eine derart geringe Dicke, dass das Gettermaterial zumindest teilweise transparent für die im aktiven Bereich der organischen Schichtenfolge erzeugte elektromagnetische Strahlung ist. Dabei kann das Gettermaterial beispielsweise zwischen der Strahlungsaustrittsfläche der strahlungsemittierenden Anordnung und dem Trägerelement angeordnet sein, so dass die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche des Trägerelements durch das Gettermaterial hindurch zumindest in einem ausgeschalteten Betriebszustand des organischen

strahlungsemittierenden Bauelements wahrnehmbar ist. Alternativ oder zusätzlich kann das Gettermaterial auch lateral versetzt zur Strahlungsaustrittsfläche angeordnet sein, so dass das Gettermaterial bezüglich der Betrachtungsrichtung eines externen Beobachters nicht zwischen der Strahlungsaustrittsfläche und der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche des Trägerelements angeordnet ist. In diesem Fall kann das Gettermaterial auch nicht-transparent ausgeführt sein.

Das organische strahlungsemittierende Bauelement kann weiterhin als optische Kavität für die im aktiven Bereich erzeugte elektromagnetische Strahlung ausgebildet sein. Eine „optische Kavität“ kann dabei hier und im Folgenden insbesondere bedeuten, dass das organische strahlungsemittierende Bauelement einen optischen Resonator bildet, in dem elektromagnetische Strahlung mit einer oder mehreren bestimmten Wellenlängen und/oder einer oder mehreren bestimmten Abstrahlrichtungen bevorzugt erzeugt werden kann, die auch als Resonanzen oder Moden bezeichnet werden können. Dazu können beispielsweise die erste Elektrode, die organische Schichtenfolge und die zweite Elektrode als optische Kavität ausgebildet sein. Das kann bedeuten, dass die zumindest teilweise transparente erste Elektrode und die zumindest teilweise transparente zweite Elektrode zusätzlich auch eine Reflektivität für die im aktiven Bereich erzeugte elektromagnetische Strahlung aufweisen. Alternativ oder zusätzlich können die erste Elektrode, die organische Schichtenfolge und die zweite Elektrode zwischen teilweise reflektierenden Schichten angeordnet sein, die zusätzlich auch teilweise transparent sind. Die folgende Beschreibung der optischen Kavität ist rein beispielhaft für teilweise

reflektierende Elektroden ausgeführt und lässt sich für den Fachmann auf alternative Ausgestaltungen übertragen.

Die erste Elektrode und/oder die zweite Elektrode können einen Reflexionsgrad  $R$  beziehungsweise  $R'$  aufweisen und die organische Schichtenfolge kann einen Brechungsindex  $n$  für die elektromagnetische Strahlung aufweisen. Da die erste und zweite Elektrode teilweise transparent sind, gilt dabei  $R < 1$  und  $R' < 1$ . Der Brechungsindex  $n$  kann über die organische Schichtenfolge konstant sein oder zumindest in Teilbereichen, beispielsweise in verschiedenen funktionellen Schichten, konstant sein. Weiterhin kann der Brechungsindex  $n$  auch über die organische Schichtenfolge variieren. Der aktive Bereich der organischen Schichtenfolge kann eine Dicke  $d$  aufweisen und mit einem mittleren Abstand  $L$  von der ersten Elektrode und mit einem mittleren Abstand  $L'$  von der zweiten Elektrode beabstandet angeordnet sein. Der mittlere Abstand  $L$  und der mittlere Abstand  $L'$  bezeichnen dabei die über die Dicke  $d$  des aktiven Bereichs gemittelten Abstände zur ersten Elektrode beziehungsweise zur zweiten Elektrode. Dabei können die Parameter  $R$ ,  $R'$ ,  $n$ ,  $d$ ,  $L$  und  $L'$  derart gewählt sein, dass die organische Schichtenfolge eine bestimmte Abstrahlcharakteristik aufweist. Beispielsweise können die Reflexionsgrade  $R$  und  $R'$  der ersten und zweiten Elektrode und der Brechungsindex  $n$  der organischen Schichtenfolge aufgrund der jeweiligen Materialwahl vorgegeben sein, so dass durch Wahl der mittleren Abstände  $L$  und  $L'$  und der Dicke  $d$  des aktiven Bereichs die gewünschte Abstrahlcharakteristik ermöglicht werden kann. Alternativ dazu können die Abmessungen der organischen Schichtenfolge und des aktiven Bereichs, also die mittleren Abstände  $L$  und  $L'$  und die Dicke  $d$ , vorgegeben sein, beispielsweise durch den Aufbau oder das Herstellungsverfahren des organischen strahlungsemittierenden

Bauelements. In diesem Fall kann durch Wahl des Materials für die erste und zweite Elektrode über deren Reflexionsgrad  $R$  und  $R'$  die gewünschte Abstrahlcharakteristik ermöglicht werden.

Beispielsweise können die mittleren Abstände  $L$  und  $L'$  in der Größenordnung der Wellenlänge der im aktiven Bereich erzeugten elektromagnetischen Strahlung oder kleiner sein. Weist die elektromagnetische Strahlung eine spektrale Verteilung von mehreren Wellenlängen und/oder Wellenlängenbereichen auf, kann die elektromagnetische Strahlung dabei auch durch eine mittlere Wellenlänge charakterisiert werden und die Abmessungen der organischen Schichtenfolge hier und im folgenden auf die mittlere Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung bezogen sein. Weiterhin können die mittleren Abstände auch kleiner oder gleich der halben Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung sein oder kleiner oder gleich einem Viertel der Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung oder auch kleiner oder gleich einem Achtel der Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung sein. Weiterhin oder zusätzlich können die mittleren Abstände  $L$  und  $L'$  größer oder gleich  $1/20$  der Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung sein oder auch größer oder gleich  $1/10$ .

Solche mittleren Abstände  $L$  und  $L'$  können in Verbindung mit der teilweise reflektierenden ersten und zweiten Elektrode die Ausbildung einer zumindest halbseitig reflektierenden Kavität in der strahlungsemittierenden Schichtenfolge bewirken. Ein von einem angeregten Zustand (Exciton) im aktiven Bereich abgestrahltes Photon bzw. Wellenpaket kann dabei an der ersten Elektrode und an der zweiten Elektrode reflektiert werden. Dadurch, dass die mittleren Abstände  $L$

und  $L'$  in der Größenordnung der Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung oder kleiner sein können, kann, vereinfacht gesprochen, eine Rückkopplung des abgestrahlten Wellenpakets mit dem angeregten Zustand noch während der Abstrahlung des Wellenpakets möglich sein, so dass der angeregte Zustand während der Abstrahlung des Wellenpakets vom elektromagnetischen Feld seines „eigenen“ reflektierten Wellenpakets beeinflusst werden kann. Je nach Phasenlage des reflektierten Wellenpakets kann somit eine Verstärkung oder Abschwächung der Abstrahlung des angeregten Zustands ermöglicht werden. Die Phasenlage kann dabei vom Brechungsindex der organischen Schichtenfolge, den Reflektivitäten der ersten und zweiten Elektrode in Verbindung mit der Eindringtiefe der elektromagnetischen Strahlung in die erste und zweite Elektrode sowie von den Abständen zwischen dem angeregten Zustand und der ersten und zweiten Elektrode in Verbindung mit der Abstrahlrichtung des Wellenpakets abhängig sein. Dadurch kann sich in der organischen Schichtenfolge eine Modenstruktur ausbilden, die eine Abstrahlung der elektromagnetischen Strahlung in bestimmte Richtungen begünstigen und/oder bewirken kann. Weiterhin kann auch die Dicke des aktiven Bereichs die Ausbildung von Abstrahlungsmoden beeinflussen.

Das organische Bauelement kann eine Abstrahlcharakteristik der im aktiven Bereich erzeugten elektromagnetischen Strahlung aufweisen, so dass in Richtung des Trägerelements die elektromagnetische Strahlung mit einer ersten Intensität und in Richtung der Strahlungsaustrittsfläche mit einer zweiten Intensität abgestrahlt wird. Die erste Intensität und die zweite Intensität können dabei an Außenflächen des organischen strahlungsemittierenden Bauelements definiert sein, also beispielsweise an von der organischen

Schichtenfolge abgewandten Oberflächen der ersten oder zweiten Elektrode, eines Substrats oder einer Verkapselung. Dabei kann die zweite Intensität auch an der Strahlungsaustrittsfläche der strahlungsemittierenden Anordnung definiert sein. Mit „Intensität in Richtung“ des Trägerelements beziehungsweise der Strahlungsaustrittsfläche kann für die erste und zweite Intensität die jeweilige Gesamtintensität in die Halbräume auf der dem Trägerelement zugewandten beziehungsweise abgewandten Seite des organischen strahlungsemittierenden Bauelements bezeichnet sein.

Die elektromagnetische Strahlung mit der ersten Intensität, die in Richtung des Trägerelements vom organischen strahlungsemittierenden Bauelement abgestrahlt wird, kann dabei die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche des Trägerelements beleuchten. Dadurch, dass die Hauptoberfläche zumindest teilweise nicht-transparent ist, kann zumindest ein Teil der elektromagnetischen Strahlung mit der ersten Intensität in Richtung der Strahlungsaustrittsfläche reflektiert werden und durch die Strahlungsaustrittsfläche hindurch von einem externen Beobachter wahrnehmbar sein. Mit anderen Worten kann das bedeuten, dass für einen externen Beobachter die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche des Trägerelements beleuchtet und damit in einem eingeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements wahrnehmbar ist. Dies kann insbesondere der Fall sein, wenn die erste Intensität größer als die zweite Intensität ist.

Eine derartige Abstrahlcharakteristik kann dabei beispielsweise durch eine optische Kavität wie oben beschrieben ermöglicht werden. Alternativ oder zusätzlich

können die erste und zweite Elektrode voneinander verschiedene Durchlässigkeiten, also Transmittivitäten, aufweisen. Ist etwa die erste Elektrode auf der dem Trägerelement zugewandten Seite der organischen Schichtenfolge angeordnet und weist eine größere Transmittivität als die zweite Elektrode auf, kann es möglich sein, dass die im aktiven Bereich erzeugte elektromagnetische Strahlung mit einer ersten Intensität in Richtung des Trägerelements abgestrahlt wird, die größer als die zweite Intensität ist.

Alternativ dazu kann die zweite Intensität größer als die erste Intensität sein. Eine derartige Abstrahlcharakteristik kann wiederum beispielsweise durch eine optische Kavität ermöglicht werden. Alternativ oder zusätzlich kann beispielsweise die zweite Elektrode auf der vom Trägerelement abgewandten Seite der organischen Schichtenfolge angeordnet sein und eine größere Transmittivität als die erste Elektrode aufweisen. In diesem Fall kann es möglich sein, dass die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche des Trägerelements im Vergleich zum ausgeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelement weniger deutlich wahrnehmbar ist, da ein externer Beobachter die von der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche reflektierte elektromagnetische Strahlung mit der ersten Intensität und die direkt über die Strahlungsaustrittsfläche der strahlungsemittierenden Anordnung abgestrahlte elektromagnetische Strahlung mit der zweiten Intensität als Überlagerung wahrnehmen kann. Weiterhin kann im eingeschalteten Betriebszustand die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche gar nicht mehr wahrnehmbar sein, wenn die an der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche reflektierte

elektromagnetische Strahlung mit der ersten Intensität von der elektromagnetischen Strahlung mit der zweiten Intensität im obigen Sinne überstrahlt wird.

Damit können das organische strahlungsemittierende Bauelement und die Strahlungsaustrittsfläche im ausgeschalteten Betriebszustand durchsichtig erscheinen und im eingeschalteten Betriebszustand je nach Verhältnis der ersten Intensität zur zweiten Intensität undurchsichtig oder ebenfalls zumindest teilweise durchsichtig erscheinen.

Das organische strahlungsemittierende Bauelement kann beispielsweise derart strukturiert ausgebildet sein, dass im eingeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements durch erste Bereiche der Strahlungsaustrittsfläche hindurch die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche wahrnehmbar ist und durch zweite Bereiche hindurch nicht. Dabei kann das organische strahlungsemittierende Bauelement beispielsweise nur in Teilbereichen elektromagnetische Strahlung abstrahlen oder auch großflächig elektromagnetische Strahlung abstrahlen. Durch ein derartiges segmentiertes Ausleuchten der Hauptoberfläche und/oder ein segmentiertes Abstrahlen der elektromagnetischen Strahlung in Richtung eines externen Beobachters kann es möglich sein, dass sich beispielsweise verschiedene Beleuchtungsmuster erzeugen oder temporär Hinweise oder Informationen einblenden lassen. Im ausgeschalteten Betriebszustand sind diese Muster, Hinweise und/oder Informationen nicht sichtbar und beinträchtigen die Erscheinungsform und die Wahrnehmbarkeit der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche nicht.

Weiterhin kann die strahlungsemittierende Anordnung eine Filterschicht aufweisen, die auf der dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement zugewandten Seite des Trägerelements angeordnet ist. Die Filterschicht kann dabei zwischen dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement und dem Trägerelement oder zwischen dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement und der Strahlungsaustrittsfläche angeordnet sein. Im letzteren Fall kann die Filterschicht auch die Strahlungsaustrittsfläche der strahlungsemittierenden Anordnung bilden.

Die Filterschicht kann einen wellenlängenabhängigen und/oder einen intensitätsabhängigen Transmissionskoeffizienten aufweisen. Beispielsweise kann die Filterschicht einen absorbierenden Farbstoff, eine Wellenlängenkonversionsstoff, ein sättigbares Absorbermaterial oder eine Kombination daraus aufweisen. Weiterhin kann die Filterschicht beispielsweise einen spannungsabhängigen Transmissionskoeffizienten aufweisen. Dazu kann die Filterschicht ein spannungsabhängig absorbierendes und/oder spannungsabhängig streuendes Material, etwa ein elektrochromes Material oder Flüssigkristalle in einer Polymermatrix, aufweisen, die zwischen zwei transparenten Elektroden, etwa aus einem TCO, angeordnet ist. Die Filterschicht kann dabei beispielsweise als so genanntes „smart glass“ ausgeführt sein.

Die Filterschicht kann zusätzlich auch strukturiert sein und in verschiedenen Teilbereichen verschiedene Funktionalitäten aufweisen. Durch die Filterschicht kann die Erscheinungsform der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche im eingeschalteten und/oder im ausgeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements modifizierbar und veränderbar sein.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1A bis 8B beschriebenen Ausführungsformen.

Es zeigen:

Figuren 1A und 1B schematische Schnittdarstellungen einer strahlungsemittierenden Anordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Figuren 2 bis 6 schematische Schnittdarstellungen von strahlungsemittierenden Anordnungen gemäß weiteren Ausführungsbeispielen und

Figuren 7A bis 8B schematische Draufsichten von strahlungsemittierenden Anordnungen gemäß weiteren Ausführungsbeispielen.

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

In den Figuren 1A und 1B ist ein Ausführungsbeispiel für eine strahlungsemittierende Anordnung 100 gezeigt. Dabei zeigt Figur 1A einen ausgeschalteten Betriebszustand, während Figur 1B einen eingeschalteten Betriebszustand zeigt. Die

nachfolgende Beschreibung bezieht sich, soweit nicht anders gekennzeichnet, gleichermaßen auf die Figuren 1A und 1B.

Die strahlungsemittierende Anordnung 100 weist ein Trägerelement 1 auf, auf dem ein organisches strahlungsemittierendes Bauelement 2 angeordnet ist.

Das Trägerelement 1 weist eine zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche 10 auf, auf der das organische strahlungsemittierende Bauelement 2 angeordnet ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Trägerelement 1 rein exemplarisch aus einem farbigen, nicht-transparenten Kunststoff und kann beispielsweise Teil einer Dekorplatte oder einer Kachel oder Fliese sein. Die Hauptoberfläche 10 ist dabei ebenfalls farbig und nicht-transparent. Dabei weist die Hauptoberfläche 10 im gezeigten Ausführungsbeispiel eine künstlerisch gestaltete Farbstruktur auf, die unterschiedliche spektrale Anteile des Tageslichts beziehungsweise des Umgebungslichts, angedeutet durch die elektromagnetische Strahlung 90 in Figur 1A, reflektieren kann. Die Farbstruktur der Hauptoberfläche 10 ist der Übersichtlichkeit in den Figuren 1A und 1B nicht gezeigt.

Durch eine Strahlungsaustrittsfläche 3 der strahlungsemittierenden Anordnung 100 hindurch, die einem möglichen externen Beobachter zugewandt ist, ist die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche 10 für den externen Beobachter im ausgeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements 2 gemäß Figur 1A wahrnehmbar. Das Trägerelement 1 kann dazu wie oben beschrieben in Form einer Dekorplatte, Fliese oder Kachel an einer Wand, beispielsweise an einer Innenwand, befestigt sein oder als Teil der Wand ausgeführt sein.

Das organisches strahlungsemittierende Bauelement 2 weist eine erste Elektrode 21 auf dem Trägerelement 1 auf, auf der eine organische Schichtenfolge 23 und darüber eine zweite Elektrode 22 angeordnet sind. Die erste Elektrode 21 und die zweite Elektrode 22 sind dabei zumindest teilweise transparent, so dass, wie in Figur 1A gezeigt, zumindest ein Teil des Umgebungslichts 90 das organische strahlungsemittierende Bauelement 2 durchqueren kann und an der Hauptoberfläche 10 in Richtung zur Strahlungsaustrittsfläche 3 reflektiert werden kann, wodurch sich die oben beschriebene Wahrnehmbarkeit der Hauptoberfläche 10 für einen externen Beobachter ergibt. die Strahlungsaustrittsfläche 3 wird im gezeigten Ausführungsbeispiel durch die der organischen Schichtenfolge 23 abgewandte Oberfläche der zweiten Elektrode 22 gebildet.

Die organische Schichtenfolge 23 zwischen der zumindest teilweise transparenten ersten Elektrode 21 und der zumindest teilweise transparenten zweiten Elektrode 22 weist einen aktiven Bereich 29 auf, der in einem eingeschalteten Betriebszustand gemäß Figur 1B elektromagnetische Strahlung 91, 93 erzeugen kann. Das organische strahlungsemittierende Bauelement 2 ist als organische, lichtemittierende Diode (OLED) ausgeführt und weist, wie im allgemeinen Teil beschrieben, funktionelle Schichten zum Löcher- und Elektronentransport sowie eine als aktiven Bereich 29 ausgeführte elektrolumineszierende Schicht auf. Die elektromagnetische Strahlung 91, 93 erweckt im gezeigten Ausführungsbeispiel einen weißfarbigen Leuchteindruck.

Das Trägerelement 1 weist eine geeignete elektrische Ansteuereinheit zur Spannungs- und Stromversorgung des

organischen strahlungsemittierenden Bauelements 2 aufweisen, das über elektrische Kontakte oder Kontaktbahnen als Verlängerungen zu den Elektroden 21 und 22 angeschlossen ist (nicht gezeigt). Der aktive Bereich 29 und die elektrische Ansteuereinheit können auch derart ausgeführt sein, dass die vom aktiven Bereich 29 erzeugte elektromagnetische Strahlung 91, 93 dimmbar und/oder hinsichtlich der Farbtemperatur oder des Farbeindrucks veränderbar ist. Derartige Ausgestaltungen sind dem Fachmann bekannt und werden hier nicht näher ausgeführt. Weiterhin ist die Größe der Leuchtfläche, also der Strahlungsaustrittsfläche 3, frei und für den Fachmann auf bekannte Art und Weise unter Gesichtspunkten wie Effizienz und Stromverbrauch frei wählbar.

Die vom aktiven Bereich 29 erzeugte elektromagnetische Strahlung wird dabei mit einer ersten Intensität in Richtung der Hauptoberfläche 10 des Trägerelements 1 abgestrahlt, wie durch die elektromagnetische Strahlung 91 angedeutet ist. Zumindest ein Teil davon, angedeutet durch die elektromagnetische Strahlung 92, wird zur Strahlungsaustrittsfläche 3 reflektiert und kann von einem externen Beobachter wahrgenommen werden. Der externe Beobachter kann dadurch den Sinneseindruck einer beleuchteten Hauptoberfläche 10 haben.

Die vom aktiven Bereich 29 erzeugte elektromagnetische Strahlung wird weiterhin mit einer zweiten Intensität in Richtung der Strahlungsaustrittsfläche 3 abgestrahlt, wie durch die elektromagnetische Strahlung 93 angedeutet ist. Das relative Verhältnis von erster und zweiter Intensität zueinander kann wie im allgemeinen Teil beschrieben durch eine optische Kavität oder auch durch verschieden

transparente erste und zweite Elektrode 21, 22 einstellbar und wählbar sein.

Zusätzlich zur elektromagnetischen Strahlung 92 und/oder 93 kann es im Prinzip auch möglich sein, dass der externe Beobachter auch das in Figur 1A gezeigte Umgebungslicht 90, das an der Hauptoberfläche 10 reflektiert wird, wahrnimmt. Jedoch kann es auch möglich sein, dass das an der Hauptoberfläche 10 reflektierte Umgebungslicht 90 durch die vom aktiven Bereich erzeugte und von der Hauptoberfläche 10 reflektierte elektromagnetische Strahlung 92 überstrahlt wird, so dass ein externer Beobachter das reflektierte Umgebungslicht 90 im oben beschriebenen Sinne nicht wahrnehmen kann.

Durch die transparente Ausführung des organischen strahlungsemittierenden Bauelements 2 erscheint die dahinter liegende Hauptoberfläche 10 des Trägerelements 1 im ausgeschalteten Betriebszustand in seiner ursprünglichen Form und Farbe und behält somit für einen externen Beobachter den Eindruck seiner charakteristischen Materialeigenschaften bei. Je nach Einstellung des Emissionsverhältnisses zwischen vorder- und rückseitiger Emission, also der Abstrahlung zur Strahlungsaustrittsfläche 3 hin mit der zweiten Intensität beziehungsweise zum Trägerelement 1 hin mit der ersten Intensität, lassen sich im eingeschalteten Betriebszustand verschiedene Wirkungen erzielen. Erfolgt die Abstrahlung überwiegend in Richtung des Trägerelements 1, ist also die zweite Intensität kleiner als die erste Intensität, so erreicht man hierdurch eine effektive, raumsparende Beleuchtung des dahinter liegenden Materials und damit der Hauptoberfläche 10. Durch die Wahl der Beleuchtungsstärke lassen sich Materialeigenschaften gezielt hervorheben, da

durch das transparente organische strahlungsemittierende Bauelement 2 hindurch das dahinter liegende Material auch im angeschalteten Zustand betrachtet werden kann. Erfolgt dagegen die Abstrahlung überwiegend in Richtung der Strahlungsaustrittsfläche 3 und damit in Richtung eines externen Beobachters, wird man im angeschalteten Betriebszustand eine leuchtende Fläche sehen, und das dahinter liegende Material, also die Hauptoberfläche 10, wird je nach Kontrastverhältnis nicht sichtbar sein. Dies ermöglicht insbesondere auch bei einer entsprechenden Strukturierung des organischen strahlungsemittierenden Bauelements 2 das Einblenden von Hinweisen oder Informationen auf der Strahlungsaustrittsfläche 3.

Durch geeignete Wahl der Wellenlänge, der Intensität und der Abstrahlrichtung der elektromagnetische Strahlung 91, 93 kann somit die Erscheinungsform der Hauptoberfläche 10 im eingeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements beeinflusst werden und beispielsweise die Farbstruktur der Hauptoberfläche 10 vorteilhaft hervorgehoben werden. Weiterhin kann die strahlungsemittierende Anordnung 100 als Beleuchtungselement eingesetzt werden.

Das Trägerelement 1 kann auch alternativ zum gezeigten Ausführungsbeispiel eine Mehrzahl von organischen strahlungsemittierenden Bauelementen aufweisen, die nebeneinander oder übereinander parallel oder in Serie oder unabhängig voneinander elektrisch angeschlossen sein können. Die gesamte Hauptoberfläche 10 des Trägerelements 1 kann dabei als Trägerfläche für eines oder mehrere organische strahlungsemittierende Bauelement dienen, wobei die Form der Strahlungsaustrittsfläche 3 frei wählbar ist. Das

Trägerelement 1 kann dabei auch als segmentierte Leuchtkachel ausgeführt sein.

In den folgenden Figuren sind Modifikationen und Variationen des in den Figuren 1A und 1B gezeigten Ausführungsbeispiels gezeigt. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich daher hauptsächlich auf die Unterschiede und Weiterbildungen im Vergleich zum vorangegangenen Ausführungsbeispiel.

In Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel für eine strahlungsemittierende Anordnung 200 gezeigt, bei der die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche 10 vom organischen strahlungsemittierenden Bauelement 2 abgewandt angeordnet ist. Das Trägerelement 1 weist dazu auf der dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement 2 zugewandten Seite der Hauptoberfläche 10 ein transparentes Material auf. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Trägerelement 1 aus Glas, das als zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche 10 eine nicht-transparente Beschichtung aus einem Lack aufweist. Die Beschichtung kann dabei vor oder auch dem Aufbringen des organischen strahlungsemittierenden Bauelements 2 auf dem Trägerelement 1 aufgebracht werden.

In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel für eine strahlungsemittierende Anordnung 300 gezeigt, bei dem zwischen dem Trägerelement 1 und dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement 2 eine intensitäts- und wellenlängenabhängige Filterschicht 5 angeordnet ist. Die Filterschicht 5 ist teilweise transparent mit einem sättigbaren Wellenlängenkonversionsstoff ausgeführt. In einem ausgeschalteten Betriebszustand wird dabei ein Teil des Umgebungslichts 90 von der Filterschicht 5 absorbiert und in eine andere Wellenlänge konvertiert und gestreut, so dass die

Hauptoberfläche 10 des Trägerelements 1 farbig erscheint und ein Milchglas-arteriger Betrachtungseindruck bei einem externen Beobachter erweckt werden kann.

In einem eingeschalteten Betriebszustand (nicht gezeigt) ist die erste Intensität, also die Intensität der elektromagnetischen Strahlung, die im aktiven Bereich 29 erzeugt und in Richtung des Trägerelements 1 abgestrahlt wird, groß genug, um die Filterschicht 5 zu sättigen, so dass der überwiegende Teil der elektromagnetischen Strahlung mit der ersten Intensität dazu dient, die Hauptoberfläche 10 bei einem externen Beobachter direkt wahrnehmbar und ohne den farbigen Eindruck der Filterschicht 5 abzubilden. Die vom aktiven Bereich 29 erzeugte elektromagnetische Strahlung erweckt dabei einen weißfarbigen Leuchteindruck. Die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche 10 kann somit im eingeschalteten Betriebszustand klar und deutlich und ohne Verfärbung wahrnehmbar sein.

Alternativ zum hier gezeigten Ausführungsbeispiel kann die Filterschicht 5 auch auf der dem Trägerelement 1 abgewandten Seite des organischen strahlungsemittierenden Bauelements 2 angeordnet sein, so dass die Filterschicht 5 die Strahlungsaustrittsfläche 3 bilden kann.

In den Figuren 4A und 4B ist ein Ausführungsbeispiel für eine strahlungsemittierende Anordnung 400 in einem ausgeschalteten Betriebszustand (Figur 4A) und in einem eingeschalteten Betriebszustand (Figur 4B) gezeigt.

Die strahlungsemittierende Anordnung 400 weist eine Filterschicht 5 auf der dem Trägerelement 1 abgewandten Seite des organischen strahlungsemittierenden Bauelements 2 auf.

Die Filterschicht 5 ist als spannungsabhängige Filterschicht mit einem spannungsabhängigen Transmissionskoeffizienten ausgebildet und weist ein Flüssigkristallmaterial in einer Polymermatrix auf. Die Polymermatrix ist zwischen zwei transparenten Elektroden aus TCO angeordnet (nicht gezeigt).

Ohne anliegende Spannung an der Filterschicht 5 sind die Flüssigkristalle in der Polymermatrix ungeordnet und können daher das Umgebungslicht streuen, wie in Figur 4A gezeigt ist. Die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche 10 ist dadurch durch einen Milchglas-artigen Effekt verschwommen wahrnehmbar.

Die Filterschicht 5 ist so ausgeführt, dass eine Spannung 50 im eingeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements angelegt wird, wie in Figur 4B gezeigt ist. Durch das Anlegen der Spannung 50 an die Filterschicht 5 können die Flüssigkristalle derart ausgerichtet werden, dass die vom aktiven Bereich erzeugte elektromagnetische Strahlung 93 mit der zweiten Intensität und die elektromagnetische Strahlung 92, die die von der Hauptoberfläche 10 reflektierte elektromagnetische Strahlung 91 ist, nicht gestreut werden und somit eine klare Wahrnehmung der Hauptoberfläche 10 bei einem externen Beobachter möglich ist.

In Figur 5 ist ein Ausführungsbeispiel für eine strahlungsemittierende Anordnung 500 gezeigt.

Auf dem Trägerelement 1 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein organisches strahlungsemittierendes Bauelement 2 angeordnet, das ein transparentes Substrat 20 aufweist. Auf dem Substrat 20, das als flexible Kunststofffolie ausgeführt

ist, sind die erste Elektrode 21, die organische Schichtenfolge 23 und die zweite Elektrode 22 aufgebracht. Darüber ist eine Verkapselung 24 angeordnet, die als mehrschichtige Dünnschichtverkapselung mit einer Mehrzahl von Barriereschichten und Planarisierungsschichten ausgebildet ist. Das organische strahlungsemittierende Bauelement 2 ist damit flexibel ausgeführt und kann alternativ zum gezeigten Ausführungsbeispiel auch auf Trägerelementen angeordnet werden, die nicht plan sind sondern beispielsweise eine Krümmung aufweisen. Die Verkapselung 24 bildet die Strahlungsaustrittsfläche 3 der strahlungsemittierenden Anordnung 500.

Weiterhin weist die strahlungsemittierende Anordnung 500 eine Zwischenschicht 4 auf, die zwischen dem Trägerelement 1 und dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement 2 angeordnet ist. Dabei ist das Substrat 20 dem Trägerelement 1 zugewandt und mittels der Zwischenschicht 4 auf der zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche 10 angeordnet.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Zwischenschicht ein transparentes Harz auf, so etwa ein Silikon- oder Epoxidharz, das zum einen die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche 10 planarisiert und zum anderen eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Trägerelement 1 und der organischen strahlungsemittierenden Bauelement 2 schafft. Alternativ kann die Zwischenschicht 4 auch eines der oben im allgemeinen Teil genannten Materialien aufweisen.

In Figur 6 ist ein Ausführungsbeispiel für eine strahlungsemittierende Anordnung 600 gezeigt. Wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel weist die strahlungsemittierende Anordnung 600 ein organisches

strahlungsemittierendes Bauelement 2 mit einem Substrat 20 und einer Verkapselung 24 auf. Im Gegensatz zum vorhergehenden Ausführungsbeispiel ist bei der strahlungsemittierenden Anordnung 600 das organische strahlungsemittierende Bauelement 2 mit der Verkapselung 24 mittels der Zwischenschicht 4 auf dem Trägerelement 1 angeordnet.

Das Substrat 20 bildet die Strahlungsaustrittsfläche 3 der strahlungsemittierenden Anordnung 600 und dient gleichzeitig als Schutzschicht für das darunter liegende Trägerelement 1.

Im Hinblick auf die hier gezeigten Ausführungsbeispielen lassen sich die hier beschriebenen strahlungsemittierenden Anordnungen für eine Vielzahl von Anwendungen einsetzen. Im Folgenden sind einige weitere konkrete Anwendungen und Ausführungsbeispiele rein beispielhaft erläutert, wobei als organisches strahlungsemittierendes Bauelement 2 zumeist eine OLED angenommen wird.

Im Bereich Design ist es äußerst wünschenswert, die Aufmerksamkeit eines Beobachters beispielsweise auf bestimmte Stellen oder Oberflächen zu lenken oder manche Oberflächen und Materialien gezielt hervorzuheben. Dies kann beispielsweise für Designelemente und architektonische beziehungsweise künstlerische Aspekte durch veränderbare beziehungsweise leuchtende Oberflächen der Fall sein. es lässt sich in hervorragender Weise mit der beschriebenen Kombination von organischen strahlungsemittierenden Bauelementen 2 und dem gewünschten Objekt, Gegenstand oder Oberfläche in Form des Trägerelements 1 mit der Hauptoberfläche 10 erreichen. Dieses Prinzip lässt sich auf alle Gegenstände und Oberflächen bereits bestehender Objekte

mit Oberflächen beispielsweise aus Holz, Marmor, Stein, Kunststoff etc. anwenden. Durch die Verwendung von flexiblen transparenten Substraten für die OLEDs gibt es im Prinzip keine Einschränkung auf bestimmte Oberflächenformen des Trägerelements 1. Es kann sich dabei um die Oberflächen von Schränken, Arbeitsplatten, Wänden, Decken, Treppen, Vitrinen, Bodenbelägen, von Gehäusen verschiedener Geräte, Fahrzeugen, Spielsachen, Designelementen, Fassaden von Gebäuden, etc. handeln. Im ausgeschalteten Zustand kann sich somit die natürliche Wirkung des verwendeten Materials entfalten. Im Gegensatz dazu lässt sich durch das Einschalten des Beleuchtungselements an bestimmten Stellen oder auf der gesamten Oberfläche der spezifische Materialeindruck verstärken bzw. verändern.

In weiteren Anwendungsbeispielen und Ausführungsbeispielen werden Informationen nur für einen begrenzten Zeitraum angezeigt. In der übrigen Zeit soll der Blick des Betrachters auf den Gegenstand bzw. das Objekt nicht beeinflusst oder behindert werden. Durch die Kombination von transparenten OLEDs, die auf beliebigen Oberflächen aufgebracht werden, lassen sich im Prinzip überall Hinweisschildchen oder Informationen anbringen, die bei Bedarf sichtbar gemacht werden können. So lassen sich zeitlich veränderliche Rettungswege, Hinweistafeln, Wegweiser oder Schriftzüge generieren.

Durch ein segmentiertes Beleuchten der dahinter liegenden Hauptoberfläche 10 lassen sich auf uniformen Oberflächen im Prinzip aus dem "Nichts" Schriftzüge oder Muster abbilden. Dadurch lässt sich z.B. auf einer beliebigen Oberfläche wie z.B. einer beispielsweise schwarzen Marmorplatte oder einer stilvollen Holzplatte als Trägerelement 1 durch das

Einschalten der OLED-Segmente ein Schachbrettmuster erzeugen. Dies ist im Ausführungsbeispiel einer strahlungsemittierenden Anordnung 700 gemäß der Figuren 7A in einem ausgeschalteten Betriebszustand und 7B in einem eingeschalteten Betriebszustand in einer Draufsicht gezeigt. Das organische Bauelement 2 ist dabei strukturiert ausgeführt, so dass nur in Teilbereichen der Strahlungsaustrittsfläche 3 ein Beleuchtungseindruck bei einem externen Beobachter erweckt werden kann.

In bisherigen Anwendungen müssen solche Muster bereits in die Oberfläche eingearbeitet sein. Wird beispielsweise aber ein als segmentierte, transparente OLED ausgeführtes organisches strahlungsemittierendes Bauelement 2 wie im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß der Figuren 7A und 7B auf einer Oberfläche eines Tisches oder eines Bodenbelages aufgebracht, so erhält man ein schaltbares Muster und damit im eingeschalteten Zustand eine zusätzliche Funktionalität.

Organische strahlungsemittierende Bauelemente 2 ausgeführt als transparente OLEDs, die auf beliebigen Oberflächen eines Raumes oder Gegenstandes als Trägerelement 1 aufgebracht sind, können auch als Beleuchtungselemente dienen. So bleibt im ausgeschalteten Zustand der OLED der ursprüngliche Eindruck der Hauptoberfläche 10 des Trägerelements 1 in gewohnter Weise erhalten, wobei im eingeschalteten Zustand der Eindruck erzeugt werden kann, dass der als Trägerelement 1 ausgeführte Gegenstand oder Raum anfängt zu leuchten. Dies kann beispielsweise dazu benutzt werden, ein angenehmes Stimmungslicht zu erzeugen. Der Eindruck wird in diesem Falle durch die Auswahl des verwendeten Untergrundmaterials sehr stark beeinflusst.

In verschiedenen Städten soll es in naher Zukunft Pflicht werden, dass beispielsweise Hausnummernschilder beleuchtet sein müssen beziehungsweise von sich aus leuchten. Dies lässt sich sehr leicht mit dem hier beschriebenen Prinzip realisieren.

In den Figuren 8A und 8B ist ein Ausführungsbeispiel für eine strahlungsemittierende Anordnung 800 in einer Draufsicht im ausgeschalteten Betriebszustand (Figur 8A) und im eingeschalteten Betriebszustand (Figur 8B) gezeigt. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein typisches Hausnummerschild, beispielsweise in den Farben weiß und blau, als Trägerelement 1 hinter einem als transparente OLED ausgeführten organischen strahlungsemittierenden Bauelement 2 angebracht. Dabei ist das Hausnummerschild sowohl im ausgeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements 2 eindeutig erkennbar.

Etwa bei Dunkelheit kann das Hausnummerschild auf sehr einfache Weise homogen beleuchtet werden, indem wie in Figur 8B gezeigt die Hauptoberfläche 10 durch die mittels der Strahlungsaustrittsfläche 3 abgestrahlte elektromagnetische Strahlung 92, 93 wahrnehmbar ist. Der Vorteil gegenüber selbstleuchtenden Hausnummerschildern ist, dass diese nicht speziell für jede Hausnummer einzeln hergestellt werden müssen, sondern dass das hinter dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement 2 angeordnete Trägerelement 1 in Form eines Hausnummern- oder Hinweisschildes sehr leicht ausgetauscht werden kann.

Das gleiche Prinzip eignet sich auch sehr gut zur Beleuchtung von Tür- bzw. Namensschildern. Das Namensschild kann bei Tageslicht ohne Beleuchtung sehr gut gelesen werden, bei

Dämmerung oder bei Dunkelheit kann das Namens- oder Türschild mit Hilfe des organischen strahlungsemittierenden Bauelements 2 beleuchtet werden und gleichzeitig die gewünschte Information gelesen werden.

Dasselbe gilt für alle Arten von Schildern, Verkehrszeichen, etc.

In all diesen Fällen kann es vorteilhaft aber nicht beschränkend sein, wenn die Abstrahlung der im aktiven Bereich 29 des organischen strahlungsemittierenden Bauelements 2 erzeugten elektromagnetischen Strahlung vorwiegend nach hinten, also in Richtung des Trägerelements 1, erfolgt, um ein möglichst hohes Kontrastverhältnis zu erreichen.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Prioritäten der deutschen Patentanmeldung 10 2008 011 239.9 und der deutschen Patentanmeldung 10 2008 023 874.0, deren Offenbarungsgehalte hiermit durch Rückbezug aufgenommen werden.

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 Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

**Patentansprüche****1. Strahlungsemittierende Anordnung, umfassend**

- ein Trägerelement (1) mit einer zumindest teilweise nicht-transparenten Hauptoberfläche (10) und
- auf dem Trägerelement (1) angeordnet ein organisches strahlungsemittierendes Bauelement (2) mit einer organischen Schichtenfolge (23) mit einem aktiven Bereich zwischen einer zumindest teilweise transparenten ersten Elektrode (21) und einer zumindest teilweise transparenten zweiten Elektrode (22),

wobei

- der aktive Bereich (29) geeignet ist, in einem eingeschalteten Betriebszustand elektromagnetische Strahlung (91, 93) zu erzeugen,
- die strahlungsemittierende Anordnung auf der vom Trägerelement (1) abgewandten Seite des organischen strahlungsemittierenden Bauelements (2) eine Strahlungsaustrittsfläche (3) zur Abstrahlung der elektromagnetischen Strahlung (92, 93) aufweist und
- die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche (10) des Trägerelements (1) in einem ausgeschalteten Betriebszustand des organischen strahlungsemittierenden Bauelements (2) von einem externen Beobachter durch die Strahlungsaustrittsfläche (3) hindurch wahrnehmbar ist.

**2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei**

- die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche (10) des Trägerelements (1) vom organischen strahlungsemittierenden Bauelement (2) abgewandt angeordnet ist.

**3. Anordnung nach dem vorherigen Anspruch, wobei**

- das Trägerelement (1) auf der dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement (2) zugewandten Seite ein transparentes Material umfassend Glas und/oder Kunststoff aufweist.
4. Anordnung nach Anspruch 1, wobei
- die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche (10) des Trägerelements (1) dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement (2) zugewandt angeordnet ist.
5. Anordnung nach dem vorherigen Anspruch, wobei
- das Trägerelement (1) aus zumindest einem oder mehreren nicht-transparenten Materialien besteht.
6. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
- die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche (10) des Trägerelements (1) eine Beschichtung mit zumindest einem oder mehreren nicht-transparenten Materialien umfasst.
7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, wobei
- das zumindest eine oder die mehreren nicht-transparenten Materialien ausgewählt sind aus einer Gruppe, wobei die Gruppe gebildet wird durch: Stein, Holz, Kunststoff, Textilien, Metall, Metalllegierung, Papier, Karton, Anstrichstoff.
8. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
- zwischen dem Trägerelement (1) und dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement (2) zumindest eine Zwischenschicht (4) angeordnet ist, die zumindest eines oder mehrere transparente Materialien aus einer Gruppe

aufweist, wobei die Gruppe gebildet wird durch: Glas, Kunststoff, Klebstoff, Halbleiter, ein amorphes Material, ein kristallines Material, Flüssigkeit, Gas.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei

- das organische strahlungsemittierende Bauelement (2) ein Substrat (20) aufweist und
- das Substrat (20) zwischen dem Trägerelement (1) und der organischen Schichtenfolge (23) angeordnet ist.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei

- das organische strahlungsemittierende Bauelement (2) ein Substrat (20) aufweist und
- die organische Schichtenfolge (23) zwischen dem Trägerelement (1) und dem Substrat (20) angeordnet ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei

- das Trägerelement (1) als Substrat (20) für das organische strahlungsemittierende Bauelement (2) ausgeführt ist.

12. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- das organische strahlungsemittierende Bauelement (2) eine Abstrahlcharakteristik der im aktiven Bereich (29) erzeugten elektromagnetischen Strahlung (91, 93) mit einer ersten Intensität in Richtung des Trägerelements (1) und einer zweiten Intensität in Richtung der Strahlungsaustrittsfläche (3) aufweist.

13. Anordnung nach dem vorherigen Anspruch, wobei

- die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche (10) des Trägerelements (1) durch die elektromagnetische Strahlung (91) mit der ersten Intensität beleuchtet wird und die elektromagnetische Strahlung (91) mit der ersten

Intensität zumindest teilweise in Richtung der Strahlungsaustrittsfläche (3) reflektiert.

14. Anordnung nach Anspruch 12 oder 13, wobei
  - die zweite Intensität größer als die erste Intensität ist,
  - die erste Elektrode (21) auf der dem Trägerelement (1) zugewandten Seite der organischen Schichtenfolge (23) angeordnet ist,
  - die erste Elektrode (21) eine kleinere Transmittivität als die zweite Elektrode (22) aufweist und
  - im eingeschalteten Betriebszustand die zumindest teilweise nicht-transparente Hauptoberfläche (10) des Trägerelements (1) für einen externen Beobachter durch die Strahlungsaustrittsfläche (10) nicht wahrnehmbar ist.
15. Anordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
  - auf der dem organischen strahlungsemittierenden Bauelement (2) zugewandten Seite des Trägerelements (1) eine Filterschicht (5) angeordnet ist, die einen wellenlängenabhängigen und/oder einen intensitätsabhängigen Transmissionskoeffizienten aufweist.

1/5

FIG 1A

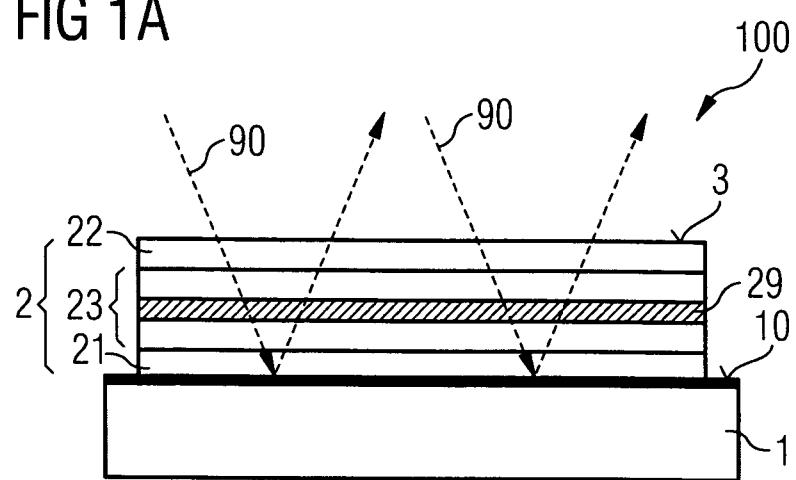
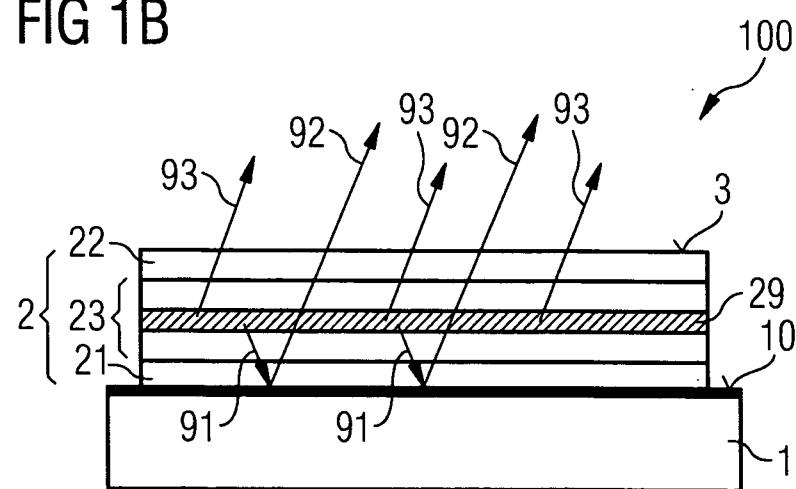


FIG 1B



2/5

FIG 2

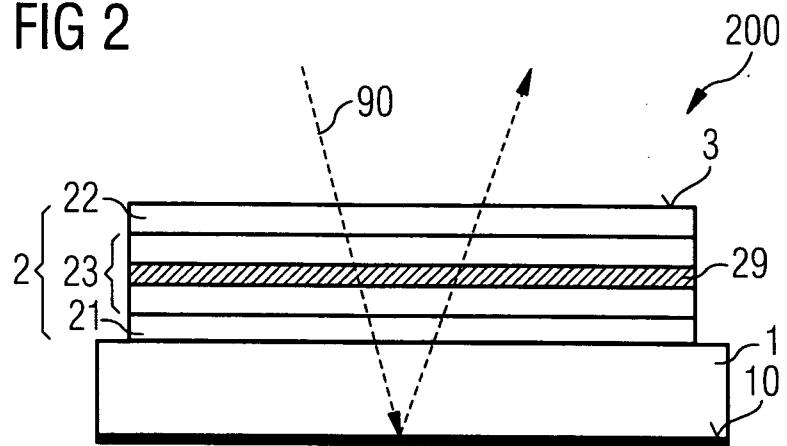


FIG 3

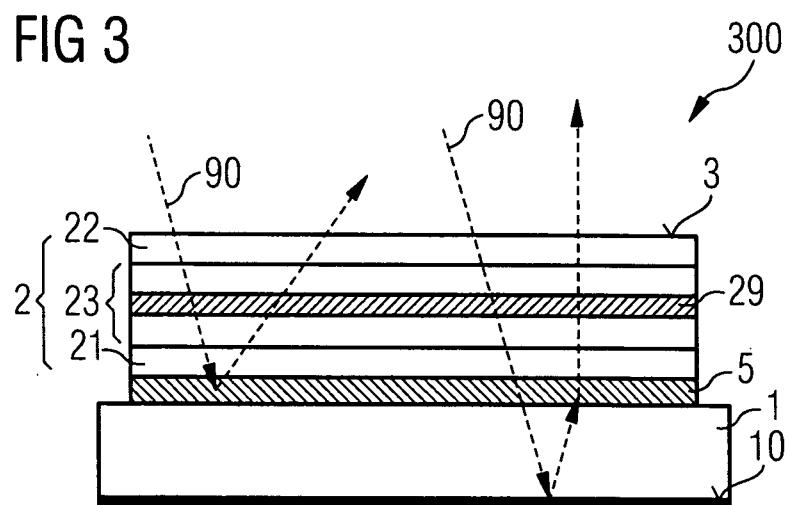
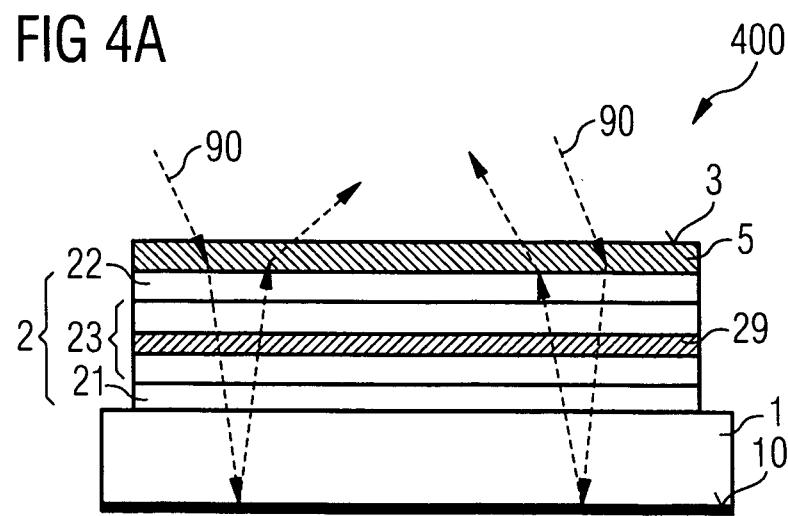


FIG 4A



3/5

FIG 4B

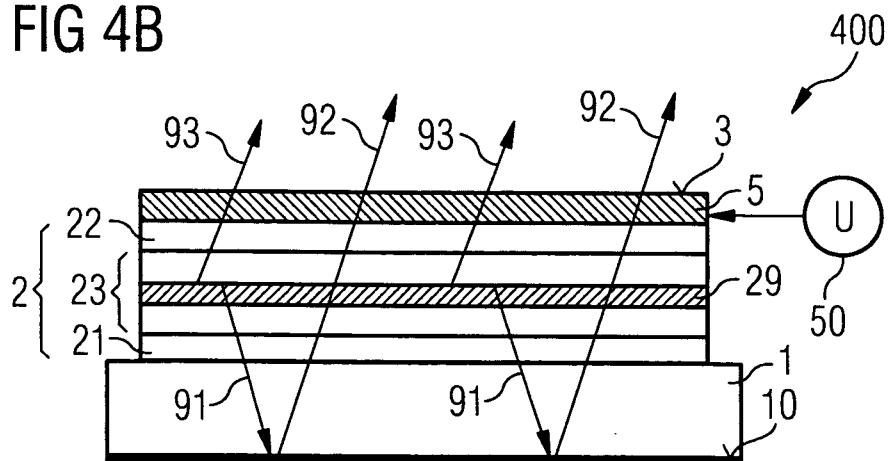


FIG 5

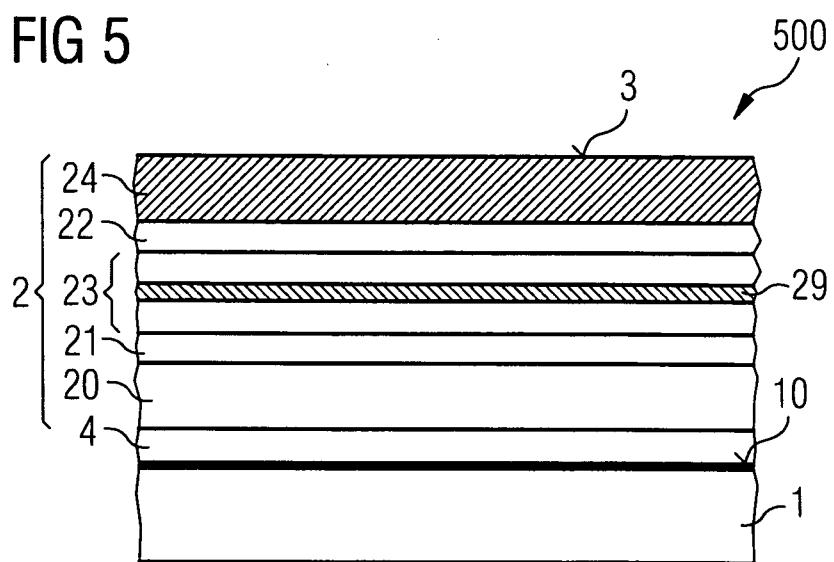
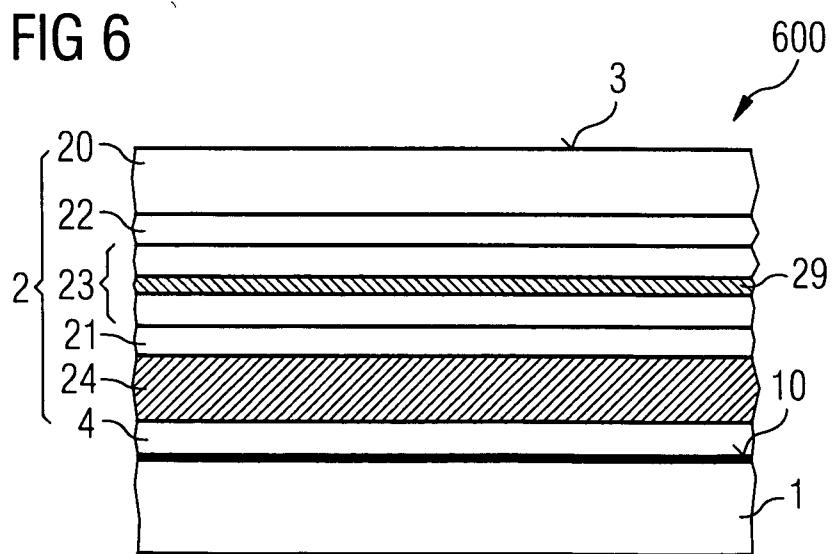


FIG 6



4/5

FIG 7A

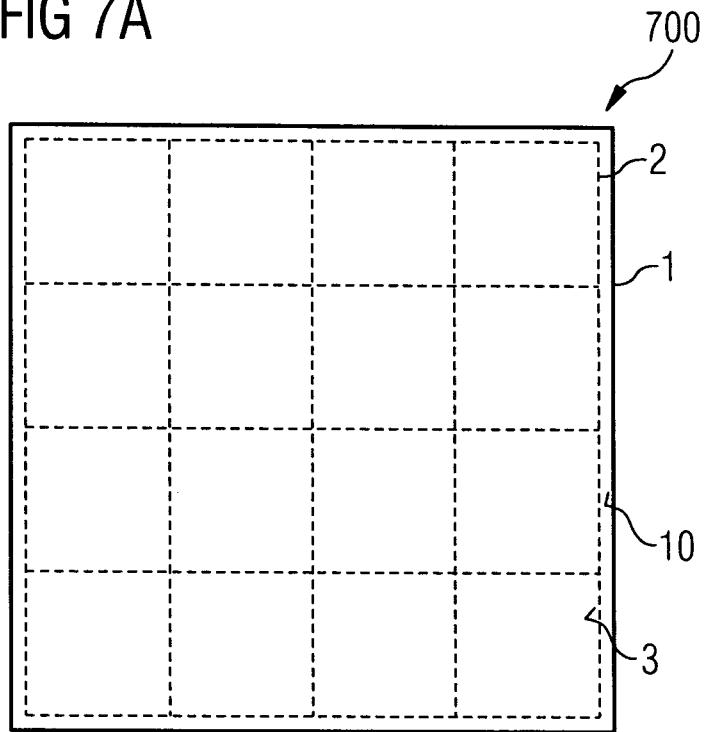
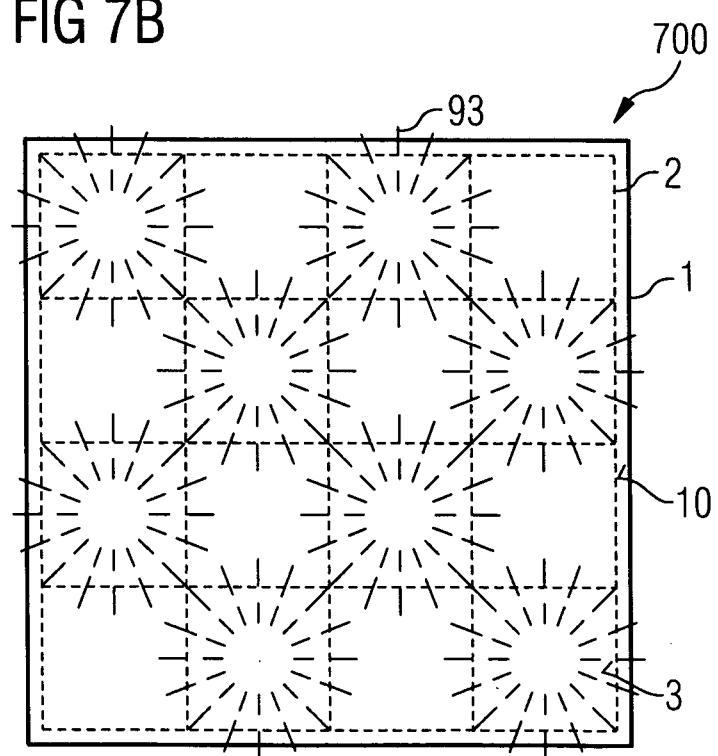


FIG 7B



5/5

FIG 8A

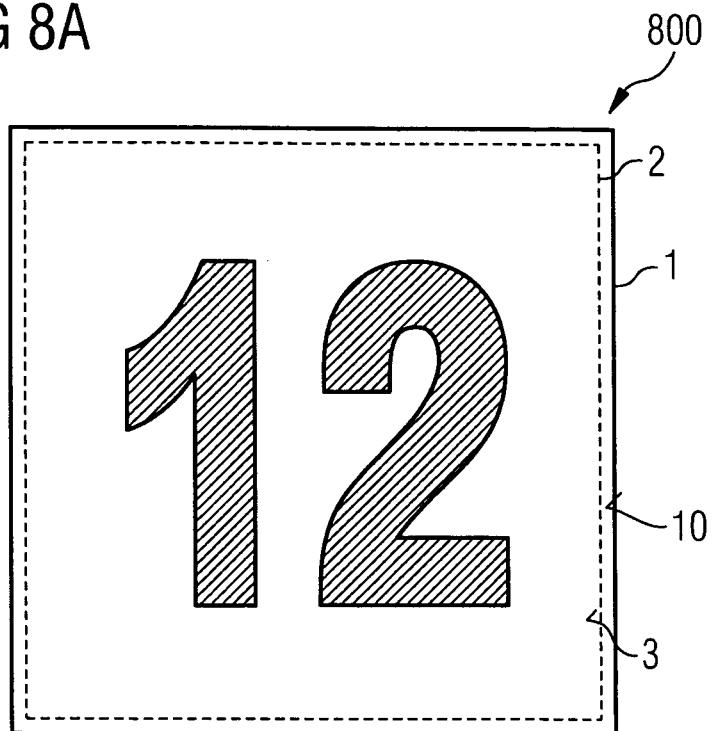
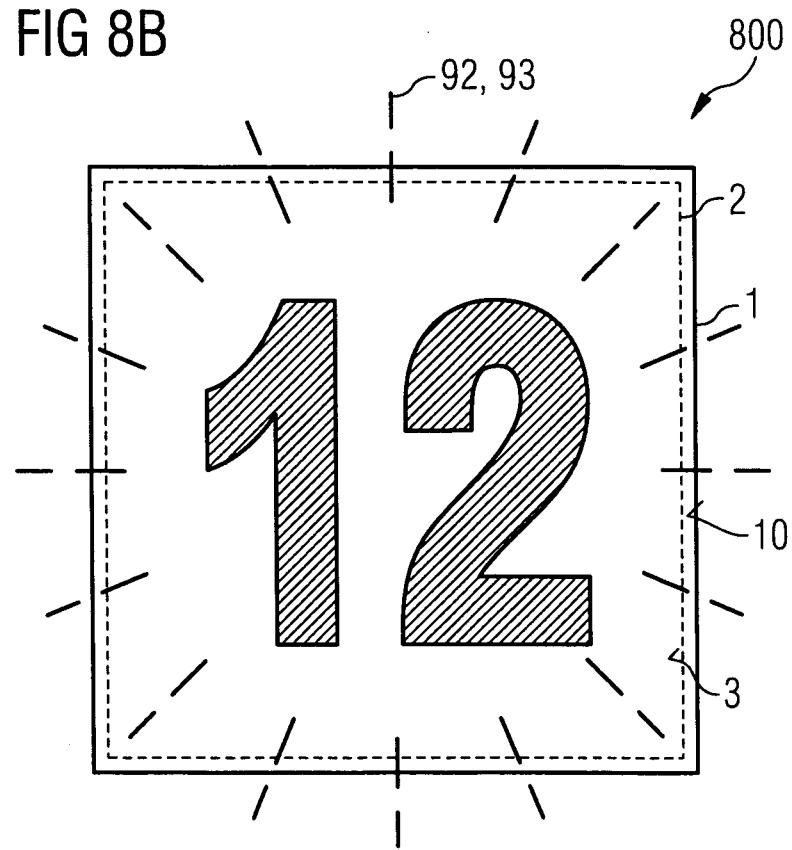


FIG 8B



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2009/000279

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. G09F9/33

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)  
G09F 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	WO 2007/031366 A (SIEMENS AG [DE]; KUHN ANDREAS [DE]) 22 March 2007 (2007-03-22) page 3, line 25 - line 38 page 5, line 20 - line 28 page 9, line 17 - line 19 page 10, line 33 - line 38; figure 4 page 11, line 1 - line 25; figures 5,6 ----- WO 03/036596 A (VLYTE INNOVATIONS LTD [IE]; O'KEEFFE DONAL [IE]; O'HALLORAN ALBERT [IE]) 1 May 2003 (2003-05-01) page 9, line 28 - line 33 page 6, line 23 - page 7, line 30; figure 1 page 9, line 9 - line 13; figures 4,5 page 8, line 1 - line 3 page 7, line 26 - line 33 ----- -/--	1,4-9, 11,12
X		1-12

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
29 April 2009	11/05/2009
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  Pusch, Catharina

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/DE2009/000279
---

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/049807 A (EASTMAN KODAK CO [US]; STRIP DAVID RICHARD [US]; COK RONALD STEVEN [US] 11 May 2006 (2006-05-11) page 4, line 6 - page 5, line 19; figures 1,2 ----- WO 03/067014 A (EMDE THOMAS [DE]) 14 August 2003 (2003-08-14) page 4, line 4 - line 17 page 5, line 21 - line 22 page 11, line 7 - line 15 page 11, line 25 - line 27 page 12, line 2 page 13, line 14 - page 14, line 2; figure 1 page 15, line 24 - page 16, line 20; figure 3 -----	1-3, 5-8, 12-14
X		1-3, 5-8, 10-12

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2009/000279

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 2007031366	A 22-03-2007	CN 101263541 A	DE 102005043310 A1	EP 1924984 A1	JP 2009508151 T
					US 2009091513 A1 10-09-2008
					03-05-2007
					28-05-2008
					26-02-2009
					09-04-2009
WO 03036596	A 01-05-2003	EP 1430463 A1	US 2004257317 A1		
					23-06-2004
					23-12-2004
WO 2006049807	A 11-05-2006	EP 1805746 A2	JP 2008518272 T	US 2006086020 A1	11-07-2007
					29-05-2008
					27-04-2006
WO 03067014	A 14-08-2003	AT 280310 T	AU 2003208815 A1	CN 1630766 A	DE 10205405 A1
					EP 1366265 A1
					ES 2231765 T3
					JP 2005517205 T
					US 2005105303 A1 15-11-2004
					02-09-2003
					22-06-2005
					21-08-2003
					03-12-2003
					16-05-2005
					09-06-2005
					19-05-2005

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/000279

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. G09F9/33

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
G09F 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	<p>WO 2007/031366 A (SIEMENS AG [DE]; KUHN ANDREAS [DE]) 22. März 2007 (2007-03-22)</p> <p>Seite 3, Zeile 25 – Zeile 38</p> <p>Seite 5, Zeile 20 – Zeile 28</p> <p>Seite 9, Zeile 17 – Zeile 19</p> <p>Seite 10, Zeile 33 – Zeile 38; Abbildung 4</p> <p>Seite 11, Zeile 1 – Zeile 25; Abbildungen 5,6</p> <p>-----</p> <p>-/-</p>	1, 4-9, 11, 12



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
29. April 2009	11/05/2009
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  Pusch, Catharina

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/000279

**C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/036596 A (VLYTE INNOVATIONS LTD [IE]; O'KEEFFE DONAL [IE]; O'HALLORAN ALBERT [IE] 1. Mai 2003 (2003-05-01) Seite 9, Zeile 28 – Zeile 33 Seite 6, Zeile 23 – Seite 7, Zeile 30; Abbildung 1 Seite 9, Zeile 9 – Zeile 13; Abbildungen 4,5 Seite 8, Zeile 1 – Zeile 3 Seite 7, Zeile 26 – Zeile 33 -----	1-12
X	WO 2006/049807 A (EASTMAN KODAK CO [US]; STRIP DAVID RICHARD [US]; COK RONALD STEVEN [US] 11. Mai 2006 (2006-05-11) Seite 4, Zeile 6 – Seite 5, Zeile 19; Abbildungen 1,2 -----	1-3,5-8, 12-14
X	WO 03/067014 A (EMDE THOMAS [DE]) 14. August 2003 (2003-08-14) Seite 4, Zeile 4 – Zeile 17 Seite 5, Zeile 21 – Zeile 22 Seite 11, Zeile 7 – Zeile 15 Seite 11, Zeile 25 – Zeile 27 Seite 12, Zeile 2 Seite 13, Zeile 14 – Seite 14, Zeile 2; Abbildung 1 Seite 15, Zeile 24 – Seite 16, Zeile 20; Abbildung 3 -----	1-3,5-8, 10-12

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/000279

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2007031366 A	22-03-2007	CN 101263541 A DE 102005043310 A1 EP 1924984 A1 JP 2009508151 T US 2009091513 A1		10-09-2008 03-05-2007 28-05-2008 26-02-2009 09-04-2009
WO 03036596 A	01-05-2003	EP 1430463 A1 US 2004257317 A1		23-06-2004 23-12-2004
WO 2006049807 A	11-05-2006	EP 1805746 A2 JP 2008518272 T US 2006086020 A1		11-07-2007 29-05-2008 27-04-2006
WO 03067014 A	14-08-2003	AT 280310 T AU 2003208815 A1 CN 1630766 A DE 10205405 A1 EP 1366265 A1 ES 2231765 T3 JP 2005517205 T US 2005105303 A1		15-11-2004 02-09-2003 22-06-2005 21-08-2003 03-12-2003 16-05-2005 09-06-2005 19-05-2005