

(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
21. September 2017 (21.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/157744 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 51/50 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/055487

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2017 (08.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 104 764.3 15. März 2016 (15.03.2016) DE

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

(72) Erfinder: **RAUSCH, Andreas**; Regerstr. 8 a, 93053
Regensburg (DE). **NIEDERMEIER, Ulrich**; Oberwalting
61, 94339 Leiblfing (DE). **LANG, Erwin**; Hanns-Seidel-
Weg 3, 93051 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EPHING HERMANN FISCHER**
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

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

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

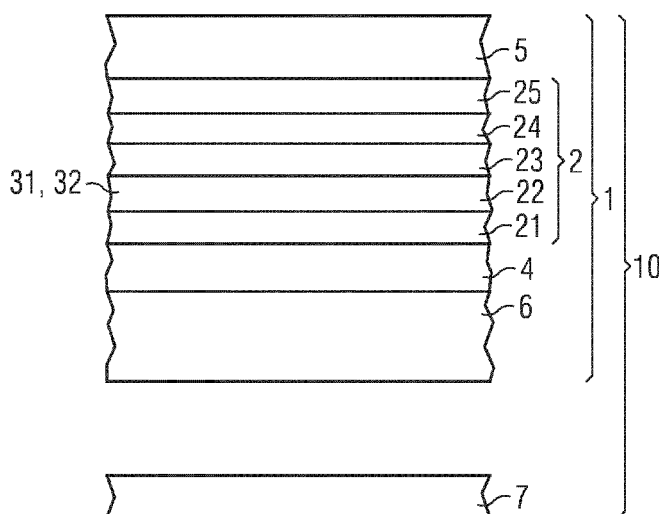
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE AND VEHICLE REAR LIGHT

(54) Bezeichnung : ORGANISCHE LEUCHTDIODE UND KFZ-RÜCKLICHT

FIG 1



(57) Abstract: In one form of embodiment, the organic light-emitting diode (1) contains an organic layer stack (2). The layer stack (2) comprises an active layer (23) for producing light by means of electroluminescence. The layer stack (2) also comprises another current-carrying layer (21, 22). The other current-carrying layer (21, 22) comprises a first charge carrier transport material (31) as a high-temperature conductor and a second charge carrier transport material (32) as a low-temperature conductor. An operating voltage (U) of the organic light-emitting diode (1) is stabilised in relation to temperature changes within a specific operating temperature range by means of the second charge carrier transport material.

(57) Zusammenfassung: In einer Ausführungsform beinhaltet die organische Leuchtdiode (1) einen organischen Schichtenstapel (2). Der Schichtenstapel (2) umfasst eine aktive Schicht (23) zur Erzeugung von Licht mittels Elektrolumineszenz. Außerdem weist der Schichtenstapel (2) eine weitere stromführende Schicht (21, 22) auf. Die weitere stromführende Schicht (21, 22) umfasst ein erstes Ladungsträgertransportmaterial (31) als Hochtemperaturleiter und ein zweites Ladungsträgertransportmaterial (32) als Tieftemperaturleiter. Eine Betriebsspannung (U) der

organischen Leuchtdiode (1) ist gegenüber Temperaturänderungen innerhalb eines bestimmungsgemäßen Betriebstemperaturbereichs durch das zweite Ladungsträgertransportmaterial stabilisiert.

Beschreibung

Organische Leuchtdiode und Kfz-Rücklicht

- 5 Es wird eine organische Leuchtdiode angegeben. Darüber hinaus wird ein Kfz-Rücklicht angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine organische Leuchtdiode anzugeben, die gegenüber Temperaturänderungen
10 eine verringerte Schwankung einer Betriebsspannung aufweist.

Diese Aufgabe wird unter anderem durch eine organische Leuchtdiode und durch ein Kfz-Rücklicht mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte
15 Weiterbildungen sind Gegenstand der übrigen Ansprüche.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform beinhaltet die organische Leuchtdiode einen organischen Schichtenstapel. Der organische Schichtenstapel ist aus mehreren organischen
20 Materialien zusammengesetzt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst der organische Schichtenstapel mindestens eine aktive Schicht. Die aktive Schicht ist zur Erzeugung von Licht mittels
25 Elektrolumineszenz eingerichtet. Das heißt, im Betrieb der organischen Leuchtdiode findet insbesondere in der aktiven Schicht eine Ladungsträgerrekombination statt, sodass in der aktiven Schicht bevorzugt sichtbares Licht erzeugt wird. Sind mehrere aktive Schichten vorhanden, so kann in dem
30 Schichtenstapel auch Licht unterschiedlicher Farben erzeugt werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst der Schichtenstapel eine oder mehrere weitere stromführende Schichten. Bei den weiteren stromführenden Schichten handelt es sich beispielsweise um Ladungsträgerinjektionsschichten, Ladungsträgertransportschichten und/oder Ladungsträgerbarriereschichten, welche nur für eine Art von Ladungsträgern passierbar sind.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform befindet sich der organische Schichtenstapel zwischen zwei Elektroden der organischen Leuchtdiode. Die Elektroden sind je dazu eingerichtet, Ladungsträger und/oder einen elektrischen Strom in den Schichtenstapel einzuprägen. Bevorzugt wird die organische Leuchtdiode bestimmungsgemäß mit Gleichstrom, insbesondere mit einer konstanten Stromstärke, betrieben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform beinhaltet die weitere stromführende Schicht ein erstes Ladungsträgermaterial. Das erste Ladungsträgermaterial ist als Hochtemperaturleiter gestaltet. Hochtemperaturleiter bedeutet dabei insbesondere, dass das erste Ladungsträgertransportmaterial mit zunehmender Temperatur eine zunehmende Ladungsträgerbeweglichkeit aufzeigt. Dies gilt zumindest in einem bestimmungsgemäßen Betriebstemperaturbereich der organischen Leuchtdiode.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die organische Leuchtdiode zur Verwendung in einem Kfz eingerichtet. Insbesondere dient die organische Leuchtdiode in diesem Fall als Teil einer Außenbeleuchtung des Kfz, etwa eines Autos. Beispielsweise befindet sich die organische Leuchtdiode dann in einem Kfz-Rücklicht.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform beginnt der bestimmungsgemäße Betriebstemperaturbereich bei -40 °C oder -30 °C und/oder endet bei 60 °C oder 80 °C oder 95 °C. Der Betriebstemperaturbereich kann also mehr als 100 °C

5 überspannen. Die Betriebstemperatur bezieht sich dabei insbesondere auf eine Umgebungstemperatur der organischen Leuchtdiode, also beispielsweise auf eine Außentemperatur an einem Auto oder auf eine Temperatur in einem Raum, in dem die organische Leuchtdiode betrieben wird.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die zumindest eine weitere stromführende Schicht ein zweites

Ladungsträgertransportmaterial. Das zweite

Ladungsträgertransportmaterial ist als Tieftemperaturleiter

15 eingerichtet. Dies bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine Ladungsträgerbeweglichkeit des zweiten

Ladungsträgertransportmaterials hin zu tiefen Temperaturen weniger stark abfällt als dies für das erste

Ladungsträgertransportmaterial der Fall ist. Es ist möglich,

20 dass das zweite Ladungsträgertransportmaterial hin zu niedrigeren Temperaturen, innerhalb zumindest eines Teils des Betriebstemperaturbereichs, eine ansteigende oder auch eine gleichbleibende oder näherungsweise gleichbleibende

Ladungsträgermobilität aufweist. Näherungsweise

25 gleichbleibend bedeutet insbesondere, dass sich die

Ladungsträgerbeweglichkeit um höchstens 20 % oder 10 % oder 5 % ändert, speziell betrachtet für eine untere Hälfte oder

ein unteres Drittel oder ein unteres Viertel des

Betriebstemperaturbereichs.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist eine

Betriebsspannung der organischen Leuchtdiode gegenüber

Temperaturänderungen innerhalb des Betriebstemperaturbereichs

aufgrund der kombinierten Verwendung des ersten und des zweiten Ladungsträgertransportmaterials stabilisiert. Insbesondere ist die Stabilisierung durch das zweite Ladungsträgertransportmaterial hervorgerufen. Dies bedeutet, dass die Betriebsspannung bei der vorliegenden Leuchtdiode weniger stark bei Temperaturänderungen schwankt als dies bei einer baugleichen Leuchtdiode, jedoch ohne das zweite Ladungsträgertransportmaterial, der Fall wäre.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das zweite Ladungsträgertransportmaterial bei Raumtemperatur und bei Temperaturen oberhalb von Raumtemperatur eine geringere Ladungsträgermobilität auf als das erste Ladungsträgertransportmaterial. Raumtemperatur bezeichnet insbesondere eine Temperatur von 300 K. Mit anderen Worten ist es möglich, dass bei einer hier beschriebenen organischen Leuchtdiode oberhalb von Raumtemperatur eine Betriebsspannung geringfügig erhöht sein kann, im Vergleich zu einer Leuchtdiode, die nur das erste, aber nicht das zweite Ladungsträgertransportmaterial in der weiteren stromführenden Schicht aufweist. Somit kann bei Temperaturen oberhalb von Raumtemperatur oder bei Raumtemperatur das zweite Ladungsträgertransportmaterial einen kleinen nachteiligen Einfluss auf die Betriebsspannung haben. Jedoch wirkt das zweite Ladungsträgertransportmaterial sich vorteilhaft auf die Betriebsspannung bei niedrigeren Temperaturen, insbesondere bei Temperaturen unterhalb von 0 °C oder von -10 °C oder von -20 °C, aus.

30 In mindestens einer Ausführungsform beinhaltet die organische Leuchtdiode einen organischen Schichtenstapel. Der organische Schichtenstapel umfasst mindestens eine aktive Schicht zur Erzeugung von Licht mittels Elektrolumineszenz. Außerdem

weist der organische Schichtenstapel mindestens eine weitere stromführende Schicht auf. Die weitere stromführende Schicht umfasst ein erstes Ladungsträgertransportmaterial als Hochtemperaturleiter und ein zweites

5 Ladungsträgertransportmaterial als Tieftemperaturleiter. Eine Betriebsspannung der organischen Leuchtdiode ist gegenüber Temperaturänderungen innerhalb eines bestimmungsgemäßen Betriebstemperaturbereichs, insbesondere zwischen -40°C und 80°C , durch das zweite Ladungsträgertransportmaterial
10 stabilisiert.

Speziell in Automobilanwendungen bestehen hohe Anforderungen an eine Betriebslebensdauer und an eine Spannungsstabilität von Lichtquellen, insbesondere von organischen Leuchtdioden,
15 kurz OLEDs. Dabei darf eine Betriebsspannung während der gesamten geplanten Einsatzdauer des Automobils, welche bis zu 15 Jahre betragen kann, einen vorgegebenen Grenzwert nicht überschreiten. Dies ist insbesondere kritisch in Anwendungsszenarien, die vergleichsweise tiefe
20 Außentemperaturen von bis zu -40°C betreffen. Solche Temperaturen können beispielsweise während eines Winters etwa in höheren nördlichen Breiten auftreten. Bei einer herkömmlichen organischen Leuchtdiode bewirken solche relativ tiefen Temperaturen eine signifikante Steigerung der
25 Betriebsspannung.

Ein Anstieg einer Betriebsspannung bei tiefen Temperaturen ist vermeidbar durch zusätzliche, externe Heizvorrichtungen, durch die Verwendung einer internen Flächenzuleitung der
30 organischen Leuchtdiode als Heizelement, durch den Einsatz zusätzlicher Leuchtmittel oder durch die Umgehung tiefer Temperaturen. Bei der hier beschriebenen organischen Leuchtdiode sind keine zusätzlichen Maßnahmen außerhalb des

organischen Schichtenstapels erforderlich, um die zu erzielende Betriebsspannungsstabilität zu erreichen.

Somit wird bei der hier beschriebenen organischen Leuchtdiode durch die Nutzung des zweiten Ladungsträgertransportmaterials in dem organischen Schichtenstapel eine Spannungsstabilisierung gegenüber Temperaturänderungen erreicht. Das zweite Ladungsträgertransportmaterial weist bei Temperaturerniedrigungen eine nur geringfügig erniedrigte oder sogar erhöhte Beweglichkeit für zumindest eine Ladungsträgersorte, also für Elektronen oder für Löcher, auf. Hierdurch kann der ansonsten auftretende Spannungsanstieg beim Betreiben der organischen Leuchtdiode bei tiefen Temperaturen signifikant reduziert oder vermieden werden.

Bei organischen Halbleitern tritt im Allgemeinen mit sinkender Temperatur eine verringerte Ladungsträgerbeweglichkeit auf. Dies ist dadurch verursacht, dass thermisch bedingte Ladungsträgertransportprozesse und eine thermische Aktivierung von Elektronen und/oder von Löchern mit abnehmender Temperatur reduziert sind. Durch die Verwendung von Thermomaterialien als zweites Ladungsträgertransportmaterial ist dieser Effekt vermeidbar.

Thermomaterialien bezeichnet insbesondere solche Materialien, die bei einer Temperaturänderung ihre Struktur und damit ihre elektrischen Eigenschaften reversibel ändern. Beispielsweise ist das zweite Ladungsträgertransportmaterial in das erste Ladungsträgertransportmaterial als Dotierung eingebracht. Bei Raumtemperatur und bei höheren Temperaturen hat das zweite Ladungsträgertransportmaterial keinen oder nur einen vernachlässigbaren Einfluss auf das vom ersten Ladungsträgertransportmaterial bestimmte

Ladungsträgertransportverhalten. Bei einer Erniedrigung der Temperatur sinkt die Ladungsträgermobilität des ersten Ladungsträgertransportmaterials jedoch signifikant ab. Das zweite Ladungsträgertransportmaterial wandelt sich

5 gleichzeitig bei sinkenden Temperaturen in eine Niedertemperaturspezies um, welche bevorzugt eine intrinsisch höhere Ladungsträgermobilität aufweist als die bei höheren Temperaturen überwiegend vorliegende Spezies des zweiten Ladungsträgertransportmaterials.

10

Die Umwandlung zwischen den Spezies des zweiten Ladungsträgertransportmaterials ist dabei bevorzugt vollständig reversibel, sodass das

Ladungsträgertransportverhalten sowie damit verbunden die
15 Betriebsspannung bei Rückkehr zu Raumtemperatur durch das zusätzlich vorhandene zweite Ladungsträgertransportmaterial nicht signifikant negativ beeinflusst wird. Somit ist durch das zweite Ladungsträgertransportmaterial, im Vergleich zum Vorhandensein nur des ersten Ladungsträgertransportmaterials,
20 der ansonsten bei tiefen Temperaturen auftretende Spannungsanstieg verringert oder vermieden.

Durch eine entsprechend aufgebaute weitere stromführende Schicht kann somit ein geringerer Spannungsbereich für

25 Anwendungsszenarien der organischen Leuchtdiode etwa im Automobilbereich vorgehalten werden. Es sind keine komplizierten elektrischen oder elektronischen Vorrichtungen wie Aufheizelemente bei tiefen Temperaturen notwendig, um dem ansonsten sich ergebenden Spannungsanstieg vorzubeugen. Auch
30 sind die Anforderungen an die intrinsische Einsatzspannung der organischen Leuchtdiode bei Raumtemperatur geringer, was eine auf Betriebslebensdauer optimierte Architektur des organischen Schichtenstapels erlaubt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform erfolgt eine Stromweiterung in der weiteren stromführenden Schicht bei Temperaturen oberhalb von 300 K überwiegend durch das erste Ladungsträgertransportmaterial. Überwiegend kann bedeuten, dass eine Stromleitfähigkeit zu mindestens 50 % oder 70 % oder 90 % durch das betreffende Material verursacht wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform überwiegt in der weiteren stromführenden Schicht bei Temperaturen unterhalb von 260 K die durch das zweite Ladungsträgertransportmaterial verursachte Stromleitung. In einem Temperaturbereich von beispielsweise zwischen 260 K und 280 K kann eine näherungsweise gleiche Stromleitung durch die beiden Ladungsträgertransportmaterialien verursacht sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist innerhalb des bestimmungsgemäßen Betriebstemperaturbereichs das erste Ladungsträgertransportmaterial stabil, insbesondere thermisch und chemisch stabil. Dies bedeutet, eine chemische Zusammensetzung und/oder eine chemische Struktur des ersten Ladungsträgertransportmaterials ändern sich über den Betriebstemperaturbereich hinweg nicht oder nicht signifikant. Insbesondere findet keine insbesondere reversible und/oder thermisch induzierte Materialzersetzung oder Strukturänderung des ersten Ladungsträgertransportmaterials statt. Mit anderen Worten liegt das erste Ladungsträgertransportmaterial im bestimmungsgemäßen Betriebstemperaturbereich als unveränderliche Spezies vor. Dies schließt nicht aus, dass über die Lebensdauer der Leuchtdiode hinweg eine langsame Degradation stattfindet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das zweite Ladungsträgertransportmaterial dazu eingerichtet, temperaturabhängig und reversibel seine chemische Struktur und/oder seine chemische Zusammensetzung zu ändern. Durch diese Strukturänderung oder Zusammensetzungsänderung ändert sich die Ladungsträgermobilität und somit die Stromleitfähigkeit des zweiten Ladungsträgertransportmaterials temperaturabhängig. Mit anderen Worten verschiebt sich ein thermisches Gleichgewicht zwischen den zumindest zwei Spezies des zweiten Ladungsträgertransportmaterials. Es ist nicht erforderlich, dass ein Übergang zwischen den beiden Spezies bei einer bestimmten, klar definierten Übergangstemperatur stattfindet. Vielmehr ist es möglich, dass sich ein relativer Anteil der Spezies des zweiten Ladungsträgertransportmaterials abhängig von der Temperatur kontinuierlich über einen größeren Temperaturbereich hinweg ändert.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das zweite Ladungsträgertransportmaterial aus Molekülen gestaltet, die mindestens eine C=C-Bindung und/oder mindestens eine C=N-Bindung aufweisen. Bevorzugt an dieser Kohlenstoffdoppelbindung oder Stickstoff-Kohlenstoff-Doppelbindung tritt bei einer Temperaturänderung innerhalb des Betriebstemperaturbereichs eine thermisch induzierte Isomerisierung auf. Bevorzugt weist einzig das zweite Ladungsträgertransportmaterial in dem organischen Schichtenstapel eine thermische Isomerisierung innerhalb des Betriebstemperaturbereichs auf.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das zweite Ladungsträgertransportmaterial zumindest einen der nachfolgenden Stoffe oder ein Derivat hiervon oder besteht

aus einem oder mehreren der nachfolgend genannten Stoffe oder einen oder mehreren Derivaten hiervon: ein Spiropyran, ein Salicylidenanilin, ein Stilbazolium-Salz, ein Colchicum-Alkaloid, ein Azobenzol, eine heterocyclische Spiro-

5 Verbindung, eine Salicyl-Schiff-Base. Salicylidenaniline sind beispielsweise in der Druckschrift Harada et al., Journal of American Chemical Society, 2007, Volume 129, Seite 16216, angegeben. Spiropyrane finden sich etwa in der Druckschrift Chen et al. in Organic Letters, 2009, Volume 11, Seite 1769.
10 Der Offenbarungsgehalt dieser Druckschriften hinsichtlich der genannten Stoffe wird durch Rückbezug mit aufgenommen.

Entsprechend funktionalisiert können die oben genannten Stoffe als Ladungsträgertransportmaterialien in organischen
15 Leuchtdioden mit den oben genannten Eigenschaften eingesetzt werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das zweite Ladungsträgertransportmaterial lochleitende Eigenschaften auf
20 und/oder ist ein Löchertransportmaterial. Entsprechend befindet sich das zweite Ladungsträgertransportmaterial zumindest in einer Löchertransportschicht und/oder in einer Löcherinjektionsschicht. Die aktive Schicht ist bevorzugt frei von dem zweiten Ladungsträgertransportmaterial.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das zweite Ladungsträgertransportmaterial als Elektronentransportmaterial gestaltet. Entsprechend befindet sich das zweite Ladungsträgertransportmaterial dann zumindest
30 in einer Elektronentransportschicht und/oder in einer Elektroneninjektionsschicht. Auch in diesem Fall ist die aktive Schicht bevorzugt frei von dem zweiten Ladungsträgertransportmaterial.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform befindet sich das zweite Ladungsträgertransportmaterial zumindest in einer Ladungsträgerblockierschicht. Die

- 5 Ladungsträgerblockierschicht verhindert beispielsweise den Transport von Löchern, ermöglicht jedoch den Transport von Elektronen durch diese Schicht hindurch, oder umgekehrt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das zweite

- 10 Ladungsträgertransportmaterial mit ultraviolettem Licht oder mit sichtbarem Licht zur Fotolumineszenz anregbar.

Ultraviolett bezeichnet insbesondere den Spektralbereich zwischen einschließlich 350 nm und 420 nm. Dabei weist das zweite Ladungsträgertransportmaterial bei einer

- 15 Hauptemissionswellenlänge der aktiven Schicht eine nur geringe oder keine Absorption auf.

Insbesondere liegt die Absorption des zweiten

Ladungsträgertransportmaterials, wie in der weiteren

- 20 stromführenden Schicht vorliegend, bei der

Hauptemissionswellenlänge bei höchstens 5 % oder 2 % oder 0,5 % oder 0,1 %. Besonders bevorzugt absorbiert das zweite Ladungsträgertransportmaterial bei der

Hauptemissionswellenlänge nicht oder nicht erkennbar, wie

- 25 dies auch über den gesamten spektralen Emissionsbereich der aktiven Schicht hinweg gelten kann. Die

Hauptemissionswellenlänge der aktiven Schicht ist

insbesondere die Wellenlänge maximaler Intensität, gemessen in mW.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform trägt eine

Fotolumineszenzstrahlung vom zweiten

Ladungsträgertransportmaterial im bestimmungsgemäßen Gebrauch

der organischen Leuchtdiode zu einer Gesamtemission der organischen Leuchtdiode zu höchstens 5 % oder 2 % oder 0,5 % oder 0,1 % oder nicht oder nicht erkennbar bei. Der Beitrag zur Gesamtemission bezieht sich insbesondere auf den in lm
5 gemessenen Lichtstrom, der von der organischen Leuchtdiode im bestimmungsgemäßen Betrieb emittiert wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt die Hauptemissionswellenlänge bei mindestens 580 nm oder 590 nm
10 und/oder bei höchstens 650 nm oder 630 nm. In diesem Fall emittiert die organische Leuchtdiode bevorzugt oranges Licht oder rotes Licht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die
15 Fotolumineszenzstrahlung des zweiten Ladungsträgertransportmaterials ein Intensitätsmaximum bei einer Wellenlänge von höchstens 560 nm oder 520 nm oder 460 nm auf. Mit anderen Worten kann die Hauptemissionswellenlänge der aktiven Schicht von dem
20 Intensitätsmaximum der Fotolumineszenzstrahlung des zweiten Ladungsträgertransportmaterials spektral hinreichend beabstandet sein, beispielsweise um eine spektrale Filterung über optische Filter zu ermöglichen.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird das zweite Ladungsträgertransportmaterial durch Tageslicht und/oder durch Licht von der aktiven Schicht nicht zur Fotolumineszenz angeregt. Dies kann bedeuten, dass ein Effizienz bei der Umwandlung von Photonen einer Wellenlänge in Photonen einer
30 größeren Wellenlänge im betreffenden Wellenlängenbereich höchstens 10^{-3} oder 10^{-4} oder 10^{-5} beträgt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegen die beiden Ladungsträgertransportmaterialien in der weiteren stromführenden Schicht homogen durchmischt vor.

Beispielsweise ist das zweite Ladungsträgertransportmaterial als homogene Dotierung und/oder Beimischung in das bevorzugt als Matrixmaterial dienende erste

5 Ladungsträgertransportmaterial eingebettet. Alternativ ist es möglich, dass die beiden Ladungsträgertransportmaterialien gezielt lokal in unterschiedlichen Konzentrationen in die
10 weitere stromführende Schicht eingebracht sind.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt das erste Ladungsträgertransportmaterial in der weiteren stromführenden Schicht in einer höheren Konzentration vor als das zweite

15 Ladungsträgertransportmaterial. Dabei unterscheiden sich die Konzentrationen der Ladungsträgertransportmaterialien bevorzugt um mindestens einen Faktor 1,5 oder 2 oder 5 oder 10 oder 20 voneinander. Alternativ oder zusätzlich liegt dieser Unterschied bei höchstens einem Faktor 100 oder 20
20 oder 10 oder 5.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist wenigstens ein weiteres Ladungsträgertransportmaterial, zusätzlich zu dem zweiten Ladungsträgertransportmaterial, vorhanden. Das

25 weitere Ladungsträgertransportmaterial kann in der weiteren stromführenden Schicht oder in einer anderen Schicht des organischen Schichtenstapels eingebracht sein. Über das zumindest eine weitere Ladungsträgertransportmaterial ist eine noch gleichmäßigere Spannungsstabilisierung gegenüber
30 Temperaturänderungen erreichbar. Das weitere Ladungsträgertransportmaterial funktioniert bevorzugt in gleicher Weise wie das zweite Ladungsträgertransportmaterial.

Darüber hinaus wird ein Kfz-Rücklicht angegeben. Das Kfz-Rücklicht umfasst eine oder mehrere organischen Leuchtdioden, wie in Verbindung mit einer oder mehrerer der oben genannten Ausführungsformen angegeben. Merkmale des Kfz-Rücklichts sind
5 daher auch für die organische Leuchtdiode offenbart und umgekehrt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Kfz-Rücklicht eine oder mehrere Abdeckungen. Die zumindest eine
10 Abdeckung ist der Leuchtdiode, bevorzugt entlang einer Hauptabstrahlrichtung, nachgeordnet. Insbesondere wird von dem Kfz-Rücklicht nur Licht emittiert, das von der organischen Leuchtdiode ausgehend die Abdeckung durchlaufen hat.

15
Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Abdeckung als Farbfilter gestaltet. Dies kann bedeuten, dass die Abdeckung nur in einem Teilbereich des sichtbaren Spektralbereichs lichtdurchlässig ist. Insbesondere ist die Abdeckung
20 durchlässig für das in der aktiven Schicht erzeugte Licht und undurchlässig für eventuell vorhandene Fotolumineszenzstrahlung vom zweiten Ladungsträgertransportmaterial. Beispielsweise erscheint der Farbfilter einem Betrachter mit bloßem Auge rot oder orange.

25
Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Kfz-Rücklicht frei von einem Aufheizelement für die organische Leuchtdiode. Mit anderen Worten ist keine Heizung vorgesehen, um die organische Leuchtdiode bei niedrigen Außentemperaturen
30 hinsichtlich einer Temperatur zu stabilisieren, sodass beispielsweise Temperaturen unterhalb von 0 °C an der Leuchtdiode nicht erreicht werden. Das Kfz-Rücklicht kann somit vergleichsweise einfach aufgebaut sein.

Nachfolgend werden eine hier beschriebene organische
Leuchtdiode und ein hier beschriebenes Kfz-Rücklicht unter
Bezugnahme auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen
5 näher erläutert. Gleiche Bezugszeichen geben dabei gleiche
Elemente in den einzelnen Figuren an. Es sind dabei jedoch
keine maßstäblichen Bezüge dargestellt, vielmehr können
einzelne Elemente zum besseren Verständnis übertrieben groß
dargestellt sein.

10

Es zeigen:

Figuren 1 und 2 schematische Schnittdarstellungen von
Ausführungsbeispielen von hier beschriebenen Kfz-
15 Rücklichtern mit hier beschriebenen organischen
Leuchtdioden, und

Figur 3 schematische Darstellungen einer
Ladungsträgerbeweglichkeit und einer
20 Betriebsspannung für Ausführungsbeispiele von hier
beschriebenen organischen Leuchtdioden im Vergleich
zu Abwandlungen.

In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer organischen
25 Leuchtdiode 1 illustriert. Zwischen einer Anode 4 und einer
Kathode 5 befindet sich ein organischer Schichtenstapel 2. In
Richtung weg von der Anode 4 weist der Schichtenstapel 2 die
folgenden Schichten auf, direkt aufeinanderfolgend und in der
angegebenen Reihenfolge: Löcherinjektionsschicht 21,
30 Löchertransportschicht 22, aktive elektrolumineszente Schicht
23, Elektronentransportschicht 24,
Elektroneninjectionsschicht 25. Insbesondere die Schichten
21, 24 und 25 sind optional.

In der Löchertransportschicht 22 befindet sich ein erstes Ladungsträgertransportmaterial 31 und ein zweites Ladungsträgertransportmaterial 32. Bei Raumtemperatur und bei
5 höheren Temperaturen dominiert ein Stromleitbeitrag des ersten Ladungsträgertransportmaterials 31. Bei niedrigeren Temperaturen innerhalb eines Betriebstemperaturbereichs für die organische Leuchtdiode 1 erfolgt ein Stromfluss zu einem größeren Anteil, insbesondere überwiegend, aufgrund des
10 zweiten Ladungsträgertransportmaterials 32. Dabei ist das erste Ladungsträgertransportmaterial 31 bevorzugt ein Matrixmaterial für das zweite Ladungsträgertransportmaterial 32.

15 Durch die Verwendung der beiden insbesondere gegenläufig temperaturabhängig leitenden Ladungsträgertransportmaterialien ist eine Betriebsspannung über den Betriebstemperaturbereich der organischen Leuchtdiode 1 hinweg vergleichsweise konstant, relativ zu
20 einer organischen Leuchtdiode ohne das zweite Ladungsträgertransportmaterial 32. Bei dem zweiten Ladungsträgertransportmaterial 32 handelt es sich bevorzugt um eine entsprechend funktionalisierte heterocyclische Spiro-Verbindung oder um eine Salicyl-Schiff-Base.

25 Die organische Leuchtdiode 1 weist ferner einen Träger 6 auf, auf dem der Schichtenstapel 2 sowie die Elektroden 4, 5 angebracht sind. Abweichend von der Darstellung in Figur 1 kann sich der Träger 6 auch an der Kathode 5 befinden. Die
30 Anode 4 und die Kathode 5 können auch vertauscht angeordnet sein, die Lage der Schichten 21, 22, 23, 24, 25 in dem Schichtenstapel 2 ist entsprechend anzupassen. Durch die

Kathode 5 kann ein Kühlkörper und/oder eine Wärmesenke realisiert sein.

Zusammen mit einer Abdeckung 7 befindet sich die organische Leuchtdiode 1 in einem Kfz-Rücklicht 10. Die Abdeckung 7 kann dabei von der organischen Leuchtdiode 1 beabstandet angeordnet sein. Zwischen der Leuchtdiode 1 und der Abdeckung 7 kann sich somit ein etwa mit einem Gas wie Luft gefüllter Zwischenraum befinden. Die Abdeckung 7 ist bevorzugt optisch funktionalisiert und umfasst insbesondere einen optischen Filter, der beispielsweise nur von der aktiven Schicht 23 erzeugtes Licht passieren lässt und beispielsweise rot erscheint. Abweichend von der Darstellung in Figur 1 kann die Abdeckung 7 auch strahlformende Eigenschaften aufweisen und beispielsweise linsenförmig und/oder lichtstreuend gestaltet sein.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 2 sind die Löcherinjektionsschicht und die Löchertransportschicht 21, 22 zu einer einzigen Schicht zusammengefasst, ebenso wie dies für die Elektronentransportschicht und die Elektroneninjectionsschicht 24, 25 gilt. Ferner, abweichend von Figur 1, können die Abdeckung 7 und der Träger 6 in der gleichen Komponente integriert sein.

Im Übrigen entspricht das Ausführungsbeispiel der Figur 2 dem der Figur 1.

In Figur 3A ist eine Ladungsträgermobilität M in Abhängigkeit von der Temperatur T schematisch aufgetragen, in Figur 3B eine Betriebsspannung U in Abhängigkeit von der Temperatur T .

Nur das erste Ladungsträgertransportmaterial 31 alleine betrachtet weist eine starke Abhängigkeit der Ladungsträgermobilität M von der Temperatur T auf, siehe Figur 3A, beispielsweise eine näherungsweise exponentielle Abhängigkeit. Hieraus resultiert auch eine starke Abhängigkeit der Betriebsspannung U von der Temperatur T , das erste Ladungsträgertransportmaterial 31 alleine betrachtet.

Demgegenüber weist das zweite Ladungsträgertransportmaterial 32 bei niedrigen Temperaturen eine relativ hohe Ladungsträgerbeweglichkeit M auf, bei höheren Temperaturen jedoch eine nur relativ geringe Ladungsträgermobilität M . Der hieraus resultierende Verlauf für die Betriebsspannung ist in Figur 3B schematisch dargestellt.

Liegen die beiden Ladungsträgertransportmaterialien 31, 32 gemeinsam vor, siehe die Strich-Linien in den Figuren 3A und 3B, lässt sich eine Temperaturabhängigkeit der Ladungsträgermobilität M sowie ein Verlauf der Betriebsspannung U gegenüber der Temperatur T abflachen. Mit anderen Worten ist die Betriebsspannung U über den Betriebstemperaturbereich hinweg geringeren Schwankungen unterworfen.

Dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass das zweite Ladungsträgertransportmaterial 32 in Abhängigkeit von der Temperatur zumindest zwei verschiedene Spezies aufweist. Abhängig von der Temperatur ändert sich eine Gleichgewichtsverteilung zwischen diesen beiden Spezies.

Dabei ist die bei niedrigeren Temperaturen auftretende Spezies besonders bevorzugt besser leitend als die bei hohen Temperaturen vorwiegend auftretende Spezies. Hierdurch ist erzielbar, dass entgegen dem normalen Verlauf von organischen

halbleitenden Materialien die Ladungsträgermobilität M des zweiten Ladungsträgertransportmaterials 32 zumindest in einem bestimmten Temperaturbereich hin zu niedrigeren Temperaturen sogar ansteigen kann.

5

Die hier beschriebene Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele 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.

10

15 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2016 104 764.3, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Bezugszeichenliste

	1	organische Leuchtdiode
	2	organischer Schichtenstapel
5	21	Löcherinjektionsschicht
	22	Löchertransportschicht
	23	aktive, elektrolumineszente Schicht
	24	Elektronentransportschicht
	25	Elektroneninjektionsschicht
10	31	erstes Ladungsträgertransportmaterial
	32	zweites Ladungsträgertransportmaterial
	4	Anode
	5	Kathode
	6	Träger
15	7	Abdeckung
	10	Kfz-Rücklicht
	M	Ladungsträgermobilität in willkürlichen Einheiten
	T	Temperatur in °C
	U	Betriebsspannung in willkürlichen Einheiten
20		

Patentansprüche

1. Organische Leuchtdiode (1) mit einem organischen
Schichtenstapel (2), wobei der Schichtenstapel (2)
5 umfasst:
 - mindestens eine aktive Schicht (23) zur Erzeugung von
Licht mittels Elektrolumineszenz, und
 - mindestens eine weitere stromführende Schicht (21,
22, 24, 25),
10 wobei die weitere stromführende Schicht (21, 22, 24,
25) ein erstes Ladungsträgertransportmaterial (31) als
Hochtemperaturleiter und ein zweites
Ladungsträgertransportmaterial (32) als
Tieftemperaturleiter umfasst, sodass eine
15 Betriebsspannung der organischen Leuchtdiode (1)
gegenüber Temperaturänderungen innerhalb eines
Betriebstemperaturbereichs stabilisiert ist.
2. Organische Leuchtdiode (1) nach dem vorhergehenden
Anspruch,
20 bei der in der weiteren stromführenden Schicht (21, 22,
24, 25) eine Stromleitung bei Temperaturen oberhalb von
300 K überwiegend durch das erste
Ladungsträgertransportmaterial (31) und bei
Temperaturen unterhalb von 260 K überwiegend durch das
25 zweite Ladungsträgertransportmaterial (32) erfolgt.
3. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
bei der im bestimmungsgemäßen Betriebstemperaturbereich
das erste Ladungsträgertransportmaterial (31) als
30 unveränderliche Spezies vorliegt und der
Betriebstemperaturbereich von -40 °C bis 95 °C reicht,

wobei das zweite Ladungsträgertransportmaterial (32) dazu eingerichtet ist, temperaturabhängig reversibel seine chemische Struktur und/oder Zusammensetzung zu ändern, wodurch sich eine Stromleitfähigkeit des zweiten Ladungsträgertransportmaterials (32) temperaturabhängig ändert.

4. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das zweite Ladungsträgertransportmaterial (32) zumindest eine C=C-Bindung und/oder zumindest eine C=N-Bindung aufweist, an der bei einer Temperaturänderung innerhalb des Betriebstemperaturbereichs eine thermisch induzierte Isomerisierung stattfindet.

5. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das zweite Ladungsträgertransportmaterial (32) zumindest einen der nachfolgenden Stoffe oder ein Derivat hiervon umfasst oder hieraus besteht: ein Spiropyran, ein Salicylidenanilin, ein Stilbazolium-Salz, ein Colchicum-Alkaloid, ein Azobenzol.

6. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das zweite Ladungsträgertransportmaterial (32) zumindest in einer Löchertransportschicht (22) eingebracht ist.

7. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das zweite Ladungsträgertransportmaterial (32) zumindest in einer Elektronentransportschicht (24) eingebracht ist.

8. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der das zweite Ladungsträgertransportmaterial (32) zumindest in eine Ladungsträgerblockierschicht (21, 25) eingebracht ist.
9. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der das zweite Ladungsträgertransportmaterial (32) mit sichtbarem Licht zur Fotolumineszenz anregbar ist, wobei bei einer Hauptemissionswellenlänge der aktiven Schicht (23) eine Absorption des zweiten Ladungsträgertransportmaterials (32) in der weiteren stromführenden Schicht (21, 22, 24, 25) bei höchstens 0,5 % liegt, sodass eine Fotolumineszenzstrahlung vom zweiten Ladungsträgertransportmaterial (32) zu einer Gesamtemission der Leuchtdiode (1) höchstens zu 0,5 % beiträgt, bezogen auf einen in lm gemessenen Lichtstrom.
10. Organische Leuchtdiode (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei der die Hauptemissionswellenlänge zwischen einschließlich 580 nm und 650 nm liegt und die Fotolumineszenzstrahlung ein Intensitätsmaximum bei einer Wellenlänge von höchstens 560 nm aufweist.
11. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der die beiden Ladungsträgertransportmaterialien (31, 32) in der weiteren stromführenden Schicht (21, 22, 24, 25) homogen durchmischt vorliegen.

12. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
bei der das erste Ladungsträgertransportmaterial (31)
in der weiteren stromführenden Schicht (21, 22, 24, 25)
5 in einer höheren Konzentration vorliegt als das zweite
Ladungsträgertransportmaterial (32), wobei sich die
Konzentrationen der Ladungsträgertransportmaterialien
(31, 32) um mindestens einen Faktor 2 und um höchstens
einen Faktor 20 voneinander unterscheiden.

10 13. Kfz-Rücklicht (10) mit
- mindestens einer organischen Leuchtdiode (1) nach
einem der vorherigen Ansprüche, und
- mindestens einer Abdeckung (7), die der Leuchtdiode
(1) entlang einer Hauptabstrahlrichtung nachfolgt,
15 wobei die Abdeckung (7) als Farbfilter gestaltet ist
und nur in einem Teilbereich des sichtbaren
Spektralbereichs lichtdurchlässig ist.

14. Kfz-Rücklicht (10) nach dem vorhergehenden Anspruch,
das frei ist von einem Aufheizelement für die
20 organische Leuchtdiode (1).

FIG 1

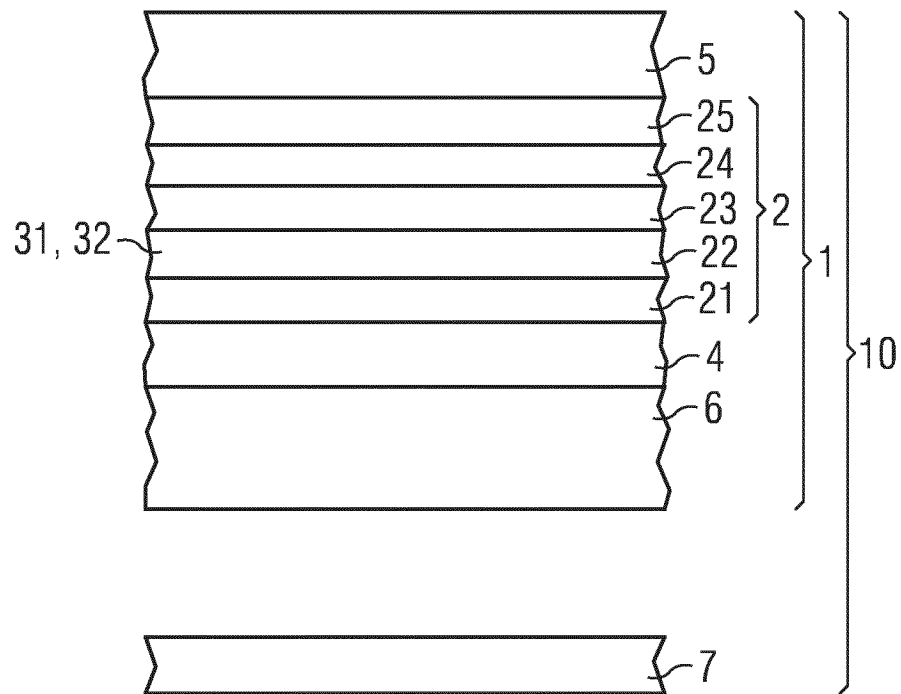


FIG 2

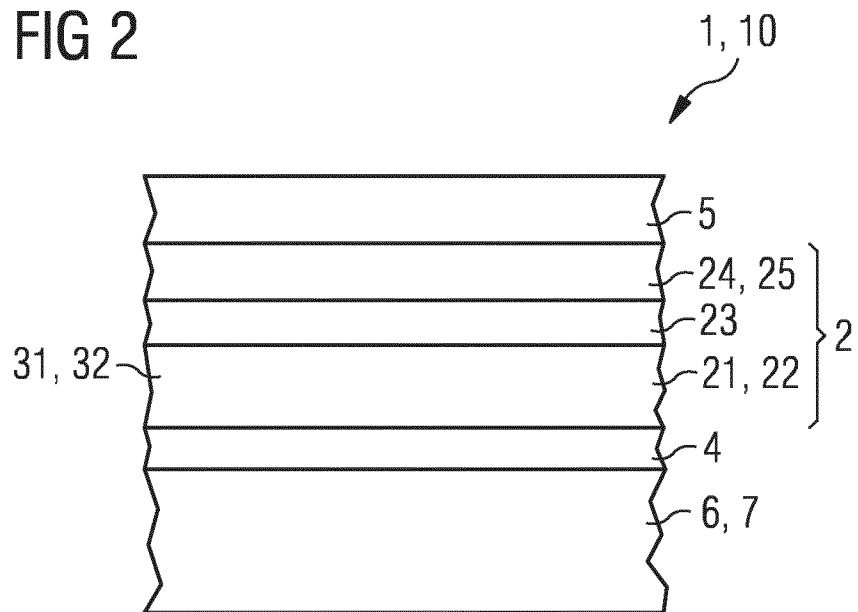


FIG 3A

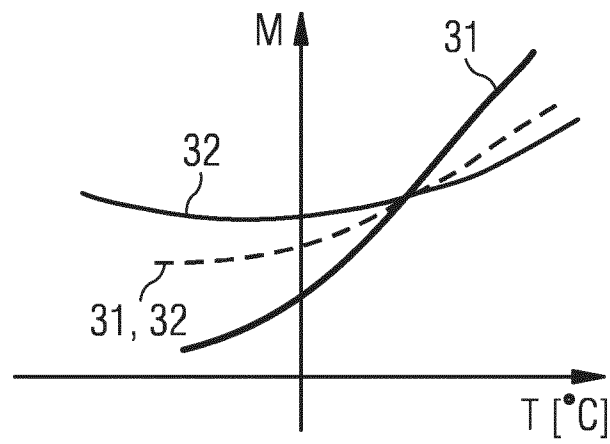
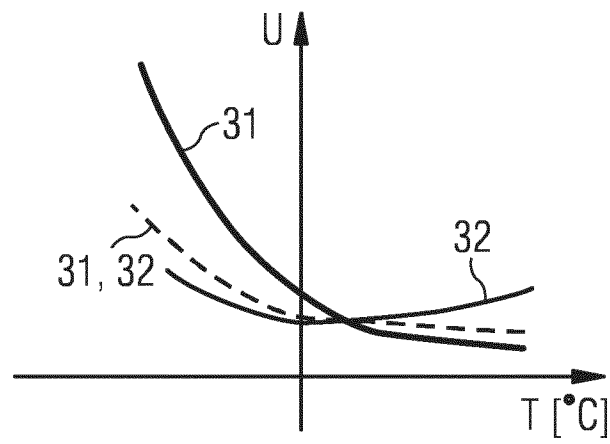


FIG 3B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/055487

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L51/50

ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L H05B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008 078024 A (SEIKO EPSON CORP) 3 April 2008 (2008-04-03)	1,2, 11-14
A	paragraphs [0034] - [0041]; figures 4,5 -----	3-10
X	WO 2014/056565 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]) 17 April 2014 (2014-04-17) page 43, line 6 - page 47, line 35; examples E5,E9; table 2 -----	1,2,6-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 June 2017

Date of mailing of the international search report

19/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Bakos, Tamás

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/055487

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2008078024 A	03-04-2008	JP 4793197 B2	12-10-2011
		JP 2008078024 A	03-04-2008

WO 2014056565 A1	17-04-2014	CN 104718636 A	17-06-2015
		EP 2907173 A1	19-08-2015
		JP 2016500917 A	14-01-2016
		KR 20150067331 A	17-06-2015
		TW 201417369 A	01-05-2014
		US 2015270506 A1	24-09-2015
		WO 2014056565 A1	17-04-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L51/50
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L H05B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2008 078024 A (SEIKO EPSON CORP) 3. April 2008 (2008-04-03)	1,2, 11-14
A	Absätze [0034] - [0041]; Abbildungen 4,5 -----	3-10
X	WO 2014/056565 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]) 17. April 2014 (2014-04-17) Seite 43, Zeile 6 - Seite 47, Zeile 35; Beispiele E5,E9; Tabelle 2 -----	1,2,6-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/2017

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Bakos, Tamás

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/055487

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2008078024	A	03-04-2008	JP	4793197 B2	12-10-2011
			JP	2008078024 A	03-04-2008

WO 2014056565	A1	17-04-2014	CN	104718636 A	17-06-2015
			EP	2907173 A1	19-08-2015
			JP	2016500917 A	14-01-2016
			KR	20150067331 A	17-06-2015
			TW	201417369 A	01-05-2014
			US	2015270506 A1	24-09-2015
			WO	2014056565 A1	17-04-2014
