

(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  
15. August 2013 (15.08.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/117267 A1**

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/074474

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. Dezember 2012 (05.12.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 201 801.8  
7. Februar 2012 (07.02.2012) DE

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

(72) Erfinder: **KARSTEN, Diemann;** Fasanenstr. 13,  
94371 Rattenberg (DE). **HÖFLING, Egbert;**  
Homburgerweg 7, 93049 Regensburg (DE).

**KRUMMACHER, Benjamin;** Bischof-Konrad-Str. 2b,  
93051 Regensburg (DE). **LANG, Erwin;** Bernhard-  
Suttner-Weg 2, 93051 Regensburg (DE). **SCHICKTANZ,  
Simon;** Eibenweg 1, 93098 Mintraching (DE).

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

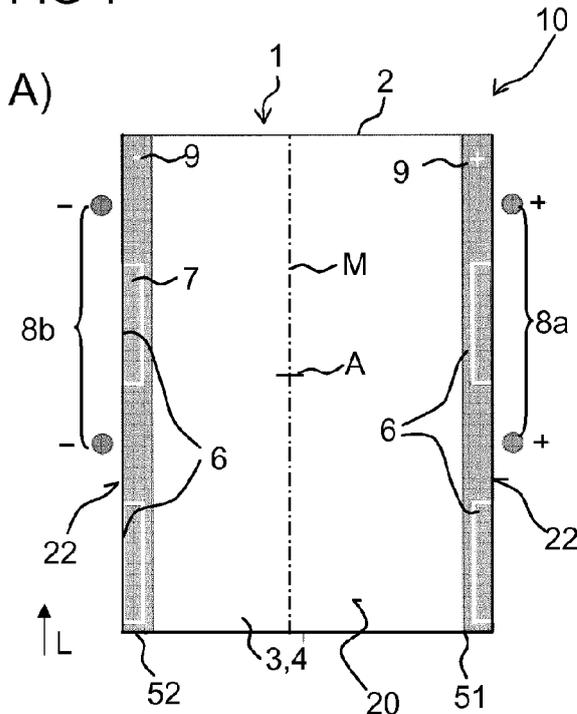
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE AND DEVICE COMPRISING AN ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE

(54) **Bezeichnung :** ORGANISCHE LEUCHTDIODE UND VORRICHTUNG MIT EINER ORGANISCHEN LEUCHTDIODE

FIG 1



(57) **Abstract:** At least one embodiment of the light-emitting diode (1) comprises a carrier (2) and an organic layer sequence (3) having an active layer. On a connection side (20) of the carrier, a mirror coating (4) and electrical contact regions (51, 52) are provided. The contact regions (51, 52) are provided for electrical contacting of the organic layer sequence (3). On the connection side (20), electrical blind regions (6) are provided. The blind regions (6) are electrically insulated from the contact regions (51, 52). The mirror coating (4) is provided in the blind regions (6) and in the contact regions (51, 52). At least two of the blind regions (6) are arranged in such a manner that base areas of said blind regions (6) can be superposed non-congruently only by any desired rotation of the carrier (2), in relation to a centre line (A) of the carrier (2) perpendicular to the connection side (20).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/117267 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

In mindestens einer Ausführungsform der Leuchtdiode (1) umfasst diese einen Träger (2) sowie eine organische Schichtenfolge (3) mit aktiver Schicht. An einer Anschlussseite (20) des Trägers (2) befindet sich eine Spiegelschicht (4) sowie elektrische Kontaktbereiche (51, 52). Die Kontaktbereiche (51, 52) sind zu einer elektrischen Kontaktierung der organischen Schichtenfolge (3) vorgesehen. An der Anschlussseite (20) befinden sich elektrische Blindbereiche (6). Die Blindbereiche (6) sind von den Kontaktbereichen (51, 52) elektrisch isoliert. Die Spiegelschicht (4) ist in den Blindbereichen (6) als auch in den Kontaktbereichen (51, 52) vorhanden. Zumindest zwei der Blindbereiche (6) sind so angeordnet, dass Grundflächen dieser Blindbereiche (6) nur durch eine beliebige Drehung des Trägers (2), bezogen auf eine Mittelachse (A) des Trägers (2) senkrecht zur Anschlussseite (20), nicht deckungsgleich übereinander bringbar sind.

## Beschreibung

Organische Leuchtdiode und Vorrichtung mit einer organischen Leuchtdiode

Es wird eine organische Leuchtdiode angegeben. Darüber hinaus wird eine Vorrichtung mit einer solchen Leuchtdiode angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine organische Leuchtdiode anzugeben, die einen Verpolungsschutz aufweist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die organische Leuchtdiode einen Träger. Der Träger bildet das die Leuchtdiode mechanisch stützende und mechanisch tragende Bauteil. Bevorzugt ist der Träger durchlässig für eine im Betrieb der Leuchtdiode erzeugte Strahlung. Beispielsweise ist der Träger klarsichtig oder trüb. Insbesondere kann es sich bei dem Träger um eine Glasplatte, eine Glasfolie, eine Kunststoffplatte oder um eine Kunststofffolie handeln. Alternativ kann der Träger lichtundurchlässig und bevorzugt reflektierend sein. Zum Beispiel umfasst der Träger dann eine Metallfolie oder eine Metallplatte oder eine Keramik.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Träger mindestens eine, bevorzugt genau eine Anschlussseite auf. Die Anschlussseite ist dazu eingerichtet, dass eine elektrische Kontaktierung der Leuchtdiode mittelbar oder unmittelbar über die Anschlussseite erfolgt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform beinhaltet die Leuchtdiode eine oder mehrere organische Schichtenfolgen. Die organische Schichtenfolge umfasst mindestens eine aktive

Schicht, die im Betrieb der Leuchtdiode zu einer Strahlungserzeugung vorgesehen ist. Insbesondere wird in der aktiven Schicht im Betrieb eine ultraviolette oder eine sichtbare Strahlung erzeugt. Beispielsweise emittiert die aktive Schicht im bestimmungsgemäßen Gebrauch bei mindestens einer Wellenlänge im Spektralbereich zwischen einschließlich 440 nm und 680 nm.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode weist diese eine Spiegelschicht auf. Die Spiegelschicht ist dazu eingerichtet, die in der aktiven Schicht erzeugte Strahlung mindestens zum Teil zu reflektieren. Beispielsweise beträgt eine Reflektivität der Spiegelschicht für die in der aktiven Schicht erzeugte Strahlung mindestens 30 % oder mindestens 50 %, bevorzugt mindestens 80 % oder mindestens 90 %. Bei der Spiegelschicht kann es sich um einen Bragg-Spiegel oder, bevorzugt, um einen Metallspiegel handeln. Auch eine erhöhte Reflexion aufgrund eines Brechungsindexsprungs an einer Grenzfläche kann vorliegen. Insbesondere kann die Spiegelschicht elektrisch leitend ausgeführt sein oder elektrisch leitende Bestandteile aufweisen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform befindet sich die Spiegelschicht an der Anschlussseite des Trägers. Insbesondere befindet sich die Spiegelschicht an derselben Seite des Trägers wie die organische Schichtenfolge. Es ist möglich, dass sich die organische Schichtenfolge teilweise oder vollständig zwischen dem Träger und der Spiegelschicht befindet. Ferner ist es möglich, dass eine elektrisch isolierende Schicht zwischen der Spiegelschicht und dem Träger angebracht ist, beispielsweise zumindest in solchen Teilbereichen der Anschlussseite, in denen keine organische Schichtenfolge aufgebracht ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode weist diese einen oder mehrere erste elektrische Kontaktbereiche sowie einen oder mehrere zweite elektrische Kontaktbereiche auf. Über die elektrischen Kontaktbereiche ist die organische Leuchtdiode elektrisch kontaktierbar. Zum Beispiel sind die ersten Kontaktbereiche elektrisch leitend mit einer Anodenseite der organischen Schichtenfolge verbunden und die zweiten Kontaktbereiche mit einer Kathodenseite der organischen Schichtenfolge, oder auch umgekehrt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform befinden sich die elektrischen Kontaktbereiche jeweils an der Anschlussseite des Trägers. Die Kontaktbereiche können mittelbar oder unmittelbar an der Anschlussseite angebracht sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Leuchtdiode zwei oder mehrere elektrische Blindbereiche. Die Blindbereiche befinden sich mittelbar oder unmittelbar an der Anschlussseite des Trägers. Die Blindbereiche sind von den Kontaktbereichen elektrisch isoliert. Im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Leuchtdiode erfolgt also kein Stromfluss von den Blindbereichen hin zu den Kontaktbereichen oder zu der organischen Schichtenfolge und umgekehrt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode ist die Spiegelschicht sowohl in den Blindbereichen als auch in den Kontaktbereichen vorhanden. Insbesondere weisen die Kontaktbereiche und die Blindbereiche im Rahmen der Herstellungstoleranzen dieselbe Reflektivität für sichtbares Licht und/oder für die in der organischen Schichtenfolge erzeugte Strahlung auf. Bevorzugt wirkt die organische

Leuchtdiode dann, in ausgeschaltetem Zustand, als homogene, ununterbrochene Spiegelfläche.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform befinden sich an einer dem Träger abgewandten Seite der Spiegelschicht eine oder mehrere Metallisierungsschichten, insbesondere Kontaktmetallisierungen. Solche Metallisierungsschichten können beispielsweise Chrom, Molybdän, Nickel, Palladium und/oder Gold aufweisen. Es ist möglich, dass solche Kontaktmetallisierungen an einer oder an zwei Seiten der metallischen Spiegelschicht, die beispielsweise Silber und/oder Aluminium aufweist, aufgebracht sind. Beispielsweise ist eine Schichtenfolge Molybdän - Aluminium - Molybdän vorhanden. Alternativ ist es möglich, dass die Kontaktmetallisierungen selbst die Spiegelschicht bilden. Es ist auch möglich, dass die elektrischen Kontaktbereiche durch ein transparentes leitfähiges Oxid wie ITO gebildet sind. Insbesondere in diesem Fall ist es möglich, dass die Spiegelschicht aufgrund von Totalreflexion und/oder aufgrund eines Brechungsindexunterschieds zu einem benachbarten Medium reflektiert. Ferner kann die Leuchtdiode dann an zwei einander gegenüberliegenden Hauptseiten im Betrieb Strahlung emittieren.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode sind mindestens zwei der Blindbereiche oder sind alle Blindbereiche so angeordnet, dass Grundflächen dieser Blindbereiche nicht nur durch eine beliebige Drehung des Trägers um eine Mittelachse deckungsgleich übereinander bringbar sind. Drehung ist hierbei insbesondere im Sinne einer geometrischen Abbildung zu verstehen. Bei der Drehung handelt es sich also insbesondere um eine Selbstabbildung mit einer Drehachse, wobei alle Abstände zwischen Paaren von

Punkten bei der Abbildung gleich bleiben und eine Orientierung erhalten bleibt, sodass es sich um keine Drehspiegelung handelt.

Die Drehachse ist hierbei bevorzugt die Mittelachse des Trägers. Die Mittelachse ist senkrecht zu der Anschlussseite des Trägers orientiert. Bevorzugt durchstößt die Mittelachse den geometrischen Mittelpunkt und/oder den Schwerpunkt des Trägers. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass sich die Mittelachse des Trägers an einem Schnittpunkt mindestens zweier Diagonalen des Trägers befindet, in Draufsicht auf die Anschlussseite gesehen.

Mit anderen Worten ist es nicht möglich, konstruktiv die Grundflächen aller Blindbereiche aus einer Grundfläche eines bestimmten Blindbereichs nur durch Drehung um die Mittelachse zu erzeugen. Es können also nicht alle Grundflächen der Blindbereiche nur durch Drehung auseinander erzeugt werden.

In mindestens einer Ausführungsform der Leuchtdiode umfasst diese einen Träger mit einer Anschlussseite sowie eine organische Schichtenfolge mit mindestens einer zu einer Strahlungserzeugung vorgesehenen aktiven Schicht. An der Anschlussseite des Trägers befindet sich eine Spiegelschicht sowie mindestens ein erster elektrischer Kontaktbereich und mindestens ein zweiter elektrischer Kontaktbereich. Die elektrischen Kontaktbereiche sind zu einer elektrischen Kontaktierung der organischen Schichtenfolge vorgesehen. An der Anschlussseite befinden sich ferner mindestens zwei elektrische Blindbereiche. Die Blindbereiche sind von den Kontaktbereichen elektrisch isoliert. Die Spiegelschicht ist sowohl in den Blindbereichen als auch in den Kontaktbereichen vorhanden. Zumindest zwei der Blindbereiche sind so

angeordnet, dass Grundflächen dieser Blindbereiche nur durch eine beliebige Drehung des Trägers, bezogen auf eine Mittelachse des Trägers senkrecht zur Anschlussseite, nicht deckungsgleich übereinander bringbar sind.

Wird die Leuchtdiode falsch herum an elektrische Kontaktstifte angeschlossen, so ist durch die Blindbereiche erreichbar, dass bei einer falschen Orientierung der Leuchtdiode diese Kontaktstifte nur mit den Blindbereichen in Kontakt stehen und nicht mit den Kontaktbereichen. Hierdurch ist ein falsches elektrisches Anschließen der Leuchtdiode, also mit nicht bestimmungsgemäß vorgesehener elektrischer Polung, verhinderbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode befinden sich zwischen den Blindbereichen und den Kontaktbereichen jeweils Unterbrechungen in der Spiegelschicht und/oder in den Kontaktmetallisierungen. Mit anderen Worten besteht dann keine durchgängige Materialverbindung in der Spiegelschicht von den Blindbereichen hin zu den Kontaktbereichen. Die Unterbrechung kann die Blindbereiche rahmenartig umgeben, bevorzugt mindestens an zwei Seiten der Blindbereiche oder an mindestens drei Seiten oder an mindestens vier Seiten. Die Blindbereiche können jeweils von der Unterbrechung und/oder von der Kontaktmetallisierung und/oder von dem Kontaktbereich ringsum rahmenförmig umgeben sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Unterbrechung eine mittlere Breite von höchstens 250  $\mu\text{m}$  oder von höchstens 100  $\mu\text{m}$  oder von höchstens 50  $\mu\text{m}$  auf. Insbesondere ist die Unterbrechung derart schmal, dass sie mit bloßem menschlichem Auge nicht erkennbar ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode weist der Träger an der Anschlussseite Kanten auf. Die Kanten bilden insbesondere Begrenzungslinien der Anschlussseite. Beispielsweise sind die Kanten jeweils durch Geradenabschnitte gebildet. Mit anderen Worten ist es möglich, dass jede der Kanten entlang einer geraden Linie verläuft. Die Kontaktbereiche können die Kanten jeweils berühren oder von den Kanten beabstandet sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode erstrecken sich die Kontaktbereiche und/oder die Blindbereiche jeweils längs der Kanten. Das bedeutet, dass Hauptstreckungsrichtungen der Kontaktbereiche und/oder der Blindbereiche parallel zu der nächstliegenden Kante orientiert sein können. Mit anderen Worten können die Kontaktbereiche und/oder die Blindbereiche parallel zu der jeweils nächstgelegenen Kante verlaufen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode sind die Kontaktbereiche und/oder die Blindbereiche jeweils flächig gestaltet. Beispielsweise beträgt eine Grundfläche der Kontaktbereiche und der Blindbereiche jeweils mindestens  $5 \text{ mm}^2$  oder mindestens  $10 \text{ mm}^2$  oder mindestens  $100 \text{ mm}^2$ . Ein Anteil der Grundfläche der Kontaktbereiche und/oder der Blindbereiche an einer gesamten Grundfläche des Trägers beträgt beispielsweise jeweils mindestens 0,5 % oder mindestens 1 % oder mindestens 2 %.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode grenzt mindestens einer der Blindbereiche oder grenzt die Mehrzahl von Blindbereichen oder grenzen alle Blindbereiche unmittelbar an eine der Kanten. Die Blindbereiche können die

Kanten also berühren, in Draufsicht auf die Anschlussseite gesehen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode ist mindestens einer der Blindbereiche oder sind alle Blindbereiche jeweils an genau drei Seiten oder an genau vier Seiten von einem der Kontaktbereiche umgeben. Mit anderen Worten kann der Blindbereich an drei Seiten oder an vier Seiten an die Kontaktbereiche grenzen, wobei sich zwischen dem Blindbereich und dem Kontaktbereich bevorzugt nur die Unterbrechung befindet, in Draufsicht gesehen. Angrenzen kann hierbei bedeuten, dass ein Abstand zwischen dem Kontaktbereich und dem Blindbereich höchstens 250  $\mu\text{m}$  oder höchstens 100  $\mu\text{m}$  beträgt, parallel zur Anschlussseite.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode erstreckt sich jeweils genau einer der Kontaktbereiche längs genau einer der Kanten. Insbesondere ist jeder der Kanten genau einer der Kontaktbereiche eineindeutig zugeordnet. Es ist also möglich, dass jeder der Kontaktbereiche auf genau eine der Kanten beschränkt ist. Hierbei können benachbarte Kanten durch einen Knick oder durch eine Richtungsänderung von mindestens  $15^\circ$  oder von mindestens  $30^\circ$  oder von mindestens  $45^\circ$  oder von mindestens  $60^\circ$  voneinander getrennt sein. Zum Beispiel ist der Träger dann als regelmäßiges Achteck oder als regelmäßiges Sechseck geformt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode befinden sich die Kontaktbereiche und/oder die Blindbereiche an mindestens zwei oder an genau zwei einander gegenüberliegenden Kanten. Zum Beispiel befinden sich die Kontaktbereiche und die Blindbereiche an vier paarweise einander gegenüberliegenden Kanten.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode weist diese genau eine Spiegelsymmetrieebene senkrecht zur Anschlussseite auf. Die Spiegelsymmetrieebene verläuft bevorzugt durch die Mittelachse des Trägers. Beispielsweise verläuft die Spiegelsymmetrieebene senkrecht zu einer Längsrichtung des Trägers. Die Längsrichtung kann eine solche Richtung sein, die parallel zu einer längsten der Kanten verläuft. Alternativ ist es möglich, dass die Spiegelsymmetrieebene senkrecht zu der Längsrichtung orientiert ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode verläuft die Spiegelsymmetrieebene durch zwei einander gegenüberliegende Ecken des Trägers. Eine Diagonale der Anschlussseite des Trägers kann von der Spiegelsymmetrieebene umfasst sein.

Der Begriff Spiegelsymmetrieebene bezieht sich hierbei bevorzugt auf den Träger und die Anordnung der Kontaktbereiche, der Blindbereiche sowie optional zusätzlich auf die Positionierung der aktiven Schichtenfolge. Es ist möglich, dass weitere, insbesondere untergeordnete Komponenten der Leuchtdiode bezüglich der Spiegelsymmetrie außen vor bleiben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode befinden sich an zwei oder an mehr als zwei der Kanten jeweils mindestens ein oder mindestens zwei oder mehr als zwei der Blindbereiche. Entlang der Kante befindet sich zwischen den bevorzugt mindestens zwei Blindbereichen jeweils ein Teilbereich von einem der Kontaktbereiche. Die

Blindbereiche an derselben Kante sind dann bevorzugt an mindestens drei Seiten von demselben Kontaktbereich umgeben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode beträgt die Grundfläche von mindestens einem der Blindbereiche oder von allen Blindbereichen mindestens 5 % oder mindestens 10 % oder mindestens 20 % und alternativ oder zusätzlich höchstens 50 % oder höchstens 40 % oder höchstens 30 % einer Fläche des angrenzenden Kontaktbereichs. Es ist also möglich, dass die Blindbereiche eine kleinere Fläche aufweisen als die Kontaktbereiche. Die Grundfläche der Blindbereiche ist andererseits bevorzugt gegenüber der Fläche der Kontaktbereiche nicht vernachlässigbar klein, sondern liegt in der gleichen Größenordnung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode umfasst diese je mindestens zwei oder genau zwei der ersten Kontaktbereiche und mindestens zwei oder genau zwei der zweiten Kontaktbereiche. Die ersten Kontaktbereiche sind bevorzugt an einander gegenüberliegenden Kanten der Anschlussseite angebracht, ebenso wie die zweiten Kontaktbereiche. Mit anderen Worten liegen sich die beiden ersten Kontaktbereiche einander gegenüber. Ebenso liegen die beiden zweiten Kontaktbereiche einander gegenüber.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode erstrecken sich die ersten Kontaktbereiche und die zweiten Kontaktbereiche je entlang von mindestens zwei oder entlang von genau zwei der Kanten der Anschlussseite. Mit anderen Worten sind dann mindestens vier der Kanten mit Kontaktbereichen versehen. Der Träger weist hierbei bevorzugt einen quadratischen oder rechteckigen Grundriss auf.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Leuchtdiode sind die Blindbereiche und die Kontaktbereiche optisch mit bloßem Auge nicht voneinander unterscheidbar, insbesondere von einer der Anschlussseite gegenüberliegenden Vorderseite des Trägers her. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass die Kontaktbereiche und die Blindbereiche auch von der Anschlussseite her gesehen optisch nicht mit bloßem Auge unterscheidbar sind. Dies ist ermöglicht insbesondere durch die geringe mittlere Breite der Unterbrechung zwischen den Kontaktbereichen und den Blindbereichen und dadurch, dass die Spiegelschicht in gleicher Zusammensetzung sowohl in den Kontaktbereichen als auch in den Blindbereichen vorliegt. Speziell von der Vorderseite her gesehen weist die organische Leuchtdiode dann ein einheitliches Erscheinungsbild auf. Bei der Vorderseite kann es sich um diejenige Seite der Leuchtdiode handeln, an der die Leuchtdiode im Betrieb die meiste Strahlung abstrahlt.

Darüber hinaus wird eine Vorrichtung mit mindestens einer organischen Leuchtdiode, wie in Verbindung mit einer oder mehreren der oben genannten Ausführungsformen beschrieben, angegeben. Merkmale der Vorrichtung sind daher auch für die organische Leuchtdiode offenbart und umgekehrt.

In mindestens einer Ausführungsform umfasst die Vorrichtung eine Haltevorrichtung. Die Haltevorrichtung beinhaltet mindestens zwei oder mindestens vier elektrische Kontaktstifte. Je einer der Kontaktbereiche der Leuchtdiode ist hierbei mit einem, mit zwei oder mit mehr als zwei der Kontaktstifte der Haltevorrichtung unmittelbar elektrisch verbunden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung weisen die Kontaktstifte dasselbe Anordnungsmuster auf wie die Blindbereiche der zugehörigen Leuchtdiode. Ist die Leuchtdiode falsch orientiert an die Haltevorrichtung angebracht, so kommen bevorzugt alle Kontaktstifte nur mit den Blindbereichen und nicht mit den Kontaktbereichen der Leuchtdiode in Verbindung. Ebenso wie die Kontaktbereiche sind die Kontaktstifte bevorzugt nur durch Drehung um die Mittelachse des Trägers nicht deckungsgleich übereinanderbringbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Kontaktstifte der Haltevorrichtung dazu eingerichtet, die organische Leuchtdiode nur an der Anschlussseite elektrisch zu kontaktieren. Insbesondere sind die Kontaktstifte von der Vorderseite her mit bloßem Auge nicht erkennbar.

Nachfolgend wird eine hier beschriebene Leuchtdiode sowie eine hier beschriebene Vorrichtung unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen 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.

Es zeigen:

Figuren 1 bis 4        schematische Draufsichten von  
Ausführungsbeispielen von hier beschriebenen  
organischen Leuchtdioden und von hier beschriebenen  
Vorrichtungen.

In den Figuren 1 bis 4 sind jeweils schematische Draufsichten von Ausführungsbeispielen von hier beschriebenen organischen Leuchtdioden 1 dargestellt. In den Figurenteilen A ist zudem jeweils eine Vorrichtung 10 mit einer der Leuchtdioden 1 und mit einer Haltevorrichtung gezeigt, wobei die Leuchtdiode 1 bestimmungsgemäß und korrekt in der Haltevorrichtung montiert ist. In den Figurenteilen B ist hingegen jeweils gezeigt, dass die Leuchtdiode 1 falsch orientiert in der Haltevorrichtung angebracht ist.

In allen Ausführungsbeispielen weist die Leuchtdiode 1 jeweils einen Träger 2 mit einer Anschlussseite 20 auf. An der Anschlussseite befinden sich mindestens ein erster elektrischer Kontaktbereich 51 und mindestens ein zweiter elektrischer Kontaktbereich 52. Die Kontaktbereiche 51, 52 erstrecken sich entlang von Kanten 22 an der Anschlussseite 20 des Trägers 2. Elektrisch isoliert von den Kontaktbereichen 51, 52 befinden sich entlang der Kanten 22 elektrische Blindbereiche 6. Die Blindbereiche 6 sind von den Kontaktbereichen 51, 52 elektrisch isoliert. Eine Isolierung der Blindbereiche 6 von den Kontaktbereichen 51, 52 erfolgt bevorzugt durch bahnartige Unterbrechungen 7. Eine mittlere Breite der Unterbrechungen 7 ist derart gering, dass diese mit bloßem menschlichem Auge nicht wahrnehmbar ist.

An dem Träger 2 ist, bevorzugt an der Anschlussseite 20, eine organische Schichtenfolge 3 zu einer Strahlungserzeugung angebracht. Die Schichtenfolge 3 kann sich zwischen einer Spiegelschicht 4 und dem Träger 2 befinden. Die Spiegelschicht 4 erstreckt sich sowohl auf die Kontaktbereiche 51 als auch auf die Blindbereiche 6 und ist durch die Unterbrechungen 7 stellenweise durchtrennt. An einer dem Träger 2 abgewandten Seite der Spiegelschicht 4

kann, insbesondere in den Blindbereichen 6 und/oder in den Kontaktbereichen 51, 52, eine Kontaktmetallisierung aufgebracht sein.

Die Leuchtdioden 1 weisen jeweils hinsichtlich des Trägers 2, der Kontaktbereiche 51, 52, der elektrischen Blindbereiche 6 sowie der organischen Schichtenfolge 3 und der Ausbildung der Spiegelschicht 4 eine Spiegelsymmetrieebene M auf. Die Spiegelsymmetrieebene M ist in den Figuren jeweils durch eine Strich-Punkt-Linie symbolisiert. Es ist die Spiegelsymmetrieebene M senkrecht zu der Anschlussseite 20 orientiert.

Ferner weisen die Leuchtdioden 1 jeweils eine Mittelachse A auf. Die Mittelachse A ist senkrecht zu der Anschlussseite 20 orientiert und verläuft durch einen geometrischen Mittelpunkt des Trägers 2, insbesondere durch einen Schnittpunkt von Diagonalen des Trägers 2. Die Mittelachse A liegt in der Spiegelsymmetrieebene M.

Optional weisen die Leuchtdioden 1 jeweils Markierungen 9 an den Kontaktbereichen 51, 52 auf. Über die optionalen Markierungen 9 ist erkennbar, welcher der Kontaktbereiche 51, 52 als Anode sowie als Kathode vorgesehen ist. Die Markierungen 9 sind bevorzugt von einer der Anschlussseite 20 gegenüberliegenden Vorderseite des Trägers 2 aus nicht erkennbar.

Die Vorrichtung 10 umfasst neben der organischen Leuchtdiode 1 eine Haltevorrichtung. In den Figuren sind jeweils nur Kontaktstifte 8a, 8b der Haltevorrichtung symbolisch dargestellt. Die Kontaktstifte 8a dienen zur Anodenkontaktierung und die Kontaktstifte 8b zur

Kathodenkontaktierung, symbolisiert durch Pluszeichen und durch Minuszeichen.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1A weist die Leuchtdiode 1 genau einen ersten elektrischen Kontaktbereich 51 und genau einen zweiten elektrischen Kontaktbereich 52 auf. Die Kontaktbereiche 51, 52 erstrecken sich längs zweier einander gegenüberliegender Kanten 22 und verlaufen parallel zu einer Längsrichtung L des Trägers 2.

Laterale Abmessungen der Leuchtdioden 1 betragen beispielsweise zwischen einschließlich 5 cm x 5 cm und 60 cm x 60 cm. Insbesondere beträgt eine Abmessung der Anschlussseite 20 mindestens 10 cm x 10 cm. Solche Abmessungen können auch in allen anderen Ausführungsbeispielen vorliegen.

Entlang der gegenüberliegenden Kanten 22 mit den Kontaktbereichen 51, 52 sind jeweils zwei der Blindbereiche 6 geformt. Die Blindbereiche 6 sind bezüglich der Spiegelsymmetrieebene M, die parallel zu der Längsrichtung L verläuft, symmetrisch angeordnet. Bezüglich einer Ebene senkrecht zu der Anschlussseite 20 und senkrecht zu der Längsrichtung L sind die Blindbereiche 6 nicht symmetrisch angeordnet.

Ist die Leuchtdiode 1 korrekt an die Haltevorrichtung angeschlossen, so stehen die Kontaktstifte 8a der Haltevorrichtung in direktem Kontakt zu dem ersten Kontaktbereich 51 und die Kontaktstifte 8b zu dem zweiten Kontaktbereich 52, siehe Figur 1A.

In Figur 1B ist zu sehen, dass die Leuchtdiode 1 um  $180^\circ$  verdreht um die Mittelachse A in der Haltevorrichtung angeordnet ist, symbolisiert durch einen runden Kreis um die Mittelachse A herum. Bei dieser falschen, nicht bestimmungsgemäßen Anbringung der Leuchtdiode 1 in der Haltevorrichtung kommen alle Kontaktstifte 8a, 8b nur mit den elektrischen Blindbereichen 6 in Berührung und nicht mit den Kontaktbereichen 51, 52. Hierdurch ist die Leuchtdiode 1 vor einer elektrischen Fehlschaltung und dadurch hervorgerufene Schäden schützbar.

Sowohl die Kontaktstifte 8a, 8b als auch die Blindbereiche 6 sind derart angeordnet, dass diese durch eine geometrische Abbildung in Form einer Drehung um die Mittelachse A nicht deckungsgleich übereinanderbringbar sind. Die Anordnung der Blindbereiche 6 sowie der Kontaktstifte 8a, 8b ist also nicht drehsymmetrisch bezüglich der Mittelachse A und insbesondere auch bezüglich eines Drehwinkels von  $360^\circ$  geteilt durch die Anzahl der Kanten 22.

Über eine solche Anordnung der Blindbereiche 6 sowie der Kontaktstifte 8a, 8b ist somit effizient ein Verpolungsschutz erzielbar. Negative Spannungen an der Anodenseite, die für die organische Leuchtdiode 1 typischerweise schädlich sind, können vermieden werden. Besonders im Falle eines stromgetriebenen Betriebs mit einer Begrenzungsspannung, die über einer Schädigungsgrenze der Leuchtdiode 1 liegt, sind dann Schäden durch eine Verpolung vermeidbar.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 liegen sich die Blindbereiche 6 an den Kanten 22 genau gegenüber. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 sind die Blindbereiche 6 an den einander gegenüberliegenden Kanten 22 versetzt zueinander

angeordnet. Die Spiegelsymmetrieebene M verläuft senkrecht zu der Längsrichtung L. Zwei der Blindbereiche 6 an einer der Kanten 22 befinden sich nahe der Spiegelsymmetrieebene M. Die Blindbereiche 6 an der gegenüberliegenden Kante 22 befinden sich hingegen nahe an kurzen Seiten der Leuchtdiode 1, in Draufsicht gesehen.

Auch bei dieser Anordnung der Blindbereiche 6 sowie der Kontaktstifte 8a, 8b liegen die Kontaktstifte 8a, 8b bei falscher Montage der Leuchtdiode 1 in der Haltevorrichtung 1 jeweils auf den Blindbereichen 6 und nicht auf den Kontaktbereichen 51, 52, siehe Figur 2B.

Bei den Figuren 1 und 2 befinden sich die Kontaktbereiche 51, 52 sowie die Blindbereiche 6 jeweils an nur genau zwei der Kanten 22 des Trägers 2. Bei den Ausführungsbeispielen gemäß der Figuren 3 und 4 befinden sich an allen vier Kanten 22 die Kontaktbereiche 51, 52 sowie die Blindbereiche 6. Die Spiegelsymmetrieebene M verläuft jeweils auf einer Diagonalen des Trägers 2. Gemäß Figur 3 sind pro Kante 22 jeweils zwei der Blindbereiche 6 sowie zwei der Kontaktstifte 8a, 8b und genau einer der Kontaktbereiche 51, 52 vorgesehen. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 ist jeweils nur ein Blindbereich 6 und nur Kontaktstift 8a, 8b pro Kante 22 sowie pro Kontaktbereich 51, 52 vorgesehen.

Optional sind Bereiche an Ecken 24 der Anschlussseite 20 jeweils frei von den Kontaktbereichen 51, 52. Die Spiegelschicht 4 erstreckt sich bevorzugt auch auf diese Bereiche an den Ecken 24.

Anders als in den Figuren 1 bis 4 dargestellt, können die Träger 1 auch andere als quadratische oder rechteckige

Grundrisse aufweisen. Beispielsweise können die Träger 2 insbesondere in Form von regelmäßigen Dreiecken, Sechsecken oder Achtecken ausgebildet sein.

Weitere Komponenten der Leuchtdioden wie Deckgläser, mechanische Halterungen oder Versiegelungsschichten für die organische Schichtenfolge sind in den Figuren jeweils nicht dargestellt.

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.

## Patentansprüche

1. Organische Leuchtdiode (1) mit
  - einem Träger (2) mit einer Anschlussseite (20),
  - einer organischen Schichtenfolge (3) mit mindestens einer zu einer Strahlungserzeugung vorgesehenen aktiven Schicht,
  - einer Spiegelschicht (4) an der Anschlussseite (20),
  - mindestens einem ersten elektrischen Kontaktbereich (51) und mindestens einem zweiten elektrischen Kontaktbereich (52) je an der Anschlussseite (20) zum elektrischen Kontaktieren der organischen Schichtenfolge (3),
  - mindestens zwei elektrischen Blindbereichen (6) an der Anschlussseite (20),  
wobei
    - die Blindbereiche (6) von den Kontaktbereichen (51, 52) elektrisch isoliert sind,
    - die Spiegelschicht (4) sowohl in den Blindbereichen (6) als auch in den Kontaktbereichen (51, 52) vorhanden ist, und
    - mindestens zwei der Blindbereiche (6) so angeordnet sind, dass Grundflächen dieser Blindbereiche (6) nur durch beliebige Drehung des Trägers (2), um eine Mittelachse (A) des Trägers senkrecht zu der Anschlussseite (20), nicht deckungsgleich übereinander bringbar sind.
  
2. Organische Leuchtdiode (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,  
bei der sich zwischen den Blindbereichen (6) und den Kontaktbereichen (51, 52) jeweils eine rahmenartige Unterbrechung (7) in der Spiegelschicht (4) befindet,

wobei eine mittlere Breite der Unterbrechung (7) höchstens 250  $\mu\text{m}$  beträgt.

3. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei der sich die Kontaktbereiche (51, 52) und die Blindbereiche (6) je längs von Kanten (22) des Trägers (2) an der Anschlussseite (20) erstrecken und flächig gestaltet sind.
4. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei der die Blindbereiche (6) unmittelbar an eine der Kanten (22) grenzen und, in Draufsicht auf die Anschlussseite (20) gesehen, jeweils an drei Seiten von einem der Kontaktbereiche (51, 52) umgeben sind.
5. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei der sich je genau einer der Kontaktbereiche (51, 52) längs genau einer der Kanten (22) erstreckt und sich die Kontaktbereiche (51, 52) und die Blindbereiche (6) an mindestens zwei oder an genau zwei einander gegenüberliegenden Kanten (22) befinden.
6. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
die genau eine Spiegelsymmetrieebene (M) senkrecht zu der Anschlussseite (20) aufweist.
7. Organische Leuchtdiode (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,  
bei der die Spiegelsymmetrieebene (M) parallel oder

- senkrecht zu einer Längsrichtung (L) des Trägers (2) verläuft.
8. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei der die Spiegelsymmetrieebene (M) durch zwei einander gegenüberliegende Ecken (24) des Trägers (2) verläuft.
  9. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei der sich an zwei oder mehr der Kanten (22) je mindestens zwei oder mehr der Blindbereiche (6) befinden.
  10. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei der die Grundfläche von mindestens einem der Blindbereiche (6) zwischen einschließlich 10 % und 40 % einer Fläche des angrenzenden Kontaktbereichs (51, 52) beträgt.
  11. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
die je mindestens zwei oder genau zwei der ersten Kontaktbereiche (51) und der zweiten Kontaktbereiche (52) umfasst.
  12. Organische Leuchtdiode (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,  
bei der sich die ersten Kontaktbereiche (51) und die zweiten Kontaktbereiche (52) je entlang von mindestens zwei der Kanten (22) der Anschlussseite (20) erstrecken.

13. Organische Leuchtdiode (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei der die Blindbereiche (6) und die Kontaktbereiche (51, 52) optisch mit bloßem Auge ununterscheidbar sind, von einer der Anschlussseite (20) gegenüberliegenden Vorderseite des Trägers (2) her und/oder von der Anschlussseite (20) her gesehen.
14. Vorrichtung (10) mit mindestens einer organischen Leuchtdiode (1) nach einem der vorigen Ansprüche und mit einer Haltevorrichtung,  
bei der die Haltevorrichtung mindestens zwei oder mindestens vier elektrische Kontaktstifte (8) umfasst, wobei je einer der Kontaktbereiche (51, 52) der Leuchtdiode (1) mit mindestens einem der Kontaktstifte (8) der Haltevorrichtung unmittelbar elektrisch verbunden ist.

FIG 1

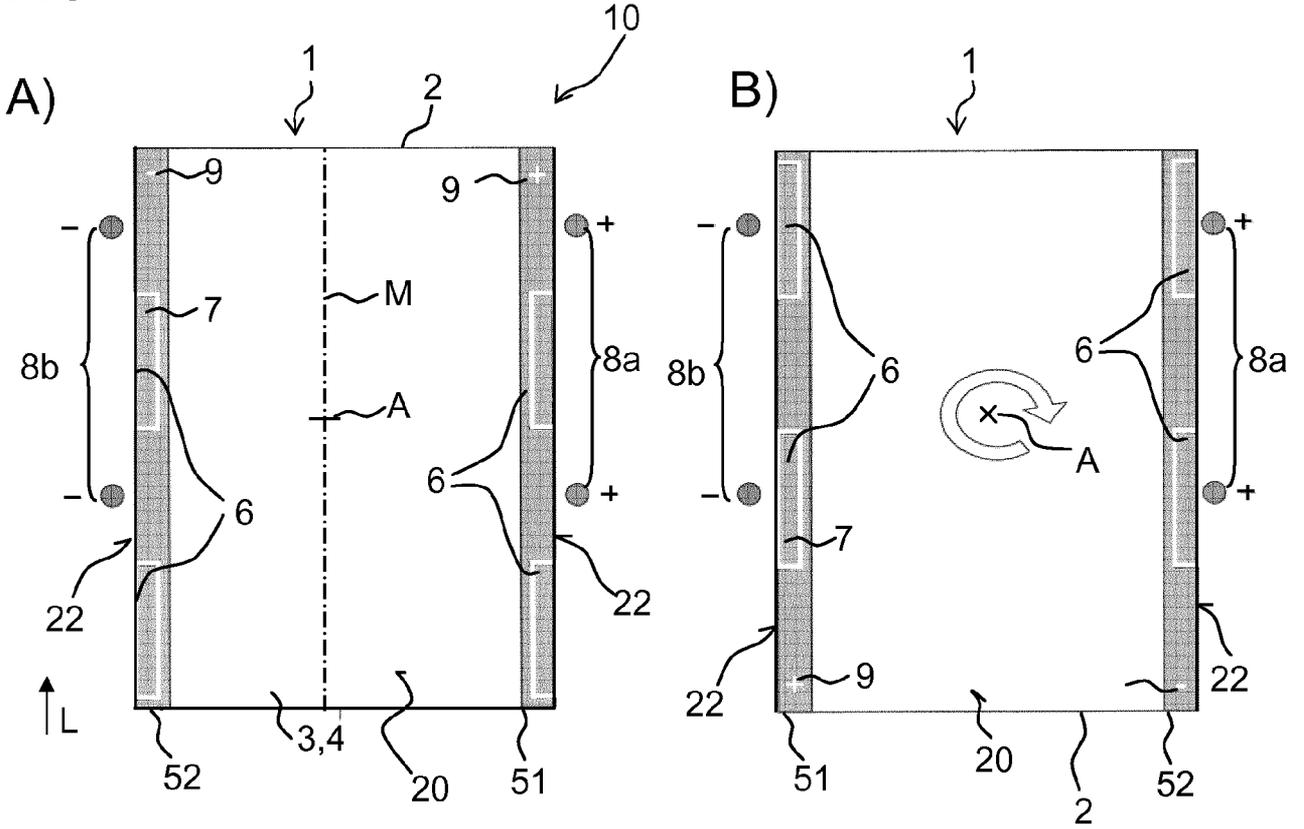


FIG 2

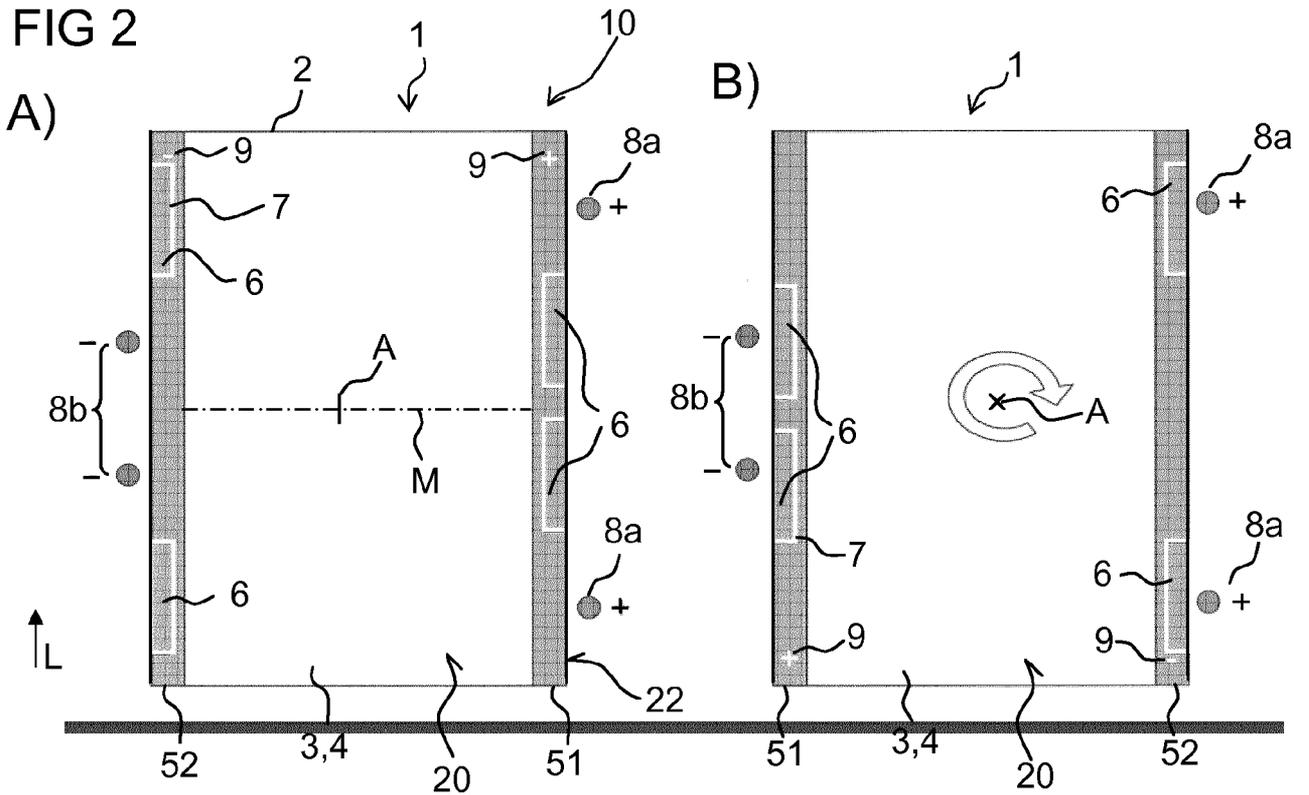


FIG 3

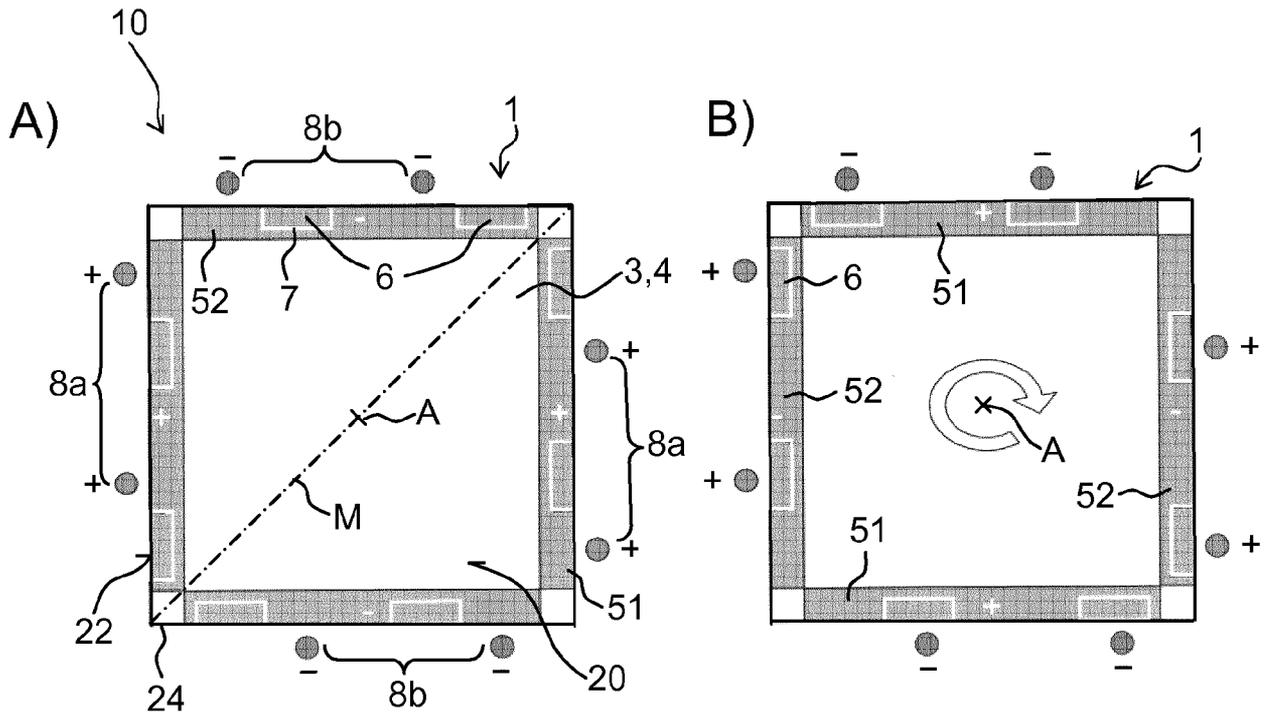
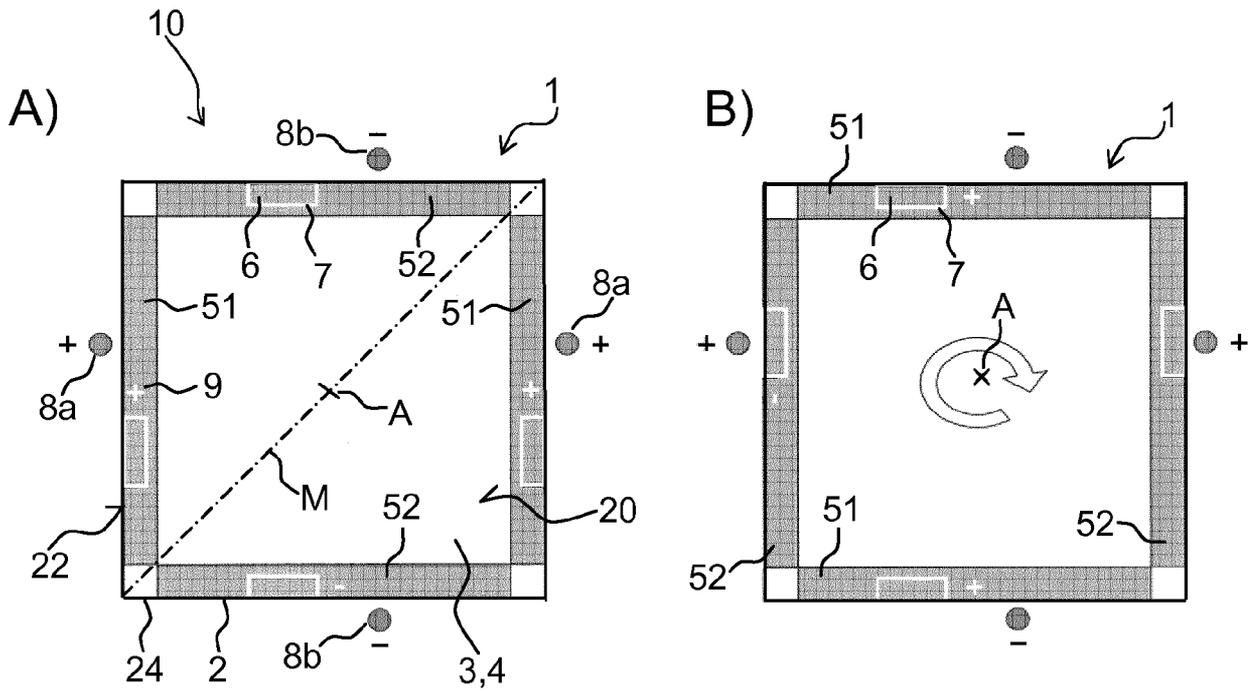


FIG 4



**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.: **2-14(Complete); 1(Partially)**  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  

**See next page PCT/ISA/210**
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/074474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01L51/52  
ADD.  
  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H01L

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.
T	DE 10 2010 014611 A1 (LEDON OLED LIGHTING GMBH & CO KG [DE]) 13 October 2011 (2011-10-13) paragraphs [0016], [0020], [0038] - [0040], [0043], [0062] -----	
T	DE 10 2008 027519 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 17 December 2009 (2009-12-17) paragraphs [0007] - [0021], [0044], [0051] -----	

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

27 February 2013

Date of mailing of the international search report

06/03/2013

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer  
  
Boetticher, Harald

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/074474

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010014611 A1	13-10-2011	NONE	
-----			
DE 102008027519 A1	17-12-2009	DE 102008027519 A1	17-12-2009
		JP 2010010130 A	14-01-2010
		US 2009302729 A1	10-12-2009
-----			

**Continuation of Box II.2****Claims nos: 2-14 (in full); 1 (in part)**

**Claim 1 requires the presence of the reflective layer only for the blind regions and the contact regions. Regardless of the fact that the expression "electrical blind regions" is not a technically conventional term and it is therefore unclear whether a region of insulating material, a fully insulated region of conductive material or something completely different is meant, the function of the reflective layer and the material to be used therefor are unclear. Silver or aluminium, which are often used to produce mirrors, are conductive and render it unclear as to how they could be made suitable for electrical blind regions - the features in claim 2 would then indeed be essential. If, on the other hand, non-conductive materials are to be used for the reflective layer, it is unclear how they could be made suitable for the contact regions: owing to their insulating property, as a layer on the contact regions, they would prevent contact with the contact region; as a layer below the contact region they would no longer be able to serve as a reflective layer. It is not clear which dependent claim would clarify matters here. If the search were thus restricted to conductive reflective material, the figures render claim 1 unclear, since, in the figures, the region between first and second contact regions 51 and 52 bears the reference numbers "3, 4". That implies that reflective layer 4 is present in the space between contact regions 51 and 52. Claim 1 requires the reflective layer 4 to be present in contact regions 51 and 52. Together, this implies that the reflective layer is present "everywhere" and thus connects, i.e., "short-circuits", the contact regions. However, contact region 52 also displays a "-" and contact region 51 a "+" in the figures, and page 1 of the description states that a problem to be solved resides in an organic light-emitting diode with reverse polarity protection. Therefore "+" and "-" imply two different poles of a supply voltage, and a short-circuit through a conductive reflective layer is not logical. Therefore there is no meaningful teaching either for insulating or for conductive reflective material. Claim 1 also fails to make any mention of the aspect of reverse polarity protection. Under these circumstances, it was impossible to perform a meaningful and complete search.**

**The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.2) if the defects that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.**

**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr. 2-14(vollständig); 1(teilweise)  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich  
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

**Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/074474

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. H01L51/52

ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L

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.
T	DE 10 2010 014611 A1 (LEDON OLED LIGHTING GMBH & CO KG [DE]) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) Absätze [0016], [0020], [0038] - [0040], [0043], [0062]	
T	DE 10 2008 027519 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 17. Dezember 2009 (2009-12-17) Absätze [0007] - [0021], [0044], [0051]	

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
27. Februar 2013	06/03/2013

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

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/074474

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010014611 A1	13-10-2011	KEINE	
-----			
DE 102008027519 A1	17-12-2009	DE 102008027519 A1	17-12-2009
		JP 2010010130 A	14-01-2010
		US 2009302729 A1	10-12-2009
-----			

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 2-14(vollständig); 1(teilweise)

Anspruch 1 fordert nur für die Blindbereiche und die Kontaktbereiche ein Vorhandensein der Spiegelschicht. Unabhängig davon, dass der Ausdruck "elektrische Blindbereiche" kein fachüblicher Ausdruck ist und daher unklar ist, ob ein Bereich aus isolierendem Material, ein völlig isolierter Bereich aus leitendem Material oder etwas ganz anderes gemeint ist, ist auch die Funktion der Spiegelschicht und das dafür zu verwendende Material unklar. Zur Produktion von Spiegeln oft verwendetes Silber oder Aluminium ist leitend und macht unklar, wie es für elektrische Blindbereiche tauglich gemacht werden könnte - die Merkmale von Anspruch 2 wären dann wohl wesentlich. Sind hingegen nicht leitende Materialien für die Spiegelschicht zu verwenden, wird unklar, wie sie für die Kontaktbereiche tauglich gemacht werden können: Als Schicht auf den Kontaktbereichen würden sie aufgrund ihrer isolierenden Eigenschaft den Kontakt zum Kontaktbereich verhindern; als Schicht unter dem Kontaktbereich würden sie nicht mehr als Spiegelschicht dienen können. Es ist nicht ersichtlich, welcher abhängige Anspruch hier klarstellend wirken könnte. Würde man daher die Recherche auf leitendes Spiegelmaterial beschränken, machen die Figuren Anspruch 1 unklar, weil in den Figuren der Bereich zwischen den ersten und zweiten Kontaktbereichen 51 und 52 die Bezugszeichen "3, 4" aufweist. Das impliziert, dass die Spiegelschicht 4 im Zwischenraum zwischen den Kontaktbereichen 51 und 52 vorhanden ist. Anspruch 1 fordert, dass die Spiegelschicht 4 in den Kontaktbereichen 51 und 52 vorhanden ist. Zusammen impliziert das, dass die Spiegelschicht "überall" vorhanden ist und somit die Kontaktbereiche verbindet, also "kurzschließt". Der Kontaktbereich 52 zeigt aber auch ein "-" und der Kontaktbereich 51 ein "+" in den Figuren, und laut Seite 1 der Beschreibung besteht eine zu lösende Aufgabe in einer organischen Leuchtdiode mit Verpolungsschutz. Daher implizieren "+" und "-" zwei unterschiedliche Pole einer Versorgungsspannung, und ein Kurzschluss durch eine leitende Spiegelschicht ist nicht sinnvoll. Damit besteht weder für isolierendes noch für leitendes Spiegelmaterial eine sinnvolle Lehre. Auch erwähnt Anspruch 1 gar nicht den Aspekt eines Verpolungsschutzes. Eine sinnvolle und vollständige Recherche war unter diesen Umständen nicht möglich.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.