

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. März 2011 (03.03.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/023641 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/56 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/062189

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. August 2010 (20.08.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 039 245.9
28. August 2009 (28.08.2009) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SORG, Jörg Erich**
[DE/DE]; Gozratstrasse 12, 93053 Regensburg (DE).

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

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, 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, KH, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
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,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

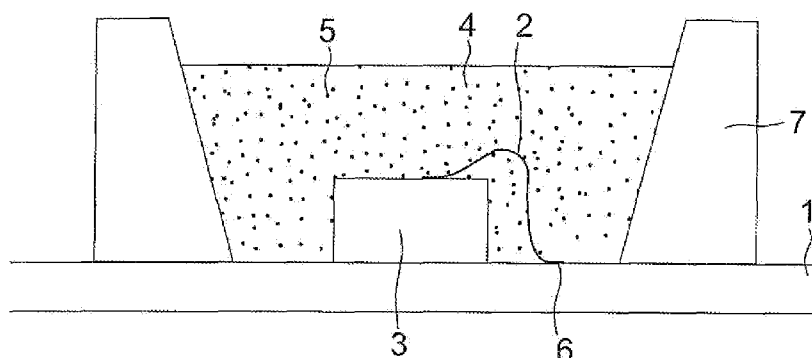
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: RADIATION-EMITTING DEVICE, AND METHOD FOR THE PRODUCTION OF A RADIATION-EMITTING
DEVICE

(54) Bezeichnung : STRALUNGSEMITTIERENDE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER
STRALUNGSEMITTIERENDEN VORRICHTUNG

FIG 2a



(57) Abstract: Radiation-emitting device comprising a lead frame, a radiation source that is arranged on the lead frame, an electrically conducting contact that connects the lead frame in an electrically conducting manner to the radiation source, and a molding material that is arranged on the surface of the radiation source. The molding material comprises an additive that can absorb H⁺ ions or neutralize H⁺ ions by discharging OH⁻ ions.

(57) Zusammenfassung: Strahlungsemittierende Vorrichtung, umfassend einen Leiterrahmen, eine Strahlungsquelle, welche auf dem Leiterrahmen angeordnet ist, eine elektrisch leitende Kontaktierung, welche den Leiterrahmen elektrisch leitend mit der Strahlungsquelle verbindet, ein Vergussmaterial, welches auf der Oberfläche der Strahlungsquelle angeordnet ist, wobei das Vergussmaterial einen Zusatzstoff umfasst, welcher in der Lage ist H⁺-Ionen aufzunehmen, oder diese durch Abgabe von OH⁻-Ionen zu neutralisieren.



WO 2011/023641 A2

Beschreibung

Strahlungsemittierende Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer strahlungsemittierenden Vorrichtung

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2009 039 245.9, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Es wird eine strahlungsemittierende Vorrichtung nach dem Anspruch 1 angegeben.

Ein weit verbreitetes Problem von strahlungsemittierenden Vorrichtungen ist es, dass es zu Ausfällen oder Beschädigungen durch Korrosion kommen kann. Hierbei können einzelne Bauelemente, welche Bestandteil der strahlungsemittierenden Vorrichtung sind, durch Korrosion angegriffen und in ihrer Funktionsfähigkeit eingeschränkt werden. Die Bauteile können sogar durch die Korrosion gänzlich ihre Funktionsfähigkeit verlieren, was einen Ausfall der gesamten strahlungsemittierenden Vorrichtung zur Folge haben kann.

Unter Korrosion versteht man im Allgemeinen die Reaktion eines Werkstoffs mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffs bewirkt und zu einer Beeinträchtigung der Funktion eines Bauteils oder eines Systems führen kann. In der Chemie bezeichnet Korrosion die chemische Reaktion oder eine elektrochemische Reaktion eines Werkstoffs mit Stoffen aus seiner Umgebung, wobei eine messbare Veränderung am Werkstoff eintritt. Wenn ein edleres Metall mit einem unedleren Metall in Berührung kommt, entsteht an der Kontaktstelle ein Lokalelement, das zur

Korrosion des unedleren Metalls führen kann. Hierbei kann es zur Oxidation des unedleren Metalls kommen, was die Ausbildung von Metallionen zur Folge hat, welche in Lösung gehen können oder in einen angrenzenden Stoff wandern können. So können beispielsweise Luftfeuchtigkeit oder reaktive Gase aus der die Vorrichtung umgebenden Luft/Atmosphäre in das Innere der Vorrichtung eindringen und hier zur Korrosion der beispielsweise metallischen Bauteile der Vorrichtung führen.

Um diesem Problem entgegenzuwirken, wurden bisher unterschiedliche Ansätze verfolgt. Einer davon basiert darauf, die Vorrichtung an ihrer Strahlungsaustrittsseite abzudichten, so dass kaum noch Feuchtigkeit in die strahlungsemittierende Vorrichtung eindringen kann. Das Problem hier ist, dass es sehr aufwändig ist, eine ausreichende Dichtigkeit zu erzielen. Einige der Materialien, welche eine ausreichende Dichtigkeit erzielen könnten, erfüllen dafür andere notwendigen Anforderungen nicht, wie beispielsweise, ausreichende Transparenz für die von der strahlungsemittierenden Vorrichtung emittierten Strahlung oder eine ausreichende Stabilität gegenüber der emittierten Strahlung.

Bei einem anderen Ansatz wird versucht, Materialien zu verwenden, die sich im elektrochemischen Potenzial nicht unterscheiden, wodurch die Ausbildung eines Lokalelements vermieden wird. Das elektrochemische Potenzial ist das chemische Potenzial eines Ions oder anderer Ladungsträger, wie Elektronen, in einem elektrischen Potenzial. Über die Potenzialdifferenz wird die Fähigkeit eines Systems beschrieben, Arbeit zu verrichten. So laufen beispielsweise chemische Reaktionen unter Beteiligung von Ladungsträgern so lange ab, bis die elektrochemischen Potenziale der

beteiligten Systemkomponenten ausgeglichen sind. Potenzialdifferenzen treten beispielsweise an den Kontaktflächen von zwei metallischen Materialien auf, die ein unterschiedliches elektrochemisches Potenzial aufweisen. Das kann dazu führen, dass für die Fertigung der Vorrichtung für sämtliche metallischen Bauelemente sehr teure Metalle verwendet werden müssen, obwohl dies aus ihrer Funktion heraus nicht notwendig wäre. Dies führt zu einer deutlichen Steigerung der Produktionskosten.

In einem weiteren Ansatz wird versucht, die korrosionsempfindlichen Bauteile der Vorrichtung mittels eines inerten Materials zu maskieren. Dies kann beispielsweise mit Sperrschichten, die zwischen den metallischen Schichten mit Potenzialdifferenz eingebracht werden, geschehen. Dies erfordert jedoch zusätzliche Verfahrensschritte und einen zusätzlichen Materialeinsatz, was wiederum die Kosten in der Herstellung steigert.

Die Aufgabe, die Korrosion zu vermindern, wird durch eine strahlungsemittierende Vorrichtung nach dem Anspruch 1 gelöst. Weitere Ausführungsformen der strahlungsemittierenden Vorrichtung sind Gegenstand weiterer abhängiger Patentansprüche. Des Weiteren wird ein Verfahren zur Herstellung einer strahlungsemittierenden Vorrichtung beansprucht.

Eine Ausführungsform der strahlungsemittierenden Vorrichtung umfasst

- einen Leiterrahmen,
- eine Strahlungsquelle, welche auf dem Leiterrahmen angeordnet ist,

- eine elektrisch leitende Kontaktierung, welche den Leiterraahmen elektrisch leitend mit der Strahlungsquelle verbindet,
 - ein Vergussmaterial, welches auf der Oberfläche der Strahlungsquelle angeordnet ist,
- wobei das Vergussmaterial einen Zusatzstoff umfasst, welcher in der Lage ist H^+ -Ionen aufzunehmen, oder diese durch Abgabe von OH^- -Ionen zu neutralisieren.

Die Erfinder haben erkannt, dass H^+ -Ionen, welche von außen in das Bauelement eindringen, oder durch eine Reaktion im Bauelement gebildet werden, zur Korrosion beitragen. In einer Teilreaktion werden von den H^+ -Ionen Elektronen vom edleren Metall des Lokalelements aufgenommen, wodurch sich H_2 bildet. Diese Elektronen werden von dem unedleren Metall des Lokalelements an das edlere Metall auf Grund der Unterschiede der elektrochemischen Potentiale abgegeben. Die Oxidation der unedleren Metallionen kann zur Korrosion des Bauteils führen, welches aus dem unedleren Metall gefertigt ist.

Des Weiteren haben die Erfinder erkannt, dass das Vermindern einer Teilreaktion zur Verminderung aller an diesem Vorgang beteiligten Reaktionen und somit auch der Korrosion führt.

Der Zusatzstoff kann in dem Vergussmaterial verteilt vorliegen und als H^+ -Ionenfänger oder als OH^- - Ionenspender wirken. Der Zusatzstoff kann beispielsweise gezielt eine Teilreaktion, welche einen Beitrag zur Korrosion oder zu chemischen Reaktionen, welche eine Korrosion zur Folge haben können, unterbinden.

Der Zusatzstoff kann beispielsweise in Pulverform dem Vergussmaterial zugesetzt werden. Ein solches Pulver könnte

dann zusätzlich die Funktion eines Diffusors übernehmen und zur Homogenisierung der Abstrahlcharakteristik beitragen.

Der Zusatzstoff sollte des Weiteren eines oder vorzugsweise mehrere der folgenden Kriterien erfüllen:

Temperaturstabilität gegenüber der von der Strahlungsquelle abgegebenen Wärme, Strahlungsstabilität gegenüber der von der Strahlungsquelle emittierten Strahlung (z.B. UV-Strahlung) und chemische Kompatibilität mit dem Vergussmaterial.

In einer weiteren Ausführungsform der strahlungsemittierenden Vorrichtung besteht zwischen dem Leiterraum und der Kontaktierung im Kontaktbereich eine elektrochemische Potenzialdifferenz.

Eine solche elektrochemische Potenzialdifferenz kann beispielsweise dadurch auftreten, dass für den Leiterraum und die Kontaktierung zwei unterschiedliche Metalle verwendet werden, was die Ausbildung eines Lokalelements zur Folge hat. Das System aus Leiterraum und Kontaktierung ist nun bestrebt, die Potenzialdifferenz auszugleichen, was beispielsweise durch einen Elektronentransport erfolgen kann. Hierbei fließen die Elektronen vom unedleren Metall zum edleren Metall. So werden beispielsweise bei einem System von Kupfer und Gold die Elektronen vom Kupfer auf das Gold übertragen.

Die in einer Vorrichtung auftretende Korrosion weist eine Geschwindigkeit auf, welche im Zusammenhang mit der Höhe des Stroms steht, der durch diese Bauelemente fließt. Der Strom wiederum wird durch die Reaktionsgeschwindigkeit der langsamsten Reaktion bestimmt, welche am Ladungstransport beteiligt ist.

In einer weiteren Ausführungsform steht der Leiterraum in direktem Kontakt mit dem Vergussmaterial.

Somit kann es beispielsweise zur Abgabe von Ionen des Metalls, aus dem der Leiterraum gefertigt ist, direkt in das Vergussmaterial kommen. Durch die Abgabe der positiv geladenen Metallionen kann es somit zum Ladungsausgleich gegenüber den auf andere Bauelemente übertragenen Elektronen kommen.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Vergussmaterial ein Silikon. Silikon weist beispielsweise gegenüber Epoxid eine bessere Stabilität gegenüber der emittierten Strahlung auf. Es ist aber auch der Einsatz von Hybridmaterial, also Materialien, welche aus Silikon- und Epoxidmaterialien bestehen, denkbar.

In einer weiteren Ausführungsform der strahlungsemitierenden Vorrichtung wird über den Zusatzstoff der pH-Wert im Vergussmaterial eingestellt. Über den pH-Wert sollen wiederum Teilreaktionen der Korrosion geregelt bzw. unterbunden werden.

In einer weiteren Ausführungsform liegt der pH-Wert im Vergussmaterial über 7. Das bedeutet, dass der pH-Wert im alkalischen Bereich liegt. Dadurch können H^+ -Ionen, welche im Vergussmaterial vorliegen, weil sie entweder von einem Bauelement der Vorrichtung abgegeben wurden oder aus der Umgebung aufgenommen wurden oder durch eine Reaktion im Vergussmaterial entstanden sind, neutralisiert werden. Durch diese Neutralisation kann beispielsweise die Teilreaktion der Korrosion unterbunden werden, in der die H^+ -Ionen Elektronen vom edleren Metall aufnehmen.

Vorzugsweise liegt der pH-Wert für das Vergussmaterial im Bereich von 8 bis 13. Besonders bevorzugt liegt der pH-Wert für das Vergussmaterial im Bereich von 8 bis 11.

In diesem pH-Bereich ist das Vergussmaterial gut in der Lage, freie H^+ -Ionen zu neutralisieren. Das Vergussmaterial an sich ist aber auch nicht so stark alkalisch, dass es zur Schädigung der Bauelemente der strahlungsemitierenden Vorrichtung kommt.

In einer Ausführungsform umfasst der Zusatzstoff ein Metallhydroxid.

Ein Metallhydroxid hat den Vorteil, dass es eine gute Strahlungsstabilität aufweist. Des Weiteren sind Metallhydroxide abgesehen von der gewünschten Eigenschaft ihrer Alkalität chemisch inert, sodass keine unerwünschten chemischen Reaktionen zwischen dem Zusatzstoff und dem Vergussmaterial auftreten. Bei dem Metallhydroxid kann es sich beispielsweise um $Al(OH)_3$ handeln. Die Metallhydroxide können beispielsweise in Pulverform dem Vergussmaterial zugesetzt werden.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Zusatzstoff ein Zeolith.

Die Primärbaueinheiten von Zeolithen sind AlO_4 -Tetraeder bzw. SiO_4 -Tetraeder, die über gemeinsame Sauerstoffionen miteinander zu den Sekundärbaueinheiten verbunden werden. Durch Verknüpfung der Sekundärbaueinheiten entsteht ein dreidimensionales kristallines Gerüst, das je nach Zeolith von regelmäßigen Poren- und Hohlraumssystemen unterschied-

licher Größe, Anordnung und Architektur durchzogen ist. Für jeden in das Aluminosilikatgerüst eingebauten AlO_4 -Tetraeder enthält das resultierende Zeolithgerüst eine negative Ladung, die durch eine positive Gegenladung kompensiert werden muss. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass Kationen in die Poren und Hohlräume des Zeolithen eingelagert werden. So können beispielsweise Na^+ -, Ca^{2+} - oder K^+ -Ionen in den Hohlräumen des Zeolithen vorliegen. Diese können durch einen Ionenaustausch dann durch andere Ionen, wie beispielsweise ein H^+ -Ion, ersetzt werden und so in einer Ausführungsform der Erfindung als H^+ -aufnehmender Zusatzstoff im Vergussmaterial verwendet werden. Synthetische Zeolithe werden beispielsweise aus stark alkalischen, wässrigen Lösungen aus Silizium- und Aluminiumverbindungen hergestellt. Beispiele für Zeolithe sind die folgenden Verbindungen: $\text{Na}_2\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}]_2$ "Faujasit", $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}]$ "Chabasit", $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24}]$ "Mordenit" oder $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}]$ "Natrolith". Auch Zeolithe weisen eine hohe Strahlungsstabilität auf und sind ebenfalls chemisch inert.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Zusatzstoff ein Metallhydrid.

Bei den Metallhydriden handelt es sich um Gitter, welche aus Metallen ausgebildet werden, und die eine große innere Oberfläche aufweist. Wasserstoff kann hierbei in die Zwischengitterplätze beispielsweise über Physisorption eingelagert werden. Der Wasserstoff wird hierbei nicht auf Gitterplätzen eingebaut. Solche Metallgitter werden beispielsweise von TiFe , Mg_2Ni , ZrMn_2 oder LaNi_5 ausgebildet. Auch diese Systeme sind strahlungsstabil und die Metallgitter sind chemisch inert.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Zusatzstoff einen Ionentauscher.

Bei dem Ionentauscher kann es sich beispielsweise um einen wie zuvor beschriebenen Zeolithen handeln. Es sind aber auch andere Ionentauscher, welche keine Zeolithe sind, denkbar. So können beispielsweise Kunstharz-Ionentauscher mit aktiven Gruppen verwendet werden. Je nach Art von Ionentauscher unterscheidet man Kationenaustauscher und Anionenaustauscher. Im Falle eines Kationenaustauschers als H^+ -aufnehmenden Zusatzstoff ist die aktive Gruppe eine anionische Gruppe, wie beispielsweise eine Sulfonsäuregruppe oder eine Carboxylgruppe. Das Gegenion zu dieser anionischen Gruppe, welches beispielsweise ein Na^+ -Ion sein kann, kann im Ionenaustauschprozess durch ein H^+ -Ion ausgetauscht werden.

In einer weiteren Ausführungsform liegt der Zusatzstoff zu einem Anteil von 0,05 bis 2 Gew-% im Vergussmaterial vor.

In diesen Mengen vermindert der Zusatzstoff einerseits die unerwünschten Korrosionsreaktionen behindert aber andererseits nicht die emittierte Strahlung in einem unerwünschten Maße. Eine geeignete Menge an Zusatzstoffen hängt hierbei auch von der entsprechenden Wahl des Zusatzstoffes ab. Es besteht auch die Möglichkeit, im Vergussmaterial unterschiedliche Zusatzstoffe zu kombinieren.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Leiterraum ein Metall Me.

Hierbei kann der gesamte Leiterraum aus dem Metall Me gefertigt sein, oder auch nur die elektrisch leitenden Strukturen, welche auf dem Leiterraum aufgebracht sind.

In einer weiteren Ausführungsform steht Me für Cu.

Cu ist ein Metall, welches sich sehr gut für Leiterrahmen bzw. die elektrisch leitenden Strukturen auf dem Leiterrahmen eignet. Cu weist eine gute Stabilität sowie ein hohes Maß an elektrischer Leitfähigkeit auf. Des Weiteren ist Cu verglichen mit anderen Metallen wie Ag oder Au relativ preisgünstig.

In einer weiteren Ausführungsform der strahlungsemittierenden Vorrichtung handelt es sich bei der Strahlungsquelle um eine LED.

Die LED umfasst einen Halbleiter der eine Diode ausbildet. LEDs sind oft sogenannte III/V-Halbleiter, d.h. sie sind aus Elementen der 3. und 5. Gruppe des Periodensystems aufgebaut. Des weitem umfasst die LED eine Anode, welche sich beispielsweise auf der Oberseite der LED befindet, und eine Kathode, welche entsprechen an der Unterseite angeordnet sein kann. Die Anode kann über einen Bond-Draht elektrisch leitend mit dem Leiterrahmen verbunden werden, auf dem die LED angeordnet sein kann. Wenn eine Spannung in Durchlassrichtung anliegt, wandern Elektronen zur Rekombinationsschicht am p-n-Übergang. Auf der n-dotierten Seite bevölkern die Elektronen das Leitungsband, um nach Überschreiten der Grenzfläche auf das energetisch günstigere p-dotierte Valenzband zu wechseln. Dort rekombinieren die Elektroden dann mit den hier vorhandenen Löchern.

Es sind jedoch auch Ausführungsformen denkbar, bei denen es sich bei der Strahlungsquelle um eine OLED handelt. Der Schichtenstapel, welcher eine OLED ausbilden kann, umfasst eine Anode sowie eine Kathode. Von diesen werden durch

Anlegen von Spannung Löcher bzw. Elektroden abgegeben, welche in Richtung der jeweils anderen Elektrode wandern. Die Ladungsträger wandern hierbei beispielsweise erst durch löcher- bzw. elektronen-transportierende Schichten, bevor sie in der emittierenden Schicht aufeinandertreffen. In dieser rekombinieren die Elektronen mit den Löchern, wodurch Excitonen gebildet werden. Die Excitonen können dann Leuchtstoffe, welche sich in der emittierenden Schicht befinden zur Abgabe von Strahlung anregen.

Bei einer weiteren Ausführungsform besteht zwischen der Strahlungsquelle und der Kontaktierung im Kontaktbereich eine elektrochemische Potenzialdifferenz.

Wird für die Kontaktierung, welche beispielsweise über einen Bond-Draht erfolgen kann, ein anderes Material verwendet als für den Bereich des Bauelements an dem die Kontaktierung erfolgt, beispielsweise die obere Elektrode, so hat dies die Ausbildung eines Lokalelements zur Folge. Wie bereits oben zur Potenzialdifferenz ausgeführt, kann es somit auch in diesem Kontaktbereich zur Übertragung von Elektronen vom unedleren Metall auf das edlere Metall kommen.

In einer weiteren Ausführungsform der strahlungsemittierenden Vorrichtung umfasst diese eine Kathode und eine Anode.

In einer weiteren Ausführungsform weist die Anode bei gleichem Strom eine größere Stromdichte auf als die Kathode.

Ein weiteres Kriterium für die lokale Korrosionsgeschwindigkeit ist die Stromdichte. Hohe Stromdichten führen zu hohen Korrosionsgeschwindigkeiten. Die Stromdichte ist eine Funktion des Stroms und der beteiligten Oberfläche.

Weisen beispielsweise die Anode und die Kathode bzw. die Metalloberflächen, an denen kathodische oder anodische Reaktionen stattfinden, eine unterschiedliche Größe auf, so hat dies eine unterschiedliche Stromdichte zur Folge. So können sich beispielsweise in einer strahlungsemittierenden Vorrichtung, bei der die Oberflächen der Anode und Kathode einen sehr großen Größenunterschied aufweisen, leichter Kurzschlusselemente ausbilden. Beispielsweise kann die Oberfläche der einen Reaktion lediglich eine kleine Fehlstelle sein, welche nur eine sehr geringe Größe aufweist. Demgegenüber kann beispielsweise die Kontaktierung, welche durch das Vergussmaterial verläuft, mit fast ihrer gesamten Oberfläche in Kontakt mit dem Vergussmaterial stehen. Dieser Oberflächenunterschied, welcher sehr hohe Stromdichten in sehr kleinen Bereichen zur Folge haben kann, kann dafür verantwortlich sein, dass lokal sehr hohe Korrosionsgeschwindigkeiten auftreten.

In einer weiteren Ausführungsform wird durch die Aufnahme der H^+ -Ionen die Korrosion im Bauelement vermindert. Die Aufnahme der H^+ -Ionen kann durch den Zusatzstoff erfolgen.

In einer weiteren Ausführungsform wird durch die Aufnahme der H^+ -Ionen der pH-Wert im Vergussmaterial gesteuert. Durch die Aufnahme der H^+ -Ionen, welche durch den Zusatzstoff erfolgen kann, kann der pH-Wert im Vergussmaterial auf einen gewünschten Wert eingestellt werden. Dies bezieht sich sowohl auf den pH-Wert, der im Vergussmaterial vorliegt, wenn dieses in oder auf die Vorrichtung aufgebracht wird, also in einem Zustand vorliegt, in dem noch keine chemischen Reaktionen stattfinden. Es bezieht sich aber auch auf den pH-Wert, der angestrebt ist wenn chemische Reaktionen während der gesamten

Lebenszeit der strahlungsemittierenden Vorrichtung im Vergussmaterial stattfinden.

In einer weiteren Ausführungsform wird durch das Absenken der H^+ -Ionen-Konzentration die folgende Reaktion reduziert: $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ (Reaktion 1).

In einer weiteren Ausführungsform wird durch die Reduktion der Reaktion 1 die folgende Reaktion vermindert: $Me \rightarrow Me^{m+} + m e^-$ (Reaktion 2).

Durch das Abfangen der H^+ -Ionen durch den Zusatzstoff fehlen den Elektronen in der Reaktion 1 die Reaktionspartner, sodass diese Reaktion nur erschwert ablaufen kann. Dadurch, dass in der Reaktion 1 keine Elektronen "aufgebraucht" werden, wird auch die Reaktion 2, in der neue Elektronen zur Verfügung gestellt werden, vermindert, da für diese keine Abnehmer zur Verfügung stehen. Durch das Vermindern der Reaktion 2 wird der Übergang von Me zu Me^{m+} , also das in Lösung gehen der Metallionen, aus dem der Leiterraum gefertigt ist, reduziert. Somit wird eine Schädigung des Leiterraums vermindert.

Neben der strahlungsemittierenden Vorrichtung wird auch ein Verfahren zur Herstellung einer strahlungsemittierenden Vorrichtung beansprucht.

In einer Variante dieses Verfahrens umfasst dieses die Verfahrensschritte:

- A) Bereitstellen eines Leiterraums (1),
- B) Aufbringen einer Strahlungsquelle (3) auf den Leiterahmen (1),

C) Herstellen einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen Leiterraahmen (1) und Strahlungsquelle (3) mittels einer elektrisch leitenden Kontaktierung (2),

D) Verkapseln der Strahlungsquelle (3) mit einem Vergussmaterial (4), wobei das Vergussmaterial (4) einen Zusatzstoff (5) umfasst, welcher in der Lage ist H^+ -Ionen aufzunehmen, oder diese durch Abgabe von OH^- -Ionen zu neutralisieren.

In dem Verfahrensschritt D) kann ein Zusatzstoff verwendet werden, wie er beispielsweise in den Ausführungen zuvor im Zusammenhang mit der Vorrichtung beschrieben wurde.

Die im Zusammenhang mit der Vorrichtung ausgeführt Merkmale und Vorteile, gelten entsprechend auch für die Bauteile / Materialien, welche im Verfahren herangezogen werden.

Im Folgenden sollen Varianten der Erfindung anhand von Figuren und Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer strahlungsemittierenden Vorrichtung.

Figuren 2a und 2b zeigen jeweils eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform einer strahlungsemittierenden Vorrichtung im schematischen Querschnitt, welche ein Gehäuse umfasst.

Figuren 3a und 3b zeigen jeweils einen Ausschnitt aus einer strahlungsemittierenden Vorrichtung im

schematischen Querschnitt in der unerwünschte Korrosionsreaktionen ablaufen.

Die Figur 1 zeigt als schematischen Querschnitt eine Ausführungsform, welche einen Leiterraahmen 1 umfasst. Auf dem Leiterraahmen 1 ist eine Strahlungsquelle 3 angeordnet, die mit ihrer Unterseite elektrisch leitend mit einem ersten Teilbereich des Leiterraahmen 1 verbunden ist. Die Oberseite der Strahlungsquelle 3 ist über eine Kontaktierung 2 elektrisch leitend mit einem zweiten Teilbereich des Leiterraahmens 1 verbunden, welcher gegenüber dem ersten Teilbereich elektrisch isoliert ist. Die Kontaktierung 2 und der Leiterraahmen 1 bilden hierbei einen Kontaktbereich 6 aus. Sowohl die Strahlungsquelle 3 wie auch die Kontaktierung 2 sind mit einem Vergussmaterial 4 umgeben, wodurch diese beiden Bauteile verkapselt sind. Das Vergussmaterial 4 umfasst hierbei den Zusatzstoff 5.

Der Leiterraahmen 1 kann beispielsweise Cu umfassen, die Kontaktierung 2 beispielsweise Au. Als Strahlungsquelle 3 kann beispielsweise eine LED verwendet werden. Das Vergussmaterial 4 kann beispielsweise ein Silikon umfassen.

Für den Fall, dass der Leiterraahmen 1 und die Kontaktierung 2 aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sind bzw. aus Materialien, welche ein anderes elektrochemisches Potenzial aufweisen, liegt im Kontaktbereich 6 eine Potenzialdifferenz zwischen der Kontaktierung 2 und dem Leiterraahmen 1 vor. Durch das Eindringen eines Elektrolyten, beispielsweise Luftfeuchtigkeit, kann es zur Ausbildung eines Kurzschlusselements kommen.

Die Figur 2a zeigt im schematischen Querschnitt eine weitere Ausführungsform der strahlungsemittierenden Vorrichtung. Diese umfasst, wie die in Figur 1 dargestellte Ausführungsform, ebenfalls einen Leiterraum 1, eine Strahlungsquelle 3 und eine Kontaktierung 2. Die Kontaktierung 2 verbindet die Oberseite der Strahlungsquelle 3 elektrisch leitend mit einem Teilbereich des Leiterraums 1. Hierbei bilden die Kontaktierung 2 und der Leiterraum 1 in dem Bereich, in welchem sie miteinander verbunden sind, einen Kontaktbereich 6 aus. Die in Figur 2a dargestellte Ausführungsform umfasst zusätzlich ein Gehäuse 7. Die Kavität des Gehäuses 7, in dem die Strahlungsquelle 3 angeordnet ist, ist mit einem Vergussmaterial 4 ausgefüllt. Dieses umfasst den Zusatzstoff 5.

Die in Figur 2b als schematischer Querschnitt dargestellte Ausführungsform entspricht weitgehend jener, welche in der Figur 2a dargestellt ist. Jedoch umfasst die in Figur 2b dargestellte Ausführungsform zusätzlich eine Sperrschicht 8. Die Sperrschicht 8 ist zwischen der Strahlungsquelle 3 und dem Leiterraum 1 angeordnet, wodurch letztere maskiert wird. Die Unterseite der Strahlungsquelle 3 ist elektrisch leitend über die Sperrschicht 8 mit dem Leiterraum 1 verbunden. Die Kontaktierung 2 verläuft von der Oberseite der Strahlungsquelle 3 nun zur Oberfläche der Sperrschicht 8. Der Kontaktbereich 6 wird somit in dieser Ausführungsform zwischen der Kontaktierung 2 und der Sperrschicht 8 ausgebildet. Aber auch zwischen der Sperrschicht 8 und dem Leiterraum 1 liegt eine Potentialdifferenz vor. Die Sperrschicht 8 kann beispielsweise ein in Lösunggehen des Leiterraums 1, also eine Abgabe von Metallionen aus dem Leiterraum in das Vergussmaterial 4, weitgehend verhindern. Jedoch kann auch eine solche Sperrschicht beispielsweise

Poren oder Fehlstellen aufweisen, durch welche Metallionen hindurchwandern können.

Die Figur 3a zeigt einen Ausschnitt aus einer Ausführungsform der strahlungsemittierenden Vorrichtung als schematischen Querschnitt. Der Ausschnitt zeigt einen Leiterraum 1, auf dem eine Sperrschicht 8 aufgebracht ist. Auf der Sperrschicht 8 ist die Kontaktierung 2 aufgebracht, welche in ihrer nicht dargestellten Verlängerung zur Strahlungsquelle 3 führt. Die Kontaktierung 2 ist über die Sperrschicht 8 elektrisch leitend mit einem Teilbereich des Leiterraumes 1 verbunden. Das Vergussmaterial 4 ist über der Sperrschicht 8 aufgetragen und steht in dem Bereich, in dem die Sperrschicht 8 unterbrochen ist, auch in direktem Kontakt mit dem Leiterraum 1. Das Vergussmaterial 4 umfasst einen Zusatzstoff 5. Die Sperrschicht 8 kann beispielsweise durch Fehlstellen 9 oder Poren im Material unterbrochen sein. Die Fehlstellen können beispielsweise auch eine Folge einer Reaktion des Materials der Sperrschicht 8 mit einem Schadstoff aus der Umgebung oder einer Verunreinigung sein: $\text{Ag}^+ + \text{S}^- \rightarrow \text{AgS}$. Das Vergussmaterial 4 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel ein Silikon. In der hier dargestellten Ausführungsform besteht der Leiterraum 1 aus Cu, die Sperrschicht 8 aus Ag und die Kontaktierung 2 aus Au. Somit bilden der Leiterraum 1, die Sperrschicht 8 und die Kontaktierungen 2 bzw. die Metalle, aus denen sie gefertigt sind, eine elektrochemische Kette Cu/Ag/Au. Hierbei ist Cu das unedelste Metall und Au das edelste Metall. In den Bereichen, in denen die Bauelemente aus diesen Metallen in Kontakt zueinander stehen, liegt somit eine Potenzialdifferenz vor. Diese Potenzialdifferenz ist die treibende Kraft für die Wanderung von Elektronen aus dem Leiterraum 1 durch die Sperrschicht 8 zur Kontaktierung 2.

Figur 3b zeigt nun mögliche Reaktionen, welche in dem Ausschnitt, wie er in Figur 3a dargestellt ist, ablaufen können. Aufgrund der hohen Permeabilität von Silikon können H_2O und SO_2 aus der Umwelt in das Vergussmaterial eindringen und zu 2H^+ und SO_3^{2-} , schwefliger Säure, reagieren.

Alternativ kann der Schwefel auch durch beispielsweise H_2S oder andere schwefelhaltige Verbindungen von außen in das Vergussmaterial 4 eingetragen werden. Die H^+ -Ionen können jetzt an der Kontaktierung 2, welche aus dem edelsten der drei Metall gefertigt ist, Elektronen aufnehmen, wodurch sie in H_2 umgewandelt werden. In der Fehlstelle 9 der Sperrschicht 8 steht das Vergussmaterial 4 in direktem Kontakt mit dem Leiterraum 1. Hierdurch ist es möglich, dass die Cu-Ionen des Leiterraums direkt in das Vergussmaterial 4 abgegeben werden können, wodurch Elektronen abgegeben werden. Bei dem Übergang von Cu in Cu^{2+} werden zwei Elektronen frei, welche aufgrund der zuvor beschriebenen Potenzialdifferenz über die Sperrschicht 8 zur Kontaktierung 2 weitergeleitet werden. Die Cu^{2+} -Ionen im Vergussmaterial 4 können des Weiteren mit den SO_3^{2-} -Ionen zu CuSO_3 reagieren, welches sich auf der Sperrschicht 8 ablagern kann.

Durch den Zusatzstoff 5 im Vergussmaterial 4 werden nun die H^+ -Ionen abgefangen (durch den Pfeil schematisch angedeutet), sodass die Reaktion von H^+ -Ionen zu Wasserstoff an der Kontaktierung 2 nicht mehr stattfinden kann. Für den Fall, dass es sich bei dem Zusatzstoff 5 um $\text{Al}(\text{OH})_3$ handelt, kann das Abfangen der H^+ -Ionen durch folgende Reaktion erfolgen: $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}^+ \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3 \text{H}_2\text{O}$. Dadurch, dass die Reaktion, in der die Elektronen aufgebraucht werden, nun unterdrückt oder vermindert wird, wird auch die Reaktion, in der die Elektronen gebildet werden, unterbunden bzw. vermindert. Dies bedeutet, dass an der Fehlstelle 9 somit weniger bzw. keine

Cu-Ionen mehr in Lösung gehen. Die Lebensdauer des Leiterraumens 1 wird somit durch eine verbesserte Korrosionsstabilität erhöht. Dadurch, dass keine oder weniger Cu-Ionen in Lösung gehen können, wird auch gleichzeitig die Bildung des CuSO_3 -Niederschlags reduziert bzw. verhindert. Hierdurch kann der Leiterraum 1 effektiv vor Korrosion geschützt werden, obwohl Feuchtigkeit von außen in das Vergussmaterial 4 eindringen kann, und dieses in manchen Bereichen in direktem Kontakt mit dem Leiterraum 1 steht.

Die 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 diese Merkmale oder diese Merkmalkombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Strahlungsemittierende Vorrichtung, umfassend

- einen Leiterraahmen (1),
- eine Strahlungsquelle (3), welche auf dem Leiterraahmen (1) angeordnet ist,
- eine elektrisch leitende Kontaktierung (2), welche den Leiterraahmen (1) elektrisch leitend mit der Strahlungsquelle (3) verbindet,
- ein Vergussmaterial (4), welches auf der Oberfläche der Strahlungsquelle (3) angeordnet ist,

wobei das Vergussmaterial (4) einen Zusatzstoff (5) umfasst, welcher in der Lage ist H^+ -Ionen aufzunehmen, oder diese durch Abgabe von OH^- -Ionen zu neutralisieren.

2. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei zwischen dem Leiterraahmen (1) und der Kontaktierung (2) im Kontaktbereich (6) eine elektrochemische Potentialdifferenz besteht.

3. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leiterraahmen (1) in direktem Kontakt mit dem Vergussmaterial (4) steht.

4. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Vergussmaterial (4) ein Silikon umfasst.

5. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei über den Zusatzstoff (5) der pH-Wert im Vergussmaterial (4) eingestellt wird.

6. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der pH-Wert im Vergussmaterial (4) über 7 liegt.

7. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Zusatzstoff (5) ein Metallhydroxid umfasst.

8. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Zusatzstoff (5) einen Zeolith umfasst.

9. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Zusatzstoff (5) ein Metallhydrid umfasst.

10. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Zusatzstoff (5) einen Ionentauscher umfasst.

11. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Zusatzstoff (5) zu einem Anteil von 0,05 bis 2 Gew-% im Vergussmaterial (4) vorliegt.

12. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Leiterrahmen (1) ein Metall Me umfasst.

13. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach Anspruch 12,
wobei Me für Cu steht.

14. Strahlungsemittierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei es sich bei der Strahlungsquelle (3) um eine LED handelt.

15. Verfahren zur Herstellung einer strahlungsemittierenden Vorrichtung, umfassend die Verfahrensschritte:

- A) Bereitstellen eines Leiterrahmens (1),
- B) Aufbringen einer Strahlungsquelle (3) auf den Leiterahmen (1),
- C) Herstellen einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen Leiterrahmen (1) und Strahlungsquelle (3) mittels einer elektrisch leitenden Kontaktierung (2),
- D) Verkapseln der Strahlungsquelle (3) mit einem Vergussmaterial (4), wobei das Vergussmaterial (4) einen Zusatzstoff (5) umfasst, welcher in der Lage ist H^+ -Ionen aufzunehmen, oder diese durch Abgabe von OH^- -Ionen zu neutralisieren.

1/2

FIG 1

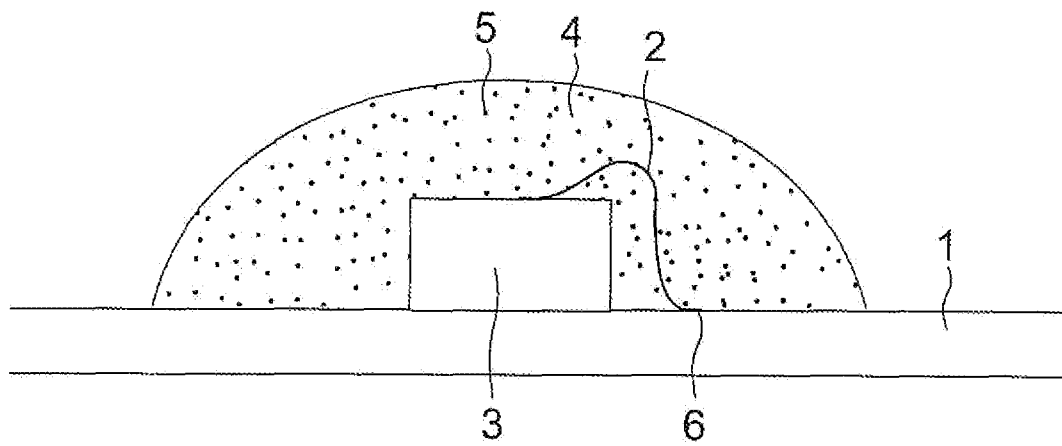


FIG 2a

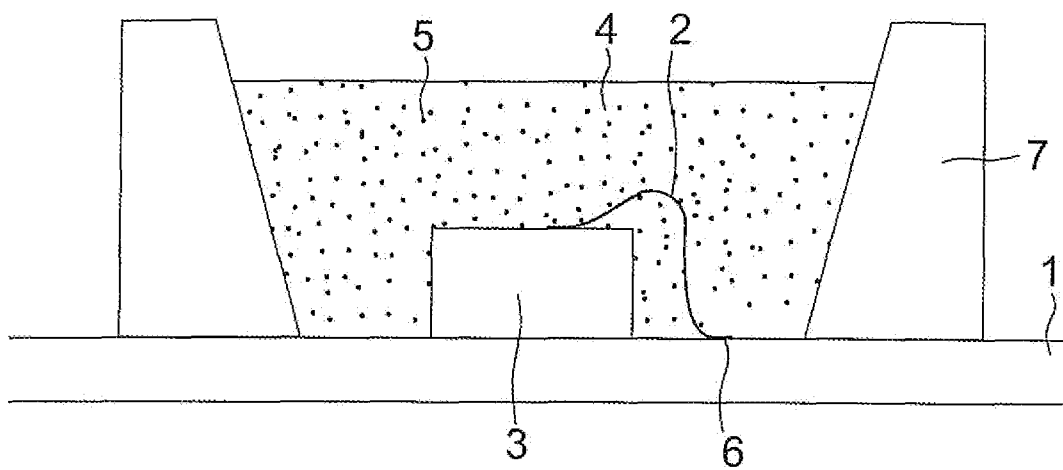


FIG 2b

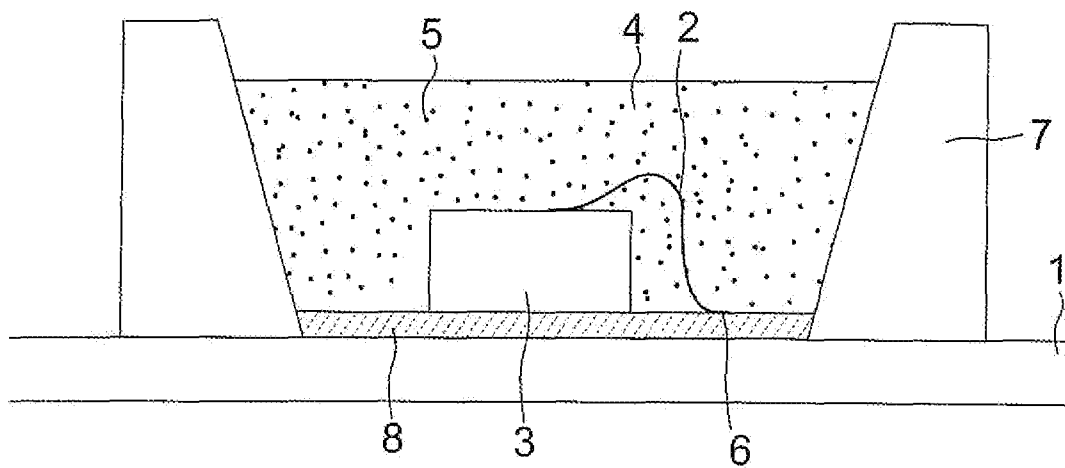


FIG 3a

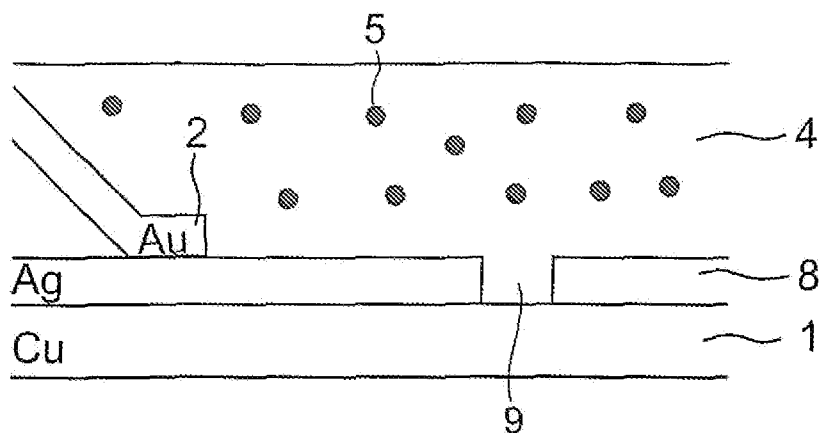


FIG 3b

