

(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
17. Januar 2002 (17.01.2002)

PCT

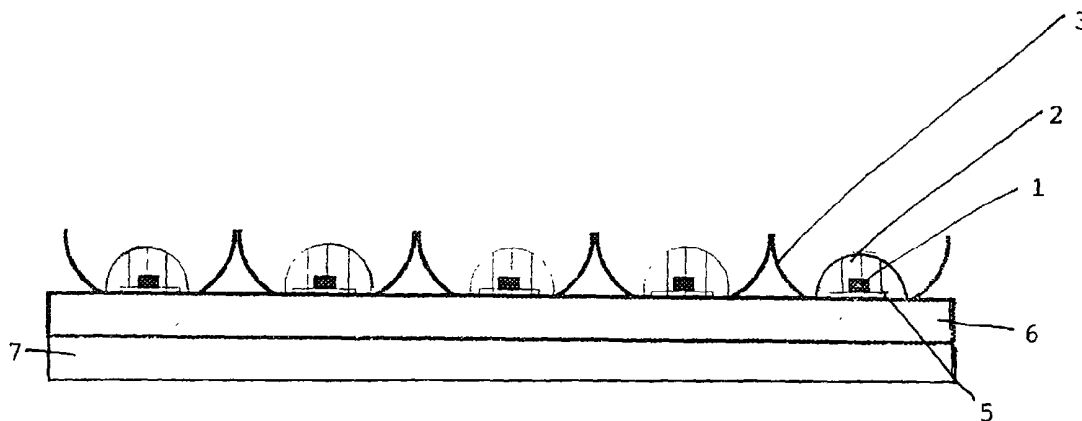
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/05351 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 25/075, F21V 19/00, G09F 9/33
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT01/00224
- (22) Internationales Anmeldedatum: 6. Juli 2001 (06.07.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: A 1204/2000 12. Juli 2000 (12.07.2000) AT
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): TRIDONIC OPTOELECTRONICS GMBH [AT/AT]; Eisenstädterstrasse 20, A-8380 Jennersdorf (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): TASCH, Stefan [AT/AT]; Angerstrasse 33, A-8380 Jennersdorf (AT). PACHLER, Peter [AT/AT]; Grazbachgasse 25/3/10, A-8010 Graz (AT). HOSCHOPF, Hans, Christian [AT/AT]; Hans-Ponstingl-Gasse 21, A-8380 Jennersdorf (AT).
- (74) Anwälte: MÜLLNER, Erwin usw.; Weihburggasse 9, A-1010 Wien (AT).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LED LIGHT SOURCE

(54) Bezeichnung: LED-LICHTQUELLE



(57) Abstract: The invention relates to several LEDs (1) without housings, which are mounted directly onto a printed circuit board (6). Said LEDs (1) are potted using a highly transparent polymer (2) to protect them (1) from mechanical damage. A reflector (3) is placed on the printed circuit board from above around each LED (1). According to the invention, the diameter of the potting compound (2) is at least equal to the internal diameter of the reflectors (3), in such a way that the reflector (3) lies in direct contact with the printed circuit board (6) and the surface of the potting compound (2) is configured as an optically active lens surface. The printed circuit board (6) can consist of a highly thermally conductive material and the reverse of the printed circuit board (6) can be coupled to a heat sink (7), for efficiently transporting the dissipated heat.

(57) Zusammenfassung: Es sind mehrere ungehäusste LEDs (1) direkt auf einer Leiterplatte (6) assembliert, und die LEDs (1) sind mittels eines hochtransparenten Polymers (2) vergossen, um die LEDs (1) vor mechanischer Beschädigung zu schützen. Um jede LED (1) ist ein Reflektor (3) von oben auf die Leiterplatte (6) aufgesetzt. Erfindungsgemäss ist der Durchmesser der Vergussmasse (2) höchstens gleich dem Innendurchmesser des Reflektors (3), sodass der Reflektor (3) direkt auf der Leiterplatte (6) aufliegt, und die Oberfläche der Vergussmasse (2) ist als optisch aktive Linsenfläche ausgebildet. Die Leiterplatte (6) kann aus thermisch gut leitfähigem Material bestehen und die Rückseite der Leiterplatte (6) an einen Kühlkörper (7) angekoppelt sein, damit die Verlustwärme gut abgeführt wird.

WO 02/05351 A1



SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZW.

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

- 1 -

"LED-Lichtquelle"

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft eine LED-Lichtquelle, bei der mehrere ungehäuste LEDs direkt auf einer Leiterplatte assembliert sind, die LEDs mittels eines hochtransparenten Polymers vergossen sind, um die LEDs vor mechanischer Beschädigung zu schützen, und bei der um jede LED ein Reflektor, der parabolisch ausgeformt ist, von oben auf die Leiterplatte aufgesetzt ist.

10

STAND DER TECHNIK

Durch Verarbeitung von LEDs in Chip-On-Board Technologie (COBT) können effiziente, lichtstarke und kleinflächige Leuchteinheiten hergestellt werden. Aufgrund der hohen erreichbaren Lichtstromwerte sind diese nicht nur als Signal- und Hinterbeleuchtungen interessant, sondern können direkt als Leuchtmittel eingesetzt werden.

LED-Arrays in COBT-Technologie, bei denen die LEDs ohne Abbildungsoptik direkt auf der Leiterplatte assembliert sind, besitzen einen breiten Abstrahlwinkel, der durch die Abstrahlcharakteristik des LED-Dies bestimmt ist. Durch Aufbringen einer polymeren Schicht, die zum Schutz vor mechanischen Beschädigung des LED-Arrays aufgebracht wird, wird diese nach Maßgabe der Form der Schutzschicht beeinflusst.

LED-Dice im Allgemeinen und solche mit einem transparenten Substrat im Speziellen (wie GaN auf Saphir) weisen eine beträchtliche Emission durch die Seitenfläche des LED-Dice auf. Ohne Abbildungsoptik geht dieser Anteil des emittierten Lichtes verloren, speziell wie dies bei paralleler Einkapselung der Fall ist. Daher ist es auch bei Anwendungen, wo eine

30

- 2 -

breite Emissionsverteilung gefordert ist, von Vorteil, eine Abbildungsoptik einzusetzen.

Ein wesentlicher Aspekt einer Abbildungsoptik ist daher, dass das Licht, welches von den Seitenflächen, die senkrecht zur Leiterplatte angeordnet sind, emittiert wird, durch die
5 Abbildungsoptik in den Halbraum vor der Leiterplatte abgebildet wird. Hierzu können Spiegel eingesetzt werden.

Eine LED-Lichtquelle der eingangs genannten Art ist aus der US-4603496-A bekannt. Sie hat eine Abbildungsoptik, die diesen Aspekt erfüllt. Es wird bei der Herstellung jeder LED-Die
10 zunächst mit einer Schutzschicht vergossen. Der Durchmesser der Schutzschicht ist etwas größer als der Innendurchmesser des Reflektors, der dann aufgesetzt wird. Der Reflektor liegt daher nicht auf der Platine, sondern auf der Schutzschicht
15 auf. Danach wird auch der Reflektor ausgegossen und in diese Vergussmasse eine etwa kugelförmige Linse hineingedrückt. Schutzschicht, Vergussmasse und Linse sollen einen möglichst ähnlichen Brechungsindex haben (s. Spalte 3, Z 13-16). Somit ist nur die Oberseite der Linse optisch aktiv.

20 Nachteilig bei dieser Ausführung ist, dass der Reflektor auf die Schutzschicht aufgesetzt wird. Wenn diese nicht präzise ausgeführt ist, wirkt sich dies auf die Position des Reflektors aus, sodass die Abbildungsgeometrie verändert wird.

25

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diesen Nachteil zu beseitigen.

30 Diese Aufgabe wird durch eine LED-Lichtquelle der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Durchmesser der Vergussmasse höchstens gleich dem Innendurchmesser des Reflektors ist, sodass der Reflektor direkt auf der Leiterplatte aufliegt, und dass die Oberfläche der Vergussmasse
35 an Luft grenzt, wobei die Grenzfläche konvex ist.

- 3 -

Die Reflektoren sitzen gemäß der vorliegenden Erfindung direkt auf der Platine auf und sind daher in vertikaler Richtung immer exakt positioniert. Die Vergussmasse grenzt an Luft, sodass die Oberfläche eine brechende Fläche ist. Um
5 Verluste durch Reflexion gering zu halten, sollte sie konvex sein.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Vergussmasse ist die Reduktion der internen Reflexionsverluste innerhalb der LED am Übergang LED-Halbleitermaterial/Vergussmasse/Luft im Vergleich zu einem direkten Übergang LED-Halbleitermaterial/Luft. Dies ist auf Grund der Tatsache möglich, dass die Brechzahl von der Vergussmasse (typisch. $n=1,3-2,0$) nahe an jener des Halbleitermaterials (typisch $2 < n < 4$) liegt.
10

Es ist anzustreben, wenn die Leiterplatte aus thermisch gut leitfähigen Material besteht und wenn die Rückseite der Leiterplatte an einen Kühlkörper angekoppelt ist. Dies ist an sich aus der US-5936353-A bekannt. Dadurch kann die Dichte der LED-Dies und der Strom durch diese relativ hoch gewählt werden.
15

Damit keine Kurzschlüsse auftreten können, ist es zweckmäßig, wenn der Reflektor aus einem hochreflektierenden, metallischen Material besteht, das auf der Unterseite isoliert ist, oder wenn der Reflektor aus einem Kunststoff, dessen Innenseite verspiegelt ist, besteht.
20

Die Anordnung der optischen Komponenten kann entweder in unmittelbarer Umgebung der LED-Dice erfolgen (Einzeloptik), bzw. als eine gemeinsame Optik um mehrere LEDs ausgeführt sein (Gesamtoptik). Vom Standpunkt der Abbildungseffektivität sind beide Ansätze vergleichbar. Sogar die Form ist für die unterschiedlich dimensionierten Optiken identisch. Voraussetzung hierfür ist, dass die geometrischen Verhältnisse zwischen der Ausdehnung der Lichtquelle und der Abbildungsoptik vergleichbar sind. In beiden Fällen ist zu beachten, dass direkt über der LED eine geeignet geformte Vergussmasse aufzubringen ist.
25
30
35

- 4 -

Einen entscheidenden Unterschied stellt allerdings die Baugröße dar. Während bei der Einzeloptik die Baugröße im Vergleich zum LED-Array ohne Abbildungsoptik nur unwesentlich erhöht wird, ist bei der Gesamtoptik als Faustregel zu berücksichtigen, dass der minimale innere Durchmesser der Gesamtoptik zumindest doppelt so groß wie der maximale Abstand der LED-Dice auf der Platine sein muss, um Abbildungsverluste zu minimieren.

Bei besonders zweckmäßigen Ausführungen sind die LEDs face down montiert und ist jeweils ein Die in jedem Reflektor angeordnet ist, oder aber es sind die LEDs face up montiert und bis zu 4 Dice in jedem Reflektor angeordnet.

Zum leichteren Zusammenbau ist es günstig, wenn eine Reflektorplatte vorgesehen ist, die eine Vielzahl an parabolisch ausgeformten Reflektoren aufweist. Damit braucht nicht jeder Reflektor einzeln exakt positioniert werden.

Wenn zusätzlich Linsen vorgesehen werden sollen, so ist es zweckmäßig, wenn Fresnellinsen oder Gauß'sche Linsen in Form einer Linsenplatte zentrisch über jedem Reflektor positioniert und seitlich verklebt sind. Somit können auch die Linsen einfach montiert werden.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kühlkörper einerseits zur Übertragung der Wärme auf ein Gehäuse oder eine Lichtquellenhalterung auf diese thermisch angekoppelt ist und für die elektrische Kontaktierung als Gewinde zum Einschrauben in eine Fassung analog zur Glühlampe ausgebildet ist. Damit kann die LED-Lichtquelle unmittelbar als Ersatz für eine Glühlampe eingesetzt werden. Die Kühlung erfolgt über das Gewinde.

Weiters ist es möglich, dass die LED-Lichtquelle als Ampelmodul ausgebildet ist, wobei die LED-Platine thermisch an das Ampelgehäuse gekoppelt ist und vor der LED-Lichtquelle eine Linsenplatte angeordnet ist. Hier übernimmt also das Ampelgehäuse die Kühlfunktion.

- 5 -

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die vorliegende Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

5 Fig. 1 einen Schnitt durch die erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und Fig. 2 einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

10 BESTE AUSFÜHRUNGSFORM DER ERFINDUNG

Gemäß Fig. 1 sind LED-Dice 1 auf einer Leiterbahn 5 angebracht. Jeder LED-Die 1 ist in eine Vergussmasse 2 eingegossen, die stark konvex (z.B. halbkugelförmig) gekrümmt ist. Um
15 jeden LED-Die 1 bzw. jede Vergussmasse 2 ist ein Reflektor 3 angeordnet, der direkt auf dem Platinengrundkörper 6 aufsitzt und somit exakt positioniert ist. Unterhalb der Leiterbahn 5, die aus thermisch gut leitendem Material besteht, befindet sich der Platinengrundkörper 6 und darunter der Kühlkörper 7.

20 Die Anbringung der Reflektoren 3 kann entweder einzeln oder in konfektionierten Matrizen erfolgen.

Zur Anbringung der Reflektoren 3 wird folgende Vorgangsweise vorgeschlagen:

Nachdem die LED-Dice 1 auf der Leiterplatte 5 mittels Die-
25 und Wire Bonding bzw. mittels Flip-Chip Technologie aufgebracht wurden, wird über jeden Die 1 mit einer Bestückungsanlage ein Reflektor 3 aufgesetzt. Die Unterseite des Reflektors 3 muss nichtleitend sein, da sonst ein Kurzschluss zwischen den Leiterbahnen, über welche der Reflektor aufgesetzt
30 wird, entsteht. Die Innenseite des Reflektors soll hochreflektierend sein. Beispielsweise kann ein auf der Innenseite verspiegelter Kunststoff eingesetzt werden. In einer bevorzugten Variante wird anstatt vieler Einzeloptiken ein Optikarray, das aus Einzelelementen besteht, welches exakt über
35 den LED-Dice 1 positioniert wird, verwendet.

- 6 -

Die Vergussmasse 2 soll die folgenden Eigenschaften erfüllen: hochtransparent, Erweichungspunkt $>100^{\circ}\text{C}$, möglichst geringer linearer thermischer Ausdehnungskoeffizienten. Um eine gute Auskoppelung des Lichts, das im LED-Die generiert wird, zu erreichen, muss die Vergussmasse kuppelförmig ausgeführt sein.

Anstelle von Einzelreflektoren kann ein Reflektorarray verwendet werden, welches z.B. aus einer dünnen Kunststoffplatte besteht, in welche definiert geformte und auf der Innenseite verspiegelte parabolische oder trichterförmige Öffnungen eingebracht sind. Ein derartiges Spiegelarray muss speziell auf das jeweilige LED-Array abgestimmt werden und wird in einem Prozessschritt auf dieses aufgesetzt.

Während für LED-Dice, die mittels Flip-Chip Technologie verarbeitet werden, eine Zuordnung einer Einzeloptik zu jedem LED-Arrays sinnvoll erscheint, ist dies bei LEDs, die mittels Die- und Wire Bonding verarbeitet sind, nachteilig:

Der Grund hierfür liegt in den Bonddrähten, die eine typische Länge zwischen 0,5 und 2 mm besitzen und vom elektrischen Kontakt auf dem LED-Die auf eine Leiterbahn führen. Bei der Assemblierung einer Einzeloptik muss daher etwa der Durchmesser: $\text{LED-Radius} + 2 \times \text{Länge des Bonddrahtes}$ für den Reflektor vorgesehen werden. (Der LED-Die sollte möglichst in der Mitte des Reflektors sitzen.)

Aus diesem Grund wird die Packungsdichte bei der Bestückung im Vergleich zur möglichen Dichte deutlich aufgelockert, was für viele Anwendungen nicht erwünscht ist. Es erweist sich daher bei LED-Dice, verarbeitet mittels Die- und Wirebonding, häufig als günstig, eine Optik für mehrere LED-Dice zu verwenden, da hierdurch eine höhere Packungsdichte erzielt werden kann (siehe Fig. 2). Bevorzugt wird eine Anzahl zwischen 2 und 5 LED-Dice innerhalb einer Optik angeordnet. Dies ist auch für Ampelanwendungen wichtig.

Zur finalen Bestimmung des Lichtaustritts wird über dem Reflektor in einer bevorzugten Variante eine Lichtscheibe (z.B. Fresnellinse) angeordnet.

- 7 -

Die erfindungsgemäße LED-Lichtquelle hat hohe Lichtstärke, definierte Abstrahlcharakteristik und geringe Bauhöhe

Als Kühlkörper, der bei hochbelasteten LED zu verwenden ist, wird bevorzugt zumindest ein Teil des Gehäuses, in dem das LED-Array befestigt wird, verwendet. Zu diesem Zweck ist dieses zumindest teilweise metallisch ausgeführt. In der Art kann auch das Gehäuse des Reflektors als Kühlkörper verwendet werden.

Bestimmte Farben (z.B. weiß) lassen sich nicht durch eine einzige LED erzeugen, aufgrund der Tatsache, dass LEDs grundsätzlich nur ein schmalbandiges Emissionsspektrum aufweisen. Möglichkeiten, um weißes Licht zu realisieren, sind z.B. in der US-5851905-A, in der WO-00/02262-A und in der US-5836676-A beschrieben.

Speziell die Erzeugung von weißer Emission ist für die Beleuchtungstechnik von großer Bedeutung. Neben der weißen Emissionsfarbe ist auch die Farbwiedergabe von großer Bedeutung. Da bisher keine intrinsisch weiß emittierenden LEDs erzeugt werden können, muss diese Farbe durch eine spezielle Anordnung bzw. durch einen speziellen Aufbau, wie folgt beschrieben, erzeugt werden:

1) Farbkonversion: durch Anordnung zumindest eines Lumiphors direkt über dem LED-Dice, der die Emission des Dice absorbiert und nachfolgend Photolumineszenzlicht in einer anderen Emissionsfarbe emittiert. Im Hinblick auf eine optimale Farbwiedergabe werden bevorzugt mehrere Luminophore eingesetzt, die in einem verschiedenen sichtbaren Spektralbereich von grün bis rot emittieren. Laut Stand der Technik wird der Luminophor schichtförmig über dem LED-Array angeordnet bzw. in die Linse eingemischt. Dieser Ansatz weist den Nachteil auf, dass die Emissionsfarbe nicht konstant über den Abstrahlwinkel ist, da der Weg durch die Farbkonversionsschicht sich mit dem Abstrahlwinkel verändert. Um eine relativ konstante Emissionsfarbe zu erhalten, muss daher der Weg des emittierten Lichtes durch das Farbkonversionsmedium konstant gehalten werden. Dies kann weder durch ein schichtförmiges

- 8 -

Medium noch - in der Regel - durch die Form der Linse erreicht werden, sondern muss durch eine kugel- bzw. ellipsen-ähnliche Form realisiert werden.

2) Die Erzeugung weißer Emission kann durch eine Mischung
5 der Emissionsfarben von geeigneten verschiedenfärbigen LEDs erfolgen. Speziell für LED, verarbeitet in COBT (Chip-On-Board-Technik), ist dieser Ansatz attraktiv, da die örtlichen Abstände zwischen den LED-Dice sehr gering gewählt werden können. Im Hinblick auf eine gute Farbwiedergabe muss die
10 Farbmischung mittels rot, grün und blau emittierender LED-Dice erzeugt werden (Dreibandenweiß). Diese werden in einem speziellen Verhältnis auf einer Platine angeordnet, und die zu erzeugende Emissionsfarbe wird durch definierte Einstellung der Betriebsbedingungen für die jeweilige Die-Sorte ein-
15 gestellt.

Elektrische Beschaltung:

Die LEDs jeweils gleicher Emissionsfarbe eines Arrays werden in kombinierter Parallel- und Serienschaltung elektrisch verbunden und mit einer Ansteuerungselektronik gemeinsam be-
20 trieben. Derart kann die Betriebsspannung des LED-Arrays an die zur Verfügung stehende Spannung angepasst werden. In einer derartigen Anordnung können einerseits optimale Leistungswirkungsgrade erreicht werden, da an der Elektronik nur geringe Spannungen abfallen. Weiters wird hierdurch die Wär-
25 mebelastung der Anordnung minimiert. Um diese unabhängig von der Temperaturabhängigkeit der Betriebsspannung der LEDs betreiben zu können und somit möglichst konstante Helligkeiten über den Betriebsstrom zu erhalten, werden diese bevorzugt mit Stromvorgabe betrieben. Weiters sind diese mit einem
30 Verpolungsschutz versehen. Um eine optimale Anpassung an die zur Verfügung stehende Betriebsspannung zu gewährleisten und somit eine optimale Energieausnützung zu erreichen, wird bevorzugt ein getakteter oder linearer Stromregler für den Betrieb der LEDs vorgesehen.

- 9 -

Es ist zweckmäßig, wenn die Ansteuerungselektronik auf einer gesonderten Platine angeordnet und elektrisch mit der LED-Platine verbunden ist.

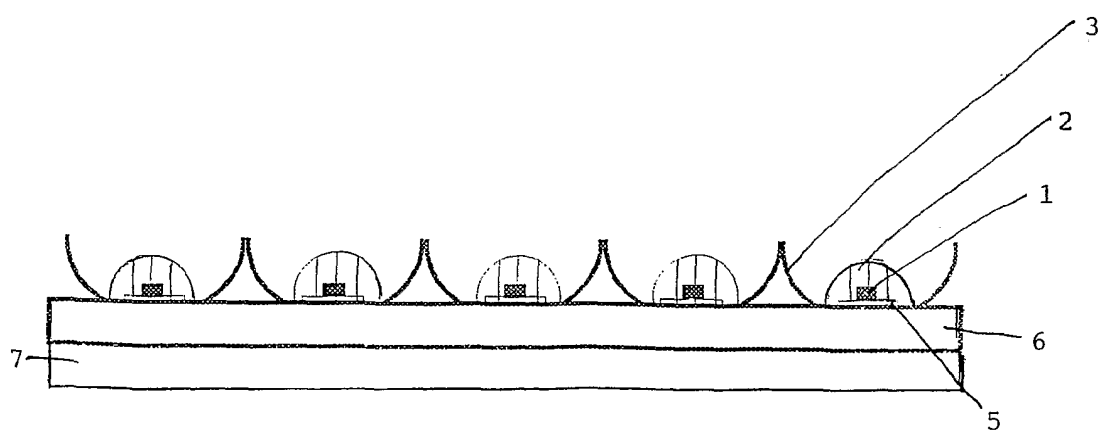
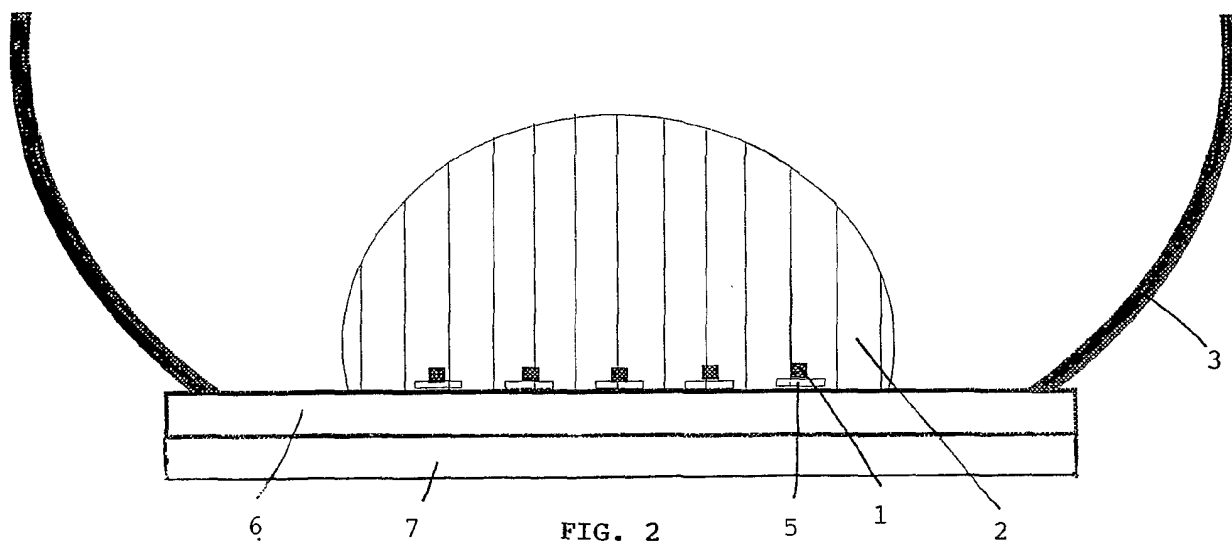
PATENTANSPRÜCHE:

1. LED-Lichtquelle, bei der mehrere ungehäuste LEDs direkt auf einer Leiterplatte assembliert sind, die LEDs mittels eines hochtransparenten Polymers vergossen sind, um die LEDs vor mechanischer Beschädigung zu schützen, und bei
5 der um jede LED ein Reflektor, der parabolisch oder trichterförmig ausgeformt ist, von oben auf die Leiterplatte aufgesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser der Vergussmasse höchstens gleich dem Innendurchmesser des Reflektors ist, sodass der Reflektor direkt auf der Leiterplatte aufliegt, und dass die Oberfläche der Vergussmasse als optisch aktive Linsenfläche ausgebildet ist.
10
2. LED-Lichtquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leiterplatte aus thermisch gut leitfähigem Material besteht und dass die Rückseite der Leiterplatte an
15 einen Kühlkörper angekoppelt ist.
3. LED-Lichtquelle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reflektor aus einem hochreflektierenden, metallischen Material besteht, das auf der Unterseite isoliert ist.
20
4. LED-Lichtquelle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reflektor aus einem Kunststoff, dessen Innenseite verspiegelt ist, besteht.
5. LED-Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch
25 gekennzeichnet**, dass die LEDs face down montiert sind und jeweils ein Die in jedem Reflektor angeordnet ist.
6. LED-Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die LEDs face up montiert sind und bis zu 4 Dice in jedem Reflektor angeordnet sind.
- 30 7. LED-Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Reflektorplatte vorgesehen ist, die eine Vielzahl an parabolisch ausgeformten Reflektoren aufweist.

- 11 -

8. LED-Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass Fresnellinsen in Form einer Linsenplatte zentrisch über jedem Reflektor positioniert und seitlich verklebt sind.
- 5 9. LED-Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass Gauß'sche Linsen in Form einer Linsenplatte zentrisch über jedem Reflektor positioniert und seitlich verklebt sind.
- 10 10. LED-Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkörper einerseits zur Übertragung der Wärme auf ein Gehäuse oder eine Lichtquellenhalterung auf diese thermisch angekoppelt ist und für die elektrische Kontaktierung als Gewinde zum Einschrauben in eine Fassung analog zur Glühlampe ausgebildet ist.
- 15 11. LED-Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese thermisch an ein Gehäuse angekoppelt ist, welches zumindest zum Teil die Kühlfunktion erfüllt.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/AT 01/00224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L25/075 F21V19/00 G09F9/33

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L F21V G09F

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

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

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 303 741 A (CHEN SHEN YUAN) 22 February 1989 (1989-02-22)	1, 3, 4, 7
Y	examples 2, 3	2, 8, 9, 11
Y	GB 2 276 032 A (PRP OPTOELECTRONICS LTD) 14 September 1994 (1994-09-14) the whole document	2, 11
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 165 (E-034), 15 November 1980 (1980-11-15) & JP 55 113387 A (SANYO ELECTRIC CO), 1 September 1980 (1980-09-01) abstract	8, 9
X	WO 97 48134 A (GENTEX CORP) 18 December 1997 (1997-12-18)	1-4
A	the whole document	8, 9
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 September 2001

Date of mailing of the international search report

09/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van der Linden, J.E.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/AT 01/00224

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 127 239 A (RADIOTECHNIQUE COMPELEC; PHILIPS NV) 5 December 1984 (1984-12-05) page 11; figure 4 ---	1, 3, 4, 7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 255 (E-433), 2 September 1986 (1986-09-02) & JP 61 082486 A (SHARP CORP), 26 April 1986 (1986-04-26) abstract ---	1, 6
Y	abstract ---	10
Y	DE 23 15 709 A (LICENTIA GMBH) 10 October 1974 (1974-10-10) the whole document ---	10
A	US 3 875 456 A (KANO T ET AL) 1 April 1975 (1975-04-01) the whole document -----	1, 3, 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/AT 01/00224

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0303741	A	22-02-1989	EP 0303741 A1 US 4914731 A	22-02-1989 03-04-1990
GB 2276032	A	14-09-1994	NONE	
JP 55113387	A	01-09-1980	NONE	
WO 9748134	A	18-12-1997	US 5803579 A AU 3306897 A CA 2258049 A1 EP 0917734 A1 JP 2000513293 T WO 9748134 A1 US 6132072 A	08-09-1998 07-01-1998 18-12-1997 26-05-1999 10-10-2000 18-12-1997 17-10-2000
EP 0127239	A	05-12-1984	FR 2547087 A1 DE 3465667 D1 EP 0127239 A1 JP 59228690 A US 4593485 A	07-12-1984 01-10-1987 05-12-1984 22-12-1984 10-06-1986
JP 61082486	A	26-04-1986	NONE	
DE 2315709	A	10-10-1974	DE 2315709 A1	10-10-1974
US 3875456	A	01-04-1975	JP 48102585 A	22-12-1973

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/AT 01/00224

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H01L25/075 F21V19/00 G09F9/33

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H01L F21V G09F

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 303 741 A (CHEN SHEN YUAN) 22. Februar 1989 (1989-02-22)	1,3,4,7
Y	Beispiele 2,3	2,8,9,11
Y	GB 2 276 032 A (PRP OPTOELECTRONICS LTD) 14. September 1994 (1994-09-14) das ganze Dokument	2,11
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 165 (E-034), 15. November 1980 (1980-11-15) & JP 55 113387 A (SANYO ELECTRIC CO), 1. September 1980 (1980-09-01) Zusammenfassung	8,9
X	WO 97 48134 A (GENTEX CORP) 18. Dezember 1997 (1997-12-18)	1-4
A	das ganze Dokument	8,9
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. September 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van der Linden, J.E.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 01/00224

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0303741	A	22-02-1989	EP 0303741 A1 US 4914731 A	22-02-1989 03-04-1990
GB 2276032	A	14-09-1994	KEINE	
JP 55113387	A	01-09-1980	KEINE	
WO 9748134	A	18-12-1997	US 5803579 A AU 3306897 A CA 2258049 A1 EP 0917734 A1 JP 2000513293 T WO 9748134 A1 US 6132072 A	08-09-1998 07-01-1998 18-12-1997 26-05-1999 10-10-2000 18-12-1997 17-10-2000
EP 0127239	A	05-12-1984	FR 2547087 A1 DE 3465667 D1 EP 0127239 A1 JP 59228690 A US 4593485 A	07-12-1984 01-10-1987 05-12-1984 22-12-1984 10-06-1986
JP 61082486	A	26-04-1986	KEINE	
DE 2315709	A	10-10-1974	DE 2315709 A1	10-10-1974
US 3875456	A	01-04-1975	JP 48102585 A	22-12-1973

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 127 239 A (RADIOTECHNIQUE COMPELEC; PHILIPS NV) 5. Dezember 1984 (1984-12-05) Seite 11; Abbildung 4 ---	1,3,4,7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 255 (E-433), 2. September 1986 (1986-09-02) & JP 61 082486 A (SHARP CORP), 26. April 1986 (1986-04-26)	1,6
Y	Zusammenfassung ---	10
Y	DE 23 15 709 A (LICENTIA GMBH) 10. Oktober 1974 (1974-10-10) das ganze Dokument ---	10
A	US 3 875 456 A (KANO T ET AL) 1. April 1975 (1975-04-01) das ganze Dokument -----	1,3,6