(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
12. Juli 2001 (12.07.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/50540 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: H01L 33/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04660

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Dezember 2000 (28.12.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 63 806.3 30. Dezember 1999 (30.12.1999) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH & CO. OHG** [DE/DE]; Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **JÄGER, Harald** [DE/DE]; Dr. Endres-Strasse 3a, 92536 Pfreimd (DE). **HÖHN, Klaus** [DE/DE]; Pater-Rupert-Mayer-Weg 5, 82024 Taufkirchen (DE). **BRUNNER, Reinhold** [DE/DE]; Falkensteinerstrasse 8, 93199 Zell (DE).

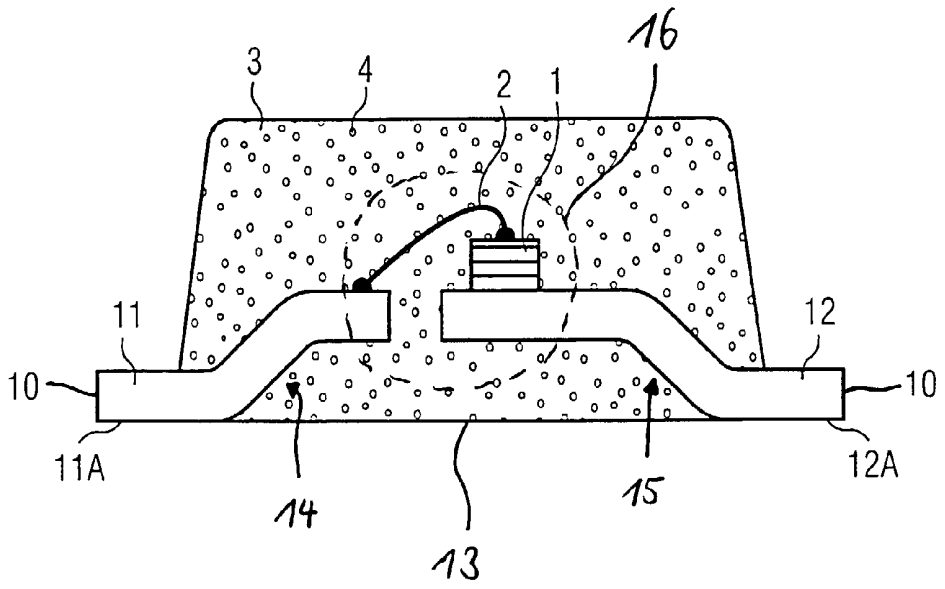
(74) Anwalt: **EPPING HERMANN & FISCHER**; Postfach 12 10 26, 80034 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: CA, CN, JP, KR, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SURFACE MOUNTABLE LIGHT DIODE LIGHT SOURCE AND METHOD FOR PRODUCING A LIGHT DIODE LIGHT SOURCE

(54) Bezeichnung: OBERFLÄCHENMONTIERBARE LEUCHTDIODEN-LICHTQUELLE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER LEUCHTDIODEN-LICHTQUELLE



(57) Abstract: The invention concerns a surface mountable light diode light source, whereby the curvature of the leadframe required for surface mounting faces the rear side of the housing inside a transparent plastic shaped body. The invention also concerns a method for the production of a mixed light source, preferably a white light source based on a UV or blue emitting semiconductor LED (1), wherein the LED (1) is mounted on a leadframe (10), a transparent plastic molding compound (3) is mixed with a conversion material (4) and optionally other filling materials with the purpose of forming a molded compound and the leadframe (10) is reshaped with the molded compound in an injection process in such a way that the light exit sides of the LED (1) are surrounded by the molded compound.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/50540 A1

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

— *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*

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.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt eine oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle, bei der die für die Oberflächenmontage erforderliche Leadframebiegung zur Gehäuserückseite hin innerhalb eines transparenten Kunststoff-Formkörpers liegen. Sie beschreibt weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Mischlicht- vorzugsweise Weisslichtquelle auf der Basis einer UV- oder blauemittierenden Halbleiter-LED (1), wobei die LED (1) auf einem Leadframe (10) montiert wird, eine transparente Kunststoff-Pressmasse (3) mit einem Konversionsstoff (4) und gegebenenfalls weiteren Füllstoffen zu einer Pressmasse vermengt wird, und der Leadframe (10) vorzugsweise im Spritzverfahren derart mit der Pressmasse umformt wird, dass die LED (1) an ihren Lichtaustrittsseiten von der Pressmasse umgeben ist.

Beschreibung

Oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle und Verfahren zur Herstellung einer Leuchtdioden-Lichtquelle

Die Erfindung betrifft eine oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle auf der Basis einer Halbleiter-Leuchtdiode (im Folgenden kurz Halbleiter-LED genannt), insbesondere einer oberflächenmontierbaren Halbleiter-LED, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 9. Sie betrifft im Besonderen eine Halbleiter-LED-Mischlichtquelle, insbesondere eine Weißlichtquelle. Insbesondere wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Halbleiter-LED mit einem Emissionsspektrum im ultravioletten oder blauen Spektralbereich verwendet und die Halbleiter-LED wird an ihren Lichtaustrittsseiten von einer Pressmasse umgeben, die einen Konversionsstoff enthält, durch den das von der Halbleiter-LED emittierte Lichtspektrum mindestens teilweise in Licht anderer Wellenlängen umgewandelt wird, so daß der optische Eindruck einer Weißlichtquelle entsteht, das heißt, daß die Lichtquelle insgesamt weißes Licht aussendet.

Ein oberflächenmontierbares LED-Bauelement mit vom Gehäuse abstehenden Lötanschlußteilen ist in der WO 98/12757 beschrieben. Bei diesem sind die Lötanschlußstreifen eines Leadframes ausgehend von der Chip-Montagefläche geradlinig in der Ebene der Montagefläche aus einem Kunststoffgehäuse herausgeführt und außerhalb des Kunststoffgehäuses zur Bauelement-Montageseite hin S-förmig gebogen, so daß im Anschluß an die S-Biegung Lötanschlußflächen entstehen. Mit den Lötanschlußflächen kann das Bauelement auf eine Leiterplatte montiert werden.

In der WO 98/12757 ist weiterhin eine wellenlängenkonvertierende Pressmasse für ein elektrolumineszierendes Bauelement mit einem ultraviolettes, blaues, oder grünes Licht aussendenden Körper auf der Basis eines transparenten Epoxidharzes beschrieben, das mit einem Leuchtstoff, insbesondere mit einem anorganischen Leuchtstoffpigmentpulver mit Leuchtstoffpigmenten aus der Gruppe der Phosphore, versetzt ist. Als bevorzugtes Ausführungsform wird eine Weißlichtquelle beschrieben, bei welcher eine strahlungsemittierende Halbleiter-LED auf der Basis von GaAlN mit einem Emissionsmaximum zwischen 420 nm und 460 nm zusammen mit einem Leuchtstoff verwendet wird, der so gewählt ist, daß eine von dem Halbleiterkörper ausgesandte blaue Strahlung in komplementäre Wellenlängenbereiche, insbesondere blau und gelb, oder zu additiven Farbtripeln, z.B. blau, grün und rot, umgewandelt wird. Hierbei wird das gelbe bzw. das grüne und das rote Licht von den Leuchtstoffen erzeugt. Der Farbton (Farbort in der CIE-Farbtafel) des solchermaßen erzeugten weißen Lichts kann dabei durch geeignete Wahl des oder der Leuchtstoffe hinsichtlich Mischung und Konzentration variiert werden.

Ebenso offenbart die W0 98/54929 ein sichtbares Licht emittierendes Halbleiterbauelement mit einer UV-/blau-LED, welche in einer Vertiefung eines Trägerkörpers angeordnet ist, deren Oberfläche eine lichtreflektierende Schicht aufweist und mit einem transparenten Material gefüllt ist, welches die LED an ihren Lichtaustrittsseiten umgibt. Zur Verbesserung der Lichtauskopplung weist das transparente Material einen Brechungsindex auf, der niedriger als der Brechungsindex der lichtaktiven Region der LED ist.

In der DE 196 04 492 C1 ist eine sogenannte Radial-Bauform von LED-Bauelementen beschrieben. Eine derartige Bauform eignet sich nicht zu Oberflächenmontage, sondern ausschließlich zur Durchsteckmontage auf einer Leiterplatte. Der Kunststoff-Gehäuseverguß, der die Radialbauform im Wesentlichen defi-

niert, besteht aus Polycarbonat.

In der JP-10093146 A ist ein Radial-LED-Bauelement beschrieben, bei dem zur Verbesserung der Strahlungsstärke und Helligkeit in den Kunststoff-Gehäuseverguß ein Leuchtstoff eingebunden ist, der von der Strahlung des Halbleiter-LED-Chips angeregt wird und bei größerer Wellenlänge emittiert.

Eine Radial-LED-Bauform ist auch in der U.S. 5,777,433 beschrieben. Bei dieser sind in den Radial-Kunststoffverguß, der beispielsweise aus Epoxy oder einem anderen geeigneten transparenten organischen Vergußmaterial besteht, zur Erhöhung des Brechungsindex des Kunststoffmaterials Nanopartikel eingebunden, die einen größeren Brechungsindex aufweisen als das transparente Vergußmaterial.

Aus der Offenlegungsschrift DE 38 04 293 ist eine Weißlichtquelle auf der Basis einer Halbleiter-LED bekannt. Darin ist eine Anordnung mit einer Elektrolumineszenz- oder Laserdiode beschrieben, bei der das von der Diode abgestrahlte Emissionsspektrum mittels eines mit einem phosphoreszierenden, lichtwandelnden organischen Farbstoff versetzten Elements aus Kunststoff zu größeren Wellenlängen hin verschoben wird. Das von der Anordnung abgestrahlte Licht weist dadurch eine andere Farbe auf als das von der Leuchtdiode ausgesandte Licht. Abhängig von der Art des im Kunststoff beigefügten Farbstoffes lassen sich mit ein und demselben Leuchtdiodentyp Leuchtdiodenanordnungen herstellen, die in unterschiedlichen Farben leuchten.

In vielen potentiellen Anwendungsgebieten für Leuchtdioden wie z.B. bei Anzeigeelementen im Kfz-Armaturenbereich, Beleuchtung in Flugzeugen und Autos und bei vollfarbtauglichen LED-Displays sowie in tragbaren Geräten mit Displayelementen oder hinterleuchteten Teilen (wie z.B. bei Mobiltelefonen), tritt verstärkt die Forderung nach besonders platzsparenden Leuchtdiodenanordnungen auf. Es werden insbesondere entspre-

chende LED-Bauelemente benötigt, mit denen sich mischfarbiges Licht, insbesondere weißes Licht, erzeugen läßt.

Bei den oben beschriebenen vorbekannten oberflächenmontierbaren Bauformen wird zunächst ein vorgehäustes Bauteil dadurch hergestellt, daß ein vorgefertigter Leiterrahmen (Leadframe) mit einem geeigneten Kunststoffmaterial umspritzt wird, welches das Gehäuse des Bauteils bildet. Dieses Bauteil weist an der Oberseite eine Vertiefung auf, in die von zwei gegenüberliegenden Seiten Leadframeanschlüsse eingeführt sind, auf dessen einem eine Halbleiter-LED aufgeklebt und elektrisch kontaktiert wird. In diese Vertiefung wird dann eine mit dem Leuchtstoff versetzte Vergußmasse, in der Regel ein transparentes Epoxidharz eingefüllt.

Der Vorteil dieser bekannten oberflächenmontierbaren Bauformen liegt darin, daß eine sehr gerichtete Abstrahlung dadurch erreicht werden kann, indem die durch das Kunststoffgehäuse gebildeten Seitenwände als schräggestellte Reflektoren ausgebildet werden können. In den Anwendungsfällen, in denen jedoch eine derart gerichtete Abstrahlung nicht unbedingt erforderlich ist oder auf andere Weise erzielbar ist, stellt sich das Herstellungsverfahren als relativ aufwendig und mehrstufig dar, da der Gehäusekunststoff und die Vergußmasse aus zwei verschiedenen Materialien gebildet werden und in getrennten Verfahrensschritten angeformt werden müssen. Zudem muß stets das Problem einer ausreichenden und temperaturstabilen Haftung zwischen der Vergußmasse und dem Gehäusekunststoff gelöst werden. In der Praxis führt dies insbesondere bei Verwendung hoher Lichtleistungen immer wieder zu Problemen. Überdies ist die Miniaturisierbarkeit aufgrund des zweiteilig ausgebildeten Gehäuses begrenzt.

Die Miniaturisierbarkeit der oben beschriebenen Radialbauformen ist wegen der erforderlichen Durchsteckmontage ebenfalls stark eingeschränkt. Weiterhin stellt die Durchsteckmontage bei den heutzutage in der Regel in Oberflächenmontage herge-

stellten Schaltungsanordnungen einen separaten und gegenüber der Oberflächenmontage technisch anders gestalteten Montageschritt dar.

Der vorliegenden Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle zur Verfügung zu stellen, die geringen Platzbedarf aufweist. Weiterhin soll ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle, insbesondere einer oberflächenmontierbaren Lichtquelle auf der Basis einer Halbleiter-LED angegeben werden, welches mit einer geringeren Anzahl von Herstellungsschritten auskommt, die gegenüber den bekannten Anordnungen verbesserte Eigenschaften hinsichtlich Temperaturfestigkeit im Gebrauch aufweist. Es soll weiterhin insbesondere die Herstellung einer mischfarbigen LED-Lichtquelle, besonders einer Weißlichtquelle angegeben werden.

Die erstgenannte Aufgabe wird durch eine oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bei der oberflächenmontierbaren Leuchtdioden-Lichtquelle der eingangs genannten Art weist gemäß der Erfindung jeder der Leadframeanschlüsse innerhalb des transparenten Kunststoff-Formkörpers eine S-artige Biegung auf, durch die dieser von einem Chipmontagebereich zu einer Montageseite der Leuchtdioden-Lichtquelle geführt ist.

Bei diesem Bauelement sind die Leadframeanschlüsse also bereits in dessen Montageebene aus dem Kunststoff-Gehäuse oder -Formkörper herausgeführt. Die Unterseiten der Leadframeanschlüsse führen folglich bereits in der Ebene der Unterseite des Kunststoff-Formkörpers aus diesem heraus und müssen außerhalb keine Biegung mehr aufweisen, die einerseits einen erhöhten Platzbedarf und andererseits eine mechanische Belastung des Kunststoff-Formkörpers während des Biegeverfahrens verursacht. Letztere birgt die Gefahr einer Delamination zwi-

schen dem Kunststoff-Formkörper und dem Leadframe, was in der Regel zu einer verminderten Feuchtestabilität führt.

Bevorzugte Ausführungsformen der oberflächenmontierbaren Leuchtdioden-Lichtquelle sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche 2 bis 8.

Die zweitgenannte Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 9 gelöst. Ein Verfahren zum Herstellen einer Mischlichtquelle, insbesondere einer Weißlichtquelle ist in Patentanspruch 10 angegeben.

Weiterbildungen des Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche 11 bis 26.

Das Verfahren wird besonders bevorzugt zur Herstellung einer Weißlichtquelle auf der Basis einer Halbleiter-LED eingesetzt, welche Lichtstrahlung im ultravioletten oder blauen Spektralbereich emittiert, bei welchem Verfahren die LED auf einem Leadframe montiert und elektrisch kontaktiert wird, eine transparente Kunststoff-Preßmasse mit einem Konversionsstoff vermengt wird, und der Leadframe vorzugsweise im Spritzpressverfahren derart mit der Preßmasse umformt wird, daß die LED an ihren Lichtaustrittsseiten von der Preßmasse umgeben ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren verzichtet somit auf die Formung einer Vertiefung und den Einsatz zweier unterschiedlicher Materialien und sieht statt dessen die Verwendung einer einzigen transparenten Kunststoff-Preßmasse vor, die zunächst mit dem Konversionsstoff vermengt wird und dann um den Leadframe geformt, vorzugsweise gespritzt wird. Die ausgehärtete Pressmasse dient somit gleichzeitig als Bauteilgehäuse als auch als transparente Konversionsstoffmatrix. Dadurch wird zum einen das Herstellungsverfahren erheblich vereinfacht, da in einem einzigen Anformprozeß, insbesondere Spritzpressprozeß, sowohl das Gehäuse gebildet als auch der Konversions-

stoff bereitgestellt wird. Weiterhin wird ein Bauelement hergestellt, das verbesserte Stabilitätseigenschaften aufweist, da daß Problem der Haftung zwischen zwei Materialien, die zudem verschiedene thermische Ausdehnungskoeffizienten aufweisen können, nicht mehr auftritt.

Es wird eine reproduzierbare und gezielte Einstellung der Farborte in engen Grenzen dadurch erreicht, daß die Sedimentation der Konversionsstoffe bei der Lagerung und Verarbeitung insbesondere durch schnelle Anhärteschritte weitestgehend ausgeschlossen wird. Die Qualität der Konversionsstoffe wird durch einfache Verfahrensschritte mit einfacheren Dosiermöglichkeiten und Minimierung der Abrasion bei der Harzaufbereitung, Mischung und Dosierung gesteigert.

Durch die Verarbeitung von Leuchtstoffen mit transparenten Festharzen mittels Pressmassenprozessen für Lumineszenzkonversionselemente wird das Sedimentationsverhalten der anorganischen Leuchtstoffe bei der Herstellung, Lagerung und Verarbeitung der Konverterharze entscheidend verbessert. Damit unterliegen die x,y-Farborte der Weißlichtquellen nur geringen Schwankungen und das Leuchtbild der Lumineszenzdioden wird verbessert. Langwieriges Eindispergieren des Leuchtstoffes für agglomeratfreie Konvertergießharze und zum Einstellen stabiler Viskositäten auchwährend der Gießharzlagerung entfällt genauso wie eine aufwendige Verpackung in Form von Spritzen. Im vorliegenden Fall werden transparente Pressmassen beispielsweise als Tabletten oder als Granulat zusammen mit dem Leuchtstoff durch Mahlen und ggf. Sieben miteinander vermischt. Sedimentation des Leuchtstoffes bei der Herstellung und Lagerung kann damit weitestgehend verhindert werden.

Durch die Verwendung nur noch eines einzigen Pressmassen-Formkörpers für die Gehäuseform und die Konversionsstoffmatrix ergibt sich Spielraum für eine weitere Miniaturisierung. Dieses zusätzliche Miniaturisierungspotential kann für die Anwendung dieser Weißlichtquellen in mobilen elektronischen

Produktsystemen genutzt werden. Erhöhte Lichtausbeuten durch verstärktes Ausnutzen der Seitenstrahlung in speziellen Einbausituationen mit weiteren Gestaltungsfreiheitsgraden oder reine Seitenlichtauskopplungsmöglichkeiten erweitern die Funktionalität.

Die Kunststoff-Preßmasse kann als Ausgangsmaterial eine kommerziell erhältliche Preßmasse sein und besteht beispielsweise im wesentlichen aus einem Epoxykresolnovolak oder Epoxidharzsystemen mit einem Anhydrid- oder einem Phenolhärter-System.

Der Konversionsstoff kann ein anorganisches Leuchtstoffpigmentpulver mit Leuchtstoffpigmenten aus der Gruppe der Phosphore mit der allgemeinen Formel $A_3B_5X_{12}$: M sein, welche in der Kunststoff-Preßmasse dispergiert sind. Insbesondere können als Leuchtstoffpigmente Partikel aus der Gruppe der Cedotierten Granate verwendet werden, wobei insbesondere Cedotiertes Yttriumaluminiumgranat ($Y_3Al_5O_{12}$: Ce) zu nennen ist. Weitere denkbare Konversionsstoffe sind Wirtsgitter auf Sulfid- und Oxysulfidbasis, Aluminate, Borate, etc. mit entsprechend im kurzwelligen Bereich anregbaren Metallzentren. Auch metallorganische Leuchtstoffsysteme sind zu berücksichtigen.

Der Leuchtstoff kann ebenso durch lösliche und schwer lösliche organische Farbstoffe und Leuchtstoffabmischungen gebildet werden.

Weiterhin kann dem vorzugsweise vorgetrockneten Konversionsstoff ein Haftvermittler vorzugsweise in flüssiger Form beigemengt werden, um die Haftfähigkeit des Konversionsstoffes mit der Kunststoff-Preßmasse zu verbessern. Insbesondere bei der Verwendung von anorganischen Leuchtstoffpigmenten kann als Haftvermittler 3-Glycidoxypropyltrimethoxysilan oder weitere Derivate auf Trialkoxysilan-Basis verwendet werden.

Zur Modifizierung der Leuchtstoffoberflächen können einfach- und mehrfachfunktionelle polare Agentien mit Carbonsäure-, Carbonsäureester-, Ether- und Alkoholgruppen, wie beispielsweise Diethylenglykolmonomethylether eingesetzt werden. Damit wird die Benetzbarkeit der hochenergetischen Leuchtstoffoberflächen und damit die Verträglichkeit und Dispergierung bei der Verarbeitung mit der Pressmasse verbessert.

Weiterhin kann der Kunststoff-Preßmasse vor dem Vermengen mit dem Konversionsstoff ein Entformungs- oder Trennmittel beigemengt werden. Derartige Entformungsmittel erleichtern das Herauslösen der ausgehärteten Pressmasse aus der Pressform. Als derartiges Entformungsmittel kann ein festes Entformungsmittel auf Wachsbasis oder eine Metallseife mit langkettigen Carbonsäuren, insbesondere Stearaten verwendet werden.

Als weitere Füllstoffe können beispielsweise anorganische Füllstoffe beigemengt werden, durch die der Brechungsindex der Pressmasse gesteigert werden kann, wodurch die Lichtausbeute der Weißlichtquelle erhöht werden kann. Als derartige Füllstoffe können beispielsweise TiO_2, ZrO_2, α-Al_2O_3, etc. eingesetzt werden.

Bevorzugterweise wird der Konversionsstoff und gegebenenfalls die weiteren Füllstoffe dadurch vermengt, indem sie zunächst grob gemischt werden und dann das Gemisch in einer Mühle gemahlen wird, wodurch ein sehr feines, homogenes Pulver gewonnen wird.

Die vermengte Pressmasse kann somit die folgenden Bestandteile (in Gew.-%) enthalten:

a) Kunststoff-Preßmasse $\geq 60\%$
b) Konversionsstoff > 0 und $\leq 40\%$
c) Haftvermittler ≥ 0 und $\leq 3\%$
d) Entformungsmittel ≥ 0 und $\leq 2\%$
e) Oberflächenmodifikator ≥ 0 und $\leq 5\%$

f) Oxidationsstabilisator ≥ 0 und ≤ 5%
(z.B. auf Phosphitbasis oder auf Basis sterisch gehinderter Phenole)

g) UV-Lichtstabilisator ≥ 0 und ≤ 2%

In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Verfahren derart durchgeführt werden, daß dabei ein oberflächenmontierbares Bauteil hergestellt wird.

In der Figur der vorliegenden Anmeldung ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß hergestellten Weißlichtquelle in einem Querschnitt entlang einer Längsachse eines Leadframes dargestellt.

In einem ursprünglich einstückigen und zusammenhängenden Leiterrahmen oder Leadframe 10 sind zwei Leadframeanschlüsse 11 und 12 ausgebildet, die in an sich bekannter Weise anfänglich noch durch schmale Verbindungsstege zusammengehalten werden, jedoch im Laufe einer im allgemeinen mehrstufigen Kunststoffumspritzung durch Auftrennnen der Verbindungsstege voneinander isoliert werden. Auf einem Leadframeanschluß 12 wird auf dessen innenseitigem Endabschnitt eine fertigprozessierte Halbleiter-LED 1 mit einem elektrisch leitenden Verbindungsmittel wie Leitsilber oder dergleichen aufgeklebt, so daß die n- oder p-Seite der Halbleiter-LED 1 mit dem Leadframeanschluß 12 verbunden ist. Die gegenüberliegende n- oder p-leitende Kontaktseite wird durch einen Bonddraht 2 mit dem Endabschnitt des anderen Leadframeanschlusses 11 verbunden.

Das Leadframe 10, auf dem in einem Chipmontagebereich 16 der LED-Chip 1 montiert ist, ist mit einer transparenten Kunststoff-Preßmasse 3 umformt, aus der an zwei gegenüberliegenden Seitenflächen je ein Leadframeanschluß 11,12 herausragt. Innerhalb der transparenten Kunststoff-Preßmasse 3 weist jeder der Leadframeanschlüsse 11,12 eine S-artige Biegung 14,15 von einem Chipmontagebereich 16 zu einer Montageseite 13 der Leuchtdioden-Lichtquelle hin auf. Bevorzugt ist beispielswei-

se eine Kunststoff-Preßmasse 3 auf Harzbasis verwendet und besteht im wesentlichen aus einem vorreagierten Epoxidharz, insbesondere einem Epoxynovolak oder Epoxykresolnovolak besteht. Das Epoxidharz ist insbesondere mit einem Phenol- und/oder einem Anhydridhärter vorreagiert. Vorzugsweise ist der Kunststoff-Preßmasse ein Entformungs- oder Trennmittel beigemengt. Das Entformungsmittel ist beispielsweise ein festes Entformungsmittel auf Wachsbasis oder eine Metallseife mit langkettigen Carbonsäuren, insbesondere Stearaten.

Der Kunststoff-Preßmasse kann zur Erhöhung des Brechungsindex mindestens ein anorganischer Füllstoff wie TiO_2, ZrO_2 oder α-Al_2O_3 beigemengt sein.

Bei dem Verfahren zur Herstellung einer Leuchtdioden-Lichtquelle gemäß der Figur wird der LED-Chip 1 im Chipmontagebereich 16 auf dem Leadframe 10 montiert und mit den Leadframeanschlüssen 11,12 elektrisch leitend verbunden. Die Leadframeanschlüsse 11,12 werden vor oder nach dem Montieren des Halbleiter-LED-Chips 1 mit S-artigen Biegungen 14,15 versehen. Der Halbleiter-LED-Chip 1 einschließlich der S-artigen Biegungen 14,15 des Leadframes 10 werden vorzugsweise im Pressverfahren mit einer transparenten Kunststoffpressmasse 3 umformt.

Bei einer Weißlichtquelle weist die Halbleiter-LED 1 ein Emissionsspektrum auf, das im ultravioletten oder blauen Spektralbereich liegt. Vorzugsweise ist die Halbleiter-LED 1 auf der Basis von GaN oder InGaN aufgebaut. Sie kann jedoch alternativ auch aus dem Materialsystem ZnS/ZnSe oder aus einem anderen für diesen Spektralbereich geeigneten Materialsystem bestehen.

Nach dem Aufbringen und Kontaktieren der Halbleiter-LED 1 wird in einer geeigneten Spritzpressapparatur eine transparente Kunststoff-Preßmasse 3 an die Leadframeanschlüsse 11 und 12 angespritzt. In diese Kunststoff-Preßmasse 3 sind

Leuchtstoffpartikel 4 eingebettet, die aus einem Konversionsstoff bestehen, mit dem eine mindestens teilweise Wellenlängenkonversion der von der Halbleiter-LED 1 emittierten Lichtstrahlung herbeigeführt wird. Durch diese Wellenlängenkonversion wird ein Emissionsspektrum erzeugt, daß den optischen Eindruck einer Weißlichtquelle hervorruft. Die Vorfertigung des Leadframes 10 und die Umspritzung durch die aus der Kunststoff-Preßmasse 3, gegebenenfalls den Leuchtstoffpartikeln 4 und gegebenenfalls weiteren Füllstoffen bestehende Pressmasse erfolgt derart, daß die Leadframeabschnitte 11 und 12 horizontal aus der Pressmasse herausgeführt werden, und zwar derart, dass deren Löt-Anschlussflächen 11A und 12A im Wesentlichen in derselben Ebene liegen wie die Rückseite 13 des Vergusses, die in der Regel die Auflagefläche des Bauelements auf einer Leiterplatte darstellt. Die Leadframeanschlüsse 11 und 12 sind hierzu vor dem Umspritzen bereits in die endgültige Form gebogen. Sie weisen also die S-artigen Biegungen 14,15 vom Chipanschlußbereich 16 zur Montagefläche (gebildet von der Rückseite 13 und den Löt-Anschlussflächen 11A und 12A) hin bereits vor dem umformen mit Kunststoff-Pressmasse auf, so daß nach dem Herstellen des Kunststoff-Formkörpers kein Biegestress mehr auf das Bauelement ausgeübt wird. Dies ist insbesondere bei stark miniaturisierten Bauelementen mit kleinvolumigem Kunststoffgehäuse von besonderem Vorteil, denn gerade hier besteht bei einer Delamination zwischen Pressmasse und Leadframe, ausgelöst beispielsweise durch Biegestress, eine sehr große Gefahr, daß keine hermetische Dichtigkeit des fertigen Bauteils erreicht wird.

Das fertige Bauteil kann vorteilhafterweise an den ebenen horizontalen Anschlußflächen 11A und 12A auf einer Leiterplatte (Platine) im Reflow-Verfahren aufgelötet werden. Dadurch wird ein für die SMT-(Surface Mounting Technology) Montage geeignetes Bauelement hergestellt.

Die Herstellung der durch die Kunststoff-Preßmasse 3, die Leuchtstoffpartikel 4 und gegebenenfalls weitere Füllstoffe

gebildeten Pressmasse stellt ein wesentliches Element der vorliegenden Erfindung dar.

Als Ausgangsstoffe für die Kunststoff-Preßmasse werden vorzugsweise vorreagierte, lager- und strahlungsstabile transparente Preßmassen aus Epoxykresolnovolaken mit phenolischen Härtern verwendet, deren Gesamtchlorgehalt unterhalb 1500 ppm liegt. Vorzugsweise enthalten diese Preßmassen ein internes Entformungs- oder Trennmittel, durch welches das Herauslösen der ausgehärteten Pressmasse aus der Spritzpressform erleichtert wird. Das Vorhandensein eines derartigen internen Entformungsmittels stellt jedoch keine zwingende Notwendigkeit dar. Es können beispielsweise somit die folgenden kommerziell erhältlichen Preßmassen der Firmen Nitto und Sumitomo verwendet werden:

Nitto NT-600 (ohne internes Entformungsmittel)
Nitto NT-300H-10.000 (mit internem Entformungsmittel)
Nitto NT.300S-10.000 (mit internem Entformungsmittel)
Nitto NT 360- 10.000 (mit internem Entformungsmittel)
Sumitomo EME 700L (ohne internes Entformungsmittel)

Diese Preßmassen werden standardmäßig in Stab- oder Tablettenform geliefert.

Als Konversionsstoffe können sämtliche Leuchtstoffe verwendet werden, die in den bereits genannten Druckschriften W0 97/50132 und WO 98/12757 beschrieben wurden. Darüber hinaus können auch Wirtsgitter auf Sulfid- und Oxysulfidbasis sowie Aluminate, Borate, etc. mit entsprechend im kurzwelligen Bereich anregbaren Metallzentren oder metallorganischen Leuchtstoffsysteme verwendet werden. Weiterhin können als Konversionsstoffe lösliche und schwer lösliche organische Farbstoffe und Leuchtstoffabmischungen eingesetzt werden. Insbesondere kann als Leuchtstoff ein anorganisches Leuchtstoffpigmentpulver mit Leuchtstoffpigmenten aus der Gruppe der Phosphore mit der allgemeinen Formel $A_3B_5X_{12}:M$ verwendet werden, wobei

besonders die Gruppe der Ce-dotierten Granate zu nennen ist. Insbesondere Partikel aus dem Leuchtstoffpigment YAG : Ce zeichnen sich durch besondere Konversionseffizienz aus. Dieser Konversionsstoff ist unter der Produktbezeichnung L175 der Fa. Osram bekannt. Mit diesem Konversionsstoff wurde ein Versuch zur Vermengung mit einer Preßmasse durchgeführt, wobei eine Preßmasse vom Typ Nitto NT-300 H10.000 mit internem Entformungsmittel zum Einsatz kam. Als Versuchsvorbereitung wurde der Konversionsstoff L175 bei 200°C für ca. 8h vorgetrocknet. Danach wurde ein Oberflächenmodifikator mit der Bezeichnung Diethylenglycolmonomethylether in Flüssigform dem vorgetrockneten Konverter beigemengt (0,1 Gew.-% bezogen auf Preßmassengewicht). Diese Mischung wurde in einem Glasgefäß luftdicht verschlossen und über Nacht stehengelassen. Direkt vor der Verarbeitung wurde der Konversionsstoff der Preßmasse des oben genannten Typs beigemengt. Die Preßmasse war vorher in einer Mühle (beispielsweise Kugelmühle) in Pulverform gemahlen worden. Das Mischungverhältnis betrug 20 Gew.-% Konversionsstoff/ DEGME-Mischung und 80 Gew.-% Nitto NT 300H-10.000. Nach dem groben Vermengen der Mischung durch Umrühren wurde das Gemisch erneut in einer Mühle (beispielsweise Kugelmühle) durchgemischt und gemahlen und somit sehr feines Pulver erzeugt.

Dann wurde mit dieser Pressmasse ein Spritzversuch auf der Apparatur vom Typ FICO Brilliant 100 durchgeführt. Die bereits entsprechend vorgefertigten Leadframes 10 wurden vor dem Umspritzen bei 150°C vorgewärmt und bei dem Umspritzen wurden die folgenden Maschinenparameter eingestellt:

Werkzeugtemperatur: 150°C
Spritzzeit: 22,4s
Spritzdruck: 73-82 bar (u.a. abhängig von der eingestellten Materialmenge)
Aushärtezeit (curing time: 120s)

Als Ergebnis konnte eine sehr homogene, ausgehärtete Pressmasse erzielt werden, die sich durch exzellente Blasen- und Lunkerfreiheit auszeichnete. Generell wurde festgestellt, daß das Vermahlen der Preßmasse zu sehr feinem Pulver vor der Vermengung bessere Ergebnisse hinsichtlich Blasen- und Lunkerfreiheit hervorbrachte als bei Verwendung eines grobkörnigeren Restmassenpulvers.

Zusätzlich kann auch noch ein Haftvermittler wie 3-Glycidoxypropyltrimethoxysilan, beispielsweise mit der Produktbezeichnung A-187 der Fa. Hüls AG, verwendet werden. Dieser Haftvermittler kann direkt nach dem Trockenprozeß dem Leuchtstoff in Konzentrationen bis 3 Gew.-% zugegeben werden und über Nacht bei Raumtemperatur mit diesem vermischt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist gemäß Ausführungsbeispiel anhand einer SMD (surface mounted design)- Bauform beschrieben worden, wobei es jedoch ebenso bei einer sogenannten Radialdiode verwirklicht werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann ebenso zur Herstellung eines in seitlicher Richtung, d.h. mit einer Hauptabstrahlrichtung parallel zur Ebene der Platine abstrahlenden LED-Bauelements angewandt werden.

Patentansprüche

1. Oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle, bei der auf einem Leadframe (10) ein LED-Chip (1) montiert ist und der Leadframe (10) mit einem einstückigen transparenten Kunststoff-Formkörper (3) umformt ist, aus dem an mindestens zwei Seitenflächen je ein Leadframeanschluß (11,12) herausragt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
innerhalb des transparenten Kunststoff-Formkörpers (3) jeder der Leadframeanschlüsse (11,12) eine S-artige Biegung (14,15) von einem Chipmontagebereich (16) zu einer Montageseite (13) der Leuchtdioden-Lichtquelle hin aufweist.

2. Oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der transparente Kunststoff-Formkörper (3) aus einer Kunststoff-Preßmasse gerfertigt ist.

3. Oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Kunststoff-Preßmasse im wesentlichen vorreagiertes Epoxidharz, insbesondere Epoxynovolak oder Epoxykresolnovolak aufweist.

4. Oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Epoxidharz mit einem Phenol- und/oder einem Anhydridhärter vorreagiert ist.

5. Oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

der Kunststoff-Preßmasse ein Entformungs- oder Trennmittel beigemengt ist.

6. Oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Entformungsmittel ein festes Entformungsmittel auf Wachsbasis oder eine Metallseife mit langkettigen Carbonsäuren, insbesondere Stearaten, ist.

7. Oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der Kunststoff-Preßmasse mindestens ein anorganischer Füllstoff wie TiO_2, ZrO_2 oder α-Al_2O_3 beigemengt ist, durch die der Brechungsindex der Pressmasse gesteigert ist.

8. Oberflächenmontierbare Leuchtdioden-Lichtquelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der Kunststoff-Pressmasse mindestens ein organischer oder anorganischer Konversionsstoff beigemengt ist, der einen Teil der von dem LED-Chip ausgesandten Strahlung absorbiert und eine gegenüber der absorbierten Strahlung längerwellige Strahlung emittiert, so dass die Lichtquelle mischfarbiges Licht aus Primärlicht des LED-Chips und Sekundärlicht des Konversionsstoffes emittiert.

9. Verfahren zur Herstellung einer Leuchtdioden-Lichtquelle gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem
- der LED-Chip (1) in einem Chipmontagebereich (16) auf einem Leadframe (10) montiert und mit Leadframeanschlüssen (11,12) elektrisch leitend verbunden wird,
- die Leadframeanschlüsse (11,12) vor oder nach dem Montieren der Halbleiter-LED (1) mit S-artigen Biegungen (14,15) versehen wird und

- die Halbleiter-LED (1) einschließlich der S-artigen Biegungen (14,15) des Leadframes (10) mit einer transparenten Kunststoffpressmasse (3) umformt wird.

10. Verfahren zur Herstellung einer Weißlichtquelle auf der Basis einer Halbleiter-LED (1), welche Lichtstrahlung im ultravioletten oder blauen Spektralbereich emittiert, bei welchem
- die LED (1) auf einem Leadframe (10) montiert wird,
- eine transparente Kunststoff-Preßmasse (3) mit einem Konversionsstoff (4) und gegebenenfalls weiteren Füllstoffen zu einer Pressmasse vermengt wird, und
- der Leadframe (10) mit der Pressmasse umformt wird, daß die LED (1) an ihren Lichtaustrittsseiten von der Pressmasse umgeben ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- eine Kunststoff-Preßmasse (3) auf Harzbasis verwendet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- die Kunststoff-Preßmasse (3) im wesentlichen aus einem vorreagierten Epoxidharz, insbesondere einem Epoxynovolak oder Epoxykresolnovolak besteht.

13. Verfahren nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- der Epoxidharz mit einem Phenol- und/oder einem Anhydridhärter vorreagiert ist.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- der Konversionsstoff (4) ein organischer oder anorganischer Leuchtstoff oder eine Mischung davon ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- der Konversionsstoff (4) ein anorganischer Leuchtstoff ist und ein Leuchtstoffmetallzentrum M in einem Wirtsgitter auf der Basis
  - der allgemeinen Formel $A_3B_5X_{12}$ oder
  - eines Sulfids, Oxysulfids, Borats, Aluminats oder von Metallchelatkomplexen enthält.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- dem vorzugsweise vorgetrocknetem Konversionsstoff (4) vor dem Vermengen der Kunststoff-Preßmasse (3) ein Haftvermittler vorzugsweise in flüssiger Form beigemengt wird, um die Haftfähigkeit des Konversionsstoffes (4) mit der Kunststoff-Preßmasse (3) zu verbessern.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- als Haftvermittler 3-Glycidoxypropyltrimethoxysilan oder weitere Derivate auf Trialkoxysilan-Basis verwendet werden.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 17,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- dem vorzugsweise vorgetrockneten Konversionsstoff (4) vor dem Vermengen der Kunststoff-Preßmasse (3) ein Oberflächenmodifikator vorzugsweise in flüssiger Form beigement wird, um die Oberflächen des Konversionsstoffes (4) zu modifizieren.

19. Verfahren nach Anspruch 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- als Oberflächenmodifikator Diethylenglycolmonomethylether verwendet wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 19,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- der Kunststoff-Preßmasse vor dem Vermengen mit dem Konversionsstoff (4) ein Entformungs- oder Trennmittel beigemengt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- das Entformungsmittel ein festes Entformungsmittel auf Wachsbasis oder eine Metallseife mit langkettigen Carbonsäuren, insbesondere Stearaten, ist.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 21,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- der Pressmasse zusätzlich anorganische Füllstoffe wie TiO_2, ZrO_2 oder α-Al_2O_3 beigemengt werden, durch die der Brechungsindex der Pressmasse gesteigert wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 22,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- die Kunststoff-Preßmasse (3) und der Konversionsstoff (4) und gegebenenfalls die weiteren Füllstoffe dadurch vermengt werden, indem sie zunächst grob gemischt werden und dann das Gemisch in einer Mühle wie einer Kugelmühle gemahlen wird, wodurch ein sehr feines, homogenes Pulver gewonnen wird.

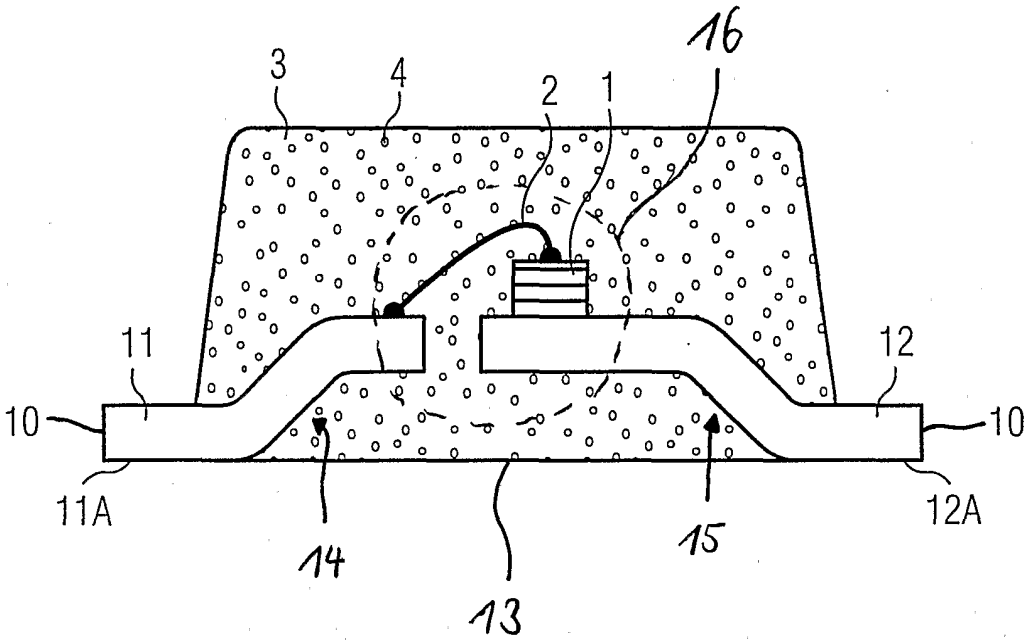
24. Verfahren nach Anspruch 23,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- die Kunststoff-Preßmasse (3) vor dem Mischen mit dem Konversionsstoff (4) und gegebenenfalls den weiteren Füllstoffen in einer Mühle wie einer Kaffemühle gemahlen wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 24,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- die vermengte Pressmasse die folgenden Bestandteile enthält:

a) Kunststoff-Preßmasse ≥ 60%

b) Konversionsstoff > 0 und ≤ 40%
c) Haftvermittler ≥ 0 und ≤ 3%
d) Entformungsmittel ≥ 0 und ≤ 2%
e) Oberflächenmodifikator ≥ 0 und ≤ 5%
f) Oxidationsstabilisator ≥ 0 und ≤ 5%
(z.B. auf Phosphitbasis oder auf Basis sterisch gehinderter Phenole)
g) UV-Lichtstabilisator ≥ 0 und ≤ 2%

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 25,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
- die Lichtquelle insbesondere dadurch als oberflächenmontierbares Bauelement hergestellt wird, indem die Pressmasse derart geformt ist, daß auf einer Montageseite der fertiggestellten Weißlichtquelle Leadframeanschlüse (11, 12) seitlich unter Bildung horizontaler Montageflächen (11A, 12A) aus der Pressmasse herausgeführt werden.



FIGUR

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte nal Application No
PCT/DE 00/04660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L33/00

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

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)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98 12757 A (SCHNEIDER JUERGEN ;HOEHN KLAUS (DE); SCHLOTTER PETER (DE); SCHMIDT) 26 March 1998 (1998-03-26) cited in the application	10-18, 22,25
Y	page 3, line 4-34; figures 1,10 page 8, line 14-25 page 12, line 34 -page 13, line 14	1-4,7-9, 26
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 325 (E-1384), 21 June 1993 (1993-06-21) & JP 05 037008 A (SHARP CORP), 12 February 1993 (1993-02-12) abstract	1-4,7-9, 26

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
25 April 2001	07/05/2001

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	De Laere, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 July 1997 (1997-07-31) & JP 09 083013 A (SHARP CORP), 28 March 1997 (1997-03-28) abstract	1,9
A	EP 0 646 971 A (SIEMENS AG) 5 April 1995 (1995-04-05) the whole document	1
A	DE 299 01 093 U (CHU MAO PRECISION INDUSTRY CO ;GOANG HAN TECHNOLOGY CO (TW)) 8 April 1999 (1999-04-08) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ormation on patent family members

Inte nal Application No
PCT/DE 00/04660

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9812757 A	26-03-1998	DE 19638667 A	02-04-1998
		BR 9706787 A	13-04-1999
		BR 9709998 A	10-08-1999
		CN 1228873 A	15-09-1999
		WO 9750132 A	31-12-1997
		DE 29724284 U	21-09-2000
		DE 29724382 U	21-12-2000
		EP 0862794 A	09-09-1998
		EP 0907969 A	14-04-1999
		JP 2000512806 T	26-09-2000
		JP 11500584 T	12-01-1999
		JP 2000236112 A	29-08-2000
JP 05037008 A	12-02-1993	NONE	
JP 09083013 A	28-03-1997	NONE	
EP 0646971 A	05-04-1995	DE 59402033 D	17-04-1997
DE 29901093 U	08-04-1999	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/04660

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L33/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 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)
PAJ, EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98 12757 A (SCHNEIDER JUERGEN ;HOEHN KLAUS (DE); SCHLOTTER PETER (DE); SCHMIDT) 26. März 1998 (1998-03-26) in der Anmeldung erwähnt	10-18, 22,25
Y	Seite 3, Zeile 4-34; Abbildungen 1,10 Seite 8, Zeile 14-25 Seite 12, Zeile 34 -Seite 13, Zeile 14	1-4,7-9, 26
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 325 (E-1384), 21. Juni 1993 (1993-06-21) & JP 05 037008 A (SHARP CORP), 12. Februar 1993 (1993-02-12) Zusammenfassung	1-4,7-9, 26

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. April 2001	07/05/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	De Laere, A

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen
PCT/DE 00/04660

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) & JP 09 083013 A (SHARP CORP), 28. März 1997 (1997-03-28) Zusammenfassung	1,9
A	EP 0 646 971 A (SIEMENS AG) 5. April 1995 (1995-04-05) das ganze Dokument	1
A	DE 299 01 093 U (CHU MAO PRECISION INDUSTRY CO ;GOANG HAN TECHNOLOGY CO (TW)) 8. April 1999 (1999-04-08) das ganze Dokument	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung die zur selben Patentfamilie gehören

Int ales Aktenzeichen
PCT/DE 00/04660

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9812757 A	26-03-1998	DE 19638667 A	02-04-1998
		BR 9706787 A	13-04-1999
		BR 9709998 A	10-08-1999
		CN 1228873 A	15-09-1999
		WO 9750132 A	31-12-1997
		DE 29724284 U	21-09-2000
		DE 29724382 U	21-12-2000
		EP 0862794 A	09-09-1998
		EP 0907969 A	14-04-1999
		JP 2000512806 T	26-09-2000
		JP 11500584 T	12-01-1999
		JP 2000236112 A	29-08-2000
JP 05037008 A	12-02-1993	KEINE	
JP 09083013 A	28-03-1997	KEINE	
EP 0646971 A	05-04-1995	DE 59402033 D	17-04-1997
DE 29901093 U	08-04-1999	KEINE	