

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年12月29日(29.12.2010)

PCT

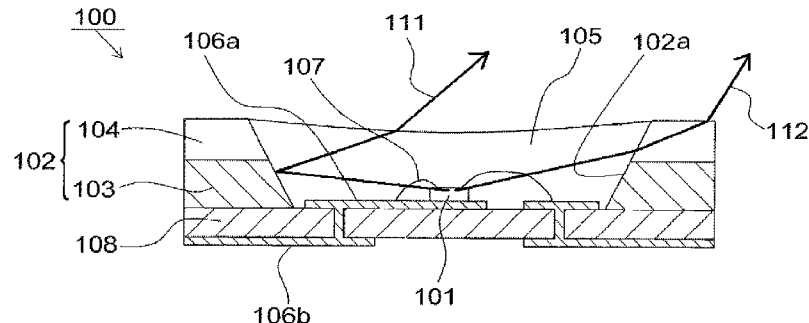
(10) 国際公開番号
WO 2010/150754 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/60 (2010.01) H01L 33/50 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/060491
- (22) 国際出願日: 2010年6月21日(21.06.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-147353 2009年6月22日(22.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日
亜化学工業株式会社(NICHIA CORPORATION)
[JP/JP]; 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡491
番地100 Tokushima (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 滝根 研二
(TAKINE, Kenji) [JP/JP]; 〒7748601 徳島県阿南市
上中町岡491番地100 日亜化学工業株
式会社内 Tokushima (JP).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法
人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪
市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレ
ストビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): 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, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置

【図1】



(57) Abstract: Disclosed is a light-emitting device which has high light-emitting efficiency, and which has few irregularities in light distribution. The light-emitting device (100) is provided with a light-emitting element (101), and a concavity (102) that contains the light-emitting element (101), and is characterized by a light reflector (103), which reflects light from the light-emitting element (101), and a light transmitter (104), which transmits light from the light-emitting element (101) to the outside, both being provided on the side wall of the concavity (102) in one piece.

(57) 要約: 発光効率が高く、かつ、配光のバラツキが少ない発光装置を提供することを目的とする。本発明に係る発光装置100は、発光素子101と、発光素子101を収納する凹部102を備え、凹部102の側壁は、発光素子101からの光を反射させる光反射部103と、発光素子101からの光を外部に透過させる光透過部104とを一体として備えることを特徴とする。

WO 2010/150754 A1

明 細 書

発明の名称：発光装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光装置に関し、より詳細には、照明器具、ディスプレイ、携帯電話のバックライト、動画照明補助光源、その他の一般的民生用光源などに用いられる表面実装型の発光装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に発光ダイオード（LED）等の発光素子を用いた発光装置は、小型で電力効率が良く鮮やかな色の発光をする。また、この発光素子は、半導体素子であるため球切れなどの心配がない。さらに初期駆動特性が優れ、振動やオン・オフ点灯の繰り返しに強いという特徴を有する。このような優れた特性を有するため、LED、レーザーダイオード（LD）などの発光素子を用いる発光装置が、各種の光源として利用されている。

[0003] 発光装置は、発光素子と、発光素子と電気的に接続される導電部材と、各導電部材の大部分を覆う樹脂成形体（パッケージ）と、発光素子を被覆する透光性封止樹脂を備えている。樹脂成形体には凹部が形成されており、発光素子が凹部の底面に位置する導電部材に載置されている。そして、発光素子の電極が導電部材にワイヤを介して接続された後、凹部には蛍光体を分散させた透光性封止樹脂が充填されている。

[0004] このような凹部を備えた発光装置として、特許文献1には、キャビティ（凹部）の深さを $450\mu\text{m}$ 以下と最小化された発光装置が提案されている。凹部の深さを浅くすることにより、光吸収及び光散乱によりパッケージ内部で光が損失されることを防ぎ、これによって、発光装置の発光効率を高めている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-306002公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、凹部の深さを浅くすると、凹部の容量が小さくなることから、透光性封止樹脂を凹部内に充填して配置させる際に、透光性封止樹脂の充填量が発光装置ごとにばらつくと、発光素子の表面やワイヤが透光性封止樹脂から露出したり、透光性封止樹脂が凹部から溢れたり、発光面側に突出した凸形状となることがある。このように、発光装置において、透光性封止樹脂の形状が安定せずに、配光のバラツキを招くという問題があった。

[0007] そこで本発明は、配光のバラツキを最小限に止めながら、発光効率及び配光性をより向上させることができる発光装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 以上の目的を達成するために、本発明に係る発光装置は、発光素子と、該発光素子を収納する凹部を備え、該凹部を形成するその側壁に、前記発光素子からの光を反射させる光反射部と、前記発光素子からの光を外部に透過させる光透過部とを一体として備えるパッケージとを含むことを特徴とする。

また別の発光素子は、発光素子と、該発光素子を収納する凹部を備え、該凹部を形成するその側壁に、前記発光素子からの光を反射させる光反射部と、前記発光素子からの光を外部に透過させる光透過部とを有するパッケージと、前記凹部の内側に充填された透光性封止樹脂とを有することを特徴とする。

[0009] これらの発光装置においては、

前記凹部の内側に、透光性封止樹脂が充填されていることが好ましい。

[0010] 前記光反射部は白色樹脂で形成され、前記光透過部は光の透過率が70%以上の透明樹脂で形成されてなることが好ましい。

[0011] 前記光反射部の高さは、前記発光素子の高さの100%以上であることが好ましい。

前記光透過部の高さは、前記光反射部の高さの30%以上であることが好ましい。

[0012] 前記透光性封止樹脂に蛍光体が含有されていることが好ましい。

前記透光性封止樹脂は、前記光透過部と異なる材料によって形成されていることが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明の発光装置によれば、配光のバラツキを最小限に止めながら、発光効率及び配光性をより向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施の形態1に係る発光装置を示す概略断面図である。

[図2]図1の発光装置の部分拡大図である。

[図3]本発明の実施の形態2に係る発光装置を示す概略断面図である。

[図4]本発明の実施の形態3に係る発光装置を示す図であり、(a)は断面図、(b)は側面側から見た斜視図、(c)は発光面側から見た斜視図である。

[図5]本発明の実施の形態4に係る発光装置を示す概略断面図である。

[図6]実施の形態1に係る発光装置の製造方法を説明する図である。

[図7]実施の形態4に係る発光装置の製造方法を説明する図である。

[図8]実施の形態3に係る発光装置において光透過部／光反射部の高さ比を変化させた場合の光取出効率の変化を示すグラフである。

[図9]実施の形態3に係る発光装置において光透過部／光反射部を所定高さ比にした場合の発光素子長手方向における相対光度を示すグラフである。

[図10]実施の形態3に係る発光装置において光透過部／光反射部を別の所定高さ比にした場合の発光素子長手方向における相対光度を示すグラフである。

[図11]実施の形態5に係る発光装置を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための発光装置を例示するものであって、本発明は発光装置を以下のものに特定しない。また、本明細

書は特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそののみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

[0016] <実施の形態 1>

図 1 に、本発明の一実施形態の発光装置 100 の概略断面図を示す。

図 1 に示す発光装置は、少なくとも、発光素子 101 と、発光素子 101 からの配光を制御し得るパッケージ 102 とを備える。

[0017] (パッケージ 102)

パッケージ 102 は、発光素子 101 を収納し、内部に発光素子 101 を収納し、その上から透光性封止樹脂 105 を充填するための凹部 102a を備える。この凹部 102a を形成するパッケージ 102 の側壁には、発光素子 101 からの光を反射させる光反射部 103 と、発光素子からの光を外部に透過させる光透過部 104 とを備えている。

光反射部 103 と光透過部 104 とは、必ずしも一体として形成されていなくてもよいが、パッケージにおいて一体として備えていることが好ましい。ここで「一体として備える」とは、光反射部 103 と光透過部 104 との双方の部材でパッケージ 102 の側壁を形成していることを意味する。言い換えると、パッケージ 102 の凹部 102a を形成する側壁自体に、光反射部 103 と光透過部 104 との界面が存在していることを意味する。なお、パッケージは、光反射部 103 と光透過部 104 とを一体として備えるか否

かにかかわらず、光反射部 103 と光透過部 104 との端面が、パッケージ 102 の側壁を略面一となるように配置していることが好ましいが、例えば、曲面を構成していてもよいし、光反射部 103 と光透過部 104 とがそれぞれ異なる角度で傾斜していてもよいし、段を有する面を構成していてもよい。光反射部 103 と光透過部 104 との界面には、密着力を高めるための凹凸を設けてもよいし、接着材を介在させてもよい。

なお、図 1 は発光装置の断面図であるが、透光性の部分については図面をわかりやすくするために、断面を示すハッチングを省略して示しており、図 3 ～図 5 についても同様である。

パッケージ 102 では、光反射部 103 が凹部 102 a の下部（発光素子搭載面に近い側）に配置し、光透過部 104 が凹部の上部（発光素子搭載面に遠い側）に配置されている。

パッケージ 102 の凹部 102 a は、その深さが深くなるほど、発光面までの距離が遠くなるため、光反射部 103 と光透過部 104 とを合わせたパッケージ 102 の凹部 102 a の深さは、例えば、 $450\mu\text{m}$ ～ $550\mu\text{m}$ 程度であることが好ましい。これにより、発光装置を小型化しつつ、透光性封止樹脂 105 を安定して充填することができる。

[0018] （光反射部 103）

光反射部 103 は、発光素子 101 からの光を反射可能な材料によって形成されていればよい。光反射部 103 は、発光素子 101 からの光に対する反射率が 60% 程度以上であるものが好ましく、80% 程度以上、さらに 90% 程度以上がより好ましい。光反射部 103 を形成するための好ましい材料としては、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などの樹脂が挙げられる。具体的には、エポキシ樹脂組成物、シリコーン樹脂組成物、シリコーン変性エポキシ樹脂などの変性エポキシ樹脂組成物、エポキシ変性シリコーン樹脂などの変性シリコーン樹脂組成物、ポリイミド樹脂組成物、変性ポリイミド樹脂組成物、ポリフタルアミド（PPA）、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、液晶ポリマー（LCP）、ABS 樹脂、フェノ

ール樹脂、アクリル樹脂、PBT樹脂等の樹脂が挙げられる。

また、これら樹脂中に、酸化チタン、二酸化ケイ素、二酸化チタン、二酸化ジルコニウム、チタン酸カリウム、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、ムライトなどの光反射性物質を含有させてもよい。これによって、発光素子101からの光を効率よく反射させることができる。光反射性物質の充填量は、樹脂成形法や樹脂流動性などの成形条件、反射率や機械強度などの特性によって適宜調整することができる。例えば、光反射部103の全重量に対して、10～50wt%程度、さらに、20～35wt%が好ましい。特に、酸化チタンを用いる場合は、光反射部103の全重量に対して、好ましくは20～40wt%、より好ましくは25～35wt%である。

[0019] 光反射部103の高さは、発光素子101の出射する光を、効率よく反射させるために、発光素子101の高さの100%程度以上であることが好ましい。また、200%程度以下であることが好ましい。例えば、光反射部103の高さは、発光素子101の高さの130%～160%程度であることが好ましい。具体的には、その高さが70～130 μ mの発光素子の場合、光反射部103の高さは、100～200 μ mであることがさらに好ましく、この範囲内において、発光素子101の高さ（図2におけるAの高さ）よりも光反射部103の高さ（図2におけるBの高さ）を高く設定することが好ましい。

[0020] 凹部を構成する光反射部103の側壁は、効率よく光を反射するために、開口側（発光素子搭載面に遠い側）に広がるように傾斜していることが好ましい。この場合の傾斜角度は特に限定されることなく、発光素子の上面に対して90～45°程度が挙げられる。

[0021] また、光反射部103には、さらに反射率を上げるためにパッケージ102の凹部102aを構成する側壁に反射膜を配置してもよい。例えば、反射膜として、金、銀、白金、ニッケル、チタン、アルミニウムなどの金属又はこれら金属の酸化物、窒化物等の無機化合物による単層膜又は積層膜等が挙げられる。反射膜は、乾式法、湿式法など公知のプロセスにより、具体的に

は、CVDや真空蒸着、スパッタリングなどの手法によって形成することができる。なお、反射膜は、十分に反射が起こる膜厚に設定することが好ましく、例えば、10nmから数百nmが挙げられる。反射膜は、全てが同じ材料で形成されていることが製造工程の簡便さから好ましいが、部分的に異なる材料で形成されていてもよい。

[0022] (光透過部104)

光透過部104は、発光素子101からの光を外部に透過可能な材料によって形成されていけばよい。光透過部104は、発光素子101からの光の透過率が70%程度以上であることが好ましく、さらに好ましくは90%程度以上である。光透過部104を形成する材料は、光反射部103と同じ材料であってもよく、異なる材料であってもよい。異なる材料とは、その種類及び組成が全く同じでないものを意味する。光透過部104を形成するための好ましい材料としては、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などの樹脂が挙げられる。具体的には、エポキシ樹脂組成物、シリコーン樹脂組成物、シリコーン変性エポキシ樹脂などの変性エポキシ樹脂組成物、エポキシ変性シリコーン樹脂などの変性シリコーン樹脂組成物、ポリイミド樹脂組成物、変性ポリイミド樹脂組成物、ポリフタルアミド(PFA)、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、液晶ポリマー(LCP)、ABS樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、PBT樹脂等の樹脂が挙げられる。

光透過部104と光反射部103との双方を熱硬化性樹脂で形成することにより、優れた耐光性を有する発光装置とすることができる。特に、この熱硬化性樹脂を、エポキシ樹脂組成物、変性エポキシ樹脂組成物、シリコーン樹脂組成物、変性シリコーン樹脂組成物とすることが好ましい。

[0023] 上述の光反射部103は、光を反射させることがその主要な目的であることから、樹脂中に光反射性物質を含有させてもよく、一方、光透過部104は、光吸収を抑制しつつ、光を透過(ただし、一部においては反射)させることが主要な目的であるため、光反射性物質の含有量によって光透過の程度を調節することができるが、光透過部104には、光反射性物質を全く含有

させずに、光を透過させることが好ましい。

[0024] 光透過部 104 の高さは、例えば、光反射部 103 の高さの 30～500 %程度が好ましく、530～350 %、さらに50～250 %程度がより好ましい。言い換えると、発光素子 101 の高さの 30 %程度以上（さらに50 %程度以上）であることが好ましい。また、700 %程度以下（さらに500 %程度以下）であることが好ましい。さらに、発光素子 101 の高さの 100～260 %程度がより好ましい。

光透過部 104 は、凹部を形成する側壁全周に形成されていることが好ましい。このように、光透過部 104 が配置することにより、発光素子からの光の吸収及び乱反射を防止することができ、かつ、配光性をより広げることができる。また、光透過部 104 は、対向する一对の側壁にのみ設けられてもよい。これにより、所望の方向にのみ配光を広げることが可能となる。

[0025] このようにパッケージ 102 を形成することにより、発光素子 101 から出射された光は、図 1 に示すように、光反射部 103 によって反射されて凹部 102 a 内を進行して外部に出射され（111 は、このときの光の軌跡を示す）、あるいは光透過部 104 に入射されて、外部に出射される（112 は、このときの光の軌跡を示す）。従って、パッケージ 102 の凹部 102 a を深く形成したとしても、光反射部 103 によってその配光を制御しながら、光透過部 104 によって光吸収及び光散乱によりパッケージ内部で光が損失されることを防ぐことができる。これによって、発光装置の小型化を実現したまま発光効率を高めることができるとともに、光の取り出し方向を制御することができる。

[0026] また、光透過部 104 の配置により、凹部 102 a をある程度の深さで形成することができるため、発光素子の表面やワイヤが露出することなく、これら部材を確実に透光性封止樹脂によって被覆することができ、これら部材の劣化等を防止することができる。

さらに、後述する透光性封止樹脂の充填量が、発光装置ごとにばらつきがあったとしても、透光性封止樹脂が凹部 102 a から溢れたり、発光面側に

突出する凸形状となることを抑制することができる。これによって、凹部 102a に充填される透光性封止樹脂 105 の形状が安定することから、配光のバラツキをより抑制することができる。

[0027] 本発明の発光装置は、上述した部材に加えて、さらに以下の部材を備える。これらの部材を含む実施形態の各構成について、以下に図 1 を参照しながら詳述する。

(発光素子 101)

本発明に用いられる発光素子 101 は、公知のもののいずれをも利用することができるが、発光素子 101 として発光ダイオードを用いるのが好ましい。

[0028] 発光素子 101 は、任意の波長のものを選択することができる。例えば、青色、緑色の発光素子としては、 $ZnSe$ や窒化物系半導体 ($In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ 、 $0 \leq X$ 、 $0 \leq Y$ 、 $X+Y \leq 1$)、 GaP を用いたものを用いることができる。また、赤色の発光素子としては、 $GaAlAs$ 、 $AlInGaP$ などを用いることができる。さらに、これ以外の材料からなる半導体発光素子を用いることもできる。用いる発光素子の組成や発光色、大きさや、個数などは目的に応じて適宜選択することができる。なお、発光素子以外に、ツェナーダイオード等の保護素子を搭載してもよい。

[0029] 発光素子 101 は、導電性もしくは非導電性の接合部材により、金属膜やリードフレームなどの導電部材の上に載置され、ワイヤ 107 による接続や、フリップチップ接続などの方法により、外部電極と電氣的に接続される。導電部材の上ではなく、基板等に載置し、ワイヤ等の接続部材により電氣的接続をとってもよい。

[0030] (透光性封止樹脂 105)

本発明の発光装置では、通常、パッケージ 102 の凹部 102a の内側において、透光性封止樹脂 105 が充填されている。つまり、発光素子 101 を凹部 102a 内に載置した状態で、凹部 102a 内に透光性封止樹脂 105 でモールドする。これにより、外力や水分等から発光素子 101 を保護す

ることができるとともに、ワイヤ１０７等の接続部材を保護することができる。

透光性封止樹脂１０５に利用できる樹脂としては、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ユリア樹脂等の耐候性に優れた透明樹脂又は硝子等が挙げられる。また、例えば、WO 2002/59982号に記載されている透明樹脂を利用してもよい。

なお、透光性封止樹脂１０５は、上述した光透過部１０４と異なる材料によって形成されていることが好ましく、特に、異なる樹脂によって形成されていることがより好ましい。ここでの異なる材料とは、その種類及び組成が全く同じでないものを意味する。例えば、透光性封止樹脂１０５が、後述する蛍光物質又はフィラーを含有する所定の樹脂で形成されているとすると、光透過部１０４は、蛍光物質又はフィラーを含有しない同じ樹脂で形成されていてもよい。

また、透光性封止樹脂１０５と光透過部１０４とが、同じ種類及び同じ組成で形成される場合であっても、両者の間に界面が形成されることにより、このような界面をもたない場合と比較して、光の取り出し方向を変化させることができる。

[0031] さらに、光透過部１０４と透光性封止樹脂１０５の屈折率を異ならせることによって、所望の方向に配光を調整することができる。例えば、透光性封止樹脂１０５よりも光透過部１０４の屈折率を高くすることにより、光透過部１０４から多くの光を取り出して、配光を広げることができる。光透過部１０４よりも透光性封止樹脂１０５の屈折率を高くすると、透光性封止樹脂１０５側から多くの光を取り出すことができるため、光吸収及び光散乱により損失される光を最小限にとどめ、かつ配光を広げることなく光を取り出すことが可能となる。

透光性封止樹脂１０５は、蛍光物質、フィラー、拡散剤等を含有してもよい。

[0032] （蛍光物質１１０）

透光性部材 105 に含有される蛍光物質は、発光素子 101 の一部又は全部の発光を波長変換できるような組み合わせであれば、特に限定されない。

[0033] 蛍光物質の例として、現在最も需要の多い白色の発光装置を構成するために適した蛍光物質について説明するが、これに限られず、公知の蛍光物質のいずれをも用いることが可能である。

蛍光物質 110 としては、例えば、Eu、Ce 等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体・酸窒化物系蛍光体；Eu 等のランタノイド系、Mn 等の遷移金属系の元素により主に付活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体；アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体；アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体；アルカリ土類ケイ酸塩；アルカリ土類硫化物；アルカリ土類チオガレート；アルカリ土類窒化ケイ素；ゲルマン酸塩；又は；Ce 等のランタノイド系元素で主に付活される希土類アルミン酸塩；希土類ケイ酸塩又はEu 等のランタノイド系元素で主に賦活される有機；及び有機錯体等から選ばれる少なくとも 1 種又は 2 種以上が挙げられる。また、例えば、WO 2002/59982 号に記載されている蛍光物質等を利用してよい。

[0034] 白色に発光可能な発光装置を得る場合、白色光は、透光性部材 105 に含有される蛍光物質 110 の種類及び濃度によって白色となるよう調整される。

[0035] 例えば、図 2 に示すように、透光性封止樹脂 105 に、任意に蛍光物質 110 又はフィラー等を予め含有させておき、透光性封止樹脂 105 を、パッケージ 102 の凹部 102a の内側に充填する。この際の充填は、組成物が液状である場合は、印刷法、ポットティング等の種々の方法を利用することができるが、ポットティングにより発光素子 101 上に滴下して凹部 102a の内側に充填する方法が適している。蛍光物質は、液相中で自重によって沈降するため、液相中に分散させて、均一に充填した懸濁液を静置することにより、均一性の高い蛍光物質を含有する沈降層を形成することができる。例えば、図 2 に示すように、透光性封止樹脂 105 内において発光素子 101 に

近い部分に偏在するように蛍光物質 110 を沈降させ、光反射部 103 の高さ（図 2 における B の高さ）よりも低い位置に蛍光物質の 90% 以上が配置されるような状態で透光性封止樹脂を硬化させることにより、蛍光体量に対する励起効率をより向上させることができる。また、例えば、透光性封止樹脂 105 における蛍光物質 101 の含有濃度を 30 wt % 以下とすることにより、蛍光物質 110 を沈降させやすくすることができる。

なお、フィラー及び拡散剤等としては、特に限定されるものではなく、例えば、WO 2002/59982 号に記載されているもの等の公知のものを利用することができる。

[0036] (基板 108)

本発明の発光装置では、通常、発光素子 101 は、基板 108 上に載置されている。また、パッケージ 102 は、発光素子 101 の周辺を取り囲むように、基板 108 上に配置されている。このような基板 108 は、適当な機械的強度と絶縁性とを有する材料であれば、どのような材料で形成されていてもよい。例えば、BT レジン、ガラスエポキシ、セラミックス等を用いることができる。また、エポキシ系樹脂シートを多層張り合わせたもののもでもよい。

[0037] 基板 108 には、発光素子 101 との電氣的接続のために負電極及び正電極として用いられる内部配線 106a が形成されており、外部電極 106b と電氣的に接続されている。例えば、内部内戦 106a と外部電極 106b とは、図 2 に示すように、スルーホール 112 により接続されている。内部配線 106a 及び外部配線 106b は、例えば、Cu/Ni/Ag によって構成することができる。内部配線 106a の最表面は、光を反射させる反射面からなることが好ましい。また、特に透光性封止樹脂 105 としてシリコン樹脂などのガス透過性の比較的高い樹脂を用いる場合には、内部配線 106a の最表面の Ag が硫化などの原因で変色することを抑制するために、 Al_2O_3 、 SiO_2 からなる絶縁透明保護膜を反射面（例えば、Ag 面）上に被覆してもよい。

[0038] (発光装置 100 の製造方法)

実施の形態 1 の発光装置は、図 6 (a) ~ (e) に示す方法によって製造することができる。

[0039] 1. 集合基板

本実施の形態では、複数の発光装置を一括して製造できるように、透光性封止樹脂 105 を硬化させるまでは複数の基板が集合した集合基板を用いる。この集合基板においては、図 6 (a) に示すように、基板 108 の表面に、内部配線 106 a および外部電極 106 b が形成されている。

[0040] 2. 光反射部 103 の形成

次に、図 6 (b) に示すように、光反射部 103 をトランスファモールドにて形成する。図 6 (a) に示したような、集合基板の上下をトランスファモールド用の金型で挟む。下側金型は平坦であり、上側金型には光反射部 103 を形成するための凹形状を有する金型が設けられている。

上側金型と基板 108 の間に形成された樹脂の注入口を通じて樹脂を流し込み、硬化させる。

なお、光反射部 103 を形成するために、トランスファモールドのほか、圧縮成形、射出成形、貼り合わせ、印刷などの方法を用いることもできる。

[0041] 3. 光透過部 104 の形成

続いて、光反射部 103 と同様に、図 6 (c) に示すように、光透過部 104 をトランスファモールドにて形成する。このとき、光反射部 103 と光透過部 104 とを熱硬化性樹脂で成形すると、界面の剥離が生じるおそれが多く、耐熱性、耐光性、密着性等に優れたパッケージ 102 を備える発光装置とすることができるため、好ましい。

[0042] 4. 発光素子 101 の実装

上述のように、光反射部 103 と光透過部 104 により形成された凹部 102 a の所定の位置に、図 6 (d) に示すように発光素子 101 を載置して、ワイヤ 107 にて所定の接続をする。

本実施の形態においては、ワイヤ 107 にて接続を取っているが、ワイヤ

を用いずにフリップチップ接合してもよい。また、サブマウントを介して実装してもよい。

[0043] 5. 透光性封止樹脂 105 の形成

次に、図 6 (e) に示すように、パッケージ 102 の凹部 102 a の内側に、透光性封止樹脂 105 をポッティングにより形成する。透光性封止樹脂 105 の表面は、凹状であっても、凸状であっても、平坦であってもよい。透光性封止樹脂 105 の量のバラツキによって外形寸法に差が出るのは好ましくないため、わずかに凹状となる程度で充填させることが量産性に優れており、好ましい。

[0044] 6. ダイシング

最後に、図 6 (e) の破線で示す位置、すなわち、基板 108、光反射部 103、光透過部 104 を通り、基板 108 の表面と垂直な方向で集合基板をダイシングし、図 1 に示すような発光装置を得ることができる。なお、発光装置の形状は、基板 108 の上面方向から見て、一方向に長い形状であってもよいし、略正方形であってもよい。

[0045] <実施の形態 2>

図 3 は、実施の形態 2 に係る発光装置を示す概略断面図である。この実施の形態 2 では、基板を用いずに、とリードフレーム 109 上に、発光素子 101 を載置し、その発光素子 101 の周辺を取り囲むように、一部リードフレーム 109 上において、パッケージ 202 によって凹部 102 a を形成していることを除き、実質的に実施の形態 1 と同じである。

[0046] 導電部材として、リードフレーム 109 を用いることにより、放熱性に優れた発光装置とすることができる。パッケージ 102 の光反射部 203 にリードフレーム 109 を埋設し、リードフレーム 109 の上面を、凹部 102 a の底面で表出させるようにして、光反射部 203 及び／または光透過部 104 と一体的に形成したパッケージ 202 を形成している。

[0047] (リードフレーム 109)

リードフレーム 109 は、実質的に板状であればよく、波形板状、凹凸を

有する板状であってもよい。その厚みは均一であってもよいし、部分的に厚くなる又は薄くなってもよい。リードフレーム 109 を構成する材料は特に限定されず、熱伝導率の比較的大きな材料で形成することが好ましい。このような材料で形成することにより、発光素子で発生する熱を効率的に外部に伝達、放熱することができる。例えば、発光装置用に用いられる場合は、 $200\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 程度以上の熱伝導率を有しているもの、比較的大きな機械的強度を有するもの、あるいは打ち抜きプレス加工又はエッチング加工等が容易な材料が好ましい。具体的には、銅、アルミニウム、金、銀、タングステン、鉄、ニッケル等の金属又は鉄-ニッケル合金、燐青銅等の合金等が挙げられる。特に、発光素子 101 を搭載するリードフレーム 109 の表面には、搭載される発光素子 101 からの光を効率よく取り出すために反射メッキが施されていることが好ましい。内部配線 106a と同様に、絶縁透明保護膜をこの上に被覆してもよい。なお、このようなリードフレームを使用せず、パッケージ本体の表面に直接発光素子を実装してもよい。

[0048] リードフレームは、光反射部 103 から外部に突出され、屈曲されるが、このとき、光透過部 104 を遮らないように、光反射部 103 が形成されている側に配置させることにより、配光の広い発光装置とすることができる。また、反対に、光透過部 104 側に曲げることにより、光透過部 104 を透過した光を、リードフレームによって反射させ、光を外部に取り出す構成としてもよい。

[0049] <実施の形態 3>

この実施の形態 3 では、リードフレーム 109 を用いて、光反射部材 303 を射出成形し、光反射部材 303 の上に光透過部材 104 を配置して、パッケージ 302 を備えたフレームインサートタイプの発光装置 300 としていることを除き、実質的に実施の形態 1 と同じである。

図 4 (a) は、実施の形態 3 の発光装置 300 の断面図であり、(b) は外観を示す斜視図であり、図 4 (c) は発光面側から見た図である。なお、図 4 (b) (c) において、透光性封止樹脂は図示しておらず、斜線部は、光

反射部 303 の設けられている箇所を示している。

図 4 (a)、(b) に示されるように、リードフレーム 109 は、光反射部 303 部から外部に突出しており、屈曲して発光装置 300 の底面（実装面となる面）と側面に配置されている。これにより、側面発光型（いわゆるサイドビュー）の発光装置とすることができ、薄型のバックライトに適した発光装置とすることができる。

[0050] 一般に、凹部を浅くすると、端子部となるリードフレームが、発光面に近くなり、二次実装の際に半田フラックスが発光面に付着するおそれがあるが、本実施の形態の発光装置によれば、発光面と端子部を離すことができるため、このようなおそれを回避することができる。

[0051] このタイプの発光装置 300 について、パッケージ 302 の凹部 102 a の深さを一定にして、光反射部 303 及び光透過部 104 の高さを変更した場合の光取り出し効率をシュミレーションした。

その結果、図 8 に示すように、光透過部を設けずに光反射部のみでパッケージを構成したもの（光透過部／光反射部：0%）に比較して、光透過部を設けた場合に、その取り出し効率が向上することが確認された。

なお、図 8 では、パッケージ 302 の凹部 102 a の深さを $450\ \mu\text{m}$ に設定しており、光透過部／光反射部＝0% は、光透過部が設けられていないことを示し、光透過部／光反射部＝13% は光透過部 $0.05\ \mu\text{m}$ ／光反射部 $0.4\ \mu\text{m}$ 、29%＝光透過部 $0.1\ \mu\text{m}$ ／光反射部 $0.35\ \mu\text{m}$ 、50%＝光透過部 $0.15\ \mu\text{m}$ ／光反射部 $0.3\ \mu\text{m}$ 、80%＝光透過部 $0.2\ \mu\text{m}$ ／光反射部 $0.25\ \mu\text{m}$ 、125%＝光透過部 $0.25\ \mu\text{m}$ ／光反射部 $0.2\ \mu\text{m}$ 、200%＝光透過部 $0.3\ \mu\text{m}$ ／光反射部 $0.15\ \mu\text{m}$ 、350%＝光透過部 $0.35\ \mu\text{m}$ ／光反射部 $0.1\ \mu\text{m}$ を示す。

また、駆動電流 20 mA で主波長 457.5 nm の発光素子（サイズ： $700 \times 240\ \mu\text{m}$ 、厚さ $120\ \mu\text{m}$ ）を搭載し、光反射部は、光反射率 93% のポリフタルアミド（PPA）によって形成され、光透過部は、光透過率 98% のエポキシ樹脂によって形成されている。なお、この光透過率は、シ

ミュレーションに用いた壁部の厚み（約0.2 mm）での透過率である。透光性封止樹脂はシリコン樹脂を用いた。発光素子端部からパッケージの側壁までの距離は、短手方向：約0.13 mm、長手方向：約0.53 mmである。

[0052] さらに、この場合の長手方向における光の相対光度についてもシュミレーションした。

その結果、例えば、光透過部0.2 μm ／光反射部0.25 μm とした発光装置では、図9に示すように、光透過部を設けずに光反射部のみでパッケージを構成したもの（破線）に比較して、光透過部を設けた場合に、光の取り出し方向が広がることが確認された。また、光透過部0.1 μm ／光反射部0.35 μm とした発光装置では、図10に示すように、同様に光の取り出し方向が広がることが確認された。

[0053] <実施の形態4>

図5は、実施の形態4に係る発光装置400を示す概略断面図である。なお、この実施の形態4では、実施の形態3と同様に、リードフレーム109を用いて構成されている。光反射部403の、凹部402aにおける露出面以外の周囲が、光透過部404により覆われる構成とされている以外は、実質的に実施の形態3と同じである。

[0054] （発光装置400の製造方法）

この発光装置400は、図7（a）～（e）に示す方法によって、リードフレームを埋設して形成するフレームインサートタイプの発光装置として形成することができる。

工程4及び工程5については、前述した発光装置100の製造方法と同様に形成することができるため、詳細な説明は省いている。

[0055] 1. リードフレーム109の配置

まず、図7（a）に示すように、正負の電極となるリードフレーム109を上金型113aと下金型113bとで矢印の方向に挟み込む。

[0056] 2. 光反射部403の成形

次に、図 7（b）に示すように、下金型 113b の下部に設けられた樹脂注入口から、樹脂を注入し、射出成形する。

[0057] 3. 光透過部 404 の成形

光反射部 403 を硬化させた後、上金型 113a と下金型 113b とで形成されるキャビティよりも一回り大きいキャビティを形成可能な上金型 114a と下金型 114b とを用い、図 7（c）に示すように光透過部 404 を射出成形する。このような、2 色成形を射出成形によって容易に行える点で熱可塑性樹脂を用いることが好ましい。

[0058] 4. 発光素子 101 の実装

上述のように、光反射部 103 と光透過部 104 により形成されたパッケージ 402 の凹部 402a 内であって、リードフレーム 109 の表面に、図 7（d）に示すように発光素子 101 を載置して、所定の接続をする。

[0059] 5. 透光性封止樹脂 105 の形成

次に、図 7（e）に示すように、透光性封止樹脂 105 をポッティングにより形成する。

[0060] 6. フォーミング

最後に、リードフレーム 109 を所定の長さで切断して、折り曲げて外部端子とする。

[0061] <実施の形態 5>

図 11 は、実施の形態 1 の発光装置にレンズ 115 を組み合わせたものである。このように、透光性封止樹脂 105 及び光透過部 104 を覆うようにレンズ 115 を設けることで、レンズ 115 を介して光を取り出す部分と、レンズ 115 を介さずに、光透過部 104 を介して横方向から光を取り出す部分とを有する発光装置を得ることができる。

なお、実施の形態 2～4 の発光装置についても、同様にレンズを組み合わせることができる。

レンズ 115 の材料としては、透光性を有するものであれば、特に限定されるものではなく、例えば、ポリオレフィン系樹脂、ポリカーボネート樹脂

、ポリスチレン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、アクリレート樹脂、メタクリル樹脂（PMMA等）、ウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリノルボルネン樹脂、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、変性エポキシ樹脂、ガラスエポキシ樹脂等の1種又は2種以上等の樹脂、液晶ポリマー、ガラス

等、当該分野で通常用いられる材料から選択することができる。なかでも、エポキシ、シリコーン、変性シリコーン、ウレタン樹脂、オキセタン樹脂等が適している。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明の発光装置は、照明器具、ディスプレイ、携帯電話のバックライト、動画照明補助光源、その他の一般的民生用光源など、種々の光源に使用することができる。

符号の説明

[0063] 100、200、300、400 発光装置
101 発光素子
102、202、302、402 パッケージ
102a、402a 凹部
103、203、303、403 光反射部
104、404 光透過部
105 透光性封止樹脂
106a 内部配線
106b 外部電極
107 ワイヤ
108 基板
109 リードフレーム
110 蛍光物質
113a、114a 上金型
113b、114b 下金型

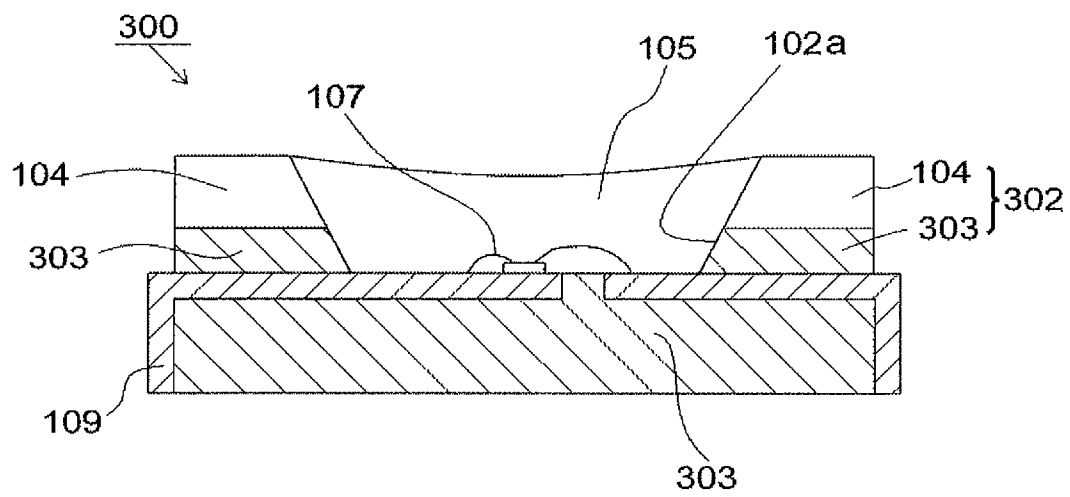
1 1 5 レンズ

請求の範囲

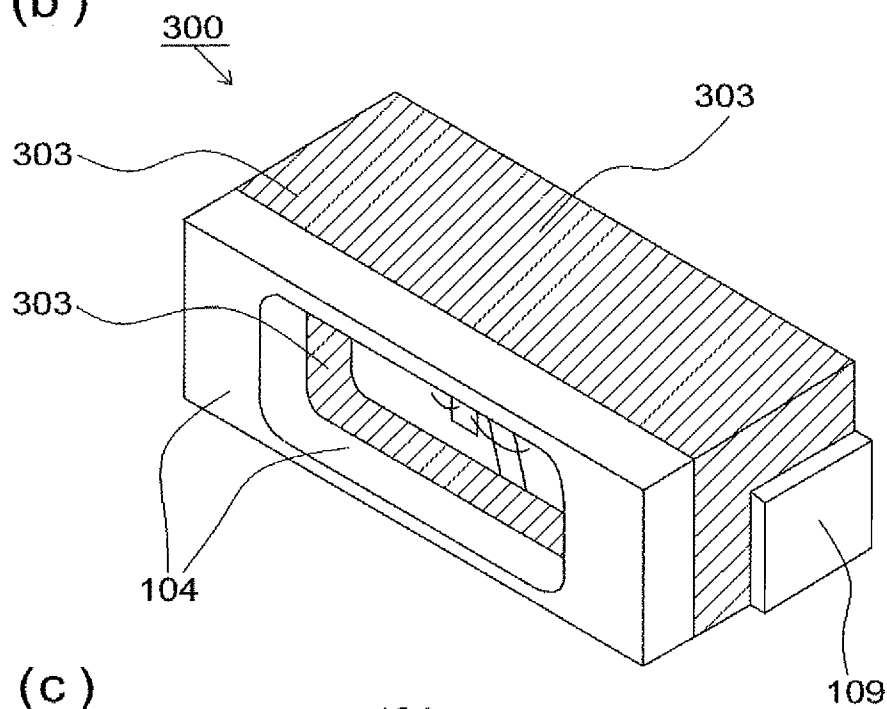
- [請求項1] 発光素子と、
- 該発光素子を収納する凹部を備え、該凹部を形成するその側壁に、前記発光素子からの光を反射させる光反射部と、前記発光素子からの光を外部に透過させる光透過部とを一体として備えるパッケージとを含むことを特徴とする発光装置。
- [請求項2] 発光素子と、
- 該発光素子を収納する凹部を備え、該凹部を形成するその側壁に、前記発光素子からの光を反射させる光反射部と、前記発光素子からの光を外部に透過させる光透過部とを有するパッケージと、前記凹部の内側に充填された透光性封止樹脂とを有することを特徴とする発光装置。
- [請求項3] 前記凹部の内側に、透光性封止樹脂が充填されてなる請求項1に記載の発光装置。
- [請求項4] 前記光反射部は白色樹脂で形成され、前記光透過部は光の透過率が70%以上の透明樹脂で形成されてなる請求項1～3のいずれか1つに記載の発光装置。
- [請求項5] 前記光反射部の高さは、前記発光素子の高さの100%以上である請求項1～4のいずれか1項に記載の発光装置。
- [請求項6] 前記光透過部の高さは、前記光反射部の高さの30%以上である請求項1～5のいずれか1項に記載の発光装置。
- [請求項7] 前記透光性封止樹脂に蛍光体が含有されてなる請求項1～6のいずれか1項に記載の発光装置。
- [請求項8] 前記透光性封止樹脂は、前記光透過部と異なる材料によって形成されている請求項2～7のいずれか1項に記載の発光装置。

[図4]

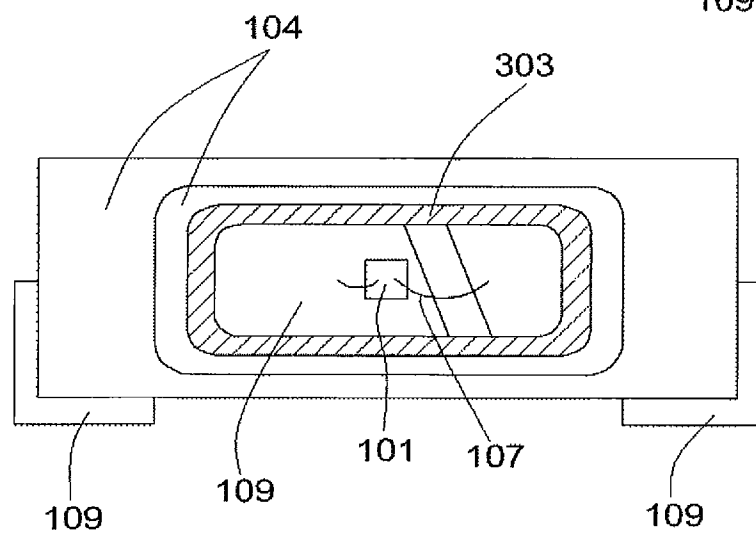
(a)



(b)

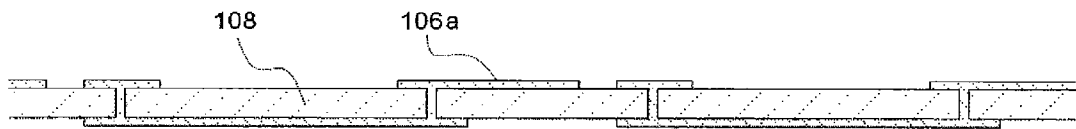


(c)

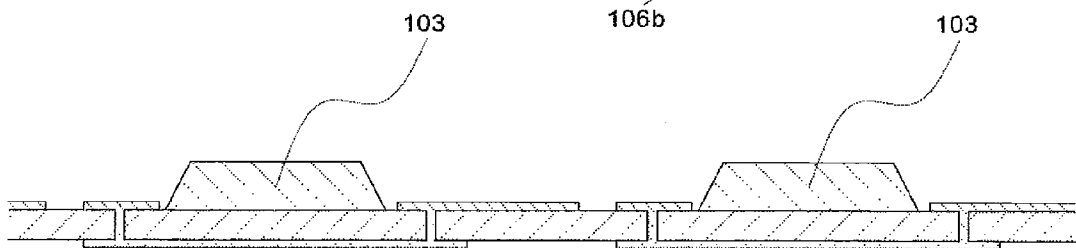


[図6]

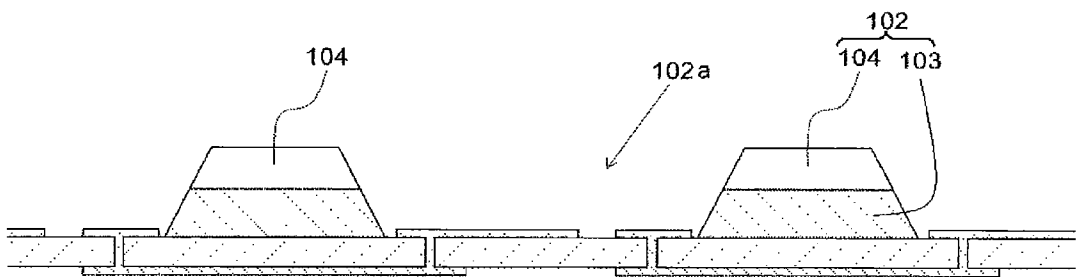
(a)



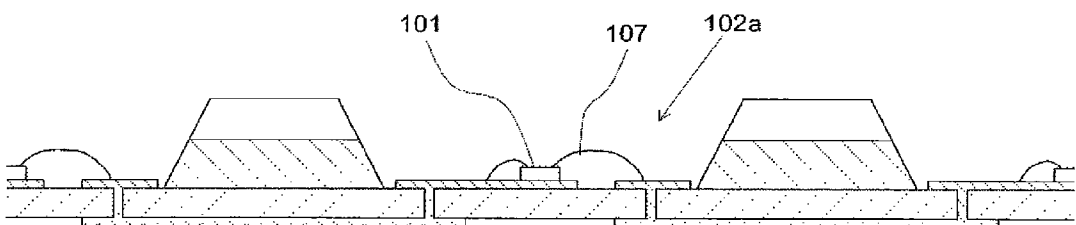
(b)



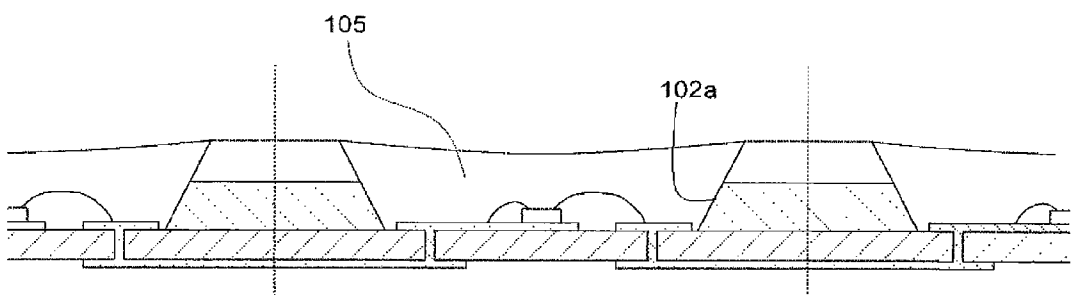
(c)



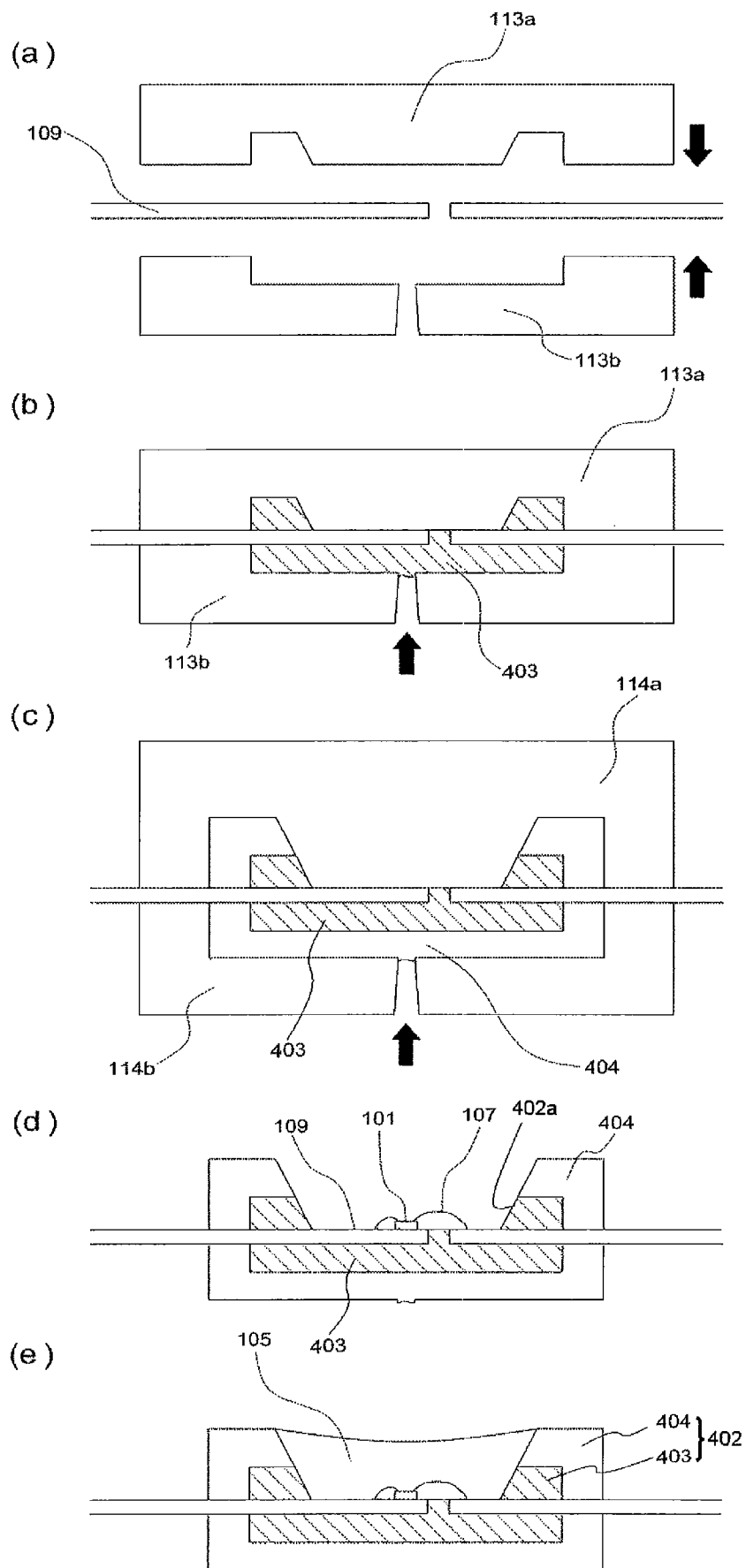
(d)



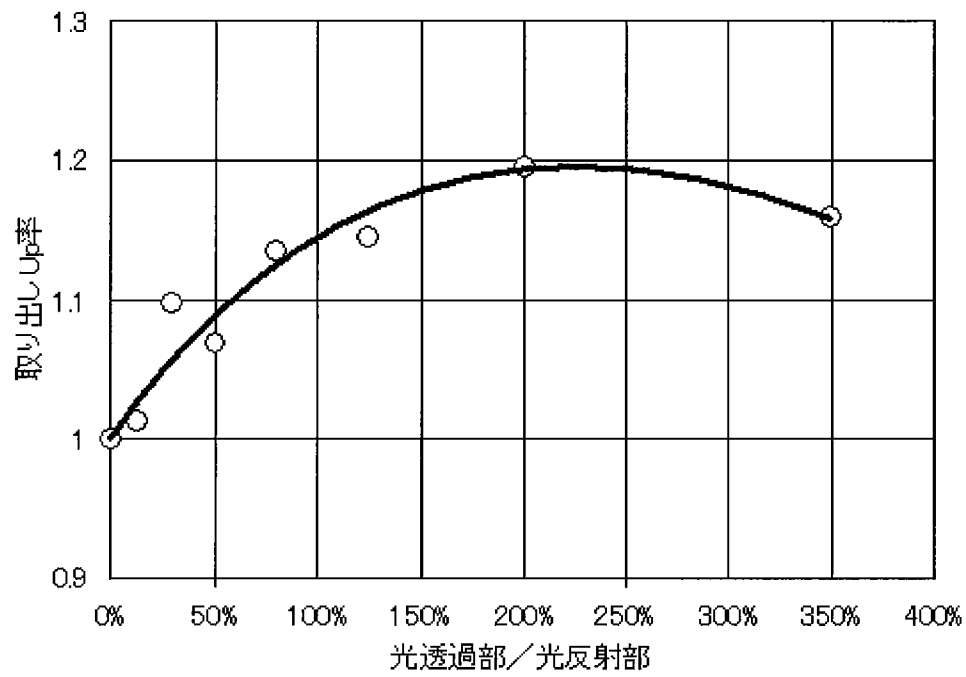
(e)



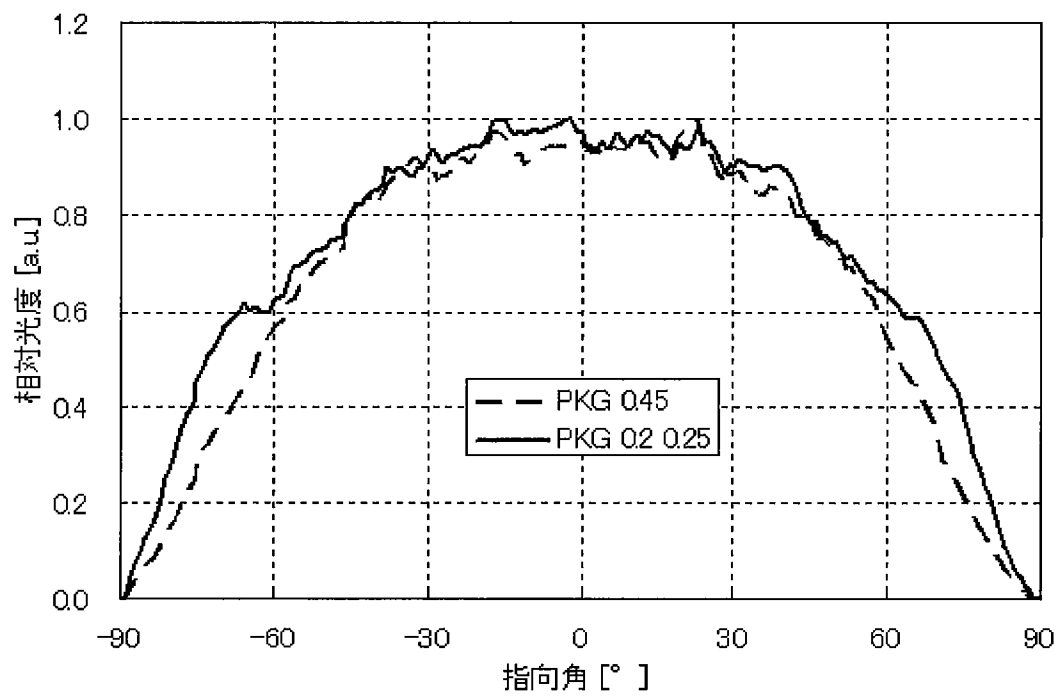
[図7]



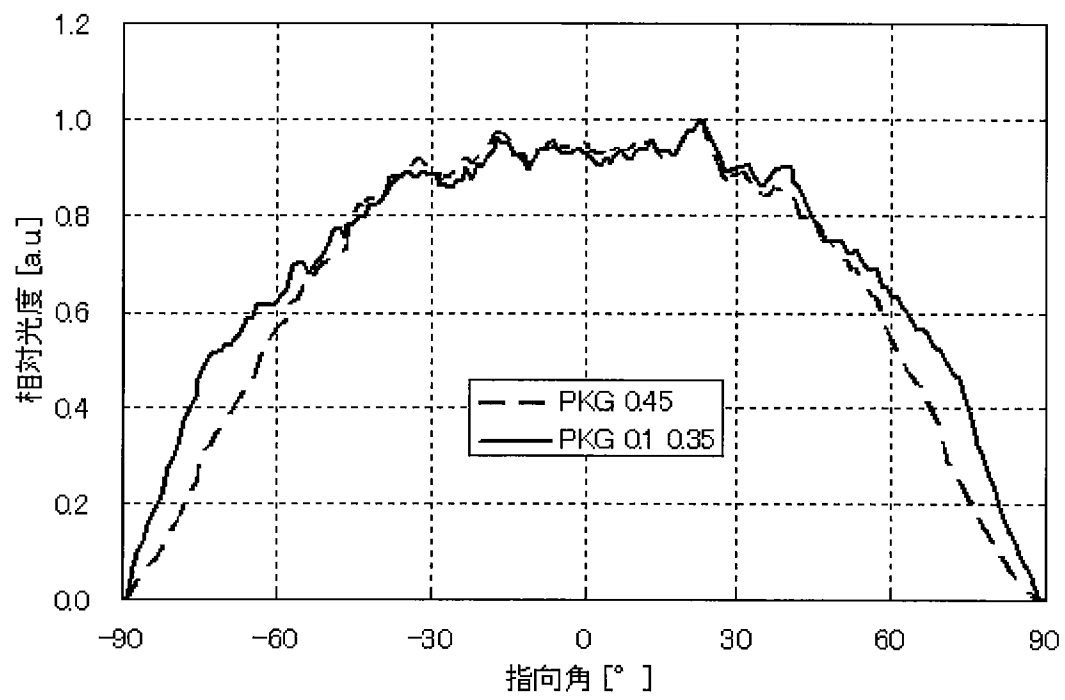
[図8]



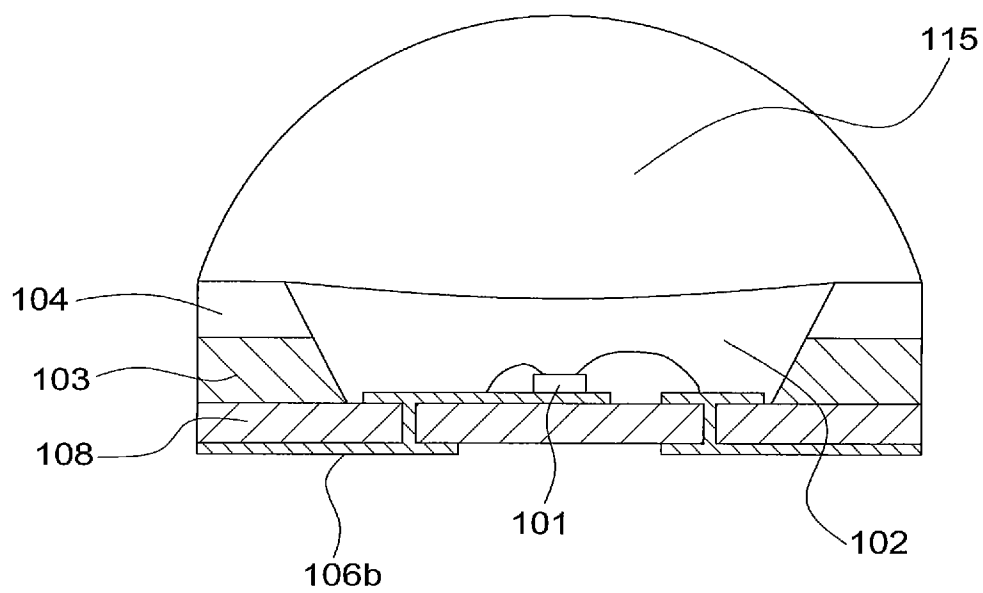
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/60(2010.01) i, H01L33/50(2010.01) i

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)

H01L33/00-33/64

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-42749 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 February 2007 (15.02.2007), paragraphs [0037] to [0039]; fig. 10 (Family: none)	1-3, 7 4-6, 8
X Y	JP 2007-73825 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 22 March 2007 (22.03.2007), paragraphs [0049] to [0065]; fig. 1 to 3 & US 2007/0205425 A1 & CN 1929159 A	1-3, 7 4-6, 8
X Y	JP 2006-12868 A (Toshiba Corp.), 12 January 2006 (12.01.2006), paragraphs [0047] to [0062]; fig. 7 & US 2005/0280019 A1 & CN 1722481 A	1-3 4-6, 8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 September, 2010 (02.09.10)Date of mailing of the international search report
14 September, 2010 (14.09.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060491

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-306002 A (LG Innotek Co., Ltd.), 22 November 2007 (22.11.2007), paragraphs [0014] to [0075]; fig. 1 to 11 & US 2007/0262332 A1 & KR 10-2007-0109348 A	5, 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/60(2010.01)i, H01L33/50(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/00-33/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2007-42749 A (松下電器産業株式会社) 2007.02.15, 【0037】 - 【0039】欄、図10 (ファミリーなし)	1-3, 7 4-6, 8
X Y	JP 2007-73825 A (スタンレー電気株式会社) 2007.03.22, 【0049】 - 【0065】欄、図1-3 & US 2007/0205425 A1 & CN 1929159 A	1-3, 7 4-6, 8
X Y	JP 2006-12868 A (株式会社東芝) 2006.01.12, 【0047】- 【0062】 欄、図7 & US 2005/0280019 A1 & CN 1722481 A	1-3 4-6, 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

土屋 知久

2 K

8 8 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-306002 A (エルジー イノテック カンパニー リミテッ ド) 2007.11.22, 【0014】－【0075】欄、図1－11 & US 2007/0262332 A1 & KR 10-2007-0109348 A	5, 6