

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年10月4日 (04.10.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/111355 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/056722
- (22) 国際出願日: 2007年3月28日 (28.03.2007)
- (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2006-089446 2006年3月28日 (28.03.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松浦 真吾 (MAT-SUURA, Shingo) [JP/JP]; 〒5291595 滋賀県東近江市川

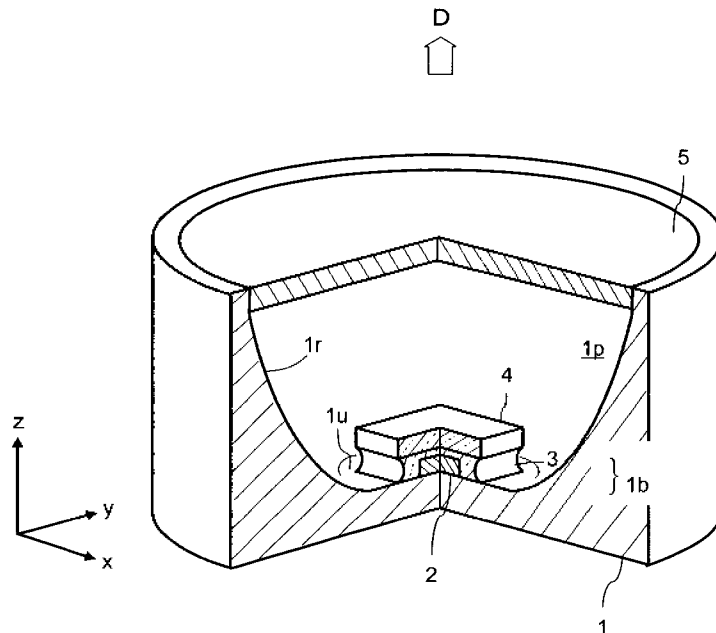
合町10番地の1号京セラ株式会社滋賀蒲生工場内 Shiga (JP). 田淵 智也 (TABUCHI, Tomoya) [JP/JP]; 〒5291595 滋賀県東近江市川合町10番地の1号京セラ株式会社滋賀蒲生工場内 Shiga (JP). 形部 浩介 (KATABE, Kousuke) [JP/JP]; 〒5291595 滋賀県東近江市川合町10番地の1号京セラ株式会社滋賀蒲生工場内 Shiga (JP). 森 裕樹 (MORI, Yuki) [JP/JP]; 〒5291595 滋賀県東近江市川合町10番地の1号京セラ株式会社滋賀蒲生工場内 Shiga (JP). 三宅 徹 (MIYAKE, Akira) [JP/JP]; 〒5291595 滋賀県東近江市川合町10番地の1号京セラ株式会社滋賀蒲生工場内 Shiga (JP). 作本 大輔 (SAKUMOTO, Daisuke) [JP/JP]; 〒5291595 滋賀県東近江市川合町10番地の1号京セラ株式会社滋賀蒲生工場内 Shiga (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置



(57) Abstract: [PROBLEMS] To improve emission luminance of a light emitting device. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] A light emitting device is composed of a base body (1) having an opening (1p) composed of a light reflecting surface (1r) and a bottom surface (1u); a light emitting element (2) mounted on the bottom surface (1u) of the opening (1p); a translucent member (3) covering the light emitting element (2); and an optical member (4) arranged on the translucent member (3). The translucent member (3) is arranged on the bottom surface (1u) of the opening (1p) separated from the light reflecting surface (1r) of the opening (1p).

(57) 要約: 【課題】本発明は、発光装置の発光輝度を向上させることを目的とするものである。【解決手段】光反射面1rおよび底面1uからなる開口部1pを有する基体1と、

[続葉有]

WO 2007/111355 A1



DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, 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 (AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

開口部 1 p の底面 1 u 上に実装された発光素子 2 と、発光素子 2 を覆っている透光性部材 3 と、透光性部材 3 上に設けられた光学部材 4 とからなる。透光性部材 3 は、開口部 1 p の光反射面 1 r から離間されて開口部 1 p の底面 1 u 上に設けられている。

明 細 書

発光装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば発光ダイオード素子などの光源を用いた発光装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、例えば照明器具などの発光装置として発光ダイオードランプなどを用いたものが開発されている。この発光ダイオードランプを用いた発光装置は、発光ダイオード素子などによって発生された光を蛍光材料などによって波長の異なる光に変換して、白色光などの出力光をつくり出すものである。このような発光ダイオード素子などを用いた照明器具などにおいては、低消費電力化および長寿命化が期待されている。
特許文献1：特開2003—282955号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 上述の発光ダイオード素子などの光源を用いた発光装置は、さらなる普及が期待されている中において、発光輝度を向上させるが重要となっている。この発光輝度の向上に関しては、光源によって発生された光の取出し効率を向上させることが重要である。

[0004] 本発明は、このような課題に鑑みて案出されたものであり、発光装置の発光輝度を向上させることを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の発光装置は、光反射面および底面からなる開口部を有する基体と、開口部の底面上に実装された発光素子と、発光素子を覆っている透光性部材と、透光性部材上に設けられた光学部材とからなる。透光性部材は、開口部の光反射面から離間されて開口部の底面上に設けられている。

発明の効果

[0006] 本発明は、開口部の光反射面から離間されて開口部の底面上に設けられた透光

性部材を備えていることにより、発光素子によって発生された光を光出射方向へ導く効率を向上させることができ、発光装置の輝度を高めることが可能となる。

発明を実施するための最良の形態

[0007] 本発明の発光装置の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0008] (第1の実施の形態)

本発明の第1の実施の形態について図1～3を用いて説明する。図1は、第1の実施の形態の発光装置の構成を示す斜視図である。図1において、発光装置の一部の構成については、発光装置の内部の構成を示すために図示を省略している。図2は、図1に示した発光装置の波長変換部材側からの平面透視図である。図2において、透視することによって見える構成については点線で表している。図3は、図2に示した発光装置のA-A'線における断面図である。

[0009] 本実施の形態の発光装置は、基体1と、基体1上に実装された発光素子(光源)2と、発光素子2を覆っている透光性部材3と、透光性部材3上に設けられた光学部材4とを備えている。本実施の形態の発光装置は、光学部材4を覆っている波長変換部材(波長変換手段)5をさらに備えている。ここで、光学部材4を覆うとは、波長変換部材5が、光学部材4から放射された光が届く位置に設けられていることをいう。

[0010] 本実施の形態において、基体1は、光反射面1rと底面1uとからなる開口部1pを有している。ここで、基体1の光反射面1rは、発光素子2によって発生された光の少なくとも一部の波長の光を光出射方向Dへ反射するものである。光出射方向Dとは、発光装置から出力される光の進行方向のことであり、図1において上方(仮想のxyz座標においてz軸の正方向)である。図1において、発光装置は、仮想のxyz座標におけるxy平面に実装された状態で表されている。基体1の表面(底面1u)には、発光素子2に形成された複数の電極に対応しており、この複数の電極に電氣的に接続された第1および第2の接続パッドが設けられている。

[0011] 発光素子2は、図4に示すように上端2tおよび側面2sを有する発光ダイオードであり、基体1の開口部1pの底部1bに設けられている。図1に示した構成において、発光素子2は、基体1の開口部1pの底面1uに実装されており、少なくとも側面2sから光を放射する。発光素子2は、210nm～470nmの少なくとも一部の波長を有する光を発

生ずる。

- [0012] 本実施の形態において、発光素子2は、基板上と、n型半導体層、発光層およびp型半導体層とを備えた発光ダイオードである。発光素子2のn型半導体層とp型半導体層には、それぞれn側電極、p側電極が設けられている。発光素子2は、少なくとも側方(積層方向に垂直な方向)に向けて光を出射するように構成されている。ここで、図1において、発光素子2の積層方向は、仮想の座標におけるz軸方向であり、発光素子2の側方とは、仮想の座標におけるx軸方向およびy軸方向などである。
- [0013] 発光素子2は、例えば、ZnO系の酸化物半導体発光ダイオードであり、230nm～450nmの波長範囲にピーク波長を有する第1の光を発生する。発光素子2の他の例としては、例えば、シリコンカーバイド(SiC)系化合物半導体、ダイヤモンド系化合物半導体、窒化ホウ素系化合物半導体などの化合物半導体がある。
- [0014] 本実施の形態において、透光性部材3は、発光素子2を覆っており、開口部1pの光反射面1rから離間されて開口部1pの底面1u上に設けられている。ここで、発光素子2を覆うとは、発光素子2の側面2sの少なくとも一部を覆っていることをいう。図4に示した構成において、透光性部材3は、発光素子2の側面1sおよび上端1tを取り囲んでいる。透光性部材3は、側面3sと、光学部材4に付着する上面3uとを有しており、発光素子2の側面2sから放射された光を光出射方向Dへ導く機能を有している。透光性部材3の側面3sは、発光素子2の側面2sから放射された光を全反射によって光出射方向Dへ導く機能を有する光反射手段である。
- [0015] この透光性部材3は、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、有機無機ハイブリッド樹脂などの透光性材料からなり、発光素子2を覆うようにして基体1の開口部1pの底部1bに部分的に設けられている。ここで、透光性とは、発光素子2によって発生された光の少なくとも一部の波長が透過できることをいう。透光性部材3は、シリコーン樹脂からなることが好ましい。シリコーン樹脂は、エポキシ樹脂等よりも耐熱性に優れているため、発光素子2によって発生される熱の影響が低減される。耐熱性に優れた透光性部材3が用いられることによって、光学部材4の熱的変性(変色など)が低減される。
- [0016] 透光性部材3は、開口部1pの底部1bにおいて、発光素子2の側面2sと光学部材4の下面とに接して設けられている。すなわち、透光性部材3は、基体1の開口部1pの

内周面から離間して設けられており、光学部材4の下面と発光素子2の側面2sとを被覆している。このような透光性部材3は、発光素子2の側面2sから放射された光を光学部材4へ導く機能を有する。なお、透光性部材3の屈折率を $n1$ として、透光性部材3と基体1の開口部1pの内周面との間の層(図1において空気層)の屈折率を $n2$ とすると、屈折率 $n1$, $n2$ は、 $n1 > n2$ の関係を満たす。図1において、透光性部材3の側面3sは透光性部材3の屈折率より小さい屈折率を有する空間(空気層)に接している。

[0017] 本実施の形態における発光装置において、透光性部材3は、光学部材4の下面と基体1の底面1uとの双方に付着されて、光学部材4と透光性部材3との間に介在されており、透光性部材3の側面3sは、光学部材4の表面から基体1の表面にかけて形成されている。本実施の形態における発光装置は、このような構成により、発光素子2から側方に出た光を上方(光出射方向d)へ導く際のエネルギー損失が低減されている。

[0018] ここで、透光性部材3の側面3sにおける光の反射について説明する。発光素子2の側面2sから出た光は、図4, 5に示すように、透光性部材3の側面3aで反射されて光学部材4の下面(光学部材4の発光素子2側の面)へと進む。その後、光学部材4の内部を進んだ光は、光学部材4の上面4u(光学部材4の光出射方向D側の面)から開口部1pの上部へと進み、発光装置の外部へ放射される。

[0019] 従来の発光装置の構成において、発光素子の側方に出た光のうち、光反射面において反射される際にこの光反射面において吸収されていた光が、本実施の形態においては、上述のように透光性部材3と透光性部材3の外部との界面3sにおいて反射される。ここで、従来の構成における光反射面による光の反射の際に生じる光損失と、本発明の透光性部材の側面3sにおける光の反射の際に生じる光損失とを比較すると、透光性部材3の側面3sにおける光損失のほうが小さい。よって、本実施の形態における発光装置は、光出力が高められている。特に、発光素子2によって発生される第1の光が紫外光である場合は、この第1の光が可視光である場合と比べて、従来の発光装置の光反射面における光損失が大きい。本実施の形態の発光装置は、紫外光を発する発光素子を用いた場合にも、発光輝度が高められている。

- [0020] 本実施の形態において、透光性部材3の側面3sは凹面形状を有している。本実施の形態の発光装置は、このような構成により、発光素子2から側方に放射された光が、透光性部材3の側面3sにおいて全反射されやすくなり、発光素子2から光学部材4への光取出しの効率が向上されている。
- [0021] 本実施の形態において、透光性部材3は、発光素子2の上端2tと光学部材4の下面との間に設けられている。図6に示すように、発光素子2の側面2sに設けられた透光性部材3の厚みXは、発光素子2と光学部材4との間に設けられた透光性部材3の厚みYよりも厚い。このような構成により、透光性部材3の側面3sの面積より透光性部材3と光学部材4との接合面積の方が大きくなり、発光素子2から出射された光のうち透光性部材3の側面3sで反射される光の量より、光学部材4に直接入射される光(1次光)の量の方が多くなる。よって、発光素子2から出た光が効率よく発光装置の光出射方向Dへと導かれて発光装置の輝度が向上される。厚みXが厚みYの2倍以上であるとき、透光性部材3の側面3sの面積より透光性部材3と光学部材4との接合面積の方が大きくなる。
- [0022] 光学部材4は、発光素子2の上方(発光装置の光出射方向D)に配置されており、例えば、樹脂、ガラスなどの透光性材料からなる。ここで、透光性とは、発光素子2によって発生された光の少なくとも一部の波長が透過できることをいう。
- [0023] 光学部材4および透光性部材3は、380nm～830nmの光に対して透明もしくは半透明である。380nm～830nmの光に対して透明とは、380nm～830nmの光の透過率が80～100%であることをいい、380nm～830nmの光に対して半透明とは、380nm～830nmの光の透過率が50～80%であることをいう。
- [0024] 光学部材4は、発光素子2から放射されて透光性部材3によって導かれた光を、光出射方向Dに拡散させて放射する機能を有している。本実施の形態において、光学部材4は、平板形状を有しており、発光素子2から放射されて透光性部材3によって導かれた光を上方(波長変換部材5の方向)へ拡散させて放射するものである。光学部材4の他の構成例としては、凸形状の上面を有しており、発光素子2によって放射されて透光性部材3によって導かれた光を上方(波長変換部材5の方向)へ放射するものがある。

- [0025] 光学部材4は、発光素子2によって発生された光を拡散させて光出射方向Dへ導くことにより、発光素子2による点発光が面発光とされて、発光装置の発光面における発光むらが低減されている。
- [0026] 本実施の形態において、波長変換部材5はシート形状を有している。波長変換部材5(波長変換手段)は、発光素子2によって発生された光の波長を変換して放射する。図1に示した構成において、波長変換部材5は、発光素子2の上方に配置されており、基体1の開口部1pを塞いでいる。波長変換部材5は、樹脂に蛍光物質が混入されたものであり、発光素子2から放出された第1の光を、第1の光の波長範囲と異なる第2の波長範囲にピーク波長を有する第2の光に変換して出力する機能を有している。
- [0027] 本発明の発光装置は、白色光を出力するものであり、発光素子2と蛍光物質との組合せとしては次のものがある。発光素子2が440nm～470nm(青色)の少なくとも一部の波長を有する第1の光を発生する場合、蛍光物質としては、発光素子2の発光色と補色の関係を有する565nm～590nm(黄色)の少なくとも一部の波長を有する第2の光を放射するものが用いられる。この蛍光物質は、 $(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12}:Ce$ などが好適である。この発光素子2と蛍光物質の組合せの場合、発光装置は、発光素子2によって発生されて波長変換部材5を透過した青色光と波長変換部材5から放射された黄色光との混合光である白色光を出射する。
- [0028] 発光素子2と蛍光物質との他の組合せとしては、発光素子2が440nm～470nm(青色)の少なくとも一部の波長を有する第1の光を発生する場合、蛍光物質としては、520nm～565nm(緑色)の少なくとも一部の波長を有する第2の光と、625nm～740nm(赤色)の少なくとも一部の波長を有する第3の光とを放射するものが用いられる。この発光素子2と蛍光物質の組合せの場合、発光装置は、発光素子2によって発生されて波長変換部材5を透過した青色光と波長変換部材5から放射された緑色光および赤色光との混合光である白色光を出射する。
- [0029] 発光素子2と蛍光物質との他の組合せとしては、発光素子2が210nm～400nm(紫外光)の少なくとも一部の波長を有する第1の光を発生する場合、蛍光物質としては、440nm～470nm(青色)の少なくとも一部の波長を有する第2の光と、520nm

～565nm(緑色)の少なくとも一部の波長を有する第3の光と、625nm～740nm(赤色)の少なくとも一部の波長を有する第4の光とを放射するものが用いられる。この発光素子2と蛍光物質の組合せの場合、発光装置は、波長変換部材5から放射された青色、緑色光および赤色光との混合光である白色光を出射する。

- [0030] 本実施の形態において、発光装置の発光面(波長変換部材5の上面)は、光学部材4の発光面側に位置する面に対して平行に配置されている。このような構成により光学部材4の上面から発光装置の発光面までの距離が全面的に等しくなり、光学部材4から光出射方向Dへ放出される光の光路長が均一となり、発光面における光の強度むらおよび色むらが低減されている。
- [0031] 本実施形態の発光装置は、透光性部材3の側面3sにおける光全反射によって、発光素子2によって発生された光を上方へ導く構成であることにより、発光面5uの光軸(中心軸)Cに対し30度から70度の半値角 θ を有する。ここで、半値角 θ とは、図7に示すように、仮想の照明領域Rにおいて発光強度がピークとなる光軸C上の点Aと、仮想の照明領域Rにおいて発光強度がピーク値の半分となる点Bと、発光面5uにおける光軸C上の点Oとからなる角度 θ のことをいう。
- [0032] ここで、本実施形態の発光装置の製造方法について図8を用いて説明する。本実施の形態の発光装置の製造方法は、次の工程(a)～(e)からなる。図8に示した工程(a)～(e)は、次に説明する工程(a)～(e)に対応している。
- [0033] (a) 基体1の開口部1pの底面1uに発光素子2を実装する。
- [0034] (b) 発光素子2が実装された底面1uに、発光素子2の上方からシリコン樹脂などからなる透光性部材3をポッティング、あるいはスプレーで吹きつけることにより、熔融された透光性部材3によって発光素子2を封止する。
- [0035] (c) 熔融状態の透光性部材3の上に、予め成形されたガラスなどからなる光学部材5をのせる。このとき透光性部材3は光学部材5の下面に沿ってぬれ広がり、透光性部材3の側面が凹面形状となる。
- [0036] (d) 透光性部材3を加熱または乾燥させて硬化させる。
- [0037] (e) 基体1の開口部1pに波長変換部材5を設ける。
- [0038] ここで、工程(b)において、透光性部材3を所望の形に成型する枠部材を底面1uに

設けておいて、この枠部材の内側に溶融された透光性部材3を充填してもよい。

[0039] (第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態について説明する。図9は、第2の実施の形態の発光装置の構成を示す斜視図である。図10は、本実施の形態の発光装置の構成を示す断面図である。図11は、本実施の形態における基体21の構成を示す斜視図である。図12は、本実施の形態における透光性部材23の構成を示す斜視図である。図13は、本実施の形態における光学部材24の構成を示す斜視図である。

[0040] 本実施の形態の発光装置は、基体21と、基体21上に実装された発光素子(光源)22と、発光素子22を覆っている透光性部材23と、透光性部材23上に設けられた光学部材24とを備えている。本実施の形態の発光装置は、光学部材24を覆っている波長変換部材(波長変換手段)25をさらに備えている。ここで、光学部材24を覆うとは、波長変換部材25が、光学部材24から放射された光が届く位置に設けられていることをいう。

[0041] 基体21は、図11に示すように、光反射面21rおよび底面1uからなる開口部21pを有している。ここで、基体21の光反射面21rは、発光素子22によって発生された光の少なくとも一部の波長の光を光出射方向Dへ反射するものである。光出射方向Dとは、発光装置から出力される光の進行方向のことであり、図9において上方(仮想のxyz座標においてz軸の正方向)である。図9において、発光装置は、仮想のxyz座標におけるxy平面に実装された状態で表されている。

[0042] 発光素子22は、図12に示すように、第1の実施の形態の構成と同様、基体21の開口部21pの底面21uに実装されており、少なくとも側面から光を放射する。透光性部材23は、図12に示すように、第1の実施の形態の構成と同様、発光素子22を覆っており、開口部21pの光反射面21rから離間されて開口部21pの底面21u上に設けられている。ここで、発光素子22を覆うとは、発光素子22の側面の少なくとも一部を覆っていることをいう。図12に示した構成において、透光性部材23は、発光素子22の側面および上端を取り囲んでいる。透光性部材23は、側面と、光学部材24に付着する上面とを有しており、発光素子22の側面から放射された光を光出射方向Dへ導く機能を有している。透光性部材23の側面は、発光素子22の側面から放射された光

を全反射によって光出射方向Dへ導く機能を有する光反射手段である。透光性部材23の側面は、透光性部材23の屈折率より小さい屈折率を有する空間(空気層)に接している。

[0043] 光学部材24は、図13に示すように、第1の実施の形態の構成と同様、発光素子22の上方(発光装置の光出射方向D)に配置されている。ここで、透光性とは、発光素子22によって発生された光の少なくとも一部の波長が透過できることをいう。光学部材24は、発光素子22から放射されて透光性部材23によって導かれた光を、光出射方向Dに拡散させて放射する機能を有している。

[0044] 本実施の形態において、光学部材24は、ドーム形状の上面を有しており、発光素子22によって放射されて透光性部材23によって導かれた光を波長変換部材25へ放射するものがある。本実施の形態において、光学部材24は、透光性部材23に付着されて基体21の表面に載せられている。光学部材24は、発光素子22によって発生された光を拡散させて波長変換部材25へ導くことにより、発光素子22による点発光が面発光とされて、発光装置の発光面における発光むらが低減される。

[0045] 本実施の形態において、波長変換部材25は、ドーム形状を有しており、透光性部材24の上面に付着されている。この波長変換部材25は、透光性部材24を覆って基体21上に付着されている。波長変換部材25は、発光素子22によって発生されて透光性部材24によって導かれた光の波長を変換して放射する。発光素子22の光学的特性および波長変換部材25の蛍光物質の例については、第1の実施の形態におけるものと同様である。

[0046] ここで、図14を用いて、本実施の形態の発光装置の機能について説明する。発光素子22の側面から放射された光は、透光性部材23の側面において全反射されて光学部材24へ導かれる。光学部材24に導かれた光は、光学部材24によって波長変換部材25へ放射される。波長変換部材25に放射された光は、波長変換部材25によって異なる波長に変換されて発光装置の外部へ放射される。

[0047] このように、本実施の形態の発光装置は、透光性部材23の内部と外部との屈折率差によって起こる光の全反射により、発光素子22によって発生された光を光学部材24へ導くことにより、発光素子22から波長変換部材25への光の取出し効率を向上さ

せて発光輝度が高められている。

[0048] 本実施の形態の発光装置は、さらに、光学部材24がドーム状の上面を有していることにより、波長変換部材25に導かれる光の量のむらが低減されて、発光色のむらが低減されている。

[0049] (第3の実施の形態)

本発明の第3の実施の形態について説明する。図15は、第3の実施の形態の発光装置の構成を示す斜視図である。図16は、本実施の形態の発光装置の構成を示す断面図である。図17は、本実施の形態の透光性部材33の構成を示す斜視図である。図18は、本実施の形態における光学部材34の構成を示す斜視図である。

[0050] 本実施の形態の発光装置は、基体31と、基体31上に実装された発光素子(光源)32と、発光素子32を覆っている透光性部材34と、透光性部材34上に設けられた光学部材35とを備えている。本実施の形態における発光装置は、透光性部材33および光学部材34を覆っている波長変換部材35をさらに備えている。ここで、透光性部材33を覆うとは、発光素子32によって発生されて透光性部材33を透過した光が届く位置に波長変換部材35が設けられていることをいう。光学部材34を覆うとは、光学部材34から放射された光が届く位置に波長変換部材35が設けられていることをいう。

[0051] 本実施の形態の構成において、第2の実施の形態の構成と異なる点は、波長変換部材35が、発光素子32が搭載されている基体31の表面(上面31u)と同一の面上に設けられていることである。本実施の形態におけるその他の構成は、第2の実施の形態における構成と同様である。

[0052] 透光性部材33は、発光素子32を覆って基体31の上面31u上に設けられている。ここで、発光素子32を覆っているとは、発光素子32の側面の少なくとも一部を覆っていることをいう。図17に示した構成において、透光性部材33は、発光素子32の側面および上端を囲んでいる。透光性部材33は、発光素子32の側面から放射された光を全反射によって光学部材34へ導く側面と、光学部材34に付着された上面とを有している。

[0053] 光学部材34は、透光性部材33の厚みHだけ基体31の上面31uから浮いた状態

で透光性部材33の上面に付着されている。光学部材34は、ドーム形状の上面を有している。

[0054] 波長変換部材35は、透光性部材33との間に透光性部材33の屈折率より小さい屈折率を有する透光性層36を介して、透光性部材33を囲んでいる。ここで、透光性部材33を囲んでいるとは、発光素子32によって発生されて透光性部材33を透過した光が届く位置に波長変換部材35が設けられていることをいう。図19に示した構成において、透光性層36は空気層である。ここで、層36の透光性とは、発光素子32によって発生された光の少なくとも一部の波長が透過できることをいう。透光性層36の他の例としては、透光性部材33の屈折率より小さい屈折率を有する樹脂材料からなる層がある。

[0055] 本実施の形態の発光装置は、図19に示すように、透発光素子から放射された光を透光性部材33の側面において反射して光学部材34へ導くことにより、発光素子32から波長変換部材35への光の取出し効率が向上されて、発光輝度が向上されている。

[0056] 本実施の形態の発光装置は、発光素子32によって発生された光が、透光性部材33を介して光学部材34へ導かれて、光学部材34から波長変換部材35へ放射されるという構成からなることにより、発光素子によって発生された光が波長変換部材に直接達する構成に比べて、発光の色むらが低減されている。

[0057] (第4の実施の形態)

本発明の第4の実施の形態について説明する。図20(a)は、本発明の発光装置の第4の実施の形態における光学部材の構成を示す断面図である。この発光装置は、第1の実施の形態に示したものと、光学部材44の外周部が透光性部材3よりも外方に位置する点で相違している。すなわち、図20(b)に示した発光装置の平面透視(発光装置の発光面側からの透視)において、光学部材44の外縁は、透光性部材3の外縁より外側に位置している。

[0058] 本実施形態においては、透光性部材3が光学部材44の上面へ這い上がることを低減できる。よって、光学部材44が傾きにくく、発光装置の発光面における光の強度むらが低減されている。

[0059] (第5の実施の形態)

本発明の第5の実施の形態について説明する。図20は本発明の発光装置の第5実施形態における光学部材を示す斜視図である。この発光装置は、第1実施形態に示したものと、光学部材54の上面の中央部に突出部57が設けられている点で相違する。すなわち、本実施形態における発光装置は、光学部材54の中央領域の厚みが、外周領域の厚みと比べて厚く形成されている。その他の構成は、第1実施形態と同等である。

[0060] 本実施形態においては、たとえ未硬化の透光性部材3が光学部材54の上面へ這い上がったとしても、光学部材54の光出射面である突出部57には透光性部材3が被着しにくい。よって、光学部材54の光出射面において、透光性部材3が被着することによる光の吸収が低減されており、発光輝度が向上されている。

[0061] (第6の実施の形態)

本発明の第6の実施の形態について説明する。図22は、本発明の発光装置の第4の実施の形態における光学部材を示す断面図である。この発光装置においては、光学部材64の発光素子2側の面(図22において光学部材64の下面)に透光性の保護膜68が形成されている。

[0062] このような保護膜68として、無機絶縁膜(SiN膜、SiNO膜など)、炭素を主成分とする薄膜(DLC膜、CN膜、アモルファスカーボン膜)、金属酸化物膜(WO₂、CaF₂、Al₂O₃など)などが用いられる。特にSiN膜が用いられる場合、発光素子2を水分から保護することができ、発光装置の動作信頼性が向上する。

[0063] なお、図22では、光学部材64の下面のみが保護膜68に覆われている構造を示したが、他の構成としては、図23に示すように、保護膜68が光学部材64の下面と透光性部材3の側方とを覆う構造がある。このような構造により、発光素子2に対する水分による影響をより低減されている。図23において用いられる保護膜68は、透光性部材3の側面あるいは保護膜68の表面において発光素子2の側面から出た光が全反射する材料が用いられる。

[0064] (第7の実施の形態)

本発明の第7の実施の形態について説明する。図24は、本発明の発光装置の第7の実施の形態における基体71の構成を示す図である。この発光装置においては、

基体71の透光性部材3が設けられる領域に凹部73が設けられている。図24において、透光性部材3が接合される領域の外周に位置する基体71の表面に凹部73が形成されている。このような構成により、基体71の表面における透光性部材3の濡れ広がりが低減されている。このため、透光性部材3の形状を所望の形状とすることができ、発光輝度が向上されている。凹部73の断面形状は、矩形状である。凹部73の断面形状の他の例は、曲面形状である。このように曲面形状であることにより、凹部73に流れ込んだ透光性部材3が、凹部73の内面に沿って充填されて、巻き込む気泡(ガス)の量が低減されている。これにより、基体71と透光性部材3との剥離が生じにくくなっている。

[0065] (第8の実施の形態)

本発明の第8の実施の形態について説明する。図25は、本発明の発光装置の第10の実施の形態における構成を示す図である。基体1の開口部の内周面と第1の透光性部材3との間に、第1の透光性部材3の側面を被覆しており第1の透光性部材3よりも屈折率の低い第2の透光性部材86が設けられている。

[0066] 本実施形態において、第1の透光性部材3の屈折率を n_1 、第2の透光性部材86の屈折率を n_3 、第2の透光性部材86と開口部の内周面との隙間の屈折率を n_2 とすると、屈折率 n_1 , n_2 , n_3 は、 $n_1 > n_3 > n_2$ の関係を満たしている。

[0067] 第2の透光性部材86および第1の透光性部材3はともに光学部材4の下面に付着されており、このような構成によって、本実施形態の発光装置は、第1の透光性部材3の側面で反射されずに第1の透光性部材3を透過した光が、第2の透光性部材86の側面において反射されて光学部材4へと導かれる。

図面の簡単な説明

[0068] [図1]第1の実施の形態の構成を示す斜視図である。

[図2]第1の実施の形態の構成を示す平面透視図である。

[図3]第1の実施の形態の構成を示す断面図である。

[図4]第1の実施の形態における透光性部材3の構成を示す斜視図である。

[図5]第1の実施の形態における光学的機能を示す断面図である。

[図6]第1の実施の形態における透光性部材3の構成を示す断面図である。

- [図7]第1の実施の形態における光学的特性を示す断面図である。
- [図8]第1の実施の形態の製造方法を示す斜視図である。
- [図9]第2の実施の形態の構成を示す斜視図である。
- [図10]第2の実施の形態の構成を示す断面図である。
- [図11]第2の実施の形態における基体21の構成を示す斜視図である。
- [図12]第2の実施の形態における透光性部材23の構成を示す斜視図である。
- [図13]第2の実施の形態における光学部材24の構成を示す斜視図である。
- [図14]第2の実施の形態における光学的機能を示す断面図である。
- [図15]第3の実施の形態の構成を示す斜視図である。
- [図16]第3の実施の形態の構成を示す断面図である。
- [図17]第3の実施の形態における透光性部材33の構成を示す斜視図である。
- [図18]第3の実施の形態における光学部材34の構成を示す斜視図である。
- [図19]第3の実施の形態における光学的機能を示す断面図である。
- [図20]第4の実施の形態の構成を示す図である。
- [図21]第5の実施の形態の構成を示す斜視図である。
- [図22]第6の実施の形態の構成を示す断面図である。
- [図23]第6の実施の形態の他の構成を示す断面図である。
- [図24]第7の実施の形態の構成を示す斜視図である。
- [図25]第8の実施の形態の構成を示す断面図である。

符号の説明

- [0069] 1:基体
1r:光反射面
1u:底面
1p:開口部
2:発光素子
3:透光性部材
4:光学部材
5:波長変換部材

D:光出射方向

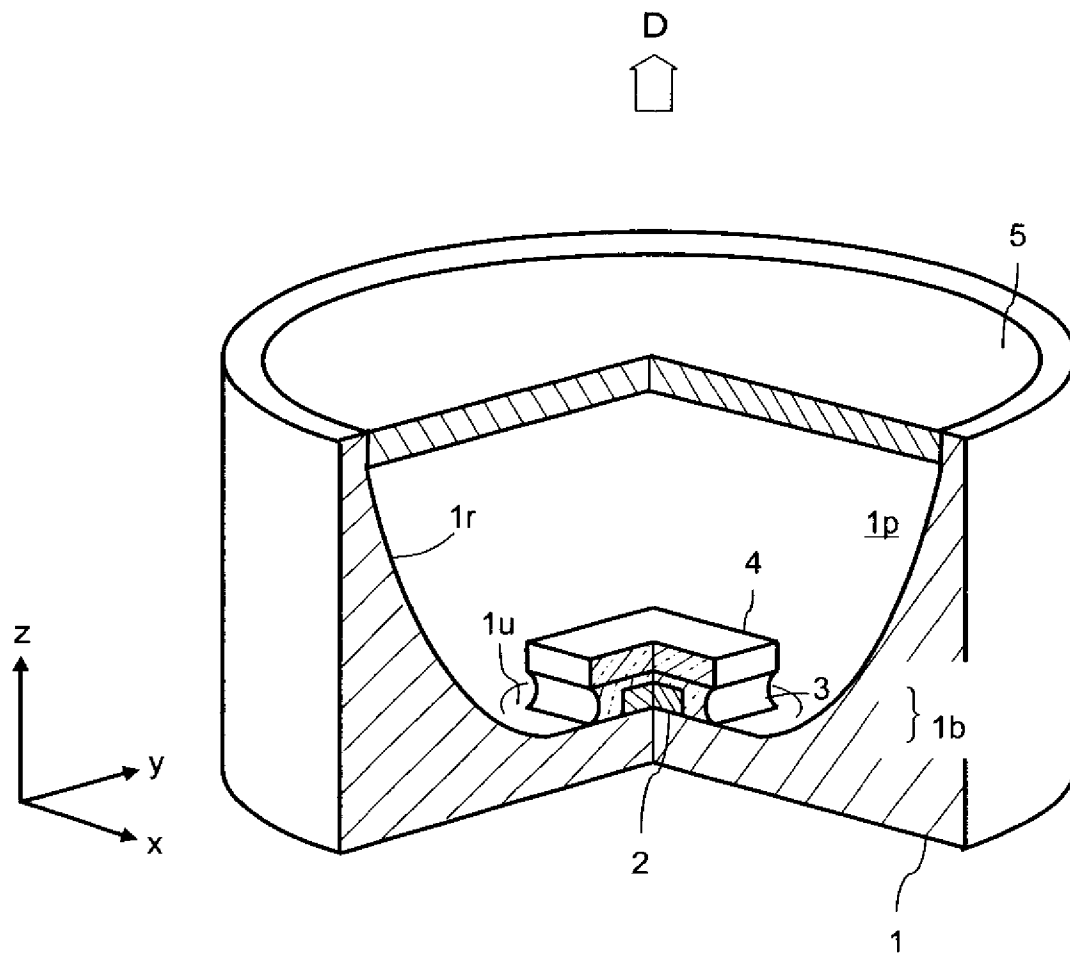
請求の範囲

- [1] 光反射面および底面からなる開口部を有する基体と、
前記開口部の前記底面上に実装された発光素子と、
前記発光素子を覆っており、前記開口部の前記光反射面から離間されて前記開口部の前記底面上に設けられた透光性部材と、
前記透光性部材上に設けられた光学部材と、
を備えた発光装置。
- [2] 前記透光性部材は、前記発光素子の側面および上端を取り囲んでいることを特徴とする請求項1記載の発光装置。
- [3] 前記透光性部材は、前記発光素子の前記上端側の厚みより大きい前記発光素子の前記側面側の厚みを有していることを特徴とする請求項2記載の発光装置。
- [4] 前記発光素子の側面から放射された光は、前記透光性部材によって光出射方向へ進むことを特徴とする請求項2記載の発光装置。
- [5] 前記透光性部材は、側面と、前記光学部材に付着している上面とを有していることを特徴とする請求項2記載の発光装置。
- [6] 前記透光性部材の前記側面は、前記発光素子の前記側面から放射された光を全反射によって光出射方向へ導くことを特徴とする請求項5記載の発光装置。
- [7] 前記光学部材を覆っている波長変換部材をさらに備えたことを特徴とする請求項1記載の発光装置。
- [8] 前記波長変換部材は、前記光学部材によって拡散して放射された光の波長を変換して放射することを特徴とする請求項7記載の発光装置。
- [9] 前記波長変換部材は、シート形状を有していることを特徴とする請求項7記載の発光装置。
- [10] 前記波長変換部材は、ドーム形状を有していることを特徴とする請求項7記載の発光装置。
- [11] 前記光学部材は、前記波長変換部材に付着されたドーム形状の上面を有していることを特徴とする請求項10記載の発光装置。
- [12] 基体と、

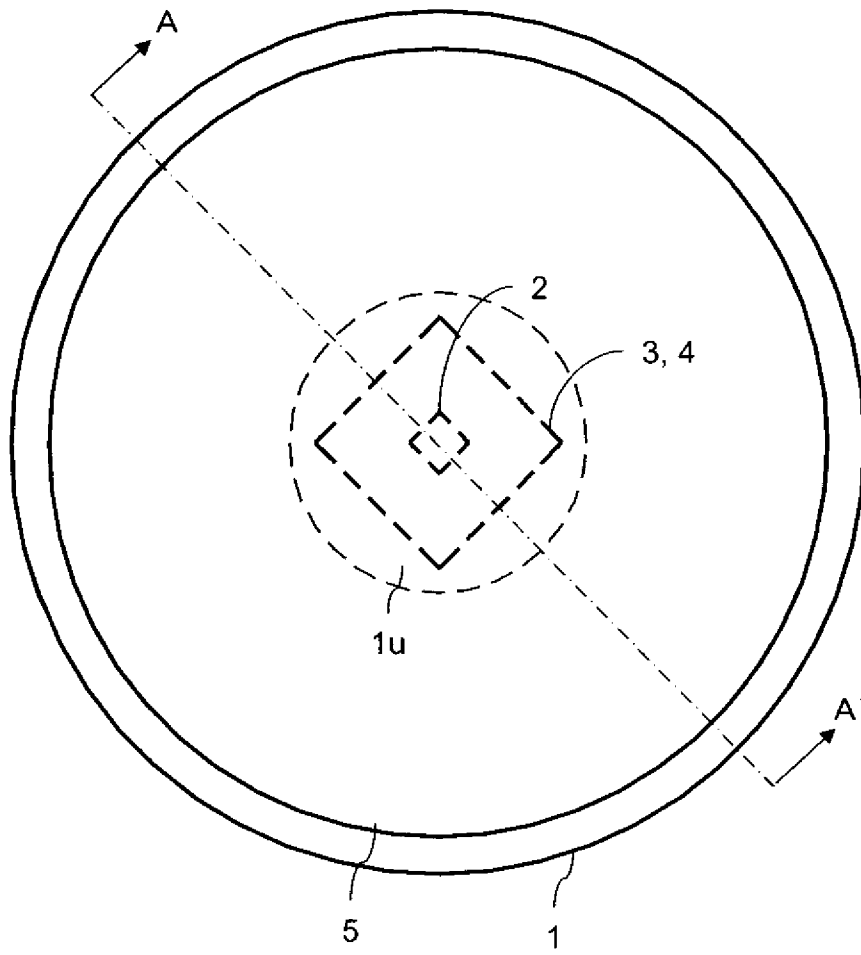
前記基体上に実装された発光素子と、
前記発光素子を覆って前記基体上に設けられた透光性部材と、
前記透光性部材上に設けられた光学部材と、
前記光学部材および前記透光性部材を覆って前記基体上に設けられた波長変換部材とを備えており、該波長変換部材は、前記透光性部材との間に前記透光性部材の屈折率より小さい屈折率を有する透光性層を介して、前記透光性部材を囲んでいることを特徴とする発光装置。

- [13] 前記波長変換部材は、ドーム形状を有しており、
前記光学部材は、前記波長変換部材に接着されたドーム形状の上面を有していることを特徴とする請求項12記載の発光装置。
- [14] 前記透光性層が空気層であることを特徴とする請求項12記載の発光装置。
- [15] 前記透光性層が樹脂材料からなることを特徴とする請求項12記載の発光装置。
- [16] 光源と、
前記光源から放射された光を全反射によって光出射方向へ導く光反射手段と、
前記光反射手段によって導かれた光を拡散させて放射する光学手段と、
を備えた発光装置。
- [17] 前記光源は、210nm～470nmの少なくとも一部の波長を有する光を発生することを特徴とする請求項16記載の発光装置。
- [18] 前記光学手段から放射された光の波長を変換して放射する波長変換手段をさらに備えたことを特徴とする請求項17記載の発光装置。
- [19] 前記波長変換手段は、前記光源によって発生された光のうち一部分の光の波長を565nm～590nmの少なくとも一部の波長に変換することを特徴とする請求項18記載の発光装置。
- [20] 前記波長変換手段は、520nm～565nmの少なくとも一部の波長を有する光と、625nm～740nmの少なくとも一部の波長を有する光とを放射することを特徴とする請求項18記載の発光装置。

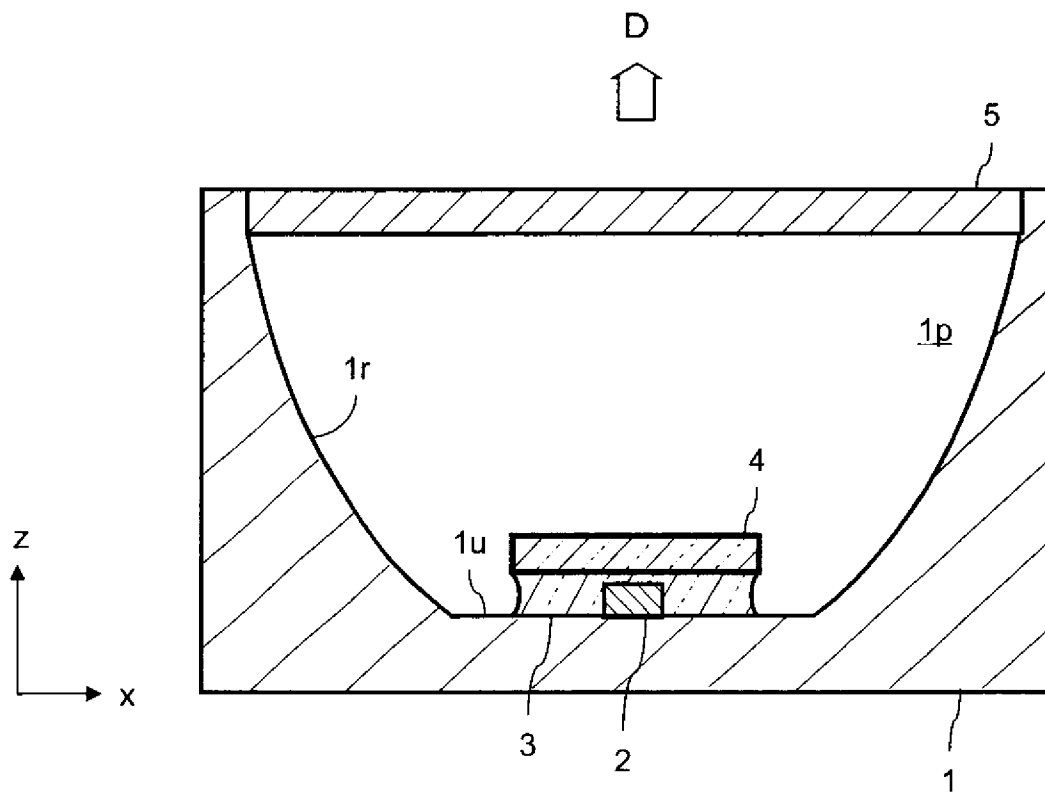
[図1]



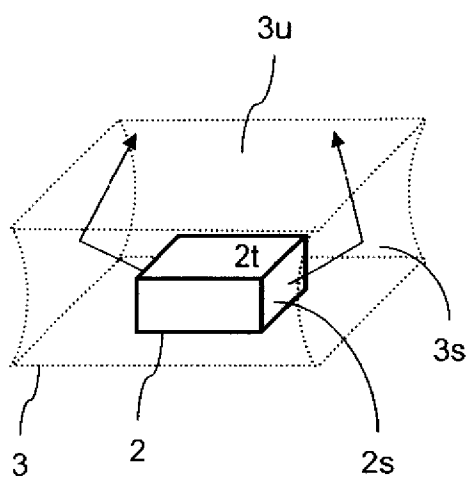
[図2]



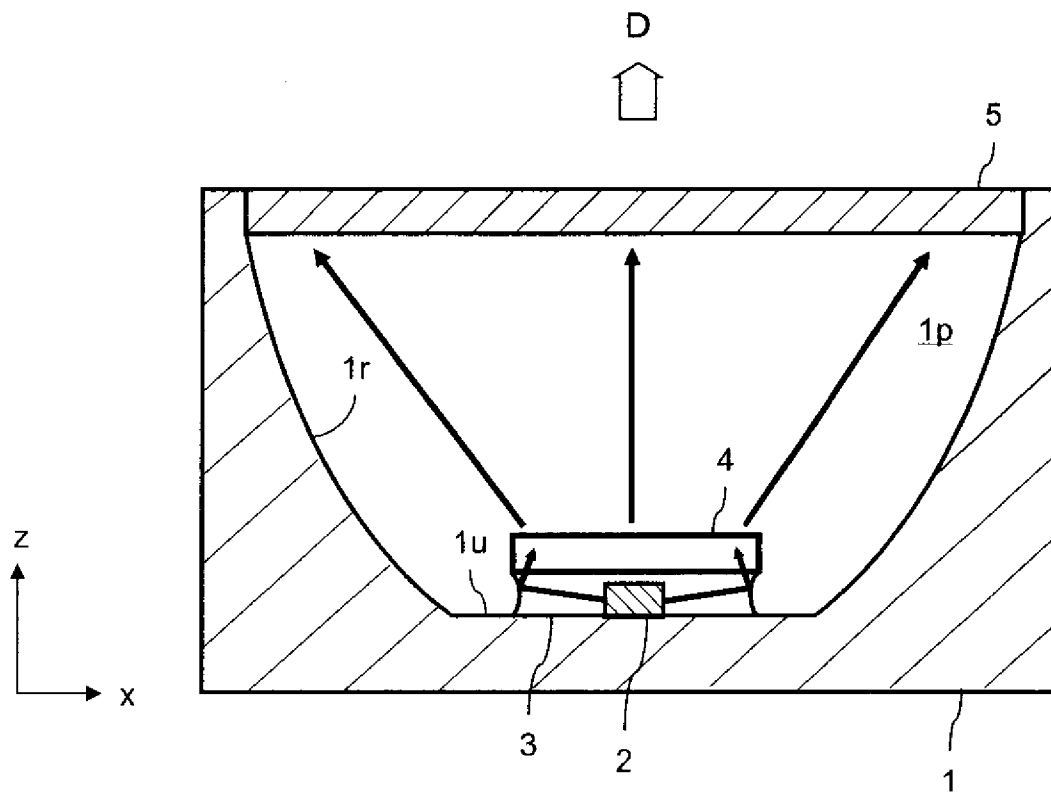
[図3]



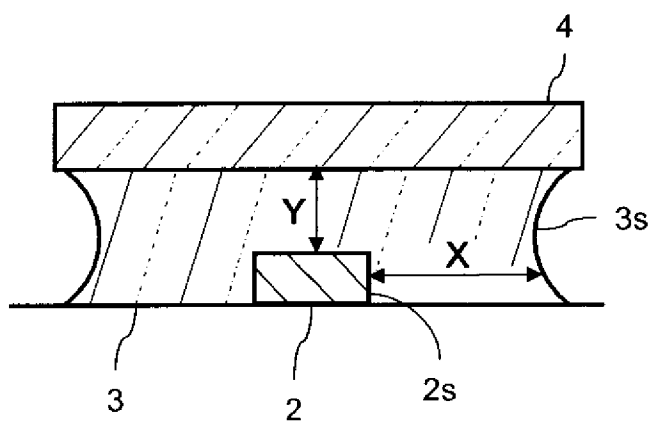
[図4]



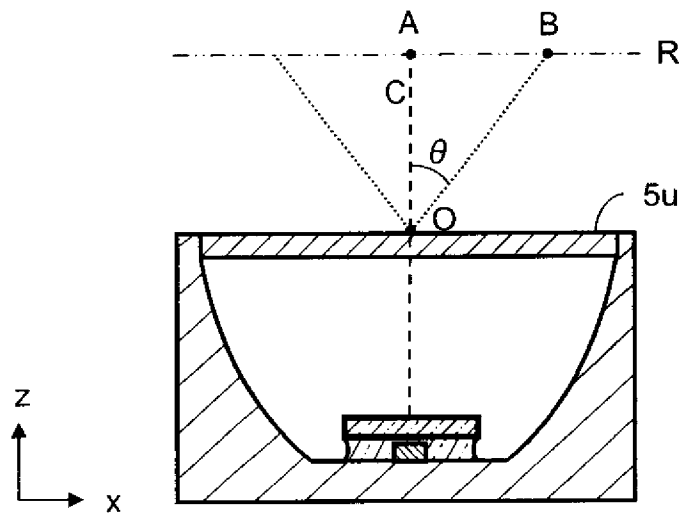
[図5]



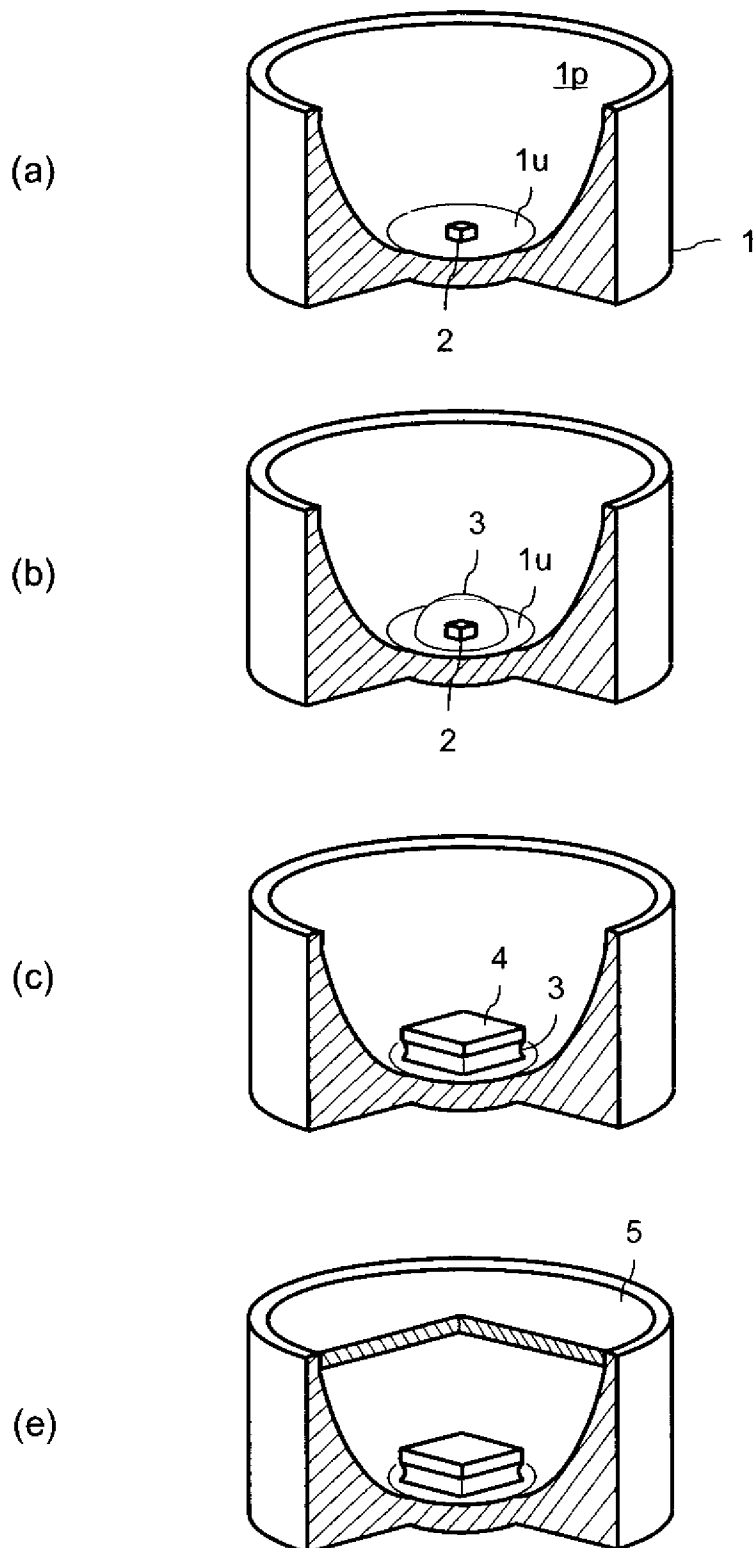
[図6]



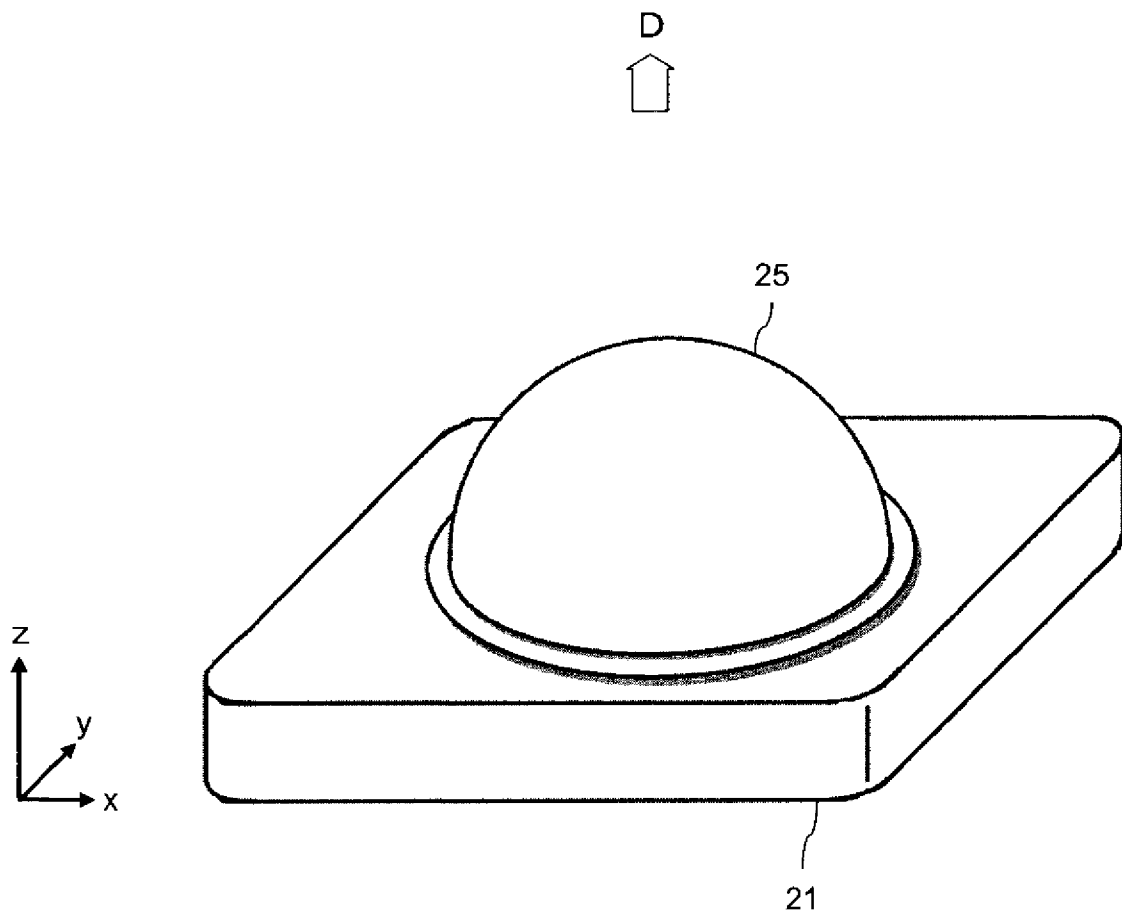
[図7]



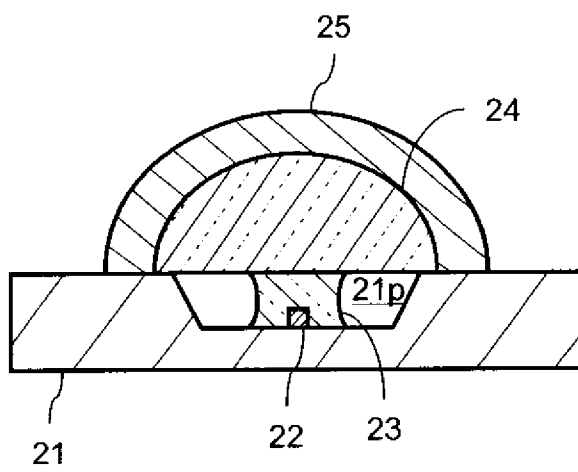
[図8]



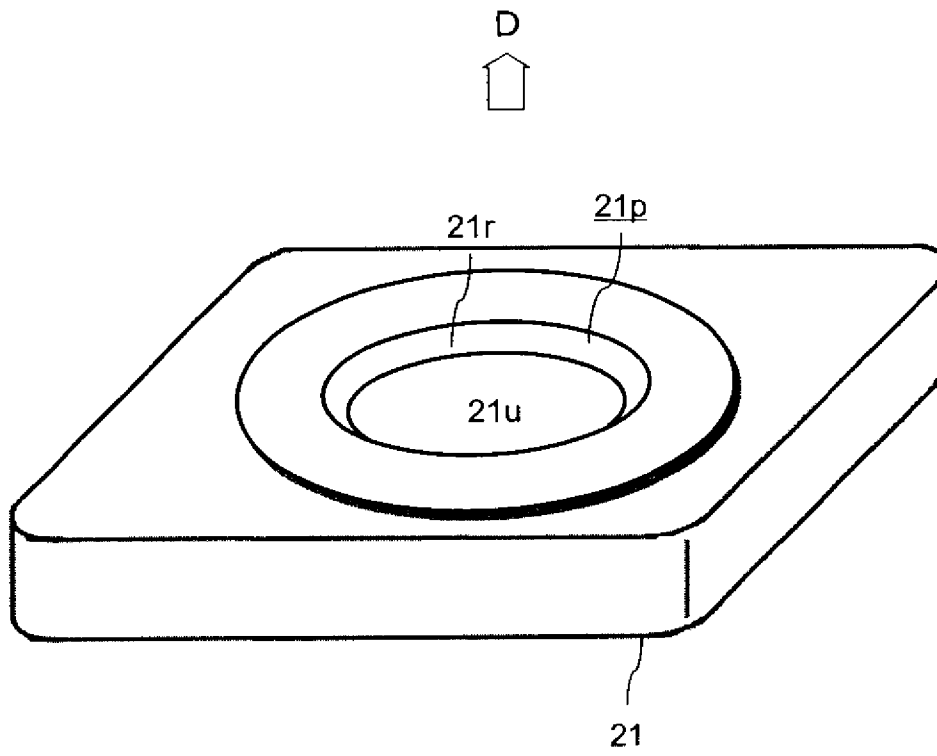
[図9]



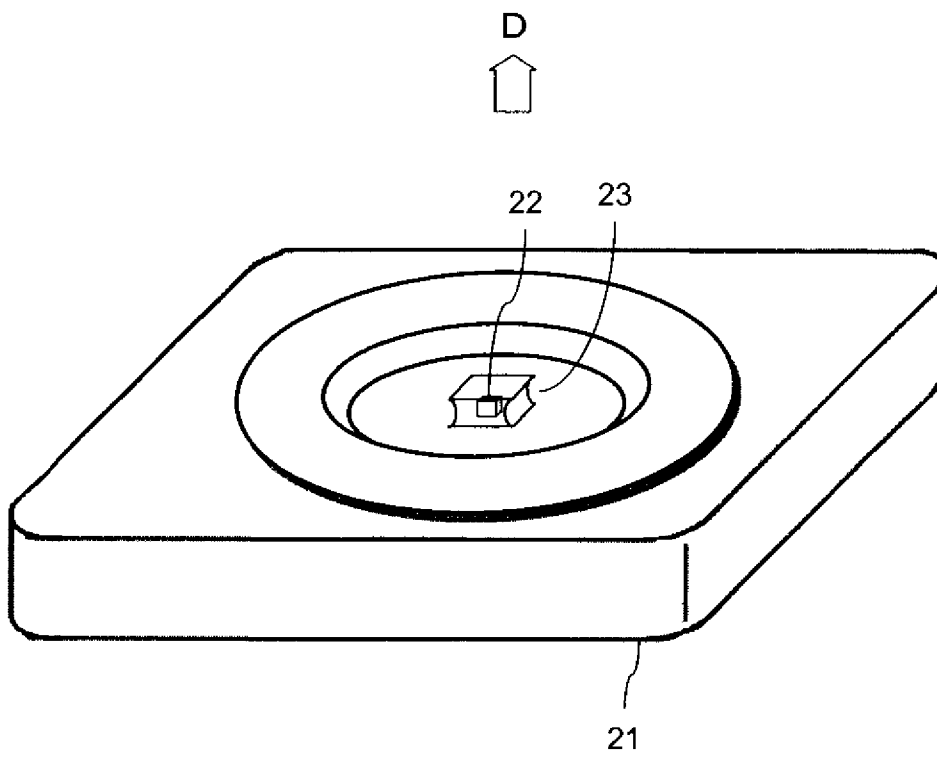
[図10]



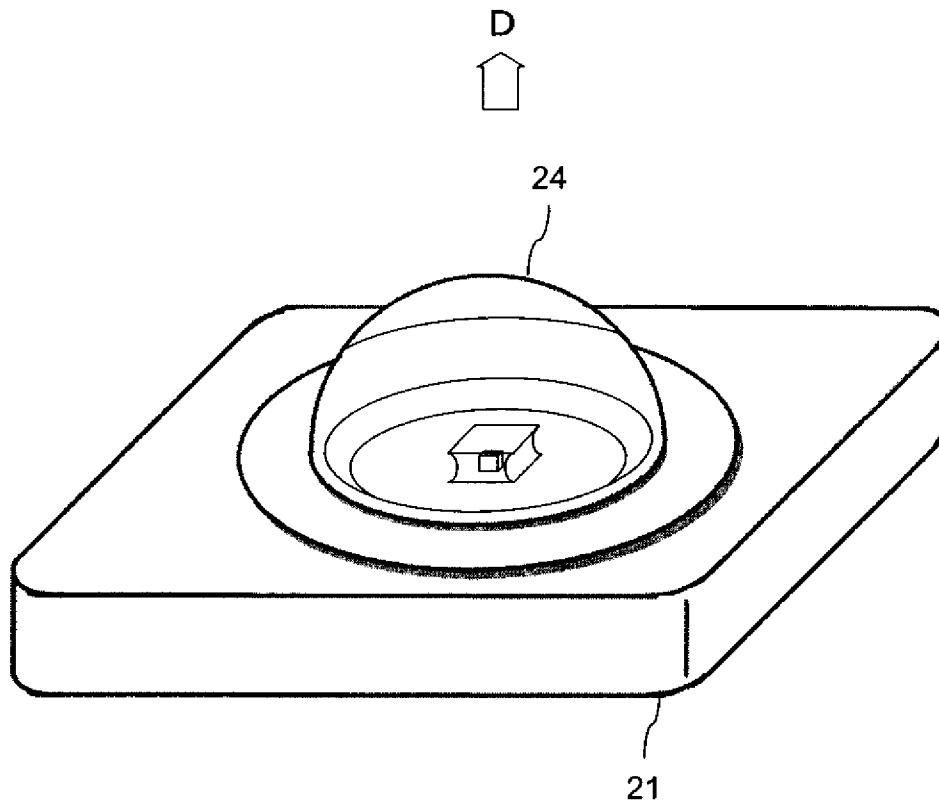
[図11]



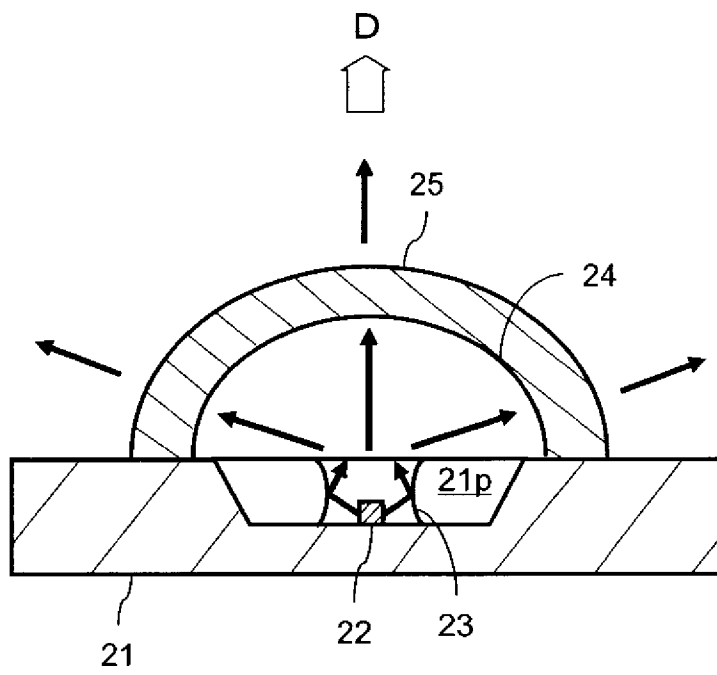
[図12]



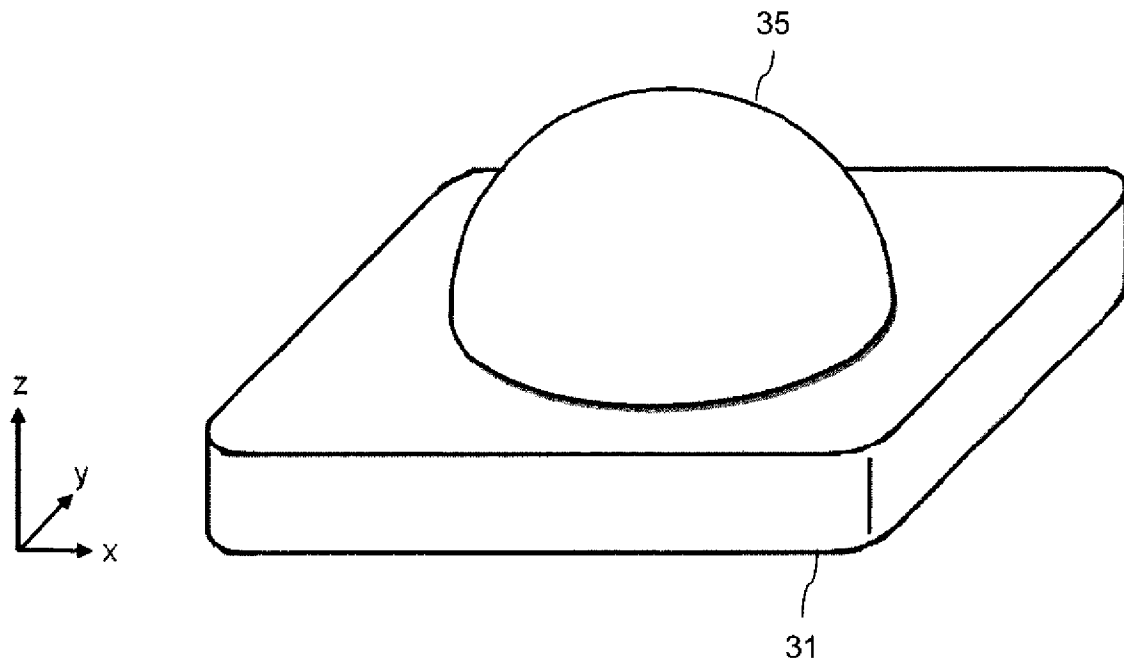
[図13]



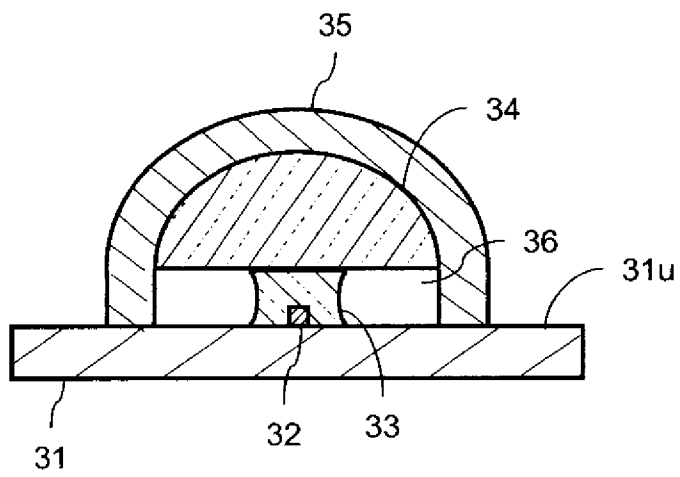
[図14]



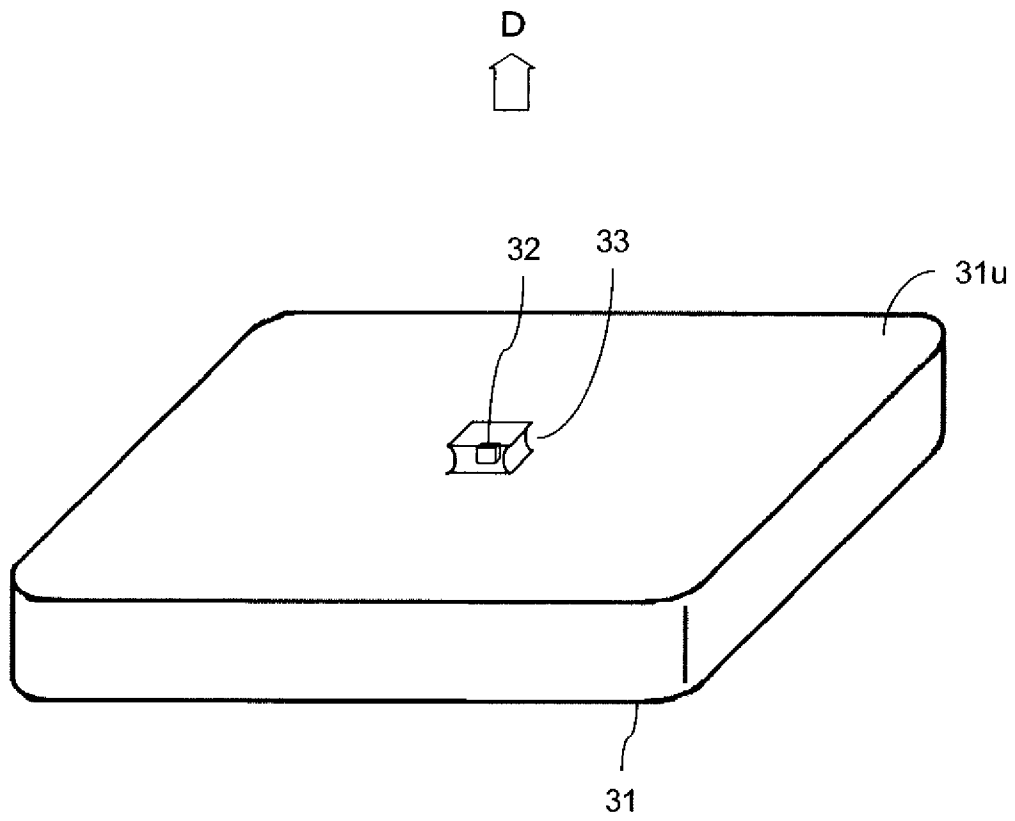
[図15]



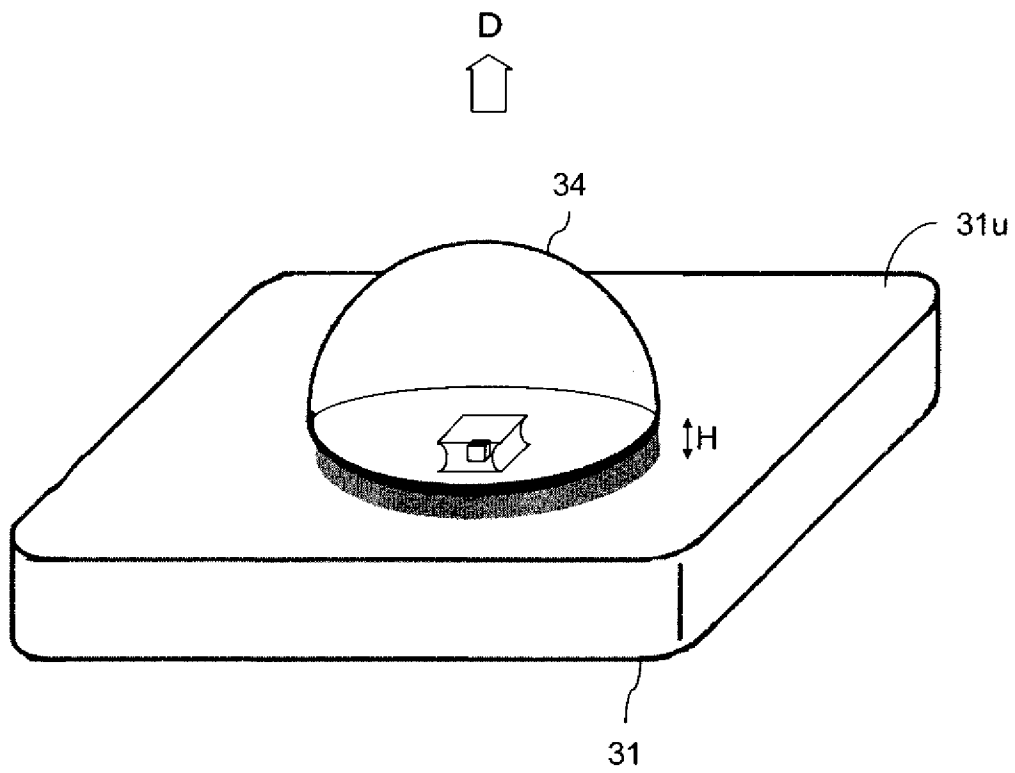
[図16]



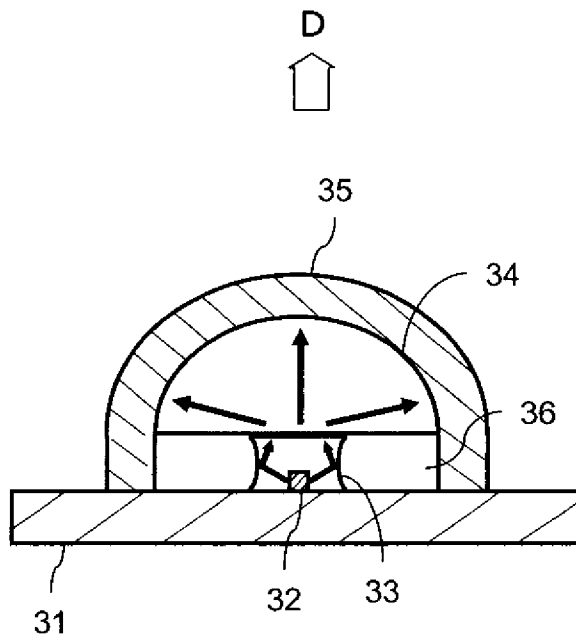
[図17]



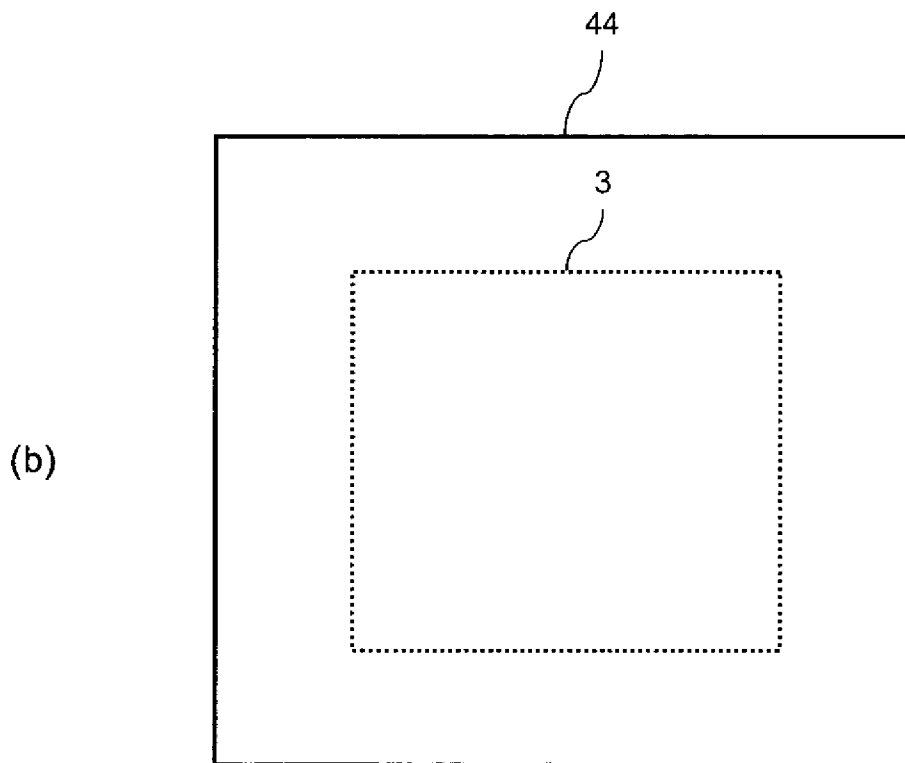
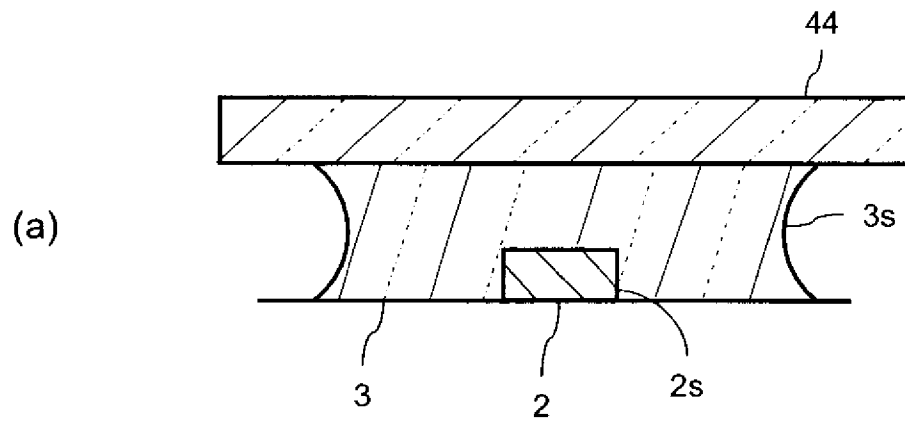
[図18]



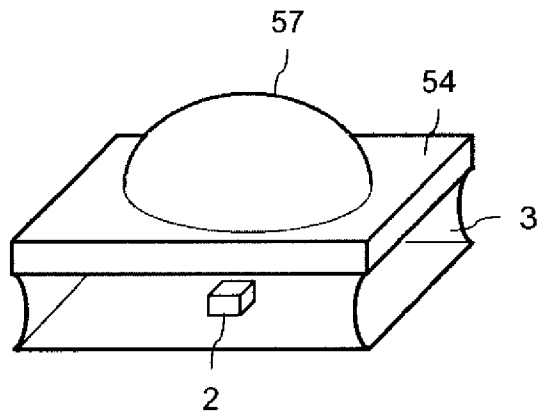
[図19]



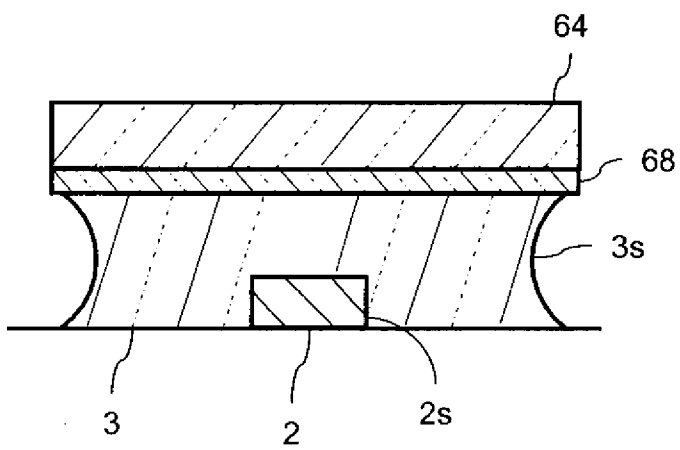
[図20]



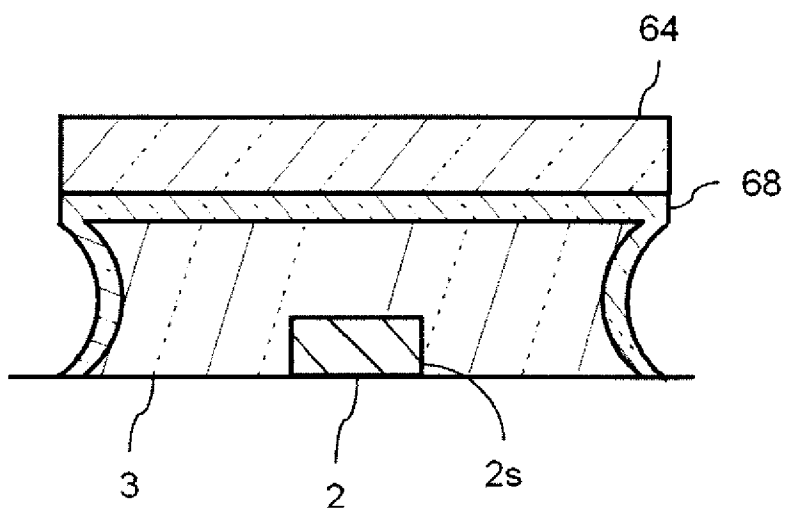
[図21]



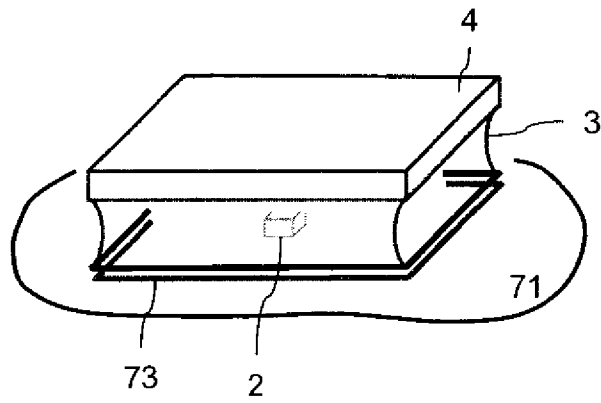
[図22]



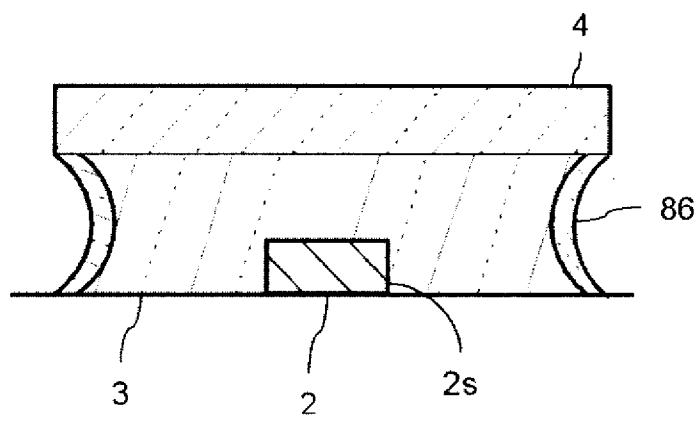
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/056722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/00(2006.01) 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

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
A	JP 2003-303999 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 24 October, 2003 (24.10.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2005-109172 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 21 April, 2005 (21.04.05), Full text; all drawings & US 2005/0067628 A1 & DE 102004046995 A1	1-15
A	JP 2006-013198 A (Kyocera Corp.), 12 January, 2006 (12.01.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
11 April, 2007 (11.04.07)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2007 (24.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/056722

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-314142 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 25 October, 2002 (25.10.02), Full text; all drawings & EP 1249873 A2 & US 2002/0163302 A1	1-15
A	JP 2001-036147 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 09 February, 2001 (09.02.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2005-158949 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 16 June, 2005 (16.06.05), Full text; all drawings & WO 2005/053041 A1 & EP 1691425 A1	1-15
A	JP 61-127186 A (Sharp Corp.), 14 June, 1986 (14.06.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/056722

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

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

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 16-20
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Specific feature cannot be presumed since the contents of the invention are not clear.

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

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

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L33/00(2006.01)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 (IPC)) Int.Cl. H01L33/00		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号
A	JP 2003-303999 A (株式会社シチズン電子) 2003.10.24, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2005-109172 A (株式会社シチズン電子) 2005.04.21, 全文、全図 & US 2005/0067628 A1 & DE 102004046995 A1	1-15
A	JP 2006-013198 A (京セラ株式会社) 2006.01.12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 11.04.2007	国際調査報告の発送日 24.04.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 榎本 英吾 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2K 9609

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 請求の範囲の番号
A	JP 2002-314142 A (豊田合成株式会社) 2002.10.25, 全文、全図 & EP 1249873 A2 & US 2002/0163302 A1	1-15
A	JP 2001-036147 A (日亜化学工業株式会社) 2001.02.09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2005-158949 A (松下電工株式会社) 2005.06.16, 全文、全図 & WO 2005/053041 A1 & EP 1691425 A1	1-15
A	JP 61-127186 A (シャープ株式会社) 1986.06.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-15

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 16-20 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
発明の内容が不明瞭であるために、具体的な物を想定できない。
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。