

(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
2011年3月3日(03.03.2011)



(10) 国際公開番号
WO 2011/024502 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/52 (2010.01) *H01L 33/50* (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/055838
- (22) 国際出願日: 2010年3月31日(31.03.2010)
- (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 2009-198694 2009年8月28日(28.08.2009) 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): 三宅 徹 (MIYAKE, Akira) [JP/JP]; 〒5291595 滋賀県東近江市川合町10-1 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, 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 (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).

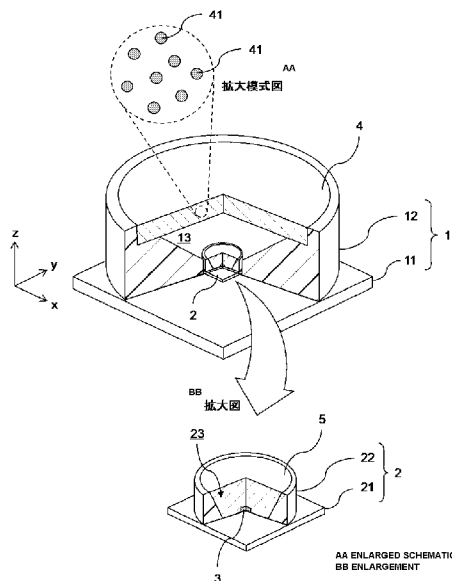
添付公開書類:

- 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 that comprises, for example, a light emitting element such as a light-emitting diode. The light emitting device comprises a first package, a second package, the light emitting element, and a wavelength conversion member. The first package is provided with a first recess. The second package is disposed within the first recess and is provided with a second recess. The light emitting element is disposed within the second recess. The wavelength conversion member is disposed above the second package and is fixed to the first package.

(57) 要約: 本発明は、例えば発光ダイオードなどの発光素子を含む発光装置に関するものである。発光装置は、第1のパッケージと、第2のパッケージと、発光素子と、波長変換部材とを含んでいる。第1のパッケージは、第1の凹部を有している。第2のパッケージは、第1の凹部内に設けられており、第2の凹部を有している。発光素子は、第2の凹部内に設けられている。波長変換部材は、第2のパッケージの上方に設けられており、第1のパッケージに固定されている。

明 細 書

発明の名称：発光装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば発光ダイオードなどの発光素子を含む発光装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、例えば照明分野などにおいて、発光素子を有する発光装置の開発が進められている。発光素子を有する発光装置は、低消費電力の観点などにおいて期待されている。発光装置は、発光素子から放射された光によって励起される波長変換部材を含んでいる。

発明の概要

[0003] 発光装置は、さらなる発光効率の向上が求められている。発光装置の発光効率を向上させるための一つの方法として、熱による発光素子または波長変換部材の発光効率の変動を低減させる方法がある。

[0004] 本発明の一つの態様によれば、発光装置は、第1のパッケージと、第2のパッケージと、発光素子と、波長変換部材とを含んでいる。第1のパッケージは、第1の凹部を有している。第2のパッケージは、第1の凹部に設けられており、第2の凹部を有している。発光素子は、第2の凹部に設けられている。波長変換部材は、第2のパッケージの上方に設けられており、第1のパッケージに固定されている。

図面の簡単な説明

[0005] [図1] 本発明の一つの実施形態における発光装置の斜視図を示している。

[図2] 図1に示された発光装置の断面図を示している。

[図3] 図1に示された第1のフレーム部材12の斜視図を示している。

[図4] 図1に示された第2のフレーム部材22の斜視図を示している。

[図5] 図2に示された発光装置における熱の伝導および放散を示している。

[図6] 図2に示された発光装置における熱の伝導経路を示している。

[図7] 図2に示された発光装置における熱の伝導経路を示している。

[図8] 図2に示された発光装置における発光構造を示している。

[図9] 本発明の他の実施形態における発光装置の斜視図を示している。

発明を実施するための最良の形態

[0006] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[0007] 図1および図2に示されているように、本発明の一つの実施形態における発光装置は、第1のパッケージ1と、第1のパッケージ内に設けられた第2のパッケージ2と、第2のパッケージ2内に設けられた発光素子3と、第2のパッケージ2の上方に設けられた波長変換部材4とを含んでいる。図1において、発光装置は、仮想の x y z 空間の x y 平面上に実装されているとともに、内部構造を示すことを目的に部分的に省略されている。図1において、上方向とは、仮想の z 軸の正方向のことをいう。

[0008] 第1のパッケージ1は、第1の基体11と、第1の基体11の上に設けられた第1のフレーム部材12とを含んでいる。第1のパッケージ1は、第1の基体11および第1のフレーム部材12に囲まれた第1の凹部13を有している。第1の基体11は、例えば、実質的に樹脂からなる。第1のフレーム部材12は、第1の基体11の上面に接合されており、例えば、実質的に絶縁材料からなる。絶縁材料の例は、セラミックスである。

[0009] 図3に示されているように、第1のフレーム部材12は、第2のパッケージ2が設けられる開口部121と、発光素子3から放射された光を反射する第1の光反射部122とを有している。第1の光反射部122は、例えばポーラス構造を有している。ポーラス構造とは、複数のセラミック粒子123と、その複数のセラミック粒子123の間に存在する複数の気孔124とを有する構造のことであり、15%から43%までの範囲に含まれる気孔率を有している。第1の光反射部122の気孔率の例示的な測定方法は、マイクロメリティクス（Micromeritics）社製のポアサイザー（Pore Sizer）9310型による水銀圧入法である。

[0010] 再び図1および図2を参照して、第2のパッケージ2は、第1のパッケージ

ジ 1 の第 1 の凹部 1 3 内に設けられており、第 2 の基体 2 1 および第 2 のフレーム部材 2 2 を含んでいる。第 2 のパッケージ 1 は、第 2 の基体 2 1 および第 2 のフレーム部材 2 2 に囲まれた第 2 の凹部 2 3 を有している。第 2 の基体 2 1 は、例えば、実質的にセラミックスからなる。第 2 のフレーム部材 2 2 は、第 2 の基体 2 1 の上面に接合されており、例えば、実質的にセラミックスからなる。

[0011] 図 4 に示されているように、第 2 のフレーム部材 2 2 は、発光素子 3 から放射された光を反射する第 2 の光反射部 2 2 2 を有している。第 2 の光反射部 2 2 2 は、例えばポーラス構造を有している。ポーラス構造とは、複数のセラミック粒子 2 2 3 と、その複数のセラミック粒子 2 2 3 の間に存在する複数の気孔 2 2 4 とを有する構造のことであり、15%から43%までの範囲に含まれる気孔率を有している。第 2 の光反射部 2 2 2 の気孔率の例示的な測定方法は、マイクロメリティクス (Micromeritics) 社製のポアサイザー (Pore Sizer) 9310 型による水銀圧入法である。

[0012] 再び図 1 および図 2 を参照して、発光素子 3 は、第 2 のパッケージ 2 の第 2 の凹部 2 3 内に設けられており、第 2 の基体 2 1 の上面に実装されている。発光素子 3 は、例えば、半導体材料を含む発光ダイオード (LED) である。発光素子 3 は、駆動電力に応じて第 1 次光を放射する。第 1 次光は、例えば、紫外光から青色光までの範囲に含まれる波長を有する。

[0013] 波長変換部材 4 は、発光素子 3 を覆っており、第 1 のパッケージ 1 に固定されている。波長変換部材 4 は、第 1 のフレーム部材 1 2 の上端部に接合されている。波長変換部材 4 は、複数の蛍光粒子 4 1 を含んでいる。蛍光粒子 4 1 は、第 1 次光によって励起されて第 2 次光を放射する。第 2 次光は、可視光領域に含まれる波長を有している。波長変換部材 4 は、例えば、白色光を放射する。波長変換部材 4 は、シート形状を有している。

[0014] 発光装置は、第 2 のパッケージ 2 の第 2 の凹部 2 3 内に設けられており、発光素子 3 を覆っている封入部材 5 をさらに含んでいる。封入部材 5 は、発光素子 3 に付着しており、発光素子 3 の上面および側面を囲んでいる。封入

部材 5 は、第 2 の凹部 2 3 内に充填されており、発光素子 3 を覆っている。封入部材 5 は、透光性を有している。透光性とは、発光素子 3 から放射された第 1 次光の少なくとも一部の波長が透過することをいう。封入部材 5 は、例えば、実質的にシリコン樹脂からなる。

[0015] 図 5 を参照して、本実施形態の発光装置における熱の伝導および放散について説明する。発光素子 3 によって発生された熱は、第 2 のパッケージ 2 を介して第 1 の基体 1 1 に伝導される。この第 1 の基体 1 1 に伝導された熱は、発光装置の下方向へ伝導される。図 5 において、発光素子 3 によって発生された熱の伝導領域が、発光素子 3 の実装位置を含むドット模様の領域によって示されている。波長変換部材 4 の蛍光粒子 4 1 によって発生された熱の一部は、波長変換部材 4 の表面から放散される。蛍光粒子 4 によって発生された熱の他の一部は、第 1 のフレーム部材 1 2 の上端部に伝導される。この第 1 のフレーム部材 1 2 の上端部に伝導された熱は、第 1 のフレーム部材 1 2 から放散される。図 5 において、傾向粒子 4 1 によって発生された熱の伝導領域が、波長変換部材 4 の配置位置を含むドット模様の領域によって示されている。

[0016] 本実施形態の発光装置は、発光素子 3 によって発生された熱が伝導される領域と波長蛍光粒子 4 1 によって発生された熱が伝導される領域とが、重なりにくい構造となっていることによって、発光素子 3 または蛍光粒子 4 1 の発光効率の変動を低減させることができる。発光素子 3 は、蛍光粒子 4 1 によって発生された熱による発光効率の変動に関して影響を受けにくくなっている。蛍光粒子 4 1 は、発光素子 3 によって発生された熱による発光効率の変動に関して影響を受けにくくなっている。上述のように、発光素子 3 および蛍光粒子 4 1 が互いに熱による影響を受けにくくなっていることによって、本実施形態の発光装置は、発光効率に関して改善されている。

[0017] 図 6 を参照して、蛍光粒子 4 1 から発光素子 3 への熱伝導について説明する。波長変換部材 4 の蛍光粒子 4 1 によって発生された熱の一部は、波長変換部材 4 の下方へ放射される。本実施形態における発光装置は、封入部材 5

を含んでいることにより、波長変換部材 4 の下方へ放射された熱の発光素子 3 への伝導に関して低減されている。従って、本実施形態における発光装置は、熱による発光素子 3 の発光効率の変動に関して低減されている。

[0018] 図 7 を参照して、発光素子 3 から蛍光粒子 4 1 への熱伝導について説明する。本実施形態の発光装置は、第 1 のフレーム部材 1 2 と第 2 のパッケージ 2 との間に設けられた空隙を有している。発光素子 3 によって発生された熱の一部は、第 2 のパッケージ 2 に伝導されて、第 2 のパッケージ 2 から放散される。本実施形態の発光装置は、第 2 のパッケージ 2 および第 1 のフレーム部材 1 2 が互いに離間していることにより、第 2 のパッケージ 2 から第 1 のフレーム部材 1 2 への熱伝導に関して低減されている。従って、本実施形態における発光装置は、熱による蛍光粒子 4 1 の発光効率の変動に関して低減されている。

[0019] 図 8 を参照して、本実施形態の発光装置における発光構造について説明する。発光素子 3 から放射された第 1 次光 1 0 0 は、第 2 のパッケージ 2 によって上方へ導かれる。波長変換部材 4 の下面または蛍光粒子 4 1 の表面において下方へ反射された光は、第 1 のフレーム部材 1 2 の光反射部 1 2 2 によって上方へ反射される。本実施形態の発光装置において、光反射部 1 2 2 がポーラス構造を有していることにより、光が光反射部 1 2 2 において全反射される。従って、本実施形態の発光装置は、発光効率に関して改善されている。

[0020] 第 2 のパッケージ 2 は、図 4 において示されたようにポーラス構造の第 2 の光反射部 2 2 2 を有していることにより、発光素子 3 から放射された第 1 次光の反射効率に関して改善されている。従って、本実施形態の発光装置は、発光効率に関して向上されている。

[0021] 第 2 のパッケージ 2 は、図 4 において示されたようにポーラス構造の第 2 の光反射部 2 2 2 を有していることにより、発光素子 3 から放射された第 1 次光を散乱させることができる。従って、本実施形態の発光装置は、発光効率に関して向上されている。

- [0022] 本実施形態における発光装置は、封入部材 5 の一部が第 2 の光反射部 2 2 に含浸されていることにより、熱によって封入部材 5 の剥がれる可能性が低減されている。従って、本実施形態における発光装置は、信頼性に関して改善されている。
- [0023] 本実施形態の発光装置において、第 1 のフレーム部材 1 2 は、第 2 のフレーム部材 2 2 の側面と平行な面を含む下端部を有していることにより、製造工程における第 1 のフレーム部材 1 2 と第 2 のフレーム部材 2 2 との接触による第 1 のフレーム部材 1 2 または第 2 のフレーム部材 2 2 の損傷などに関して低減されている。
- [0024] 図 9 を参照して、本発明の他の実施形態における発光装置について説明する。他の実施形態の発光装置において、図 1 に示された発光装置と異なる構成は、封入部材 5 の形状である。その他の構成は、図 1 に示された発光装置と同様である。
- [0025] 封入部材 5 は、第 2 のフレーム部材 2 2 の上端部より上側に位置する上端部を有している。図 9 において、上方向とは仮想の z 軸の正方向である。封入部材 5 の上端部は、ドーム形状を有している。他の実施形態における発光装置は、封入部材 5 の内部と外部の境界における光の全反射が低減されている。従って、他の実施形態における発光装置は、発光効率に関して改善されている。

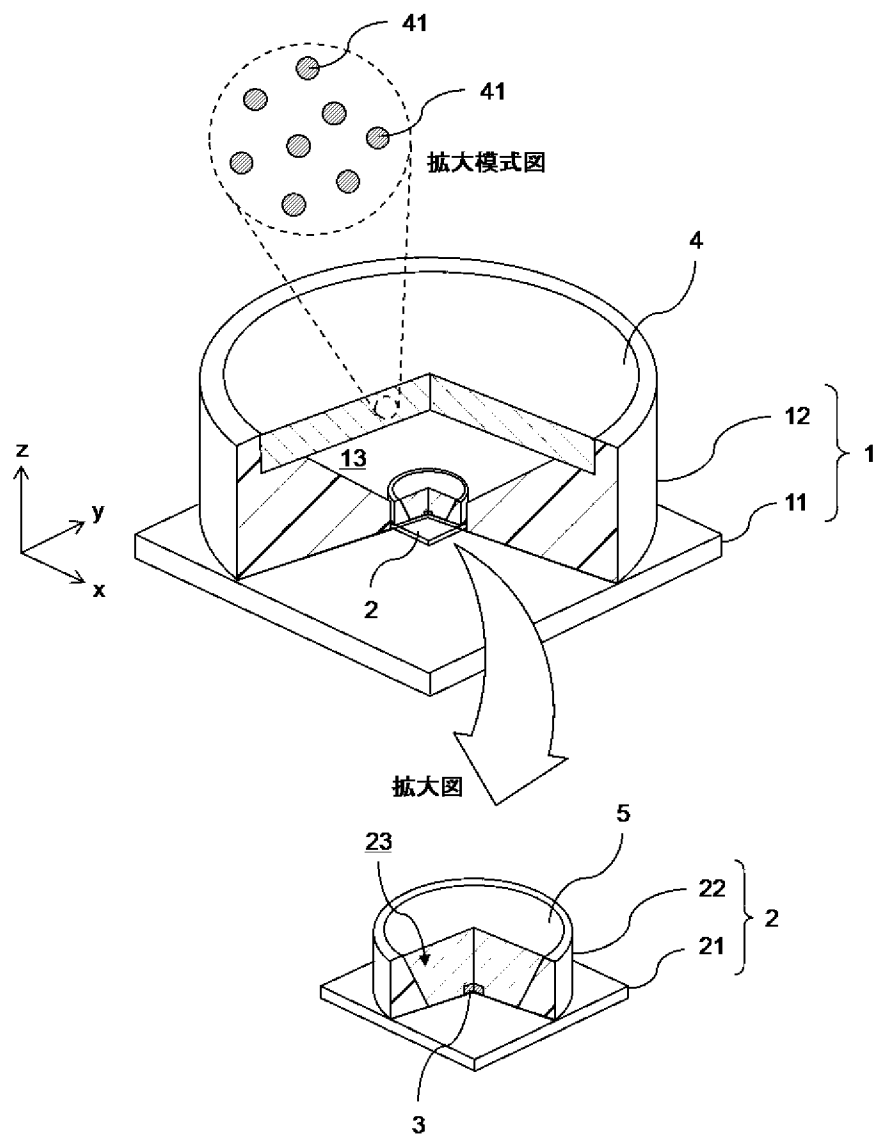
請求の範囲

- [請求項1] 第1の凹部を有する第1のパッケージと、
前記第1の凹部内に設けられており、第2の凹部を有している第2のパッケージと、
前記第2の凹部内に設けられた発光素子と、
前記第2のパッケージの上方に設けられており、前記第1のパッケージに固定された波長変換部材と、
を備えた発光装置。
- [請求項2] 前記第2の凹部内に設けられており、前記発光素子を覆っている封入部材をさらに備えていることを特徴とする請求項1記載の発光装置。
- [請求項3] 前記第1のパッケージが、第1の基体と、前記第1の基体の上に設けられた第1のフレーム部材とを含んでおり、
前記第2のパッケージが、第2の基体と、前記第2の基体の上に設けられた第2のフレーム部材とを含んでおり、
前記第1のフレーム部材が、前記第2のフレーム部材から離間していることを特徴とする請求項1記載の発光装置。
- [請求項4] 前記第1のパッケージが、前記第1の凹部を囲んでいるとともにポアラス構造を有している第1の光反射部を有していることを特徴とする請求項1記載の発光装置。
- [請求項5] 前記第2のパッケージが、前記発光素子を囲んでいるとともにポアラス構造を有している第2の光反射部を有していることを特徴とする請求項4記載の発光装置。
- [請求項6] 前記発光素子を覆っている封入部材をさらに備えており、
前記封入部材の一部が、前記第2のパッケージの第2の光反射部に含浸されていることを特徴とする請求項5記載の発光装置。
- [請求項7] 前記発光素子を覆っている封入部材をさらに備えており、
前記封入部材が、前記第2のパッケージの上端部より上側に位置す

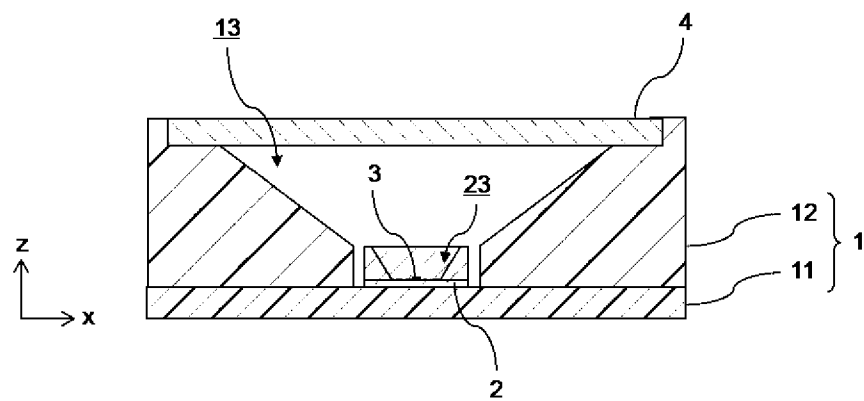
る上端部を有していることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

[請求項 8] 前記封入部材の前記上端部が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。

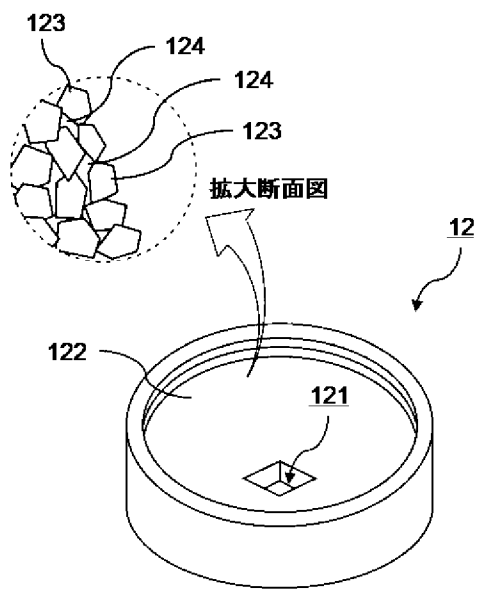
[図1]



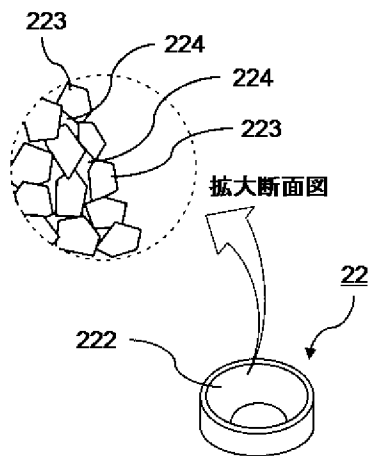
[図2]



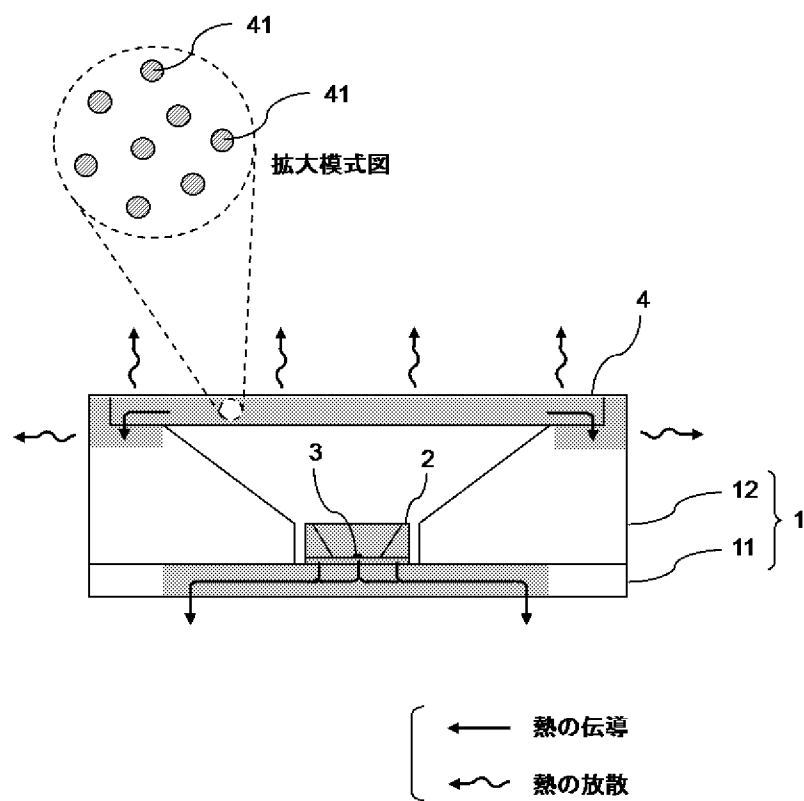
[図3]



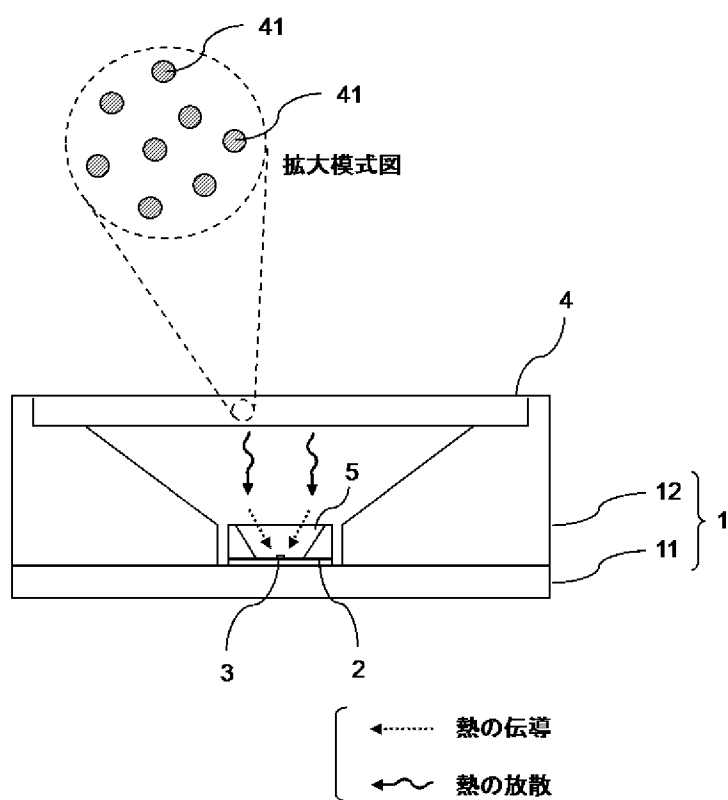
[図4]



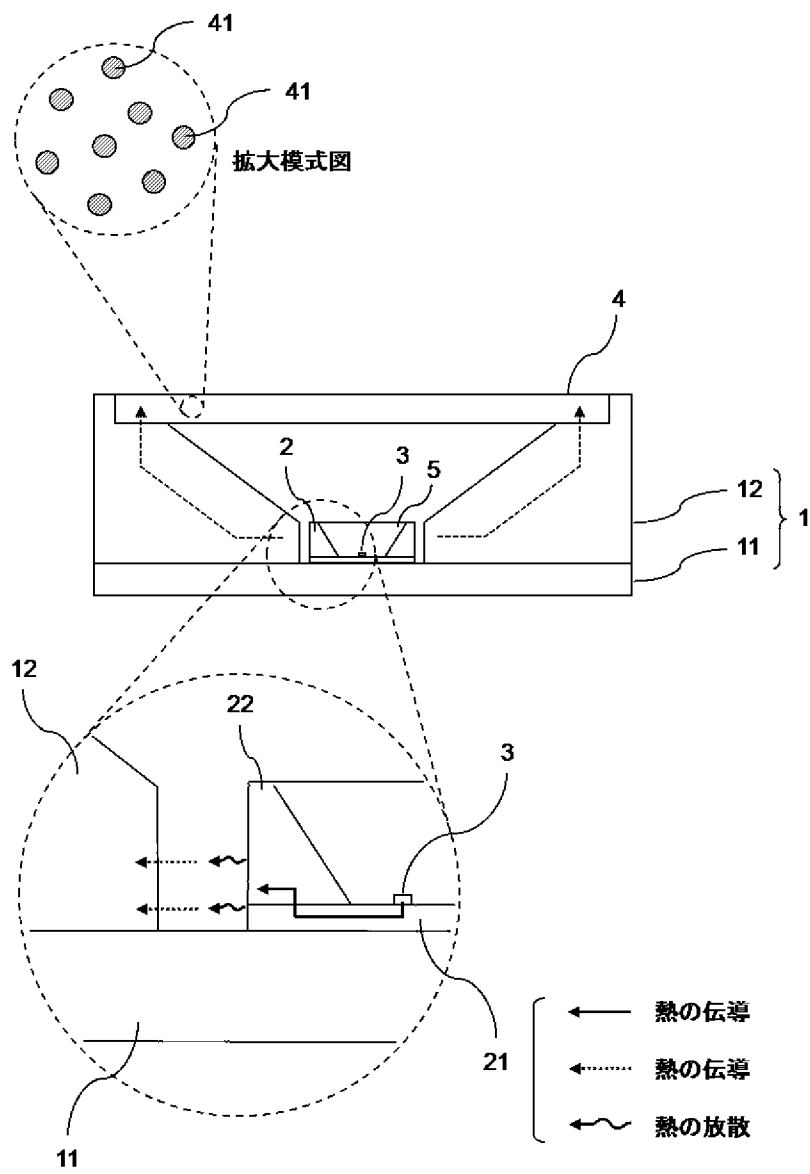
[図5]



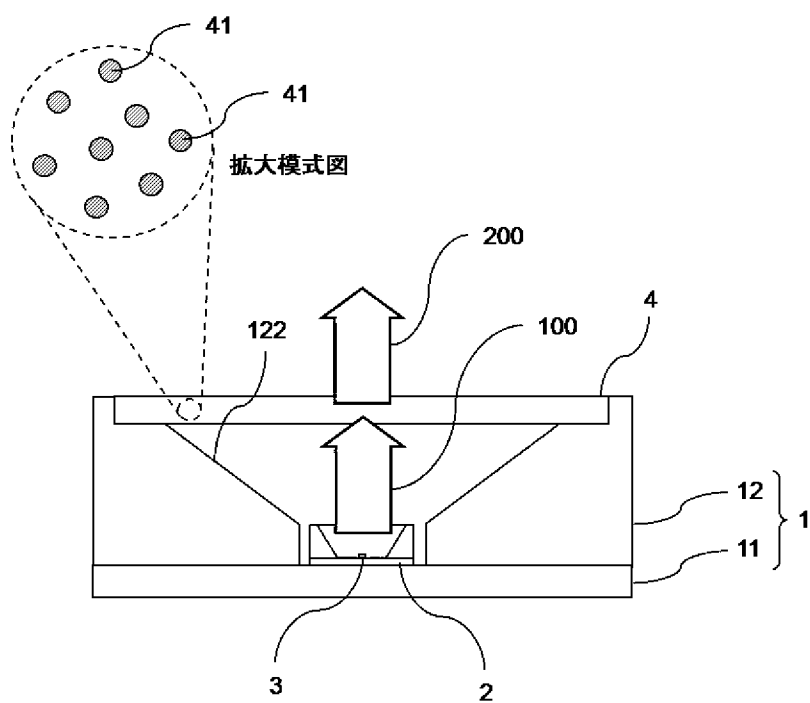
[図6]



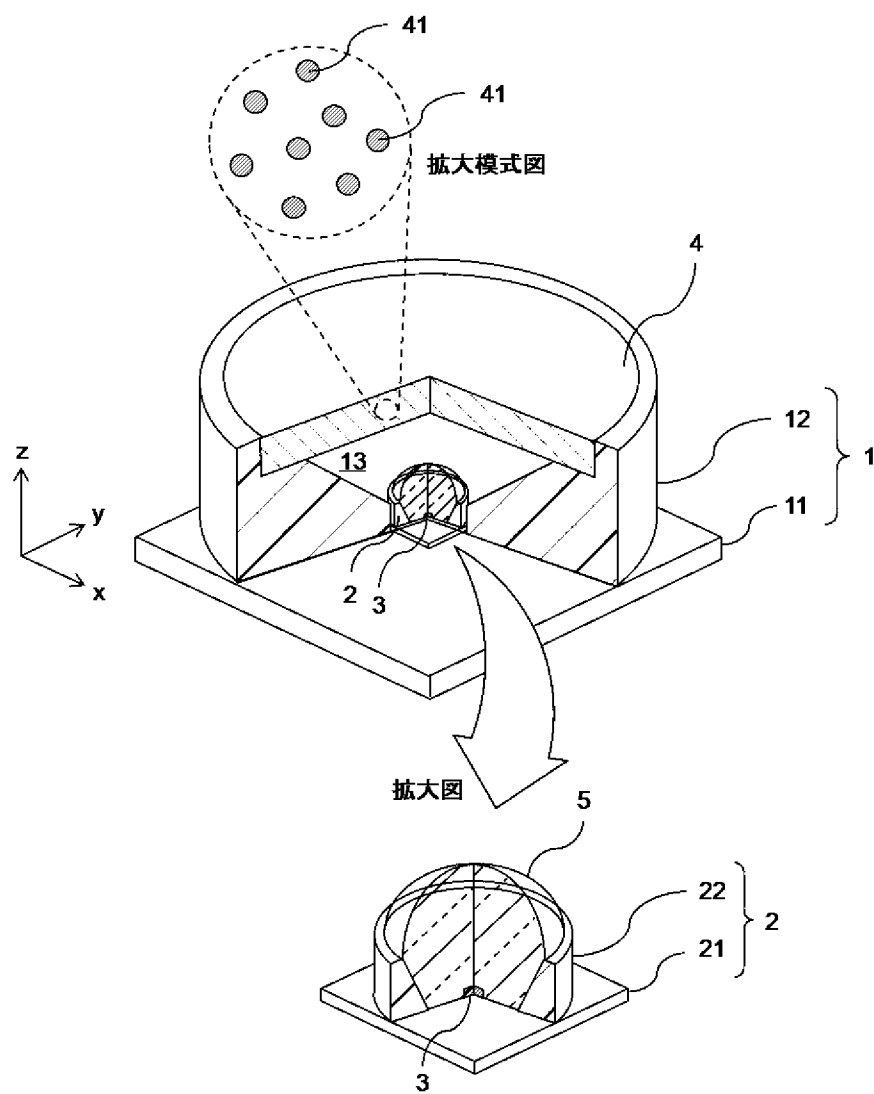
[図7]



[図8]



[图9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/055838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/52(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, F21V1/00-15/06, F21S1/00-19/00, F21M1/00-15/00, F21V23/00-99/00

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	1996-2010
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	WO 2006/101174 A1 (Kyocera Corp.), 28 September 2006 (28.09.2006), page 9, line 48 to page 10, line 36; fig. 5 & US 2009/0296367 A & DE 112006000694 T & CN 101147270 A & KR 10-2007-0117684 A & KR 10-0924474 B	1, 2
Y	JP 2008-210960 A (Kyocera Corp.), 11 September 2008 (11.09.2008), paragraph [0034]; fig. 1 (Family: none)	3
Y	JP 2009-182091 A (CI Kasei Co., Ltd.), 13 August 2009 (13.08.2009), paragraph [0020] (Family: none)	4-6

☒ 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
27 April, 2010 (27.04.10)

Date of mailing of the international search report
18 May, 2010 (18.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/055838

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 2008-053590 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 06 March 2008 (06.03.2008), paragraph [0055]; fig. 6 (Family: none)	7, 8
A	JP 2006-049814 A (Kyocera Corp.), 16 February 2006 (16.02.2006), entire text; all drawings & US 2006/0034084 A1 & DE 102005030128 A & TW 267211 B & KR 10-2006-0048617 A & CN 1716654 A	1-8
A	JP 2008-270791 A (Kyocera Corp.), 06 November 2008 (06.11.2008), paragraphs [0008] to [0025]; fig. 1, 3, 5 & US 2009/0152580 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/52(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, F21V1/00-15/06, F21S1/00-19/00, F21M1/00-15/00, F21V23/00-99/00

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	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	WO 2006/101174 A1（京セラ株式会社）2006.09.28, 第9頁第48行-第10頁第36行, 図5 & US 2009/0296367 A & DE 112006000694 T & CN 101147270 A & KR 10-2007-0117684 A & KR 10-0924474 B	1, 2
Y	JP 2008-210960 A（京セラ株式会社）2008.09.11, 段落[0034], 図1 (ファミリーなし)	3

☒ 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

2 7 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 5 . 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）

小林 和幸

2 K

3 4 9 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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 2009-182091 A (シーアイ化成株式会社) 2009.08.13, 段落[0020] (ファミリーなし)	4-6
Y	JP 2008-053590 A (大日本印刷株式会社) 2008.03.06, 段落[0055], 図 6 (ファミリーなし)	7, 8
A	JP 2006-049814 A (京セラ株式会社) 2006.02.16, 全文, 全図 & US 2006/0034084 A1 & DE 102005030128 A & TW 267211 B & KR 10-2006-0048617 A & CN 1716654 A	1-8
A	JP 2008-270791 A (京セラ株式会社) 2008.11.06, 段落[0008]-[0025], 図 1, 3, 5 & US 2009/0152580 A1	1-8