

(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
2018年4月26日(26.04.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/074170 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 33/50 (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/035144

(22) 国際出願日: 2017年9月28日(28.09.2017)

(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 2016-204971 2016年10月19日(19.10.2016) JP

(71) 出願人: 日本電気硝子株式会社(NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 Shiga (JP).

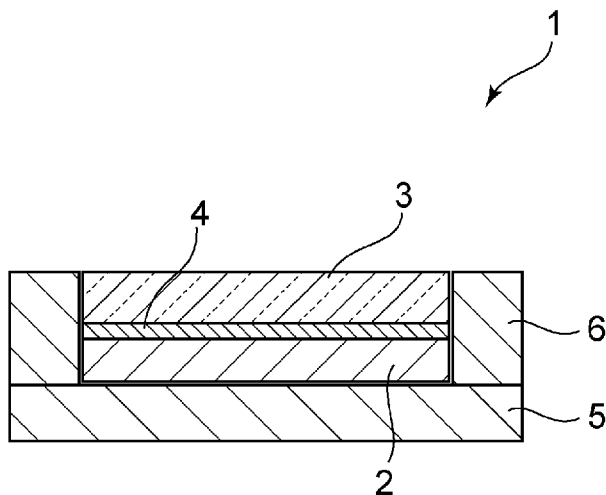
(72) 発明者: 清水 寛之 (SHIMIZU, Hiroyuki); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 浅野 秀樹 (ASANO, Hideki); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 村田 隆 (MURATA, Takashi); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所 (MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町1丁目3番8号 中央大通F N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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光デバイス



(57) **Abstract:** Provided is a light emitting device which is capable of improving the extraction efficiency for excitation light, thereby being capable of enhancing the luminous efficiency. This light emitting device is characterized by comprising a wavelength conversion member 3 which is obtained by dispersing phosphor particles 8 in a glass matrix 7, a light source 2 which irradiates the wavelength conversion member 3 with excitation light, and an adhesive layer 4 which is arranged between the wavelength conversion member 3 and the light source 2. This light emitting device is also characterized in that the difference between the refractive index of the glass matrix 7 and the refractive index of the adhesive layer 4 is 0.1 or less.

(57) 要約: 励起光の取り出し効率を向上させ、発光効率を高めることができる発光デバイスを提供する。ガラスマトリクス7中に蛍光体粒子8を分散させた波長変換部材3と、波長変換部材3に励起光を照射する光源2と、波長変換部材3と光源2の間に設けられる接着剤層4とを備え、ガラスマトリクス7と接着剤層4の屈折率の差が、0.1以下であることを特徴としている。

[続葉有]

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：発光デバイス

技術分野

[0001] 本発明は、LED (Light Emitting Diode) やLD (Laser Diode) などの励起光源を用いた発光デバイスに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、蛍光ランプや白熱灯に代わる次世代の光源として、LEDやLDなどの励起光源を用いた発光デバイスが注目を集めている。そのような次世代光源の一例として、青色光を出射するLEDと、LEDからの光の一部を吸収して黄色光に変換する波長変換部材とを組み合わせた発光デバイスが広く知られている。この発光デバイスは、LEDから出射された青色光と、波長変換部材から出射された黄色光との合成光である白色光を発する。

[0003] 波長変換部材としては、従来、樹脂マトリクス中に無機蛍光体粉末を分散させたものが用いられている。しかしながら、当該波長変換部材を用いた場合、LEDからの光により樹脂が劣化し、発光デバイスの輝度が低くなりやすいという問題がある。特に、LEDが発する熱や高エネルギーの短波長（青色～紫外）光によってモールド樹脂が劣化し、変色や変形を起こすという問題がある。

[0004] そこで、樹脂に代えてガラスマトリクス中に蛍光体を分散固定した完全無機固体からなる波長変換部材が提案されている（例えば、特許文献2及び3を参照）。当該波長変換部材は、母材となるガラスがLEDの熱や照射光により劣化しにくく、変色や変形といった問題が生じにくいという特徴を有している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-208815号公報

特許文献2：特開2003-258308号公報

特許文献3：特開2007-016171号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] フリップチップ型のLED等を光源として用いる場合、光源と波長変換部材の間に接着剤層を配置して固定される場合がある。光源からの励起光は、接着剤層を通り波長変換部材に入射する。励起光は、波長変換部材に含まれる蛍光体により蛍光に変換され、波長変換部材の光源とは反対側の面から、波長変換されなかった励起光とともに出射する。ここで、波長変換部材と光出射側の空気層との屈折率差が大きいと、両者の界面で光反射が生じ、光取り出し効率が低下しやすくなる。そこで、波長変換部材と空気層との屈折率差を小さくするため、波長変換部材の屈折率を低下させることが考えられる。しかしながら、単に波長変換部材の屈折率を低下させても必ずしも光取り出し効率の向上につながらない場合がある。この事実は、光取り出し効率には、波長変換部材と空気層の屈折率差以外の要因も関係していることを示唆している。しかしながら、従来、発光デバイスの光取り出し効率を最適化するため、発光デバイスを構成する各部材の屈折率の関係については十分に検討されていなかった。

[0007] 本発明の目的は、励起光の取り出し効率を向上させ、発光効率を高めることができる発光デバイスを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の発光デバイスは、ガラスマトリクス中に蛍光体粒子を分散させた波長変換部材と、波長変換部材に励起光を照射する光源と、波長変換部材と光源の間に設けられる接着剤層とを備え、ガラスマトリクスと接着剤層の屈折率の差が、0.1以下であることを特徴としている。

[0009] ガラスマトリクスの屈折率は、1.6以下であることが好ましい。

[0010] 接着剤層は、シリコーン樹脂から構成されていることが好ましい。

[0011] ガラスマトリクスの屈折率は、1.48以上であることが好ましい。

[0012] 波長変換部材、光源、及び接着剤層の周囲に反射層を備えることが好ましい。この場合、反射層は、樹脂組成物またはガラスセラミックスから構成されていることが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、励起光の取り出し効率を向上させ、発光効率を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明の一実施形態の発光デバイスを示す模式的断面図である。

[図2]図2は、本発明の一実施形態の発光デバイスを示す模式的平面図である。

[図3]図3は、本発明の一実施形態の発光デバイスにおける波長変換部材を拡大して示す模式的断面図である。

[図4]図4は、波長変換部材のマトリクスの屈折率と光束との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、好ましい実施形態について説明する。但し、以下の実施形態は単なる例示であり、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。また、各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照する場合がある。

[0016] 図1は、本発明の一実施形態の発光デバイスを示す模式的断面図である。図2は、本発明の一実施形態の発光デバイスを示す模式的平面図である。図1に示すように、本実施形態の発光デバイス1は、波長変換部材3と、波長変換部材3に励起光を照射する光源2と、波長変換部材3と光源2の間に設けられる接着剤層4とを備えている。図1及び図2に示すように、本実施形態において、光源2は基板5の上に設置されている。また、波長変換部材3、光源2、及び接着剤層4の周囲には反射層6が配置されている。反射層6を配置することにより、励起光及び蛍光を反射して外部に漏れるのを抑制す

ることができ、光の取り出し効率を高めることができる。

[0017] 図3は、本発明の一実施形態の発光デバイスにおける波長変換部材を拡大して示す模式的断面図である。図3に示すように、波長変換部材3は、ガラスマトリクス7中に蛍光体粒子8を分散させることにより構成されている。

[0018] 光源2としては、LEDやLDなどを用いることができる。LEDチップを光源2として用いる場合、LEDチップをフリップチップ実装することができる。フリップチップ型のLEDとしては、例えば、発光層の上にサファイヤ層を設けたものが挙げられる。サファイヤ層は、励起光の出射側に設けられる。

[0019] 光源2の上には、接着剤層4が設けられている。接着剤層4の上には、波長変換部材3が設けられている。光源2から出射した励起光は、接着剤層4を通り、波長変換部材3に入射する。波長変換部材3に入射した励起光により、蛍光体粒子8が励起され、蛍光体粒子8から蛍光が出射する。蛍光体粒子8から出射した蛍光と波長変換部材3を通過した励起光との合成光が波長変換部材3から出射する。

[0020] なお、既述の通り、発光デバイスの光取り出し効率を向上させるため、単に波長変換部材の屈折率を低下させても、必ずしも光取り出し効率の向上につながらない場合がある。このことは、後述の実験データにも示されている。本発明者等の調査の結果、波長変換部材を構成するガラスマトリクスと接着剤層の屈折率差が光取り出し効率に影響していることを見出した。具体的には、本実施形態においては、波長変換部材3のガラスマトリクス7と接着剤層4の屈折率の差を、0.1以下に設定している。これにより、波長変換部材3と接着剤層4の界面で励起光が反射されるのを抑制することができ、励起光の取り出し効率を向上させ、発光効率を高めることができる。

[0021] 接着剤層4を構成する接着剤としては、例えば、シリコーン樹脂系、エポキシ樹脂系、ビニル系樹脂系、アクリル樹脂系などが挙げられる。ガラスマトリクス7と接着剤層4の屈折率(n_d)の差は、0.08以下であることが好ましく、0.07以下であることがさらに好ましく、0.04以下であ

ることが特に好ましい。接着剤層4の屈折率は、1.38～1.60の範囲であることが好ましく、1.40～1.58の範囲であることがより好ましい。ガラスマトリクス7の屈折率は、1.48～1.60の範囲であることが好ましく、1.50～1.58の範囲であることがより好ましい。

[0022] ガラスマトリクス7は、無機蛍光体等の蛍光体粒子8の分散媒として用いることができ、上記範囲の屈折率を有するものであれば特に限定されない。例えば、ホウ珪酸塩系ガラス、リン酸塩系ガラス、スズリン酸塩系ガラス、ビスマス酸塩系ガラス等を用いることができる。ホウ珪酸塩系ガラスとしては、質量%で、 SiO_2 30～85%、 Al_2O_3 0～30%、 B_2O_3 0～50%、 $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 0～10%、及び、 $\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$ 0～50%を含有するものが挙げられる。スズリン酸塩系ガラスとしては、モル%で、 SnO 30～90%、 P_2O_5 1～70%を含有するものが挙げられる。

[0023] ガラスマトリクス7の軟化点は、250℃～1000℃の範囲内であることが好ましく、300℃～950℃の範囲内であることがより好ましく、500℃～900℃の範囲内であることがさらに好ましい。ガラスマトリクス7の軟化点が低すぎると、波長変換部材3の機械的強度や化学的耐久性が低下する場合がある。また、ガラスマトリクス7自体の耐熱性が低くなるため、蛍光体粒子8から発生する熱により軟化変形する場合がある。一方、ガラスマトリクス7の軟化点が高すぎると、製造時の加熱工程によって、蛍光体粒子8が劣化して、波長変換部材3の発光強度が低下する場合がある。また、ガラスマトリクス7は、無アルカリガラスであることが好ましい。これにより、蛍光体粒子8の失活を抑制することができる。なお、波長変換部材3の化学的安定性及び機械的強度を高める観点からはガラスマトリクス7の軟化点は500℃以上、600℃以上、700℃以上、800℃以上、特に850℃以上であることが好ましい。そのようなガラスとしては、ホウ珪酸塩系ガラスが挙げられる。ただし、ガラスマトリクス7の軟化点が高くなると、焼成温度も高くなり、結果として製造コストが高くなる傾向がある。よっ

て、波長変換部材3を安価に製造する観点からは、ガラスマトリクス7の軟化点は550℃以下、530℃以下、500℃以下、480℃以下、特に460℃以下であることが好ましい。そのようなガラスとしては、スズリン酸塩系ガラス、ビスマス酸塩系ガラスが挙げられる。

[0024] 蛍光体粒子8は、励起光の入射により蛍光を出射するものであれば、特に限定されるものではない。蛍光体粒子8の具体例としては、例えば、酸化物蛍光体、窒化物蛍光体、酸窒化物蛍光体、塩化物蛍光体、酸塩化物蛍光体、硫化物蛍光体、酸硫化物蛍光体、ハロゲン化物蛍光体、カルコゲン化物蛍光体、アルミン酸塩蛍光体、ハロリン酸塩化物蛍光体及びガーネット系化合物蛍光体から選ばれた1種以上等が挙げられる。励起光として青色光を用いる場合、例えば、緑色光、黄色光または赤色光を蛍光として出射する蛍光体を用いることができる。

[0025] ガラスマトリクス7中での蛍光体粒子8の含有量は、1～70体積%の範囲内であることが好ましく、1.5～50体積%の範囲内であることがより好ましく、2～30体積%の範囲内であることがさらに好ましい。蛍光体粒子8の含有量が少なすぎると、波長変換部材3の発光強度が不十分になる場合がある。一方、蛍光体粒子8の含有量が多すぎると、所望の発光色が得られない場合がある。また、波長変換部材3の機械的強度が低下する場合がある。

[0026] 本実施形態では、基板5として、例えば、光源2から発せられた光線を効率良く反射させることができる白色のLTCC (Low Temperature Co-fired Ceramics) などが用いられる。具体的には、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化ニオブ等の無機粉末と、ガラス粉末との焼結体が挙げられる。あるいは、酸化アルミニウムや窒化アルミニウム等のセラミック基板を使用することができる。

[0027] 本実施形態では、反射層6として、樹脂組成物またはガラスセラミックスを用いることができる。樹脂組成物としては、樹脂と、セラミックス粉末またはガラス粉末の混合物を用いることができる。ガラスセラミックスとして

は、LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramics) 等が挙げられる。ガラスセラミックスの材料としては、ガラス粉末及びセラミックス粉末の混合粉末、又は結晶性ガラス粉末を用いることができる。

[0028] ガラス粉末としては、 $\text{SiO}_2\text{--B}_3\text{O}_3$ 系ガラス、 $\text{SiO}_2\text{--RO}$ 系ガラス (Rは、アルカリ土類金属を表す)、 $\text{SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3$ 系ガラス、 $\text{SiO}_2\text{--ZnO}$ 系ガラス、 $\text{SiO}_2\text{--R}_2\text{O}$ 系ガラス (Rは、アルカリ金属を表す)、又は $\text{SiO}_2\text{--TiO}_2$ 系ガラスなどを用いることができる。これらのガラス粉末は、単独で用いてもよく、複数を併用してもよい。

[0029] セラミックス粉末としては、アルミナ、ジルコニア又はチタニアなどを用いることができる。これらのセラミックス粉末は、単独で用いてもよく、複数を併用してもよい。

[0030] 図4は、波長変換部材のマトリックスの屈折率と光束との関係を示す図である。具体的には、屈折率 (nd) が1.54であるシリコーン樹脂を接着剤として用いて形成した接着剤層4と、屈折率の異なる材料をマトリックスに用いた波長変換部材3とを組み合わせで作製した発光デバイスから出射される光束と、波長変換部材3のマトリックスの屈折率との関係を示している。光源2は、波長445nmの励起光を出射するLEDである。蛍光体粒子8は、YAGである。マトリックスA~Kは、以下の通りである。

- [0031] A : 低屈折率シリコーン樹脂
B : 熔融シリカ
C : アルカリホウケイ酸ガラス
D : アルカリホウケイ酸ガラス
E : アルカリホウケイ酸ガラス
F : アルカリ土類ケイ酸ガラス
G : バリウムケイ酸ガラス
H : ランタンホウ酸ガラス
I : ランタンチタンホウ酸ガラス

J：ランタン亜鉛ホウ酸ガラス

K：ランタンガドリニウムホウ酸ガラス

[0032] 上記の各マトリクスA～Kを用いた各発光デバイスからの出射光の光束（lm）と、各マトリクスの屈折率（nd）を表1に示す。

[0033] [表1]

マトリクス	nd	光束(lm)
A	1.41	11.94
B	1.4585	11.98
C	1.4866	12.11
D	1.4928	12.15
E	1.509	12.15
F	1.5822	12.17
G	1.6584	11.83
H	1.72	11.68
I	1.7725	11.57
J	1.8514	11.31
K	1.9037	11.07

[0034] 図4は、表1に示す光束（lm）とマトリクスの屈折率（nd）をグラフにして示してものである。図4においては、接着剤層の屈折率（nd）の位置を点線で示している。

[0035] 表1及び図4から明らかなように、マトリクスの屈折率と接着剤層の屈折率の差が、0.1以下である場合に、高い光束が得られていることがわかる。また、マトリクスの屈折率を空気の屈折率（≒1.0）に近づけると、屈折率1.5付近より低屈折率域ではむしろ光束値が低下することがわかる。よって、本発明に従い、ガラスマトリクスと接着剤層の屈折率の差を0.1以下にすることで、高い発光強度が得られることがわかる。また、ガラスマトリクスと接着剤層の屈折率の差を0.08以下にすることで、より高い発光強度が得られ、0.07以下にすることで、さらに高い発光強度が得られ

ることがわかる。

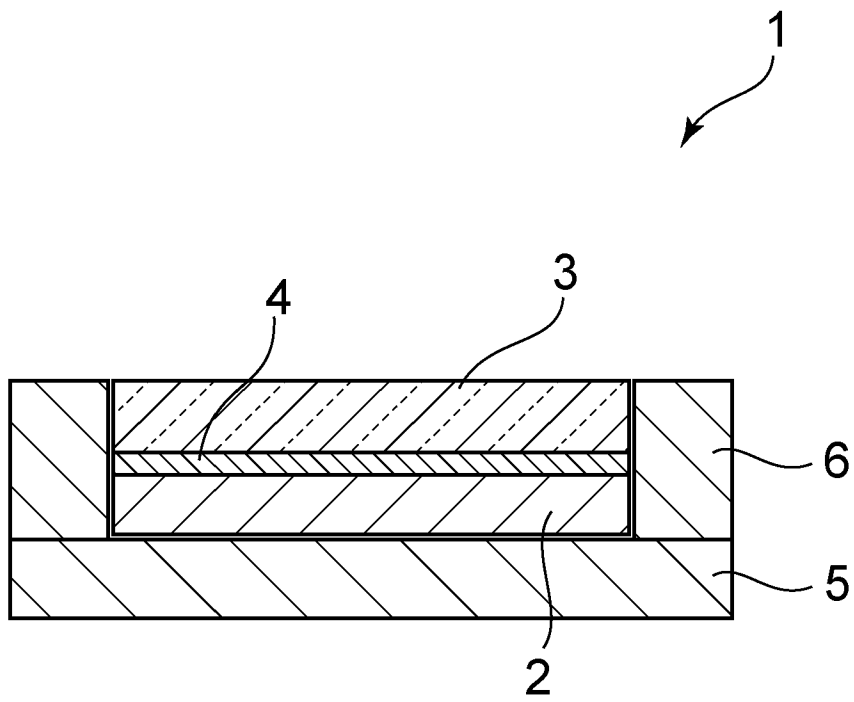
符号の説明

- [0036] 1…発光デバイス
2…光源
3…波長変換部材
4…接着剤層
5…基板
6…反射層
7…ガラスマトリクス
8…蛍光体粒子

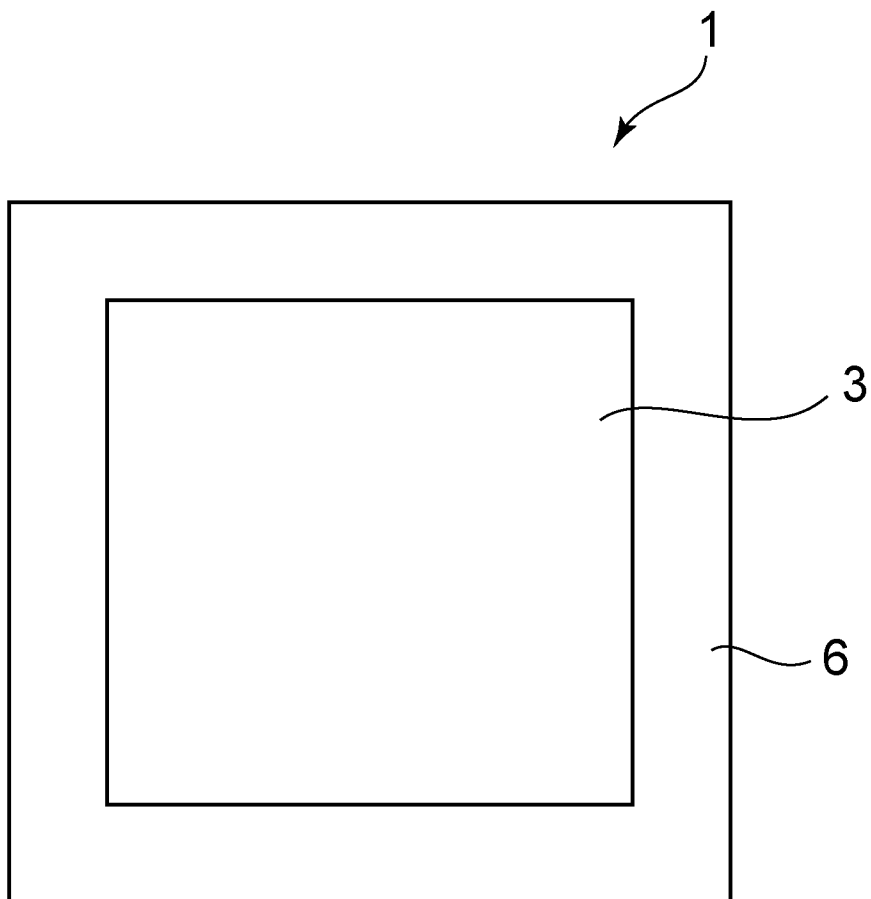
請求の範囲

- [請求項1] ガラスマトリクス中に蛍光体粒子を分散させた波長変換部材と、
 前記波長変換部材に励起光を照射する光源と、
 前記波長変換部材と前記光源の間に設けられる接着剤層とを備え、
 前記ガラスマトリクスと前記接着剤層の屈折率の差が、0.1以下
 である、発光デバイス。
- [請求項2] 前記ガラスマトリクスの屈折率は、1.6以下である、請求項1に
 記載の発光デバイス。
- [請求項3] 前記接着剤層は、シリコーン樹脂から構成されている、請求項1ま
 たは2に記載の発光デバイス。
- [請求項4] 前記ガラスマトリクスの屈折率は、1.48以上である、請求項1
 ～3のいずれか一項に記載の発光デバイス。
- [請求項5] 前記波長変換部材、前記光源、及び前記接着剤層の周囲に反射層を
 備える、請求項1～4のいずれか一項に記載の発光デバイス。
- [請求項6] 前記反射層が、樹脂組成物またはガラスセラミックスから構成され
 ている、請求項1～5のいずれか一項に記載の発光デバイス。

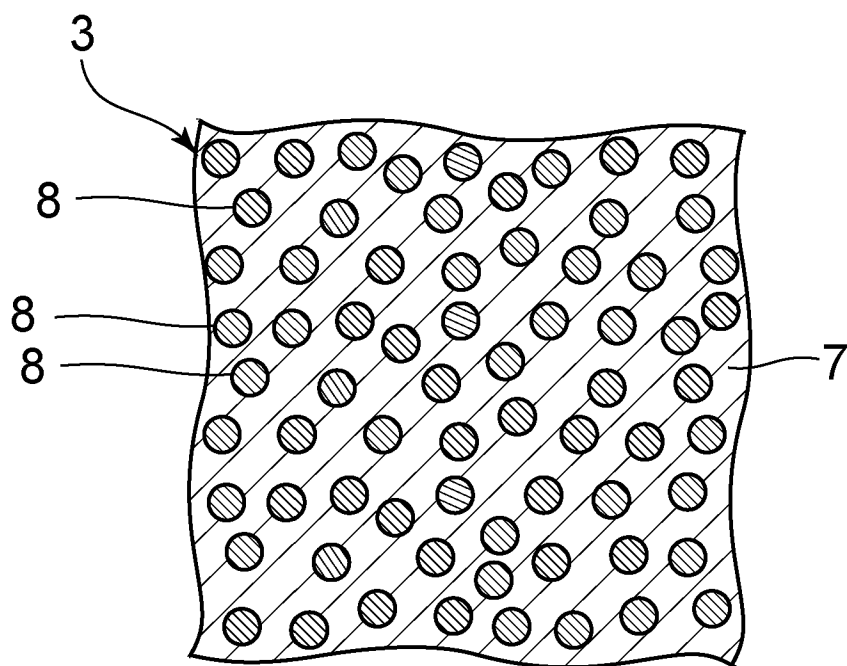
[図1]



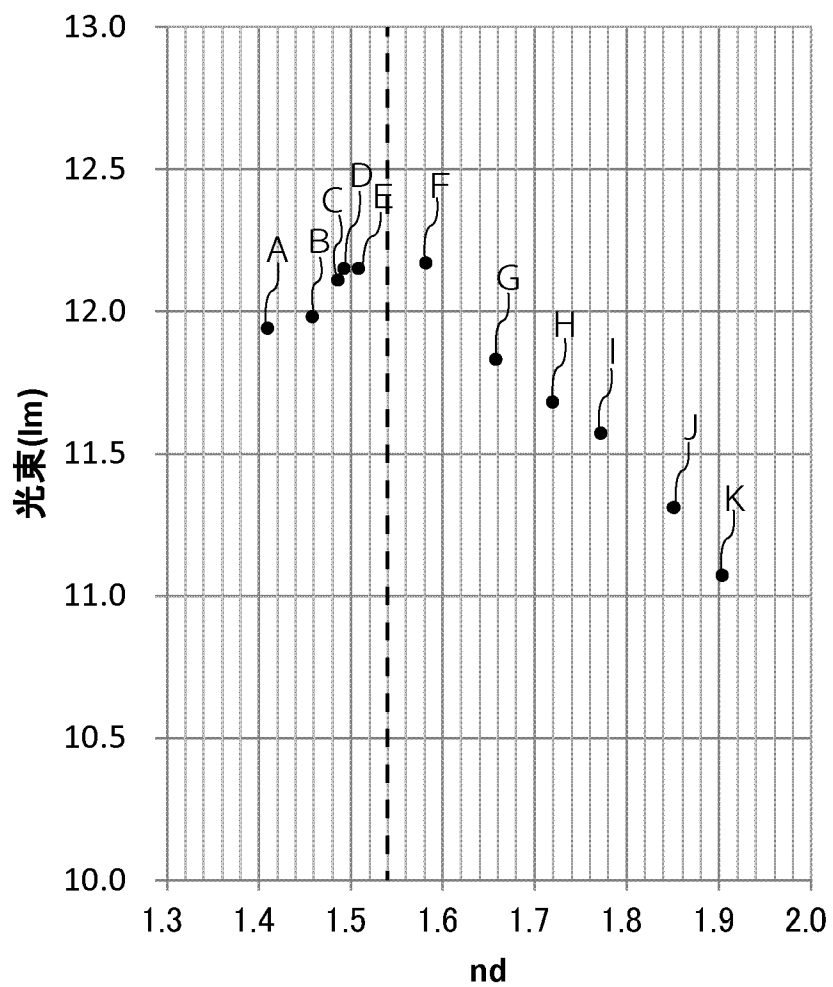
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/035144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 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)

Int. Cl. H01L33/48-33/64

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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	JP 2011-210911 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.)	1-2, 4
Y	20 October 2011, paragraphs [0027]-[0056], fig. 1 (Family: none)	5-6
Y	JP 2014-127513 A (NICHIA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 07 July 2014, paragraphs [0012]-[0036], fig. 1-2 & US 2014/0175491 A1 paragraphs [0022]-[0061], fig. 1-2	1-6



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

Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/035144

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 2016-72515 A (NICHIA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 09 May 2016, paragraphs [0016]-[0044], fig. 1 & US 2017/0125649 A1 & US 2016/0093777 A1, paragraphs [0035]-[0063], fig. 1	1-6
Y	JP 2015-149172 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 20 August 2015, paragraphs [0007]-[0016], [0119], [0122] (Family: none)	1-6
Y	JP 2014-239263 A (TOSHIBA CORP.) 18 December 2014, paragraph [0019] (Family: none)	2-6
Y	JP 2013-33854 A (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 14 February 2013, paragraphs [0019]-[0039], [0051]-[0058], fig. 1, 3-5 & WO 2013/018278 A1 & EP 2741339 A1 & CN 103718313 A & US 2014/0140071 A1, paragraphs [0027]-[0047], [0066]-[0076], fig. 1, 3-5	2-6
Y	JP 2013-239712 A (NICHIA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 28 November 2013, paragraphs [0012]-[0035], fig. 1-2 (Family: none)	5-6
A	US 2009/0173958 A1 (CHAKRABORTY et al.) 09 July 2009, paragraphs [0060]-[0082], fig. 1-5 & WO 2009/088410 A2 & CN 101939854 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 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（IPC））

Int.Cl. H01L33/48-33/64

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2011-210911 A（日本電気硝子株式会社） 2011.10.20, 段落[0027]-[0056], 図1	1-2, 4
Y	（ファミリーなし）	5-6
Y	JP 2014-127513 A（日亜化学工業株式会社） 2014.07.07, 段落[0012]-[0036], 図1-2 & US 2014/0175491 A1 段落[0022]-[0061], FIG. 1-2	1-6

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

20.11.2017

国際調査報告の発送日

05.12.2017

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）

百瀬 正之

2 K

4084

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 2016-72515 A (日亜化学工業株式会社) 2016. 05. 09, 段落[0016]-[0044], 図 1 & US 2017/0125649 A1 & US 2016/0093777 A1 段落[0035]-[0063], FIG. 1	1-6
Y	JP 2015-149172 A (東レ株式会社) 2015. 08. 20, 段落[0007]-[0016], [0119], [0122] (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2014-239263 A (株式会社東芝) 2014. 12. 18, 段落[0019] (ファミリーなし)	2-6
Y	JP 2013-33854 A (株式会社小糸製作所) 2013. 02. 14, 段落[0019]-[0039], [0051]-[0058], 図 1, 3-5 & WO 2013/018278 A1 & EP 2741339 A1 & CN 103718313 A & US 2014/0140071 A1 段落[0027]-[0047], [0066]-[0076], FIG. 1, 3-5	2-6
Y	JP 2013-239712 A (日亜化学工業株式会社) 2013. 11. 28, 段落[0012]-[0035], 図 1-2 (ファミリーなし)	5-6
A	US 2009/0173958 A1 (CHAKRABORTY et al.) 2009. 07. 09, 段落[0060]-[0082], FIG. 1-5 & WO 2009/088410 A2 & CN 101939854 A	1-6