(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
2016 年 1 月 21 日(21.01.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/010094 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 33/48 (2010.01) *F21S 2/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/070319

(22) 国際出願日: 2015 年 7 月 15 日(15.07.2015)

(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 2014-145271 2014 年 7 月 15 日(15.07.2014) JP

(71) 出願人: シチズン電子株式会社(CITIZEN ELECTRONICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地一丁目２３番１号 Yamanashi (JP). シチズンホールディングス株式会社(CITIZEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1888511 東京都西東京市田無町六丁目１番１２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 栗城 新吾(KURIKI, Shingo); 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地一丁目２３番１号 シチズン電子株式会社内 Yamanashi (JP). 下澤 新(SHIMOZAWA, Arata); 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地一丁目２３番１号 シチズン電子株式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目５番１号 虎ノ門３７森ビル青和特許法律事務所 Tokyo (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, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

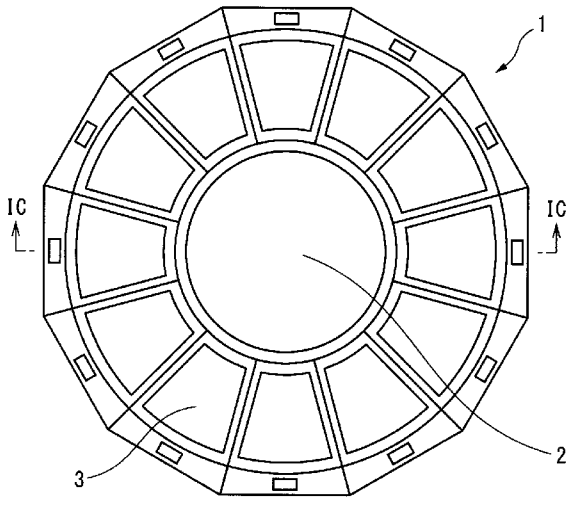
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称 : 発光装置

図1A



(57) **Abstract**: Provided is a light-emitting device for which the size of a light-emitting region can be increased without decreasing yield. This light-emitting device has a central light-emitting unit and multiple peripheral light-emitting units arranged so as to occupy the outer periphery around the central light-emitting unit. The central light-emitting unit and each of the multiple peripheral light-emitting units has a substrate, and light-emitting elements mounted on the substrate, and the area of the light-emitting region of the individual peripheral light-emitting units is equal to or less than the area of the light-emitting region of the central light-emitting unit.

(57) 要約: 歩留まりを悪化させることなく発光領域を大型化した発光装置を提供する。発光装置は、中心発光ユニットと、中心発光ユニットの外周を埋め尽くすように配置された複数の外周発光ユニットとを有し、中心発光ユニットと複数の外周発光ユニットのそれぞれは、基板および基板上に実装された発光素子を有し、個々の外周発光ユニットの発光領域の面積は、中心発光ユニットの発光領域の面積以下である。

WO 2016/010094 A1

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 ： 発光装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、発光素子として発光ダイオード（ＬＥＤ）を用いた発光装置が、照明器具などに広く用いられている。例えば、特許文献１には、短冊状のＬＥＤ基板と、ＬＥＤ基板の配列線に沿って配置される複数個のＬＥＤとを有し、ＬＥＤ基板の端部において配列線から外れた位置にコネクタを設けたＬＥＤユニットを用いた照明器具が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１３－２５１４４４号公報

発明の概要

[0004] 多くの照明用途では、光軸となる中心部分の光量が多い円形の大きな発光領域が求められる。しかしながら、例えばＬＥＤなどの発光素子を用いた発光装置では、単純に発光領域を大型化することは、歩留まりの悪化を招くため難しい。特許文献１には、部分円弧状に湾曲した複数のＬＥＤユニットを互いに連結して円環状の発光領域を形成することが記載されているが、この方法では中心部分は明るくならず、均一な円板形状の発光領域は形成されない。

[0005] そこで、本発明は、本構成を有しない場合と比べて、歩留まりを悪化させることなく発光領域を大型化し、中心部分の光量を多くした発光装置を提供することを目的とする。

[0006] 中心発光ユニットと、中心発光ユニットの外周を埋め尽くすように配置された複数の外周発光ユニットとを有し、中心発光ユニットと複数の外周発光ユニットのそれぞれは、基板および基板上に実装された発光素子を有し、個

々の外周発光ユニットの発光領域の面積は、中心発光ユニットの発光領域の面積以下であることを特徴とする発光装置が提供される。

[0007] 上記の発光装置では、複数の外周発光ユニットには、発光色が異なるものが含まれることが好ましい。

上記の発光装置では、発光色が異なる複数の外周発光ユニットは、外部電源に並列に接続されることが好ましい。

[0008] 上記の発光装置では、中心発光ユニットと複数の外周発光ユニットのそれぞれは、発光素子を封止する封止樹脂および封止樹脂を固定する樹脂枠を有し、中心発光ユニットの発光領域は中心発光ユニットの封止樹脂で覆われる領域であり、外周発光ユニットの発光領域は外周発光ユニットの封止樹脂で覆われる領域であることが好ましい。

上記の発光装置では、複数の外周発光ユニットの樹脂枠は、隣接する外周発光ユニットに面した端部には設けられていないことが好ましい。

上記の発光装置では、複数の外周発光ユニットの樹脂枠は、中心発光ユニットに面した端部にも設けられていないことが好ましい。

[0009] 上記の発光装置では、中心発光ユニットの封止樹脂は円板形状を有し、中心発光ユニットと複数の外周発光ユニットが埋め尽くす領域の封止樹脂も全体として円板形状を有することが好ましい。

上記の発光装置では、中心発光ユニットと複数の外周発光ユニットのそれぞれは、基板として、セラミックス製の回路基板を有することが好ましい。

上記の発光装置では、中心発光ユニットの発光素子と複数の外周発光ユニットの発光素子とは、相対的に異なる高さで基板上に実装されることが好ましい。

[0010] 上記の発光装置によれば、本構成を有しない場合と比べて、歩留まりを悪化させることなく発光領域を大型化し、中心部分の光量を多くすることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1A]発光装置１の上面図である。

[図1B]発光装置１の分解図である。

[図1C]発光装置１のＩＣ－ＩＣ線断面図である。

[図2A]中心発光ユニット２と外周発光ユニット３との接続部分を示す拡大部分断面図である。

[図2B]中心発光ユニット２と外周発光ユニット３との接続部分を示す拡大部分断面図である。

[図3A]発光装置１Ａの上面図である。

[図3B]発光装置１Ａの分解図である。

[図3C]発光装置１ＡのＩＩＩＣ－ＩＩＩＣ線断面図である。

[図4A]発光装置１Ｂの上面図である。

[図4B]発光装置１Ｂの分解図である。

[図4C]発光装置１ＢのＩＶＣ－ＩＶＣ線断面図である。

[図5A]発光装置１Ｃの断面図である。

[図5B]発光装置１Ｄの断面図である。

[図5C]発光装置１Ｅの断面図である。

[図5D]発光装置１Ｆの断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照しつつ、発光装置について説明する。ただし、本発明は図面または以下に記載される実施形態には限定されないことを理解されたい。

[0013] 図１Ａ～図１Ｃは、それぞれ、発光装置１の上面図、分解図およびＩＡ－ＩＡ線断面図である。また、図２Ａおよび図２Ｂは、中心発光ユニット２と外周発光ユニット３との接続部分を示す拡大部分断面図である。

[0014] 図１Ａおよび図１Ｂに示すように、発光装置１は、装置の中心に配置された中心発光ユニット２と、中心発光ユニット２を取り囲むようにその外形に沿って配置された複数の外周発光ユニット３とを有する。複数の外周発光ユニット３は、中心発光ユニット２の外周を埋め尽くすように配置される。これらの発光ユニットは、互いに連結されることにより、１つの大きな発光領

域を形成する。すなわち、発光装置１は、互いに連結可能な複数の発光ユニットをつなぎ合わせることで、発光領域の大型化を実現する。外周発光ユニット３の個数は何個でもよく、図１Ａ～図１Ｃは外周発光ユニット３が１２個である場合の例を示す。

[0015] また、図１Ｃに示すように、発光装置１は、正十二角形の金属製の放熱基板４を有する。中心発光ユニット２と１２個の外周発光ユニット３は、放熱基板４の上に配置される。放熱基板４は、耐熱性および放熱性に優れたアルミニウム材などで構成される。なお、放熱基板４は、図１Ａと図１Ｂでは示されていない。

[0016] 中心発光ユニット２は、主要な構成要素として、放熱基板２１、回路基板２２、ＬＥＤ素子２３、封止樹脂２４および樹脂枠２５を有する。

[0017] 放熱基板２１は、放熱基板４と同様に、耐熱性および放熱性に優れたアルミニウム材などで構成される金属製の基板である。放熱基板２１は、円板形状を有し、図１Ｃに示すように放熱基板４の中央に固定される。これにより、発光装置１では、外周発光ユニット３と比べて中心発光ユニット２が高い位置に配置される。放熱基板２１は、ＬＥＤ素子２３により発生する熱を効率よく放熱させる。

[0018] 回路基板２２は、例えば、ガラスエポキシ基板やセラミックス基板などの絶縁性基板であり、放熱基板２１と同様に円板形状を有する。回路基板２２は、放熱基板２１の上面に貼り付けられて固定される。図２Ａおよび図２Ｂに示すように、例えば回路基板２２の外周部分の下面には、中心発光ユニット２と各外周発光ユニット３とを電気的に接続するための接続電極２２１が形成される。発光装置１では、外周発光ユニット３の個数に対応する１２個の接続電極２２１が等間隔に配置される。また、回路基板２２の上面には、図示しない配線パターンが形成されており、この配線パターンは接続電極２２１に電気的に接続される。なお、回路基板２２には、中心発光ユニット２を外部電源に直接接続するための接続電極が形成されていてもよい。

[0019] ＬＥＤ素子２３は、発光素子の一例である。中心発光ユニット２では、複

数のＬＥＤ素子２３が、互いに間隔を空けて回路基板２２の上面に配置され、透明な絶縁性の接着剤などにより固定される。また、ＬＥＤ素子２３は上面に一対の素子電極を有し、隣接するＬＥＤ素子２３の素子電極は、図示しないボンディングワイヤにより互いに接続される。回路基板２２の外周側に位置するＬＥＤ素子２３から出たボンディングワイヤは、回路基板２２の配線パターンに接続される。

[0020] 封止樹脂２４は、エポキシ樹脂またはシリコン樹脂などの無色かつ透明な樹脂であり、ＬＥＤ素子２３を一体に被覆し保護する。封止樹脂２４で覆われる領域が、中心発光ユニット２の発光領域となる。封止樹脂２４は、円板形状にモールド成型され、樹脂枠２５により回路基板２２の上に固定される。また、封止樹脂２４には、蛍光体が分散混入される。例えば、ＬＥＤ素子２３が青色ＬＥＤ素子と緑色ＬＥＤ素子である場合には、封止樹脂２４には、赤色蛍光体が分散混入される。この場合、発光装置１は、青色ＬＥＤ素子からの青色光と、緑色ＬＥＤ素子からの緑色光と、それらによって赤色蛍光体を励起させて得られる赤色光とを混合させることで得られる白色光を出射する。

[0021] 樹脂枠２５は、例えば白色の樹脂で構成された円形の枠体であり、封止樹脂２４を回路基板２２の上に固定する。樹脂枠２５は、ＬＥＤ素子２３から側方に出射された光を、発光装置１の上方（ＬＥＤ素子２３から見て回路基板２２とは反対側）に向けて反射させる。

[0022] また、個々の外周発光ユニット３は、主要な構成要素として、回路基板３２、ＬＥＤ素子３３、封止樹脂３４および樹脂枠３５を有する。なお、発光装置１では、放熱基板４が各外周発光ユニット３の放熱基板として機能するが、放熱基板４に代えて、各外周発光ユニット３の構成要素として、各外周発光ユニット３の底部に放熱基板を設けてもよい。

[0023] 回路基板３２は、ガラスエポキシ基板やセラミックス基板などの絶縁性基板である。回路基板３２は、図１Ａに示すように中心発光ユニット２の周囲に１２個の外周発光ユニット３を配置したときにより大きな略円形の領域を

形成できるような、中心軸に関して線対称な略台形の形状を有する。ただし、回路基板３２（外周発光ユニット３）の形状は、複数の外周発光ユニット３をつなぎ合わせたときに中心発光ユニット２より大きな略円形の領域が形成されるものであれば、図１Ａに示したものには限定されない。

[0024] 回路基板３２は、中心発光ユニット２の周囲において、放熱基板４の上面に貼り付けられて固定される。図２Ａおよび図２Ｂに示すように、中心発光ユニット２と外周発光ユニット３がつなぎ合わされたときに中心発光ユニット２と接する側（以下、「内周側」という）の回路基板３２の端部付近には、接続電極３２１が形成される。発光装置１では、中心発光ユニット２の放熱基板２１の厚さ分だけ、回路基板２２の方が回路基板３２より高い位置にある。このため、中心発光ユニット２と外周発光ユニット３をつなぎ合わせることにより、回路基板２２の下面の接続電極２２１と回路基板３２の上面の接続電極３２１とが接触し、基板同士のつなぎ目で中心発光ユニット２と外周発光ユニット３の電気的な導通がとられる。

[0025] 一方、中心発光ユニット２と外周発光ユニット３がつなぎ合わされたときに発光装置１の外側（外周側）になる回路基板３２の端部付近には、接続電極３２２が形成される。それぞれの外周発光ユニット３は、接続電極３２２を介して外部電源に接続される。また、回路基板３２の上面には、接続電極３２１または接続電極３２２に電気的に接続される図示しない配線パターンが形成される。

[0026] ＬＥＤ素子３３は発光素子の一例であり、外周発光ユニット３でも、中心発光ユニット２と同様に、複数のＬＥＤ素子３３が、互いに間隔を空けて回路基板３２の上面に配置され、透明な絶縁性の接着剤などにより固定される。なお、後述するように、個々の外周発光ユニット３の面積は中心発光ユニット２の面積より小さいため、各外周発光ユニット３には、中心発光ユニット２より少ない個数のＬＥＤ素子３３が実装される。各ＬＥＤ素子３３の素子電極は、図示しないボンディングワイヤにより、隣接するＬＥＤ素子３３または回路基板３２の配線パターンに接続される。

[0027] 封止樹脂３４は、封止樹脂２４と同様に、エポキシ樹脂またはシリコン樹脂などの無色かつ透明な樹脂であり、ＬＥＤ素子３３を一体に被覆し保護する。封止樹脂３４で覆われる領域が、外周発光ユニット３の発光領域となる。封止樹脂３４は、回路基板３２の形状に合わせてモールド成型され、樹脂枠３５により回路基板３２の上に固定される。また、封止樹脂３４にも蛍光体が分散混入される。

[0028] 樹脂枠３５は、封止樹脂３４の形状に合わせて例えば白色の樹脂で構成された枠体であり、封止樹脂３４を回路基板３２の上に固定する。樹脂枠３５は、樹脂枠２５と同様に、ＬＥＤ素子３３から側方に出射された光を発光装置１の上方に向けて反射させる。なお、図１Ａおよび図１Ｂに示すように、発光装置１の外周発光ユニット３では、封止樹脂３４の外周はすべて樹脂枠３５で囲まれている。

[0029] 発光装置１では、図１Ａに示すように、中心発光ユニット２の封止樹脂２４は円板形状を有し、中心発光ユニット２と複数の外周発光ユニット３が埋め尽くす領域の封止樹脂２４，３４も、全体として円板形状を有する。これは、発光装置を実際の照明器具などに使用することを考えると、発光領域の形状は円形であることが好ましいためである。例えば、照明器具のリフレクタは円形の発光領域を前提として作られているものが多いため、発光領域の形状はなるべく円形に近い方が、リフレクタでの反射効率は向上する。ただし、中心発光ユニット２の樹脂領域と、発光装置１全体としての樹脂領域は、六角形や八角形などの円に近い多角形であってもよく、必ずしも完全な円形でなくてもよい。

[0030] また、発光装置１では、図１Ａおよび図１Ｂに示すように、１つの外周発光ユニット３の樹脂領域は、中心発光ユニット２の樹脂領域より小さい。これは、照明用途では光軸となる中心部分を明るくする必要があるので、中心発光ユニット２は品質が保証される範囲内でなるべく大きく製造することが好ましいためである。中心発光ユニット２の面積を品質が保証される範囲内で最大とすると、それぞれの外周発光ユニット３の面積は、中心発光ユニッ

ト２の面積以下となる。したがって、個々の外周発光ユニット３の封止樹脂３４は、中心発光ユニット２の封止樹脂２４以下の面積を有することが好ましい。

[0031] また、発光装置１では、複数の外周発光ユニット３の中に、発光色が異なるものを含めてもよい。例えば、１つの発光装置の中に、発光色の色温度が４０００Ｋの外周発光ユニット３と５０００Ｋの外周発光ユニット３など、色合いの違うものを含めてもよい。そのためには、例えば、外周発光ユニット３の封止樹脂３４に混入される蛍光体の種類や配合（組合せ）を変えたり、青色光を発光する青色ＬＥＤ素子と緑色光を発光する緑色ＬＥＤ素子の個数の比率を外周発光ユニット３ごとに変えたりすればよい。この場合、例えば発光色が異なる複数の外周発光ユニット３を外部電源に並列に接続して、外周発光ユニット３の電源系統を色ごとに分ければ、すべての色の外周発光ユニット３を発光させてそれらの光を混色させたり、ある色の外周発光ユニット３だけを発光させたりすることができる。このようにして、発光装置１では、全体としての色合いや光量を、用途に応じて自由に調整して、演色性を向上させることが可能である。

[0032] 図３Ａ～図３Ｃは、それぞれ、発光装置１Ａの上面図、分解図およびＩＩＩＣ－ＩＩＩＣ線断面図である。発光装置１Ａは、中心発光ユニット２Ａと、その周囲に配置された複数の外周発光ユニット３Ａと、放熱基板４とを有する。発光装置１Ａの構成は、外周発光ユニット３Ａの樹脂枠３５Ａの形状を除いて、図１Ａ～図１Ｃに示した発光装置１の構成と同じである。このため、対応する構成要素には同一の符号を用いて、重複する説明は省略する。

[0033] 図３Ａおよび図３Ｂに示すように、発光装置１Ａでは、各外周発光ユニット３Ａの樹脂枠３５Ａは、中心発光ユニット２Ａと複数の外周発光ユニット３Ａがつなぎ合わされたときに隣接する外周発光ユニット３Ａに面する側方端部３５１には設けられていない。これにより、発光装置１Ａでは、発光装置１と比べて、側方端部３５１の分だけ封止樹脂３４で覆われる領域が広くなるため、発光領域の面積は大きくなる。また、発光装置１Ａでは、隣接す

る外周発光ユニット３Ａの間に樹脂枠３５Ａがないため、発光装置１と比べて、複数の外周発光ユニット３Ａからの発光色が混色しやすい。樹脂枠の有無によって色の混合具合を変えられることから、発光装置１Ａでは、各外周発光ユニット３Ａの発光色を適宜調整することにより、演色性をより向上させることが可能になる。

[0034] 図４Ａ～図４Ｃは、それぞれ、発光装置１Ｂの上面図、分解図およびＩＶＣ－ＩＶＣ線断面図である。発光装置１Ｂは、中心発光ユニット２Ｂと、その周囲に配置された複数の外周発光ユニット３Ｂと、放熱基板４とを有する。発光装置１Ｂの構成は、中心発光ユニット２Ｂに放熱基板がなく、外周発光ユニット３Ｂがその底部に放熱基板３１Ｂを有し、また外周発光ユニット３Ｂの樹脂枠３５Ｂの形状が異なることを除いて、図１Ａ～図１Ｃに示した発光装置１の構成と同じである。このため、対応する構成要素には同一の符号を用いて、重複する説明は省略する。

[0035] 図４Ａおよび図４Ｂに示すように、発光装置１Ｂでは、各外周発光ユニット３Ｂの樹脂枠３５Ｂは、隣接する外周発光ユニット３Ｂに面する側方端部だけでなく、中心発光ユニット２Ｂに面した内周側端部３５２にも設けられていない。これにより、発光装置１Ｂでは、発光装置１Ａと比べて、内周側端部３５２の分だけ発光領域の面積がさらに大きくなるとともに、中心発光ユニット２Ｂと複数の外周発光ユニット３Ｂからの発光色がさらに混色しやすくなる。

[0036] また、図４Ｃに示すように、発光装置１Ｂでは、発光装置１，１Ａとは逆に、外周発光ユニット３Ｂの放熱基板３１Ｂの厚さ分だけ、回路基板３２の方が回路基板２２より高い位置にある。発光装置１Ｂでは、外周発光ユニット３Ｂの内周側端部３５２に樹脂枠３５Ｂがないため、中心発光ユニット２Ｂの高さを低くすれば、各外周発光ユニット３Ｂからの光は、中心発光ユニット２Ｂに向かって横方向にも出射される。したがって、この点でも、発光装置１Ｂでは、発光装置１Ａと比べて、各発光ユニットからの発光色がさらに混色しやすくなる。

[0037] 発光装置１，１Ａ，１Ｂのように、中心発光ユニット２，２Ａ，２ＢのＬＥＤ素子２３と複数の外周発光ユニット３，３Ａ，３ＢのＬＥＤ素子３３とを、相対的に異なる高さで回路基板２２，３２の上に実装してもよい。あるいは、すべてのＬＥＤ素子２３，３３を同じ高さで実装してもよい。また、用途によっては、四方に樹脂枠がある外周発光ユニット３と、側方端部３５１に樹脂枠がない外周発光ユニット３Ａと、さらに内周側端部３５２にも樹脂枠がない外周発光ユニット３Ｂとのうちの２つまたは全部を、１つの発光装置の中に混在させてもよい。あるいは、中心発光ユニット２，２Ａ，２Ｂについても、樹脂枠２５を取り除くか、または封止樹脂２４の外周の一部分にのみ樹脂枠２５を設けてもよい。中心発光ユニットと外周発光ユニットの高さおよび樹脂枠の有無によって、発光色の混合具合を適宜変えることが可能である。

[0038] 図５Ａ～図５Ｄは、それぞれ、発光装置１Ｃ～１Ｆの断面図である。これらの図では、図１Ｃなどと同様に、各発光装置の中心を通る縦断面を示す。発光装置１Ｃ～１Ｆも、既に説明した発光装置１，１Ａ，１Ｂと同様の構成を有するため、重複する説明は省略する。

[0039] 図５Ａに示す発光装置１Ｃは発光装置１，１Ａと同様の発光装置であるが、発光装置１Ｃでは、中心発光ユニット２Ｃの回路基板２２Ｃと各外周発光ユニット３Ｃの回路基板３２Ｃがそれぞれ貫通孔２２２，３２３を有し、ＬＥＤ素子は放熱基板２１Ｃ，４の上に直接実装されている。また、図５Ｂに示す発光装置１Ｄは発光装置１Ｂと同様の発光装置であるが、発光装置１Ｄでは、中心発光ユニット２Ｄの回路基板２２Ｄと各外周発光ユニット３Ｄの回路基板３２Ｄがそれぞれ貫通孔２２２，３２３を有し、ＬＥＤ素子は放熱基板４，３１Ｄの上に直接実装されている。このように、各ＬＥＤ素子を金属製の放熱基板に直接実装して、放熱性をさらに向上させてもよい。

[0040] 図５Ｃに示す発光装置１Ｅは発光装置１，１Ａと同様の発光装置であるが、発光装置１Ｅでは、中心発光ユニット２Ｅの回路基板２２Ｅのみが貫通孔２２２を有し、中心発光ユニット２ＥのＬＥＤ素子は放熱基板２１Ｅの上に

直接実装されている。また、図５Ｄに示す発光装置１Ｆは発光装置１Ｂと同様の発光装置であるが、発光装置１Ｆでは、各外周発光ユニット３Ｆの回路基板３２Ｆのみが貫通孔３２３を有し、外周発光ユニット３ＦのＬＥＤ素子は放熱基板３１Ｆの上に直接実装されている。このように、回路基板に貫通孔が空いている発光ユニットと、貫通孔が空いていない発光ユニットとを混在させてもよい。この場合には、放熱性の観点から、貫通孔がある発光ユニットには発熱量が比較的多いＬＥＤ素子を配置し、貫通孔がない発光ユニットには発熱量が比較的少ないＬＥＤ素子を配置することが好ましい。なお、複数の外周発光ユニットの中でも、回路基板に貫通孔が空いているものと貫通孔が空いていないものとを混在させてもよい。

[0041] 以上説明した発光装置では、装置の中心に配置された中心発光ユニットと、中心発光ユニットを取り囲むようにその外形に沿って配置された複数の外周発光ユニットとにより、１つの大きな略円形（円板形状）の発光領域が形成される。すなわち、これらの発光装置では、互いに連結可能な複数の発光ユニットをつなぎ合わせることで、歩留まりを悪化させることなく発光領域を大型化し、中心部分の光量を多くすることが可能になる。

[0042] このような発光装置であれば、組み合わせる外周発光ユニットの個数や形状、連結方法などを変えることにより、発光装置として様々なモジュール構成が可能となる。特に、個々の発光ユニットが１個のパッケージになっているので、それらを並列または直列に自由に組み合わせて全体の回路を構成することができる。その際、直列接続する発光ユニットの個数を増加させれば、各発光ユニットに含まれるＬＥＤ素子の順電圧（forward voltage, ＶＦ）のバラつきに起因した光度のバラつきを抑制させることができる。

[0043] また、上記の発光装置では、発光ユニットごとに発光色を変えることができるので、演色性を向上させることも可能である。面積が比較的小さい複数の発光領域を組み合わせるため、１つの発光領域を大型化したときに生じ得る発光色のバラつきが抑制され、色度不良を軽減させることができる。また、樹脂領域の面積が大きくなるほどヒケが発生しやすくなるが、上記の発光

装置では、面積が小さい複数の発光領域を組み合わせるため、各発光ユニットにおける封止樹脂の上面ヒケの発生を抑制することができる。

[0044] また、回路基板としてセラミックス基板を用いる場合には、その面積を大きくするとＬＥＤ素子の発熱によって回路基板が割れやすくなる。しかしながら、上記の発光装置では、個々の発光ユニットの面積は比較的小さいため、セラミックス基板を用いた場合であっても回路基板が割れにくくなるという利点もある。

[0045] また、上記した例ではすべて、中心発光ユニットの周囲を１重に取り囲むように外周発光ユニットが配置されているが、中心発光ユニットの周囲に２重、３重に外周発光ユニットを配置して、さらに大きな発光領域を形成することも可能である。

請求の範囲

[請求項1] 中心発光ユニットと、

前記中心発光ユニットの外周を埋め尽くすように配置された複数の外周発光ユニットと、を有し、

前記中心発光ユニットと前記複数の外周発光ユニットのそれぞれは、基板および前記基板上に実装された発光素子を有し、

個々の前記外周発光ユニットの発光領域の面積は、前記中心発光ユニットの発光領域の面積以下である、

ことを特徴とする発光装置。

[請求項2] 前記複数の外周発光ユニットには、発光色が異なるものが含まれる、請求項１に記載の発光装置。

[請求項3] 前記発光色が異なる複数の外周発光ユニットは、外部電源に並列に接続される、請求項２に記載の発光装置。

[請求項4] 前記中心発光ユニットと前記複数の外周発光ユニットのそれぞれは、前記発光素子を封止する封止樹脂および前記封止樹脂を固定する樹脂枠を有し、

前記中心発光ユニットの発光領域は前記中心発光ユニットの封止樹脂で覆われる領域であり、

前記外周発光ユニットの発光領域は前記外周発光ユニットの封止樹脂で覆われる領域である、請求項１～３のいずれか一項に記載の発光装置。

[請求項5] 前記複数の外周発光ユニットの樹脂枠は、隣接する外周発光ユニットに面した端部には設けられていない、請求項４に記載の発光装置。

[請求項6] 前記複数の外周発光ユニットの樹脂枠は、前記中心発光ユニットに面した端部にも設けられていない、請求項５に記載の発光装置。

[請求項7] 前記中心発光ユニットの封止樹脂は円板形状を有し、前記中心発光ユニットと前記複数の外周発光ユニットが埋め尽くす領域の封止樹脂も全体として円板形状を有する、請求項４～６のいずれか一項に記載

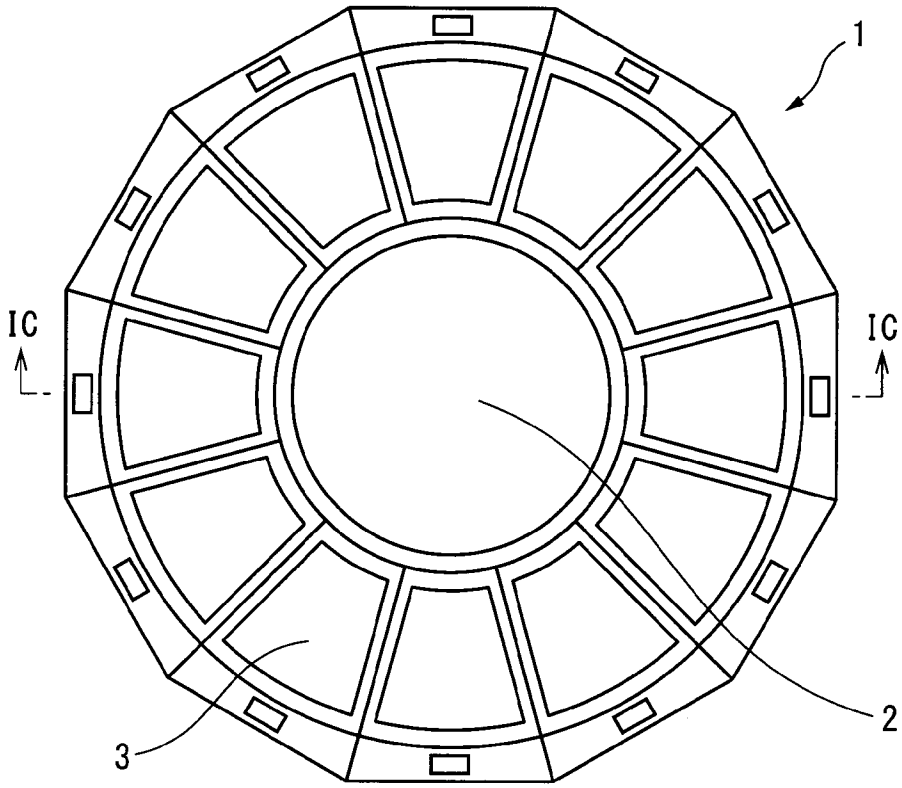
の発光装置。

[請求項8] 前記中心発光ユニットと前記複数の外周発光ユニットのそれぞれは、前記基板として、セラミックス製の回路基板を有する、請求項１～７のいずれか一項に記載の発光装置。

[請求項9] 前記中心発光ユニットの発光素子と前記複数の外周発光ユニットの発光素子とは、相対的に異なる高さで前記基板上に実装される、請求項１～８のいずれか一項に記載の発光装置。

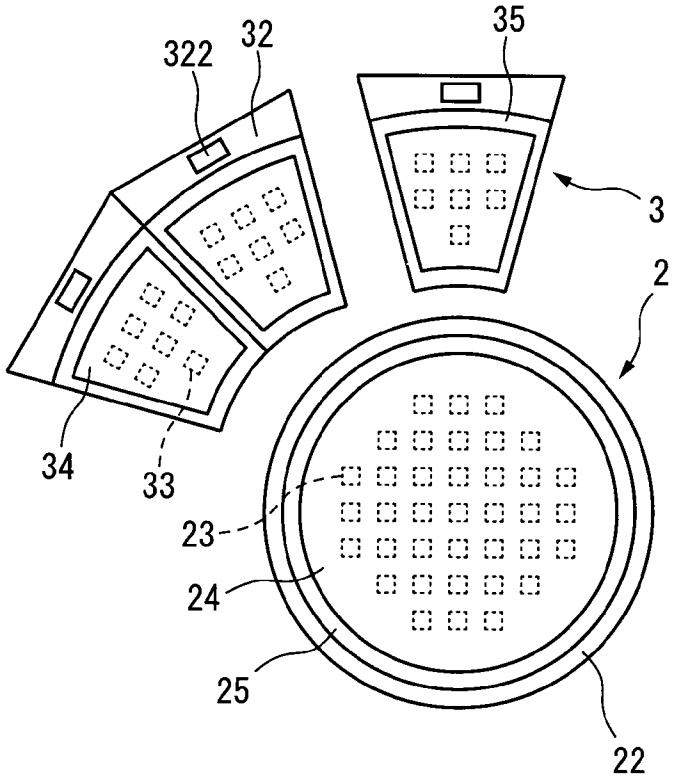
[図1A]

図1A



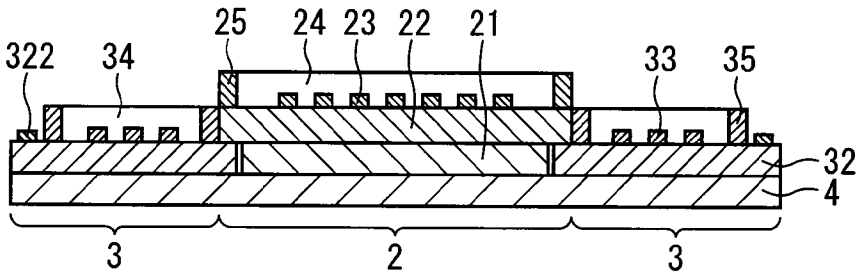
[図1B]

図1B



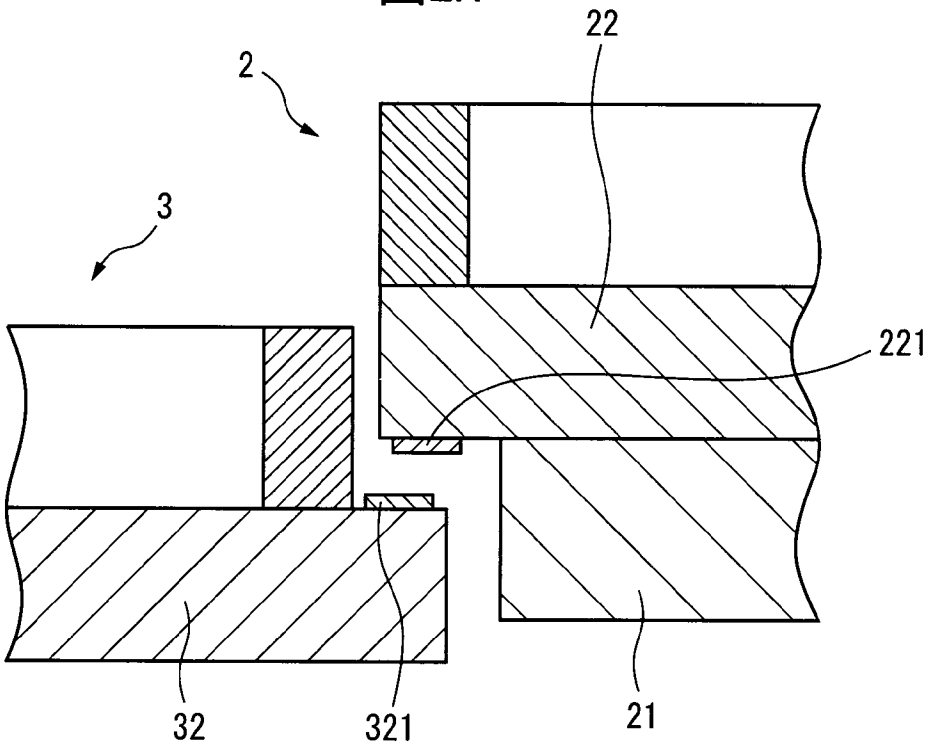
[図1C]

図1C



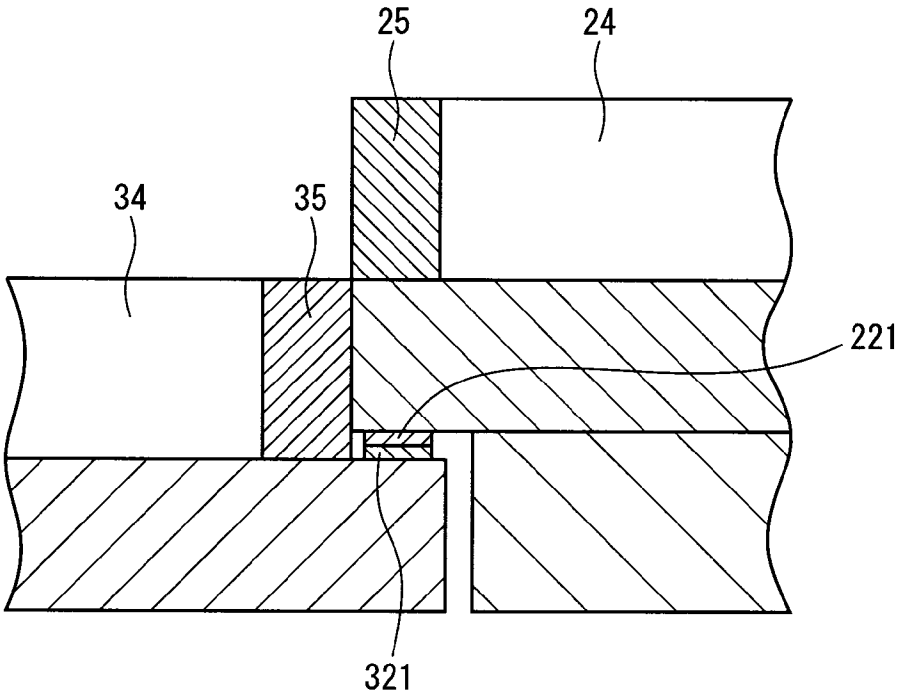
[図2A]

図2A



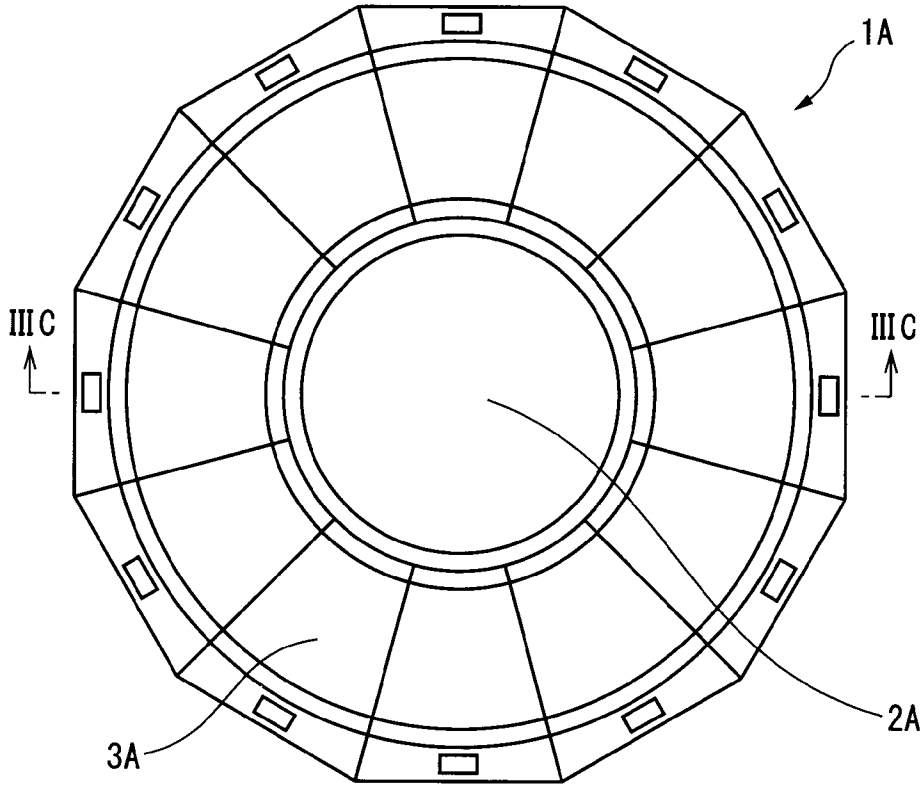
[図2B]

図2B



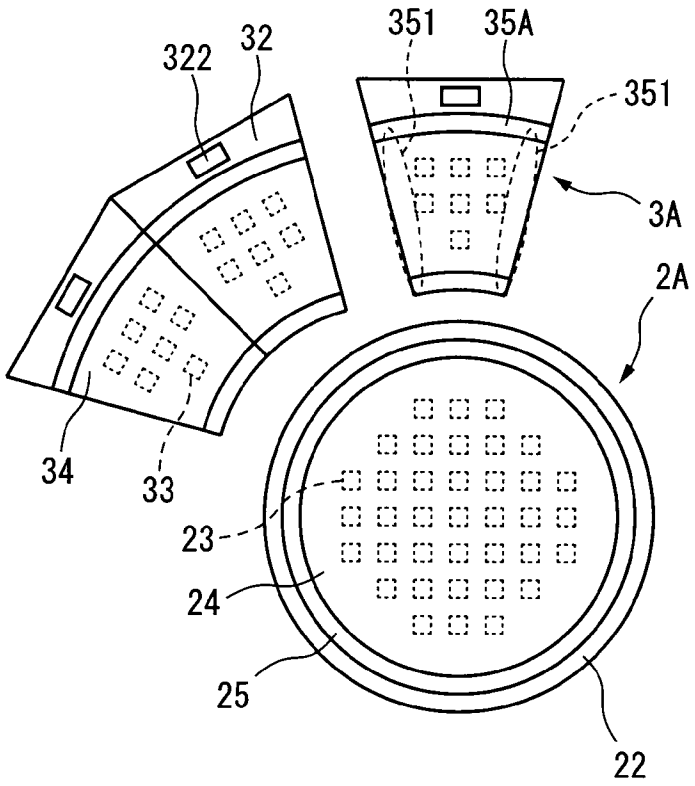
[図3A]

図3A



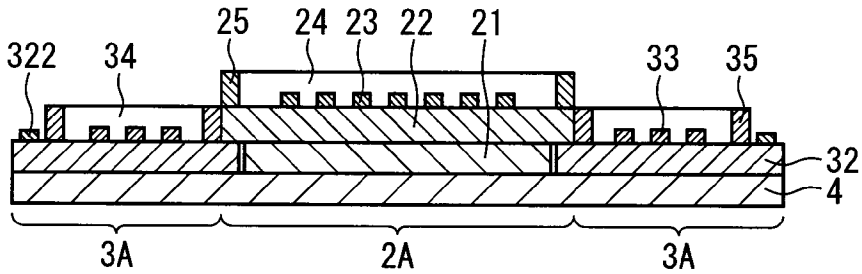
[図3B]

図3B



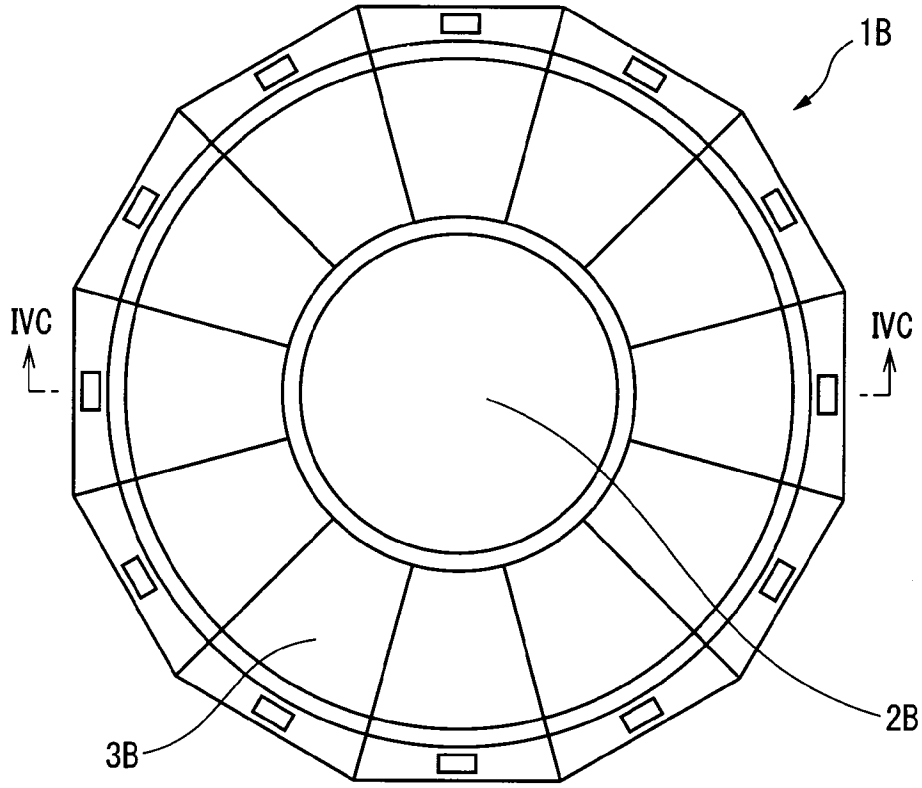
[図3C]

図3C



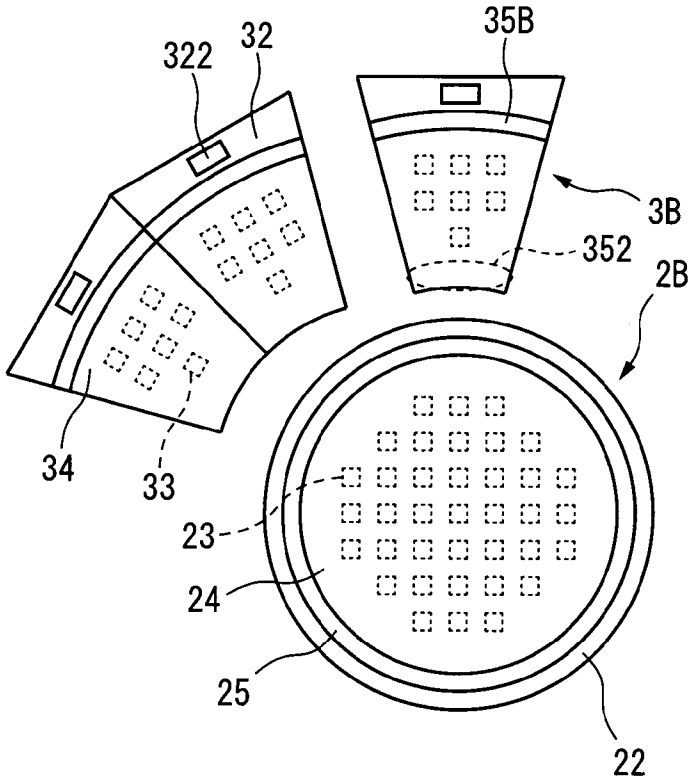
[図4A]

図4A



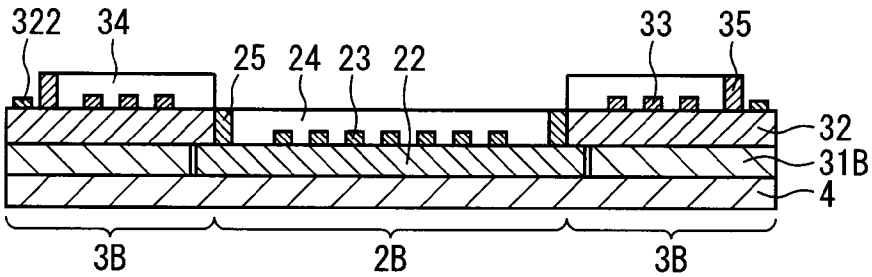
[図4B]

図4B



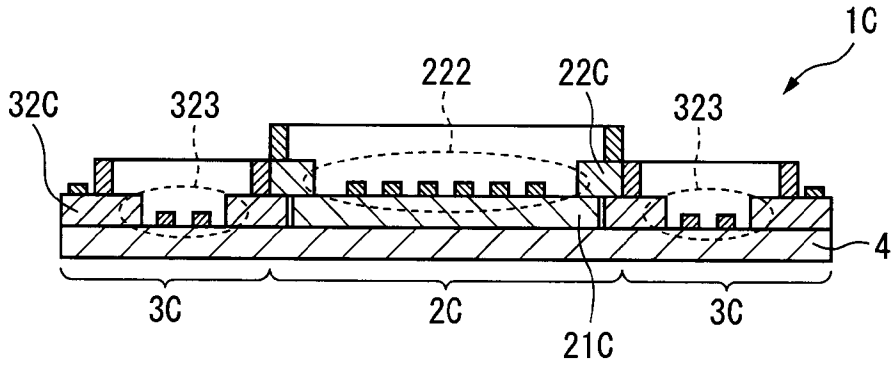
[図4C]

図4C



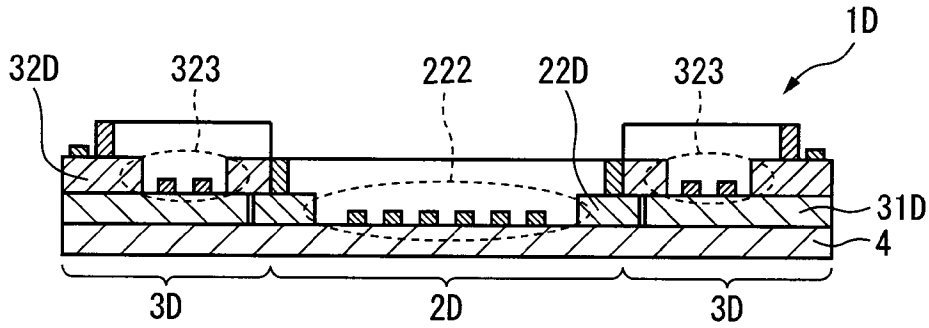
[図5A]

図5A



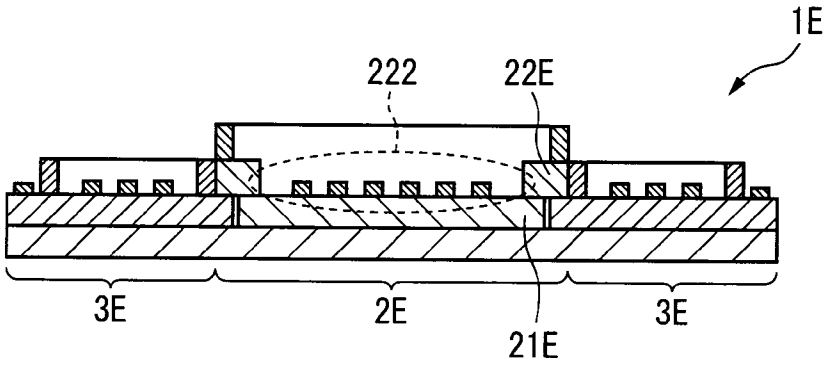
[図5B]

図5B



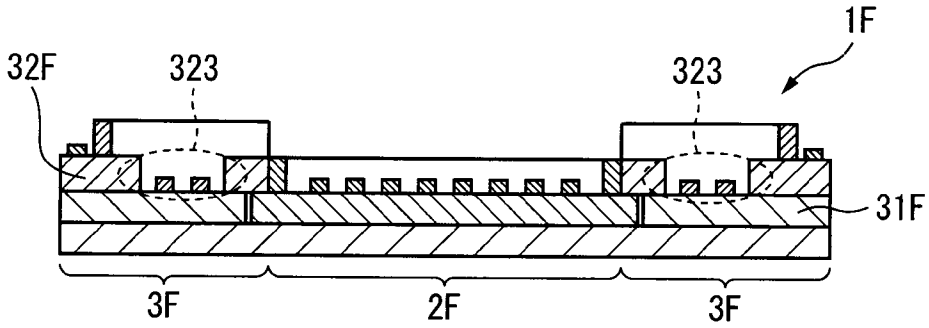
[図5C]

図5C



[図5D]

図5D



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/070319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L33/48(2010.01)i, *F21S2/00*(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)
H01L33/00-33/64, H01L25/075, F21S2/00-19/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2014-120708 A (Panasonic Corp.), 30 June 2014 (30.06.2014), paragraphs [0072] to [0073]; fig. 14 (Family: none)	1-3 4-9
X Y	JP 2013-038018 A (Panasonic Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0144] to [0148]; fig. 35, 36 (Family: none)	1-3,9 4-8
Y	JP 3156826 U (Paragon Semiconductor Lighting Technology Co., Ltd.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraph [0018]; fig. 3A, 3B (Family: none)	4-7

☒ 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
30 July 2015 (30.07.15)	11 August 2015 (11.08.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/070319

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 2010-097890 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 30 April 2010 (30.04.2010), paragraphs [0028] to [0032]; fig. 1 & US 2010/0097811 A1 & US 2012/0320563 A1 & EP 2211082 A1	4-7
Y	JP 2006-156603 A (Kyocera Corp.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraph [0005]; fig. 1 (Family: none)	8
Y	JP 2011-129381 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0015] to [0041]; fig. 3, 9, 10 (Family: none)	9
Y	JP 2009-509306 A (Pilkington Automotive Deutschland GmbH), 05 March 2009 (05.03.2009), paragraphs [0020] to [0023]; fig. 3 to 5 & US 2009/0027913 A1 & WO 2007/039089 A1 & EP 1928696 A	9
A	JP 2010-093094 A (U-VIX Corp.), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraphs [0015] to [0019]; fig. 4 (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０７０３１９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L33/48(2010.01)i, F21S2/00(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.　H01L33/00-33/64, H01L25/075, F21S2/00-19/00

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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 2014-120708 A (パナソニック株式会社) 2014.06.30, [0072] - [0073]、図 14 (ファミリーなし)	1-3 4-9
X Y	JP 2013-038018 A (パナソニック株式会社) 2013.02.21, [0144] - [0148]、図 35,36 (ファミリーなし)	1-3,9 4-8
Y	JP 3156826 U (柏友照明科技股▲フン▼有限公司) 2010.01.21, [0018]、図 3A,3B (ファミリーなし)	4-7

☑　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	国際調査報告の発送日
３０．０７．２０１５	１１．０８．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｋ　３４１２
小林　謙仁

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 2010-097890 A (東芝ライテック株式会社) 2010.04.30, [0028] - [0032]、図１ & US 2010/0097811 A1 & US 2012/0320563 A1 & EP 2211082 A1	4-7
Y	JP 2006-156603 A (京セラ株式会社) 2006.06.15, [0005]、図１（ファミリーなし）	8
Y	JP 2011-129381 A (東芝ライテック株式会社) 2011.06.30, [0015] - [0041]、図3,9,10（ファミリーなし）	9
Y	JP 2009-509306 A (ピルキントン　オートモーティヴ　ドイチェランド　ゲーエムベーハー) 2009.03.05, [0020] - [0023]、図3-5 & US 2009/0027913 A1 & WO 2007/039089 A1 & EP 1928696 A	9
A	JP 2010-093094 A (ユーヴィックス株式会社) 2010.04.22, [0015] - [0019]、図４（ファミリーなし）	1-9