

(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  
2012年12月6日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/165007 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 33/50 (2010.01) H01L 33/52 (2010.01)  
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/057402
- (22) 国際出願日: 2012年3月22日(22.03.2012)
- (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 2011-119778 2011年5月27日(27.05.2011) JP  
特願 2011-149425 2011年7月5日(05.07.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):  
シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA)  
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町  
2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 幡 俊雄  
(HATA, Toshio). 英賀谷 誠 (AGATANI, Makoto). 植  
村 豊徳 (UEMURA, Toyonori). 石崎 真也 (ISH-
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所  
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);  
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2  
番6号 大和南森町ビル 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,  
QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ  
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE, LIGHTING DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置、照明装置および発光装置の製造方法

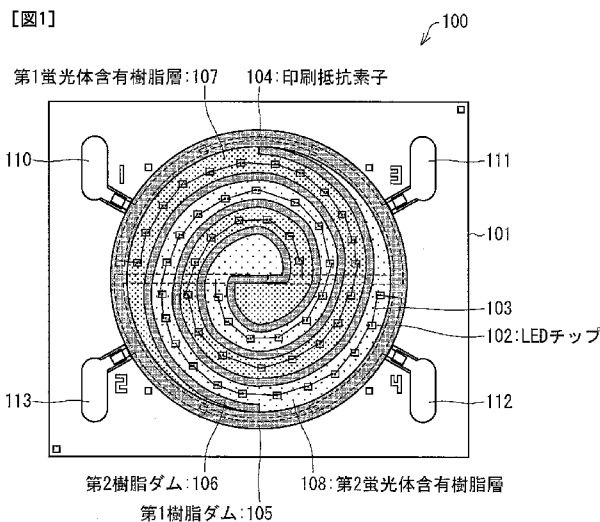


FIG. 1:  
102 LED chip  
104 Printed resistor element  
105 First resin dam  
106 Second resin dam  
107 First phosphor-containing resin layer  
108 Second phosphor-containing resin layer

(57) Abstract: A light emitting device (100) is provided with a substrate (101) and a plurality of light emitting parts. A first light emitting part comprises LED chips (102) and a first phosphor-containing resin layer (107). A second light emitting part comprises LED chips (102) and a second phosphor-containing resin layer (108). The first phosphor-containing resin layer (107) and the second phosphor-containing resin layer (108) are disposed in a plurality of locations such that the phosphor-containing resin layers for the different light emitting parts are adjacent.

(57) 要約: 基板 (101) と、複数の発光部とを備える発光装置 (100) であって、第1の発光部は、LEDチップ (102) と第1蛍光体含有樹脂層 (107) とにより構成され、第2の発光部は、LEDチップ (102) と第2蛍光体含有樹脂層 (108) とにより構成され、第1蛍光体含有樹脂層 (107) および第2蛍光体含有樹脂層 (108) は、異なる発光部の蛍光体含有樹脂層と隣接するように、複数箇所に配置されている。



WO 2012/165007 A1

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, 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**：発光装置、照明装置および発光装置の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、LED (Light Emitting Diode：発光ダイオード) を用いた発光装置、照明装置および発光装置の製造方法に関するものであり、特に、演色性や混色性に非常に優れた白色光を生成する技術に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年、地球温暖化への環境対策として、一般照明器具用光源やTV用バックライト光源のLED化が急速に進められている。このような光源には、白色発光を行うように構成されたLED照明モジュール(発光装置)が用いられている。LEDを用いて白色光を生成する方法としては、赤色LED、青色LED、および緑色LEDの3種類のLEDを用いて、光の三原色の組合せにより生成する方法や、青色LEDを黄色蛍光体の光源に用いて、青色光と黄色光との混色により生成する方法などがある。そして、色調整が可能であって、演色性および再現性に優れた白色光を生成するために、いくつかの技術が提案されている(例えば、特許文献1~4参照)。

[0003] しかし、上記の従来技術では、パッケージ部品サイズなどの制約から複数のLEDデバイスの集積度を上げることができず、空間的な混色性が低い。このため、LEDデバイス個々の輝点状発光になりやすく、色むらが生じやすいという問題があった。この問題について図23を用いて説明する。

[0004] 図23は、色Aの光を発光するLEDデバイス951と、色Bの光を発光するLEDデバイス953とを、1つの基板955に集中して搭載した場合の混色の様子を示す。この場合、光源を直視すると別の色の2つの発光点として分離して見える。また、色Aの光と色Bの光との空間的な混色性が低いため、LEDデバイス個々の輝点状発光になりやすく、色むらが生じやすい(対象物の陰が別の色になるなど)。なお、この問題は、LEDデバイス951とLEDデバイス953とが同色の光を発光する場合も起こる。

[0005] そこで、LEDデバイス951・953を隣接して配置することにより、空間的な混色性を向上することが行われている（例えば、特許文献5参照）。

## 先行技術文献

## 特許文献

- [0006] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2002-60747号公報（2002年2月26日公開）」  
特許文献2：日本国公開特許公報「特開2003-100108号公報（2003年4月04日公開）」  
特許文献3：日本国公開特許公報「特開2004-356116号公報（2004年12月16日公開）」  
特許文献4：日本国公開特許公報「特開2006-80334号公報（2006年3月23日公開）」  
特許文献5：日本国公開特許公報「特開2011-49516号公報（2011年3月10日公開）」

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、上記特許文献5に記載の構成では、各LEDデバイスを単に隣接して配置しているだけであるため、依然として輝点状発光になりやすいという問題がある。このため、色むらの抑制レベルが不十分であり、近年要望されるレベルに達することができていない。
- [0008] 本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、さらなる混色性を得ることができるとともに、色調整が容易で高演色性の発光を容易に実現することができる発光装置、照明装置および発光装置の製造方法を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の発光装置は、上記課題を解決するために、基板と、上記基板の上

面に、互いに隣接して形成された複数の発光部とを備え、上記各発光部は、電氣的に互いに接続された複数の発光素子と、該複数の発光素子を封止した樹脂層とにより構成され、個別に駆動することが可能であり、上記各発光部のうち少なくとも2つの発光部は、互いに異なる色を少なくとも1色発光し、上記基板の上面に垂直な方向から見て該上面における上記複数の発光部の形成領域の中心を基準点とするとき、上記基準点を通る該上面に垂直な一断面において、上記各発光部の樹脂層は、異なる発光部の樹脂層と隣接するように、複数箇所に配置されていることを特徴としている。

[0010] 上記の構成によれば、各発光部は、1箇所に集まった形状ではなく、ある発光部に異なる発光部が入り組んだ形状で形成される。ゆえに、同等の配光特性が入り組んで近接していることになるため、各発光部を同時に点灯した場合に混色を得やすく、非常に良好な混色が可能となる。さらには、各発光部が近接しているため、各発光部に及ぼす熱の影響が同じとなり、生成された光の明るさおよび色調が熱および経時変化に影響されることが少なく、また、ピーク波長の変動および演色性の大きな変動を低減することが可能となる。

[0011] また、各発光部を個別に駆動することが可能であるので、1つまたは複数の発光部をそれぞれ単独に点灯させることが可能となったり、各発光部の点灯条件（発光強度）を調整することで、各発光部からの発光の混色となる発光装置全体としての発光を、所望の色度になるように容易に調整することが可能となる。

[0012] さらに、各発光部のうち少なくとも2つの発光部は、互いに異なる色を少なくとも1色発光するようにそれぞれ構成されていることにより、少なくとも2色の混色による発光を得ることが可能となる。よって、発光装置全体としての発光色度の調整が容易に可能であることから、各発光部が発光する色の組合せによっては、高い演色性を容易に得ることが可能となる。

[0013] したがって、本発光装置では、さらなる混色性を得ることが可能であるとともに、色調整が容易で高演色性の発光を容易に実現することが可能となる

。

[0014] 本発明の照明装置は、上記発光装置を光源として備えていることを特徴としている。

[0015] 上記の構成によれば、発光装置を光源として備えていることにより、非常に優れた照明装置となる。また、上記発光装置は発光素子を用いているので、省エネルギー、省スペース、および長寿命を実現することが可能となる。

[0016] 本発明の照明装置の製造方法は、基板と、上記基板の上面に、互いに隣接して形成された複数の発光部とを備え、上記各発光部は、電氣的に互いに接続された複数の発光素子と、該複数の発光素子を封止した樹脂層とにより構成され、個別に駆動することが可能であり、上記各発光部のうち少なくとも2つの発光部は、互いに異なる色を少なくとも1色発光する発光装置の製造方法であって、上記基板の上面に、上記各発光部の複数の発光素子を、電氣的に互いに接続されるように実装する第1工程と、発光部単位の順番で、上記実装した各発光部の複数の発光素子を樹脂で封止することによって、上記各発光部の樹脂層を順次形成する第2工程とを含み、上記基板の上面に垂直な方向から見て該上面における上記複数の発光部の形成領域の中心を基準点とすると、上記基準点を通る該上面に垂直な一断面において、上記第2工程で形成する上記各発光部の樹脂層が、異なる発光部の樹脂層と隣接しつつ複数箇所に配置されるように、上記第1工程では上記各発光部の複数の発光素子を配置して電氣的接続を行うことを特徴としている。

[0017] 上記の構成によれば、各発光部は、1箇所に集まった形状ではなく、ある発光部に異なる発光部が入り組んだ形状で形成される。ゆえに、同等の配光特性が入り組んで近接していることによるため、各発光部を同時に点灯した場合に混色を得やすく、非常に良好な混色が可能となる。さらには、各発光部が近接しているため、各発光部に及ぼす熱の影響が同じとなり、生成された光の明るさおよび色調が熱および経時変化に影響されることが少なく、また、ピーク波長の変動および演色性の大きな変動を低減することが可能となる。

[0018] また、各発光部を個別に駆動することが可能であるので、1つまたは複数の発光部をそれぞれ単独に点灯させることが可能となったり、各発光部の点灯条件（発光強度）を調整することで、各発光部からの発光の混色となる発光装置全体としての発光を、所望の色度になるように容易に調整することが可能となる。

[0019] さらに、各発光部のうち少なくとも2つの発光部は、互いに異なる色を少なくとも1色発光するようにそれぞれ構成されていることにより、少なくとも2色の混色による発光を得ることが可能となる。よって、発光装置全体としての発光色度の調整が容易に可能であることから、各発光部が発光する色の組合せによっては、高い演色性を容易に得ることが可能となる。

[0020] したがって、本発光装置の製造方法では、さらなる混色性を得ることが可能であるとともに、色調整が容易で高演色性の発光が容易に実現可能な発光装置を提供することが可能となる。

### 発明の効果

[0021] 以上のように、本発明の発光装置は、各発光部が、1箇所集まった形状ではなく、ある発光部に異なる発光部が入り組んだ形状（例えば、渦巻状や縞状）で形成される構成を有するので、さらなる混色性を得ることができるとともに、色調整が容易で高演色性の発光を容易に実現することができるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の一実施形態である発光装置の一構成例を示す平面図である。

[図2]図1の発光装置におけるLEDチップの回路構成を示す図である。

[図3]図1の発光装置の製造過程において、基板に電極配線パターンや印刷抵抗素子を形成したときの構成を示す平面図である。

[図4]図1の発光装置の製造過程において、LEDチップを実装したときの構成を示す平面図である。

[図5]図1の発光装置の製造過程において、第1樹脂ダムおよび第2樹脂ダムを形成したときの構成を示す平面図である。

[図6]図1の発光装置の製造過程において、第1蛍光体含有樹脂層を形成したときの構成を示す平面図である。

[図7]図1の発光装置の製造工程の流れを示すフローチャートである。

[図8]本発明の他の実施形態である発光装置の一構成例を示す平面図である。

[図9]図8の発光装置におけるLEDチップの回路構成を示す図である。

[図10]図8の発光装置の製造過程において、基板に電極配線パターンや形成したときの構成を示す平面図である。

[図11]図8の発光装置の製造過程において、LEDチップを実装したときの構成を示す平面図である。

[図12]図8の発光装置の製造過程において、第1樹脂ダムを形成したときの構成を示す平面図である。

[図13]図8の発光装置の製造過程において、第1蛍光体含有樹脂層を形成したときの構成を示す平面図である。

[図14]本発明の他の実施形態である発光装置の一構成例を示す平面図である。

[図15]図14の発光装置におけるLEDチップの回路構成を示す図である。

[図16]図14の発光装置の製造過程において、LEDチップを実装したときの構成を示す平面図である。

[図17]本発明の他の実施形態である発光装置の一構成例を示す平面図である。

[図18]図17の発光装置におけるLEDチップの回路構成を示す図である。

[図19]図17の発光装置の製造過程において、LEDチップを実装したときの構成を示す平面図である。

[図20]本発明の他の実施形態である発光装置の一構成例を示す平面図である。

[図21]図20の発光装置におけるLEDチップの回路構成を示す図である。

[図22]図20の発光装置の製造過程において、LEDチップを実装したときの構成を示す平面図である。

[図23]異なる色の光を発光する2つのLEDデバイスを、1つの基板に集中して搭載した場合の混色の様子を示す図である。

[図24]本発明の他の実施形態である発光装置の一構成例を示す平面図である。

[図25]図24のA-A線断面図である。

[図26]本発明の他の実施形態である発光装置の一構成例を示す平面図である。

[図27] (a) は、図26に示す発光装置のA-A断面図であり、(b) は、図26に示す発光装置のB-B断面図である。

[図28]本発明の他の実施形態である発光装置の一構成例を示す平面図である。

[図29] (a) は、図28に示す発光装置のA-A断面図であり、(b) は、図28に示す発光装置のB-B断面図である。

[図30]本発明の他の実施形態である発光装置の一構成例を示す平面図である。

[図31]図30に示す発光装置のA-A断面図である。

[図32]本発明の一実施形態であるLED電球の一構成例を示す側面図である。

[図33]上記LED電球の平面図である。

[図34]第1蛍光体含有樹脂層および第2蛍光体含有樹脂層を発光させる駆動電流の比率に対する、上記LED電球の色温度を示す図である。

[図35]上記LED電球の黒体輻射軌跡を示す図である。

[図36]図34にしたがって調色駆動させた場合(2700K(電球色)、3800K(中間色)、5700K(昼光色))のグローブ部を通して見える光の混色を示す図である。

[図37]本発明の一実施形態であるスポット照明装置の一構成例を示す斜視図である。

[図38]上記スポット照明装置の断面図である。

[図39]上記スポット照明装置の平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0023] 以下に示す本発明の各実施形態では、LEDを用いた発光装置について図面に基づいて説明する。このような発光装置は、例えば、一般照明器具やTVのバックライトなどの照明装置に光源として備えられ、非常に優れた照明装置を実現する。また、上記発光装置はLEDを用いているので、省エネルギー、省スペース、および長寿命を実現することが可能となる。

[0024] なお、各実施の形態において説明すること以外の構成は、前述の実施の形態と同じである。説明の便宜上、各実施の形態においては、前述の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0025] [実施の形態1]

(発光装置の構成)

図1は、本実施の形態の発光装置100の一構成例を示す平面図である。図2は、発光装置100におけるLEDチップ102の回路構成を示す図である。図3～図6は、発光装置100の製造過程における構成を示す平面図である。図3は、基板101に電極配線パターンや印刷抵抗素子104を形成したときの構成を示す。図4は、LEDチップ102を実装したときの構成を示す。図5は、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106を形成したときの構成を示す。図6は、第1蛍光体含有樹脂層107を形成したときの構成を示す。

[0026] 図1に示すように、発光装置100は、基板101、LEDチップ102(発光素子)、印刷抵抗素子104(保護素子)、第1樹脂ダム105(樹脂性枠)、第2樹脂ダム106(樹脂性隔壁)、第1蛍光体含有樹脂層107(樹脂層)、および第2蛍光体含有樹脂層108(樹脂層)を備えている。

[0027] また、発光装置100は、図2に示すように電氣的に接続された複数のLEDチップ102を備えるものである。発光装置100では、26個のLE

Dチップ102が直列接続された直列回路部が、2つ搭載されている。それぞれの直列回路部は、独立して駆動することができる。以下では、2つの直列回路部のうち、一方を直列回路部Aと呼び、他方を直列回路部Bと呼ぶ。

[0028] 基板101は、セラミックからなるセラミック基板である。基板101は、平面視長方形の形状を有している。基板101の一方の面（以下、上面と称する）には、LEDチップ102、印刷抵抗素子104、第1樹脂ダム105、第2樹脂ダム106、第1蛍光体含有樹脂層107、および第2蛍光体含有樹脂層108が設けられている。また、基板101の上面には、給電用の配線109と、外部接続用の電極ランド110～113とが形成されている。

[0029] 上記給電用の配線109は、可能な限り第1樹脂ダム105の内側の領域に位置せず、電極ランド110～113－LEDチップ102間の電氣的接続、および、自身と印刷抵抗素子104との接続を行うのに好適なパターンとなるよう、形成されている。ここでは、配線109として、配線109a～109dが形成されている。

[0030] 電極ランド110は直列回路部Aのためのアノード電極として機能し、電極ランド111は直列回路部Aのためのカソード電極として機能する。電極ランド110は、配線109aおよびワイヤ103を介して、直列回路部Aの最も高電位に位置するLEDチップ102と電氣的に接続される。電極ランド111は、配線109bおよびワイヤ103を介して、直列回路部Aの最も低電位に位置するLEDチップ102と電氣的に接続される。

[0031] 電極ランド112は直列回路部Bのためのアノード電極として機能し、電極ランド113は直列回路部Bのためのカソード電極として機能する。電極ランド112は、配線109cおよびワイヤ103を介して、直列回路部Bの最も高電位に位置するLEDチップ102と電氣的に接続される。電極ランド113は、配線109dおよびワイヤ103を介して、直列回路部Bの最も低電位に位置するLEDチップ102と電氣的に接続される。

[0032] 電極ランド110～113は、平面視長円形の形状を有している。電極ラ

ンド110～113は、基板101の上面の、第1樹脂ダム105の外側であって上面における4隅付近にそれぞれ配置されている。電極ランド110～113の表面は露出しており、外部端子と接続可能となっている。

[0033] 配線109aは、電極ランド110配置側の第1樹脂ダム105の下方に配置されている。配線109aは第1樹脂ダム105により覆われるとともに、その一部が電極ランド110と重なるように延設されている。

[0034] 配線109bは、電極ランド111配置側の第1樹脂ダム105の下方に配置されている。配線109bは第1樹脂ダム105により覆われるとともに、その一部が基板上面の中心に向かって延設され、別の一部が電極ランド111と重なるように延設されている。

[0035] 配線109cは、電極ランド112配置側の第1樹脂ダム105の下方に配置されている。配線109cは第1樹脂ダム105により覆われるとともに、その一部が電極ランド112と重なるように延設されている。

[0036] 配線109dは、電極ランド113配置側の第1樹脂ダム105の下方に配置されている。配線109dは第1樹脂ダム105により覆われるとともに、その一部が基板上面の中心に向かって延設され、別の一部が電極ランド113と重なるように延設されている。

[0037] LEDチップ102は、発光ピーク波長が450nm付近の青色LEDである。但しこれに限らず、LEDチップ102としては、例えば、発光ピーク波長が390nm～420nmの紫外（近紫外）LEDチップを用いてもよく、これにより、さらなる発光効率の向上を図ることができる。

[0038] 各LEDチップ102は、直列回路部A・Bを構成するように、各LEDチップ102間およびLEDチップ102－配線109間がワイヤ103によって接続されている。直列回路部Aにおける一連のLEDチップ102は、平面視で渦巻線（スパイラル）を描くように（渦巻線上に）配置されている。直列回路部Bにおける一連のLEDチップ102は、直列回路部Aの渦巻線の線間であって、かつ直列回路部Aの渦巻線と同方向に、平面視で渦巻線を描くように配置されている。ワイヤ103は、例えば金からなる。

- [0039] 印刷抵抗素子104は、2箇所にはけられている。一方は、配線109aの一部と配線109bの一部とにそれぞれ重なるように設けられ、これにより直列回路部Aに並列接続されている。他方は、配線109cの一部と配線109dの一部とにそれぞれ重なるように設けられ、これにより直列回路部Bに並列接続されている。印刷抵抗素子104を、LEDチップ102に並列接続する回路構成とすることで、LEDチップ102を静電耐圧から保護することができる。
- [0040] また、印刷抵抗素子104は、第1樹脂ダム105の下方に配置され、第1樹脂ダム105により覆われている。これにより、印刷抵抗素子104による光吸収を抑制することが可能となっている。
- [0041] 第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106は、第1蛍光体含有樹脂層107および第2蛍光体含有樹脂層108の形成領域を規定する部材である。第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106は、第1蛍光体含有樹脂層107および第2蛍光体含有樹脂層108の形成時の樹脂漏れを防ぐためのダム（塞き止め部材）として機能する。
- [0042] 第1樹脂ダム105は、予め定められたLEDチップ102の実装領域（複数の発光部を形成する領域）を囲むように設けられている。これにより、第1樹脂ダム105は、平面視円環状（リング状）の形状を有している。
- [0043] 第2樹脂ダム106は、第1樹脂ダム105で囲まれた部分を、第1蛍光体含有樹脂層107の形成領域と第2蛍光体含有樹脂層108の形成領域とに仕切るように設けられている。換言すれば、第2樹脂ダム106は、第1樹脂ダム105の内側の領域を、直列回路部Aにおける一連のLEDチップ102の配置領域と、直列回路部Bにおける一連のLEDチップ102の配置領域とに、LEDチップ102と接触せずに仕切るように設けられている。これにより、第2樹脂ダム106は、平面視で渦巻線を描くような形状を有している。
- [0044] 第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106は、光反射性または光遮光性を有する樹脂、例えば白色のシリコン樹脂（透光性のシリコン樹脂を

母材とし、光拡散フィラーとして酸化チタン $TiO_2$ を含有させたもの)などにより構成されている。第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106が光反射性または光遮光性を有していることにより、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106による光の吸収を防止し、発光効率の低下を防止することが可能となる。第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106には、増粘剤および拡散剤の少なくともいずれかが添加されていることが好ましい。

[0045] 但し、上記材料に限定されるものではなく、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106の材料は、アクリル、ウレタン、エポキシ、ポリエステル、アクリロニトリルブタジエンスチレン (ABS)、またはポリカーボネート (PC) 樹脂などでもよい。また、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106は白色に着色されているが、これに限らず、例えば乳白色でもよい。樹脂を白色または乳白色に着色することで、その樹脂の光透過率を低く設定すること、または、その樹脂に光反射性を具備させることが可能となる。

[0046] 第1蛍光体含有樹脂層107は、第1粒子状蛍光体を含有する樹脂からなる封止樹脂層である。第1蛍光体含有樹脂層107は、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106により囲まれた一方の領域に充填されて、当該領域に配置されたLEDチップ102およびワイヤ103を埋め込むように形成されている。つまりは、第1蛍光体含有樹脂層107は、直列回路部AのLEDチップ102を一括封止して、平面視で渦巻線を描くように形成されている。

[0047] 第2蛍光体含有樹脂層108は、第2粒子状蛍光体を含有する樹脂からなる封止樹脂層である。第2蛍光体含有樹脂層108は、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106により囲まれた他方の領域に充填されて、当該領域に配置されたLEDチップ102およびワイヤ103を埋め込むように形成されている。つまりは、第2蛍光体含有樹脂層108は、直列回路部BのLEDチップ102を一括封止して、平面視で渦巻線を描くように形成されている。

[0048] 第1粒子状蛍光体には、緑色蛍光体として、 $Ca_3(Sr \cdot Mg)_2Si_3O$

$_{12}$  : Ce系蛍光体が用いられている。第2粒子状蛍光体には、赤色蛍光体として、 $(Sr \cdot Ca) AlSiN_3$  : Eu系蛍光体が用いられている。

[0049] これにより、第1蛍光体含有樹脂層107が形成された領域は、「青色LED+緑色蛍光体」により、青色光および緑色光を発光する発光部（第1の発光部）となる。第2蛍光体含有樹脂層108が形成された領域は、「青色LED+赤色蛍光体」により青色光および赤色光を発光する発光部（第2の発光部）となる。

[0050] （発光装置の製造方法）

次に、上記構成を有する発光装置100の製造方法について説明する。

[0051] 図7は、発光装置100の製造工程の流れを示すフローチャートである。発光装置100の製造工程は、図7に示すように、電極配線パターン形成工程（ステップS1）、印刷抵抗素子形成工程（ステップS2）、LEDチップ実装工程（ステップS3）、第1樹脂ダム・第2樹脂ダム形成工程（ステップS4）、第1蛍光体含有樹脂層形成工程（ステップS5）、および第2蛍光体含有樹脂層形成工程（ステップS6）を含む。

[0052] 以下、各工程ごとに詳細に説明していく。なお、以下に提示する各部材の寸法は、単なる一例であり、発光装置100はその寸法に限定されるものではない。

[0053] <電極配線パターン形成工程>

まず、図3に明示するように、基板101の上面に、配線109a~109dおよび電極ランド110~113を形成する。具体的には、所定の大きさの基板101（外形サイズ：24mm×20mm、厚み：1mm）を準備する。そして、基板101の上面に、印刷配線によって金（Au）からなる導電体パターンを形成することで、配線109a~109d（幅：300μm、厚み：10μm）を形成する。その後、同じ面に、印刷配線によって銀（Ag）-白金（Pt）からなる導電体パターンを形成することで、電極ランド110~113（長さ：3.5mm、幅：1.4mm、厚み：20μm）を形成する。これにより、配線109a~109dおよび電極ランド11

0～113が、所定の位置に形成される。

[0054] なお、基板101の上には、電極ランド110～113を目視で区別するためのマーク（例えば、図3に示すような番号マーク）を、各々の近傍に設けることが好ましい。これにより、電極ランド110・111が、直列回路部Aに対応したペアのアノード・カソード電極であり、電極ランド112・113が、直列回路部Bに対応したペアのアノード・カソード電極であることを、容易に認識することが可能となる。

[0055] <印刷抵抗素子形成工程>

続いて、図3に明示するように、印刷抵抗素子104を、基板101の上面に形成する。具体的には、抵抗成分を含むペーストをスクリーン印刷した後、その基板101を電気炉で焼いてペーストを定着させることにより、印刷抵抗素子104（幅：0.2 $\mu$ m、厚さ：10 $\mu$ m、抵抗値：1M $\Omega$ ）を形成する。上記ペーストは、酸化ルテニウム（RuO<sub>2</sub>）を主成分として構成される。これにより、印刷抵抗素子104が、所定の位置に形成される。図3は、印刷抵抗素子形成工程完了後の様子を示している。

[0056] なお、電極配線パターンの形成後に、印刷抵抗素子104を形成する順序としたが、形成順序は逆でもよい。また、電極配線パターンの形成工程において、配線109a～109dと電極ランド110～113との形成順序も、逆でもよい。作業効率などを考慮して好適な順序で形成することができる。

[0057] <LEDチップ実装工程>

続いて、図4に明示するように、LEDチップ102を、基板101の上面に実装する。具体的には、まず、52個のLEDチップ102を、それぞれ所定の位置に（外側から中心に向けて）、例えばシリコーン樹脂を用いてダイボンディングする。LEDチップ102は、平面視長方形の形状（幅：360 $\mu$ m、長さ：440 $\mu$ m、高さ：80 $\mu$ m）を有している。LEDチップ102の長方形の上面には、アノード用およびカソード用の2つのチップ電極が設けられている。

[0058] 続いて、図2に示した回路構成、かつ、接続された一連のLEDチップ102が渦巻線を描くように、ワイヤ103を用いてワイヤボンディングを行う。まず、配線109aとLEDチップ102のチップ電極とをワイヤ103にて接続し、隣り合うLEDチップ102のチップ電極同士をワイヤ103にて接続し、最後に、LEDチップ102のチップ電極と配線109bとをワイヤ103で接続する。そして、配線109cとLEDチップ102のチップ電極とをワイヤ103にて接続し、隣り合うLEDチップ102のチップ電極同士をワイヤ103にて接続し、最後に、LEDチップ102のチップ電極と配線109dとをワイヤ103で接続する。

[0059] これにより、電極ランド110と電極ランド111との間において26個のLEDチップ102が直列に接続され、渦巻状に配置された直列回路部Aが構成される。また、電極ランド112と電極ランド113との間において26個のLEDチップ102が直列に接続され、渦巻状に配置された直列回路部Bが構成される。図4は、LEDチップ実装工程完了後の様子を示している。

[0060] <第1樹脂ダム・第2樹脂ダム形成工程>

続いて、図5に明示するように、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106を、基板101の上面に形成する。具体的には、例えばディスペンサーを用いて、液状の白色シリコン樹脂（光拡散フィラーTiO<sub>2</sub>を含有）を所定の位置に描画する。すなわち、第1樹脂ダム105の形成位置に描画した後、第2樹脂ダム106の形成位置に描画する。このとき、第2樹脂ダム106形成の始点は第1樹脂ダム105に接触し、その終点も第1樹脂ダム105に接触することを特徴としている。第2樹脂ダム106は、LEDチップ102に接触させない。

[0061] そして、温度：150℃、時間：60分の条件で熱硬化させることにより、第1樹脂ダム105（幅：1mm、リング径：16mm）および第2樹脂ダム106（幅：0.5mm）を形成する。なお、上記の温度および時間は一例であり、これに限定されない。

[0062] 第1樹脂ダム105の内側に第2樹脂ダム106を渦巻状に形成することにより、異なる蛍光体含有樹脂層、つまり第1蛍光体含有樹脂層107と第2蛍光体含有樹脂層108とを次工程で形成することができる。第2樹脂ダム106は、第1蛍光体含有樹脂層107と第2蛍光体含有樹脂層108との境界壁となる。上述のように第2樹脂ダム106形成の始点および終点を第1樹脂ダム105に接触させることで、両者の樹脂層を確実に分断することができる。図5は、第1樹脂ダム・第2樹脂ダム形成工程完了後の様子を示している。

[0063] また、こうして形成した第1樹脂ダム105は、配線109a~109dの一部を覆っている。第2樹脂ダム106は、配線109b・109dの一部を覆っている。それゆえ、配線109a~109dによる光吸収を抑制することが可能となる。

[0064] なお、上述の製造工程では、LEDチップ102の実装後に、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106を形成する順序としたが、逆に、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106の形成後に、LEDチップ102を実装する順序としてもよい。作業効率などを考慮して、好適な順序で各工程を実施することができる。

[0065] <第1蛍光体含有樹脂層形成工程>

続いて、図6に明示するように、第1蛍光体含有樹脂層107を、基板101の上面に形成する。具体的には、液状の透明のシリコン樹脂に第1粒子状蛍光体を分散させたものである蛍光粒子入り樹脂を、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106により囲まれた一方の領域を満たすよう注入する。蛍光粒子入り樹脂を注入した後は、温度：150℃、時間：30分の条件で熱硬化させることにより、第1蛍光体含有樹脂層107を形成する。なお、上記の温度および時間は一例であり、これに限定されない。

[0066] これにより、第1蛍光体含有樹脂層107が、所定の位置に形成される。すなわち、第1蛍光体含有樹脂層107が、直列回路部AのLEDチップ102を一括封止して、平面視で渦巻線を描くように形成される。図6は、第

1 蛍光体含有樹脂層形成工程完了後の様子を示している。

[0067] <第2 蛍光体含有樹脂層形成工程>

続いて、図1に明示するように、第2 蛍光体含有樹脂層108を、基板101の上面に形成する。具体的には、液状の透明のシリコン樹脂に第2粒子状蛍光体を分散させたものである蛍光粒子入り樹脂を、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106により囲まれた他方の領域を満たすよう注入する。蛍光粒子入り樹脂を注入した後は、温度：150℃、時間：5時間の条件で熱硬化させることにより、第2 蛍光体含有樹脂層108を形成する。

[0068] これにより、第2 蛍光体含有樹脂層108が、所定の位置に形成される。すなわち、第2 蛍光体含有樹脂層108が、直列回路部BのLEDチップ102を一括封止して、平面視で渦巻線を描くように形成される。

[0069] こうして、図1に示した発光装置100を作製し得る。発光装置100においては、電極ランド110～113に外部端子を接続して電力を供給することで、第1 蛍光体含有樹脂層107からの発光と、第2 蛍光体含有樹脂層108からの発光とを、独立に駆動することができる。

[0070] また、発光装置100においては、第2樹脂ダム106によって仕切られた領域に第1 蛍光体含有樹脂層107および第2 蛍光体含有樹脂層108が設けられていることにより、各発光面が近接している。また、各発光面の境界部分（渦巻状）は、第1樹脂ダム105の内側領域の全域にわたってほぼ一様に存在している。よって、光源を直視した場合には、混色した1つの発光点として見えやすくなり、発光点と発光色との分離を認識しにくくすることが可能となる。

[0071] 以上のように、発光装置100は、第1樹脂ダム105および第2樹脂ダム106により囲まれた渦巻状の2つの領域に、直列回路部AのLEDチップ102および第1 蛍光体含有樹脂層107により構成される第1の発光部と、直列回路部BのLEDチップ102および第2 蛍光体含有樹脂層108により構成される第2の発光部とがそれぞれ形成されている構成を有している。第1の発光部は、「青色LED+緑色蛍光体」により青色光および緑色

光を発光する。第2の発光部は、「青色LED+赤色蛍光体」により、青色光および赤色光を発光する。よって、発光装置100は、青色光、緑色光および赤色光の混色による白色光を発光する。

[0072] そして、第1の発光部のLEDチップ102に電氣的に接続された電極ランド110・111と、第2の発光部のLEDチップ102に電氣的に接続された電極ランド112・113とを利用して、第1の発光部と第2の発光部とを個別に駆動することが可能となっている。

[0073] ゆえに、各発光部を個別に駆動することが可能であるので、各発光部を単独に点灯させることが可能となったり、各発光部の点灯条件（発光強度）を調整することで、各発光部からの発光の混色となる発光装置全体としての発光を、所望の色度になるように容易に調整することが可能となる。

[0074] さらに、各発光部は、1箇所集まった形状ではなく、渦巻状という入り組んだ形状で形成されている。ゆえに、同等の配光特性が入り組んで近接していることになるため、各発光部を同時に点灯した場合に混色を得やすく、非常に良好な混色が可能となる。さらには、各発光部が近接しているため、各発光部に及ぼす熱の影響が同じとなり、生成された白色光の明るさおよび色調が熱および経時変化に影響されることが少なく、また、ピーク波長の変動および演色性の大きな変動を低減することが可能となる。

[0075] また、各発光部は、互いに異なる色を少なくとも1色発光するようにそれぞれ構成されていることにより、少なくとも2色の混色による発光を得ることが可能となる。よって、発光装置全体としての発光色度の調整が容易に可能であることから、各発光部が発光する色の組合せによっては、高い演色性を容易に得ることが可能となる。

[0076] したがって、発光装置100では、従来と比べてさらなる混色性を得ることが可能であるとともに、色調整が容易で高演色性の発光を容易に実現することが可能となる。

[0077] また、発光装置100では、印刷抵抗素子104が、電極ランド110・111間に接続されたLEDチップ102と並列に接続されて配置されてい

るとともに、電極ランド112・113間に接続されたLEDチップ102と並列に接続されて配置されている。これにより、LEDチップ102の劣化を防止することが可能となり、長寿命化を図って信頼性を確保することが可能となる。

[0078] さらに、印刷抵抗素子104と配線109の大部分とが、第1樹脂ダム105の下方に形成されている。これにより、印刷抵抗素子104および配線109による光の吸収を低減し、光出力を高めることが可能となる。また、第1樹脂ダム105によって、印刷抵抗素子104および配線109を外部から保護することができる。さらには、第1樹脂ダム105の下方を有効利用するので、印刷抵抗素子104を搭載しても、発光装置100の小型化が可能となる。

[0079] なお、上述した発光装置100において、1つの発光部は、図1に示した個数のLEDチップ102に限らず、複数個のLEDチップ102を含んでいけばよい。また、発光部を構成する複数個のLEDチップ102は、直列接続に限らず、並列接続であってもよいし、直並列接続で構成されていてもよい。LEDチップ102の回路構成に応じた好適な位置に、配線109を形成することができる。また、電極ランド110～113は、LEDチップ102を配置したときの極性の向きに応じて、アノード電極として機能するか、カソード電極として機能するかを設定することができる。

[0080] また、発光装置100では、発光部の数は2つに限らず、3つ以上とすることができる。発光部の数に応じて第2樹脂ダム106が仕切る数を変えればよい。3つ以上の発光部を備える場合は、アノード電極として機能する電極ランドを発光部と同数設けることが望ましい。これにより、各発光部を独立して駆動することが可能となる。なお、この場合のカソード電極は、発光部と同数設けた電極ランドを用いてもよいし、1つの電極ランドを共用（一体化）してもよい。

[0081] さらに、第1粒子状蛍光体は緑色蛍光体に限らず、第2粒子状蛍光体は赤色蛍光体に限らない。第1粒子状蛍光体および第2粒子状蛍光体としては、

LEDチップ102の発光色との組合せにより、発光装置100から所定の色（色度）の発光を得るような蛍光体であって、かつ互いに異なる蛍光体を用いればよい。さらに、3つ以上の発光部が設けられている場合、各発光部は、少なくとも2つの発光部が互いに異なる色を少なくとも1色発光するように構成されていけばよい。

[0082] なお、色偏差の抑制された白色光、および、温かみのある混色（電球色）の光を生成するという実用的な観点からは、各発光部のうち、少なくとも1つの発光部は、少なくとも青色波長域スペクトルをもつ青色光および黄色波長域スペクトルをもつ黄色光を発光し、当該発光部とは異なる少なくとも1つの発光部は、少なくとも赤色波長域スペクトルをもつ赤色光を発光することが望ましい。

[0083] 通常、青色光と黄色光との混色により生成された白色光は、赤色の発光成分が悪いため、全体的に黄色味を帯びた擬似白色光となる。これに対し、上記の構成によれば、擬似白色光と赤色光との足し合わせの割合を調整することが可能であるので、赤色の発光成分を高め、色偏差の抑制された白色光を容易に得ることが可能となる。また、赤色光を多くすることによって、温かみのある混色（電球色）の光を生成することが可能となる。

[0084] また、各発光部の蛍光体含有樹脂層は、発光装置全体の発光色によっては、蛍光体非含有の透光性樹脂により構成されていてもよい。各発光部の封止樹脂層は、1種類の蛍光体を含有する透光性樹脂、複数種類の蛍光体を含有する透光性樹脂、および蛍光体非含有の透光性樹脂のうちのいずれかにより構成することができる。また、蛍光体の含有量も発光部毎に異ならせてもよい。

[0085] また、発光装置100では、第2樹脂ダム106を平面視で渦巻線を描くような形状となるように形成しており、これによって各発光部の形状は渦巻状となっている。しかし、各発光部の形状は、このような形状に限るわけではなく、例えば、部分的に直線部が入り混じった渦巻形状や、直線部が曲がりながら外側から中央に収束するような形状などとすることができる。隣接

する各発光部間の第2樹脂ダム106（境界部）は、平面視で該各発光部の形成領域がそれぞれ上記のような形状となるように一つなぎに形成されていればよい。

[0086] つまりは、2つ以上備えることが可能な各発光部の形状は、基板101の上面に垂直な方向から見て該上面における複数の発光部の形成領域の中心を基準点とするとき、上記基準点を通る該上面に垂直な一断面において、各発光部の蛍光体含有樹脂層が、異なる発光部の蛍光体含有樹脂層と隣接するように、複数箇所に配置されているように、設定されていればよい。これにより、上述の優れた混色性を得ることができる。

[0087] また、第1樹脂ダム105の平面形状は、円環状に限らず、多角形や、角部が丸みを有する多角形の環状であってもよい。但し、円環状とする場合は、全てのLEDチップ102を同時に点灯させたときの発光装置100全体としての発光領域が円形となり、発光が全方向へ均一に放射され易くなるので、特に好ましい。これにより、発光装置100を汎用照明器具へ応用することや、その設計が容易となる。

[0088] また、発光装置100では、LEDチップ102として、全て同一形状のものを搭載したが、これに限るものではなく、異なる形状やサイズのもを適宜搭載してもよい。例えば、LEDチップ102の上面は、長方形に限らず、正方形であってもよい。これにより、LEDチップ102の配置の自由度を上げることが可能となる。

[0089] また、基板101の上面の形状は、長方形に限らず、正方形や円形などであってもよい。さらに、上述した発光装置100では、基板101として、セラミックからなる基板を使用しているが、これに限らず、セラミック基板の代わりに、例えば、金属基板表面に絶縁層を形成したメタルコア基板を使用してもよい。この場合、絶縁層は、印刷抵抗素子104、配線109、および電極ランド110～113を形成するエリアにのみ形成し、複数のLEDチップ102を金属基板表面に直に搭載する構成とすることができる。

[0090] また、LEDチップ102の保護のために印刷抵抗素子104が形成され

ていたが、印刷抵抗素子 104 に替えてツェナーダイオード（保護素子）を備えてもよい。また、印刷抵抗素子 104 やツェナーダイオードは、可能な限り第 1 樹脂ダム 105 に覆われることが好ましいが、この限りではない。なお、発光装置 100 は印刷抵抗素子 104 を必ずしも備える必要はない。印刷抵抗素子 104 の大きさ（抵抗値）や回路設置は、搭載する LED チップ 102 の数や、使用環境（LED チップ 102 に印加される可能性のある静電耐圧値の大きさなど）に応じて決められる。

[0091] 〔実施の形態 2〕

図 8 は、本実施の形態の発光装置 200 の一構成例を示す平面図である。図 9 は、発光装置 200 における LED チップ 102 の回路構成を示す図である。図 10～図 13 は、発光装置 200 の製造過程における構成を示す平面図である。図 10 は、基板 101 に電極配線パターンを形成したときの構成を示す。図 11 は、LED チップ 102 を実装したときの構成を示す。図 12 は、第 1 樹脂ダム 105 を形成したときの構成を示す。図 13 は、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 を形成したときの構成を示す。

[0092] 図 8 に示すように、発光装置 200 は、基板 101、LED チップ 102、第 1 樹脂ダム 105、第 1 蛍光体含有樹脂層 201（樹脂層）、および第 2 蛍光体含有樹脂層 202（樹脂層）を備えている。

[0093] また、発光装置 200 は、図 9 に示すように電氣的に接続された複数の LED チップ 102 を備えるものである。発光装置 200 では、48 個の LED チップ 102 が直列接続された直列回路部と、36 個の LED チップ 102 が直列接続された直列回路部とが搭載されている。それぞれの直列回路部は、独立して駆動することができる。以下では、48 個の LED チップ 102 を含む直列回路部を直列回路部 C と呼び、36 個の LED チップ 102 を含む直列回路部を直列回路部 D と呼ぶ。

[0094] 本実施例では、基板 101 の上面には、LED チップ 102、第 1 樹脂ダム 105、第 1 蛍光体含有樹脂層 201、および第 2 蛍光体含有樹脂層 202 が設けられている。また、基板 101 の配線 109a～109c は、図 9

に示した回路構成を実現するパターンとなっている。具体的には、図10に示すように、配線109aは、電極ランド110~113に接続される電極用配線パターンである。一方、配線109bは、直列回路部Cを構成するワイヤ103を中継してLEDチップ102間を電氣的に接続するための中継用配線パターンであり、配線109cは、直列回路部Dを構成するワイヤ103を中継してLEDチップ102間を電氣的に接続するための中継用配線パターンである。

[0095] 電極ランド113は直列回路部Cのためのアノード電極として機能し、電極ランド110は直列回路部Cのためのカソード電極として機能する。電極ランド113は、配線109aおよびワイヤ103を介して、直列回路部Cの最も高電位に位置するLEDチップ102と電氣的に接続される。電極ランド110は、配線109aおよびワイヤ103を介して、直列回路部Cの最も低電位に位置するLEDチップ102と電氣的に接続される。

[0096] 電極ランド111は直列回路部Dのためのアノード電極として機能し、電極ランド112は直列回路部Dのためのカソード電極として機能する。電極ランド111は、配線109bおよびワイヤ103を介して、直列回路部Dの最も高電位に位置するLEDチップ102と電氣的に接続される。電極ランド112は、配線109bおよびワイヤ103を介して、直列回路部Dの最も低電位に位置するLEDチップ102と電氣的に接続される。

[0097] 配線109a~109cは、第1樹脂ダム105の下方に配置されている。配線109aは、第1樹脂ダム105により覆われるとともに、部分的に電極ランド110~113と重なるように延設されている。第1樹脂ダム105の内側の領域には、配線109a~109cは配置されていない。

[0098] 各LEDチップ102は、直列回路部C・Dを構成するように、各LEDチップ102間およびLEDチップ102-配線109間がワイヤ103によって接続されている。直列回路部Cにおける一連のLEDチップ102は、1行(行方向、x方向)6個のLEDチップ102が列方向(y方向)に8行並ぶように配置されている。直列回路部Dにおける一連のLEDチップ

102は、直列回路部Cの2・3行目の間、4・5行目の間、および6・7行目の間の3箇所、1行6個のLEDチップ102が2行ずつ配置されている。つまりは、発光装置200では、直列回路部CのLEDチップ102と、直列回路部DのLEDチップ102とが、列方向に2行ずつ交互に配置されている。

[0099] また、直列回路部Cにおいて、6個のLEDチップ102の列間は、ワイヤ103および配線109bによって電氣的に接続されている。同様に、直列回路部Dにおいて、6個のLEDチップ102の列間は、ワイヤ103および配線109cによって電氣的に接続されている。

[0100] 第1樹脂ダム105の内側の領域には、第1蛍光体含有樹脂層201、および第2蛍光体含有樹脂層202が形成されている。

[0101] 第1蛍光体含有樹脂層201は、第1粒子状蛍光体を含有する樹脂からなる封止樹脂層である。第1蛍光体含有樹脂層201は、第1樹脂ダム105の内側の領域であって、当該領域に配置された直列回路部DのLEDチップ102およびワイヤ103を埋め込むように形成されている。つまりは、第1蛍光体含有樹脂層201は、直列回路部DのLEDチップ102を複数グループに分けてそれぞれ封止するように形成されている。これにより、第1蛍光体含有樹脂層201は、平面視で帯状に、3箇所に形成されている。

[0102] 第2蛍光体含有樹脂層202は、第2粒子状蛍光体を含有する樹脂からなる封止樹脂層である。第2蛍光体含有樹脂層202は、第1樹脂ダム105の内側の領域であって、当該領域に配置された直列回路部CのLEDチップ102およびワイヤ103を埋め込むように形成されている。つまりは、第2蛍光体含有樹脂層202は、直列回路部CのLEDチップ102を複数グループに分けてそれぞれ封止するように形成されている。これにより、第2蛍光体含有樹脂層202は、平面視で帯状に、4箇所に形成されている。

[0103] よって、第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202は、平面視で、第1樹脂ダム105の内側の領域において縞模様（ここでは横縞）を形成している。

[0104] 第1粒子状蛍光体には、630nm付近にピーク発光波長を有する赤色蛍光体として、 $(Sr \cdot Ca) AlSiN_3 : Eu$ 系蛍光体が用いられている。第2粒子状蛍光体には、520nm付近にピーク発光波長を有する緑色蛍光体として、 $Ca_3(Sc \cdot Mg)_2Si_3O_{12} : Ce$ 系蛍光体と、620nm付近にピーク発光波長を有する赤色蛍光体として、 $(Sr \cdot Ca) AlSiN_3 : Eu$ 系蛍光体との、2種類の蛍光体を用いられている。

[0105] これにより、第1蛍光体含有樹脂層201が形成された領域は、「青色LED+赤色蛍光体」により、青色光および赤色光を発光する発光部（第1の発光部）となる。第2蛍光体含有樹脂層202が形成された領域は、「青色LED+緑色蛍光体+赤色蛍光体」により青色光、緑色光および赤色光を発光する発光部（第2の発光部）となる。

[0106] （発光装置の製造方法）

上記構成を有する発光装置200は、図7を用いて説明した前記実施の形態1の発光装置100の製造方法と、同様の順序で行うことができる。

[0107] つまりは、発光装置200の製造工程は、電極配線パターン形成工程（図7のステップS1に相当）、LEDチップ実装工程（図7のステップS3に相当）、第1樹脂ダム形成工程（図7のステップS4に相当）、第1蛍光体含有樹脂層形成工程（図7のステップS5に相当）、および第2蛍光体含有樹脂層形成工程（図7のステップS6に相当）を含む。

[0108] 以下、各工程ごとに詳細に説明していく。なお、以下に提示する各部材の寸法は、単なる一例であり、発光装置100はその寸法に限定されるものではない。

[0109] <電極配線パターン形成工程>

まず、図10に明示するように、基板101の上面に、配線109a~109cおよび電極ランド110~113を形成する。これにより、基板101（外形サイズ：24mm×20mm、厚み：1mm）の上面に、配線109a~109c（幅：300μm、厚み：10μm）および電極ランド110~113（長さ：3.5mm、幅：1.4mm、厚み：20μm）が、所

定の位置に形成される。図10は、電極配線パターン形成工程完了後の様子を示している。

[0110] <LEDチップ実装工程>

続いて、図11に明示するように、LEDチップ102を、基板101の上面に実装する。具体的には、まず、84個のLEDチップ102を、それぞれ所定の位置に、例えばシリコン樹脂を用いてダイボンディングする。

[0111] 続いて、図9に示した回路構成、かつ、ワイヤ103が行方向に沿って架かるように、ワイヤ103を用いてワイヤボンディングを行う。つまりは、LEDチップ102-配線109a~109c間と、各LEDチップ102間とを、ワイヤ103にて順次接続する。

[0112] これにより、電極ランド113と電極ランド110との間において48個のLEDチップ102が直列に接続され、帯状に配置された直列回路部Cが構成される。また、電極ランド111と電極ランド112との間において36個のLEDチップ102が直列に接続され、帯状に配置された直列回路部Dが構成される。図11は、LEDチップ実装工程完了後の様子を示している。

[0113] <第1樹脂ダム形成工程>

続いて、図12に明示するように、第1樹脂ダム105を、基板101の上面に形成する。これにより、円環状の第1樹脂ダム105（幅：1mm，リング径：16mm）が、所定の位置に形成される。図12は、第1樹脂ダム形成工程完了後の様子を示している。

[0114] また、こうして形成した第1樹脂ダム105は、配線109a~109cのほぼ全域を覆っている。さらに、配線109a~109cは、第1樹脂ダム105の内側領域に形成されていない。それゆえ、配線109a~109cによる光吸収を大幅に抑制することが可能となる。

[0115] <第1蛍光体含有樹脂層形成工程>

続いて、図13に明示するように、第1蛍光体含有樹脂層201を、基板101の上面に形成する。具体的には、透明のシリコン樹脂に赤色蛍光体

を分散させたものである蛍光粒子入り樹脂を、所定の位置に載せることにより、第1蛍光体含有樹脂層201を形成する。

[0116] なお、第1蛍光体含有樹脂層201のシリコン樹脂は、チクソ性が高く流動性がない樹脂にて形成した。チクソ性とは、高粘度の状態が普通の状態であり、これを攪拌したりするとその間だけトロトロ状態になるという物性である。例えば、チクソ性付加剤を樹脂に混入させることによって実現することができる。これにより、第1蛍光体含有樹脂層201は、基板101の上面の載せた後、熱硬化することなく、見る間に粘度が上がり固化する。つまりは、第1蛍光体含有樹脂層201が、直列回路部DのLEDチップ102を封止して、平面視で帯状に形成される。このように、第1蛍光体含有樹脂層201は、第2蛍光体含有樹脂層202よりもチクソ性が高い（粘度が高い）樹脂を用いることで、現時点で第1蛍光体含有樹脂層201を熱硬化させる必要がなくなる。

[0117] 第1蛍光体含有樹脂層201は、第2蛍光体含有樹脂層202を形成するための、いわゆる樹脂ダム（樹脂壁）となる。すなわち、第1蛍光体含有樹脂層201は、硬化させることなく、ダム材として用いることができる。この第1蛍光体含有樹脂層201の間に、第2蛍光体含有樹脂層202を形成する。図13は、第1蛍光体含有樹脂層形成工程完了後の様子を示している。第1蛍光体含有樹脂層201は、第2蛍光体含有樹脂層202形成時の熱硬化処理にて、完全に硬化されることになる。

[0118] <第2蛍光体含有樹脂層形成工程>

続いて、図8に明示するように、第2蛍光体含有樹脂層202を、基板101の上面に形成する。具体的には、液状の透明のシリコン樹脂に第2粒子状蛍光体を分散させたものである蛍光粒子入り樹脂を、第1樹脂ダム105および第1蛍光体含有樹脂層201により囲まれた領域（計4箇所）を満たすよう注入する。蛍光粒子入り樹脂を注入した後は、温度：150℃、時間：5時間の条件で熱硬化させることにより、第2蛍光体含有樹脂層202を形成する。この際、第1蛍光体含有樹脂層201の硬化も同時に行うこと

となる。

- [0119] これにより、第2蛍光体含有樹脂層202が、所定の位置に形成される。すなわち、第2蛍光体含有樹脂層202は、直列回路部CのLEDチップ102を封止して、平面視で帯状に形成される。また、第1蛍光体含有樹脂層201も完全に形成される。
- [0120] こうして、図8に示した発光装置200を作製し得る。発光装置200においては、電極ランド110～113に外部端子を接続して電力を供給することで、第1蛍光体含有樹脂層201からの発光と、第2蛍光体含有樹脂層202からの発光とを、独立に駆動することができる。
- [0121] また、発光装置200においては、第1蛍光体含有樹脂層201と第2蛍光体含有樹脂層202とが接触していることにより、各発光面が近接している。また、第1蛍光体含有樹脂層201と第2蛍光体含有樹脂層202とは幅方向（短距離）に交互に配置されているので、各発光面の境界部分（縞状）は、第1樹脂ダム105の内側領域の全域にわたって複数箇所が存在している。よって、光源を直視した場合には、混色した1つの発光点として見えやすくなり、発光点と発光色との分離を認識しにくくすることが可能となる。
- [0122] 以上のように、発光装置200は、第1樹脂ダム105の内側の領域に、直列回路部DのLEDチップ102および第1蛍光体含有樹脂層201により構成される第1の発光部と、直列回路部CのLEDチップ102および第2蛍光体含有樹脂層202により構成される第2の発光部とがそれぞれ形成されている構成を有している。第1の発光部は、「青色LED+赤色蛍光体」により青色光および赤色光を発光する。第2の発光部は、「青色LED+緑色蛍光体+赤色蛍光体」により、青色光、緑色光および赤色光を発光する。よって、発光装置100は、青色光、緑色光および赤色光の混色による白色光を発光する。
- [0123] そして、第1の発光部のLEDチップ102に電氣的に接続された電極ランド111・112と、第2の発光部のLEDチップ102に電氣的に接続

された電極ランド110・113とを利用して、第1の発光部と第2の発光部とを個別に駆動することが可能となっている。

[0124] ゆえに、各発光部を個別に駆動することが可能であるので、各発光部を単独に点灯させることが可能となったり、各発光部の点灯条件（発光強度）を調整することで、各発光部からの発光の混色となる発光装置全体としての発光を、所望の色度になるように容易に調整することが可能となる。

[0125] さらに、各発光部は、1箇所集まった形状ではなく、各発光部が交互に配置された（短い距離で切り替わる）縞状という入り組んだ形状で形成されている。ゆえに、同等の配光特性が入り組んで近接していることになるため、各発光部を同時に点灯した場合に混色を得やすく、非常に良好な混色が可能となる。さらには、各発光部が近接しているため、各発光部に及ぼす熱の影響が同じとなり、生成された白色光の明るさおよび色調が熱および経時変化に影響されることが少なく、また、ピーク波長の変動および演色性の大きな変動を低減することが可能となる。

[0126] また、各発光部は、互いに異なる色を少なくとも1色発光するようにそれぞれ構成されていることにより、少なくとも2色の混色による発光を得ることが可能となる。よって、発光装置全体としての発光色度の調整が容易に可能であることから、各発光部が発光する色の組合せによっては、高い演色性を容易に得ることが可能となる。

[0127] したがって、発光装置200では、従来と比べてさらなる混色性を得ることが可能であるとともに、色調整が容易で高演色性の発光を容易に実現することが可能となる。

[0128] なお、上述した発光装置200においても、発光装置100で例示した様々な変形が可能である。例えば、発光装置200では、発光部の数は2つに限らず、3つ以上とすることができる。2つ以上備えることが可能な各発光部は、各発光部における複数の蛍光体含有樹脂層が、同じ発光部の蛍光体含有樹脂層と隣接せず、縞状に配置されるように、形成されていけばよい。

[0129] また、発光装置200においては、第1蛍光体含有樹脂層201は、第2

蛍光体含有樹脂層 202 よりも屈折率が高い。第 2 蛍光体含有樹脂層 202 よりも屈折率の高い第 1 蛍光体含有樹脂層 201 を用いることによって、第 2 蛍光体含有樹脂層 202 に封止された LED チップ 102 から第 1 蛍光体含有樹脂層 201 が存在する方向に放射された光は、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 によって反射される。これにより、LED チップ 102 から第 2 蛍光体含有樹脂層 202 に平行な方向または平行に近い方向への光の放射を抑制することができる。また同時に、LED チップ 102 から基板 101 に垂直な方向または垂直に近い方向の光の取り出し効率を高めることができる。

[0130] また、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 の光が、隣接する第 2 蛍光体含有樹脂層 202 へ放射することを抑えることができる。よって、蛍光体含有樹脂層間での混色を抑えることができる。

[0131] なお、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 を、チクソ性が高く流動性がない特性にすることによって、第 2 蛍光体含有樹脂層 202 は、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 よりもチクソ性が低く、流動性がある特性であってもよい。第 1 蛍光体含有樹脂層 201 は、樹脂ダム（樹脂壁）となるため、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 と第 2 蛍光体含有樹脂層 202 とが混合することはない。言い換えれば、各樹脂層の境界面はほぼ明確である。

[0132] また、3 つ以上の発光部を備える場合は、チクソ性が無い（ほぼゼロと見なせる範囲）樹脂で構成される樹脂層が、隣接しないように設定する。これにより、各発光部の樹脂層を、他の発光部の樹脂層と混合させることなく所定の箇所に形成することができる。

[0133] なお、発光装置 200 においては、上述のように第 1 蛍光体含有樹脂層 201 と第 2 蛍光体含有樹脂層 202 とを直接接触させる構成としたが、前記実施の形態 1 で挙げた第 2 樹脂ダム 106 を用いる構成とすることもできる。第 2 樹脂ダム 106 を用いる場合、発光部間の境界部に第 2 樹脂ダム 106 を形成した後、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 と第 2 蛍光体含有樹脂層 202 とを順次形成すればよい。このとき、チクソ性の樹脂を用いる必要はない。

[0134] また同様に、前記実施の形態1の発光装置100においても、チクソ性の樹脂を用いることによって、第2樹脂ダム106、さらには第1樹脂ダム105を用いない構成とすることができる。

[0135] [実施の形態3]

図14は、本実施の形態の発光装置300の一構成例を示す平面図である。図15は、発光装置300におけるLEDチップ102の回路構成を示す図である。図16は、発光装置300の製造過程において、LEDチップ102を実装したときの構成を示す平面図である。

[0136] 本実施の形態の発光装置300は、前記実施の形態の発光装置200と比較して、以下の構成を除いて同一の構成を備えている。

[0137] つまりは、発光装置300は、図15に示すように電氣的に接続された複数のLEDチップ102を備えるものである。発光装置300では、48個のLEDチップ102が直並列接続（6個直列×2並列を4直列）された直並列回路部と、36個のLEDチップ102が直並列接続（6個直列×2並列を3直列）された直並列回路部とが搭載されている。以下では、48個のLEDチップ102を含む直並列回路部を直並列回路部Eと呼び、36個のLEDチップ102を含む直並列回路部を直並列回路部Fと呼ぶ。

[0138] また、図15に示した回路構成に合わせて、基板101の配線109は、図16に明示するようなパターンとなっている。さらに、各LEDチップ102は、直並列回路部E・Fを構成するように、各LEDチップ102間およびLEDチップ102-配線109間がワイヤ103によって接続されている。LEDチップ102の配置自体は、発光装置200のLEDチップ102の配置とほとんど同じである。

[0139] 第1蛍光体含有樹脂層201は、直並列回路部FのLEDチップ102を複数グループに分けてそれぞれ封止するように形成されている（3箇所）。第2蛍光体含有樹脂層202は、直並列回路部EのLEDチップ102を複数グループに分けてそれぞれ封止するように形成されている（4箇所）。よって、第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202は、

平面視で、第1樹脂ダム105の内側の領域において縞模様を形成している。

[0140] 第1蛍光体含有樹脂層201の第1粒子状蛍光体には、650nm付近にピーク発光波長を有する赤色蛍光体として、 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ 系蛍光体がいわれている。第2粒子状蛍光体には、520nm付近にピーク発光波長を有する緑色蛍光体として、 $\text{Ca}_3(\text{Sc}\cdot\text{Mg})_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 系蛍光体と、630nm付近にピーク発光波長を有する赤色蛍光体として、 $(\text{Sr}\cdot\text{Ca})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}$ 系蛍光体との、2種類の蛍光体がいわれている。

[0141] これにより、第1蛍光体含有樹脂層201が形成された領域は、「青色LED+赤色蛍光体」により、青色光および赤色光を発光する発光部（第1の発光部）となる。第2蛍光体含有樹脂層202が形成された領域は、「青色LED+緑色蛍光体+赤色蛍光体」により青色光、緑色光および赤色光を発光する発光部（第2の発光部）となる。

[0142] 発光装置300では、LEDチップ102を並列に接続している。具体的には、第1蛍光体含有樹脂層201が形成された各領域、および、第2蛍光体含有樹脂層202が形成された各領域では、6個直列×2並列のLEDチップ102が封止されている。これにより、いずれか1つのLEDチップ102が破損した場合であっても、全てのLEDチップ102が発光を停止するような事態を回避することが可能となる。

[0143] [実施の形態4]

図17は、本実施の形態の発光装置400の一構成例を示す平面図である。図18は、発光装置400におけるLEDチップ102の回路構成を示す図である。図19は、発光装置400の製造過程において、LEDチップ102を実装したときの構成を示す平面図である。

[0144] 本実施の形態の発光装置400は、前記実施の形態2の発光装置200と比較して、以下の構成を除いて同一の構成を備えている。

[0145] つまりは、発光装置400は、図18に示すように電氣的に接続された複

数のLEDチップ102を備えるものである。発光装置400では、48個のLEDチップ102が直並列接続（6個直列×8並列）された直並列回路部と、36個のLEDチップ102が直並列接続（6個直列×6並列）された直並列回路部とが搭載されている。各直並列回路部のカソード電極は共用している。以下では、48個のLEDチップ102を含む直並列回路部を直並列回路部Gと呼び、36個のLEDチップ102を含む直並列回路部を直並列回路部Hと呼ぶ。

[0146] また、図18に示した回路構成に合わせて、基板101の配線109は、図19に明示するようなパターンとなっている。さらに、各LEDチップ102は、直並列回路部G・Hを構成するように、各LEDチップ102間およびLEDチップ102-配線109間がワイヤ103によって接続されている。LEDチップ102の配置自体は、発光装置200のLEDチップ102の配置とほとんど同じである。

[0147] また、発光装置400は、印刷抵抗素子104を備えている。印刷抵抗素子104は、図19に明示するように、2箇所には設けられている。一方は、直並列回路部Gに並列接続され、他方は、直並列回路部Hに並列接続されている。

[0148] 第1蛍光体含有樹脂層201は、直並列回路部HのLEDチップ102を複数グループに分けてそれぞれ封止するように形成されている（3箇所）。第2蛍光体含有樹脂層202は、直並列回路部GのLEDチップ102を複数グループに分けてそれぞれ封止するように形成されている（4箇所）。よって、第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202は、平面視で、第1樹脂ダム105の内側の領域において縞模様を形成している。

[0149] 第1蛍光体含有樹脂層201の第1粒子状蛍光体には、520nm付近にピーク発光波長を有する緑色蛍光体として、 $\text{Ca}_3(\text{Sc} \cdot \text{Mg})_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$  : Ce系蛍光体と、630nm付近にピーク発光波長を有する赤色蛍光体（第1赤色蛍光体）として、 $(\text{Sr} \cdot \text{Ca})\text{AlSiN}_3$  : Eu系蛍光体との、

2種類の蛍光体が用いられている。第2粒子状蛍光体には、520nm付近にピーク発光波長を有する緑色蛍光体として、 $\text{Ca}_3(\text{Sc} \cdot \text{Mg})_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 系蛍光体と、620nm付近にピーク発光波長を有する赤色蛍光体（第2赤色蛍光体）として、 $(\text{Sr} \cdot \text{Ca})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}$ 系蛍光体との、2種類の蛍光体が用いられている。

[0150] これにより、第1蛍光体含有樹脂層201が形成された領域は、「青色LED+緑色蛍光体+赤色蛍光体」により、青色光、緑色光および赤色光を発光する発光部（第1の発光部）となる。第2蛍光体含有樹脂層202が形成された領域は、「青色LED+緑色蛍光体+赤色蛍光体」により青色光、緑色光および赤色光を発光する発光部（第2の発光部）となる。

[0151] 発光装置400では、赤色蛍光体として、比視感度のピークに近く、発光強度の維持や改善への寄与の大きい短波長域にピーク発光波長を有する赤色蛍光体と、演色性改善への寄与の大きい長波長域にピーク発光波長を有する赤色蛍光体との、2種類を使用して、演色性と発光強度とを制御することができる。よって、2種類の赤色蛍光体を使用することで、赤色成分の発光スペクトルを広帯域化することができるので、高い演色性を実現することが可能となる。また、2種類の赤色蛍光体を使用することで、発光効率を維持したまま、高い演色性を実現することができる。

[0152] [実施の形態5]

図20は、本実施の形態の発光装置500の一構成例を示す平面図である。図21は、発光装置500におけるLEDチップ102の回路構成を示す図である。図22は、発光装置500の製造過程において、LEDチップ102を実装したときの構成を示す平面図である。

[0153] 本実施の形態の発光装置500は、前記実施の形態2の発光装置200と比較して、以下の構成を除いて同一の構成を備えている。

[0154] つまりは、発光装置500は、図21に示すように電氣的に接続された複数のLEDチップ102を備えるものである。発光装置500では、48個のLEDチップ102が直並列接続（6個直列×8並列）された直並列回路

部と、36個のLEDチップ102が直並列接続（6個直列×6並列）された直並列回路部とが搭載されている。以下では、48個のLEDチップ102を含む直並列回路部を直並列回路部Jと呼び、36個のLEDチップ102を含む直並列回路部を直並列回路部Kと呼ぶ。

[0155] また、図21に示した回路構成に合わせて、基板101の配線109は、図22に明示するようなパターンとなっている。さらに、各LEDチップ102は、直並列回路部J・Kを構成するように、各LEDチップ102間およびLEDチップ102-配線109間がワイヤ103によって接続されている。LEDチップ102の配置自体は、発光装置200のLEDチップ102の配置とほとんど同じである。

[0156] また、発光装置500は、印刷抵抗素子104を備えている。印刷抵抗素子104は、図22に明示するように、2箇所には設けられている。一方は、直並列回路部Jに並列接続され、他方は、直並列回路部Kに並列接続されている。

[0157] 第1蛍光体含有樹脂層201は、直並列回路部KのLEDチップ102を複数グループに分けてそれぞれ封止するように形成されている（3箇所）。第2蛍光体含有樹脂層202は、直並列回路部JのLEDチップ102を複数グループに分けてそれぞれ封止するように形成されている（4箇所）。よって、第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202は、平面視で、第1樹脂ダム105の内側の領域において縞模様を形成している。

[0158] 第1蛍光体含有樹脂層201の第1粒子状蛍光体には、緑色蛍光体として、 $\text{Ca}_3(\text{Sc} \cdot \text{Mg})_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 系蛍光体がいわれている。第2粒子状蛍光体には、赤色蛍光体として、 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ 系蛍光体がいわれている。

[0159] これにより、第1蛍光体含有樹脂層201が形成された領域は、「青色LED+緑色蛍光体」により、青色光および緑色光を発光する発光部（第1の発光部）となる。第2蛍光体含有樹脂層202が形成された領域は、「青色

LED+赤色蛍光体」により青色光および赤色光を発光する発光部（第2の発光部）となる。

[0160] このように、LEDチップ102の回路構成や蛍光体の種類を変更することで、演色性と発光強度との制御の幅が広がる。

[0161] 〔実施の形態6〕

図24は、本実施の形態の発光装置600の一構成例を示す平面図である。図25は、図24の発光装置600のA-A線断面図である。

[0162] 本実施の形態の発光装置600は、前記実施の形態2の発光装置200の構成のうち、第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202に代えて第1蛍光体含有樹脂層601および第2蛍光体含有樹脂層602を備えたものである。つまりは、図24に示すように、発光装置600は、基板101、LEDチップ102、第1樹脂ダム105、第1蛍光体含有樹脂層601（樹脂層）、および第2蛍光体含有樹脂層602（樹脂層）を備えている。

[0163] 本実施例では、基板101の上には、LEDチップ102、第1樹脂ダム105、第1蛍光体含有樹脂層601、および第2蛍光体含有樹脂層602が設けられている。第1樹脂ダム105の内側の領域には、第1蛍光体含有樹脂層601、および第2蛍光体含有樹脂層602が形成されている。

[0164] 第1蛍光体含有樹脂層601は、第1粒子状蛍光体を含有する樹脂からなる封止樹脂層である。第1蛍光体含有樹脂層601は、第1樹脂ダム105の内側の領域であって、対応するLEDチップ102およびワイヤ103を埋め込むように形成されている。これにより、第1蛍光体含有樹脂層601は、平面視で帯状に、3箇所形成されている。

[0165] 第2蛍光体含有樹脂層602は、第2粒子状蛍光体を含有する樹脂からなる封止樹脂層である。第2蛍光体含有樹脂層602は、第1樹脂ダム105の内側の領域であって、対応するLEDチップ102およびワイヤ103を埋め込むように形成されている。これにより、第2蛍光体含有樹脂層602は、平面視で帯状に、4箇所形成されている。

[0166] よって、第1蛍光体含有樹脂層601および第2蛍光体含有樹脂層602は、平面視で、第1樹脂ダム105の内側の領域において縞模様（ここでは横縞）を形成している。つまりは、第1蛍光体含有樹脂層601および第2蛍光体含有樹脂層602は、平面視においては、前記実施の形態2の発光装置200の第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202と同様の形状を有している。

[0167] 第1蛍光体含有樹脂層601に含有される第1粒子状蛍光体、および、第2蛍光体含有樹脂層602に含有される第2粒子状蛍光体としては、LEDチップ102の発光色との組合せにより、発光装置100から所定の色（色度）の発光を得るような蛍光体であって、かつ互いに異なる蛍光体を用いればよい。

[0168] ここで、図25に示すように、第1蛍光体含有樹脂層601および第2蛍光体含有樹脂層602は、第1蛍光体含有樹脂層601の樹脂部分の表面が第2蛍光体含有樹脂層602の樹脂部分の表面よりも高くなるように、形成されている（以下、上記樹脂部分の表面を表面樹脂部と呼ぶ）。すなわち、第1蛍光体含有樹脂層601の表面樹脂部の高さは、第2蛍光体含有樹脂層602の表面樹脂部の高さよりも大きい。なお、第1樹脂ダム105の表面樹脂部の高さは、第1蛍光体含有樹脂層601の表面樹脂部よりも低く、かつ、第2蛍光体含有樹脂層602の表面樹脂部の高さ以上である。

[0169] 発光装置600では、前記実施の形態2の発光装置200の製造方法と同様の製造方法で第1樹脂ダム105を形成した後（第1樹脂ダム形成工程後）、発光装置200の第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202の形成工程と同様に、基板101の上面に、第1蛍光体含有樹脂層601、および、第2蛍光体含有樹脂層602をこの順番に形成する。

[0170] 具体的には、まず、透明のシリコン樹脂に第1粒子状蛍光体を分散させたものである蛍光粒子入り樹脂を、所定の位置に載せることにより、第1蛍光体含有樹脂層601を形成する。このとき、第1蛍光体含有樹脂層601を、第1樹脂ダム105の表面樹脂部よりも高くなるように形成する。

- [0171] ここで、第1蛍光体含有樹脂層601のシリコーン樹脂は、チクソ性が高く流動性がない樹脂にて形成する。チクソ性とは、高粘度の状態が普通の状態であり、これを攪拌したりするとその間だけトロトロ状態になるという物性である。第1蛍光体含有樹脂層601に、第2蛍光体含有樹脂層602よりもチクソ性が高い（粘度が高い）樹脂を用いることで、現時点で第1蛍光体含有樹脂層601を熱硬化させる必要がなくなる。
- [0172] 第1蛍光体含有樹脂層601は、第2蛍光体含有樹脂層602を形成するための、いわゆる樹脂ダム（樹脂壁）となる。すなわち、第1蛍光体含有樹脂層601は、硬化させることなく、ダム材として用いることができる。この第1蛍光体含有樹脂層601の間に、第2蛍光体含有樹脂層602を形成する。
- [0173] 続いて、液状の透明のシリコーン樹脂に第2粒子状蛍光体を分散させたものである蛍光粒子入り樹脂を、第1樹脂ダム105および第1蛍光体含有樹脂層601により囲まれた領域（計4箇所）を満たすよう注入した後、熱硬化させることによって、第2蛍光体含有樹脂層602を形成する。この際、第1蛍光体含有樹脂層601の硬化も同時に行うこととなる。
- [0174] なお、第2蛍光体含有樹脂層602のシリコーン樹脂は、チクソ性が低く流動性がある樹脂にて形成する。第2蛍光体含有樹脂層602のチクソ性は、第1蛍光体含有樹脂層601のチクソ性よりも格段に低く、ほぼゼロまたはゼロであってもよい。第2蛍光体含有樹脂層形成時における液状の蛍光粒子入り樹脂の注入においては、第1樹脂ダム105の表面樹脂部を超えないように注入を行う。
- [0175] こうして、図24および図25に示した発光装置600を作製し得る。発光装置600においては、電極ランド110～113に外部端子を接続して電力を供給することで、第1蛍光体含有樹脂層601からの発光と、第2蛍光体含有樹脂層602からの発光とを、独立に駆動することができる。
- [0176] また、発光装置600においては、第1蛍光体含有樹脂層601と第2蛍光体含有樹脂層602とが接触していることにより、各発光面が近接してい

る。また、第1蛍光体含有樹脂層601と第2蛍光体含有樹脂層602とは幅方向（短距離）に交互に配置されているので、各発光面の境界部分（縞状）は、第1樹脂ダム105の内側領域の全域にわたって複数箇所が存在している。よって、光源を直視した場合には、混色した1つの発光点として見えやすくなり、発光点と発光色との分離を認識しにくくすることが可能となる。

[0177] また、各発光部は、互いに異なる色を少なくとも1色発光するようにそれぞれ構成されていることにより、少なくとも2色の混色による発光を得ることが可能となる。よって、発光装置全体としての発光色度の調整が容易に可能であることから、各発光部が発光する色の組合せによっては、高い演色性を容易に得ることが可能となる。

[0178] したがって、発光装置600では、従来と比べてさらなる混色性を得ることが可能であるとともに、色調整が容易で高演色性の発光を容易に実現することが可能となる。

[0179] また、発光装置600においては、チクソ性が高い第1蛍光体含有樹脂層601の表面樹脂部は、第1蛍光体含有樹脂層601よりもチクソ性が低い第2蛍光体含有樹脂層602の表面樹脂部よりも高い位置に形成されている。言い換えれば、各樹脂層の境界面はほぼ明確である。

[0180] このことから、各発光部に樹脂層を形成するときに、第1蛍光体含有樹脂層601と第2蛍光体含有樹脂層602との間でお互いの蛍光体が混入することがないため、正確な発光色を発生および再現することが可能となる。

[0181] さらに、第1蛍光体含有樹脂層601は、第2蛍光体含有樹脂層602を形成するための、より完全な樹脂ダム（樹脂壁）となる。そして、第1蛍光体含有樹脂層601は、硬化させることなく、ダム材として用いることができる。

[0182] また、広い面積に蛍光体含有樹脂層を形成する場合は、チクソ性が低く、流動性がある特性を持つ樹脂を用いることが好ましい。よって、本実施形態の発光装置600において、第2蛍光体含有樹脂層602は、第1蛍光体含

有樹脂層 601 よりもチクソ性が低く、流動性がある特性を有することが好ましい。

[0183] 〔実施の形態 7〕

図 26 は、本実施の形態の発光装置 700 の一構成例を示す平面図である。図 26 に示すように、発光装置 700 は、基板 101、環状の第 1 樹脂ダム 105、少なくとも一つ以上の低背樹脂ダム 706、LED チップ 102、第 1 蛍光体含有樹脂層 201、第 2 蛍光体含有樹脂層 202、アノード電極として機能する電極ランド 111、113、カソード電極として機能する電極ランド 110、112、等を少なくとも備えている。

[0184] 図 27 の (a) は、発光装置 700 の A-A 断面を示しており、図 27 の (b) は、発光装置 700 の B-B 断面を示している。ここで、第 1 樹脂ダム 105 と低背樹脂ダム 706 との関係を明確にするため、蛍光体などは図示していない。図 27 では、基板 101 に複数の低背樹脂ダム 706 が形成され、低背樹脂ダム 706 は環状の第 1 樹脂ダム 105 より高さが低いことが分かる。

[0185] (第 1 樹脂ダム 105)

第 1 樹脂ダム 105 は、白色の樹脂からなるリング状の樹脂ダムであり、ディスペンサーを用いて形成される。第 1 樹脂ダム 105 は配線パターンの少なくとも一部を覆うように形成されることが望ましい。

[0186] (低背樹脂ダム 706)

低背樹脂ダム 706 は、ディスペンサーを用いて、第 1 樹脂ダム 105 に囲まれた領域を横切るようにほぼ直線状に形成される。なお、低背樹脂ダム 706 は連続的に形成しなくてもよい。また、低背樹脂ダム 706 は配線パターンの少なくとも一部を覆うように形成されることが望ましい。

[0187] (第 1 樹脂横縞形成)

赤系蛍光体と封止材料であるシリコン樹脂とを混合することにより第 1 樹脂横縞である第 1 蛍光体含有樹脂層 201 を形成した。ここで、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 のシリコン樹脂は、チクソ性が高く流動性がない樹脂

を使用した。

[0188] (第2蛍光体含有樹脂202)

第1蛍光体含有樹脂層201の次に第2樹脂横縞である第2蛍光体含有樹脂層202(緑色系蛍光体、赤色系蛍光体)を形成する。低背樹脂ダム706が形成されているため、第1蛍光体含有樹脂層201の光が隣接する第2蛍光体含有樹脂層202へ放射することを抑えることができる。このため、蛍光体含有樹脂層間での混色を抑えることができる。

[0189] ここで、第2蛍光体含有樹脂層202は、第1蛍光体含有樹脂層201よりチクソ性が低く、流動性があってもよい。低背樹脂ダム706はいわゆる樹脂ダム(樹脂壁)となる。第1蛍光体含有樹脂層201と第2蛍光体含有樹脂層202とが混合することはなく、言い換えれば各層の境界面はさらに明確となる。

[0190] このように、低背樹脂ダム706は、第1樹脂ダム105よりも高さが低いため、例えば図1に示す発光装置100に比べ、混色性を高めることができる。なお、発光装置100において、第2樹脂ダム106を第1樹脂ダム105よりも低く形成してもよい。

[0191] [実施の形態8]

図28は、本実施の形態の発光装置800の一構成例を示す平面図である。図28に示すように、発光装置800は、セラミック基板101、第1樹脂ダム105、低背樹脂ダム806、LEDチップ102、第1蛍光体含有樹脂層201、第2蛍光体含有樹脂層202、アノード電極として機能する電極ランド111、113、カソード電極として機能する電極ランド110、等を少なくとも備えている。

[0192] 図29の(a)は、発光装置800のA-A断面を示しており、図29の(b)は、発光装置800のB-B断面を示している。図29では、低背樹脂ダム806は環状の第1樹脂ダム105より高さが低いことが分かる。すなわち、低背樹脂ダム806は、混色性を阻害しない高さに形成されている。

- [0193] ここで第1および第2蛍光体含有樹脂層は複数あってもよく、あるいは、蛍光体の互いに異なる蛍光体含有層でもよい。また、低背樹脂ダム806を複数形成してもよい。
- [0194] 初めに、チクソ性が高く流動性がないシリコン樹脂にて第1蛍光体含有樹脂層201を形成し、その後、第1蛍光体含有樹脂層201と第1樹脂ダム105との間に低チクソ性の第2蛍光体含有樹脂層202を形成する。
- [0195] 低背樹脂ダム806は、平面視十字状に形成されてもよい。この場合、第1樹脂ダム105で囲まれる領域を4つの領域に分割している。図28に示すように、第1蛍光体含有樹脂層201は、上記4つの領域のうち斜め方向に向かい合う2つの領域に形成され、第2蛍光体含有樹脂層202は、上記4つの領域のうち斜め方向に向かい合う他の2つの領域に形成されることが好ましい。
- [0196] [実施の形態9]
- 図30は、本実施の形態の発光装置900の一構成例を示す平面図である。図30に示すように、発光装置900は、セラミック基板101、環状の第1樹脂ダム105、環状低背樹脂ダム906、LEDチップ102、第1蛍光体含有樹脂層201、第2蛍光体含有樹脂層202、アノード電極として機能する電極ランド111、カソード電極として機能する電極ランド110、渡し電極114等を少なくとも備えている。
- [0197] 図30に示すように、環状の第1樹脂ダム105の内側に環状低背樹脂ダム906が形成されている。さらに、環状低背樹脂ダム906内に第1蛍光体含有樹脂層201が形成され、その外側に第2蛍光体含有樹脂層202が形成されている。
- [0198] 図31は、発光装置900のA-A断面を示している。図31では、環状低背樹脂ダム906は環状の第1樹脂ダム105より高さが低いことが分かる。ここで、図面が見易いようにLEDチップ102等は図31に示していない。
- [0199] 図30に示すように、環状低背樹脂ダム906は、渡し電極114が形成

されている領域には形成されていない。環状低背樹脂ダム 906 は連続的に形成されなくてもよい。渡し電極 114 上に環状低背樹脂ダム 906 を形成しないため、樹脂がボンディング部に接触することがなく、ワイヤボンディングが良好にできる。すなわち、ワイヤのループと樹脂とが接触することを回避でき、ループの潰れを低減することができる。

[0200] ここで、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 はチクソ性が高く流動性がないシリコン樹脂にて形成した。さらに、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 は、第 2 蛍光体含有樹脂層 202 に囲まれている。

[0201] ここで、発光装置 900 では、環状低背樹脂ダム 906 を一つだけ形成していたが、複数の環状低背樹脂ダム 906 を形成し、その内側に互いに異なる蛍光体を含有した蛍光体含有樹脂層を形成してもよいことは言うまでもない。

[0202] [実施の形態 10]

本実施の形態では、広配光特性を有し、調色可能な LED 電球 (LED 照明装置、LED 照明機器) の一例について説明する。

[0203] 図 32 は、本実施の形態の LED 電球 1000 の一構成例を示す側面図である。図 32 に示すように、LED 電球 1000 は、ヒートシンク 1001、筐体基板 1002、口金 1004 およびグローブ部 1003 を備えている。

[0204] ヒートシンク 1001 は、逆円錐台状の形状を有しており、電源回路を収納するケース部の機能を兼ねている。ヒートシンク 1001 には、天面側に筐体基板 1002 が固定されている。

[0205] 筐体基板 1002 は、平面視円形の形状を有している。筐体基板 1002 の一方の面 (搭載面) には、グローブ部 1003 が設置されている。

[0206] グローブ部 1003 は、樹脂からなるカバーであり、光を拡散させる機能を有する半透明なドーム状光拡散部材である。グローブ部 1003 は、筐体基板 1002 の搭載面を覆うように、筐体基板 1002 に固定されている。

[0207] 図 33 は、LED 電球 1000 のグローブ部 1003 を外した状態を示す

平面図である。図33に示すように、筐体基板1002上に図8に示す発光装置200が搭載されている。

- [0208] ヒートシンク1001内には、電源回路が内蔵されており（図面省略）、該電源回路は、筐体基板1002の発光装置200の搭載面側で周囲に配置された外部コネクタ1010～1013と筐体基板1002上のランド電極1020～1023を通じて接続される。
- [0209] 外部コネクタ1010～1013は、発光装置200の電極ランド110～113にそれぞれ対応して4つ独立して形成されている。具体的には、外部コネクタ1010は、第2蛍光体含有樹脂層202用カソード側の電極ランド110に電氣的に接続されており、外部コネクタ1011は、第1蛍光体含有樹脂層201用アノード側の電極ランド111に電氣的に接続されており、外部コネクタ1012は、第1蛍光体含有樹脂層201用カソード側の電極ランド112に電氣的に接続されており、外部コネクタ1013は、第2蛍光体含有樹脂層202用アノード側の電極ランド113に電氣的に接続されている。すなわち、第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202は、独立して発光できる外部コネクタ構成となっている。なお、外部コネクタ1010～1013は、筐体基板1002に発光装置200を固定する部材を兼ねている。
- [0210] また、電源回路へ外部電源から電源供給するために、ヒートシンク1001のグローブ部1003と反対側に、ヒートシンク1001と一体的に形成された口金1004が設けられている。
- [0211] さらに、第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202を独立して発光制御させるために、電源回路に付随して調色・調光回路が設けられている（図面省略）。調光信号は、無線で別途、LED電球1000のコントローラー（リモコン）から送信され、該コントローラーにより調色、調光できるようになっている。また、このような無線方式ではなく、口金1004を4端子化し、電源供給と調色信号受信を口金1004の端子を通じて行う方式でもよい。さらに、調色信号および調光信号を供給する信号線

として、LANケーブルを使用する構成でもよい。その場合、LED電球1000には、LANポートを設けた構成としてもよい。

[0212] さらに、コントローラーは、LED電球1000に一体的に形成されていてもよい。第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202は、それぞれ独立発光させた場合に、色温度がそれぞれ2700K（暖色系：より赤みのある光）および5700K（寒色系：より白みの強い光）になるように、蛍光体が配合されている。

[0213] 続いて、LED電球1000の調色の駆動条件について説明する。図34は、第1蛍光体含有樹脂層201、第2蛍光体含有樹脂層202を発光させる駆動電流（順方向電流：Forward Current）の比率に対する、LED電球1000の色温度（CCT）を示す図である。駆動電流は、700mAで一定である。図34では、分かりやすくするために、第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202のそれぞれに対する駆動電流比の値とLED電球1000の色温度の値とを対応させてグラフ化しており、第1蛍光体含有樹脂層201に対する駆動電流比と第2蛍光体含有樹脂層202に対する駆動電流比との和が100%になるようにしてある。このように、第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202の各チャンネルの駆動電流を変更することで、2700K～5700Kの範囲内で色温度を可変とすることができる。

[0214] また、図35に示す通り、本実施の形態のLED電球1000の調色発光の色度は、黒体輻射軌跡に沿うように変化するようになっており、人間の目にとって自然な光となっている。ただし、演出用照明や特殊照明用途などではこの限りではなく、各発光部に対し使用する蛍光体及びその組合せを変えることにより黒体輻射の軌跡を外した発光色を得ることも可能である。

[0215] 図36には、図34にしたがって調色駆動させた場合（2700K（電球色）、3800K（中間色）、5700K（昼光色））のグローブ部1003を通して見える光の混色を撮影したものであり、一様に光が混色していることが分かる。

[0216] なお、本実施の形態では、第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202の駆動電流比を直流駆動で連続的に変化させて調色させているが、直流駆動ではなく、パルス幅変調駆動によって第1蛍光体含有樹脂層201および第2蛍光体含有樹脂層202のパルス電流強度比を適宜調整することにより調色させてもよい。

[0217] また、本実施の形態では、光源として実施の形態2の発光装置200を用いたが、他の実施の形態の発光装置を光源として用いてもよい。

[0218] また、本実施の形態では、2700Kから5700Kの色温度幅としたが、発光部の数を3以上としたり、各発光部に用いる蛍光体及びその組合せを変えることにより、例えば200K~5000K、3500K~6500K等様々な色温度幅の発光装置を実現可能である。

[0219] [実施の形態11]

本実施の形態では、配光角度が小さい（例えば、35°以下）スポット照明装置として使用されるLED照明装置の例について説明する。

[0220] 図37は、本実施の形態のスポット照明装置1100の外観を示す斜視図である。図37に示すように、スポット照明装置1100は、例えば天井に埋設された電源部1110に接続されている。

[0221] 図38は、本実施の形態のスポット照明装置1100の一構成例を示す断面図である。図38に示すように、スポット照明装置1100は、ケース部1101、筐体基板1102、リフレクター部1103、窓カバー1104および発光装置200を備えている。発光装置200は、図8に示す発光装置200と同一である。

[0222] ケース部1101は、ヒートシンクを備えており、内部に電源回路が収納されている。ケース部1101には、天面側に筐体基板1102が固定されている。さらに、筐体基板1102の一方の面（搭載面）には、発光装置200、リフレクター部1103および窓カバー1104が設置されている。すなわち、スポット照明装置1100は、図32に示すLED電球1000において、グローブ部1003をリフレクター部1103に置き換え、さら

に窓カバー 1104 を備えた構成である。

[0223] 図 39 は、スポット照明装置 1100 の平面図である。図 39 に示すように、リフレクター部 1103 は、筐体基板 1102 の周囲を囲むように設置された集光系の光学部品である。リフレクター部 1103 の寸法例としては、筐体基板 1102 と接する部分の径が 3.8 cm、開口部分の径が 8 cm、高さが 6 cm であり、反射面部分は、発光装置 200 から放出される光を集光すべく、その断面は曲面形状になっている。

[0224] 窓カバー 1104 は、発光装置 200 を保護するための、光拡散性を有しない透明な窓であり、発光装置 200 を覆うように設置されている。

[0225] ケース部 1101 の側面には、調色・調光制御するための LAN ポート 1105 が設けられている。また、ケース部 1101 の裏面には、電源供給用の 4 端子の電源ソケット（図面省略）が設けられている。

[0226] なお、電源供給と調色信号端子の構成は、前述の実施の形態 7 と略同様である。

[0227] また、電源回路および調色回路は、ケース部 1101 内に収納する形態に限らず、別体の回路ケース部に収納される構成であってもよい。その場合、ケース部 1101 と別体の回路ケース部との間は、発光装置 200 と電氣的に接続される電源配線を覆う中間ケース部で接続されるような構成でもよい。

[0228] なお、現在、市場にある高輝度（35 mW クラス）のスポット照明装置としては、セラミックメタルハライドランプを光源とし、光源の周囲を囲むようにリフレクター部材を設置し、リフレクター部材の開口部に光を均一化するフレネルレンズが設置したものがあがるが、調色制御はできない。また、セラミックメタルハライドランプの代わりに、従来からある発光色の異なる表面実装型 LED を複数筐体基板上に実装し、光拡散性を有する半透明なカバーで覆ったものを光源とする場合は、光源のサイズが大きいため、リフレクター部材のみでは、照明装置から放出される光は輝度分布が生じてしまう。

[0229] これに対して、本実施形態のスポット照明装置 1100 は、発光装置 200

0が光源として非常にコンパクトである。そのため、スポット照明装置1100は、従来のスポット照明装置より小型化が可能である。また、発光装置200では、発光色の異なる光源部である第1および2蛍光体含有樹脂層の各発光中心がほぼ一致しており、集光系の光学部品であるリフレクター部1103に対して発光色の異なる光源部（第1および2蛍光体含有樹脂層）が離間していないことにより、リフレクター部1103によって各光源部から放出される光が分離することなく、均一に混色した光としてスポット照明装置1100から放出される。よって、スポット照明装置1100は、高輝度であるとともに調色が可能であるとともに、狭配光であるにもかかわらず、光を均一化させる光拡散性の光学部材を必要とせず光混色性を高品位で維持することができる。言い換えると、2つの発光色の異なる光源部である第1および2蛍光体含有樹脂層を擬似的に1つの点光源とすることができ、リフレクター部1103とのマッチングのよいコンパクトな光源となっている。

[0230] なお、本実施の形態では、集光系の光学部品としてリフレクター部材を使用した集光レンズを使用してもよい。

[0231] また、本実施の形態では、光源として実施の形態2の発光装置200を用いたが、他の実施の形態の発光装置を光源として用いてもよい。

[0232] また、本実施の形態では、スポット照明装置1100の配光角度は、さらに狭角であってもよい。すなわち、本発明に係るLED照明装置は、配光角度が、例えば15°以下のスポットライト器具にも、高品位を維持しながら適用することができる。

[0233] [要点概要]

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0234] 以上のように、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記各発光部にお

いて、上記樹脂層は、上記複数の発光素子を一括封止し、上記隣接する各発光部間の境界部は、上記基板の上面に垂直な方向から見て、該各発光部の形成領域がそれぞれ渦巻線を描く形状となるように一つなぎに形成されていることが好ましい。

[0235] 上記の構成によれば、各発光部を互いに入り組んだ渦巻状に配置することが可能となり、非常に良好な混色が可能となる。

[0236] さらに、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記各発光部において、上記複数の発光素子は、上記基板の上面に垂直な方向から見て渦巻線上に配置されていることが好ましい。

[0237] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記各発光部において、上記樹脂層は、上記複数の発光素子を、少なくとも1つの発光素子を含む複数のグループ毎にそれぞれ封止し、上記一断面には、該グループ毎に封止した各樹脂層がそれぞれ配置され、上記隣接する各発光部間の境界部は、上記基板の上面に垂直な方向から見て、上記一断面に直交する方向に沿って伸びるように複数箇所形成されていることが好ましい。

[0238] 上記の構成によれば、各発光部を、同じ発光部の間に異なる発光部が入り組んだ縞状に配置することが可能となり、非常に良好な混色が可能となる。

[0239] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記隣接する各発光部間の境界部では、該各発光部の樹脂層が直接接触していることが好ましい。

[0240] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記複数の発光部のうち少なくとも1つの発光部の樹脂層は、チクソ性の樹脂を用いて構成されていることが好ましい。

[0241] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記隣接する各発光部間の境界部は、樹脂性隔壁により構成されていることが好ましい。

[0242] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記複数の発光部を囲むように、上記基板の上面に形成された樹脂性枠をさらに備えていることが好ましい。

[0243] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記樹脂性枠は、白色また

は乳白色に着色されていることが好ましい。

[0244] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記樹脂性枠には、増粘剤および拡散剤の少なくともいずれかが添加されていることが好ましい。

[0245] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記隣接する各発光部間の境界部は、樹脂性隔壁により構成され、上記基板の上面には、上記複数の発光部を囲む樹脂性枠が形成され、上記樹脂性隔壁は、少なくとも2箇所において上記樹脂性枠と接触していることが好ましい。

[0246] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記各発光部の樹脂層には、蛍光体が含有されており、上記蛍光体は、上記各発光部によって含有量および種類の少なくともいずれかが異なっていることが好ましい。

[0247] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記各発光部の樹脂層は、1種類の蛍光体を含有する透光性樹脂、複数種類の蛍光体を含有する透光性樹脂、および蛍光体非含有の透光性樹脂のうちのいずれかにより構成されていることが好ましい。

[0248] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記基板の上面の上記複数の発光部の形成領域よりも外側の領域には、上記発光部毎に、対応する上記発光部の複数の発光素子と電氣的に接続されたアノード電極と、対応する上記発光部の複数の発光素子と電氣的に接続されたカソード電極とが形成されていることが好ましい。

[0249] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記複数のカソード電極のうち少なくとも2つのカソード電極は、一体形成されていることが好ましい。

[0250] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記基板の上面には、上記各アノード電極および上記各カソード電極を、対応する上記発光部の複数の発光素子と電氣的に接続するための配線パターンが形成されていることが好ましい。

[0251] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記配線パターンは、アノード電極またはカソード電極に電氣的に接続される電極用配線パターンと、

発光素子間を電氣的に接続する中継用配線パターンとを含み、上記各発光部の複数の発光素子は、対応する電極用配線パターンおよび中継用配線パターンを介して、対応するアノード電極およびカソード電極に電氣的に接続されていることが好ましい。

[0252] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、少なくとも1つの上記発光部に対応して設けられ、該対応する発光部の複数の発光素子に並列に接続された保護素子をさらに備えていることが好ましい。

[0253] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記基板は、セラミックからなるセラミック基板であることが好ましい。

[0254] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記基板の上面は、円形、正方形または長方形の形状を有していることが好ましい。

[0255] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記樹脂性隔壁は、上記樹脂性枠よりも高さが低いことが好ましい。

[0256] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記樹脂性隔壁は、少なくとも1つの不連続領域を有していることが好ましい。

[0257] また、本発明の実施形態に係る照明装置は、前記光源を覆う、光を拡散させる光学部材をさらに含むことが好ましい。

[0258] また、本発明の実施形態に係る照明装置は、前記光源の光を集光させる光学部材をさらに含むことが好ましい。

[0259] また、本発明の実施形態に係る照明装置では、前記光源の光を集光させる光学部材は、前記光源の周囲を囲む、配光角度が $35^{\circ}$ 以下のリフレクター部材であることが好ましい。

[0260] また、本発明の実施形態に係る照明装置では、前記光源の光を集光させる光学部材は、前記光源を覆う、配光角度が $35^{\circ}$ 以下の集光レンズであることが好ましい。

[0261] また、本発明の実施形態に係る発光装置では、上記複数の発光部のうち、少なくとも1つの発光部の樹脂層はチクソ性の高い第1樹脂を用いて構成されているとともに、少なくとも1つの他の発光部の樹脂層は上記第1樹脂よ

りもチクソ性の低い第2樹脂を用いて構成され、上記第1樹脂を用いて構成されている樹脂層の表面は、上記第2樹脂を用いて構成されている樹脂層の表面よりも高い位置に形成されていることが好ましい。

### 産業上の利用可能性

[0262] 本発明は、LEDを用いた発光装置に関する分野や、発光装置の製造方法、発光装置を備える照明装置に関する分野に広く用いることができる。

### 符号の説明

- [0263] 100, 200, 300, 400, 500 発光装置
- 101 基板
  - 102 LEDチップ（発光素子）
  - 104 印刷抵抗素子（保護素子）
  - 105 第1樹脂ダム（樹脂性枠）
  - 106 第2樹脂ダム（樹脂性隔壁）
  - 107 第1蛍光体含有樹脂層（樹脂層）
  - 108 第2蛍光体含有樹脂層（樹脂層）
  - 109 配線（配線パターン）
  - 109a 配線（配線パターン、電極用配線パターン）
  - 109b 配線（配線パターン、中継用配線パターン）
  - 109c 配線（配線パターン、中継用配線パターン）
  - 110～113 電極ランド（アノード電極、カソード電極）
  - 114 渡し電極
  - 201 第1蛍光体含有樹脂層（樹脂層）
  - 202 第2蛍光体含有樹脂層（樹脂層）
  - 600 発光装置
  - 601 第1蛍光体含有樹脂層（樹脂層）
  - 602 第2蛍光体含有樹脂層（樹脂層）
  - 700 発光装置
  - 706 低背樹脂ダム（樹脂性隔壁）

- 800 発光装置
- 806 低背樹脂ダム（樹脂性隔壁）
- 900 発光装置
- 906 環状低背樹脂ダム（樹脂性隔壁）
- 1000 LED電球（照明装置）
- 1001 ヒートシンク
- 1002 筐体基板
- 1003 グローブ部（光学部材）
- 1004 口金
- 1100 スポット照明装置（照明装置）
- 1101 ケース部
- 1102 筐体基板
- 1103 リフレクター部（光学部材、リフレクター部材）
- 1104 窓カバー
- 1105 LANポート

## 請求の範囲

[請求項1]

基板と、

上記基板の上面に、互いに隣接して形成された複数の発光部とを備え、

上記各発光部は、電氣的に互いに接続された複数の発光素子と、該複数の発光素子を封止した樹脂層とにより構成され、個別に駆動することが可能であり、

上記各発光部のうち少なくとも2つの発光部は、互いに異なる色を少なくとも1色発光し、

上記基板の上面に垂直な方向から見て該上面における上記複数の発光部の形成領域の中心を基準点とするとき、上記基準点を通る該上面に垂直な一断面において、上記各発光部の樹脂層は、異なる発光部の樹脂層と隣接するように、複数箇所に配置されていることを特徴とする発光装置。

[請求項2]

上記各発光部において、上記樹脂層は、上記複数の発光素子を一括封止し、

上記隣接する各発光部間の境界部は、上記基板の上面に垂直な方向から見て、該各発光部の形成領域がそれぞれ渦巻線を描く形状となるように一つなぎに形成されていることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

[請求項3]

上記各発光部において、上記複数の発光素子は、上記基板の上面に垂直な方向から見て渦巻線上に配置されていることを特徴とする請求項2に記載の発光装置。

[請求項4]

上記各発光部において、上記樹脂層は、上記複数の発光素子を、少なくとも1つの発光素子を含む複数のグループ毎にそれぞれ封止し、上記一断面には、該グループ毎に封止した各樹脂層がそれぞれ配置され、

上記隣接する各発光部間の境界部は、上記基板の上面に垂直な方向

から見て、上記一断面に直交する方向に沿って伸びるように複数箇所  
に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

[請求項5] 上記隣接する各発光部間の境界部では、該各発光部の樹脂層が直接  
接触していることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の  
発光装置。

[請求項6] 上記複数の発光部のうち少なくとも 1 つの発光部の樹脂層は、チク  
ソ性の樹脂を用いて構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載  
の発光装置。

[請求項7] 上記隣接する各発光部間の境界部は、樹脂性隔壁により構成されて  
いることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の発光装置  
。

[請求項8] 上記複数の発光部を囲むように、上記基板の上面に形成された樹脂  
性枠をさらに備えていることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1  
項に記載の発光装置。

[請求項9] 上記樹脂性枠は、白色または乳白色に着色されていることを特徴と  
する請求項 8 に記載の発光装置。

[請求項10] 上記樹脂性枠には、増粘剤および拡散剤の少なくともいずれかが添  
加されていることを特徴とする請求項 8 に記載の発光装置。

[請求項11] 上記隣接する各発光部間の境界部は、樹脂性隔壁により構成され、  
上記基板の上面には、上記複数の発光部を囲む樹脂性枠が形成され  
、  
上記樹脂性隔壁は、少なくとも 2 箇所において上記樹脂性枠と接触  
していることを特徴とする請求項 2 に記載の発光装置。

[請求項12] 上記各発光部の樹脂層には、蛍光体が含有されており、  
上記蛍光体は、上記各発光部によって含有量および種類の少なくと  
もいずれかが異なっていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装  
置。

[請求項13] 上記各発光部の樹脂層は、1 種類の蛍光体を含有する透光性樹脂、

複数種類の蛍光体を含有する透光性樹脂、および蛍光体非含有の透光性樹脂のうちのいずれかにより構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

[請求項14] 上記基板の上面の上記複数の発光部の形成領域よりも外側の領域には、上記発光部毎に、対応する上記発光部の複数の発光素子と電氣的に接続されたアノード電極と、対応する上記発光部の複数の発光素子と電氣的に接続されたカソード電極とが形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

[請求項15] 上記複数のカソード電極のうち少なくとも2つのカソード電極は、一体形成されていることを特徴とする請求項 14 に記載の発光装置。

[請求項16] 上記基板の上面には、上記各アノード電極および上記各カソード電極を、対応する上記発光部の複数の発光素子と電氣的に接続するための配線パターンが形成されていることを特徴とする請求項 14 に記載の発光装置。

[請求項17] 上記配線パターンは、アノード電極またはカソード電極に電氣的に接続される電極用配線パターンと、発光素子間を電氣的に接続する中継用配線パターンとを含み、

上記各発光部の複数の発光素子は、対応する電極用配線パターンおよび中継用配線パターンを介して、対応するアノード電極およびカソード電極に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 16 に記載の発光装置。

[請求項18] 少なくとも1つの上記発光部に対応して設けられ、該対応する発光部の複数の発光素子に並列に接続された保護素子をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

[請求項19] 上記基板は、セラミックからなるセラミック基板であることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

[請求項20] 上記基板の上面は、円形、正方形または長方形の形状を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

- [請求項21] 上記複数の発光部のうち、少なくとも1つの発光部の樹脂層はチクソ性の高い第1樹脂を用いて構成されているとともに、少なくとも1つの他の発光部の樹脂層は上記第1樹脂よりもチクソ性の低い第2樹脂を用いて構成され、
- 上記第1樹脂を用いて構成されている樹脂層の表面は、上記第2樹脂を用いて構成されている樹脂層の表面よりも高い位置に形成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の発光装置。
- [請求項22] 上記複数の発光部を囲むように、上記基板の上面に形成された樹脂性枠をさらに備え、
- 上記樹脂性隔壁は、上記樹脂性枠よりも高さが低いことを特徴とする請求項7に記載の発光装置。
- [請求項23] 上記樹脂性隔壁は、上記樹脂性枠よりも高さが低いことを特徴とする請求項11に記載の発光装置。
- [請求項24] 上記樹脂性隔壁は、少なくとも1つの不連続領域を有していることを特徴とする請求項22または23に記載の発光装置。
- [請求項25] 請求項1～24のいずれか1項に記載の発光装置を光源として備えていることを特徴とする照明装置。
- [請求項26] 前記光源を覆う、光を拡散させる光学部材をさらに含むことを特徴とする請求項25に記載の照明装置。
- [請求項27] 前記光源の光を集光させる光学部材をさらに含むことを特徴とする請求項25に記載の照明装置。
- [請求項28] 前記光源の光を集光させる光学部材は、前記光源の周囲を囲む、配光角度が $35^\circ$ 以下のリフレクター部材であることを特徴とする請求項26に記載の照明装置。
- [請求項29] 前記光源の光を集光させる光学部材は、前記光源を覆う、配光角度が $35^\circ$ 以下の集光レンズであることを特徴とする請求項27に記載の照明装置。

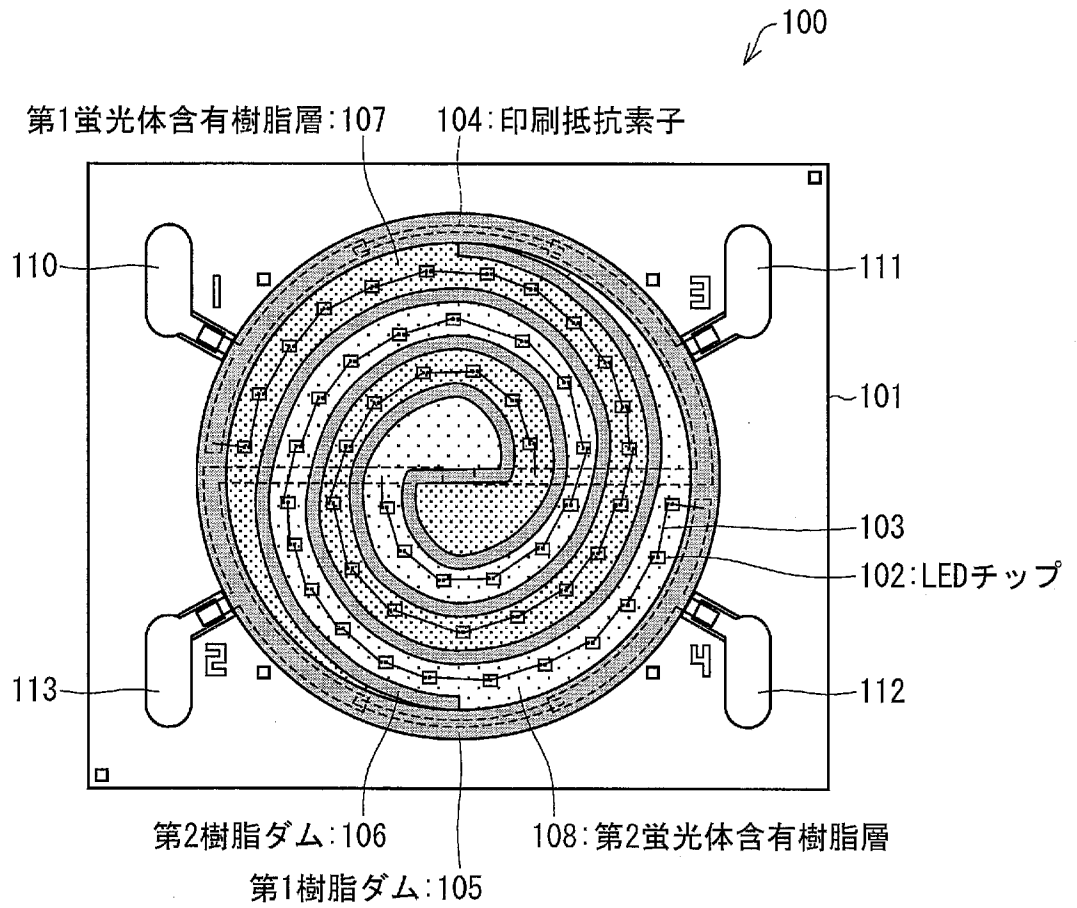
[請求項30] 基板と、上記基板の上面に、互いに隣接して形成された複数の発光部とを備え、上記各発光部は、電氣的に互いに接続された複数の発光素子と、該複数の発光素子を封止した樹脂層とにより構成され、個別に駆動することが可能であり、上記各発光部のうち少なくとも2つの発光部は、互いに異なる色を少なくとも1色発光する発光装置の製造方法であって、

上記基板の上面に、上記各発光部の複数の発光素子を、電氣的に互いに接続されるように実装する第1工程と、

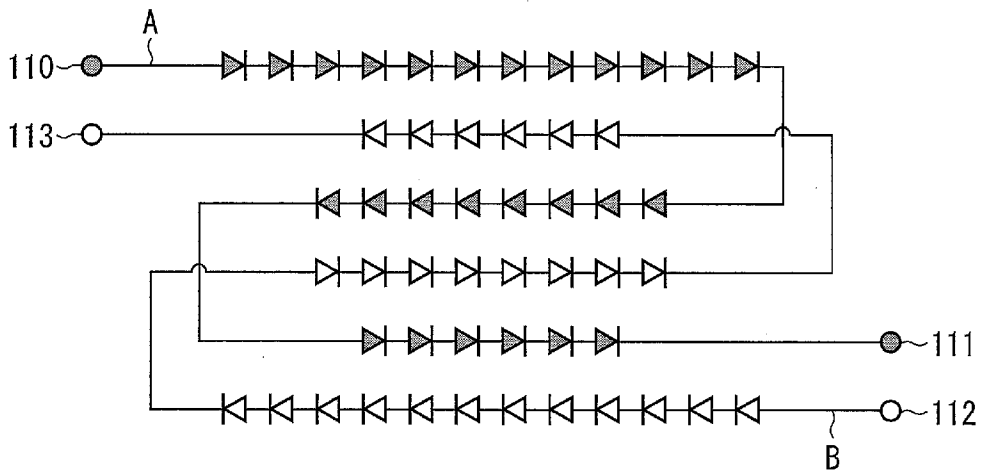
発光部単位の順番で、上記実装した各発光部の複数の発光素子を樹脂で封止することによって、上記各発光部の樹脂層を順次形成する第2工程とを含み、

上記基板の上面に垂直な方向から見て該上面における上記複数の発光部の形成領域の中心を基準点とするとき、上記基準点を通る該上面に垂直な一断面において、上記第2工程で形成する上記各発光部の樹脂層が、異なる発光部の樹脂層と隣接しつつ複数箇所に配置されるように、上記第1工程では上記各発光部の複数の発光素子を配置して電氣的接続を行うことを特徴とする発光装置の製造方法。

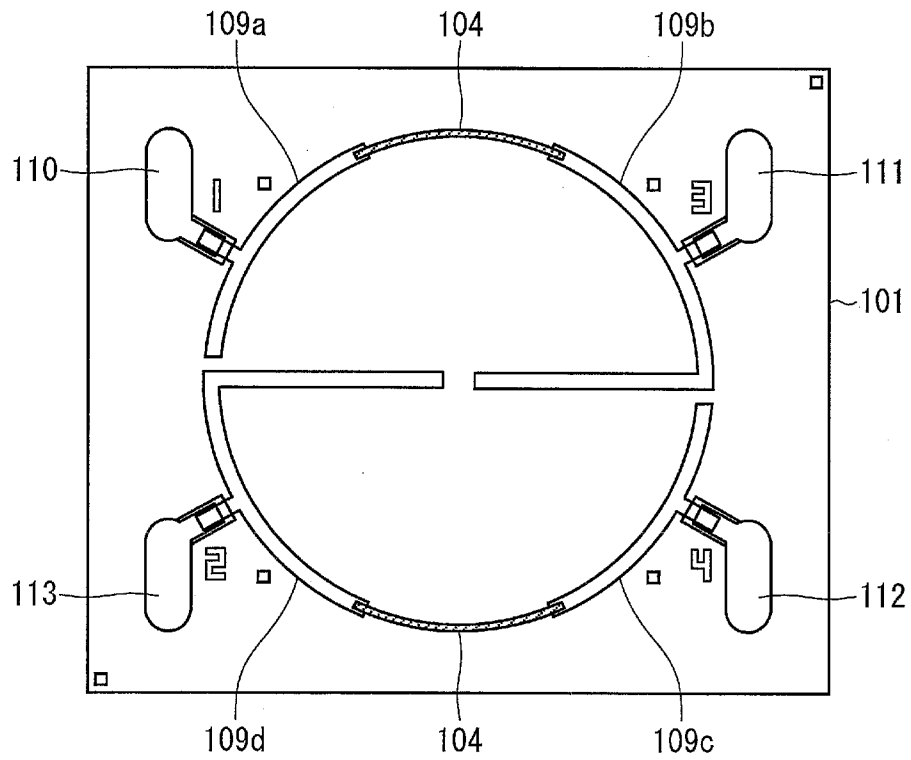
[図1]



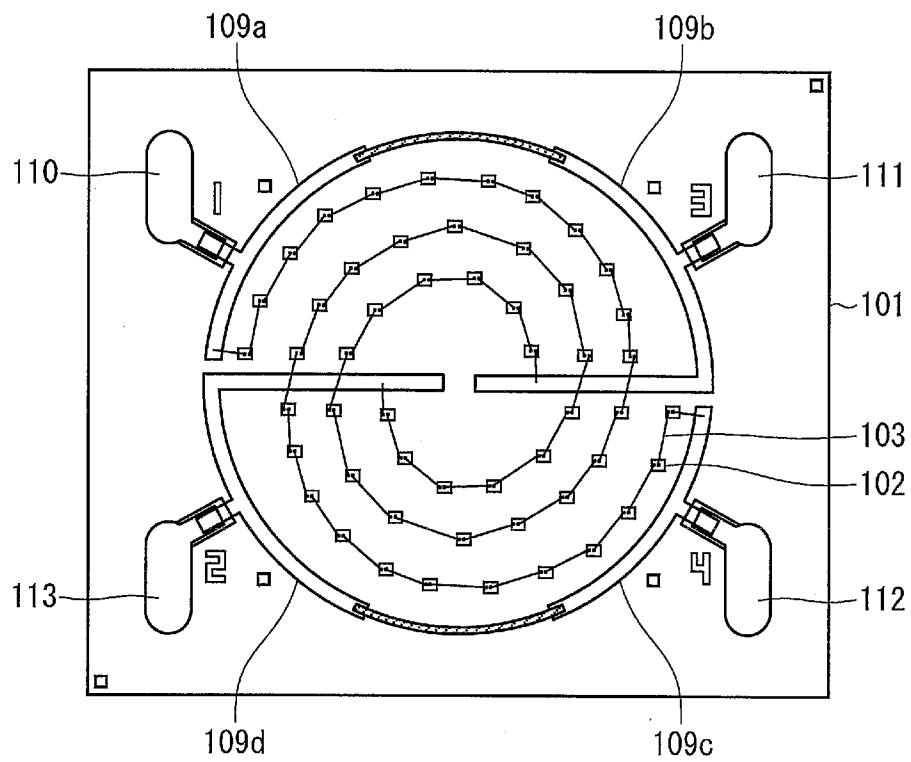
[図2]



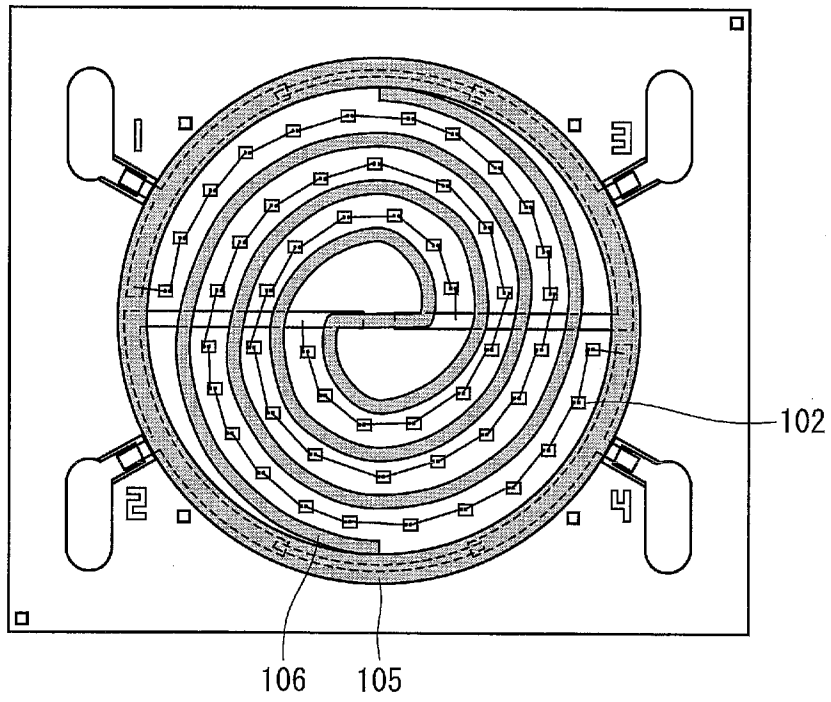
[図3]



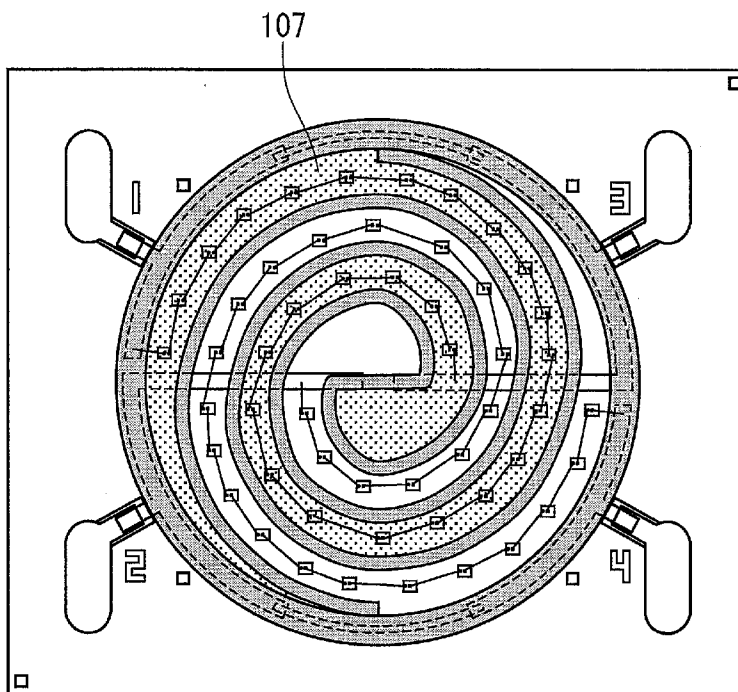
[図4]



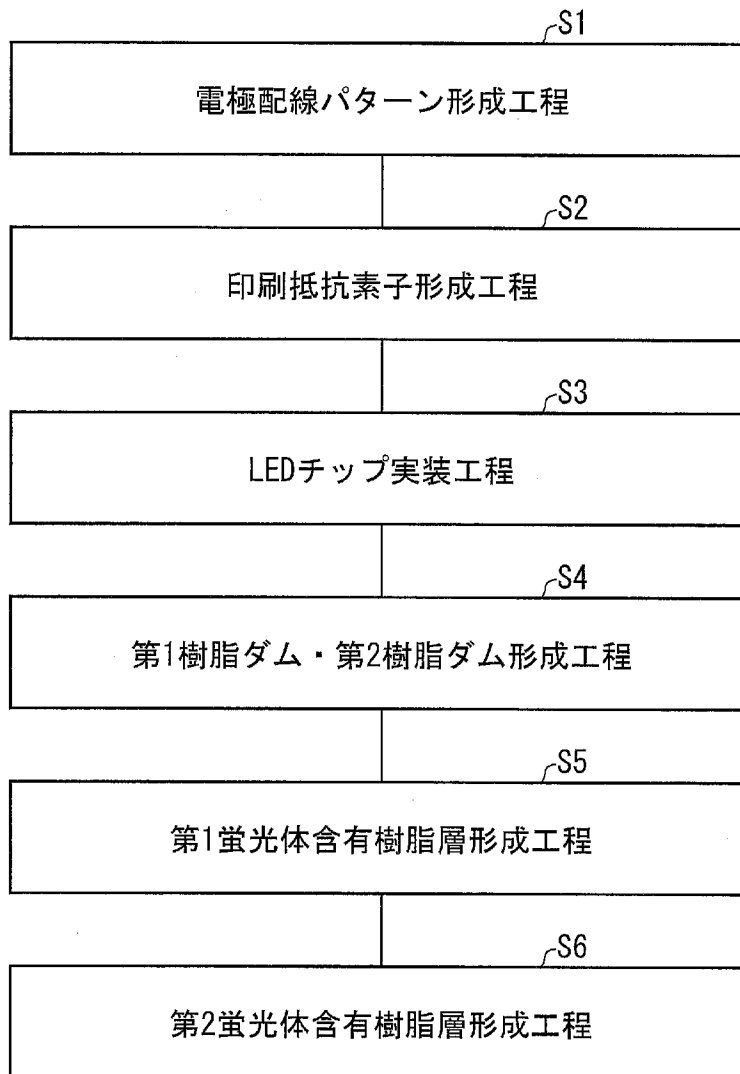
[図5]



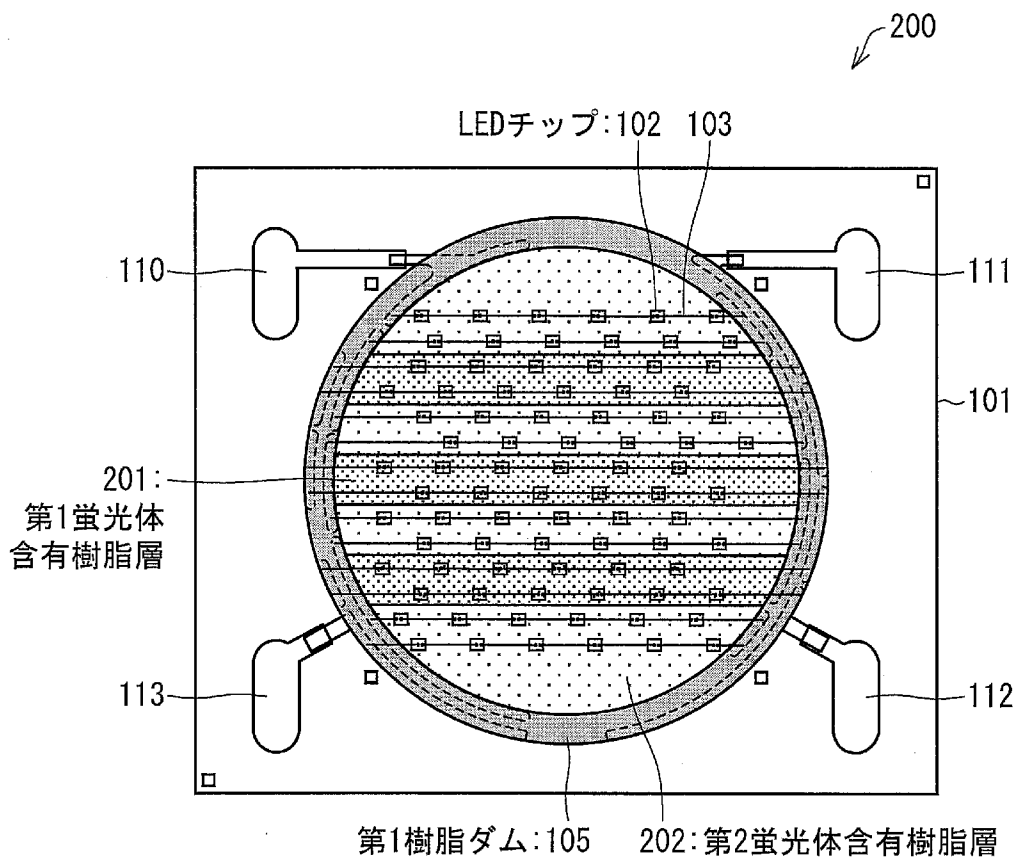
[図6]



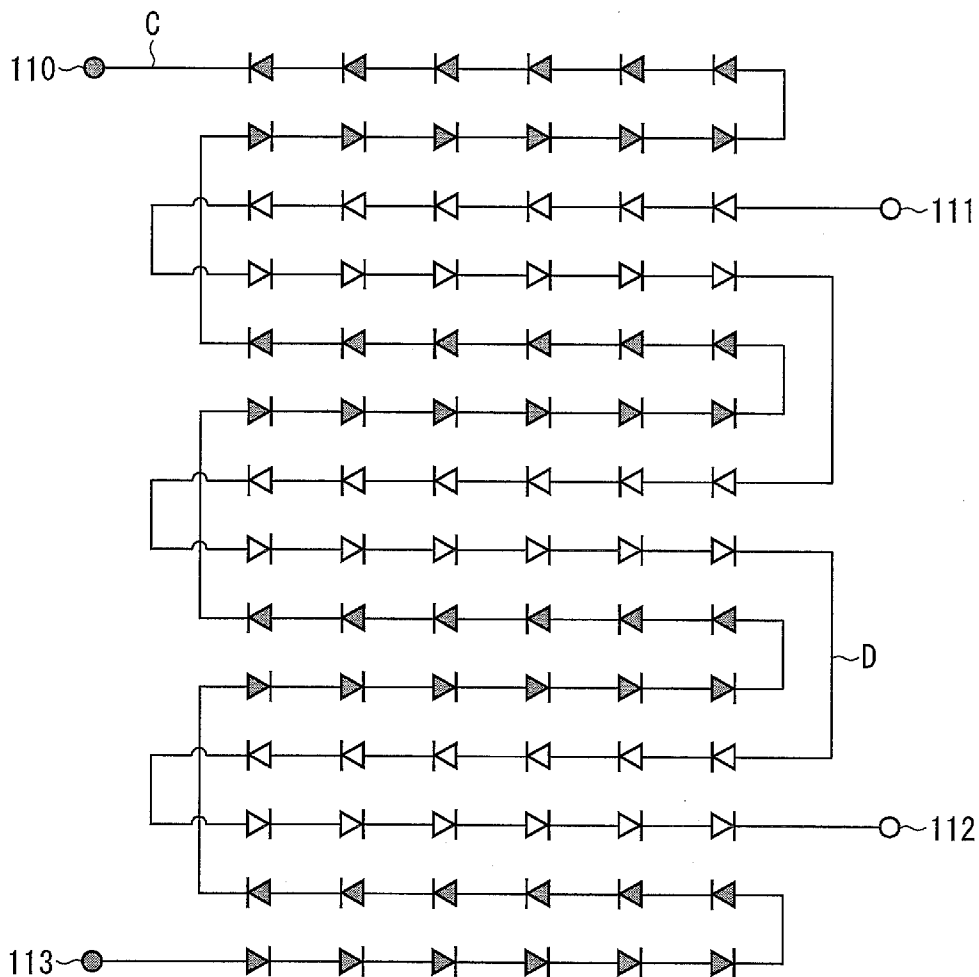
[図7]



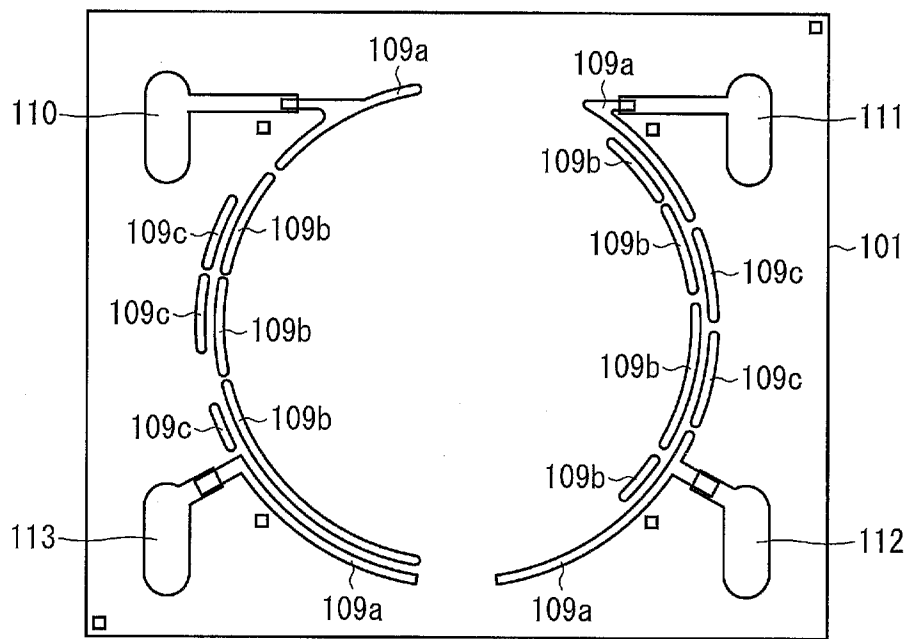
[図8]



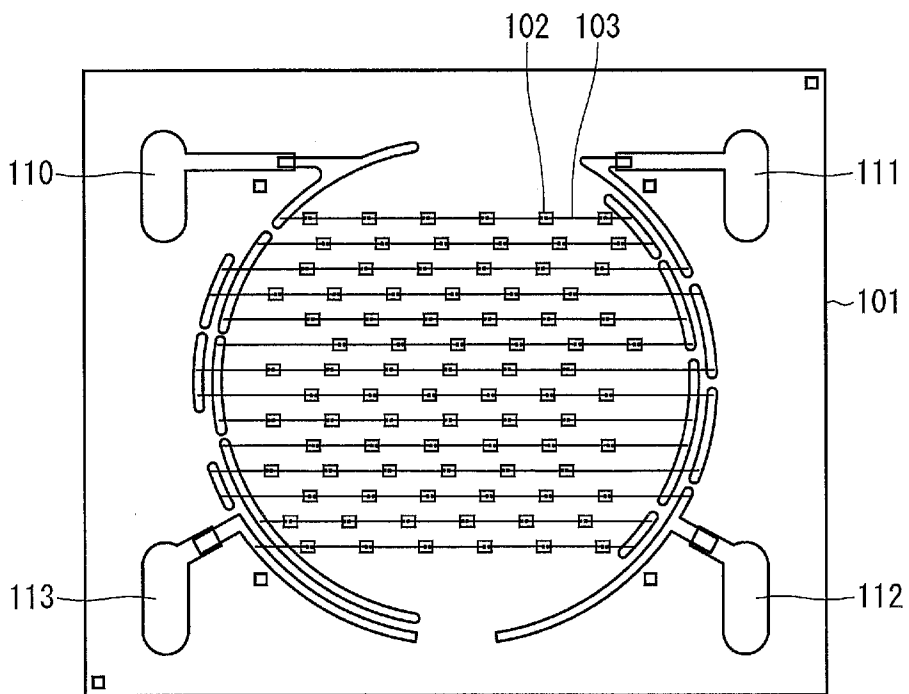
[図9]



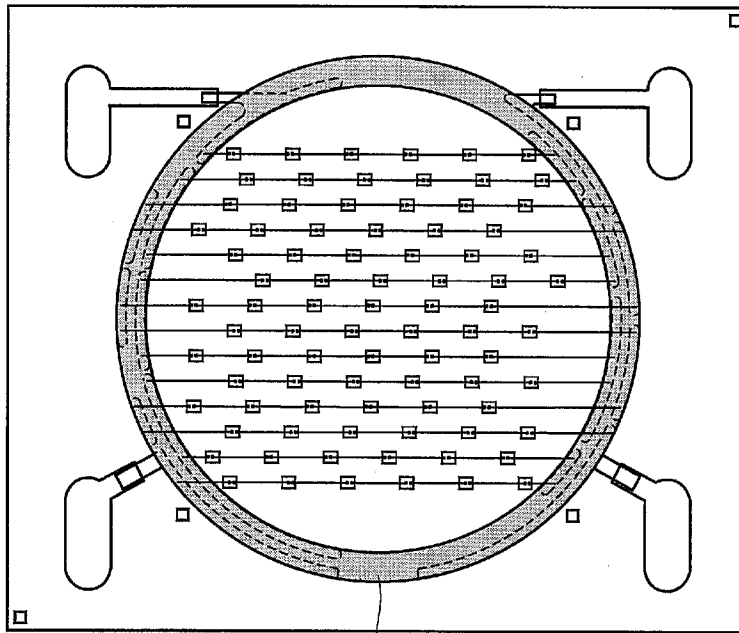
[図10]



[図11]

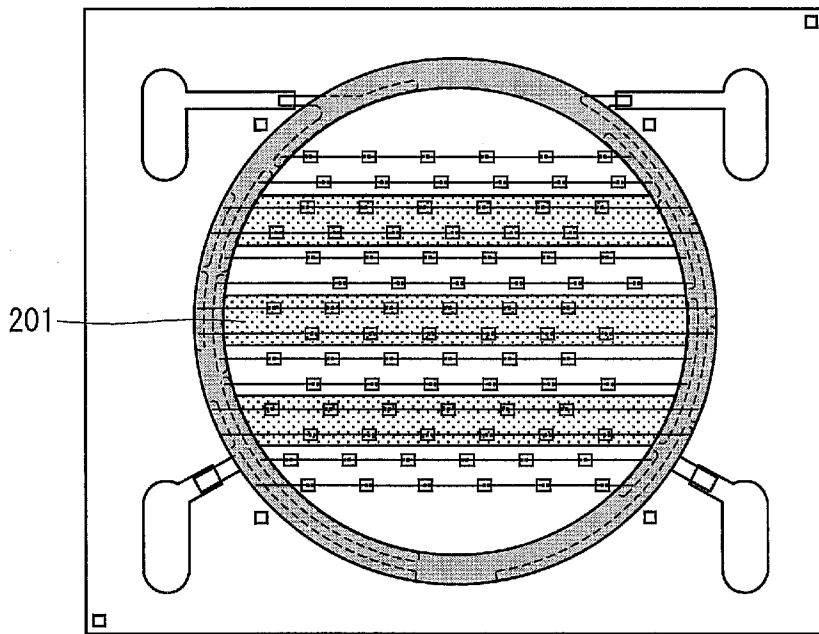


[図12]



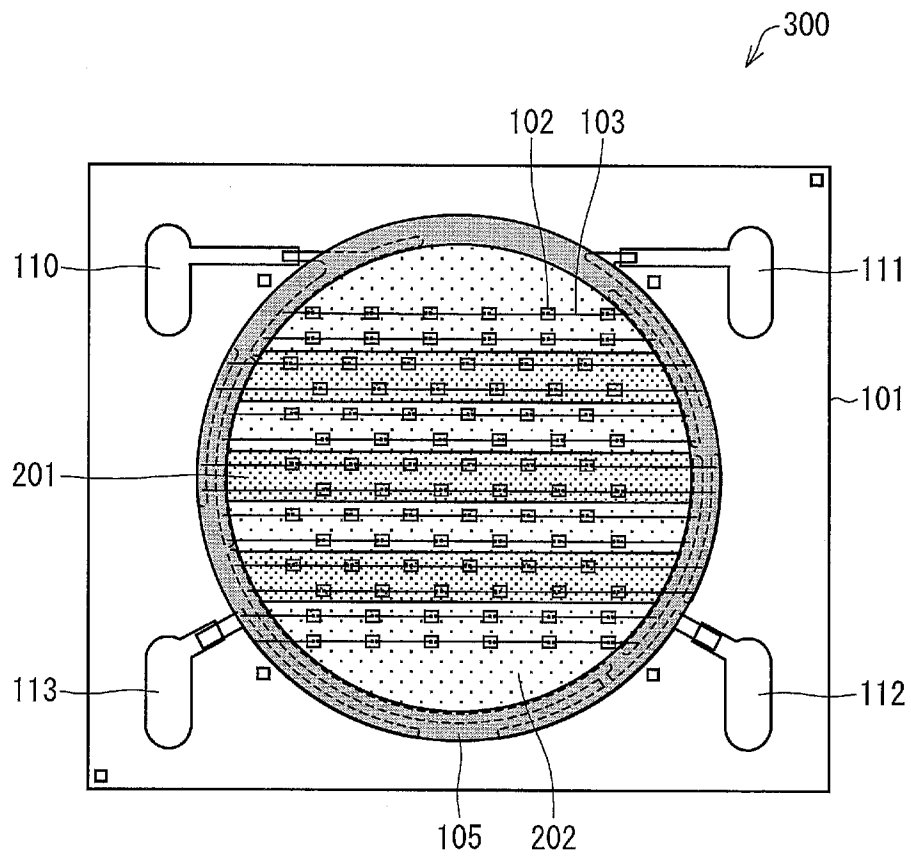
105

[図13]

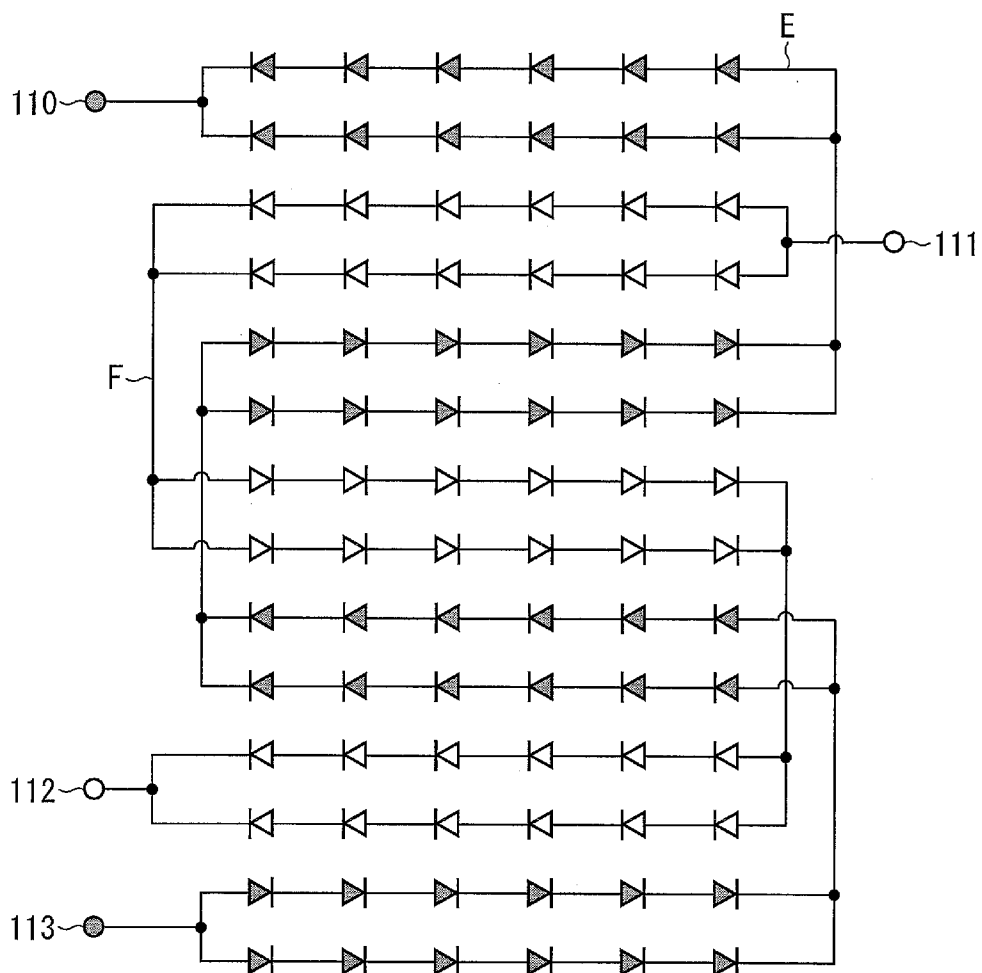


201

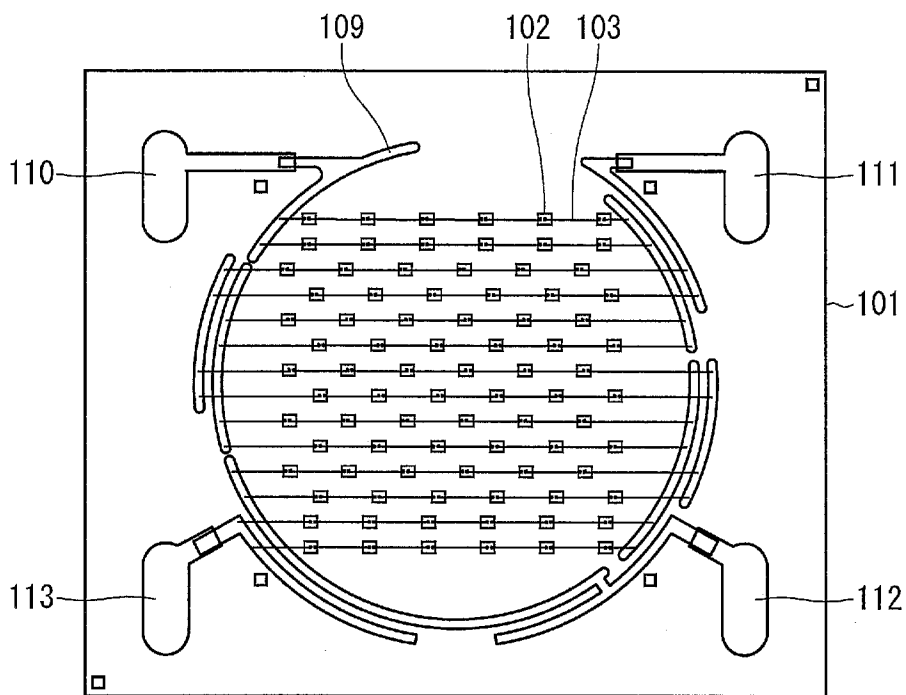
[図14]



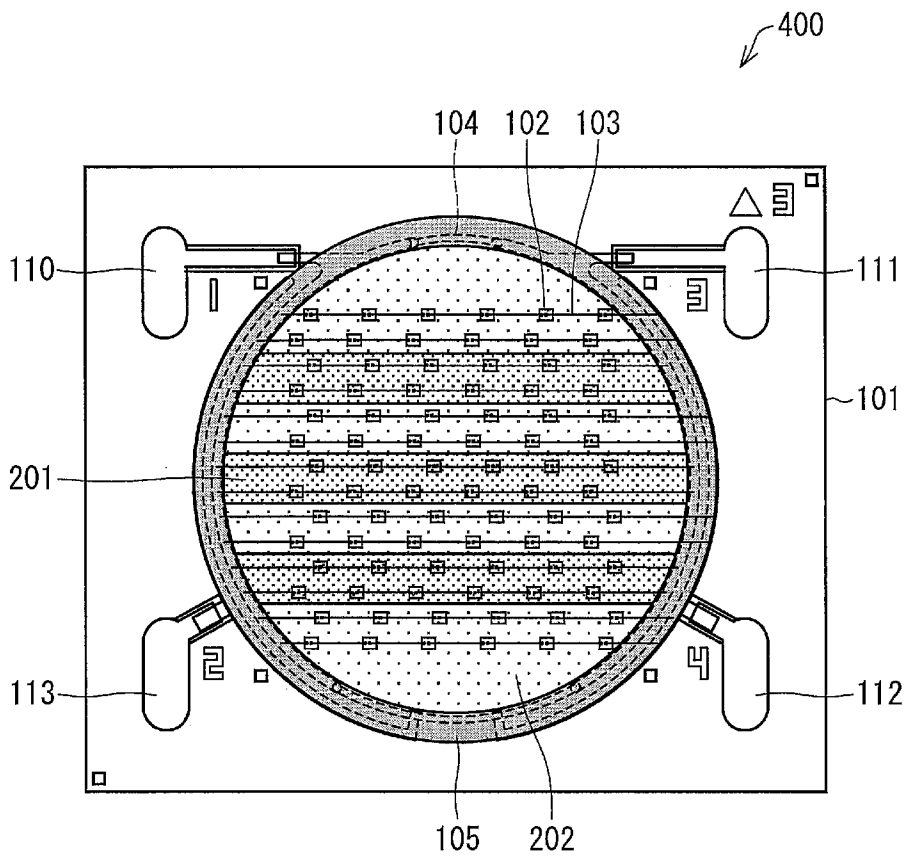
[図15]



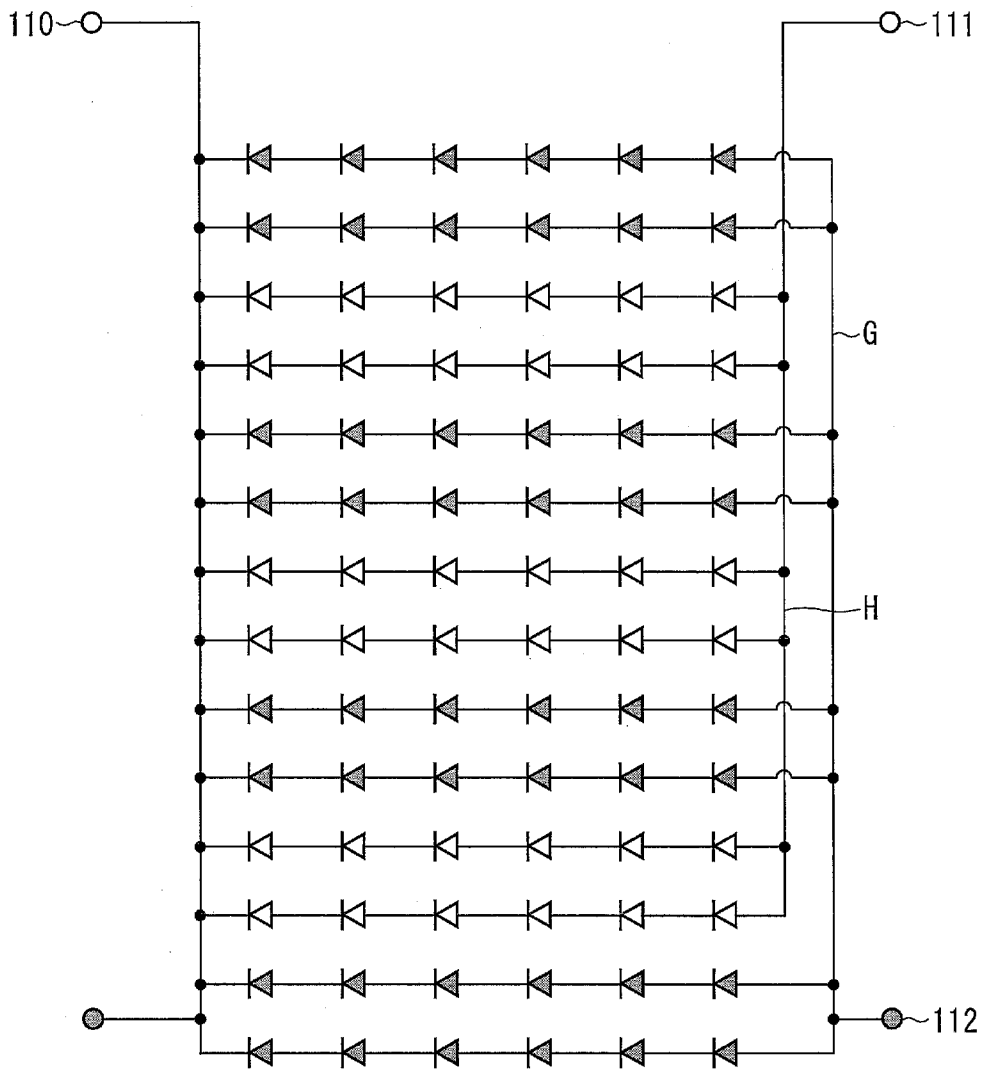
[図16]



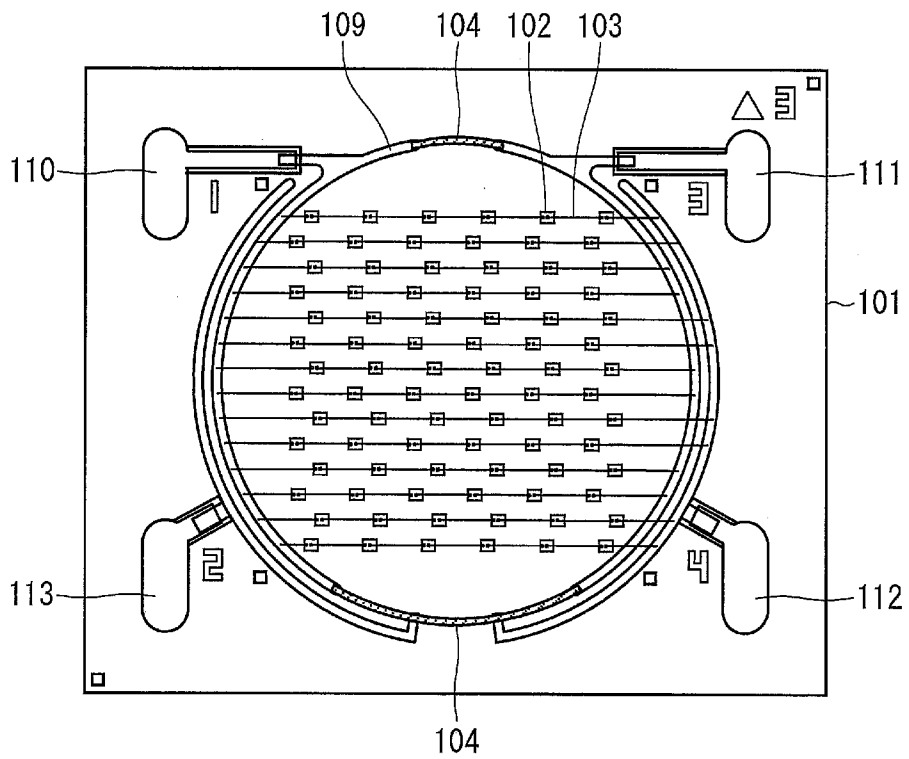
[図17]



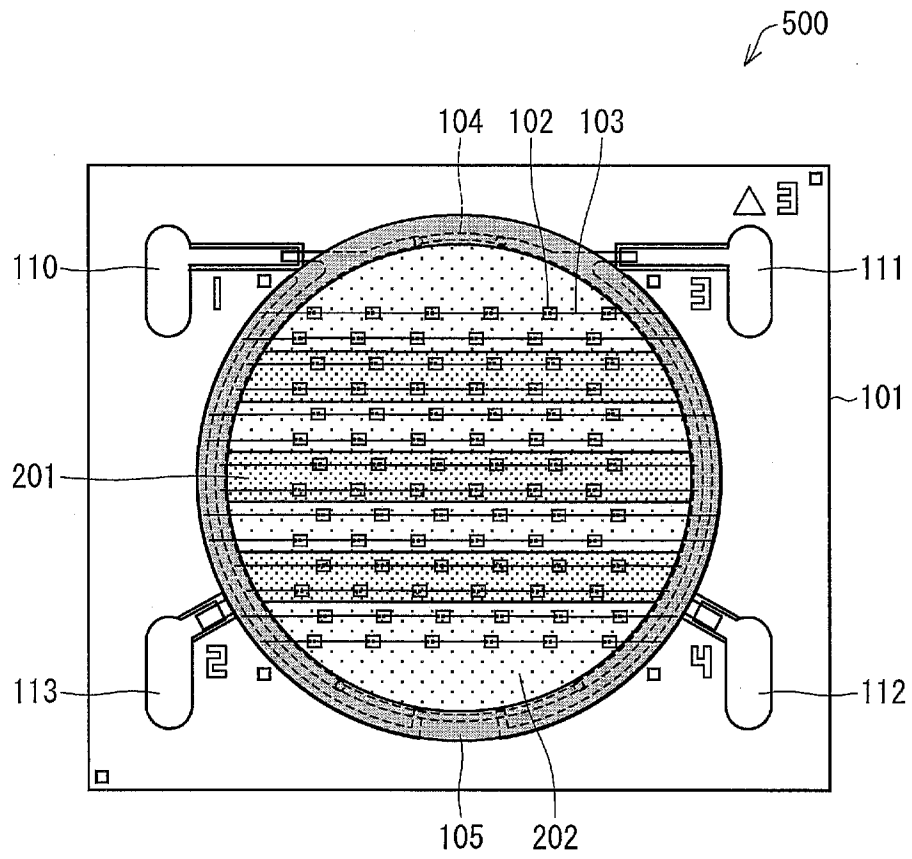
[図18]



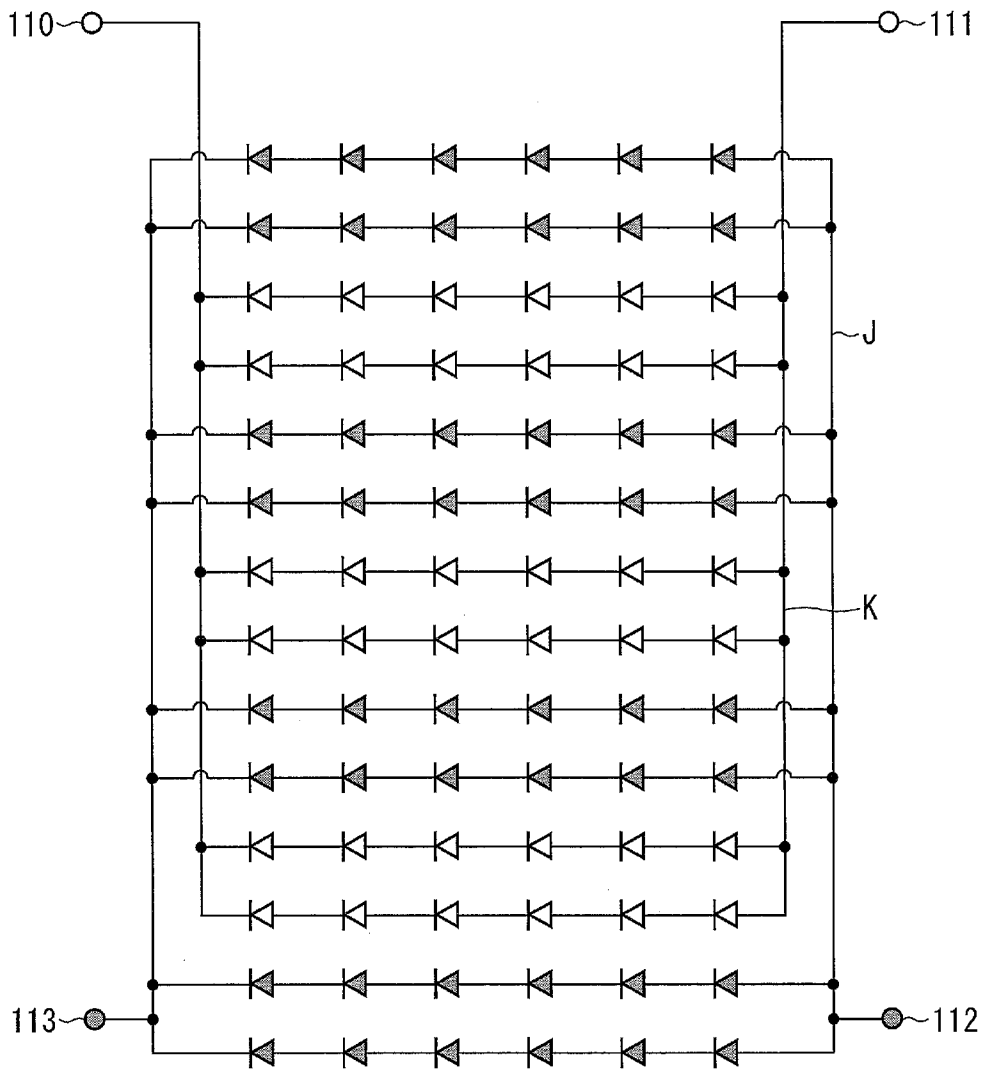
[図19]



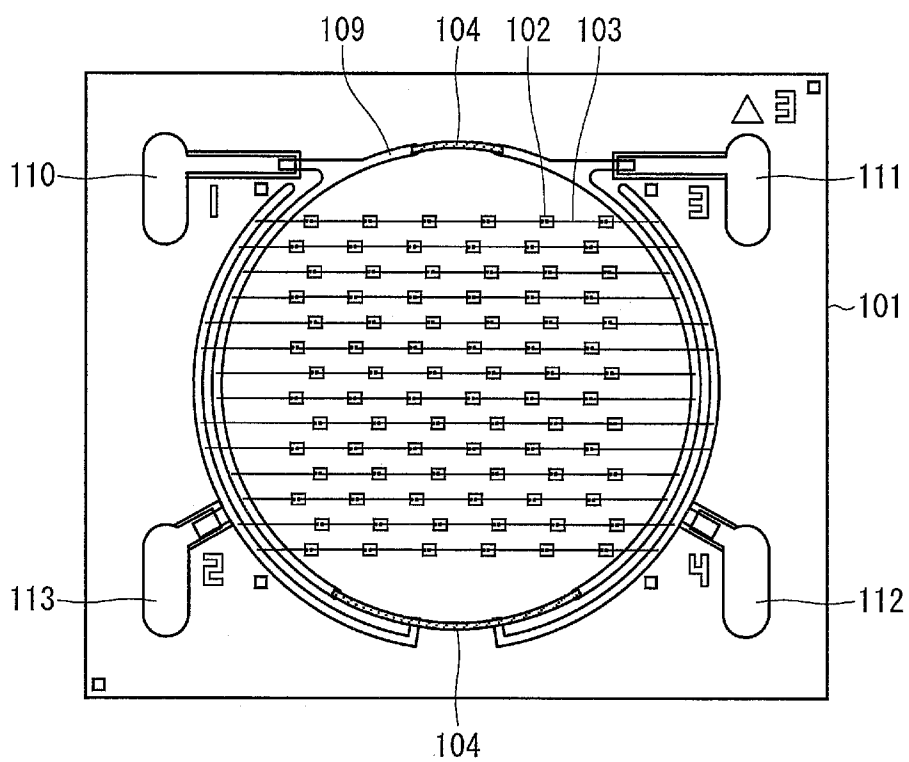
[図20]



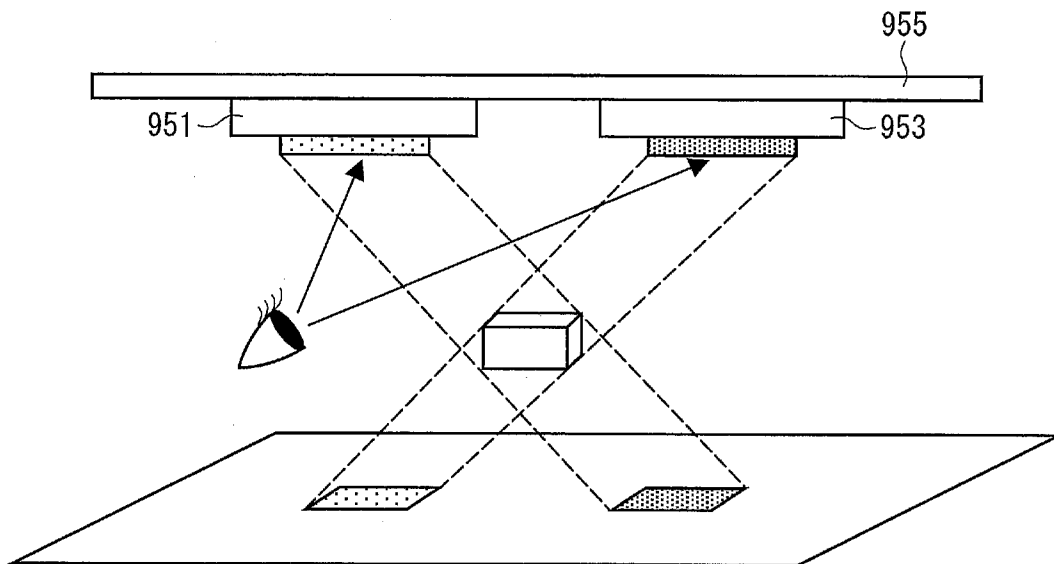
[図21]



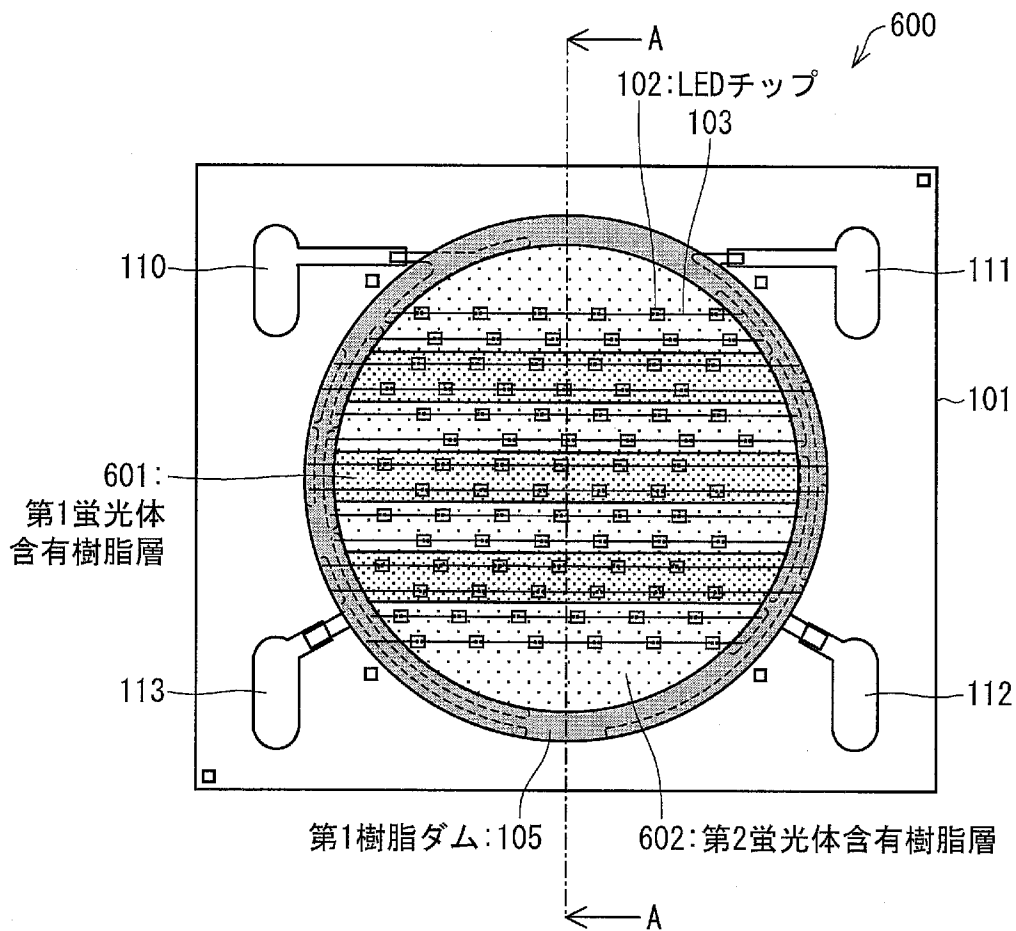
[図22]



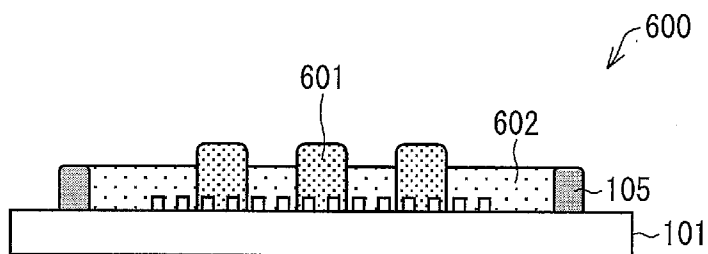
[図23]



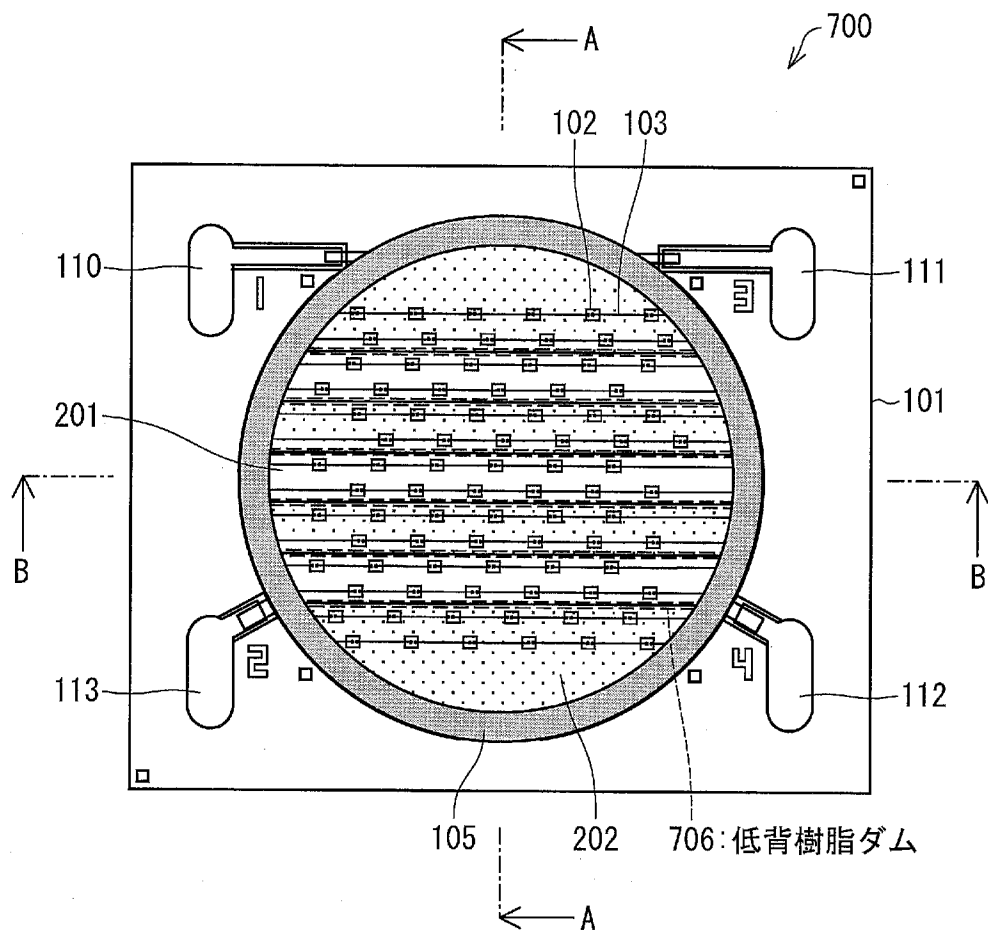
[図24]



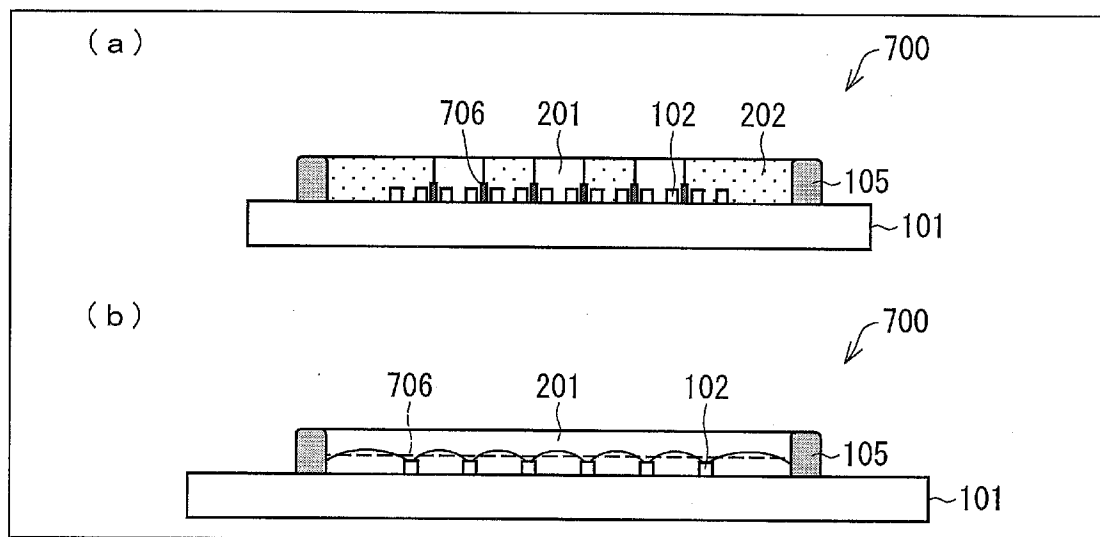
[図25]



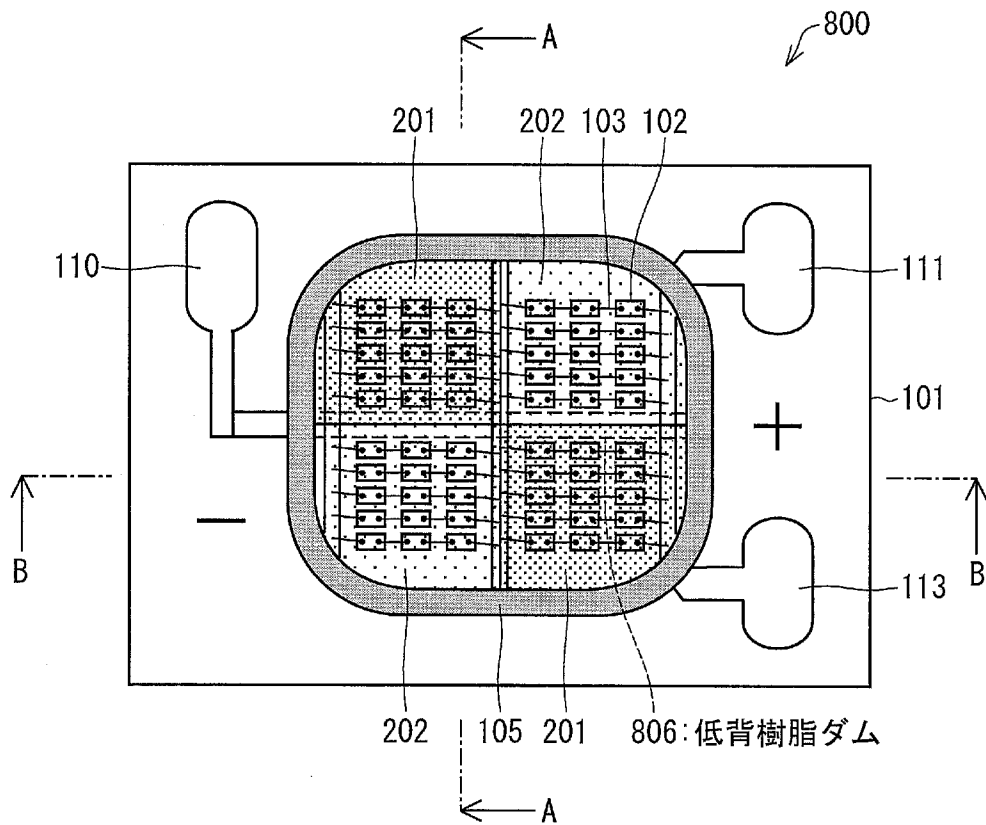
[図26]



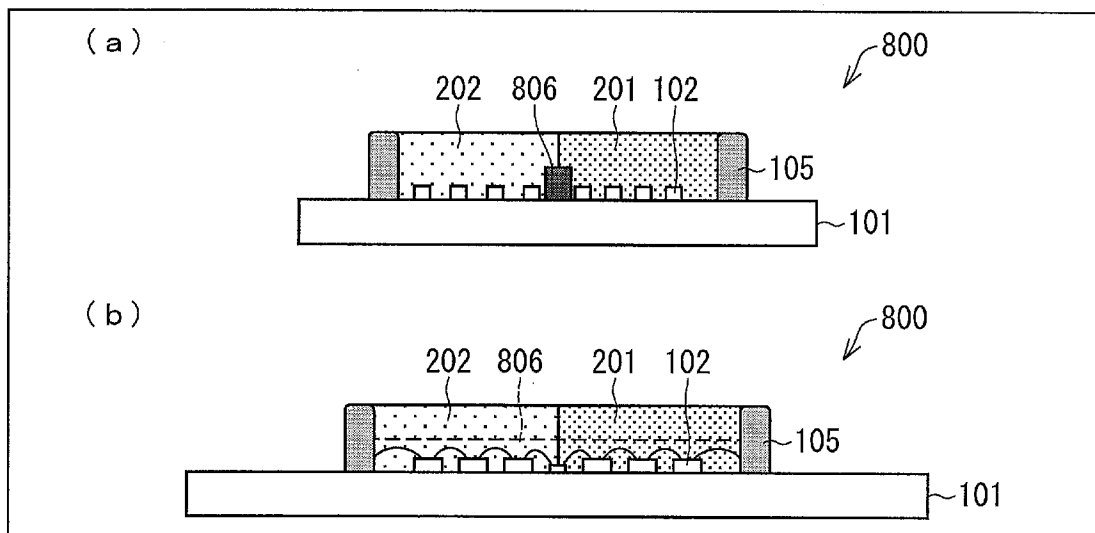
[図27]



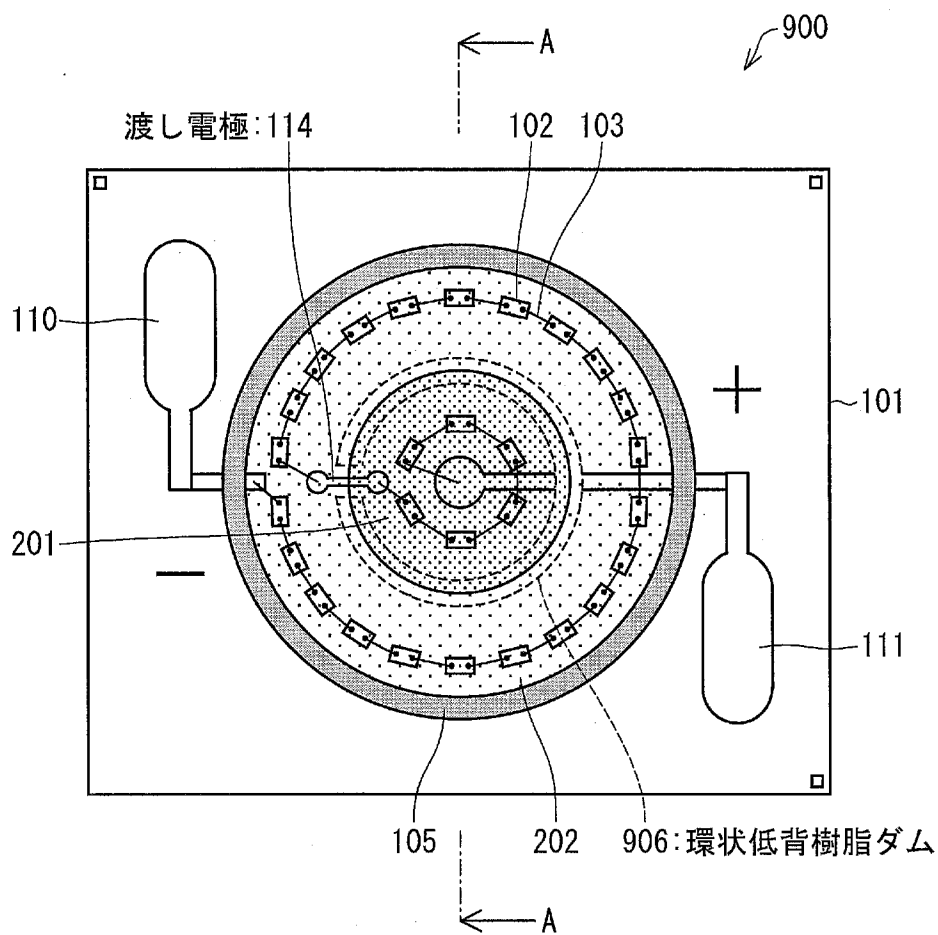
[図28]



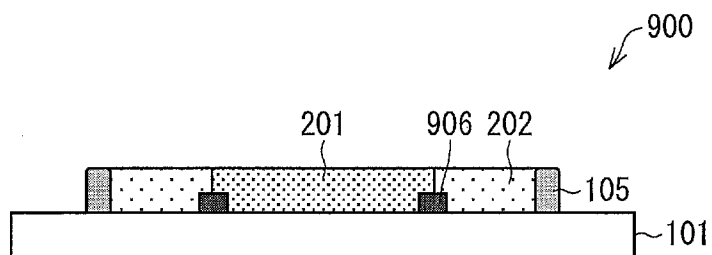
[図29]



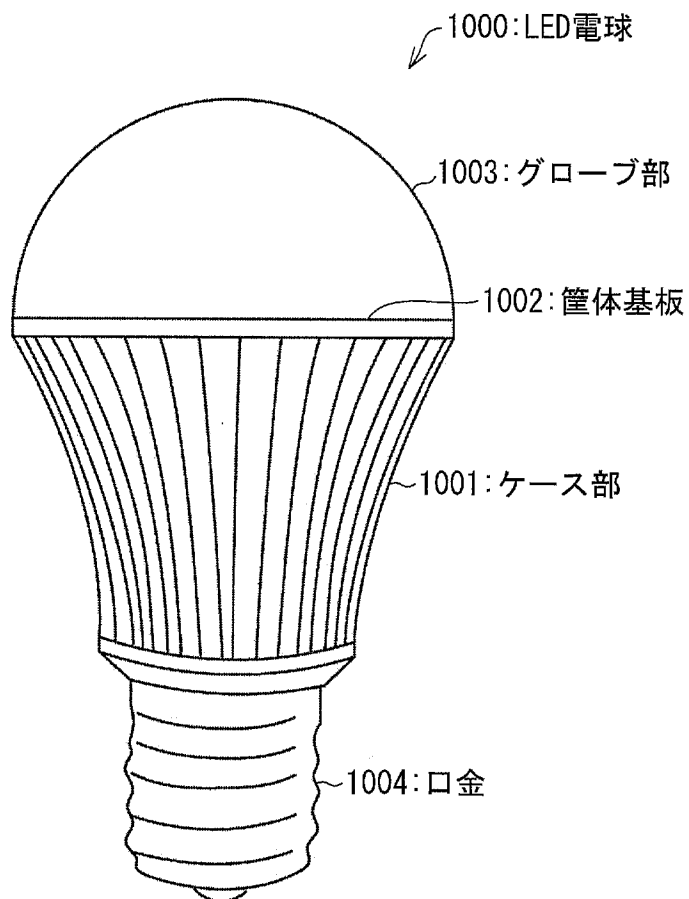
[図30]



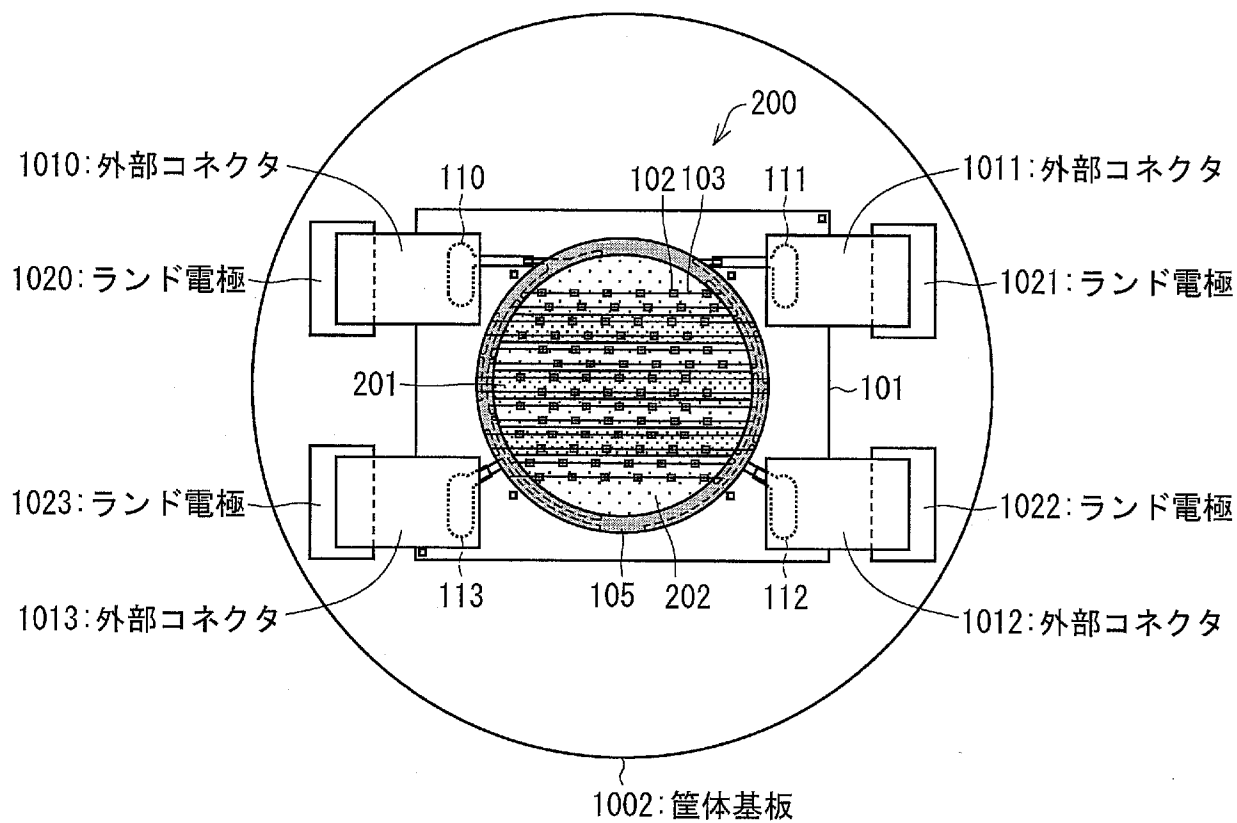
[図31]



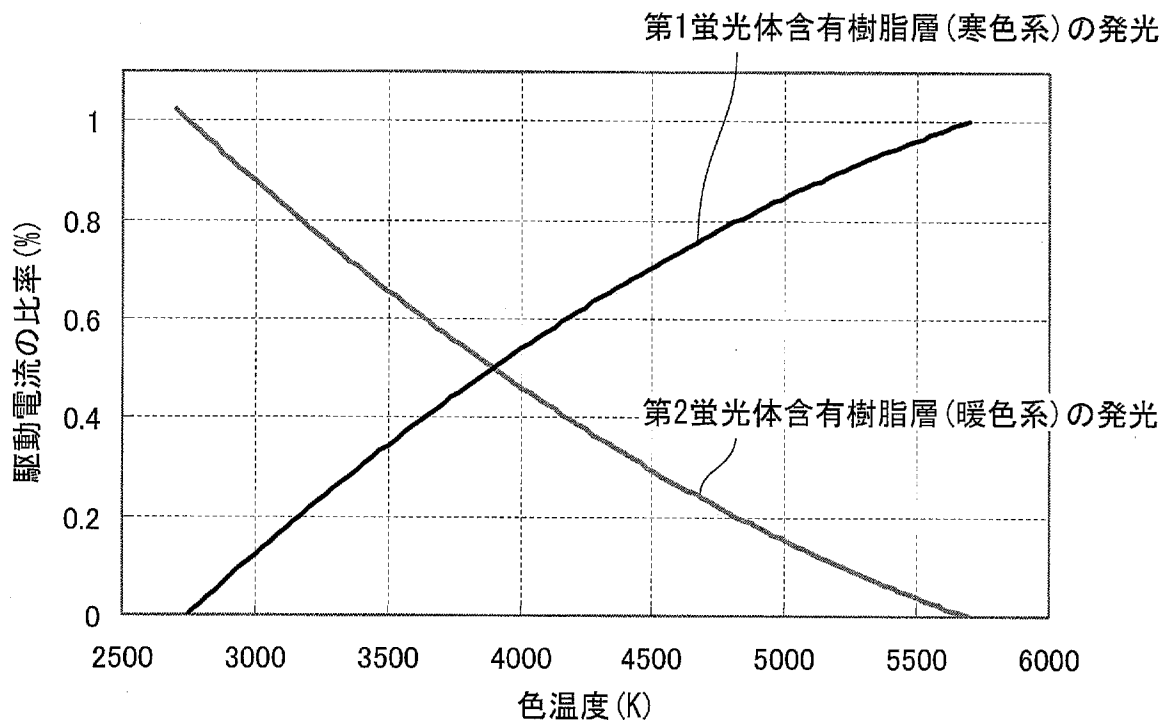
[図32]



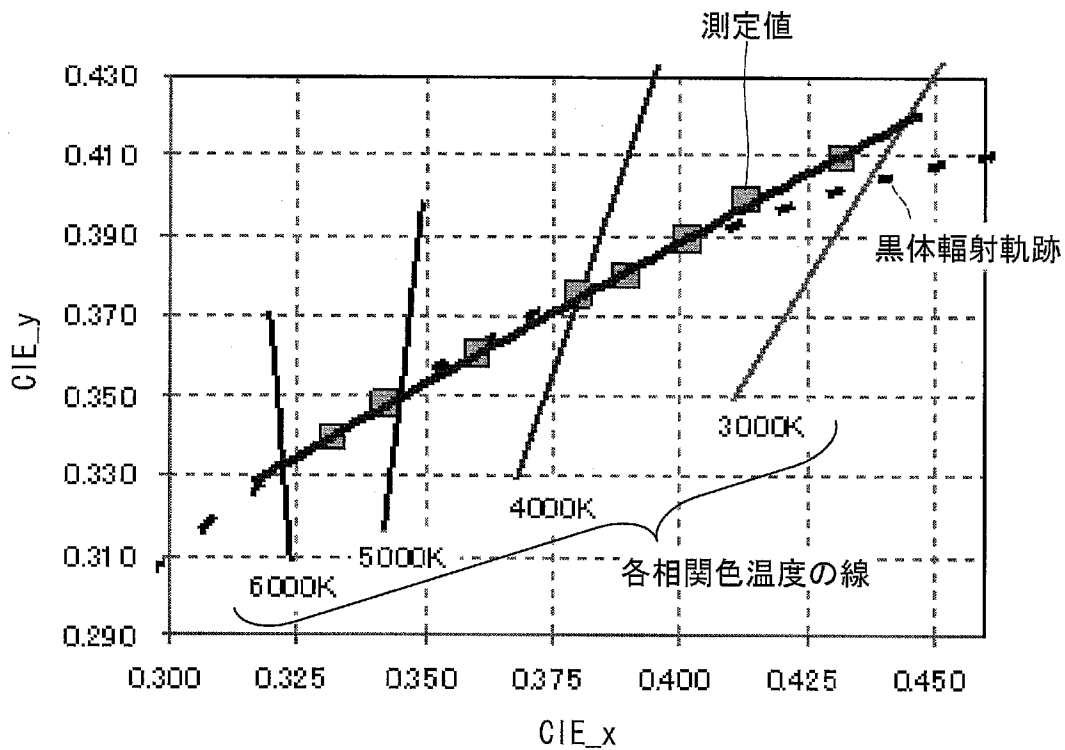
[図33]



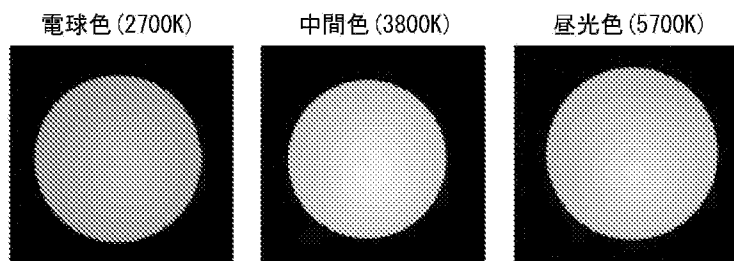
[図34]



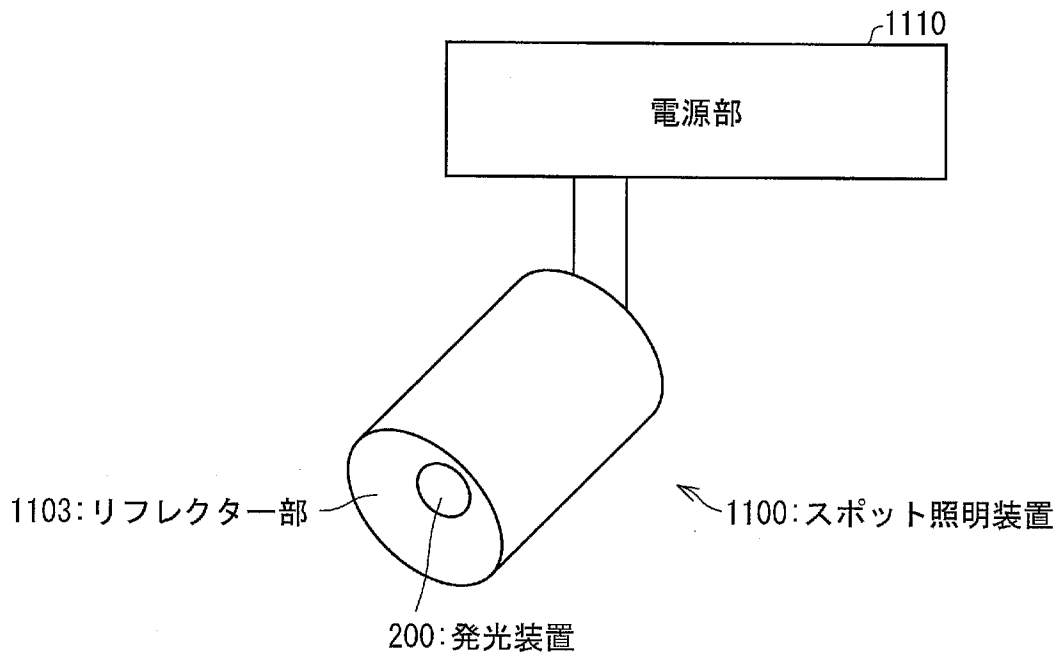
[図35]



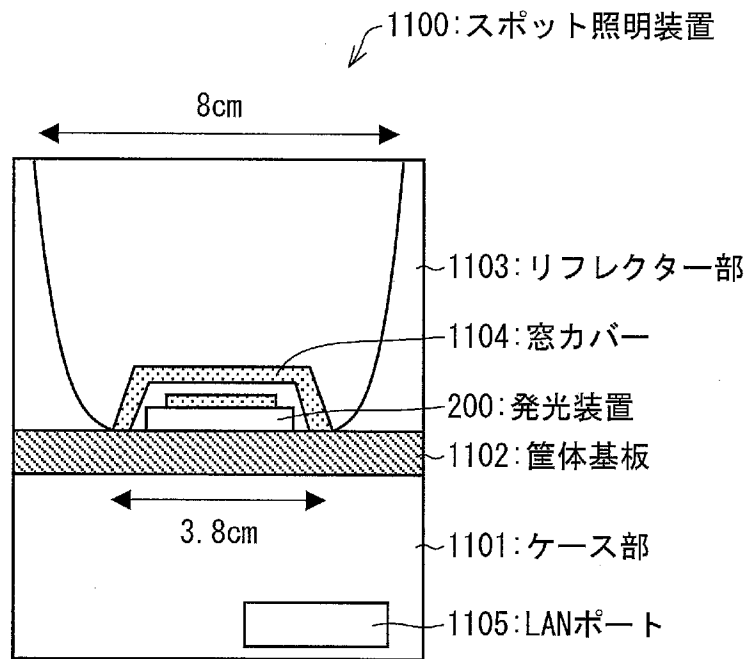
[図36]



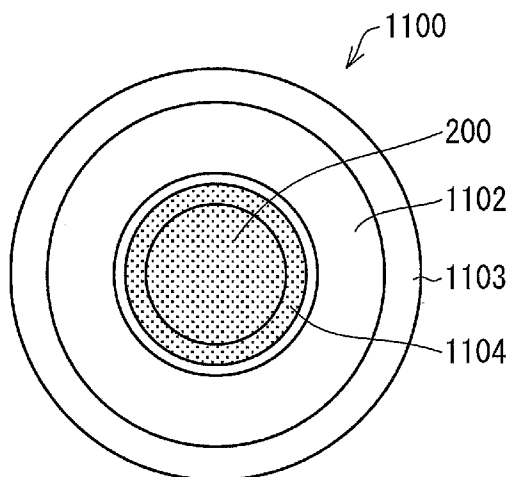
[図37]



[図38]



[図39]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/057402

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*H01L33/50(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, H01L33/52(2010.01)i, F21Y101/02(2006.01)n*

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, F21S2/00, F21Y101/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	JP 2008-218486 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0031] to [0048]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1, 4-20, 25-30 2-3, 22-24 21
X Y A	JP 2008-235680 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0032] to [0052]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1, 4-20, 25-30 2-3, 22-24 21

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  
13 April, 2012 (13.04.12)

Date of mailing of the international search report  
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057402

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 10-39793 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 13 February 1998 (13.02.1998), claim 4; paragraphs [0008] to [0011], [0018] to [0022], [0031] to [0038] (Family: none)	2-3
A	JP 2011-71221 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0020] to [0047]; fig. 1 to 6 & US 2011/0069256 A1 & KR 10-2011-0033091 A	6,7
Y	WO 2010/013893 A1 (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD.), 04 February 2010 (04.02.2010), [96]; fig. 13 & US 2010/0025700 A1 & US 2010/0219428 A1 & EP 2308108 A1 & JP 2011-529621 A & KR 10-0924912 B1	22-24
A	JP 2010-73627 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraphs [0026] to [0037]; fig. 1 to 3 (Family: none)	27-28

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, F21S2/00(2006.01)i, H01L33/52(2010.01)i, F21Y101/02(2006.01)n		
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, F21S2/00, F21Y101/02		
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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 A	JP 2008-218486 A (東芝ライテック株式会社) 2008.09.18, 段落【0031】-【0048】, 図1-6 (ファミリーなし)	1, 4-20, 25-30 2-3, 22-24 21
X Y A	JP 2008-235680 A (東芝ライテック株式会社) 2008.10.02, 段落【0032】-【0052】, 図1-6 (ファミリーなし)	1, 4-20, 25-30 2-3, 22-24 21
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 13.04.2012	国際調査報告の発送日 24.04.2012	
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) 日夏 貴史 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2K 9411

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 10-39793 A (日亜化学工業株式会社) 1998.02.13, 請求項4, 段落【0008】 - 【0011】, 【0018】 - 【0022】, 【0031】 - 【0038】 (ファミリーなし)	2-3
A	JP 2011-71221 A (スタンレー電気株式会社) 2011.04.07, 段落【0020】 - 【0047】, 図1-6 & US 2011/0069256 A1 & KR 10-2011-0033091 A	6,7
Y	WO 2010/013893 A1 (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 2010.02.04, [96], Fig.13 & US 2010/0025700 A1 & US 2010/0219428 A1 & EP 2308108 A1 & JP 2011-529621 A & KR 10-0924912 B1	22-24
A	JP 2010-73627 A (東芝ライテック株式会社) 2010.04.02, 段落【0026】 - 【0037】, 図1-3 (ファミリーなし)	27-28