

(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 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号

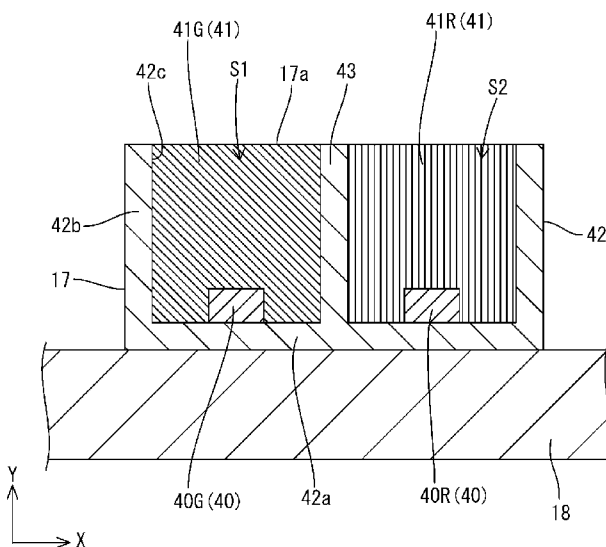
WO 2012/124509 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/50 (2010.01) G02F 1/13357 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055348
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 2 日(02.03.2012)
- (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 2011-054393 2011 年 3 月 11 日(11.03.2011) 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 2 番 2 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): 中村 龍平
(NAKAMURA Ryuhei).
- (74) 代理人: 特許業務法人暁合同特許事務所(AKAT-SUKI UNION PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目 1 番 1 号 日土地名古屋ビル 5 階 Aichi (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), ユーロッパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIGHT SOURCE, LIGHTING DEVICE AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 光源、照明装置及び表示装置

[図8]



(57) Abstract: A light source according to the present invention is an object with a LED (light source) (17) that is excited and radiates light as a result of a LED element (light-emitting element) (40) and light from the LED element (40), the light source being provided with a plurality of types of phosphors whose main light emission wavelengths in the emitted light differ from each other, and a case (storage body) (42) in which the LED element (40) is housed and in which the plurality of types of phosphors are unevenly distributed and arranged therein. Two kinds of phosphors, green phosphors and red phosphors, are used, and are respectively arranged by type in partitioned spaces S1, S2 that have been partitioned by a partition wall section (43) in the case (42).

(57) 要約: 本発明に係る光源は、LED (光源) 17 は、LED 素子 (発光素子) 40 と、LED 素子 40 からの光により励起されて光を発するものであって、その発光光における主発光波長が互いに異なる複数種類の蛍光体と、LED 素子 40 が収容されるとともに、内部空間において複数種類の蛍光体がそれぞれ偏在して配されるケース (収容体) 42 とを備える。蛍光体としては、緑色蛍光体と赤色蛍光体との 2

種類が用いられ、これらがケース 42 内において区分壁部 43 によって区分された各区分空間 S1, S2 に種類毎に配されている。

明 細 書

発明の名称：光源、照明装置及び表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、光源、照明装置及び表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、白熱電球の代替光源や、液晶表示装置の外部光源として、低消費電力で且つ長寿命なＬＥＤが用いられるケースが増えている。ＬＥＤは、ＬＥＤ基板上に実装されており、発光源であるＬＥＤチップと、ＬＥＤチップからの光により励起されて所定の色の光を発する蛍光体を含有した封止材と、ＬＥＤチップを収容するとともに封止材が充填されるハウジングとからなる。なお、上記のようなＬＥＤの一例として下記特許文献１に記載されたものが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００４－１２７９８８号公報

[0004] （発明が解決しようとする課題）

ところで、白色光を発するＬＥＤには様々な構成を採ることが考えられるが、例えばＬＥＤチップとして青色光を発するものを用いるとともに、封止材に緑色光を発する緑色蛍光体と赤色光を発する赤色蛍光体とを混合させたものを用いる構成とすれば、仮に青色光を発するＬＥＤチップに、蛍光体として黄色光を発する黄色蛍光体のみを単一で用いた場合よりも、演色性において優れるというメリットを享受できる。ところが、封止材に２種類の蛍光体を混在させると、発光効率が悪化するおそれがあり、その点において未だ改善の余地があった。

発明の概要

[0005] 本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、発光効率を向上させることを目的とする。

[0006] (課題を解決するための手段)

本発明の光源は、発光素子と、前記発光素子からの光により励起されて光を発するものであって、その発光光における主発光波長が互いに異なる複数種類の蛍光体と、前記発光素子が収容されるとともに、内部空間において複数種類の前記蛍光体がそれぞれ偏在して配される収容体とを備える。

[0007] このようにすれば、発光素子からの光により励起されて光を発する蛍光体として主発光波長が互いに異なる複数種類のものを用いているから、当該光源の出射光に係る演色性を優れたものとすることができる。その上で、収容体の内部空間には、複数種類の蛍光体がそれぞれ偏在して配されているから、仮に複数種類の蛍光体をランダムに混在させた場合に比べると、発光素子からの光により励起されて各蛍光体から発せられる光が、発光元とは別の種類の蛍光体によって吸収され難くなる。これにより、複数種類の蛍光体から発せられる光をそれぞれ低損失でもって当該光源の出射光として有効に利用することができ、もって発光効率を高めることができる。

[0008] 本発明の実施態様として、次の構成が好ましい。

(1) 前記収容体の内部空間を、複数種類の前記蛍光体がそれぞれ対応付けられて存する複数の区分空間に区分する区分壁部が備えられている。このようにすれば、収容体の内部空間が区分壁部によって複数の区分空間に区分されることで、各区分空間に対応付けられて存する各蛍光体から発せられた光が、発光元の蛍光体が存する区分空間とは別の区分空間に入るのが防がれるとともに、その別の区分空間に存する発光元とは別の種類の蛍光体によって吸収されるのが防がれる。これにより、各蛍光体から発せられる光を一層低損失で利用することができ、発光効率を一層高いものとすることができる。

[0009] (2) 複数種類の前記蛍光体は、複数の前記区分空間のそれぞれに各種類毎に個別に存するものとされる。このようにすれば、各区分空間と蛍光体の種類とが一对一に対応付けられているから、各区分空間に存する各蛍光体から発せられた光が、それぞれ発光元とは別の種類の蛍光体によって吸収されるのを確実に防ぐことができる。これにより、各蛍光体から発せられる光をよ

り一層低損失で利用することができ、発光効率をより一層高いものとすることができる。

[0010] (3) 前記発光素子は、複数の前記区分空間のそれぞれに個別に配されている。このようにすれば、各区分空間に対応して各発光素子の出力を個別に制御することが可能となる。これにより、当該光源の出射光における色味や輝度の調整などを行う上で有用である。

[0011] (4) 複数の前記区分空間のそれぞれに個別に配される前記発光素子には、同一のものが用いられている。このようにすれば、発光素子の調達コストを低く抑えることができる。また、各発光素子における入出力特性が統一されるから、各発光素子の出力を制御するための回路構成などを簡素化することができる。

[0012] (5) 前記区分壁部は、前記収容体に一体形成されている。このようにすれば、仮に区分壁部を収容体とは別部品とした場合に比べると、製造時の組付工数などを削減することができて製造コストの低減に好適となる。

[0013] (6) 前記収容体には、前記発光素子及び前記蛍光体からの光を出射させる開口部が形成されており、前記区分壁部は、前記開口部に至る高さを有している。このようにすれば、区分壁部が開口部に至る高さを有しているから、各蛍光体からの光が開口部から出射されるまでの間に、発光元とは別の種類の蛍光体によって吸収されるのをより確実に防ぐことができる。

[0014] (7) 前記区分壁部は、前記収容体の内部空間をほぼ等間隔に区分するように配されている。このようにすれば、各蛍光体が配される各区分空間の容積をほぼ等しくすることができる。

[0015] (8) 前記蛍光体を含有する透光性樹脂材料が複数備えられており、複数の前記透光性樹脂材料は、前記収容体の内部空間において互いに異なる領域にそれぞれ偏在するよう充填されている。このようにすれば、収容体内に充填される透光性樹脂材料に蛍光体を含有させるようにしているから、複数種類の蛍光体を収容体内において容易に偏在させることができる。

[0016] (9) 複数の前記透光性樹脂材料は、複数種類の前記蛍光体を各種類毎に個

別に含有している。このようにすれば、各透光性樹脂材料と蛍光体の種類とが一对一で対応付けられているから、仮に複数の透光性樹脂材料のうちの１つに、複数種類の蛍光体を混在させた透光性樹脂材料を含ませた場合に比べると、各蛍光体から発せられた光が、それぞれ発光元とは別の種類の蛍光体によってより吸収され難くなる。これにより、各蛍光体から発せられる光をより低損失でもって出射光として利用することができ、発光効率をより高いものとすることができる。

[0017] (10) 前記発光素子は、発光光における主発光波長が青色の波長領域に存する青色発光素子とされるのに対し、複数種類の前記蛍光体には、発光光における主発光波長が緑色の波長領域に存する緑色蛍光体と、発光光における主発光波長が赤色の波長領域に存する赤色蛍光体とが含まれている。このようにすれば、青色発光素子からの青色光と、緑色蛍光体からの緑色光と、赤色蛍光体からの赤色光とによって、全体として演色性に優れた略白色光を出射することができる。

[0018] (11) 複数種類の前記蛍光体には、発光光における主発光波長が黄色の波長領域に存する黄色蛍光体が含まれている。このようにすれば、蛍光体として緑色蛍光体及び赤色蛍光体に、さらに黄色蛍光体を加えることで、さらに演色性を向上させることができる。

[0019] (12) 前記発光素子は、LED素子とされる。このようにすれば、低消費電力になるとともに長寿命となる。

[0020] 次に、上記課題を解決するために、本発明の照明装置は、上記記載の光源と、前記光源を収容するとともに光出射側に開口部を有する筐体と、前記開口部を覆うようにして配されるとともに前記光源からの光を透過する光学部材とを備える。このような照明装置によると、光源が演色性及び発光効率に優れたものであるから、演色性の向上を図ることができるとともに輝度の向上または低消費電力化を図ることができる。

[0021] さらには、上記課題を解決するために、本発明の表示装置は、上記記載の照明装置と、前記照明装置からの光を利用して表示を行う表示パネルとを備

える。このような表示装置によると、表示パネルに対して光を供給する照明装置が、演色性の向上を図られるとともに輝度の向上または低消費電力化を図られたものであるから、表示品質の優れた表示を実現することができる。とともに、輝度の向上または低消費電力化を図ることができる。

[0022] 前記表示パネルとしては液晶パネルを例示することができる。このような表示装置は液晶表示装置として、種々の用途、例えばテレビやパソコンのディスプレイ等に適用でき、特に大型画面用として好適である。

[0023] (発明の効果)

本発明によれば、発光効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の実施形態1に係るテレビ受信装置の概略構成を示す分解斜視図

[図2]テレビ受信装置が備える液晶表示装置の概略構成を示す分解斜視図

[図3]液晶表示装置の短辺方向に沿った断面構成を示す断面図

[図4]液晶表示装置の長辺方向に沿った断面構成を示す断面図

[図5]液晶パネルの断面構成を概略的に示す断面図

[図6]液晶パネルを構成するアレイ基板における表示領域の平面構成を示す平面図

[図7]液晶パネルを構成するCF基板における表示領域の平面構成を示す平面図

[図8]LED及びLED基板の断面図

[図9]LEDに用いられる緑色蛍光体における励起スペクトル及び発光スペクトルを表すグラフ

[図10]LEDに用いられる赤色蛍光体における励起スペクトル及び発光スペクトルを表すグラフ

[図11]比較実験における比較例に係るLEDの構成を示す断面図

[図12]比較実験における比較例において、緑色蛍光体のみを含有した封止材を用いたLEDを発光させたときの青色光及び緑色光の発光強度を表すグラフ

[図13]比較実験における比較例において、緑色蛍光体及び赤色蛍光体を含む封止材を用いたLEDを発光させたときの青色光、緑色光及び赤色光の発光強度を表すグラフ

[図14]図12及び図13に示したグラフを合成して得たグラフ

[図15]比較実験における実施例において、第1区分空間に配した緑色用LED素子のみを発光させたときの青色光及び緑色光の発光強度を表すグラフ

[図16]比較実験における実施例において、第2区分空間に配した赤色用LED素子のみを発光させたときの青色光及び赤色光の発光強度を表すグラフ

[図17]比較実験における実施例において、緑色用LED素子及び赤色用LED素子を共に発光させたときの青色光、緑色光及び赤色光の発光強度を表すグラフ

[図18]本発明の実施形態2に係るLEDの断面図

[図19]LEDに用いられる黄色蛍光体における励起スペクトル及び発光スペクトルを表すグラフ

[図20]本発明の実施形態3に係るLEDの断面図

[図21]本発明の実施形態4に係る液晶表示装置の分解斜視図

[図22]液晶表示装置の断面図

[図23]本発明の実施形態5に係るLEDの断面図

[図24]LEDに用いられる青色蛍光体における励起スペクトル及び発光スペクトルを表すグラフ

[図25]本発明の実施形態6に係るLEDの断面図

[図26]本発明の他の実施形態(1)に係るLEDの断面図

[図27]本発明の他の実施形態(2)に係るLEDの断面図

[図28]本発明の他の実施形態(3)に係るLEDの断面図

[図29]本発明の他の実施形態(4)に係るLEDの断面図

[図30]本発明の他の実施形態(5)に係るCF基板における表示領域の平面構成を示す平面図

発明を実施するための形態

[0025] <実施形態 1>

本発明の実施形態 1 を図 1 から図 17 によって説明する。本実施形態では、液晶表示装置 10 について例示する。なお、各図面の一部には X 軸、Y 軸及び Z 軸を示しており、各軸方向が各図面で示した方向となるように描かれている。また、図 3 及び図 4 に示す上側を表側とし、同図下側を裏側とする。

[0026] 本実施形態に係るテレビ受信装置 TV は、図 1 に示すように、液晶表示装置 10 と、当該液晶表示装置 10 を挟むようにして収容する表裏両キャビネット Ca、Cb と、電源 P と、チューナー T と、スタンド S とを備えて構成される。液晶表示装置（表示装置）10 は、全体として横長（長手）の方形状（矩形状）をなし、縦置き状態で収容されている。この液晶表示装置 10 は、図 2 に示すように、表示パネルである液晶パネル 11 と、外部光源であるバックライト装置（照明装置）12 とを備え、これらが枠状のベゼル 13 などにより一体的に保持されるようになっている。

[0027] 先に、液晶パネル 11 について説明する。液晶パネル 11 は、図 5 に示すように、一对の透明な（透光性を有する）ガラス製の基板 20、21 間に、電界印加に伴って光学特性が変化する物質である液晶材料を含む液晶層 22 を封入してなる。液晶パネル 11 を構成する両基板 20、21 のうち裏側（バックライト装置 12 側）に配されるものが、アレイ基板（基板、アクティブマトリクス基板）20 とされ、表側（光出射側）に配されるものが、CF 基板（対向基板）21 とされている。なお、両基板 20、21 の外面側には、表裏一对の偏光板 23 がそれぞれ貼り付けられている。

[0028] アレイ基板 20 における内面側（液晶層 22 側、CF 基板 21 との対向面側）には、図 6 に示すように、3 つの電極 24a~24c を有するスイッチング素子である TFT（Thin Film Transistor）24 及び画素電極 25 が多数個並んで設けられるとともに、これら TFT 24 及び画素電極 25 の周りには、格子状をなすゲート配線 26 及びソース配線 27 が取り囲むようにして配設されている。画素電極 25 は、ITO（Indium Tin Oxide）などの透

明導電膜からなる。ゲート配線 26 及びソース配線 27 は、共に導電材料からなる。ゲート配線 26 とソース配線 27 とがそれぞれ T F T 24 のゲート電極 24 a とソース電極 24 b とに接続され、画素電極 25 がドレイン配線（図示せず）を介して T F T 24 のドレイン電極 24 c に接続されている。アレイ基板 20 には、ゲート配線 26 に並行するとともに画素電極 25 に対して平面に視て重畳する容量配線（補助容量配線、蓄積容量配線、C s 配線）33 が設けられている。容量配線 33 は、Y 軸方向についてゲート配線 26 と交互に配されている。ゲート配線 26 が Y 軸方向に隣り合う画素電極 25 の間に配されているのに対し、容量配線 33 は、各画素電極 25 における Y 軸方向のほぼ中央部を横切る位置に配されている。このアレイ基板 20 の端部には、ゲート配線 26 及び容量配線 33 から引き回された端子部及びソース配線 27 から引き回された端子部が設けられており、これらの各端子部には、図示しない外部回路から各信号または基準電位が入力されるようになっており、それにより T F T 24 の駆動が制御される。また、アレイ基板 20 の内面側には、液晶層 22 に含まれる液晶分子を配向させるための配向膜 28 が形成されている（図 5）。

[0029] 一方、C F 基板 21 における内面側（液晶層 22 側、アレイ基板 20 との対向面側）には、図 5 及び図 7 に示すように、アレイ基板 20 側の各画素電極 25 と平面に視て重畳する位置に多数個のカラーフィルタが並んで設けられている。カラーフィルタは、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）を呈する各着色部 29 が X 軸方向に沿って交互に並ぶ配置とされる。また、各着色部 29 の外形は、画素電極 25 の外形に倣って平面に視て縦長の方形状をなしている。カラーフィルタを構成する各着色部 29 間には、混色を防ぐための格子状をなす遮光部（ブラックマトリクス）30 が形成されている。遮光部 30 は、アレイ基板 20 側のゲート配線 26、ソース配線 27 及び容量配線 33 に対して平面視重畳する配置とされる。また、各着色部 29 及び遮光部 30 の表面には、アレイ基板 20 側の画素電極 25 と対向する対向電極 31 が設けられている。また、C F 基板 21 の内面側には、液晶層 22 に含ま

れる液晶分子を配向させるための配向膜 32 がそれぞれ形成されている。

[0030] 続いて、バックライト装置 12 について詳しく説明する。バックライト装置 12 は、図 2 に示すように、表側、つまり光出射側（液晶パネル 11 側）に開口する開口部 14c を有した略箱型をなすシャーシ 14 と、シャーシ 14 の開口部 14c を覆う形で配される光学部材 15 と、次述する導光部材 19 を表側から押さえるフレーム 16 とを備えている。さらにはシャーシ 14 内には、光源である LED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）17 が実装された LED 基板（光源基板）18 と、LED 17 からの光を導光して光学部材 15（液晶パネル 11、光出射側）へと導く導光部材 19 とが収容されている。そして、このバックライト装置 12 は、その長辺側の両端部に、LED 17 を有する LED 基板 18 をそれぞれ備えるとともに、両端側に配された LED 基板 18 間に挟まれた中央側に導光部材 19 を配置してなる、いわゆるエッジライト型（サイドライト型）とされている。以下では、バックライト装置 12 の各構成部品について詳しく説明する。

[0031] シャーシ 14 は、例えばアルミニウム板や電気亜鉛めっき鋼板（SECC）などの金属板からなり、図 2 から図 4 に示すように、液晶パネル 11 と同様に横長の方形状をなす底板 14a と、底板 14a における各辺（一对の長辺及び一对の短辺）の外端からそれぞれ表側に向けて立ち上がる側板 14b とからなる。シャーシ 14（底板 14a）は、その長辺方向が X 軸方向（水平方向）と一致し、短辺方向が Y 軸方向（鉛直方向）と一致している。また、側板 14b には、フレーム 16 及びベゼル 13 がねじ止め可能とされる。

[0032] 光学部材 15 は、図 2 に示すように、液晶パネル 11 及びシャーシ 14 と同様に平面に視て横長の方形状をなしている。光学部材 15 は、導光部材 19 の表側（光出射側）に載せられていて液晶パネル 11 と導光部材 19 との間に介在して配されることで、導光部材 19 からの出射光を透過するとともにその透過光に所定の光学作用を付与しつつ液晶パネル 11 に向けて出射させる。光学部材 15 は、裏側（導光部材 19 側、光出射側とは反対側）に配される拡散板 15a と、表側（液晶パネル 11 側、光出射側）に配される光

学シート 15 b とから構成される。拡散板 15 a は、所定の厚みを持つほぼ透明な合成樹脂製の基材内に拡散粒子を多数分散して設けた構成とされ、透過する光を拡散させる機能を有する。光学シート 15 b は、拡散板 15 a に比べると板厚が薄いシート状をなしており、3枚が積層して配されている（図2）。具体的な光学シート 15 b の種類としては、例えば拡散シート、レンズシート、反射型偏光シートなどがあり、これらの中から適宜に選択して使用することが可能である。なお、図3及び図4では、都合上3枚の光学シート 15 b を1枚に簡略化して図示している。

[0033] フレーム 16 は、図2に示すように、導光部材 19 の外周端部に沿って延在する枠状（額縁状）に形成されており、導光部材 19 の外周端部をほぼ全周にわたって表側から押さえることが可能とされる。このフレーム 16 は、合成樹脂製とされるとともに、表面が例えば黒色を呈する形態とされることで、遮光性を有するものとされる。フレーム 16 のうち両長辺部分における裏側の面、つまり導光部材 19 及び LED 基板 18（LED 17）との対向面には、図3に示すように、光を反射させる第1反射シート R1 がそれぞれ取り付けられている。第1反射シート R1 は、フレーム 16 の長辺部分におけるほぼ全長にわたって延在する大きさを有しており、導光部材 19 における LED 17 と対向状をなす端部に直接当接されるとともに導光部材 19 の上記端部と LED 基板 18 とを一括して表側から覆うものとされる。また、フレーム 16 は、液晶パネル 11 における外周端部を裏側から受けることができる。

[0034] LED 17 は、図2及び図3に示すように、LED 基板 18 上に表面実装されるとともにその発光面 17 a が LED 基板 18 側とは反対側を向いた、いわゆるトップ型とされている。なお、LED 17 の詳しい構成に関しては後に詳しく説明する。LED 基板 18 は、表面が光の反射性に優れた白色を呈する合成樹脂製（ガラスエポキシ樹脂など）とされ、図2に示すように、シャーシ 14 の長辺方向（導光部材 19 における LED 17 側の端部、X 軸方向）に沿って延在する、長手の板状をなしており、その板面を X 軸方向及

びZ軸方向に並行させた姿勢、すなわち液晶パネル11及び導光部材19（透光性光学部材15）の板面と直交させた姿勢でシャーシ14内に収容されている。つまり、このLED基板18は、板面における長辺方向がX軸方向と、短辺方向がZ軸方向とそれぞれ一致し、さらには板面と直交する板厚方向がY軸方向と一致した姿勢とされる。

[0035] LED基板18は、図2及び図3に示すように、Y軸方向について導光部材19を挟んだ位置に対をなして配されており、詳しくは導光部材19とシャーシ14における長辺側の各側板14bとの間に介在するようそれぞれ配され、シャーシ14に対してはZ軸方向に沿って表側から収容されるようになっている。LED基板18の板面のうち、内側、つまり導光部材19側を向いた面（導光部材19との対向面）には、複数（図5では27個）のLED17がLED基板18の長辺方向（透光性光学部材15の長辺方向、X軸方向）に沿って間欠的に並列して配されており、この一列に並列したLED17によりLED群が構成されている。各LED17は、LED基板18における導光部材19側を向いた面に表面実装されており、ここが実装面とされている。LED基板18の実装面には、X軸方向に沿って延在するとともにLED群を横切って隣り合うLED17同士を直列接続する、金属膜（銅箔など）からなる配線パターン（図示せず）が形成されており、この配線パターンの両端部に形成された端子部が外部の駆動回路に接続されることで、駆動電力を各LED17に供給することが可能とされる。このLED基板18は、板面の片面のみが実装面とされる片面実装タイプとされている。X軸方向について隣り合うLED17間の間隔、つまりLED17の配列ピッチは、ほぼ等しいものとされる。各LED基板18は、実装面とは反対側の板面がシャーシ14における長辺側の各側板14bの内面に接する形でそれぞれ取り付けられている。従って、各LED基板18にそれぞれ実装された各LED17の発光面17aが対向状をなすとともに、各LED17における光軸がY軸方向とほぼ一致する。なお、LED基板18に用いる素材としては、例えばシャーシ14と同じアルミ系材料などの金属材料とし、その表面

に絶縁層を介して配線パターンを形成された構成とすることも可能である。

[0036] 導光部材 19 は、屈折率が空気よりも十分に高く且つほぼ透明な（透光性に優れた）合成樹脂材料（例えばアクリルなど）からなる。導光部材 19 は、図 2 に示すように、液晶パネル 11 及びシャーシ 14 と同様に平面に視て横長の方形状をなす板状とされており、その板面における長辺方向が X 軸方向と、短辺方向が Y 軸方向とそれぞれ一致し、且つ板面と直交する板厚方向が Z 軸方向と一致している。導光部材 19 は、図 3 に示すように、シャーシ 14 内において液晶パネル 11 及び光学部材 15 の直下位置に配されており、シャーシ 14 における長辺側の両端部に配された対をなす LED 基板 18 間に Y 軸方向について挟み込まれる形で配されている。従って、LED 17（LED 基板 18）と導光部材 19 との並び方向が Y 軸方向と一致するのに対して、光学部材 15（液晶パネル 11）と導光部材 19 との並び方向が Z 軸方向と一致しており、両並び方向が互いに直交するものとされる。そして、導光部材 19 は、LED 17 から Y 軸方向に向けて発せられた光を導入するとともに、その光を内部で伝播させつつ光学部材 15 側（表側、光出射側）へ向くよう立ち上げて出射させる機能を有する。この導光部材 19 は、シャーシ 14 の底板 14a においてその短辺方向の中央位置に配されていることから、底板 14a における短辺方向の中央部分により裏側から支持されていると言える。なお、導光部材 19 は、上記した光学部材 15 よりも一回り大きく形成されており、その外周端部が光学部材 15 の外周端面よりも外側に張り出すとともに既述したフレーム 16 により押さえられるものとされる（図 3）。

[0037] 導光部材 19 は、図 3 及び図 4 に示すように、シャーシ 14 の底板 14a 及び光学部材 15 の各板面に沿って延在する略平板状をなしており、その板面が X 軸方向及び Y 軸方向に並行するものとされる。導光部材 19 の板面のうち、表側を向いた面が内部の光を光学部材 15 及び液晶パネル 11 に向けて出射させる光出射面 19a となっている。導光部材 19 における板面に対して隣り合う外周端面のうち、X 軸方向に沿って長手状をなす長辺側の両端

面は、図3に示すように、それぞれLED17(LED基板18)と所定の空間を空けて対向状をなしており、これらがLED17から発せられた光が入射される光入射面19bとなっている。このLED17と光入射面19bとの間に保有される空間の表側には、既述した第1反射シートR1が配されているのに対し、同空間の裏側には、第1反射シートR1との間で同空間を挟み込む形で第2反射シートR2が配されている。両反射シートR1、R2は、上記空間に加えて導光部材19におけるLED17側の端部及びLED17をも挟み込む形で配されている。これにより、LED17からの光を両反射シートR1、R2間で繰り返し反射することで、光入射面19bに対して効率的に入射させることができる。また、光入射面19bは、X軸方向及びZ軸方向に沿って並行する面とされ、光出射面19aに対して略直交する面とされる。また、LED17と光入射面19bとの並び方向は、Y軸方向と一致しており、光出射面19aに並行している。

[0038] 導光部材19の板面のうち、光出射面19aとは反対側の面19cには、図3及び図4に示すように、導光部材19内の光を反射して表側へ立ち上げることが可能な第3反射シートR3がその全域を覆う形で設けられている。言い換えると、第3反射シートR3は、シャーシ14の底板14aと導光部材19との間に挟まれた形で配されている。なお、導光部材19における光出射面19aと反対側の面19cとの少なくともいずれか一方、または第3反射シートR3の表面には、導光部材19内の光を散乱させる散乱部(図示せず)などが所定の面内分布を持つようパターンニングされており、それにより光出射面19aからの出射光が面内において均一な分布となるよう制御されている。

[0039] ここで、LED17の構成について詳しく説明する。LED17は、図8に示すように、発光源であるLED素子(LEDチップ、発光素子)40と、LED素子40からの光によって励起されることで発光する蛍光体を含む封止材(透光性樹脂材料)41と、LED素子40が収容されるとともに封止材41が充填されるケース(収容体)42とを備える。このLED1

7は、発光面17aから発せられる出射光が全体として略白色光とされている。以下、図8を参照しつつLED17の構成部品について順次に詳しく説明する。

[0040] LED素子40は、例えばInGaN系の材料からなる半導体であり、順方向に電圧が印加されることで発光するものとされる。LED素子40は、その発光光における主発光波長が青色の波長領域（約420nm～約480nm）に存しており、青色光を単色発光する青色LED素子であると言える。LED素子40の主発光波長は、440nm～460nmの範囲とされるのがより好ましく、具体的には例えば451nmとされる。LED素子40は、図示しないリードフレームによってケース42外に配されたLED基板18における配線パターンに接続される。

[0041] 封止材41は、ほぼ透明な熱硬化性樹脂材料からなるものとされ、具体的にはエポキシ樹脂材料やシリコン樹脂材料などからなる。封止材41は、LED17の製造工程ではLED素子40が収容されたケース42の内部空間に充填されることで、LED素子40及びリードフレームを封止するとともにこれらの保護を図るものとされる。この封止材41には、次述する蛍光体が分散配合されており、蛍光体を保持する分散媒（バインダ）として機能する。

[0042] 蛍光体は、LED素子40からの光（青色光）によって励起されることで、所定の波長領域に存する光を発光するものであり、本実施形態に係るLED17においては蛍光体として発光光（蛍光）における主発光波長が互いに異なる2種類のもの（次述する第1の蛍光体及び第2の蛍光体）が用いられている。具体的には、第1の蛍光体は、LED素子40からの光に励起されることで、主発光波長が緑色の波長領域（約500nm～約570nm）に存する光を発する緑色蛍光体とされる。第2の蛍光体は、LED素子40からの光に励起されることで、主発光波長が赤色の波長領域（約600nm～約780nm）に存する光を発する赤色蛍光体とされる。

[0043] 従って、このLED17は、LED素子40から発せられる青色光（青色

成分の光)と、第1の蛍光体である緑色蛍光体から発せられる緑色光(緑色成分の光)と、第2の蛍光体である赤色蛍光体から発せられる赤色光(赤色成分の光)とにより、全体として概ね白色の光を発することが可能とされている。このような構成によれば、仮に蛍光体として、緑色蛍光体及び赤色蛍光体に代えて黄色光を発する黄色蛍光体を用いることで、白色光を発する構成とした場合に比べると、緑色光及び赤色光における発光強度を高くすることができ、もって出射光における演色性の点で優れる。このLED17における出射光の色度は、例えば緑色蛍光体及び赤色蛍光体における含有量の絶対値や相対値に応じて変化するものとされるため、これら緑色蛍光体及び赤色蛍光体の含有量を適宜調整することでLED17における出射光の色度を調整することが可能とされる。

[0044] 上記した緑色蛍光体としては、サイアロン系蛍光体の一種である β -SiAlONを用いるのが好ましい。サイアロン系蛍光体は、窒化ケイ素のシリコン原子の一部がアルミニウム原子に、窒素原子の一部が酸素原子に置換された物質、つまり窒化物である。窒化物であるサイアロン系蛍光体は、例えば硫化物や酸化物などからなる他の蛍光体に比べると、発光効率に優れるとともに耐久性に優れている。ここで言う「耐久性に優れる」とは、具体的には、LED素子40からの高いエネルギーの励起光に曝されても経時的に輝度低下が生じ難いことなどを意味する。サイアロン系蛍光体には、付活剤として希土類元素(例えばTb, Y, Agなど)が用いられる。サイアロン系蛍光体の一種である β -SiAlONは、 β 型窒化ケイ素結晶にアルミニウムと酸素とが固溶した一般式 $\text{Si}_{6-z}\text{Al}_z\text{O}_z\text{N}_{8-z}:\text{Eu}$ (z は固溶量を示す)または $(\text{Si}, \text{Al})_6(\text{O}, \text{N})_8:\text{Eu}$ により表される物質である。本実施形態に係る β -SiAlONには、付活剤として例えばEu(ユーロピウム)が用いられており、それにより発光光である緑色光の色純度が特に高いものとされる。なお、本実施形態に係る緑色蛍光体である β -SiAlONは、その発光光の主発光波長が例えば約540nm程度とされる(図9参照)。

[0045] 一方、赤色蛍光体としては、カズン系蛍光体の一種であるカズンを用いるのが好ましい。カズン系蛍光体は、カルシウム原子（Ca）、アルミニウム原子（Al）、ケイ素原子（Si）、窒素原子（N）を含む窒化物であり、例えば硫化物や酸化物などからなる他の蛍光体に比べると、発光効率に優れるとともに耐久性に優れている。カズン系蛍光体は、付活剤として希土類元素（例えばTb、Yg、Agなど）が用いられる。カズン系蛍光体の一種であるカズンは、付活剤としてEu（ユーロピウム）が用いられるとともに、組成式 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ により示される。なお、本実施形態に係る赤色蛍光体であるカズンは、その発光光の主発光波長が例えば約650nm程度とされる（図10参照）。

[0046] ケース42は、表面が光の反射性に優れた白色を呈する合成樹脂材料（例えばポリアミド系樹脂材料）またはセラミック材料からなる。ケース42は、全体として光出射側（発光面17a側、LED基板18側とは反対側）に開口部42cを有する略箱型をなしており、大まかにはLED基板18の実装面に沿って延在する底壁部42aと、底壁部42aの外縁から立ち上がる側壁部42bとを有している。このうち底壁部42aは、光出射側から視て方形状をなしているのに対し、側壁部42bは、底壁部42aの外周縁に沿う略角筒状をなして光出射側から視ると方形の枠状をなしている。ケース42を構成する底壁部42aの内面（底面）には、LED素子40が配置されている。これに対して側壁部42bには、リードフレームが貫通されている。リードフレームのうち、ケース42内に配される端部がLED素子40に接続されるのに対し、ケース42外に導出される端部がLED基板18の配線パターンに接続される。

[0047] ここで、LED17に含まれる2種類の蛍光体における励起スペクトル及び発光スペクトルについて説明する。緑色蛍光体（第1の蛍光体）における励起スペクトル及び発光スペクトルは図9に示す通りであり、赤色蛍光体（第2の蛍光体）における励起スペクトル及び発光スペクトルは図10に示す通りである。先に前者について説明すると、緑色蛍光体における励起スペク

トルは、図9に示すように、近紫外線の波長領域、可視光線における紫色、青色、緑色の一部（短波長側の一部）にわたる波長領域を含んでおり、発光スペクトルは、緑色の波長領域の全域を含んでいて（僅かに青色、黄色の波長領域をも含む）、その主発光波長が約540nm程度とされる。後者について説明すると、赤色蛍光体における励起スペクトルは、図10に示すように、近紫外線の波長領域、可視光線の紫色、青色、緑色、黄色の一部（短波長側の一部）にわたる波長領域を含んでおり、発光スペクトルは、赤色の波長領域の全域を含んでいて（僅かに緑色、黄色の波長領域をも含む）、その主発光波長が約650nm程度とされる。つまり、緑色蛍光体は、赤色蛍光体から発せられる赤色光を励起光として吸収することは殆どないものの、赤色蛍光体は、緑色蛍光体から発せられる緑色光を励起光としてある程度吸収する性質を有していると言える。このことは、図10において赤色蛍光体の励起スペクトルに緑色蛍光体の主発光波長である540nmが含まれていることから明らかである。このため、従来のように同一の封止材に緑色蛍光体及び赤色蛍光体を混合し、封止材中に緑色蛍光体及び赤色蛍光体がランダムに混在する構成とした場合には、緑色蛍光体から発せられる緑色光が赤色蛍光体によって吸収されてそこで損失が生じるために全体の発光効率が悪化する、という問題が生じるおそれがあった。

[0048] そこで、本実施形態に係るLED17においては、発光光における主発光波長が互い異なる2種類の蛍光体が、LED17内においてそれぞれ偏在して配される構成を採用している。すなわち、上記2種類の蛍光体には、それぞれ種類毎に専用の封止材41が用意されており、それら専用の封止材41に対して各蛍光体が1種類ずつ（一対一で対応付けられて）、それぞれ分散配合されているので、封止材41において異なる種類の蛍光体同士が混ざることがないものとされる。そして、互いに異なる蛍光体を含有した2種類の封止材41が、ケース42の内部空間において互いに異なる領域に偏在するように充填されているのである。これにより、従来のように2種類の蛍光体をランダムに混在させた場合に比べると、緑色蛍光体から発せられた緑色光が

赤色蛍光体によって吸収され難くなり、もってLED 17の発光効率を向上させることができる。封止材41には、2種類の蛍光体のうちの緑色蛍光体（第1の蛍光体）のみを含有する緑色用封止材（第1の封止材）41Gと、赤色蛍光体（第2の蛍光体）のみを含有する赤色用封止材（第2の封止材）41Rとの2種類が存在していることになる。なお、封止材41を区別する場合には、緑色蛍光体のみを含有する緑色用封止材の符号に添え字Gを、赤色蛍光体のみを含有する赤色用封止材の符号に添え字Rを付し、区別せずに総称する場合には、符号に添え字を付さないものとする。

[0049] そして、上記したようにケース42内において2種類の封止材41G、41Rをそれぞれ偏在させるべく、ケース42には、その内部空間を2つの区分空間S1、S2に区分する区分壁部43が設けられている。区分壁部43は、ケース42に一体形成されており、底壁部42aから側壁部42bに沿って立ち上がる形態とされている。これにより、各区分空間S1、S2に充填された2種類の封止材41G、41Rに含まれる各蛍光体から発せられた光のうち、隣り合う区分空間S1、S2へ向かうものは、区分壁部43によって反射または吸収されることで隣り合う区分空間S1、S2内に入ることが確実に防止される。もって、緑色蛍光体から発せられた緑色光が赤色蛍光体によって吸収されるのを確実に防ぐことができる。詳しくは、区分壁部43は、底壁部42aのうちX軸方向の中央位置に配されるとともに、Y軸方向及びZ軸方向に沿った板面を有する平板状をなしている。つまり、区分壁部43は、ケース42の内部空間をX軸方向についてほぼ等間隔に区分しており、X軸方向について左右に並ぶ一対の区分空間S1、S2は、容積が互いにほぼ等しいものとされている。また、区分壁部43は、底壁部42aからの立ち上がり高さがケース42の全高とほぼ等しく、その立ち上がり先端部が開口部42cに達している。区分壁部43は、その立ち上がり先端面が側壁部42bの先端面及びLED 17の発光面17aと面一状をなしている。

[0050] そして、上記した2種類の封止材41G、41Rは、ケース42における

2つの区分空間S1, S2にそれぞれ種類毎に個別に（一対一で対応付けられて）充填されている。具体的には、図8に示す左側の第1区分空間S1には、緑色用封止材41Gのみが充填されるのに対し、同図右側の第2区分空間S2には、赤色用封止材41Rのみが充填されている。これにより、ケース42の内部空間には、緑色用封止材41Gと赤色用封止材41RとがX軸方向について左右にそれぞれ偏在して存するものとされる。その上で、ケース42における2つの区分空間S1, S2には、それぞれLED素子40が個別に配されている。つまり、LED素子40には、緑色用封止材（第1の封止材）41Gにより封止されるとともに緑色蛍光体に対してのみ励起光を供給する緑色用LED素子（第1のLED素子）41Gと、赤色用封止材（第2の封止材）41Rにより封止されるとともに赤色蛍光体に対してのみ励起光を供給する赤色用LED素子（第2のLED素子）41Rとの2つが存在していることになる。これら2つのLED素子40G, 40Rは、同一のものであり、共に既述した通り青色の単色光を発するものとされる。なお、LED素子40を区別する場合には、緑色用封止材41Gにより封止される緑色用LED素子の符号に添え字Gを、赤色用封止材41Rにより封止される赤色用LED素子の符号に添え字Rを付し、区別せずに総称する場合には、符号に添え字を付さないものとする。

[0051] <比較実験>

続いて、本実施形態に係るLED17の優位性を実証すべく、下記の比較実験を行った。この比較実験では、2種類の蛍光体を1つの封止材に混合したLED17COを用いた比較例と、本実施形態に係るLED17を用いた実施例とで、各LED17, 17COの出射光における各色（青色（B）、緑色（G）、赤色（R））の光の発光強度をそれぞれ測定した。比較例に係るLED17COは、図11に示すように、既述した本実施形態と同様の緑色蛍光体及び赤色蛍光体をランダムに分散配合した封止材41COがケース40CO内に充填された構成とされる。なお、ケース42COが本実施形態の特徴の1つである区分壁部を有していない点を除いては、LED素子40

ＣＯ及びケース４２ＣＯは、本実施形態にて記載したものと概ね同等の構造とされている。

[0052] さらに具体的な実験内容について説明する。比較例に関しては、第１段階として、封止材４１ＣＯに緑色蛍光体のみを分散配合した場合において、ＬＥＤ素子４０ＣＯを所定の発光強度で発光させたときの青色光及び緑色光の発光強度をそれぞれ測定した（図１２）。次に、第２段階として、封止材４１ＣＯに緑色蛍光体及び赤色蛍光体をランダムに分散配合した場合において、ＬＥＤ素子４０ＣＯを所定の発光強度で発光させたときの青色光、緑色光及び赤色光の発光強度をそれぞれ測定した（図１３）。そして、上記した第１段階及び第２段階の実験で得られた各色の光の発光強度の推移をとりまとめたグラフを図１４に示している。なお、図１２から図１４に示すグラフでは、発光源であるＬＥＤ素子４０ＣＯにおける発光光の発光強度を基準値「１６」とし、ＬＥＤ１７ＣＯの出射光における各色の光の発光強度については上記基準値に対する相対値として記している。

[0053] 一方、実施例に関しては、第１段階として、ＬＥＤ１７における第１区分空間Ｓ１に配した緑色用ＬＥＤ素子４０Ｇのみを点灯（赤色用ＬＥＤ素子４０Ｒは消灯）させた場合における出射光の青色光及び緑色光の発光強度を測定した（図１５）。次に、第２段階として、ＬＥＤ１７における第２区分空間Ｓ２に配した赤色用ＬＥＤ素子４０Ｒのみを点灯（緑色用ＬＥＤ素子４０Ｇは消灯）させた場合における出射光の青色光及び赤色光の発光強度を測定した（図１６）。そして、第３段階として、２つのＬＥＤ素子４０Ｇ，４０Ｒを共に点灯させた場合における出射光の青色光、緑色光及び赤色光の発光強度をそれぞれ測定した（図１７）。なお、図１５から図１７に示すグラフでは、発光源である各ＬＥＤ素子４０Ｇ，４０Ｒにおける発光光の発光強度をそれぞれ基準値「８」とし、ＬＥＤ１７の出射光における各色の光の発光強度については上記基準値に対する相対値として記している。また、実施例ではＬＥＤ素子４０Ｇ，４０Ｒが２つあって比較例に比べて数が２倍であることから、２つのＬＥＤ素子４０Ｇ，４０Ｒにおける出射光の発光強度をそ

れぞれ比較例のLED素子40C0の半分としている。

[0054] まず、比較例の実験結果について説明する。緑色蛍光体は、図12に示すように、LED素子40C0からの青色光の約半分（具体的には約「8」）を吸収し、その吸収量よりも少ない発光強度（具体的には約「6」）の緑色光を発する。従って、青色の励起光に対する緑色蛍光体の発光効率は、約75%程度とされる。一方、赤色蛍光体は、図13に示すように、LED素子40C0からの青色光を所定量（具体的には約「3」）を吸収するのに加え、緑色蛍光体からの緑色光についても所定量（具体的には約「3」）を吸収することで、青色の励起光及び緑色の励起光の吸収量（具体的には約「6」）よりも少ない発光強度（具体的には約「3」）の赤色光を発する。従って、青色の励起光及び緑色の励起光に対する赤色蛍光体の発光効率は、約50%程度とされる。なお、詳細には、青色の励起光に対する赤色蛍光体の発光効率は、約67%程度とされるのに対し、緑色の励起光に対する赤色蛍光体の発光効率は、約33%程度とされる。そして、LED17C0の全体における発光効率は、図14に示すように、LED素子40C0における発光光の発光強度の基準値（具体的には「16」）に対する、LED17C0の出射光における青色光、緑色光及び赤色光の各発光強度を足し合わせた大きさ（具体的には「11」）によって表すことができ、その数値は約69%程度とされる。

[0055] 続いて、実施例の実験結果について説明する。緑色蛍光体は、図15に示すように、第1のLED素子である緑色用LED素子40Gからの青色光の約半分（具体的には約「4」）を吸収し、その吸収量よりも少ない発光強度（具体的には約「3」）の緑色光を発する。従って、青色の励起光に対する緑色蛍光体の発光効率は、比較例と同様に約75%程度とされる。一方、赤色蛍光体は、図16に示すように、第2のLED素子である赤色用LED素子40Rからの青色光を所定量（具体的には約「3」）を吸収し、その吸収量よりも少ない発光強度（具体的には約「2」）の赤色光を発する。従って、青色の励起光に対する赤色蛍光体の発光効率は、約67%程度とされる。

そして、LED 17の全体における発光効率は、図17に示すように、2つのLED素子40G、40Rにおける発光光の発光強度を足し合わせた基準値（具体的には「16」）に対する、LED 17の出射光における青色光、緑色光及び赤色光の各発光強度を足し合わせた大きさ（具体的には「14」）によって表すことができ、その数値は約88%程度とされる。

[0056] 次に、比較例及び実施例の実験結果について比較・検討する。まず、比較例に係るLED 17COに比べて、実施例に係るLED 17の方が発光効率が低いことが分かる。これは、比較例において、赤色蛍光体が緑色蛍光体からの緑色光を吸収しているのが主な原因となっている。つまり、赤色蛍光体が吸収する緑色光は、LED素子40COからの青色光を吸収することで緑色蛍光体から発せられたものであり、赤色蛍光体から発せられる赤色光には、励起・発光のプロセスを2段階経過したものが含まれていて各段階において損失が発生している（光の変換効率が悪い）のが原因と推考される。それに加えて、緑色の励起光に対する赤色蛍光体の発光効率が著しく低い（約50%）こともLED 17CO全体の発光効率をさらに低下させる一因となっていると推考される。これに対して、実施例に係るLED 17では、図8に示すように、緑色蛍光体を含有する緑色用封止材41Gと、赤色蛍光体を含有する赤色用封止材41Rとが、ケース42において区分壁部43を介して区分された第1区分空間S1と第2区分空間S2とに個別に配されることで、ケース42内に偏在しているから、緑色蛍光体から発せられた緑色光は、区分壁部43によって反射されたり吸収されることで、隣り合う第2区分空間S2に対しては殆ど入ることがなく、専らケース42の開口部42cから出射される。このため、緑色蛍光体から発せられる緑色光は、赤色蛍光体によって吸収されることが殆どないものとされる。従って、緑色蛍光体及び赤色蛍光体からの発光光は、それぞれ励起・発光のプロセスを1段階のみ経過したものであると言え、光の変換効率に優れている。以上の理由から、実施例に係るLED 17は、比較例に比べて発光源であるLED素子40G、40Rからの青色光の利用効率及び発光効率が高いものとなっている。これに

より、実施例に係るＬＥＤ１７をバックライト装置１２に使用することで、バックライト装置１２における演色性を向上させることができるとともに輝度の向上または低消費電力化を図ることができる。また、実施例に係るＬＥＤ１７を液晶表示装置１０に使用することで、液晶表示装置１０における表示画像の表示品質を向上させることができるとともに、輝度の向上または低消費電力化を図ることができる。

[0057] 以上説明したように本実施形態のＬＥＤ（光源）１７は、ＬＥＤ素子（発光素子）４０と、ＬＥＤ素子４０からの光により励起されて光を発するものであって、その発光光における主発光波長が互いに異なる複数種類の蛍光体と、ＬＥＤ素子４０が収容されるとともに、内部空間において複数種類の蛍光体がそれぞれ偏在して配されるケース（収容体）４２とを備える。

[0058] このようにすれば、ＬＥＤ素子４０からの光により励起されて光を発する蛍光体として主発光波長が互いに異なる複数種類のものを用いているから、当該ＬＥＤ１７の出射光に係る演色性を優れたものとすることができる。その上で、ケース４２の内部空間には、複数種類の蛍光体がそれぞれ偏在して配されているから、仮に複数種類の蛍光体をランダムに混在させた場合に比べると、ＬＥＤ素子４０からの光により励起されて各蛍光体から発せられる光が、発光元とは別の種類の蛍光体によって吸収され難くなる。これにより、複数種類の蛍光体から発せられる光をそれぞれ低損失でもって当該ＬＥＤ１７の出射光として有効に利用することができ、もって発光効率を高めることができる。

[0059] また、ケース４２の内部空間を、複数種類の蛍光体がそれぞれ対応付けられて存する複数の区分空間Ｓ１，Ｓ２に区分する区分壁部４３が備えられている。このようにすれば、ケース４２の内部空間が区分壁部４３によって複数の区分空間Ｓ１，Ｓ２に区分されることで、各区分空間Ｓ１，Ｓ２に対応付けられて存する各蛍光体から発せられた光が、発光元の蛍光体が存する区分空間Ｓ１，Ｓ２とは別の区分空間Ｓ２，Ｓ１に入るのが防がれるとともに、その別の区分空間Ｓ２，Ｓ１に存する発光元とは別の種類の蛍光体によっ

て吸収されるのが防がれる。これにより、各蛍光体から発せられる光を一層低損失で利用することができ、発光効率を一層高いものとすることができる。

[0060] また、複数種類の蛍光体は、複数の区分空間 S 1, S 2 のそれぞれに各種類毎に個別に存するものとされる。このようにすれば、各区分空間 S 1, S 2 と蛍光体の種類とが一对一で対応付けられているから、各区分空間 S 1, S 2 に存する各蛍光体から発せられた光が、それぞれ発光元とは別の種類の蛍光体によって吸収されるのを確実に防ぐことができる。これにより、各蛍光体から発せられる光をより一層低損失で利用することができ、発光効率をより一層高いものとすることができる。

[0061] また、LED 素子 40 は、複数の区分空間 S 1, S 2 のそれぞれに個別に配されている。このようにすれば、各区分空間 S 1, S 2 に対応して各 LED 素子 40 の出力を個別に制御することが可能となる。これにより、当該 LED 17 の出射光における色味や輝度の調整などを行う上で有用である。

[0062] また、複数の区分空間 S 1, S 2 のそれぞれに個別に配される LED 素子 40 には、同一のものが用いられている。このようにすれば、LED 素子 40 の調達コストを低く抑えることができる。また、各 LED 素子 40 における入出力特性が統一されるから、各 LED 素子 40 の出力を制御するための回路構成などを簡素化することができる。

[0063] また、区分壁部 43 は、ケース 42 に一体形成されている。このようにすれば、仮に区分壁部をケース 42 とは別部品とした場合に比べると、製造時の組付工数などを削減することができて製造コストの低減に好適となる。

[0064] また、ケース 42 には、LED 素子 40 及び蛍光体からの光を出射させる開口部 42c が形成されており、区分壁部 43 は、開口部 42c に至る高さを有している。このようにすれば、区分壁部 43 が開口部 42c に至る高さを有しているから、各蛍光体からの光が開口部 42c から出射されるまでの間に、発光元とは別の種類の蛍光体によって吸収されるのをより確実に防ぐことができる。

[0065] また、区分壁部43は、ケース42の内部空間をほぼ等間隔に区分するよう配されている。このようにすれば、各蛍光体が配される各区分空間S1，S2の容積をほぼ等しくすることができる。

[0066] また、蛍光体を含有する封止材（透光性樹脂材料）41が複数備えられており、複数の封止材41は、ケース42の内部空間において互いに異なる領域にそれぞれ偏在するよう充填されている。このようにすれば、ケース42内に充填される封止材41に蛍光体を含有させるようにしているから、複数種類の蛍光体をケース42内において容易に偏在させることができる。

[0067] また、複数の封止材41は、複数種類の蛍光体を各種類毎に個別に含有している。このようにすれば、各封止材41と蛍光体の種類とが一对一で対応付けられているから、仮に複数の封止材のうちの1つに、複数種類の蛍光体を混在させた封止材を含ませた場合に比べると、各蛍光体から発せられた光が、それぞれ発光元とは別の種類の蛍光体によってより吸収され難くなる。これにより、各蛍光体から発せられる光をより低損失でもって出射光として利用することができ、発光効率をより高いものとすることができる。

[0068] また、LED素子40は、発光光における主発光波長が青色の波長領域に存する青色LED素子40とされるのに対し、複数種類の蛍光体には、発光光における主発光波長が緑色の波長領域に存する緑色蛍光体と、発光光における主発光波長が赤色の波長領域に存する赤色蛍光体とが含まれている。このようにすれば、青色LED素子40からの青色光と、緑色蛍光体からの緑色光と、赤色蛍光体からの赤色光とによって、全体として演色性に優れた略白色光を出射することができる。

[0069] また、発光素子は、LED素子40とされる。このようにすれば、低消費電力になるとともに長寿命となる。

[0070] <実施形態2>

本発明の実施形態2を図18または図19によって説明する。この実施形態2では、LED117の内部空間を3つに区分して黄色蛍光体を追加したものを示す。なお、上記した実施形態1と同様の構造、作用及び効果について

て重複する説明は省略する。

[0071] 本実施形態に係るLED 117は、図18に示すように、ケース142に一对の区分壁部143が設けられることで、内部空間が3つの区分空間S1～S3に区分されている。3つの区分空間S1～S3は、図18に示す左側から順に第1区分空間S1、第2区分空間S2、第3区分空間S3とされる。このうち、第1区分空間S1には、緑色蛍光体のみを含有する緑色用封止材141Gが充填され、第3区分空間S3には、赤色蛍光体のみを含有する赤色用封止材141Rが充填されるのに対し、第2区分空間S2には、黄色蛍光体（第3の蛍光体）のみを含有した黄色用封止材（第3の封止材）141Yが充填されている。なお、3つの区分空間S1～S3内には、実施形態1と同様に青色の単色光を発する同一のLED素子140がそれぞれ個別に收容されており、第1区分空間S1に收容されるものが青色用LED素子140Gとされ、第2区分空間S2に收容されるものが黄色用LED素子140Yとされ、第3区分空間S3に收容されるものが赤色用LED素子140Rとされる。続いて、黄色蛍光体について詳しく説明する。

[0072] 黄色蛍光体は、LED素子140からの光（青色光）によって励起されることで、主発光波長が黄色の波長領域（約570nm～約600nm）に存する光を発するものとされる。黄色蛍光体としては、窒化物であるSiAlON系蛍光体の一種である α -SiAlONを用いるのが好ましい。これにより、例えば硫化物や酸化物からなる蛍光体を用いた場合に比べて高い効率でもって黄色光を発することができる。詳しくは、 α -SiAlONは、付活剤としてEu（ユーロピウム）を用いており、一般式 $M_x(Si, Al)_2(O, N)_{16}:Eu$ （Mは金属イオンを、xは固溶量をそれぞれ示す）により示される。例えば、金属イオンとしてカルシウムを用いた場合には、 $Ca(Si, Al)_2(O, N)_{16}:Eu$ により示される。黄色蛍光体における励起スペクトル及び発光スペクトルは図19に示す通りである。黄色蛍光体における励起スペクトルは、図19に示すように、近紫外線の波長領域、可視光線の紫色、青色、緑色にわたる波長領域を含んでおり、発光スペクトル

は、黄色の波長領域の全域を含んでいて（僅かに緑色、赤色の波長領域をも含む）、その主発光波長が約580nm程度とされる。従って、黄色蛍光体は、緑色蛍光体から発せられる緑色光を励起光としてある程度吸収し得るものとされる。このことは、図19において黄色蛍光体の励起スペクトルに緑色蛍光体の主発光波長である540nmが含まれていることから明らかである。また、赤色蛍光体は、緑色蛍光体から発せられる緑色光と共に黄色蛍光体から発せられる黄色光を励起光としてある程度吸収し得るものとされ、このことは図10における励起スペクトルに580nmが含まれていることから分かる。

[0073] 以上のように本実施形態に係るLED117は、赤色蛍光体及び緑色蛍光体に加えて黄色蛍光体をも含んでいるから、上記した実施形態1に記載したLED17に比べると、黄色光における発光強度を高くすることができ、もって出射光における演色性の点でより一層優れる。なお、このLED117は、各蛍光体の含有量や含有濃度を調整したり、各LED素子140G、140Y、140Rの発光強度を調整するなどすることで、全体として概ね白色の光を出射することができる。そして、LED117には、発光光の主発光波長が互いに異なる3種類の蛍光体を種類毎に個別に含有する3種類の封止材141G、141Y、141Rが、ケース142において区分壁部143によって区分された3つの区分空間S1～S3にそれぞれ個別に充填されているから、各蛍光体から発せられた光が発光元とは別の蛍光体によって吸収されることが確実に防がれている。具体的には、緑色蛍光体から発せられた緑色光が、黄色蛍光体及び赤色蛍光体によって吸収されることが防がれ、また黄色蛍光体から発せられた黄色光が、赤色蛍光体によって吸収されることが防がれている。これにより、各蛍光体からの発光光を、LED117の出射光として有効に利用することができ、もってLED117の発光効率を高いものとすることができる。

[0074] 以上説明したように本実施形態によれば、複数種類の蛍光体には、発光光における主発光波長が黄色の波長領域に存する黄色蛍光体が含まれている。

このようにすれば、蛍光体として緑色蛍光体及び赤色蛍光体に、さらに黄色蛍光体を加えることで、さらに演色性を向上させることができる。

[0075] <実施形態3>

本発明の実施形態3を図20によって説明する。この実施形態3では、上記した実施形態2から、LED217におけるケース242の各区分空間S1～S3に充填する封止材241を変更したものを示す。なお、上記した実施形態2と同様の構造、作用及び効果について重複する説明は省略する。

[0076] 本実施形態に係るLED217は、図20に示すように、ケース242における3つの区分空間S1～S3に、緑色蛍光体を含有する緑色用封止材241Gと、赤色蛍光体を含有する赤色用封止材241Rと、蛍光体が含有しない透明封止材241Tとがそれぞれ充填されている。詳しくは、3つの区分空間S1～S3のうち、第1区分空間S1には、透明封止材241Tが充填されるとともに透明用LED素子240Tが収容されている。第2区分空間S2には、緑色用封止材241Gが充填されるとともに緑色用LED素子240Gが収容されている。第3区分空間S3には、赤色用封止材241Rが充填されるとともに赤色用LED素子240Rが収容されている。透明封止材241Tは、ほぼ透明な熱硬化性樹脂材料からなるとともに、いかなる蛍光体をも含有していないので、透明用LED素子240Tから発せられる青色の単色光を、殆ど損失させることなく外部へと出射させることができる。これにより、LED217の出射光における青色光の色純度をより高めることが可能とされる。なお、3つのLED素子240には、実施形態2と同様に同一のものが用いられている。

[0077] <実施形態4>

本発明の実施形態4を図21または図22によって説明する。この実施形態4では、上記した実施形態1からバックライト装置312を直下型に変更したものを示す。なお、上記した実施形態1と同様の構造、作用及び効果について重複する説明は省略する。

[0078] 本実施形態に係る液晶表示装置310は、図21に示すように、液晶パネ

ル311と、直下型のバックライト装置312とをベゼル313などにより一体化した構成とされる。なお、液晶パネル311の構成は、上記した実施形態1と同様であるから、重複する説明は省略する。以下、直下型のバックライト装置312の構成について説明する。

[0079] バックライト装置312は、図21に示すように、光出射側（液晶パネル311側）に開口部314cを有した略箱型をなすシャーシ314と、シャーシ314の開口部314cを覆うようにして配される光学部材315、シャーシ314の外縁部に沿って配され光学部材315の外縁部をシャーシ314との間で挟んで保持するフレーム316とを備える。さらに、シャーシ314内には、光学部材315（液晶パネル311）の直下となる位置に対向状に配されるLED317と、LED317が実装されたLED基板318と、LED基板318においてLED317に対応した位置に取り付けられる拡散レンズ44と、LED基板318をシャーシ314に対して取付状態に保持するための基板保持部材45とが備えられる。その上、シャーシ314内には、シャーシ314内の光を光学部材315側に反射させる反射シート46とが備えられる。このように本実施形態に係るバックライト装置312は、直下型であるから、実施形態1にて示したエッジライト型のバックライト装置12で用いていた導光部材19が備えられていない。また、フレーム316の構成については、実施形態1とは第1反射シートR1を有していない点以外は同様であるから、説明を省略する。続いて、バックライト装置312の各構成部品について詳しく説明する。

[0080] シャーシ314は、金属製とされ、図21及び図22に示すように、液晶パネル311と同様に横長な方形状をなす底板314aと、底板314aの各辺の外端からそれぞれ表側（光出射側）に向けて立ち上がる側板314bと、各側板314bの立ち上がり端から外向きに張り出す受け板47とからなり、全体としては表側に向けて開口した浅い略箱型をなしている。シャーシ314は、その長辺方向がX軸方向（水平方向）と一致し、短辺方向がY軸方向（鉛直方向）と一致している。シャーシ314における各受け板47

には、表側からフレーム 3 1 6 及び次述する光学部材 3 1 5 が載置可能とされる。各受け板 4 7 には、フレーム 3 1 6 がねじ止めされている。シャーシ 3 1 4 の底板 3 1 4 a には、各基板保持部材 4 5 を取り付けするための取付孔がそれぞれ開口して設けられている。また、光学部材 3 1 5 は、拡散板 3 1 5 a と、2 枚の光学シート 3 1 5 b とから構成されている。

[0081] 次に、LED 3 1 7 が実装される LED 基板 3 1 8 について説明する。LED 基板 3 1 8 は、平面に視て横長の方形状をなす基材を有しており、その長辺方向が X 軸方向と一致し、短辺方向が Y 軸方向と一致する状態でシャーシ 3 1 4 内において底板 3 1 4 a に沿って延在しつつ収容されている。この LED 基板 3 1 8 の基材の板面のうち、表側を向いた面（光学部材 3 1 5 側を向いた面）には、LED 3 1 7 が表面実装されている。LED 3 1 7 は、その発光面が光学部材 3 1 5（液晶パネル 3 1 1）と対向状をなすとともに、その光軸が Z 軸方向、つまり液晶パネル 3 1 1 の表示面と直交する方向と一致している。LED 3 1 7 は、LED 基板 3 1 8 の板面上において長辺方向（X 軸方向）及び短辺方向（Y 軸方向）に沿って複数ずつマトリクス状に並列して配されており、所定の配線パターン（図示せず）により相互が接続されている。

[0082] 拡散レンズ 4 4 は、ほぼ透明で（高い透光性を有し）且つ屈折率が空気よりも高い合成樹脂材料（例えばポリカーボネートやアクリルなど）からなる。拡散レンズ 4 4 は、所定の厚みを有するとともに、平面に視て略円形状に形成されており、LED 基板 3 1 8 に対して各 LED 3 1 7 を表側から個別に覆うよう、つまり平面に視て各 LED 3 1 7 と重畳するようそれぞれ取り付けられている。そして、この拡散レンズ 4 4 は、LED 3 1 7 から発せられた指向性の強い光を拡散させつつ出射させることができる。つまり、LED 3 1 7 から発せられた光は、拡散レンズ 4 4 を介することにより指向性が緩和されるので、隣り合う LED 3 1 7 間の間隔を広くとってもその間の領域が暗部として視認され難くなる。これにより、LED 3 1 7 の設置個数を少なくすることが可能となっている。この拡散レンズ 4 4 は、平面に視て L

ＥＤ３１７とほぼ同心となる位置に配されている。

[0083] 基板保持部材４５は、ポリカーボネートなどの合成樹脂製とされており、表面が光の反射性に優れた白色を呈する。基板保持部材４５は、ＬＥＤ基板３１８の板面に沿う本体部と、本体部から裏側、つまりシャーシ３１４側に向けて突出してシャーシ３１４に固定される固定部とを備える。なお、基板保持部材４５のうち、画面中央側に配された一対の基板保持部材４５には、本体部から表側に突出する支持部が設けられており、この支持部によって光学部材３１５を裏側から支持することが可能とされる。

[0084] 反射シート４６は、シャーシ３１４の内面をほぼ全域にわたって覆う大きさを有している。この反射シート４６によりシャーシ３１４内の光を光学部材３１５側に向けて反射させることができるようになっている。反射シート４６は、シャーシ３１４の底板３１４ａに沿って延在するとともに底板３１４ａの大部分を覆う大きさの底部４６ａと、底部４６ａの各外端から表側に立ち上がるとともに底部４６ａに対して傾斜状をなす４つの立ち上がり部４６ｂと、各立ち上がり部４６ｂの外端から外向きに延出するとともにシャーシ３１４の受け板４７に載せられる延出部４６ｃとから構成されている。この反射シート４６の底部４６ａが各ＬＥＤ基板３１８における表側の面、つまりＬＥＤ３１７の実装面に対して表側に重なるよう配される。また、反射シート４６には、各拡散レンズ４４を通す孔と、各基板保持部材４５を通す孔とが対応する位置に開口して形成されている。

[0085] <実施形態５>

本発明の実施形態５を図２３または図２４によって説明する。この実施形態５では、上記した実施形態２から、ＬＥＤ４１７におけるＬＥＤ素子を４４０を変更するとともに、ケース４４２の各区分空間Ｓ１～Ｓ３に充填する封止材４４１を変更したものを示す。なお、上記した実施形態２と同様の構造、作用及び効果について重複する説明は省略する。

[0086] 本実施形態に係るＬＥＤ４１７のＬＥＤ素子４４０は、図２３に示すように、その発光光における主発光波長が可視光線における紫色の波長領域（約

420nm～約480nm)に存しており、紫色光を単色発光する紫色LED素子であると言える。このLED素子440の主発光波長は、具体的には例えば405nm程度とされるのが好ましい。LED417を構成するケース442における3つの区分空間S1～S3には、緑色蛍光体を含有する緑色用封止材441Gと、赤色蛍光体を含有する赤色用封止材441Rと、発光光における主発光波長が青色の波長領域に存する青色蛍光体(第3の蛍光体)を含有する青色用封止材(第3の封止材)441Bとがそれぞれ充填されている。詳しくは、3つの区分空間S1～S3のうち、第1区分空間S1には、緑色用封止材441Gが充填されるとともに緑色用LED素子440Gが收容されている。第2区分空間S2には、赤色用封止材441Rが充填されるとともに赤色用LED素子440Rが收容されている。そして、第3区分空間S3には、青色用封止材441Bが充填されるとともに青色用LED素子440Bが收容されている。なお、3つのLED素子440には、実施形態2と同様に同一のものが用いられている。続いて、青色蛍光体について詳しく説明する。

[0087] 青色蛍光体は、LED素子440からの光(紫色光)によって励起されることで、主発光波長が青色の波長領域(約570nm～約600nm)に存する光を発するものとされる。青色蛍光体としては、La酸窒化物青色蛍光体(JEM青色蛍光体)を用いるのが好ましい。詳しくは、La酸窒化物青色蛍光体は、一般式 $LaAl(Si_{8-z}, Al_z)N_{10-z}O_z$ で表される酸窒化物であり、(Si, Al) - (O, N) 4骨格中にLaを含有した構造とされ、このLaの一部をCe³⁺に置換することで、Ce³⁺を発光中心とする蛍光体となっている。上記した青色蛍光体における励起スペクトル及び発光スペクトルは図24に示す通りである。青色蛍光体における励起スペクトルは、図24に示すように、近紫外線の波長領域、可視光線の紫色にわたる波長領域を含んでおり、発光スペクトルは、青色の波長領域の全域を含んでいて(僅かに紫色、緑色の波長領域をも含む)、その主発光波長が約440nm程度とされる。従って、青色蛍光体は、緑色蛍光体から発せられる緑色光や赤

色蛍光体から発せられる赤色光を吸収することはないものとされる。その一方で、緑色蛍光体は、青色蛍光体から発せられた青色光を励起光としてある程度吸収し得るものとされる（図9を参照）。同様に、赤色蛍光体は、緑色蛍光体から発せられた緑色光と共に青色蛍光体から発せられた青色光を励起光としてある程度吸収し得るものとされる（図10を参照）。

[0088] 以上のような構成とされる本実施形態のLED417は、各LED素子440（440R、440G、440B）から発せられる紫色光（紫色成分の光）と、第1の蛍光体である緑色蛍光体から発せられる緑色光（緑色成分の光）と、第2の蛍光体である赤色蛍光体から発せられる赤色光（赤色成分の光）と、第3の蛍光体である青色蛍光体から発せられる青色光（青色成分の光）とにより、全体として概ね白色の光を発することが可能とされている。このような構成によれば、上記した実施形態2に記載したLED117に比べると、青色よりも短波長側の波長領域である紫色光における発光強度を高くすることができ、もって出射光における演色性の点でさらに一層優れる。

[0089] <実施形態6>

本発明の実施形態6を図25によって説明する。この実施形態6では、上記した実施形態5から、LED517におけるLED素子を540をさらに変更したものを示す。なお、上記した実施形態5と同様の構造、作用及び効果について重複する説明は省略する。

[0090] 本実施形態に係るLED517のLED素子540は、図25に示すように、その発光光における主発光波長が近紫外線の波長領域（約200nm～約380nm）に存しており、近紫外線を発する近紫外線LED素子であると言える。このLED素子540の主発光波長は、具体的には例えば380nm程度とされるのが好ましい。そして、ケース542における各区分空間S1～S3に充填された各封止材541（541R、541G、541B）は、上記したLED素子540（540R、540G、540B）から発せられる近紫外線によって励起されることで、それぞれ緑色光、赤色光、青色光を発するものとされる。

[0091] <他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

(1) 上記した各実施形態では、LEDのケースにおいて各区分空間にLED素子が個別に收容されるものを示したが、LED素子が複数の区分空間に跨って配される構成とすることも可能である。例えば、図26に示すように、LED素子40-1が区分壁部43-1を貫通するとともに2つの区分空間S1、S2に跨って配される構成としても構わない。

[0092] (2) 上記した各実施形態では、LEDのケースにおける各区分空間に充填される封止材が、蛍光体を1種類ずつ個別に含有する構成としたものを示したが、各区分空間に充填される複数の封止材に、複数種類の蛍光体を混合したものが含まれていても構わない。例えば、図27に示すように、第2区分空間S2に充填される封止材41Y-2が黄色蛍光体を1種類のみ含有しているのに対し、第1区分空間S1に充填される封止材41GRが緑色蛍光体と赤色蛍光体とを含有する構成とすることができる。各区分空間S1、S2に收容されたLED素子40-2は、青色の単色光を発するものであるから、第1区分空間S1からの出射光と、第2区分空間S2からの出射光とが共に白色光となる。これにより、色ムラが生じ難くなる。

[0093] (3) 上記した実施形態5、6のさらなる変形例として、図28に示すように、LED17-3を構成するケース42-3を2つの区分空間S1、S2に区分するとともに、第1区分空間S1に青色蛍光体を含有する青色用封止材41B-3を、第2区分空間S2に黄色蛍光体を含有する黄色用封止材41Y-3をそれぞれ充填するようにしても構わない。このような構成においても、LED17-3の出射光を演色性に優れた白色光とすることができる。

[0094] (4) 上記した各実施形態では、LEDのケースに区分壁部を設けることで、ケースの内部空間を複数に区分するようにしたものを示したが、図29に示すように、区分壁部を省略することも可能である。このような構成であ

っても、緑色用封止材 4 1 G - 4 と、赤色封止材 4 1 R - 4 とがケース 4 2 - 4 の内部空間において偏在しているのであれば、従来のような異なる種類の蛍光体がランダムに混合される構成のものに比べれば、各蛍光体からの発光光が発光元とは別の蛍光体によって吸収され難くなり、発光効率の点で一定の効果を得ることができる。なお、この場合、各封止材 4 1 - 4 は、ケース 4 2 - 4 内に收容する前の段階で硬化させておくのが好ましく、それによりケース 4 2 - 4 内において異なる封止材 4 1 - 4 同士が混ざり合い難くなる。

[0095] (5) 上記した各実施形態では、液晶パネルが有するカラーフィルタの着色部を R, G, B の 3 色としたものを例示したが、着色部を 4 色以上とすることも可能である。例えば、カラーフィルタの着直部を 4 色にする場合には、図 30 に示すように、光の三原色である R, G, B に Y (黄色) を加える構成とするのが好ましい。このような構成とすれば、本実施形態に係る LED が演色性に優れたものであることとも相まって、表示画像における色再現性を一層向上させることが可能となる。

[0096] (6) 上記した (1) のさらなる変形例としては、LED 素子が 3 つ以上の区分空間に跨って配される構成とすることも可能である。

[0097] (7) 上記した (1), (2), (4) に記載した構成を、実施形態 5, 6 に記載した LED にも適用することが可能である。

[0098] (8) 上記した (5) のさらなる変形例としては、黄色の着色部 Y に代えてシアン色の着色部などとすることができる。

[0099] (9) 上記した各実施形態では、LED のケースの内部空間を区分する区分壁部が側壁部と同じ高さ、つまり開口部に至る高さを有するものを示したが、区分壁部が側壁部に比べて相対的に低く、開口部に至らない高さとしたものも本発明に含まれる。逆に、区分壁部が側壁部に比べて相対的に高く、開口部から外部に突き出す形態としたものも本発明に含まれる。

[0100] (10) 上記した各実施形態では、LED のケースの内部空間を区分する区分壁部がケースに一体形成されたものを示したが、区分壁部がケースとは

別部品とされるものも本発明に含まれる。

[0101] (11) 上記した各実施形態では、LEDのケースの内部空間を2つまたは3つに区分した場合を示したが、4つ以上に区分することも可能である。

[0102] (12) 上記した各実施形態では、LEDのケースの内部空間をほぼ等間隔に区分したものを示したが、不等ピッチでもって区分するようにしても構わない。

[0103] (13) 上記した各実施形態では、LEDのケースにおける複数の区分空間に収容するLED素子を全て同一としたものを示したが、異なる種類の(同一ではない)LED素子を収容するようにしても構わない。

[0104] (14) 上記した各実施形態では、封止材として熱硬化性樹脂材料を用いた場合を示したが、封止材として熱可塑性樹脂材料など他の樹脂材料を用いることも可能である。

[0105] (15) 上記した各実施形態では、LEDに用いる緑色蛍光体として β -SiAlONを例示したが、それ以外にも緑色蛍光体は適宜に変更可能である。その場合には、例えば、緑色蛍光体としてYAG系の蛍光体を用いれば、高効率の発光が得られることから好ましい。YAG系の蛍光体は、イットリウムとアルミニウムの複合酸化物からなるガーネット構造を有するものであり、化学式： $Y_3Al_5O_{12}$ により表されるとともに、付活剤として希土類元素(例えばCe, Tb, Eu, Ndなど)が用いられる。具体的なYAG系の蛍光体としては、例えば、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $Y_3Al_5O_{12}:Tb$ 、 $(Y, Gd)_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $Y_3(Al, Ga)_5O_{12}:Ce$ 、 $Y_3(Al, Ga)_5O_{12}:Tb$ 、 $(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12}:Ce$ 、 $(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12}:Tb$ 、 $Tb_3Al_5O_{12}:Ce$ などが挙げられる。

[0106] 上記以外にも、緑色蛍光体としては、例えば、 $(Ba, Mg)Al_{10}O_{17}:Eu, Mn$ 、 $SrAl_2O_4:Eu$ 、 $Ba_{1.5}Sr_{0.5}SiO_4:Eu$ 、 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu, Mn$ 、 $Ca_3(Sc, Mg)_2Si_3O_{12}:Ce$ 、 $Lu_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $CaSc_2O_4:Ce$ 、 $ZnS:Cu, Al$ 、 $(Zn, Cd$

) S : Cu, Al、 $Y_2SiO_5:Tb$ 、 $Zn_2SiO_4:Mn$ 、(Zn, Cd)
) S : Cu、 $ZnS:Cu$ 、 $Gd_2O_2S:Tb$ 、(Zn, Cd) S : Ag、
 $Y_2O_2S:Tb$ 、(Zn, Mn) $2SiO_4$ 、 $BaAl_2O_{19}:Mn$ 、(Ba, Sr, Mg) $O \cdot aAl_2O_3:Mn$ 、 $LaPO_4:Ce$ 、 Tb 、 $Zn_2SiO_4:Mn$ 、 $CeMgAl_{11}O_{19}:Tb$ および $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ 、Mn等の無機系の蛍光体を用いることができる。

[0107] (16) 上記した各実施形態では、LEDに用いる赤色蛍光体としてカズンを例示したが、それ以外にも赤色蛍光体は適宜に変更可能である。その場合には、例えば、(Sr, Ca) $AlSiN_3:Eu$ 、 $Y_2O_2S:Eu$ 、 $Y_2O_3:Eu$ 、 $Zn_3(PO_4)_2:Mn$ 、(Y, Gd, Eu) BO_3 、(Y, Gd, Eu) $2O_3$ 、 $YVO_4:Eu$ および $La_2O_2S:Eu$ 、Sm等の無機系の蛍光体を用いることができる。

[0108] (17) 上記した各実施形態では、LEDに用いる黄色蛍光体として α -SiAlONを例示したが、それ以外にも黄色蛍光体は適宜に変更可能である。その場合には、例えば、BOSE系のBOSEを用いるのが好ましい。BOSEは、付活剤としてEu（ユーロピウム）を用いており、(Ba・Sr) $2SiO_4:Eu$ により示される。また、 α -SiAlON及びBOSE以外にも、黄色蛍光体は、変更可能であり、特にYAG系の蛍光体である(Y, Gd) $3Al_3O_{12}:Ce$ を用いると、高効率の発光が得られることから好ましい。それ以外にも、黄色蛍光体として $Tb_3Al_5O_{12}:Ce$ などを用いることも可能である。

[0109] (18) 上記した各実施形態では、液晶表示装置のスイッチング素子としてTFETを用いたが、TFET以外のスイッチング素子（例えば薄膜ダイオード(TFD)）を用いた液晶表示装置にも適用可能であり、カラー表示する液晶表示装置以外にも、白黒表示する液晶表示装置にも適用可能である。

[0110] (19) 上記した各実施形態では、表示パネルとして液晶パネルを用いた液晶表示装置を例示したが、他の種類の表示パネルを用いた表示装置にも本発明は適用可能である。

[0111] (20) 上記した各実施形態では、チューナ基板を備えたテレビ受信装置を例示したが、チューナ基板を備えない表示装置にも本発明は適用可能である。

[0112] (21) 上記した各実施形態では、液晶表示装置を構成するバックライト装置に用いるLEDを例示したが、例えば一般的な照明用途（例えば白熱電球の代替品など）に用いられる光源であるLEDにも本発明は適用可能である。

符号の説明

[0113] 10, 310…液晶表示装置（表示装置）、11, 311…液晶パネル（表示パネル）、12, 312…バックライト装置（照明装置）、14, 314…シャーシ（筐体）、14c, 314c…開口部、15, 315…光学部材、17, 117, 217, 317, 417, 517…LED（光源）、40, 140, 240, 440, 540…LED素子（発光素子）、41, 141, 241, 441, 541…封止材（透光性樹脂材料）、42, 142, 242, 442, 542…ケース（収容体）、42c…開口部、43, 143…区分壁部、S1…第1区分空間（区分空間）、S2…第2区分空間（区分空間）、S3…第3区分空間（区分空間）

請求の範囲

- [請求項1] 発光素子と、
前記発光素子からの光により励起されて光を発するものであって、
その発光光における主発光波長が互いに異なる複数種類の蛍光体と、
前記発光素子が収容されるとともに、内部空間において複数種類の
前記蛍光体がそれぞれ偏在して配される収容体とを備える光源。
- [請求項2] 前記収容体の内部空間を、複数種類の前記蛍光体がそれぞれ対応付
けられて存する複数の区分空間に区分する区分壁部が備えられている
請求項1記載の光源。
- [請求項3] 複数種類の前記蛍光体は、複数の前記区分空間のそれぞれに各種類
毎に個別に存するものとされる請求項2記載の光源。
- [請求項4] 前記発光素子は、複数の前記区分空間のそれぞれに個別に配されて
いる請求項2または請求項3記載の光源。
- [請求項5] 複数の前記区分空間のそれぞれに個別に配される前記発光素子には
、同一のものが用いられている請求項4記載の光源。
- [請求項6] 前記区分壁部は、前記収容体に一体形成されている請求項2から請
求項5のいずれか1項に記載の光源。
- [請求項7] 前記収容体には、前記発光素子及び前記蛍光体からの光を出射させ
る開口部が形成されており、
前記区分壁部は、前記開口部に至る高さを有している請求項2から
請求項6のいずれか1項に記載の光源。
- [請求項8] 前記区分壁部は、前記収容体の内部空間をほぼ等間隔に区分するよ
う配されている請求項2から請求項7のいずれか1項に記載の光源。
- [請求項9] 前記蛍光体を含有する透光性樹脂材料が複数備えられており、
複数の前記透光性樹脂材料は、前記収容体の内部空間において互い
に異なる領域にそれぞれ偏在するよう充填されている請求項1から請
求項8のいずれか1項に記載の光源。
- [請求項10] 複数の前記透光性樹脂材料は、複数種類の前記蛍光体を各種類毎に

個別に含有している請求項 9 記載の光源。

[請求項11] 前記発光素子は、発光光における主発光波長が青色の波長領域に存する青色発光素子とされるのに対し、複数種類の前記蛍光体には、発光光における主発光波長が緑色の波長領域に存する緑色蛍光体と、発光光における主発光波長が赤色の波長領域に存する赤色蛍光体とが含まれている請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の光源。

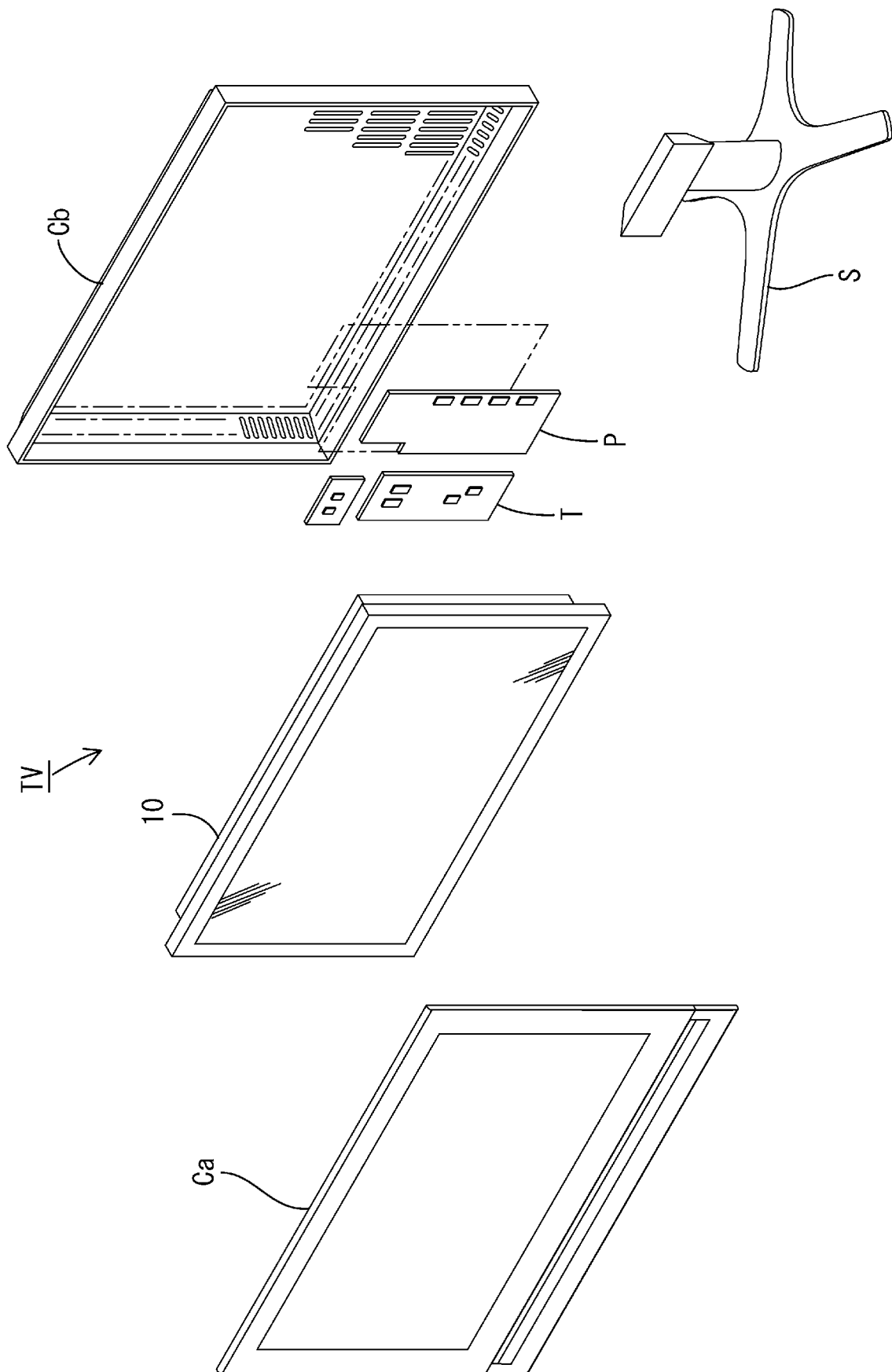
[請求項12] 複数種類の前記蛍光体には、発光光における主発光波長が黄色の波長領域に存する黄色蛍光体が含まれている請求項 11 記載の光源。

[請求項13] 前記発光素子は、LED素子とされる請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の光源。

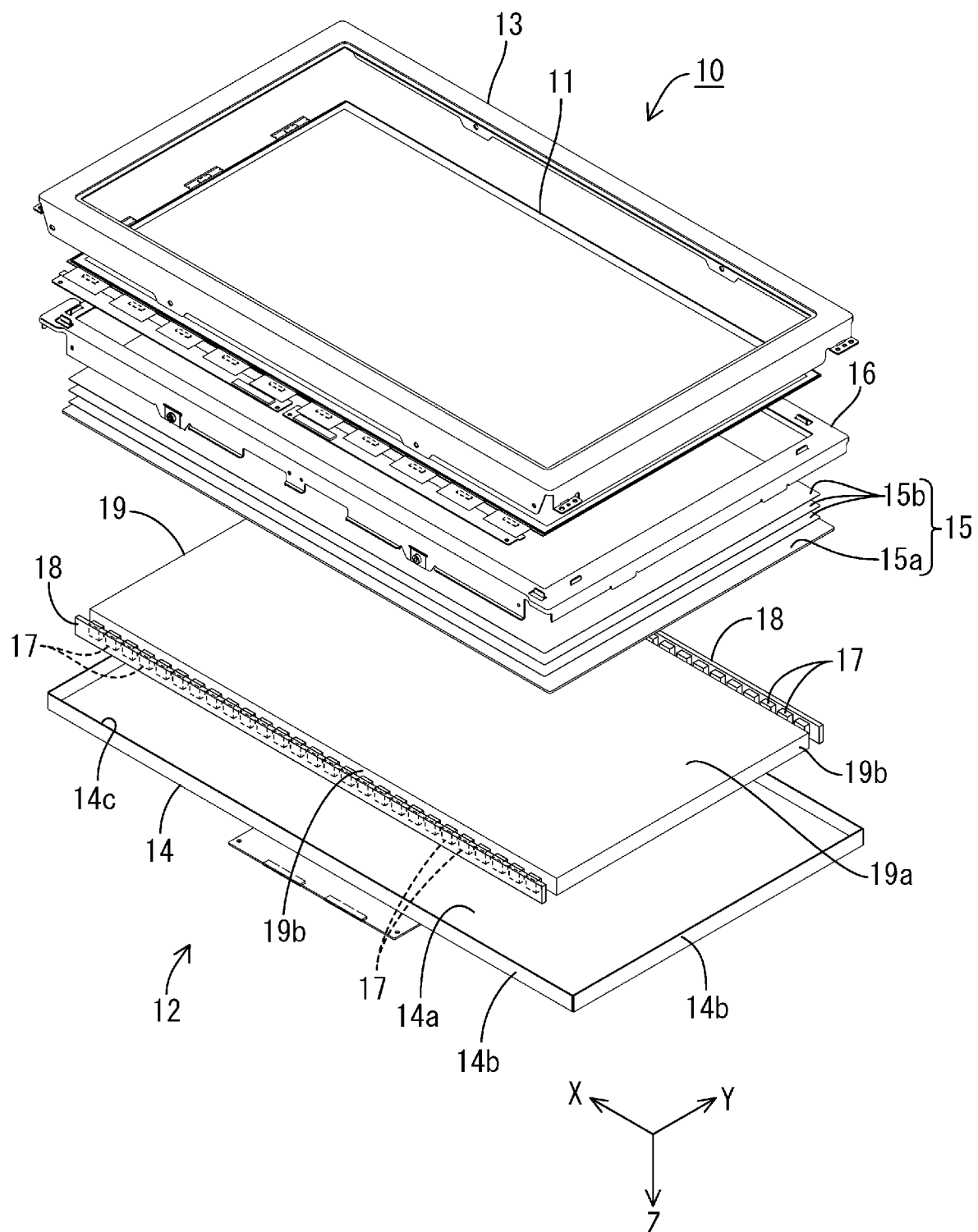
[請求項14] 請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載された光源と、前記光源を収容するとともに光出射側に開口部を有する筐体と、前記開口部を覆うようにして配されるとともに前記光源からの光を透過する光学部材とを備える照明装置。

[請求項15] 請求項 14 に記載された照明装置と、前記照明装置からの光を利用して表示を行う表示パネルとを備える表示装置。

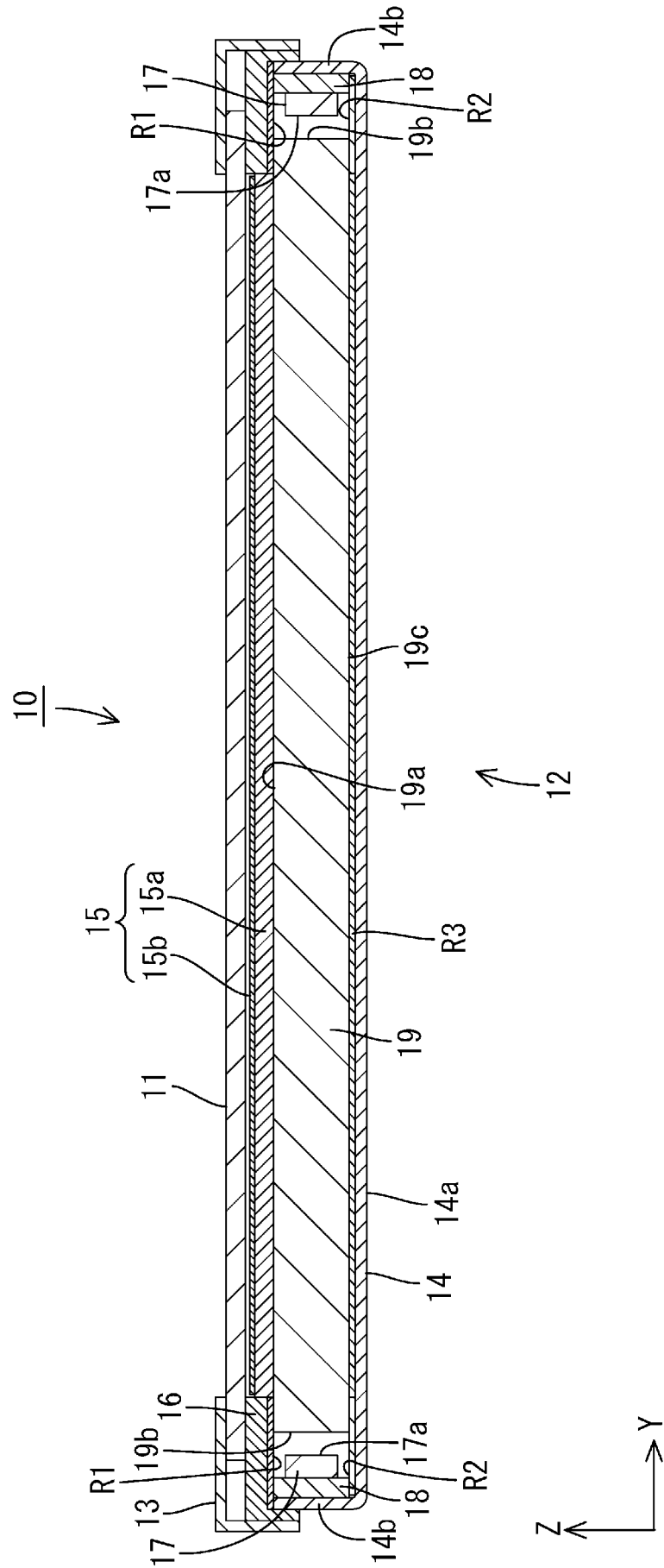
[図1]



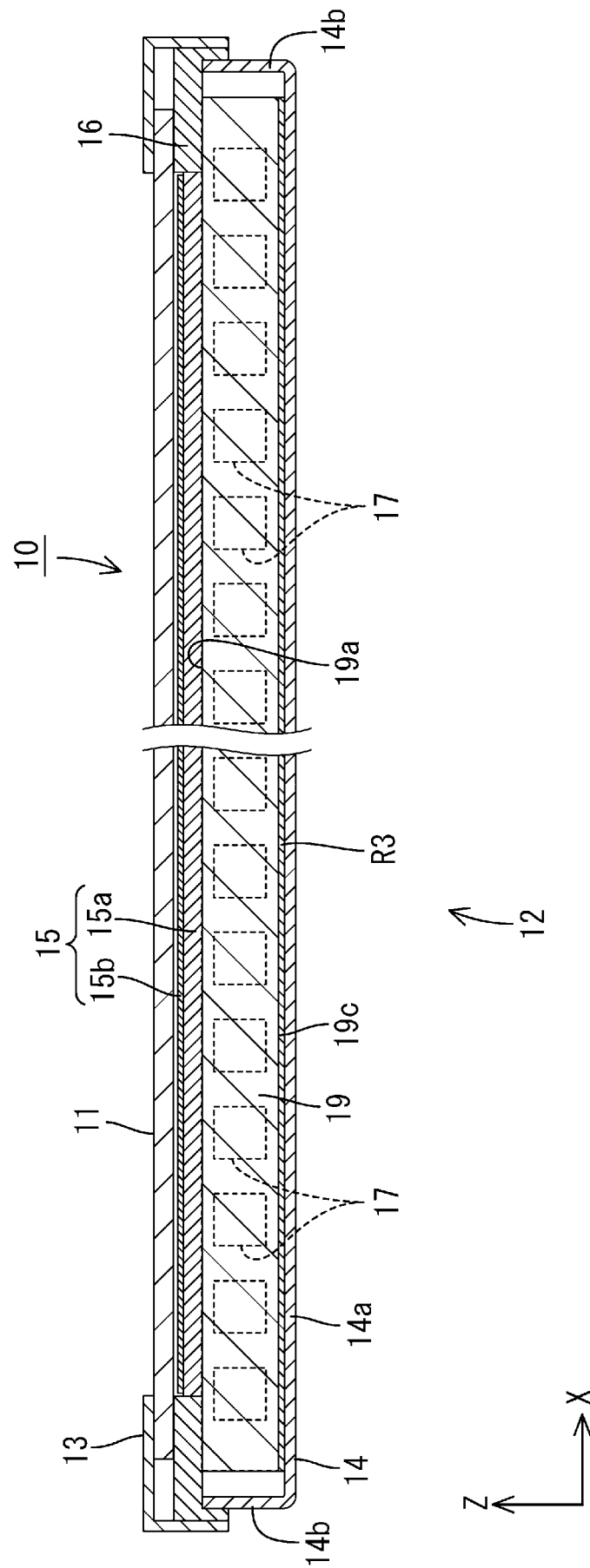
[図2]



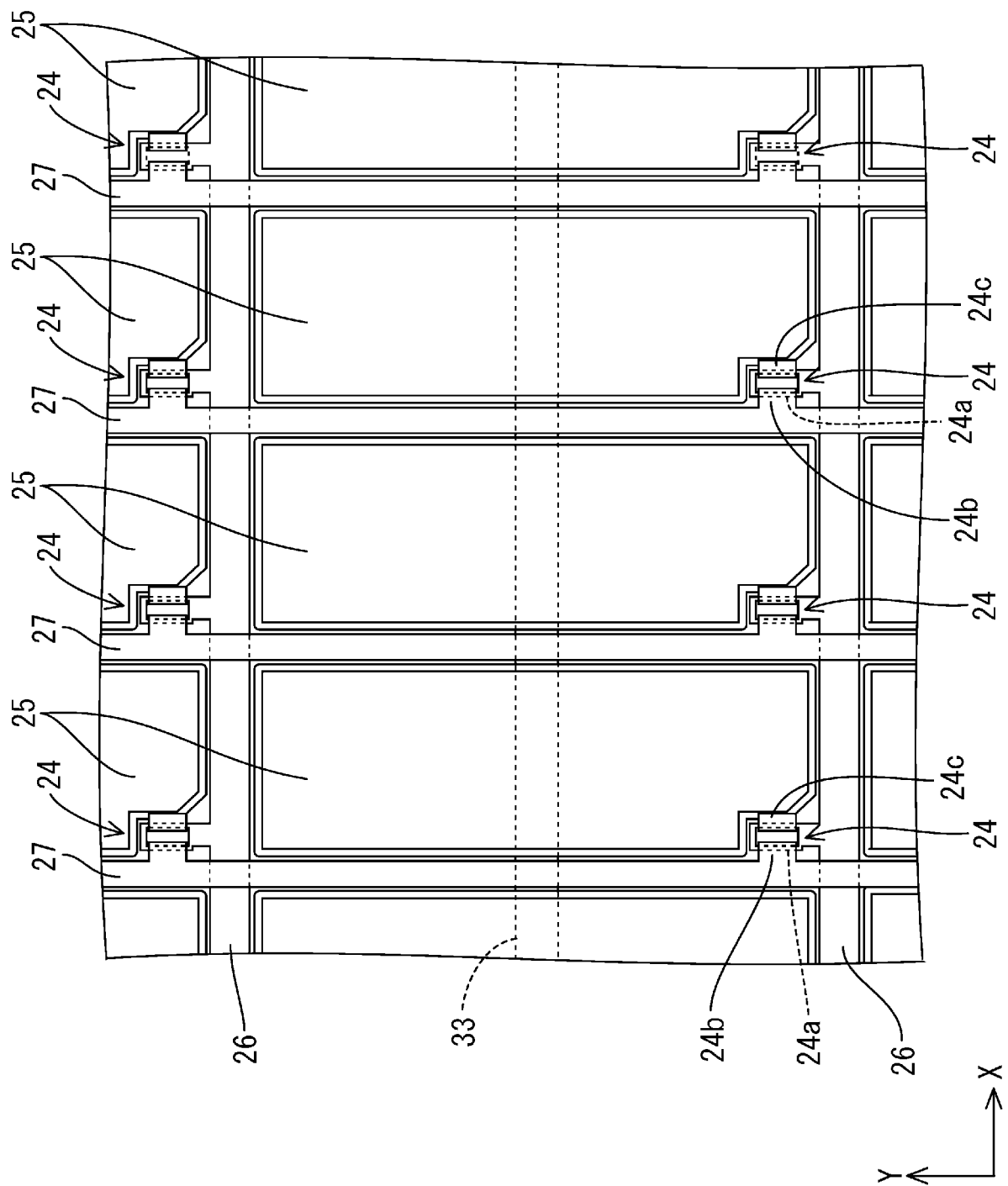
[図3]



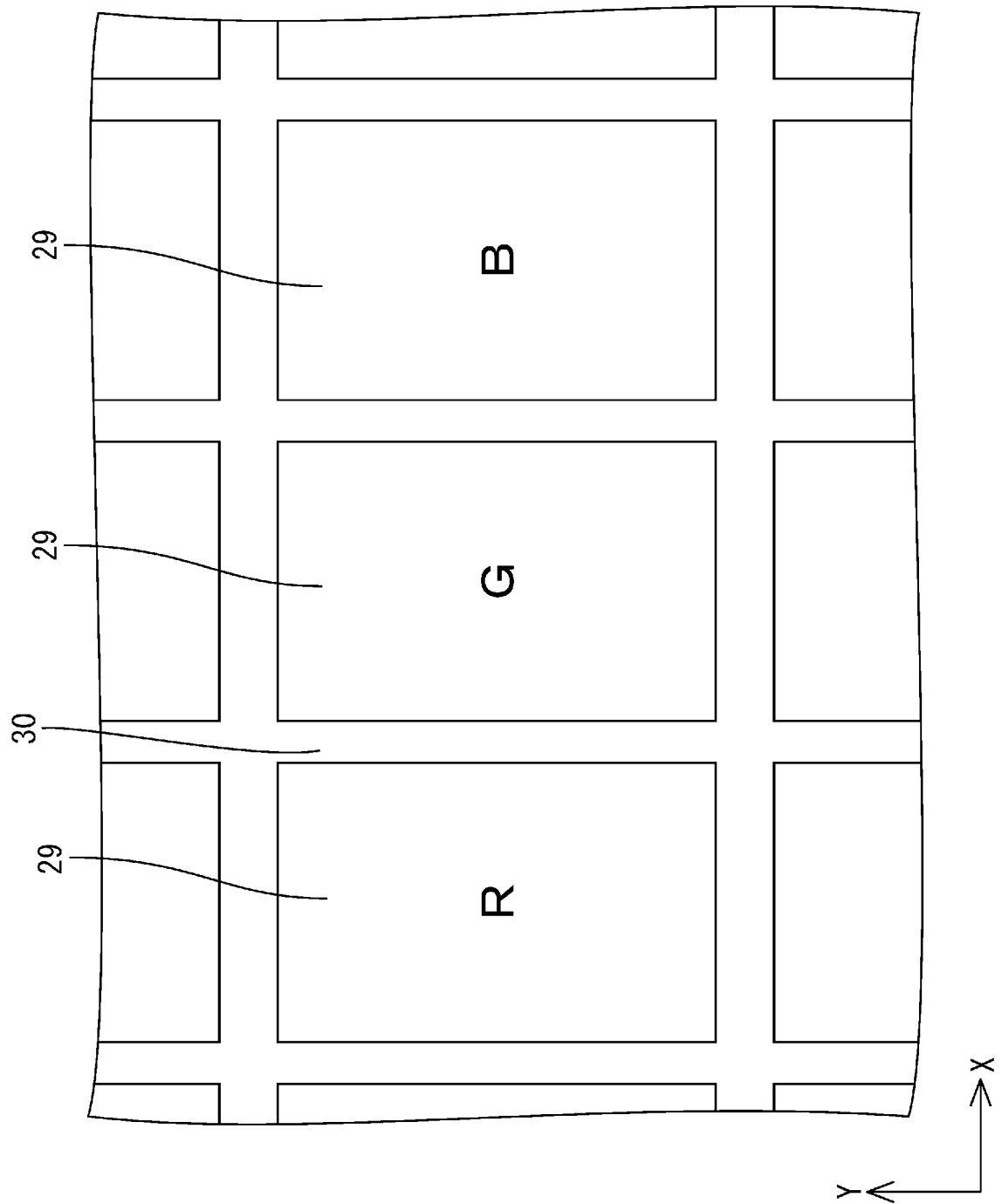
[図4]

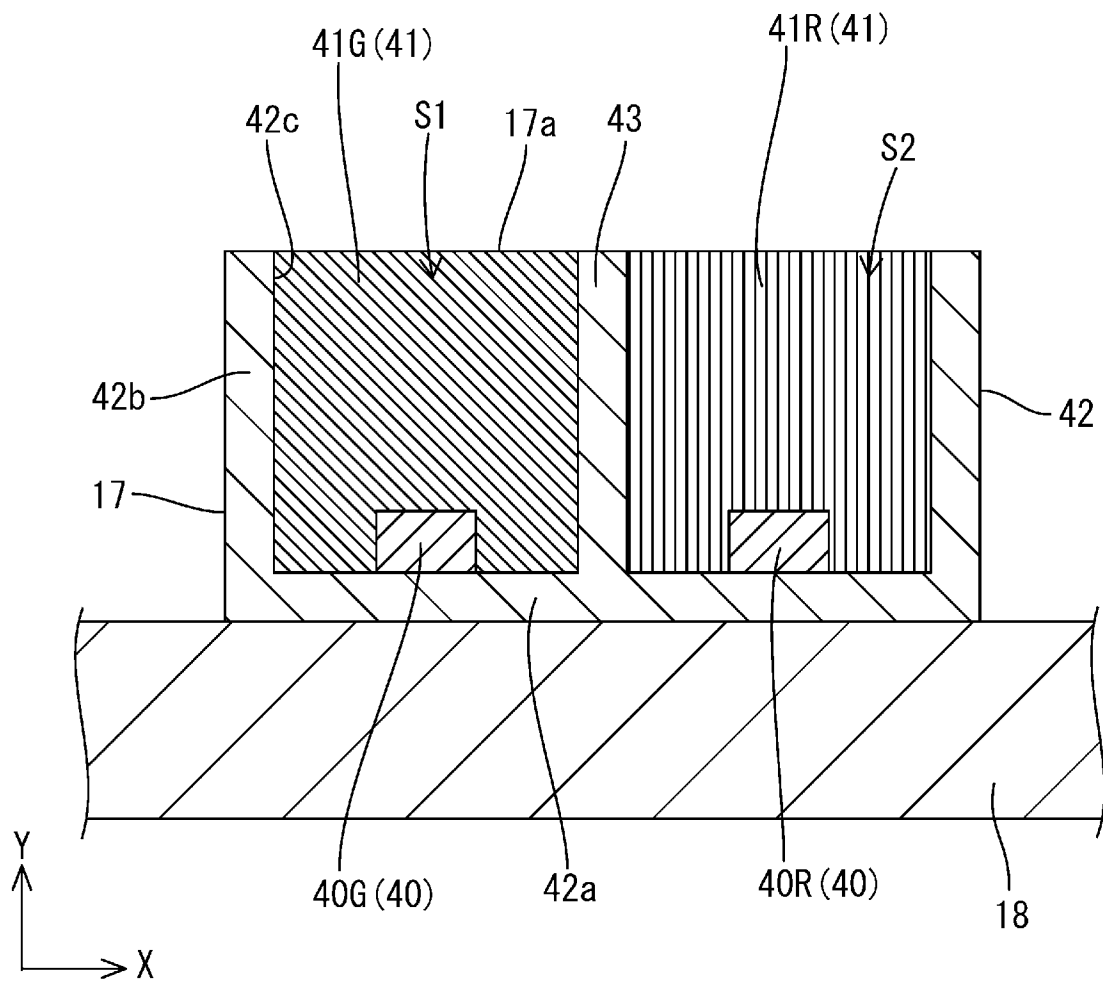


[図6]

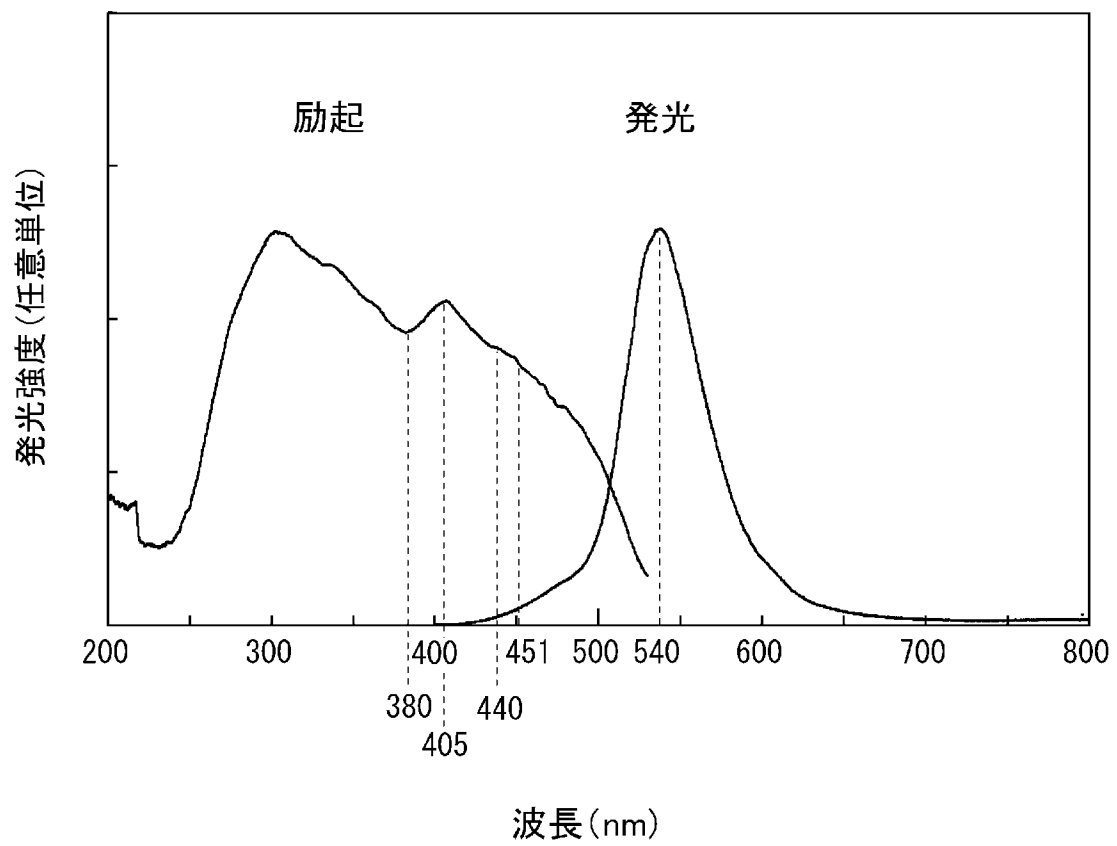


[図7]

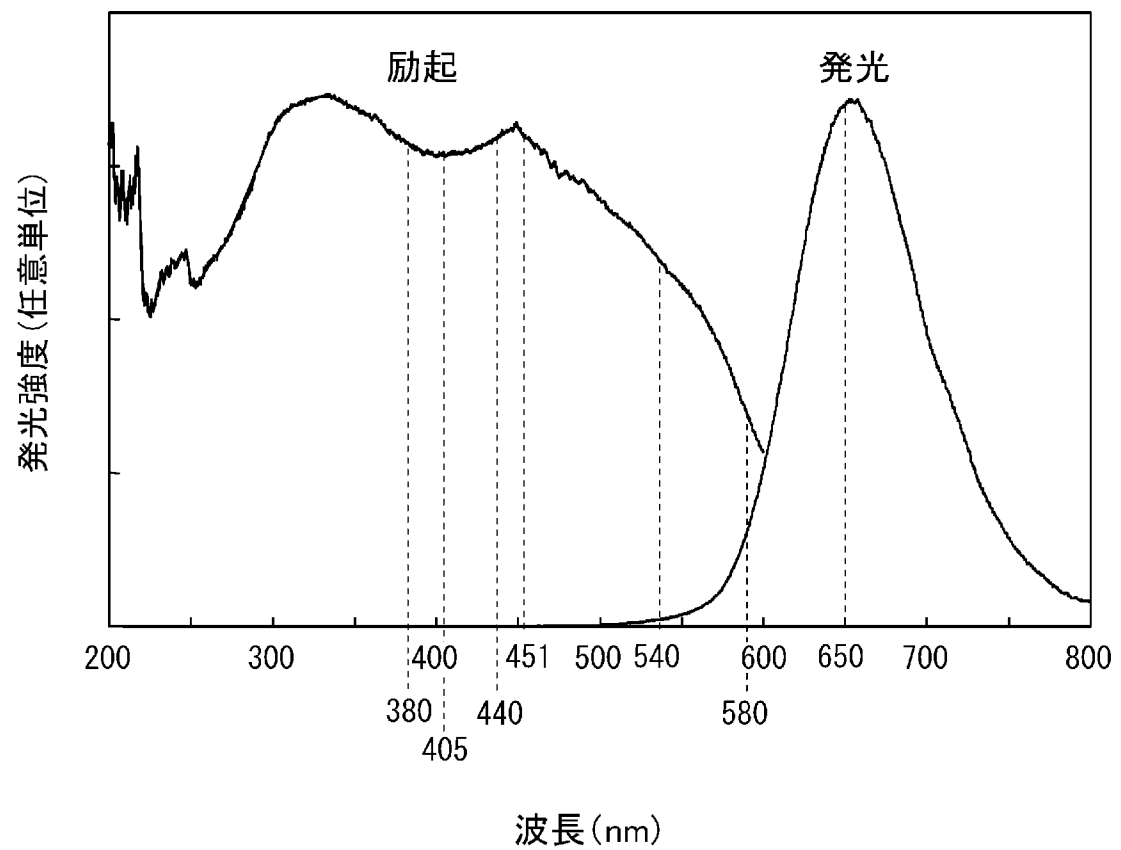




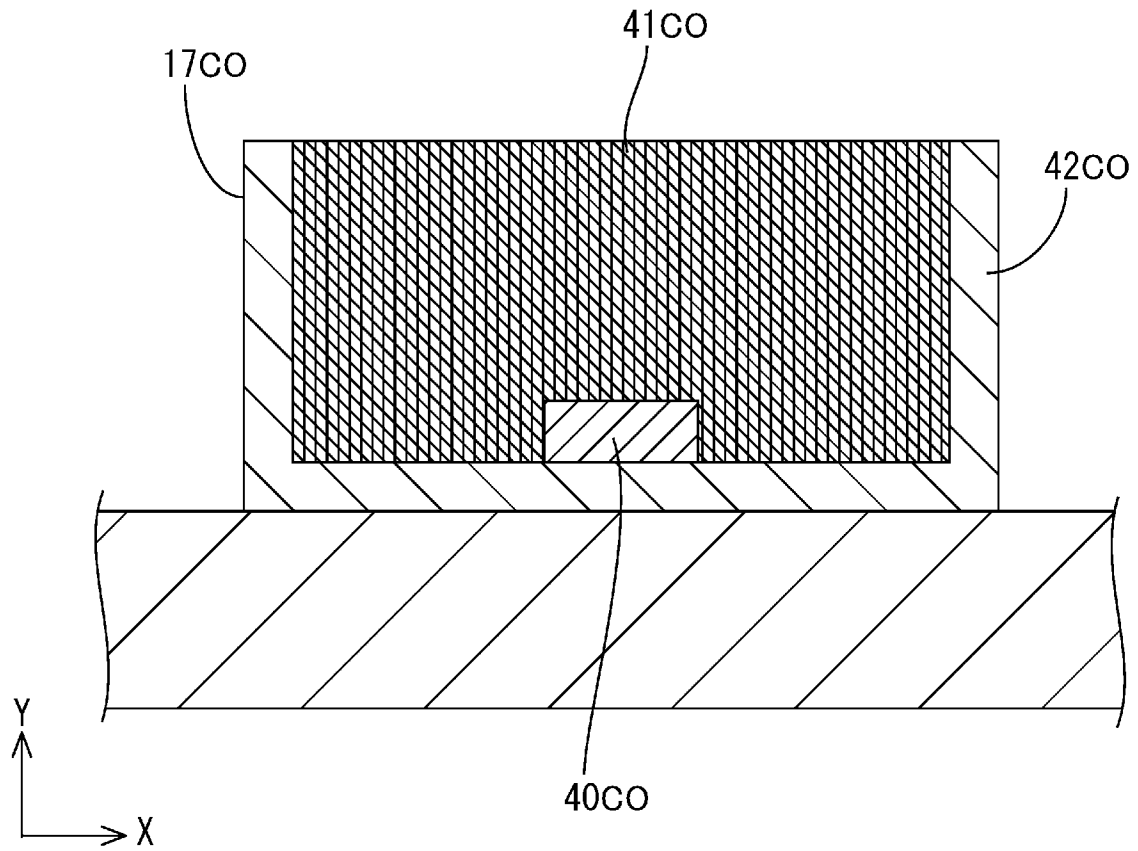
[図9]



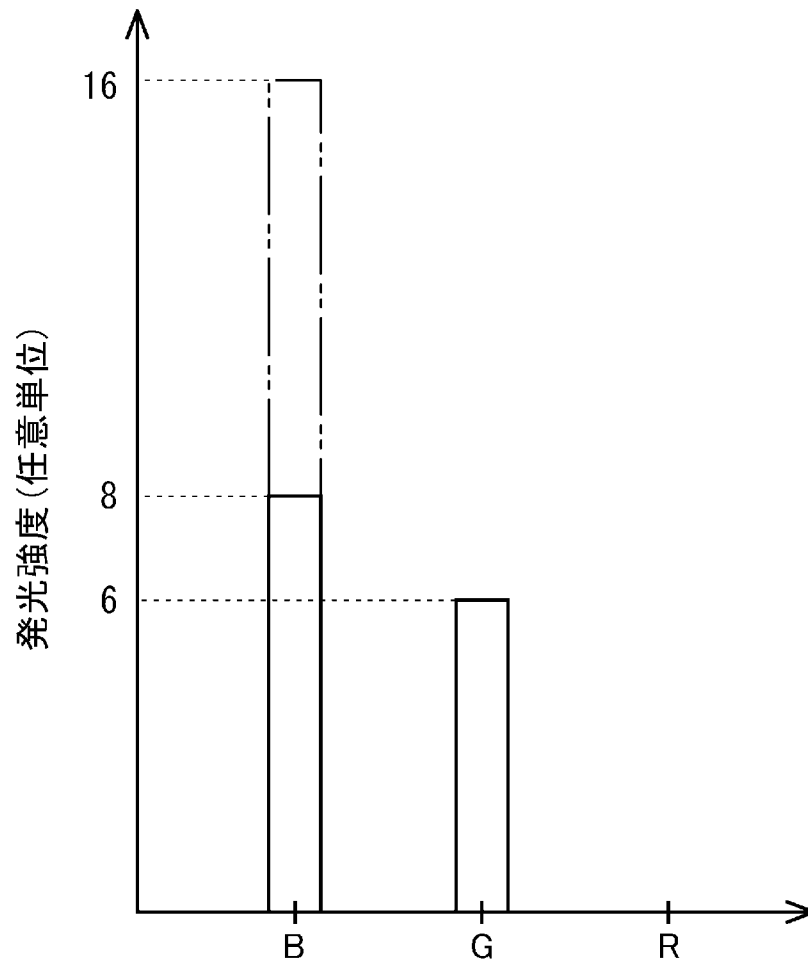
[図10]



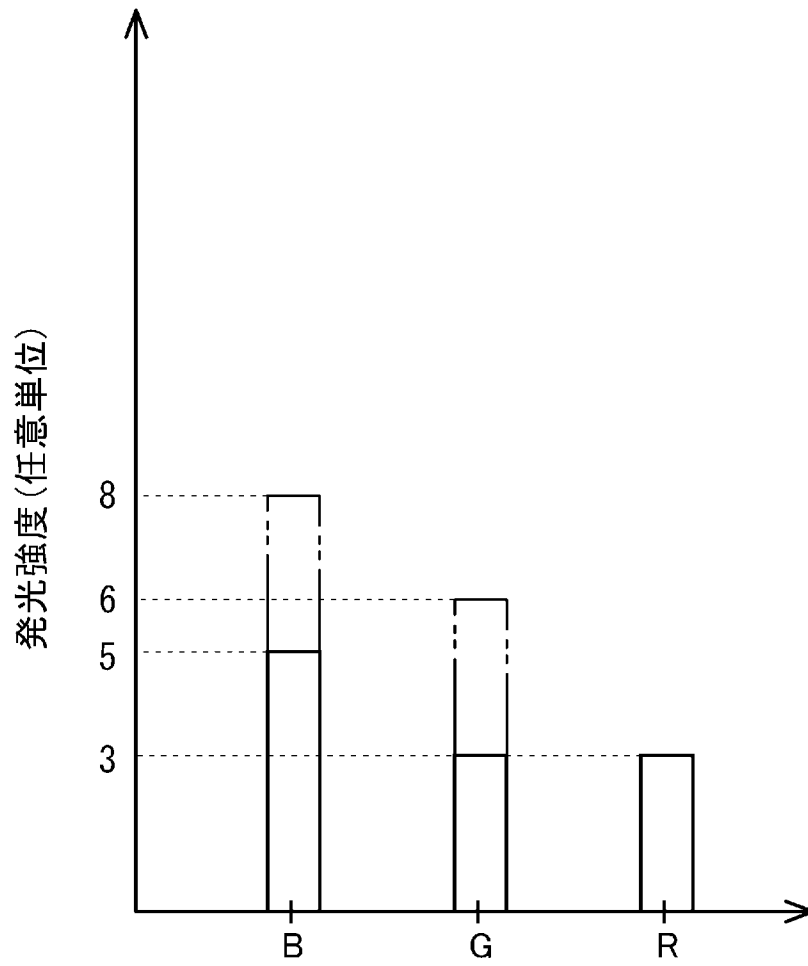
[図11]



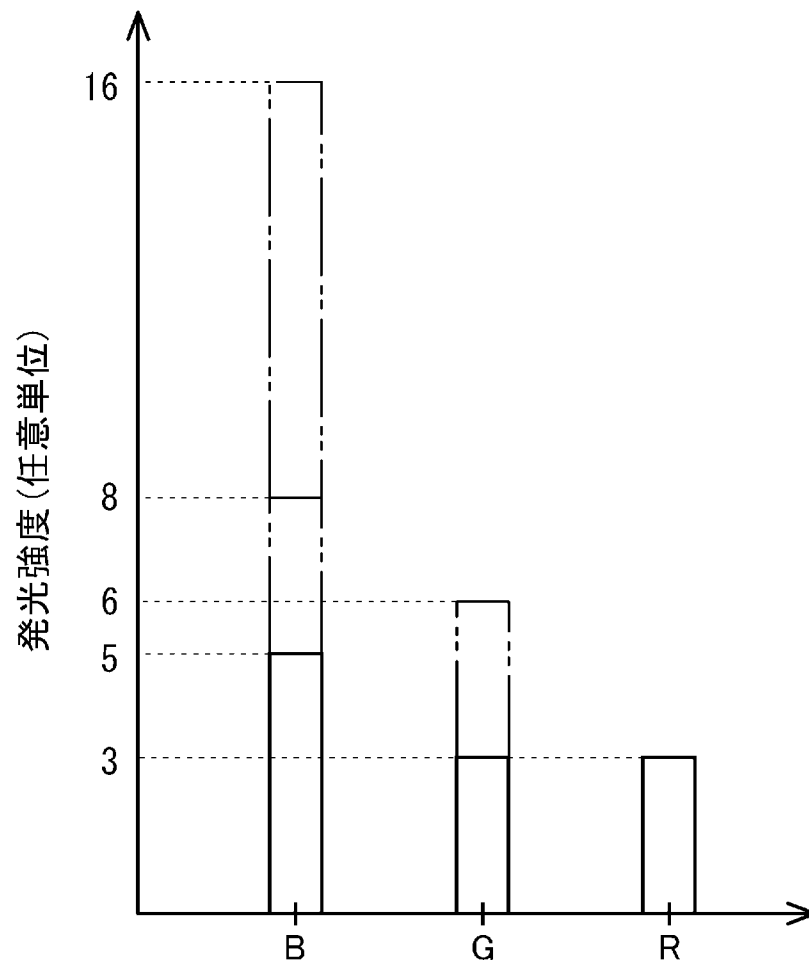
[図12]



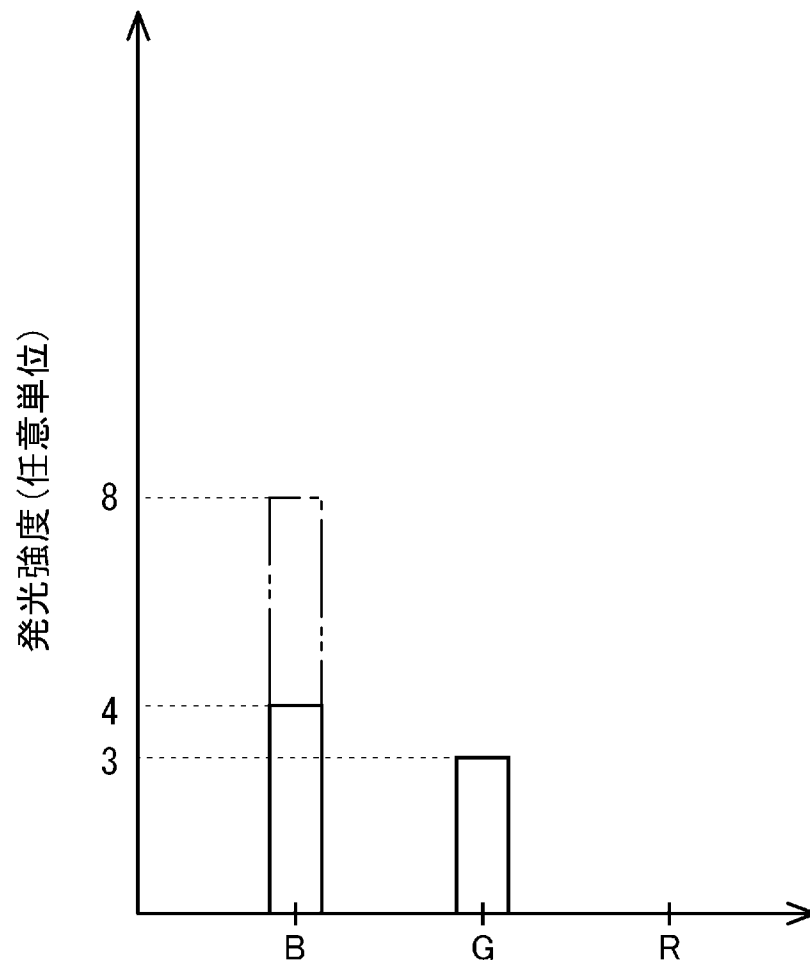
[図13]



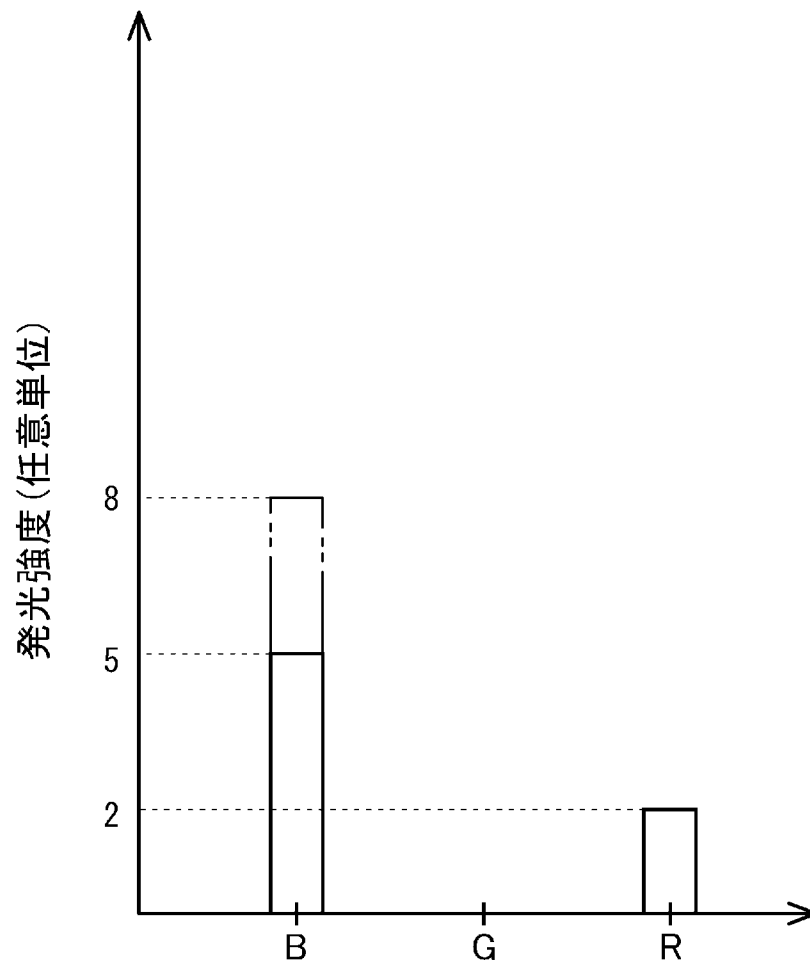
[図14]



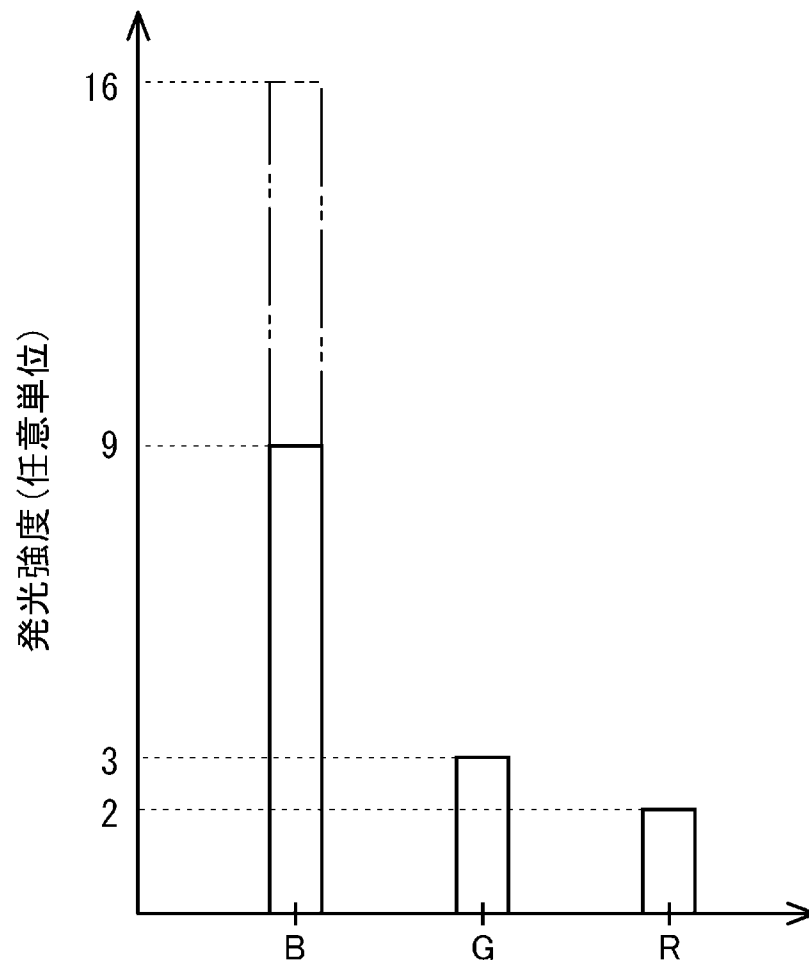
[図15]



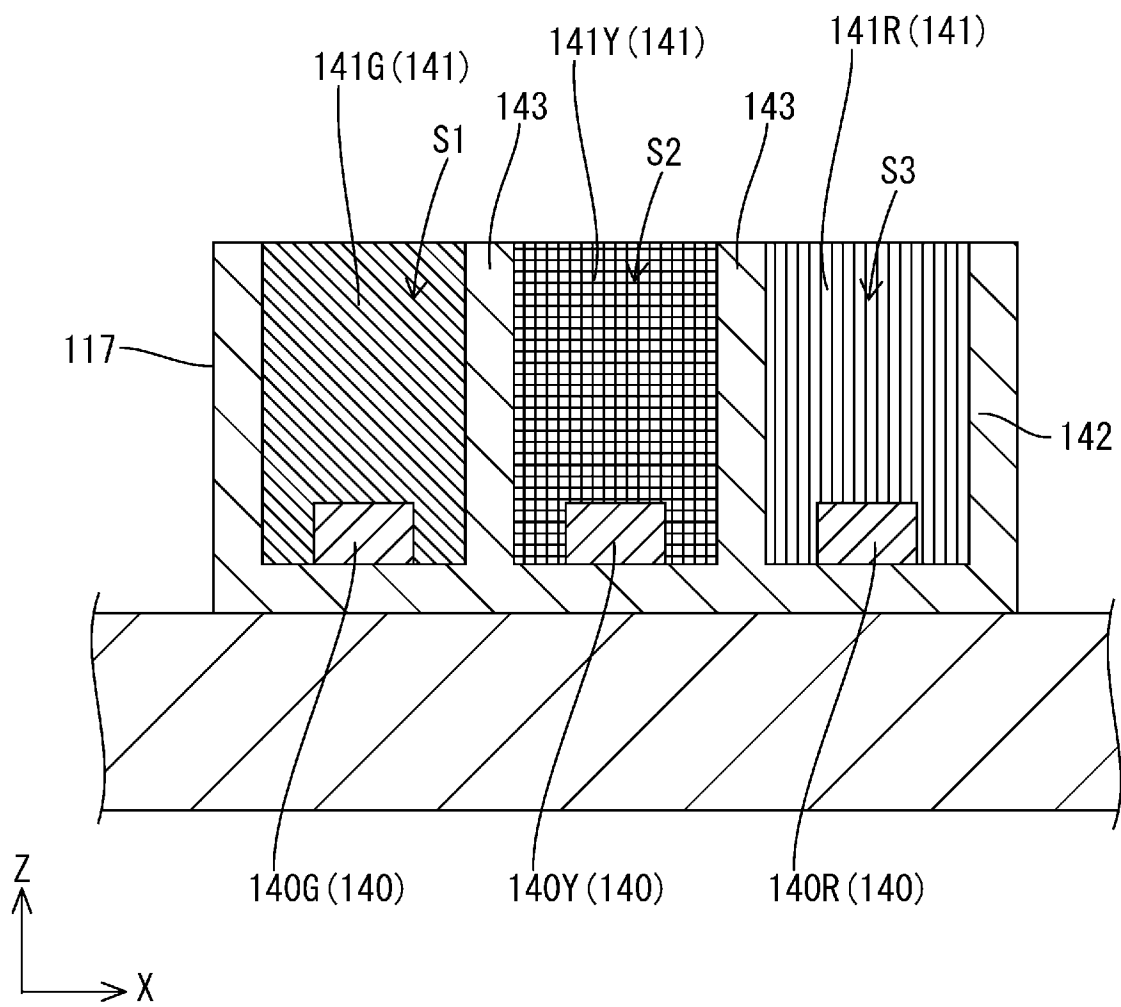
[図16]



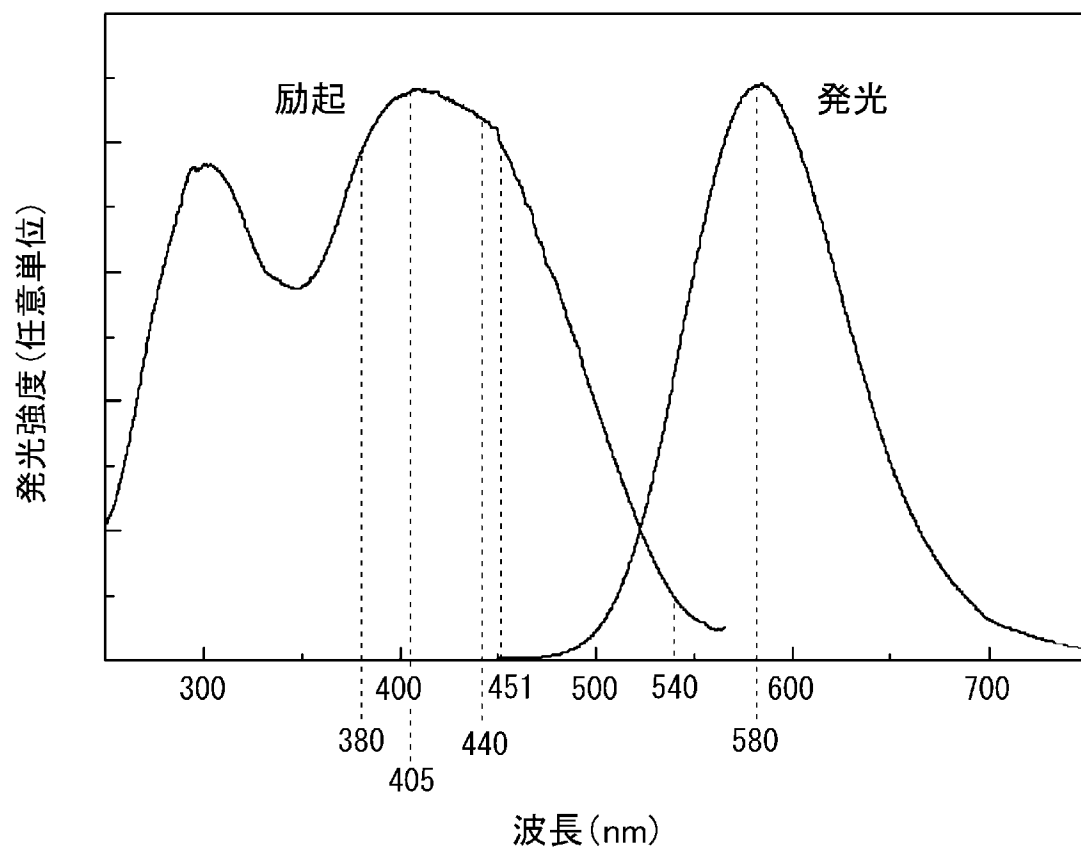
[図17]



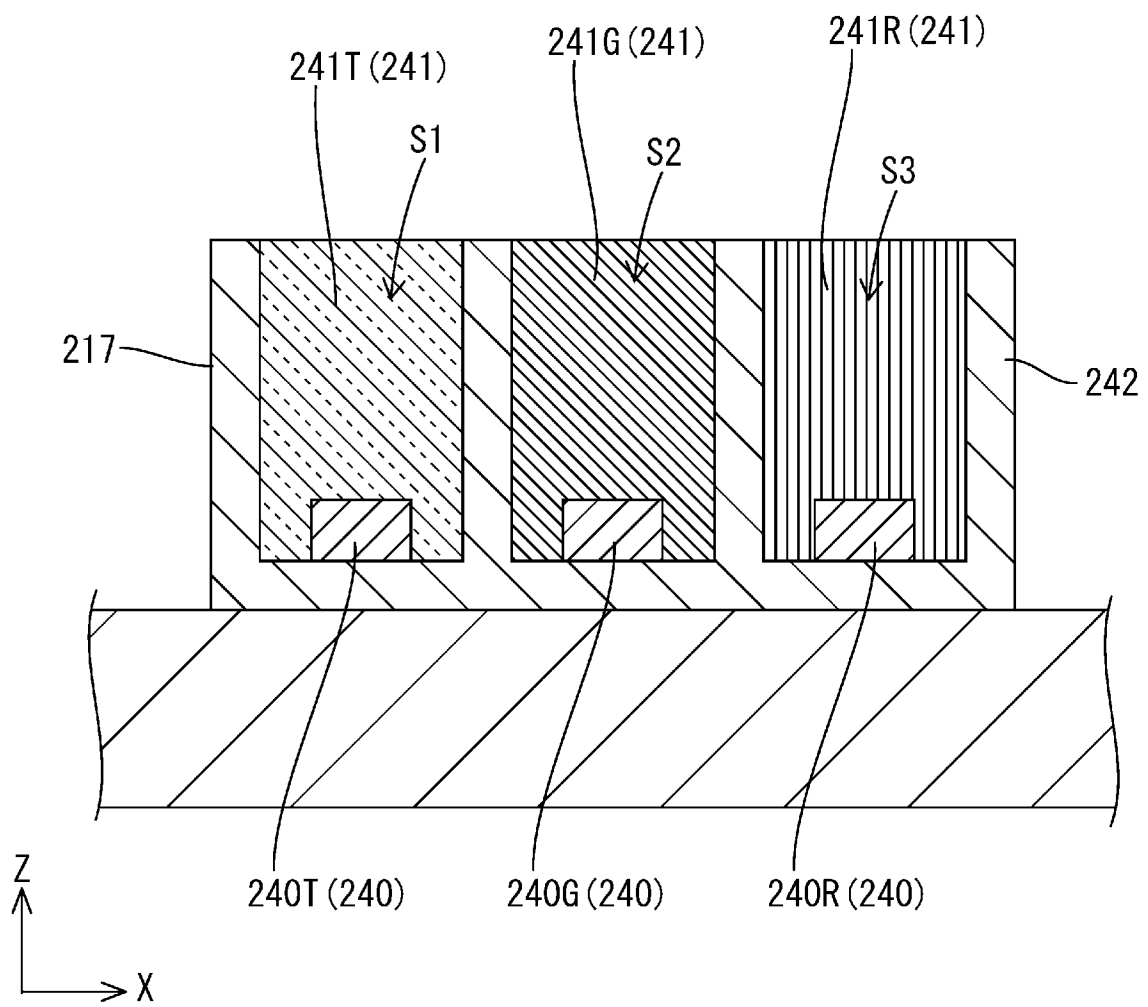
[図18]



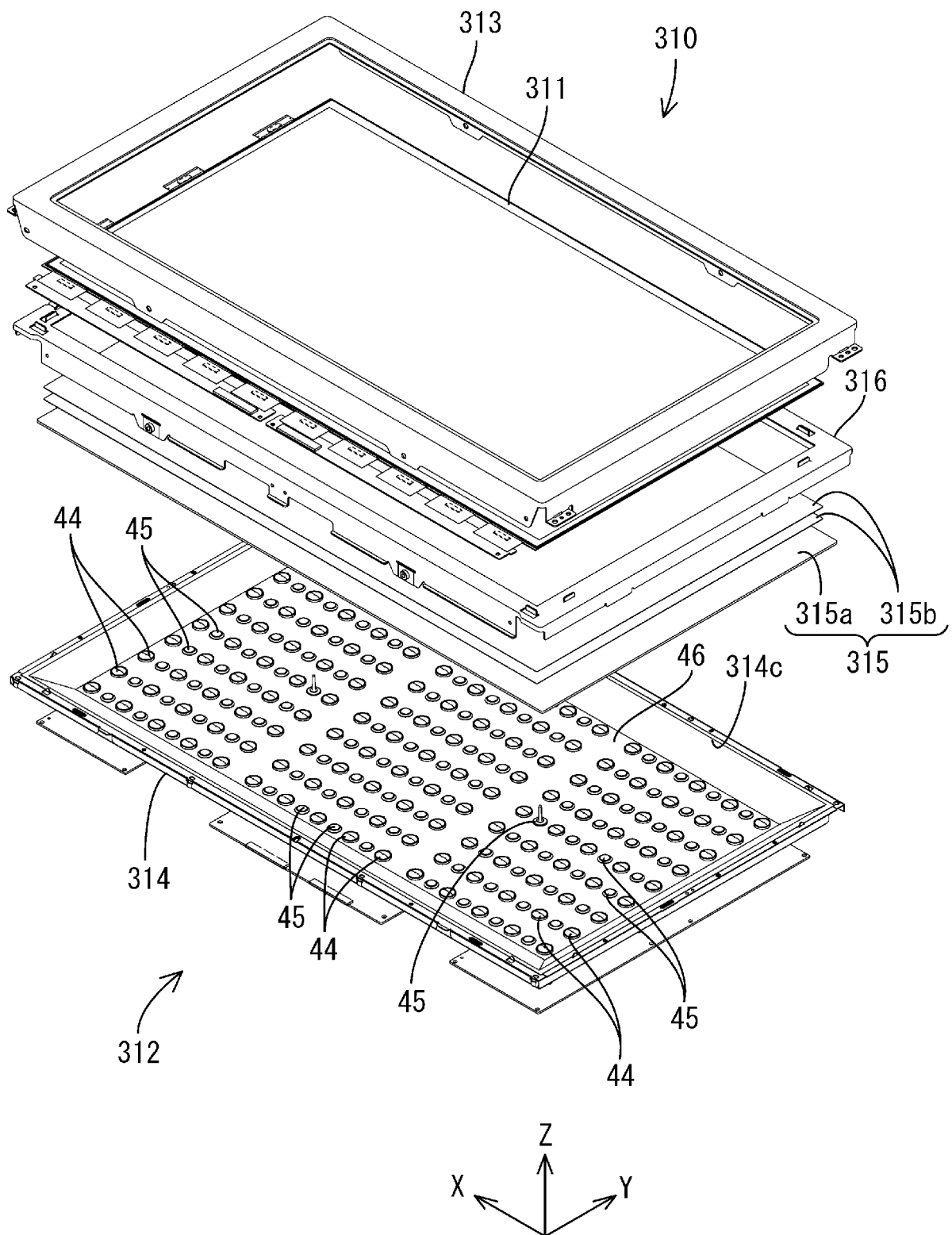
[図19]



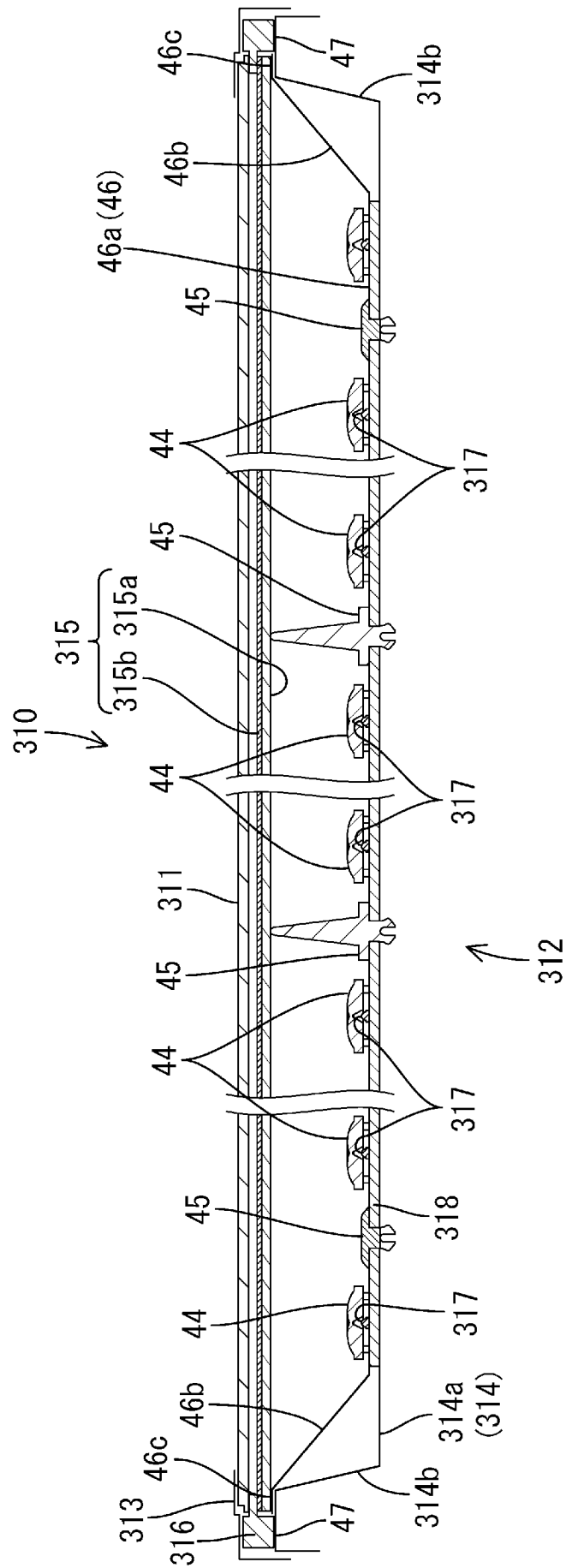
[図20]



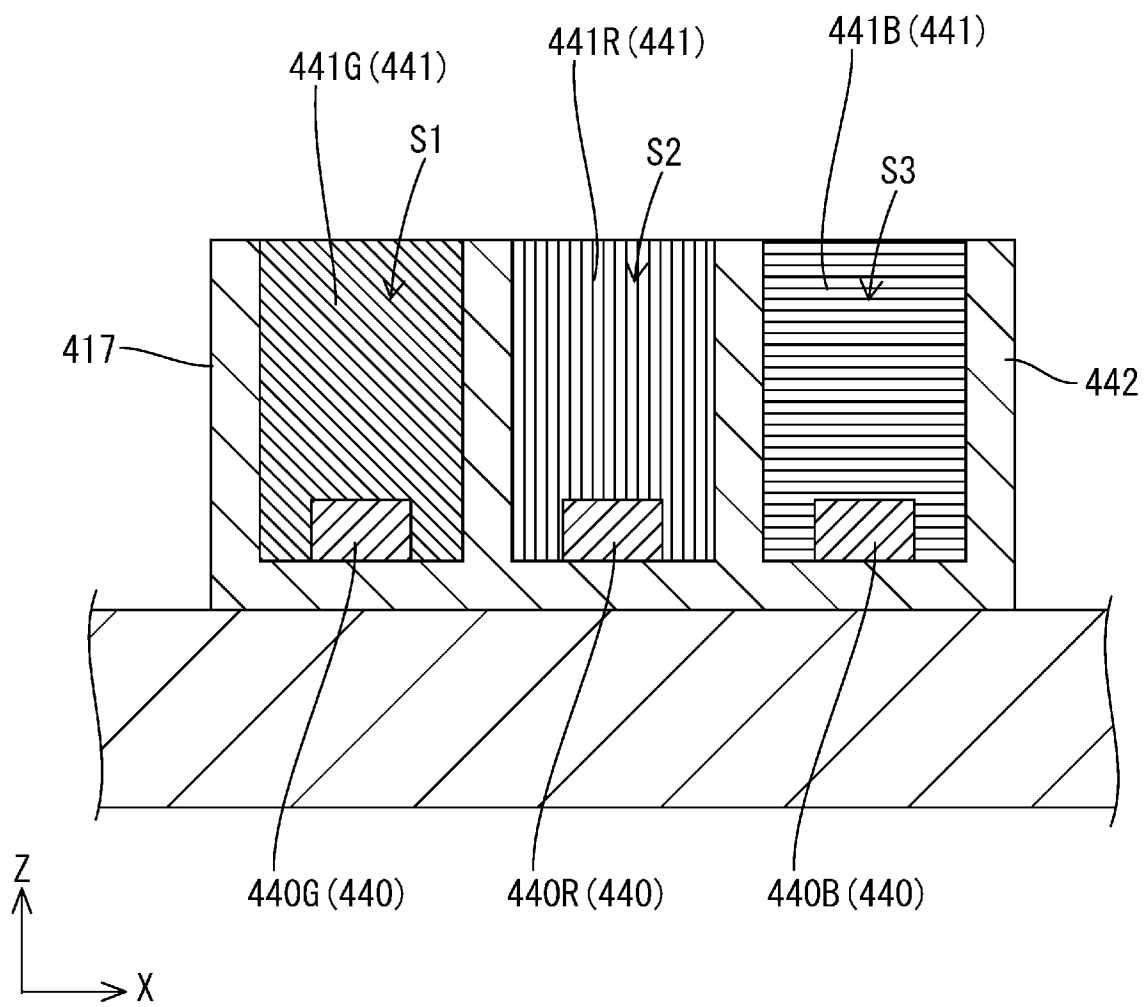
[図21]



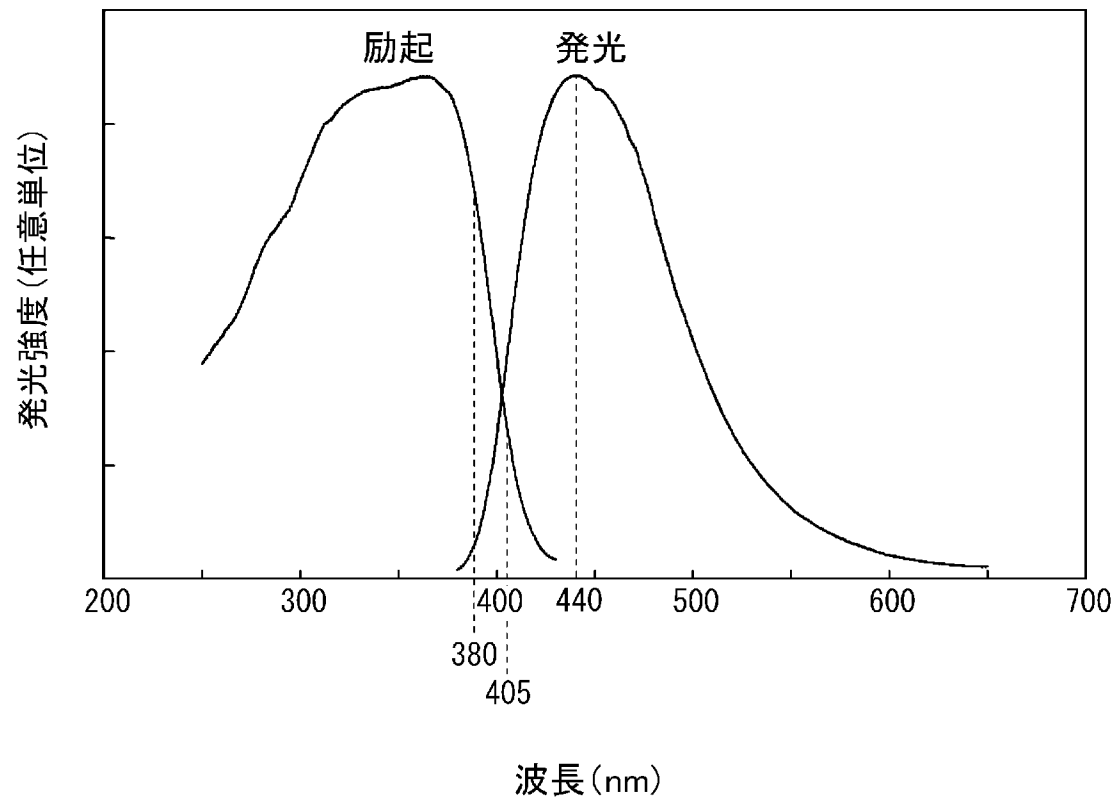
[図22]



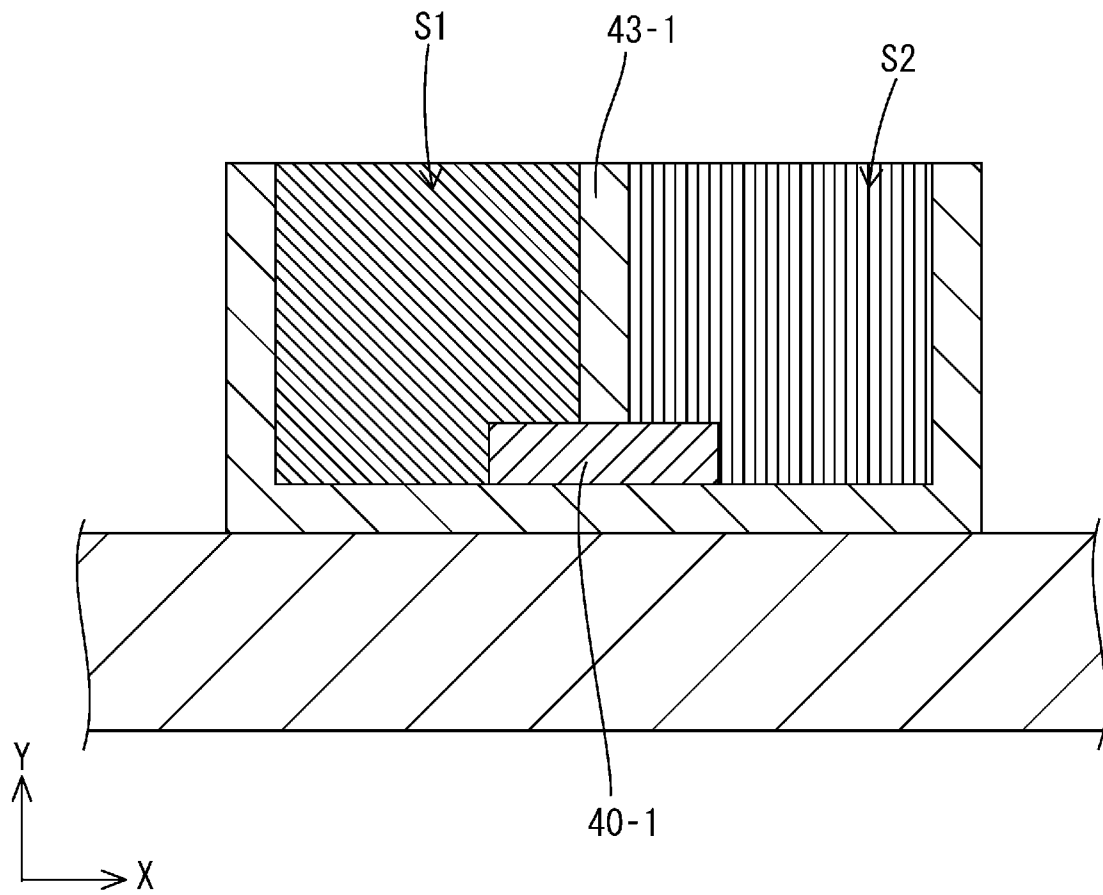
[図23]



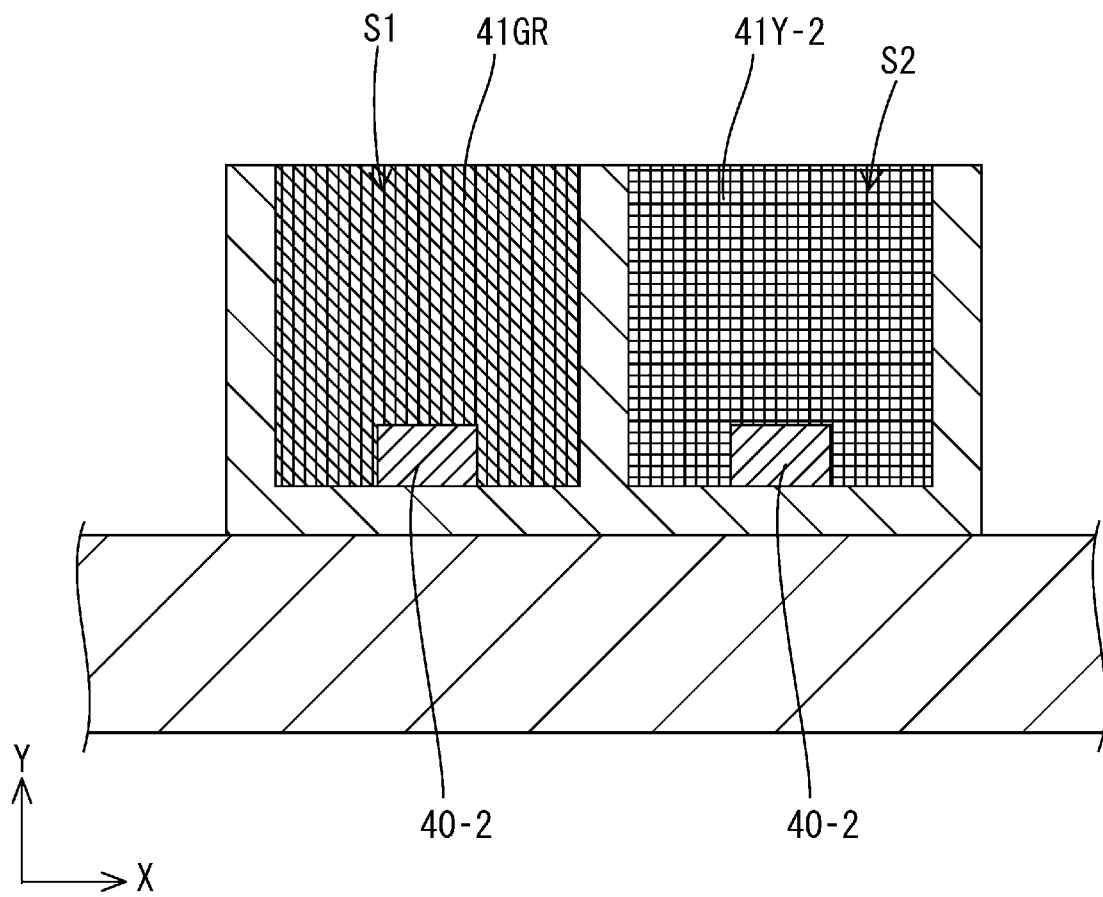
[図24]



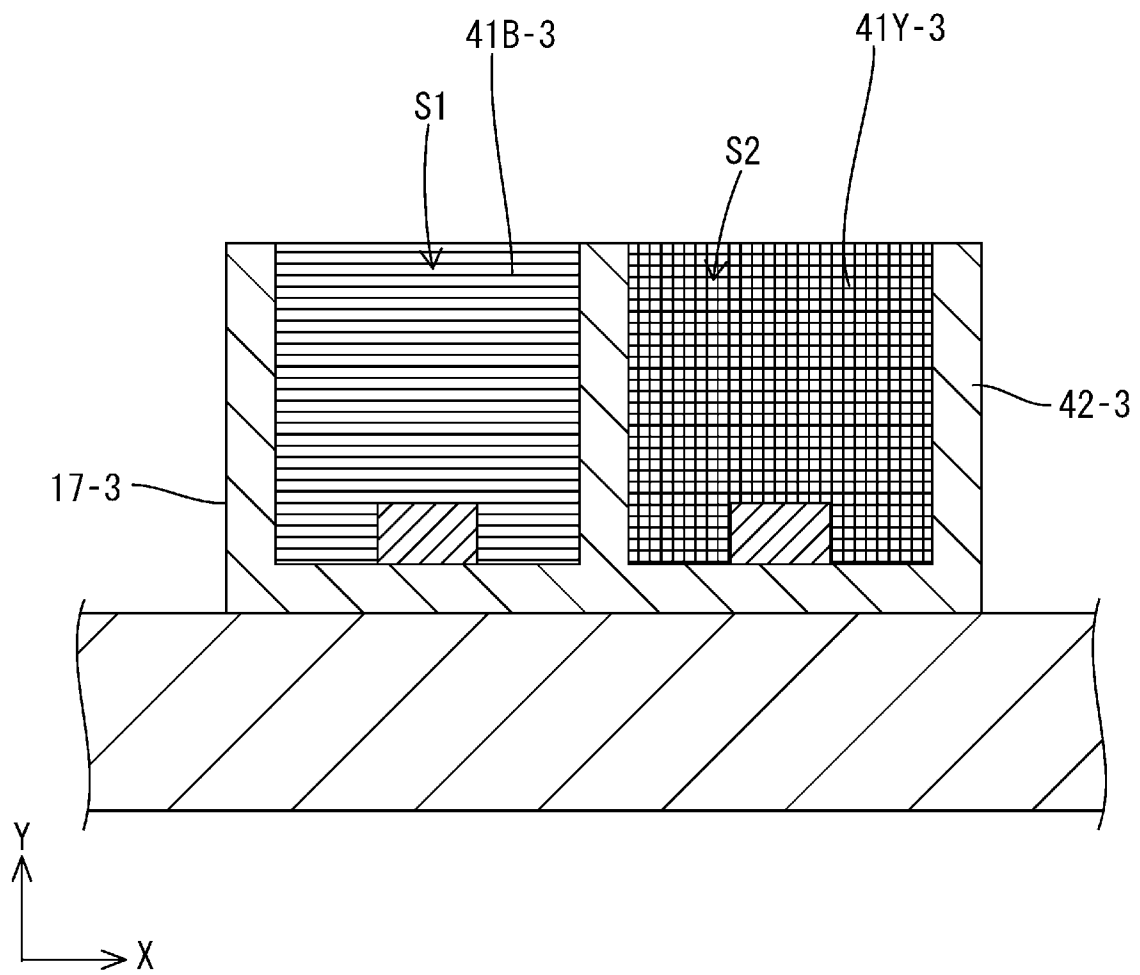
[図26]



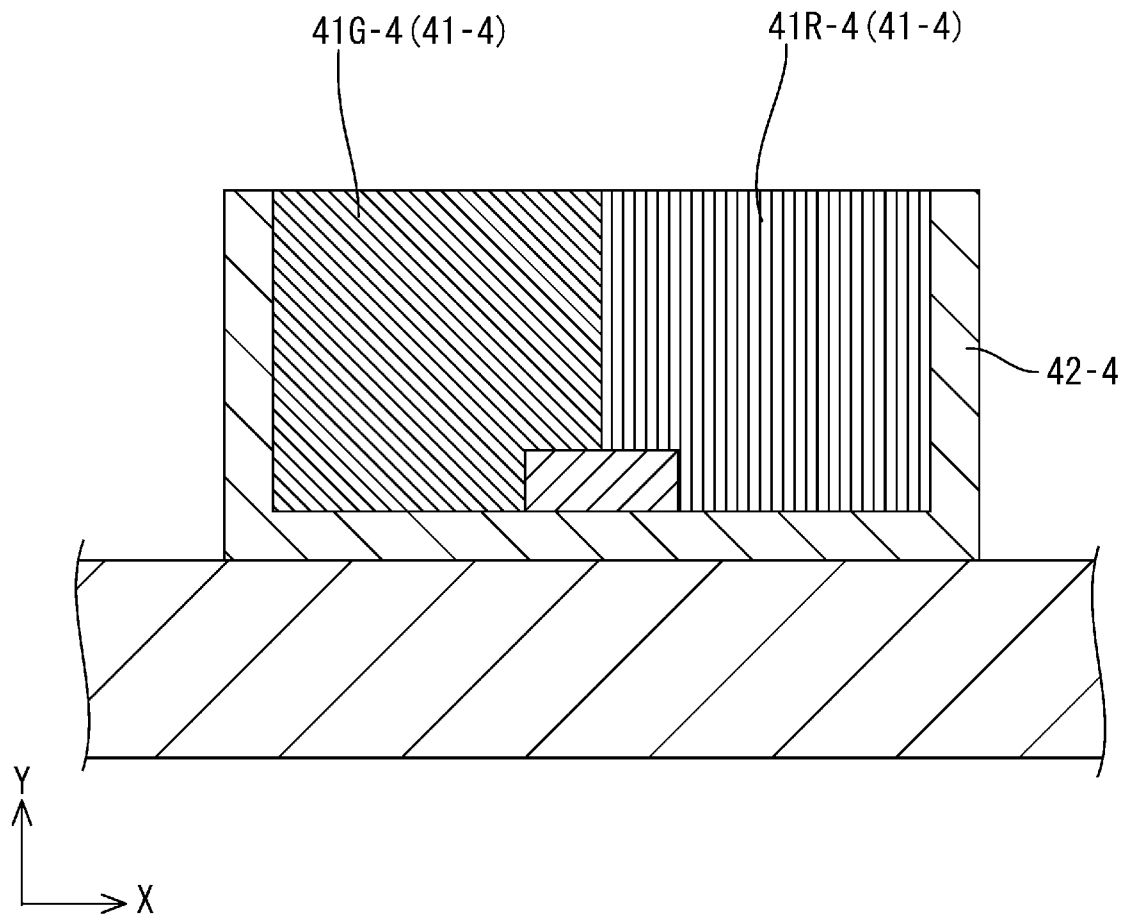
[図27]



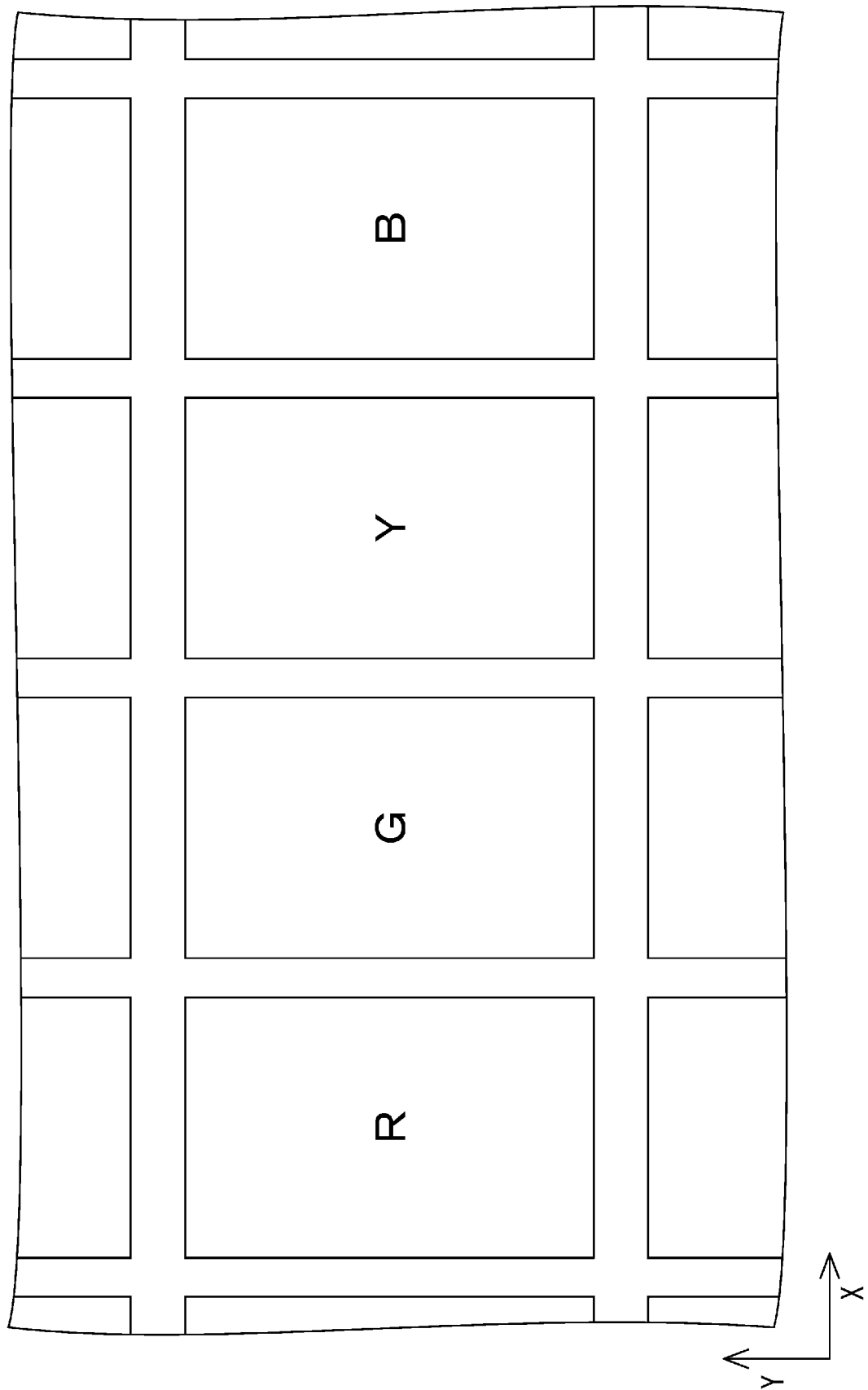
[図28]



[図29]



[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/50(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)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, G02F1/13357, 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	JP 2009-60094 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraphs [0044], [0101], [0103], [0104], [0106]; fig. 11 (Family: none)	1, 7, 11-13 2-6, 8-10, 14, 15
Y	JP 2008-60129 A (NEC Lighting, Ltd.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0014], [0022], [0023]; fig. 1 (Family: none)	2-6, 8-10, 14, 15
Y	JP 2010-182724 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 August 2010 (19.08.2010), paragraph [0015]; fig. 1 (Family: none)	2-6, 8-10, 14, 15

☒ 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
23 March, 2012 (23.03.12)

Date of mailing of the international search report
03 April, 2012 (03.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055348

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-60068 A (Ledtech Electronics Corp.), 19 March 2009 (19.03.2009), entire text; all drawings & DE 102007058700 A1	1-15
A	JP 2008-108835 A (Harison Toshiba Lighting Corp.), 08 May 2008 (08.05.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2010-129993 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 10 June 2010 (10.06.2010), entire text; all drawings & US 2010/0128461 A1 & KR 10-2010-0060557 A	1-15
A	JP 2010-182878 A (Sumitomo Metal (SMI) Electronics Devices Inc.), 19 August 2010 (19.08.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2000-31532 A (Toshiba Electronic Engineering Corp.), 28 January 2000 (28.01.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/50(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)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 (I P C))

Int.Cl. H01L33/00-33/64, F21S2/00, G02F1/13357, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2009-60094 A (東芝ライテック株式会社) 2009.03.19, 段落【0044】、【0101】、【0103】、【0104】、【0106】、図11 (ファミリーなし)	1, 7, 11-13 2-6, 8-10, 14, 15
Y	JP 2008-60129 A (NECライティング株式会社) 2008.03.13, 段落【0014】、【0022】、【0023】、図1 (ファミリーなし)	2-6, 8-10, 14, 15
Y	JP 2010-182724 A (三菱電機株式会社) 2010.08.19, 段落【0015】、図1 (ファミリーなし)	2-6, 8-10, 14, 15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

中澤 真吾

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

2 K

3 4 1 4

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
A	JP 2009-60068 A (華興電子工業股▲ふん▼有限公司) 2009. 03. 19, 全文, 全図 & DE 102007058700 A1	1-15
A	JP 2008-108835 A (ハリソン東芝ライティング株式会社) 2008. 05. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2010-129993 A (サムソン エレクトローメカニックス カンパ ニーリミテッド.) 2010. 06. 10, 全文, 全図 & US 2010/0128461 A1 & KR 10-2010-0060557 A	1-15
A	JP 2010-182878 A (株式会社住友金属エレクトロデバイス) 2010. 08. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2000-31532 A (東芝電子エンジニアリング株式会社) 2000. 01. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15