

(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
2020年1月30日(30.01.2020)



(10) 国際公開番号

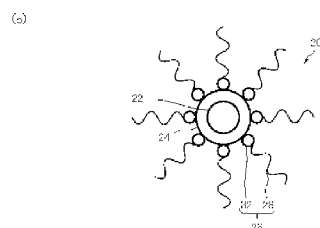
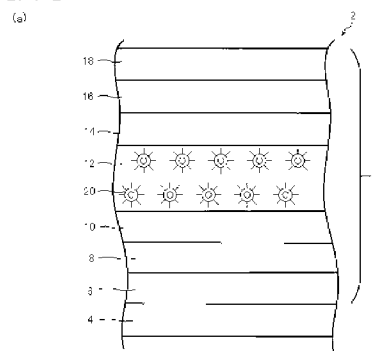
WO 2020/021636 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/14 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/027721
- (22) 国際出願日: 2018年7月24日(24.07.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 今林 弘毅(IMABAYASHI, Hiroki). 兼 弘 昌行(KANEHIRO, Masayuki). 内海 久幸(UTSUMI, Hisayuki). 岡本 翔太(OKAMOTO, Shota). 仲西 洋平(NAKANISHI, Youhei). 両輪 達也(RYOHWA, Tatsuya). 中田 加奈子(NAKATA, Kanako).
- (74) 代理人: 堅田 裕之, 外(KATATA, Hiroyuki et al.); 〒5450014 大阪府大阪市阿倍野区西田辺町1丁目19番20号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

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

(54) 発明の名称: 発光デバイス、発光デバイスの製造方法、及び発光デバイスの製造装置

[図1]



(57) Abstract: This light-emitting device (2) is provided with a light-emitting element that includes a first electrode (6), a second electrode (18), and a quantum dot layer (12) between the first electrode (6) and the second electrode (18), wherein quantum dots (20) are stacked in the quantum dot layer (12) and each include a core (22), a shell (24) that covers the core (22), and ligands (26) that are oriented on the surface of the shell (24) and have a defect compensation property.

(57) 要約: 発光デバイス(2)は、第1電極(6)と、第2電極(18)と、前記第1電極(6)と前記第2電極(18)との間の量子ドット層(12)とを含む発光素子を備え、量子ドット層(12)において、コア(22)と、前記コア(22)を覆うシェル(24)と、前記シェル(24)の表面に配位し、欠陥補償性を有する配位子(26)とを含む量子ドット(20)が積層されている

ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

発光デバイス、発光デバイスの製造方法、及び発光デバイスの製造装置
技術分野

[0001] 本発明は、量子ドットを含む発光素子を備えた発光デバイスに関する。

背景技術

[0002] 近年、量子ドット (Quantum dot) を用いて、発光素子を構成するとともに、当該発光素子を含んだ発光デバイスの開発・実用化が図られている。このような発光デバイスに用いられる量子ドットには、例えば、下記特許文献1に記載されているように、2～100nmのオーダーの寸法の粒子（半導体ナノ粒子）からなる化合物半導体を用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2007-537886号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記のような従来の発光デバイスは、アノードと、カソードと、これらアノードとカソードとの間に設けられた発光層（量子ドット層）とを備えた発光素子を有しており、発光層内に含めた発光材料としての量子ドットにより発光している。すなわち、このような発光デバイスでは、アノード及びカソード間の駆動電流によって正孔と電子が発光層内で再結合し、これによって生じたエキシトンが、量子ドットの伝導帯準位 (conduction band) から価電子帯準位 (valence band) に遷移する過程で光（蛍光）が放出される。

[0005] ところが、上記のような従来の発光デバイスでは、量子ドットの構造的な欠陥部分に起因して、発光効率が低下するという問題点があった。具体的には、正孔及び／又は電子が量子ドットでの欠陥部分でトラップされて、これ

ら正孔及び／又は電子は発光に寄与することなく失活し、発光効率が低下するという問題点を生じた。

[0006] 上記の課題に鑑み、本発明は、量子ドットの欠陥部分に起因して、発光効率が低下するのを防止することができる発光デバイス、発光デバイスの製造方法、及び発光デバイスの製造装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明に係る発光デバイスは、第1電極と、第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間の量子ドット層とを含む発光素子を備えた発光デバイスであって、前記量子ドット層において、コアと、前記コアを覆うシェルと、前記シェルの表面に配位し、欠陥補償性を有する配位子とを含む複数の量子ドットが積層したものである。

[0008] また、本発明に係る発光デバイスの製造方法は、第1電極と、第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間の量子ドット層とを含む発光素子を備えた発光デバイスの製造方法であって、コアと、前記コアを覆うシェルとを含む量子ドットと、欠陥補償性を有する配位子とを合成する合成工程と、前記配位子を前記量子ドットの前記シェルの表面に配位させる配位工程と、前記配位子が配位した前記量子ドットを溶媒に分散させた溶液から、前記量子ドットが積層した、前記量子ドット層を形成する成膜工程と、を備えるものである。

[0009] また、本発明に係る発光デバイスの製造装置は、第1電極と、第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間の量子ドット層とを含む発光素子を備えた発光デバイスの製造装置であって、コアと、前記コアを覆うシェルとを含む量子ドットと、欠陥補償性を有する配位子とを合成する合成装置と、前記配位子を前記量子ドットの前記シェルの表面に配位させる配位装置と、前記配位子が配位した前記量子ドットを溶媒に分散させた溶液から、前記量子ドットが積層した、前記量子ドット層を形成する成膜装置と、を備えるものである。

発明の効果

[0010] 量子ドットには、欠陥補償性を有する配位子がコアを覆うシェルに配位されているので、当該量子ドットの欠陥部分に起因して、発光効率が低下するのを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態に係る発光デバイスを説明する図であり、図1(a)は上記発光デバイスの断面図であり、図1(b)は上記発光デバイスが備える量子ドットを説明する図である。

[図2]図2は、上記発光デバイスの製造方法の一例を説明する図である。

[図3]図3は、上記発光デバイスに含まれた量子ドット層の形成方法の一例を示すフローチャートである。

[図4]図4は、上記量子ドット及びその形成方法を説明する図であり、図4(a)は配位子が配位される前の量子ドットを示す図であり、図4(b)は上記配位子の構成を説明する図であり、図4(c)は上記量子ドットの構成を説明する図であり、図4(d)は上記量子ドットの配位方法を説明する図である。

[図5]図5は、上記発光デバイスの具体的な効果の一例を説明するグラフである。

[図6]図6は、本発明の第2の実施形態に係る発光デバイスを説明する図であり、図6(a)は上記発光デバイスを示す平面図であり、図6(b)は図6(a)のV I b - V I b 線断面図である。

[図7]図7は、図6に示した発光デバイスに含まれた量子ドットを説明する図であり、図7(a)は赤色発光素子での量子ドットを説明する図であり、図7(b)は緑色発光素子での量子ドットを説明する図であり、図7(c)は青色発光素子での量子ドットを説明する図である。

[図8]図8は、上記第1又は第2の各実施形態に係る発光デバイスの製造装置を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明

は、以下の各実施形態に限定されるものではない。また、以下の説明では、本発明を表示装置を構成可能な発光デバイスに適用した場合を例示して説明する。また、各図中の構成部材の寸法は、実際の構成部材の寸法及び各構成部材の寸法比率等を忠実に表したものではない。

[0013] 《第1の実施形態》

図1は、本発明の第1の実施形態に係る発光デバイスを説明する図であり、図1(a)は上記発光デバイスの断面図であり、図1(b)は上記発光デバイスが備える量子ドットを説明する図である。尚、以下の説明では、発光デバイスの量子ドット層から第1電極への方

[0014] 図1(a)に示すように、発光デバイス2は、図示しないTFT(Thin Film Transistor)が形成されたアレイ基板4上に、各層が積層する構造を備える。アレイ基板4上には、第1電極6と、正孔注入層8と、正孔輸送層10と、量子ドット層12と、電子輸送層14と、電子注入層16と、第2電極18とが、下層から順に上方向に積層して、発光素子Pを形成する。

[0015] なお、上記の説明以外に、例えば、発光層としての量子ドット層12に用いる材料によっては、正孔注入層8、正孔輸送層10、電子輸送層14、及び電子注入層16の少なくとも一層の設置を省略することもできる。

[0016] アレイ基板4は、第1電極6と第2電極18とを駆動するTFTが形成された基板である。基板の材質としてはガラスであってもよく、折り曲げ可能なプラスチックであってもよい。プラスチックをアレイ基板4として用いる場合は、フレキシブルな発光デバイス2を得ることができる。TFTは、従来公知の方法によって、アレイ基板4に形成されていてもよい。

[0017] 本実施形態においては、第1電極6はアノードであり、第2電極18はカソードである。第1電極6と第2電極18とは、少なくとも一方が透明もしくは半透明電極であり、透明電極としては、例えば、ITO、IZO、またはISO等の透明酸化物を含んでいてもよい。半透明電極としては、例えば、Al、Ag、MgAg等の金属材料を含んでいてもよい。また、第1電極

6または第2電極18は金属材料を含んでいてもよく、金属材料としては、可視光の反射率の高いAl、Cu、Au、またはAg等が好ましい。

[0018] 正孔注入層8、正孔輸送層10、電子輸送層14、及び電子注入層16は、従来公知の発光素子の各層に用いられる材料を含んでいてもよい。正孔注入層としては、例えば、PEDOT:PSS、MoO₃、NiO等を含んでいてもよい。正孔輸送層としては、例えば、TPD、poly-TPD、PVK、TFB、CBP、NPD等を含んでいてもよい。電子輸送層としては、例えば、ZnOナノ粒子、MgZnOナノ粒子等を含んでいてもよい。電子注入層としては、例えば、Alq₃、PBD、TPBi、BCP、BaIq、CDBP、Liq等を含んでいてもよい。

[0019] 量子ドット層12は、複数の量子ドット20（半導体ナノ粒子）を有する。量子ドット20は、量子ドット層12において、1から数層が積層されていてもよい。量子ドット20は、価電子帯準位と伝導帯準位とを有し、価電子帯準位の正孔と伝導帯準位の電子との再結合によって発光する発光材料である。量子ドット20からの発光は、量子閉じ込め効果により狭いスペクトルを有するため、比較的深い色度の発光を得ることが可能である。

[0020] また、本実施形態において、量子ドット20は、図1（b）に示すように、コア22と、当該コア22の覆うシェル24と、当該シェル24の表面に配位する配位子26とを備える。

[0021] コア22及びシェル24は、従来公知のコア／シェル構造を有する量子ドットの材料を含んでいてもよい。本実施形態においては、好ましくは、コア22はC、Si、Ge、Sn、P、Se、Te、Cd、Zn、Mg、S、In、Oを含んでいる。シェル24はCd、Se、S、Zn、Te、In、P、O、Te、Mgを含んでいる。なお、コア22はシェル24に覆われているが、図面においては、図示の簡単のため、シェル24を透過してコア22を図示している。

[0022] 配位子26は、長鎖部28と、欠陥補償部32とを備え、欠陥補償性を有する。配位子26では、シェル24の表面と欠陥補償部32とが配位するこ

とにより、当該配位子 26 は、量子ドット 20 に配位する。また、配位子 26 では、欠陥補償部 32 に長鎖部 28 の一端が接続されている。

[0023] 欠陥補償部 32 は、量子ドット 20 中に存在する構造欠陥を補償する上記欠陥補償性を備えており、例えば、窒素原子を有する官能基を含んでいる。具体的にいえば、欠陥補償部 32 は、第 1 級アミン、第 2 級アミン、アニリン、ピリジン、ピロール、ピペリジン、及びイミンのうち、少なくとも 1 つの官能基を含んでいる。また、欠陥補償部 32 は、シェル 24 の表面に配位されることにより、第 1 電極 6 からの正孔及び第 2 電極 18 からの電子が上記構造欠陥にトラップされるのを抑制して、量子ドット 20 の欠陥補償を行う。より具体的には、欠陥補償部 32 に含まれた上記官能基中の窒素原子は塩基性を持ち、当該窒素原子はその塩基性によって量子ドット 20 に含まれている金属イオンやプロトンのようなプラスに帯電したイオンと配位結合を形成する。更に、この配位結合された金属イオン中では、配位子 26 との相互作用により電子準位の分裂及び再形成が行われる。このような配位子 26 との相互作用による、分裂及び再形成の現象が、量子ドット 20 の内部（つまり、コア 22 及びシェル 24）と配位子 26 との間においても発生し、電子準位の再形成が行われた結果、量子ドット 20 でのトラップ準位の影響が弱められて、当該量子ドット 20 の欠陥補償が行われる。

[0024] また、長鎖部 28 は、 $-(CH_2)_n-$ 、 $-(CH_2-O)_m-$ 、 $-(CH_2)_x-(CH=CH)-(CH_2)_y-$ 、またはこれらの組み合わせからなる基から選択される。ここで $0 \leq n \leq 17$ 、 $0 \leq 1/2 m \leq 16$ 、 $4 \leq n+1/2 m \leq 17$ 、 $1 \leq x+y \leq 17$ 、 $1 \leq 1/2 m+x+y \leq 17$ である。また、この長鎖部 28 では、欠陥補償部 32 に接続された一端とは反対側の他端において、例えば、 $-CH_3$ などの末端官能基が設けられている。なお、この説明以外に、長鎖部 28 の上記他端において、上記末端官能基に代えて、例えば、 $-NH_2$ などのアミン系を設ける構成でもよい。更に、上記末端官能基に代えて、例えば、ヒンダードアミン化合物などの強力な光酸化防止作用を有する官能基を設けて、量子ドット 20 に酸化防止性を付与す

る構成でもよい。

[0025] また、本実施形態では、長鎖部 28 の原子数が、3 以上 17 以下に設定されている。これにより、本実施形態では、発光デバイス 2（発光素子 P）の駆動電圧が大きくなるのを防ぎつつ、十分な欠陥補償性を得ることができるようになっている（詳細は後述。）。なお、ここでいう、長鎖部 28 の原子数とは、当該長鎖部 28 の主鎖に含まれた原子数をいい、当該調査部 28 に副鎖が含まれている場合でも、当該副鎖の原子数は含まない。

[0026] 次に、図 2 を参照して、本実施形態の発光デバイス 2 の製造方法について具体的に説明する。図 2 は、上記発光デバイスの製造方法の一例を説明する図である。

[0027] 本実施形態の発光デバイス 2 の製造方法では、まず、上記 T F T と、当該 T F T に接続する各種配線と、を備えたアレイ基板 4 を作製し、当該 T F T に電氣的に接続する第 1 電極 6 を、スパッタ法等を使用してアレイ基板 4 上に形成する。次いで、第 1 電極 6 の上層に、正孔注入層 8 と、正孔輸送層 10 とを、塗布形成等によって下方から順に形成し、図 2（a）に示す積層構造を得る。続いて、量子ドット層 12 を形成する。

[0028] ここで、図 3 及び図 4 も参照して、量子ドット層 12 の形成方法について、詳細に説明する。図 3 は、上記発光デバイスに含まれた量子ドット層の形成方法の一例を示すフローチャートである。図 4 は、上記量子ドット及びその形成方法を説明する図であり、図 4（a）は配位子が配位される前の量子ドットを示す図であり、図 4（b）は上記配位子の構成を説明する図であり、図 4（c）は上記量子ドットの構成を説明する図であり、図 4（d）は上記量子ドットの配位方法を説明する図である。

[0029] まず、配位子 26 が配位する前の量子ドット 20 a を合成する（ステップ S1）。つまり、図 4（a）に示すように、コア 22 と当該コア 22 を覆うシェル 24 とを備えた、コア／シェル構造を有する量子ドット 20 a が合成される。この量子ドット 20 a は、化学合成法等の従来公知の合成方法にて合成してもよい。この際、得られる量子ドット 20 a のコア 22 の直径を D

Lとすると、直径DLは2～10nmが好ましい。

[0030] また、上述した量子ドット20aの合成とは別に、図4（b）に示す、配位子26の合成を行う（ステップS2）。つまり、上記ステップS1及びステップS2は、互いに独立して行ったり、ステップS1及びステップS2の一方及び他方を順次行ったりしてもよい。また、この配位子26の合成では、欠陥補償部32を構成する上記官能基と、上述の長鎖部28とを、例えば、化学反応させ、更に蒸留、再結晶、ろ過材、または吸着材を用いる方法等を適宜使用して精製できる。この際、得られる配位子26の一端から他端まで、すなわち、欠陥補償部32の端部から長鎖部28の端部までの長さを配位子の長さLLとすると、長さLLは0.5～5nmが好ましく、より好ましくは0.5～3nmである。

[0031] ここで、欠陥補償部32を構成する官能基毎の具体的な配位子26の合成について説明する。

[0032] 例えば、第1級アミン又は第2級アミンを欠陥補償部32として有する配位子26は、所望の長鎖部28の構造と電子吸引性の官能基（ハロゲン化アルキルやスルホン酸アルキルエステルなど）を有する化合物に対し、アンモニアやアミンなどを求核剤として用いた求核置換反応、及び所望の長鎖部28の構造を有するニトロ化合物やニトリル化合物に対し、水素化アルミニウムリチウムといった還元剤を作用させる還元反応などによって得られる。

[0033] また、例えば、アニリン、ピリジン、ピロールといった環状の構造（環状化合物）を備えた欠陥補償部32を有する配位子26は、上記環状化合物に対し、所望の長鎖部28の構造を有するハロゲン化アルキルを用いたFriedel-Crafts反応などの芳香族求電子置換反応、若しくは、所望の長鎖部28の構造を有するケトン化合物とアンモニアやアミンを作用させる環化反応によって得られる。

[0034] また、例えば、ピペリジン構造を備えた欠陥補償部32を有する配位子26は、上記方法で合成したピリジン構造を有する配位子26に対し、Ni等を触媒とした水素化反応を用いて得られる。

[0035] また、例えば、イミン構造を備えた欠陥補償部 32 を有する配位子 26 は、所望の長鎖部 28 の構造を有するアルデヒド若しくはケトンと第 1 級アミンの脱水縮合反応によって得られる。

[0036] 次に、合成された量子ドット 20a のシェル 24 の表面と、配位子 26 の配位部 32 とを配位結合させて、図 4 (c) に示す、配位子 26 が配位した量子ドット 20 を得る (ステップ S3)。上記配位は、量子ドット 20a が分散する溶液に、配位子 26 を分散させた溶液を添加する方法、または、上述の 2 つの溶液を混合した後、遠心分離して残渣を除去する方法等により行ってもよい。図 4 (c) は、シェル 24 に 1 つの配位子 26 が配位した状態を示すが、これより多くの配位子 26 が 1 つの量子ドット 20 において配位していてもよい。

[0037] これにより、図 4 (d) に示す、溶媒 12a 中に量子ドット 20 が分散する溶液 12b が得られる。溶媒 12a は、例えば、ヘキサン、オクタン、デカン等の非環式脂肪族系溶媒、シクロヘキサン等の環式脂肪族系溶媒、又は、トルエン等の芳香族系溶媒であってもよい。

[0038] 続いて、図 2 (b) に示すように、量子ドット 20 が分散する溶液 12b を正孔輸送層 10 の上面に塗布する (ステップ S4)。次に、溶液 12b の内、溶媒 12a を一部脱離する (ステップ S5)。これにより、図 2 (c) に示す量子ドット層 12 が得られ、量子ドット層 12 の形成工程が完了する。

[0039] 最後に、量子ドット層 12 の上層に、電子輸送層 14 と、電子注入層 16 と、第 2 電極 18 とを、塗布形成等によって下方から順に形成し、図 2 (d) に示す積層構造を得る。これにより、本実施形態に係る発光デバイス 2 が得られる。

[0040] 本実施形態に係る発光デバイス 2 は、欠陥補償性を有する配位子 26 が配位する量子ドット 20 を量子ドット層 12 において備えている。このため、本実施形態の発光デバイス 2 では、量子ドット 20 の欠陥部分において、上記正孔及び電子がトラップされるのを防ぐことができ、当該量子ドット 20

の欠陥部分に起因して、発光効率が低下するのを防止することができる。この結果、本実施形態の発光デバイス 2 では、当該発光デバイス 2 を発光させるための電流及び電圧が高くなるのを防ぐことができる。更に、本実施形態では、発光させるための電流及び電圧を抑制することができることから、発光デバイス 2 の低消費電力化を容易に図ることができるとともに、長寿命で信頼性に優れた発光デバイス 2 を容易に構成することが可能になる。

[0041] ここで、図 5 を参照して、本実施形態の発光デバイス 2 での効果について具体的に説明する。図 5 は、上記発光デバイスの具体的な効果の一例を説明するグラフである。

[0042] 以下に、本発明の発明者等が実施した検証試験の結果（効果）について具体的に説明する。この検証試験では、オクチルアミンを用いて欠陥補償部 3 2 を構成するとともに、長鎖部 2 8 の原子数を 7 とした実施形態品 1 と、ヘキサデシルアミンを用いて欠陥補償部 3 2 を構成するとともに、長鎖部 2 8 に含まれた長鎖部 2 8 の原子数を 15 とした実施形態品 2 とを用意した。更に、ノナン酸を用いて欠陥補償部 3 2 を構成するとともに、長鎖部 2 8 の原子数を 7 とした比較品 1 と、オクタンチオールを用いて欠陥補償部 3 2 を構成するとともに、長鎖部 2 8 に含まれた長鎖部 2 8 の原子数を 7 とした比較品 2 とを用意した。そして、検証試験では、これらの実施形態品 1、実施形態品 2、比較品 1、及び比較品 2 を各々含むとともに、配位子 2 6 以外の構成を同一構成とした発光デバイスを用意して、発光動作を行わせた場合に、供給した電流の電流密度を変化させたときの輝度の変化を求めた。

[0043] 本実施形態品 1 及び本実施形態品 2 では、図 5 の実線の曲線 7 0 及び点線の曲線 8 0 にそれぞれ示すように、電流密度の値を僅かに大きくさせた場合でも、輝度の値が大きい値に変化したことが確かめられた。すなわち、これらの本実施形態品 1 及び本実施形態品 2 では、その欠陥補償部 3 2 により、量子ドット 2 0 に存在する構造欠陥が十分に補償され、発光効率が低下するのを確実に防がれていることが実証された。

[0044] これに対して、比較品 1 及び比較品 2 では、図 5 の一点鎖線の曲線 9 1 及

び二点鎖線の曲線 9 2 にそれぞれ示すように、電流密度の値を大きく変化させた場合でも、輝度の値があまり変化しないことが確かめられた。すなわち、これらの比較品 1 及び比較品 2 では、その欠陥補償部 3 2 により、量子ドット 2 0 に存在する構造欠陥が十分に補償されずに、発光効率が低下するのを防いでいないことが実証された。

[0045] また、本発明の発明者等による別の検証試験では、白色光を発する発光デバイス 2 において、上述した官能基（つまり、第 1 級アミン、第 2 級アミン、アニリン、ピリジン、ピロール、ピペリジン、及びイミンのうちの少なくとも 1 つの官能基）を用いて欠陥補償部 3 2 を構成するとともに、長鎖部 2 8 に含まれた長鎖部 2 8 の原子数を変更した場合での発光性能について調べた。その検証試験の結果の一例を表 1 に示す。尚、表 1 では、上記発光デバイス 2 として、良好な発光性能を示したものを○印で示し、良好でない発光性能を示したものを×印で示している。

[0046] [表1]

欠陥補償部の官能基、第 1 級アミン							
長鎖部 2 8 の原子数	2	3	4	...	16	17	18
発光性能	×	○	○	○	○	○	×

[0047] 表 1 から明らかなように、発光デバイス 2 では、長鎖部 2 8 に含まれた長鎖部 2 8 の原子数が 3 以上 1 7 以下である場合には、その発光性能が良好であることが確かめられた。

[0048] 一方、上記長鎖部 2 8 の原子数が 3 未満である場合には、配位子 2 6 では、その欠陥補償性が十分なものではなく、発光性能が低下した。すなわち、このように長鎖部 2 8 の原子数が短い場合には、量子ドット層 1 2 を形成する際に、量子ドット 2 0 同士の凝集が起こり易くなり、量子ドット 2 0 の表面（シェル 2 4 の表面）に配位子 2 6 を十分に配位できなくなったためである。また、長鎖部 2 8 の原子数が 1 7 を超える場合には、発光デバイス 2 の駆動電圧の値が大きくなりすぎて、発光性能が低下した。

[0049] 《第 2 の実施形態》

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る発光デバイスを説明する図であり

、図6（a）は上記発光デバイスを示す平面図であり、図6（b）は図6（a）のVⅠb-VⅠb線断面図である。

[0050] 図において、本実施形態と上記第1の実施形態との相違点は、白色光を発する白色発光素子に代えて、赤色光、緑色光、及び青色光をそれぞれ発する赤色発光素子、緑色発光素子、及び青色発光素子を設けた点である。なお、上記第1の実施形態と共通する要素については、同じ符号を付して、その重複した説明を省略する。

[0051] また、図6に示すように、本実施形態に係る発光デバイス34は、上記第1の実施形態における発光デバイス2と比較して、エッジカバー36を更に備え、第1電極6から量子ドット層12までの各層が、それぞれ複数の発光素子に分割される点を除いて、同一の構成を備えていてもよい。すなわち、第1電極6から量子ドット層12までの各層は、分割された複数の発光素子毎に形成されている。なお、本実施形態においては、電子輸送層14、電子注入層16、及び第2電極18が、分割された複数の発光素子に共通して形成されている。

[0052] 具体的にいえば、本実施形態の発光デバイス34では、第1電極6から量子ドット層12までの各層は、図6に示すように、赤色発光素子RPと、緑色発光素子GPと、青色発光素子BPとに分割されている。赤色発光素子RPにおける量子ドット層12は、量子ドットとして、発光の際に赤色光を発する赤色量子ドット20Rを備えている。更に、緑色発光素子GPおよび青色発光素子BPにおける量子ドット層12は、それぞれ、量子ドットとして、発光の際に緑色光及び青色光を発する、緑色量子ドット20G及び青色量子ドット20Bを備えている。

[0053] ここで、青色光とは、400nm以上500nm以下の波長帯域に発光中心波長を有する光である。また、緑色光とは、500nm超600nm以下の波長帯域に発光中心波長を有する光のことである。また、赤色光とは、600nm超780nm以下の波長帯域に発光中心波長を有する光のことである。

[0054] 続いて、図7も参照して、赤色量子ドット20R、緑色量子ドット20G、及び青色量子ドット20Bについて具体的に説明する。図7は、図6に示した発光デバイスに含まれた量子ドットを説明する図であり、図7(a)は赤色発光素子での量子ドットを説明する図であり、図7(b)は緑色発光素子での量子ドットを説明する図であり、図7(c)は青色発光素子での量子ドットを説明する図である。

[0055] 図7(a)～図7(c)に示すように、赤色量子ドット20R、緑色量子ドット20G、及び青色量子ドット20Bのそれぞれは、上記第1の実施形態における量子ドット20と同様に、コア22と、当該コア22の覆うシェル24と、当該シェル24の表面に配位する配位子26とを備える。

[0056] 量子ドットが発する光の波長は、一般に、量子ドットのコアの径の大きさに比例する。そのため、赤色量子ドット20R、緑色量子ドット20G、及び青色量子ドット20Bは、互いに異なる大きさを有する。例えば、緑色量子ドット20Gのコア22の直径は、赤色量子ドット20Rのコア22の直径よりも小さく、青色量子ドット20Bのコア22の直径よりも大きい。これに伴い、本実施形態においては、緑色量子ドット20Gの配位子26の長さは、赤色量子ドット20Rの配位子26の長さよりも短く、青色量子ドット20Bの配位子26の長さよりも長い。

[0057] また、図7(a)～図7(c)に示すように、赤色量子ドット20R、緑色量子ドット20G、及び青色量子ドット20Bのそれぞれにおいて、量子ドットのコア22の直径を、直径DLR、直径DLG、及び直径DLBとおく。この場合、直径DLR>直径DLG>直径DLBであってもよい。また、図7(a)～図7(c)に示すように、赤色量子ドット20R、緑色量子ドット20G、及び青色量子ドット20Bのそれぞれにおいて、配位子26の長さを、長さLLR、長さLLG、及び長さLLBとおく、この場合、長さLLR>長さLLG>長さLLBであってもよい。尚、赤色量子ドット20R、緑色量子ドット20G、及び青色量子ドット20Bにおいて、欠陥補償部32は、同一の官能基を有するもので構成したり、各々互いに異なる官

能基を有するもので構成したりすることができる。

[0058] 本実施形態における各々の量子ドットの直径及び配位子の長さが、上述した寸法を有することにより、より効率的にそれぞれの波長の光を発する量子ドットを設計することが可能である。更に、赤色量子ドット20R、緑色量子ドット20G、及び青色量子ドット20Bでは、後に詳述するように、長鎖部28に含まれた長鎖部28の原子数が各々適切に定められており、対応する赤色発光素子RP、緑色発光素子GP、及び青色発光素子BPの各々において、良好な発光性能を奏するように構成されている。

[0059] 赤色量子ドット20R、緑色量子ドット20G、及び青色量子ドット20Bのそれぞれは、上記第1の実施形態における量子ドット20と同一の製造方法によって製造されてもよい。ここで、それぞれの量子ドットにおける配位子26の長さは、長鎖部28の長さを変えることにより、設計することが可能である。

[0060] 本実施形態における発光デバイス34の製造方法においては、まず、アレイ基板4上に、エッジカバー36を形成する。次いで、エッジカバー36によって分割された領域ごとに、第1電極6と、正孔注入層8と、正孔輸送層10と、量子ドット層12とを形成する。この際、量子ドット層12は、赤色発光素子RPと、緑色発光素子GPと、青色発光素子BPとのそれぞれにおいて、赤色量子ドット20Rと、緑色量子ドット20Gと、青色量子ドット20Bとが分散する溶液から形成される。

[0061] 量子ドット層12の形成において、例えば、始めに、赤色量子ドット20Rが分散する溶液12bを、赤色発光素子RPにおける正孔輸送層10の上層に塗布し、赤色発光素子RPにおける溶媒12aを一部脱離する。これにより、赤色発光素子RPにおける量子ドット層12が形成される。同様の工程を、緑色発光素子GPと、青色発光素子BPとにおいても行うことにより、緑色発光素子GPと、青色発光素子BPとのそれぞれにおける量子ドット層12が形成される。

[0062] なお、正孔注入層8と、正孔輸送層10とは、それぞれの発光素子におい

て異なる材料を含んでいてもよく、それぞれの発光素子における量子ドット 20 の材料ごとに、適切な材料を選択して形成してもよい。

[0063] 最後に、上記第 1 の実施形態と同様に、量子ドット層 12 及びエッジカバー 36 の上層に、電子輸送層 14 と、電子注入層 16 と、第 2 電極 18 とを、塗布形成等によって下方から順に形成する。これにより、図 6 に示す発光デバイス 34 が得られる。

[0064] 本実施形態に係る発光デバイス 34 は、赤色、緑色、及び青色をそれぞれ発する赤色量子ドット 20 R、緑色量子ドット 20 G、及び青色量子ドット 20 B を、それぞれ対応する発光素子毎に含む量子ドット層 12 を備える。このため、本実施形態に係る発光デバイス 34 は、第 1 の実施形態と異なり、カラーフィルターを設けることなく、カラー表示が可能である。また、赤色量子ドット 20 R、緑色量子ドット 20 G、及び青色量子ドット 20 B の各色において、適切な長さを有する配位子 26 を配位させることができるため、より効率的に、対応する量子ドットの欠陥補償を行うことができる。

[0065] ここで、本発明の発明者等が実施した検証試験の結果について具体的に説明する。この検証試験では、赤色発光素子 R P、緑色発光素子 G P、及び青色発光素子 B P を有する発光デバイス 34 において、上述した官能基（つまり、第 1 級アミン、第 2 級アミン、アニリン、ピリジン、ピロール、ピペリジン、及びイミンのうちの少なくとも 1 つの官能基）を用いて各色の欠陥補償部 32 を構成するとともに、長鎖部 28 に含まれた長鎖部 28 の原子数を変更した場合での発光性能について調べた。その検証試験の結果の一例を表 2、表 3、及び表 4 に示す。尚、表 2～表 4 では、上記発光デバイス 2 として、良好な発光性能を示したものを○印で示し、良好でない発光性能を示したものを×印で示している。

[0066] [表 2]

赤色発光素子 R P							
欠陥補償部の官能基：第 1 級アミン							
長鎖部 28 の原子数	2	3	4	...	16	17	18
発光性能	×	○	○	○	○	○	×

[0067]

[表3]

緑色発光素子G P							
欠陥補償部の官能基；第1級アミン							
長鎖部28の原子数	2	3	4	...	13	14	15
発光性能	×	○	○	○	○	○	×

[0068] [表4]

青色発光素子B P							
欠陥補償部の官能基；第1級アミン							
長鎖部28の原子数	2	3	4	...	10	11	12
発光性能	×	○	○	○	○	○	×

[0069] 表2から明らかなように、赤色発光素子R Pでは、長鎖部28の原子数が3以上17以下である場合には、その発光性能が良好であることが確かめられた。

[0070] 一方、赤色発光素子R Pでは、上記長鎖部28の原子数が3未満である場合には、その配位子26による欠陥補償性が十分なものではなく、発光性能が低下した。すなわち、このように長鎖部28の原子数が短い場合には、量子ドット層12を形成する際に、赤色量子ドット20R同士の凝集が起こり易くなり、赤色量子ドット20Rの表面（シェル24の表面）に配位子26を十分に配位できなくなったためである。また、長鎖部28の原子数が17を超える場合には、赤色発光素子R Pの駆動電圧の値が大きくなりすぎて、発光性能が低下した。

[0071] また、表3から明らかなように、緑色発光素子G Pでは、長鎖部28に含まれた長鎖部28の原子数が3以上14以下である場合には、その発光性能が良好であることが確かめられた。

[0072] 一方、緑色発光素子G Pでは、上記長鎖部28の原子数が3未満である場合には、その配位子26による欠陥補償性が十分なものではなく、発光性能が低下した。すなわち、このように長鎖部28の原子数が短い場合には、量子ドット層12を形成する際に、緑色量子ドット20G同士の凝集が起こり易くなり、緑色量子ドット20Gの表面（シェル24の表面）に配位子26を十分に配位できなくなったためである。また、長鎖部28の原子数が14を超える場合には、緑色発光素子G Pの駆動電圧の値が大きくなりすぎて、

発光性能が低下した。

[0073] また、表4から明らかなように、青色発光素子BPでは、長鎖部28に含まれた長鎖部28の原子数が3以上11以下である場合には、その発光性能が良好であることが確かめられた。

[0074] 一方、青色発光素子BPでは、上記長鎖部28の原子数が3未満である場合には、その配位子26による欠陥補償性が十分なものではなく、発光性能が低下した。すなわち、このように長鎖部28の原子数が短い場合には、量子ドット層12を形成する際に、青色量子ドット20B同士の凝集が起こり易くなり、青色量子ドット20Bの表面（シェル24の表面）に配位子26を十分に配位できなくなったためである。また、長鎖部28の原子数が11を超える場合には、青色発光素子BPの駆動電圧の値が大きくなりすぎて、発光性能が低下した。

[0075] また、本発明の発明者等は、本実施形態においても、上記第1の実施形態と同様に、赤色、緑色、及び青色の各色において、上記比較品1及び比較品2を用意するとともに、本実施形態品を用意して、電流密度と輝度との関係を確認した検証試験を実施した。その検証試験の結果は、図5に示したものとほぼ同様であった。つまり、赤色、緑色、及び青色の各色の本実施形態品では、電流密度の値を僅かに大きくさせた場合でも、輝度の値が大きい値に変化したことが確かめられた。具体的には、赤色、緑色、及び青色の各色の発光波長により電流密度と輝度の関係性が変わるため、図5に示したものと輝度（縦軸）の値は上述の各色で異なるが、相対的な値は概ね図5に曲線70及び曲線80にて示したものになる。一方、赤色、緑色、及び青色の各色の比較品1及び比較品2では、電流密度の値を大きく変化させた場合でも、輝度の値があまり変化しないことが確かめられた。

[0076] また、本実施形態では、緑色量子ドット20Gに配位する配位子26に含まれた長鎖部28の原子数が、赤色量子ドット20Rに配位する配位子26に含まれた長鎖部28の原子数よりも少なく、青色量子ドット20Bに配位する配位子26に含まれた長鎖部の原子数よりも多くなるように構成されて

いる。これにより、本実施形態では、赤色量子ドット20R、緑色量子ドット20G、及び青色量子ドット20Bの各々において、欠陥補償を行いつつ、より効率的にそれぞれの波長の光を発することが可能となる。

[0077] 続いて、図8を参照して、上記第1又は第2の各実施形態に用いられる発光デバイスの製造装置について具体的に説明する。図8は、上記第1又は第2の各実施形態に係る発光デバイスの製造装置を示すブロック図である。

[0078] 図8に示すように、発光デバイスの製造装置50は、コントローラ52と、合成装置54と、配位装置56と、成膜装置45とを備える。コントローラ52は、合成装置54と、配位装置56と、成膜装置58とを制御する。合成装置54は、上述した各実施形態における、コア／シェル構造の量子ドット20aと、配位子26とを合成する。配位装置56は、上述した各実施形態における、コア／シェル構造の量子ドット20aと、配位子26とを配位させる。成膜装置58は、量子ドット層12を含む、上述した各実施形態に係る発光デバイスの各層の成膜を行う。

産業上の利用可能性

[0079] 本発明は、量子ドットを有する発光デバイスに有用である。

符号の説明

[0080]	2, 3 4	発光デバイス
	6	第1電極
	1 2	量子ドット層
	1 8	第2電極
	2 0	量子ドット（白色量子ドット）
	2 0 R	赤色量子ドット
	2 0 G	緑色量子ドット
	2 0 B	青色量子ドット
	2 2	コア
	2 4	シェル
	2 6	配位子

2 8	長鎖部
3 2	欠陥補償部
P	発光素子
R P	赤色発光素子
G P	緑色発光素子
B P	青色発光素子

請求の範囲

- [請求項1] 第1電極と、第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間の量子ドット層とを含む発光素子を備えた発光デバイスであって、
前記量子ドット層において、コアと、前記コアを覆うシェルと、前記シェルの表面に配位し、欠陥補償性を有する配位子とを含む複数の量子ドットが積層した発光デバイス。
- [請求項2] 前記配位子が、前記シェルの表面に配位された欠陥補償部と、前記欠陥補償部に一端が接続された長鎖部とを備え、
前記欠陥補償部は、第1級アミン、第2級アミン、アニリン、ピリジン、ピロール、ピペリジン、及びイミンのうち、少なくとも1つを含む請求項1に記載の発光デバイス。
- [請求項3] 複数の前記発光素子を含み、前記発光素子毎に、前記第1電極と前記量子ドット層とを備え、前記第2電極は前記複数の発光素子に共通である請求項1又は請求項2に記載の発光デバイス。
- [請求項4] 前記量子ドットに配位する前記配位子では、当該配位子に含まれた前記長鎖部の原子数が3以上17以下である請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の発光デバイス。
- [請求項5] 前記発光素子として、赤色光を発する赤色量子ドットを前記量子ドット層に備えた赤色発光素子と、緑色光を発する緑色量子ドットを前記量子ドット層に備えた緑色発光素子と、青色光を発する青色量子ドットを前記量子ドット層に備えた青色発光素子とを含む請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の発光デバイス。
- [請求項6] 前記緑色量子ドットに配位する前記配位子の長さが、前記赤色量子ドットに配位する前記配位子の長さよりも短く、前記青色量子ドットに配位する前記配位子の長さよりも長い請求項6に記載の発光デバイス。
- [請求項7] 前記緑色量子ドットに配位する前記配位子に含まれた前記長鎖部の原子数が、前記赤色量子ドットに配位する前記配位子に含まれた前記

長鎖部の原子数よりも少なく、前記青色量子ドットに配位する前記配位子に含まれた前記長鎖部の原子数よりも多い請求項5又は請求項6に記載の発光デバイス。

[請求項8] 前記赤色量子ドットに配位する前記配位子では、当該配位子に含まれた前記長鎖部の原子数が3以上17以下である請求項6又は請求項7に記載の発光デバイス。

[請求項9] 前記緑色量子ドットに配位する前記配位子では、当該配位子に含まれた前記長鎖部の原子数が3以上14以下である請求項6又は請求項7に記載の発光デバイス。

[請求項10] 前記青色量子ドットに配位する前記配位子では、当該配位子に含まれた前記長鎖部の原子数が3以上11以下である請求項6又は請求項7に記載の発光デバイス。

[請求項11] 第1電極と、第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間の量子ドット層とを含む発光素子を備えた発光デバイスの製造方法であって、

コアと、前記コアを覆うシェルとを含む量子ドットと、欠陥補償性を有する配位子とを合成する合成工程と、

前記配位子を前記量子ドットの前記シェルの表面に配位させる配位工程と、

前記配位子が配位した前記量子ドットを溶媒に分散させた溶液から、前記量子ドットが積層した、前記量子ドット層を形成する成膜工程と、

を備えた発光デバイスの製造方法。

[請求項12] 第1電極と、第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間の量子ドット層とを含む発光素子を備えた発光デバイスの製造装置であって、

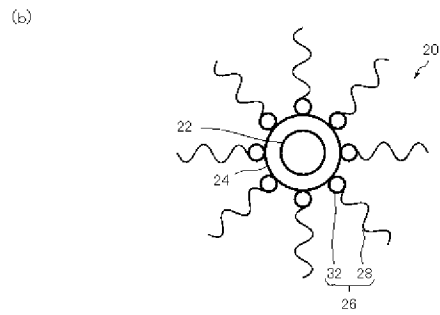
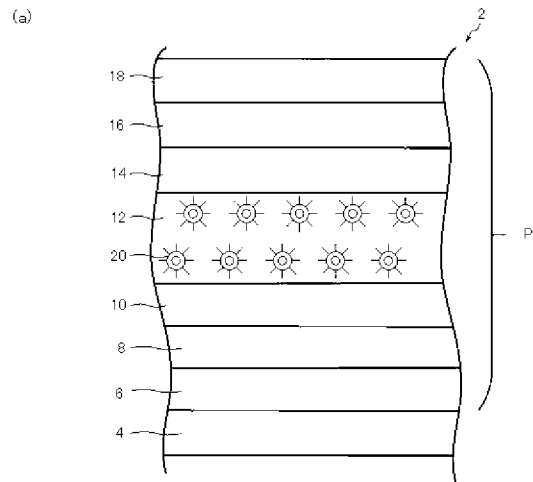
コアと、前記コアを覆うシェルとを含む量子ドットと、欠陥補償性を有する配位子とを合成する合成装置と、

前記配位子を前記量子ドットの前記シェルの表面に配位させる配位装置と、

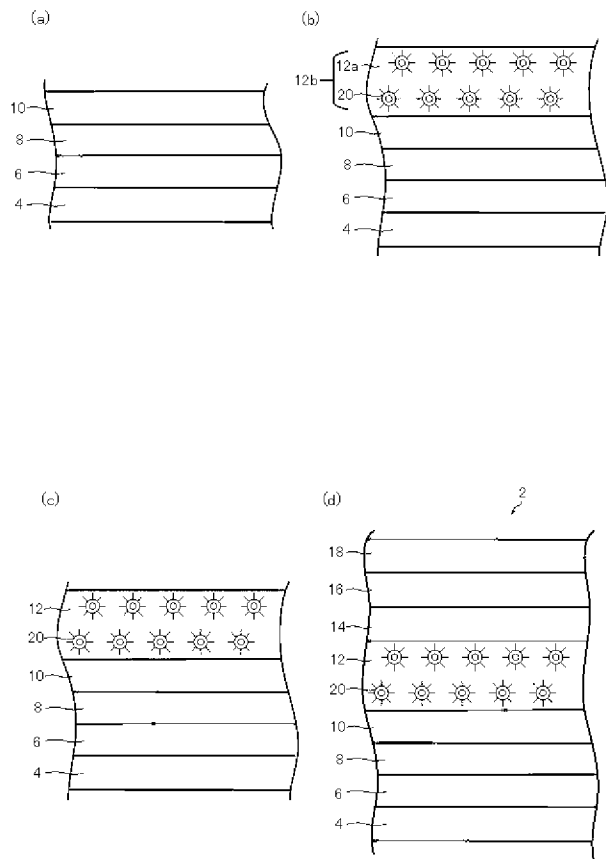
前記配位子が配位した前記量子ドットを溶媒に分散させた溶液から、前記量子ドットが積層した、前記量子ドット層を形成する成膜装置と、

を備えた発光デバイスの製造装置。

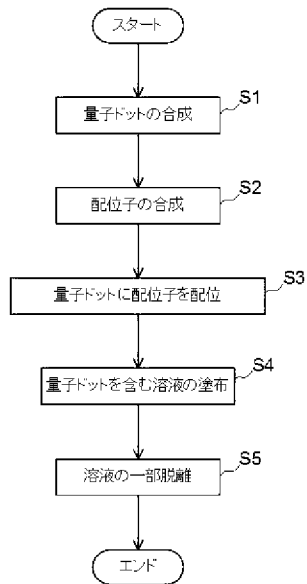
[図1]



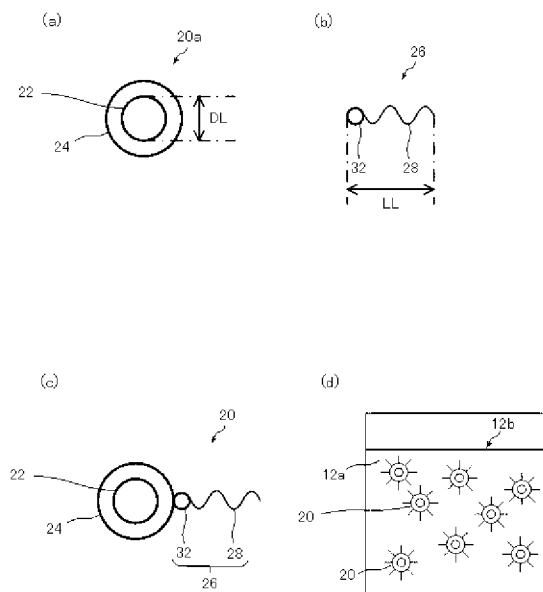
[図2]



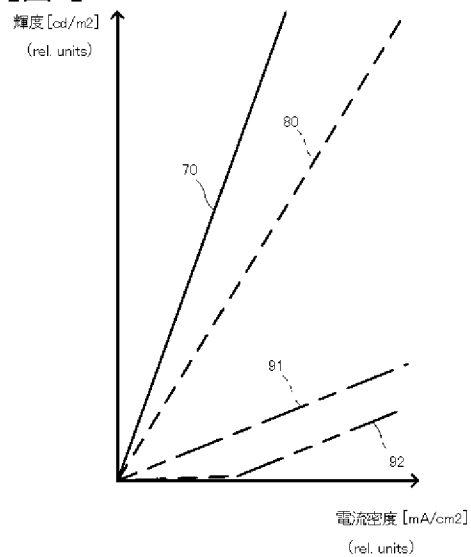
【図3】



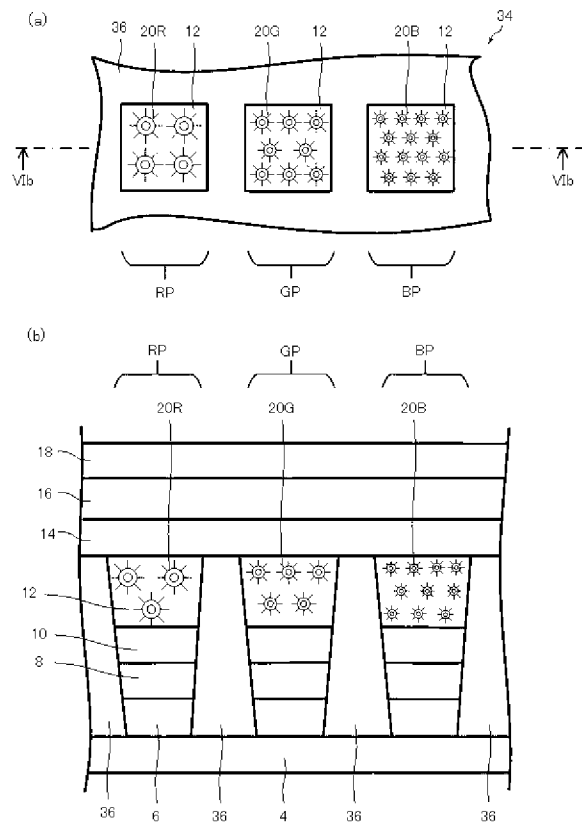
【図4】



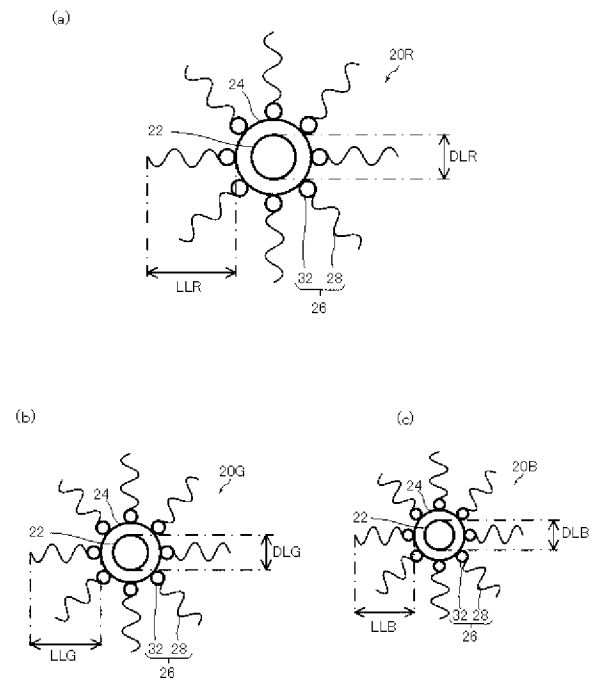
【図5】



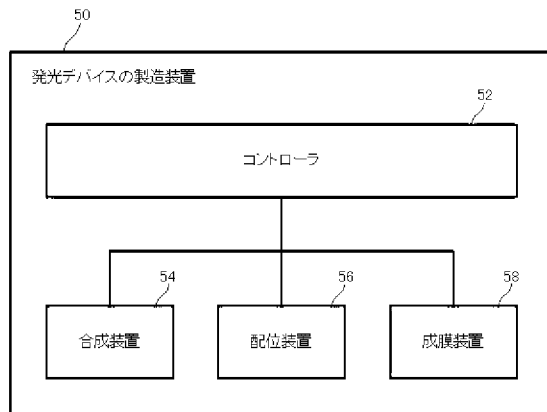
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05B33/14 (2006.01) i, H05B33/10 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H05B33/14, H05B33/10

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	WO 2015/056750 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 23 April 2015, paragraphs [0177], [0197], [0208], [0212], [0240], [0241], fig. 1, 19 (Family: none)	1-2, 4, 11-12 3, 5-10
X Y	WO 2011/148791 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 01 December 2011, paragraphs [0001], [0054], [0057], [0115], [0116] (Family: none)	1-2, 4, 11-12 3, 5-10



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
17.10.2018

Date of mailing of the international search report
30.10.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027721

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 2009-76282 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 09 April 2009, paragraphs [0030], [0129], [0130], [0144], [0145] (Family: none)	3, 5-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05B33/14(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05B33/14, H05B33/10

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	W0 2015/056750 A1（株式会社村田製作所）2015.04.23, 段落 [0177]、[0197]、[0208]、[0212]、[0240] - [0241]、図1、図19（ファミリーなし）	1-2, 4, 11-12 3, 5-10
X Y	W0 2011/148791 A1（株式会社村田製作所）2011.12.01, 段落 [0001]、[0054]、[0057]、[0115] - [0116]（ファミリーなし）	1-2, 4, 11-12 3, 5-10

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

17.10.2018

国際調査報告の発送日

30.10.2018

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）

中山 佳美

20

3911

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-76282 A (セイコーエプソン株式会社) 2009. 04. 09, 段落 [0 0 3 0], [0 1 2 9] - [0 1 3 0], [0 1 4 4] - [0 1 4 5] (ファミリーなし)	3, 5 - 1 0