

(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
2014 年 11 月 20 日(20.11.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/185228 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/10 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/061259
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 22 日(22.04.2014)
- (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 2013-103821 2013 年 5 月 16 日(16.05.2013) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社(KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 森川 雅弘(MORIKAWA, Masahiro); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP). 新藤 博之(SHINDO, Hiroyuki); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人光陽国際特許事務所(KOYO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目 1 番 3 号 東京宝塚ビル 17 階 Tokyo (JP).

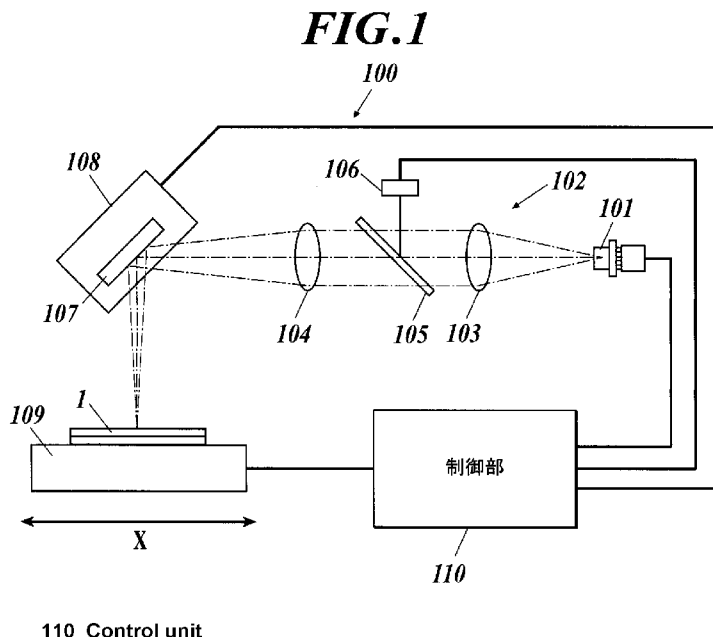
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT PATTERN FORMING DEVICE

(54) 発明の名称: 有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an organic electroluminescence element pattern forming device capable of forming a light-emission pattern in an organic electroluminescence element at low cost and without the use of ultraviolet rays. This organic electroluminescence element pattern forming device, which forms a light-emission pattern by irradiating with light an organic electroluminescence element provided with an organic functional layer between a pair of electrodes, is characterized by being provided with a light source which emits light of a wavelength greater than or equal to 400nm, and with an irradiation unit which forms the aforementioned light-emission pattern by irradiating the organic electroluminescence element with light emitted from the light source.

(57) 要約: 本発明の課題は、紫外線を用いることなく低コストで有機エレクトロルミネッセンス素子に発光パターンを形成することのできる有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置を提供することである。当該有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置は、一対の電極間に有機機能層を備えた

有機エレクトロルミネッセンス素子に光を照射して発光パターンを形成する有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置であって、400nm以上の波長の光を出射する光源と、前記光源から出射された光を前記有機エレクトロルミネッセンス素子に照射することにより前記発光パターンを形成する光照射部と、を備えることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置

技術分野

[0001] 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置に関する。特に、紫外線を用いることなく低コストで有機エレクトロルミネッセンス素子に発光パターンを形成することのできる有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置に関する。

背景技術

[0002] 現在、薄型の発光材料として有機発光素子が注目されている。

有機材料のエレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence : EL) を利用した有機発光素子 (以下、「有機EL素子」ともいう。) は、数V～数十V程度の低電圧で発光が可能な薄膜型の完全固体素子であり、高輝度、高発光効率、薄型、軽量といった多くの優れた特徴を有している。このため、各種ディスプレイのバックライト、看板や非常灯等の表示板、照明光源等の面発光体として近年注目されている。

[0003] このような有機EL素子は、一对の電極間に、少なくとも発光層を含む有機機能層が配置された構成であり、発光層で生じた発光光は電極を透過して外部に取り出される。このため、一对の電極のうちの少なくとも一方は透明電極として構成され、透明電極側から発光光が取り出される。また、有機EL素子は、低電力で高い輝度を得ることができ、視認性、応答速度、寿命、消費電力の点で優れている。

[0004] ここで、このような有機EL素子において、有機機能層に対して所定領域毎に露光量を調整しながら光を照射することで、所定領域毎に有機機能層の機能を変化させ、その変化量に応じた発光輝度の階調を有する発光パターンを形成する方法が提案されている (例えば、特許文献1参照。)。このようなパターン形成方法を行うための装置として、UVランプによって有機機能

層の所定領域に、紫外線を照射することによって発光パターンを形成する装置が挙げられている。

[0005] しかしながら、特許文献 1 に記載の装置は、UVランプを光源として有機EL素子に対して光照射を行うものであるが、一般にUVランプは短寿命であるため、UVランプの交換を頻繁に行う必要があり、有機EL素子に対して連続的にパターン形成を行う場合に生産コストが増大してしまう。また、UVランプを搭載すると装置が大型化するため、更に生産コストが増大する。

これに対し、UVランプの代わりに、発光寿命の長いUV-LEDを装置に搭載することも考えられるが、UV-LEDは発熱量が多く、発熱による寿命の低下を抑制するため、冷却装置を設ける必要があり、やはり生産コストが増大してしまう。

更に、長寿命で発熱量の小さいUVレーザーを用いる場合を含め、紫外線を用いる場合には使用できる光学部品材料が限定されてしまうため、装置が高価となり、生産コストが更に増大してしまう。

[0006] このように、有機EL素子に対して波長が400nmよりも短い紫外線を照射して発光パターンを形成する装置は、光を照射するための光学部品が限定されており、冷却装置等を設けることにより生産コストが増大する。

また、樹脂基材を有する有機EL素子に対して紫外線を照射して発光パターンを形成する場合、当該樹脂基材が紫外線照射により変色してしまう場合がある。このため、紫外線を照射して発光パターンを形成する装置は、紫外線耐性のある樹脂基材を有する有機EL素子、又は樹脂製でない基材を有する有機EL素子にしか適用することができず、装置としての汎用性が低いという問題もある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2012-28335号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、上記問題・状況に鑑みてなされたものであり、その解決課題は、紫外線を用いることなく低コストで有機エレクトロルミネッセンス素子に発光パターンを形成することのできる有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る上記課題を解決すべく、上記問題の対策等について検討した結果、400nm以上の波長の光を出射する光源と、前記光源から出射された光を前記有機エレクトロルミネッセンス素子に照射することにより前記発光パターンを形成する光照射部と、を備えた装置とすることにより、紫外線を用いることなく、低コストで有機エレクトロルミネッセンス素子に発光パターンを形成することのできる装置を提供できることを見出した。

すなわち、本発明に係る上記課題は、以下の手段により解決される。

[0010] 1. 一对の電極間に有機機能層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子に光を照射して発光パターンを形成する有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置であって、

400nm以上の波長の光を出射する光源と、

前記光源から出射された光を前記有機エレクトロルミネッセンス素子に照射することにより前記発光パターンを形成する光照射部と、を備えることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[0011] 2. 前記光源から出射される光が、400～410nmの範囲内の波長であることを特徴とする第1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[0012] 3. 前記光照射部が、前記光源から出射された光を集光して前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に光スポットを形成し、点描画により前記発光パターンを形成することを特徴とする第1項又は第2項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[0013] 4. 前記光照射部が、前記光スポットを前記有機エレクトロルミネッセン

ス素子上で二次元方向に走査させることで点描画を行うことを特徴とする第3項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[0014] 5. 前記光照射部が、前記有機エレクトロルミネッセンス素子を二次元方向に移動させることで点描画を行うことを特徴とする第3項又は第4項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[0015] 6. 前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に設けられ、透過率分布を有するパターン形成用マスクを更に備え、

前記光照射部が、前記光源から出射された光を前記パターン形成用マスク上に集光して線状光スポットを形成し、前記線状光スポットと前記パターン形成用マスク及び前記有機エレクトロルミネッセンス素子とを前記線状光スポットの線方向に直交する方向に相対移動させることで前記発光パターンを形成することを特徴とする第1項又は第2項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[0016] 7. 前記線状光スポットの光強度が線方向で一定であることを特徴とする第6項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[0017] 8. 前記光照射部の光路上にフィルターを更に備え、

前記フィルターは、前記フィルターを介して前記パターン形成用マスク上に形成される前記線状光スポットの光強度が線方向で一定となるような透過率分布を有し、

前記光照射部が、前記光源から出射され前記フィルターを介した光を集光して前記線状光スポットを形成することで、前記線状光スポットの光強度を線方向で一定にすることを特徴とする第7項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[0018] 9. 前記光源が複数設けられ、

前記光照射部が、前記複数の光源から出射された光を前記パターン形成用マスク上に集光して複数の光スポットを形成し、前記複数の光スポットを互いに重ね合わせることで、前記線状光スポットの光強度を線方向で一定にすることを特徴とする第7項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパ

ターン形成装置。

- [0019] 10. 前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に設けられ、透過率分布を有するパターン形成用マスクを更に備え、

前記光照射部が、前記光源から出射された光を、前記パターン形成用マスクを介して前記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光面全体に照射することにより、前記発光パターンを形成することを特徴とする第1項又は第2項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

- [0020] 11. 前記パターン形成用マスクに照射される光の光強度が、前記パターン形成用マスク上において一様であることを特徴とする第10項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

- [0021] 12. 前記光照射部の光路上にフィルターを更に備え、

前記フィルターは、前記フィルターを介して前記パターン形成用マスク上に照射される光の光強度が、前記パターン形成用マスク上で一様になるような光透過率を有し、

前記光照射部が、前記光源から出射され前記フィルターを介した光を前記パターン形成用マスクに照射することで、前記パターン形成用マスクに照射される光の光強度を、前記パターン形成用マスク上において一様にすることを特徴とする第10項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

- [0022] 13. 前記光源が複数設けられ、

前記光照射部が、前記複数の光源から出射された光を前記パターン形成用マスク上に互いに重ね合わせて照射することで、前記パターン形成用マスクに照射される光の光強度を、前記パターン形成用マスク上において一様にすることを特徴とする第10項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

発明の効果

- [0023] 本発明によれば、紫外線を用いることなく低コストで有機エレクトロルミネッセンス素子に発光パターンを形成することのできる有機エレクトロルミ

ネッセンス素子のパターン形成装置を提供することができる。

本発明の効果の発現機構ないし作用機構については、以下のとおりである。

有機エレクトロルミネッセンス素子に光を照射して発光パターンを形成する場合に、400nm以上の波長の光を照射することで、有機機能層の機能を変化させることができ、これにより波長が400nmよりも短い紫外線を照射することなく発光パターンを形成することができる。400nm以上の波長の光を有機エレクトロルミネッセンス素子に対して照射すれば良いので、例えば従来から広く用いられている可視光領域の光を出射する光源や汎用的な光学部材を使用することができ、生産コストを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]点描画によるパターン形成装置の概略構成図

[図2]各相対発光輝度のパターンを得るために必要な照射パワー及びLD電流値を示す図

[図3A]線露光によるパターン形成装置の概略構成図

[図3B]線露光によるパターン形成装置の概略構成図

[図4A]図3に示すパターン形成装置に用いられるフィルターの透過率分布の一例を示す図

[図4B]図3に示すパターン形成装置に用いられるフィルターの透過率分布の一例を示す図

[図5]パターン形成用マスク上に形成される線状光スポットの光強度を示す図

[図6A]面露光によるパターン形成装置の概略構成図

[図6B]面露光によるパターン形成装置の概略構成図

[図7A]図6に示すパターン形成装置に用いられるフィルターの透過率分布の一例を示す図

[図7B]図6に示すパターン形成装置に用いられるフィルターの透過率分布の一例を示す図

発明を実施するための形態

[0025] 本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置は、一対の電極間に有機機能層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子に光を照射して発光パターンを形成する有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置であって、400nm以上の波長の光を出射する光源と、前記光源から出射された光を前記有機エレクトロルミネッセンス素子に照射することにより前記発光パターンを形成する光照射部と、を備えることを特徴とする。この特徴は、請求項1から請求項13の各請求項に係る発明に共通する技術的特徴である。

また、本発明は、前記光源から出射される光が、400～410nmの範囲内の波長であることが好ましい。これにより、ブルーレイディスク（Blu-ray（登録商標） Disc；以下、「BD」ともいう。）に対して光の出射及び受光を行う従来公知の光ピックアップ装置に用いられている青紫半導体レーザーをパターン形成装置の光源として使用することができるため、パターン形成装置を低コストで作製でき、有機EL素子のパターン形成をより低コストで行うことができる。

また、本発明は、前記光照射部が、前記光源から出射された光を集光して前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に光スポットを形成し、点描画により前記発光パターンを形成することが好ましい。これにより、パターン形成用マスクを用いることなく発光パターンを形成することができ、有機EL素子のパターン形成をより低コストで行うことができる。

また、本発明は、前記光照射部が、前記光スポットを前記有機エレクトロルミネッセンス素子上で二次元方向に走査させることで点描画を行うことが好ましい。これにより、有機EL素子を移動させる必要がないため、パターン形成装置を小型化することができる。また、高速でスポットを走査させることができるため、発光パターン形成時間を短縮することができる。

また、本発明は、前記光照射部が、前記有機エレクトロルミネッセンス素子を二次元方向に移動させることで点描画を行うことが好ましい。これにより、常に一定のスポット形状で光を照射することができ、発光パターンを高

精度で形成することができる。また、従来公知の光ピックアップ装置の構成をほぼそのままパターン形成装置に転用することができ、生産コストを更に低減することができる。

また、本発明は、前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に設けられ、透過率分布を有するパターン形成用マスクを更に備え、前記光照射部が、前記光源から出射された光を前記パターン形成用マスク上に集光して線状光スポットを形成し、前記線状光スポットと前記パターン形成用マスク及び前記有機エレクトロルミネッセンス素子とを前記線状光スポットの線方向に直交する方向に相対移動させることで前記発光パターンを形成することが好ましい。これにより、線状光スポットを走査して発光パターンを形成するので、より短時間で発光パターンを形成することができる。

また、本発明は、前記線状光スポットの光強度が線方向で一定であることが好ましい。これにより、発光パターンの輝度ムラを低減することができる。ここで、本発明において、光強度とは、単位面積あたりに照射される光の放射強度 $[W/cm^2]$ をいう。

また、本発明は、前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に設けられ、透過率分布を有するパターン形成用マスクを更に備え、前記光照射部が、前記光源から出射された光を、前記パターン形成用マスクを介して前記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光面全体に照射することにより、前記発光パターンを形成することが好ましい。これにより、発光パターンの形成をバッチ処理で行うことができ、発光パターンを有する有機EL素子の生産性を向上することができる。

また、本発明は、前記パターン形成用マスクに照射される光の光強度が、前記パターン形成用マスク上において一様であることが好ましい。これにより、発光パターンの輝度ムラを低減することができる。

[0026] なお、本発明でいう「パターン」とは、有機エレクトロルミネッセンス素子により表示される図案（図の柄や模様）、文字、画像等をいう。

「発光パターン」とは、有機エレクトロルミネッセンス素子が発光する際

、所定の図案（図の柄や模様）、文字、画像等に基づいて、発光面の位置により発光強度（輝度）を変えて光を発光させるためにあらかじめ当該有機エレクトロルミネッセンス素子に形成（付与）される所定の図案（図の柄や模様）、文字、画像等を表示させる機能を有する発生源をいう。

[0027] 以下、本発明とその構成要素、及び本発明を実施するための形態・態様について詳細な説明をする。なお、本願において、「～」は、その前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味で使用する。

[0028] 《有機エレクトロルミネッセンス素子の構成》

まず、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下「有機EL素子」ともいう。）の構成について以下説明する。

有機EL素子は、基板上に、第1電極、有機機能層及び第2電極がこの順番に積層されて構成されている。また、第1電極の端部に取り出し電極が設けられて、当該取り出し電極を介して第1電極に外部電源（図示略）が接続されるように構成されていても良い。有機EL素子は、発光光が基板側又はその反対面側から取り出されるように構成されている。

[0029] 有機EL素子の層構造は特に限定されることはなく、従来公知の一般的な層構造であれば良い。例えば、第1電極がアノード（すなわち陽極）として機能し、第2電極がカソード（すなわち陰極）として機能することとする。この場合、例えば、有機機能層は、アノードである第1電極側から順に正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層を積層した構成とすることができるが、少なくとも有機材料を用いて構成された発光層を有することが必須である。正孔注入層及び正孔輸送層は、正孔輸送注入層として設けられていても良く、電子輸送層及び電子注入層は、電子輸送注入層として設けられていても良い。また、これらの有機機能層のうち、例えば、電子注入層は無機材料で構成されている場合もある。

[0030] また、有機機能層は、これらの層の他にも正孔阻止層や電子阻止層等が必要に応じて必要箇所に積層された構成であっても良い。更に、発光層は、各波長領域の発光光を発生させる各色発光層を有し、これらの各色発光層を、

非発光性の中間層を介して積層させた構造としても良い。中間層は、正孔阻止層、電子阻止層として機能しても良い。

また、カソードである第2電極も、必要に応じた積層構造であっても良い。また、第1電極の低抵抗化を図ることを目的とし、第1電極に接して補助電極が設けられていても良い。

このような構成において、第1電極と第2電極とで有機機能層が挟持された部分（積層方向から見て、第1電極、有機機能層及び第2電極が重なる領域）のみが、有機EL素子の発光領域となる。

[0031] 以上のような構成の有機EL素子は、有機材料等を用いて構成された有機機能層の劣化を防止することを目的として、基板上において後述する封止材で封止されている。ただし、第1電極、第2電極又は取り出し電極の端子部分は、基板上において互いに絶縁性が保たれた状態で封止材から露出されていることとする。

[0032] 以上のように構成される有機EL素子に対し、以下に説明するパターン形成装置により、所望の発光輝度の階調を有する発光パターンを形成することができる。

[0033] 《有機EL素子のパターン形成装置》

本発明の有機EL素子のパターン形成装置は、一対の電極間に有機機能層を備えた有機EL素子に光を照射して発光パターンを形成するものであり、光の強度や時間を調整することによって所望の相対発光輝度の発光パターンを形成することができるものである。なお、本発明において有機EL素子の相対発光輝度は、光が全く照射されておらず有機機能層の機能が全く変化していない状態（白の輝度に相当）を相対発光輝度1として、有機機能層の機能の変化量に応じて各相対発光輝度が設定されている。ここで、光照射によって有機機能層の機能の変化量が増大すると、その変化量に応じて有機EL素子の発光輝度は低減する。光が照射されて有機機能層が変化し発光輝度の低下が限界に達した状態が黒の輝度に相当し、これを相対発光輝度0.1としている。

[0034] 本発明のパターン形成装置は、400nm以上の波長の光を出射する光源と、光源から出射された光を有機EL素子に照射することにより発光パターンを形成する光照射部と、備えることを特徴としている。

従来、有機EL素子に発光パターンを形成する装置に用いられる光源としては、波長が400nmよりも短い紫外線を出射する光源が用いられることが一般的であったが、本発明者らは、400nm以上の波長の光を出射する光源であっても、有機機能層の機能を変化させることが可能であり、発光パターンを形成することができることを見出した。このため、本発明のパターン形成装置は、400nm以上の波長の光を出射する光源を備えて構成されている。なお、655nmの波長の光を出射する光源や、785nmの波長の光を出射する光源を用いた場合には、発光パターンを形成することができないことを確認している。

[0035] 上記特徴を有する本発明のパターン形成装置によれば、従来公知のBD用の光ピックアップ装置に用いられている青紫半導体レーザーダイオードを用いることができ、更には、当該光ピックアップ装置に用いられている光学系をも用いることができる。このため、従来公知の光ピックアップ装置の構成をほぼそのまま転用することで、低コストでパターン形成装置を作製することができ、有機EL素子に対して低コストで発光パターンを形成することができる。

[0036] 本発明のパターン形成装置としては、上記特徴を有していればいずれの構成であっても良いが、具体的には以下の構成の装置が挙げられる。

また、以下の説明では、封止材で封止された後の有機EL素子に対して、基板側から光を照射することにより発光パターンを形成する装置として説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、有機機能層の機能を変化させることができれば、光照射を行うタイミング及び光照射を行う方向についてはいずれであっても良い。例えば、光照射を行うタイミングは、有機機能層を構成する各層のうちいずれかの層が積層された直後であっても良いし、光を照射する方向は、基板と反対側から照射するものであって

も良い。ただし、有機EL素子において光入射側に設けられる基板や電極等は透光性材料からなることが好ましい。

[0037] (1) 点描画によるパターン形成装置

まず、本発明のパターン形成装置100について図1を参照して以下説明する。

図1は、本発明のパターン形成装置100の概略構成図である。パターン形成装置100は、有機EL素子1上に微小なドットマークを複数形成して発光パターンを形成する点描画装置である。

[0038] パターン形成装置100は、400～410nmの波長のレーザー光を出射する半導体レーザー（Laser Diode；以下、「LD」ともいう。）光源101、当該LD光源101から出射した光を平行光にするコリメーターレンズ103、コリメーターレンズ103により平行光にされた光を所定のスポット径に絞る集光レンズ104、コリメーターレンズ103から出射された光の一部を反射するビームスプリッター105、ビームスプリッター105により反射された光の強度を検知する光検知器106、集光レンズ104から出射される光を有機EL素子1に向けて反射する反射ミラー107、反射ミラー107の傾きを調整する調整部108、有機EL素子1を水平方向に移動させる移動部109、及び、各部材を制御する制御部110等を備えている。これらコリメーターレンズ103、集光レンズ104、ビームスプリッター105、光検知器106、反射ミラー107、調整部108、移動部109及び制御部110により、光照射部102が構成されている。

[0039] LD光源101には、従来公知のBD用の光ピックアップ装置の青紫半導体レーザーを用いることができる。LD光源101は、金属製のホルダー（図示略）に固定されており、更に当該ホルダーが金属製の筐体（図示略）に固定されている。これにより、LD光源101の放熱性が確保されている。また、ホルダーと筐体との接触面には熱伝導性の高いグリスが塗布されていても良く、LD光源101の放熱性を更に高めることができる。

[0040] コリメーターレンズ103及び集光レンズ104には、非球面プラスチック

クレンズが用いられ、その表面には入射光の透過率を制御する反射防止膜が設けられている。コリメーターレンズ103及び集光レンズ104に用いられる反射防止膜の材料としては、例えば、 MgF_2 が用いられる。

[0041] 反射ミラー107及び調整部108は、例えば、1軸駆動のガルバノミラーとして構成され、有機EL素子1上に形成される光スポットをY方向に走査させることができる。また、移動部109は、有機EL素子1をX方向に移動させることができるように構成されている。これにより、有機EL素子1上で光スポットをX方向及びY方向に移動させることができる。ここで、X方向は、水平方向であって図1における左右方向をいい、Y方向は、水平方向であって図1において紙面に対して垂直な方向をいうものとする。

[0042] なお、反射ミラー107及び調整部108は、1軸駆動のガルバノミラーとして構成されていなくとも良く、例えば、1軸駆動のガルバノミラーを二つ組み合わせて構成されていても良いし、1軸駆動のガルバノミラーとポリゴンミラーとを組み合わせて構成されていても良い。この場合には、反射ミラー107及び調整部108のみで有機EL素子1上で光スポットをX方向及びY方向に移動させることができ、移動部109の構成が不要となるため、パターン形成装置100のコストを低減させることができる。

また、調整部108は設けられていなくとも良く、この場合には、移動部109が、有機EL素子1をX方向及びY方向に移動させることができるように構成されているものである。

[0043] 光照射部102は、LD光源101から出射された光を集光して、有機EL素子1上に光スポットを形成する。光照射部102が、有機EL素子1上に形成される光スポットのスポット径を調整することにより、形成する発光パターンの精度と、パターン形成に要する時間を調整することができる。

[0044] このようなパターン形成装置100によれば、まず、制御部110は、図示しない外部機器（例えば、PC、各種サーバー、プリンター又はスキャナ等）から入力される画像データから、当該画像の座標毎の発光輝度を表す発光輝度データを生成する。

[0045] 次に、制御部 110 は、所望の相対発光輝度のドットマークを形成する上で必要な光の照射パワー $[W]$ 及び照射時間 $[s]$ を設定する。

パターン形成装置 100 は、例えば、各ドットマークに対して光の照射時間を一定とし、有機 EL 素子 1 に照射される光の光強度 $[W/cm^2]$ を変化させることにより所望の発光輝度のドットマークを形成するように構成されている。したがって、制御部 110 は、各相対発光輝度に対する光の照射時間を全て、例えば 1 ms に設定し、各相対発光輝度のドットマークを形成する上で必要な光の照射パワー $[mW]$ を算出する。制御部 110 は、各相対発光輝度に対応する光の照射パワー $[mW]$ から、LD 光源 101 に印加すべき電流 (LD 電流) $[mA]$ を算出する (図 2 参照)。図 2 は、各相対発光輝度に対する光の照射パワー及び照射時間の一例を示した図である。図 2 に示す例では、相対発光輝度 1 のドットマークを形成するために必要な LD 電流が 0 であるものとしているが、LD 光源 101 の閾値未満であれば 0 でなくとも良い。

[0046] 続いて、制御部 110 は、調整部 108 及び移動部 109 により、反射ミラー 107 の傾き及び有機 EL 素子 1 の水平方向の位置をそれぞれ所定の時間間隔毎に調整し、有機 EL 素子 1 上の光スポットの位置を X 方向及び Y 方向に走査させながら、上記生成した発光輝度データに基づき、各座標毎に LD 電流の値を示すパルス信号を LD 光源 101 に出力する。LD 光源 101 は、入力されたパルス信号に基づきレーザー光を出射することで、有機 EL 素子 1 上に複数のドットマークを形成して所望の発光パターンを形成することができる。なお、制御部 110 は光照射を行うに当たり、光検知器 106 によりビームスプリッター 105 による反射光の強度を検知し、検知されたデータを監視している。これにより、制御部 110 は、温度・湿度環境の変化等により、LD 光源 101 から出射した光の強度に誤差が生じる場合には、LD 光源 101 に印加される LD 電流 I を補正して所望の光の強度を正確に出射させる。

[0047] なお、上記したパターン形成装置 100 では、光の照射時間を 1 ms とし

ているが、この値に限られるものではない。

また、上記したパターン形成装置 100 では、光の照射時間を一定とし、光の照射パワーを変化させて所望の相対発光輝度のドットマークを形成するものとしたが、光の照射パワーを一定として照射時間を変化させるものとしても良い。この場合には、光の強度を広範囲で検知する必要がなく、光検知器 106 に、広いダイナミックレンジ及び良好な S/N 比を有するセンサーを用いる必要がないためパターン形成装置 100 のコストを低減することができる。

更に、上記したパターン形成装置 100 では、光の照射時間を一定とし、光の照射パワーを変化させて所望の相対発光輝度のドットマークを形成するものとしたが、光の照射パワーと照射時間をともに変化させるようにしても良い。

[0048] (2) 線露光によるパターン形成装置

次に、本発明のパターン形成装置 200 について図 3 を参照して以下説明する。

図 3 A は、本発明のパターン形成装置 200 の概略構成図であり、図 3 B は、図 3 A に示すパターン形成装置 200 を X 方向から見た図である。ここで、X 方向は、水平方向であって図 3 A における左右方向をいい、Y 方向は、水平方向であって図 3 A において紙面に対して垂直な方向をいうものとする。

パターン形成装置 200 は、有機 EL 素子 1 上に設けられるパターン形成用マスク 211 上に、線状の光スポットを形成し、これを走査することで発光パターンを形成する描画装置である。

[0049] パターン形成装置 200 は、400～410nm の波長のレーザー光を出射する LD 光源 201、当該 LD 光源 201 から出射した光の強度分布を補正するフィルター 212、フィルター 212 から出射した光を平行光にするコリメーターレンズ 203、コリメーターレンズ 203 により平行光にされた光を、有機 EL 素子 1 上における X 方向に対応する方向に関して集光する

凸シリンドリカルレンズ213、コリメーターレンズ203から出射された光の一部を反射するビームスプリッター205、ビームスプリッター205により反射された光の強度を検知する光検知器206、凸シリンドリカルレンズ213から出射される光を有機EL素子1に向けて反射する反射ミラー207、有機EL素子1を水平方向に移動させる移動部209、反射ミラー207により反射された光をY方向に関して拡散する凹シリンドリカルレンズ214、有機EL素子1上に設けられ透過率分布を有するパターン形成用マスク211、及び、各部材を制御する制御部210等を備えている。

これらコリメーターレンズ203、凸シリンドリカルレンズ213、ビームスプリッター205、光検知器206、反射ミラー207、移動部209、凹シリンドリカルレンズ214及び制御部210により、光照射部202が構成されている。

なお、LD光源201、コリメーターレンズ203、ビームスプリッター205、光検知器206、反射ミラー207及び移動部209は、上記したパターン形成装置100のLD光源101、コリメーターレンズ103、ビームスプリッター105、光検知器106、反射ミラー107及び移動部109と同様に構成されている。

[0050] 凸シリンドリカルレンズ213及び凹シリンドリカルレンズ214は、例えば、BK7で構成され、その表面には入射光の透過率を制御する反射防止膜が設けられている。凸シリンドリカルレンズ213及び凹シリンドリカルレンズ214に用いられる反射防止膜の材料としては、例えば、 MgF_2 が用いられる。

[0051] 光照射部202は、LD光源201から出射された光を、パターン形成用マスク211上に集光してY方向に延びる線状光スポットを形成する。また、移動部209により有機EL素子1をX方向に移動させることで、線状光スポットとパターン形成用マスク211及び有機EL素子1とを相対移動させ、線状光スポットを走査する。なお、線状光スポットの線方向（Y方向）の長さが有機EL素子1のY方向の長さとはほぼ同一であるか、線状光スポッ

トの線方向（Y方向）の長さが有機EL素子1のY方向の長さよりも長いと、線状光スポットの走査を一回とすることができるため、好ましい。

[0052] パターン形成用マスク211は、画像データを元に、有機EL素子1に対して形成しようとする所望の発光パターンに対応した透過率分布があらかじめ形成されているマスクである。パターン形成用マスク211は領域毎に透過率が異なっているため、パターン形成用マスク211を介して有機EL素子1に対して光照射を行うことで、領域毎に有機EL素子1に照射される光の光強度が調整される。したがって、パターン形成用マスク211を介して有機EL素子1に光照射を行うことで、有機EL素子1に対して所望の発光パターンを形成することができる。

[0053] このような透過率分布を有するパターン形成用マスク211としては、従来公知の方法により容易に作製することができる。

また、パターン形成用マスク211は、有機EL素子1の発光面全体を覆うように配置されて固定され、移動部209により有機EL素子1を移動させるとパターン形成用マスク211も同時に移動する。

[0054] フィルター212は、LD光源201とコリメーターレンズ203の間に設けられ、LD光源201から出射される光の強度分布を補正する。

一般に、半導体レーザーの光の強度分布はガウシアン分布を呈している。フィルター212は、図4に示すように、有機EL素子1上におけるX方向に対応する方向に関して透過率が一定であるが、有機EL素子1上におけるY方向に対応する方向に関してはLD光源201から出射される光の強度分布（ガウシアン分布）を反転した分布に相似する透過率分布を有している。このため、フィルター212から出射される光は、有機EL素子1上におけるY方向に対応する方向において強度分布がほぼ一定となる。有機EL素子1上におけるY方向に対応する方向に関して、LD光源201から出射される光の強度分布を一定にすることにより、パターン形成用マスク211上に形成される線状光スポットの光強度が線方向（Y方向）で一定となる。これにより、パターン形成用マスク211上に光強度が線方向で一定な線状光ス

ポットを形成することができ、有機ＥＬ素子１に形成される発光パターンの輝度ムラを抑制することができる。なお、フィルター２１２はＬＤ光源２０１とコリメーターレンズ２０３との間に設けられるものでなくとも良く、ＬＤ光源２０１から有機ＥＬ素子１の間の光路上に適宜設けられていれば良い。

[0055] このようなパターン形成装置２００によれば、制御部２１０は、所定のパワーでＬＤ光源２０１から光を出射させ、光照射部２０２によりパターン形成用マスク２１１上に線方向で光強度が一定にされた線状光スポットを形成する。当該線状光スポットがパターン形成用マスク２１１を透過することで、有機ＥＬ素子１に光が照射される。

[0056] 次に、制御部２１０は、移動部２０９により有機ＥＬ素子１をＸ方向に移動させることで、パターン形成用マスク２１１上で線状光スポットをＸ方向に走査する。これにより、有機ＥＬ素子１に対して領域毎に異なる光強度で光照射を行うことができ、所望の発光パターンを形成することができる。なお、移動部２０９による有機ＥＬ素子１の移動速度は、有機ＥＬ素子１の構成、設定されたＬＤ光源２０１の出射パワー、及び形成する発光パターン等に応じて適宜設定される。また、制御部２１０は、ＬＤ光源２０１に常時一定のパワーで発光させても良いし、移動部２０９による有機ＥＬ素子１の移動に合わせてパルス発光させても良い。ＬＤ光源２０１に対する熱的負荷を低減する観点から、制御部２１０は、ＬＤ光源２０１にパルス発光させることが好ましい。

[0057] なお、パターン形成用マスク２１１上における線状光スポットの線方向における光強度を一定にするため、フィルター２１２を設けるものとしたが、フィルター２１２が設けられていなくても良い。

その場合には、例えば、ＬＤ光源２０１が複数設けられ、複数のＬＤ光源２０１から出射された光により複数形成される線状光スポットをパターン形成用マスク２１１上で互いに線方向に重ね合わせる。これにより、図５に示すように、線方向で光強度が一定である一つの線状光スポットを形成するこ

とができる。なお、図5は、パターン形成用マスク211上において、Y方向における距離に対する光強度を示した図である。

このような方法によれば、より強い光強度を有する長尺な線状光スポットを形成することができ、大面積の有機EL素子1に対して短時間で発光パターンを形成することができる。また、複数の線状光スポット同士の間隔を互いに半値全幅（Full Width at Half Maximum：FWHM）ずつずらして重ね合わせることが好ましい。これにより、重ね合わされて形成される一つの線状光スポットの線方向における光強度をより均一にすることができ、有機EL素子1に形成される発光パターンの輝度ムラをより低減することができる。

[0058] また、移動部209により、有機EL素子1をX方向に移動させるものとしたが、上記したパターン形成装置100と同様に、反射ミラー207の傾きを調整する調整部が設けられて、当該調整部により線状光スポットをX方向に走査させるものとしても良い。

[0059] （3）面露光によるパターン形成装置

次に、本発明のパターン形成装置300について図6を参照して以下説明する。

図6Aは、本発明のパターン形成装置300の概略構成図であり、図6Bは、図6Aに示すパターン形成装置300をX方向から見た図である。ここで、X方向は、水平方向であって図6Aにおける左右方向をいい、Y方向は、水平方向であって図6Aにおいて紙面に対して垂直な方向をいうものとする。

パターン形成装置300は、有機EL素子1上に設けられるパターン形成用マスク311を介して、有機EL素子1の発光面全体に光を照射することで、発光パターンを形成する装置である。

[0060] パターン形成装置300は、400～410nmの波長のレーザー光を出射するLD光源301、当該LD光源301から出射した光の強度分布を補正するフィルター316、フィルター316から出射した光を平行光にする

コリメーターレンズ303、コリメーターレンズ303から出射された光の一部を反射するビームスプリッター305、ビームスプリッター305により反射された光の強度を検知する光検知器306、コリメーターレンズ303から出射される光を有機EL素子1に向けて反射する反射ミラー307、反射ミラー307により反射された光をX方向及びY方向に関して拡散する凹レンズ317、有機EL素子1上に設けられ透過率分布を有するパターン形成用マスク311、及び、各部材を制御する制御部310等を備えている。

これらコリメーターレンズ303、ビームスプリッター305、光検知器306、反射ミラー307、凹レンズ317及び制御部310により、照射部302が構成されている。

なお、LD光源301、コリメーターレンズ303、ビームスプリッター305、光検知器306、反射ミラー307及びパターン形成用マスク311は、上記したパターン形成装置200のLD光源201、コリメーターレンズ203、ビームスプリッター205、光検知器206、反射ミラー207及びパターン形成用マスク211と同様に構成されている。

[0061] 凹レンズ317は、上記したパターン形成装置200の凸シリンドリカルレンズ213及び凹シリンドリカルレンズ214と同様、例えば、BK7で構成され、その表面に入射光の透過率を制御する反射防止膜が設けられている。凹レンズ317に用いられる反射防止膜の材料としては、例えば、 MgF_2 が用いられる。

[0062] フィルター316は、LD光源301とコリメーターレンズ303の間に設けられ、LD光源301から出射される光の強度分布を補正する。

フィルター316は、図7に示すように、有機EL素子1上におけるX方向及びY方向に対応する方向のそれぞれに関して、LD光源301から出射される光の強度分布（ガウシアン分布）を反転した分布に相似する透過率分布を有している。このため、フィルター316から出射される光は、有機EL素子上におけるX方向及びY方向に対応する方向において光の強度分布が

ほぼ一定となる。有機ＥＬ素子１上におけるＸ方向及びＹ方向に対応する方向に関して、ＬＤ光源３０１から出射される光の強度分布を一樣にすることにより、パターン形成用マスク３１１上に照射される光の光強度も一樣となる。これにより、パターン形成用マスク３１１上において一樣な光強度の光を照射することができ、有機ＥＬ素子１に形成される発光パターンの輝度ムラを低減することができる。なお、フィルター３１６はＬＤ光源３０１とコリメーターレンズ３０３との間に設けられるものでなくとも良く、ＬＤ光源３０１から有機ＥＬ素子１の間の光路上に適宜設けられていれば良い。

[0063] このようなパターン形成装置３００によれば、制御部３１０は、所定のパワーでＬＤ光源３０１から光を出射させ、光照射部３０２によりパターン形成用マスク３１１上に光強度が一樣な光を照射する。パターン形成用マスク３１１に照射された光が当該パターン形成用マスク３１１を透過することで、有機ＥＬ素子１に光が照射される。これにより、有機ＥＬ素子１に対して領域毎に異なる光強度で光照射を行うことができ、所望の発光パターンを形成することができる。なお、光照射の照射時間は、有機ＥＬ素子１の構成、設定されたＬＤ光源３０１の出射パワー、及び形成する発光パターン等に応じて適宜設定される。

[0064] なお、パターン形成用マスク３１１に照射される光の光強度を一樣にするため、フィルター３１６が設けられているものとしたが、フィルター３１６は設けられていなくても良い。

その場合には、例えば、ＬＤ光源３０１が複数設けられ、複数のＬＤ光源３０１から出射された光をパターン形成用マスク３１１上で互いに重ね合わせることで、パターン形成用マスク３１１に照射される光の光強度を一樣にすることができる。

このような方法によれば、より強い光強度の光で広い面積を照射することができ、大面積の有機ＥＬ素子１に対して短時間で発光パターンを形成することができる。また、複数のＬＤ光源３０１から出射された光の中心間隔を互いに半値全幅ずつずらして重ね合わせることが好ましい。これにより、パ

ターン形成用マスク 3 1 1 に照射される光の強度を一様にする事ができ、有機 E L 素子 1 に形成される発光パターンの輝度ムラをより低減することができる。

[0065] 以下、上記した本発明のパターン形成方法を行うことが可能な有機 E L 素子を構成する主要各層の詳細とその製造方法について説明する。

[0066] 《基板》

本発明の有機 E L 素子に用いることのできる基板としては、ガラス、プラスチック等、特に限定はなく、また透明であっても不透明であっても良い。好ましく用いられる透明な基板としては、ガラス、石英、透明樹脂フィルムを挙げることができる。特に好ましくは、有機 E L 素子にフレキシブル性を与えることが可能な樹脂フィルムである。

基板の厚さとしては、特に制限されるものではなく、いずれの厚さであっても良い。

[0067] 樹脂フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリエチレンナフタレート（P E N）等のポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、セロファン、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート（T A C）、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート（C A P）、セルロースアセテートフタレート、セルロースナイトレート等のセルロースエステル類又はそれらの誘導体、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリエチレンビニルアルコール、シンジオタクティックポリスチレン、ポリカーボネート、ノルボルネン樹脂、ポリメチルペンテン、ポリエーテルケトン、ポリイミド、ポリエーテルスルホン（P E S）、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン類、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトンイミド、ポリアミド、フッ素樹脂、ナイロン、ポリメチルメタクリレート、アクリルあるいはポリアリレート類、アトロン（商品名 J S R 社製）あるいはアペル（商品名三井化学社製）といったシクロオレフィン系樹脂等を挙げられる。

[0068] 樹脂フィルムの表面には、無機物若しくは有機物又はその両者からなるガ

スバリアー膜が形成されていても良い。そのようなガスバリアー膜としては、例えば、J I S K 7 1 2 9 - 1 9 9 2 に準拠した方法で測定された、水蒸気透過度 ($25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 、相対湿度 (90 ± 2) %RH) が $0.01 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 以下のガスバリアー性フィルムであることが好ましく、更には、J I S K 7 1 2 6 - 1 9 8 7 に準拠した方法で測定された酸素透過度が、 $10^{-3} \text{ ml} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{atm})$ 以下、水蒸気透過度が、 $10^{-5} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 以下の高ガスバリアー性フィルムであることが好ましい。

[0069] ガスバリアー膜を形成する材料としては、水分や酸素等素子の劣化をもたらすものの浸入を抑制する機能を有する材料であれば良く、例えば、酸化ケイ素、二酸化ケイ素、窒化ケイ素等を用いることができる。更に、該膜の脆弱性を改良するために、これら無機層と有機材料からなる層との積層構造を持たせることがより好ましい。無機層と有機層の積層順については特に制限はないが、両者を交互に複数回積層させることが好ましい。

[0070] ガスバリアー膜の形成方法については特に限定はなく、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、コーティング法等を用いることができるが、特開2004-68143号公報に記載されているような大気圧プラズマ重合法によるものが特に好ましい。

[0071] 不透明な支持基板としては、例えば、アルミ、ステンレス等の金属板、不透明樹脂基板、セラミック製基板等が挙げられる。

[0072] 《第1電極》

第1電極は、通常有機EL素子に使用可能な全ての電極を使用することができる。具体的には、アルミニウム、銀、マグネシウム、リチウム、マグネシウム／同混合物、マグネシウム／銀混合物、マグネシウム／アルミニウム混合物、マグネシウム／インジウム混合物、インジウム、リチウム／アルミ

ニウム混合物、希土類金属、 ITO 、 ZnO 、 TiO_2 、 SnO_2 等の酸化物半導体等が挙げられる。

本発明においては、第1電極が透明電極であることが好ましく、更には透明金属電極であることが好ましい。なお、第1電極の透明とは、波長550nmでの光透過率が50%以上であることをいう。

[0073] 第1電極の形成方法としては、例えば、公知のスピンコート、蒸着法、スパッタ法等を適宜用いることができ、そのパターニング方法としては、例えば、公知のフォトリソグラフィーによるパターニング、パターンマスクによるパターニング等を状況に応じて用いることが可能である。第1電極より発光光を取り出す場合には、透過率を10%より大きくすることが望ましく、また第1電極としてのシート抵抗は数百 $\Omega/\square$ 以下が好ましい。

更に、第1電極の膜厚は材料にもよるが、通常10～1000nm、好ましくは10～200nmの範囲で選ばれる。

[0074] 第1電極は、基板上に形成された下地層と、その上に形成された電極層とからなる2層構造であるものとしても良い。このうち、電極層は、例えば、銀又は銀を主成分とする合金を用いて構成された層が用いられ、下地層は、例えば、窒素原子を含んだ化合物を用いて構成された層が用いられる。なお、電極層において主成分とは、電極層中の含有量が98質量%以上であることをいう。

[0075] 《有機機能層（発光機能層）》

(1) 発光層

有機機能層には少なくとも発光層が含まれる。

本発明に用いられる発光層には、発光材料としてリン光発光性化合物が含有されている。なお、発光層には、複数種類のリン光発光性化合物が含有されていても良い。また、発光材料としては、蛍光材料を用いても良いし、リン光発光性化合物と蛍光材料とを併用しても良い。

[0076] この発光層は、第2電極又は電子輸送層から注入された電子と、第1電極又は正孔輸送層から注入された正孔とが再結合して発光する層であり、発光

する部分は発光層の層内であっても発光層と隣接する層との界面であっても良い。

[0077] このような発光層としては、含まれる発光材料が発光要件を満たしていれば、その構成には特に制限はない。また、同一の発光スペクトルや発光極大波長を有する層が複数層あっても良い。この場合、各発光層間には、非発光性の中間層（図示略）を有していることが好ましい。

[0078] 発光層の層厚の総和は1～100nmの範囲内にあることが好ましく、より低い駆動電圧を得ることができることから1～30nmの範囲内であることがより好ましい。

なお、発光層の層厚の総和とは、発光層間に非発光性の中間層が存在する場合には、当該中間層も含む層厚である。

[0079] 複数層からなる発光層の場合、個々の発光層の層厚としては、1～50nmの範囲内に調整することが好ましく、更に、1～20nmの範囲内に調整することがより好ましい。積層された複数の各発光層が、青、緑、赤のそれぞれの発光色で発光する場合、各発光層の層厚の関係については特に制限はない。

[0080] 以上のような発光層は、公知の発光材料やホスト化合物を、例えば、真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、LB法、インクジェット法等の公知の薄膜形成方法により成膜して形成することができる。

[0081] ここで、本発明において、有機EL素子の発光層に好ましく用いられるリン光発光性化合物の具体例としては、以下の文献に記載されている化合物等が挙げられる。

Nature 395, 151 (1998)、Appl. Phys. Lett. 78, 1622 (2001)、Adv. Mater. 19, 739 (2007)、Chem. Mater. 17, 3532 (2005)、Adv. Mater. 17, 1059 (2005)、国際公開第2009/100991号、国際公開第2008/101842号、国際公開第2003/040257号、米国特許公開第2006/835469号明細書、米国特許

公開第2006/0202194号明細書、米国特許公開第2007/0087321号明細書、米国特許公開第2005/0244673号明細書等に記載の化合物を挙げることができる。

[0082] また、*Inorg. Chem.* 40, 1704 (2001)、*Chem. Mater.* 16, 2480 (2004)、*Adv. Mater.* 16, 2003 (2004)、*Angew. Chem. Int. Ed.* 2006, 45, 7800、*Appl. Phys. Lett.* 86, 153505 (2005)、*Chem. Lett.* 34, 592 (2005)、*Chem. Commun.* 2906 (2005)、*Inorg. Chem.* 42, 1248 (2003)、国際公開第2009/050290号、国際公開第2009/000673号、米国特許第7332232号明細書、米国特許公開第2009/0039776号、米国特許第6687266号明細書、米国特許公開第2006/0008670号明細書、米国特許公開第2008/0015355号明細書、米国特許第7396598号明細書、米国特許公開第2003/0138657号明細書、米国特許第7090928号明細書等に記載の化合物を挙げることができる。

[0083] また、*Angew. Chem. Int. Ed.* 47, 1 (2008)、*Chem. Mater.* 18, 5119 (2006)、*Inorg. Chem.* 46, 4308 (2007)、*Organometallics* 23, 3745 (2004)、*Appl. Phys. Lett.* 74, 1361 (1999)、国際公開第2006/056418号、国際公開第2005/123873号、国際公開第2005/123873号、国際公開第2006/082742号、米国特許公開第2005/0260441号明細書、米国特許第7534505号明細書、米国特許公開第2007/0190359号明細書、米国特許第7338722号明細書、米国特許第7279704号明細書、米国特許公開第2006/103874号明細書等に記載の化合物も挙げることができる。

[0084] さらに、国際公開第2005/076380号、国際公開第2008/

140115号、国際公開第2011/134013号、国際公開第2010/086089号、国際公開第2012/020327号、国際公開第2011/051404号、国際公開第2011/073149号、特開2009-114086号公報、特開2003-81988号公報、特開2002-363552号公報等に記載の化合物も挙げることができる。

[0085] 本発明においては、好ましいリン光発光性化合物としてはIrを中心金属に有する有機金属錯体が挙げられる。さらに好ましくは、金属-炭素結合、金属-窒素結合、金属-酸素結合、金属-硫黄結合の少なくとも1つの配位様式を含む錯体が好ましい。

リン光発光性化合物（リン光発光性金属錯体ともいう）としては、例えば、Organic Letter誌、vol 3、No. 16、2579～2581頁（2001）、Inorg. Chem. 第30巻、第8号、1685～1687頁（1991年）、J. Am. Chem. Soc., 123巻、4304頁（2001年）、Inorganic Chemistry, 第40巻、第7号、1704～1711頁（2001年）、Inorganic Chemistry, 第41巻、第12号、3055～3066頁（2002年）、New Journal of Chemistry 第26巻、1171頁（2002年）、European Journal of Organic Chemistry, 第4巻、695～709頁（2004年）、さらにこれらの文献中に記載されている参考文献等の開示されている方法を適用することにより合成することができる。

[0086] また、本発明において、有機EL素子の発光層に好ましく用いられるホスト化合物の具体例としては、例えば、特開2001-257076号公報、同2001-357977号公報、同2002-8860号公報、同2002-43056号公報、同2002-105445号公報、同2002-352957号公報、同2002-231453号公報、同2002-234888号公報、同2002-260861号公報、同2002-305083号公報、米国特許公開第2005/0112407号明細書、米国特許公

開第2009/0030202号明細書、国際公開第2001/039234号、国際公開第2008/056746号、国際公開第2005/089025号、国際公開第2007/063754号、国際公開第2005/030900号、国際公開第2009/086028号、国際公開第2012/023947号、特開2007-254297号公報、欧州特許第2034538号明細書等に記載されている化合物を挙げることができるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0087] (2) 注入層（正孔注入層、電子注入層）

注入層とは、駆動電圧低下や発光輝度向上のために電極と発光層の間に設けられる層のことで、「有機EL素子とその工業化最前線（1998年11月30日エヌ・ティー・エス社発行）」の第2編第2章「電極材料」（123～166頁）に詳細に記載されており、正孔注入層と電子注入層とがある。

[0088] 注入層は、必要に応じて設けることができる。正孔注入層であれば、アノードと発光層又は正孔輸送層の間、電子注入層であればカソードと発光層又は電子輸送層との間に存在させても良い。

[0089] 正孔注入層は、特開平9-45479号公報、同9-260062号公報、同8-288069号公報等にもその詳細が記載されており、具体例として、銅フタロシアニンに代表されるフタロシアニン層、酸化バナジウムに代表される酸化物層、アモルファスカーボン層、ポリアニリン（エメラルディン）やポリチオフェン等の導電性高分子を用いた高分子層等が挙げられる。

[0090] 電子注入層は、特開平6-325871号公報、同9-17574号公報、同10-74586号公報等にもその詳細が記載されており、具体的にはストロンチウムやアルミニウム等に代表される金属層、フッ化カリウムに代表されるアルカリ金属ハライド層、フッ化マグネシウムに代表されるアルカリ土類金属化合物層、酸化モリブデンに代表される酸化物層等が挙げられる。本発明の電子注入層はごく薄い膜であることが望ましく、素材にもよるがその膜厚は1nm～10μmの範囲が好ましく、1nmであることがより好

ましい。

[0091] (3) 正孔輸送層

正孔輸送層は、正孔を輸送する機能を有する正孔輸送材料からなり、広い意味で正孔注入層、電子阻止層も正孔輸送層に含まれる。正孔輸送層は単層又は複数層設けることができる。

[0092] 正孔輸送材料としては、正孔の注入又は輸送、電子の障壁性のいずれかを有するものであり、有機物、無機物のいずれであっても良い。例えば、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリーラルカン誘導体、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリーラルアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、アニリン系共重合体、また、導電性高分子オリゴマー、特にチオフェンオリゴマー等が挙げられる。

[0093] 正孔輸送材料としては、上記のものを使用することができるが、ポルフィリン化合物、芳香族第3級アミン化合物及びスチリルアミン化合物、特に芳香族第3級アミン化合物を用いることが好ましい。

[0094] 芳香族第3級アミン化合物及びスチリルアミン化合物の代表例としては、N, N, N', N' -テトラフェニル-4, 4' -ジアミノフェニル; N, N' -ジフェニル-N, N' -ビス(3-メチルフェニル)-[1, 1' -ビフェニル]-4, 4' -ジアミン(TPD); 2, 2-ビス(4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル)プロパン; 1, 1-ビス(4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン; N, N, N', N' -テトラ-*p*-トリル-4, 4' -ジアミノビフェニル; 1, 1-ビス(4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル)-4-フェニルシクロヘキサン; ビス(4-ジメチルアミノ-2-メチルフェニル)フェニルメタン; ビス(4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル)フェニルメタン; N, N' -ジフェニル-N, N' -ジ(4-メトキシフェニル)-4, 4' -ジアミノビフェニル; N, N, N', N' -テ

トラフェニル-4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル; 4, 4'-ビス(ジフェニルアミノ)クオードリフェニル; N, N, N-トリ(p-トリル)アミン; 4-(ジ-p-トリルアミノ)-4'-[4-(ジ-p-トリルアミノ)スチリル]スチルベン; 4-N, N-ジフェニルアミノ-(2-ジフェニルビニル)ベンゼン; 3-メトキシ-4'-N, N-ジフェニルアミノスチルベンゼン; N-フェニルカルバゾール、更には米国特許第5061569号明細書に記載されている2個の縮合芳香族環を分子内に有するもの、例えば、4, 4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(NPD)、特開平4-308688号公報に記載されているトリフェニルアミンユニットが三つスターバースト型に連結された4, 4', 4"-トリリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミン(MTDATA)等が挙げられる。

[0095] 更にこれらの材料を高分子鎖に導入した、又はこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることもできる。また、p型-Si、p型-SiC等の無機化合物も正孔注入材料、正孔輸送材料として使用することができる。

[0096] また、特開平11-251067号公報、J. Huang et. al., Applied Physics Letters, 80(2002), p. 139に記載されているようないわゆる、p型正孔輸送材料を用いることもできる。本発明においては、より高効率の発光素子が得られることから、これらの材料を用いることが好ましい。

[0097] 正孔輸送層は、上記正孔輸送材料を、例えば、真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、インクジェット法を含む印刷法、LB法等の公知の方法により、薄膜化することにより形成することができる。正孔輸送層の層厚については特に制限はないが、通常は5nm~5μm程度、好ましくは5~200nmである。この正孔輸送層は、上記材料の1種又は2種以上からなる1層構造であっても良い。

[0098] また、正孔輸送層の材料に不純物をドーピングしてp性を高くすることもでき

る。その例としては、特開平4-297076号公報、特開2000-196140号公報、同2001-102175号公報、J. Appl. Phys., 95, 5773 (2004)等に記載されたものが挙げられる。

[0099] このように、正孔輸送層のp性を高くすると、より低消費電力の素子を作製することができるため好ましい。

[0100] (4) 電子輸送層

電子輸送層は、電子を輸送する機能を有する材料からなり、広い意味で電子注入層、正孔阻止層(図示略)も電子輸送層に含まれる。電子輸送層は単層構造又は複数層の積層構造として設けることができる。

[0101] 単層構造の電子輸送層、及び、積層構造の電子輸送層において、発光層に隣接する層部分を構成する電子輸送材料(正孔阻止材料を兼ねる)としては、カソードより注入された電子を発光層に伝達する機能を有していれば良い。このような材料としては従来公知の化合物の中から任意のものを選択して用いることができる。例えば、ニトロ置換フルオレン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン、アントロン誘導体及びオキサジアゾール誘導体等が挙げられる。更に、上記オキサジアゾール誘導体において、オキサジアゾール環の酸素原子を硫黄原子に置換したチアジアゾール誘導体、電子吸引基として知られているキノキサリン環を有するキノキサリン誘導体も、電子輸送層の材料として用いることができる。更にこれらの材料を高分子鎖に導入した、又はこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることもできる。

[0102] また、8-キノリノール誘導体の金属錯体、例えば、トリス(8-キノリノール)アルミニウム(Alq_3)、トリス(5,7-ジクロロ-8-キノリノール)アルミニウム、トリス(5,7-ジブromo-8-キノリノール)アルミニウム、トリス(2-メチル-8-キノリノール)アルミニウム、トリス(5-メチル-8-キノリノール)アルミニウム、ビス(8-キノリノール)亜鉛(Znq)等、及びこれらの金属錯体の中心金属がIn、Mg、C

u、Ca、Sn、Ga又はPbに置き替わった金属錯体も、電子輸送層の材料として用いることができる。

[0103] その他、メタルフリー若しくはメタルフタロシアニン、又はそれらの末端がアルキル基やスルホン酸基等で置換されているものも、電子輸送層の材料として好ましく用いることができる。また、発光層の材料としても例示されるジスチリルピラジン誘導体も電子輸送層の材料として用いることができるし、正孔注入層、正孔輸送層と同様にn型-Si、n型-SiC等の無機半導体も電子輸送層の材料として用いることができる。

[0104] 電子輸送層は、上記材料を、例えば、真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、インクジェット法を含む印刷法、LB法等の公知の方法により、薄膜化することにより形成することができる。電子輸送層の層厚については特に制限はないが、通常は5nm～5μm程度、好ましくは5～200nmである。電子輸送層は上記材料の1種又は2種以上からなる1層構造であっても良い。

[0105] また、電子輸送層に不純物をドーピングし、n性を高くすることもできる。その例としては、特開平4-297076号公報、同10-270172号公報、特開2000-196140号公報、同2001-102175号公報、J. Appl. Phys., 95, 5773 (2004)等に記載されたものが挙げられる。更に電子輸送層には、カリウムやカリウム化合物などを含有させることが好ましい。カリウム化合物としては、例えば、フッ化カリウム等を用いることができる。このように電子輸送層のn性を高くすると、より低消費電力の素子を作製することができる。

[0106] また電子輸送層の材料（電子輸送性化合物）として、上述した下地層を構成する材料と同様のものを用いても良い。これは、電子注入層を兼ねた電子輸送層であっても同様であり、上述した下地層を構成する材料と同様のものを用いても良い。

[0107] (5) 阻止層（正孔阻止層、電子阻止層）

阻止層は、有機機能層として、上記各機能層の他に、更に設けられていて

も良い。例えば、特開平11-204258号公報、同11-204359号公報、及び「有機EL素子とその工業化最前線（1998年11月30日エヌ・ティー・エス社発行）」の237頁等に記載されている正孔阻止（ホールブロック）層がある。

[0108] 正孔阻止層とは、広い意味では、電子輸送層の機能を有する。正孔阻止層は、電子を輸送する機能を有しつつ正孔を輸送する能力が著しく小さい正孔阻止材料からなり、電子を輸送しつつ正孔を阻止することで電子と正孔の再結合確率を向上させることができる。また、後述する電子輸送層の構成を必要に応じて、本発明に係る正孔阻止層として用いることができる。正孔阻止層は、発光層に隣接して設けられていることが好ましい。

[0109] 一方、電子阻止層とは、広い意味では、正孔輸送層の機能を有する。電子阻止層は、正孔を輸送する機能を有しつつ電子を輸送する能力が著しく小さい材料からなり、正孔を輸送しつつ電子を阻止することで電子と正孔の再結合確率を向上させることができる。また、後述する正孔輸送層の構成を必要に応じて電子阻止層として用いることができる。本発明に係る正孔阻止層の層厚としては、好ましくは3～100nmであり、更に好ましくは5～30nmである。

[0110] 《第2電極》

第2電極は、有機機能層に電子を供給するカソードとして機能する電極膜であり、金属、合金、有機又は無機の導電性化合物、及びこれらの混合物が用いられる。具体的には、アルミニウム、銀、マグネシウム、リチウム、マグネシウム／銅混合物、マグネシウム／銀混合物、マグネシウム／アルミニウム混合物、マグネシウム／インジウム混合物、インジウム、リチウム／アルミニウム混合物、希土類金属、ITO、ZnO、TiO₂、SnO₂等の酸化物半導体等が挙げられる。

[0111] 第2電極は、これらの導電性材料を蒸着やスパッタリング等の方法により薄膜を形成させることにより作製することができる。また、第2電極としてのシート抵抗は、数百Ω／□以下が好ましく、膜厚は通常5nm～5μmの

範囲内、好ましくは5～200nmの範囲内で選ばれ、より好ましくは110nmである。

[0112] なお、この有機EL素子が、第2電極側からも発光光を取り出すものである場合であれば、上述した導電性材料のうち光透過性の良好な導電性材料を選択して第2電極を構成すれば良い。この場合には、第2電極側から光を照射することにより上記パターン形成方法を行うことができる。

[0113] 《取り出し電極》

取り出し電極は、第1電極と外部電源とを電氣的に接続するものであって、その材料としては特に限定されるものではなく公知の素材を好適に使用できるが、例えば、3層構造からなるMAM電極（Mo／Al・Nd合金／Mo）等の金属膜を用いることができる。

[0114] 《補助電極》

補助電極は、第1電極の抵抗を下げる目的で設けるものであって、第1電極の電極層に接して設けられる。補助電極を形成する材料は、金、白金、銀、銅、アルミニウム等の抵抗が低い金属が好ましい。これらの金属は光透過性が低いため、光取り出し面からの発光光の取り出しの影響のない範囲でパターン形成される。

[0115] このような補助電極の形成方法としては、蒸着法、スパッタリング法、印刷法、インクジェット法、エアロゾルジェット法等が挙げられる。補助電極の線幅は、光を取り出す開口率の観点から50μm以下であることが好ましく、補助電極の厚さは、導電性の観点から1μm以上であることが好ましい。

[0116] 《封止材》

封止材は、基板上において、有機EL素子本体部（有機機能層や各種電極及び配線）を覆うものであって、板状（フィルム状）の封止部材が接着剤によって基板上に固定されるものであっても良いし、封止膜であっても良い。いずれの構成においても封止材は、第1電極や第2電極、取り出し電極等の一部を露出させた状態で、有機EL素子を封止する。

- [0117] 封止部材が板状（フィルム状）の封止部材で構成される場合、封止部材として、一方の面に凹部が形成された略板状基材、すなわち、凹板状の封止部材を用いても良いし、面が平坦な板状基材、すなわち、平板状の封止部材を用いても良い。なお、板状（凹板状又は平板状）の封止材は、間に有機EL素子本体部を挟んで、基板と対向する位置に配置される。
- [0118] 封止部材としては、例えば、ガラス板、ポリマー板、金属板等の透明基板を用いることができる。なお、ガラス板としては、例えば、無アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英等の材料で形成された基板を用いることができる。また、ポリマー板としては、例えば、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルファイド、ポリサルフォン等の材料で形成された基板を用いることができる。更に、金属板としては、例えば、ステンレス、鉄、銅、アルミニウム、マグネシウム、ニッケル、亜鉛、クロム、チタン、モリブデン、シリコン、ゲルマニウム及びタンタルからなる群から選ばれる1種以上の金属又は合金で形成された基板を用いることができる。
- [0119] また、封止材として凹板状の封止部材を用いる場合（缶封止する場合）、封止材と有機EL素子本体部（有機機能層、各種電極及び配線）との間の空隙には、例えば、窒素、アルゴン等の不活性気体や、フッ化炭化水素、シリコンオイル等の不活性液体を充填することが好ましい。また、封止材と有機EL素子本体部との間の空隙を真空状態にしても良いし、空隙に吸湿性化合物を封入しても良い。
- [0120] また、封止材として平板状の封止部材を用いる場合、封止部材と基板との接着に用いる接着剤としては、アクリル酸系オリゴマー又はメタクリル酸系オリゴマーの反応性ビニル基を有する光硬化型又は熱硬化型接着剤や、2-シアノアクリル酸エステル等の湿気硬化型接着剤などが挙げられる。また、エポキシ系等の熱硬化型又は化学硬化型（二液混合）接着剤を、接着剤として用いても良い。

[0121] また、上述のように、封止材として封止膜を用いても良い。

封止膜としては、無機材料や有機材料からなる膜で構成することができる。ただし、封止膜は、有機機能層の劣化をもたらす、水分や酸素等の物質の浸入を抑制する機能を有する材料で構成する。このような性質を有する材料としては、例えば、酸化ケイ素、二酸化ケイ素、窒化ケイ素等の無機材料が挙げられる。更に、封止膜の脆弱性を改良するために、封止膜の構造を、これらの無機材料からなる膜と、有機材料からなる膜とを積層した多層構造としても良い。

[0122] 上述した封止膜の形成手法としては、任意の手法を用いることができ、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、コーティング法等の手法を用いることができる。

[0123] 《保護膜、保護板》

有機ＥＬ素子は、封止材の上に保護膜又は保護板を更に備えていても良い。

保護膜又は保護板は、基板との間に有機ＥＬ素子本体部（有機機能層、各種電極及び配線）及び封止材を挟んで、有機ＥＬ素子本体部を機械的に保護するものである。特に、封止材として封止膜が用いられている場合には、有機ＥＬ素子本体部に対する機械的な保護が十分ではないため、保護膜又は保護板が設けられていることが好ましい。

[0124] 保護膜又は保護板としては、ガラス板、ポリマー板、薄型のポリマーフィルム、金属板、薄型の金属フィルム、又はポリマー材料膜や金属材料膜が用いられる。このうち、軽量かつ素子の薄膜化という観点からポリマーフィルムが用いられることが好ましい。

産業上の利用可能性

[0125] 以上のように、本発明は、紫外線を用いることなく低コストで有機エレクトロルミネッセンス素子に発光パターンを形成することのできる有機エレクト

トロールミネッセンス素子のパターン形成装置を提供することに適している。

符号の説明

[0126]	1	有機EL素子
	100	パターン形成装置
	101	LD光源
	102	光照射部
	103	コリメーターレンズ
	104	集光レンズ
	105	ビームスプリッター
	106	光検知器
	107	反射ミラー
	108	調整部
	109	移動部
	110	制御部
	200	パターン形成装置
	201	LD光源
	202	光照射部
	203	コリメーターレンズ
	205	ビームスプリッター
	206	光検知器
	207	反射ミラー
	209	移動部
	210	制御部
	211	パターン形成用マスク
	212	フィルター
	213	凸シリンダリカルレンズ
	214	凹シリンダリカルレンズ
	300	パターン形成装置

- 3 0 1 L D 光源
- 3 0 2 光照射部
- 3 0 3 コリメーターレンズ
- 3 0 5 ビームスプリッター
- 3 0 6 光検知器
- 3 0 7 反射ミラー
- 3 1 0 制御部
- 3 1 1 パターン形成用マスク
- 3 1 6 フィルター
- 3 1 7 凹レンズ

請求の範囲

- [請求項1] 一対の電極間に有機機能層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子に光を照射して発光パターンを形成する有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置であって、
400nm以上の波長の光を出射する光源と、
前記光源から出射された光を前記有機エレクトロルミネッセンス素子に照射することにより前記発光パターンを形成する光照射部と、を備えることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。
- [請求項2] 前記光源から出射される光が、400～410nmの範囲内の波長であることを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。
- [請求項3] 前記光照射部が、前記光源から出射された光を集光して前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に光スポットを形成し、点描画により前記発光パターンを形成することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。
- [請求項4] 前記光照射部が、前記光スポットを前記有機エレクトロルミネッセンス素子上で二次元方向に走査させることで点描画を行うことを特徴とする請求項3に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。
- [請求項5] 前記光照射部が、前記有機エレクトロルミネッセンス素子を二次元方向に移動させることで点描画を行うことを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。
- [請求項6] 前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に設けられ、透過率分布を有するパターン形成用マスクを更に備え、
前記光照射部が、前記光源から出射された光を前記パターン形成用マスク上に集光して線状光スポットを形成し、前記線状光スポットと

前記パターン形成用マスク及び前記有機エレクトロルミネッセンス素子とを前記線状光スポットの線方向に直交する方向に相対移動させることで前記発光パターンを形成することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[請求項7] 前記線状光スポットの光強度が線方向で一定であることを特徴とする請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[請求項8] 前記光照射部の光路上にフィルターを更に備え、
前記フィルターは、前記フィルターを介して前記パターン形成用マスク上に形成される前記線状光スポットの光強度が線方向で一定となるような透過率分布を有し、
前記光照射部が、前記光源から出射され前記フィルターを介した光を集光して前記線状光スポットを形成することで、前記線状光スポットの光強度を線方向で一定にすることを特徴とする請求項 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[請求項9] 前記光源が複数設けられ、
前記光照射部が、前記複数の光源から出射された光を前記パターン形成用マスク上に集光して複数の光スポットを形成し、前記複数の光スポットを互いに重ね合わせることで、前記線状光スポットの光強度を線方向で一定にすることを特徴とする請求項 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[請求項10] 前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に設けられ、透過率分布を有するパターン形成用マスクを更に備え、
前記光照射部が、前記光源から出射された光を、前記パターン形成用マスクを介して前記有機エレクトロルミネッセンス素子の発光面全体に照射することにより、前記発光パターンを形成することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素

子のパターン形成装置。

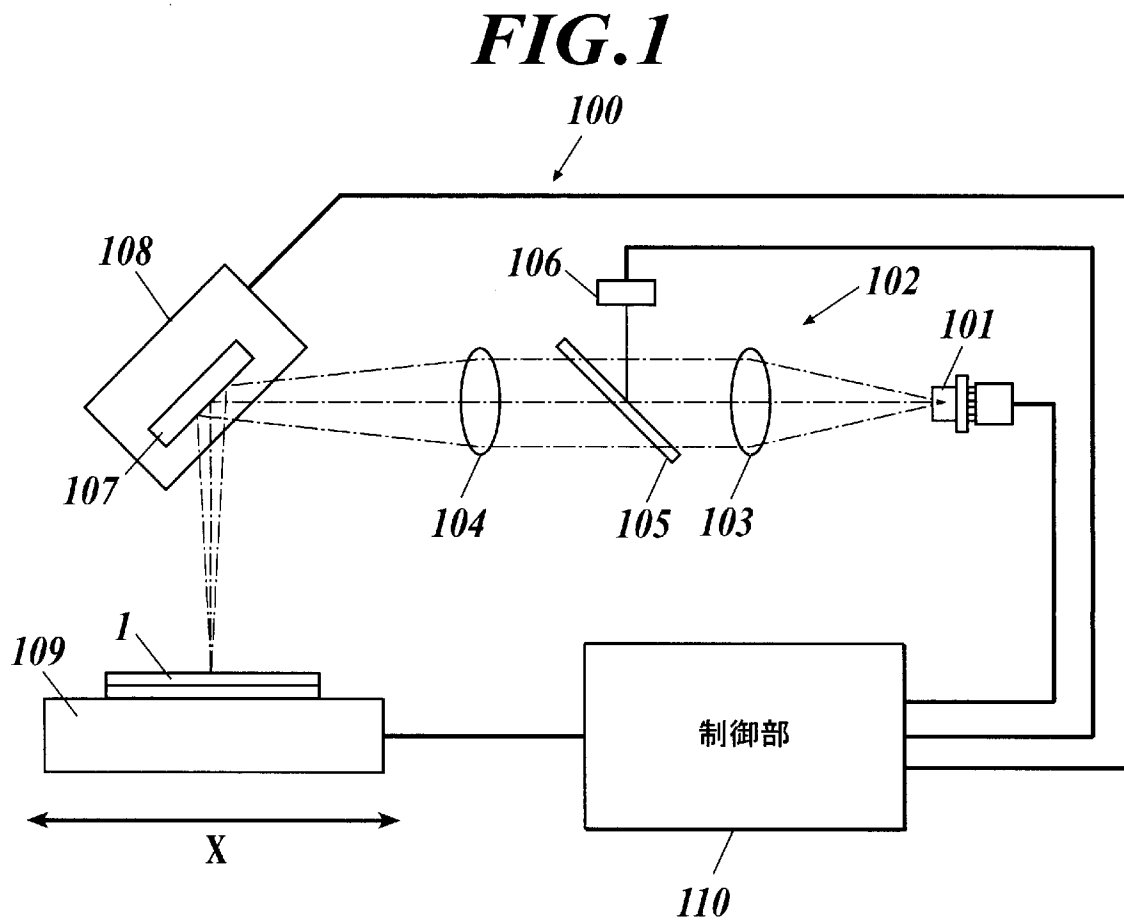
[請求項11] 前記パターン形成用マスクに照射される光の光強度が、前記パターン形成用マスク上において一様であることを特徴とする請求項10に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[請求項12] 前記光照射部の光路上にフィルターを更に備え、
前記フィルターは、前記フィルターを介して前記パターン形成用マスク上に照射される光の光強度が、前記パターン形成用マスク上で一様になるような光透過率を有し、

前記光照射部が、前記光源から出射され前記フィルターを介した光を前記パターン形成用マスクに照射することで、前記パターン形成用マスクに照射される光の光強度を、前記パターン形成用マスク上において一様にすることを特徴とする請求項10に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[請求項13] 前記光源が複数設けられ、
前記光照射部が、前記複数の光源から出射された光を前記パターン形成用マスク上に互いに重ね合わせて照射することで、前記パターン形成用マスクに照射される光の光強度を、前記パターン形成用マスク上において一様にすることを特徴とする請求項10に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子のパターン形成装置。

[図1]

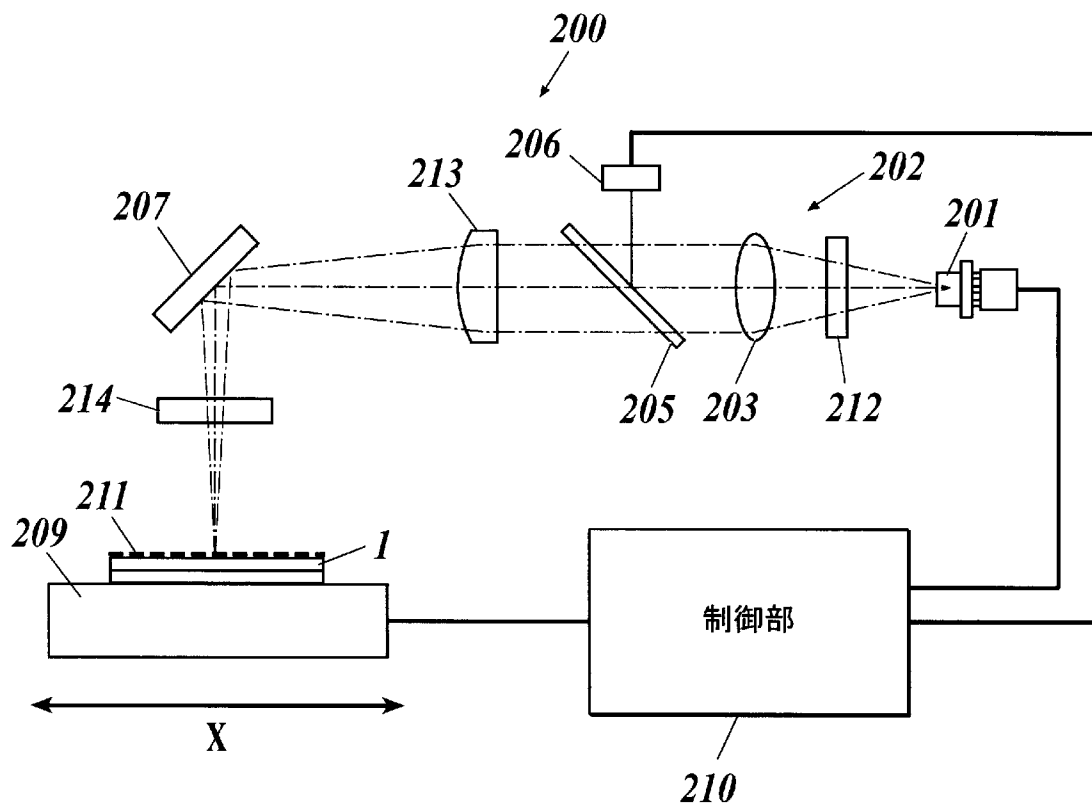


[図2]

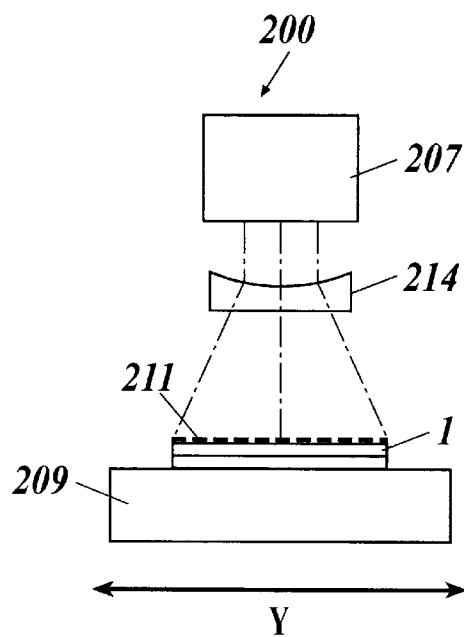
FIG.2

階調	bit 値	相対発光 輝度	照射 パワー [mW]	LD 電流 [mA]	照射時間 [ms]
黒	0	0.1	P ₀₀₀	I ₀₀₀	1
グレー	1	0.1035	P ₀₀₁	I ₀₀₁	1
	2	0.1071	P ₀₀₂	I ₀₀₂	1
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	253	0.9929	P ₂₅₃	I ₂₅₃	1
	254	0.9965	P ₂₅₄	I ₂₅₄	1
白	255	1	0	0	1

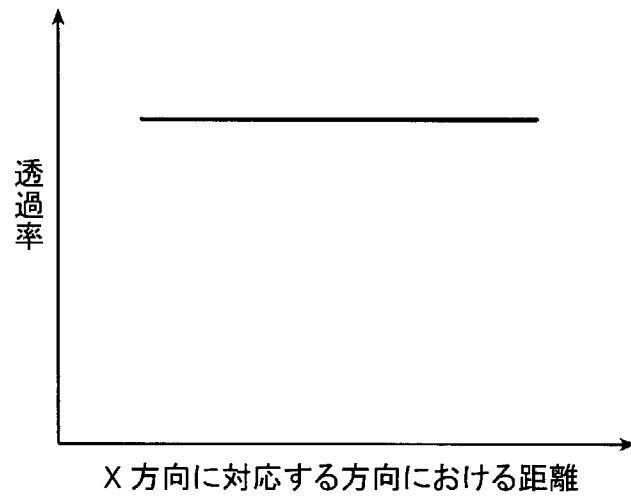
[図3A]

FIG.3A

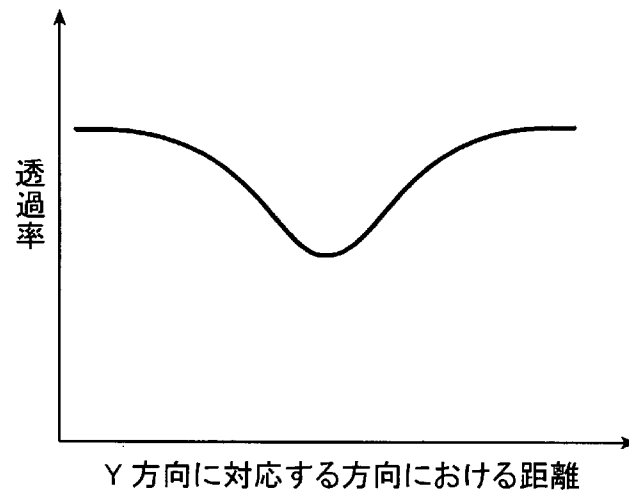
[図3B]

FIG.3B

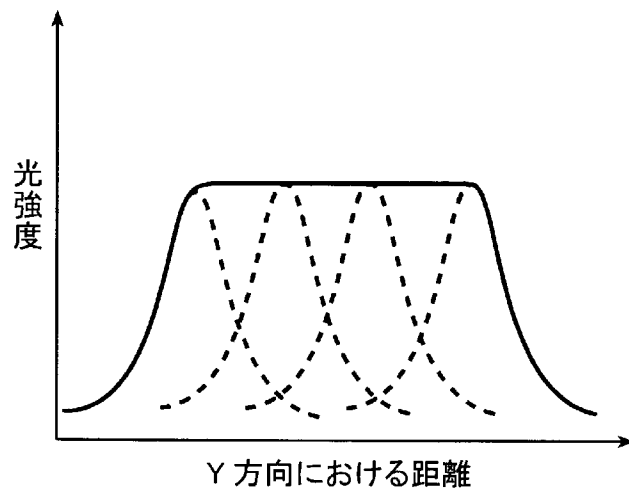
[図4A]

FIG.4A

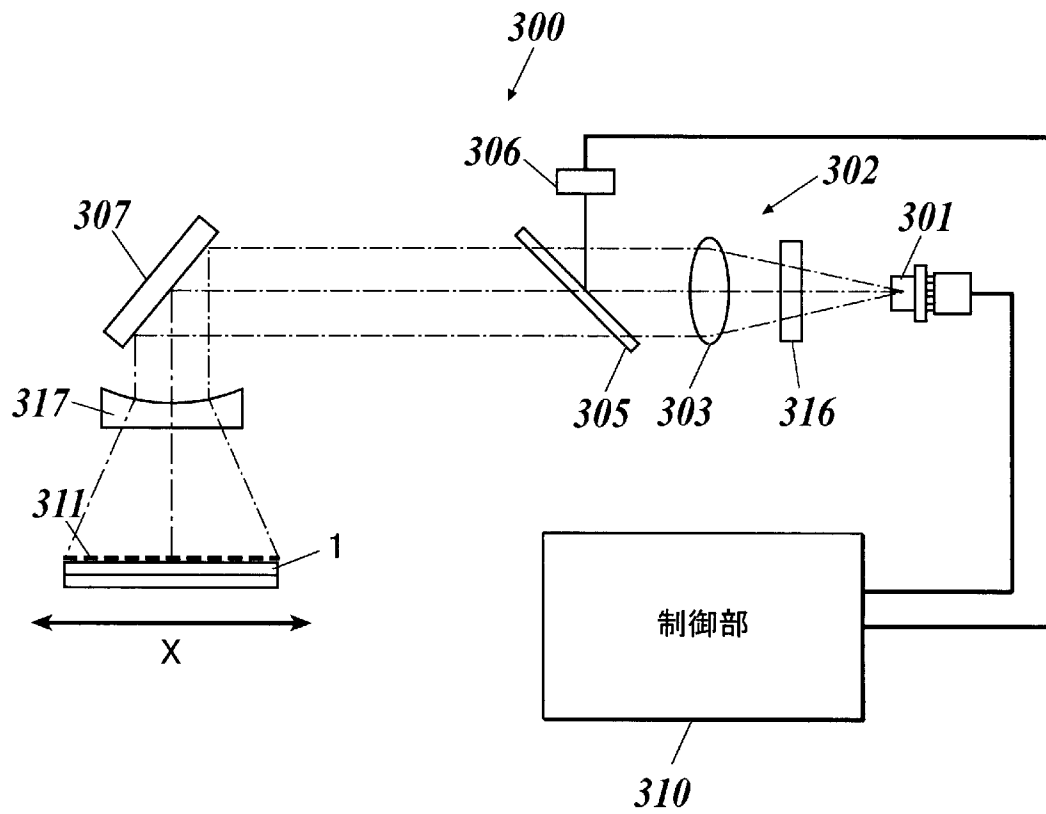
[図4B]

FIG.4B

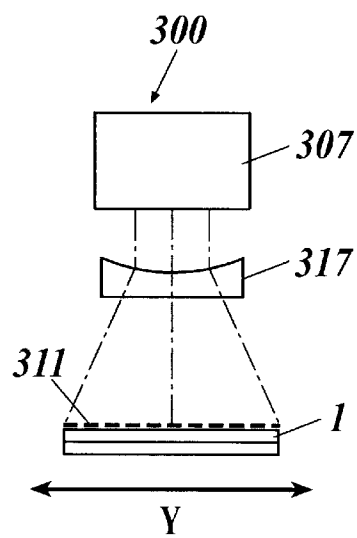
[図5]

FIG.5

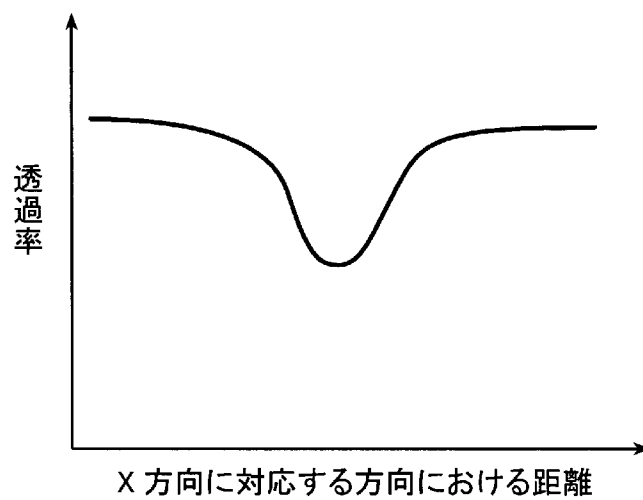
[図6A]

FIG. 6A

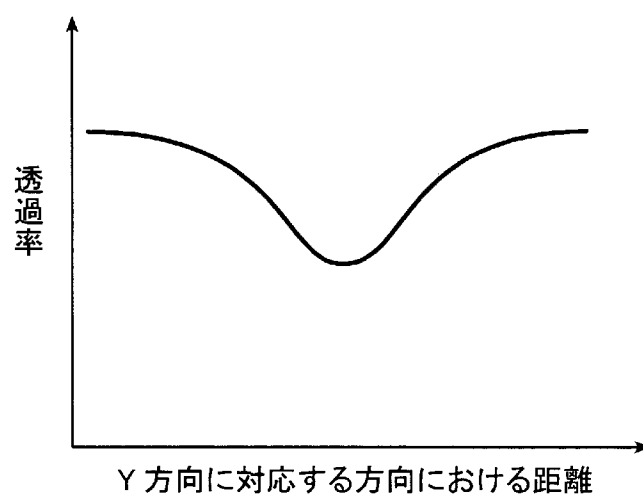
[図6B]

FIG. 6B

[図7A]

FIG. 7A

[図7B]

FIG. 7B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/10(2006.01)i, H01L51/50(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)

H05B33/10, H01L51/50

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2004-127794 A (Pioneer Corp.), 22 April 2004 (22.04.2004), claims; paragraphs [0028], [0032]; fig. 3 & US 2004/0077250 A1	1-5 6-13
Y	JP 2012-28335 A (LG Chem, Ltd.), 09 February 2012 (09.02.2012), claims; paragraph [0038]; fig. 3 & US 2009/0079339 A1 & EP 2014137 A & WO 2007/129834 A1 & KR 10-2007-0108075 A & CN 101438626 A	1-13
Y	JP 2004-253599 A (Hitachi, Ltd.), 09 September 2004 (09.09.2004), claims; paragraph [0057] & US 2004/0164306 A1	6-9

☒ 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
22 July, 2014 (22.07.14)

Date of mailing of the international search report
05 August, 2014 (05.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061259

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 2011-81233 A (Sharp Corp.), 21 April 2011 (21.04.2011), claims; paragraphs [0093] to [0095] (Family: none)	8, 12
Y	JP 2006-251688 A (Ricoh Co., Ltd.), 21 September 2006 (21.09.2006), claims (Family: none)	9.13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05B33/10(2006.01)i, H01L51/50(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. H05B33/10, H01L51/50

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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 2004-127794 A（パイオニア株式会社）2004.04.22, 特許請求の 範囲、段落【0028】、【0032】、第3図 & US 2004/0077250 A1	1-5 6-13
Y	JP 2012-28335 A（エルジー・ケム・リミテッド）2012.02.09, 特許 請求の範囲、段落【0038】、第3図 & US 2009/0079339 A1 & EP 2014137 A & WO 2007/129834 A1 & KR 10-2007-0108075 A & CN 101438626 A	1-13
Y	JP 2004-253599 A（株式会社日立製作所）2004.09.09, 特許請求の 範囲、段落【0057】 & US 2004/0164306 A1	6-9

☒ 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

22.07.2014

国際調査報告の発送日

05.08.2014

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）

越河 勉

20

9313

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 2011-81233 A (シャープ株式会社) 2011. 04. 21, 特許請求の範囲、 段落【0093】 - 【0095】 (ファミリーなし)	8, 12
Y	JP 2006-251688 A (株式会社リコー) 2006. 09. 21, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	9. 13