(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6479095号
(P6479095)
(45)発行日　平成31年3月6日(2019.3.6)　(24)登録日　平成31年2月15日(2019.2.15)

(51)Int.Cl.		F I		
H05B 33/04	(2006.01)	H05B	33/04	
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	A
H05B 33/12	(2006.01)	H05B	33/12	B
H05B 33/22	(2006.01)	H05B	33/22	Z

請求項の数 2　(全 38 頁)

(21)出願番号　特願2017-100560 (P2017-100560)
(22)出願日　平成29年5月22日 (2017.5.22)
(62)分割の表示　特願2015-222022 (P2015-222022)の分割
原出願日　平成23年9月21日 (2011.9.21)
(65)公開番号　特開2017-199682 (P2017-199682A)
(43)公開日　平成29年11月2日 (2017.11.2)
審査請求日　平成29年6月7日 (2017.6.7)

(73)特許権者　000153878
株式会社半導体エネルギー研究所
神奈川県厚木市長谷３９８番地
(72)発明者　波多野　薫
神奈川県厚木市長谷３９８番地　株式会社半導体エネルギー研究所内
(72)発明者　西戸　祐典
神奈川県厚木市長谷３９８番地　株式会社半導体エネルギー研究所内
(72)発明者　千田　章裕
神奈川県厚木市長谷３９８番地　株式会社半導体エネルギー研究所内
(72)発明者　江口　晋吾
神奈川県厚木市長谷３９８番地　株式会社半導体エネルギー研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】発光装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

第１の基板と、第２の基板と、封止材とで囲まれた空間内に発光部を有し、
前記第１の基板上のトランジスタと、
前記トランジスタ上の絶縁層と、
前記絶縁層上の第１の電極と、
前記第１の電極の端部を覆う隔壁と、
前記第１の電極上及び前記隔壁上のＥＬ層と、
前記ＥＬ層上の第２の電極と、を有し、
前記トランジスタは、前記第１の電極と電気的に接続され、
前記隔壁は、第１の層と、前記第１の層を覆う第２の層と、を有し、
前記第１の層は、物理吸着型乾燥剤を含み、
前記第２の層は、前記物理吸着型乾燥剤を含まず、
前記物理吸着型乾燥剤の最大粒径は、１ｎｍ以上前記第２の層の膜厚と前記ＥＬ層の膜厚の和未満であり、
前記第１の電極は、前記第１の層及び前記第２の層と接する領域を有することを特徴とする発光装置。

【請求項２】

請求項１において、
前記物理吸着型乾燥剤の最大粒径は、１ｎｍ以上３００ｎｍ以下であることを特徴とす

る発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

有機エレクトロルミネッセンス（Ｅｌｅｃｔｒｏｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ、以下ＥＬとも記す）現象を利用した発光装置、電子機器、及び照明装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

有機ＥＬ現象を利用した発光素子（有機ＥＬ素子とも記す）の研究開発が盛んに行われている。有機ＥＬ素子の基本的な構成は、一対の電極間に発光性の有機化合物を含む層を挟んだものである。この素子に電圧を印加することにより、発光性の有機化合物からの発光を得ることができる。

【０００３】

薄型軽量化が容易であること、入力信号に対し高速に応答可能であること、直流低電圧電源を用いて駆動可能であること等の特徴を有する有機ＥＬ素子は、次世代のフラットパネルディスプレイや照明への応用が検討されている。特に、有機ＥＬ素子をマトリクス状に配置した表示装置は、従来の液晶表示装置と比較して、視野角が広く視認性が優れる点に優位性があると考えられている。

【０００４】

一方で、有機ＥＬ素子は、外部から侵入する水分や酸素などの不純物により信頼性が損なわれてしまうという課題がある。

【０００５】

有機ＥＬ素子の外部から、水分や酸素などの不純物が、有機ＥＬ素子を構成する有機化合物や金属材料に侵入することで、有機ＥＬ素子の寿命は大幅に低減されてしまう場合がある。有機ＥＬ素子に用いる有機化合物や金属材料が、水分や酸素などの不純物と反応し、劣化してしまうためである。

【０００６】

したがって、不純物の侵入を防ぐために有機ＥＬ素子を封止する技術について、研究開発が進められている。

【０００７】

例えば、特許文献１には、有機ＥＬ素子を封止するために用いることができる、第１のガラス板と第２のガラス板とをフリットで接着させて封止したガラスパッケージが開示されている。

【０００８】

特許文献１に開示されたガラスパッケージで有機ＥＬ素子を封止した発光装置は、封止後に、外部から該発光装置内に不純物が侵入することを抑制することができると考えられる。しかし、発光装置の作製工程において、発光装置を構成する材料に水分が少なからず吸着され、発光装置の内部に水分が残留してしまうことが一般に知られている。特許文献１に記載の封止技術では、発光装置の内部に一度入ってしまった水分に関して、除去する手段等が設けられていないため、封止前に発光装置内に侵入し、かつ封止後に発光装置内に残留している水分の、有機ＥＬ素子を構成する有機化合物や金属材料への侵入を防ぐことは困難である。

【０００９】

また、特許文献２には、各発光画素間に、有機材料からなる画素間隔壁が形成された電気光学表示装置が開示されている。さらに、該画素間隔壁には、該有機材料より低分子の材料からなる充填物が含有されている構成、及び、該充填物が脱水材である構成が開示されている。

【００１０】

特許文献２に開示された表示装置は、装置内部に脱水材を備えるため、画素間隔壁等に含まれる水分の、有機ＥＬ素子を構成する有機化合物や金属材料への侵入を防ぐことができ

る。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１１】
【特許文献１】米国特許公開第２００４－０２０７３１４号公報
【特許文献２】特開２００４－２３５０１４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１２】
ところで、有機ＥＬ素子において、下部電極の表面が平坦化されていない、又は下部電極上にゴミが存在するために、下部電極上にＥＬ層が均一に成膜されず、ＥＬ層が欠損する場合がある。このような場合、該ＥＬ層上に上部電極が形成されると、ＥＬ層が形成されていない欠損箇所において、下部電極及び上部電極（陽極及び陰極）が接し、短絡するという不具合が生じる。
【００１３】
特許文献２に開示された表示装置において、画素電極（下部電極に相当）の端部を覆う画素間隔壁は、発光素子の発光領域と重なる位置に開口部を有する。この隔壁の端部（開口端）に充填物（例えば脱水材）に由来する凹凸が存在すると、発光素子において、発光層（又は有機機能層）が形成されない欠損箇所が生じる可能性がある。該欠損箇所では、下部電極及び上部電極が接し、短絡するという不具合が生じることがある。
【００１４】
したがって、本発明の一態様は、有機ＥＬ素子の劣化を抑制でき、かつ、下部電極と上部電極が短絡し難い、信頼性の高い発光装置を提供することを目的の一とする。また、該発光装置を備えた、信頼性の高い電子機器又は照明装置を提供することを目的の一とする。
【課題を解決するための手段】
【００１５】
有機ＥＬ素子は、第１の電極と、第１の電極上に設けられた発光性の有機化合物を含む層（以下、ＥＬ層とも記す）と、ＥＬ層上に設けられた第２の電極と、を備える。本発明者らは、有機ＥＬ素子において、該第１の電極の端部を覆う隔壁が、水分を物理吸着する材料（以下、物理吸着型乾燥剤とも記す）を含む構成、具体的には、最大粒径がＥＬ層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を含む構成、に想到した。
【００１６】
よって、本発明の一態様は、第１の基板及び封止体に囲まれた空間内に、発光素子及び隔壁を含む発光部を備え、発光素子は、第１の基板上に設けられた第１の電極、第１の電極上に設けられた発光性の有機化合物を含む層、及び発光性の有機化合物を含む層上に設けられた第２の電極を備え、隔壁は、第１の電極の端部を覆い、かつ発光素子の発光領域と重なる位置に開口部が設けられ、隔壁は、最大粒径が１ナノメートル以上発光性の有機化合物を含む層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を含む発光装置である。
【００１７】
封止体としては、例えば、透湿性の低い薄膜を用いることができる。または、対向基板及び封止材（ガラスフリット等を用いたガラスや、樹脂など）を用いることができる。ガラスは封止性が高いため、封止材として、ガラスを用いることが好ましい。また、樹脂は耐衝撃性や耐熱性に優れ、外力等による変形で壊れにくいため、封止材として、樹脂を用いることが好ましい。
【００１８】
また、本発明の一態様は、互いに対向する第１の基板及び第２の基板と、発光素子及び隔壁を含む発光部と、発光部の外周を囲むように設けられた封止材と、を有し、第１の基板、第２の基板及び封止材に囲まれた空間内に発光部を備え、発光素子は、第１の基板上に設けられた第１の電極、第１の電極上に設けられた発光性の有機化合物を含む層、及び発光性の有機化合物を含む層上に設けられた第２の電極を備え、隔壁は、第１の電極の端部

を覆い、かつ発光素子の発光領域と重なる位置に開口部が設けられ、隔壁は、最大粒径が１ナノメートル以上該発光性の有機化合物を含む層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、含む発光装置である。

【００１９】

本発明の一態様の発光装置は、第１の基板、及び封止体（又は、第１の基板、第２の基板及び封止材）に囲まれた空間内に、発光素子（有機ＥＬ素子）が設けられている。したがって、発光装置の外部から水分や酸素などの不純物が侵入し、発光素子が劣化することを抑制できる。かつ、本発明の一態様の発光装置は、隔壁に物理吸着型乾燥剤を含む。したがって、作製工程中等に発光装置の内部に侵入し残留した不純物を、該物理吸着型乾燥剤によって吸着することができる。よって、発光装置の内部に残留した不純物により、発光素子が劣化することを抑制できる。

【００２０】

例えば、該物理吸着型乾燥剤は、第１の基板、封止体（第２の基板など）、第１の基板上に設けられた各膜、又は第２の基板上に設けられた各膜の、表面や内部に侵入し残留した不純物を吸着することができる。特に、隔壁と近接している膜等（第１の基板や、第１の基板と有機ＥＬ素子との間に設けられた下地膜、有機ＥＬ素子を駆動するトランジスタを構成する膜等）の表面や内部に侵入し残留した不純物を、容易に吸着することができる。

【００２１】

また、封止能力が低下し、外部から発光装置内に不純物が侵入した場合でも、該物理吸着型乾燥剤によって不純物を吸着することができる。したがって、不純物による発光素子の劣化を抑制することができる。

【００２２】

また、本発明の一態様の発光装置において、隔壁に含まれる物理吸着型乾燥剤は、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層の膜厚以下である。物理吸着型乾燥剤の最大粒径がＥＬ層の膜厚以下であるため、隔壁に乾燥剤を含ませても、該乾燥剤に由来する凹凸により、ＥＬ層が形成されない欠損箇所が生じることを抑制し、隔壁の端部付近において第１の電極と第２の電極が短絡し難い、信頼性の高い発光装置を提供することができる。また、物理吸着型乾燥剤は、最大粒径が１ｎｍ以上であると作製が容易であるため好ましい。

【００２３】

上記発光装置において、該隔壁が、０重量パーセント（ｗｔ％）より多く３０重量パーセント以下の割合で該物理吸着型乾燥剤を含むことが好ましい。

【００２４】

隔壁に物理吸着型乾燥剤を含みすぎると、隔壁としての機能を果たせなくなる恐れがあるため、隔壁に含まれる物理吸着型乾燥剤は、５０ｗｔ％以下が好ましく、３０ｗｔ％以下がさらに好ましい。また、隔壁に含まれる物理吸着型乾燥剤が少ないと、隔壁表面に、該乾燥剤に由来する凹凸が形成されにくくなり、ＥＬ層が形成されない欠損箇所が生じることを抑制できるため、好ましい。

【００２５】

上記発光装置において、物理吸着型乾燥剤が、ゼオライトであると好ましい。

【００２６】

乾燥剤には、水分等を化学吸着する材料（化学吸着型乾燥剤と記す）と、物理吸着する材料（物理吸着型乾燥剤と記す）とに大きく分けられる。化学吸着型乾燥剤は、水分等の吸着時に、化学反応により熱が発生する場合や、該乾燥剤自体が別の物質に変化し、体積変化が起こる場合がある。これにより、隔壁からの熱の発生や、隔壁の体積変化が生じると、有機ＥＬ素子にダメージを与えるため、好ましくない。よって、本発明では、ゼオライトやシリカゲル等の物理吸着型乾燥剤を用いる。特に、ゼオライトは、粒径を十分に小さくする、隔壁を構成する樹脂材料に含ませる、湿度が低い環境下でも水分等を吸着する、等の観点からも好適に用いることができるため好ましい。

【００２７】

上記発光装置において、隔壁が、アクリル系樹脂、シロキサン系樹脂、エポキシ系樹脂、

又はフェノール系樹脂を含むことが好ましい。

【００２８】

アクリル系樹脂、シロキサン系樹脂、エポキシ系樹脂、及びフェノール系樹脂は、透湿性や透水性が高いため、隔壁の材料として用いることで、該隔壁中に含まれる乾燥剤が水分等をより吸着しやすく、好ましい。

【００２９】

上記発光装置において、隔壁が、該物理吸着型乾燥剤を含まない第１の層と、該物理吸着型乾燥剤を含む第２の層と、の積層構造であると好ましい。

【００３０】

隔壁が、積層構造からなる場合、物理吸着型乾燥剤を少なくともいずれか一層に含めば良い。例えば、２層構造の場合は、物理吸着型乾燥剤を含まない第１の層上に、物理吸着型乾燥剤を含む第２の層が設けられた積層構造が好ましい。このような構成とすることで、隔壁の端部（特に末端）は、物理吸着型乾燥剤を含まない層からなるため、隔壁の端部付近において、第１の電極と第２の電極が短絡し難い、信頼性の高い発光装置を実現することができる。また、第１の層上に第２の層が設けられていると、設けられていない場合に比べて、第１の層とＥＬ層（又は第２の電極）が接する面積が小さく、第１の層に残留する不純物は、第１の層からＥＬ層（又は第２の電極）に直接侵入しづらい。該不純物は、ＥＬ層に侵入する前に、第２の層内に侵入する可能性が高くなる。よって、該不純物を、第２の層に含まれる物理吸着型乾燥剤によって吸着しやすくなるため、不純物が発光素子に侵入することを抑制することができる。

【００３１】

また、物理吸着型乾燥剤を含む第１の層を、物理吸着型乾燥剤を含まない第２の層が覆う積層構造が好ましい。このような構成とすることで、隔壁の表面は物理吸着型乾燥剤を含まない第２の層からなる。よって、該乾燥剤に由来する凹凸が第１の層に存在したとしても、第１の層を覆う第２の層により平坦化されるため、ＥＬ層が形成されない欠損箇所が生じることを特に抑制し、隔壁上に形成する膜の被覆性を高め、第１の電極と第２の電極が短絡し難い、信頼性の高い発光装置を実現することができる。このような積層構造の隔壁を採用する場合、物理吸着型乾燥剤の最大粒径は、ＥＬ層の膜厚と第２の層の膜厚の和よりも小さければ良い。

【００３２】

また、先に挙げた理由から、物理吸着型乾燥剤を含む層に、アクリル系樹脂、シロキサン系樹脂、エポキシ系樹脂、又はフェノール系樹脂を用いることが好ましい。

【００３３】

上記発光装置において、隔壁上にスペーサを備え、スペーサは、最大粒径が１ｎｍ以上該スペーサの膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。特にスペーサは、最大粒径が１ｎｍ以上該スペーサの膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。

【００３４】

発光装置において、隔壁上にスペーサを備えることで、一対の基板（第１の基板及び第２の基板）の間隔を一定に保つことができる。隔壁だけでなく、スペーサにも物理吸着型乾燥剤を含むことで、発光装置の内部に存在する不純物を、より吸着することができる。したがって、不純物により発光素子が劣化することをさらに抑制することができる。

【００３５】

上記発光装置において、発光部は、第１の電極と電気的に接続するトランジスタを備え、トランジスタ及び発光素子の間に設けられた絶縁膜は、最大粒径が１ｎｍ以上該絶縁膜の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。特に該絶縁膜は、最大粒径が１ｎｍ以上該絶縁膜の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。

【００３６】

発光装置を構成する絶縁膜に物理吸着型乾燥剤を含むことで、発光装置の内部に存在する

不純物を、より吸着することができる。トランジスタ及び発光素子の間に設けられた絶縁膜（層間絶縁膜）や、第１の基板と有機ＥＬ素子との間に設けられた下地膜等に、該乾燥剤を含む構成も、本発明の一態様に含まれる。これら絶縁膜に含まれる乾燥剤は、有機ＥＬ素子を駆動するトランジスタの表面や内部に侵入し残留した不純物を、吸着することができる。したがって、不純物により発光素子が劣化することをさらに抑制することができる。

【００３７】

上記発光装置において、第２の基板は、発光素子の発光領域と重なる位置に着色層を備え、着色層は、最大粒径が１ｎｍ以上該着色層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。特に着色層は、最大粒径が１ｎｍ以上該着色層の膜厚の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。特に、着色層に含まれる物理吸着型乾燥剤の最大粒径は３００ｎｍ以下であることが好ましい。

【００３８】

上記発光装置において、第２の基板は、発光素子の発光領域と重ならない位置に、ブラックマトリクスを備え、ブラックマトリクスは、最大粒径が１ｎｍ以上該ブラックマトリクスの膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。特にブラックマトリクスは、最大粒径が１ｎｍ以上該ブラックマトリクスの膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。

【００３９】

上記発光装置において、第２の基板は、発光素子の発光領域と重なる位置に設けられた着色層と、発光領域と重ならない位置に設けられたブラックマトリクスと、着色層及びブラックマトリクスを覆うオーバーコート層と、を有し、オーバーコート層は、最大粒径が１ｎｍ以上該オーバーコート層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。特にオーバーコート層は、最大粒径が１ｎｍ以上該オーバーコート層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。

【００４０】

本発明の一態様の発光装置は、着色層、ブラックマトリクス、オーバーコート層の少なくともいずれか一に物理吸着型乾燥剤を含むことで、作製工程中等に、発光装置の内部に侵入し発光装置の内部に残留した不純物を、該物理吸着型乾燥剤によって吸着することができる。

【００４１】

例えば、該物理吸着型乾燥剤は、第１の基板、第２の基板、第１の基板上に設けられた各膜、又は第２の基板上に設けられた各膜の、表面や内部に侵入し残留した不純物を吸着することができる。特に、該乾燥剤を含む層と近接している膜等（第２の基板や、第２の基板上に設けられた着色層、ブラックマトリクス、オーバーコート層等）の表面や内部に侵入し残留した不純物を、容易に吸着することができる。

【００４２】

また、封止能力が低下し、外部から発光装置内に不純物が侵入した場合でも、該物理吸着型乾燥剤によって不純物を吸着することができる。したがって、不純物により発光素子が劣化することをさらに抑制することができる。

【００４３】

なお、スペーサ、絶縁膜、着色層、ブラックマトリクス、及びオーバーコート層において、物理吸着型乾燥剤を含みすぎると、それぞれの層が担う機能を果たせなくなる恐れがあるため、それぞれの層に含まれる物理吸着型乾燥剤は、５０ｗｔ％以下、好ましくは３０ｗｔ％以下であることが好ましい。

【００４４】

また、オーバーコート層及び着色層は、発光素子が発する光を発光装置の外部に取り出す

際に、該光が通過する層であるため、光の散乱が起こりにくいことが好ましい。よって、オーバーコート層及び着色層に含む物理吸着型乾燥剤は、最大粒径が１ｎｍ以上３００ｎｍ以下であることが好ましい。

【００４５】

また、本発明の一態様は、上記構成の発光装置を表示部に有する電子機器である。また、本発明の一態様は、上記構成の発光装置を照明部に有する照明装置である。本発明の一態様の発光装置は、有機ＥＬ素子の劣化を抑制でき、かつ、下部電極と上部電極が短絡し難いため、電子機器又は照明装置に適用することで、信頼性の高い電子機器又は照明装置を実現することができる。

【発明の効果】

【００４６】

有機ＥＬ素子の劣化を抑制でき、かつ、下部電極と上部電極が短絡し難い、信頼性の高い発光装置を提供することができる。また、該発光装置を備えた、信頼性の高い電子機器又は照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００４７】

【図１】本発明の一態様の発光装置の一例を示す図。

【図２】本発明の一態様の発光装置の一例を示す図。

【図３】本発明の一態様の発光装置の作製方法の一例を示す図。

【図４】本発明の一態様の発光装置の作製方法の一例を示す図。

【図５】本発明の一態様の発光装置の一例を示す図。

【図６】ＥＬ層の一例を示す図。

【図７】本発明の一態様の電子機器及び照明装置の一例を示す図。

【図８】本発明の一態様の照明装置の一例を示す図。

【図９】本発明の一態様の電子機器の一例を示す図。

【図１０】本発明の一態様の発光装置、及び比較の発光装置の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【００４８】

実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、以下に説明する発明の構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その繰り返しの説明は省略する。

【００４９】

（実施の形態１）

本実施の形態では、本発明の一態様の発光装置について図１、図２及び図１０を用いて説明する。

【００５０】

本発明の一態様の発光装置は、第１の基板及び封止体に囲まれた空間内に、発光部を備える。本実施の形態では、封止体として第２の基板及び封止材を用いる構成を例に挙げて説明する。第１の基板及び第２の基板は互いに対向している。封止材は、発光部の外周を囲むように設けられている。発光部は、発光素子（有機ＥＬ素子）及び隔壁を含む。該発光素子は、第１の基板上に第１の電極を有し、第１の電極上に発光性の有機化合物を含む層（ＥＬ層）を有し、ＥＬ層上に第２の電極を有する。該隔壁は、第１の電極の端部を覆い、かつ発光素子の発光領域と重なる位置に開口部が設けられている。

【００５１】

本発明の一態様では、第１の基板及び封止体に囲まれた空間内に、発光部（発光素子）を備えることから、発光装置の外部から水分や酸素などの不純物が侵入し、発光素子が劣化することを抑制できる。

【００５２】
かつ、本発明の一態様の発光装置において、隔壁は、最大粒径が１ｎｍ（ナノメートル）以上ＥＬ層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を含む。したがって、本発明の一態様では、作製工程中等に発光装置の内部に侵入し残留した不純物を、該物理吸着型乾燥剤によって吸着することができる。よって、発光装置の内部に残留した不純物により、発光素子が劣化することを抑制できる。
【００５３】
例えば、該物理吸着型乾燥剤は、第１の基板、第２の基板、第１の基板上に設けられた各膜、又は第２の基板上に設けられた各膜の、表面や内部に侵入し残留した不純物を吸着することができる。特に、隔壁と近接する膜等（第１の基板や、第１の基板と有機ＥＬ素子との間に設けられた下地膜、有機ＥＬ素子を駆動するトランジスタを構成する膜等）の表面や内部に侵入し残留した不純物を、容易に吸着することができる。
【００５４】
また、封止能力が低下し、外部から発光装置内に不純物が侵入した場合でも、該物理吸着型乾燥剤によって不純物を吸着することができる。したがって、不純物による発光素子の劣化を抑制することができる。
【００５５】
ところで、有機ＥＬ素子において、下部電極（本実施の形態では第１の電極）の表面が平坦化されていない、又は第１の電極上にゴミが存在するために、第１の電極上にＥＬ層が均一に成膜されず、ＥＬ層が欠損する場合がある。このような場合、該ＥＬ層上に上部電極（本実施の形態では第２の電極）が形成されると、ＥＬ層が形成されていない欠損箇所において、第１の電極及び第２の電極（陽極及び陰極）が接し、短絡するという不具合が生じる。
【００５６】
第１の電極の端部を覆う隔壁は、発光素子の発光領域と重なる位置に開口部を有する。この隔壁の端部（開口端）に凹凸が存在すると、発光素子において、ＥＬ層が形成されない欠損箇所が生じる可能性がある。そして、ＥＬ層が形成されていない欠損箇所において、第１の電極及び第２の電極（陽極及び陰極）が接し、短絡するという不具合が生じる。
【００５７】
この観点から、隔壁に含まれる物理吸着型乾燥剤は、十分に小さい粒径であることが好ましい。かつ、隔壁中に、物理吸着型乾燥剤を多く含みすぎないことが好ましい。なお、物理吸着型乾燥剤は、粒径が小さいほど表面積が大きくなるため、少量でより大きな吸湿効果を得ることができる。
【００５８】
具体的に、本発明の一態様の発光装置と比較の発光装置を用いて説明する。図１０（Ａ）に本発明の一態様の発光装置を示し、図１０（Ｂ）に比較の発光装置を示す。図１０（Ａ）（Ｂ）に示す発光装置は、第１の基板８０１上に有機ＥＬ素子である発光素子１３０を有する。
【００５９】
図１０（Ａ）（Ｂ）に示す発光装置は、第１の基板８０１上に、第１の電極１１８が形成されている。また、第１の電極１１８の端部は、隔壁１２４で覆われている。また、第１の電極１１８上にはＥＬ層１２０が形成されており、ＥＬ層１２０上には第２の電極１２２が形成されている。
【００６０】
図１０（Ａ）に示す本発明の一態様の発光装置と、図１０（Ｂ）に示す比較の発光装置の違いは、隔壁１２４に含まれる物理吸着型乾燥剤である。
【００６１】
図１０（Ｂ）に示す比較の発光装置において、隔壁１２４に含まれる物理吸着型乾燥剤１２６は、粒径がＥＬ層１２０の膜厚よりも大きい。図１０（Ａ）に示す本発明の一態様の発光装置において、隔壁１２４に含まれる物理吸着型乾燥剤１２５は、物理吸着型乾燥剤

１２６に比べて、粒径が小さく、ＥＬ層１２０の膜厚よりも小さい。

【００６２】

図１０（Ｂ）に示すように、隔壁１２４の端部（開口端）に物理吸着型乾燥剤１２６に由来する凹凸が存在すると、発光素子１３０において、ＥＬ層１２０が形成されない欠損箇所が生じる。そして、該欠損箇所では、第１の電極１１８及び第２の電極１２２が接し、短絡するという不具合が生じる。

【００６３】

しかし、本発明の一態様の発光装置において、隔壁１２４に含まれる物理吸着型乾燥剤１２５は、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層１２０の膜厚以下である。よって、図１０（Ａ）に示すように、物理吸着型乾燥剤１２５に由来する凹凸により、ＥＬ層１２０が形成されない欠損箇所が生じることを抑制し、隔壁１２４の端部付近において第１の電極１１８と第２の電極１２２が短絡し難い、信頼性の高い発光装置を提供することができる。

【００６４】

また、隔壁１２４に含まれる物理吸着型乾燥剤１２５の割合が低いほど、乾燥剤に由来する凹凸が隔壁の端部に生じる確率が低くなり、ＥＬ層が形成されない欠損箇所が生じることを抑制することができる。具体的には、隔壁１２４に含まれる物理吸着型乾燥剤１２５の割合は、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下が好ましく、３０ｗｔ％以下であることがさらに好ましい。

【００６５】

また、隔壁１２４に含まれる物理吸着型乾燥剤１２５は、ナノサイズ（つまり最大粒径が１ｎｍ以上１０００ｎｍ以下）であることが好ましく、３００ｎｍ以下であることが特に好ましい。最大粒径が３００ｎｍ以下であると、物理吸着型乾燥剤１２５に由来する凹凸により、ＥＬ層１２０が形成されない欠損箇所が生じることを特に抑制することができ、隔壁１２４の端部付近において第１の電極１１８と第２の電極１２２が短絡し難い、信頼性の高い発光装置を提供することができる。

【００６６】

以下に本発明の一態様の発光装置の一例を示す。

【００６７】

（構成例１）

図１（Ａ）に、本発明の一態様の発光装置の平面図を示す。図１（Ａ）におけるＡ－Ｂ間の断面図を図１（Ｂ）に示す。

【００６８】

図１（Ａ）（Ｂ）に示す発光装置は、第１の基板８０１、第２の基板８０６、及び封止材８０５に囲まれた空間８１０内に、発光部８０２が設けられている。

【００６９】

発光部８０２は、発光素子１３０（第１の電極１１８、ＥＬ層１２０、及び第２の電極１２２）を有する。隔壁１２４は、第１の電極１１８の端部を覆い、かつ発光素子１３０の発光領域と重なる位置に開口部が設けられている。また、隔壁１２４は、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層１２０の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤１２５を含む。

【００７０】

隔壁１２４は、樹脂を用いて形成することができる。例えば、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、シロキサン系樹脂、エポキシ系樹脂、又はフェノール系樹脂等を用いることができる。

【００７１】

特に、隔壁１２４の作製が容易となるため、感光性の光によってエッチャントに不溶解性となるネガ型の感光性樹脂、あるいは光によってエッチャントに溶解性となるポジ型の感光性樹脂を用いることが好ましい。

【００７２】

特に、アクリル系樹脂、シロキサン系樹脂、エポキシ系樹脂、及びフェノール系樹脂は、透湿性や透水性が高いため、隔壁の材料として用いることで、該隔壁中に含まれる乾燥剤

が水分等をより吸着しやすく、好ましい。

【００７３】

隔壁１２４は、第１の電極１１８の端部を覆って設けられている。隔壁１２４の上層に形成されるＥＬ層１２０や第２の電極１２２の被覆性を良好なものとするため、隔壁１２４の上端部又は下端部に曲率を有する曲面が形成されるようにするのが好ましい。例えば、隔壁１２４の上端部又は下端部に曲率半径（０．２μｍ～３μｍ）を有する曲面を持たせるのが好ましい。

【００７４】

物理吸着型乾燥剤１２５としては、例えば、シリカゲルやゼオライトを用いることができる。特に、ゼオライトは、粒径を十分に小さくする、隔壁を構成する樹脂材料に含ませる、湿度が低い環境下でも水分等を吸着する、等の観点からも好適に用いることができるため好ましい。

【００７５】

物理吸着型乾燥剤１２５は、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層１２０の膜厚以下である。好ましくは、１０００ｎｍ以下であり、さらに好ましくは、３００ｎｍ以下である。このように、物理吸着型乾燥剤１２５がナノサイズの構成であると、隔壁１２４に用いる樹脂中で凝集しやすい場合がある。シランカップリング剤で表面を修飾した物理吸着型乾燥剤１２５を用いることで凝集を抑制することができる。

【００７６】

本実施の形態の発光装置は、第１の基板８０１、第２の基板８０６、及び封止材８０５に囲まれた空間８１０内に、発光部８０２（発光素子１３０）を備えることから、発光装置の外部から水分や酸素などの不純物が侵入し、発光素子１３０が劣化することを抑制できる。

【００７７】

かつ、本実施の形態の発光装置において、隔壁１２４は、物理吸着型乾燥剤１２５を含む。したがって、作製工程中等に発光装置の内部に侵入し残留した不純物を、物理吸着型乾燥剤１２５によって吸着することができる。よって、発光装置の内部に残留した不純物により、発光素子１３０が劣化することを抑制できる。

【００７８】

さらに、本実施の形態の発光装置において、隔壁１２４に含まれる物理吸着型乾燥剤１２５は、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層１２０の膜厚以下である。よって、物理吸着型乾燥剤１２５に由来する凹凸により、ＥＬ層１２０が形成されない欠損箇所が生じることを抑制し、隔壁１２４の端部付近において第１の電極１１８と第２の電極１２２が短絡することを抑制することができる。

【００７９】

なお、本発明において、隔壁１２４は、単層に限られず、複数の層からなっていても良い。隔壁１２４が、複数の層からなる場合、物理吸着型乾燥剤１２５を少なくともいずれか一層に含めば良い。複数の層からなる隔壁１２４を備える本発明の一態様の発光装置の例を以下に示す。

【００８０】

（構成例２）

図１（Ａ）におけるＡ－Ｂ間の断面図を図１（Ｃ）に示す。

【００８１】

図１（Ｃ）に示す発光装置は、第１の基板８０１、第２の基板８０６、及び封止材８０５に囲まれた空間８１０内に、発光部８０２が設けられている。

【００８２】

発光部８０２は、発光素子１３０（第１の電極１１８、ＥＬ層１２０、及び第２の電極１２２）を有する。隔壁１２４は、第１の電極１１８の端部を覆い、かつ発光素子１３０の発光領域と重なる位置に開口部が設けられている。

【００８３】

図１（Ｃ）に示す発光装置において、隔壁１２４は、第１の層１２４ａ及び第２の層１２４ｂからなる。具体的には、第１の層１２４ａ上に第２の層１２４ｂが設けられている。第１の層１２４ａは、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤１２５を含む。かつ、第２の層１２４ｂは、物理吸着型乾燥剤１２５を含まない。

【００８４】

物理吸着型乾燥剤１２５を含む層（構成例２では、第１の層１２４ａ）は、アクリル系樹脂、シロキサン系樹脂、エポキシ系樹脂、又はフェノール系樹脂を用いて形成することが好ましい。アクリル系樹脂、シロキサン系樹脂、エポキシ系樹脂、及びフェノール系樹脂は、透湿性や透水性が高いため、隔壁の材料として用いることで、該隔壁中に含まれる乾燥剤が水分等をより吸着しやすく、好ましい。

【００８５】

また、物理吸着型乾燥剤１２５を含まない層（構成例２では、第２の層１２４ｂ）は、物理吸着型乾燥剤１２５を含む層と同じ材料で形成しても良く、異なる材料で形成しても良い。例えば、感光性の光によってエッチャントに不溶解性となるネガ型の感光性樹脂、あるいは光によってエッチャントに溶解性となるポジ型の感光性樹脂などの有機化合物や、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の無機化合物を用いることができる。

【００８６】

（構成例３）

図２（Ａ）に示す隔壁２０４のように、第１の層２０４ａの上面形状に比べて、第２の層２０４ｂの下面形状が小さい構成であっても良い。第１の層２０４ａは、物理吸着型乾燥剤１２５を含み、かつ、第２の層２０４ｂは、物理吸着型乾燥剤１２５を含まない。

【００８７】

（構成例４）

図２（Ｂ）に示す隔壁２１４のように、第２の層２１４ｂが、第１の層２１４ａを覆う構成であっても良い。第１の層２１４ａは、物理吸着型乾燥剤１２５を含み、かつ、第２の層２１４ｂは、物理吸着型乾燥剤１２５を含まない。

【００８８】

図２（Ｂ）の構成を適用した発光装置において、隔壁２１４の表面は物理吸着型乾燥剤を含まない第２の層２１４ｂからなるため、隔壁２１４の端部付近において、第１の電極と第２の電極がより短絡し難い、信頼性の高い発光装置を実現することができる。

【００８９】

図２（Ｂ）の構成を適用した発光装置において、物理吸着型乾燥剤の最大粒径は、第２の層２１４ｂの膜厚とＥＬ層の膜厚の和より小さければ、隔壁２１４の端部付近において、第１の電極と第２の電極がより短絡し難い、信頼性の高い発光装置を実現することができる。よって、ＥＬ層が薄い場合であっても、比較的最大粒径の大きな物理吸着型乾燥剤を適用できる。

【００９０】

（構成例５）

図２（Ｃ）に示す隔壁２２４は、第１の層２２４ａ及び第２の層２２４ｂからなる。具体的には、第２の層２２４ｂが、第１の層２２４ａを覆う構成である。第１の層２２４ａは、物理吸着型乾燥剤１２５を含まない。かつ、第２の層２２４ｂは、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤１２５を含む。

【００９１】

（構成例６）

図２（Ｄ）に示す隔壁２３４のように、第１の層２３４ａの上面形状と、第２の層２３４ｂの下面形状が等しい構成であっても良い。第１の層２３４ａは、物理吸着型乾燥剤１２５を含まない。かつ、第２の層２３４ｂは、物理吸着型乾燥剤１２５を含む。

【００９２】

（構成例７）

図２（Ｅ）に示す隔壁２４４のように、第１の層２４４ａの上面形状に比べて、第２の層

２４４ｂの下面形状が小さい構成であっても良い。第１の層２４４ａは、物理吸着型乾燥剤１２５を含まない。かつ、第２の層２４４ｂは、物理吸着型乾燥剤１２５を含む。

【００９３】

構成例５～７のように、第１の層上に、物理吸着型乾燥剤１２５を含む第２の層が設けられていると、設けられていない場合（つまり、隔壁が乾燥剤を含まない従来の隔壁である場合）に比べて、第１の層とＥＬ層（又は第２の電極）が接する面積が小さく（特に構成例５では、第１の層２２４ａは、ＥＬ層や第２の電極と接しない）、第１の層に残留する不純物は、第１の層からＥＬ層（又は第２の電極）に直接侵入しづらい。該不純物は、ＥＬ層に侵入する前に、第２の層内に侵入する可能性が高くなる。よって、該不純物を、第２の層に含まれる物理吸着型乾燥剤１２５によって吸着しやすくなるため、不純物が発光素子に侵入することを抑制することができる。

【００９４】

特に、構成例６、７は、隔壁の端部（特に末端）が、物理吸着型乾燥剤１２５を含まない第１の層からなる。よって、物理吸着型乾燥剤１２５に由来する凹凸が第１の層に存在したとしても、第１の層を覆う第２の層により平坦化されるため、ＥＬ層が形成されない欠損箇所が生じることを特に抑制し、隔壁上に形成する膜の被覆性を高め、第１の電極と第２の電極が短絡し難い、信頼性の高い発光装置を実現することができる。

【００９５】

＜本発明の一態様の発光装置に用いることができる材料＞

以下に、本発明の一態様の発光装置に用いることができる材料の一例を記す。なお、隔壁及び物理吸着型乾燥剤については先の記載を参酌できる。

【００９６】

［第１の基板８０１、第２の基板８０６］

基板としては、ガラス、石英、有機樹脂などの材料を用いることができる。発光素子からの光を取り出す側の基板は、該光に対する透光性を有する材料を用いる。

【００９７】

基板として有機樹脂を用いる場合、有機樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）等のポリエステル樹脂、ポリアクリルニトリル樹脂、ポリイミド樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリカーボネート（ＰＣ）樹脂、ポリエーテルスルフォン（ＰＥＳ）樹脂、ポリアミド樹脂、シクロオレフィン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミドイミド樹脂、又はポリ塩化ビニル樹脂などを用いることができる。また、ガラス繊維に有機樹脂を含浸した基板や、無機フィラーを有機樹脂に混ぜた基板を使用することもできる。

【００９８】

なお、第１の基板８０１に含まれる不純物が第１の基板８０１上に設けられる各素子に拡散することを抑制するため、基板８０１の表面には絶縁層を設けることが好ましい。

【００９９】

［発光素子１３０］

第１の電極１１８は、光を取り出す側と反対側に設けられ、反射性を有する材料を用いて形成される。反射性を有する材料としては、アルミニウム、金、白金、銀、ニッケル、タングステン、クロム、モリブデン、鉄、コバルト、銅、又はパラジウム等の金属材料を用いることができる。そのほか、アルミニウムとチタンの合金、アルミニウムとニッケルの合金、アルミニウムとネオジムの合金などのアルミニウムを含む合金（アルミニウム合金）や銀と銅の合金などの銀を含む合金を用いることもできる。銀と銅の合金は、耐熱性が高いため好ましい。

【０１００】

ＥＬ層１２０は、少なくとも発光物質を含む層（発光層）を有する。そのほか、電子輸送性の高い物質を含む層、正孔輸送性の高い物質を含む層、電子注入性の高い物質を含む層、正孔注入性の高い物質を含む層、バイポーラ性の物質（電子輸送性及び正孔輸送性が高い物質）を含む層等を適宜組み合わせた積層構造を構成することができる。ＥＬ層の構成

例は実施の形態４で詳細に説明する。

【０１０１】

第２の電極１２２に用いることができる透光性を有する材料としては、酸化インジウム、ＩＴＯ、酸化インジウム酸化亜鉛、酸化亜鉛、ガリウムを添加した酸化亜鉛などを用いることができる。

【０１０２】

また、第２の電極１２２として、金、白金、ニッケル、タングステン、クロム、モリブデン、鉄、コバルト、銅、パラジウム、又はチタン等の金属材料を用いることができる。又は、それら金属材料の窒化物（例えば、窒化チタン）等を用いてもよい。又は、グラフェン等を用いても良い。なお、金属材料（又はその窒化物）を用いる場合、透光性を有する程度に薄くすればよい。

【０１０３】

なお、本実施の形態においては、トップエミッション構造の発光装置について例示したが、ボトムエミッション構造（下面射出構造）又はデュアルエミッション構造（両面射出構造）の発光装置としても良い。

【０１０４】

［封止材８０５］

封止材８０５は、公知のシール材やガラスフリット等を用いて形成できる。具体的には、熱硬化樹脂、又は光硬化樹脂などの有機樹脂や、低融点ガラスなどの材料を用いることができる。また、シール材に乾燥剤が含まれていても良い。

【０１０５】

［封止体］

本実施の形態では、封止体として、第２の基板及び封止材を用いる構成を例に説明したが、封止体として、透湿性の低い薄膜を用いることもできる。透湿性の低い薄膜としては、無機絶縁膜を用いることができる。具体的には、酸化珪素膜、窒化珪素膜、窒化酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜、窒化アルミニウム膜、酸化アルミニウム膜、酸化窒化珪素膜、窒化酸化珪素膜等を用いることができる。封止体として、透湿性の低い薄膜を単層又は積層で用いることができる。また、透湿性の低い薄膜は、第２の基板及び封止材と組み合わせて適用することもできる。

【０１０６】

［空間８１０］

空間８１０は、希ガスもしくは窒素ガスなどの不活性ガス、又は有機樹脂などの固体で充填されていてもよく、減圧雰囲気であってもよい。

【０１０７】

以上のように、本発明の一態様の発光装置は、第１の基板及び封止体に囲まれた空間内に、発光部（発光素子）を備えることから、発光装置の外部から水分や酸素などの不純物が侵入し、発光素子が劣化することを抑制できる。

【０１０８】

かつ、本発明の一態様の発光装置において、隔壁は、物理吸着型乾燥剤を含む。したがって、作製工程中等に発光装置の内部に侵入し残留した不純物を、物理吸着型乾燥剤によって吸着することができる。よって、発光装置の内部に残留した不純物により、発光素子が劣化することを抑制できる。

【０１０９】

さらに、本発明の一態様の発光装置において、隔壁に含まれる物理吸着型乾燥剤は、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層の膜厚以下である。よって、物理吸着型乾燥剤に由来する凹凸により、ＥＬ層が形成されない欠損箇所が生じることを抑制し、隔壁の端部付近において第１の電極と第２の電極が短絡することを抑制することができる。

【０１１０】

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

【０１１１】

（実施の形態２）
本実施の形態では、本発明の一態様の発光装置の作製方法について、図３及び図４を用いて説明する。特に、発光部８０２の作製方法を説明する。
【０１１２】
本実施の形態では、隔壁に感光性樹脂を用い、物理吸着型乾燥剤１２５としてゼオライトを用いる場合を例に挙げて説明する。
【０１１３】
（構成例１）
はじめに、構成例１（図１（Ｂ））の作製方法の一例について、図３を用いて説明する。
【０１１４】
まず、第１の基板８０１上に第１の電極１１８を形成する（図３（Ａ））。
【０１１５】
次に、第１の電極１１８上に、物理吸着型乾燥剤１２５を含む樹脂層１３４を形成する（図３（Ｂ））。
【０１１６】
ここで、樹脂層１３４を形成するための材料について説明する。
【０１１７】
まず、物理吸着型乾燥剤１２５として用いる、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層の膜厚以下であるゼオライトを、凍結乾燥等で乾燥させる。特に最大粒径が、１ｎｍ以上１０００ｎｍ以下であることが好ましく、さらに３００ｎｍ以下であることが好ましい。
【０１１８】
次に、シランカップリング剤等を用いて、ゼオライトの表面修飾を行う。これにより、樹脂中でのゼオライトの凝集を抑制することができる。
【０１１９】
最後に、押し出し機等を用いて、樹脂層１３４に用いる感光性樹脂にゼオライトを分散させる。このとき、感光性樹脂に含まれるゼオライトの割合は、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下であることが好ましく、３０ｗｔ％以下であることがさらに好ましい。
【０１２０】
以上の工程で得た、物理吸着型乾燥剤１２５を含む感光性樹脂を用いて、樹脂層１３４を形成する。例えば、不活性雰囲気下で、スピナー、スリットコーター等のコーティング装置を用いて、ゼオライトを含む感光性樹脂を塗布すれば良い。
【０１２１】
そして、マスク１３５を用いて樹脂層１３４に対して選択的に露光を行う。なお、ゼオライトを含む感光性樹脂は、酸素存在下で、光による硬化が起こりにくい場合がある。この場合、窒素雰囲気やアルゴン雰囲気等の不活性雰囲気で、樹脂層１３４を硬化させることが好ましい。ここでは、窒素雰囲気下で露光を行う。
【０１２２】
その後、現像を行うことで、樹脂層１３４から隔壁１２４を形成する（図３（Ｃ））。
【０１２３】
なお、隔壁１２４の形成方法はこれに限られず、スクリーン印刷法や、インクジェット法を用いて形成しても良い。
【０１２４】
次に、隔壁１２４に含まれる水分等の不純物を除去するため、加熱処理を行う。本実施の形態では、第１の基板８０１を洗浄し、窒素雰囲気下で２００～３００℃（好ましくは２５０～３００℃）の加熱処理を行い、さらに真空中で２００～３００℃（好ましくは２５０～３００℃）の加熱処理を行う。
【０１２５】
真空中での加熱処理の後は、大気にさらすことなく第１の基板８０１を搬送し、蒸着を行い、第１の電極１１８及び隔壁１２４上にＥＬ層１２０を形成する。そして、ＥＬ層１２０上に、第２の電極１２２を形成する。以上の工程により、第１の基板８０１上に発光素

子１３０を作製することができる。
【０１２６】
（構成例２）
次に、構成例２（図１（Ｃ））の作製方法の一例について、図３、４を用いて説明する。
【０１２７】
まず、第１の基板８０１上に第１の電極１１８を形成する（図３（Ａ））。
【０１２８】
次に、第１の電極１１８上に、物理吸着型乾燥剤１２５を含む第１の層１２４ａを形成する。第１の層１２４ａは、構成例１を作製する際の樹脂層１３４の形成方法と同様の方法で形成することができる。本実施の形態では、ゼオライトを含む感光性樹脂を塗布することで第１の樹脂層１３４ａを形成し、マスク１３５を用いて第１の樹脂層１３４ａに対して選択的に露光を行う（図４（Ａ））。そして、現像を行った後、加熱処理を行うことで第１の層１２４ａを形成する（図４（Ｂ））。
【０１２９】
次に、第１の層１２４ａ上に、物理吸着型乾燥剤１２５を含まない第２の樹脂層１３４ｂを形成する。本実施の形態では、窒素雰囲気下で、コーティング装置を用いて、第１の樹脂層１３４ａに用いる感光性樹脂と同じ樹脂を塗布する。
【０１３０】
次に、マスク１３５を用いて第２の樹脂層１３４ｂに対して選択的に露光を行う（図４（Ｃ））。
【０１３１】
その後、現像を行い、加熱処理を行うことで、第２の層１２４ｂを形成する。以上により、第１の層１２４ａ及び第２の層１２４ｂからなる隔壁１２４を形成する（図４（Ｄ））。本作製方法では、第１の層１２４ａ及び第２の層１２４ｂを、一つのフォトマスクを用いて形成することができ、作製に要するマスク枚数が増えないため、好ましい。
【０１３２】
なお、第１の樹脂層１３４ａ及び第２の樹脂層１３４ｂを順に塗布した後、一度に露光や現像、加熱処理を行うことで、第１の層１２４ａ及び第２の層１２４ｂを形成しても良く、作製工程が少なくなるため、好ましい。
【０１３３】
以降は、構成例１と同様の工程を行うことで、第１の基板８０１上に発光素子１３０を作製することができる（図４（Ｃ））。
【０１３４】
（構成例３）
構成例３（図２（Ａ））は、例えば、構成例２の作製方法において、第１の樹脂層１３４ａに用いる感光性樹脂と、第２の樹脂層１３４ｂに用いる感光性樹脂を異なる材料とし、第１の層２０４ａと第２の層２０４ｂの現像のレートに差をつけることで作製することができる。
【０１３５】
（構成例４）
構成例４（図２（Ｂ））は、例えば、構成例２の作製方法において、第１の樹脂層１３４ａを露光する際に用いるマスクと、第２の樹脂層１３４ｂを露光する際に用いるマスクとを異なるものとすることで、作製することができる。
【０１３６】
（構成例５～７）
構成例５～７（図２（Ｃ）～（Ｅ））では、第１の樹脂層１３４ａを、物理吸着型乾燥剤１２５を含まない感光性樹脂を用いて形成し、第２の樹脂層１３４ｂを、物理吸着型乾燥剤１２５を含む感光性樹脂を用いて形成する。それ以外の方法は、構成例５は、構成例４と同じ方法を適用することができる。同様に、構成例６は、構成例２と同じ方法を、構成例７は、構成例３と同じ方法を適用することができる。

【０１３７】
構成例２、３、６、７は、隔壁が複数の層からなるが、単層の場合と同じ枚数のマスクで作製することができるため、好ましい。
【０１３８】
以上のように、本発明の一態様の発光装置を作製することができる。
【０１３９】
本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。
【０１４０】
（実施の形態３）
本実施の形態では、本発明の一態様の発光装置について図５を用いて説明する。図５（Ａ）は本発明の一態様の発光装置を示す平面図であり、図５（Ｂ）は、発光装置が備える発光部の一例を示す断面図であり、図５（Ｃ）は、図５（Ａ）を鎖線Ｃ－Ｄで切断した断面図である。
【０１４１】
本実施の形態に係るアクティブマトリクス型の発光装置は、第１の基板８０１上に、発光部８０２、駆動回路部８０３（ゲート側駆動回路部）、駆動回路部８０４（ソース側駆動回路部）及び封止材８０５を有する。発光部８０２及び駆動回路部８０３、８０４は、第１の基板８０１、第２の基板８０６及び封止材８０５で形成された空間に封止されている。
【０１４２】
該発光装置は、第１の基板８０１、第２の基板８０６、及び封止材８０５に囲まれた空間８１０内に、発光部８０２（発光素子１３０）を備えることから、発光装置の外部から水分や酸素などの不純物が侵入し、発光素子１３０が劣化することを抑制できる。
【０１４３】
図５（Ｃ）に示す発光部８０２は、スイッチング用のトランジスタ１４０ａと、電流制御用のトランジスタ１４０ｂと、電流制御用トランジスタ１４０ｂの配線（ソース電極またはドレイン電極）に電気的に接続された第１の電極１１８とを含む複数の発光ユニットにより形成されている。
【０１４４】
発光素子１３０は、第１の電極１１８、発光性の有機化合物を含む層（ＥＬ層）１２０、及び第２の電極１２２によって構成されている。また、第１の電極１１８の端部を覆って隔壁１２４が形成されている。また、隔壁１２４は、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層１２０の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤１２５を含む。
【０１４５】
本実施の形態の発光装置において、隔壁１２４は、物理吸着型乾燥剤１２５を含む。したがって、作製工程中等に発光装置の内部に侵入し残留した不純物を、物理吸着型乾燥剤１２５によって吸着することができる。よって、発光装置の内部に残留した不純物により、発光素子１３０が劣化することを抑制できる。
【０１４６】
さらに、本実施の形態の発光装置において、隔壁１２４に含まれる物理吸着型乾燥剤１２５は、最大粒径が１ｎｍ以上ＥＬ層１２０の膜厚以下である。よって、物理吸着型乾燥剤１２５に由来する凹凸により、ＥＬ層１２０が形成されない欠損箇所が生じることを抑制し、隔壁１２４の端部付近において第１の電極１１８と第２の電極１２２が短絡することを抑制することができる。
【０１４７】
図５（Ｂ）に、発光部８０２の別の構成を示す。図５（Ｂ）に示す発光部８０２は、隔壁１２４上にスペーサ１３７を有する。発光装置において、隔壁１２４上にスペーサ１３７を備えることで、一対の基板（第１の基板８０１及び第２の基板８０６）の間隔を一定に保つことができる。スペーサ１３７の形状は逆テーパ形状に限られず、テーパ形状であっても良い。

【０１４８】
なお、図２（Ａ）に示した本発明の一態様の隔壁１２４は、膜厚等を適宜選択することで、第２の層１２４ｂがスペーサの機能を担う構成とすることができる。
【０１４９】
第１の基板８０１上には、駆動回路部８０３、８０４に外部からの信号（ビデオ信号、クロック信号、スタート信号、またはリセット信号等）や電位を伝達する外部入力端子を接続するための引き回し配線が設けられる。ここでは、外部入力端子としてＦＰＣ８０８（Ｆｌｅｘｉｂｌｅ　Ｐｒｉｎｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）を設ける例を示している。なお、ＦＰＣ８０８にはプリント配線基板（ＰＷＢ）が取り付けられていてもよい。本明細書における発光装置は、発光装置本体だけでなく、発光装置本体にＦＰＣまたはＰＷＢが取り付けられた状態のものも範疇に含むものとする。
【０１５０】
駆動回路部８０３、８０４は、トランジスタを複数有する。図５では、駆動回路部８０３が、ｎチャネル型のトランジスタ１５２及びｐチャネル型のトランジスタ１５３を組み合わせたＣＭＯＳ回路を有する例を示している。駆動回路部の回路は、種々のＣＭＯＳ回路、ＰＭＯＳ回路又はＮＭＯＳ回路で形成することができる。また、本実施の形態では、発光部が形成された基板上に駆動回路が形成されたドライバー一体型を示すが、本発明はこの構成に限定されるものではなく、発光部が形成された基板とは別の基板に駆動回路を形成することもできる。
【０１５１】
＜本発明の一態様の発光装置に用いることができる材料＞
以下に本発明の一態様の発光装置に用いることができる材料の一例を記す。なお、基板、発光素子、封止材、空間、物理吸着型乾燥剤及び隔壁については、実施の形態１で例示した材料を適用することができる。
【０１５２】
［トランジスタ］
本発明の一態様の発光装置に用いるトランジスタ（トランジスタ１４０ａ、１４０ｂ、１５２、１５３等）の構造は特に限定されない。トップゲート型のトランジスタを用いても良いし、逆スタガ型などのボトムゲート型のトランジスタを用いても良い。また、チャネルエッチ型やチャネルストップ（チャネル保護）型としても良い。また、トランジスタに用いる材料についても特に限定されない。
【０１５３】
ゲート電極は、例えば、モリブデン、チタン、クロム、タンタル、タングステン、アルミニウム、銅、ネオジム、スカンジウム等の金属材料又はこれらの元素を含む合金材料を用いて、単層で又は積層して形成することができる。
【０１５４】
ゲート絶縁層は、例えば、プラズマＣＶＤ法やスパッタリング法等を用いて、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコン、窒化酸化シリコン又は酸化アルミニウムを単層で又は積層して形成することができる。
【０１５５】
半導体層は、シリコン半導体や酸化物半導体を用いて形成することができる。シリコン半導体としては、単結晶シリコンや多結晶シリコンなどがあり、酸化物半導体としては、Ｉｎ－Ｇａ－Ｚｎ－Ｏ系金属酸化物などを、適宜用いることができる。ただし、半導体層１１０としては、Ｉｎ－Ｇａ－Ｚｎ－Ｏ系金属酸化物である酸化物半導体を用いて、オフ電流の低い半導体層とすることで、後に形成される発光素子１３０のオフ時のリーク電流が抑制できるため、好ましい。
【０１５６】
ソース電極層及びドレイン電極層としては、例えば、Ａｌ、Ｃｒ、Ｃｕ、Ｔａ、Ｔｉ、Ｍｏ、Ｗから選ばれた元素を含む金属膜、又は該元素を含む金属窒化物膜（窒化チタン膜、窒化モリブデン膜、窒化タングステン膜）等を用いることができる。また、Ａｌ、Ｃｕな

どの金属膜の下側又は上側の一方又は双方にＴｉ、Ｍｏ、Ｗなどの高融点金属膜又はそれらの金属窒化物膜（窒化チタン膜、窒化モリブデン膜、窒化タングステン膜）を積層させた構成としても良い。また、ソース電極層１１２ａ及びドレイン電極層１１２ｂは、導電性の金属酸化物で形成しても良い。導電性の金属酸化物としては酸化インジウム（In_2O_3等）、酸化スズ（SnO_2等）、酸化亜鉛（ＺｎＯ）、インジウムスズ酸化物（ＩＴＯ）、酸化インジウム酸化亜鉛（In_2O_3－ＺｎＯ等）又はこれらの金属酸化物材料に酸化シリコンを含ませたものを用いることができる。

【０１５７】

［第１の絶縁層１１４、第２の絶縁層１１６］

第１の絶縁層１１４は、トランジスタを構成する半導体への不純物の拡散を抑制する効果を奏する。第１の絶縁層１１４としては、酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜などの無機絶縁膜を用いることができる。

【０１５８】

第２の絶縁層１１６としては、トランジスタ起因の表面凹凸を低減するために平坦化機能を有する絶縁膜を選択するのが好適である。例えば、ポリイミド、アクリル、ベンゾシクロブテン等の有機材料を用いることができる。また、上記有機材料の他に、低誘電率材料（ｌｏｗ－ｋ材料）等を用いることができる。なお、これらの材料で形成される絶縁膜を複数積層させることで、第２の絶縁層１１６を形成してもよい。

【０１５９】

第１の絶縁層１１４や第２の絶縁層１１６は、最大粒径が１ｎｍ以上各絶縁層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含んでいても良い。特に該絶縁膜が、最大粒径が１ｎｍ以上各絶縁層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。

【０１６０】

発光装置を構成する絶縁膜に物理吸着型乾燥剤を含むことで、発光装置の内部に存在する不純物を、より吸着することができる。よって、トランジスタ及び発光素子の間に設けられた絶縁膜（層間絶縁膜）や、第１の基板と有機ＥＬ素子との間に設けられた下地膜等に、該乾燥剤を含む構成も、本発明の一態様に含まれる。これら絶縁膜に含まれる乾燥剤は、有機ＥＬ素子を駆動するトランジスタの表面や内部に侵入し残留した不純物を、吸着することができる。したがって、不純物により発光素子が劣化することをさらに抑制することができる。

【０１６１】

［スペーサ１３７］

スペーサ１３７は、無機絶縁材料、有機絶縁材料、金属材料を用いて形成することができる。例えば、無機絶縁材料としては、酸化シリコン、窒化シリコンなどを用いることができる。有機絶縁材料としては、感光性樹脂、非感光性樹脂などを用いることができる。また、金属材料としては、チタン、アルミニウムなどを用いることができる。

【０１６２】

スペーサは、最大粒径が１ｎｍ以上該スペーサの膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。特にスペーサが、最大粒径が１ｎｍ以上該スペーサの膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。隔壁だけでなく、スペーサにも物理吸着型乾燥剤を含むことで、発光装置の内部に存在する不純物を、より吸着することができる。したがって、発光装置の内部に存在する不純物により発光素子が劣化することをさらに抑制することができる。

【０１６３】

［カラーフィルタ１６６、ブラックマトリクス１６４］

基板８０６には、発光素子１３０（の発光領域）と重なる位置に、着色層であるカラーフィルタ１６６が設けられている。カラーフィルタ１６６は、発光素子１３０からの発光色を調色する目的で設けられる。例えば、白色発光の発光素子を用いてフルカラーの表示装

置とする場合には、異なる色のカラーフィルタを設けた複数の発光ユニットを用いる。その場合、赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色（Ｂ）の３色を用いても良いし、これに黄色（Ｙ）を加えた４色とすることもできる。

【０１６４】

カラーフィルタは、最大粒径が１ｎｍ以上該カラーフィルタの膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含んでいても良い。特にカラーフィルタは、最大粒径が１ｎｍ以上該カラーフィルタの膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。特に、カラーフィルタに含まれる物理吸着型乾燥剤の最大粒径は、３００ｎｍ以下であることが好ましい。

【０１６５】

また、隣接するカラーフィルタ１６６の間（発光素子１３０の発光領域と重ならない位置）にはブラックマトリクス１６４が設けられている。ブラックマトリクス１６４は隣接する発光ユニットの発光素子１３０からの光を遮光し、隣接する発光ユニット間における混色を抑制する。ここで、カラーフィルタ１６６の端部を、ブラックマトリクス１６４と重なるように設けることにより、光漏れを抑制することができる。ブラックマトリクス１６４は、発光素子１３０からの発光を遮光する材料を用いることができ、金属や、有機樹脂などの材料を用いて形成することができる。なお、ブラックマトリクス１６４は、駆動回路部８０３などの発光部８０２以外の領域に設けても良い。

【０１６６】

ブラックマトリクスは、最大粒径が１ｎｍ以上該ブラックマトリクスの膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含んでいても良い。特にブラックマトリクスは、最大粒径が１ｎｍ以上該ブラックマトリクスの膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。

【０１６７】

また、カラーフィルタ１６６及びブラックマトリクス１６４を覆うオーバーコート層１６８が形成されている。オーバーコート層１６８は、発光素子１３０からの発光を透過する材料から構成され、例えば無機絶縁膜や有機絶縁膜を用いることができる。なお、オーバーコート層１６８は不要ならば設けなくても良い。

【０１６８】

オーバーコート層は、最大粒径が１ｎｍ以上該オーバーコート層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含んでいても良い。特にオーバーコート層は、最大粒径が１ｎｍ以上該オーバーコート層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。特に、オーバーコート層に含まれる物理吸着型乾燥剤の最大粒径は、３００ｎｍ以下であることが好ましい。

【０１６９】

本発明の一態様の発光装置は、カラーフィルタ、ブラックマトリクス、オーバーコート層の少なくともいずれか一に物理吸着型乾燥剤を含む構成とすることで、作製工程中等に、発光装置の内部に侵入し発光装置の内部に残留した不純物を、該物理吸着型乾燥剤によって吸着することができる。

【０１７０】

例えば、該物理吸着型乾燥剤は、第１の基板、第２の基板、第１の基板上に設けられた各膜、又は第２の基板上に設けられた各膜の、表面や内部に侵入し残留した不純物を吸着することができる。特に、該乾燥剤を含む層と近接している膜等（第２の基板や、第２の基板上に設けられた着色層、ブラックマトリクス、オーバーコート層等）の表面や内部に侵入し残留した不純物を、容易に吸着することができる。

【０１７１】

また、封止能力が低下し、外部から発光装置内に不純物が侵入した場合でも、該物理吸着型乾燥剤によって不純物を吸着することができる。したがって、不純物により発光素子が劣化することをさらに抑制することができる。

【０１７２】

なお、スペーサ、絶縁膜、カラーフィルタ、ブラックマトリクス、及びオーバーコート層において、物理吸着型乾燥剤を含みすぎると、それぞれの層が担う機能を果たせなくなる恐れがあるため、それぞれの層に含まれる物理吸着型乾燥剤は、５０ｗｔ％以下が好ましく、３０ｗｔ％以下がさらに好ましい。

【０１７３】

また、オーバーコート層及びカラーフィルタは、発光素子が発する光を発光装置の外部に取り出す際に、該光が通過する層であるため、光の散乱が起こりにくいことが好ましい。よって、オーバーコート層及びカラーフィルタに含む物理吸着型乾燥剤は、最大粒径が１ｎｍ以上３００ｎｍ以下であると好ましい。

【０１７４】

なお、本実施の形態では、カラーフィルタ方式を用いた発光装置を例に説明したが、本発明の構成はこれに限られない。例えば、塗り分け方式や、色変換方式を適用しても良い。なお、着色層の一例である、色変換方式を適用する際に用いる色変換層についても、物理吸着型乾燥剤を含ませることができる。具体的には、最大粒径が１ｎｍ以上該色変換層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く５０ｗｔ％以下の割合で含んでいても良い。特に、最大粒径が１ｎｍ以上該色変換層の膜厚以下の物理吸着型乾燥剤を、０ｗｔ％より多く３０ｗｔ％以下の割合で含むことが好ましい。特に、色変換層に含まれる物理吸着型乾燥剤の最大粒径は、３００ｎｍ以下が好ましい。

【０１７５】

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

【０１７６】

（実施の形態４）

本実施の形態では、本発明の一態様の発光装置に適用することができるＥＬ層の構成例について、図６を用いて説明する。

【０１７７】

ＥＬ層には公知の物質を用いることができ、低分子系化合物及び高分子系化合物のいずれを用いることもできる。なお、ＥＬ層を形成する物質には、有機化合物のみから成るものだけでなく、無機化合物を一部に含む構成も含めるものとする。

【０１７８】

図６（Ａ）では、第１の電極１１８及び第２の電極１２２の間にＥＬ層１２０を有する。図６（Ａ）に示すＥＬ層１２０は、第１の電極１１８側から、正孔注入層７０１、正孔輸送層７０２、発光層７０３、電子輸送層７０４及び電子注入層７０５の順で積層されている。

【０１７９】

ＥＬ層は、図６（Ｂ）に示すように、第１の電極１１８と第２の電極１２２との間に複数積層されていても良い。この場合、積層された第１のＥＬ層１２０ａと第２のＥＬ層１２０ｂとの間には、電荷発生層７０９を設けることが好ましい。このような構成を有する発光素子は、エネルギーの移動や消光などの問題が起こり難く、材料の選択の幅が広がることで高い発光効率と長い寿命とを併せ持つ発光素子とすることが容易である。また、一方のＥＬ層で燐光発光、他方で蛍光発光を得ることも容易である。この構造は上述のＥＬ層の構造と組み合わせて用いることができる。

【０１８０】

また、それぞれのＥＬ層の発光色を異なるものにすることで、発光素子全体として、所望の色の発光を得ることができる。例えば、２つのＥＬ層を有する発光素子において、第１のＥＬ層の発光色と第２のＥＬ層の発光色を補色の関係になるようにすることで、発光素子全体として白色発光する発光素子を得ることも可能である。なお、補色とは、混合すると無彩色になる色同士の関係をいう。つまり、補色の関係にある色を発光する物質から得られた光を混合すると、白色発光を得ることができる。また、３つ以上のＥＬ層を有する発光素子の場合でも同様である。

【０１８１】

ＥＬ層１２０は、図６（Ｃ）に示すように、第１の電極１１８と第２の電極１２２との間に、正孔注入層７０１、正孔輸送層７０２、発光層７０３、電子輸送層７０４、電子注入バッファー層７０６、電子リレー層７０７、及び第２の電極１２２と接する複合材料層７０８を有していても良い。

【０１８２】

第２の電極１２２と接する複合材料層７０８を設けることで、特にスパッタリング法を用いて第２の電極１２２を形成する際に、ＥＬ層１２０が受けるダメージを低減することができるため、好ましい。

【０１８３】

電子注入バッファー層７０６を設けることで、複合材料層７０８と電子輸送層７０４との間の注入障壁を緩和することができるため、複合材料層７０８で生じた電子を電子輸送層７０４に容易に注入することができる。

【０１８４】

電子注入バッファー層７０６と複合材料層７０８との間に、電子リレー層７０７を形成することが好ましい。電子リレー層７０７は、必ずしも設ける必要は無いが、電子輸送性の高い電子リレー層７０７を設けることで、電子注入バッファー層７０６へ電子を速やかに送ることが可能となる。

【０１８５】

複合材料層７０８と電子注入バッファー層７０６との間に電子リレー層７０７が挟まれた構造は、複合材料層７０８に含まれるアクセプター性物質と、電子注入バッファー層７０６に含まれるドナー性物質とが相互作用を受けにくく、互いの機能を阻害しにくい構造である。したがって、駆動電圧の上昇を抑制することができる。

【０１８６】

以下に、それぞれの層に用いることができる材料を例示する。なお、各層は、単層に限られず、二層以上積層しても良い。

【０１８７】

正孔注入層７０１は、正孔注入性の高い物質を含む層である。正孔注入性の高い物質としては、例えば、モリブデン酸化物、チタン酸化物、バナジウム酸化物、レニウム酸化物、ルテニウム酸化物、クロム酸化物、ジルコニウム酸化物、ハフニウム酸化物、タンタル酸化物、銀酸化物、タングステン酸化物、マンガン酸化物等の金属酸化物や、銅（ＩＩ）フタロシアニン（略称：ＣｕＰｃ）等のフタロシアニン系の化合物等を用いることができる。

【０１８８】

また、低分子の有機化合物である４，４’，４’’－トリス（Ｎ，Ｎ－ジフェニルアミノ）トリフェニルアミン（略称：ＴＤＡＴＡ）、４，４’，４’’－トリス［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（略称：ＭＴＤＡＴＡ）、４，４’－ビス［Ｎ－（４－ジフェニルアミノフェニル）－Ｎ－フェニルアミノ］ビフェニル（略称：ＤＰＡＢ）、４，４’－ビス（Ｎ－｛４－［Ｎ’－（３－メチルフェニル）－Ｎ’－フェニルアミノ］フェニル｝－Ｎ－フェニルアミノ）ビフェニル（略称：ＤＮＴＰＤ）、１，３，５－トリス［Ｎ－（４－ジフェニルアミノフェニル）－Ｎ－フェニルアミノ］ベンゼン（略称：ＤＰＡ３Ｂ）、３－［Ｎ－（９－フェニルカルバゾール－３－イル）－Ｎ－フェニルアミノ］－９－フェニルカルバゾール（略称：ＰＣｚＰＣＡ１）、３，６－ビス［Ｎ－（９－フェニルカルバゾール－３－イル）－Ｎ－フェニルアミノ］－９－フェニルカルバゾール（略称：ＰＣｚＰＣＡ２）、３－［Ｎ－（１－ナフチル）－Ｎ－（９－フェニルカルバゾール－３－イル）アミノ］－９－フェニルカルバゾール（略称：ＰＣｚＰＣＮ１）等の芳香族アミン化合物等を用いることができる。

【０１８９】

さらに、高分子化合物を用いることもできる。例えば、ポリ（Ｎ－ビニルカルバゾール）（略称：ＰＶＫ）、ポリ（４－ビニルトリフェニルアミン）（略称：ＰＶＴＰＡ）、ポリ［Ｎ－（４－｛Ｎ’－［４－（４－ジフェニルアミノ）フェニル］フェニル－Ｎ’－フェ

ニルアミノ}フェニル）メタクリルアミド］（略称：ＰＴＰＤＭＡ）、ポリ［Ｎ，Ｎ’－ビス（４－ブチルフェニル）－Ｎ，Ｎ’－ビス（フェニル）ベンジジン］（略称：Ｐｏｌｙ－ＴＰＤ）などの高分子化合物が挙げられる。また、ポリ（３，４－エチレンジオキシチオフェン）／ポリ（スチレンスルホン酸）（ＰＥＤＯＴ／ＰＳＳ）、ポリアニリン／ポリ（スチレンスルホン酸）（ＰＡｎｉ／ＰＳＳ）等の酸を添加した高分子化合物を用いることができる。

【０１９０】

特に、正孔注入層７０１として、正孔輸送性の高い有機化合物にアクセプター性物質を含有させた複合材料を用いることが好ましい。正孔輸送性の高い物質にアクセプター性物質を含有させた複合材料を用いることにより、第１の電極１１８からの正孔注入性を良好にし、発光素子の駆動電圧を低減することができる。これらの複合材料は、正孔輸送性の高い物質とアクセプター物質とを共蒸着することにより形成することができる。該複合材料を用いて正孔注入層７０１を形成することにより、第１の電極１１８からＥＬ層１２０への正孔注入が容易となる。

【０１９１】

複合材料に用いる有機化合物は、10^{-6} cm^2／Ｖｓ以上の正孔移動度を有する物質であることが好ましい。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。以下では、複合材料に用いることのできる有機化合物を具体的に列挙する。

【０１９２】

複合材料に用いることのできる有機化合物としては、例えば、ＴＤＡＴＡ、ＭＴＤＡＴＡ、ＤＰＡＢ、ＤＮＴＰＤ、ＤＰＡ３Ｂ、ＰＣｚＰＣＡ１、ＰＣｚＰＣＡ２、ＰＣｚＰＣＮ１、４，４’－ビス［Ｎ－（１－ナフチル）－Ｎ－フェニルアミノ］ビフェニル（略称：ＮＰＢ又はα－ＮＰＤ）、Ｎ，Ｎ’－ビス（３－メチルフェニル）－Ｎ，Ｎ’－ジフェニル－［１，１’－ビフェニル］－４，４’－ジアミン（略称：ＴＰＤ）、４－フェニル－４’－（９－フェニルフルオレン－９－イル）トリフェニルアミン（略称：ＢＰＡＦＬＰ）等の芳香族アミン化合物や、４，４’－ジ（Ｎ－カルバゾリル）ビフェニル（略称：ＣＢＰ）、１，３，５－トリス［４－（Ｎ－カルバゾリル）フェニル］ベンゼン（略称：ＴＣＰＢ）、９－［４－（１０－フェニル－９－アントリル）フェニル］－９Ｈ－カルバゾール（略称：ＣｚＰＡ）、９－フェニル－３－［４－（１０－フェニル－９－アントリル）フェニル］－９Ｈ－カルバゾール（略称：ＰＣｚＰＡ）、１，４－ビス［４－（Ｎ－カルバゾリル）フェニル］－２，３，５，６－テトラフェニルベンゼン等のカルバゾール誘導体を用いることができる。

【０１９３】

また、２－ｔｅｒｔ－ブチル－９，１０－ジ（２－ナフチル）アントラセン（略称：ｔ－ＢｕＤＮＡ）、２－ｔｅｒｔ－ブチル－９，１０－ジ（１－ナフチル）アントラセン、９，１０－ビス（３，５－ジフェニルフェニル）アントラセン（略称：ＤＰＰＡ）、２－ｔｅｒｔ－ブチル－９，１０－ビス（４－フェニルフェニル）アントラセン（略称：ｔ－ＢｕＤＢＡ）、９，１０－ジ（２－ナフチル）アントラセン（略称：ＤＮＡ）、９，１０－ジフェニルアントラセン（略称：ＤＰＡｎｔｈ）、２－ｔｅｒｔ－ブチルアントラセン（略称：ｔ－ＢｕＡｎｔｈ）、９，１０－ビス（４－メチル－１－ナフチル）アントラセン（略称：ＤＭＮＡ）、９，１０－ビス［２－（１－ナフチル）フェニル］－２－ｔｅｒｔ－ブチルアントラセン、９，１０－ビス［２－（１－ナフチル）フェニル］アントラセン、２，３，６，７－テトラメチル－９，１０－ジ（１－ナフチル）アントラセン等の芳香族炭化水素化合物を用いることができる。

【０１９４】

さらに、２，３，６，７－テトラメチル－９，１０－ジ（２－ナフチル）アントラセン、９，９’－ビアントリル、１０，１０’－ジフェニル－９，９’－ビアントリル、１０，１０’－ビス（２－フェニルフェニル）－９，９’－ビアントリル、１０，１０’－ビス［（２，３，４，５，６－ペンタフェニル）フェニル］－９，９’－ビアントリル、アン

トラセン、テトラセン、ルブレン、ペリレン、２，５，８，１１－テトラ（ｔｅｒｔ－ブチル）ペリレン、ペンタセン、コロネン、４，４’－ビス（２，２－ジフェニルビニル）ビフェニル（略称：ＤＰＶＢｉ）、９，１０－ビス［４－（２，２－ジフェニルビニル）フェニル］アントラセン（略称：ＤＰＶＰＡ）等の芳香族炭化水素化合物を用いることができる。

【０１９５】

また、ＰＶＫ、ＰＶＴＰＡ、ＰＴＰＤＭＡ、Ｐｏｌｙ－ＴＰＤ等の高分子化合物を用いることができる。

【０１９６】

電子受容体としては、７，７，８，８－テトラシアノ－２，３，５，６－テトラフルオロキノジメタン（略称：$Ｆ_4$－ＴＣＮＱ）、クロラニル等の有機化合物や、遷移金属酸化物を挙げることができる。また、元素周期表における第４族乃至第８族に属する金属の酸化物を挙げることができる。具体的には、酸化バナジウム、酸化ニオブ、酸化タンタル、酸化クロム、酸化モリブデン、酸化タングステン、酸化マンガン、酸化レニウムは電子受容性が高いため好ましい。中でも酸化モリブデンは大気中でも安定であり、吸湿性が低く、扱いやすいため、特に好ましい。

【０１９７】

正孔輸送層７０２は、正孔輸送性の高い物質を含む層である。正孔輸送性の高い物質としては、例えば、ＮＰＢ、ＴＰＤ、ＢＰＡＦＬＰ、４，４’－ビス［Ｎ－（９，９－ジメチルフルオレン－２－イル）－Ｎ－フェニルアミノ］ビフェニル（略称：ＤＦＬＤＰＢｉ）、４，４’－ビス［Ｎ－（スピロ－９，９’－ビフルオレン－２－イル）－Ｎ－フェニルアミノ］ビフェニル（略称：ＢＳＰＢ）等の芳香族アミン化合物を用いることができる。ここに述べた物質は、主に１０^{-6} $ｃｍ^2$／Ｖｓ以上の正孔移動度を有する物質である。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。

【０１９８】

また、正孔輸送層７０２には、ＣＢＰ、ＣｚＰＡ、ＰＣｚＰＡのようなカルバゾール誘導体や、ｔ－ＢｕＤＮＡ、ＤＮＡ、ＤＰＡｎｔｈのようなアントラセン誘導体や、ＰＶＫ、ＰＶＴＰＡ、ＰＴＰＤＭＡ、Ｐｏｌｙ－ＴＰＤなどの高分子化合物を用いることもできる。

【０１９９】

発光層７０３は、蛍光を発光する蛍光性化合物や燐光を発光する燐光性化合物を用いることができる。

【０２００】

発光層７０３に用いることができる蛍光性化合物としては、例えば、青色系の発光材料として、Ｎ，Ｎ’－ビス［４－（９Ｈ－カルバゾール－９－イル）フェニル］－Ｎ，Ｎ’－ジフェニルスチルベン－４，４’－ジアミン（略称：ＹＧＡ２Ｓ）、４－（９Ｈ－カルバゾール－９－イル）－４’－（１０－フェニル－９－アントリル）トリフェニルアミン（略称：ＹＧＡＰＡ）、４－（１０－フェニル－９－アントリル）－４’－（９－フェニル－９Ｈ－カルバゾール－３－イル）トリフェニルアミン（略称：ＰＣＢＡＰＡ）などが挙げられる。また、緑色系の発光材料として、Ｎ－（９，１０－ジフェニル－２－アントリル）－Ｎ，９－ジフェニル－９Ｈ－カルバゾール－３－アミン（略称：２ＰＣＡＰＡ）、Ｎ－［９，１０－ビス（１，１’－ビフェニル－２－イル）－２－アントリル］－Ｎ，９－ジフェニル－９Ｈ－カルバゾール－３－アミン（略称：２ＰＣＡＢＰｈＡ）、Ｎ－（９，１０－ジフェニル－２－アントリル）－Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－トリフェニル－１，４－フェニレンジアミン（略称：２ＤＰＡＰＡ）、Ｎ－［９，１０－ビス（１，１’－ビフェニル－２－イル）－２－アントリル］－Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－トリフェニル－１，４－フェニレンジアミン（略称：２ＤＰＡＢＰｈＡ）、Ｎ－［９，１０－ビス（１，１’－ビフェニル－２－イル）］－Ｎ－［４－（９Ｈ－カルバゾール－９－イル）フェニル］－Ｎ－フェニルアントラセン－２－アミン（略称：２ＹＧＡＢＰｈＡ）、Ｎ，Ｎ，９－トリフェニルアントラセン－９－アミン（略称：ＤＰｈＡＰｈＡ）などが挙げられる。また、黄色系の発光

材料として、ルブレン、５，１２－ビス（１，１’－ビフェニル－４－イル）－６，１１－ジフェニルテトラセン（略称：ＢＰＴ）などが挙げられる。また、赤色系の発光材料として、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラキス（４－メチルフェニル）テトラセン－５，１１－ジアミン（略称：ｐ－ｍＰｈＴＤ）、７，１４－ジフェニル－Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラキス（４－メチルフェニル）アセナフト［１，２－ａ］フルオランテン－３，１０－ジアミン（略称：ｐ－ｍＰｈＡＦＤ）などが挙げられる。

【０２０１】

また、発光層７０３に用いることができる燐光性化合物としては、例えば、青色系の発光材料として、ビス［２－（４’，６’－ジフルオロフェニル）ピリジナト－Ｎ，Ｃ^{2}’］イリジウム（ＩＩＩ）テトラキス（１－ピラゾリル）ボラート（略称：ＦＩｒ６）、ビス［２－（４’，６’－ジフルオロフェニル）ピリジナト－Ｎ，Ｃ^{2}’］イリジウム（ＩＩＩ）ピコリナート（略称：ＦＩｒｐｉｃ）、ビス｛２－［３’，５’－ビス（トリフルオロメチル）フェニ］ピリジナト－Ｎ，Ｃ^{2}’｝イリジウム（ＩＩＩ）ピコリナート（略称：Ｉｒ（ＣＦ$_{3}$ｐｐｙ）$_{2}$（ｐｉｃ））、ビス［２－（４’，６’－ジフルオロフェニル）ピリジナト－Ｎ，Ｃ^{2}’］イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：ＦＩｒ（ａｃａｃ））などが挙げられる。また、緑色系の発光材料として、トリス（２－フェニルピリジナト－Ｎ，Ｃ^{2}’）イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（ｐｐｙ）$_{3}$）、ビス（２－フェニルピリジナト－Ｎ，Ｃ^{2}’）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｐｐｙ）$_{2}$（ａｃａｃ））、ビス（１，２－ジフェニル－１Ｈ－ベンゾイミダゾラト）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｐｂｉ）$_{2}$（ａｃａｃ））、ビス（ベンゾ［ｈ］キノリナト）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｂｚｑ）$_{2}$（ａｃａｃ））、トリス（ベンゾ［ｈ］キノリナト）イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（ｂｚｑ）$_{3}$）などが挙げられる。また、黄色系の発光材料として、ビス（２，４－ジフェニル－１，３－オキサゾラト－Ｎ，Ｃ^{2}’）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｄｐｏ）$_{2}$（ａｃａｃ））、ビス［２－（４’－パーフルオロフェニルフェニル）ピリジナト］イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｐ－ＰＦ－ｐｈ）$_{2}$（ａｃａｃ））、ビス（２－フェニルベンゾチアゾラト－Ｎ，Ｃ^{2}’）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｂｔ）$_{2}$（ａｃａｃ））、（アセチルアセトナト）ビス［２，３－ビス（４－フルオロフェニル）－５－メチルピラジナト］イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（Ｆｄｐｐｒ－Ｍｅ）$_{2}$（ａｃａｃ））、（アセチルアセトナト）ビス｛２－（４－メトキシフェニル）－３，５－ジメチルピラジナト｝イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（ｄｍｍｏｐｐｒ）$_{2}$（ａｃａｃ））などが挙げられる。また、橙色系の発光材料として、トリス（２－フェニルキノリナト－Ｎ，Ｃ^{2}’）イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（ｐｑ）$_{3}$）、ビス（２－フェニルキノリナト－Ｎ，Ｃ^{2}’）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｐｑ）$_{2}$（ａｃａｃ））、（アセチルアセトナト）ビス（３，５－ジメチル－２－フェニルピラジナト）イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（ｍｐｐｒ－Ｍｅ）$_{2}$（ａｃａｃ））、（アセチルアセトナト）ビス（５－イソプロピル－３－メチル－２－フェニルピラジナト）イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（ｍｐｐｒ－ｉＰｒ）$_{2}$（ａｃａｃ））などが挙げられる。また、赤色系の発光材料として、ビス［２－（２’－ベンゾ［４，５－α］チエニル）ピリジナト－Ｎ，Ｃ^{3}’］イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｂｔｐ）$_{2}$（ａｃａｃ））、ビス（１－フェニルイソキノリナト－Ｎ，Ｃ^{2}’）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｐｉｑ）$_{2}$（ａｃａｃ））、（アセチルアセトナト）ビス［２，３－ビス（４－フルオロフェニル）キノキサリナト］イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（Ｆｄｐｑ）$_{2}$（ａｃａｃ））、（アセチルアセトナト）ビス（２，３，５－トリフェニルピラジナト）イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（ｔｐｐｒ）$_{2}$（ａｃａｃ））、（ジピバロイルメタナト）ビス（２，３，５－トリフェニルピラジナト）イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（ｔｐｐｒ）$_{2}$（ｄｐｍ））、２，３，７，８，１２，１３，１７，１８－オクタエチル－２１Ｈ，２３Ｈ－ポルフィリン白金（ＩＩ）（略称：ＰｔＯＥＰ）等の有機金属錯体が挙げられる。また、トリス（アセチ

ルアセトナト）（モノフェナントロリン）テルビウム（ＩＩＩ）（略称：Ｔｂ（ａｃａｃ）$_3$（Ｐｈｅｎ））、トリス（１，３－ジフェニル－１，３－プロパンジオナト）（モノフェナントロリン）ユーロピウム（ＩＩＩ）（略称：Ｅｕ（ＤＢＭ）$_3$（Ｐｈｅｎ））、トリス［１－（２－テノイル）－３，３，３－トリフルオロアセトナト］（モノフェナントロリン）ユーロピウム（ＩＩＩ）（略称：Ｅｕ（ＴＴＡ）$_3$（Ｐｈｅｎ））等の希土類金属錯体は、希土類金属イオンからの発光（異なる多重度間の電子遷移）を有するため、燐光性化合物として用いることができる。

【０２０２】

なお、発光層７０３としては、上述した発光性の有機化合物（発光物質、ゲスト材料）を他の物質（ホスト材料）に分散させた構成としてもよい。ホスト材料としては、各種のものを用いることができ、ゲスト材料よりも最低空軌道準位（ＬＵＭＯ準位）が高く、最高被占有軌道準位（ＨＯＭＯ準位）が低い物質を用いることが好ましい。

【０２０３】

ホスト材料としては、具体的には、トリス（８－キノリノラト）アルミニウム（ＩＩＩ）（略称：Ａｌｑ）、トリス（４－メチル－８－キノリノラト）アルミニウム（ＩＩＩ）（略称：Ａｌｍｑ$_3$）、ビス（１０－ヒドロキシベンゾ［ｈ］キノリナト）ベリリウム（ＩＩ）（略称：ＢｅＢｑ$_2$）、ビス（２－メチル－８－キノリノラト）（４－フェニルフェノラト）アルミニウム（ＩＩＩ）（略称：ＢＡｌｑ）、ビス（８－キノリノラト）亜鉛（ＩＩ）（略称：Ｚｎｑ）、ビス［２－（２－ベンゾオキサゾリル）フェノラト］亜鉛（ＩＩ）（略称：ＺｎＰＢＯ）、ビス［２－（２－ベンゾチアゾリル）フェノラト］亜鉛（ＩＩ）（略称：ＺｎＢＴＺ）などの金属錯体、２－（４－ビフェニリル）－５－（４－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－１，３，４－オキサジアゾール（略称：ＰＢＤ）、１，３－ビス［５－（ｐ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－１，３，４－オキサジアゾール－２－イル］ベンゼン（略称：ＯＸＤ－７）、３－（４－ビフェニリル）－４－フェニル－５－（４－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－１，２，４－トリアゾール（略称：ＴＡＺ）、２，２’，２’’－（１，３，５－ベンゼントリイル）トリス（１－フェニル－１Ｈ－ベンゾイミダゾール）（略称：ＴＰＢＩ）、バソフェナントロリン（略称：ＢＰｈｅｎ）、バソキュプロイン（略称：ＢＣＰ）などの複素環化合物や、９－［４－（１０－フェニル－９－アントリル）フェニル］－９Ｈ－カルバゾール（略称：ＣｚＰＡ）、３，６－ジフェニル－９－［４－（１０－フェニル－９－アントリル）フェニル］－９Ｈ－カルバゾール（略称：ＤＰＣｚＰＡ）、９，１０－ビス（３，５－ジフェニルフェニル）アントラセン（略称：ＤＰＰＡ）、９，１０－ジ（２－ナフチル）アントラセン（略称：ＤＮＡ）、２－ｔｅｒｔ－ブチル－９，１０－ジ（２－ナフチル）アントラセン（略称：ｔ－ＢｕＤＮＡ）、９，９’－ビアントリル（略称：ＢＡＮＴ）、９，９’－（スチルベン－３，３’－ジイル）ジフェナントレン（略称：ＤＰＮＳ）、９，９’－（スチルベン－４，４’－ジイル）ジフェナントレン（略称：ＤＰＮＳ２）、３，３’，３’’－（ベンゼン－１，３，５－トリイル）トリピレン（略称：ＴＰＢ３）、９，１０－ジフェニルアントラセン（略称：ＤＰＡｎｔｈ）、６，１２－ジメトキシ－５，１１－ジフェニルクリセンなどの縮合芳香族化合物、Ｎ，Ｎ－ジフェニル－９－［４－（１０－フェニル－９－アントリル）フェニル］－９Ｈ－カルバゾール－３－アミン（略称：ＣｚＡ１ＰＡ）、４－（１０－フェニル－９－アントリル）トリフェニルアミン（略称：ＤＰｈＰＡ）、Ｎ，９－ジフェニル－Ｎ－［４－（１０－フェニル－９－アントリル）フェニル］－９Ｈ－カルバゾール－３－アミン（略称：ＰＣＡＰＡ）、Ｎ，９－ジフェニル－Ｎ－｛４－［４－（１０－フェニル－９－アントリル）フェニル］フェニル｝－９Ｈ－カルバゾール－３－アミン（略称：ＰＣＡＰＢＡ）、Ｎ－（９，１０－ジフェニル－２－アントリル）－Ｎ，９－ジフェニル－９Ｈ－カルバゾール－３－アミン（略称：２ＰＣＡＰＡ）、ＮＰＢ（またはα－ＮＰＤ）、ＴＰＤ、ＤＦＬＤＰＢｉ、ＢＳＰＢなどの芳香族アミン化合物などを用いることができる。

【０２０４】

また、ホスト材料は複数種用いることができる。例えば、結晶化を抑制するためにルブレ

ン等の結晶化を抑制する物質をさらに添加してもよい。また、ゲスト材料へのエネルギー移動をより効率良く行うためにＮＰＢ、あるいはＡｌｑ等をさらに添加してもよい。

【０２０５】

ゲスト材料をホスト材料に分散させた構成とすることにより、発光層７０３の結晶化を抑制することができる。また、ゲスト材料の濃度が高いことによる濃度消光を抑制することができる。

【０２０６】

また、発光層７０３として高分子化合物を用いることができる。具体的には、青色系の発光材料として、ポリ（９，９－ジオクチルフルオレン－２，７－ジイル）（略称：ＰＦＯ）、ポリ［（９，９－ジオクチルフルオレン－２，７－ジイル）－ｃｏ－（２，５－ジメトキシベンゼン－１，４－ジイル）］（略称：ＰＦ－ＤＭＯＰ）、ポリ｛（９，９－ジオクチルフルオレン－２，７－ジイル）－ｃｏ－［Ｎ，Ｎ’－ジ－（ｐ－ブチルフェニル）－１，４－ジアミノベンゼン］｝（略称：ＴＡＢ－ＰＦＨ）などが挙げられる。また、緑色系の発光材料として、ポリ（ｐ－フェニレンビニレン）（略称：ＰＰＶ）、ポリ［（９，９－ジヘキシルフルオレン－２，７－ジイル）－ａｌｔ－ｃｏ－（ベンゾ［２，１，３］チアジアゾール－４，７－ジイル）］（略称：ＰＦＢＴ）、ポリ［（９，９－ジオクチル－２，７－ジビニレンフルオレニレン）－ａｌｔ－ｃｏ－（２－メトキシ－５－（２－エチルヘキシロキシ）－１，４－フェニレン）］などが挙げられる。また、橙色～赤色系の発光材料として、ポリ［２－メトキシ－５－（２’－エチルヘキソキシ）－１，４－フェニレンビニレン］（略称：ＭＥＨ－ＰＰＶ）、ポリ（３－ブチルチオフェン－２，５－ジイル）（略称：Ｒ４－ＰＡＴ）、ポリ｛［９，９－ジヘキシル－２，７－ビス（１－シアノビニレン）フルオレニレン］－ａｌｔ－ｃｏ－［２，５－ビス（Ｎ，Ｎ’－ジフェニルアミノ）－１，４－フェニレン］｝、ポリ｛［２－メトキシ－５－（２－エチルヘキシロキシ）－１，４－ビス（１－シアノビニレンフェニレン）］－ａｌｔ－ｃｏ－［２，５－ビス（Ｎ，Ｎ’－ジフェニルアミノ）－１，４－フェニレン］｝（略称：ＣＮ－ＰＰＶ－ＤＰＤ）などが挙げられる。

【０２０７】

また、発光層を複数設け、それぞれの層の発光色を異なるものにすることで、発光素子全体として、所望の色の発光を得ることができる。例えば、発光層を２つ有する発光素子において、第１の発光層の発光色と第２の発光層の発光色を補色の関係になるようにすることで、発光素子全体として白色発光する発光素子を得ることも可能である。また、発光層を３つ以上有する発光素子の場合でも同様である。

【０２０８】

電子輸送層７０４は、電子輸送性の高い物質を含む層である。電子輸送性の高い物質としては、例えば、Ａｌｑ、Ａｌｍｑ$_3$、ＢｅＢｑ$_2$、ＢＡｌｑなど、キノリン骨格又はベンゾキノリン骨格を有する金属錯体等が挙げられる。また、ビス［２－（２－ヒドロキシフェニル）ベンゾオキサゾラト］亜鉛（略称：Ｚｎ（ＢＯＸ）$_2$）、ビス［２－（２－ヒドロキシフェニル）ベンゾチアゾラト］亜鉛（略称：Ｚｎ（ＢＴＺ）$_2$）などのオキサゾール系、チアゾール系配位子を有する金属錯体なども用いることができる。さらに、金属錯体以外にも、ＰＢＤ、ＯＸＤ－７、ＴＡＺ、ＢＰｈｅｎ、ＢＣＰなども用いることができる。ここに述べた物質は、主に10^{-6} ｃｍ^2／Ｖｓ以上の電子移動度を有する物質である。

【０２０９】

電子注入層７０５は、電子注入性の高い物質を含む層である。電子注入層７０５には、リチウム、セシウム、カルシウム、フッ化リチウム、フッ化セシウム、フッ化カルシウム、リチウム酸化物等のようなアルカリ金属、アルカリ土類金属、又はそれらの化合物を用いることができる。また、フッ化エルビウムのような希土類金属化合物を用いることができる。また、上述した電子輸送層７０４を構成する物質を用いることもできる。

【０２１０】

なお、上述した正孔注入層７０１、正孔輸送層７０２、発光層７０３、電子輸送層７０４

、電子注入層７０５は、それぞれ、蒸着法（真空蒸着法を含む）、インクジェット法、塗布法等の方法で形成することができる。

【０２１１】

図６（Ｂ）に示す電荷発生層７０９は上述の複合材料で形成することができる。また、電荷発生層７０９は複合材料からなる層と他の材料からなる層との積層構造でもよい。この場合、他の材料からなる層としては、電子供与性物質と電子輸送性の高い物質とを含む層や、透明導電膜からなる層などを用いることができる。

【０２１２】

図６（Ｃ）に示す複合材料層７０８は、前述の、正孔輸送性の高い有機化合物にアクセプター性物質を含有させた複合材料を用いることができる。

【０２１３】

電子注入バッファー層７０６には、アルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属、およびこれらの化合物（酸化リチウム等の酸化物、ハロゲン化物、炭酸リチウムや炭酸セシウム等の炭酸塩を含む）等の電子注入性の高い物質を用いることが可能である。

【０２１４】

また、電子注入バッファー層７０６が、電子輸送性の高い物質とドナー性物質を含んで形成される場合には、電子輸送性の高い物質に対して質量比で、０．００１以上０．１以下の比率でドナー性物質を添加することが好ましい。なお、ドナー性物質としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属、およびこれらの化合物（酸化リチウム等の酸化物、ハロゲン化物、炭酸リチウムや炭酸セシウム等の炭酸塩を含む）の他、テトラチアナフタセン（略称：ＴＴＮ）、ニッケロセン、デカメチルニッケロセン等の有機化合物を用いることもできる。なお、電子輸送性の高い物質としては、先に説明した電子輸送層７０４の材料と同様の材料を用いて形成することができる。

【０２１５】

電子リレー層７０７は、電子輸送性の高い物質を含み、該電子輸送性の高い物質のＬＵＭＯ準位は、複合材料層７０８に含まれるアクセプター性物質のＬＵＭＯ準位と、電子輸送層７０４に含まれる電子輸送性の高い物質のＬＵＭＯ準位との間となるように形成する。また、電子リレー層７０７がドナー性物質を含む場合には、当該ドナー性物質のドナー準位も複合材料層７０８に含まれるアクセプター性物質のＬＵＭＯ準位と、電子輸送層７０４に含まれる電子輸送性の高い物質のＬＵＭＯ準位との間となるようにする。具体的なエネルギー準位の数値としては、電子リレー層７０７に含まれる電子輸送性の高い物質のＬＵＭＯ準位は－５．０ｅＶ以上、好ましくは－５．０ｅＶ以上－３．０ｅＶ以下とするとよい。

【０２１６】

電子リレー層７０７に含まれる電子輸送性の高い物質としてはフタロシアニン系の材料又は金属－酸素結合と芳香族配位子を有する金属錯体を用いることが好ましい。

【０２１７】

電子リレー層７０７に含まれるフタロシアニン系材料としては、具体的にはＣｕＰｃ、ＳｎＰｃ（Ｐｈｔｈａｌｏｃｙａｎｉｎｅ ｔｉｎ（ＩＩ） ｃｏｍｐｌｅｘ）、ＺｎＰｃ（Ｐｈｔｈａｌｏｃｙａｎｉｎｅ ｚｉｎｃ ｃｏｍｐｌｅｘ）、ＣｏＰｃ（Ｃｏｂａｌｔ（ＩＩ）ｐｈｔｈａｌｏｃｙａｎｉｎｅ, β－ｆｏｒｍ）、ＦｅＰｃ（Ｐｈｔｈａｌｏｃｙａｎｉｎｅ Ｉｒｏｎ）及びＰｈＯ－ＶＯＰｃ（Ｖａｎａｄｙｌ ２，９，１６，２３－ｔｅｔｒａｐｈｅｎｏｘｙ－２９Ｈ，３１Ｈ－ｐｈｔｈａｌｏｃｙａｎｉｎｅ）のいずれかを用いることが好ましい。

【０２１８】

電子リレー層７０７に含まれる金属－酸素結合と芳香族配位子を有する金属錯体としては、金属－酸素の二重結合を有する金属錯体を用いることが好ましい。金属－酸素の二重結合はアクセプター性（電子を受容しやすい性質）を有するため、電子の移動（授受）がより容易になる。

【０２１９】

金属－酸素結合と芳香族配位子を有する金属錯体としてはフタロシアニン系材料が好ましい。具体的には、ＶＯＰｃ（Ｖａｎａｄｙｌ ｐｈｔｈａｌｏｃｙａｎｉｎｅ）、ＳｎＯＰｃ（Ｐｈｔｈａｌｏｃｙａｎｉｎｅ ｔｉｎ（ＩＶ） ｏｘｉｄｅ ｃｏｍｐｌｅｘ）、ＴｉＯＰｃ（Ｐｈｔｈａｌｏｃｙａｎｉｎｅ ｔｉｔａｎｉｕｍ ｏｘｉｄｅ ｃｏｍｐｌｅｘ）は、分子構造的に金属－酸素の二重結合が他の分子に対して作用しやすく、アクセプター性が高いため好ましい。

【０２２０】

なお、上述したフタロシアニン系材料としては、フェノキシ基を有するものが好ましい。具体的にはＰｈＯ－ＶＯＰｃのような、フェノキシ基を有するフタロシアニン誘導体が好ましい。フェノキシ基を有するフタロシアニン誘導体は、溶媒に可溶である。そのため、発光素子を形成する上で扱いやすいという利点を有する。また、溶媒に可溶であるため、成膜に用いる装置のメンテナンスが容易になるという利点を有する。

【０２２１】

電子リレー層７０７はさらにドナー性物質を含んでいても良い。ドナー性物質としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属及びこれらの化合物（酸化リチウム等の酸化物、ハロゲン化物、炭酸リチウムや炭酸セシウム等の炭酸塩を含む）の他、ＴＴＮ、ニッケロセン、デカメチルニッケロセンなどの有機化合物を用いることができる。電子リレー層７０７にこれらドナー性物質を含ませることによって、電子の移動が容易となり、発光素子をより低電圧で駆動することが可能になる。

【０２２２】

電子リレー層７０７にドナー性物質を含ませる場合、電子輸送性の高い物質としては上記した材料の他、複合材料層７０８に含まれるアクセプター性物質のアクセプター準位より高いＬＵＭＯ準位を有する物質を用いることができる。具体的なエネルギー準位としては、－５．０ｅＶ以上、好ましくは－５．０ｅＶ以上－３．０ｅＶ以下の範囲にＬＵＭＯ準位を有する物質を用いることが好ましい。このような物質としては例えば、ペリレン誘導体や、含窒素縮合芳香族化合物などが挙げられる。なお、含窒素縮合芳香族化合物は、安定であるため、電子リレー層７０７を形成する為に用いる材料として、好ましい材料である。

【０２２３】

ペリレン誘導体の具体例としては、３，４，９，１０－ペリレンテトラカルボン酸二無水物（略称：ＰＴＣＤＡ）、３，４，９，１０－ペリレンテトラカルボキシリックビスベンゾイミダゾール（略称：ＰＴＣＢＩ）、Ｎ，Ｎ’－ジオクチル－３，４，９，１０－ペリレンテトラカルボン酸ジイミド（略称：ＰＴＣＤＩ－Ｃ８Ｈ）、Ｎ，Ｎ’－ジヘキシル－３，４，９，１０－ペリレンテトラカルボン酸ジイミド（略称：Ｈｅｘ ＰＴＣ）等が挙げられる。

【０２２４】

また、含窒素縮合芳香族化合物の具体例としては、ピラジノ［２，３－ｆ］［１，１０］フェナントロリン－２，３－ジカルボニトリル（略称：ＰＰＤＮ）、２，３，６，７，１０，１１－ヘキサシアノ－１，４，５，８，９，１２－ヘキサアザトリフェニレン（略称：ＨＡＴ（ＣＮ）$_6$）、２，３－ジフェニルピリド［２，３－ｂ］ピラジン（略称：２ＰＹＰＲ）、２，３－ビス（４－フルオロフェニル）ピリド［２，３－ｂ］ピラジン（略称：Ｆ２ＰＹＰＲ）等が挙げられる。

【０２２５】

その他にも、７，７，８，８－テトラシアノキノジメタン（略称：ＴＣＮＱ）、１，４，５，８－ナフタレンテトラカルボン酸二無水物（略称：ＮＴＣＤＡ）、パーフルオロペンタセン、銅ヘキサデカフルオロフタロシアニン（略称：Ｆ$_{16}$ＣｕＰｃ）、Ｎ，Ｎ’－ビス（２，２，３，３，４，４，５，５，６，６，７，７，８，８，８－ペンタデカフルオロオクチル）－１，４，５，８－ナフタレンテトラカルボン酸ジイミド（略称：ＮＴＣＤＩ－Ｃ８Ｆ）、３’，４’－ジブチル－５，５’’－ビス（ジシアノメチレン）－５，５’’－ジヒドロ－２，２’：５’，２’’－テルチオフェン）（略称：ＤＣＭＴ）、メタ

ノフラーレン（例えば、［６，６］－フェニルＣ$_{61}$酪酸メチルエステル）等を用いることができる。

【０２２６】

なお、電子リレー層７０７にドナー性物質を含ませる場合、電子輸送性の高い物質とドナー性物質との共蒸着などの方法によって電子リレー層７０７を形成すれば良い。

【０２２７】

以上により、本実施の形態のＥＬ層を作製することができる。

【０２２８】

本実施の形態は、他の実施の形態と自由に組み合わせることができる。

【０２２９】

（実施の形態５）

本実施の形態では、本発明の一態様の発光装置を用いて完成させた様々な電子機器および照明器具の一例について、図７乃至図９を用いて説明する。

【０２３０】

本発明の一態様の発光装置は、有機ＥＬ素子の劣化を抑制でき、かつ、下部電極と上部電極が短絡し難い。したがって、本発明の一態様の発光装置を適用することで、信頼性の高い電子機器及び照明装置を実現することができる。

【０２３１】

発光装置を適用した電子機器として、例えば、テレビジョン装置（テレビ、又はテレビジョン受信機ともいう）、コンピュータ用などのモニタ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、デジタルフォトフレーム、携帯電話機（携帯電話、携帯電話装置ともいう）、携帯型ゲーム機、携帯情報端末、音響再生装置、パチンコ機などの大型ゲーム機などが挙げられる。これらの電子機器および照明器具の具体例を図７乃至図９に示す。

【０２３２】

図７（Ａ）は、テレビジョン装置の一例を示している。テレビジョン装置７１００は、筐体７１０１に表示部７１０３が組み込まれている。表示部７１０３により、映像を表示することが可能であり、本発明の一態様の発光装置を表示部７１０３に用いることができる。本発明の一態様の発光装置を表示部７１０３に用いることで、信頼性の高いテレビジョン装置を実現することができる。また、ここでは、スタンド７１０５により筐体７１０１を支持した構成を示している。

【０２３３】

テレビジョン装置７１００の操作は、筐体７１０１が備える操作スイッチや、別体のリモコン操作機７１１０により行うことができる。リモコン操作機７１１０が備える操作キー７１０９により、チャンネルや音量の操作を行うことができ、表示部７１０３に表示される映像を操作することができる。また、リモコン操作機７１１０に、当該リモコン操作機７１１０から出力する情報を表示する表示部７１０７を設ける構成としてもよい。

【０２３４】

なお、テレビジョン装置７１００は、受信機やモデムなどを備えた構成とする。受信機により一般のテレビ放送の受信を行うことができ、さらにモデムを介して有線又は無線による通信ネットワークに接続することにより、一方向（送信者から受信者）又は双方向（送信者と受信者間、あるいは受信者間同士など）の情報通信を行うことも可能である。

【０２３５】

図７（Ｂ）はコンピュータであり、本体７２０１、筐体７２０２、表示部７２０３、キーボード７２０４、外部接続ポート７２０５、ポインティングデバイス７２０６等を含む。なお、コンピュータは、本発明の一態様の発光装置をその表示部７２０３に用いることにより作製される。本発明の一態様の発光装置を表示部７２０３に用いることで、信頼性の高いコンピュータを実現することができる。

【０２３６】

図７（Ｃ）は携帯型遊技機であり、筐体７３０１と筐体７３０２の２つの筐体で構成されており、連結部７３０３により、開閉可能に連結されている。筐体７３０１には表示部７

３０４が組み込まれ、筐体７３０２には表示部７３０５が組み込まれている。また、図７（Ｃ）に示す携帯型遊技機は、その他、スピーカ部７３０６、記録媒体挿入部７３０７、ＬＥＤランプ７３０８、入力手段（操作キー７３０９、接続端子７３１０、センサ７３１１（力、変位、位置、速度、加速度、角速度、回転数、距離、光、液、磁気、温度、化学物質、音声、時間、硬度、電場、電流、電圧、電力、放射線、流量、湿度、傾度、振動、におい又は赤外線を測定する機能を含むもの）、マイクロフォン７３１２）等を備えている。もちろん、携帯型遊技機の構成は上述のものに限定されず、少なくとも表示部７３０４および表示部７３０５の両方、又は一方に本発明の一態様の発光装置を用いていればよく、その他付属設備が適宜設けられた構成とすることができる。本発明の一態様の発光装置を表示部７３０４又は／及び表示部７３０５に用いることで、信頼性の高い携帯型遊技機を実現することができる。図７（Ｃ）に示す携帯型遊技機は、記録媒体に記録されているプログラム又はデータを読み出して表示部に表示する機能や、他の携帯型遊技機と無線通信を行って情報を共有する機能を有する。なお、図７（Ｃ）に示す携帯型遊技機が有する機能はこれに限定されず、様々な機能を有することができる。

【０２３７】

図７（Ｄ）は、携帯電話機の一例を示している。携帯電話機７４００は、筐体７４０１に組み込まれた表示部７４０２の他、操作ボタン７４０３、外部接続ポート７４０４、スピーカ７４０５、マイク７４０６などを備えている。なお、携帯電話機７４００は、本発明の一態様の発光装置を表示部７４０２に用いることにより作製される。本発明の一態様の発光装置を表示部７４０２に用いることで、信頼性の高い携帯電話機を実現することができる。

【０２３８】

図７（Ｄ）に示す携帯電話機７４００は、表示部７４０２を指などで触れることで、情報を入力することができる。また、電話を掛ける、或いはメールを作成するなどの操作は、表示部７４０２を指などで触れることにより行うことができる。

【０２３９】

表示部７４０２の画面は主として３つのモードがある。第１は、画像の表示を主とする表示モードであり、第２は、文字等の情報の入力を主とする入力モードである。第３は表示モードと入力モードの２つのモードが混合した表示＋入力モードである。

【０２４０】

例えば、電話を掛ける、或いはメールを作成する場合は、表示部７４０２を文字の入力を主とする文字入力モードとし、画面に表示させた文字の入力操作を行えばよい。この場合、表示部７４０２の画面のほとんどにキーボード又は番号ボタンを表示させることが好ましい。

【０２４１】

また、携帯電話機７４００内部に、ジャイロ、加速度センサ等の傾きを検出するセンサを有する検出装置を設けることで、携帯電話機７４００の向き（縦か横か）を判断して、表示部７４０２の画面表示を自動的に切り替えるようにすることができる。

【０２４２】

また、画面モードの切り替えは、表示部７４０２を触れること、又は筐体７４０１の操作ボタン７４０３の操作により行われる。また、表示部７４０２に表示される画像の種類によって切り替えるようにすることもできる。例えば、表示部に表示する画像信号が動画のデータであれば表示モード、テキストデータであれば入力モードに切り替える。

【０２４３】

また、入力モードにおいて、表示部７４０２の光センサで検出される信号を検知し、表示部７４０２のタッチ操作による入力が一定期間ない場合には、画面のモードを入力モードから表示モードに切り替えるように制御してもよい。

【０２４４】

表示部７４０２は、イメージセンサとして機能させることもできる。例えば、表示部７４０２に掌や指で触れ、掌紋、指紋等を撮像することで、本人認証を行うことができる。ま

た、表示部に近赤外光を発光するバックライト又は近赤外光を発光するセンシング用光源を用いれば、指静脈、掌静脈などを撮像することもできる。

【０２４５】

図７（Ｅ）は卓上照明器具であり、照明部７５０１、傘７５０２、可変アーム７５０３、支柱７５０４、台７５０５、電源７５０６を含む。なお、卓上照明器具は、本発明の一態様の発光装置を照明部７５０１に用いることにより作製される。本発明の一態様の発光装置を照明部７５０１に用いることで、信頼性の高い卓上照明器具を実現することができる。なお、照明器具には天井固定型の照明器具又は壁掛け型の照明器具なども含まれる。

【０２４６】

図８は、本発明の一態様の発光装置を、室内の照明装置８１１に用いた例である。本発明の一態様の発光装置は大面積化も可能であるため、大面積の照明装置に用いることができる。その他、ロール型の照明装置８１２として用いることもできる。なお、図８に示すように、室内の照明装置８１１を備えた部屋で、図７（Ｅ）で説明した卓上照明器具８１３を併用してもよい。

【０２４７】

図９（Ａ）（Ｂ）は２つ折り可能なタブレット型端末である。図９（Ａ）は、開いた状態であり、タブレット型端末は、筐体９６３０、表示部９６３１ａ、表示部９６３１ｂ、表示モード切り替えスイッチ９０３４、電源スイッチ９０３５、省電力モード切り替えスイッチ９０３６、留め具９０３３、操作スイッチ９０３８、を有する。

【０２４８】

表示部９６３１ａは、一部をタッチパネルの領域９６３２ａとすることができ、表示された操作キー９０３７にふれることでデータ入力をすることができる。なお、表示部９６３１ａにおいては、一例として半分の領域が表示のみの機能を有する構成、残りの半分の領域がタッチパネルの機能を有する構成を示しているが該構成に限定されない。表示部９６３１ａの全ての領域がタッチパネルの機能を有する構成としても良い。例えば、表示部９６３１ａの全面にキーボードボタンを表示させてタッチパネルとし、表示部９６３１ｂを表示画面として用いることができる。

【０２４９】

また、表示部９６３１ｂにおいても表示部９６３１ａと同様に、表示部９６３１ｂの一部をタッチパネルの領域９６３２ｂとすることができる。また、タッチパネルのキーボード表示切り替えボタン９６３９が表示されている位置に指やスタイラスなどでふれることで表示部９６３１ｂにキーボードボタンを表示することができる。

【０２５０】

また、タッチパネルの領域９６３２ａとタッチパネルの領域９６３２ｂに対して同時にタッチ入力することもできる。

【０２５１】

また、表示モード切り替えスイッチ９０３４は、縦表示または横表示などの表示の向きを切り替え、白黒表示やカラー表示の切り替えなどを選択できる。省電力モード切り替えスイッチ９０３６は、タブレット型端末に内蔵している光センサで検出される使用時の外光の光量に応じて表示の輝度を最適なものとすることができる。タブレット型端末は光センサだけでなく、ジャイロ、加速度センサ等の傾きを検出するセンサなどの他の検出装置を内蔵させてもよい。

【０２５２】

また、図９（Ａ）では表示部９６３１ａと表示部９６３１ｂの表示面積が同じ例を示しているが特に限定されず、一方の表示部のサイズと他方の表示部のサイズが異なっていてもよく、表示の品質も異なっていてもよい。例えば一方が他方よりも高精細な表示を行える表示パネルとしてもよい。

【０２５３】

図９（Ｂ）は、閉じた状態であり、タブレット型端末は、筐体９６３０、太陽電池９６３３、充放電制御回路９６３４、バッテリー９６３５、ＤＣＤＣコンバータ９６３６を有す

る。なお、図９（Ｂ）では充放電制御回路９６３４の一例としてバッテリー９６３５、ＤＣＤＣコンバータ９６３６を有する構成について示している。

【０２５４】

なお、タブレット型端末は２つ折り可能なため、未使用時に筐体９６３０を閉じた状態にすることができる。従って、表示部９６３１ａ、表示部９６３１ｂを保護できるため、耐久性に優れ、長期使用の観点からも信頼性の優れたタブレット型端末を提供できる。

【０２５５】

また、この他にも図９（Ａ）（Ｂ）に示したタブレット型端末は、様々な情報（静止画、動画、テキスト画像など）を表示する機能、カレンダー、日付又は時刻などを表示する機能、表示部に表示した情報をタッチ入力操作又は編集するタッチ入力機能、様々なソフトウェア（プログラム）によって処理を制御する機能、等を有することができる。

【０２５６】

タブレット型端末の表面に装着された太陽電池９６３３によって、電力をタッチパネル、表示部、または映像信号処理部等に供給することができる。なお、太陽電池９６３３は、筐体９６３０の一面または二面に設けることで、効率的なバッテリー９６３５の充電を行う構成とすることができるため好適である。なお、バッテリー９６３５としては、リチウムイオン電池を用いると、小型化を図れる等の利点がある。

【０２５７】

また、図９（Ｂ）に示す充放電制御回路９６３４の構成及び動作について、図９（Ｃ）にブロック図を示し説明する。図９（Ｃ）には、太陽電池９６３３、バッテリー９６３５、ＤＣＤＣコンバータ９６３６、コンバータ９６３７、スイッチＳＷ１乃至ＳＷ３、表示部９６３１について示しており、バッテリー９６３５、ＤＣＤＣコンバータ９６３６、コンバータ９６３７、スイッチＳＷ１乃至ＳＷ３が、図９（Ｂ）に示す充放電制御回路９６３４に対応する箇所となる。

【０２５８】

まず外光により太陽電池９６３３により発電がされる場合の動作の例について説明する。太陽電池で発電した電力は、バッテリー９６３５を充電するための電圧となるようＤＣＤＣコンバータ９６３６で昇圧または降圧がなされる。そして、表示部９６３１の動作に太陽電池９６３３からの電力が用いられる際にはスイッチＳＷ１をオンにし、コンバータ９６３７で表示部９６３１に必要な電圧に昇圧または降圧をすることとなる。また、表示部９６３１での表示を行わない際には、スイッチＳＷ１をオフにし、スイッチＳＷ２をオンにしてバッテリー９６３５の充電を行う構成とすればよい。

【０２５９】

なお太陽電池９６３３については、発電手段の一例として示したが、特に限定されず、圧電素子（ピエゾ素子）や熱電変換素子（ペルティエ素子）などの他の発電手段によるバッテリー９６３５の充電を行う構成であってもよい。例えば、無線（非接触）で電力を送受信して充電する無接点電力電送モジュールや、また他の充電手段を組み合わせて行う構成としてもよい。

【０２６０】

以上のように、本発明の一態様の発光装置を適用して電子機器や照明器具を得ることができる。本発明の一態様の発光装置の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

【０２６１】

なお、本実施の形態に示す構成は、先の実施の形態に示した構成を適宜組み合わせて用いることができる。

【符号の説明】

【０２６２】

１１０　半導体層

１１２ａ　ソース電極層

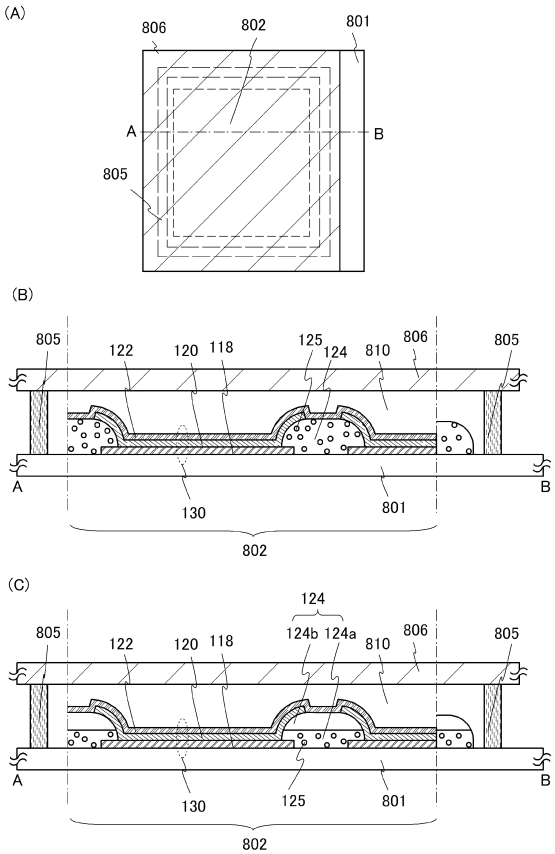
１１２ｂ　ドレイン電極層

１１４　第１の絶縁層
１１６　第２の絶縁層
１１８　第１の電極
１２０　ＥＬ層
１２０ａ　第１のＥＬ層
１２０ｂ　第２のＥＬ層
１２２　第２の電極
１２４　隔壁
１２４ａ　第１の層
１２４ｂ　第２の層
１２５　物理吸着型乾燥剤
１２６　物理吸着型乾燥剤
１３０　発光素子
１３４　樹脂層
１３４ａ　第１の樹脂層
１３４ｂ　第２の樹脂層
１３５　マスク
１３７　スペーサ
１４０ａ　トランジスタ
１４０ｂ　トランジスタ
１５２　トランジスタ
１５３　トランジスタ
１６４　ブラックマトリクス
１６６　カラーフィルタ
１６８　オーバーコート層
２０４　隔壁
２０４ａ　第１の層
２０４ｂ　第２の層
２１４　隔壁
２１４ａ　第１の層
２１４ｂ　第２の層
２２４　隔壁
２２４ａ　第１の層
２２４ｂ　第２の層
２３４　隔壁
２３４ａ　第１の層
２３４ｂ　第２の層
２４４　隔壁
２４４ａ　第１の層
２４４ｂ　第２の層
７０１　正孔注入層
７０２　正孔輸送層
７０３　発光層
７０４　電子輸送層
７０５　電子注入層
７０６　電子注入バッファー層
７０７　電子リレー層
７０８　複合材料層
７０９　電荷発生層
８０１　第１の基板

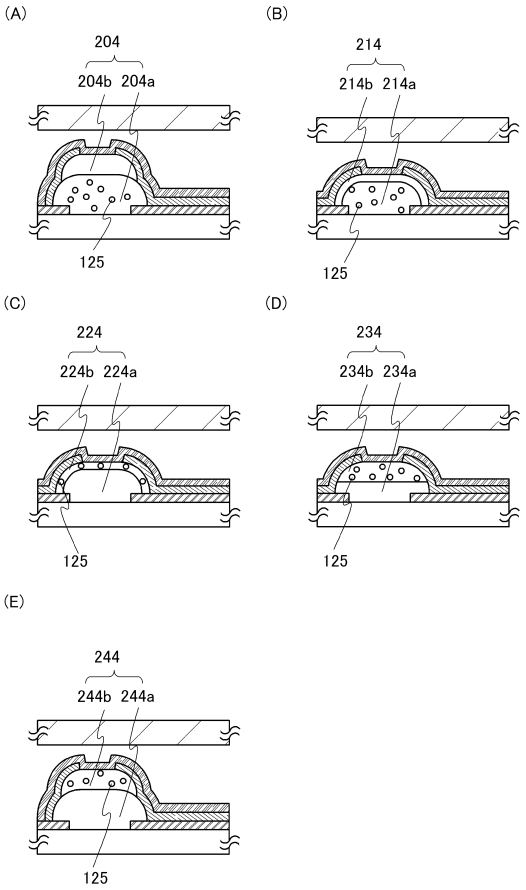
８０２　発光部
８０３　駆動回路部
８０４　駆動回路部
８０５　封止材
８０６　第２の基板
８１０　空間
８１１　照明装置
８１２　照明装置
８１３　卓上照明器具
７１００　テレビジョン装置
７１０１　筐体
７１０３　表示部
７１０５　スタンド
７１０７　表示部
７１０９　操作キー
７１１０　リモコン操作機
７２０１　本体
７２０２　筐体
７２０３　表示部
７２０４　キーボード
７２０５　外部接続ポート
７２０６　ポインティングデバイス
７３０１　筐体
７３０２　筐体
７３０３　連結部
７３０４　表示部
７３０５　表示部
７３０６　スピーカ部
７３０７　記録媒体挿入部
７３０８　ＬＥＤランプ
７３０９　操作キー
７３１０　接続端子
７３１１　センサ
７３１２　マイクロフォン
７４００　携帯電話機
７４０１　筐体
７４０２　表示部
７４０３　操作ボタン
７４０４　外部接続ポート
７４０５　スピーカ
７４０６　マイク
７５０１　照明部
７５０２　傘
７５０３　可変アーム
７５０４　支柱
７５０５　台
７５０６　電源
９０３３　具
９０３４　スイッチ
９０３５　電源スイッチ

９０３６　スイッチ
９０３７　操作キー
９０３８　操作スイッチ
９６３０　筐体
９６３１　表示部
９６３１ａ　表示部
９６３１ｂ　表示部
９６３２ａ　領域
９６３２ｂ　領域
９６３３　太陽電池
９６３４　充放電制御回路
９６３５　バッテリー
９６３６　ＤＣＤＣコンバータ
９６３７　コンバータ
９６３９　ボタン

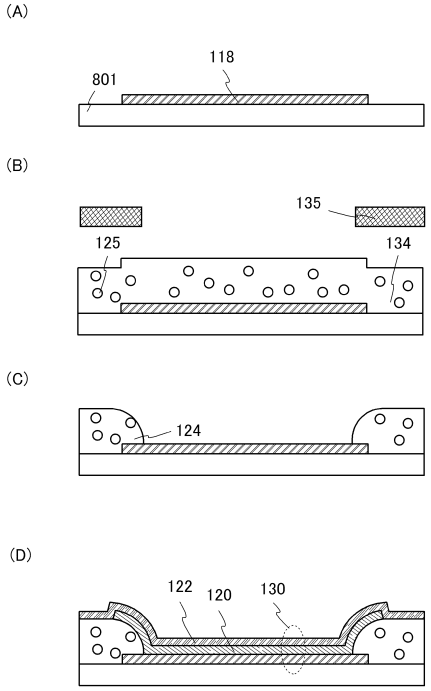
【図１】



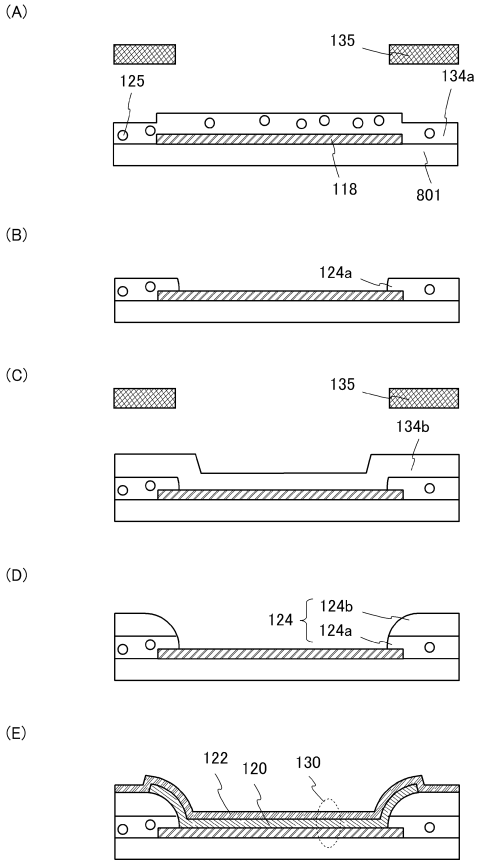
【図２】



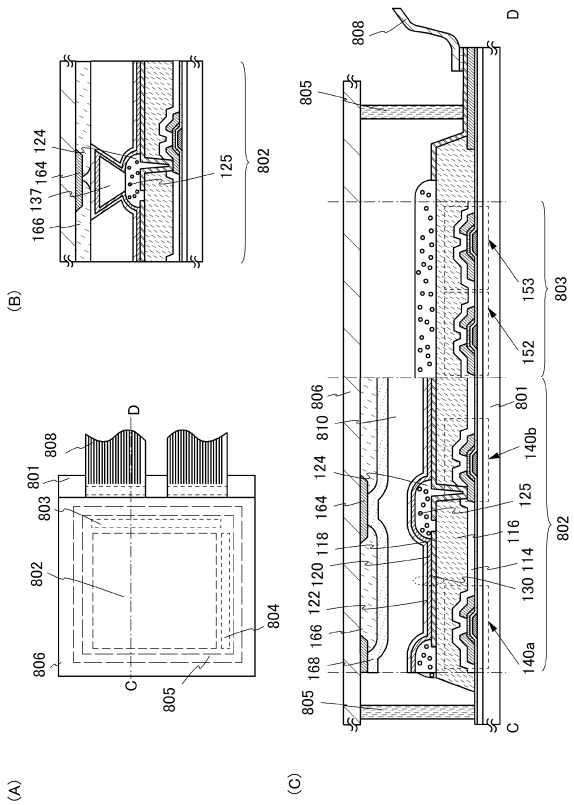
【図３】


(A)
118
801
(B)
135
125
134
(C)
124
(D)
122
120
130

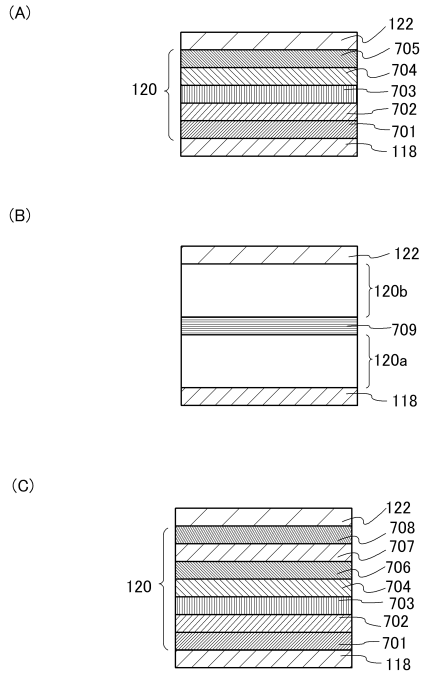
【図４】


(A)
135
125
134a
118
801
(B)
124a
(C)
135
134b
(D)
124
124b
124a
(E)
122
120
130

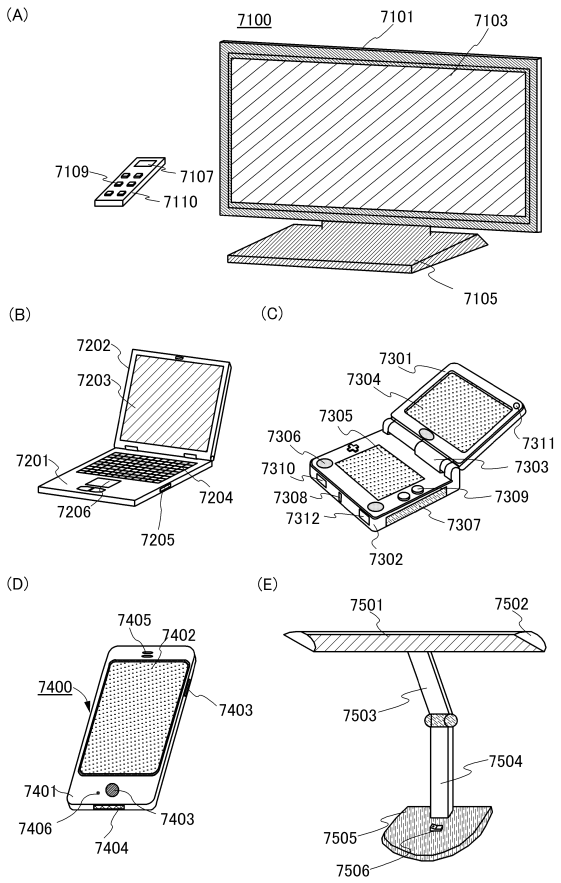
【図５】


(B)
124
164
137
166
125
802
(A)
D
808
801
803
802
806
804
C
805
(C)
808
805
D
153
803
152
806
810
801
124
140b
164
125
118
116
120
114
122
130
166
168
140a
802
805
C

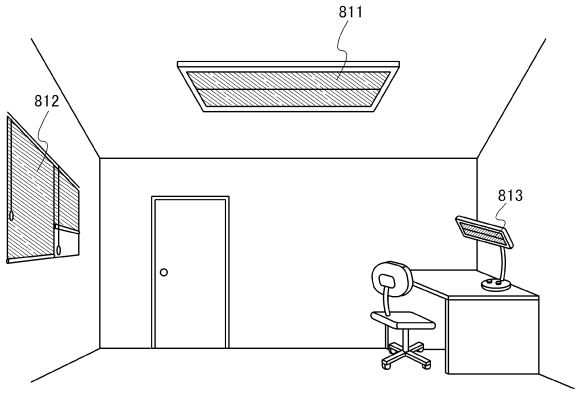
【図６】


(A)
122
705
704
703
702
701
118
120
(B)
122
120b
709
120a
118
(C)
122
708
707
706
704
703
702
701
118
120

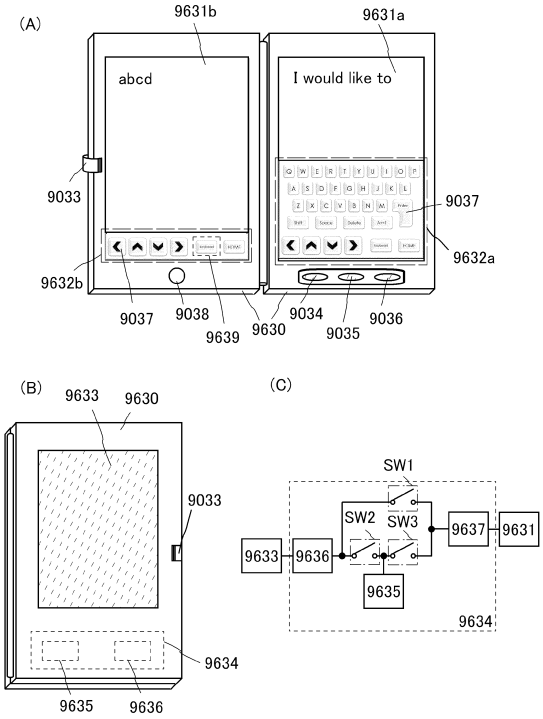
【図７】


(A)
7100
7101
7103
7109
7107
7110
7105
(B)
7202
7203
7201
7204
7206
7205
(C)
7301
7304
7305
7306
7311
7303
7310
7308
7309
7312
7307
7302
(D)
7405
7402
7400
7403
7401
7406
7403
7404
(E)
7501
7502
7503
7504
7505
7506

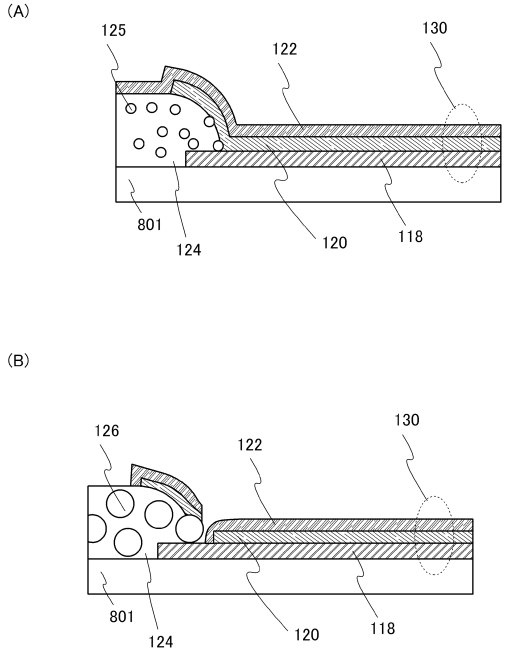
【図８】


811
812
813

【図９】


(A)
9631b
9631a
abcd
I would like to
9033
9037
9632a
9632b
9037
9038
9639
9630
9034
9035
9036
(B)
9633
9630
9033
9634
9635
9636
(C)
SW1
SW2
SW3
9633
9636
9637
9631
9635
9634

【図１０】


(A)
125
122
130
801
124
120
118
(B)
126
122
130
801
124
120
118

フロントページの続き

(72)発明者　山崎　舜平
神奈川県厚木市長谷３９８番地　株式会社半導体エネルギー研究所内

審査官　倉本　勝利

(56)参考文献　特開２００８－３００１６９（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３２４６６２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００２／０１５８５６８（ＵＳ，Ａ１）
特開２００３－３３２０７３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０５４２８５（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２２８４９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２３４５７２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００９／００１５１５３（ＵＳ，Ａ１）
特開２００９－１８１７６６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ２７／３２；Ｈ０５Ｂ３３／００－３３／２８；Ｈ０１Ｌ５１／５０