

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7614785号
(P7614785)

(45)発行日 令和7年1月16日(2025.1.16)

(24)登録日 令和7年1月7日(2025.1.7)

(51)国際特許分類		F I	
H 1 0 K	59/88 (2023.01)	H 1 0 K	59/88
H 1 0 K	50/86 (2023.01)	H 1 0 K	50/86 8 6 5
H 1 0 K	50/10 (2023.01)	H 1 0 K	50/10
H 1 0 K	50/805(2023.01)	H 1 0 K	50/805
H 1 0 K	50/81 (2023.01)	H 1 0 K	50/81
請求項の数 26 (全30頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2020-180655(P2020-180655)	(73)特許権者	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和2年10月28日(2020.10.28)	(74)代理人	110002860 弁理士法人秀和特許事務所
(65)公開番号	特開2022-71601(P2022-71601A)	(72)発明者	石津谷 幸司 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社 内
(43)公開日	令和4年5月16日(2022.5.16)	(72)発明者	佐野 博晃 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社 内
審査請求日	令和5年10月25日(2023.10.25)	審査官	小久保 州洋
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 発光装置、表示装置、撮像装置および電子機器、ならびに発光装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、少なくとも複数の第一発光素子を備えた表示領域と、前記表示領域の外周にある外周領域とを有し、

前記第一発光素子は、前記基板側から順に、下部電極と、発光層と、上部電極が積層された発光領域を有し、

前記第一発光素子の前記下部電極と前記基板の間に、前記基板側から順に、第一高反射層と、前記第一高反射層より反射率の低い第一低反射層が積層された第一積層部を有し、

前記外周領域において、前記基板上に、前記基板側から順に、外周高反射層と、前記外周高反射層より反射率の低い外周低反射層が積層され、前記第一積層部と異なる外周積層部を有し、

前記発光領域と平面視で重畳する前記第一積層部の少なくとも一部は、前記第一高反射層が露出するように前記第一低反射層が開口部を有し、

前記外周積層部が、前記外周高反射層を露出する開口を有さない、

ことを特徴とする発光装置。

【請求項2】

前記第一高反射層と前記外周高反射層は、主成分が同一の材料で構成され、

前記第一低反射層と前記外周低反射層は、主成分が同一の材料で構成される、

請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】

前記第一高反射層と前記外周高反射層は、反射率が同一の材料で構成され、
前記第一低反射層と前記外周低反射層は、反射率が同一の材料で構成される、
請求項 1 または 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記第一高反射層と前記第一低反射層の反射率の差が 10 %ポイント以上である、
請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記第一高反射層は、Al を主成分とする材料で構成され、
前記第一低反射層は、Ti または TiN を主成分とする材料で構成される、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

10

【請求項 6】

前記第一低反射層の厚さは、1 nm 以上 200 nm 以下である、
請求項 5 に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記第一発光素子の前記下部電極は、前記第一積層部の前記第一低反射層を介して、前記第一高反射層に接する、
請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記第一発光素子の前記下部電極と前記第一積層部の間に、光学干渉層を有し、
前記第一発光素子の下部電極と、前記第一積層部の前記第一低反射層が、前記光学干渉層を貫通するプラグ内の導電性材料を介して電氣的に接続している、
請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

20

【請求項 9】

前記第一発光素子の前記下部電極と前記第一積層部の間に、光学干渉層を有し、
前記光学干渉層が前記開口部において、前記第一高反射層と接する、
請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 10】

前記第一積層部と前記基板との距離と、前記外周積層部と前記基板との距離とは同一である、

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

30

【請求項 11】

前記外周低反射層と前記上部電極は、平面視において少なくとも各々の一部が重畳し、断面視において少なくとも各々の一部が離間している、
請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 12】

前記外周低反射層と前記上部電極の間の少なくとも一部において、前記発光層の厚みが平面方向に変化している、
請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 13】

前記第一積層部の前記第一高反射層は、外部電源につながる配線に接し、
前記基板に対する正射影において、前記配線と前記第一高反射層との接点は、前記開口部と重畳しないことを特徴とする、
請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

40

【請求項 14】

前記基板に対する正射影において、前記開口部と重畳する前記第一高反射層は、前記配線との接点における前記第一高反射層と離間していることを特徴とする、
請求項 13 に記載の発光装置。

【請求項 15】

前記外周領域は、上部電極コンタクト領域を含み、
前記上部電極コンタクト領域において、前記外周積層部は、上部電極と電氣的に接続し

50

ている、

請求項 1 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 6】

前記外周領域は、配線領域を含み、

前記配線領域の前記外周積層部は、上部電極と電氣的に接続していない配線である、

請求項 1 から 1 5 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 7】

前記外周領域は、防湿領域を含み、

前記防湿領域において、前記外周積層部は表示領域を囲むように連続的に設けられている、

10

請求項 1 から 1 6 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 8】

前記上部電極の基板とは反対側に、前記外周領域に延在する保護層が設けられ、

前記防湿領域に、前記下部電極と主成分が同じ材料で構成された密着部が、表示領域を囲むように連続的に設けられ、

前記外周積層部と前記密着部は、平面視において少なくとも一部は重畳し、

前記密着部は保護層と直接接している、

請求項 1 7 に記載の発光装置。

【請求項 1 9】

前記第一発光素子は、前記発光層に有機発光材料を含む、有機 E L 素子である、

20

請求項 1 から 1 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 2 0】

基板上に、少なくとも複数の第一発光素子を備えた表示領域と、前記表示領域の外周にある外周領域とを有し、

前記第一発光素子は、前記基板側から順に、下部電極と、発光層と、上部電極が積層された発光領域を有し、

前記第一発光素子の前記下部電極と前記基板の間に、前記基板側から順に、第一高反射層と第一低反射層が積層された第一積層部を有し、

前記外周領域において、前記基板上に、前記基板側から順に、外周高反射層と、前記外周高反射層より反射率の低い外周低反射層が積層され、前記第一積層部と異なる外周積層部を有し、

30

前記第一高反射層および前記外周高反射層は、A l または A g を有する材料で構成され、

前記第一低反射層および前記外周低反射層は、C o、M o、P t、T a、T i、T i N、W のいずれかを有する材料で構成され、

前記発光領域と平面視で重畳する前記第一積層部の少なくとも一部は、前記第一高反射層が露出するように前記第一低反射層が開口を有し、

前記外周積層部が、前記外周高反射層を露出する開口を有さない、

ことを特徴とする発光装置。

【請求項 2 1】

請求項 1 から 2 0 のいずれか 1 項に記載の発光装置を有する表示部と、

40

前記表示部を制御する制御回路と、

を有する、表示装置。

【請求項 2 2】

光学部と、

前記光学部を通過した光を受光する撮像素子と、

前記撮像素子が撮像した画像を表示する表示部と、

を有し、

前記表示部は、請求項 1 から 2 0 のいずれか 1 項に記載の発光装置を有する、

撮像装置。

【請求項 2 3】

50

請求項 1 から 20 のいずれか 1 項に記載の発光装置を有する表示部と、
前記表示部が設けられた筐体と、
前記筐体に設けられ、外部と通信する通信部と、
を有することを特徴とする電子機器。

【請求項 24】

複数の発光素子を備えた表示領域と、前記表示領域の外周にある外周領域とを有する発光装置の製造方法であって、

基板上に、第一材料で構成される高反射層と、前記第一材料よりも反射率の低い第二材料で構成される低反射層を、この順で積層するステップと、

前記表示領域において、前記低反射層の少なくとも一部を除去して、前記高反射層が露出する開口部を設けるステップと、

前記開口部および前記低反射層の上に光学干渉層を設けるステップと、

前記表示領域の前記開口部が設けられていない部分の前記光学干渉層を除去して、前記低反射層を露出するプラグを形成するステップと、

前記開口部の上に、下部電極、発光層、および上部電極をこの順で含む発光素子を形成するステップと、

を含み、

前記発光素子を形成するステップでは、前記下部電極が前記プラグを介して前記低反射層と電氣的に接続するように前記下部電極を形成し、

前記開口部を設けるステップでは、前記外周領域においては、前記低反射層を除去せず、前記低反射層と前記高反射層が積層された外周積層部を形成する、
発光装置の製造方法。

【請求項 25】

前記発光装置は、前記表示領域に第一発光素子と第二発光素子を含み、

前記第一発光素子を設ける領域について、前記低反射層の少なくとも一部を除去して、前記高反射層が露出する開口部を設け、

前記第一発光素子および前記第二発光素子を設ける領域に、第一光学干渉層を設け、

前記第二発光素子を設ける領域について、前記第一光学干渉層および前記低反射層の少なくとも一部を除去して、前記高反射層が露出する開口部を設け、

前記第一発光素子および前記第二発光素子を設ける領域に、第二光学干渉層を設ける

請求項 24 に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 26】

複数の発光素子を備えた表示領域と、前記表示領域の外周にある外周領域とを有する発光装置の製造方法であって、

基板上に、Al または Ag を有する材料で構成される高反射層と、Co、Mo、Pt、Ta、Ti、TiN、W のいずれかを有する材料で構成される低反射層を、この順で積層するステップと、

前記表示領域において、前記低反射層の少なくとも一部を除去して、前記高反射層が露出する開口部を設けるステップと、

前記開口部および前記低反射層の上に光学干渉層を設けるステップと、

前記表示領域の前記開口部が設けられていない部分の前記光学干渉層を除去して、前記低反射層を露出するプラグを形成するステップと、

前記開口部の上に、下部電極、発光層、および上部電極をこの順で含む発光素子を形成するステップと、

を含み、

前記発光素子を形成するステップでは、前記下部電極が前記プラグを介して前記低反射層と電氣的に接続するように前記下部電極を形成し、

前記開口部を設けるステップでは、前記外周領域においては、前記低反射層を除去せず、前記低反射層と前記高反射層が積層された外周積層部を形成する、
発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置、表示装置、撮像装置および電子機器、ならびに発光装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機EL素子は、一対の電極とその間に配置されている発光層を含む有機化合物層とを有する発光素子である。有機EL素子は、面発光特性、軽量、視認性といった優れた特徴を有しており、そのため薄型ディスプレイや照明器具、ヘッドマウントディスプレイ、電子写真方式プリンタのプリントヘッド用光源など発光装置としての実用化が進みつつある。

10

【0003】

特に有機EL表示装置の高精細化の要求は高まりつつある。高精細化技術の一つとして、白色有機EL素子とカラーフィルタを使った方式（以後、白+CF方式）が知られている。白+CF方式は、有機EL素子が発する白色光の出射方向に、吸収する光の波長依存性が異なるカラーフィルタを複数設置する方式である。例えば、カラーフィルタ透過後の発光色が赤、緑、青になるように各色カラーフィルタを形成することにより、加法混色によるフルカラー表示が可能となる。白+CF方式は発光画素単位で有機化合物層を成膜しなくてもよいため、発光画素の高精細化が容易である。

【0004】

20

ところで、有機EL表示装置の消費電力や色度の改善のため、有機EL素子の発光層と反射膜の光学距離を最適化することが知られている。特許文献1では、白+CF方式の有機EL表示装置において、発光色が異なる画素ごとに下部電極と反射膜の間の光学距離を異ならせる技術が開示されている。

【0005】

一方、表示装置の表示品位の改善のため、外光反射の低減が知られている。特許文献2においては、表示領域外に設けられた電極の外光反射の低減技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

30

【文献】特開2017-142926号公報

【文献】特開2013-054863号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1においては、外光反射による表示品位の低下については言及されていない。特許文献1の発光装置には、表示領域および表示領域外に設けられた反射層の光出射側の全領域に、アルミニウム合金が設けられているため、表示領域および表示領域外において外光反射が大きいと考えられる。外光反射が大きい場合、映り込みや色付きや散乱が発生し表示品位が低下してしまう。

40

【0008】

上記実情を鑑み、本発明における目的は、外光反射の抑制と高い発光効率を両立可能な発光装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第一態様は、基板上に、少なくとも複数の第一発光素子を備えた表示領域と、前記発光領域の外周にある外周領域とを有し、前記第一発光素子は、前記基板側から順に、下部電極と、発光層と、上部電極が積層された発光領域を有し、前記第一発光素子の前記下部電極と前記基板の間に、前記基板側から順に、第一高反射層と、前記第一高反射層より反射率の低い第一低反射層が積層された第一積層部を有し、前記外周領域において、

50

前記基板上に、前記基板側から順に、外周高反射層と、前記外周高反射層より反射率の低い外周低反射層が積層され、前記第一積層部と異なる外周積層部を有し、前記発光領域と平面視で重畳する前記第一積層部の少なくとも一部は、前記第一高反射層が露出するように前記第一低反射層が開口を有し、前記外周積層部が、前記外周高反射層を露出する開口を有さない、ことを特徴とする発光装置である。

【0010】

本発明の第二態様は、基板上に、少なくとも複数の第一発光素子を備えた表示領域と、前記表示領域の外周にある外周領域とを有し、前記第一発光素子は、前記基板側から順に、下部電極と、発光層と、上部電極が積層された発光領域を有し、前記第一発光素子の前記下部電極と前記基板の間に、前記基板側から順に、第一高反射層と第一低反射層が積層された第一積層部を有し、前記外周領域において、前記基板上に、前記基板側から順に、外周高反射層と、前記外周高反射層より反射率の低い外周低反射層が積層され、前記第一積層部と異なる外周積層部を有し、前記第一高反射層および前記外周高反射層は、AlまたはAgを有する材料で構成され、前記第一低反射層および前記外周低反射層は、Co、Mo、Pt、Ta、Ti、TiN、Wのいずれかを有する材料で構成され、前記発光領域と平面視で重畳する前記第一積層部の少なくとも一部は、前記第一高反射層が露出するように前記第一低反射層が開口を有し、前記外周積層部が、前記外周高反射層を露出する開口を有さない、有する、ことを特徴とする発光装置である。

【0011】

本発明の第三態様は、複数の発光素子を備えた表示領域と、前記表示領域の外周にある外周領域とを有する発光装置の製造方法であって、基板上に、第一材料で構成される高反射層と、前記第一材料よりも反射率の低い第二材料で構成される低反射層を、この順で積層するステップと、前記表示領域において、前記低反射層の少なくとも一部を除去して、前記高反射層が露出する開口部を設けるステップと、前記開口部および前記低反射層の上に光学干渉層を設けるステップと、前記表示領域の前記開口部が設けられていない部分の前記光学干渉層を除去して、前記低反射層を露出するプラグを形成するステップと、前記開口部の上に、下部電極、発光層、および上部電極をこの順で含む発光素子を形成するステップと、を含み、前記発光素子を形成するステップでは、前記下部電極が前記プラグを介して前記低反射層と電気的に接続するように前記下部電極を形成し、前記開口部を設けるステップでは、前記外周領域においては、前記低反射層を除去せず、前記低反射層と前記高反射層が積層された外周積層部を形成する、発光装置の製造方法である。

【0012】

本発明の第四態様は、複数の発光素子を備えた表示領域と、前記表示領域の外周にある外周領域とを有する発光装置の製造方法であって、基板上に、AlまたはAgを有する材料で構成される高反射層と、Co、Mo、Pt、Ta、Ti、TiN、Wのいずれかを有する材料で構成される低反射層を、この順で積層するステップと、前記表示領域において、前記低反射層の少なくとも一部を除去して、前記高反射層が露出する開口部を設けるステップと、前記開口部および前記低反射層の上に光学干渉層を設けるステップと、前記表示領域の前記開口部が設けられていない部分の前記光学干渉層を除去して、前記低反射層を露出するプラグを形成するステップと、前記開口部の上に、下部電極、発光層、および上部電極をこの順で含む発光素子を形成するステップと、を含み、前記発光素子を形成するステップでは、前記下部電極が前記プラグを介して前記低反射層と電気的に接続するように前記下部電極を形成し、前記開口部を設けるステップでは、前記外周領域においては、前記低反射層を除去せず、前記低反射層と前記高反射層が積層された外周積層部を形成する、発光装置の製造方法である。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、外光反射の抑制と高い発光効率を両立可能な発光装置を提供可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】第一実施形態に係る発光装置の一例の断面の模式図である。

【図 2】第一実施形態に係る発光装置の一例の平面の模式図である。

【図 3】第一実施形態に係る発光装置の一例の平面の模式図である。

【図 4】第一実施形態に係る発光装置の一例の平面の模式図である。

【図 5】第二実施形態に係る発光装置の一例の断面の模式図である。

【図 6】第二実施形態に係る発光装置の一例の断面の模式図である。

【図 7】第二実施形態に係る発光装置の一例の平面の模式図である。

【図 8】第二実施形態に係る発光装置の一例の平面の模式図である。

【図 9】第三実施形態に係る表示装置を示す模式図である。

10

【図 10】第三実施形態に係る撮像装置と電子機器を示す模式図である。

【図 11】第三実施形態に係る表示装置を示す模式図である。

【図 12】第三実施形態に係る照明装置と移動体を示す模式図である。

【図 13】第三実施形態に係るウェアラブルデバイスを示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施形態について詳説する。ただし、この実施形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。また、本発明は下記実施形態に限定されるものではなく、本明細書の開示の趣旨に基づき種々の変形（各実施形態の有機的な組合せを含む）が可能であり、それらを本明細書の開示の範囲から除外するものではない。即ち、後述する各実施例及びその変形例を組み合わせた構成も全て本明細書に開示の実施形態に含まれるものである。

20

【 0 0 1 6 】

〔第一実施形態〕

本発明に係る発光装置の一実施形態としての有機 E L デバイス 1 0 の構成について説明する。図 1 は第一実施形態の断面の模式図である。図 2 は第一実施形態の平面の模式図であり、表示領域 5 0 における第一積層部 1 0 4 と外周領域 4 0 0 における外周積層部 4 0 4 の平面的な位置関係を示したものである。図 1 は、図 2 における A - A ' 線分における断面図である。なお、本実施形態は、発光素子として、発光層に有機発光材料を含む有機 E L 発光素子を用いているが、発光層に無機発光材料を含む無機 E L 発光素子を用いて発光装置を構成してもよい。

30

【 0 0 1 7 】

以下の説明では、基板に対する発光層の方向を上方向と称し、その反対方向を下方向と称する。本実施形態において光の出射方向は上方向である。また、第 1 の層の上に第 2 の層が設けられているというのは、第 1 の層と第 2 の層が接している場合と、第 1 の層と第 2 の層の間に 1 つまたは複数の第 3 の層が介在する場合の両方を含む。

【 0 0 1 8 】

（全体構成）

有機 E L デバイス 1 0 は、表示を行う表示領域 5 0 と、表示領域 5 0 の周辺の領域であり表示を行わない外周領域 4 0 0 を有する。図 1 では、表示領域 5 0 に第一有機 E L 素子 1 0 0、第二有機 E L 素子 2 0 0、第三有機 E L 素子 3 0 0 が設けられているが、有機 E L デバイス 1 0 が備える有機 E L 素子の数は特に限定されない。それぞれの有機 E L 素子の構成は基本的に同様であるため、以下では代表して第一有機 E L 素子 1 0 0 について説明する。

40

【 0 0 1 9 】

有機 E L デバイス 1 0 は、基板 1、積層部 1 0 4、2 0 4、3 0 4、4 0 4、光学干渉層 3 0、下部電極 2、有機化合物層 3、上部電極 4、保護層 6、カラーフィルタ 1 2 1、2 2 1、3 2 1、マイクロレンズ 1 2 2、2 2 2、3 2 2 を有する。なお、図 1 に示す構成の全てが本発明に係る有機 E L デバイスの実施に必要なわけではなく、一部の構成は省

50

略しても構わない。

【0020】

表示領域50内の第一有機EL素子（第一発光素子）100は、基板側から順に、下部電極と、発光層と、上部電極が積層された発光領域を有する。より詳細には、第一有機EL素子100は、下部電極2と上部電極4と、下部電極2と上部電極4に挟まれた少なくとも発光層を含む有機化合物層3を含む。第一有機EL素子100の下部電極2と基板1の間には、第一積層部104が設けられている。第二有機EL素子200および第三有機EL素子300も同様である。一方、外周領域400には、外周積層部404が設けられている。以下で、有機ELデバイス10を詳細に説明する。

【0021】

（基板1）

基板1は下部電極2、有機化合物層3、上部電極4を支持できる材料で形成される。基板1の材料は、ガラス、プラスチック、シリコンなどが好適である。基板1にはトランジスタ等のスイッチング素子（不図示）や配線21や層間絶縁膜22などが形成されていても良い。

【0022】

（下部電極2）

下部電極2は発光効率の観点から光の透過性を有する材料の薄膜であることが好ましい。下部電極2の材料は、具体的には、ITO、IZOなどの透明導電酸化物や、AlやAgやPtなどの金属や合金が好適である。また、第一有機EL素子100、第二有機EL素子200、第三有機EL素子300のそれぞれの下部電極2は、電気的に分離されている。また光学干渉の最適化のため、下部電極2の膜厚は、第一有機EL素子100と、第二有機EL素子200、第三有機EL素子300のそれぞれで異なっても構わない。

【0023】

（有機化合物層3）

有機化合物層3は、第一有機EL素子100の下部電極2上に配置されていて、蒸着法やスピコート法など公知の技術により形成することができる。有機化合物層3は、少なくとも発光層を含む層であり、複数の層から構成されていてもよい。複数の層としては、正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロック層、発光層、正孔ブロック層、電子輸送層、電子注入層が挙げられる。有機化合物層3は、陽極から注入された正孔と陰極から注入された電子が発光層において再結合することで、発光層から光を出射する。発光層の構成は単層でも複数層でもよい。各発光層のいずれかに赤色発光材料、緑色発光材料、青色発光材料を有することができ、各発光色を混合することで、白色光を得ることも可能である。また、各発光層のいずれかに、青色発光材料と黄色発光材料などの補色同士の関係の発光材料を有していてもよい。

【0024】

有機化合物層3は、第一有機EL素子100の下部電極2、第二有機EL素子200の下部電極2および第三有機EL素子300の下部電極2にまたがって配置されていてもよい。また、第一有機EL素子100、第二有機EL素子200、第三有機EL素子300の有機化合物層3のすべてもしくは一部が素子ごとにパターンニングされていても構わない。また有機化合物層3は表示領域50の外周にある外周領域400に形成されていてもよい。

【0025】

（上部電極4）

上部電極4は、第一有機EL素子の有機化合物層3上に配置されていて、透光性を有している。また上部電極4はその表面に到達した光の一部を透過するとともに他の一部を反射する性質（すなわち半透過反射性）を持った半透過材料であってもよい。上部電極4を構成する材料は、例えば、ITOやIZOのような透明導電酸化物や、金属材料からなる半透過材料から構成される。金属材料の例は、アルミニウムや銀や金などの単体金属、リチウムやセシウムなどのアルカリ金属、マグネシウムやカルシウムやバリウムなどのアル

10

20

30

40

50

カリ土類金属、これらの金属材料を含んだ合金材料である。半透過材料は特にマグネシウムや銀を主成分とする合金が好ましい。また上部電極 4 は好ましい透過率を有するならば、上記材料の積層構成であってもよい。

【0026】

上部電極 4 は、第一有機 EL 素子 100 の有機化合物層 3、第二有機 EL 素子 200 の有機化合物層 3 および第三有機 EL 素子 300 の有機化合物層 3 にまたがって配置されていてもよい。また上部電極 4 は表示領域 50 の外周にある外周領域 400 に形成されていてもよい。

【0027】

本実施形態において、下部電極 2 が陽極、上部電極 4 が陰極であってもよいし、下部電極 2 が陰極、上部電極 4 が陽極であってもよい。

【0028】

(絶縁層 5)

本実施形態に係る有機 EL デバイス 10 は、第一有機 EL 素子 100 の下部電極 2 の外周部に、絶縁層 5 が設けられていてもよい。絶縁層 5 は下部電極 2 の一部に設けられ、絶縁層 5 が設けられない部分の下部電極 2 が露出している。下部電極 2 が露出している領域が、有機化合物層 3 が発光する発光領域となる。絶縁層 5 は第一発光領域 101 を正確に所望の形状にするために形成される。絶縁層 5 を設けない場合には、下部電極 2 の形状により第一発光領域 101 が規定される。絶縁層 5 は、シリコン窒化物 (SiN)、シリコン酸窒化物 (SiON)、またはシリコン酸化物 (SiO) など無機材料で形成される。絶縁層 5 はスパッタリング法や化学気相堆積法 (CVD 法) など公知の技術を用いて形成が可能である。また絶縁層 5 はアクリル樹脂やポリイミド樹脂のような有機材料を用いて形成することも可能である。

【0029】

(光学干渉層 30)

本実施形態に係る有機 EL デバイス 10 は、第一有機 EL 素子 100 の下部電極 2 と第一積層部 104 の間に、光学干渉層 30 を有する。光学干渉層 30 の厚み調整することにより、第一有機 EL 素子 100 の発光層と第一高反射層 102 との光学距離を最適化することが可能になるため、光学干渉を利用した発光効率の向上が可能となる。図 1 は、第一有機 EL 素子 100 の光学干渉層 30 が第一光学干渉層 31、第二光学干渉層 32、第三光学干渉層 33 からなる 3 層構造である例を示しているが、層数は特に限定されず、単層構造であっても構わない。

【0030】

第二有機 EL 素子 200 や第三有機 EL 素子 300 も光学干渉層 30 を有していても構わない。第一有機 EL 素子 100 と第二有機 EL 素子 200 と第三有機 EL 素子 300 の光学干渉層の厚みをそれぞれ異ならせることにより、各々の有機 EL 素子から発せられる光の色を調整することが可能である。光学干渉層 30 は複数層の積層構成とし、素子に応じて積層数を異ならせることで光学干渉層 30 の厚みを容易に調整可能である。例えば、第一有機 EL 素子 100、第二有機 EL 素子 200、第三有機 EL 素子 300 の順に光学干渉層 30 を薄くする場合、第一積層部 104 の上には第一光学干渉層 31 と第二光学干渉層 32 と第三光学干渉層 33 の 3 層を設ける。一方、第二積層部 204 の上には第二光学干渉層 32 と第三光学干渉層 33 の 2 層を設け、第三積層部 304 の上には第三光学干渉層 33 のみを設けることができる。

【0031】

光学干渉層 30 は透明な材料で構成されていることが好ましく、特に SiO、SiN、SiON で構成されることが好ましい。形成手法はスパッタリング法や CVD 法、ALD 法など公知技術を利用することができる。

【0032】

なお、有機 EL デバイス 10 の一部または全部の有機 EL 素子において、光学干渉層 30 を設けなくてもよい。例えば、第一有機 EL 素子 100 において光学干渉層 30 を設け

10

20

30

40

50

ない場合には、下部電極 2 と第一積層部 1 0 4 が接する。

【0033】

(積層部 1 0 4, 2 0 4, 3 0 4, 4 0 4)

本実施形態において、第一有機 E L 素子 1 0 0 は、下部電極 2 と基板 1 の間に第一積層部 1 0 4 を有する。第一積層部 1 0 4 は、互いに絶縁された第一画素反射領域 1 0 5 および第一画素コンタクト領域 1 1 5 を含む。第一積層部 1 0 4 の第一画素反射領域 1 0 5 および第一画素コンタクト領域 1 1 5 はいずれも、基板側から第一高反射層 1 0 2 と第一低反射層 1 0 3 の順に積層されて構成される。第一画素反射領域 1 0 5 のうち、第一発光領域 1 0 1 と平面視で重畳する領域の少なくとも一部において、第一積層部 1 0 4 の第一低反射層 1 0 3 は第一高反射層 1 0 2 を露出するような開口を有する。当該開口部において

10

【0034】

第一高反射層 1 0 2 は第一低反射層 1 0 3 よりも反射率が高いため、第一有機 E L 素子で発光した光は、下部電極 2 を透過し、第一高反射層 1 0 2 で効率よく反射することができる。第一高反射層 1 0 2 で反射した光は、上部電極 4 から光出射側に取り出されるため、本実施形態の有機 E L デバイスは高い発光効率の特性を得ることができる。ここで光出射側とは、下部電極 2 に対する上部電極 4 の方向を指す。

【0035】

同様に、第二有機 E L 素子 2 0 0 および第三有機 E L 素子 3 0 0 はそれぞれ、第二積層部 2 0 4, 第三積層部 3 0 4 を有する。第二積層部 2 0 4 は、互いに絶縁された第二画素反射領域 2 0 5 および第二画素コンタクト領域 2 1 5 を含む、第三積層部 3 0 4 は、互いに絶縁された第三画素反射領域 3 0 5 および第三画素コンタクト領域 3 1 5 を含む。第二積層部 2 0 4 は、基板 1 側から第二高反射層 2 0 2 と第二低反射層 2 0 3 の順に積層されて構成され、第三積層部 3 0 4 は、基板 1 側から第三高反射層 3 0 2 と第三低反射層 3 0 3 の順に積層されて構成される。第二画素反射領域 2 0 5 のうち、第二発光領域 2 0 1 と平面視で重畳する領域の少なくとも一部において、第二積層部 2 0 4 の第二低反射層 2 0 3 は第二高反射層 2 0 2 を露出するような開口を有する。第三画素反射領域 3 0 5 のうち、第三発光領域 3 0 1 と平面視で重畳する領域の少なくとも一部において、第三積層部 3 0 4 の第三低反射層 3 0 3 は第三高反射層 3 0 2 を露出するような開口を有する。それぞれの開口部においては、光学干渉層 3 0 と第二高反射層 2 0 2 または第三高反射層 3 0 2 とが接触する。

20

30

【0036】

一方で、外周領域 4 0 0 は、外周積層部 4 0 4 を有する。外周積層部 4 0 4 は、基板 1 側から外周高反射層 4 0 2、外周低反射層 4 0 3 の順に積層されて構成される。本実施形態では、外周低反射層 4 0 3 は、外周高反射層 4 0 2 が露出するような開口を有さない。したがって、外光が光出射側から外周領域 4 0 0 に入射した場合、外周低反射層 4 0 3 が外周積層部 4 0 4 の光出射側にあるため、外光が反射されにくい。さらに、表示領域 5 0 の第一積層部 1 0 4 と第一発光領域 1 0 1 が重畳しない領域の少なくとも一部においても、第一積層部 1 0 4 の光出射側には第一低反射層 1 0 3 があるため、外光が反射されにくい。したがって、本実施形態においては、周囲からの外光が有機 E L デバイスに入射した場合であっても、周囲光の映り込みや、色付きや、ぎらつきや、散乱といった表示品位の低下要因を抑制することができる。

40

【0037】

なお、第一発光領域 1 0 1 と重畳する領域に設けられた、第一積層部 1 0 4 の第一低反射層 1 0 3 の開口は、第一発光領域 1 0 1 と重畳する領域の少なくとも一部に有していれば、本実施形態の効果を得られる。第一積層部 1 0 4 が第一低反射層 1 0 3 を有していれば、開口の大きさは特に制限されないが、発光効率向上の観点から、第一発光領域 1 0 1 と同じ大きさ以上であることが特に好ましい。

【0038】

また、外周領域 4 0 0 の外周積層部 4 0 4 においては、外周低反射層 4 0 3 が光出射側

50

に設けられている領域は、外光反射抑制の観点から外周積層部 404 の全領域であることが好ましいが、一部の外周低反射層 403 が除かれている箇所があっても構わない。一部の外周低反射層 403 が除かれている箇所においては、光出射側に低反射率の材料や光吸収材料が形成されていることが好ましい。

【0039】

第一積層部 104 の第一高反射層 102 と、外周積層部 404 の外周高反射層 402 は、主成分が同一の材料で構成されることが好ましい。第一積層部 104 の第一低反射層 103 と、外周積層部 404 の外周低反射層 403 は、主成分が同一の材料で構成されることが好ましい。ここで主成分は組成比（元素比）が最も高い元素を指す。また、第一積層部 104 の第一高反射層 102 と、外周積層部 404 の外周高反射層 402 は、反射率が略同一の材料で構成されることが好ましい。第一積層部 104 の第一低反射層 103 と、外周積層部 404 の外周低反射層 403 は、反射率が略同一の材料で構成されることが好ましい。反射率が略同一というのは、反射率の差が 10 % ポイント以内であることを意味し、より好ましくは、反射率の差が 5 % ポイント以内であることを意味する。

【0040】

第一積層部 104 および外周積層部 404 を構成する積層材料は、反射率が所定の条件を満足していれば特に制限されるものではない。表 1 に第一積層部 104 および外周積層部 404 を構成する材料の代表的な一例を示す。各積層部の積層材料は、表 1 に示すような材料から反射率の関係を考慮し選択されることが好ましい。第一高反射層 102 と第一低反射層 103 の反射率の差は、10 % ポイント以上あることが好ましく、さらに 30 % ポイント以上あることが特に好ましい。例えば、第一高反射層 102 および外周高反射層 402 は Ag または Al を有する材料から構成されることが好ましく、Ag または Al を主成分とする材料から構成されることがより好ましい。また、第一低反射層 103 および外周低反射層 403 は、Co、Mo、Pt、Ta、Ti、TiN、W などかの少なくともいずれかを有する材料から構成されることが好ましく、これらのいずれかを主成分とする材料から構成されることがより好ましい。また、第一高反射層 102 および外周高反射層 402 および第一低反射層 103 および外周低反射層 403 は、合金や化合物であっても構わない。

【0041】

【表 1】

表 1 代表的な材料の 550nm における反射率

Ag	96%
Al	92%
Co	65%
Mo	57%
Pt	64%
Ta	36%
Ti	50%
TiN	47%
W	49%

【0042】

材料の組み合わせの一例を挙げると、第一高反射層 102 および外周高反射層 402 が Al を主成分とする材料であり、第一低反射層 103 および外周低反射層 403 が Ti ま

たはTiNを主成分とする材料である。さらに、第一高反射層102および外周高反射層402はAlを主成分としCuが含有されていることが好ましい。また第一低反射層103および外周低反射層403はTiNを主成分とすることが好ましい。第一低反射層103および外周低反射層403は、導電性と反射抑制の効果が得られる厚さを有することが好ましい。第一低反射層103および外周低反射層403がTiNを主成分とする場合、その厚さは、1nm以上200nm以下が好ましく、5nm以上100nm以下がより好ましい。また第一積層部104や外周積層部404の基板側にはTiやTiNなどのバリアメタルを設けてもよい。

【0043】

第一高反射層102および外周高反射層402および第一低反射層103および外周低反射層403は、スパッタリング法やCVD法やALD法などの公知の成膜手法で形成することができる。第一高反射層102および外周高反射層402は、高反射率の材料を基板上に成膜した後、公知のエッチングプロセスでパターニングすることにより、同時に主成分が同じ材料で形成することが可能である。また、第一低反射層103および外周低反射層403も、低反射率の材料を基板上に成膜した後、公知のエッチングプロセスでパターニングすることにより、同時に主成分が同じ材料で形成することが可能である。好ましくは、基板上に高反射率材料を形成し、次に低反射率材料を形成し、エッチングプロセスでパターニングすることにより、第一積層部104および外周積層部404を同時に形成することができる。

【0044】

成膜時やエッチングによるパターニング時のプロセスばらつきの抑制の観点から、第一積層部104と基板1の距離と、外周積層部404と基板1との距離は略同一であることが好ましい。また、第一高反射層102および外周高反射層402の膜厚は略同一であることが好ましく、第一低反射層103および外周低反射層403の膜厚は略同一であることが好ましい。

【0045】

また第一積層部104に設けた第一低反射層103の開口部は、公知のエッチングプロセスで第一低反射層103を取り除くことにより形成することが可能である。開口部の第一高反射層102の反射率が所望の特性であれば、開口部で露出した第一高反射層102において、第一低反射層103の成分を有していても構わない。例えば、開口部で露出した第一高反射層102において、第一高反射層102の主成分であるAlに対して、第一低反射層103の主成分であるTiNが含まれていてもよい。所望の特性は、例えば、開口部の第一高反射層102の反射率が、第一低反射層103の反射率よりも10%ポイント以上、より好ましくは30%ポイント以上高いことである。

【0046】

本実施形態では、第一積層部104および外周積層部404は、基板側に高反射率の部材があり、光出射側に低反射率の部材を設けているため、高反射率が必要な発光領域と重畳する領域の第一低反射層のみを取り除けばよい。したがって、表示領域50における第一積層部104の第一低反射層103の面積と、外周領域400における外周積層部404の外周低反射層403の平面視での面積が異なっても構わない。

【0047】

本実施形態においては、外周領域400で外周積層部404の少なくとも一部と上部電極4の少なくとも一部とが、平面視において重畳し、断面視において少なくとも各々の一部が離間していてもよい。上部電極4が半透過半反射性の場合や上部電極4と上部電極4の光出射側の材料との屈折率差が大きい場合、上部電極4の反射率が高くなる。このような場合、有機ELデバイスの周囲から入射した外光は、外周積層部404と上部電極4の光学距離により光学干渉が発生する。本実施形態においては、外周積層部404の反射率が低いため、外周積層部404と上部電極4で発生する光学干渉による色づきを抑制することができる。

【0048】

さらに、外周積層部 404 と有機化合物層 3 と上部電極 4 とが平面視で重畳する場合、外周低反射層 403 と上部電極 4 の間の少なくとも一部において、有機化合物層 3 あるいは発光層の厚みが平面方向で変化していても構わない。外周積層部 404 と上部電極 4 の間で有機化合物層 3 の厚みが変化すると、外周積層部 404 と上部電極 4 の光学距離が変化するため、光学干渉で強められる光の波長が変化してしまう。しかしながら、本実施形態においては、外周積層部 404 の反射率が低いため、外周積層部 404 と有機化合物層 3 と上部電極 4 で発生する色づきの変化を抑制することが可能である。

【0049】

本実施形態においては、下部電極 2 と第一積層部 104 は電氣的に接続していても構わない。第一積層部 104 は導電材料で形成し、下部電極 2 と第一積層部 104 を電氣的に接続することにより、第一積層部 104 から第一有機 EL 素子 100 に電流を流すことが可能である。より詳細には、下部電極 2 を、第一積層部 104 の第一低反射層 103 を介して第一高反射層 102 に接続することにより、第一高反射層 102 から下部電極 2 に電流を流すことができる。また、光学干渉層 30 を設ける場合には、光学干渉層 30 を貫通するプラグ 12 を設けてプラグ内に導電性材料を形成することにより、第一有機 EL 素子 100 の下部電極 2 と、第一積層部 104 の第一低反射層 103 を電氣的に接続してもよい。プラグ内に設ける導電性材料は、W や Ti や TiN のような公知の導電材料を用いることが可能である。プラグ内に設ける導電性材料は、下部電極 2 と同じ材料であってもよい。言い換えると、プラグを通じて、下部電極 2 と第一積層部 104 が接していても構わない。第一積層部 104 においてプラグ 12 と接する箇所は、外光反射の抑制の観点から第一低反射層 103 であることが好ましい。

【0050】

プラグを設ける領域は、例えば図 2、図 3 において示すように、第一積層部 104 の第一低反射層がある画素コンタクト領域 115 が好ましい。第一積層部 104 と下部電極 2 が直接接する場合は、特に第一低反射層 103 と下部電極 2 はガルバニック腐食を起こしにくい組み合わせであることが好ましい。例えば、第一低反射層 104 が TiN を主成分とする材料で形成され、下部電極 2 は ITO もしくは IZO であることが好ましい。

【0051】

図 2 で示す構成では、第一積層部 104 は、第一画素反射領域 105 とは絶縁し下部電極 2 と電氣に接続した画素コンタクト領域 115 を有している。より詳細には、画素コンタクト領域 115 において第一積層部 104 の第一高反射層 102 は、外部電源につながる配線に接している。当該配線と第一高反射層 102 の接点は、基板 1 に対する正射影において、第一積層部 104 の開口部と重畳しない位置に設けられる。また、基板 1 に対する正射影において、開口部と重畳する第一高反射層 102 (第一画素反射領域 105 の第一高反射層 102) は、配線との接点における第一高反射層 102 (画素コンタクト領域 115 における第一高反射層 102) と離間している。図 3 で示す構成では、第一画素反射領域 105 と画素コンタクト領域 115 が電氣的に接続している。いずれの場合も第一有機 EL 素子 100 は画素コンタクト領域 115 を通じて下部電極 2 に電流を流すことができる。

【0052】

さらに、第二有機 EL 素子 200 や第三有機 EL 素子 300 も、それぞれ同様の画素コンタクト領域 215 や画素コンタクト領域 315 を有していても構わない。各有機 EL 素子の画素反射領域と画素コンタクト領域が接続している場合には、図 3 で示すように、各有機 EL 素子の画素反射領域を分離して電氣的に絶縁する。一方、各有機 EL 素子の画素反射領域と画素コンタクト領域が電氣的に絶縁されている場合には、さらに、図 2 で示すように、隣接する有機 EL 素子の画素反射領域は互いに接していても構わない。また、図 4 に示すように、第一有機 EL 素子 100 および第二有機 EL 素子 200 および第三有機 EL 素子 300 のそれぞれの画素反射領域および外周積層部 404 が接することにより、電氣的に接続していても構わない。

【0053】

第一有機EL素子100、第二有機EL素子200および第三有機EL素子300の各画素反射領域が電氣的に接続し、画素反射領域が画素コンタクト領域とは絶縁している場合、画素反射領域の電位は任意に設定することができる。特に、画素反射領域と上部電極4との電位差が、有機EL素子の発光閾値電圧以下であることが好ましい。製造上のばらつきにより、画素反射領域とある素子の画素コンタクト領域が電氣的に接続した欠陥がある場合、画素コンタクト領域の電位は画素反射領域の電位と同じとなる。画素コンタクト領域と下部電極は同電位であるため、画素反射領域と上部電極との電位差が、有機EL素子の発光閾値電圧以下に設定されている場合、画素反射領域と下部電極が電氣的に接続した有機EL素子は発光しない。よって、大きな画素欠陥となる可能性を低減できる。さらに画素反射領域の電位は、上部電極4と同じであることが好ましい。

10

【0054】

(保護層6)

本実施形態に係る有機ELデバイス10は、保護層6が少なくとも第一有機EL素子100を覆うように形成されていてもよい。保護層6は透光性を有し、外部からの酸素や水分の透過性が極めて低い無機材料を含むことが好まし。特にシリコン窒化物(SiN)、シリコン酸窒化物(SiON)、シリコン酸化物(SiO_x)、アルミニウム酸化物(Al₂O₃)、チタン酸化物(TiO₂)などの無機材料が好ましい。特に封止性能の面において、SiN、SiON、Al₂O₃の無機材料が好ましい。保護層6の形成には化学気相堆積法(CVD法)、原子層堆積法(ALD法)、スパッタリング法を用いることが好ましい。保護層6は十分な水分遮断性能があれば、単層構造であっても、上記材料や形成手法を組み合わせた積層構造であってもよい。また無機材料と、樹脂等の有機材料との積層構造であってもよい。また第二有機EL素子200、第三有機EL素子300を形成する場合には、第一有機EL素子の上部電極4、第二有機EL素子の上部電極4および第三有機EL素子の上部電極4上にまたがって保護層6が配置されていてもよい。保護層6は、さらに外周領域400まで延在して配置されていてもよい。

20

【0055】

(平坦化層7)

第一有機EL素子100の保護層6の上には平坦化層7を形成することも可能である。平坦化層7はスピコート法、ディップコート法、スリットコート法、ブレードコート法などのウェットプロセスで形成されることが好ましい。ウェットプロセスで行なうことにより平坦化層7の光出射側の面を平坦にすることが容易となる。ウェットプロセスで形成された平坦化層7は形成後に加熱やUV照射などによって硬化させることが好ましい。また第二有機EL素子200、第三有機EL素子300を形成する場合には、第一有機EL素子の保護層6、第二有機EL素子の保護層6および第三有機EL素子の保護層6上にまたがって平坦化層7が配置されていてもよい。

30

【0056】

(カラーフィルタ121, 221, 321)

第一有機EL素子100の平坦化層7の光出射側には第一カラーフィルタ121が設けられていてもよい。第二有機EL素子200の平坦化層7の光出射側には第二カラーフィルタ221を設け、第三有機EL素子300の平坦化層7の光出射側には第三カラーフィルタ321を設けることも可能である。第一カラーフィルタ121と第二カラーフィルタ221と第三カラーフィルタ321は透過する光の波長成分を異ならせることが可能である。第一カラーフィルタ121、第二カラーフィルタ221および第三カラーフィルタ321は、平坦化層7等の下地の上にカラーレジストを塗布した後、それをリソグラフィによってパターニングすることによって形成されうる。カラーレジストは、例えば、光硬化性樹脂で構成され、紫外線等が照射された部位を硬化させることによりパターンを形成する。

40

【0057】

(レンズ122, 222, 322)

第一有機EL素子100の第一カラーフィルタ121の光出射側には、第一レンズ12

50

2を設けてもよい。第一レンズ122は、第一カラーフィルタ122の基板側に設けてもよい。第一レンズ103を設けることにより、第一有機EL素子100の発光効率を向上することが可能である。さらに第二有機EL素子200の第二カラーフィルタ221の上側もしくは下側には第二レンズ222を設け、第三有機EL素子300の第三カラーフィルタ321の上側もしくは下側には第三レンズ322を設けることも可能である。

【0058】

第一レンズ122は光透過性を有し、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などの有機材料や、シリコン窒化物(SiN)、シリコン酸窒化物(SiON)、またはシリコン酸化物(SiO)など無機材料によって構成される。

【0059】

第一レンズ122の形状は凸形状であっても凹形状であってもよい。凸形状の場合には、レンズの光出射側にはレンズを構成する材料よりも屈折率が低い材料が形成される。特に、空気、窒素等の気体や、シリカエアロゲルなどの屈折率が低い材料や、真空状態が好ましい。凸形状のレンズをSiNなどの高屈折材料で構成する場合には、レンズの光出射側はクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などの有機材料や、シリコン酸化物(SiO)等の無機材料など、比較的low屈折率な材料で構成することも可能である。また凹形状のレンズの場合、光出射側にはレンズを構成する材料よりも屈折率が高い材料が形成される。レンズの形状は特に制限されない。球面、非球面のどちらであってもよい。

【0060】

第二レンズ222および第三レンズ322の材料および形状は第一レンズ122と同様とすることができるが、第一レンズ122と異なる材料または異なる形状を採用してもよい。

【0061】

本実施形態では、第一有機EL素子100および第二有機EL素子200および第三有機EL素子300など複数の有機EL素子をそれぞれ副画素とみなし、複数の有機EL素子を一つの主画素みなすことができる。副画素の画素配列は、ストライプ配列、デルタ配列、ベイヤー配列など、どのような画素配列でも可能である。特に、デルタ配列は、円状のレンズを表示平面内に配置しやすいため、好ましい。また主画素を表示平面内に複数設けることにより、高精細の表示装置を得ることができる。

【0062】

(本実施形態の有利な効果)

本実施形態では、外周積層部404の光出射側に低反射率の部材が設けられているため、外光反射を抑制できる。また、光学干渉層30による照射光波長成分の増強、および、第一積層部104に露出している高反射率の部材により、高い発光効率を達成できる。

【0063】

本実施形態では、第一積層部104および外周積層部404は、基板側に高反射率の部材があり、光出射側に低反射率の部材を設けているため、高反射率が必要な発光領域と重畳する領域の第一低反射層のみを取り除けばよい。

【0064】

外光反射抑制のために、特許文献2は、下部電極2の基板側の反射膜は、基板側に設けられた低反射率の部材と光出射側に設けられた高反射率の部材から構成される。このような構成においては、外光反射抑制するためには、例えばエッチングプロセス技術で、光出射側の高反射率の部材を取り除く必要がある。一般的には、表示領域50における高反射率の部材を取り除く領域と、外周領域における高反射率の部材を取り除く領域は、面積が異なることが多い。例えば、外周領域では高反射率の部材全体を取り除くことが望ましく、表示領域では中心部に高反射率の部材を残し周辺部の高反射率の部材を取り除くことが望ましい。特に、プラグ12を用いて下部電極2と反射膜とを接続する場合には、ガルバニック腐食を防止する観点から高反射率の部材を取り除いて、プラグ12を低反射率の部材と接続することが望ましい。

【0065】

10

20

30

40

50

取り除く高反射率の部材の面積が表示領域 50 と外周領域 400 で異なる場合、エッチングする速度が異なってしまうため、高反射率の部材を表示領域 50 と外周領域で同時に取り除くプロセスは困難である。また、表示領域 50 における高反射率の部材を取り除くプロセスと、外周領域における高反射率の部材を取り除くプロセスの二つの工程を別々に行うことも可能であるが、プロセスが増加してしまう。また、表示領域において高反射率の部材の取り残しが発生すると、ガルバニック腐食が発生し高抵抗化する恐れがある。

【0066】

これに対して、本実施形態では、上述したように、表示領域のうち高反射率が必要な発光領域と重畳する領域の低反射層のみを取り除けばよく、その他の領域では低反射層の除去が不要である。したがって、本実施形態によれば、外光反射の抑制と高い意発光効率を両立可能な有機 EL デバイスを、簡易なプロセスによって製造することができる。

10

【0067】

[第二実施形態]

本発明に係る発光装置の第 2 の実施形態として、有機 EL デバイスを多数備える有機 EL デバイス 20 の構成を説明する。

【0068】

図 5 および図 6 は本実施形態の断面の模式図である。図 7 および図 8 は本実施形態における表示領域 50 の第一積層部 104 および外周領域 400 の外周積層部の平面的な関係を示したものである。図 5 は図 7 の線分 B-B' における断面模式図であり、図 6 は図 8 の線分 C-C' における断面模式図である。本実施形態において、外周領域 400 は、ダミー領域 500、上部電極コンタクト領域 600、配線領域 700、防湿領域 800 を含む。

20

【0069】

なお、図 5 および図 7 は、ダミー領域 500 の積層部 504 と上部電極コンタクト領域 600 の積層部 604 を電氣的に絶縁した構成例であり、図 6 および図 8 はこれらの積層部を電氣的に接続した構成例である。積層部 504 と積層部 604 が接続しているか否かを除いて、図 5 および図 7 の構成と、図 6 および図 8 の構成は同様である。また、本実施形態において特に説明のない構成は、第一実施形態の構成を適用できる。

【0070】

有機 EL デバイス 20 の表示領域 50 には、第一有機 EL 素子 100 および第二有機 EL 素子 200 および第三有機 EL 素子 300 がデルタ配列される。表示領域 50 の周囲には、ダミー画素が形成されるダミー領域 500 が設けられる。ダミー領域 500 の周囲には、上部電極 4 に電流を供給するための上部電極コンタクト領域 600 が設けられる。上部電極コンタクト領域 600 の周囲には配線領域 700 が設けられ、さらにその周囲に防湿領域 800 が設けられる。

30

【0071】

(ダミー領域 500)

図 5 において、ダミー領域 500 は表示領域 50 の外周にある外周領域 400 内に設けられている。ダミー領域 500 において、外周積層部 504 は、基板側に外周高反射層 502 が設けられ、外周積層部 504 の光出射側（基板 1 とは反対側）に外周低反射層 503 が設けられている。外周高反射層 502 は、第一積層部 104 の第一高反射層 102 と主成分が同じであり、外周低反射層 503 は、第一積層部 104 の第一低反射層 103 と主成分が同じである。

40

【0072】

ダミー領域 500 は、表示領域 50 の第一有機 EL 素子 100 の少なくとも一部の構成と同じ構成が設けられている外周領域 400 内の領域である。ダミー領域 500 の形成により、表示領域 50 内での製造上のばらつきを抑制できる。例えば、図 5 や図 6 に示すようにダミー領域 500 に、下部電極 2 や絶縁層 5 や有機化合物層 3 や上部電極 4 を表示領域 50 と同様に形成することができる。

【0073】

ダミー領域 500 において、外周積層部 504 の光出射側には外周低反射層 503 が設

50

けられていることから、本実施形態においては、外周領域 400 の外光反射を抑制することが可能である。

【0074】

ダミー領域 500 の外周積層部 504 は、第一積層部 104 と絶縁していてもよい。また、第一有機 EL 素子 100 の画素コンタクト領域 115 が画素反射領域 105 と絶縁されている場合には、図 5 および図 7 に示すようにダミー領域 500 の外周積層部 504 と表示領域 50 の画素反射領域 105 は電氣的に接続されていてもよい。第二有機 EL 素子 200 の画素反射領域 205 および第三有機 EL 素子 300 の画素反射領域 305 についても同様である。

【0075】

また、ダミー領域 500 の外周積層部 504 は、部分的に外周低反射層 503 が除かれていてもよいが、外周積層部 504 の光出射側に光吸収材料が形成されていることが好ましい。さらに光吸収材料は、第一カラーフィルタ 121、第二カラーフィルタ 221、第三カラーフィルタ 321 のいずれかであってもよい。

【0076】

第一積層部 104 および外周積層部 504 は、基板上に高反射率材料の膜を形成し、次に低反射率材料の膜を形成し、エッチングプロセスでパターニングすることにより、同時に形成することができる。成膜時やエッチングによるパターニング時のプロセスばらつきの抑制の観点から、第一積層部 104 と基板 1 の距離と、外周積層部 504 と基板 1 との距離は略同一であることが好ましい。また、第一高反射層 102 よび外周高反射層 502 の膜厚は略同一であることが好ましく、第一低反射層 103 および外周低反射層 503 の膜厚は略同一であることが好ましい。

【0077】

(上部電極コンタクト領域 600)

図 5 において、上部電極コンタクト領域 600 は表示領域 50 の外周にある外周領域 400 内に設けられている。上部電極コンタクト領域 600 において、外周積層部 604 は、基板側に外周高反射層 602 が設けられ、外周積層部 604 の光出射側に外周低反射層 603 が設けられている。外周高反射層 602 は、第一積層部 104 の第一高反射層 102 と主成分が同じであり、外周低反射層 603 第一積層部 104 の第一低反射層 103 と主成分が同じである。

【0078】

上部電極コンタクト領域 600 とは、上部電極 4 と電氣的に接触する電極を有し、上部電極 4 に対して電流を供給可能な領域である。上部電極 4 と外周積層部 604 は直接接してもよいし、上部電極 4 と外周積層部 604 の間に、電氣な接続を中継する部材があってもよい。例えば、図 5 や図 6 に示すように、上部電極コンタクト領域 600 の外周積層部 604 上に、プラグ 606 と中間電極 605 を形成することで、上部電極 4 と外周積層部 604 を電氣的に接続することが可能である。中間電極 605 は、下部電極 2 と主成分が同じ材料で構成できる。また、プラグ 606 は中間電極 605 で充填されていてもよいし、例えば W や TiN や Ti のような他の材料で充填されていてもよい。図 5 および図 7 に示すように、外周積層部 604 は、第一積層部 104 と電氣的に絶縁していても構わない。

【0079】

上部電極コンタクト領域 600 において、外周積層部 604 の光出射側には外周低反射層 603 が設けられていることから、本実施形態においては、外周領域 400 の外光反射を抑制することが可能である。

【0080】

また、第一有機 EL 素子 100 の画素コンタクト領域が画素反射領域と絶縁されている場合には、上部電極コンタクト領域 600 の外周積層部 604 と、表示領域 50 の画素反射領域 105 は電氣的に接続されていてもよい。第二有機 EL 素子 200 の画素反射領域 205 および第三有機 EL 素子 300 の画素反射領域 305 についても同様である。このような場合、上部電極 4 および画素反射領域 105、205、305 の電位は同じとなる

10

20

30

40

50

。製造上のばらつきにより、画素反射領域とある素子の画素コンタクト領域が電氣的に接続する欠陥がある場合、上部電極コンタクト領域 600 の外周積層部 604 と画素反射領域が接続していれば、画素コンタクト領域の電位は上部電極 4 の電位と同じとなる。上部電極 4 と下部電極 2 は同電位になることから、画素反射領域と下部電極が電氣的に接続した有機 EL 素子は発光しないので、大きな画素欠陥になることを防ぐことができる。

【0081】

さらに、上記のように各有機 EL 素子の画素コンタクト領域が画素反射領域と絶縁されている場合には、図 6 および図 8 に示すように、外周積層部 604 と、外周積層部 504 と、表示領域 50 の画素反射領域は電氣的に接続されていてもよい。このような場合、上部電極 4 および外周積層部 604 および外周積層部 504 および画素反射領域の電位は同じとなり、上記のように大きな画素欠陥を防ぐことができる。

10

【0082】

第一積層部 104 および外周積層部 604 は、基板上に高反射率材料の膜を形成し、次に低反射率材料の膜を形成し、エッチングプロセスでパターニングすることにより、同時に形成することができる。成膜時やエッチングによるパターニング時のプロセスばらつきの抑制の観点から、第一積層部 104 と基板 1 の距離と、外周積層部 604 と基板 1 との距離は略同一であることが好ましい。また、第一高反射層 102 よび外周高反射層 602 の膜厚は略同一であることが好ましく、第一低反射層 103 および外周低反射層 603 の膜厚は略同一であることが好ましい。

【0083】

20

(配線領域 700)

図 5 において、配線領域 700 は表示領域 50 の外周にある外周領域 400 内に設けられている。配線領域 700 において、外周積層部 704 は、基板側に外周高反射層 702 が設けられ、外周積層部 704 の光出射側に外周低反射層 703 が設けられている。外周高反射層 702 は、第一積層部 104 の第一高反射層 102 と主成分が同じであり、外周低反射層 703 は、第一積層部 104 の第一低反射層と主成分が同じである。

【0084】

配線領域 700 とは、上部電極 4 とは電氣的に絶縁している外周積層部 704 が配線として設けられている領域である。配線の用途は特に限定されない。

【0085】

30

配線領域 700 において、外周積層部 704 の光出射側には外周低反射層 703 が設けられていることから、本実施形態においては、配線領域 700 の外光反射を抑制することが可能である。

【0086】

第一積層部 104 および外周積層部 704 は、基板上に高反射率材料の膜を形成し、次に低反射率材料の膜を形成し、エッチングプロセスでパターニングすることにより、同時に形成することができる。成膜時やエッチングによるパターニング時のプロセスばらつきの抑制の観点から、第一積層部 104 と基板 1 の距離と、外周積層部 704 と基板 1 との距離は略同一であることが好ましい。また、第一高反射層 102 よび外周高反射層 702 の膜厚は略同一であることが好ましく、第一低反射層 103 および外周低反射層 703 の膜厚は略同一であることが好ましい。

40

【0087】

(防湿領域 800)

図 5 において、防湿領域 800 は表示領域 50 の外周にある外周領域 400 内に設けられている。防湿領域 800 において、外周積層部 804 は、基板側に外周高反射層 802 が設けられ、外周積層部 804 の光出射側に外周低反射層 803 が設けられている。外周高反射層 802 は、第一積層部 104 の第一高反射層 102 と主成分が同じであり、外周低反射層 803 は、第一積層部 104 の第一低反射層と主成分が同じである。

【0088】

防湿領域 800 は有機 EL デバイスの最外周に設けられており、有機 EL デバイスの周

50

図から水分の侵入を防ぐ目的で形成する。したがって、防湿性の観点から外周積層部 804 は有機 EL デバイス 10 の最外周に連続的に形成されていることが好ましい。防湿領域 800 において、外周積層部 804 の基板側にはプラグ 805 が設けられ、外周積層部 804 の光出射側にはプラグ 806 が設けられる。プラグ 805 およびプラグ 806 も、防湿性の観点から有機 EL デバイスの最外周に連続的に形成されていることが好ましい。さらにプラグ 806 の上部に設けられた密着部 807 も、防湿性の観点から有機 EL デバイスの最外周に連続的に形成されていることが好ましい。特に保護層 6 を設ける場合には、保護層 6 と密着部 807 が直接接していることがより好ましい。密着部 807 は、下部電極 2 と主成分が同じ材料で形成することができる。

【0089】

防湿領域 800 において、外周積層部 804 の光出射側には外周低反射層 803 が設けられていることから、本実施形態においては、防湿領域 800 の外光反射を抑制することが可能である。

【0090】

第一積層部 104 および外周積層部 804 は、基板上に高反射率材料の膜を形成し、次に低反射率材料の膜を形成し、エッチングプロセスでパターニングすることにより、同時に形成することができる。成膜時やエッチングによるパターニング時のプロセスばらつきの抑制の観点から、第一積層部 104 と基板 1 の距離と、外周積層部 804 と基板 1 との距離は略同一であることが好ましい。また、第一高反射層 102 よび外周高反射層 802 の膜厚は略同一であることが好ましく、第一低反射層 103 および外周低反射層 803 の膜厚は略同一であることが好ましい。

【0091】

〔第 3 実施形態〕

本発明の第 3 実施形態について説明する。本実施形態では、第 1 および第 2 実施形態に係る発光装置 10 を各種装置に適用した例を説明する。

【0092】

図 9 は、本実施形態に係る表示装置の一例である表示装置 1000 を表す模式図である。表示装置 1000 は、上部カバー 1001 と、下部カバー 1009 と、の間に、タッチパネル 1003、表示パネル 1005、フレーム 1006、回路基板 1007、バッテリー 1008、を有してよい。表示パネル 1005 は、第 1 および第 2 実施形態に係る発光装置 10 を有する表示部であり、発光装置 10 から発せられた光を用いて表示を行う。タッチパネル 1003 および表示パネル 1005 には、フレキシブルプリント回路 FPC 1002、1004 が接続されている。回路基板 1007 には、トランジスタを含む制御回路がプリントされており、表示パネル 1005 の制御などの各種制御を行う。バッテリー 1008 は、表示装置が携帯機器でなければ、設けなくてもよいし、携帯機器であっても、別の位置に設けてもよい。表示装置 1000 は、赤色、緑色、青色にそれぞれ対応する 3 種類のカラーフィルタを有してよい。複数のカラーフィルタがデルタ配列で配置されてよい。

【0093】

表示装置 1000 は、携帯端末の表示部に用いられてもよい。その際には、表示装置 1000 は、表示機能と操作機能との双方を有してもよい。携帯端末としては、スマートフォン等の携帯電話、タブレット、ヘッドマウントディスプレイ等が挙げられる。

【0094】

表示装置 1000 は、複数のレンズを有する光学部と、当該光学部を通過した光を受光する撮像素子とを有する撮像装置の表示部に用いられてよい。撮像装置は、撮像素子が取得した情報（撮像素子が撮像した画像など）を表示する表示部を有してよい。また、表示部は、撮像装置の外部に露出した表示部であっても、ファインダ内に配置された表示部であってもよい。撮像装置は、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラなどであってもよい。

【0095】

図 10 (A) は、本実施形態に係る撮像装置の一例である撮像装置 1100 を表す模式

10

20

30

40

50

図である。撮像装置 1100 は、ビューファインダ 1101、背面ディスプレイ 1102、操作部 1103、筐体 1104 を有してよい。ビューファインダ 1101 は、本実施形態に係る表示装置（第 1 および第 2 実施形態に係る発光装置 10 を有し、発光装置 10 から発せられた光を用いて表示を行う表示装置）を有してよい。その場合、表示装置は、撮像する画像のみならず、環境情報、撮像指示等を表示してよい。環境情報は、外光の強度、外光の向き、被写体の動く速度、被写体が遮蔽物に遮蔽される可能性等であってよい。背面ディスプレイ 1102 も、本実施形態に係る表示装置を有してよい。

【0096】

撮像に好適なタイミングはわずかな時間であるため、少しでも早く情報を表示した方がよい。したがって、応答速度が速い有機発光素子を用いた表示装置を用いるのが好ましい。有機発光素子を用いた表示装置は、表示速度が要求される装置において、液晶表示装置などよりも好適に用いることができる。

【0097】

撮像装置 1100 は、不図示の光学部を有する。光学部は複数のレンズを有し、筐体 1104 内に収容されている撮像素子に光を結像する。複数のレンズは、それらの相対位置を調整することで、焦点を調整することができる。この操作を自動で行うこともできる。撮像装置 1100 は光電変換装置と呼ばれてもよい。光電変換装置は逐次撮像するのではなく、前画像からの差分を検出する方法、記録されている画像の一部を切り出す方法等を撮像の方法として含むことができる。

【0098】

図 10 (B) は、本実施形態に係る電子機器の一例である電子機器 1200 を表す模式図である。電子機器 1200 は、表示部 1201 と、操作部 1202 と、筐体 1203 とを有する。表示部 1201 は、第 1 および第 2 実施形態に係る発光装置 10 を有し、発光装置 10 から発せられた光を用いて表示を行う。電子機器 1200 は、筐体 1203 には、回路、当該回路を有するプリント基板、バッテリー、外部と通信する通信部、を有してよい。操作部 1202 は、ボタンであってもよいし、タッチパネル方式の反応部であってもよい。操作部は、指紋を認識してロックの解除等を行う、生体認識部であってもよい。通信部を有する電子機器は通信機器ということもできる。電子機器は、レンズと撮像素子とを備えることでカメラ機能をさらに有してよい。カメラ機能により撮像された画像が表示部に映される。電子機器としては、スマートフォン、ノートパソコン等があげられる。

【0099】

図 11 (A) は、本実施形態に係る表示装置の一例である表示装置 1300 を表す模式図である。表示装置 1300 は、テレビモニタや PC モニタ等の表示装置である。表示装置 1300 は、額縁 1301 と、表示部 1302 と、額縁 1301 および表示部 1302 を支える土台 1303 とを有する。表示部 1302 は、第 1 および第 2 実施形態に係る発光装置 10 を有し、発光装置 10 から発せられた光を用いて表示を行う。土台 1303 の形態は、図 11 (A) の形態に限られない。額縁 1301 の下辺が土台 1303 を兼ねてもよい。また、額縁 1301 および表示部 1302 は、曲がっていてもよい。その曲率半径は、5000mm 以上且つ 6000mm 以下であってよい。

【0100】

図 11 (B) は、本実施形態に係る別の表示装置の一例である表示装置 1310 を表す模式図である。表示装置 1310 は、折り曲げ可能に構成された、いわゆるフォルダブルな表示装置である。表示装置 1310 は、第 1 表示部 1311、第 2 表示部 1312、筐体 1313、屈曲点 1314 を有する。第 1 表示部 1311 と第 2 表示部 1312 とのそれぞれは、第 1 および第 2 実施形態に係る発光装置 10 を有し、発光装置 10 から発せられた光を用いて表示を行う。第 1 表示部 1311 と第 2 表示部 1312 とは、つなぎ目のない 1 枚の表示装置であってよい。第 1 表示部 1311 と第 2 表示部 1312 とは、屈曲点で分けることができる。第 1 表示部 1311 と第 2 表示部 1312 とは、それぞれ異なる画像を表示してもよいし、第 1 表示部 1311 と第 2 表示部 1312 とで 1 つの画像を表示してもよい。

【0101】

図12(A)は、本実施形態に係る照明装置の一例である照明装置1400を表す模式図である。照明装置1400は、筐体1401と、光源1402と、回路基板1403と、光学フィルム1404と、光拡散部1405と、を有してよい。光源1402は、第1および第2実施形態に係る発光装置10を有する。光学フィルム1404は光源1402の演色性を向上させるフィルタ（光学フィルタ）であってよい。光拡散部1405は、ライトアップ等、光源1402の光を効果的に拡散し、広い範囲に光を届けることができる。光学フィルム1404と光拡散部1405は、照明装置1400の光出射側に設けられてよい。必要に応じて、最外部にカバーを設けてもよい。

【0102】

照明装置1400は例えば室内を照明する装置である。照明装置1400は白色、昼白色、その他の色（青色から赤色までのいずれの色）を発光するものであってよい。白色とは色温度が4200Kの色であり、昼白色とは色温度が5000Kの色である。照明装置1400は、照明装置1400の発光色を調光する調光回路を有してよい。照明装置1400は、光源1402に接続される電源回路を有してよい。電源回路は、交流電圧を直流電圧に変換する回路である。また、照明装置1400はカラーフィルタを有してもよい。また、照明装置1400は、放熱部を有していてもよい。放熱部は装置内の熱を装置外へ放出するものであり、比熱の高い金属、液体シリコン等が挙げられる。

【0103】

図12(B)は、本実施形態に係る移動体の一例である自動車1500を表す模式図である。自動車1500は灯具の一例であるテールランプ1501を有してよい。テールランプ1501は、ブレーキ操作等に応じて点灯する。

【0104】

テールランプ1501は、第1および第2実施形態に係る発光装置10を有する。テールランプ1501は、発光装置10を保護する保護部材を有してよい。保護部材はある程度高い強度を有し、透明であれば材料は問わないが、ポリカーボネート等で構成されることが好ましい。ポリカーボネートにフランジカルボン酸誘導体、アクリロニトリル誘導体等を混ぜてよい。

【0105】

自動車1500は、車体1503と、車体1503に取り付けられている窓1502とを有してよい。窓1502は、自動車1500の前後を確認するための窓でなければ、透明なディスプレイであってもよい。透明なディスプレイは、第1および第2実施形態に係る発光装置10を有してよい。この場合に、発光装置10が有する電極等の構成材料は透明な部材で構成される。

【0106】

本実施形態に係る移動体は、船舶、航空機、ドローン等であってよい。移動体は、機体と当該機体に設けられた灯具を有してよい。灯具は、機体の位置を知らせるための発光をしてよい。灯具は第1および第2実施形態に係る発光装置10を有する。

【0107】

本実施形態に係る表示装置（第1および第2実施形態に係る発光装置10を有し、発光装置10から発せられた光を用いて表示を行う表示装置）は、例えばスマートグラスやHMD、スマートコンタクトのようなウェアラブルデバイスにも適用できる。本実施形態に係る表示装置は、ウェアラブルデバイスなどを有するシステムにも適用できる。ウェアラブルデバイスなどとして使用される撮像表示装置は、可視光を光電変換可能な撮像装置と、可視光を発光可能な表示装置とを有する。

【0108】

図13(A)は、本実施形態に係るウェアラブルデバイスの一例である眼鏡1600（スマートグラス）を表す模式図である。眼鏡1600のレンズ1601の表面側に、CMOSセンサやSPADのような撮像装置1602が設けられている。また、レンズ1601の裏面側には、本実施形態に係る表示装置（第1および第2実施形態に係る発光装置1

10

20

30

40

50

0を有し、発光装置10から発せられた光を用いて表示を行う表示装置)が設けられている。

【0109】

眼鏡1600は、制御装置1603をさらに備える。制御装置1603は、撮像装置1602と上記表示装置に電力を供給する電源として機能する。また、制御装置1603は、撮像装置1602と表示装置の動作を制御する。レンズ1601には、撮像装置1602に光を集光するための光学系が形成されている。

【0110】

図13(B)は、本実施形態に係るウェアラブルデバイスの一例である眼鏡1610(スマートグラス)を表す模式図である。眼鏡1610は、制御装置1612を有しており、制御装置1612に、撮像装置1602に相当する撮像装置と、本実施形態に係る表示装置とが搭載される。レンズ1611には、制御装置1612内の撮像装置と、表示装置からの発光を投影するための光学系が形成されており、レンズ1611に画像が投影される。制御装置1612は、撮像装置および表示装置に電力を供給する電源として機能するとともに、撮像装置および表示装置の動作を制御する。

【0111】

制御装置は、眼鏡1610の装着者の視線を検知する視線検知部を有してもよい。視線の検知は赤外線を用いてよい。赤外発光部は、表示画像を注視しているユーザーの眼球に対して、赤外光を発する。発せられた赤外光の眼球からの反射光を、受光素子を有する撮像部が検出することで眼球の撮像画像が得られる。平面視における赤外発光部から表示部への光を低減する低減部を有することで、表示装置からレンズ1611に投影された画像の品位低下が低減される。赤外光の撮像により得られた眼球の撮像画像から表示画像に対するユーザーの視線を検出する。眼球の撮像画像を用いた視線検出には任意の公知の手法が適用できる。一例として、角膜での照射光の反射によるプルキニエ像に基づく視線検出方法を用いることができる。より具体的には、瞳孔角膜反射法に基づく視線検出処理が行われる。瞳孔角膜反射法を用いて、眼球の撮像画像に含まれる瞳孔の像とプルキニエ像とに基づいて、眼球の向き(回転角度)を表す視線ベクトルが算出されることにより、ユーザーの視線が検出される。

【0112】

なお、視認検知(視線検知)に基づいて表示制御を行う場合には、第1および第2実施形態に係る発光装置10は、外部を撮像する撮像装置を有するスマートグラスに好ましく適用できる。スマートグラスは、撮像した外部情報をリアルタイムで表示することができる。

【0113】

なお、本実施形態に係る表示装置(第1、第2実施形態に係る発光装置10を有し、発光装置10から発せられた光を用いて表示を行う表示装置)は、受光素子を有する撮像装置を有し、撮像装置からのユーザーの視線情報に基づいて表示画像を制御してよい。具体的には、視線情報に基づいて、ユーザーが注視する第1の視界領域と、第1の視界領域以外の第2の視界領域とが決定される。第1の視界領域と第2の視界領域は、表示装置の制御装置が決定してもよいし、外部の制御装置が決定したものを表示装置が受信してもよい。表示装置の表示領域において、第1の視界領域の表示解像度を第2の視界領域の表示解像度よりも高く制御してよい。つまり、第2の視界領域の解像度を第2の視界領域よりも低くしてよい。

【0114】

また、表示領域は、第1の表示領域、第1の表示領域とは異なる第2の表示領域とを有し、視線情報に基づいて、第1の表示領域および第2の表示領域から優先度が高い領域を決定してもよい。第1の表示領域、第2の表示領域は、表示装置の制御装置が決定してもよいし、外部の制御装置が決定したものを表示装置が受信してもよい。優先度の高い領域の解像度を、優先度が高い領域以外の領域の解像度よりも高く制御してよい。つまり優先度が相対的に低い領域の解像度を低くしてよい。

【0115】

なお、第1の視界領域や優先度が高い領域などの決定には、AIを用いてもよい。AIは、眼球の画像と当該画像の眼球が実際に視ていた方向とを教師データとして、眼球の画像から視線の角度、視線の先の目的物までの距離を推定するよう構成されたモデルであってよい。AIプログラムは、表示装置が有しても、撮像装置が有しても、外部装置が有してもよい。外部装置が有する場合は、通信を介して、表示装置に伝えられる。

【0116】

以上説明した通り、第1および第2実施形態に係る発光装置10を各種装置に用いることにより、良好な画質で表示を行ったり、良好な発光を行ったりすることができる。

【0117】

[実施例]

以下、本発明の実施例について説明する。

【0118】

(実施例1)

図1に示される構成を有する有機ELデバイスを以下のように作製した。

【0119】

まず、基板1上にAlとTiをスパッタリング法で形成し、これをパターニングすることによって配線21を形成した。次にSiOをCVD法で形成し、エッチングによりプラグ11を形成した。次にAl:Cu合金をスパッタリング法で形成し、さらにTiNをスパッタリング法で形成することで、Al:Cu合金とTiNの積層膜を形成した。Al:Cu合金が第一の材料の一例であり、Al:Cu合金の層が高反射層に相当する。同様に、TiNが第二材料の一例であり、TiNの層が低反射層に相当する。Al:Cu合金およびTiNをエッチングより、第一有機EL素子の第一積層部104および第二有機EL素子の第二積層部204および第三有機EL素子の第三積層部304の外周積層部404の形状を形成した。第一積層部104のTiNを一部エッチングにより除去し、Al:Cu合金が露出した開口を得た。

【0120】

次に光学干渉層31として、SiOをCVD法で形成し、エッチングにより光学干渉層31と第二積層部204のTiNを同プロセスで除去し、第二積層部204にAl:Cu合金が露出した開口を得た。次に光学干渉層32として、SiOをCVD法で形成し、エッチングにより光学干渉層32と第三積層部304のTiNを同プロセスで除去し、第三積層部304にAl:Cu合金が露出した開口を得た。次に光学干渉層33としてSiOをCVD法で形成した。

【0121】

第一有機EL素子および第二有機EL素子および第三有機EL素子の各々の光学干渉層30の膜厚を異ならせることで、それぞれ所望の光学距離を得た。次に、プラグ12を光学干渉層30に形成することで第一積層部104および第二積層部204および第三積層部304のTiNを露出させた。

【0122】

次に、スパッタリング法でITOを成膜し、エッチングすることにより第一有機EL素子および第二有機EL素子および第三有機EL素子の下部電極2を形成した。次に、下部電極2上に絶縁層5をCVD法でSiOを成膜した。各発光素子の絶縁層5に開口部を設け、第一発光領域101、第二発光領域201、第三発光領域301とした。第一発光領域101、第二発光領域201、第三発光領域301は、それぞれ第一積層部104、第二積層部204、第三積層部304のAl:Cu合金が露出した開口と平面視で重畳していることを確認した。

【0123】

次に、下部電極2上に有機化合物層3を形成した。具体的には、正孔注入層として下記の化合物1を3nmの厚さで形成した。次に、正孔輸送層として、下記化合物2を15nm、電子ブロック層として下記化合物3を10nmの厚さで形成した。

10

20

30

40

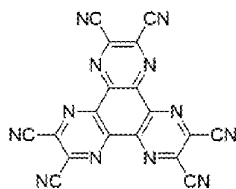
50

【0124】

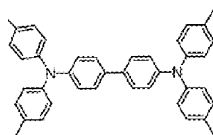
第一発光層は、ホスト材料として下記化合物4を重量比97%、発光ドーパントとして下記化合物5を重量比3%となるように、10nmの厚さで形成した。第二発光層は、ホスト材料として下記化合物4を重量比98%、発光ドーパントとして下記化合物6と下記化合物7をそれぞれ重量比1%となるように、10nmの厚さで形成した。電子輸送層は、下記化合物8を110nmの厚さで形成した。電子注入層はフッ化リチウムを1nmの厚さで形成した。

【0125】

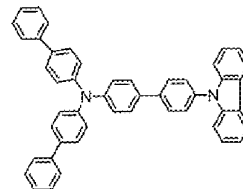
【化1】



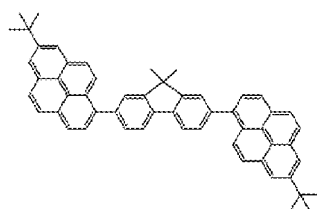
化合物1



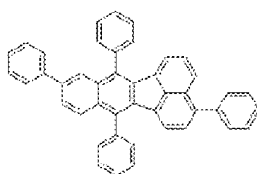
化合物2



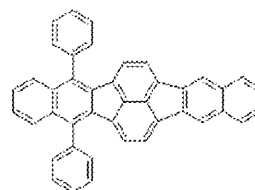
化合物3



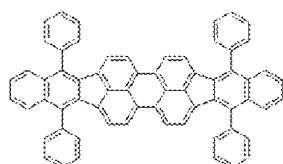
化合物4



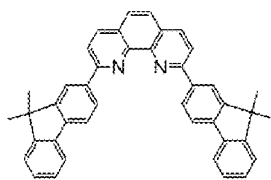
化合物5



化合物6



化合物7



化合物8

【0126】

次に、上部電極4としてMgAg合金を10nmの厚さで形成した。MgとAgとの比率は1:1とした。その後、保護層6としてCVD法にてSiN膜を2μmの厚さで形成した。さらにSiN膜上に平坦化層7をスピコートにより300nmの厚さで形成した。

【0127】

次に、カラーフィルタを平坦化層7の上に形成した。第一カラーフィルタ121は赤成分を透過するカラーフィルタ、第二カラーフィルタ221は緑成分を透過するカラーフィルタ、第三カラーフィルタ321は青成分を透過するカラーフィルタとした。次に平坦化層8を各々のカラーフィルタ上に形成した。次にレンズ122を第一カラーフィルタ121上に形成し、レンズ222を第二カラーフィルタ221上に形成し、レンズ322を第三カラーフィルタ321上に形成した。

【0128】

(比較例1)

第一有機EL素子の第一積層部104および第二有機EL素子の第二積層部204および第三有機EL素子の第三積層部304の外周積層部404および光学干渉層の形成プロセス以外は、実施例1と同様に作成した。実施例1との違いについて説明する。

【0129】

プラグ11を形成後、TiNをスパッタリング法で形成し、さらにAl:Cu合金をス

10

20

30

40

50

パッタリング法で形成することで、T i NとA l : C u合金の積層膜を形成した。T i NおよびA l : C u合金をエッチングより、第一有機E L素子の第一積層部1 0 4および第二有機E L素子の第二積層部2 0 4および第三有機E L素子の第三積層部3 0 4の外周積層部4 0 4の形状を形成した。

【0 1 3 0】

次に光学干渉層3 1として、S i OをC V D法で形成し、エッチングにより第一積層部1 0 4上の光学干渉層3 1を除去した。次に光学干渉層3 2として、S i OをC V D法で形成し、第二積層部2 0 4上の光学干渉層3 2を除去した。次に光学干渉層3 3としてS i OをC V D法で形成した。

【0 1 3 1】

第一有機E L素子および第二有機E L素子および第三有機E L素子の各々の光学干渉層3 0の膜厚を異ならせることで、それぞれ所望の光学距離を得た。次に、プラグ1 2工程以降は実施例1と同じである。

【0 1 3 2】

(実施例1と比較例1の比較)

実施例1と比較例1の有機E Lデバイスの外光反射の影響を評価した。評価は、外光が有機E Lデバイスに入射する明所において行った。比較例1においては、表示領域5 0および外周領域4 0 0の外光反射が強く、映り込みや色付きが確認された。一方、実施例1では、比較例1と比べて表示領域5 0および外周領域4 0 0の映り込みや色付き抑制されていることが確認することができたため、本発明における有機E Lデバイス構成の外光反射抑制効果を確認することができた。

【符号の説明】

【0 1 3 3】

1：基板、2：下部電極、3：有機化合物層、4：上部電極、1 0：有機E Lデバイス
5 0：表示領域、1 0 2：第一高反射層、1 0 3：第一低反射層、1 0 4：第一積層部
4 0 0：外周領域、4 0 2：外周高反射層、4 0 3：外周低反射層、4 0 4：外周積層部

10

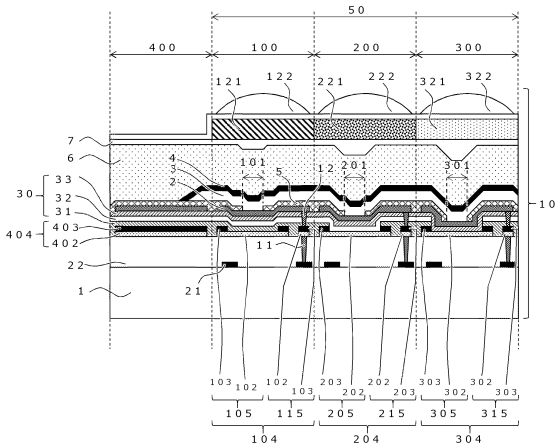
20

30

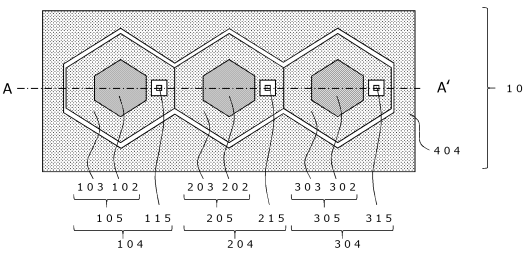
40

50

【図面】
【図 1】

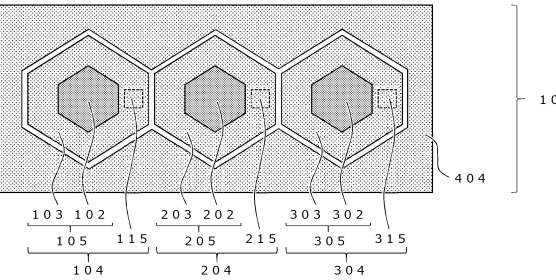


【図 2】

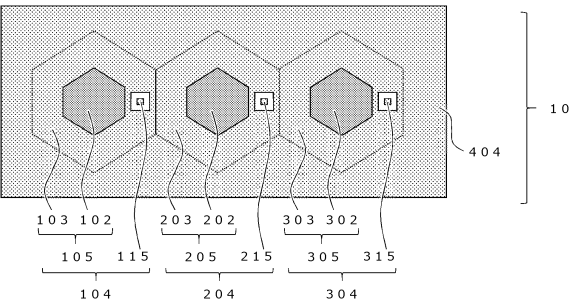


10

【図 3】



【図 4】



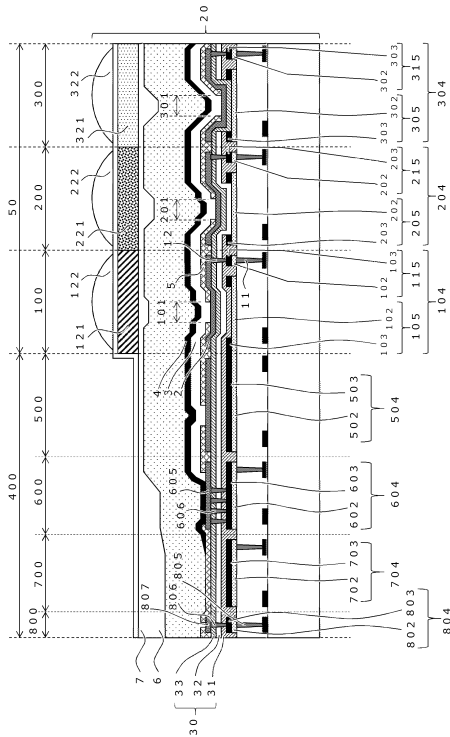
20

30

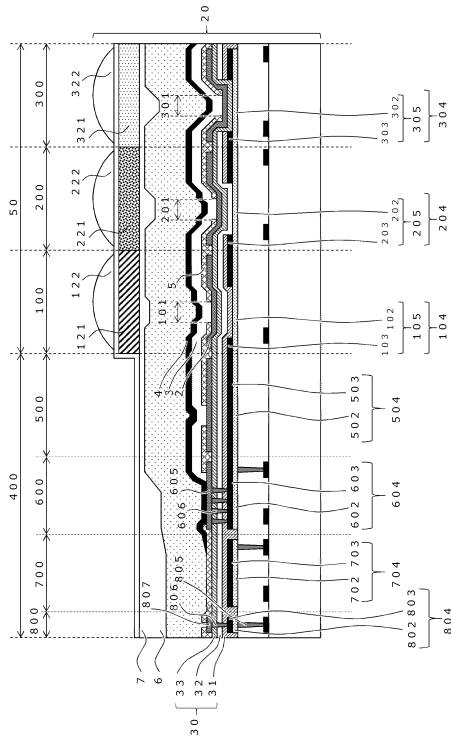
40

50

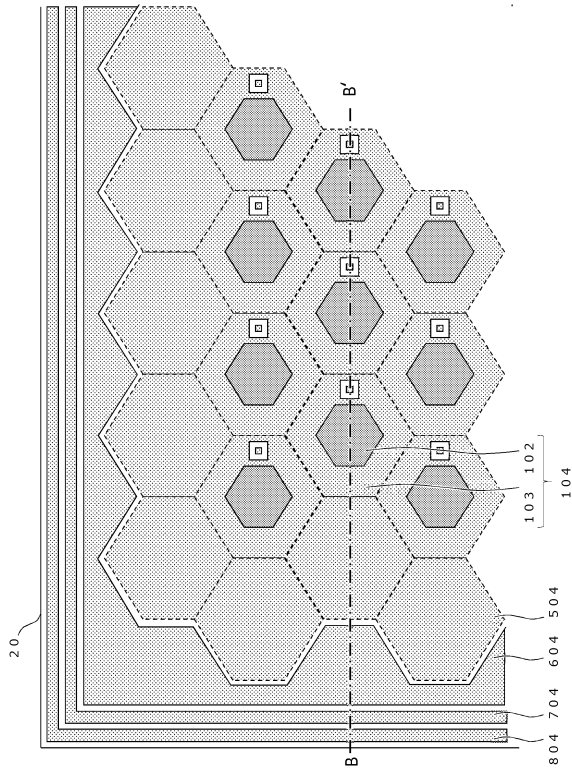
【図 5】



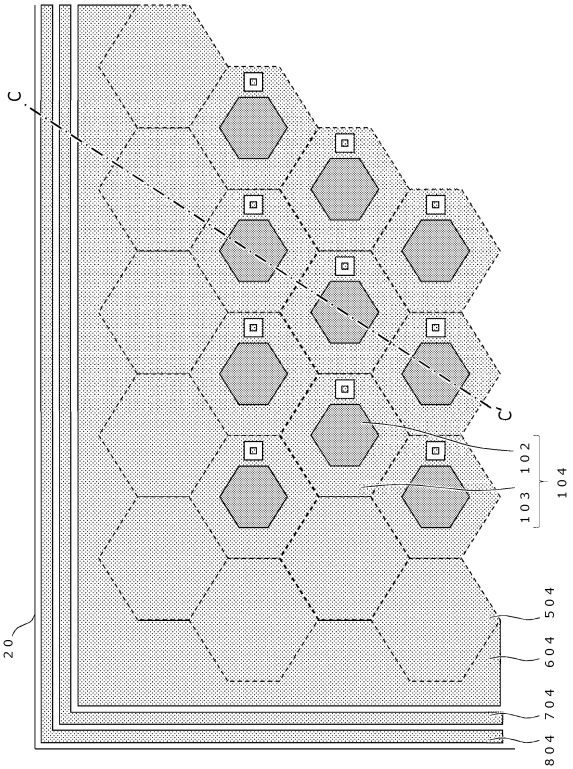
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

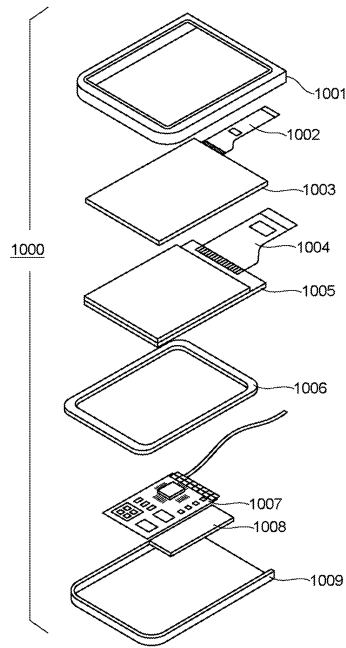
20

30

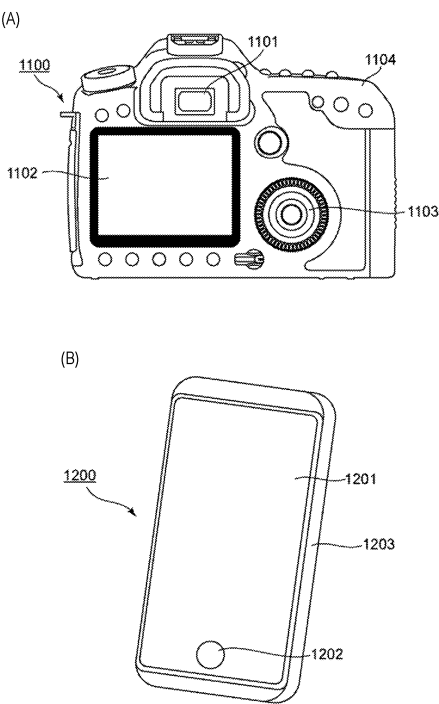
40

50

【図 9】



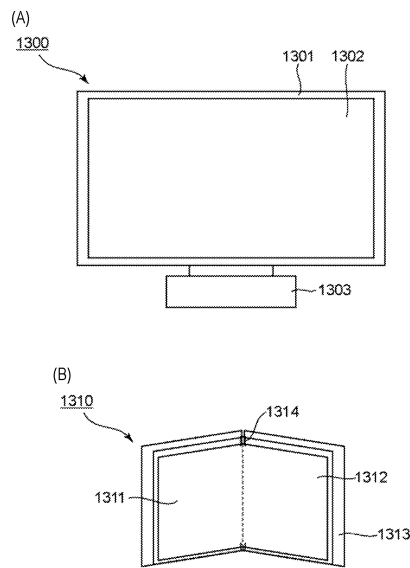
【図 10】



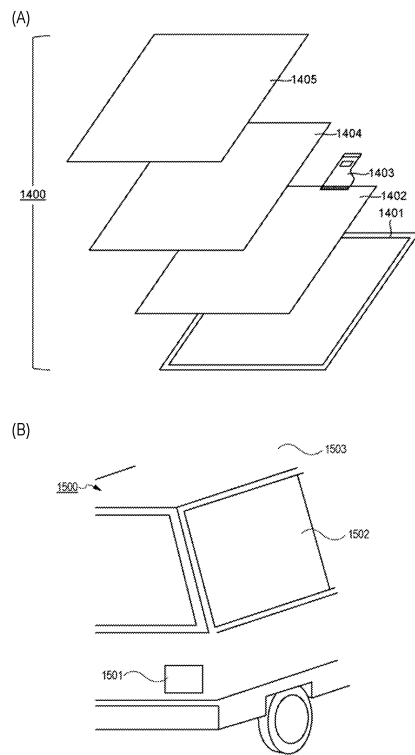
10

20

【図 11】



【図 12】

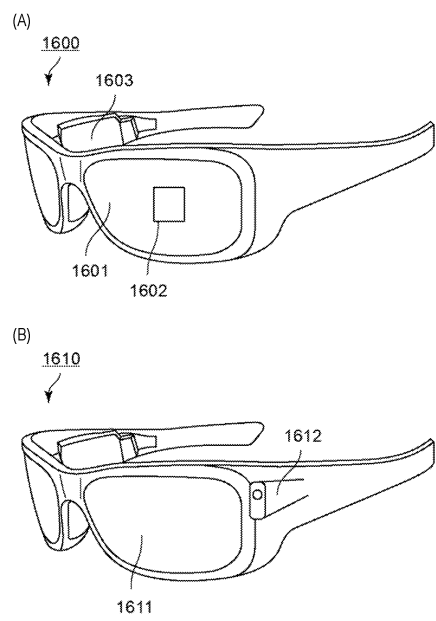


30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 1 0 K	50/84 (2023.01)	H 1 0 K	50/84	
H 1 0 K	50/844 (2023.01)	H 1 0 K	50/844	
H 1 0 K	50/852 (2023.01)	H 1 0 K	50/852	
H 1 0 K	59/10 (2023.01)	H 1 0 K	59/10	
H 1 0 K	59/126 (2023.01)	H 1 0 K	59/126	
H 1 0 K	59/38 (2023.01)	H 1 0 K	59/38	
H 1 0 K	59/40 (2023.01)	H 1 0 K	59/40	
H 1 0 K	59/82 (2023.01)	H 1 0 K	59/82	
H 1 0 K	59/90 (2023.01)	H 1 0 K	59/90	
H 1 0 K	71/60 (2023.01)	H 1 0 K	71/60	
G 0 9 F	9/302 (2006.01)	G 0 9 F	9/302	C
G 0 9 F	9/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 8
G 0 9 F	9/30 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5
H 1 0 K	102/10 (2023.01)	H 1 0 K	102:10	
H 1 0 K	102/20 (2023.01)	H 1 0 K	102:20	

(56)参考文献

特開 2 0 1 0 - 2 4 4 6 9 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 0 - 0 5 6 0 1 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 0 8 8 3 8 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 1 4 9 2 5 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 1 2 0 9 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 0 3 7 3 9 0 (J P , A)
 特開 2 0 2 0 - 1 5 5 3 3 9 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 4 / 1 4 8 2 6 3 (W O , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 2 0 / 0 2 7 1 9 8 3 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 1 0 K 5 0 / 0 0 - 1 0 2 / 2 0
 G 0 9 F 9 / 3 0 2
 G 0 9 F 9 / 0 0
 G 0 9 F 9 / 3 0