

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-133821

(P2019-133821A)

(43) 公開日 令和1年8月8日(2019.8.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32		
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28		
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-14646 (P2018-14646)	(71) 出願人	502356528 株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号
(22) 出願日	平成30年1月31日 (2018.1.31)	(74) 代理人	110000408 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
		(72) 発明者	馬 俊哲 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内
			F ターム (参考) 3K107 AA01 BB01 CC32 DD03 DD23 DD24 DD27 DD44X DD46X DD89 EE22 EE27 EE42 FF15 5C094 AA01 AA11 BA27 DA13 DA15 EA04 EA06 ED15 JA08

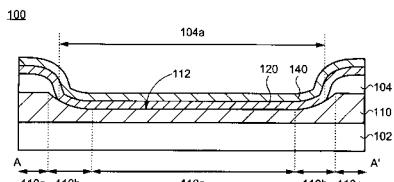
(54) 【発明の名称】発光装置、および表示装置

(57) 【要約】

【課題】外光反射が抑制された構造を有する発光素子とその作製方法を提供する。

【解決手段】発光素子は、第1の電極、第1の電極上に位置し、第1の電極と重なる第1の開口を有する第1の絶縁膜、第1の電極と第1の絶縁膜の上の電界発光層、および電界発光層上の第2の電極を有する。第1の電極は、平坦な上面を有する第1の導電膜、第1の導電膜上に位置し、第1の導電膜と接し、平坦な上面と第1の開口と重なる凹面を有する第2の導電膜、および第2の導電膜上に位置し、第2の導電膜と接する第3の導電膜を有する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の電極、

前記第 1 の電極上に位置し、前記第 1 の電極と重なる第 1 の開口を有する第 1 の絶縁膜

、前記第 1 の電極と前記第 1 の絶縁膜の上の電界発光層、および

前記電界発光層上の第 2 の電極を有し、

前記第 1 の電極は、

平坦な上面を有する第 1 の導電膜、

前記第 1 の導電膜上に位置し、前記第 1 の導電膜と接し、前記平坦な上面と前記第 1 の開口と重なる凹面を有する第 2 の導電膜、および

前記第 2 の導電膜上に位置し、前記第 2 の導電膜と接する第 3 の導電膜を有する発光素子。

【請求項 2】

前記第 1 の導電膜と前記第 3 の導電膜は導電性酸化物を含み、

前記第 2 の導電膜は 0 価の金属を含む、請求項 1 に記載の発光素子。

【請求項 3】

前記第 1 の絶縁膜は前記凹面と重なる、請求項 1 に記載の発光素子。

【請求項 4】

前記第 1 の電極の底面に垂直な断面において、前記凹面は円の一部、橢円の一部、あるいは放物線の一部によって表される、請求項 1 に記載の発光素子。

【請求項 5】

前記第 1 の電極の底面に垂直な断面において、前記凹面は、直線、および前記直線を挟む一対の曲線によって表される、請求項 1 に記載の発光素子。

【請求項 6】

前記第 1 の開口と重なる第 2 の開口を備える遮光膜を前記第 2 の電極上にさらに有し、

前記第 1 の開口の端部 P_1 と前記遮光膜が重なる、請求項 1 に記載の発光素子。

【請求項 7】

前記第 1 の電極の底面に垂直な断面において、前記端部 P_1 を通る前記凹面の法線が前記遮光膜の下面と交差する、請求項 6 に記載の発光素子。

【請求項 8】

前記第 1 の電極の底面に垂直な断面において、

以下の式が成立し、

【数 1】

$$a \geq \frac{d}{\tan(90^\circ - \theta)}$$

d は、前記端部 P_1 を通り、かつ前記底面に垂直な直線と前記遮光膜との交点 P_2 から前記端部 P_1 までの距離であり、

a は前記交点 P_2 から前記第 2 の開口の端部 P_3 までの距離であり、

は、前記端部 P_1 を通る前記凹面の接線と前記底面とのなす角である、請求項 6 に記載の発光素子。

【請求項 9】

前記遮光膜は、前記第 2 の開口に面するテープ部を有し、

前記端部 P_1 を通る前記凹面の法線は、前記テープ部の表面の接線であり、かつ、前記第 2 の開口の端部 P_3 を通る、請求項 6 に記載の発光素子。

【請求項 10】

第 1 の電極と、

前記第 1 の電極上に位置し、前記第 1 の電極と重なる第 1 の開口を有する第 1 の絶縁膜と、

10

20

30

40

50

前記第1の電極と前記第1の絶縁膜の上の電界発光層と、
前記電界発光層上の第2の電極とを備える発光素子を複数有し、
前記第1の電極は、

平坦な上面を有する第1の導電膜、

前記第1の導電膜上に位置し、前記第1の導電膜と接し、前記平坦な上面と前記第1の開口と重なる凹面を有する第2の導電膜、および

前記第2の導電膜上に位置し、前記第2の導電膜と接する第3の導電膜を有する表示装置。

【請求項11】

前記第1の導電膜と前記第3の導電膜は導電性酸化物を含み、

10

前記第2の導電膜は0価の金属を含む、請求項10に記載の表示装置。

【請求項12】

前記第1の絶縁膜は前記凹面と重なる、請求項10に記載の表示装置。

【請求項13】

前記第1の電極の底面に垂直な断面において、前記凹面は円の一部、楕円の一部、あるいは放物線の一部によって表される、請求項10に記載の表示装置。

【請求項14】

前記第1の電極の底面に垂直な断面において、前記凹面は、直線、および前記直線を挟む一対の曲線によって表される、請求項10に記載の表示装置。

【請求項15】

前記発光素子は、前記第1の開口と重なる第2の開口を備える遮光膜を前記第2の電極上にさらに有し、

20

前記第1の開口の端部P₁と前記遮光膜が重なる、請求項10に記載の表示装置。

【請求項16】

前記第1の電極の底面に垂直な断面において、前記端部P₁を通る前記凹面の法線が前記遮光膜の下面と交差する、請求項15に記載の表示装置。

【請求項17】

前記第1の電極の底面に垂直な断面において、

30

以下の式が成立し、

【数2】

$$a \geq \frac{d}{\tan(90^\circ - \theta)}$$

dは、前記端部P₁を通り、かつ前記底面に垂直な直線と前記遮光膜との交点P₂から前記端部P₁までの距離であり、

aは前記交点P₂から前記第2の開口の端部P₃までの距離であり、

は、前記端部P₁を通る前記凹面の接線と前記底面とのなす角である、請求項15に記載の表示装置。

【請求項18】

前記遮光膜は、前記第2の開口に面するテープ部を有し、

40

前記端部P₁を通る前記凹面の法線は、前記テープ部の表面の接線であり、かつ、前記第2の開口の端部P₃を通る、請求項15に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態の一つは、発光素子、および発光素子を有する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

表示装置の一例として、有機EL(ELectroluminescence)表示装置が挙げられる。有機EL表示装置は、基板上に形成された複数の有機発光素子(以下、

50

発光素子)を有し、各発光素子は一対の電極(陰極、陽極)間に有機化合物を含む電界発光層(以下、EL層と記す)を有している。EL層から生成される光は一方の電極(透光性電極)を通して外部に取り出される。一方、他方の電極は光を反射する反射電極として用いられ、可視光に対して高い反射率を有するように構成される。

【0003】

このような構造に起因し、透光性電極を透過して外部から発光素子に入射した光は反射電極で反射し(以下、この現象を外光反射と記す)、再度透光性電極を透過して発光素子の外部へ射出する。発光素子を駆動する際、反射電極で反射した外光とEL層で生成した光が混ざると両者が同時に観察されるため、特に外光が強い場合には表示装置上に再現される映像を認識することが困難となり、映像の視認性が低下する。外光反射による視認性低下を防止するため、発光素子上に例えばカラーフィルタや円偏光板が設けられる。特許文献1には、発光素子上にカラーフィルタが設けられた有機EL表示装置が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-103406号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の実施形態の一つは、外光反射が抑制された構造を有する発光素子とその作製方法を提供することを課題の一つとする。あるいは本発明の実施形態の一つは、この発光素子を備え、視認性の高い表示が可能な表示装置、およびその作製方法を提供することを目的の一つとする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施形態の一つは発光素子である。この発光素子は、第1の電極、第1の電極上に位置し、第1の電極と重なる第1の開口を有する第1の絶縁膜、第1の電極と第1の絶縁膜の上の電界発光層、および電界発光層上の第2の電極を有する。第1の電極は、平坦な上面を有する第1の導電膜、第1の導電膜上に位置し、第1の導電膜と接し、平坦な上面と第1の開口と重なる凹面を有する第2の導電膜、および第2の導電膜上に位置し、第2の導電膜と接する第3の導電膜を有する。

30

【0007】

本発明の実施形態の一つは、表示装置である。この表示装置は、発光素子を複数有する。発光素子は、第1の電極と、第1の電極上に位置し、第1の電極と重なる第1の開口を有する第1の絶縁膜と、第1の電極と第1の絶縁膜の上の電界発光層と、電界発光層上の第2の電極とを備える。第1の電極は、平坦な上面を有する第1の導電膜、第1の導電膜上に位置し、第1の導電膜と接し、平坦な上面と第1の開口と重なる凹面を有する第2の導電膜、および第2の導電膜上に位置し、第2の導電膜と接する第3の導電膜を有する。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る発光素子の上面模式図。

【図2】本発明の実施形態に係る発光素子の断面模式図。

【図3】本発明の実施形態に係る発光素子の断面模式図。

【図4】本発明の実施形態に係る発光素子の断面模式図。

【図5】本発明の実施形態に係る発光素子の断面模式図。

【図6】本発明の実施形態に係る発光素子の断面模式図。

【図7】本発明の実施形態に係る発光素子の断面模式図。

【図8】本発明の実施形態に係る発光素子の断面模式図。

【図9】本発明の実施形態に係る発光素子の断面模式図。

50

【図10】本発明の実施形態に係る表示装置の上面模式図。

【図11】本発明の実施形態に係る表示装置の画素の等価回路の一例。

【図12】本発明の実施形態に係る表示装置の断面模式図。

【図13】本発明の実施形態に係る表示装置の作製方法を示す断面模式図。

【図14】本発明の実施形態に係る表示装置の作製方法を示す断面模式図。

【図15】本発明の実施形態に係る表示装置の作製方法を示す断面模式図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面等を参照しつつ説明する。但し、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な態様で実施することができ、以下に例示する実施形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

10

【0010】

図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。本明細書と各図において、既出の図に関して説明したものと同様の機能を備えた要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略することがある。

【0011】

本明細書および特許請求の範囲において、ある構造体の上に他の構造体を配置する態様を表現するにあたり、単に「上に」と表記する場合、特に断りの無い限りは、ある構造体に接するように、直上に他の構造体を配置する場合と、ある構造体の上方に、さらに別の構造体を介して他の構造体を配置する場合との両方を含むものとする。

20

【0012】

本明細書および請求項において、「ある構造体が他の構造体から露出するという」という表現は、ある構造体の一部が他の構造体によって覆われていない態様を意味し、この他の構造体によって覆われていない部分は、さらに別の構造体によって覆われる態様も含む。

20

【0013】

(第1実施形態)

本実施形態では、本発明の実施形態の一つである発光素子100の構造を説明する。

【0014】

30

[1. 基本構成]

図1に発光素子100の上面模式図を、図2に図1の鎖線A-A'に沿った断面模式図を示す。なお、図1では図2に示した構造の一部は省略されている。図2に示すように、発光素子100は基板102上に設けられ、第1の電極110、第1の電極110の上に位置し、第1の電極110の端部を覆う隔壁(第1の絶縁膜)104、隔壁104と第1の電極110の上に位置する電界発光層(以下、EL層)120、およびEL層120上の第2の電極140を有する。図2には基板102と第1の電極110が接している状態が示されているが、基板102と第1の電極110の間には種々の絶縁膜や導電膜などが設けられてもよい。

【0015】

40

第1の電極110はEL層120にキャリア(ホール)を注入するための電極であり、EL層120で生成される光を第2の電極140を通して取り出す場合には反射電極として、第1の電極110を通して取り出す場合には透光性電極として機能する。図1、図2から理解されるように、第1の電極110は、その一部の厚さが他の厚さよりも小さい。すなわち第1の電極110は、凹面112、およびそれを取り囲み、上面が平坦な領域110cを有する。領域110cにおける第1の電極110の厚さは、凹面112が形成される部分の厚さと比較して大きい。図1、図2で示した例では、凹面112は、一つの平面110aとそれを取り囲む曲面110bによって構成される。換言すると、基板102の上面、あるいは第1の電極110の底面に垂直な断面(以下、垂直断面と記す)において、凹面112は一つの直線、およびそれを挟む一対の曲線によって表される。

50

【0016】

図2に示す例では第1の電極110は単層構造を有しているが、第1の電極110は積層された複数の導電膜によって構成することができる。例えば図3に示すように、第1の電極110は第1の導電膜114、第1の導電膜114上に位置し、第1の導電膜114に接する第2の導電膜116、および第2の導電膜116上に位置し、第2の導電膜116と接する第3の導電膜118を備える積層構造を有してもよい。各導電膜114、116、118は、銀やアルミニウム、マグネシウムなどの0価の金属や、インジウム・スズ混合酸化物(ITO)やインジウム・亜鉛混合酸化物(IZO)などの可視光を透過可能な導電性酸化物を含む。例えば第1の導電膜114と第3の導電膜118が導電性酸化物を含み、第2の導電膜が0価の金属を含む構成を採用することができる。このような積層構造を採用する場合、第1の導電膜114は、少なくとも一部が平坦な上面を有するように形成し、第2の導電膜116の上面に、第1の導電膜114の平坦な上面と重なる凹面116aを形成することで第1の電極110に凹面112が形成される。第3の導電膜118の形状には、第2の導電膜116の凹面116aの形状が反映される。したがって、第2の導電膜116と同様、第3の導電膜118も凹面を有し、この凹面が第1の電極110の凹面112に相当する。

10

【0017】

隔壁104は絶縁膜であり、図1、図2から理解されるように、第1の電極110の端部を覆い、第1の電極110の凹面112を露出するように形成される。換言すると、隔壁104は第1の電極110と重なる開口(以下、第1の開口)104aを有している。隔壁104は凹面112の一部と重なる。したがって、隔壁104は曲面110bと重なり、その端部は曲面110bと接する。

20

【0018】

EL層120は隔壁104の第1の開口104aにおいて第1の電極110と接する。これにより第1の電極110からEL層120にキャリアが注入され、このキャリアと第2の電極140から注入されるキャリアとの再結合がEL層内120で生じる。したがって、第1の開口104aが発光素子100の発光領域となる。EL層120の構造は任意に決定することができ、例えばキャリア注入層、キャリア輸送層、キャリアブロック層、発光層、励起子ブロック層などの機能層を適宜組み合わせて形成される。典型的な例として、ホール注入層/ホール輸送層/発光層/ホールブロック層/電子輸送層/電子注入層からなる積層構造、ホール注入層/ホール輸送層/電子ブロック層/発光層/ホールブロック層/電子輸送層/電子注入層からなる積層構造などが用いられる。

30

【0019】

第2の電極140はEL層120にキャリア(電子)を注入するための電極であり、EL層120で生成される光を第2の電極140を通して取り出す場合には可視光の一部を透過する透光性電極として、第1の電極110を通して取り出す場合には反射電極として機能する。第2の電極140を透光性電極として用いる場合には、第2の電極140はITOやIZOなどの可視光を透過可能な導電性酸化物を含むように構成される。あるいは、銀やマグネシウムなどの金属、またはこれらの合金を含み、かつ、可視光が透過可能な厚さを有するよう第2の電極140を構成してもよい。この場合、上記金属や合金の膜上にさらにITOやIZOを含む膜を積層しても良い。

40

【0020】

上述したように、第1の電極110には凹面112が設けられる。このため、発光素子100に入射する外光が平面110aや曲面110bで反射した場合、反射光は互いに異なる方向に進む。すなわち、反射光は一部が拡散される。このため、反射した外光の一部はユーザに視認されず、外光反射による影響を低減することができる。

【0021】

[2. 遮光膜]

第2の電極140を透光性電極として用いる場合、図4(A)、図4(B)に示すように、発光素子100にはさらに、第2の電極140上に遮光膜152を設けてもよい。遮

50

光膜 152 は対向基板 150 上に設けられる可視光を遮蔽する膜であり、クロムやチタンなどの反射率の低い金属、または黒色もしくはそれに準じる色の着色材を含有させた樹脂などを含む。隔壁 104 と同様、遮光膜 152 も隔壁 104 の第 1 の開口 104a や第 1 の電極 110 の凹面 112 と重なる開口（以下、第 2 の開口）152a を有する。EL 層 120 内で生成した光は第 2 の開口 152a を介して外部に取り出される。

【0022】

第 2 の開口 152a の面積は第 1 の開口 104a の面積よりも小さく、第 2 の開口 152a の全体が第 1 の開口 104a と重なる。すなわち、発光素子 100 の発光領域の一部が遮光膜 152 と重なる。より具体的には、垂直断面において、第 1 の開口 104a に面する隔壁 104 の端部（すなわち、第 1 の開口 104a の端部）P₁ が遮光膜 152 と重なるよう、遮光膜 152 が構成、配置される。したがって、垂直断面において、端部 P₁ を通り、基板 102 の上面（あるいは第 1 の電極 110 の底面）に垂直な直線 122 は遮光膜 152 の下面と交差する。また、垂直断面において、端部 P₁ を通る凹面 112 の法線 124 は遮光膜 152 の側面と下面の間の稜線と交差する（図 4（A））、あるいは遮光膜 152 の下面と交差する（図 4（B））ことが好ましい。

10

【0023】

ここで、垂直断面における直線 122 と遮光膜 152 の下面との交点を P₂、交点 P₂ から遮光膜 152 の第 2 の開口 152a に面する端部（すなわち、第 2 の開口 152a の端部）を P₃ とし、交点 P₂ から端部 P₁ までの距離を d、交点 P₂ から端部 P₃ までの距離を a、端部 P₁ を通る凹面 112 の接線 126 と基板 102 の上面（あるいは第 1 の電極 110 の底面）がなす角度を θ （単位：°。ただし、 $0^\circ < \theta < 90^\circ$ 。）とすると（図 4（A）参照）、以下の式が成立するよう、遮光膜 152 の構造、および第 1 の電極 110 と遮光膜 152 の距離を調整することができる。

20

【0024】

【数 1】

$$a \geq \frac{d}{\tan(90^\circ - \theta)}$$

【0025】

図 5 に示すように、遮光膜 152 は、第 2 の開口 152a に面する端部にテーパー部 152b を有してもよい。テーパー部 152b は、遮光膜 152 の厚さが連続的に減少する領域であり、第 2 の開口 152a を取り囲む。このような形状を有する遮光膜 152 を用いる場合、端部 P₁ を通る凹面 112 の法線 124 がテーパー部 152b の表面の接線となり、端部 P₃ を通過するよう、第 2 の開口 152a の大きさや形状、第 1 の電極 110 と遮光膜 152 の距離を調整することができる。

30

【0026】

[3. カラーフィルタ]

さらに発光素子 100 は、任意の構成としてカラーフィルタ 154 を有してもよい（図 4（A）、図 4（B）、図 5）。カラーフィルタ 154 は、EL 層 120 の発光の一部を吸収し、発光素子 100 の発光色を調整する機能を有する膜である。カラーフィルタ 154 は対向基板 150 上に設けられ、遮光膜 152 とその第 2 の開口 152a を覆うように形成される。したがって、カラーフィルタ 154 は隔壁 104 の第 1 の開口 104a（すなわち、発光領域）と重なり、さらに遮光膜 152 と重なる。図示しないが、発光素子 100 はさらに、対向基板 150 と遮光膜 152 の間、および対向基板 150 とカラーフィルタ 154 の間に、下地膜を備えてよい。また、遮光膜 152 とカラーフィルタ 154 を覆うオーバーコートを設けてよい。下地膜やオーバーコートは、酸化ケイ素や窒化ケイ素などのケイ素含有無機化合物、あるいはエポキシ樹脂やアクリル樹脂、ポリエスチル、ポリカルボナート、ポリオレフィンなどの高分子を含むことができる。

40

【0027】

[4. 外光反射]

50

上述した構成を採用することで、外光反射を効果的に抑制することができる。この効果に関し、以下の式が成立する場合について図6を用いて説明する。

【0028】

【数2】

$$a = \frac{d}{\tan(90^\circ - \theta)}$$

【0029】

EL層120で生成する光は等方的に進む。このため、発光の一部は遮光膜152によって遮蔽されて取り出すことはできないものの、その大部分は第2の開口152aから取り出すことができる。例えば端部P₁においては、基板102の上面に垂直な方向に進む光(鎖線128)は遮蔽されるが、凹面112の法線方向に進む光(鎖線130)、およびこれよりも基板102の上面に対して浅い角度で進む光の大部分は第2の開口152aを通過することができる。このため、遮光膜152の設置による発光効率の低下はある程度の範囲内に抑制することができる。

10

【0030】

一方、比較的広い面積を有する遮光膜152によって外光の一部は遮蔽される。また、基板102に対して斜め方向から進入した外光(点線134)は、第1の電極110で反射した後、少なくとも一部が遮光膜152によって遮蔽され、外部から認識されない。このため、発光素子100に進入した外光の大部分は遮光膜152によって発光素子100内に閉じ込められる。このようなメカニズムにより、外光反射の映像視認性に対する影響を低減することができる。さらにカラーフィルタ154を設置する場合、第2の開口152aを通過することによって外光の強度は約1/3となり、映像視認性に対する影響がさらに低下する。このように、本発明の実施形態を適用することにより、外光反射が効果的に抑制された発光素子を提供することが可能となる。

20

【0031】

[5. 变形例]

第1の電極110の凹面112の形状は上述した形状に限られることは無く、第1の電極110は様々な形状の凹面112を有することができる。例えば図7(A)、図8(A)、図9(A)に示すように、垂直断面において、凹面112はそれぞれ橈円の一部、円の一部、あるいは放物線の一部によって表されるよう、第1の電極110を構成することができる。換言すると、第1の電極110の表面は橈円面、球面、あるいは放物面の凹面112を有することができる。第1の電極が第1の導電膜114、第2の導電膜116、および第3の導電膜118の積層構造を有する場合、第2の導電膜116に上述した形状を有する凹面116a形成され、この凹面116aが第1の導電膜114の平坦な上面と重なるように第2の導電膜116が配置される(図7(B)、図8(B)、図9(B))。このような第2の導電膜116の構造により、第1の電極110に凹面が形成され、これが凹面112に相当する。

30

【0032】

上述したように、本実施形態で述べた構造を有する発光素子100では、発光効率の大幅な低下を招くことなく外光反射を効果的に抑制し、外光反射による影響を大きく低減することが可能となる。したがって、第2実施形態で示すように、発光素子100を配置することにより、優れた画像視認性を示す表示装置を提供することができる。

40

【0033】

(第2実施形態)

本実施形態では、第1実施形態で述べた発光素子100を有する表示装置160の構成と作製方法を説明する。第1実施形態と同様、あるいは類似する構成については説明を割愛することがある。

【0034】

[1. 全体構成]

50

図10に表示装置160の上面模式図を示す。表示装置160は基板102を有し、その上にパターニングされた種々の絶縁膜、半導体膜、導電膜を有する。これらの絶縁膜、半導体膜、導電膜により、複数の画素162や画素162を駆動するための駆動回路（走査線側駆動回路166、信号線側駆動回路168）が形成される。複数の画素162によって表示領域164が定義され、表示領域164上に映像が表示される。後述するように、各画素162に発光素子100が配置される。

【0035】

走査線側駆動回路166や信号線側駆動回路168は、表示領域164外（周辺領域、あるいは額縁領域）に配置される。表示領域164や走査線側駆動回路166、信号線側駆動回路168からはパターニングされた導電膜で形成される種々の配線170が基板102の一辺へ延び、配線170は基板102の端部付近で露出されて端子（図示せず）を形成する。これらの端子はフレキシブル印刷回路基板（FPC）172と電気的に接続される。ここで示した例では、FPC172上に、半導体基板上に形成された集積回路を有する駆動IC174がさらに搭載される。駆動IC174、FPC172を介して外部回路（図示しない）から映像信号や電源が供給され、映像信号や電源は配線170を通して表示領域164、走査線側駆動回路166、信号線側駆動回路168へ与えられる。駆動回路や駆動IC174の態様については図10に示したそれに限られず、例えば駆動IC174は基板102上に実装されても良いし、信号線側駆動回路168の機能が駆動IC174に統合されても良い。

【0036】

[2. 画素の構造]

2-1. 画素回路

各画素162には、パターニングされた種々の絶縁膜や半導体膜、導電膜によって発光素子100を含む画素回路が形成される。画素回路の構成は任意に選択することができ、その一例を等価回路として図11に示す。

【0037】

図11の等価回路で示す画素回路は、発光素子100に加え、駆動トランジスタ202、発光制御トランジスタ210、補正トランジスタ208、初期化トランジスタ204、書き込トランジスタ206、保持容量214、付加容量216を有している。高電位電源線180には高電位PVDが与えられ、この電位が電流供給線182を介して各列に接続される画素162に供給される。発光素子100、駆動トランジスタ202、発光制御トランジスタ210、補正トランジスタ208は、高電位電源線180と低電位電源線184との間で直列に接続される。低電位電源線184には低電位PVSが与えられる。

【0038】

駆動トランジスタ202の一方の端子（ドレイン）は発光制御トランジスタ210と補正トランジスタ208を介して高電位電源線180と電気的に接続され、他方の端子（ソース）は発光素子100と電気的に接続される。駆動トランジスタ202のゲートは、初期化トランジスタ204を介して第1の信号線186と電気的に接続されるとともに、書き込トランジスタ206を介して第2の信号線188と電気的に接続される。第1の信号線186には初期化信号Viniが与えられ、第2の信号線188には映像信号Vsigが与えられる。書き込トランジスタ206は、そのゲートに接続される書き込制御走査線190に与えられる走査信号SGによって動作（オン／オフ）が制御される。初期化トランジスタ204のゲートは、初期化制御信号IGが与えられる初期化制御走査線192と接続され、初期化制御信号IGにより動作が制御される。書き込トランジスタ206がオン、初期化トランジスタ204がオフのとき、映像信号Vsigの電位が駆動トランジスタ202のゲートに与えられる。一方、書き込トランジスタ206がオフ、初期化トランジスタ204がオンのとき、初期化信号Viniの電位が駆動トランジスタ202のゲートに与えられる。

【0039】

補正トランジスタ208と発光制御トランジスタ210のゲートにはそれぞれ、補正制

10

20

30

40

50

御信号 C G が印加される補正制御走査線 1 9 4 、発光制御信号 B G が印加される発光制御走査線 1 9 8 が接続される。駆動トランジスタ 2 0 2 の一方の端子には、補正トランジスタ 2 0 8 を介し、リセット制御線 1 9 6 が接続される。リセット制御線 1 9 6 は、走査線側駆動回路 1 6 6 に設けられるリセットトランジスタ 2 1 2 と接続される。リセットトランジスタ 2 1 2 はリセット制御信号 R G によって制御され、これによりリセット信号線 2 0 0 に与えられるリセット電位 V r s t を補正トランジスタ 2 0 8 を介して駆動トランジスタ 2 0 2 の一方の端子に印加することができる。

【 0 0 4 0 】

駆動トランジスタ 2 0 2 の他方の端子とゲートとの間には、保持容量 2 1 4 が設けられる。付加容量 2 1 6 の一方の端子は駆動トランジスタ 2 0 2 の他方の端子に接続され、他方の端子が高電位電源線 1 8 0 に接続される。付加容量 2 1 6 は、他方の端子が低電位電源線 1 8 4 に接続されるように設けてもよい。保持容量 2 1 4 と付加容量 2 1 6 は、映像信号 V s i g を駆動トランジスタ 2 0 2 のゲートに与えるとき、映像信号 V s i g に応じたゲート - ソース間電圧 V g s を保持するために設けられる。

10

【 0 0 4 1 】

信号線側駆動回路 1 6 8 、もしくは駆動 I C 1 7 4 は、第 1 の信号線 1 8 6 と第 2 の信号線 1 8 8 に初期化信号 V i n i と映像信号 V s i g をそれぞれ出力する。一方、走査線側駆動回路 1 6 6 は書込制御走査線 1 9 0 に走査信号 S G を出力し、初期化制御走査線 1 9 2 に初期化制御信号 I G を出力し、補正制御走査線 1 9 4 に補正制御信号 C G を出力し、発光制御走査線 1 9 8 に発光制御信号 B G を出力し、リセットトランジスタ 2 1 2 のゲートにリセット制御信号 R G を出力する。

20

2 - 2 . 断面構造

図 1 2 に表示装置 1 6 0 の断面模式図を示す。図 1 2 は、基板 1 0 2 上に形成された隣接する三つの画素 1 6 2 (第 1 の画素 1 6 2 a 、第 2 の画素 1 6 2 b 、第 3 の画素 1 6 2 c) の断面模式図である。ここでは、各画素 1 6 2 に含まれる素子のうち、駆動トランジスタ 2 0 2 、保持容量 2 1 4 、付加容量 2 1 6 、発光素子 1 0 0 の断面構造が示されている。

30

【 0 0 4 2 】

画素回路に含まれる各素子はアンダーコート 2 2 0 を介し、基板 1 0 2 上に設けられる。基板 1 0 2 はガラスや石英、あるいはプラスチックを含むことができる。プラスチックを用いることで基板 1 0 2 に可撓性を付与することができる。プラスチックとしては、ポリイミドやポリアミド、ポリエステル、ポリカルボナートなどの高分子が挙げられ、中でも耐熱性の高いポリイミドが好適である。アンダーコート 2 2 0 は、図 1 2 に示すように単層構造を有していてもよく、複数の膜から構成されていてもよい。複数の膜を用いる場合、例えば酸化シリコンを含む膜、窒化シリコンを含む膜、および酸化シリコンを含む膜を順次基板 1 0 2 上に形成すればよい。

30

【 0 0 4 3 】

駆動トランジスタ 2 0 2 は、半導体膜 2 2 2 、ゲート絶縁膜 2 2 4 、ゲート電極 2 2 6 、ドレイン電極 2 2 8 、ソース電極 2 3 0 を含む。ゲート電極 2 2 6 は、ゲート絶縁膜 2 2 4 を介して半導体膜 2 2 2 の少なくとも一部と交差するように配置され、半導体膜 2 2 2 とゲート電極 2 2 6 が重なる領域にチャネル領域 2 2 2 a が形成される。半導体膜 2 2 2 はさらに、チャネル領域 2 2 2 a を挟持する低濃度不純物領域 2 2 2 c 、およびチャネル領域 2 2 2 a と低濃度不純物領域 2 2 2 c を挟持する高濃度不純物領域 2 2 2 b を有する。

40

【 0 0 4 4 】

ゲート絶縁膜 2 2 4 を介し、ゲート電極 2 2 6 と同一の層に存在する容量電極 2 3 2 が高濃度不純物領域 2 2 2 b と重なるように設けられる。ゲート電極 2 2 6 、容量電極 2 3 2 の上には層間絶縁膜 2 3 4 が配置される。層間絶縁膜 2 3 4 とゲート絶縁膜 2 2 4 には、高濃度不純物領域 2 2 2 b に達する開口が形成され、この開口を覆うようにドレイン電極 2 2 8 、ソース電極 2 3 0 が配置される。ソース電極 2 3 0 の一部は、層間絶縁膜 2 3

50

4を介して高濃度不純物領域222bの一部と容量電極232と重なり、高濃度不純物領域222bの一部、ゲート絶縁膜224、容量電極232、層間絶縁膜234、およびソース電極230の一部によって保持容量214が形成される。

【0045】

駆動トランジスタ202や保持容量214の上にはさらに平坦化膜236が設けられる。平坦化膜236は、ソース電極230に達する開口を有し、この開口と平坦化膜236の上面の一部を覆う接続電極238がソース電極230と接するように形成される。平坦化膜236上にはさらに付加容量電極240が設けられる。接続電極238と付加容量電極240を覆うように容量絶縁膜242が配置される。容量絶縁膜242は、平坦化膜236の開口では接続電極238の一部を覆わず、接続電極238の上面を露出する。これにより、接続電極238を介し、その上に設けられる第1の電極110とソース電極230間の電気的接続が可能となる。容量絶縁膜242には、その上に設けられる隔壁104と平坦化膜236の接触を許容するための開口244を設けてもよい。開口244を通して平坦化膜236中の不純物を除去することができ、これによって発光素子100の信頼性を向上させることができる。なお、接続電極238や開口244の形成は任意である。第1実施形態で述べたように、隔壁104の第1の開口104aにおいて第1の電極110の表面が露出する(図2参照)。

10

【0046】

容量絶縁膜242上には、接続電極238と付加容量電極240と重なる第1の電極110が設けられる。容量絶縁膜242は付加容量電極240と第1の電極110によって挟持され、この構造によって付加容量216が形成される。第1実施形態で述べたように、第1の電極110には凹面112が形成される(図2参照)。

20

【0047】

第1の電極110の上には、第1の電極110の端部を覆う隔壁104が設けられる。第1の電極110、隔壁104を覆うようにEL層120、およびその上の第2の電極140が設けられる。EL層120を構成する各機能層や第2の電極140は、インクジェット法やスピンドル法、印刷法、蒸着法、あるいはスパッタリング法を適宜適用して形成される。図12では、見やすさを考慮し、EL層120の詳細な構造は図示していない。

30

【0048】

表示装置160は、任意の構成として、発光素子100保護するためのパッシベーション膜250を備えてもよい。パッシベーション膜250の構造も任意に決定することができ、単層構造、積層構造のいずれを採用してもよい。積層構造を有する場合、図12に示すように、例えばケイ素含有無機化合物を含む第1の層250a、樹脂を含む第2の層250b、ケイ素含有無機化合物を含む第3の層250cが順次積層した構造を採用することができる。ケイ素含有無機化合物としては窒化ケイ素や酸化ケイ素が挙げられる。樹脂としてはエポキシ樹脂やアクリル樹脂、ポリエチレン、ポリカルボナートなどが挙げられる。

【0049】

表示装置160はさらに、パッシベーション膜250上に対向基板150が設けられる。対向基板150には、基板102で使用可能な材料を含むことができる。対向基板150上に(図12では対向基板150の下)発光素子100の構成の一つである遮光膜152が形成され、さらに遮光膜152とその第2の開口152aと重なるようにカラーフィルタ154が配置される。ここで示した例では、遮光膜152とカラーフィルタ154上にオーバーコート156が設けられている。

40

【0050】

図12では、画素回路などが基板102と対向基板150に挟まれるよう、対向基板150が図示しないシール材を用いて基板102と固定される。これにより、発光素子100が基板102、対向基板150、およびシール材によって封止される。基板102と対向基板150に挟まれる空間252には窒素やアルゴンなどの不活性ガスを封入してもよ

50

く、あるいは樹脂を充填しても良い。樹脂には乾燥剤が混合されていてもよい。また、基板 102 と対向基板 150 間の距離、すなわち、第 1 の電極 110 と遮光膜 152 間の距離は、図示しないスペーサを用いて調整してもよい。これにより、第 1 実施形態で述べた距離 a、d、角度 の関係が実現される。あるいは、パッシベーション膜 250 とオーバーコート 156、あるいはパッシベーション膜 250 とカラーフィルタ 154 は直接接するように表示装置 160 を構成してもよい。あるいは、他の接着層やタッチセンサを介して対向基板 150 を基板 102 上に固定してもよい。

【0051】

[3. 作製方法]

以下、表示装置 160 の作製方法を述べる。ここでは、第 1 の電極 110 が三層構造を有する例を用いて説明を行う。容量絶縁膜 242 の形成までは公知の材料や方法を適用して行うことができるるので、説明は割愛する。

【0052】

図 13 (A) に、一つの画素 162 の一部の断面模式図を示す。ここでは、平坦化膜 236 とその上に形成される接続電極 238 と付加容量電極 240、および容量絶縁膜 242 が示されている。容量絶縁膜 242 の形成後、ITO や IZO をターゲットとして用いるスパッタリング法により、第 1 の導電膜 114 を形成する。引き続き、化学気相堆積 (CVD) 法やスパッタリング法を用い、第 2 の導電膜 116 が形成される (図 13 (B))。

【0053】

この後、凹面 112 を形成しない領域を覆うようにレジストマスク 260 を形成する。引き続き等方性エッチングを第 2 の導電膜 116 に対して行い、レジストマスク 260 から露出している部分に凹面 116a を形成する。この時のエッチングはいわゆるハーフエッチングであり、例えばリン酸が 30 vol % ~ 70 vol %、硝酸が 0.3 vol % ~ 1.0 vol %、酢酸が 20 vol % ~ 50 vol % の範囲で調製される混酸を用いて行えよ。その後、レジストマスク 260 はアッシングなどによって除去される (図 13 (D))。

【0054】

その後、第 3 の導電膜 118 を、第 1 の導電膜 114 と同様の方法によって形成する (図 14 (A))。凹面 116a (図 13 (D) 参照) に起因し、第 3 の導電膜 118 も凹面 116a と重なる凹面を有する。その後図 14 (A) に示すように、凹面 116a を覆うようにレジストマスク 261 を形成し (図 14 (A))、ドライエッチング、あるいはウェットエッチングを適用し、レジストマスク 261 に覆われていない第 1 の導電膜 114、第 2 の導電膜 116、第 3 の導電膜 118 を除去し、第 1 の電極 110 が成形される。その後レジストマスクは 261 アッシングなどによって除去される (図 14 (B))。

【0055】

次に、第 1 の電極 110 の端部を覆う隔壁 104 を形成する (図 14 (C))。隔壁 104 は感光性の樹脂 (エポキシ樹脂やアクリル樹脂) を第 1 の電極 110 上に塗布し、露光、現像、加熱処理を順次行うことで形成される。第 1 実施形態で述べたように、隔壁 104 は、その端部が曲面 110b と重なるように設けられる (図 2 参照)。

【0056】

引き続き、第 3 の導電膜 118 と隔壁 104 上に EL 層 120 と第 2 の電極 140 を順次形成する (図 14 (D))。EL 層 120 や第 2 の電極 140 は、インクジェット法やスピンコート法、印刷法、蒸着法、スパッタリング法などを適宜適用することで形成される。

【0057】

次に、図 14 (D) に示すように、第 2 の電極 140 上にパッシベーション膜 250 を形成する。パッシベーション膜 250 が三層の構造を有している場合、まず第 1 の層 250a を第 2 の電極 140 を覆うように、かつ、第 2 の電極 140 と接するように形成する。第 1 の層 250a は、例えば窒化ケイ素や酸化ケイ素などの無機材料を含み、CVD 法

10

20

30

40

50

やスパッタリング法を適用して形成される。

【0058】

引き続き第2の層250bを形成する。第2の層250bはアクリル樹脂やエポキシ樹脂などの樹脂を含む。図14(D)に示すように、第2の層250bは、隔壁104に起因する凹凸を吸収し、平坦な上面を与えるような厚さで形成してもよい。第2の層250bは、印刷法やインクジェット法、スピンドル法などによって形成することができる。あるいは、上記樹脂の原料となるオリゴマーを減圧下で霧状あるいはガス状にし、これを第1の層250aに吹き付け、その後オリゴマーを重合することによって第2の層250bを形成してもよい。

【0059】

その後、第3の層250cを形成する。第3の層250cは、第1の層250aで使用可能な材料を含むことができ、第1の層250aの形成に適用可能な方法で形成することができる。

【0060】

その後、対向基板150を基板102上に、EL層120などを挟むように固定する(図15)。対向基板150上には第1実施形態で述べた構造を有する遮光膜152やカラーフィルタ154、ならびにオーバーコート156が設けられるが、これらは、既知の方法を提供することで形成できるため、説明は割愛する。上述したように、対向基板150は、パッシベーション膜250が遮光膜152やカラーフィルタ154、あるいはオーバーコート156に接しないように設けることもでき、あるいは図15に示すように、遮光膜152やカラーフィルタ154、あるいはオーバーコート156が接着層262を介してパッシベーション膜250と接するように設けてもよい。

【0061】

以上のプロセスにより、表示装置160を作製することができる。

【0062】

第1実施形態で述べたように、発光素子100の構造により、外光反射を効果的に抑制することが可能である。このため、発光素子100が各画素162に配置される表示装置160では、表示領域164における外光反射が抑制されるため、表示領域164上に表示される映像の視認性が高い。すなわち、本発明の実施形態を適用することにより、屋外などの外光強度が高い場所でも良好な画像視認性を示す表示装置を提供することができる。

【0063】

本発明の実施形態として上述した各実施形態は、相互に矛盾しない限りにおいて、適宜組み合わせて実施することができる。また、各実施形態の表示装置を基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略もしくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

【0064】

本明細書においては、開示例として主に有機EL表示装置の場合を例示したが、他の適用例として、その他の自発光型表示装置、液晶表示装置、あるいは電気泳動素子などを有する電子ペーパ型表示装置など、あらゆるフラットパネル型の表示装置が挙げられる。また、中小型から大型まで、特に限定することなく適用が可能である。

【0065】

上述した各実施形態の態様によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、又は、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

【符号の説明】

【0066】

100：発光素子、102：基板、104：隔壁、104a：第1の開口、110：第1の電極、110a：平面、110b：曲面、110c：領域、112：凹面、114：

10

20

30

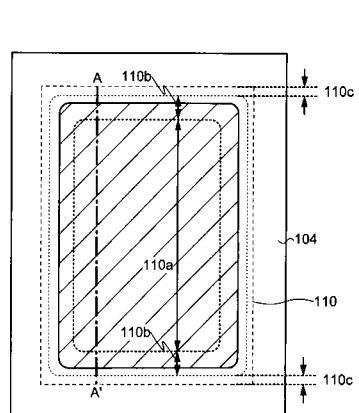
40

50

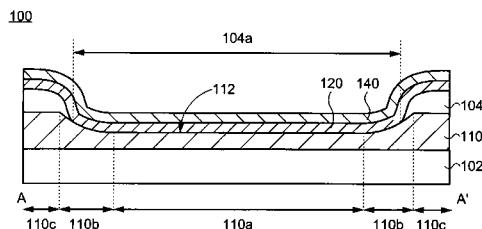
第1の導電膜、1116：第2の導電膜、1116a：凹面、1118：第3の導電膜、1120：E L層、1122：直線、1124：法線、1126：接線、1128：鎖線、1130：鎖線、1134：点線、1140：第2の電極、1150：対向基板、1152：遮光膜、1152a：第2の開口、1152b：テーパー部、1154：カラーフィルタ、1156：オーバーコート、1160：表示装置、1162：画素、1162a：第1の画素、1162b：第2の画素、1162c：第3の画素、1164：表示領域、1166：走査線側駆動回路、1168：信号線側駆動回路、1170：配線、1172：F P C、1174：駆動I C、1180：高電位電源線、1182：電流供給線、1184：低電位電源線、1186：第1の信号線、1188：第2の信号線、1190：書込制御走査線、1192：初期化制御走査線、1194：補正制御走査線、1196：リセット制御線、1198：発光制御走査線、2000：リセット信号線、2002：駆動トランジスタ、2004：初期化トランジスタ、2006：書込トランジスタ、2008：補正トランジスタ、2110：発光制御トランジスタ、2112：リセットトランジスタ、2114：保持容量、2116：付加容量、2200：アンダーコート、2222：半導体膜、222a：チャネル領域、222b：高濃度不純物領域、222c：低濃度不純物領域、224：ゲート絶縁膜、226：ゲート電極、228：ドレイン電極、230：ソース電極、232：容量電極、234：層間絶縁膜、236：平坦化膜、238：接続電極、240：付加容量電極、242：容量絶縁膜、244：開口、250：パッシベーション膜、250a：第1の層、250b：第2の層、250c：第3の層、260：レジストマスク、262：接着層

10

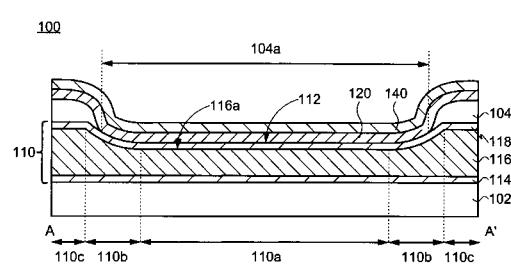
【図1】



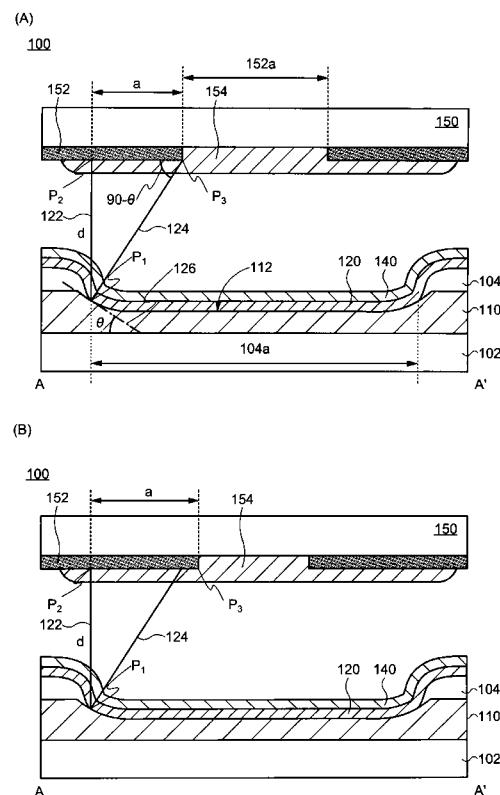
【図2】



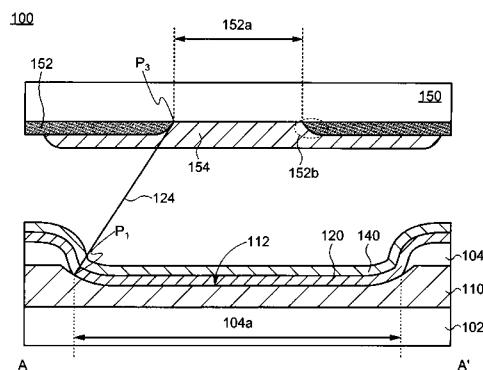
【図3】



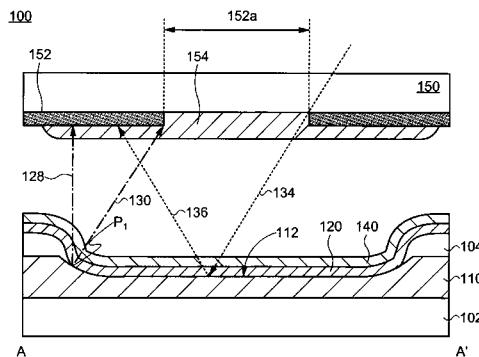
【図4】



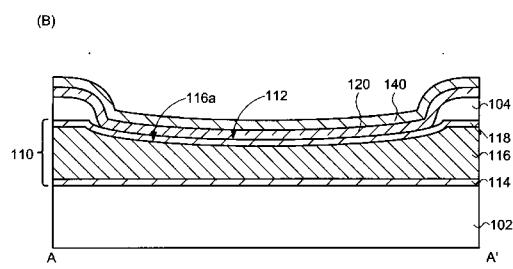
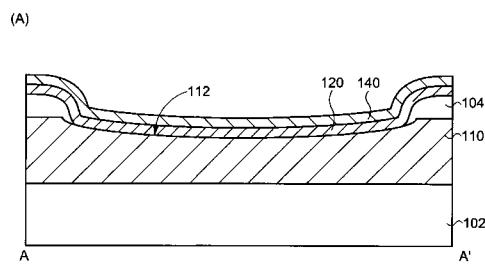
【図5】



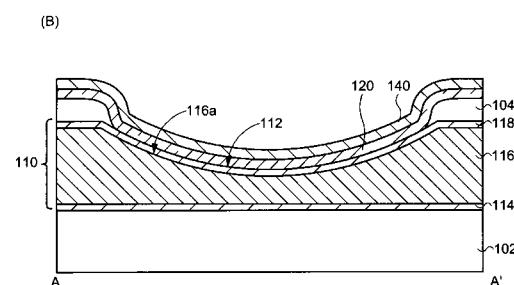
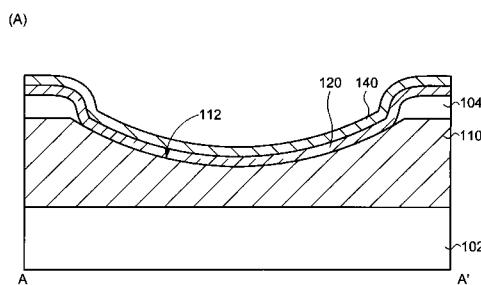
【図6】



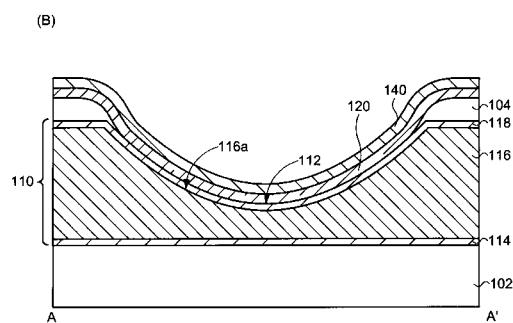
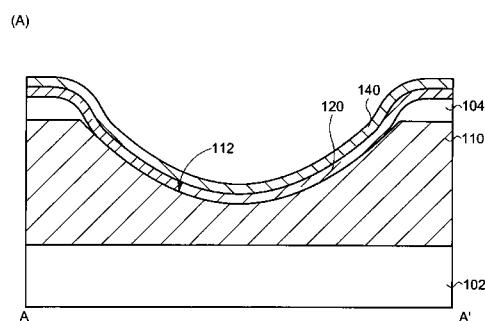
【図7】



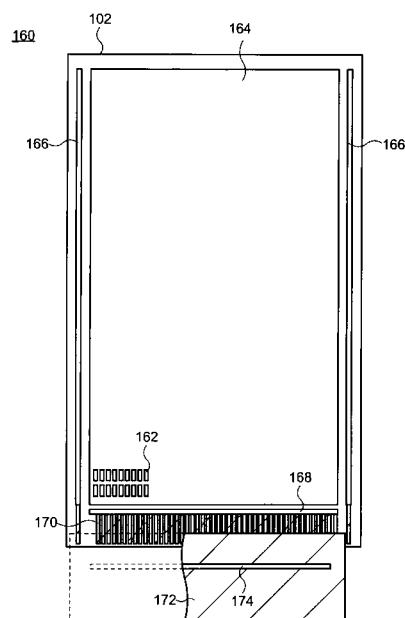
【図8】



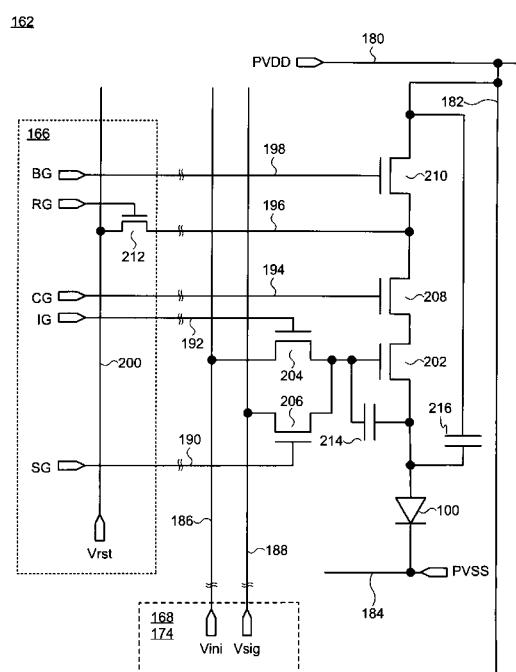
【図9】



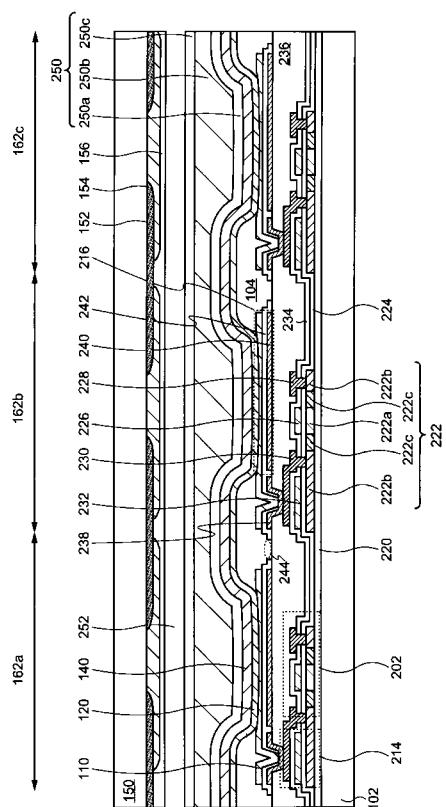
【図10】



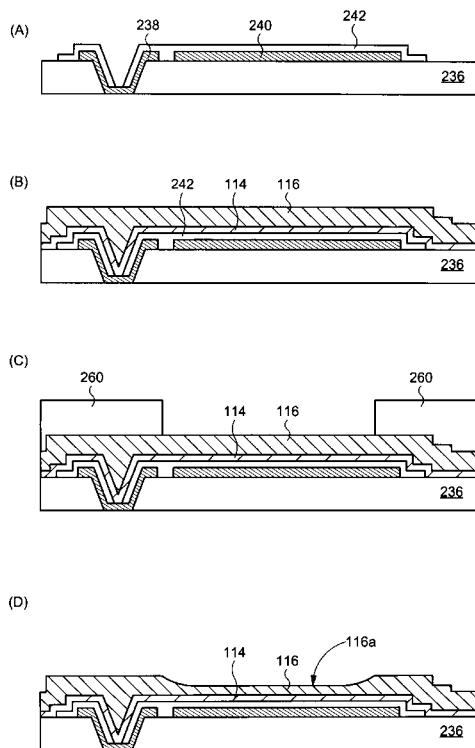
【 図 1 1 】



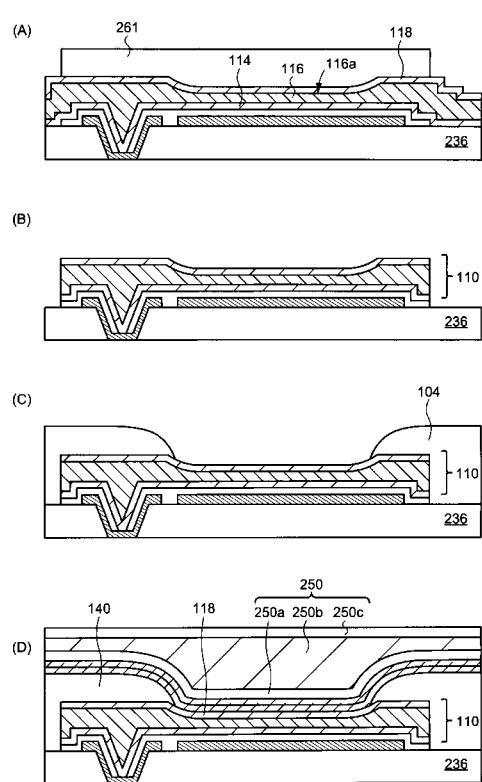
【図12】



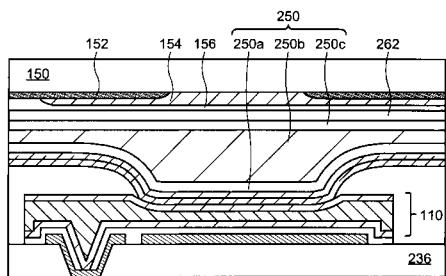
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<i>H 05 B 33/22</i> (2006.01)	H 05 B 33/22	Z
<i>H 05 B 33/02</i> (2006.01)	H 05 B 33/02	
<i>G 09 F 9/30</i> (2006.01)	G 09 F 9/30	3 6 5
	G 09 F 9/30	3 3 8
	G 09 F 9/30	3 4 8 A
	G 09 F 9/30	3 4 9 C

专利名称(译)	发光装置及显示装置		
公开(公告)号	JP2019133821A	公开(公告)日	2019-08-08
申请号	JP2018014646	申请日	2018-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	馬俊哲		
发明人	馬 俊哲		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H01L27/32 H05B33/28 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/02 G09F9/30		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H01L27/32 H05B33/28 H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/02 G09F9/30.365 G09F9/30.338 G09F9/30.348.A G09F9/30.349.C		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC32 3K107/DD03 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD27 3K107/DD44X 3K107/DD46X 3K107/DD89 3K107/EE22 3K107/EE27 3K107/EE42 3K107/FF15 5C094/AA01 5C094/AA11 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA06 5C094/ED15 5C094/JA08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种具有抑制外部光反射的结构的发光元件及其制造方法。解决方案：发光元件包括第一电极，位于第一电极上并具有重叠的第一开口的第一绝缘膜。第一电极，位于第一电极和第一绝缘膜上的电致发光层以及位于电致发光层上的第二电极。第一电极包括：第一导电膜，其具有平坦的上表面；第二导电膜，其位于第一导电膜上，与第一导电膜接触；并且具有凹面，其中平坦的上表面与第一开口重叠；以及第三导电膜位于第二导电膜上并与第二导电膜接触。

