

(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2010-33838

(P2010-33838A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2008-193875 (P2008-193875)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成20年7月28日 (2008.7.28)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100094363
			弁理士 山本 孝久
		(74) 代理人	100118290
			弁理士 吉井 正明
		(72) 発明者	浅野 慎
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC31 EE03 EE11

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置

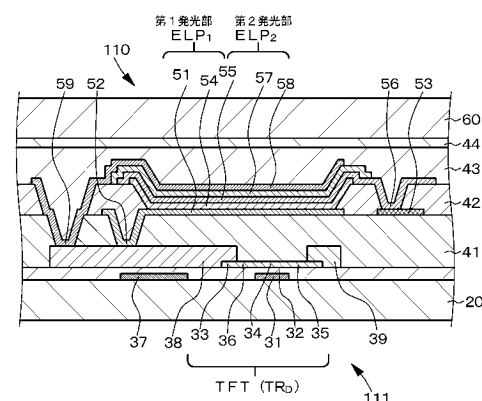
(57) 【要約】

【課題】発光領域の一部が欠けたように視認されない有機エレクトロルミネッセンス素子を提供する。

【解決手段】所定の発光色を示す第1発光部、第1発光部の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第2発光部、及び、第1発光部と第2発光部とを駆動するための駆動回路、を備えており、第1発光部は、下部電極、下部電極の上に設けられた、発光層を含む第1有機層、及び、第1有機層の上に設けられた、光透過性を有する中間電極から構成されており、第2発光部は、該中間電極、該中間電極の上に設けられた、発光層を含む第2有機層、及び、第2有機層の上に設けられた、上部電極から構成されており、下部電極及び上部電極の少なくとも一方は光透過性を有しており、中間電極は、第1発光部及び第2発光部のアノード電極を構成し、あるいは又、中間電極は、第1発光部及び第2発光部のカソード電極を構成する。

【選択図】 図1

【図1】 【実施例1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(A) 所定の発光色を示す第 1 発光部、
(B) 第 1 発光部の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第 2 発光部、及び、
(C) 第 1 発光部と第 2 発光部とを駆動するための駆動回路、
を備えており、
第 1 発光部は、
(A - 1) 下部電極、
(A - 2) 下部電極の上に設けられた、発光層を含む第 1 有機層、及び、
(A - 3) 第 1 有機層の上に設けられた、光透過性を有する中間電極、
から構成されており、
第 2 発光部は、
(B - 1) 該中間電極、
(B - 2) 該中間電極の上に設けられた、発光層を含む第 2 有機層、及び、
(B - 3) 第 2 有機層の上に設けられた、上部電極、
から構成されており、
下部電極及び上部電極の少なくとも一方は光透過性を有しており、
駆動回路は、第 1 発光部及び第 2 発光部を駆動するための駆動トランジスタを備えており、
第 1 発光部と第 2 発光部は、駆動トランジスタに接続されており、
中間電極は、第 1 発光部及び第 2 発光部のアノード電極を構成し、あるいは又、中間電極は、第 1 発光部及び第 2 発光部のカソード電極を構成する有機エレクトロルミネッセンス素子。

10

20

【請求項 2】

駆動回路は、駆動トランジスタとして第 1 駆動トランジスタ及び第 2 駆動トランジスタを備えており、
第 1 発光部は、第 1 駆動トランジスタに接続されており、
第 2 発光部は、第 2 駆動トランジスタに接続されている請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

30

【請求項 3】

(A) 所定の発光色を示す第 1 発光部、
(B) 第 1 発光部の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第 2 発光部、及び、
(C) 第 1 発光部と第 2 発光部とを駆動するための駆動回路、
を備えており、
第 1 発光部は、
(A - 1) 下部電極、
(A - 2) 下部電極の上に設けられた、発光層を含む第 1 有機層、及び、
(A - 3) 第 1 有機層の上に設けられた、光透過性を有する第 1 中間電極、
から構成されており、
第 2 発光部は、
(B - 1) 該第 1 中間電極の上に、光透過性を有する絶縁層を介して設けられた、光透過性を有する第 2 中間電極、
(B - 2) 第 2 中間電極の上に設けられた、発光層を含む第 2 有機層、及び、
(B - 3) 上部電極、
から構成されており、
下部電極及び上部電極の少なくとも一方は光透過性を有しており、
駆動回路は、第 1 発光部及び第 2 発光部を駆動するための駆動トランジスタを備えており、
第 1 発光部と第 2 発光部は、駆動トランジスタに接続されている有機エレクトロルミネッセンス素子。

40

50

【請求項 4】

下部電極と第 1 中間電極は、それぞれ、第 1 発光部のアノード電極とカソード電極を構成し、且つ、第 2 中間電極と上部電極は、それぞれ、第 2 発光部のアノード電極とカソード電極を構成し、

あるいは又、下部電極と第 1 中間電極は、それぞれ、第 1 発光部のカソード電極とアノード電極を構成し、且つ、第 2 中間電極と上部電極は、それぞれ、第 2 発光部のカソード電極とアノード電極を構成する請求項 3 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】

駆動回路は、駆動トランジスタとして第 1 駆動トランジスタ及び第 2 駆動トランジスタを備えており、

10

第 1 発光部は、第 1 駆動トランジスタに接続されており、

第 2 発光部は、第 2 駆動トランジスタに接続されている請求項 3 又は請求項 4 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 6】

有機エレクトロルミネッセンス素子を複数備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、

有機エレクトロルミネッセンス素子は、

(A) 所定の発光色を示す第 1 発光部、

(B) 第 1 発光部の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第 2 発光部、及び、

(C) 第 1 発光部と第 2 発光部とを駆動するための駆動回路、

20

を備えており、

第 1 発光部は、

(A - 1) 下部電極、

(A - 2) 下部電極の上に設けられた、発光層を含む第 1 有機層、及び、

(A - 3) 第 1 有機層の上に設けられた、光透過性を有する中間電極、

から構成されており、

第 2 発光部は、

(B - 1) 該中間電極、

(B - 2) 該中間電極の上に設けられた、発光層を含む第 2 有機層、及び、

(B - 3) 第 2 有機層の上に設けられた、上部電極、

30

から構成されており、

下部電極及び上部電極の少なくとも一方は光透過性を有しており、

駆動回路は、第 1 発光部及び第 2 発光部を駆動するための駆動トランジスタを備えており、

第 1 発光部と第 2 発光部は、駆動トランジスタに接続されており、

中間電極は、第 1 発光部及び第 2 発光部のアノード電極を構成し、あるいは又、中間電極は、第 1 発光部及び第 2 発光部のカソード電極を構成する有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 7】

有機エレクトロルミネッセンス素子を複数備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、

40

有機エレクトロルミネッセンス素子は、

(A) 所定の発光色を示す第 1 発光部、

(B) 第 1 発光部の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第 2 発光部、及び、

(C) 第 1 発光部と第 2 発光部とを駆動するための駆動回路、

を備えており、

第 1 発光部は、

(A - 1) 下部電極、

(A - 2) 下部電極の上に設けられた、発光層を含む第 1 有機層、及び、

(A - 3) 第 1 有機層の上に設けられた、光透過性を有する第 1 中間電極、

50

から構成されており、

第 2 発光部は、

(B - 1) 該第 1 中間電極の上に、光透過性を有する絶縁層を介して設けられた、光透過性を有する第 2 中間電極、

(B - 2) 第 2 中間電極の上に設けられた、発光層を含む第 2 有機層、及び、

(B - 3) 上部電極、

から構成されており、

下部電極及び上部電極の少なくとも一方は光透過性を有しており、

駆動回路は、第 1 発光部及び第 2 発光部を駆動するための駆動トランジスタを備えており、

第 1 発光部と第 2 発光部は、駆動トランジスタに接続されている有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置に関する。より詳しくは、第 1 発光部と、第 1 発光部の上側に設けられた第 2 発光部とを備えている有機エレクトロルミネッセンス素子、及び、係る有機エレクトロルミネッセンス素子を備えた表示装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

有機材料のエレクトロルミネッセンス (Electroluminescence : 以下、 E L と略称する) を利用した有機エレクトロルミネッセンス表示装置 (以下、有機 E L 表示装置と略称する場合がある) を構成する有機エレクトロルミネッセンス素子 (有機 E L 素子と略称する場合がある) においては、発光層を含む有機層が、アノード電極とカソード電極との間に設けられており、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。

【 0 0 0 3 】

液晶表示装置と同様に、有機 E L 表示装置においても、駆動方式として、単純マトリクス方式、及び、アクティブマトリクス方式が周知である。アクティブマトリクス方式は、構造が複雑となるといった欠点はあるが、画像の輝度を高いものとすることができる等の利点を有する。アクティブマトリクス方式により駆動される有機 E L 素子にあっては、発光層を含む有機層等から構成された発光部に加えて、発光部を駆動するための駆動回路を備えている。

【 0 0 0 4 】

図 2 3 に、駆動回路を備えた有機 E L 素子を用いた、アクティブマトリクス方式の有機 E L 表示装置の概念図を示す。有機 E L 表示装置は、

(1) 走査回路 1 0 1 、

(2) 信号出力回路 1 0 2 、

(3) 第 1 の方向に N 個、第 1 の方向とは異なる第 2 の方向 (具体的には、第 1 の方向に直交する方向) に M 個、合計 $N \times M$ 個の、2次元マトリクス状に配列された有機 E L 素子 1 0 、

(4) 走査回路 1 0 1 に接続され、第 1 の方向に延びる M 本の走査線 S C L 、

(5) 信号出力回路 1 0 2 に接続され、第 2 の方向に延びる N 本のデータ線 D T L 、

(6) 電源部 1 0 0 、

を備えている。尚、図 2 3 においては、便宜のため 3×3 個の有機 E L 素子 1 0 を示したが、これは単なる例示に過ぎない。

【 0 0 0 5 】

図 2 4 に、有機 E L 素子 1 0 の等価回路図を示す。有機 E L 素子 1 0 は、発光部 E L P と、発光部 E L P を駆動するための駆動回路 1 1 とを備えている。図 2 4 に示す例では、

10

20

30

40

50

駆動回路 11 は、書込みトランジスタ T_{RW} 、駆動トランジスタ T_{RD} 、及び、容量部 C_1 を備えている。尚、書込みトランジスタ T_{RW} 及び駆動トランジスタ T_{RD} は、 n チャンネル型トランジスタであるとして説明する。

【0006】

書込みトランジスタ T_{RW} においては、一方のソース/ドレイン領域は、データ線 DTL に接続されており、ゲート電極は、走査線 SC_L に接続されている。駆動トランジスタ T_{RD} のゲート電極は、書込みトランジスタ T_{RW} の他方のソース/ドレイン領域及び容量部 C_1 の一方の電極に接続されている。また、駆動トランジスタ T_{RD} においては、一方のソース/ドレイン領域は、所定の駆動電圧 V_{CC} (例えば 20 ボルト) 等が印加される給電線 PS_1 に接続されており、他方のソース/ドレイン領域は、発光部 ELP のアノード電極及び容量部 C_1 の他方の電極に接続されている。発光部 ELP のカソード電極は、所定の電圧 V_{Cat} (例えば 0 ボルト) が印加される給電線 PS_2 に接続されている。符号 C_{EL} は発光部 ELP の容量を表す。尚、図 23 においては、図 24 に示す給電線 PS_2 の図示を省略した。

10

【0007】

有機 EL 素子 10 の基本的な動作を説明する。走査線 SC_L からの信号によりオン状態とされた書込みトランジスタ T_{RW} を介して、信号出力回路 102 から所定の映像信号 V_{Sig} が駆動トランジスタ T_{RD} のゲート電極に印加される。その後、書込みトランジスタ T_{RW} がオフ状態となっても、容量部 C_1 により、駆動トランジスタ T_{RD} のゲート電極とソース領域の間の電圧は、映像信号 V_{Sig} に応じて或る所定の電圧に保持される。

20

【0008】

発光部 ELP を流れる電流は、駆動トランジスタ T_{RD} のドレイン領域からソース領域へと流れるドレイン電流 I_{ds} である。駆動トランジスタ T_{RD} が飽和領域において理想的に動作するとすれば、ドレイン電流 I_{ds} は、以下の式 (A) で表すことができる。発光部 ELP はドレイン電流 I_{ds} の値に応じた輝度で発光する。

【0009】

$$I_{ds} = k \cdot \mu \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \quad (A)$$

但し、

μ : 実効的な移動度

L : チャンネル長

W : チャンネル幅

V_{gs} : 駆動トランジスタ T_{RD} のソース領域とゲート電極との間の電圧

V_{th} : 駆動トランジスタ T_{RD} の閾値電圧

C_{ox} : (ゲート絶縁層の比誘電率) $\times$ (真空の誘電率) / (ゲート絶縁層の厚さ)

$k \equiv (1/2) \cdot (W/L) \cdot C_{ox}$

とする。

30

【0010】

ところで、有機 EL 素子 10 を製造する際に、例えば異物が発光部 ELP のアノード電極とカソード電極との間に付着し、アノード電極とカソード電極の間が短絡状態となる場合がある。あるいは又、例えば有機層の不良により、アノード電極とカソード電極との間が開放状態となる場合もある。このような場合には、発光部 ELP は発光せず、非発光状態となる。そして、有機 EL 表示装置の滅点不良として視認されてしまう。このため、従来より、滅点不良を修復することができる構造を備えた有機 EL 素子が提案されている。例えば、特開 2008-65200 号公報 (特許文献 1) には、複数の発光部を備えた有機 EL 素子が開示されている。

40

【0011】

図 25 の (A) に、複数の発光部を備えた有機 EL 素子 10' の等価回路図を示す。図 25 の (B) に、有機 EL 素子 10' の模式的な断面図を示す。ここでは、有機 EL 素子 10' は所謂上面発光型の有機 EL 素子であるとして説明する。有機 EL 素子 10' を構成する駆動回路 11 は、図 24 に示す駆動回路 11 と同一であるので説明を省略する。尚

50

、図 25 の (A) においては、便宜のため、発光部の容量の図示を省略した。

【0012】

図 25 の (B) に示すように、有機 EL 素子 10' は、ガラス等から成る支持体 20 の上に形成されている。支持体 20 の上には、薄膜トランジスタ (TFT) や容量部から成る駆動回路 11、及び、給電線 PS1 が形成されている。尚、給電線 PS1 と駆動回路 11 との接続部分は隠れて見えない。支持体 20 の裏面側は、例えば遮光層等で覆われている。

【0013】

駆動回路 11 及び給電線 PS1 を含む支持体 20 の全面が、層間絶縁層 21 によって覆われている。そして、層間絶縁層 21 の上に発光部 ELP (より具体的には、後述する第 1 発光部 ELP₁ と第 2 発光部 ELP₂) が形成されている。発光部 ELP は、アノード電極 22、カソード電極 24、及び、アノード電極 22 とカソード電極 24 との間に配された、発光層を含む有機層 23 から構成されている。尚、便宜のため、図においては発光層を含む有機層 23 を 1 層として表した。有機 EL 素子 10' においては、アノード電極 22 は、アノード電極 22A とアノード電極 22B とに分割されている。アノード電極 22A とアノード電極 22B は、それぞれ、層間絶縁層 21 に形成されたコンタクトプラグを介して、駆動回路 11 に接続されている。

10

【0014】

層間絶縁層 21 の上には、アノード電極 22 の他、給電線 PS2 が形成されている。カソード電極 24 は、アノード電極 22A、22B の全体を覆うように形成されており、コンタクトプラグを介して給電線 PS2 に接続されている。カソード電極 24 は光透過性を有し、金属薄膜や、インジウムとスズの酸化物 (ITO) やインジウムと亜鉛の酸化物 (IZO) 等の透明導電材料から構成されている。

20

【0015】

図 25 の (B) に示す構成にあつては、アノード電極 22A、及び、アノード電極 22A に対向する有機層 23 及びカソード電極 24 の部分が、第 1 発光部 ELP₁ を構成する。同様に、アノード電極 22B、及び、アノード電極 22B に対向する有機層 23 及びカソード電極 24 の部分が、第 2 発光部 ELP₂ を構成する。

【0016】

有機 EL 素子 10' にあつては、第 1 発光部 ELP₁ と第 2 発光部 ELP₂ とは、平面状に、並行に載置されている。そして、例えば、アノード電極 22A とカソード電極 24 との間が短絡状態となり、第 1 発光部 ELP₁ が正常に動作しない場合には、レーザーリペア等の周知の技術によりアノード電極 22A と駆動回路 11 とを切り離す。これにより、第 2 発光部 ELP₂ は正常に発光するので、滅点不良を修復することができる。また、例えば別の例として、アノード電極 22A とカソード電極 24 との間が開放状態となり、第 1 発光部 ELP₁ が正常に動作しない場合においても、第 2 発光部 ELP₂ は正常に発光するので、滅点不良を修復することができる。

30

【特許文献 1】特開 2008 - 65200 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0017】

複数の発光部が平面状に並行に載置された構成の有機エレクトロルミネッセンス素子にあつては、一部の発光部が動作不良により非発光状態になったとしても、有機エレクトロルミネッセンス素子全体が滅点となることはない。しかしながら、有機エレクトロルミネッセンス素子における発光領域の一部が欠けたように視認されるおそれがある。

【0018】

従って、本発明の目的は、一部の発光部が動作不良により非発光状態となっても、有機エレクトロルミネッセンス素子における発光領域の一部が欠けたように視認されない有機エレクトロルミネッセンス素子、及び、係る有機エレクトロルミネッセンス素子を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記の目的を達成するための本発明の第1の態様及び第2の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、有機エレクトロルミネッセンス素子を複数備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

【0020】

上記の目的を達成するための本発明の第1の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置を構成する有機エレクトロルミネッセンス素子、及び、上記の目的を達成するための本発明の第1の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、これらを単に、本発明の第1の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子と呼ぶ場合がある）は、

（A）所定の発光色を示す第1発光部、
（B）第1発光部の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第2発光部、及び、
（C）第1発光部と第2発光部とを駆動するための駆動回路、
を備えており、

第1発光部は、

（A-1）下部電極、
（A-2）下部電極の上に設けられた、発光層を含む第1有機層、及び、
（A-3）第1有機層の上に設けられた、光透過性を有する中間電極、
から構成されており、

第2発光部は、

（B-1）該中間電極、
（B-2）該中間電極の上に設けられた、発光層を含む第2有機層、及び、
（B-3）第2有機層の上に設けられた、上部電極、
から構成されており、

下部電極及び上部電極の少なくとも一方は光透過性を有しており、

駆動回路は、第1発光部及び第2発光部を駆動するための駆動トランジスタを備えており、

第1発光部と第2発光部は、駆動トランジスタに接続されており、

中間電極は、第1発光部及び第2発光部のアノード電極を構成し、あるいは又、中間電極は、第1発光部及び第2発光部のカソード電極を構成する。

【0021】

本発明の第1の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子にあっては、下部電極から中間電極に電流が流れるように第1有機層が構成されている場合には、第2有機層は上部電極から中間電極に電流が流れるように構成される。一方、中間電極から下部電極に電流が流れるように第1有機層が構成されている場合には、第2有機層は中間電極から上部電極に電流が流れるように構成される。下部電極と上部電極が駆動トランジスタに接続されている構成とすることができるし、あるいは又、中間電極が駆動トランジスタに接続されている構成とすることもできる。いずれの接続とすることは、駆動回路の構成や、第1有機層及び第2有機層の極性に応じて、適宜設定すればよい。

【0022】

本発明の第1の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子にあっては、中間電極は、第1発光部及び第2発光部の共通のアノード電極あるいは共通のカソード電極を構成する。これにより、素子の構成の簡略化を図ることができる。また、中間電極は、第1発光部の上部の電極としての役割と、第2発光部の下部の電極としての役割とを担っている。中間電極は、単一の導電材料から構成されていてもよいし、種類の異なる導電材料が積層されて構成されていてもよい。第1発光部側の特性に合わせた導電材料と、第2発光部側の特性に合わせた導電材料とを積層して中間電極を積層することにより、第1発光部と第2発光部の特性に合わせた設計が可能となる。

【0023】

また、本発明の第1の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子にあっては、駆動

10

20

30

40

50

回路は、駆動トランジスタとして第 1 駆動トランジスタ及び第 2 駆動トランジスタを備えており、第 1 発光部は、第 1 駆動トランジスタに接続されており、第 2 発光部は、第 2 駆動トランジスタに接続されている構成とすることができる。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子にあっては、下部電極と第 1 有機層との間に他の層を備えている構成であってもよいし、第 1 有機層と中間電極との間に他の層を備えている構成であってもよい。同様に、中間電極と第 2 有機層との間に他の層を備えている構成であってもよいし、第 2 有機層と上部電極との間に他の層を備えている構成であってもよい。

【 0 0 2 5 】

上記の目的を達成するための本発明の第 2 の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置を構成する有機エレクトロルミネッセンス素子、及び、上記の目的を達成するための本発明の第 2 の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、これらを単に、本発明の第 2 の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子と呼ぶ場合がある）は、

（ A ）所定の発光色を示す第 1 発光部、

（ B ）第 1 発光部の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第 2 発光部、及び、

（ C ）第 1 発光部と第 2 発光部とを駆動するための駆動回路、

を備えており、

第 1 発光部は、

（ A - 1 ）下部電極、

（ A - 2 ）下部電極の上に設けられた、発光層を含む第 1 有機層、及び、

（ A - 3 ）第 1 有機層の上に設けられた、光透過性を有する第 1 中間電極、

から構成されており、

第 2 発光部は、

（ B - 1 ）該第 1 中間電極の上に、光透過性を有する絶縁層を介して設けられた、光透過性を有する第 2 中間電極、

（ B - 2 ）第 2 中間電極の上に設けられた、発光層を含む第 2 有機層、及び、

（ B - 3 ）上部電極、

から構成されており、

下部電極及び上部電極の少なくとも一方は光透過性を有しており、

駆動回路は、第 1 発光部及び第 2 発光部を駆動するための駆動トランジスタを備えており、

第 1 発光部と第 2 発光部は、駆動トランジスタに接続されている。

【 0 0 2 6 】

第 2 の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子にあっては、第 1 の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子に対し、第 1 有機層と第 2 有機層の極性を任意に設定することができる利点を備えている。

【 0 0 2 7 】

そして、本発明の第 2 の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子にあっては、下部電極と第 1 中間電極は、それぞれ、第 1 発光部のアノード電極とカソード電極を構成し、且つ、第 2 中間電極と上部電極は、それぞれ、第 2 発光部のアノード電極とカソード電極を構成するといった構成とすることができる。あるいは又、下部電極と第 1 中間電極は、それぞれ、第 1 発光部のカソード電極とアノード電極を構成し、且つ、第 2 中間電極と上部電極は、それぞれ、第 2 発光部のカソード電極とアノード電極を構成するといった構成とすることができる。便宜のため、上述した構成の有機エレクトロルミネッセンス素子を、本発明の第 2 A の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子と呼ぶ場合がある。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 2 A の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子にあっては、下部電極から第 1 中間電極に電流が流れるように第 1 有機層が構成されている場合には、第 2 有機層は第 2 中間電極から上部電極に電流が流れるように構成されている。一方、第 1 中間電

10

20

30

40

50

極から下部電極に電流が流れるように第1有機層が構成されている場合には、第2有機層は上部電極から第2中間電極に電流が流れるように構成されている。換言すれば、第1有機層と第2有機層は、同方向の極性を備えるように形成されている。これにより、第1有機層と第2有機層の製造プロセスを共通化することができるといった利点を有する。

【0029】

第2Aの態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子にあっては、下部電極と第2中間電極が駆動トランジスタに接続されている構成とすることができるし、あるいは又、第1中間電極と上部電極が駆動トランジスタに接続されている構成とすることもできる。いずれの接続とするかは、駆動回路の構成や、第1有機層及び第2有機層の極性に応じて、適宜設定すればよい。

10

【0030】

また、上述した第2Aの態様を含む本発明の第2の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子においても、駆動回路は、駆動トランジスタとして第1駆動トランジスタ及び第2駆動トランジスタを備えており、第1発光部は、第1駆動トランジスタに接続されており、第2発光部は、第2駆動トランジスタに接続されている構成とすることができる。

【0031】

上述した第2Aの態様を含む本発明の第2の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子にあっては、下部電極と第1有機層との間に他の層を備えている構成であってもよいし、第1有機層と第1中間電極との間に他の層を備えている構成であってもよい。同様に、第2中間電極と第2有機層との間に他の層を備えている構成であってもよいし、第2有機層と上部電極との間に他の層を備えている構成であってもよい。

20

【0032】

上述した各種の好ましい構成を含む本発明の第1の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子、及び、上述した各種の好ましい構成を含む本発明の第2の態様に係る有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、これらを単に、本発明の有機EL素子と呼ぶ場合がある）においては、所定の発光色を示す第1発光部と、第1発光部の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第2発光部を備えている。即ち、第1発光部と第2発光部とは平面状に並行に載置されておらず、重なった状態にある。従って、一部の発光部が動作不良により非発光状態になったとしても、有機EL素子における発光領域の一部が欠けたように視認されることがない。これにより、本発明の有機EL素子を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下、単に、有機EL表示装置と略称する）にあっては、表示される画像の品位をより良好なものとすることができる。

30

【0033】

また、第1発光部は第1駆動トランジスタに接続されており、第2発光部は第2駆動トランジスタに接続されている構成の本発明の有機EL素子にあっては、一方の駆動トランジスタが動作不良を起こしたとしても、完全な滅点状態とはならない。即ち、駆動トランジスタの動作不良による滅点の発生をも防ぐことができるといった利点を備えている。

【0034】

各種電極や絶縁層が「光透過性を有する」とは、少なくとも第1発光部や第2発光部からの発光光に対して光透過性を有するとの意である。従って、可視光スペクトルの全てに互って光透過性を有している構成であってもよいし、発光光の波長及びその近傍の波長において光透過性を有している構成であってもよい。基本的には、発光光をできるだけ多く透過することが好ましいが、有機EL素子の動作に支障が生じない限り、光透過性の程度は特に限定するものではない。

40

【0035】

また、第2発光部が「該所定の発光色を示す」とは、第2発光部の発光色が第1発光部の発光色に対し概ね同色と判断される程度といった意である。即ち、第2発光部の発光光の波長が第1発光部の発光光の波長と同じであってもよいし、同色と判断される程度で異なっているても良い。

【0036】

50

以上に説明した各種の好ましい構成、形態を含む本発明の有機ＥＬ素子を備えた有機ＥＬ表示装置は、所謂モノクロ表示の構成であってもよいし、所謂カラー表示の構成であってもよい。

【００３７】

例えば、モノクロ表示の有機ＥＬ表示装置であるとき、有機ＥＬ表示装置を構成する有機ＥＬ素子のそれぞれによって、画素が構成される。有機ＥＬ表示装置を構成する有機ＥＬ素子の数を $N \times M$ 個とした場合、画素数は $(N \times M)$ である。

【００３８】

一方、カラー表示の有機ＥＬ表示装置であるとき、１画素は、例えば、赤色を発光する赤色発光副画素、緑色を発光する緑色発光副画素、及び、青色を発光する青色発光副画素の３種類の副画素から構成されている。従って、有機ＥＬ表示装置を構成する有機ＥＬ素子の数を $N \times M$ 個とした場合、画素数は $(N \times M) / 3$ である。

【００３９】

尚、カラー表示の場合には、上述した３種の副画素に更に１種類あるいは複数種類の副画素を加えた１組（例えば、輝度向上のために白色光を発光する副画素を加えた１組、色再現範囲を拡大するために補色を発光する副画素を加えた１組、色再現範囲を拡大するためにイエローを発光する副画素を加えた１組、色再現範囲を拡大するためにイエロー及びシアンを発光する副画素を加えた１組）から、画素を構成することもできる。

【００４０】

有機ＥＬ表示装置の画素（ピクセル）の値として、 $VGA(640, 480)$ 、 $S-VGA(800, 600)$ 、 $XGA(1024, 768)$ 、 $APRC(1152, 900)$ 、 $S-XGA(1280, 1024)$ 、 $U-XGA(1600, 1200)$ 、 $HD-TV(1920, 1080)$ 、 $Q-XGA(2048, 1536)$ の他、 $(1920, 1035)$ 、 $(720, 480)$ 、 $(1280, 960)$ 等、画像表示用解像度の幾つかを例示することができるが、これらの値に限定するものではない。

【００４１】

本発明の第１の態様に係る有機ＥＬ素子が上面発光型であり、下部電極と上部電極がアノード電極を構成する場合、下部電極は、クロム（ Cr ）、鉄（ Fe ）、コバルト（ Co ）、ニッケル（ Ni ）、銅（ Cu ）、タンタル（ Ta ）、タングステン（ W ）、プラチナ（ Pt ）、金（ Au ）といった、仕事関数の値が大きく、且つ、光反射率の高い導電材料から構成することが望ましい。更に、アルミニウム（ Al ）及びアルミニウムを含む合金等の仕事関数の値が小さく、且つ、光反射率の高い導電材料の場合には、適切な正孔注入層を設けるなどして正孔注入性を向上させることで、下部電極をアノード電極として用いることができる。また、光反射率の高い導電材料上にインジウムとスズの酸化物（ ITO ）やインジウムと亜鉛の酸化物（ IZO ）等の正孔注入特性に優れた透明導電材料を積層した構造とすることもできる。また、上部電極を、 ITO や IZO といった、発光光を透過し、しかも、仕事関数の値の大きな導電材料から構成することが望ましい。

【００４２】

光透過性を有する電極は、例えば、上述した ITO や IZO に加えて、 ZnO 、 MgO 等の金属化合物から構成することができるし、あるいは又、金属あるいは合金から成る薄膜から構成することもできる。後ほど詳しく説明するが、有機ＥＬ素子が上面発光型であり、上部電極をカソード電極として用いる場合、上部電極は、発光光を透過し、しかも、有機層に対して電子を効率的に注入できるように仕事関数の値の小さな導電材料から構成することが望ましい。このような場合には、例えば、厚さが数ナノメートル程度の $Mg-Ag$ 合金薄膜のような、光透過率の高い導電膜（例えば、光透過率が３０％以上の金属あるいは合金）を上部電極として用いることができる。尚、発光を妨げない部分に導電性の良い補助電極を設けておき、この補助電極と上部電極とが接触する構成であってもよい。この構成によれば、有機ＥＬ表示装置の動作時において上部電極の抵抗による電圧変化が抑制され、表示される画像の輝度の均一性等をより良好なものとすることができる。本発明の第２の態様においても同様である。

【 0 0 4 3 】

上述したように、本発明の第 1 の態様に係る有機 E L 素子が上面発光型であり、下部電極と上部電極がアノード電極を構成する場合、中間電極は、第 1 発光部及び第 2 発光部のカソード電極を構成する。中間電極は、発光光を透過し、しかも、第 1 有機層及び第 2 有機層に対して電子を効率的に注入できるように、仕事関数の値の小さな導電材料から構成することが望ましい。例えば、Mg、Mg 合金、Al、Al 合金等から成る薄膜から中間電極を構成することができる。あるいは又、ITO や IZO から成る層の両面に上述した薄膜を積層した構成とすることもできる。

【 0 0 4 4 】

一方、本発明の第 1 の態様に係る有機 E L 素子が上面発光型であり、下部電極と上部電極とがカソード電極を構成する場合、下部電極は、Al、Al 合金といった仕事関数の値が小さく、且つ、光反射率の高い導電材料から構成することが望ましい。尚、アノード電極として用いられる光反射率の高い導電材料に適切な電子注入層を設けるなどして電子注入性を向上させることで、下部電極をカソード電極として用いることができる。また、上部電極を、発光光を透過し、しかも、第 2 有機層に対して電子を効率的に注入できるように仕事関数の値の小さな導電材料から構成することが望ましい。例えば、上部電極は、Mg、Mg 合金、Al、Al 合金等から成る薄膜から構成することができる。あるいは又、これらの薄膜に ITO や IZO から成る層を積層した構成とすることもできる。この場合において、中間電極は、第 1 発光部及び第 2 発光部のアノード電極を構成する。中間電極は、ITO や IZO といった、発光光を透過し、しかも、仕事関数の値の大きな導電材料から構成することが望ましい。

10

20

【 0 0 4 5 】

本発明の第 2 の態様に係る有機 E L 素子が上面発光型であり、下部電極と第 2 中間電極とがアノード電極を構成し、第 1 中間電極と上部電極とがカソード電極を構成する場合について説明する。この場合、下部電極は、上述したと同様に、クロム (Cr)、鉄 (Fe)、コバルト (Co)、ニッケル (Ni)、銅 (Cu)、タンタル (Ta)、タングステン (W)、プラチナ (Pt)、金 (Au) といった、仕事関数の値が大きく、且つ、光反射率の高い導電材料から構成することが望ましい。更に、アルミニウム (Al) 及びアルミニウムを含む合金等の仕事関数の値が小さく、且つ、光反射率の高い導電材料の場合には、適切な正孔注入層を設けるなどして正孔注入性を向上させることで、下部電極をアノード電極として用いることができる。また、光反射性の高い導電材料上に ITO や IZO 等の正孔注入特性に優れた透明導電材料を積層した構造とすることもできる。第 2 中間電極は、ITO や IZO といった、発光光を透過し、しかも、仕事関数の値の大きな導電材料から構成することが望ましい。また、第 1 中間電極や上部電極は、発光光を透過し、しかも、第 1 有機層及び第 2 有機層に対して電子を効率的に注入できるように、仕事関数の値の小さな導電材料から構成することが望ましい。例えば、Mg、Mg 合金、Al、Al 合金等から成る薄膜から第 1 中間電極や上部電極を構成することができる。あるいは又、ITO や IZO から成る層の両面に上述した薄膜を積層した構成の第 1 中間電極とすることもできるし、Mg、Mg 合金、Al、Al 合金等から成る薄膜の上に ITO や IZO から成る層が積層された構成の上部電極とすることもできる。

30

40

【 0 0 4 6 】

一方、本発明の第 2 の態様に係る有機 E L 素子が上面発光型であり、下部電極と第 2 中間電極とがカソード電極を構成し、第 1 中間電極と上部電極とがアノード電極を構成する場合について説明する。この場合、下部電極は、Al、Al 合金といった仕事関数の値が小さく、且つ、光反射率の高い導電材料から構成することが望ましい。尚、アノード電極として用いられる光反射率の高い導電材料に適切な電子注入層を設けるなどして電子注入性を向上させることで、下部電極をカソード電極として用いることができる。また、第 2 中間電極を、発光光を透過し、しかも、仕事関数の値の小さな導電材料から構成することが望ましい。例えば、第 2 中間電極は、Mg、Mg 合金、Al、Al 合金等から成る薄膜から構成することができる。あるいは又、これらの薄膜に ITO や IZO から成る層を積

50

層した構成とすることもできる。また、第 1 中間電極や上部電極は、ITO や IZO といった、発光光を透過し、仕事関数の値の大きな導電材料から構成することが望ましい。

【0047】

尚、本発明の第 1 の態様に係る有機 EL 素子、及び、本発明の第 2 の態様に係る有機 EL 素子が下面発光型である場合、下部電極を発光光を透過する導電材料から構成し、上部電極を例えば光反射率の高い導電材料から構成すればよい。これらの電極は、有機 EL 素子の設計に応じて、適宜好適な導電材料を用いて構成すればよい。

【0048】

本発明の有機 EL 素子にあつては、下部電極を、例えば、電子ビーム蒸着法や熱フィラメント蒸着法といった蒸着法、スパッタリング法、化学的気相成長法 (CVD 法) やイオンプレーティング法とエッチング法との組合せ；スクリーン印刷法やインクジェット印刷法、メタルマスク印刷法といった各種印刷法；メッキ法 (電気メッキ法や無電解メッキ法)；リフトオフ法；レーザアブレーション法；ゾル-ゲル法等を用いて形成することができる。

10

【0049】

本発明の第 2 の態様に係る有機 EL 素子において、絶縁層は、特に真空蒸着法のような成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、あるいは又、MOCVD 法といった成膜方法に基づき形成することが、下地に対して及ぼす影響を小さくすることができるので好ましい。あるいは又、第 1 有機層の劣化による輝度の低下を防止するために、成膜温度を常温に設定し、更には、絶縁層の剥がれを防止するために絶縁層のストレスを最小になる条件で絶縁層を成膜することが望ましい。また、絶縁層の形成は、第 1 有機層を大気に暴露することなく形成することが好ましく、これによって、大気中の水分や酸素による第 1 有機層の劣化を防止することができる。更には、絶縁層は、第 1 有機層で発生した光を例えば 80% 以上、透過する材料から構成することが望ましく、具体的には、無機アモルファス性の絶縁性材料、例えば、アモルファスシリコン (α -Si)、アモルファス炭化シリコン (α -SiC)、アモルファス窒化シリコン (α -Si_{1-x}N_x)、アモルファス酸化シリコン (α -Si_{1-y}O_y)、アモルファスカーボン (α -C) を例示することができる。このような無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを生成しないため、透水性が低く、良好な絶縁層を構成する。

20

【0050】

本発明の有機 EL 素子において、中間電極、第 1 中間電極、及び、上部電極は、特に真空蒸着法のような成膜粒子のエネルギーが小さな成膜方法、あるいは又、MOCVD 法といった成膜方法に基づき形成することが、第 1 有機層あるいは第 2 有機層のダメージ発生を防止するといった観点から好ましい。第 2 中間電極の成膜においても、基本的には上述したと同様である。

30

【0051】

発光層を含む有機層の構成は、特に限定するものではない。例えば、有機層は、正孔輸送層と発光層と電子輸送層との積層構造、正孔輸送層と電子輸送層を兼ねた発光層との積層構造、正孔注入層と正孔輸送層と発光層と電子輸送層と電子注入層との積層構造から構成することができる。有機層の形成方法として、真空蒸着法等の物理的気相成長法 (PVD 法)；スクリーン印刷法やインクジェット印刷法といった印刷法；転写用基板上に形成されたレーザ吸収層と有機層の積層構造に対してレーザを照射することでレーザ吸収層上の有機層を分離して、有機層を転写するといったレーザ転写法、各種の塗布法を例示することができる。有機層を真空蒸着法に基づき形成する場合、例えば、所謂メタルマスクを用い、係るメタルマスクに設けられた開口を通過した材料を堆積させることで有機層を得ることができる。有機層は、広く周知の材料を用いて構成することができる。

40

【0052】

本発明の有機 EL 素子を構成する上部電極、下部電極、中間電極、第 1 中間電極、及び、第 2 中間電極は、上述した構成の他、適切な電子注入層や正孔注入層を用いることにより、他の構成や材料を用いることもできる。

50

【0053】

本発明の有機EL素子を構成する下部電極は、例えば、層間絶縁層上に設けられている。そして、この層間絶縁層は、支持体上に形成された駆動回路を覆っている。駆動回路は、薄膜トランジスタ(TFT)等から構成されており、TFTと下部電極とは、層間絶縁層に設けられたコンタクトプラグを介して電氣的に接続されている。層間絶縁層の構成材料として、 SiO_2 、BPSG、PSG、BSG、AsSG、PbSG、 SiON 、 SiG (スピノングラス)、低融点ガラス、ガラスペーストといった SiO_2 系材料； SiN 系材料；ポリイミド等の絶縁性樹脂を、単独あるいは適宜組み合わせで使用することができる。層間絶縁層の形成には、CVD法、塗布法、スパッタリング法、各種印刷法等の公知のプロセスが利用できる。

10

【0054】

上部電極の上には、第1有機層及び第2有機層への水分の到達防止を目的として、絶縁性の保護膜を設けることが好ましい。上述した絶縁層と同様に、保護膜は、特に真空蒸着法のような成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、あるいは又、MOCVD法といった成膜方法に基づき形成することが、下地に対して及ぼす影響を小さくすることができるので好ましい。あるいは又、第1有機層や第2有機層の劣化による輝度の低下を防止するために、成膜温度を常温に設定し、更には、保護膜の剥がれを防止するために保護膜のストレスを最小になる条件で保護膜を成膜することが望ましい。また、保護膜の形成は、上部電極を大気に暴露することなく形成することが好ましく、これによって、大気中の水分や酸素による有機層の劣化を防止することができる。更には、有機EL表示装置が上面発光型である場合、保護膜は、有機層で発生した光を例えば80%以上、透過する材料から構成することが望ましく、具体的には、無機アモルファス性の絶縁性材料、例えば、アモルファスシリコン($\alpha\text{-Si}$)、アモルファス炭化シリコン($\alpha\text{-SiC}$)、アモルファス窒化シリコン($\alpha\text{-Si}_{1-x}\text{N}_x$)、アモルファス酸化シリコン($\alpha\text{-Si}_{1-y}\text{O}_y$)、アモルファスカーボン($\alpha\text{-C}$)を例示することができる。絶縁層において説明したように、このような無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを生成しないため、透水性が低く、良好な保護膜を構成する。保護膜の上には基板を配するが、保護膜と基板とは、例えば、紫外線硬化型接着剤や熱硬化型接着剤を用いて接着すればよい。尚、上部電極に共通の電圧が印加される構成の場合には、保護膜を、透明導電材料から形成してもよい。例えば、保護膜を、ITOやIZOのような透明導電材料から構成することができる。

20

30

【0055】

支持体や基板の構成材料として、高歪点ガラス、ソーダガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$)、硼珪酸ガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$)、フォスフェライト($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)、鉛ガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$)等のガラス材料の他、各種プラスチック材料を例示することができる。支持体と基板の構成材料は、同じであってもよいし異なってもよい。可撓性を有するプラスチック材料から成る支持体及び基板を用いれば、可撓性を有する有機EL表示装置を構成することができる。

【0056】

本発明の有機EL素子を構成する駆動回路として、広く周知の駆動回路を用いることができる。駆動回路の構成は特に限定するものではない。所謂電圧書込み型の駆動回路であってもよいし、電流書込み型の駆動回路であってもよい。

40

【0057】

所謂電圧書込み型の駆動回路は、例えば、書込みトランジスタ、駆動トランジスタ、及び、容量部から構成することができる。電圧書込型の駆動回路の一例として、

駆動トランジスタにおいては、

(a-1) 一方のソース/ドレイン領域は、所定の電源部に接続されており、

(a-2) 他方のソース/ドレイン領域は、発光部に備えられたアノード電極に接続されており、

(a-3) ゲート電極は、書込みトランジスタの他方のソース/ドレイン領域に接続され、且つ、容量部の一方の電極に接続されており、

50

(a - 4) 駆動トランジスタが n チャンネル型トランジスタから成る場合には、他方のソース / ドレイン領域と容量部の他方の電極が接続されており、駆動トランジスタが p チャンネル型トランジスタから成る場合には、一方のソース / ドレイン領域と容量部の他方の電極が接続されており、

書込みトランジスタにおいては、

(b - 1) 一方のソース / ドレイン領域は、所定のデータ線に接続されており、

(b - 2) ゲート電極は、所定の走査線に接続されている、

駆動回路を挙げることができる。尚、更に別のトランジスタを備えている構成であってもよい。

【発明の効果】

10

【0058】

本発明の有機 EL 素子においては、所定の発光色を示す第 1 発光部と、第 1 発光部の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第 2 発光部を備えている。これにより、一部の発光部が動作不良により非発光状態になったとしても、有機 EL 素子における発光領域の一部が欠けたように視認されることがない。従って、一部の発光部が動作不良により非発光状態となっても、発光領域の一部が欠けたように視認されることがない有機 EL 素子、及び、係る有機 EL 素子を備えた有機 EL 表示装置を提供することができる。

【0059】

また、第 1 発光部は第 1 駆動トランジスタに接続されており、第 2 発光部は第 2 駆動トランジスタに接続されている構成の本発明の有機 EL 素子にあっては、一方の駆動トランジスタが動作不良を起こしたとしても、完全な滅点状態とはならない。即ち、駆動トランジスタの動作不良による滅点の発生をも防ぐことができるといった利点を備えている有機 EL 素子、及び、係る有機 EL 素子を備えた有機 EL 表示装置を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0060】

以下、図面を参照して、実施例に基づき本発明を説明する。

【実施例 1】

【0061】

実施例 1 は、本発明の第 1 の態様に係る有機 EL 素子、及び、本発明の第 1 の態様に係る有機 EL 表示装置に関する。実施例 1 の有機 EL 表示装置の模式的な一部断面図を図 1 に示し、実施例 1 の有機 EL 素子 110 の等価回路図を図 2 に示す。

30

【0062】

有機 EL 素子 110 を備えた実施例 1 の有機 EL 表示装置の概念図は、背景技術において参照した図 23 において、有機 EL 素子 10 を有機 EL 素子 110 と置き換えたと同様である。後述する他の実施例においても同様である。実施例 1 及び後述する他の実施例における有機 EL 表示装置の概念図は省略する。

【0063】

実施例 1 の有機 EL 表示装置は、有機 EL 素子 110 を複数備えた有機 EL 表示装置である。より具体的には、アクティブマトリックス型のカラー表示の有機 EL 表示装置であり、上面発光型である。即ち、上部電極を通して光が出射される。有機 EL 表示装置は、有機 EL 素子 110 を、複数（例えば、 $N \times M = 1920 \times 480$ ）有する。尚、1 つの有機 EL 素子 110 は、1 つの副画素を構成する。ここで、1 画素は、走査線 SCL の延びる方向に並んだ、赤色を発光する赤色発光副画素、緑色を発光する緑色発光副画素、及び、青色を発光する青色発光副画素の 3 種類の副画素から構成されている。従って、有機 EL 表示装置は、 $(N / 3) \times M$ の画素を有する。

40

【0064】

図 1 及び図 2 に示すように、有機 EL 素子 110 は、

(A) 所定の発光色を示す第 1 発光部 ELP_1 、

(B) 第 1 発光部 ELP_1 の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第 2 発光部 ELP_2 、及び、

50

(C) 第1発光部 ELP_1 と第2発光部 ELP_2 とを駆動するための駆動回路 111、を備えている。

【0065】

図1に示すように、第1発光部 ELP_1 は、

(A-1) 下部電極 51、

(A-2) 下部電極 51の上に設けられた、発光層を含む第1有機層 54、及び、

(A-3) 第1有機層 54の上に設けられた、光透過性を有する中間電極 55、

から構成されており、

第2発光部 ELP_2 は、

(B-1) 中間電極 55、

(B-2) 中間電極 55の上に設けられた、発光層を含む第2有機層 57、及び、

(B-3) 第2有機層 57の上に設けられた、上部電極 58、

から構成されている。また、下部電極 51及び上部電極 58の少なくとも一方は光透過性を有している。実施例1の有機EL表示装置は上面発光型であり、上部電極 58は光透過性を有している。

【0066】

図2に示すように、駆動回路 111は、第1発光部 ELP_1 及び第2発光部 ELP_2 を駆動するための駆動トランジスタ TR_D を備えている。第1発光部 ELP_1 と第2発光部 ELP_2 は、駆動トランジスタ TR_D に接続されている。そして、中間電極 55は、第1発光部 ELP_1 及び第2発光部 ELP_2 のアノード電極を構成し、あるいは又、中間電極 55は、第1発光部 ELP_1 及び第2発光部 ELP_2 のカソード電極を構成する。後で詳しく説明するが、実施例1においては、下部電極 51は第1発光部 ELP_1 のアノード電極を構成し、上部電極 58は第2発光部 ELP_2 のアノード電極を構成し、中間電極 55は、第1発光部 ELP_1 及び第2発光部 ELP_2 のカソード電極を構成する。

【0067】

実施例1においては、駆動回路 111は、書込みトランジスタ TR_W 、上述した駆動トランジスタ TR_D 、及び、容量部 C_1 から構成されている。書込みトランジスタ TR_W 及び駆動トランジスタ TR_D は、 n チャネル型トランジスタである。駆動回路 111の構成は、背景技術において説明した駆動回路 11と同様である。即ち、書込みトランジスタ TR_W においては、一方のソース/ドレイン領域は、データ線 DTL に接続されており、ゲート電極は、走査線 SC_L に接続されている。駆動トランジスタ TR_D のゲート電極は、書込みトランジスタ TR_W の他方のソース/ドレイン領域及び容量部 C_1 の一方の電極に接続されている。また、駆動トランジスタ TR_D の一方のソース/ドレイン領域は、所定の駆動電圧 V_{CC} (例えば20ボルト) 等が印加される給電線 PS_1 に接続されている。駆動トランジスタ TR_D の他方のソース/ドレイン領域は、第1発光部 ELP_1 のアノード電極 (実施例1においては下部電極 51)、第2発光部 ELP_2 のアノード電極 (実施例1においては上部電極 58)、及び、容量部 C_1 の他方の電極に接続されている。第1発光部 ELP_1 及び第2発光部 ELP_2 の共通のカソード電極 (実施例1においては中間電極 55) は、所定の電圧 V_{Cat} (例えば0ボルト) が印加される給電線 PS_2 に接続されている。符号 C_{EL1} は第1発光部 ELP_1 の容量を表し、符号 C_{EL2} は第2発光部 ELP_2 の容量を表す。

【0068】

引き続き、図1を参照して説明する。駆動回路 111を構成する各トランジスタ及び容量部 C_1 は支持体 20上に形成され、第1発光部 ELP_1 及び第2発光部 ELP_2 は、例えば、層間絶縁層 41を介して、駆動回路 111を構成する各トランジスタ及び容量部 C_1 の上方に形成されている。尚、図1においては、駆動トランジスタ TR_D のみを図示する。書込みトランジスタ TR_W は隠れて見えない。

【0069】

駆動トランジスタ TR_D は、ゲート電極 31、ゲート絶縁層 32、半導体層 33から構成されている。より具体的には、駆動トランジスタ TR_D は、半導体層 33に設けられた

10

20

30

40

50

一方のソース/ドレイン領域 35 及び他方のソース/ドレイン領域 36、並びに、一方のソース/ドレイン領域 35 と他方のソース/ドレイン領域 36 の間の半導体層 33 の部分が該当するチャネル形成領域 34 を備えている。図示せぬ他のトランジスタも同様の構成である。

【0070】

容量部 C_1 は、電極 37、ゲート絶縁層 32 の延在部から構成された誘電体層、及び、電極 38 から成る。尚、電極 38 は駆動トランジスタ TR_D の他方のソース/ドレイン領域 36 に接続されている。また、駆動トランジスタ TR_D の一方のソース/ドレイン領域 35 は配線 39 に接続されている。配線 39 は給電線 PS_1 に対応する。

【0071】

ゲート電極 31、ゲート絶縁層 32 の一部、及び、容量部 C_1 を構成する電極 37 は、支持体 20 上に形成されている。電極 38、配線 39、及び、半導体層 33 は、ゲート絶縁層 32 (延在部から構成された誘電体層の部分を含む) の上に形成されている。駆動トランジスタ TR_D 、容量部 C_1 等は、層間絶縁層 41 で覆われている。層間絶縁層 41 上に、第 1 発光部 ELP_1 が設けられており、更にその上側に、第 2 発光部 ELP_2 が設けられている。また、給電線 PS_2 に相当する配線 53 が、層間絶縁層 41 上に設けられている。発光部が設けられていない層間絶縁層 41 の部分の上には、第 2 層間絶縁層 42 が設けられている。発光部及び第 2 層間絶縁層 42 を含む全面には、絶縁性の保護膜 43 が設けられている。保護膜 43 の上には例えばガラスから成る基板 60 が配されているが、保護膜 43 と基板 60 とは、紫外線硬化型接着剤から成る接着層 44 によって接着されている。発光した光は、基板 60 を通過して、外部に出射される。第 1 発光部 ELP_1 のアノード電極を構成する下部電極 51 は、層間絶縁層 41 に設けられたコンタクトプラグ 52 を介して電極 38 に接続されている。第 1 発光部 ELP_1 及び第 2 発光部 ELP_2 のカソード電極を構成する中間電極 55 は、第 2 層間絶縁層 42 に設けられたコンタクトプラグ 56 を介して、給電線 PS_2 を構成する配線 53 に接続されている。第 2 発光部 ELP_2 のアノード電極を構成する上部電極 58 は、第 2 層間絶縁層 42 及び層間絶縁層 41 に設けられたコンタクトプラグ 59 を介して、電極 38 に接続されている。

【0072】

図 2 を参照して、実施例 1 の有機 EL 表示装置を構成する有機 EL 素子 110 の基本的な動作を説明する。走査線 SC_L からの信号によりオン状態とされた書込みトランジスタ TR_W を介して、信号出力回路 102 から所定の映像信号 V_{sig} が駆動トランジスタ TR_D のゲート電極に印加される。その後、書込みトランジスタ TR_W がオフ状態となっても、容量部 C_1 により、駆動トランジスタ TR_D のゲート電極とソース領域の間の電圧は、映像信号 V_{sig} に応じて或る所定の電圧に保持される。

【0073】

第 1 発光部 ELP_1 及び第 2 発光部 ELP_2 を流れる電流は、駆動トランジスタ TR_D のドレイン領域からソース領域へと流れるドレイン電流 I_{ds} である。駆動トランジスタ TR_D が飽和領域において理想的に動作するとすれば、ドレイン電流 I_{ds} は、以下の式 (1) で表すことができる。

【0074】

$$I_{ds} = k \cdot \mu \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \quad (1)$$

但し、

μ : 実効的な移動度

L : チャネル長

W : チャネル幅

V_{gs} : 駆動トランジスタ TR_D のソース領域とゲート電極との間の電圧

V_{th} : 駆動トランジスタ TR_D の閾値電圧

C_{ox} : (ゲート絶縁層の比誘電率) $\times$ (真空の誘電率) / (ゲート絶縁層の厚さ)

$k \equiv (1/2) \cdot (W/L) \cdot C_{ox}$

とする。

【 0 0 7 5 】

図 2 から明らかなように、第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 は並列に接続された状態にある。従って、第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 の特性が同じであると仮定すれば、各発光部に流れる電流は $I_{ds}/2$ となり、各発光部は $I_{ds}/2$ の値に応じた輝度で発光する。そして、第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 とは重なった状態にある。従って、外部からは、有機 EL 素子 110 は 1 つの発光部が発光しているように観測される。また、各発光部の輝度は流れる電流に比例し、第 1 発光部 ELP_1 の発光光が第 2 発光部 ELP_2 等を透過する際に減衰しないとすれば、有機 EL 素子 110 は 1 つの発光部に電流 I_{ds} が流れたと同様の輝度として観測される。

【 0 0 7 6 】

一方、第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 のいずれか一方が短絡状態にあり、レーザーペア等の周知の技術により短絡状態にある発光部と駆動回路 111 とが切り離されている場合、正常に動作する発光部に流れる電流は I_{ds} となる。また、例えば、第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 のいずれか一方が開放状態となり正常に動作しない場合においても、正常に動作する発光部に流れる電流は I_{ds} となる。そして、正常に動作する発光部は I_{ds} に応じた輝度で発光する。従って、有機 EL 素子 110 は、理想的には、第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 のいずれもが正常に動作する場合と同様の輝度として観測される。また、第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 とは平面状に並行に載置されておらず、重なった状態にある。従って、有機 EL 素子 110 における発光領域の一部が欠けたように視認されることもない。

【 0 0 7 7 】

尚、駆動回路の構成や駆動方法によっては、いずれか一方の正常に動作する発光部の輝度が、第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 のいずれもが正常に動作する場合と同様の輝度と同じにならない場合がある。このような場合には、例えば、係る表示素子 110 においては映像信号 V_{sig} の値を適宜修正して書き込む等の処理を行い、輝度の調整を図ることもできる。後述する他の実施例においても同様である。

【 0 0 7 8 】

実施例 1 の有機 EL 表示装置及び有機 EL 素子 110 の製造方法の概要を、以下、図 3 の (A) 乃至 (C)、図 4 の (A) 乃至 (C)、図 5 の (A) 及び (B)、図 6 の (A) 及び (B)、並びに、図 7 の (A) 及び (B) を参照して説明する。

【 0 0 7 9 】

[工程 - 100] (図 3 の (A) 参照)

支持体 20 上に、副画素を構成する有機 EL 素子 110 毎に、駆動回路 111 を構成する TFT を周知の方法で作製する。尚、図 1 と同様に、駆動トランジスタ TR_D のみを図示する。書き込みトランジスタ TR_W は隠れて見えない。他の実施例においても同様である。

【 0 0 8 0 】

TFT は、支持体 20 上に形成されたゲート電極 31、支持体 20 及びゲート電極 31 上に形成されたゲート絶縁層 32、ゲート絶縁層 32 上に形成された半導体層 33 に設けられたソース/ドレイン領域 35、36、並びに、ソース/ドレイン領域 35、36 の間であって、ゲート電極 31 の上方に位置する半導体層 33 の部分が相当するチャネル形成領域 34 から構成されている。TFT のゲート電極 31 は、走査回路 (図示せず) に接続されている。また、容量部 C_1 を構成する電極 37 を、支持体 20 上に形成した。電極 37 を、ゲート電極 31 の形成プロセスにおいて同時に形成したが、これに限るものではない。尚、図示した例にあつては、TFT をボトムゲート型としたが、トップゲート型であってもよい。

【 0 0 8 1 】

[工程 - 110] (図 3 の (B) 参照)

次いで、全面に、導電材料層を形成した後、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術に基づき、容量部 C_1 を構成する電極 38、及び、配線 39 を形成する。

【 0 0 8 2 】

[工程 - 1 2 0] (図 3 の (C) 及び図 4 の (A) 参照)

その後、支持体 2 0 上に、T F T、電極 3 8 及び配線 3 9 を覆うように、S i O₂ から成る層間絶縁層 4 1 を C V D 法にて成膜する。次いで、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術に基づき、層間絶縁層 4 1 に、底部に電極 3 8 の上面が露出した開口部 5 2 ' を形成する。また、併せて、後述する開口部 5 9 ' に相当する層間絶縁層 4 1 の部分を除去する。尚、層間絶縁層 4 1 を、ポリイミド樹脂等から成る有機絶縁層から構成してもよいし、S i O₂ 等の無機絶縁層とポリイミド樹脂等の有機絶縁層の積層構造として構成してもよい。

【 0 0 8 3 】

その後、層間絶縁層 4 1 上に、真空蒸着法とエッチング法との組合せに基づき、アルミニウムから成る下部電極 5 1 を形成し、併せて、配線 5 3 を形成する。尚、下部電極 5 1 は、開口部 5 2 ' 内に設けられたコンタクトプラグ 5 2 を介して、電極 3 8 に電氣的に接続されている。

【 0 0 8 4 】

[工程 - 1 3 0] (図 4 の (B) 参照)

次いで、全面に、第 2 層間絶縁層 4 2 を形成する。具体的には、スピンコーティング法に基づき、厚さ 1 μ m のポリイミド樹脂から成る第 2 層間絶縁層 4 2 を形成する。尚、第 2 層間絶縁層 4 2 を、S i O₂ 等の無機絶縁層から構成してもよい。

【 0 0 8 5 】

[工程 - 1 4 0] (図 4 の (C) 及び図 5 の (A) 参照)

その後、第 1 有機層 5 4 を形成する。先ず、底部に下部電極 5 1 が露出した開口部 5 4 ' をエッチング法に基づき形成する。尚、開口部 5 4 ' を囲む第 2 層間絶縁層 4 2 の部分は、なだらかな斜面を構成していることが好ましい。併せて、底部に配線 5 3 が露出した開口部 5 6 ' と、底部に電極 3 8 が露出した開口部 5 9 ' を形成する。

【 0 0 8 6 】

そして、開口部 5 4 ' の底部に露出した下部電極 5 1 の部分の上から、開口部 5 4 ' を取り囲む第 2 層間絶縁層 4 2 の部分に互り、第 1 有機層 5 4 を形成する。尚、第 1 有機層 5 4 は、例えば、有機材料から成る正孔輸送層、電子輸送層を兼ねた発光層が順次積層されている。尚、便宜のため、図においては、第 1 有機層 5 4 を 1 層として表した。他の実施例において参照する図面においても同様である。

【 0 0 8 7 】

具体的には、下部電極 5 1 の表面の有機付着物の除去、正孔注入性の向上のために、プラズマ処理を行う。導入するガスとして、酸素ガス、窒素ガス、アルゴンガスを挙げることができるが、実施例 1 にあつては、具体的には、処理パワー 1 0 0 W、処理時間 1 8 0 秒の酸素プラズマ処理を行う。第 2 層間絶縁層 4 2 の表面は、酸素プラズマ処理によって化学的に活性な状態となる。

【 0 0 8 8 】

次いで、第 2 層間絶縁層 4 2 の上方に各副画素を構成する第 1 有機層 5 4 を形成するためのメタルマスク (図示せず) を配置した状態で、抵抗加熱に基づき、有機材料を真空蒸着する。有機材料は、メタルマスクに設けられた開口を通過し、副画素を構成する開口部 5 4 ' の底部に露出した下部電極 5 1 の部分の上から、開口部 5 4 ' を取り囲む第 2 層間絶縁層 4 2 の部分に互り堆積する。

【 0 0 8 9 】

緑色発光副画素を構成する有機 E L 素子 1 1 0 における第 1 有機層 5 4 にあつては、正孔注入層として、例えば、m - M T D A T A [4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine] を 2 5 n m の膜厚で蒸着させる。次に、正孔輸送層として、例えば、α - N P D [4,4-bis(N-1-naphthyl-N-phenylamino)biphenyl] を 3 0 n m の膜厚で蒸着する。次いで、電子輸送層を兼ねる発光層として、例えば、A l q 3 [tris(8-quinolino lato)aluminum(III)] を 5 0 n m の膜厚で蒸着する。これらの層は、同一の真空蒸着装置

10

20

30

40

50

内で連続して蒸着する。

【0090】

また、青色発光副画素を構成する有機EL素子110における第1有機層54にあっては、正孔注入層として、例えば、m-MTDA TAを18nmの膜厚で蒸着する。次いで、正孔輸送層として、例えば、 α -NPDを30nmの膜厚で蒸着する。更に、正孔ブロック層を兼ねる発光層として、例えば、バソクプロイン[Bathocuproine: 2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10phenanthroline]を14nmの膜厚で蒸着した後、発光層として、例えば、Alq3を例えば30nmの膜厚で蒸着する。これらの層は、同一の真空蒸着装置内で連続して蒸着する。

【0091】

更には、赤色発光副画素を構成する有機EL素子110における第1有機層54にあっては、正孔注入層として、例えば、m-MTDA TAを55nmの膜厚で蒸着する。次いで、正孔輸送層として、例えば、 α -NPDを30nmの膜厚で蒸着する。更には、発光層として、例えば、BSB-BCN[2,5-bis{4-(N-methoxyphenyl-N-phenylamino)styryl}benzene-1,4-dicarbonitrile]を蒸着した後、電子輸送層として、例えば、Alq3を30nmの膜厚で蒸着する。これらの層は、同一の真空蒸着装置内で連続して蒸着する。

【0092】

[工程-150](図5の(B)参照)

その後、中間電極55を形成する。第2層間絶縁層42の上方に中間電極55を形成するためのメタルマスク(図示せず)を配置した状態で、第1有機層54に対して影響を及ぼすことのない程度に成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法である真空蒸着法に基づき、中間電極55の形成を行う。第1有機層54の形成と同一の真空蒸着装置内において連続して中間電極55の形成を行うことで、大気中の水分や酸素による第1有機層54等の劣化を防止することができる。例えば、Mg-Ag(体積比10:1)の共蒸着膜を成膜することで、中間電極55を得ることができる。中間電極55は、コンタクトプラグ56を介して配線53と電氣的に接続されている。

【0093】

[工程-160](図6の(A)参照)

その後、第2有機層57を形成する。具体的には、中間電極55を概ね覆うように第2有機層57を形成するためのメタルマスク(図示せず)を中間電極55の上方に配置した状態で、抵抗加熱に基づき、有機材料を真空蒸着する。有機材料は、メタルマスクに設けられた開口を通過し、中間電極55上に堆積する。尚、後述する上部電極58と中間電極55とが直接接触しないように、第2有機層57は、開口部59'付近の中間電極55の縁を覆うように、第2層間絶縁層42上に互り、形成されている。

【0094】

有機EL素子110における第2有機層57の形成方法は、積層の順序を逆にする他は、第1有機層54において説明したと同様である。例えば、緑色発光副画素を構成する有機EL素子110における第2有機層57にあっては、電子輸送層を兼ねる発光層として、例えば、Alq3を50nmの膜厚で蒸着する。次に、正孔輸送層として、例えば、 α -NPDを30nmの膜厚で蒸着した後、正孔注入層として、例えば、m-MTDA TAを25nmの膜厚で蒸着させる。これらの層は、同一の真空蒸着装置内で連続して蒸着する。尚、便宜のため、図においては、第2有機層57を1層として表した。他の実施例において参照する図面においても同様である。青色発光副画素を構成する有機EL素子110における第2有機層57、赤色発光副画素を構成する有機EL素子110における第2有機層57の形成方法も、積層の順序を逆にする他は、第1有機層54において説明したと同様であるので、説明を省略する。

【0095】

[工程-170](図6の(B)参照)

次いで、副画素を構成する有機EL素子110毎に、第2有機層57の上方に上部電極58を形成するためのメタルマスク(図示せず)を配置した状態で、第2有機層57に対

10

20

30

40

50

して影響を及ぼすことのない程度に成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法である真空蒸着法に基づき、副画素を構成する有機EL素子110毎に上部電極58の形成を行う。第2有機層57を大気に暴露することなく、第2有機層57の形成と同一の真空蒸着装置内において連続して上部電極58の形成を行うことで、大気中の水分や酸素による第2有機層57等の劣化を防止することができる。具体的には、ITOの蒸着膜を成膜することで、上部電極58を得ることができる。上部電極は、コンタクトプラグ59を介して、電極38と電氣的に接続されている。

【0096】

[工程-180] (図7の(A)参照)

次いで、全面に、窒化シリコン($\text{Si}_{1-x}\text{N}_x$)から成る絶縁性の保護膜43をCVD法に基づき形成する。保護膜43の形成は、上部電極58を大気に暴露することなく、連続して行うことで、大気中の水分や酸素による第2有機層57等の劣化を防止することができる。また、有機材料から成る保護膜を真空蒸着法に基づき形成してもよい。

【0097】

[工程-190] (図7の(B)参照)

その後、保護膜43と基板60とを、紫外線硬化型接着剤から成る接着層44によって接着する。最後に、外部回路との接続を行うことで、有機EL表示装置を完成させることができる。尚、保護膜43上に透明基板を配置し、外周部を接着剤等で封止した状態で、表示領域を覆う空間に充填剤を充填した構成としてもよい。あるいは、該空間内に窒素ガス等の不活性ガスを封入するとともに、該空間に連通する領域に乾燥剤を封入した構成としてもよい。後述する他の実施例においても同様である。

【0098】

以上、実施例1の有機EL表示装置及び有機EL素子110について説明した。次いで、駆動回路111をpチャネル型トランジスタを用いて構成した変形例について説明する。変形例の有機EL素子110'を構成する駆動回路111'の等価回路図を図8に示す。また、変形例の有機EL素子110'の模式的な一部断面図を図9に示す。

【0099】

図8に示すように、変形例の駆動回路111'は、上述した駆動回路111に対し、各トランジスタがpチャネル型トランジスタから構成されており、容量部 C_1 の他方の電極が、駆動トランジスタ TR_D の一方のソース/ドレイン領域に接続されている点が相違する。より具体的には、図9に示すように、変形例の有機EL素子110'においては、容量部 C_1 を構成する電極37が配線39と対向する側に形成されている。尚、これに併せて電極37と対向する配線39の部分の幅が広げられている。これらの点を除く他、変形例の有機EL素子110'の構成は、上述した有機EL素子110と同様である。

【実施例2】

【0100】

実施例2も、本発明の第1の態様に係る有機EL素子、及び、本発明の第1の態様に係る有機EL表示装置に関する。実施例2の有機EL素子210の模式的な一部断面図を図10に示し、実施例2の有機EL素子210を構成する駆動回路211の等価回路図を図11に示す。

【0101】

図11に示すように、実施例2の有機EL素子210を構成する駆動回路211は、駆動トランジスタとして第1駆動トランジスタ TR_{D1} 及び第2駆動トランジスタ TR_{D2} を備えている。第1発光部 ELP_1 は、第1駆動トランジスタ TR_{D1} に接続されており、第2発光部 ELP_2 は、第2駆動トランジスタ TR_{D2} に接続されている。

【0102】

上述した点が相違する他、実施例2の有機EL素子210の構成は、実施例1の有機EL素子110において説明したと同様である。説明の便宜のため、実施例1と共通する構成要素については、実施例1と同様の参照番号あるいは符号を付して説明する。尚、図10においては、第1駆動トランジスタ TR_{D1} のみを図示する。書込みトランジスタ TR_W

10

20

30

40

50

と第 2 駆動トランジスタ $T R_{D2}$ は隠れて見えない。

【 0 1 0 3 】

第 1 駆動トランジスタ $T R_{D1}$ 及び第 2 駆動トランジスタ $T R_{D2}$ の構成は、実施例 1 において説明した駆動トランジスタ $T R_D$ の構成と同様である。書込みトランジスタ $T R_W$ と容量部 C_1 の構成は、実施例 1 において説明した書込みトランジスタ $T R_W$ と容量部 C_1 の構成と同様である。第 1 駆動トランジスタ $T R_{D1}$ と容量部 C_1 の結線は、実施例 1 において説明した駆動トランジスタ $T R_D$ と容量部 C_1 の結線と同様である。

【 0 1 0 4 】

第 1 駆動トランジスタ $T R_{D1}$ と同様に、第 2 駆動トランジスタ $T R_{D2}$ にあっては、ゲート電極は、書込みトランジスタ $T R_W$ の他方のソース / ドレイン領域及び容量部 C_1 の一方の電極に接続されている。また、一方のソース / ドレイン領域は、給電線 $P S 1$ に接続されており、他方のソース / ドレイン領域は、容量部 C_1 の他方の電極に接続されている。

【 0 1 0 5 】

そして、第 1 駆動トランジスタ $T R_{D1}$ の他方のソース / ドレイン領域は、第 1 発光部 $E L P_1$ のアノード電極（実施例 2 においては下部電極 5 1）に接続されている。第 2 駆動トランジスタ $T R_{D2}$ の他方のソース / ドレイン領域は、第 2 発光部 $E L P_2$ のアノード電極（実施例 2 においては上部電極 5 8）に接続されている。

【 0 1 0 6 】

実施例 1 において説明したと同様に、第 1 発光部 $E L P_1$ と第 2 発光部 $E L P_2$ とは平面状に並行に載置されておらず、重なった状態にある。第 1 発光部 $E L P_1$ と第 2 発光部 $E L P_2$ のいずれか一方が短絡状態にあり、レーザーリペア等の周知の技術により短絡状態にある発光部と駆動回路 2 1 1 とが切り離されていても、有機 $E L$ 素子 2 1 0 における発光領域の一部が欠けたように視認されることもない。第 1 発光部 $E L P_1$ と第 2 発光部 $E L P_2$ のいずれか一方が開放状態となり正常に動作しない場合においても同様である。

【 0 1 0 7 】

また、実施例 1 の有機 $E L$ 素子 1 1 0 にあっては、駆動トランジスタ $T R_D$ が動作不良の場合には、滅点となることを避けることができない。これに対し、実施例 2 の有機 $E L$ 素子 2 1 0 にあっては、第 1 駆動トランジスタ $T R_{D1}$ 及び第 2 駆動トランジスタ $T R_{D2}$ のいずれか一方が動作不良となっても、滅点とならない利点を備えている。

【 0 1 0 8 】

尚、実施例 2 の有機 $E L$ 素子 2 1 0 においては、第 1 発光部 $E L P_1$ と第 2 発光部 $E L P_2$ のいずれかが駆動回路 2 1 1 と切り離されていると、基本的には輝度は半減する。第 1 駆動トランジスタ $T R_{D1}$ 及び第 2 駆動トランジスタ $T R_{D2}$ のいずれか一方が動作不良となったときも同様である。このような場合には、該当する有機 $E L$ 素子 2 1 0 については、映像信号 V_{sig} の値を適宜修正して書き込む等の処理をすればよい。

【 0 1 0 9 】

実施例 2 の有機 $E L$ 表示装置及び有機 $E L$ 素子 2 1 0 の製造方法の概要を、以下、図 1 2 の (A) 乃至 (C)、図 1 3 の (A) 及び (B) を参照して説明する。

【 0 1 1 0 】

[工程 - 2 0 0] (図 1 2 の (A) 及び (B) 参照)

支持体 2 0 上に、副画素を構成する有機 $E L$ 素子 2 1 0 毎に、駆動回路 2 1 1 を構成する $T F T$ を周知の方法で作製する。図 1 2 の (A) は、第 1 駆動トランジスタ $T R_{D1}$ を構成する $T F T$ を示す。第 1 駆動トランジスタ $T R_{D1}$ の構成は、実施例 1 において図 3 の (A) を参照して説明した $T F T$ と同様の構成であるので、同じ参照番号を付した。また、実施例 1 と同様に、容量部 C_1 を構成する電極 3 7 を、支持体 2 0 上に形成した。

【 0 1 1 1 】

また、実施例 2 においては、第 2 駆動トランジスタ $T R_{D2}$ も作成する。図 1 2 の (B) は、第 2 駆動トランジスタ $T R_{D2}$ を構成する $T F T$ を示す。尚、以下の説明において参照する図面のうち、図 1 2 の (B) のみが場所を異にした支持体等の模式的な一部端面図である。第 2 駆動トランジスタ $T R_{D2}$ の構成は、第 1 駆動トランジスタ $T R_{D1}$ の構成と同様

であるので説明を省略する。尚、図 12 の (B) においては、区別のため、第 2 駆動トランジスタ TR_{D2} の構成要素の参照番号にはダッシュを付して表した。尚、第 1 駆動トランジスタ TR_{D1} のゲート電極 31 と、第 2 駆動トランジスタ TR_{D2} のゲート電極 31' とは接続されているが、接続部は隠れて見えない。

【 0112 】

[工程 - 210] (図 12 の (C) 参照)

次いで、実施例 1 の [工程 - 110] と同様にして、全面に、導電材料層を形成した後、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術に基づき、容量部 C_1 を構成する電極 38、及び、配線 39 を形成する。また、併せて、図 12 の (B) に示す第 2 駆動トランジスタ TR_{D2} のソース/ドレイン領域 36' に接続された電極 238 を形成する。

10

【 0113 】

尚、電極 238 とソース/ドレイン領域 36' との接続部は隠れて見えない。また、配線 39 は第 1 駆動トランジスタ TR_{D1} のソース/ドレイン領域 35 の他、第 2 駆動トランジスタ TR_{D2} のソース/ドレイン領域 35' にも接続されているが、この接続部も隠れて見えない。

【 0114 】

[工程 - 220] (図 13 の (A) 参照)

その後、後述する一連の工程を行う。先ず、実施例 1 の [工程 - 120] と同様にして、層間絶縁層 41、底部に電極 38 の上面が露出した開口部 52' を形成した後、層間絶縁層 41 上に、真空蒸着法とエッチング法との組合せに基づき、アルミニウムから成る下部電極 51、配線 53 を形成する。下部電極 51 は、開口部 52' 内に設けられたコンタクトプラグ 52 を介して、電極 38 に電氣的に接続されている。

20

【 0115 】

次いで、実施例 1 の [工程 - 130] と同様にして、全面に、第 2 層間絶縁層 42 を形成する。その後、[工程 - 140] と同様にして、第 1 有機層 54 を形成する。先ず、底部に下部電極 51 が露出した開口部 54'、底部に配線 53 が露出した開口部 56' と、底部に電極 238 が露出した開口部 59' を形成し、その後、第 1 有機層 54 を形成する。尚、実施例 1 とは、開口部 59' の底部に電極 238 が露出する点が相違する。

【 0116 】

[工程 - 230] (図 13 の (B) 参照)

その後、実施例 1 の [工程 - 150] と同様にして、中間電極 55 を形成する。以下、実施例 1 の [工程 - 160] 乃至 [工程 - 170] と同様の工程を行う。尚、実施例 1 とは、上部電極 58 が、コンタクトプラグ 59 により電極 238 に接続されている点が相違する。

30

【 0117 】

[工程 - 240]

次いで、実施例 1 の [工程 - 180] 乃至 [工程 - 190] と同様の工程を行う。これにより、図 10 に示す有機 EL 表示装置を得ることができる。

【 実施例 3 】

【 0118 】

実施例 3 は、本発明の第 2 の態様に係る有機 EL 素子、及び、本発明の第 2 の態様に係る有機 EL 表示装置に関する。実施例 3 の有機 EL 素子 310 の模式的な一部断面図を図 14 に示す。尚、実施例 3 の有機 EL 素子 310 は実施例 1 において説明した駆動回路 111 と同様の駆動回路を備えている。尚、説明の便宜のため、有機 EL 素子 310 を構成する駆動回路を駆動回路 311 と表す。実施例 3 の有機 EL 素子 310 の等価回路図は、実施例 1 において参照した図 2 に示す等価回路図と同様である。具体的には、図 2 において、参照番号 110 を参照番号 310 とし、参照番号 111 と参照番号 311 とすればよい。

40

【 0119 】

なお、実施例 3 の有機 EL 素子 310 を構成する第 1 中間電極は、実施例 1 及び実施例

50

2において説明した中間電極55と同様の構成である。説明の便宜のため、実施例3においては、第1中間電極についても参照番号55を付して説明する。

【0120】

図14等に応示するように、有機EL素子310は、

(A) 所定の発光色を示す第1発光部ELP₁、

(B) 第1発光部ELP₁の上側に設けられた、該所定の発光色を示す第2発光部ELP₂、及び、

(C) 第1発光部ELP₁と第2発光部ELP₂とを駆動するための駆動回路311、とを備えている。

【0121】

図14に示すように、第1発光部ELP₁は、

(A-1) 下部電極51、

(A-2) 下部電極51の上に設けられた、発光層を含む第1有機層54、及び、

(A-3) 第1有機層54の上に設けられた、光透過性を有する第1中間電極55、から構成されており、

第2発光部ELP₂は、

(B-1) 該第1中間電極55の上に、光透過性を有する絶縁層345を介して設けられた、光透過性を有する第2中間電極355、

(B-2) 第2中間電極355の上に設けられた、発光層を含む第2有機層357、及び、

(B-3) 上部電極358、

から構成されている。また、下部電極51及び上部電極358の少なくとも一方は光透過性を有している。実施例3の有機EL表示装置も上面発光型であり、上部電極358は光透過性を有している。駆動回路311は、第1発光部ELP₁及び第2発光部ELP₂を駆動するための駆動トランジスタTR_Dを備えており、第1発光部ELP₁と第2発光部ELP₂は、駆動トランジスタTR_Dに接続されている。上述したように、駆動回路311の構成は、実施例1において説明した駆動回路111の構成と同様であるので、説明を省略する。

【0122】

実施例3にあっては、下部電極51と第1中間電極55は、それぞれ、第1発光部ELP₁のアノード電極とカソード電極を構成し、且つ、第2中間電極355と上部電極358は、それぞれ、第2発光部ELP₂のアノード電極とカソード電極を構成すると説明する。尚、有機層の極性を変えて、下部電極51と第1中間電極55は、それぞれ、第1発光部ELP₁のカソード電極とアノード電極を構成し、且つ、第2中間電極355と上部電極358は、それぞれ、第2発光部ELP₂のカソード電極とアノード電極を構成する態様とすることもできる。

【0123】

図14を参照して説明する。実施例1と同様に、駆動トランジスタTR_D、容量部C₁等は、層間絶縁層41で覆われている。層間絶縁層41上に、第1発光部ELP₁が設けられている。また、給電線PS2に相当する配線53が、層間絶縁層41上に設けられている。第1発光部ELP₁が設けられていない層間絶縁層41の部分の上には、第2層間絶縁層42が設けられている。第1発光部ELP₁のアノード電極を構成する下部電極51は、層間絶縁層41に設けられたコンタクトプラグ52を介して電極38に接続されている。第1発光部ELP₁のカソード電極を構成する第1中間電極55は、第2層間絶縁層42に設けられたコンタクトプラグ56を介して、給電線PS2を構成する配線53に接続されている。以上の構造は、実施例1において説明したと同様である。

【0124】

実施例3においては、第1発光部ELP₁を含む全面に、光透過性を有する絶縁層345が形成されている。そしてその上に、第2中間電極355、第2有機層357、上部電極358が積層され、第2発光部ELP₂を構成する。第2発光部ELP₂が設けられてい

10

20

30

40

50

ない絶縁層 3 4 5 の部分の上には、第 3 層間絶縁層 3 4 6 が設けられている。第 2 発光部 ELP_2 のアノード電極を構成する第 2 中間電極 3 5 5 は、絶縁層 3 4 5、第 2 層間絶縁層 4 2、及び、層間絶縁層 4 1 に設けられたコンタクトプラグ 3 5 6 を介して電極 3 8 に接続されている。第 2 発光部 ELP_2 のカソード電極を構成する上部電極 3 5 8 は、第 3 層間絶縁層 3 4 6、絶縁層 3 4 5、及び、第 2 層間絶縁層 4 2 に設けられたコンタクトプラグ 3 5 9 を介して（図に示す例では、更にコンタクトプラグ 5 6 を介して）、給電線 PS_2 を構成する配線 5 3 に接続されている。第 2 発光部 ELP_2 及び第 3 層間絶縁層 3 4 6 を含む全面には、絶縁性の保護膜 3 4 7 が設けられている。保護膜 3 4 7 の上には例えばガラスから成る基板 6 0 が配されているが、保護膜 3 4 7 と基板 6 0 とは、紫外線硬化型接着剤から成る接着層 4 4 によって接着されている。発光した光は、基板 6 0 を通過して、外部に出射される。

10

【0125】

実施例 1 とは異なり、実施例 3 の有機 EL 素子 3 1 0 にあっては、第 1 有機層 5 4 と第 2 有機層 3 5 7 とは同じ極性を備えている。これにより、第 1 有機層と第 2 有機層の製造プロセスを共通化することができるといった利点を有する。

【0126】

また、実施例 3 においても、実施例 1 において説明したと同様の効果を得ることができる。即ち、実施例 1 において説明したと同様に、第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 は並列に接続された状態にある。実施例 1 において説明したと同様に、例えば第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 のいずれか一方が短絡状態にあり、レーザリペア等の周知の技術により短絡状態にある発光部と駆動回路 3 1 1 とが切り離されている場合、正常に動作する発光部に流れる電流は I_{ds} となる。第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 のいずれか一方が開放状態にある場合も同様である。また、第 1 発光部 ELP_1 と第 2 発光部 ELP_2 とは平面状に並行に載置されておらず、重なった状態にある。従って、有機 EL 素子 3 1 0 における発光領域の一部が欠けたように視認されることもない。

20

【0127】

実施例 3 の有機 EL 表示装置及び有機 EL 素子 3 1 0 の製造方法の概要を、以下、図 15 の (A) 及び (B)、図 16 の (A) 及び (B)、図 17 の (A) 及び (B)、図 18 の (A) 及び (B)、図 19 の (A) 及び (B)、並びに、図 20 を参照して説明する。

30

【0128】

[工程 - 300]

先ず、実施例 1 の [工程 - 100] 乃至 [工程 - 130] と同様にして、実施例 1 において参照した図 4 の (B) に示す構造を得る。

【0129】

[工程 - 310] (図 15 の (A) 及び (B) 参照)

次いで、第 1 有機層 5 4 と第 1 中間電極 5 5 を形成する。先ず、実施例 1 の [工程 - 140] と同様の工程を行う。具体的には、底部に配線 5 3 が露出した開口部 5 6' をエッチング法に基づき形成する。併せて、後述する開口部 3 5 6' に対応する部分の第 2 層間絶縁層 4 2 を除去する。その後、実施例 1 の [工程 - 150] と同様の工程を行い、第 1 中間電極 5 5 の形成を行う。即ち、第 2 層間絶縁層 4 2 の上方に第 1 中間電極 5 5 を形成するためのメタルマスク（図示せず）を配置した状態で、第 1 有機層 5 4 に対して影響を及ぼすことのない程度に成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法である真空蒸着法に基づき、第 1 中間電極 5 5 の形成を行う。第 1 中間電極 5 5 は、コンタクトプラグ 5 6 を介して配線 5 3 と電氣的に接続されている。

40

【0130】

[工程 - 320] (図 16 の (A) 参照)

次いで、全面に、光透過性を有する絶縁層 3 4 5 を形成する。実施例 3 にあっては、窒化シリコン ($Si_{1-x}N_x$) から成る絶縁層 3 4 5 を CVD 法に基づき形成する。絶縁層 3 4 5 の形成は、第 1 中間電極 5 5 を大気に暴露することなく、連続して行うことで、大気中の水分や酸素による第 1 有機層 5 4 等の劣化を防止することができる。尚、CVD によ

50

るダメージが問題となるような場合には、絶縁層 345 を例えば真空蒸着法等により形成すればよい。

【0131】

[工程 - 330] (図 16 の (B) 及び図 17 の (A) 参照)

その後、第 2 中間電極 355 を形成する。まず、底部に電極 38 が露出した開口部 356' をエッチング法に基づき形成する。併せて、後述する開口部 359' に対応する部分の絶縁層 345 を除去する。次いで、絶縁層 345 上に、真空蒸着法とエッチング法との組合せに基づき、ITO から成る第 2 中間電極 355 を形成する。第 2 中間電極 355 は、開口部 356' 内に設けられたコンタクトプラグ 356 を介して、電極 38 に電氣的に接続されている。尚、エッチングによるダメージを避けるため、絶縁層 345 をマスクを用いて成膜することにより、開口部 356' を形成してもよい。同様に、第 2 中間電極 355 を、マスクを用いて形成してもよい。

10

【0132】

[工程 - 340] (図 17 の (B) 参照)

その後、全面に、第 3 層間絶縁層 346 を形成する。具体的には、実施例 1 の [工程 - 130] と同様にして、スピンコーティング法に基づき、厚さ 1 μm のポリイミド樹脂から成る第 3 層間絶縁層 346 を形成する。

【0133】

[工程 - 350] (図 18 の (A) 及び (B) 参照)

次いで、実施例 1 の [工程 - 140] と同様の工程により、底部に第 2 中間電極 355 が露出した開口部 357' をエッチング法に基づき形成する。また、併せて、底部にコンタクトプラグ 56 が露出した開口部 359' をエッチング法に基づき形成する。尚、開口部 359' の底部に配線 53 が露出する構成であってもよい。

20

【0134】

尚、[工程 - 340] において、第 3 層間絶縁層 346 を、例えば真空蒸着法によりマスクを用いて成膜することにより、開口部 357' 等を形成してもよい。この場合には、[工程 - 350] は不要である。

【0135】

開口部 357' を囲む第 3 層間絶縁層 346 の部分は、なだらかな斜面を構成していることが好ましい。その後、開口部 357' の底部に露出した第 2 中間電極 355 の部分の上から、開口部 357' を取り囲む第 3 層間絶縁層 346 の部分に互り、第 2 有機層 357 を形成する。

30

【0136】

尚、実施例 1 と実施例 2 では、第 2 有機層を形成する際には、第 1 有機層と積層の順序を逆にした。これに対し、実施例 3 においては、第 2 有機層は、第 1 有機層と同様の積層を行う。従って、第 1 有機層と第 2 有機層の形成プロセスを共通化することができる。

【0137】

[工程 - 360] (図 19 の (A) 参照)

次いで、上部電極 358 の形成を行う。実施例 1 の [工程 - 170] と同様にして、第 2 有機層 357 の上方に上部電極 358 を形成するためのメタルマスク (図示せず) を配置した状態で、第 2 有機層 357 に対して影響を及ぼすことのない程度に成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法である真空蒸着法に基づき、副画素を構成する有機 EL 素子 310 毎に上部電極 358 の形成を行う。第 2 有機層 357 を大気に暴露することなく、第 2 有機層 357 の形成と同一の真空蒸着装置内において連続して上部電極 358 の形成を行うことで、大気中の水分や酸素による第 2 有機層 357 等の劣化を防止することができる。具体的には、第 1 中間電極 55 と同様の蒸着膜を成膜することで、上部電極 358 を得ることができる。上部電極 358 は、コンタクトプラグ 359 を介して、配線 53 と電氣的に接続されている。尚、上部電極 358 を、複数の有機 EL 素子 310 に共通する電極として設ける構成としてもよい。

40

【0138】

50

【工程 - 370】(図19の(B)参照)

その後、実施例1の【工程 - 180】と同様に、全面に、窒化シリコン($\text{Si}_{1-x}\text{N}_x$)から成る絶縁性の保護膜347を真空蒸着法に基づき形成する。保護膜347の形成は、上部電極358を大気に暴露することなく、上部電極358の形成と同一の真空蒸着装置内において連続して行うことで、大気中の水分や酸素による第2有機層357等の劣化を防止することができる。

【0139】

【工程 - 380】(図20参照)

次いで、実施例1の【工程 - 190】と同様に、保護膜347と基板60とを、紫外線硬化型接着剤から成る接着層44によって接着する。最後に、外部回路との接続を行うことで、有機EL表示装置を完成させることができる。

10

【実施例4】

【0140】

実施例4も、本発明の第2の態様に係る有機EL素子、及び、本発明の第2の態様に係る有機EL表示装置に関する。実施例4の有機EL素子410の模式的な一部断面図を図21に示す。尚、実施例4の有機EL素子410は実施例2において説明した駆動回路211と同様の駆動回路を備えている。以上の点が相違する他、実施例4の有機EL素子410の構成は、実施例3の有機EL素子310と同様の構成である。

【0141】

尚、説明の便宜のため、有機EL素子410を構成する駆動回路を駆動回路411と表す。実施例4の有機EL素子410の等価回路図は、実施例2において参照した図11に示す等価回路図と同様である。具体的には、図11において、参照番号210を参照番号410とし、参照番号211を参照番号411とすればよい。

20

【0142】

実施例4の有機EL素子410においては、実施例3において説明した利点の他、実施例2において説明した利点をも備えている。

【0143】

即ち、実施例3の有機EL素子310にあつては、駆動トランジスタ TR_D が動作不良の場合には、滅点となることを避けることができない。これに対し、実施例4の有機EL素子410にあつては、第1駆動トランジスタ TR_{D1} 及び第2駆動トランジスタ TR_{D2} のいずれか一方が動作不良となっても、滅点とならない利点を備えている。

30

【0144】

尚、実施例2において説明したと同様に、実施例4の有機EL素子410においては、第1発光部 ELP_1 と第2発光部 ELP_2 のいずれかが駆動回路411と切り離されていると、基本的には輝度は半減する。第1駆動トランジスタ TR_{D1} 及び第2駆動トランジスタ TR_{D2} のいずれか一方が動作不良となったときも同様である。このような場合には、該当する有機EL素子410については、映像信号 V_{Sig} の値を適宜修正して書き込む等の処理をすればよい。

【0145】

実施例4の有機EL素子410の製造方法は、基本的には、実施例2において説明した【工程 - 200】乃至【工程 - 210】と同様の工程、実施例1において説明した【工程 - 120】乃至【工程 - 130】、実施例3において説明した【工程 - 310】乃至【工程 - 380】の工程を、順次、行えばよい。尚、実施例3とは異なり【工程 - 330】を行う際に、開口部356'の底部に電極238が露出する点が相違する。

40

【0146】

以上、好ましい実施例に基づき本発明を説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。実施例における有機EL表示装置や有機EL素子の構成、構造、製造方法、有機EL表示装置や有機EL素子を構成する材料等は例示であり、適宜変更することができる。

【0147】

50

例えば、実施例 1 乃至実施例 4 に示す有機 EL 素子にあっては、有機層の極性を変えることにより、カソード電極とアノード電極との関係を入れ替えた構成としてもよい。

【0148】

また、実施例 2 乃至実施例 4 においても、駆動回路を p チャンネル型トランジスタから構成した態様とすることもできる。

【0149】

また、例えば、実施例 3 のように各発光部が独立したアノード電極とカソード電極を備えている構成にあっては、図 22 に示すように、第 1 発光部と第 2 発光部とを直列に接続する構成とすることもできる。

【0150】

また、上部電極と下部電極との間に、所定の発光色を示す発光層を備えた有機層を、複数積層した構成としてもよい。この構成によれば、一部有機層が短絡状態等により動作不良となっても、有機エレクトロルミネッセンス素子における発光領域の一部が欠けたように視認されることがない。

【図面の簡単な説明】

【0151】

【図 1】図 1 は、実施例 1 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の模式的な一部断面図である。

【図 2】図 2 は、実施例 1 の有機エレクトロルミネッセンス素子の等価回路図である。

【図 3】図 3 の (A) 乃至 (C) は、実施例 1 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 4】図 4 の (A) 乃至 (C) は、図 3 の (C) に引き続き、実施例 1 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 5】図 5 の (A) 及び (B) は、図 4 の (C) に引き続き、実施例 1 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 6】図 6 の (A) 及び (B) は、図 5 の (B) に引き続き、実施例 1 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 7】図 7 の (A) 及び (B) は、図 6 の (B) に引き続き、実施例 1 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 8】図 8 は、変形例の有機エレクトロルミネッセンス素子の等価回路図である。

【図 9】図 9 は、変形例の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の模式的な一部断面図である。

【図 10】図 10 は、実施例 2 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の模式的な一部断面図である。

【図 11】図 11 は、実施例 2 の有機エレクトロルミネッセンス素子の等価回路図である。

【図 12】図 12 の (A) 乃至 (C) は、実施例 2 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 13】図 13 の (A) 及び (B) は、図 12 の (C) に引き続き、実施例 2 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 14】図 14 は、実施例 3 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の模式的な一部断面図である。

【図 15】図 15 の (A) 及び (B) は、実施例 3 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 16】図 16 の (A) 及び (B) は、図 15 の (B) に引き続き、実施例 3 の有機エ

10

20

30

40

50

レクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 17】図 17 の (A) 及び (B) は、図 16 の (B) に引き続き、実施例 3 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 18】図 18 の (A) 及び (B) は、図 17 の (B) に引き続き、実施例 3 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 19】図 19 の (A) 及び (B) は、図 18 の (B) に引き続き、実施例 3 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 20】図 20 は、図 19 の (B) に引き続き、実施例 3 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法の概要を説明するための支持体等の模式的な一部端面図である。

【図 21】図 21 は、実施例 4 の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の模式的な一部断面図である。

【図 22】図 22 は、有機エレクトロルミネッセンス素子の等価回路図である。

【図 23】図 23 は、駆動回路を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた、アクティブマトリクス方式の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の概念図である。

【図 24】図 24 は、有機エレクトロルミネッセンス素子の等価回路図である。

【図 25】図 25 の (A) は、複数の発光部を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子の等価回路図である。図 25 の (B) は、複数の発光部を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子の模式的な断面図である。

【符号の説明】

【0152】

100・・・電源部、101・・・走査回路、102・・・信号出力回路、10, 110, 210, 310, 410・・・有機 EL 素子、11, 111, 211, 311, 411・・・駆動回路、20・・・支持体、21・・・層間絶縁層、22・・・アノード電極、23・・・有機層、24・・・カソード電極、31・・・ゲート電極、32・・・ゲート絶縁層、33・・・半導体層、34・・・チャネル形成領域、35・・・ソース/ドレイン領域、36・・・ソース/ドレイン領域、37・・・電極、38・・・電極、39・・・配線、41・・・層間絶縁層、42・・・第 2 層間絶縁層、43・・・保護膜、44・・・接着層、51・・・下部電極、52'・・・開口部、52・・・コンタクトプラグ、53・・・配線、54'・・・開口部、54・・・有機層、55・・・中間電極（第 1 中間電極）、56'・・・開口部、56・・・コンタクトプラグ、57・・・有機層、58・・・上部電極、59'・・・開口部、59・・・コンタクトプラグ、60・・・基板、238・・・電極、345・・・絶縁層、346・・・第 3 層間絶縁層、355・・・中間電極、356・・・コンタクトプラグ、356'・・・開口部、357・・・開口部、357'・・・有機層、358・・・上部電極、359・・・コンタクトプラグ、359'・・・開口部、SCL・・・走査線、DTL・・・データ線、PS1・・・給電線、PS2・・・給電線、ELP・・・発光部、ELP₁・・・第 1 発光部、ELP₂・・・第 2 発光部、C_{EL}・・・発光部の容量、C_{EL1}・・・第 1 発光部の容量、C_{EL2}・・・第 2 発光部の容量、TR_W・・・書込みトランジスタ、TR_D・・・駆動トランジスタ、TR_{D1}・・・第 1 駆動トランジスタ、TR_{D2}・・・第 2 駆動トランジスタ

10

20

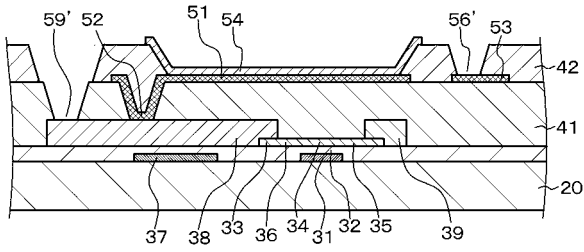
30

40

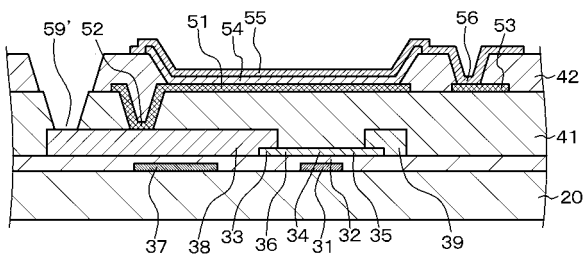
【図 5】

【図 5】 [実施例 1]

(A) [工程-140] (続き)



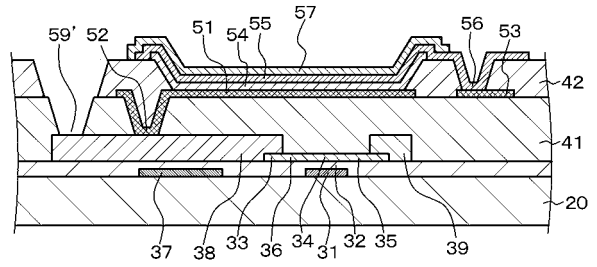
(B) [工程-150]



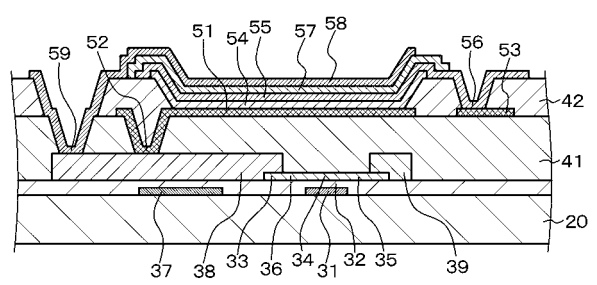
【図 6】

【図 6】 [実施例 1]

(A) [工程-160]



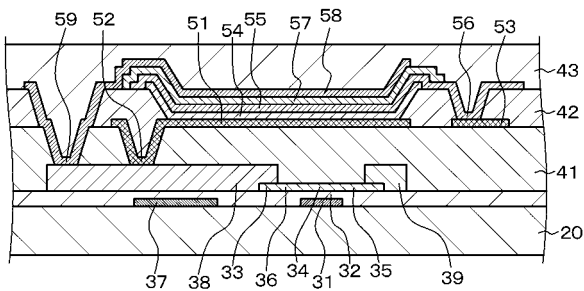
(B) [工程-170]



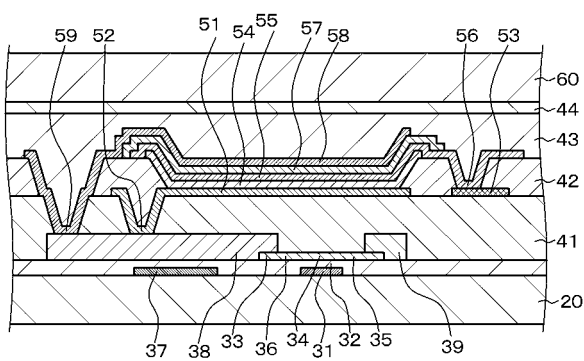
【図 7】

【図 7】 [実施例 1]

(A) [工程-180]

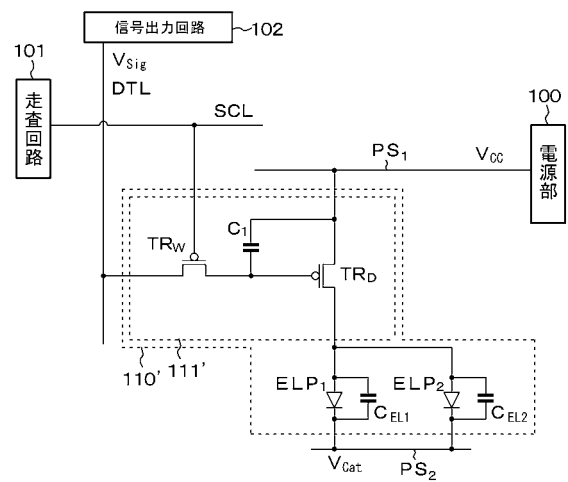


(B) [工程-190]



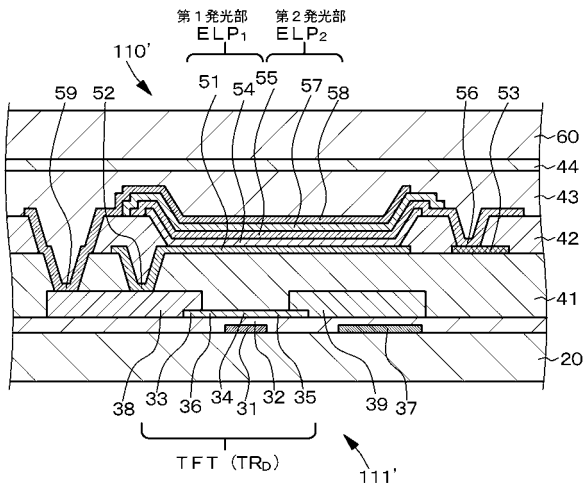
【図 8】

【図 8】 [実施例 1 (変形例)]



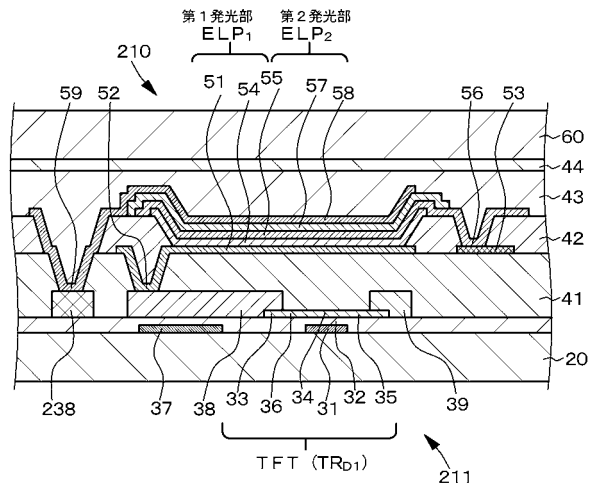
【図 9】

【図 9】 [実施例 1] (変形例)



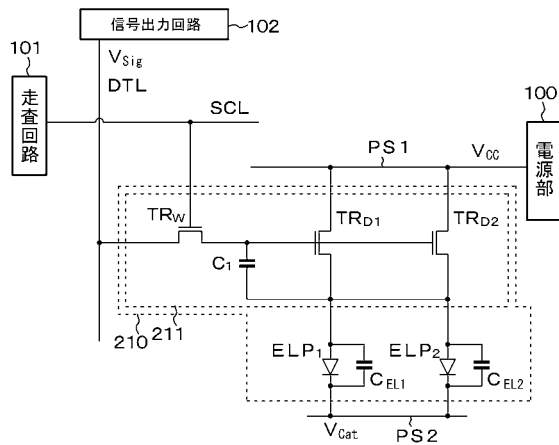
【図 10】

【図 10】 [実施例 2]



【図 11】

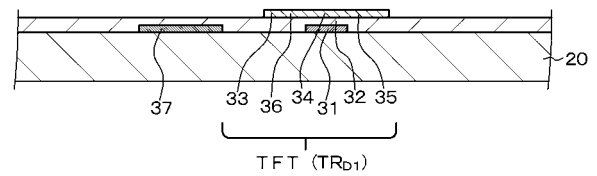
【図 11】 [実施例 2]



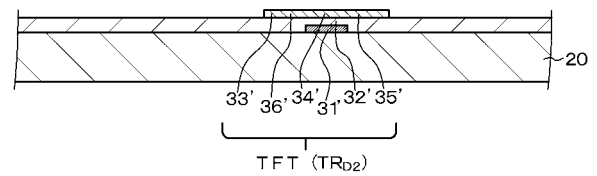
【図 12】

【図 12】 [実施例 2]

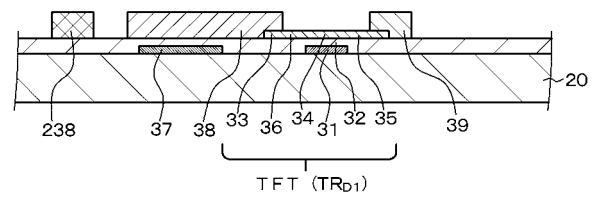
(A) [工程-200]



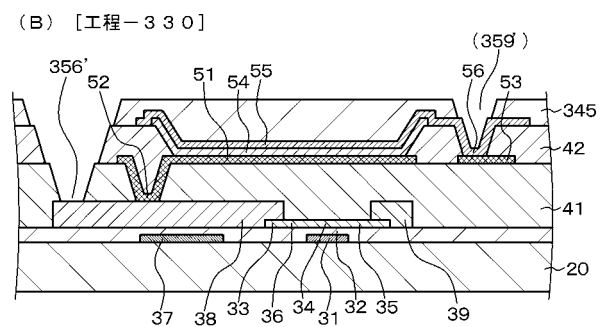
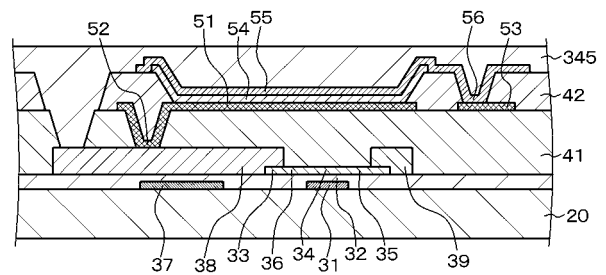
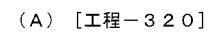
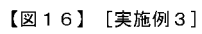
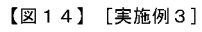
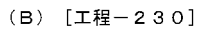
(B) [工程-200] (続き)



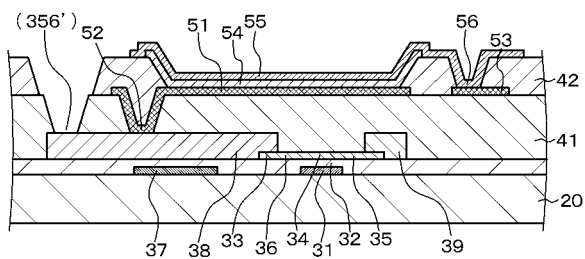
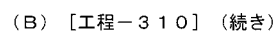
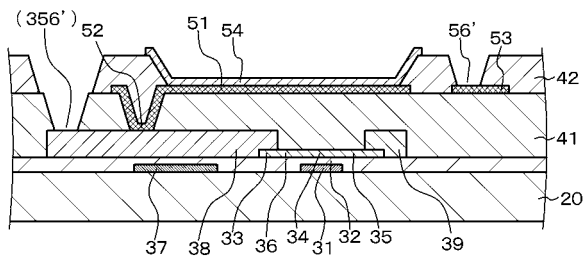
(C) [工程-210]



(A) [工程-220]

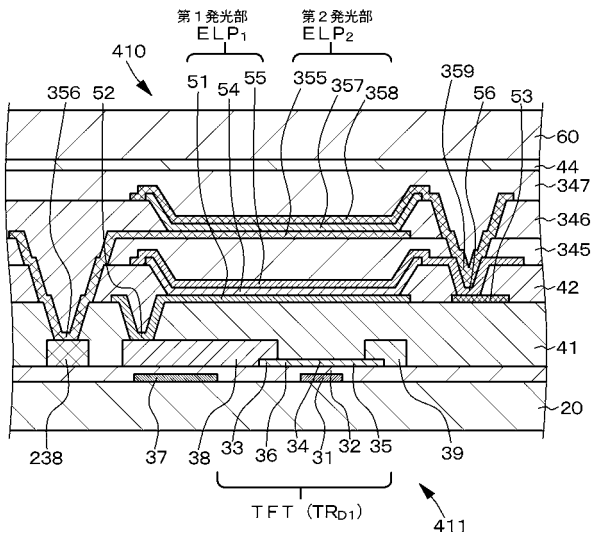


(A) [工程-310]



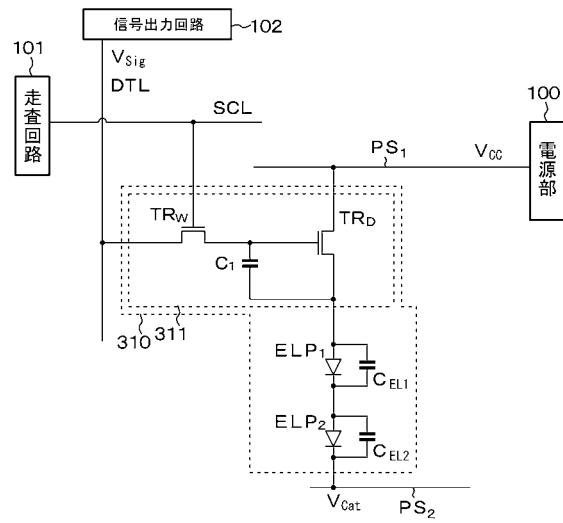
【図 2 1】

【図 2 1】 [実施例 4]



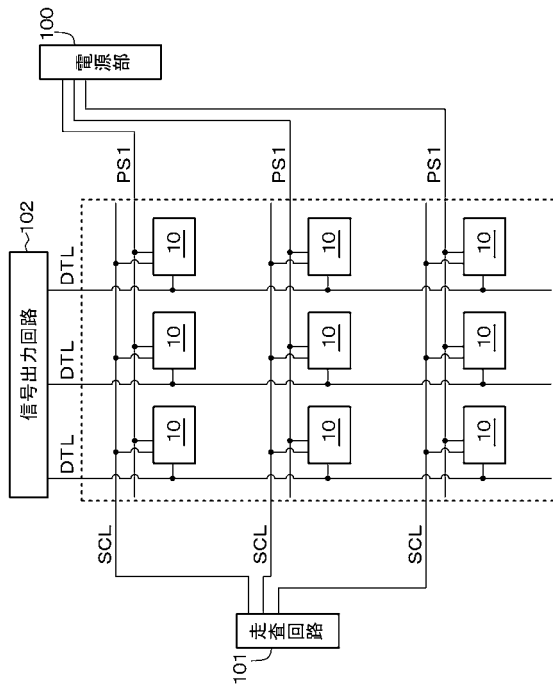
【図 2 2】

【図 2 2】



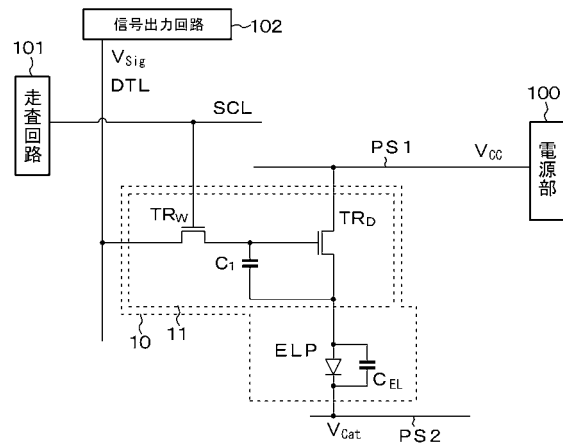
【図 2 3】

【図 2 3】 [従来例]



【図 2 4】

【図 2 4】 [従来例]



【図 25】 [従来例]

[illegible]

专利名称(译)	有机电致发光器件和有机电致发光显示器件		
公开(公告)号	JP2010033838A	公开(公告)日	2010-02-12
申请号	JP2008193875	申请日	2008-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	浅野 慎		
发明人	浅野 慎		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3209		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/EE11		
代理人(译)	山本隆久 吉井正明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机电致发光元件，在该有机电致发光元件中，不能从视觉上识别出一部分发光区域被切碎。 解决方案：发出预定发光颜色的第一发光部分，设置在第一发光部分上方并发出预定发光颜色的第二发光部分以及第一发光部分和第二发光部分。 用于驱动第一发光单元的驱动电路，第一发光单元设置在下部电极上，第一有机层包括设置在下部电极上并设置在第一有机层上的发光层。 并且，第二发光部，第二发光部设置在中间电极，具有发光层的第二有机层和第二有机层上。 上电极设置在该层上，下电极和上电极中的至少一个是透光的，并且中间电极是第一发光单元和第二发光单元的阳极。 替代地，中间电极构成第一发光部分和第二发光部分的阴极。 [选型图]图1

