

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第4995361号
(P4995361)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl.	F I
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-513377 (P2012-513377)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成24年1月12日(2012.1.12)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/000160		大阪府門真市大字門真1006番地
審査請求日	平成24年3月9日(2012.3.9)	(74) 代理人	100105050
(31) 優先権主張番号	特願2011-45014 (P2011-45014)		弁理士 鷺田 公一
(32) 優先日	平成23年3月2日(2011.3.2)	(72) 発明者	宮澤 和利
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内
早期審査対象出願		審査官	川村 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機E Lパネルおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

T F T パネルを準備する工程と、
前記 T F T パネルの表面上に画素電極をパターンニングする工程と、
前記 T F T パネルの表面が露出した前記画素電極の欠損部を検出する工程と、
前記画素電極の欠損部から露出した部分を含む前記 T F T パネルの表面の一部分にレーザ光を照射し、前記 T F T パネルの表面の一部分を粗面化する工程と、
前記画素電極上および前記 T F T パネルの粗面化された部分の表面上に有機機能層を形成する工程と、

前記有機機能層上に対向電極を形成する工程と、を有する有機E Lパネルの製造方法。

10

【請求項2】

前記レーザ光の波長は、400nm以下である、請求項1に記載の有機E Lパネルの製造方法。

【請求項3】

前記欠損部を選択する基準を決定する工程と、
検出された前記欠損部から前記基準に適合した欠損部を選択する工程と、をさらに有し、
前記レーザ光は、前記選択された欠損部から露出した前記 T F T パネルの表面に照射される、請求項1に記載の有機E Lパネルの製造方法。

【請求項4】

20

T F T パネルと、前記 T F T パネルの表面上にマトリクス状に配置され、かつ前記 T F T パネルの表面上に配置された画素電極、前記画素電極上に配置された有機機能層および前記有機機能層上に配置された対向電極を有する有機 E L 素子と、を有する有機 E L パネルであって、

少なくとも 1 つの前記有機 E L 素子の画素電極は、前記 T F T パネルの表面が露出した欠損部を有し、

前記欠損部から露出した前記 T F T パネルの表面は、粗面化されており、

前記有機機能層は、前記 T F T パネルの粗面化された部分上に配置される、有機 E L パネル。

【請求項 5】

10

前記粗面化された前記 T F T パネルの表面の算術平均粗さは、 $0.25\text{ }\mu\text{m}$ 以上である、請求項 4 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 6】

前記 T F T パネルは、基板と、前記基板上にマトリクス状に配置された T F T と、前記 T F T を覆うように前記基板上に配置された平坦化膜と、を有し、

前記平坦化膜は、前記 T F T パネルの表面を構成する、請求項 4 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 7】

前記平坦化膜は、感光性樹脂の硬化物からなる、請求項 6 に記載の有機 E L パネル。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は有機 E L パネルおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

アクティブマトリクス型の有機 E L パネルは、各副画素を制御するための薄膜トランジスタ (T F T) が内蔵された T F T パネルと、T F T パネル上に配置された有機 E L 素子とを有する。

【0003】

有機 E L ディスプレイを構成する有機 E L 素子は、基本的に、T F T パネルの表面上に形成された画素電極と、画素電極上に配置され、蛍光体分子を含む有機機能層と、有機機能層上に配置された対向電極とを有する。

30

【0004】

近年、有機 E L パネルの大型化、高精細化に伴い、T F T パネルの表面上に形成された画素電極などの配線の一部が欠損した欠損部が形成される確率が高くなっている。そこで、歩留まりの向上を図るため、画素電極などの T F T パネル上の配線の欠損を修復する様々な方法が提案されている (例えば特許文献 1 ～ 3 参照)。

【0005】

例えば、特許文献 1 には、導電性の修正ペースト (修正液) を配線の欠損部に塗布し、塗布された修正液をレーザー光で照射し焼成することで配線を修復する方法が開示されている。また、特許文献 2 には、レーザー C V D 装置を用いて配線の欠損部にレーザーを照射し、欠損部に金属を析出させることで、配線を修復する方法が開示されている。さらに特許文献 3 には、配線の欠損部に金属膜を有する転写部材を密着させた状態で、欠損部にレーザー光を照射し転写部材の金属膜を欠損部に転写することで、配線を修復する方法が開示されている。

40

【0006】

その他にも、欠損部を有する画素の光取り出し側の感熱層にレーザー照射によって光散乱部を形成して有機 E L 素子における欠陥画素の輝度の低下を抑制する方法 (例えば、特許文献 4 及び 5 参照。) ; 有機発光層形成後、次工程を行う前に、赤外線を用いて有機発光層のパターン欠陥を検出する方法 (例えば、特許文献 6 及び 7 参照。) ; 対向電極を形成

50

する前に、画素電極の欠損部を絶縁物で被覆する方法（例えば、特許文献8参照。）；積層されている複数の配線層のうち、欠損部を有する配線層の配線のみを、収容されているデータに基づいて、前記欠損部が電氣的に切り離されるように、レーザエッチングによって切断する方法（例えば、特許文献9参照。）；平坦に整えられたTFTパネルの表面に画素電極を有する有機EL素子（例えば、特許文献10及び11）；及び、TFTの電極層間に電極間の短絡を防止する絶縁膜を有する有機EL素子（例えば、特許文献12及び13）；が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

10

【特許文献1】特開平8-203898号公報

【特許文献2】特開2002-131888号公報

【特許文献3】特開2009-251119号公報

【特許文献4】特開2009-027036号公報

【特許文献5】米国特許出願公開第2009/0021156号明細書

【特許文献6】特開2009-158126号公報

【特許文献7】米国特許出願公開第2009/0159817号明細書

【特許文献8】特開2004-253214号公報

【特許文献9】特開2007-123616号公報

【特許文献10】特開2002-083691号公報

20

【特許文献11】米国特許出願公開第2000/0047567号明細書

【特許文献12】特開2004-103488号公報

【特許文献13】米国特許出願公開第2004/0119399号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1～3に開示された配線の修復方法は何れも、レーザCVD装置や転写装置などの高価な装置が必要となり、製造コストが上昇する原因となっていた。また、特許文献1～3に開示された配線の修復方法は何れも、時間を要し、短時間に配線を修復することが困難であった。

30

【0009】

さらに、特許文献1～3に開示された配線の修復方法は、比較的大きな欠損部を修復するためのものであり、例えば直径が20 μ m以下の小さな欠損部を修復することが困難であった。具体的には、特許文献2のようにレーザCVD法で、比較的小きな欠損部を修復しようとした場合、異物が混入する可能性が高くなり、好ましくない。また、特許文献1や特許文献3のように、欠損部に配線材料を新たに貼り付ける方法で、比較的小きな欠損部を修復しようとした場合、配線材料を貼り付ける場所がずれたり、修復された配線の膜厚が不均一になったりする。

【0010】

このため、画素電極が比較的小さい欠損部を有する場合、従来の方法では、欠損部を修復することが困難であった。画素電極の欠損部は、有機EL素子において非発光領域（欠陥部）となる。このため、たとえ小さい欠損部であっても、何らかの対処をしなければ、有機EL素子の輝度が局所的に低下し、有機ELパネルの品質低下の原因となる。

40

【0011】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、迅速かつ簡便な方法で画素電極の欠損部における局所的な輝度の低下を防止することができる有機ELパネルの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者は、画素電極の欠損部を修復せずとも、欠損部から露出したTFTパネルの表

50

面を粗面化すれば、欠陥部による輝度の低下を抑制できることを見出し、さらに検討を加え発明を完成させた。

【0013】

すなわち、本発明の第1は、以下に示す有機ELパネルの製造方法に関する。

〔1〕前記TFTPanelを準備する工程と、前記TFTPanelの表面上に画素電極をパターンニングする工程と、前記TFTPanelの表面が露出した前記画素電極の欠損部を検出する工程と、前記画素電極の欠損部から露出した部分を含む前記TFTPanelの表面の一部分にレーザ光を照射し、前記TFTPanelの表面の一部分を粗面化する工程と、前記画素電極上および前記TFTPanelの粗面化された部分の表面上に有機機能層を形成する工程と、前記有機機能層上に対向電極を形成する工程と、を有する有機ELパネルの製造方法。

10

〔2〕前記レーザ光の波長は、400nm以下である、〔1〕に記載の有機ELパネルの製造方法。

〔3〕前記欠損部を選択する基準を決定する工程と、検出された前記欠損部から前記基準に適合した欠損部を選択する工程と、をさらに有し、前記レーザ光は、前記選択された欠損部から露出した前記TFTPanelの表面に照射される、〔1〕または〔2〕に記載の有機ELパネルの製造方法。

【0014】

本発明の第2は、以下に示す有機ELパネルに関する。

〔4〕TFTPanelと、前記TFTPanelの表面上にマトリクス状に配置され、かつ前記TFTPanelの表面上に配置された画素電極、前記画素電極上に配置された有機機能層および前記有機機能層上に配置された対向電極を有する有機EL素子と、を有する有機ELパネルであって、少なくとも1つの前記有機EL素子の画素電極は、前記TFTPanelの表面が露出した欠損部を有し、前記欠損部から露出した前記TFTPanelの表面は、粗面化されており、前記有機機能層は、前記TFTPanelの粗面化された部分上に配置される、有機ELパネル。

20

〔5〕前記粗面化された前記TFTPanelの表面の算術平均粗さは、0.25μm以上である、〔4〕に記載の有機ELパネル。

〔6〕前記TFTPanelは、基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたTFTPanelと、前記TFTPanelを覆うように前記基板上に配置された平坦化膜と、を有し、前記平坦化膜は、前記TFTPanelの表面を構成する、〔4〕または〔5〕に記載の有機ELパネル。

30

〔7〕前記平坦化膜は、感光性樹脂の硬化物からなる、〔6〕に記載の有機ELパネル。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、高価な装置を用いることなく、短時間で画素電極の欠損部における輝度の低下を抑制することができる。したがって本発明によれば、短時間かつ低コストで輝度ムラの少ない有機ELパネルを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

40

【図1】本発明の有機ELパネルの製造方法を示すフローチャート

【図2】欠損部の大きさと欠損部の中央の輝度との関係を示したグラフ

【図3】表面が粗面化されたTFTPanelの光透過率と、表面が粗面化されていないTFTPanelの光透過率とを示すグラフ

【図4】本発明の有機EL素子の断面図

【図5】有機EL素子の断面図

【図6】欠損部を有する画素電極の斜視図

【図7】本発明の有機ELパネルの製造フローを示す図

【発明を実施するための形態】

【0017】

50

1. 本発明の有機ELパネルの製造方法

本発明は、特に大画面の有機ELパネルを製造する場合に効果を発揮する。大画面の有機ELディスプレイを製造する場合、画素電極に欠損が生じるおそれが高いことから、欠損部による輝度の低下を防止する必要があるからである。以下、図1のフローチャートを参照しながら、本発明の有機ELパネルの製造方法について説明する。

【0018】

図1のフローチャートに示されるように、本発明の有機ELパネルの製造方法は、1) TFTパネルを準備する第1工程(S1100)と、2) TFTパネルの表面上に画素電極をパターンニングする第2工程(S1200)と、3) TFTパネルの表面が露出した画素電極の欠損部を検出する第3工程(S1300)と、4) 画素電極の欠損部から露出したTFTパネルの表面にレーザ光を照射し、TFTパネルの表面を粗面化する第4工程(S1400)と、5) 画素電極上および画素電極の欠損部から露出したTFTパネルの表面上に有機機能層を形成する第5工程(S1500)と、6) 有機機能層上に対向電極を形成する第6工程(S1600)と、を有する。以下それぞれの工程について詳細に説明する。

10

【0019】

1) 第1工程では、TFTパネルを準備する。TFTパネルの表面には、後述する画素電極、すなわち有機EL素子が配置される。TFTパネルは、基板と基板上にマトリクス状に配置された薄膜トランジスタ(以下単に「TFT」とも称する)と、TFTを覆うように基板上に配置された平坦化膜とを有する。平坦化膜はTFTパネルの表面を構成する。TFTパネルを準備するには、TFTがマトリクス状に配置された基板上に平坦化膜の材料である樹脂材料を塗布し、硬化させればよい。塗布する樹脂材料の例には、例えば感光性樹脂が含まれる。したがって、平坦化膜は、たとえば感光性樹脂の硬化物からなる。

20

【0020】

2) 第2工程では、TFTパネルの表面上に画素電極を例えばマトリクス状にパターンニングする。TFTパネルの表面上に画素電極をマトリクス状にパターンニングするには、画素電極の材料からなる金属膜をスパッタリングや真空蒸着法などでTFTパネルの表面全体に成膜し、成膜された金属膜を例えばフォトリソグラフィ法を用いてエッチングすればよい。

【0021】

金属膜をパターンニングする際、本来エッチングされるべきでない画素電極の一部もエッチングされ、画素電極の一部が欠損することがある。このような画素電極の欠損部(以下単に「欠損部」とも称する)は、有機EL素子における非発光領域となる。このため画素電極の欠損部を放置しておくと、欠損部を有する有機EL素子の輝度が低下する。

30

【0022】

以下の第3工程および第4工程では、このような画素電極の欠損部において輝度が低下することを抑制するための措置について説明する。

【0023】

3) 第3工程では、TFTパネルの表面が露出した画素電極の欠損部を検出する。欠損部を検出する方法は特に限定されないが、顕微鏡を用いた外観検査による方法や画像検査方法やパターン検査方法などがある。画像検査方法やパターン検査方法には、隣接する素子同士を比較することで欠損部を検出する「Die to Die検査方式」や素子と設計データとを比較することで欠損部を検出する「Die to Database検査方式」が含まれる。

40

【0024】

欠損部が検出された場合は、第4工程に進み、欠損部において輝度が低下することを抑制するための処理を施す。一方、欠損部が検出されなかった場合は、第4工程を省略して、次の製造工程に進む。

【0025】

4) 第4工程では、画素電極の欠損部から露出した部分を含むTFTパネルの表面の一

50

部（以下「露出表面」とも称する）にレーザ光を照射し、露出表面を粗面化する。ここで「TF Tパネルの表面にレーザ光を照射する」とは露出表面に焦点を合わせてレーザ光を照射することを意味する。

【0026】

照射するレーザ光を発するレーザ光源は、特に限定されないが、例えば、フラッシュランプ励起Nd:YAGレーザである。Nd:YAGレーザを用いた場合、レーザ光の波長を、基本波長である1,064nm、第二高調波である532nm、第三高調波である355nm、第四高調波である266nmから選択することができる。

【0027】

TF Tパネルの表面に照射するレーザ光の波長は、532nm以下であることが好ましく、400nm以下であることが特に好ましい。つまりNd:YAGレーザであれば、第三高調波または第四高調波を用いればよい。波長が400nm以下のレーザ光は、TF Tパネルの表面を構成する平坦化膜に吸収されやすく、高いエネルギー効率でTF Tパネルの表面を粗面化できるからである。

10

【0028】

照射するレーザのエネルギー（レーザの照射エネルギー密度）は、TF Tパネルの表面を粗面化できる程度にすればよい。レーザ光のエネルギーは、TF Tパネルの表面を構成する平坦化膜の材料や厚さなどによって選択される。

【0029】

例えば、Nd:YAGレーザを用いて、TF Tパネルの表面（平坦化膜の材料：ポジ型の感光性樹脂、平坦化膜の厚さ：5μm）を粗面化する場合、レーザ光の波長を第三高調波（355nm）とし、レーザの照射エネルギー密度を、0.35J/cm²以上とすることが好ましい。

20

【0030】

このように、画素電極の欠損部から露出したTF Tパネルの表面を粗面化（以下単に「欠損部を粗面化」とも称する）することで、欠損部における輝度の低下を抑制することができる。欠損部を粗面化することと、欠損部における輝度の低下を抑制することとの関係については、「2. 本発明の有機ELパネル」において詳細に説明する。

【0031】

また、本発明では、検出された全ての欠損部を粗面化するのではなく、選択された欠損部のみを粗面化してもよい。選択された欠損部のみを粗面化する場合、本発明の有機ELパネルの製造方法は、第3工程と第4工程との間に、a) 欠損部を選択する基準を決定するa工程と、b) 検出された欠損部から基準に適合した欠損部を選択するb工程と、を有する。

30

【0032】

a工程では、欠損部を選択する基準を決定する。ここで、「欠損部を選択する基準」とは、欠損部の縁から最も離れた欠損部内の点と、欠損部の縁との間隔（以下「最大間隔」とも称する）を意味する。そして「欠損部を選択する基準」は、求められる欠損部における輝度によって変動する。

【0033】

図2は、欠損部内のある点における輝度（縦軸）と、当該点と欠損部の縁（発光領域と欠損部との境界）との間隔（横軸）との関係の一例を示したグラフである。欠損部内の点における輝度は、発光領域の輝度（100%）に対する割合で示されている。図2に示されるように、欠損部内のある点における輝度は、欠損部の縁から離れるに従って減少する。具体的には、欠損部が粗面化された状態では、欠損部の縁から2.5μm離れた点は、80%の輝度を有し、欠損部の縁から10μm離れた点は、50%の輝度を有する。また、欠損部が粗面化されていない状態では、欠損部の縁から0.5μm離れた点は、80%の輝度を有し、欠損部の縁から2μm離れた点は、50%の輝度を有する。

40

【0034】

このため、例えば、求められる欠陥部における輝度が発光領域の輝度の50%以上であ

50

る場合、「欠損部を選択する基準」を $2 \sim 10 \mu\text{m}$ に設定すればよい。最大間隔が $10 \mu\text{m}$ 以下の欠損部を粗面化することで、欠陥部における輝度を発光領域の輝度の 50% 以上に保持できる。さらに最大間隔が $2 \mu\text{m}$ 未満であれば、粗面化をしなくとも、欠陥部の輝度が発光領域の輝度の 50% 以下となることがない。一方で、最大間隔が $10 \mu\text{m}$ 超の欠損部については、粗面化をしたとしても欠陥部の輝度を発光領域の輝度の 50% 以上とすることができない。このため、最大間隔が $10 \mu\text{m}$ 超の欠損部については、欠陥部の輝度を発光領域の輝度の 50% 以上とする場合には、従来の技術のように、欠損部に新たな電極材料膜を形成し、欠陥部を修復することが好ましい。

【0035】

また、求められる欠陥部における輝度が発光領域の輝度の 80% 以上である場合、「欠損部を選択する基準」を $0.5 \sim 2.5 \mu\text{m}$ に設定すればよい。最大間隔が $2.5 \mu\text{m}$ 以下の欠損部を粗面化することで、欠陥部における輝度を発光領域の輝度の 80% 以上に保持できる。さらに最大間隔が $0.5 \mu\text{m}$ 未満であれば、粗面化をしなくとも、欠陥部の輝度が発光領域の輝度の 80% 以下となることがない。一方で、最大間隔が $2.5 \mu\text{m}$ 超の欠損部については、粗面化をしたとしても欠陥部の輝度を発光領域の輝度の 80% 以上とすることができない。このため最大間隔が $2.5 \mu\text{m}$ 超の欠損部については、欠陥部の輝度を発光領域の輝度の 80% 以上とする場合には、従来の技術のように、欠損部に新たな電極材料膜を形成し、欠陥部を修復することが好ましい。

【0036】

前述したように、「欠損部を選択する基準」は、欠損部の縁からの距離と、TFTPネルの表面の粗面化前後の輝度との関係から決めることができる。この関係は、例えば後述するTFTPネルのモデルを用い、所望の程度の粗面化を前記モデルの表面に施すことによって、実験的に求めることができる。

【0037】

5) 第5工程では、画素電極上および画素電極の欠損部から露出したTFTPネルの表面上に有機機能層を形成する。有機EL素子における有機層は、蒸着法で形成されても、塗布法で形成されてもよい。有機ELパネルの大画面化の観点からは、有機機能層を塗布法で形成することが好ましい。有機機能層を塗布法で形成するには、有機機能層の材料および有機溶媒を含むインクを、インクジェット、ディスペンサ、ノズルコート、スピコート、凹版印刷、凸版印刷などで塗布し、乾燥させればよい。

【0038】

6) 第6工程では、有機機能層上に対向電極を形成する。対向電極は例えばスパッタリングによって形成される。

【0039】

このように、本発明では、従来のように欠損部に新たに電極材料膜を形成することなく、欠陥部における輝度の低下を抑制することができる。このため、本発明によれば低コストで有機EL素子の輝度の低下を抑制することができる。

【0040】

2. 本発明の有機ELパネル

本発明の有機ELパネルは、上述した本発明の有機ELパネルの製造方法によって製造された有機ELパネルである。本発明の有機ELパネルは、トップエミッション型かつアクティブマトリクス型であり、TFTPネルと、TFTPネルの表面上にマトリクス状に配置された有機EL素子とを有する。

【0041】

TFTPネルは、TFTPネルは、基板と基板上にマトリクス状に配置された薄膜トランジスタ（以下単に「TFTP」とも称する）と、TFTPを覆うように基板上に配置された平坦化膜とを有する。

【0042】

基板の材料の例には、シリコン・カーバイド（SiC）やアルミナ（ Al_2O_3 ）、窒化アルミニウム（AlN）、ガラス、シリコン、ゲルマニウムウェーハーなどが含まれる

10

20

30

40

50

。

【0043】

各TFTは、ソース電極およびドレイン電極と、ソース電極とドレイン電極とを接続する半導体層からなるチャンネルと、チャンネルを制御するゲート電極と、ゲート電極をソース電極およびドレイン電極とから絶縁するゲート絶縁膜と、を有する。

【0044】

平坦化膜の材料は絶縁性であり、コンタクトホールなどのパターンを形成できるものであれば特に限定されないが、例えば、アクリルやポリイミドなどである。

【0045】

有機EL素子は、TFTパネルの表面上に配置された画素電極と、画素電極上に配置された有機機能層と、有機機能層上に配置された対向電極を有する。また、有機EL素子は有機機能層を規定するためのバンクを有していてもよい。

10

【0046】

画素電極は、導電性の部材である。画素電極は通常、陽極として機能するが陰極として機能してもよい。また、画素電極は光反射性を有することが好ましい。このような画素電極の材料の例には、APC合金（銀、パラジウム、銅の合金）やARA（銀、ルビジウム、金の合金）、MoCr（モリブデンとクロムの合金）、NiCr（ニッケルとクロムの合金）などが含まれる。また画素電極は、TFTパネルの平坦化膜に設けられたコンタクトホールを通してTFTのドレイン電極またはソース電極に接続されていてもよい。

【0047】

有機機能層は、有機発光材料を含む有機発光層を有する。有機発光層に含まれる有機発光材料は塗布法で形成することができる高分子有機発光材料であることが好ましい。高分子有機発光材料の例には、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリアセチレンおよびその誘導体、ポリフェニレンおよびその誘導体、ポリパラフェニレンエチレンおよびその誘導体、ポリ3-ヘキシルチオフェンおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体などが含まれる。

20

【0048】

また有機発光層は、有機EL素子の配置位置によって、赤、緑または青のいずれかの光を発する。有機層は、さらに正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層などを有していてもよい。

30

【0049】

バンクは有機層を規定するための絶縁性の障壁である。バンクは、感光性材料であるレジスト材料を、露光、現像により、パターンニングすることで形成したものであってもよい。

【0050】

対向電極は、有機機能層上に配置される導電性の部材である。対向電極は、通常陰極として機能するが陽極として機能してもよい。また、対向電極は光透過性を有することが好ましい。このような対向電極の材料の例には、ITOやIZOなどが含まれる。対向電極の厚さは約100nmである。

【0051】

本発明では、画素電極の欠損部から露出したTFTパネルの表面が粗面化されていることを特徴とする。露出表面の粗面化の程度は、前記露出表面において、光散乱によるTFTパネルの光透過性（又は輝度）の低下が生じる範囲であれば特に限定されない。粗面化された前記露出表面の算術平均粗さは、0.25μm以上であることが好ましく、前記平坦化膜の厚さよりも小さいことが好ましい。粗面化された前記露出表面の算術平均粗さは、通常の表面粗さ測定器を用いて測定することが可能である。

40

【0052】

このように本発明では、画素電極の欠損部から露出したTFTパネルの表面が粗面化されているので、非発光領域である欠陥部における輝度の低下が抑制される。以下、欠損部が粗面化されていることと、欠陥部における輝度の低下が抑制されることとの関係につい

50

て図面を参照しながら説明する。

【0053】

図3は、厚さ0.7mmのガラス基板と、ガラス基板上に配置された厚さ5μmの樹脂膜とを有するTFTPANELのモデルの、粗面化前と粗面化後の光透過率を示す。TFTPANELのモデルの樹脂表面を粗面化するために照射したレーザー光の波長は355nmであり、エネルギー密度は0.35J/cm²であった。そして、TFTPANELの樹脂表面から様々な波長の光を照射し、ガラス基板側から透過した光を測定することで、作製したTFTPANELの光透過率を測定した。

図3に示されるように、TFTPANELの表面を粗面化した場合、例えば波長が500nm～800nmの光の透過率を約10%抑制することができた。このように、樹脂表面が粗面化されたTFTPANELの光透過率が低下したことは、その分樹脂表面が粗面化されたTFTPANELの反射率が上昇したことを示唆する。

10

【0054】

このように、表面が粗面化されたTFTPANELは、低い光透過率を有する。以下、TFTPANELの光透過率が低いことと、欠陥部における輝度の低下が抑制されることとの関係について説明する。

【0055】

図4は、画素電極120の欠陥部121を有する有機EL素子を示す。有機EL素子100は、TFTPANEL110、画素電極120、有機機能層130、対向電極140および封止層150を有する。有機EL素子100では、画素電極120の一部が欠陥した欠陥部121が形成されている。欠陥部121からはTFTPANEL110の表面が露出している。そして、欠陥部121から露出したTFTPANEL110の表面111は、粗面化されている。

20

【0056】

上述のように欠陥部121は非発光領域（欠陥部）なので、欠陥部121上の有機機能層130は光を発しない。しかし、欠陥部121の周囲の有機機能層130から発せられた光が、欠陥部121の領域にも拡散する。このため、非発光領域である欠陥部121からも光を取り出すことができる。また、上述のように表面111が粗面化されたTFTPANEL110の光透過度は低いので、表面111が粗面化されている欠陥部121に拡散した光は、TFTPANEL110を透過しにくい。このため、欠陥部121に拡散した光の大部分は、TFTPANEL110を透過せず、対向電極140側から取り出される。このように本発明によれば、欠陥部121が非発光領域であっても、欠陥部121から光を取り出すことができ、欠陥部121における輝度の低下を抑制することができる。

30

【0057】

一方、図5に示されるように、欠陥部121から露出したTFTPANELの表面111が粗面化されていない場合、TFTPANELの光透過度は高い。このため、周辺の有機機能層130から欠陥部121に拡散した光は、TFTPANEL110を透過し、逃げ出しやすい。このため、TFTPANELの表面111が粗面化されていない場合、TFTPANELを透過した光の分だけ、対向電極140側から取り出される光が減少し、輝度が低下する。

【0058】

以下、本発明の有機ELディスプレイの製造方法について、図面を参照しながら説明する。また、以下の説明では、欠陥部を検出する第3工程後の本発明の有機ELディスプレイの製造方法について、説明する。

40

【0059】

図6は、第3工程（画素電極の欠陥部を検出する工程）によって検出された欠陥部を有する画素電極の斜視図である。図7Aは図6に示された画素電極の一点鎖線AAによる断面図である。

【0060】

図6および図7Aに示されるように、画素電極の欠陥部からはTFTPANEL110の表面111が露出している。またTFTPANELは、TFTPANELが配置された基板113と、TF

50

Tを覆うように基板上に配置された平坦化膜115とを有する。

【0061】

図7Bは、本発明の第4工程（レーザ照射工程）を示した図である。図7Bに示されるように、第3工程では、欠損部121から露出した表面111に、レーザ光170を照射する。

【0062】

レーザ光170を照射することで欠損部121から露出したTFTパネルの表面が粗面化される（図7C）。

【0063】

図7Dは、本発明の第5工程を示す。図7Dに示されるように第5工程では、有機機能層130の材料液を塗布することで画素電極120および表面111上に有機機能層130を形成する。

【0064】

図7Eは、本発明の第6工程を示す。図7Eに示されるように第6工程では、有機機能層130上に、例えばスパッタリングなどで、対向電極140を形成する。

【0065】

本出願は、2011年3月2日出願の特願2011-045014に基づく優先権を主張する。当該出願明細書に記載された内容は、すべて本願明細書に援用される。

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明の有機ELパネルの製造方法によれば、画素電極の欠損部を修復することなく欠陥部における輝度の低下を抑制することができる。これにより有機ELパネルの不良低減や品質向上を図ることができる。

【符号の説明】

【0067】

- 100 有機EL素子
- 110 TFTパネル
- 111 欠損部から露出したTFTパネルの表面
- 113 基板
- 115 平坦化膜
- 120 画素電極
- 121 欠損部
- 130 有機機能層
- 140 対向電極
- 150 封止膜
- 170 レーザ光

【要約】

本発明は、迅速かつ簡便な方法で画素電極の欠損部における局所的な輝度の低下を防止する。本発明は、TFTパネルと、前記TFTパネルの表面上にマトリクス状に配置され、かつ画素電極、前記画素電極上に配置された有機機能層および前記有機機能層上に配置された対向電極を有する有機EL素子と、を有する有機ELパネルの製造方法を提供する。この方法は、前記TFTパネルを準備する工程と、前記TFTパネルの表面上に前記画素電極をパターンニングする工程と、前記TFTパネルの表面が露出した前記画素電極の欠損部を検出する工程と、前記画素電極の欠損部から露出した前記TFTパネルの表面にレーザ光を照射し、前記TFTパネルの表面を粗面化する工程と、前記画素電極上および前記画素電極の欠損部から露出した前記TFTパネルの表面上に有機機能層を形成する工程と、前記有機機能層上に対向電極を形成する工程と、を有する。

【選択図】 図7

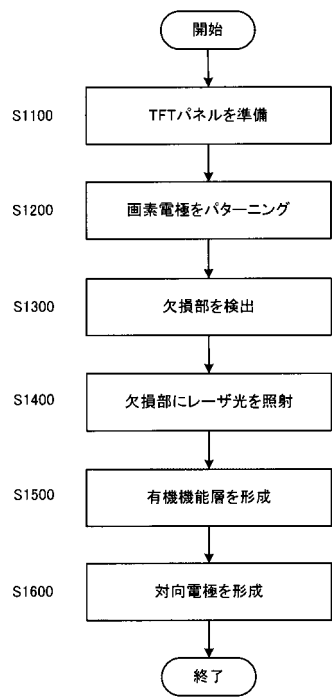
10

20

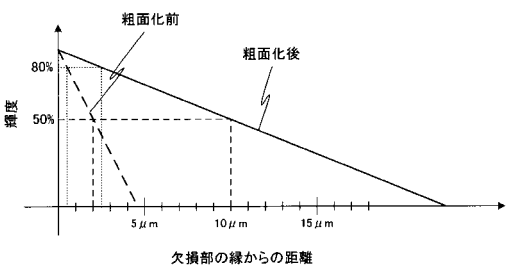
30

40

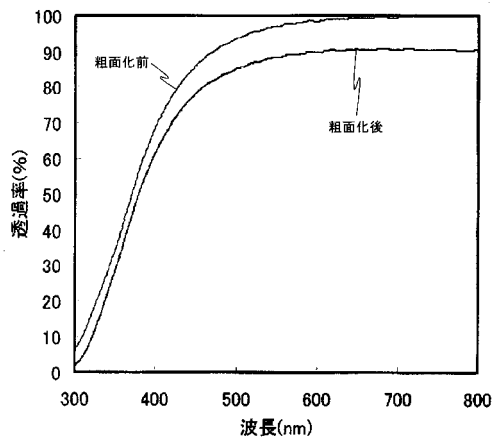
【図 1】



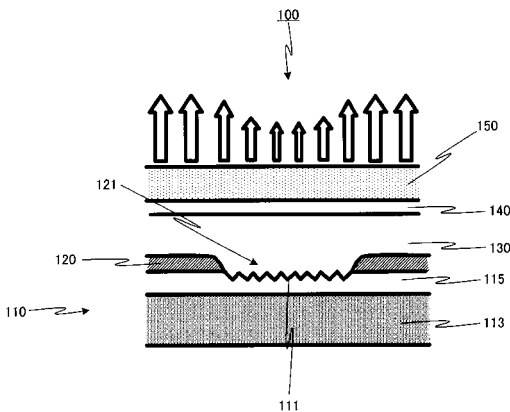
【図 2】



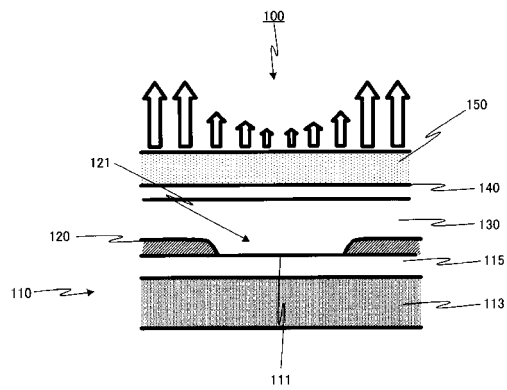
【図 3】



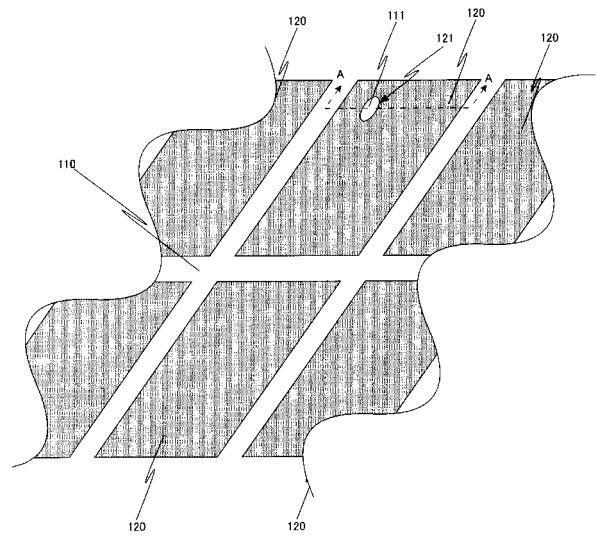
【図 4】



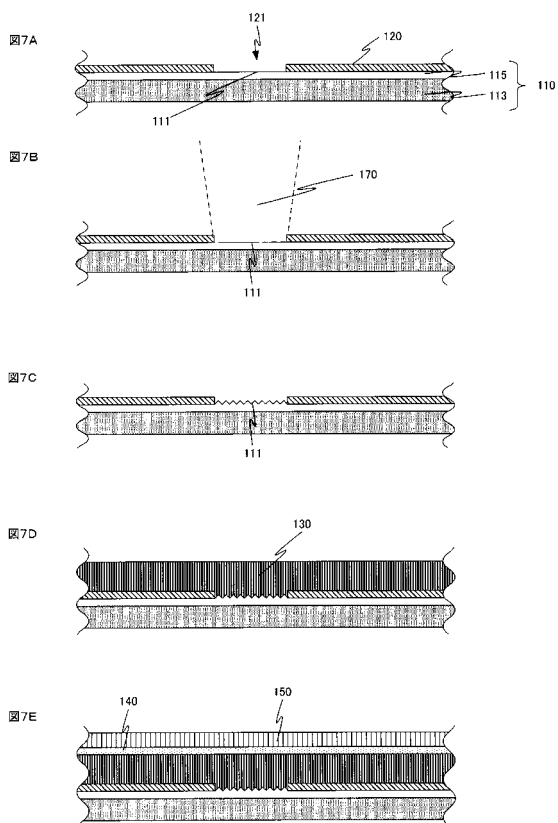
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2004-281328 (JP, A)
特開 2008-159930 (JP, A)
特開 2002-260857 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 51/50-51/56

专利名称(译)	有机EL面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP4995361B1	公开(公告)日	2012-08-08
申请号	JP2012513377	申请日	2012-01-12
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	宫澤和利		
发明人	宫澤 和利		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2251/568		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
审查员(译)	河村大辅		
优先权	2011045014 2011-03-02 JP		
其他公开文献	JPWO2012117656A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

工业上的可利用性根据本发明，可以通过简便的方法防止像素电极的不良部位的亮度局部降低。本发明具有TFT面板，像素电极，像素电极，设置在该像素电极上的有机功能层以及设置在该有机功能层上的对电极，该像素电极以矩阵状设置在TFT面板的表面上。提供一种用于制造具有有机EL元件的有机EL面板的方法。该方法，准备TFT面板的步骤，在TFT面板的表面上构图像素电极的步骤，检测TFT面板的像素电极暴露表面的缺陷部分的步骤，用激光照射从像素电极的缺陷部分露出的TFT面板的表面以使TFT面板的表面粗糙，并且将TFT面板暴露在像素电极和像素电极的缺陷部分上。以及在有机功能层上形成对电极的步骤。[选择图]图7

