

(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2011-96516

(P2011-96516A)

(43) 公開日 平成23年5月12日(2011.5.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K107
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-249470 (P2009-249470)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成21年10月29日 (2009.10.29)		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	100098785
			弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	林 直輝
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内

最終頁に続く

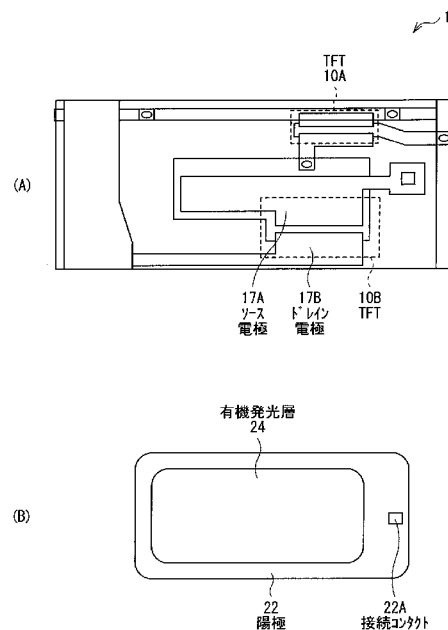
(54) 【発明の名称】 発光表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】生産性および品質を損ねることなく、TFT特性の変化による輝度劣化を抑制した発光表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】基板11上のTFT10A, TFT10B上に第1絶縁膜21を形成する。第1絶縁膜21上に陽極22を形成したのち、第1絶縁膜21、および陽極22の端部を覆うように第2絶縁膜23を形成する。陽極22上に有機発光層24および陰極25を順に形成する。第1絶縁膜21をフェノール樹脂を含有する樹脂により形成し、酸素雰囲気中で熱処理を施す。これにより第1絶縁膜21は青色光のトランジスタ側への透過を抑制する機能を有するものとなり、TFT特性の変化による輝度劣化が抑制される。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

1 または 2 以上の素子駆動用のトランジスタと、
前記トランジスタを覆う第 1 絶縁膜と、
前記第 1 絶縁膜上に第 1 電極、発光層を含む有機層および第 2 電極をこの順に積層して
形成された発光素子と、
前記第 1 絶縁膜、および前記第 1 電極の端部をそれぞれ覆う素子分離用の第 2 絶縁膜と
を備え、
前記第 1 絶縁膜および前記第 2 絶縁膜のうち少なくとも一方は、少なくとも青色光の前
記トランジスタ側への透過を抑制する機能を有する光透過抑制膜である
発光表示装置。

10

【請求項 2】

前記光透過抑制膜はフェノール樹脂を含有する樹脂により形成され、酸素雰囲気中で熱
処理が施されたものである、請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 3】

前記光透過抑制膜の波長 450nm の光に対する透過率が 30% 以下である、請求項 1
に記載の発光表示装置。

【請求項 4】

前記光透過抑制膜の波長 450nm の光に対する透過率が 50% 以下であり、かつ前記
第 1 電極が反射電極であり、前記反射電極が前記トランジスタの活性層を完全に覆う位置
にある、請求項 1 に記載の発光表示装置。

20

【請求項 5】

基板上に 1 または 2 以上のトランジスタを形成する工程と、
前記トランジスタ上に第 1 絶縁膜を形成した後、前記第 1 絶縁膜上に第 1 電極を形成す
る工程と、
前記第 1 絶縁膜、および前記第 1 電極の端部をそれぞれ覆うように第 2 絶縁膜を形成す
る工程と、
前記第 1 電極上に、発光層を含む有機層および第 2 電極をこの順に形成する工程とを備
え、
前記第 1 絶縁膜および前記第 2 絶縁膜のうち少なくとも一方を、フェノール樹脂を含有
する樹脂により構成すると共に、酸素を含む雰囲気下において前記樹脂に対して熱処理を
施すことにより、少なくとも青色光の前記トランジスタ側への透過を抑制する機能を有す
る光透過抑制膜とする
発光表示装置の製造方法。

30

【請求項 6】

前記光透過抑制膜を当該絶縁膜を形成した後に、酸素を含む雰囲気下で熱処理工程を行
うことにより形成する
請求項 5 に記載の発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、発光素子の下に絶縁膜を間にして素子駆動用のトランジスタを有する発光表
示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、表示装置の分野では次世代のディスプレイが盛んに開発されており、省スペース
、高輝度、低消費電力等が要望されている。このような表示装置の 1 つとして、有機発光
素子を用いた有機 EL (Electro Luminescence) ディスプレイが注目されている。この有
機 EL ディスプレイは、自発光型であるため視野角が広く、バックライトを必要としない
ため省電力が期待でき、応答性が高く、装置自体の厚さを薄くできるなどの特徴を有して

50

いる。更に、このような有機ＥＬディスプレイは、基板としてプラスチックを用いることにより、有機発光材料が本来有するフレキシブル性を有する装置としても注目されている。

【０００３】

有機ＥＬディスプレイの駆動方式には、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ；Thin Film Transistor）による駆動素子が用いられるアクティブマトリックス方式がある。この方式は、従来のパッシブマトリックス方式に比べて応答時間や解像度の点で優れており、前述した特長を有する有機ＥＬディスプレイには、特に適した駆動方式と考えられている。アクティブマトリックス型の有機ＥＬディスプレイは、駆動基板と封止基板とが、有機発光素子を挟むように接着層を介して貼り合わされている。駆動基板は、少なくとも有機発光材料を用いた有機発光素子（有機ＥＬ素子）および有機発光素子を駆動させるための駆動素子（薄膜トランジスタ）が設けられたものである。

10

【０００４】

ところで、有機ＥＬ表示装置の発光方式には、各有機ＥＬ素子からの光を駆動基板側に射出する下面発光（ボトム・エミッション）方式と、逆にこの光を上記封止基板側に射出する上面発光（トップエミッション）方式とがある。現在、後者のほうが開口率を高くすることができるため、開発の主流となっている。

【０００５】

アクティブマトリックス型の有機ＥＬディスプレイには、各画素に、画素電極、少なくとも発光層と陰極と陽極からなる発光素子、および発光素子を制御するためのＴＦＴが含まれている。ＴＦＴとしては、１画素当たりにはスイッチング用ＴＦＴおよび駆動用ＴＦＴを含めて２個以上必要になる。しかし、ＴＦＴの活性層に通常用いられるシリコンは光感応性があるため、発光層で生じた光が当該活性層に入射すると、ＴＦＴ特性が変化し、発光層が発光して輝度劣化を引き起こしかねない。そこで、発光層とＴＦＴ形成領域との間に金属材料からなる反射板を設け、ＴＦＴへの光の入射を抑制することにより改善を図る構造が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

20

【０００６】

しかしながら、このような構造のＥＬ表示装置は、反射板で基板の全てを覆っている訳ではないので、直上の発光層からの光は直接遮れるものの、内部の構成要素間において乱反射して迷光となり、その一部がＴＦＴに到達する。また、装置内部への日光等の外部からの光は完全には遮ることはできず、一度入射した外光は反射板の裏面を含む装置内部の構成要素間で乱反射して迷光となる。その一部がＴＦＴにまで達するため、従来では、完全にはＴＦＴへの光を遮ることができないという問題があった。

30

【０００７】

この問題を解決するために、少なくとも可視範囲の波長の光を吸収する材料からなる光吸収絶縁膜と、この光吸収絶縁膜と同じ特性を有する材料からなる光吸収隔壁とを設けるようにした表示装置が提案されている（例えば特許文献２）。この表示装置においては、光吸収絶縁膜は画素電極の光取り出し方向と反対側に形成され、光吸収隔壁は光吸収絶縁膜の上層に設けられており、これら光吸収絶縁膜および光吸収隔壁には吸収材料として黒色の顔料が混入されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２００５－２８５３９５号公報

【特許文献２】特開２００７－２３４３９１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

しかしながら、このような表示装置では、黒色顔料などの材料を添加することにより光吸収絶縁膜および光吸収隔壁の光吸収性を確保することができるものの、生産性および品

50

質に問題が生じていた。すなわち、黒色顔料などの材料を添加することによりアルカリ現像性が低下してアルカリ現像に要する時間が長くなり、その結果生産性が低下する。また、基板上に未露光の光硬化性レジスト組成物が残存し、膜と基板との密着性が低下してデバイスとしての品質が低下するという問題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、生産性および品質を損ねることなく、TFT特性の変化による輝度劣化を抑制した発光表示装置およびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明による発光表示装置は、1または2以上の素子駆動用のトランジスタと、トランジスタを覆う第1絶縁膜と、第1絶縁膜上に第1電極、発光層を含む有機層および第2電極をこの順に積層して形成された発光素子と、第1絶縁膜、および前記第1電極の端部をそれぞれ覆う素子分離用の第2絶縁膜とを備え、第1絶縁膜および第2絶縁膜のうち少なくとも一方を、少なくとも青色光のトランジスタ側への透過を抑制する機能を有する光透過抑制膜としたものである。

【 0 0 1 2 】

本発明の発光表示装置では、光透過抑制膜によって、発光素子で生じた光や日光等の外部から照射される光、特に青色光のトランジスタ側への透過が抑制される。

【 0 0 1 3 】

本発明の発光表示装置の製造方法は、以下の(A)～(E)の工程を備えることにより、上記本発明の発光表示装置を製造することができる。

(A)基板上に1または2以上のトランジスタを形成する工程

(B)トランジスタ上に第1絶縁膜を形成した後、第1絶縁膜上に第1電極を形成する工程

(C)第1絶縁膜、および第1電極の端部をそれぞれ覆うように第2絶縁膜を形成する工程

(D)第1電極上に、発光層を含む有機層および第2電極をこの順に形成する工程

(E)第1絶縁膜および第2絶縁膜のうち少なくとも一方を、フェノール樹脂を含有する樹脂により構成すると共に、酸素を含む雰囲気下において当該樹脂に対して熱処理を施すことにより、少なくとも青色光のトランジスタ側への透過を抑制する機能を有する光透過抑制膜とする工程

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明の発光表示装置およびその製造方法によれば、第1絶縁膜および第2絶縁膜のうち少なくとも一方に、少なくとも青色光のトランジスタ側への透過を抑制する機能を持たせ、光透過抑制膜を兼ねるようにしたので、トランジスタの特性変化および輝度の劣化を抑制することが可能となる。これにより、黒色顔料等の材料を用いることなく光の吸収性を確保することができるため、生産性および品質の低下を防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る発光表示装置の平面図である。

【図2】図1の発光表示装置の画素レイアウトの詳細を表すものである。

【図3】図1の発光表示装置の断面図である。

【図4】図1の発光表示装置の表示領域の平面図である。

【図5】図1の発光表示装置の製造方法の一工程を表す断面図である。

【図6】図5に続く工程を表す断面図である。

【図7】図6に続く工程を表す断面図である。

【図8】図7に続く工程を表す断面図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態に係る薄膜トランジスタの断面図である。

10

20

30

40

50

- 【図 1 0】本発明の第 3 の実施の形態に係る薄膜トランジスタの断面図である。
【図 1 1】本発明の第 4 の実施の形態に係る薄膜トランジスタの断面図である。
【図 1 2】本発明の第 5 の実施の形態に係る薄膜トランジスタの断面図である。
【図 1 3】比較例に係る薄膜トランジスタの断面図である。
【図 1 4】点灯評価による経過時間と赤色の輝度変化の特性図である。
【図 1 5】図 1 4 に続く点灯評価による経過時間と赤色の輝度変化の特性図である。
【図 1 6】図 1 5 に続く点灯評価による経過時間と赤色の輝度変化の特性図である。
【図 1 7】第 1 ～ 5 の実施の形態および比較例における波長と透過率を表す特性図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。説明は以下の順序で行う。

1. 第 1 の実施の形態

(1-1) 基本構成

(1-2) 製造方法

2. 第 2 の実施の形態

3. 第 3 の実施の形態

4. 第 4 の実施の形態

5. 第 5 の実施の液体

20

6. 比較例

7. 評価

【0017】

[第 1 の実施の形態]

(1-1) 基本構成

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係る発光表示装置 1 のうち 1 つの画素の平面構成を表したものである。図 2 (A), (B) はこの画素レイアウトの詳細を表すもので、同図 (A) は画素駆動回路部の構成、同図 (B) は有機 EL 素子と TFT との接続部の構成をそれぞれ表すものである。図 3 は図 1 (A) の I - I 線における断面構成を表したものである。この発光表示装置 1 は、一対の透明基板間に多層膜を有するものである。具体的には、例えばガラス基板からなる基板 11 上にゲート電極 12、ゲート絶縁膜 13、チャネル層 14、ストッパ絶縁膜 15、コンタクト層 16、配線層 17 (ソース・ドレイン電極 17A, 17B、配線 17C) および保護膜 18 を設けたものである。これらにより画素駆動回路としての薄膜トランジスタ 10 (スイッチ用 TFT 10A, 駆動用 TFT 10B) が構成されている。保護膜 18 上には第 1 絶縁膜 21 が設けられている。第 1 絶縁膜 21 上には、陽極 22 (第 1 電極)、有機発光層 24 および共通電極としての陰極 25 (第 2 電極) がこの順に積層されており、発光素子 20 を構成している。第 1 絶縁膜 21 上には、また第 2 絶縁膜 23 が設けられ、この第 2 絶縁膜 23 により発光素子 20 が画素ごとに区画されている。陰極 25 は第 2 絶縁膜 23 にも設けられ、この陰極 25 上に保護膜 26 が形成されている。保護膜 26 上には封止樹脂膜 27 を介して対向基板 28 が配置されている。

30

40

【0018】

基板 11 は、例えばガラス基板であるが、その他、合成石英、シリコン等のガラス材料やプラスチック材料等の絶縁性材料により形成されたものでもよい。

【0019】

TFT 10A, 10B を構成するゲート電極 12 は、例えばモリブデン (Mo)、クロム (Cr) またはアルミニウム (Al) などの金属により形成されている。ゲート絶縁膜 13 は、例えば窒化シリコン (SiNx) などのシリコン (Si) を含む絶縁性材料により形成されている。このゲート絶縁膜 13 はゲート電極 12 を覆うものであり、ここではゲート電極 12 上を含む基板 11 の表面全体に渡って形成されている。

50

【 0 0 2 0 】

チャネル層 1 4 は T F T 1 0 A , 1 0 B のチャネル領域を形成する部分であり、例えば、アモルファスシリコンにより形成されている。このアモルファスシリコンはレーザなどにより結晶化、微結晶化されていてはかまわない。

【 0 0 2 1 】

ストッパ絶縁膜 1 5 は、後述する配線層 1 7 の形成時におけるエッチングのストッパ層として働くものであり、例えば S i O x 、 S i N x 等の絶縁材料を主成分として構成されている。コンタクト層 1 6 は、例えば、 n + アモルファスシリコンにより形成されている。

【 0 0 2 2 】

配線層 1 7 は、例えばチタン (T i) およびアルミニウム (A l) を積層して形成されたものであり、ソース・ドレイン電極 1 7 A , 1 7 B および信号線等の配線 1 7 C として機能する。

【 0 0 2 3 】

ストッパ絶縁膜 1 5 およびソース・ドレイン電極 1 7 A , 1 7 B の上に設けられた保護膜 1 8 は T F T 1 0 A , 1 0 B を保護するものであり、例えば、 S i O x , S i N x または S i O N のうち少なくとも 1 種からなる絶縁材料により形成されている。なお、この保護膜 1 8 は、 T F T 特性の信頼性等が確保されていなくてもよい。

【 0 0 2 4 】

第 1 絶縁膜 2 1 は層構造を平坦化してその上に有機 E L 素子 2 0 を形成するためのものであるが、本実施の形態では、この第 1 絶縁膜 2 1 が可視光のうち少なくとも青色光 (4 5 0 n m 帯) の T F T 1 0 A , 1 0 B 側への透過を抑制する光透過性抑制膜としての機能を有している。第 1 絶縁膜 2 1 は少なくともフェノール性の樹脂を含む樹脂により形成されており、後述のように酸素雰囲気下において熱処理が施されることにより、フェノール性の樹脂に含まれる水酸基が酸化されてキノンとなり、これにより光透過率が 5 0 % 以下、好ましくは 3 0 % 以下となったものである。なお、この光透過率は形成する膜厚、熱処理温度および時間に応じて変化する。フェノール性の樹脂を含む樹脂は、 (A) フェノール性水酸基を有するアルカリ可溶性樹脂 (フェノール樹脂) , (B) 感光剤および (C) 溶剤から構成されている。

【 0 0 2 5 】

(A) フェノール樹脂としては、例えばノボラック樹脂、ポリヒドロキシスチレンおよびその共重合体、フェノール - キシレングリコールジメチルエーテル縮合樹脂、クレゾール - キシレングリコールジメチルエーテル縮合樹脂、フェノール - ジシクロペンタジエン縮合樹脂等を挙げることができる。ノボラック樹脂としては、具体的にはフェノール / ホルムアルデヒド縮合ノボラック樹脂、クレゾール / ホルムアルデヒド縮合ノボラック樹脂、フェノール - ナフトール / ホルムアルデヒド縮合ノボラック樹脂等を挙げることができる。ノボラック樹脂は、フェノール類とアルデヒド類を、触媒の存在下で縮合させることにより得ることができる。この際に使用されるフェノール類としては、例えば、フェノール、 o - クレゾール、 m - クレゾール、 p - クレゾール、 o - エチルフェノール、 m - エチルフェノール、 p - エチルフェノール、 o - ブチルフェノール、 m - ブチルフェノール、 p - ブチルフェノール、 2 , 3 - キシレノール、 2 , 4 - キシレノール、 2 , 5 - キシレノール、 2 , 6 - キシレノール、 3 , 4 - キシレノール、 3 , 5 - キシレノール、 2 , 3 , 5 - トリメチルフェノール、 3 , 4 , 5 - トリメチルフェノール、カテコール、レゾルシノール、ピロガロール、 α - ナフトール、 β - ナフトール等を挙げることができる。また、アルデヒド類としては、ホルムアルデヒド、パラホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ベンズアルデヒド等を挙げることができる。ポリヒドロキシスチレンの共重合体を構成するヒドロキシスチレン以外のモノマーは、特に限定されないが、具体的には、スチレン、インデン、 p - メトキシスチレン、 p - ブトキシスチレン、 p - アセトキシスチレン、 p - ヒドロキシ - α - メチルスチレン等のスチレン類、 (メタ) アクリル酸、メチル (メタ) アクリレート、エチル (メタ) アクリレート、 n - プロピル (メタ) アクリレー

10

20

30

40

50

ト、イソプロピル(メタ)アクリレート、*n*-ブチル(メタ)アクリレート、*sec*-ブチル(メタ)アクリレート、*t*-ブチル(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリル酸およびそのエステル等、メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、*n*-ブチルビニルエーテル、*t*-ブチルビニルエーテル等のビニルエーテル類をあげることができる。更に、無水マレイン酸、無水イタコン酸等の酸無水物を挙げることもできる。なお、これらのフェノール樹脂は、一種単独、または二種以上を組み合わせる用いることができる。また(A)フェノール性水酸基を有するアルカリ可溶性樹脂(フェノール樹脂)としてフェノール樹脂の他に、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂など他の樹脂を含んでいても構わない。

【0026】

(B)感光剤として、例えば、*o*-キノンジアジド化合物、アリールジアゾニウム塩、ジアリールヨードニウム塩、トリアリールスルホニウム塩等が挙げられる。

10

【0027】

(C)溶剤として、例えば、 γ -ブチロラクトン、乳酸エチル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、酢酸ベンジル、*n*-ブチルアセテート、エトキシエチルプロピオナート、3-メチルメトキシプロピオナート、*N*-メチル-2-ピロリドン、*N*,*N*-ジメチルホルムアミド、*N*,*N*-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルホスホリルアミド、テトラメチレンスルホン、ジエチルケトン、ジイソブチルケトン、メチルアミルケトン、シクロヘキサノン、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル等が挙げられる。

20

【0028】

フェノールを含む樹脂には、(A)~(C)の他に、必要により、架橋剤、界面活性剤、密着性向上剤、溶解促進剤等の種々の添加剤が含まれてもよい。

【0029】

陽極22は、有機発光層24に電圧を印加するための電極であると共に、この有機発光層24からの光を反射して上方へ導くための反射電極としても機能している。この陽極22の材料としては、反射率の高い金属、例えばAg、Alまたはこれらを主成分とする合金などが挙げられる。ITOやIZOなどと組み合わせて積層構造としてもよい。陽極22はTF10と接続コンタクト22Aを通じて電氣的に接続されている(図2(B))。

30

【0030】

第2絶縁膜23は、発光素子20同士を分離するためのものであり、その側面は順テーパー形状となっている。このように第2絶縁膜23の側面をテーパー形状として緩やかにすることにより、陰極20を形成する際に断線したり抵抗値の増加を招いたりするのを回避することができる。この第2の絶縁膜23は、置換基に水酸基を持たない樹脂から形成され、例えば感光性のポリイミド樹脂、ポリベンズオキサゾール樹脂、またはアクリル樹脂などの絶縁性材料により構成されている。

【0031】

有機発光層24は、陽極22側から正孔輸送層、発光層および電子輸送層をこの順に堆積させたものである。これら陽極22と陰極25との間に所定の電圧を印加することにより、発光層内に注入された正孔および電子のキャリア再結合によって、発光が得られるようになっている。

40

【0032】

陰極25は、陽極22と同様に有機発光層24に電圧を印加するための電極である。この陰極25は有機発光層19からの光を透過して上方へ射出するため、透明または半透明の電極となっている。陰極20の材料としては、例えば、透明材料であるITOやIZO、または半透明材料であるMg(マグネシウム)Ag合金やCu、Ag、Mg、Alなどやその合金を挙げることができる。

【0033】

図4は有機発光層24の配置状態を表すものであり、基板11内にRGBの順にマトリ

50

クス状に配置された矩形状の陽極 2 2 それぞれの上に設けられており、第 2 絶縁膜 2 3 によって区画されている。一方、陰極 2 5 は各発光素子 2 0 に対して共通の電極であり、基板 1 1 内に一様に形成されている。

【0034】

保護膜 2 6 は陰極 2 5 を保護するためのものであり、例えば SiO_x 、 SiN_x または SiON のいずれか 1 種、あるいはこれらの組み合わせからなる絶縁材料により構成されている。封止樹脂膜 2 7 は、層構造を平坦化して透明基板で挟み込むようにするためのものであり、例えば熱硬化型のエポキシ樹脂により構成されている。

【0035】

対向基板 2 8 は、基板 1 1 と同様に例えばガラス基板であるが、その他、合成石英、シリコン等のガラス材料やプラスチック材料等の絶縁性材料により構成してもよい。

10

【0036】

この発光表示装置 1 は、例えば次のようにして製造することができる。

【0037】

(1 - 2 製造方法)

まず、図 5 (A) に示したように、ガラスよりなる基板 1 1 上に、例えばスパッタ法により、例えばモリブデン (Mo) 層を成膜した後、フォトリソグラフィおよびドライエッチングによりゲート電極 1 2 を形成する。次に、基板 1 1 の全面に、例えばプラズマ CVD 法によりゲート絶縁膜 1 3 を形成する。このゲート絶縁膜 1 3 を形成したのち、スパッタ法によりシリコンよりなるチャネル層 1 4 を形成する。この後、図 5 (B) に示したように、例えば CVD 法により SiO_x を例えば、300 nm の厚さに成膜する。続いて、フォトリソグラフィによりレジスト (感光性樹脂膜) をパターニングしたのち、酸素を添加した C_2HF_5 ガスを用いて SiO_x をドライエッチングすることによりストップパ絶縁膜 1 5 を形成する。次に、CVD 法により、コンタクト層 1 6 を形成する。続いて、図 5 (C) に示したように、例えばスパッタ法を用いて Mo を厚さ 100 nm に成膜し、酸素添加の Cl_2CF_4 ガスによるドライエッチングにより配線層 1 7 (ソース・ドレイン電極 1 7 A, 1 7 B) を形成し、ボトムゲート型の TFT 1 0 A が完成する。なお、ここまでは TFT 1 0 B の図示を省略している。

20

【0038】

次に、図 6 (A) に示したように TFT 1 0 A, 1 0 B 上に、例えば SiN_x よりなる保護膜 1 8 を、例えば CVD 法により一様に形成する。この後、図 6 (B) に示したように保護膜 1 8 上にフェノール性の樹脂を含む樹脂を、例えばスピンコート法やスリットコート法により一様に塗布する。続いて露光、現像工程を経た後、酸素を含む熱処理によりフェノール性の樹脂を含む樹脂を、例えば 230、30 分の焼成によって硬化させることにより光透過抑制機能を有する第 1 絶縁膜 2 1 を形成する。このとき酸素を含む熱処理は雰囲気制御性、生産性を考慮し、大気中で焼成することが望ましい。焼成時間は短いことが望ましいが、樹脂を完全に硬化させるため、220 ~ 250 程度の温度で、30 分以上行うことが望ましい。また、このとき第 1 絶縁膜 2 1 の膜厚は焼成後に 2 μm 程度となるように形成する。このように酸素雰囲気下において熱処理を施すことにより、フェノール性の樹脂に含まれる水酸基が酸化されてキノンとなり、第 1 絶縁膜 2 1 の光透過率が 50 % 以下、好ましくは 30 % 以下に低下する。これにより特性劣化の原因となる青色光の TFT 1 0 A, 1 0 B 側への透過が抑制されるようになる。

30

40

【0039】

次に、この第 1 絶縁膜 2 1 上に、図 6 (C) に示したように例えば厚み 300 nm の Al 膜をスパッタ法により形成し、この Al 膜を例えばフォトリソグラフィ法によって選択的にエッチングすることにより反射電極を兼ねた陽極 2 2 を形成する。本実施の形態では、この陽極 2 2 は TFT 1 0 A, 1 0 B に対応する位置に形成されるが、陽極 2 2 は TFT 1 0 A および TFT 1 0 B のうちの少なくとも一方のチャネル領域 1 4 a あるいはチャネル領域 1 4 b を覆わないものとする。ここでは、一方の TFT 1 0 A のチャネル領域 1 4 a は覆わない位置とする。

50

【 0 0 4 0 】

次に、図 7 (A) に示したように、第 1 絶縁膜 2 1 および陽極 2 2 上に、例えば感光性のポリイミド樹脂を、例えばスピンコート法やスリットコート法により一様に塗布する。続いて、露光、現像工程および焼成工程を経て、所定の形状、すなわち各陽極 2 2 および後に形成する各有機発光層 2 4 が互いに分離されるようにパターンニングし、第 2 絶縁膜 2 3 を形成する。ここで第 2 絶縁膜 2 3 は、陽極 2 2 の端部を覆うような形状とすると共に、焼成後の厚みを例えば $2 \mu\text{m}$ となるようにする。次に、図 7 (B) に示したように、各陽極 2 2 上に有機発光層 2 4 を、例えば真空蒸着法により形成する。続いて図 7 (C) に示したように、有機発光層 2 4 および電極間の第 2 絶縁膜 2 3 上に、例えば真空蒸着法により、例えば ITO よりなる陰極 2 5 を 10 nm 程度の厚さに形成する。

10

【 0 0 4 1 】

次に、図 8 (A) に示したように、陰極 2 5 上に、例えば CVD 法により前述した材料によりなる保護膜 2 6 を形成する。続いて、図 8 (B) に示したように、保護膜 2 5 上に封止樹脂膜 2 6 を、例えば滴下注入法により形成する。最後に、この封止樹脂膜 2 6 上にブラックマトリクスを含むカラーフィルターが形成された基板 (対向基板 2 8) を配置することにより、図 1 および図 2 に示した発光表示装置 1 が完成する。

【 0 0 4 2 】

この発光表示装置 1 は、発光素子 2 0 からの光を対向基板 2 8 側へ射出するトップエミッション方式であり、その駆動方式は TFT 1 0 A , 1 0 B を用いたアクティブマトリクス型である。ここで、前述のように発光素子 2 0 で生じた光や日光等の外部から照射される光が TFT 1 0 のチャンネル層 1 4 (活性層) に入射すると、チャンネル層 1 4 (シリコン) が光感光性を有するため、TFT 1 0 A , 1 0 B の特性が変化し、輝度劣化が生じる。この TFT 1 0 の特性劣化は、可視光のうち青色光によるものである。

20

【 0 0 4 3 】

本実施の形態では、TFT 1 0 A , 1 0 B を覆う第 1 絶縁膜 2 1 の材料としてフェノール性の樹脂を含む樹脂を用い、これを酸素雰囲気下において焼成することにより第 1 絶縁膜 2 1 に光透過抑制機能を持たせている。すなわち本実施の形態では、反射電極 (陽極 2 2) の反射機能と相まって、この第 1 絶縁膜 2 1 の光透過機能により特性の劣化の原因となる青色光の TFT 1 0 A , 1 0 B 側への透過が抑制される。

【 0 0 4 4 】

このように本実施の形態では、第 1 絶縁膜 2 1 の材料として、酸素雰囲気下にて焼成することにより光透過性抑制膜となるフェノール性の樹脂を用いるようにしたので、TFT 1 0 A , 1 0 B 側への青色光の透過が抑制され、よって TFT の特性の変化による輝度劣化を防ぐことができる。従って、前述のようにアルカリ現像性の低下やアルカリ現像に要する時間の長時間化、基板上への未露光の光硬化性レジスト組成物の残存、密着性の低下等の問題を引き起こす黒色顔料等の材料を用いることなく、光の吸収性を確保することができる。すなわち生産性および品質の低下を防ぐことが可能となる。

30

【 0 0 4 5 】

以下、他の実施の形態について説明するが、上記第 1 の実施の形態と同一構成部分については同一符号を付してその説明は省略する。

40

【 0 0 4 6 】

[第 2 の実施の形態]

図 9 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る発光表示装置 2 の断面構成を表したものである。この発光表示装置 2 の構成は、第 1 絶縁膜 3 1 および第 2 絶縁膜 3 3 の構成材料を除いて発光表示装置 1 と同様である。本実施の形態では第 2 絶縁膜 3 3 側に光透過抑制機能を持たせている。

【 0 0 4 7 】

平坦化膜としての第 1 絶縁膜 3 1 は、ここでは置換基に水酸基を持たない樹脂により形成されている。具体的には、発光表示装置 1 の第 2 絶縁膜 2 3 の材料と同様に、例えば感光性のポリイミド樹脂、ポリベンズオキサゾール樹脂、またはアクリル樹脂などの絶縁性

50

材料により構成される。第 1 絶縁膜 3 1 は、これらの材料を例えばスピンコート法やスリットコート法により保護膜 1 8 上に一様に塗布した後、露光、現像工程および焼成工程を経て、所定の形状にパターンニングすることにより形成される。この第 1 絶縁膜 3 1 の焼成後の厚みは例えば 2 μm とする。

【0048】

一方、素子分離用の第 2 絶縁膜 3 3 は、フェノール樹脂を含む樹脂により形成されている。具体的には、発光表示装置 1 における第 1 絶縁膜 2 1 の材料と同じである。この第 2 絶縁膜 3 3 は以下のようにして形成される。

【0049】

まず、例えばスピンコート法やスリットコート法により第 1 絶縁膜 3 1 および陽極 2 2 上にフェノール樹脂を含む樹脂を一様に塗布した後、露光、現像工程を経て、所定の形状、すなわち各陽極 2 2 および後に形成する各有機発光層 2 4 が互いに分離されるようにパターンニングする。このパターンニングはフェノール樹脂を含む樹脂が陽極 2 2 の端部を覆うようにする。次いで、酸素を含む熱処理を施すことによりフェノール樹脂を含む樹脂を硬化させることにより第 2 絶縁膜 3 3 が形成される。この熱処理は雰囲気制御性、生産性を考慮し、大気中で行うことが望ましい。第 2 絶縁膜 3 3 の焼成後の厚みは 2 μm 程度とする。酸素雰囲気下において熱処理を施すことにより、フェノール樹脂に含まれる水酸基は酸化されてキノンとなり、第 2 絶縁膜 3 3 の光透過率が 30 % 以下に低下する。

【0050】

このように本実施の形態では、第 2 絶縁膜 3 3 側に光透過抑制機能を持たせるようにしたが、この場合も第 1 の実施の形態と同様に、TFT 10 A, 10 B 側への青色光の透過が抑制され、TFT 特性の変化による輝度劣化を防ぐことができる。なお、有機発光素子 20 内の領域では、陽極 2 2 の反射機能により TFT 10 A, 10 B 側への青色光の透過が抑制される。

【0051】

[第 3 の実施の形態]

図 10 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る発光表示装置 3 の断面構成を表したものである。この発光表示装置 3 は、第 1 絶縁膜 4 1 および第 2 絶縁膜 4 3 の双方に上述の光透過抑制機能を持たせたものである。第 1 絶縁膜 4 1 および第 2 絶縁膜 4 3 は、酸素雰囲気下において熱処理を施すことにより、フェノール樹脂に含まれる水酸基が酸化されてキノンとなる。これにより、第 1 絶縁膜 4 1 と第 2 絶縁膜 4 3 との積層膜の光透過率は 30 % 以下に低下する。なお、第 1 絶縁膜 4 1 および第 2 絶縁膜 4 3 の焼成後の厚みは 2 μm 程度とする。その他は発光表示装置 1 と同様である。第 1 絶縁膜 4 1 および第 2 絶縁膜 4 3 の材料および形成方法は上記実施の形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0052】

本実施の形態では、第 1 絶縁膜 4 1 および第 2 絶縁膜 4 3 の双方が光透過抑制機能を有することから、TFT 10 A, 10 B 側への青色光の透過がより確実に抑制される。

【0053】

[第 4 の実施の形態]

図 11 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る発光表示装置 4 の断面構成を表したものである。この発光表示装置 4 は、陽極 5 2 および第 2 絶縁膜 5 3 の構成を除いて発光表示装置 1 と同様である。

【0054】

第 1 の実施の形態では、TFT 10 A のチャネル領域は陽極 2 2 により覆われていないようにしたが、本実施の形態では、陽極 5 2 が TFT 10 A のチャネル領域を完全に覆うように構成したものである。ここでは、陽極 5 2 が TFT 10 A のチャネル領域を例えば 10 μm 程度余分に覆う位置まで延在している。また、第 2 絶縁膜 5 3 が光透過抑制機能を有し、その焼成後の厚みは、例えば 1 μm 程度とする。

【0055】

本実施の形態では、第 2 絶縁膜 5 3 が光透過抑制機能を有することに加え、反射電極 (

10

20

30

40

50

陽極 5 2) が T F T 1 0 A のチャネル領域を完全に覆っていることから、T F T 1 0 A , 1 0 B への青色光の透過がより抑制される。

【 0 0 5 6 】

[第 5 の実施の形態]

図 1 2 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る発光表示装置 5 の断面構成を表したものである。この発光表示装置 5 は、陽極 6 2 が T F T 1 0 A チャネル領域を覆わないように配置されていること以外は第 4 の実施の形態と同様な構成を有するものである。すなわち、第 1 絶縁膜 6 1 は置換基に水酸基を持たない樹脂であり、例えば感光性のポリイミド樹脂、ポリベンズオキサゾール樹脂、またはアクリル樹脂などの絶縁性材料により構成される。第 2 絶縁膜 6 3 は少なくともフェノール樹脂を含む樹脂であり、前述したような材料により構成され、その焼成後の厚みは、例えば 1 μ m 程度とする。

10

【 0 0 5 7 】

次に、上記発光表示装置 1 ~ 5 を用いた実施例 1 ~ 5 および以下に示す比較例 1 を用いて行った特性評価の結果を説明する。

【 0 0 5 8 】

[比較例]

図 1 3 は比較例としての発光表示装置 1 0 1 を表したものである。この発光表示装置 1 0 1 は、陽極 1 2 2 の薄膜トランジスタ 1 1 0 に対する位置および第 1 絶縁膜 1 2 1 以外の構成は実施の形態 1 と同様である。陽極 1 2 2 は薄膜トランジスタ 1 1 0 のチャネル領域 1 4 a はその端部から 1 0 μ m の位置まで陽極 1 2 2 により完全に覆われている。第 1 絶縁膜 1 2 1 および第 2 絶縁膜 1 2 3 は、置換基に水酸基を持たない樹脂、例えば感光性のポリイミド樹脂、ポリベンズオキサゾール樹脂、またはアクリル樹脂等の絶縁性材料により構成されている。第 1 絶縁膜 1 2 1 および第 2 絶縁膜 1 2 3 は、その絶縁性材料を、例えばスピンコート法やスリットコート法により保護膜 1 8 上に一様に塗布した後、露光、現像工程および焼成工程を経てパターンニングすることにより形成される。焼成後の第 1 絶縁膜 1 2 1 および第 2 絶縁膜 1 2 3 の厚みは 2 μ m 程度となるように形成されている。

20

【 0 0 5 9 】

[特性評価]

表 1 は、実施例 1 ~ 5 および比較例における第 1 絶縁膜、第 2 絶縁膜の各材料およびその膜厚と、陽極の位置についてまとめたものである。

30

【表 1】

	第 1 絶縁膜	膜厚 (μm)	第 2 絶縁膜	膜厚 (μm)	陽極の位置
実施例 1	フェノール樹脂含む	2	フェノール樹脂含まない	2	チャネル領域上なし
実施例 2	フェノール樹脂含まない	2	フェノール樹脂含む	2	チャネル領域上なし
実施例 3	フェノール樹脂含む	2	フェノール樹脂含む	2	チャネル領域上なし
実施例 4	フェノール樹脂含まない	2	フェノール樹脂含む	1	10 μm 覆う
実施例 5	フェノール樹脂含まない	2	フェノール樹脂含む	1	チャネル領域上なし
比較例	フェノール樹脂含まない	2	フェノール樹脂含まない	2	10 μm 覆う

10

20

30

【0060】

(評価 1)

まず、実施例 1～5 および比較例について青色光による TFT 特性の変化を評価した。評価方法は、カラーバー表示点灯を継続的に行い、一定間隔毎にすべての表示場所を赤に光らせて輝度の変化を確認した。図 14～図 16 は、各実施例および比較例における経過時間と赤色光の輝度変化との関係を規格化して表したものである。図 14 (A) は実施例 1、図 14 (B) は実施例 2、図 15 (A) は実施例 3、図 15 (B) は実施例 4、図 16 (A) は実施例 5、図 16 (B) は比較例にそれぞれ対応している。カラーバーは黒、赤、緑、青、白に加えてシアン、マゼンダ、イエローの 8 色表示を使用した。輝度変化は青色の影響を確認するため、白/黄色、シアン/緑、マゼンダ/赤、青/黒として規格化したデータを用いている。この場合、1 より小さくなればなるほど青色光の影響が大きい。

40

【0061】

50

実施例 1 ~ 5 では、青色光による T F T 特性の変化が抑制され、そのため輝度劣化が小さく、遮光されていることがわかる。特に、実施例 1 ~ 4 は十分に遮光されていると言える。これに対し、比較例 1 では十分に遮光されず、明らかな輝度劣化が起きていることがわかる。

【 0 0 6 2 】

(評価 2)

図 1 7 は実施例 1 ~ 5 および比較例の第 1 絶縁膜および第 2 絶縁膜の積層部分の透過率を示したものである。発光表示装置 1 0 1 である比較例 1 に比べ、膜厚や材料などの条件により透過率が変化し、遮光材料の厚みが厚いほど遮光性は向上していることがわかる。

【 0 0 6 3 】

具体的には、波長 4 5 0 n m において第 1 絶縁膜および第 2 絶縁膜の積層部分の透過率は 5 0 % 以下で光透過抑制効果があり、特に 3 0 % 以下において優れた光透過抑制効果があると言える。

【 0 0 6 4 】

評価 1 および評価 2 から更に以下のことがわかる。4 5 0 n m における実施例 4 および実施例 5 における光透過率は、実施例 1 ~ 3 よりも 2 0 % 程度高い。これは、実施例 4 および実施例 5 における光透過抑制機能を有する絶縁膜 (第 2 絶縁膜 5 3 , 6 3) の膜厚を、実施例 1 ~ 3 における光透過抑制機能を有する絶縁膜 (第 1 絶縁膜 2 1 , 4 1 および第 2 絶縁膜 3 3 , 4 3 , 5 3) の半分程度としたためと考えられる。また、実施例 4 と実施例 5 との結果を比較すると、実施例 4 については、青色光に起因する T F T 特性の変化による輝度劣化が起きているのに対して、実施例 5 では若干輝度劣化が起きている。これは、陽極と薄膜トランジスタのチャネル領域との位置関係に依存性があるといえる。

【 0 0 6 5 】

以上のことから、第 1 絶縁膜あるいは第 2 絶縁膜の少なくともどちらか一方がフェノール樹脂を含む樹脂により構成されることによって、波長 4 5 0 n m における光透過率を 3 0 ~ 5 0 % 以下に抑制することができる。また、陽極を薄膜トランジスタ上に 1 0 μ m 以上の範囲で十分に覆うことによって青色光の遮光性を確保することができる。すなわち輝度劣化を抑制することが可能となる。

【 0 0 6 6 】

以上、第 1 ~ 第 5 の実施の形態を挙げて本発明の発光表示装置について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、上記実施の形態と同様の効果を得ることが可能な限りにおいて自由に変形可能である。例えば、本実施の形態ではトップエミッション方式で作成しているが、ボトム・エミッション方式でも、発光する領域に第 1 の絶縁膜または第 2 の絶縁膜のうち青色を遮光する絶縁膜を設けずにトランジスタを遮光することにより同様の効果が得られる。

【 0 0 6 7 】

また、T F T についても本実施の形態では逆スタガ型構造のアモルファスシリコンで作成しているが、アモルファスシリコンに限らず、レーザなどでアモルファスシリコンを結晶化、または微結晶化されていてもよい。例えば、エキシマレーザーで照射された低温ポリシリコン T F T などにも同様の効果が得られる。このとき、T F T は種々の変形および変更が可能であり、例えば T F T 構造もボトムゲート型だけでなく、トップゲート型などにも適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 1 0 1 ... 発光表示装置、1 0 ... 薄膜トランジスタ (T F T) 、1 0 A ... スイッチ用 T F T 、1 0 B ... 駆動用 T F T 、1 1 ... 基板、1 2 ... ゲート電極、1 3 ... ゲート絶縁膜、1 4 ... チャネル層、1 5 ... ストップ絶縁膜、1 6 ... コンタクト層、1 7 ... 配線層、1 7 A , 1 7 B ... ソース・ドレイン電極、1 8 ... 保護膜、2 0 ... 有機発光素子、2 1 ... 第 1 絶縁膜、2 2 ... 第 1 電極 (陽極) 、2 2 A ... 接続コンタクト、2 3 ... 第 2 絶

10

20

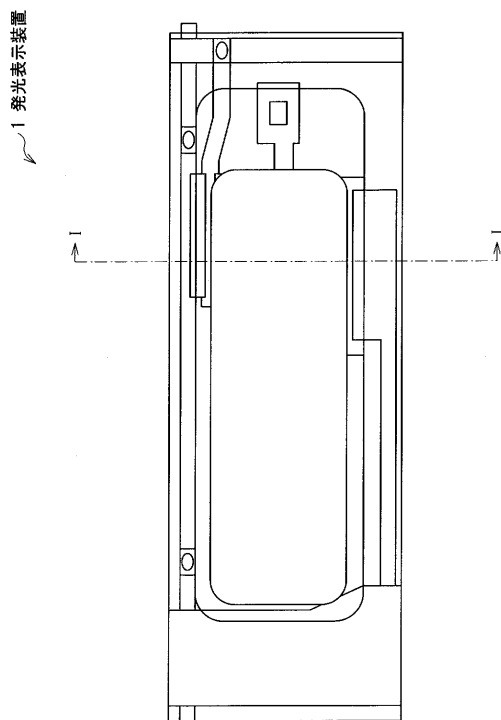
30

40

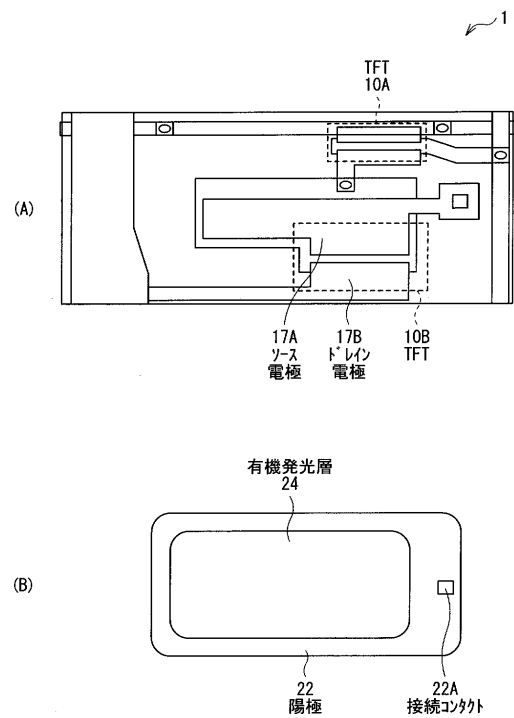
50

縁膜、24...有機発光層、25...第2電極（陰極）、26...保護膜、27...封止樹脂層、28...対向基板。

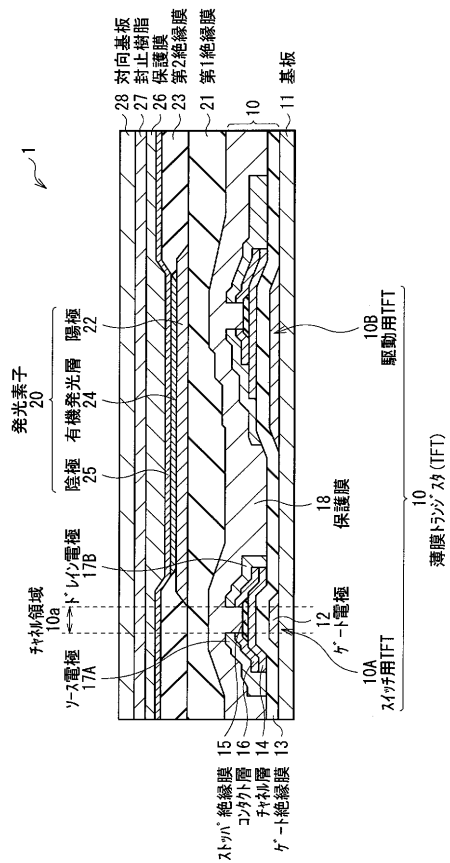
【図1】



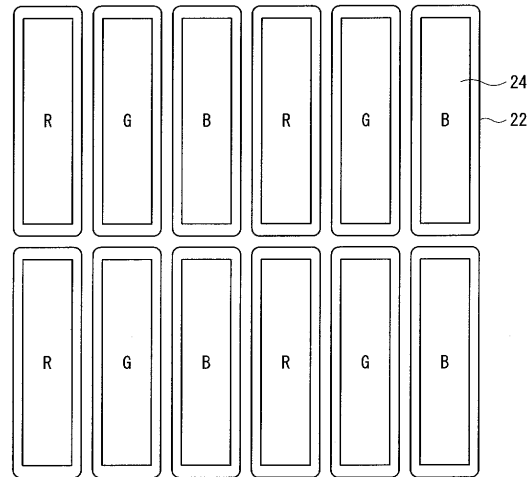
【図2】



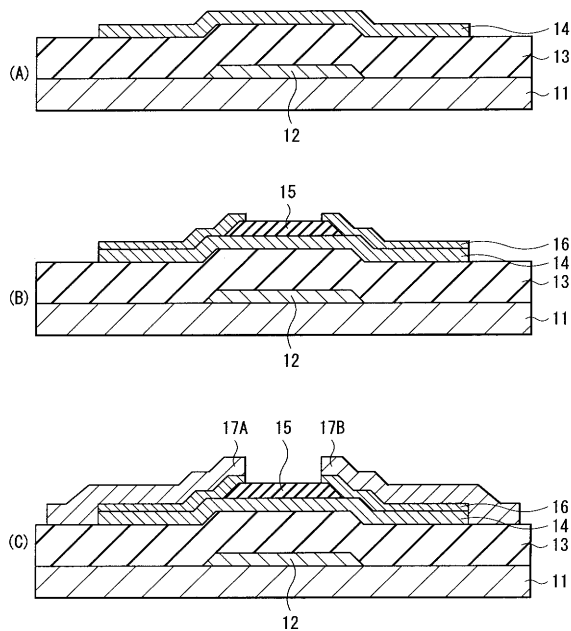
【 図 3 】



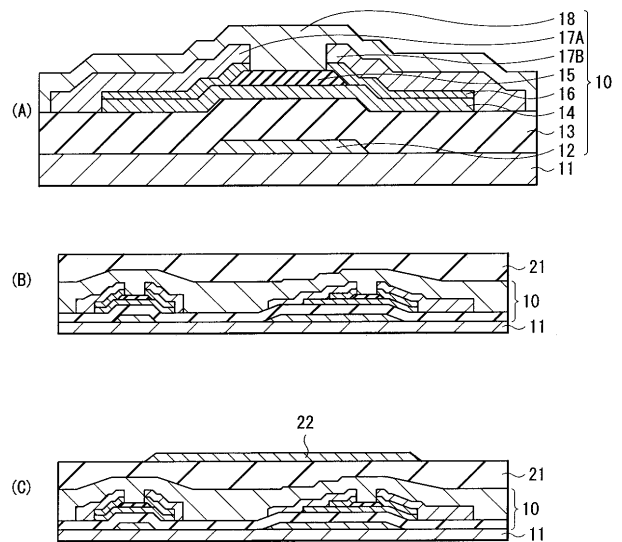
【 図 4 】



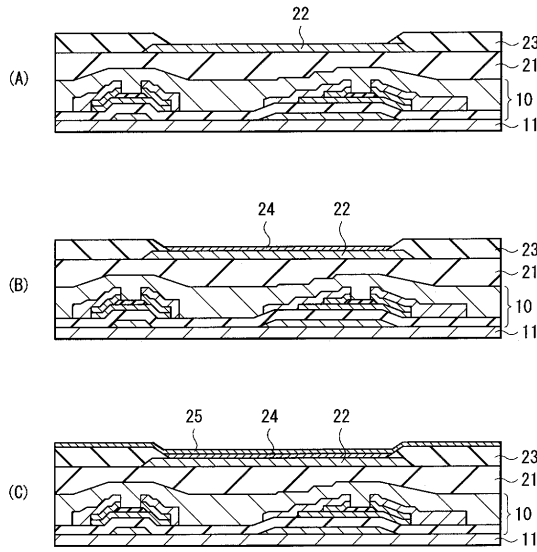
【 図 5 】



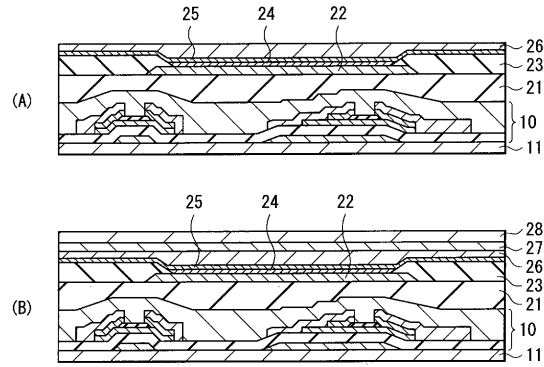
【 図 6 】



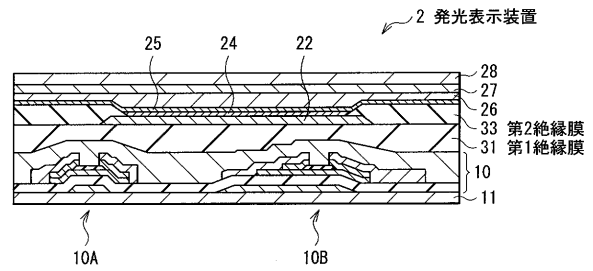
【図 7】



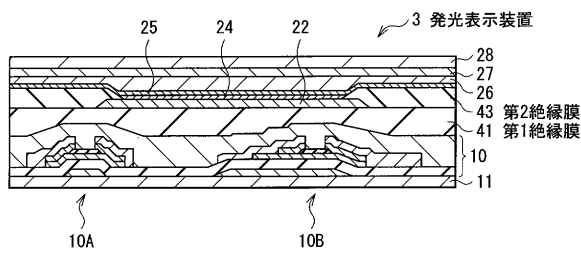
【図 8】



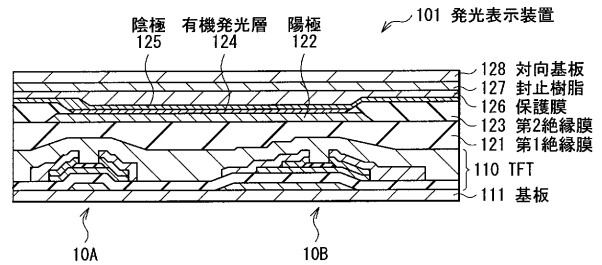
【図 9】



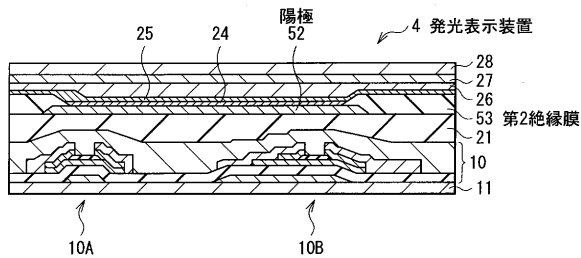
【図 10】



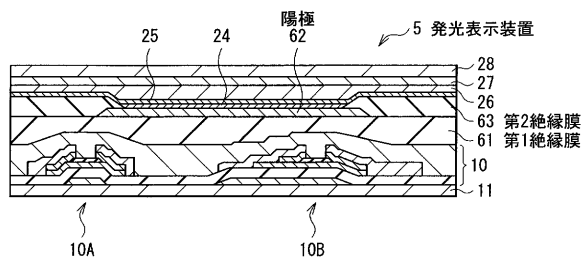
【図 13】



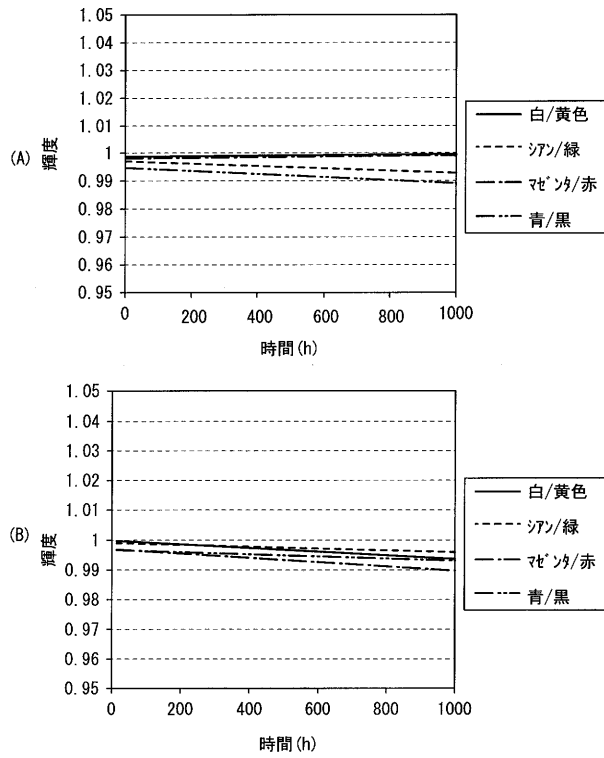
【図 11】



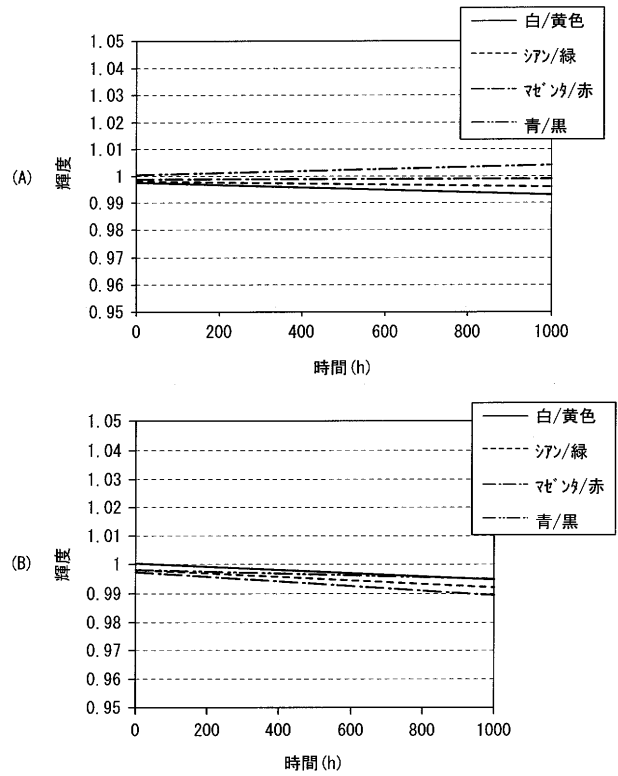
【図 12】



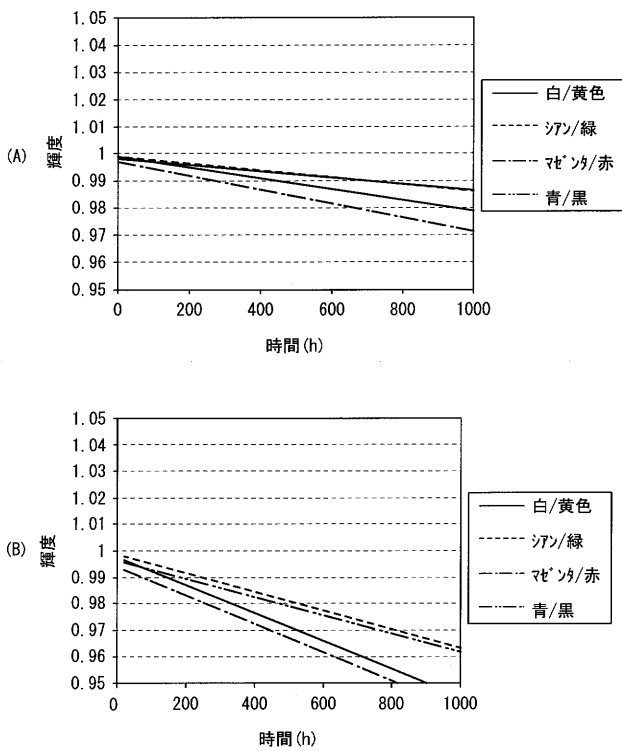
【図 1 4】



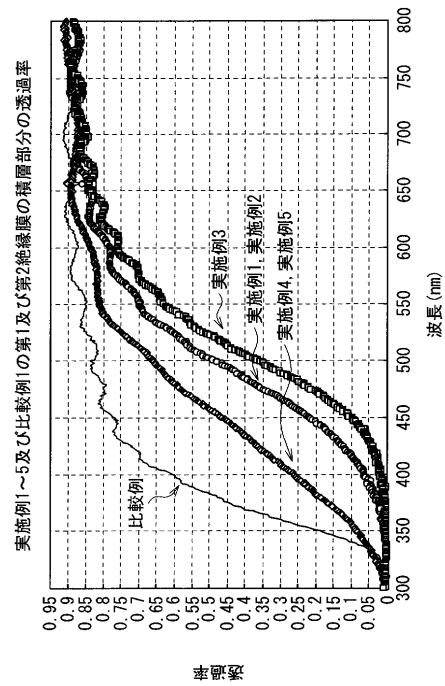
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 栄寿

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 藤岡 弘文

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 CC21 CC45 DD90 DD96 EE03 EE27 FF06 FF13
GG26 GG28

专利名称(译)	发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2011096516A	公开(公告)日	2011-05-12
申请号	JP2009249470	申请日	2009-10-29
[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	林直輝 清水栄寿 藤岡弘文		
发明人	林 直輝 清水 栄寿 藤岡 弘文		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/10 H01L51/50 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD90 3K107/DD96 3K107/EE03 3K107/EE27 3K107/FF06 3K107/FF13 3K107/GG26 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种发光显示装置及其制造方法，该发光显示装置抑制由TFT特性的变化引起的亮度劣化而不损害生产率和质量。

ŽSOLUTION：在基板11上的TFT 10A和10B上形成第一绝缘膜21.在第一绝缘膜21上形成正电极22之后，形成第二绝缘膜23以覆盖第一绝缘膜21和在正电极22上形成有机发光层24和负电极25.第一绝缘膜21由含有酚醛树脂的树脂形成，并在热处理中进行处理。氧气氛。由此，第一绝缘膜21具有抑制蓝光向晶体管侧的透射的功能，并且抑制了由TFT特性的变化引起的亮度劣化。Ž

