

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6013067号
(P6013067)

(45) 発行日 平成28年10月25日(2016.10.25)

(24) 登録日 平成28年9月30日(2016.9.30)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12 E

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/04

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/12 B

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/14 A

請求項の数 12 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-166264 (P2012-166264)
 (22) 出願日 平成24年7月26日(2012.7.26)
 (65) 公開番号 特開2014-26831 (P2014-26831A)
 (43) 公開日 平成26年2月6日(2014.2.6)
 審査請求日 平成27年6月26日(2015.6.26)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 佐藤 敏浩
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 ジャパンディスプレイイースト内
 (72) 発明者 豊田 裕訓
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 ジャパンディスプレイイースト内

審査官 本田 博幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素のそれぞれに対応して発光素子が複数形成された第1基板と、前記第1基板
 に対向し、前記複数の画素のそれぞれに対応してカラーフィルタが配列された第2基板と
 を有する表示装置において、

前記第2基板は、

前記カラーフィルタに積層された保護膜と、

前記保護膜の上に積層され、前記画素の境界に沿って配置された遮光部材と、

を備え、

前記カラーフィルタは、前記複数の画素の境界に沿って前記カラーフィルタの間を分離
 する分離溝を形成し、

前記分離溝は、前記保護膜を前記画素の境界に沿って分離し、

前記遮光部材は、前記分離溝の内面と前記カラーフィルタの上面の周縁部とを覆うこと

、

を特徴とする表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の表示装置において、

前記保護膜は前記カラーフィルタの上面に選択的に配置され、

前記遮光部材は、前記周縁部にて前記保護膜と重なりを有すること、

を特徴とする表示装置。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の表示装置において、
前記画素の配列中に前記第 2 基板上にて前記カラーフィルタを配置しない無フィルタ画素を含み、

前記画素の境界のうち前記無フィルタ画素に接する部分において前記遮光部材は前記カラーフィルタの側面と上面の縁部とを覆うこと、

を特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の表示装置において、

前記第 1 基板には複数の前記発光素子の相互間を分離する画素分離領域が設けられ、
前記遮光部材は、平面的に見て前記画素分離領域と重畳する位置に平面形状を有すること、

を特徴とする表示装置。

【請求項 5】

複数の画素のそれぞれに対応して第 1 基板上に複数の発光素子を形成する発光素子形成工程と、

前記複数の画素のそれぞれに対応して第 2 基板上にカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程と、

前記カラーフィルタに保護膜を積層する保護膜積層工程と、

前記保護膜の上に遮光膜を積層する遮光膜積層工程と、

前記保護膜により前記カラーフィルタを保護しながら前記遮光膜をパターンニングし、前記画素の境界に沿って選択的に残された前記遮光膜からなる遮光部材を形成する遮光部材形成工程と、

前記発光素子形成工程後の前記第 1 基板と前記遮光部材形成工程後の前記第 2 基板とを、対向させて貼り合わせる貼り合わせ工程と、

を有し、

前記保護膜積層工程と前記遮光膜積層工程との間にて、前記画素の境界に沿った領域に積層された前記保護膜及び前記カラーフィルタをパターンニングして、前記カラーフィルタ間を分離する分離溝を形成する分離溝形成工程を有し、

前記遮光部材形成工程は、前記分離溝形成工程によって前記カラーフィルタの上面に選択的に残された前記保護膜の周縁部と重なりを有し、かつ前記分離溝の内面を覆う前記遮光部材を形成すること、

を特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の表示装置の製造方法において、

前記表示装置は、前記画素の配列中に前記第 2 基板上にて前記カラーフィルタを配置しない無フィルタ画素を含み、

前記遮光部材形成工程は、前記無フィルタ画素に接する前記画素の境界においては前記カラーフィルタの側面と上面の縁部とを覆う前記遮光部材を形成すること、

を特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 7】

複数の画素のそれぞれに対応して第 1 基板上に複数の発光素子を形成する発光素子形成工程と、

前記複数の画素のそれぞれに対応して第 2 基板上にカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程と、

前記カラーフィルタに保護膜を積層する保護膜積層工程と、

前記保護膜の上に遮光膜を積層する遮光膜積層工程と、

前記保護膜により前記カラーフィルタを保護しながら前記遮光膜をパターンニングし、前記画素の境界に沿って選択的に残された前記遮光膜からなる遮光部材を形成する遮光部材形成工程と、

10

20

30

40

50

前記発光素子形成工程後の前記第 1 基板と前記遮光部材形成工程後の前記第 2 基板とを、対向させて貼り合わせる貼り合わせ工程と、

を有し、

前記カラーフィルタ形成工程は、前記画素の境界に沿った領域に積層された前記カラーフィルタをパターンニングして、前記カラーフィルタ間を分離する分離溝を形成する分離溝形成工程を含み、

前記遮光部材形成工程は、前記保護膜の積層後における前記分離溝の内面を覆い、かつ前記カラーフィルタの上面の周縁部にて前記保護膜と重なりを有する前記遮光部材を形成し、

前記表示装置は、前記画素の配列中に前記第 2 基板上にて前記カラーフィルタを配置しない無フィルタ画素を含み、

前記遮光部材形成工程は、前記無フィルタ画素に接する前記画素の境界においては前記カラーフィルタの側面と上面の縁部とを覆う前記遮光部材を形成すること、

を特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 8】

請求項 5 から請求項 7 のいずれか 1 つに記載の表示装置の製造方法において、

前記発光素子形成工程は、前記複数の発光素子を相互間に画素分離領域を設け互いに分離して配置し、

前記遮光部材形成工程は、前記画素分離領域に対応した平面形状を有する前記遮光部材を形成すること、

を特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 9】

複数の画素のそれぞれに対応して発光素子が複数形成された第 1 基板に、前記複数の画素のそれぞれに対応してカラーフィルタが配列された表示装置において、

前記カラーフィルタに積層された保護膜と、

前記保護膜の上に積層され、前記画素の境界に沿って配置された遮光部材と、

を備え、

前記カラーフィルタは、前記複数の画素の境界に沿って前記カラーフィルタの間を分離する分離溝を形成し、

前記分離溝は、前記保護膜を前記画素の境界に沿って分離し、

前記遮光部材は、前記分離溝の内面と前記カラーフィルタの上面の周縁部とを覆うこと

、

を特徴とする表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の表示装置において、

前記保護膜は前記カラーフィルタの上面に選択的に配置され、

前記遮光部材は、前記周縁部にて前記保護膜と重なりを有すること、

を特徴とする表示装置。

【請求項 11】

請求項 9 又は請求項 10 に記載の表示装置において、

前記画素の配列中に前記カラーフィルタを配置しない無フィルタ画素を含み、

前記画素の境界のうち前記無フィルタ画素に接する部分において前記遮光部材は前記カラーフィルタの側面と上面の縁部とを覆うこと、

を特徴とする表示装置。

【請求項 12】

請求項 9 から請求項 11 のいずれか 1 つに記載の表示装置において、

前記第 1 基板には複数の前記発光素子の相互間を分離する画素分離領域が設けられ、

前記遮光部材は、平面的に見て前記画素分離領域と重畳する位置に平面形状を有すること、

を特徴とする表示装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はエレクトロルミネッセンスを用いた表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

薄型で軽量の発光源として、O L E D (organic light emitting diode)、すなわち有機 E L (electro luminescent) 素子が注目を集めており、多数の有機 E L 素子を備える画像表示装置が開発されている。有機 E L 素子は、有機材料で形成された少なくとも一層の有機薄膜を画素電極と対向電極とで挟んだ構造を有する。

10

【0003】

エレクトロルミネッセンスを用いた画像表示装置は典型的には、画素に対応してマトリクス状に有機 E L 素子が配列された素子基板と、素子基板に対向するように配置された対向基板とからなる。対向基板には、画素に対応してマトリクス状に配列されたカラーフィルタ等からなる構造が形成される。有機 E L 素子から発した光は、素子基板から対向基板へ向かい、カラーフィルタを透過して出射する。カラーフィルタの境界には、隣接する有機 E L 素子からの光を混合させないためのブラックマトリクスが通常設けられる。

【0004】

カラーフィルタは光選択透過性の樹脂材料等から作られる。ブラックマトリクスはカラーフィルタ下部又は上部に積層した遮光膜を例えば、フォトリソグラフィ技術を用いてパターニングして形成される。すなわち、ブラックマトリクスは遮光膜を画素境界以外の領域からエッチングする等のパターニング処理で選択的に形成される。遮光膜は例えば、クロム (Cr) 等の金属材料からなる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009 - 104969 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 299044 号公報

【特許文献 3】特開 2007 - 220395 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ブラックマトリクスをカラーフィルタの上に形成する際は、ブラックマトリクスとなる遮光膜をエッチングする処理はカラーフィルタも浸食し得るという問題があった。当該エッチング処理はカラーフィルタのエッチング量を抑えるようにエッチング時間等を制御されるものの、カラーフィルタの浸食を完全に防ぐことは難しく、例えば、カラーフィルタの厚みのばらつきを生じ、表示装置の画質が低下するおそれがあった。またマスク CVD 等で選択的にブラックマトリクスを形成する際には、プラズマの影響でカラーフィルタがダメージを受け、光透過性能が悪化するおそれがあった。

【0007】

40

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、遮光膜の処理におけるカラーフィルタの浸食等のダメージを防止し、画質低下が防止された表示装置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】

【0008】

(1) 本発明に係る表示装置は、画素に対応して発光素子が複数形成された第 1 基板に、前記画素に対応して複数のカラーフィルタが配列された第 2 基板を貼り合わせてなるものであって、前記第 2 基板は、前記カラーフィルタに積層された保護膜と、前記保護膜の上に積層された遮光膜をパターニングして形成され、前記画素の境界に沿って配置された遮光部材と、を備え、前記保護膜は前記遮光膜のパターニングに対して保護層となる材料

50

からなる。

【0009】

(2) 上記(1)に記載された表示装置において、前記複数のカラーフィルタ及び前記保護膜は、前記画素の境界に沿って前記カラーフィルタ間を分離する分離溝を形成し、前記遮光部材は、前記分離溝の内面と前記カラーフィルタの上面の周縁部とを覆うことを特徴としてもよい。

【0010】

(3) 上記(2)に記載された表示装置において、前記保護膜は前記カラーフィルタの上面に選択的に配置され、前記遮光部材は、前記周縁部にて前記保護膜と重なりを有することを特徴としてもよい。

10

【0011】

(4) 上記(2)又は(3)に記載された表示装置において、前記画素の配列中に前記第2基板上にて前記カラーフィルタを配置しない無フィルタ画素を含み、前記遮光部材は前記無フィルタ画素に接する前記画素の境界においては前記カラーフィルタの側面と上面の縁部とを覆うことを特徴としてもよい。

【0012】

(5) 上記(1)から(4)に記載された表示装置において、前記複数の発光素子は相互間に設けられた画素分離領域により分離して配列され、前記遮光部材は前記画素分離領域に対応した平面形状を有することを特徴としてもよい。

【0013】

20

(6) 本発明に係る表示装置の製造方法は、画素に対応して第1基板上に複数の発光素子を形成する発光素子形成工程と、前記画素に対応して第2基板上に複数のカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程と、前記カラーフィルタに保護膜を積層する保護膜積層工程と、前記保護膜の上に遮光膜を積層する遮光膜積層工程と、前記保護膜をダメージ保護層として前記遮光膜をパターンニングし、前記画素の境界に沿って選択的に残された前記遮光膜からなる遮光部材を形成する遮光部材形成工程と、前記発光素子形成工程後の前記第1基板と前記遮光部材形成工程後の前記第2基板とを、対向させて貼り合わせる貼り合わせ工程と、を有する。

【0014】

(7) 上記(6)に記載された表示装置の製造方法において、前記保護膜積層工程と前記遮光膜積層工程との間にて、前記画素の境界に沿った領域に積層された前記保護膜及び前記カラーフィルタをパターンニングして、前記カラーフィルタ間を分離する分離溝を形成する分離溝形成工程を有し、前記遮光部材形成工程は、前記分離溝形成工程によって前記カラーフィルタの上面に選択的に残された前記保護膜の周縁部と重なりを有し、かつ前記分離溝の内面を覆う前記遮光部材を形成することを特徴としてもよい。

30

【0015】

(8) 上記(6)に記載された表示装置の製造方法において、前記カラーフィルタ形成工程は、前記画素の境界に沿った領域に積層された前記カラーフィルタをパターンニングして、前記カラーフィルタ間を分離する分離溝を形成する分離溝形成工程を含み、前記遮光部材形成工程は、前記保護膜の積層後における前記分離溝の内面を覆い、かつ前記カラーフィルタの上面の周縁部にて前記保護膜と重なりを有する前記遮光部材を形成することを特徴としてもよい。

40

【0016】

(9) 上記(7)又は(8)に記載された表示装置の製造方法において、前記表示装置は、前記画素の配列中に前記第2基板上にて前記カラーフィルタを配置しない無フィルタ画素を含み、前記遮光部材形成工程は、前記無フィルタ画素に接する前記画素の境界においては前記カラーフィルタの側面と上面の縁部とを覆う前記遮光部材を形成することを特徴としてもよい。

【0017】

(10) 上記(6)から(9)に記載された表示装置の製造方法において、前記発光素

50

子形成工程は、前記複数の発光素子を相互間に画素分離領域を設け互いに分離して配置し、前記遮光部材形成工程は、前記画素分離領域に対応した平面形状を有する前記遮光部材を形成することを特徴としてもよい。

【 0 0 1 8 】

(1 1) 他の本発明に係る表示装置は、画素に対応して発光素子が複数形成された第 1 基板に、前記画素に対応して複数のカラーフィルタが配列されたものであって、前記カラーフィルタに積層された保護膜と、前記保護膜の上に積層された遮光膜をパターンニングして形成され、前記画素の境界に沿って配置された遮光部材と、を備え、前記保護膜は前記遮光膜のパターンニングに対して保護層となる材料からなる。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、遮光膜のエッチング処理においてカラーフィルタの浸食等のダメージが防止され、画質の低下が防止された表示装置が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態である表示装置の模式的な斜視図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態である表示装置の図 1 に示す II - II 線に沿った模式的な垂直断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施形態である表示装置の製造方法を説明する概略のプロセスフロー図である。

20

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施形態において分離溝の断面形状を矩形に形成した第 2 基板の模式的な垂直断面図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施形態である表示装置における第 2 基板の模式的な垂直断面図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 の実施形態である表示装置の一例の模式的な垂直断面図である。

【 図 7 】 本発明の第 3 の実施形態である表示装置の他の例の模式的な垂直断面図である。

【 図 8 】 本発明の第 4 の実施形態である表示装置の模式的な垂直断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

30

【 0 0 2 2 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は第 1 の実施形態である表示装置 2 の模式的な斜視図であり、図 2 は図 1 に示す II - II 線に沿った表示装置 2 の模式的な垂直断面図である。

【 0 0 2 3 】

表示装置 2 は有機 EL ディスプレイであり、第 1 基板 1 0 上に形成された複数の有機 EL 素子（発光素子）1 2 を備える。表示装置 2 は有機 EL 素子 1 2 を含む積層構造が形成された第 1 基板 1 0 と、カラーフィルタ 1 4 を含む積層構造が形成された第 2 基板 2 0 とを貼り合わせた構造を有する。本実施形態の表示装置 2 はカラー画像を表示し、カラー画像における画素は例えば、赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）のように互いに異なる色を表現する複数のサブピクセルで構成される。表示装置 2 ではサブピクセルが構成上の単位であり、サブピクセルごとに有機 EL 素子 1 2 やカラーフィルタ 1 4 が形成される。そこで以下の説明では、基本的にサブピクセルを画素と扱う。

40

【 0 0 2 4 】

第 1 基板 1 0 上には駆動回路チップ D r が配置され、またフレキシブル回路基板 F P C が接続される。第 1 基板 1 0 は第 2 基板 2 0 よりも大きく、第 1 基板 1 0 の第 2 基板と重ならない位置に駆動回路チップ D r が配置され、フレキシブル回路基板 F P C が接続される。駆動回路チップ D r は、表示装置 2 の外部からフレキシブル回路基板 F P C を介して画像データを供給され、また、第 1 基板 1 0 上に形成したデータ線 D L を介して各画素に

50

表示データを供給している。各画素は画素回路を備え、画素回路は図示しない走査線により選択データを供給され、選択された画素は表示データに基づいて発光する。

【0025】

第1基板10上の積層構造は画素回路22、絶縁膜24、反射層26、画素電極28、発光機能層30、対向電極32及び充填剤34を含む。

【0026】

画素回路22は有機EL素子12それぞれに給電して発光させるため電子回路であり、TFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)などの回路素子からなり、第1基板10の表面に形成される。

【0027】

絶縁膜24は画素回路22を覆って第1基板10表面に積層され、画素ごとに設けられる画素回路22相互間や、反射層26と画素回路22との間などを電氣的に絶縁する。絶縁膜24は例えばSiO₂やSiN等で形成される。

【0028】

反射層26は絶縁膜24の上に形成される。反射層26は発光機能層30から発せられた光を、画像表示面側、つまり第2基板20へ向けて反射するために設けられる。よって反射層26は光反射率が高い材料で形成することが好適であり、例えば、アルミニウムや銀等を利用することができる。

【0029】

有機EL素子12は画素電極28、発光機能層30及び対向電極32から構成される。画素電極28は画素に対応してマトリクス状に配列される。画素電極28は反射層26上に積層される。画素電極28はコンタクトホール36を介して画素回路22と電氣的に接続され、画素回路22から供給される駆動電流を発光機能層30に注入する。画素電極28は例えばITO(Indium Tin Oxide)等の透光性及び導電性を有する材料で作られる。各画素電極28の間にはバンク層25が形成され、バンク層25が隣接する画素電極28同士の接触を防止している。また、バンク層25が在ることによって画素電極28と対向電極32との直接接触を防止している。特に、発光機能層30が画素毎に形成される場合は、画素電極28の周辺部をバンク層が覆うことで、画素電極28の端部と対向電極32との間の漏れ電流を防止できる。

【0030】

発光機能層30は画素電極28の上に配置される。発光機能層30は少なくとも有機発光層を含み、有機発光層は正孔と電子とが結合することによって発光する有機EL物質から構成されている。本実施形態では発光機能層30は白色光を発する。

【0031】

対向電極32は発光機能層30の上に形成される。対向電極32は複数の有機EL素子12の発光機能層30に共通に接触する共通電極である。対向電極32は例えばITO等の透光性及び導電性を有する材料で作られる。

【0032】

充填剤34は対向電極32の上に、第1基板10の全面を覆うように積層される。充填剤34は例えばエポキシ樹脂等である。

【0033】

第2基板20は画像表示面側に位置し、有機EL素子12が発した光を透過する必要がある。そのため第2基板20は例えばガラスや石英、プラスチックなどの透光性材料で作られる。一方、第1基板10は表示装置2の背面側に位置し、透光性を有する必要はない。

【0034】

第2基板20上の積層構造はカラーフィルタ14、保護膜40、遮光部材42及びオーバーコート層44を含む。

【0035】

カラーフィルタ14は第2基板20の表面に積層される。本実施形態ではカラーフィル

10

20

30

40

50

タ 1 4 は下地層 4 6 を介在して第 2 基板 2 0 の表面に積層される。カラーフィルタ 1 4 は光透過性の樹脂材料等で形成され、顔料等により複数の色に着色される。例えば、本実施形態ではカラーフィルタ 1 4 として赤色 (R) フィルタ 1 4 R、緑色 (G) フィルタ 1 4 G 及び青色 (B) フィルタ 1 4 B を有する。カラーフィルタ 1 4 は画素に対応してマトリクス状に配列される。

【 0 0 3 6 】

本実施形態ではカラーフィルタ 1 4 はストライプ配列であり、図 2 に示す断面に沿う方向 (x 方向) に各色のフィルタ 1 4 R , 1 4 G , 1 4 B が周期的に配列され、当該断面に直交する方向 (y 方向) には同じ色のカラーフィルタ 1 4 が一列に並ぶ。

【 0 0 3 7 】

保護膜 4 0 はカラーフィルタ 1 4 に積層される。保護膜 4 0 は、引き続いて積層される遮光膜をフォトリソグラフィ技術でパターンニングして遮光部材 4 2 を形成する際に、カラーフィルタ 1 4 を遮光膜のエッチング処理から保護する。この目的から保護膜 4 0 は、遮光膜のエッチング処理に対するエッチングレートが小さい材料で形成する。また、保護膜 4 0 の厚みは、エッチング残りをなくすように遮光膜をオーバーエッチングしても保護膜 4 0 に穴が開かないように設定される。

【 0 0 3 8 】

カラーフィルタ 1 4 及び保護膜 4 0 は、画素の境界に沿ってカラーフィルタ 1 4 間を分離する分離溝 4 8 を形成する。本実施形態では、保護膜 4 0 は分離溝 4 8 の内面には積層されず、保護膜 4 0 はカラーフィルタ 1 4 の表面に選択的に配置される。なお、各画素において、有機 E L 素子 1 2 が発した光は遮光膜が除去された開口部からカラーフィルタ 1 4 へ入射する。当該開口部は各カラーフィルタ 1 4 の表面の平面形状に包含される形状であり、当該開口部の位置に積層される保護膜 4 0 は透過性を有した材料で形成される。例えば、遮光膜は C r 等の金属で形成され、保護膜 4 0 は、当該遮光膜のエッチングに対するストッパとして機能し、かつ光透過性を有する材料として、S i O₂、S i O 又は S i N を用いて形成される。

【 0 0 3 9 】

遮光部材 4 2 は遮光膜をパターンニングして形成される。当該遮光膜は、カラーフィルタ 1 4 及び保護膜 4 0 に分離溝 4 8 が形成された第 2 基板 2 0 に積層される。遮光部材 4 2 は分離溝 4 8 の内面と、カラーフィルタ 1 4 の表面に積層された保護膜 4 0 の周縁部とを覆う。つまり、保護膜 4 0 の周縁部は遮光部材 4 2 と重なりを有する。一方、保護膜 4 0 の内側領域には遮光部材 4 2 の開口部が設けられる。

【 0 0 4 0 】

オーバーコート層 4 4 は、上述したカラーフィルタ 1 4、保護膜 4 0 及び遮光部材 4 2 が積層された第 2 基板 2 0 の表面を覆う。オーバーコート層 4 4 は例えばアクリル樹脂等の透明な樹脂材料で作られる。

【 0 0 4 1 】

それぞれ積層構造が形成された第 1 基板 1 0 及び第 2 基板 2 0 は、互いの積層構造を向き合わせて接合され一体化される。

【 0 0 4 2 】

遮光部材 4 2 は各有機 E L 素子 1 2 から発した光が隣接する画素のカラーフィルタ 1 4 に入射することを防止し、混色等による視野角特性の劣化を抑制する。具体的には、遮光部材 4 2 はその平面形状でのカラーフィルタ 1 4 間における幅に応じて隣接画素への光の混入を抑制する効果を有する。さらに、本実施形態の遮光部材 4 2 は分離溝 4 8 内に入り込むことで、隣接画素間の光の混入をより好適に抑制する。この分離溝 4 8 内の遮光部材 4 2 による光混入抑制の効果は、分離溝 4 8 が深く、また遮光部材 4 2 が分離溝 4 8 に深く入り込むほど、基本的に大きくなる。そこで、本実施形態では分離溝 4 8 をカラーフィルタ 1 4 の厚みと同等の深さとし、遮光部材 4 2 がその底まで入り込む構造として、光混入抑制の効果を大きくしている。また、遮光部材 4 2 を分離溝 4 8 内に形成することにより、遮光部材 4 2 の平面形状での幅を縮小しても光混入抑制の効果を確保することが可能

10

20

30

40

50

である。すなわち、遮光部材 4 2 の開口部の面積を大きくして輝度の向上を図ることができる。

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態では分離溝 4 8 の垂直断面は V 字型に形成される。これにより、遮光部材 4 2 は分離溝 4 8 内にて斜め前方を向いた面を形成する。当該面に入射した有機 E L 素子 1 2 からの光 5 0 は遮光部材 4 2 により隣のカラーフィルタ 1 4 に入射することを阻止されると共に、遮光部材 4 2 により前方へ反射され表示光 5 2 となる。よって、混色が防止されると共に輝度が向上する。

【 0 0 4 4 】

図 3 は表示装置 2 の製造方法を説明する概略のプロセスフロー図であり、同図は第 2 基板 2 0 の積層構造の主な製造工程における模式的な垂直断面図を示している。当該垂直断面図は図 1 の II - II 線に沿った断面に相当する。なお、図 3 の第 2 基板 2 0 の積層構造は図 2 とは上下を逆向きに表している。

【 0 0 4 5 】

第 2 基板 2 0 はその表面に各色のカラーフィルタ 1 4 を順次形成される。例えば、赤色のフィルタ膜を第 2 基板 2 0 に積層し、これをフォトリソグラフィ技術でパターニングして R フィルタ 1 4 R を形成する。次に、緑色のフィルタ膜を第 2 基板 2 0 に積層し、これをパターニングして G フィルタ 1 4 G を形成する。同様に、青色フィルタ膜を積層・パターニングして B フィルタ 1 4 B を形成する。なお、図 3 では下地層 4 6 は省略している。各色のカラーフィルタ 1 4 を形成した後、その表面に保護膜 6 0 を形成する（工程 a ）。

【 0 0 4 6 】

次に保護膜 4 0 の表面にフォトレジストを塗布し、露光・現像処理によりパターニングして、画素境界に沿って開口が形成されたフォトレジスト膜 6 2 を形成する（工程 b ）。

【 0 0 4 7 】

フォトレジスト膜 6 2 をマスクとして保護膜 6 0 及びカラーフィルタ 1 4 をエッチングして、画素境界に沿って分離溝 4 8 を形成する（工程 c ）。また、保護膜 6 0 のうちカラーフィルタ 1 4 の上面に残る部分が、図 2 に示したカラーフィルタ 1 4 の上面に選択的に配置された保護膜 4 0 となる。

【 0 0 4 8 】

フォトレジスト膜 6 2 を除去した後（工程 d ）、表面に遮光膜 6 4 を形成する（工程 e ）。遮光膜 6 4 は例えば、スパッタ、化学気相成長（Chemical Vapor Deposition：C V D）、蒸着等の手法で第 2 基板 2 0 の積層構造の表面に被着される。

【 0 0 4 9 】

遮光膜 6 4 の上にフォトレジストを塗布、パターニングして、遮光部材 4 2 を形成する画素境界部分を覆うフォトレジスト膜 6 6 を形成する（工程 f ）。ここで、フォトレジスト膜 6 6 はカラーフィルタ 1 4 上面の保護膜 4 0 の周縁部に重なるように形成される。このようにフォトレジスト膜 6 6 を形成することで、遮光部材 4 2 は保護膜 4 0 の周縁部と重なる部分を有する。この重なり幅は遮光部材 4 2 の加工精度を考慮して定められる。例えば、フォトレジスト膜 6 6 のパターンのエッジを分離溝 4 8 とカラーフィルタ 1 4 上面との境界に一致するように設計すると、目合わせずれにより当該エッジが分離溝 4 8 内に位置しやすくなる。その結果、分離溝 4 8 内面に遮光部材 4 2 で覆われない部分が生じ、上述した光混入抑制や前方への反射の効果が弱まる。また、保護膜 4 0 は分離溝 4 8 の内面に設けられないので、分離溝 4 8 の内面にフォトレジスト膜 6 6 で覆われない部分が生じると、遮光膜 6 4 のエッチングにてカラーフィルタ 1 4 が分離溝 4 8 から浸食される。そこで、フォトレジスト膜 6 6 のパターンの位置ずれや遮光膜 6 4 のエッチングでの側方への後退などにより、遮光部材 4 2 のエッジが分離溝 4 8 内に位置することがないように上述の重なり幅が設定される。

【 0 0 5 0 】

フォトレジスト膜 6 6 をマスクとして遮光膜 6 4 をエッチングして、カラーフィルタ 1 4 の上面に開口部を有した遮光部材 4 2 を形成する（工程 g ）。フォトレジスト膜 6 6 は

遮光部材 4 2 の形成後、除去される。

【 0 0 5 1 】

ここで、保護膜 4 0 は遮光膜 6 4 のエッチングに対するストッパとして機能し、当該エッチングにてカラーフィルタ 1 4 は浸食されない。

【 0 0 5 2 】

遮光部材 4 2 が形成された第 2 基板 2 0 の積層構造の表面にはオーバーコート層 4 4 が成膜される（工程 h）。

【 0 0 5 3 】

一方、第 1 基板 1 0 の積層構造も別途形成される。そして、それぞれ積層構造が作られた第 1 基板 1 0 及び第 2 基板 2 0 が接合される。

【 0 0 5 4 】

上述した V 字型の分離溝 4 8 は画素間の光の混入防止の効果に加え、分離溝 4 8 の内面を覆う遮光部材 4 2 での反射光を前方に導く効果を有する。一方、図 4 に示すように断面形状を矩形に形成した分離溝 4 8 によって画素間の光の混入防止を図ることもできる。

【 0 0 5 5 】

また、遮光膜 6 4 をエッチングして遮光部材 4 2 を形成する際の保護膜 4 0 のエッチングストッパとしての機能は、遮光部材 4 2 の断面形状に依らず有効である。例えば、カラーフィルタ 1 4 の境界に分離溝 4 8 を形成せず当該境界に遮光部材 4 2 を平らに形成する場合においても保護膜 4 0 を設けることで遮光膜 6 4 のエッチングからカラーフィルタ 1 4 を保護することができる。

【 0 0 5 6 】

遮光部材 4 2 の平面形状での幅を縮小することで、遮光部材 4 2 の開口部の面積を大きくすることができる一方、隣接画素への光混入が起こりやすくなる。ここで各有機 E L 素子 1 2 から発した光が遮光部材 4 2 の開口を透過する割合は、当該開口の面積が有機 E L 素子 1 2 の面積を超えて大きくなると飽和する。よって、遮光部材 4 2 の幅が狭くなると、開口率を上げるメリットがデメリットに比べて小さくなる。そこで、例えば、遮光部材 4 2 は、有機 E L 素子 1 2 の相互間を分離する画素分離領域に対応した平面形状とすることで、開口率向上による輝度向上と隣接画素への光混入抑制との調和を図ることができる。例えば図 2 に示すように、遮光部材 4 2 とバンク 2 5 とを重ねて配置することで、発光機能層 3 0 から出射された光を効率的に利用でき、また光が対応する画素の色以外のカラーフィルタに入射することを抑制できる。

【 0 0 5 7 】

[第 2 の実施形態]

本発明の第 2 の実施形態について上記実施形態との相違点を中心に説明する。なお、上記実施形態と同一の構成要素には同一の符号を付して説明の簡素化を図る。図 5 は本実施形態の表示装置 2 における第 2 基板の垂直断面図である。

【 0 0 5 8 】

第 1 の実施形態では保護膜 6 0 は分離溝 4 8 の形成前にカラーフィルタ 1 4 上に積層される（図 3 の工程 a ~ c 参照）。これに対し、本実施形態では保護膜 6 0 はカラーフィルタ 1 4 に分離溝 4 8 を形成した後、その表面に積層される。よって、保護膜 6 0 は分離溝 4 8 の内部にも形成される。そして、その表面に遮光膜 6 4 を積層してパターンニングし、分離溝の内面とカラーフィルタの上面の周縁部とを覆う遮光部材 4 2 を形成する。なお、この構成では、遮光膜 6 4 の積層時における分離溝の内面は当初の分離溝 4 8 の内面を覆う保護膜 6 0 の表面で規定される。

【 0 0 5 9 】

本実施形態においても、遮光膜 6 4 のエッチングにおいてカラーフィルタ 1 4 の上面は保護膜 6 0 で保護されるので、カラーフィルタ 1 4 の浸食が防止される。

【 0 0 6 0 】

なお、図 5 には V 字型の分離溝 4 8 を示したが、第 1 の実施形態で述べたように矩形の分離溝 4 8 としても画素間の光の混入防止を図ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

[第 3 の実施形態]

本発明の第 3 の実施形態について上記実施形態との相違点を中心に説明する。なお、上記実施形態と同一の構成要素には同一の符号を付して説明の簡素化を図る。図 6 及び図 7 はそれぞれ本実施形態の表示装置 2 の垂直断面図の例であり、第 1 の実施形態の図 2 に示す垂直断面図に相当する図である。

【 0 0 6 2 】

第 1 及び第 2 の実施形態ではカラーフィルタ 1 4 は R G B のストライプ配列である例を説明した。これに対し、本実施形態では画素の配列中に第 2 基板 2 0 上にカラーフィルタを配置しない無フィルタ画素を含む。具体的には、図 6、図 7 に示す例では、B フィルタ 1 4 B の右隣の画素及び R フィルタ 1 4 R の左隣の画素が無フィルタ画素である。無フィルタ画素は有機 E L 素子 1 2 が発した白色光を基本的にそのまま出射する。

10

【 0 0 6 3 】

無フィルタ画素を含む表示装置 2 においても、カラーフィルタ 1 4 相互間の遮光部材 4 2 は第 1 の実施形態や第 2 の実施形態と同様に構成することができる。一方、無フィルタ画素とカラーフィルタ 1 4 を有する画素との境界における遮光部材 4 2 b は少なくともカラーフィルタ 1 4 の側面と上面の縁部とを覆うように形成される。遮光部材 4 2 と遮光部材 4 2 b とは垂直断面の形状は相違するが、平面形状は共通とすることができる。

【 0 0 6 4 】

例えば、図 6 に示す例では、遮光部材 4 2 b は無フィルタ画素側に第 2 基板 2 0 に平行に配置される部分 7 0 を備え、当該部分 7 0 の幅は B フィルタ 1 4 B や R フィルタ 1 4 R に沿う部分 7 2 の平面形状における幅と同じに設定される。これにより、遮光部材 4 2 b は遮光部材 4 2 と同じ幅に形成される。例えば、遮光部材 4 2、4 2 b は、有機 E L 素子 1 2 の相互間を分離する画素分離領域に対応した平面形状とすることができる。

20

【 0 0 6 5 】

また図 7 に示す例では、B フィルタ 1 4 B や R フィルタ 1 4 R を画素分離領域側に拡大すると共に、それらフィルタの上面に沿う部分 7 4 を拡大して、遮光部材 4 2 b の幅を遮光部材 4 2 と同じにしている。

【 0 0 6 6 】

[第 4 の実施形態]

本発明の第 4 の実施形態について上記実施形態との相違点を中心に説明する。なお、上記実施形態と同一の構成要素には同一の符号を付して説明の簡素化を図る。図 8 は本実施形態の表示装置 2 の垂直断面図である。本発明はカラーフィルタ上のブラックマトリクス形成に係わるものであり、図 8 に示す第 1 基板 1 0 上にカラーフィルタ 1 4 を同時形成する、いわゆるカラーフィルタ・オン・アレイの構造に対しても効果があることは言うまでもない。

30

【 0 0 6 7 】

図 8 に示すカラーフィルタ・オン・アレイ構造の場合、第 1 基板 1 0 上に画素回路 2 2 とカラーフィルタ 1 4 が形成される。カラーフィルタ・オン・アレイ構造では、発光機能層 3 0 の発光部とカラーフィルタ 1 4 との距離は前述の実施形態と比べて短くなる。

40

【 0 0 6 8 】

第 1 基板 1 0 の対向電極 3 2 の上には、平坦化膜 6 8、カラーフィルタ下地膜 7 0、カラーフィルタ層 1 4 が順次形成される。カラーフィルタ層 1 4 の上部には充填剤 3 4 が配置され、その上に第 2 基板 2 0 である封止基板が配置される。

【 0 0 6 9 】

この構成ではカラーフィルタ 1 4 と対向電極 3 2 との間に充填剤が存在しないため、発光機能層 3 0 の発光部とカラーフィルタ 1 4 との距離を短くできる。その結果、隣接画素のカラーフィルタへの光混入を抑制する効果は向上する。

【 0 0 7 0 】

上述した本発明に係る表示装置は例えば、スマートフォン、タブレット P C やノート P

50

Cなどの携帯型のパーソナルコンピュータ、デスクトップ型のパーソナルコンピュータのモニター、テレビ、カーナビなどの電子機器に利用することができる。

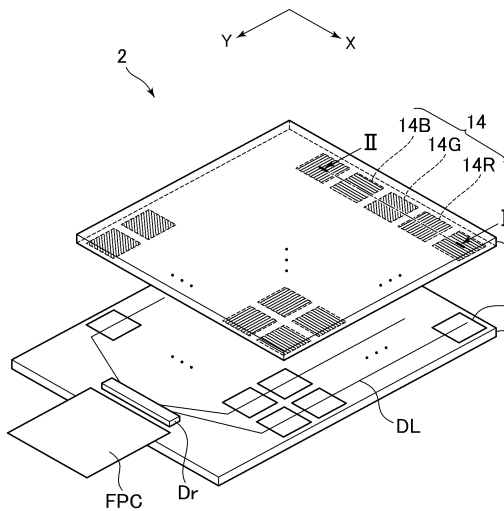
【符号の説明】

【0071】

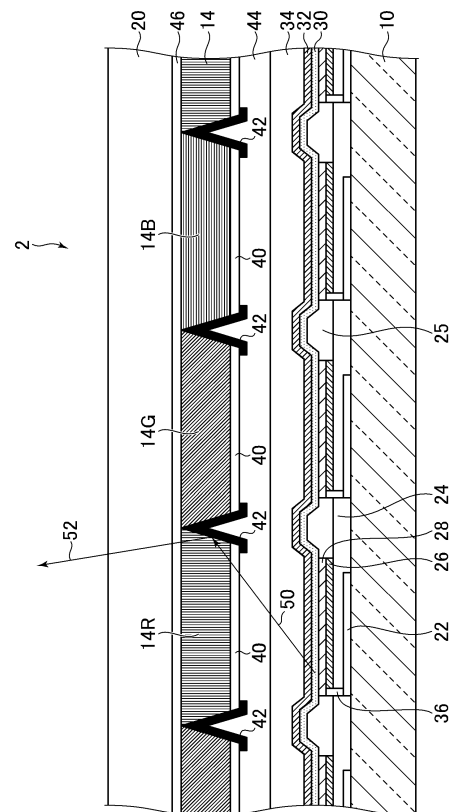
2 表示装置、10 第1基板、12 有機EL素子、14 カラーフィルタ、14R 赤色フィルタ、14G 緑色フィルタ、14B 青色フィルタ、20 第2基板、22 画素回路、24 絶縁膜、26 反射層、28 画素電極、30 発光機能層、32 対向電極、34 充填剤、36 コンタクトホール、40、60 保護膜、42 遮光部材、44 オーバーコート層、46 下地層、48 分離溝、62、66 フोटレジスト膜、64 遮光膜、68 平坦化膜、70 カラーフィルタ下地膜。

10

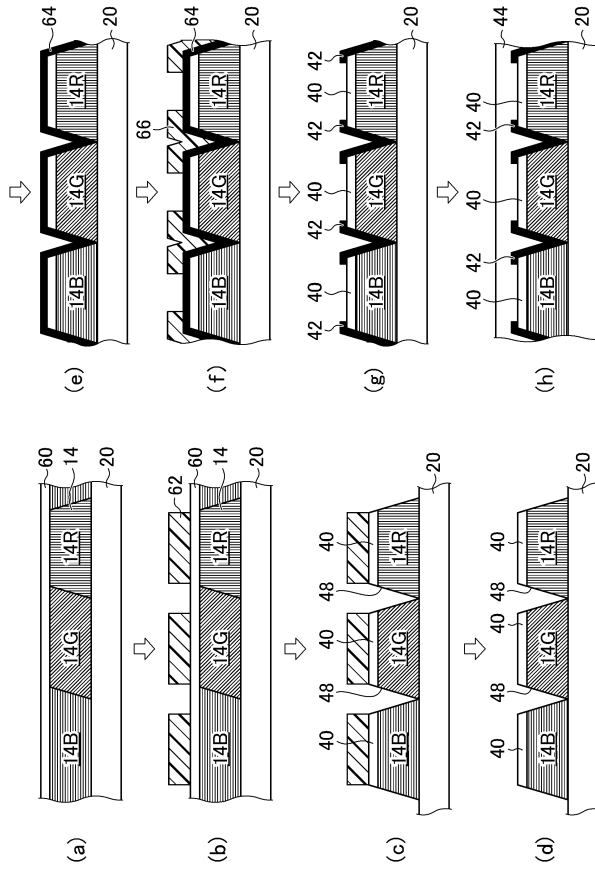
【図1】



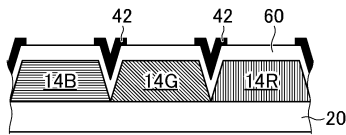
【図2】



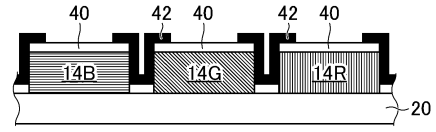
【図 3】



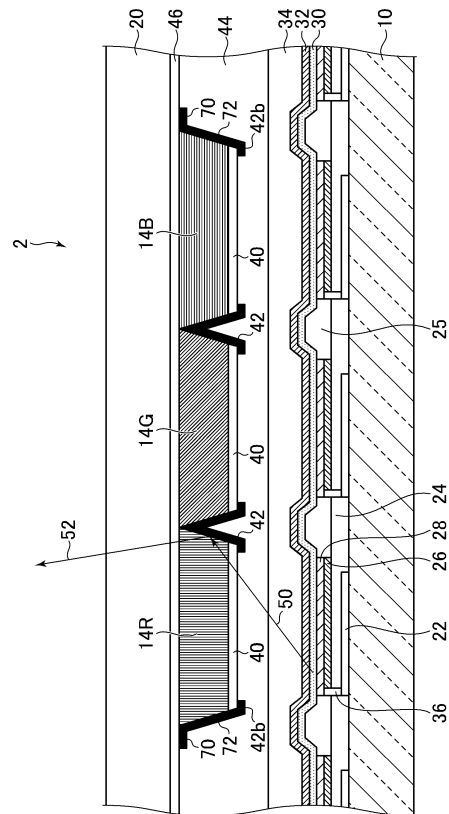
【図 5】



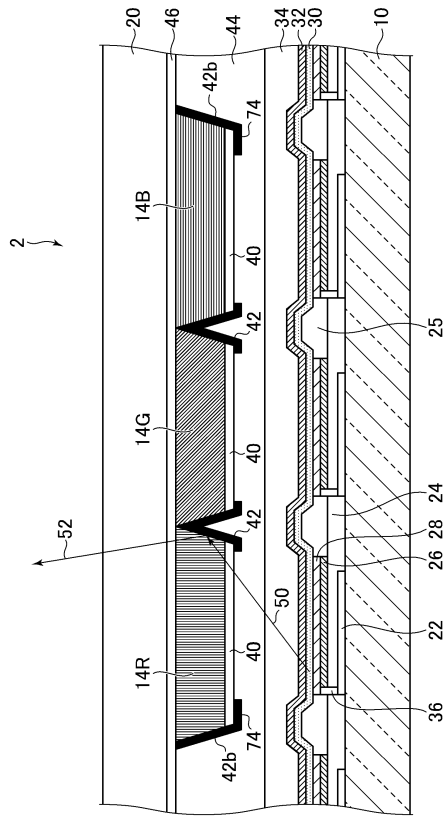
【図 4】



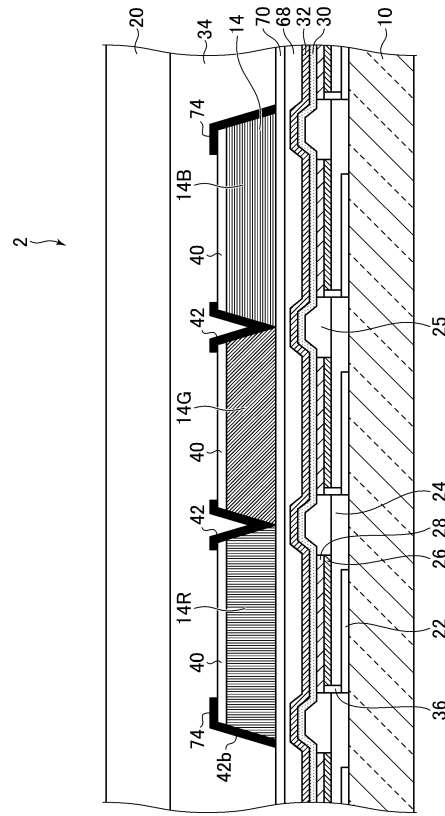
【図 6】



【図 7】



【図 8】



 フロントページの続き

| | | | | | |
|----------------|--------------|------------------|----------------|--------------|--------------|
| (51)Int.Cl. | | | F I | | |
| G 0 2 B | 5/20 | (2006.01) | H 0 5 B | 33/22 | Z |
| G 0 9 F | 9/30 | (2006.01) | G 0 2 B | 5/20 | 1 0 1 |
| H 0 1 L | 27/32 | (2006.01) | G 0 9 F | 9/30 | 3 6 5 |

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 2 1 2 2 3 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 0 4 8 8 3 5 (J P , A)
 特開平 0 6 - 2 3 5 9 1 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 1 0 4 9 6 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 1 8 3 6 4 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 2 4 3 1 7 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
 H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6
 H 0 1 L 2 7 / 3 2
 G 0 2 B 5 / 2 0