

(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2006-32010

(P2006-32010A)

(43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E	3K007
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/04	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/14 A	
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-206105 (P2004-206105)

(22) 出願日 平成16年7月13日 (2004.7.13)

(71) 出願人 502356528

株式会社 日立ディスプレイズ
千葉県茂原市早野3300番地

(74) 代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

(72) 発明者 寺門 正倫

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
日立ディスプレイズ内

(72) 発明者 加藤 真一

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
日立ディスプレイズ内

(72) 発明者 松崎 永二

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
日立ディスプレイズ内Fターム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 BB01 BB06
DB03 FA00 FA01 FA02

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

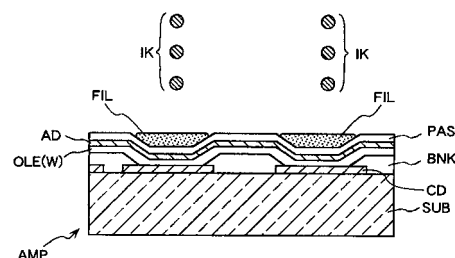
(57) 【要約】

【課題】 高精細なフルカラー表示のためのカラーフィルタや色変換層を低コストで製作する。

【解決手段】 基板SUBの主面上に、画素毎に成膜された第1電極CDと、該各第1電極上を共通に覆って形成された白色発光能を有する有機EL層OLE(W)と、該有機EL層を共通に覆って形成された第2電極ADとをこの順で積層した有機EL発光層を有し、有機EL層OLE(W)の発光々を第2電極AD側に出射するごとく構成し、第2電極ADの上層で、有機EL発光層からの白色光を所定の色に変換する湿式工程で塗布されたカラーフィルタFILを画素毎に有し、当該第2電極ADとカラーフィルタFILとの間に、該カラーフィルタの塗布材料による前記発光層の劣化を防止するための保護層PASを設けた。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の主面内に配置された複数の有機 EL 発光素子を有し、該有機 EL 発光素子の各々は該基板主面上に形成された複数の第 1 電極の一つと、該複数の第 1 電極を共通に覆って形成され且つ白色発光能を有する有機 EL 層と、該有機 EL 層上に該複数の有機 EL 発光素子に共通に形成された第 2 電極とを含み、該有機 EL 層からの発光を前記第 2 電極側に出射する有機 EL 表示装置であって、

前記第 2 電極の上部には前記有機 EL 層から発せられた白色光を所定の色に変換するカラーフィルタが湿式工程で塗布され、

前記第 2 電極と前記カラーフィルタとの間に、該カラーフィルタの塗布材料による前記有機 EL 層の劣化を防止するための保護層を設けたことを特徴とする有機 EL 表示装置。 10

【請求項 2】

前記複数の第 1 電極の各々はこの周辺を囲む該第 1 電極より膜厚の厚い隔壁堤でこれに隣接する該複数の第 1 電極の他と隔てられ、

前記隔壁堤に形成され且つ前記第 1 電極を露出する該隔壁堤の凹部内において、前記有機 EL 発光層は該第 1 電極に接していることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

前記隔壁堤で形成された凹部で、かつ前記有機 EL 発光層の上部に前記カラーフィルタが形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 EL 表示装置。 20

【請求項 4】

前記湿式工程がインクジェット法を用いたものであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 5】

前記カラーフィルタの形成面を封止する封止部材を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 6】

前記封止部材で封止された内部に吸湿剤を設けたことを特徴とする請求項 5 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 7】

前記カラーフィルタは、前記有機 EL 発光素子毎に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の有機 EL 表示装置。 30

【請求項 8】

基板の主面内に配置された複数の有機 EL 発光素子を有し、該有機 EL 発光素子の各々は該基板主面上に形成された複数の第 1 電極の一つと、該複数の第 1 電極を共通に覆って形成され且つ白色発光能を有する有機 EL 層と、該有機 EL 層上に該複数の有機 EL 発光素子に共通に形成された第 2 電極とを含み、該有機 EL 層からの発光を前記第 2 電極側に出射する有機 EL 表示装置であって、

前記第 2 電極の上に、当該第 2 電極の表面を平坦にする平坦化層が設けられており、

前記平坦化層の上部には、前記有機 EL 層から発せられた白色光を所定の色に変換するカラーフィルタが湿式工程での塗布により前記有機 EL 発光素子毎に形成されていることを特徴とする有機 EL 表示装置。 40

【請求項 9】

前記複数の第 1 電極の各々はこの周辺を囲む該第 1 電極より膜厚の厚い隔壁堤でこれに隣接する該複数の第 1 電極の他と隔てられ、

前記隔壁堤に形成され且つ前記第 1 電極を露出する該隔壁堤の凹部内において、前記有機 EL 発光層は該第 1 電極に接していることを特徴とする請求項 8 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 10】

前記平坦化層上部の前記カラーフィルタの隣接する一対の間に遮光膜が形成されている 50

ことを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 1】

前記湿式工程がインクジェット法を用いたものであることを特徴とする請求項 8 乃至 10 の何れかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 2】

前記カラーフィルタの形成面を封止する封止部材を有することを特徴とする請求項 8 乃至 11 の何れかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 3】

前記封止部材で封止された内部に吸湿剤を設けたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 4】

基板の主面内に配置された複数の有機 E L 発光素子を有し、該有機 E L 発光素子の各々は該基板主面上に形成された複数の第 1 電極の一つと、該複数の第 1 電極を共通に覆って形成され且つ白色発光能を有する有機 E L 層と、該有機 E L 層上に該複数の有機 E L 発光素子に共通に形成された第 2 電極とを含み、該有機 E L 層からの発光を前記第 2 電極側に出射する有機 E L 表示装置であって、

前記第 2 電極の上部には、前記有機 E L 層から発せられた光の波長を所定の波長に変換する波長変換フィルタが前記有機 E L 発光素子毎に湿式工程における塗布で形成され、

前記波長変換フィルタの各々の上部には、当該波長変換フィルタを通した光を所定の色に変換する波長変換フィルタが前記有機 E L 発光素子毎に湿式工程における塗布で形成され、

前記第 2 電極と前記波長変換フィルタの間に、該波長変換フィルタの塗布材料による前記有機 E L 層の劣化を防止するための第 1 の保護層が設けられ、

前記波長変換フィルタと前記カラーフィルタの間に、該カラーフィルタの塗布材料による前記有機 E L 層の劣化を防止するための第 2 の保護層が設けられていることを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 1 5】

前記複数の第 1 電極の各々はこの周辺を囲む該第 1 電極より膜厚の厚い隔壁堤でこれに隣接する該複数の第 1 電極の他と隔てられ、

前記隔壁堤に形成され且つ前記第 1 電極を露出する該隔壁堤の凹部内には、該第 1 電極の上面に接する前記有機 E L 発光層が形成されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 6】

前記隔壁堤で形成された凹部で、かつ前記有機 E L 発光層の上部に前記波長変換フィルタが形成されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 7】

前記隔壁堤で形成された凹部で、かつ前記有機 E L 発光層の夫々に対応する前記波長変換フィルタの各々の上部には前記カラーフィルタが形成されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 8】

前記湿式工程がインクジェット法を用いたものであることを特徴とする請求項 1 4 乃至 1 7 の何れかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 9】

前記カラーフィルタの形成面を封止する封止部材を有することを特徴とする請求項 1 4 乃至 1 8 の何れかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 2 0】

前記封止部材で封止された内部に吸湿剤を設けたことを特徴とする請求項 1 9 に記載の有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に係り、白色発光の有機EL素子とカラーフィルタとを組み合わせる多色表示を行うようにした有機EL表示装置に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

近年、高度情報化社会の到来に伴い、パソコン、カーナビ、携帯情報端末、情報通信機器あるいはこれらの複合製品の需要が増大している。これらの製品の表示手段には、薄型、軽量、低消費電力のディスプレイデバイスが適しており、補助照明を用いる液晶表示装置、あるいは有機ELなどの自発光型の電気光学素子を用いた表示装置やプラズマ表示装置も実用化されている。 10

【0003】

この種の表示装置では、カラー表示を実現するために、複数色（通常は、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色）の単位画素を隣接して配置し、それぞれの単位画素ごとに色層（カラーフィルタ、あるいは発色層）を形成して、所謂フルカラー表示を実現している。

【0004】

フルカラー表示の有機ELの製造プロセスでは、有機EL層の形成にマスク蒸着法を用いた3色塗り分けが行われている。スループットの向上や製造コストの低減のために、多面取りの可能な大サイズ基板を用いた場合、マスク蒸着法ではマスクの製作精度、位置合わせ精度に限界があり、また、蒸発源からの熱輻射によるマスクの寸法変化が発生し易いため、高い歩留まりを達成することは難しい。さらに、蒸着雰囲気における異物対策やマスク交換に時間を要するために製造設備の稼働率が下がる。 20

【0005】

この対策のために、以下に説明するような従来技術がある。特許文献1、特許文献2は、有機EL素子を形成した第1の基板と、ホトリソグラフィー（以下、ホトリソ）手法で色変換フィルタを形成した第2の基板を所定の間隙で貼り合わせたトップエミッション構造の有機EL表示装置を開示する。特許文献3は、平滑な透明基板上に濡れ性可変層を設けて、濡れ性の違いを利用して選択的に各カラーフィルタ用染料を被着させる液晶パネル用フィルタの製造方法を開示する。特許文献4は、白色有機EL素子にカラーフィルタを組み合わせるフルカラー表示を実現する有機EL表示装置を開示する。特許文献5は、発光部材と色素変換部材およびカラーフィルタの組み合わせで高効率の3原色発光を可能とする表示素子を開示する。 30

【0006】

以上の文献の他に、関連する従来技術を開示したものとして、特許文献6、特許文献7、特許文献8、特許文献9、特許文献10、特許文献11、および特許文献12を挙げることができる。

【特許文献1】特開2004-47387号公報

【特許文献2】特開2004-55355号公報

【特許文献3】特許第3395841号公報

【特許文献4】特開平7-220871号公報 40

【特許文献5】特開平10-255983号公報

【特許文献6】特開2003-282250号公報

【特許文献7】特開2003-187959号公報

【特許文献8】特開平11-106934号公報

【特許文献9】特開平11-242916号公報

【特許文献10】特開平7-199165号公報

【特許文献11】特開2000-3786号公報

【特許文献12】特開2004-22541号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】 50

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 および特許文献 2 に開示の従来技術では、発光部側とカラーフィルタ側の双方の基板の位置合わせにずれが生じ易く、高精細化は困難である。また、カラーフィルタの形成をホトリソ手法で製作するのを基本としているため、コスト高となる。特許文献 3 に開示された濡れ性可変層を設けるため、材料やプロセスが増加し、コスト高を解決するものでない。特許文献 4 および特許文献 5 に開示の従来技術でも同様に、材料やプロセスが増加し、コスト高は解決されない。特許文献 6 から特許文献 10 は、比較的低温で薄膜を形成する技術を開示する。特許文献 11 と特許文献 12 は、トップエミッション型の有機 EL 表示装置におけるカラーフィルタや色変換層の形成技術を開示するが、高精細なフルカラー表示のためのカラーフィルタや色変換層を低コストで製作することを開示しない 10

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、高精細なフルカラー表示のためのカラーフィルタや色変換層を低コストで製作することを可能とした有機 EL 表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明の有機 EL 表示装置は、基板の主面上に、画素毎に成膜された第 1 電極と、該各第 1 電極上を共通に覆って形成された白色発光能を有する有機 EL 層と、該有機 EL 層を共通に覆って形成された第 2 電極とをこの順で積層した有機 EL 発光層を有し、前記有機 EL 層の発光を前記第 2 電極側に出射するごとく構成し、 20

前記第 2 電極の上層で、前記有機 EL 発光層からの白色光を所定の色に変換する湿式工程で塗布されたカラーフィルタを前記画素毎に有し、当該第 2 電極と前記カラーフィルタとの間に、該カラーフィルタの塗布材料による前記発光層の劣化を防止するための保護層を設けた。

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するため、本発明は、基板の主面（例えば、有機 EL 表示装置の表示画面に対応）上に、複数の第 1 電極（その各々は表示画面の画素に対応）と、該各第 1 電極上を共通に覆って形成された白色発光能を有する有機 EL 層と、複数の第 1 電極を共通に覆って（例えば、表示画面全体に亘って）拡がり且つ白色発光能を有する有機 EL 層と、（有機 EL 層の発光機能を補助する他の有機材料層を含めてもよい）と、有機 EL 層上で 30

前記複数の第 1 電極を共通に覆う（例えば、表示画面全体に拡がる）第 2 電極とをこの順で積層して、前記基板主面内に前記複数の第 1 電極の一つ、前記有機 EL 層、及び前記第 2 電極を夫々含む複数の有機 EL 発光素子が配置（例えば、二次元的に）され、且つ前記有機 EL 層からの発光を前記第 2 電極側に出射する有機 EL 表示装置を提供する。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 1 の観点に拠れば、斯様に構成される有機 EL 表示装置の前記第 2 電極の上部（above the Second Electrode）には、前記有機 EL 層から発せられた白色光を所定の色に変換するカラーフィルタが湿式工程で塗布される。カラーフィルタは、前記有機 EL 発光素子毎（換言すれば、画素毎）に分けるとよく、複数のカラーフィルタの各々を有機 EL 層及び第 2 電極を介して複数の第 1 電極の一つと対向するように配置するとよい 40

この第 2 電極とカラーフィルタの間には、カラーフィルタの塗布材料（例えば、前記湿式工程で用いられる材料）による前記有機 EL 層の劣化を防止する保護層が設けられる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の第 2 の観点に拠れば、上述の如く構成される有機 EL 表示装置の前記第 2 電極の上には、この第 2 電極の表面を平坦にする平坦化層が設けられ、この平坦化層上又は上部（on or above the Leveling Layer）には、前記有機 EL 層から発せられた白色光を所定の色に変換するカラーフィルタが湿式工程での塗布により前記有機 EL 発光素子毎（換言すれば、画素毎）に形成される。前記カラーフィルタは、基板主面内に配置された前記複数の有機 EL 発光素子の夫々に対応した複数個の各々を、これに対応する 50

有機ＥＬ発光素子の上部（有機ＥＬ発光素子を介して基板主面とは反対側）に配置するとよい。複数のカラーフィルタの各々は、有機ＥＬ層、第２電極、及び平坦化層を介して複数の第１電極の一つと対向するように配置するとよい。

【００１３】

さらに、本発明の第３の観点に拠れば、上述の如く構成される有機ＥＬ表示装置の前記第２電極の上部（above the Second Electrode）には、前記有機ＥＬ層から発せられた光の波長を所定の波長に変換する波長変換フィルタが前記有機ＥＬ発光素子毎（換言すれば、画素毎）に湿式工程における塗布で形成され、前記波長変換フィルタの各々の上部（above each of the Wavelength Converting Filters）には、当該波長変換フィルタを通した光を所定の色に変換するカラーフィルタが前記有機ＥＬ発光素子毎（換言すれば、画素毎）に湿式工程における塗布で形成される。前記第２電極と前記波長変換フィルタとの間には、この波長変換フィルタの塗布材料（例えば、前記波長変換フィルタを形成するための湿式工程で用いられる材料）による前記有機ＥＬ層の劣化を防止するための第１の保護層が設けられ、前記波長変換フィルタと前記カラーフィルタとの間には、このカラーフィルタの塗布材料（例えば、前記カラーフィルタを形成するための湿式工程で用いられる材料）による前記有機ＥＬ層の劣化を防止するための第２の保護層が設けられる。

10

【００１４】

波長変換フィルタは、色変換層とも呼ばれ、これに入射する光の波長プロファイル（波長に対する強度分布）を、この材料における電子エネルギー準位間の励起と失活とにより変える。従って、カラーフィルタがこれに入射する光を所定の波長帯域にて選択的に出射させるのに対し、波長変換フィルタはこれに入射する光をその波長プロファイルを異ならせて（例えば、最大強度を示す波長をシフトさせて）出射させる。

20

【００１５】

本発明の第３の観点に拠る有機ＥＬ表示装置では、前記波長変換フィルタを、前記基板主面内に配置された前記複数の有機ＥＬ発光素子の夫々に対応させて複数個に分け、その各々をこれに対応する有機ＥＬ発光素子の上部（有機ＥＬ発光素子を介して基板主面とは反対側）に配置するとよい。複数の波長変換フィルタの各々は、前記有機ＥＬ層、前記第２電極、及び前記第１の保護層を介して前記複数の第１電極の一つと対向するように配置されるとよい。一方、前記カラーフィルタは、当該複数の波長変換フィルタの夫々に対応させて複数個に分け、その各々を前記第２の保護層を介して複数の波長変換フィルタの対応する一つと対向させて配置するとよい。。

30

【００１６】

なお、本発明は上記の構成および後述する実施例の構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変形が可能であることは言うまでもない。

【発明の効果】

【００１７】

本発明によれば、高精細なフルカラー表示のためのカラーフィルタや色変換層（波長変換フィルタ）を高位置精度、低コストで塗布することが可能となり、高品質の画像表示を可能とした有機ＥＬ表示装置を提供することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、本発明の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【実施例１】

【００１９】

図１は、本発明の実施例１を説明する断面図である。図１に示した基板ＡＭＰは有機ＥＬ表示装置を構成するアクティブ・マトリクス基板（または、薄膜トランジスタ基板、ＴＦＴ基板と略称）である。ＴＦＴ基板ＡＭＰは、絶縁性の基板（ここではガラス基板）ＳＵＢの主面に第１電極である陰極ＣＤが画素ごとに形成されている。陰極ＣＤは、導電性金属膜のパターニングで形成される。導電性金属膜としては、アルミニウム（Ａｌ）とフ

50

ッ化リチウム (LiF) を用いた。なお、この他に Mg / Al, Mg / In などでもよい。これらの導電性金属膜を蒸着あるいはスパッタリング、もしくは CVD などではガラス基板 SUB の主面に成膜し、ホトリソ工程などを用いて所要のパターニングを施し、画素毎の陰極 CD を形成する。陰極 CD は反射性が良好であることが望ましい。

【0020】

次に、陰極 CD を覆う絶縁膜 (以下、層間膜) が形成される。この層間膜は、窒化珪素 (SiN) 等の無機材料を、陰極 CD も含めた基板 SUB 主面に化学気相成長法 (Chemical Vapor Deposition) で形成してもよく、または、ノボラック系樹脂 (Novolak resin) 等の有機材料を当該基板 SUB 主面に塗布し、これを硬化させて形成してもよい。この層間膜を、陰極 CD の上面を露呈する如くパターニングして隔壁提 (以下、バンクとも称する) BNK を形成する。バンク BNK で囲まれる陰極 CD の上面を含む領域が一つの画素 (カラー表示の副画素) に対応する。

10

【0021】

バンク BNK および陰極 CD の上方を覆って有機発光層 OLE を形成する。典型的には、有機発光層 OLE はマスク蒸着法で形成するが、有機発光層 OLE の材料次第では、インクジェット法、薄膜形成後のホトリソ工程によるパターニングなどの方法を用いることもできる。実施例 1 ではマスク蒸着法を採用して、電子輸送層 (Alq)、第 1 有機発光層、第 2 有機発光層、ホール輸送層 (NPD) を順に積層した。第 1 有機発光層には、ホストが出光興産製 BH 120 で、ドーパントとして同社製 RD - 001X を用いた。また、第 2 有機発光層には、ホストが出光興産製 BH 120 で、ドーパントとして同社製 BD - 102 を用いた。これら第 1 有機発光層と第 2 有機発光層の両方で白色発光の有機発光層 OLE (W) が得られる。

20

【0022】

この有機発光層 OLE (W) の前面を覆って ITO を成膜し、第 2 電極である透明陽極 AD を形成する。透明陽極 AD は ITO に限らず、透明金属膜などの他の透明導電膜であれば良い。そして、透明陽極 AD の上面に保護層 PAS を形成する。有機発光層 OLE (W)、透明陽極 AD、保護層 PAS はバンク BNK の形状に倣った表面形状 (凹部) を有する。保護層 PAS は有機発光層 OLE (W) の保護、次工程のインクジェット法によるカラーフィルタ形成での濡れ性を制御する目的で形成する。保護層 PAS はまた、インクジェットで塗布されるカラーフィルタ材料 (インク) による有機発光層 OLE (W) の特性劣化を防止する。

30

【0023】

保護層 PAS の材料は、窒化シリコン (SiN)、または酸化シリコン (SiO) を用いるが、他の同様の特性を持つ絶縁材料であればよい。保護層 PAS の形成は、プラズマ CVD を用いる。濡れ性確保が必要な場合には紫外線 (UV) 照射を行う (オプション)。また、金属アルコキシドをスピン塗布し、焼成する成膜法を採用することもできる。なお、プロセス条件によっては、保護層 PAS の形成を省略することも可能である。

【0024】

そして、保護層 PAS の上層で、バンク BNK で形成された凹部にインクジェット装置のノズルからカラーフィルタ材料インク INK を滴下して 3 色 (R, G, B) のカラーフィルタ FIL を形成する。図 1 には二色のカラーフィルタの塗布のみを示す。カラーフィルタ FIL は、製造工程を短縮する上で 3 色同時形成が望ましいが、これは必要条件ではない。バンク BNK は、ノズルから滴下されるカラーフィルタ材料インク INK 同士が混ざるのを抑止する。

40

【0025】

カラーフィルタ FIL の形成後、当該カラーフィルタ FIL を透光性を有するガラス板あるいは可撓性フィルムなどの封止部材で覆い、周囲を封止して周囲環境からの湿気の侵入等による動作特性の劣化を防止し安定した表示を可能にする。

【0026】

実施例 1 においては、第 1 電極、第 2 電極を、それぞれ陰極 CD、透明陽極 AD とした

50

トップアノード構成としたが、電極材料、有機発光材料、プロセス条件などの選択で、第1電極を陽極（アノード）にし、第2電極を陰極（カソード）としたトップカソード構成とすることもできる。

【0027】

以上説明した実施例1では、白色発光の有機発光層を設けた基板の上にインクジェット法で個々の画素を構成するカラーフィルタを直接形成するため、3色に位置ずれがない高精細の有機EL表示装置を提供することができる。

【実施例2】

【0028】

図2は、本発明の実施例2を説明する断面図である。図2では図1に示したカラーフィルタ材料インクINKは図示を省略した。実施例2のTFT基板AMPは、ガラス基板SUBの主面に、第1電極である陰極CD、バンクBNK、有機発光層OLE(W)、及び第2電極である透明陽極ADをこの順に形成する工程までは実施例1と同様である。実施例2では、透明陽極ADの上面に有機材料を塗布し、当該透明陽極ADを覆う層間膜OVCを形成して、バンクBNK等で生じた透明陽極ADの上面（換言すれば、有機発光層OLE(W)からの光の出射面）の起伏を均す。これにより、透明陽極ADの表面は平坦化される。この層間膜OVCは金属アルコキシド類を用いる。金属アルコキシドの層間膜OVCを平坦化する程度の膜厚以上（望ましくは、1 μ m以上）にスピン塗布し、オゾンと窒素の混合雰囲気中でUV照射を行って酸化性を向上させ、低温（望ましくは、100以下）で硬化する。

【0029】

その後、マスクを用いたスクリーン印刷で、画素間すなわちバンクBNKの直上部分に遮光層（ブラックマトリクス）BMを形成する。そして、ブラックマトリクスBMの開口にインクジェット装置のノズルからカラーフィルタ材料インクを滴下してカラーフィルタFILを形成する。

【0030】

なお、金属アルコキシドの層間膜OVCをオゾンと窒素の混合雰囲気中で処理する工程は処理時間の短縮のために採用するオプションであり、必須ではない。

【0031】

カラーフィルタFILの形成後、当該カラーフィルタFILを透光性を有するガラス板あるいは可撓性フィルムなどの封止部材で覆い、周囲を封止して周囲環境からの湿気の侵入等による動作特性の劣化を防止し安定した表示を可能にする。

【0032】

実施例2によれば、実施例1の効果に加えて、有機EL発光層の平坦性が画素間で均一化でき、層間膜OVCの屈折率、ブラックマトリクスBMによる画素開口部の寸法を適宜に選択することで、隣接画素からの光漏れを防止でき、コントラスト、高色純度の画像表示を得ることができる。なお、実施例2についても、実施例1と同様のトップカソード構成とすることもできる。

【実施例3】

【0033】

図3は、本発明の実施例3を説明する断面図である。実施例3には図1に示したカラーフィルタ材料インクINKは図示を省略した。実施例3のTFT基板AMPは、ガラス基板SUBの主面に形成した第1電極である陰極CD、バンクBNKの形成までは実施例1および実施例2と同様である。実施例3では、実施例1および実施例2における白色発光の有機発光層OLE(W)に代えて青色を発光する有機発光層OLE(B)をバンクBNKと陰極CDの開口部を覆って形成する。なお、実施例3のバンクBNKの高さは、実施例1および実施例2のそれよりも高く形成するのが望ましい。

【0034】

次に、有機発光層OLE(B)の全面を覆って第2電極である陽極ADを形成し、陽極ADの上層に第1の保護層PAS1を成膜する。第1の保護層PAS1の上層で、バンク

10

20

30

40

50

B N Kで形成された凹部にインクジェット装置のノズルから波長変換フィルタ（青色光を3色のそれぞれの色に変換する色変換フィルタ）の材料インクを滴下して3色（R, G, B）の波長変換フィルタCCFを形成する。図3には二色の波長変換フィルタの塗布のみを示す。色変換フィルタCCFは、製造工程を短縮する上で3色夫々への波長変換に關与するフィルタ層の全てを同時に形成することが望ましいが、これは必要条件ではない。バンクB N Kは、ノズルから滴下される波長変換フィルタ材料インク同士が混ざるのを抑止する。なお、青（B）の画素には波長変換フィルタを塗布しない構成も可能である。

【0035】

波長変換フィルタCCFを覆って層間膜としても機能する第2の保護層PAS2を成膜する。この第2の保護層PAS2も第1の保護層PAS1と同様に、窒化シリコン（SiN）、または酸化シリコン（SiO）を用いるが、他の同様な材料、例えばアモルファスカーボン膜をプラズマCVDまたはスパッタリングで形成して用いることもできる。プラズマCVDで成膜したカーボン膜はダイヤモンドライクな硬質膜となる。

10

【0036】

次に、バンクB N Kの表面形状を反映した第2の保護層PAS2の凹部にインクジェット装置のノズルからカラーフィルタ材料インクを滴下して3色（R, G, B）のカラーフィルタFILを形成する。図3には二色のカラーフィルタの塗布のみを示す。カラーフィルタFILは、製造工程を短縮する上で3色夫々の光を透過するフィルタ層の全てを同時に形成することが望ましいが、これは必要条件ではない。バンクB N Kは、ノズルから滴下されるカラーフィルタ材料インク同士が混ざるのを抑止する。なお、青（B）の画素にはカラーフィルタを塗布しない構成も可能である。

20

【0037】

カラーフィルタFILの形成後、当該カラーフィルタFILの上面を透光性を有するガラス板あるいは可撓性フィルムなどの封止部材で覆い、周囲を封止して周囲環境からの湿気の侵入等による動作特性の劣化を防止し安定した表示を可能にする。

【0038】

実施例3によれば、現状では白色発光の有機発光層OLE（W）よりも高輝度かつ長寿命の青色を発光する有機発光層OLE（B）を用いることで、高輝度、高コントラストの画像表示を得ることができる。なお、実施例3についても、実施例1や実施例2と同様のトップカソード構成とすることもできる。

30

【0039】

図4は、本発明の有機EL表示装置を構成するTFT基板AMPのカラーフィルタの形成面を封止する封止部材の一例を説明する模式断面図である。この封止部材CVPはガラス板SLSの内面に吸湿剤（乾燥剤）DESを設けてあり、図示しない周縁でTFT基板AMPに封止して有機EL表示装置（パネル）を完成する。

【0040】

図5は、有機EL表示装置の画素の構成例を説明する回路図である。この画素PXはカラー表示では副画素（サブピクセル）となる。画素PXは、走査線GLとデータ線DLに接続したスイッチング用の薄膜トランジスタTFT1、走査線GLで選択されたスイッチング用薄膜トランジスタTFT1のオンでデータ線DLから供給される表示データを電荷として蓄積する蓄積容量CPR、有機EL素子OLEの駆動用薄膜トランジスタTFT2、電流供給線CSLで構成される。

40

【0041】

薄膜トランジスタTFT1のゲート電極は走査線GLに、ドレイン電極はデータ線DLに接続されている。また、薄膜トランジスタTFT2のゲート電極は薄膜トランジスタTFT1のソース電極に接続され、この接続点に蓄積容量CPRの一方の電極（+極）が接続されている。薄膜トランジスタTFT2のドレイン電極は電流供給線CSLに、ソース電極は有機EL素子OLEDの陽極ADに接続されている。

【0042】

画素PXが走査線GLで選択されて薄膜トランジスタTFT1がオンとなると、データ

50

線 D L から供給される表示データが蓄積容量 C P R に蓄積される。そして、薄膜トランジスタ T F T 1 がオフした時点で薄膜トランジスタ T F T 2 がオンとなり、電流供給線 C S L から有機 E L 素子 O L E D に流れ、ほぼ 1 フレームの期間（または、1 フィールド期間）にわたってこの電流を持続させる。このとき流れる電流は、蓄積容量 C P R に蓄積されているデータ信号に対応する電荷で規定される。ここ回路は最も単純な構成であり、他に種々の回路構成が知られている。

【 0 0 4 3 】

図 6 は、図 5 に示した画素の回路を基板上で実現した構成例を説明する画素付近の平面図である。図中、図 5 と同一の符号は同一部分に対応し、D E は画素の開口部である。薄膜トランジスタ T F T 1 と薄膜トランジスタ T F T 2 は画素の開口部 D E に隣接する非表示部に配置される。

10

【 0 0 4 4 】

図 7 は、有機 E L 表示装置の駆動回路を含めた等価回路である。画素 P X はマトリクス状に配列されて表示領域 A R を形成する。データ線 D L はデータ線駆動回路 D D R により駆動される。また、走査線 G L は走査線駆動回路 G D R で駆動される。電流供給線 C S L は電流供給バスライン C S L B を介して図示しない電流供給回路に接続している。なお、T M は外部入力端子を示す。

【 0 0 4 5 】

図 8 は、フルカラー表示の有機 E L 表示装置の構成を説明する等価回路である。3 色の表示部 R、G、B のそれぞれは図 7 に示した画素（副画素）P X で構成され、走査線 G L 方向に配列されて 1 カラー画素（R、G、B の各副画素 P X で構成）を形成する。他の構成は図 7 と同様である。

20

【 0 0 4 6 】

異なるカラーフィルタ、あるいは異なる波長変換フィルタの材料をインクジェット装置を用いることで、高精度の塗布を実現し、隣接する画素に混色をもたらさないようにする効果は、有機 E L 表示装置に限らず、他の表示装置、例えばプラズマ素子を用いた表示装置などにも適用しても同様である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 7 】

【図 1】本発明の実施例 1 を説明する断面図である。

30

【図 2】本発明の実施例 2 を説明する断面図である。

【図 3】本発明の実施例 3 を説明する断面図である。

【図 4】本発明の有機 E L 表示装置を構成する T F T 基板 A M P のカラーフィルタの形成面を封止する封止部材の一例を説明する模式断面図である。

【図 5】有機 E L 表示装置の画素の構成例を説明する回路図である。

【図 6】図 5 に示した画素の回路を基板上で実現した構成例を説明する画素付近の平面図である。

【図 7】有機 E L 表示装置の駆動回路を含めた等価回路である。

【図 8】フルカラー表示の有機 E L 表示装置の構成を説明する等価回路である。

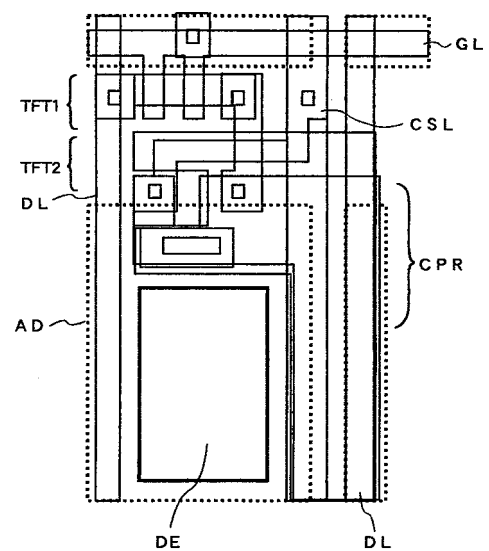
【符号の説明】

40

【 0 0 4 8 】

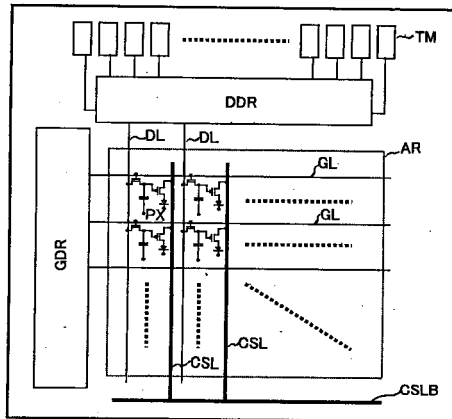
A M P・・・T F T 基板、S U B・・・絶縁性の基板（ガラス基板）、C D・・・第 1 電極（陰極）、B N K・・・隔壁堤（バンク）、O L E・・・有機発光層、O L E（W）・・・白色発光の有機発光層、A D・・・第 2 電極である透明陽極、P A S・・・保護層、I K・・・カラーフィルタ材料インク、F I L・・・カラーフィルタ、C C F・・・波長変換フィルタ。

图 1



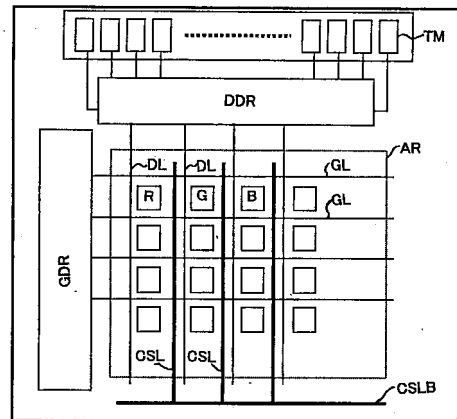
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

H 0 5 B 33/22

Z

テーマコード(参考)