

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6189151号
(P6189151)

(45) 発行日 平成29年8月30日 (2017. 8. 30)

(24) 登録日 平成29年8月10日 (2017. 8. 10)

(51) Int. Cl.

F I

H O 5 B 33/12 (2006. 01)

H O 5 B 33/12 E

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14 A

H O 5 B 33/22 (2006. 01)

H O 5 B 33/12 B

H O 1 L 27/32 (2006. 01)

H O 5 B 33/22 Z

G O 2 B 5/20 (2006. 01)

H O 1 L 27/32

請求項の数 8 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-190933 (P2013-190933)
 (22) 出願日 平成25年9月13日 (2013. 9. 13)
 (65) 公開番号 特開2015-56372 (P2015-56372A)
 (43) 公開日 平成27年3月23日 (2015. 3. 23)
 審査請求日 平成28年9月7日 (2016. 9. 7)

(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
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内

審査官 野尻 悠平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数画素が形成されて画像を表示する表示領域を有する表示装置であって、
 前記複数画素のそれぞれは、
 走査信号線と、
 発光により当該画素の輝度を制御する、第1トランジスタを有する輝度制御部と、
 前記輝度制御部からの発光を透過する透過波長帯域を制御することにより、当該画素に
 おける発光色を制御する、第2トランジスタを有する発光色制御部と、を有し、
 前記第1トランジスタのゲート電極及び前記第2トランジスタのゲート電極は、互いに
 同一の前記走査信号線と電気的に接続され、
 前記複数画素の前記発光色制御部には、前記透過波長帯域を制御して当該画素における
 発光色を制御する発光色制御信号が入力される、
 ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された表示装置であって、
 前記発光色制御信号を出力する発光色制御信号出力部は、前記表示領域内の複数画素で
 個別に入力される前記発光色制御信号、あるいは、前記表示領域を区分した区分領域内の
 複数画素で共通して入力される前記発光色制御信号を出力する、
 ことを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載された表示装置であって、
前記発光色制御部は、有機エレクトロクロミック層を含んで構成される、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載された表示装置であって、
前記有機エレクトロクロミック層は、第 1 電極層と第 2 電極層に挟持されて、前記第 1 電極層と前記第 2 電極層の間に印加される信号によって透過波長帯域が制御され、
前記第 2 電極層は、前記表示領域内の複数画素に共通となるように形成され、
前記第 1 電極層は、前記表示領域における 1 又は複数の行毎、あるいは、1 又は複数の列毎に共通となるように形成される、
ことを特徴とする表示装置。

10

【請求項 5】

複数画素が形成されて画像を表示する表示領域を有する表示装置であって、
前記複数画素のそれぞれは、
走査信号線と、
発光により当該画素の輝度を制御する、第 1 トランジスタを有する輝度制御部と、
前記輝度制御部からの発光を透過する透過波長帯域を制御することにより、当該画素における発光色を制御する、第 2 トランジスタと有機エレクトロクロミック層とを有する発光色制御部と、を有し、

前記第 1 トランジスタ及び前記第 2 トランジスタは、前記走査信号線と電氣的に接続され、

20

前記複数画素の前記発光色制御部には、前記透過波長帯域を制御して当該画素における発光色を制御する発光色制御信号が入力され、

前記有機エレクトロクロミック層は、第 1 電極層と第 2 電極層に挟持されて、前記第 1 電極層と前記第 2 電極層の間に印加される信号によって透過波長帯域が制御され、

前記第 2 電極層は、前記表示領域内の複数画素に共通となるように形成され、

前記第 1 電極層は、前記表示領域における 1 又は複数の行毎、あるいは、1 又は複数の列毎に共通となるように形成される、

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

30

請求項 4 又は 5 に記載された表示装置であって、

前記第 1 電極層は、前記表示領域の外側に延在するように形成されて、前記表示領域の外側にて形成されるコンタクトホールを介して、前記発光色制御信号を伝達する信号線と接続する、

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

請求項 4 又は 5 に記載された表示装置であって、

前記輝度制御部は、有機エレクトロルミネッセンスによって発光する有機 EL 層を含んで構成され、

前記有機 EL 層は、前記第 2 電極層を基準として前記第 1 電極層が形成される側とは反対側に形成される第 3 電極層と、前記第 2 電極層との間に挟持されて、前記第 2 電極層と前記第 3 電極層の間に印加される信号によって当該画素における輝度が制御される、

40

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 4 又は 5 に記載された表示装置であって、

前記第 1 電極は、前記第 2 電極よりも上層に設けられ、前記第 2 電極に設けられた開口を通じて、前記第 2 トランジスタと電氣的に接続される、

ことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、表示装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

カラーフィルタ構造を有した表示装置は、例えば、赤（ R ）、緑（ G ）、青（ B ）のカラーフィルタ層に対応する 3 つの副画素によって 1 つの画素を構成することによって、カラー画像を出力するようになっている。

【 0 0 0 3 】

また、有機エレクトロルミネッセンス（electroluminescence: E L ）表示装置には、 R G B 等の複数色の有機 E L 層を副画素のそれぞれに個別に配置して、カラー画像を出力するものもある。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 8 5 6 8 3 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 1 8 6 6 5 7 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 1 1 - 3 5 0 8 7 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

20

上記のようなカラーフィルタ構造によって発光色の着色をする表示装置や、 R G B 等の有機 E L 層を副画素に個別に配置する有機 E L 表示装置では、少なくとも 3 つの副画素が 1 画素において必要となるために高精細化をする上での限界がある。また後者のような有機 E L 表示装置では、高精細化を進めるとプロセスマージンが厳しくなるという問題もある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記のような課題に鑑みて、高精細化に適した表示装置を提供することを目的とする。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面によって明らかにする。

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 0 7 】

本発明にかかる表示装置は、上記課題に鑑みて、複数画素が形成されて画像を表示する表示領域を有する表示装置であって、前記複数画素のそれぞれは、発光により当該画素の輝度を制御する輝度制御部と、前記輝度制御部からの発光を透過する透過波長帯域を制御することにより、当該画素における発光色を制御する発光色制御部と、を有し、前記複数画素の前記発光色制御部には、前記透過波長帯域を制御して当該画素における発光色を制御する発光色制御信号が入力される、ことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記発光色制御信号を出力する発光色制御信号出力部は、前記表示領域内の複数画素で個別に入力される前記発光色制御信号、あるいは、前記表示領域を区分した区分領域内の複数画素で共通して入力される前記発光色制御信号を出力する、ことを特徴としてもよい。

40

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記発光色制御部は、有機エレクトロクロミック層を含んで構成される、ことを特徴としてもよい。

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記有機エレクトロクロミック層は、第 1 電極層と第 2 電極層に挟持されて、前記第 1 電極層と前記第 2 電極層の間に印加される信号によって透過波長帯域が制御され、前記第 2 電極層は、前記表示領域内の複数画素に共通となるように形成され、前記第 1 電極層は、前記表示領域における 1 又は複数の行毎、

50

あるいは、１又は複数の列毎に共通となるように形成される、ことを特徴としてもよい。

【００１１】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記第１電極層は、前記表示領域の外側に延在するように形成されて、前記表示領域の外側にて形成されるコンタクトホールを介して、前記発光色制御信号を伝達する信号線と接続する、ことを特徴としてもよい。

【００１２】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記輝度制御部は、有機エレクトロルミネッセンスによって発光する有機ＥＬ層を含んで構成され、前記有機ＥＬ層は、前記第２電極層を基準として前記第１電極層が形成される側とは反対側に形成される第３電極層と、前記第２電極層との間に挟持されて、前記第２電極層と前記第３電極層の間に印加される信号によって当該画素における輝度が制御される、ことを特徴としてもよい。

10

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、高精細化に適した表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】第１の実施形態にかかる表示装置の薄膜トランジスタ基板上に設けられる回路を示す回路図である。

【図２Ａ】第１の実施形態の表示装置の表示領域における１画素の断面を説明するための模式図である。

20

【図２Ｂ】第１の実施形態にかかる表示装置の１画素における第１電極層等の平面的構成を説明するための図である。

【図３】第１の実施形態の表示装置の薄膜トランジスタ基板上に配置される電極形状と配線の様子を説明するための図である。

【図４】変形例１にかかる表示装置の１画素の断面を説明するための模式図である。

【図５Ａ】第２の実施形態にかかる表示装置の薄膜トランジスタ基板上に設けられる回路を示す回路図である。

【図５Ｂ】第２の実施形態にかかる表示装置の薄膜トランジスタ基板上に配置される電極形状と配線の様子を説明するための図である。

【図６Ａ】第３の実施形態にかかる表示装置の薄膜トランジスタ基板上に設けられる回路を示す回路図である。

30

【図６Ｂ】第３の実施形態にかかる表示装置の薄膜トランジスタ基板上に配置される電極形状と配線の様子を説明するための図である。

【図７】第４の実施形態にかかる表示装置の１画素の断面を説明するための模式図である。

【００１５】

〔第１の実施形態〕

以下、本発明の第１の実施形態にかかる表示装置について、図面を参照しながら説明する。

【００１６】

40

本実施形態における表示装置は、画像を表示する表示領域内に複数画素が配置されて、表示領域内の複数画素が輝度制御部と発光色制御部とをそれぞれ有している。各画素が備える輝度制御部は、表示領域にて表示する画像の輝度を制御（指定）する輝度制御信号をそれぞれ受入れて、指定された輝度に対応する強度で発光するように制御するものとなっている。また、発光色制御部は、当該発光色制御部を備えた画素における発光色を制御（指定）する発光色制御信号を受入れて、輝度制御部からの発光を透過する透過波長帯域を制御するものとなっている。

【００１７】

図１は、本実施形態の表示装置における薄膜トランジスタ基板ＳＢ１上に設けられる回路を示す回路図である。本実施形態の表示装置は、有機エレクトロルミネッセンス素子に

50

よって輝度制御部が構成された有機ＥＬ表示装置となっており、発光色制御部が有機エレクトロクロミック素子によって構成されたものとなっている。

【００１８】

図１における薄膜トランジスタ基板ＳＢ１では、多数の走査信号線ＧＬが互いに等間隔を置いて図中横方向に延びており、また、輝度制御信号を出力する多数の第１の映像信号線ＤＬ１、および、発光色制御信号を出力する多数の第２の映像信号線ＤＬ２が図中縦方向に延びている。薄膜トランジスタ基板ＳＢ１では、これら走査信号線ＧＬと第１，第２の映像信号線ＤＬ１，ＤＬ２とにより碁盤状に並ぶ画素のそれぞれが区画され、さらに、ＭＩＳ（Metal-Insulator-Semiconductor）構造のスイッチングに用いる薄膜トランジスタＴ１，Ｔ２，Ｔ３と、蓄積容量Ｃ１，Ｃ２と、有機エレクトロルミネッセンス層によって構成された輝度制御層ＯＬ、および、有機エレクトロクロミック層によって構成された発光色制御層ＥＣが形成される。また、輝度制御層ＯＬに電源を供給する電源線ＰＳは、第１，第２の映像信号線ＤＬ１，ＤＬ２と平行に図中縦方向に延びている。

【００１９】

図１の回路図では、走査信号線ＧＬにゲート電圧が印加されることにより画素行が選択されて薄膜トランジスタＴ１，Ｔ２が同時にＯＮ状態となり、第１の映像信号線ＤＬ１および第２の映像信号線ＤＬ２から輝度制御信号と発光色制御信号が供給されると、蓄積容量Ｃ１，Ｃ２に電荷が蓄積される。そして蓄積容量Ｃ１，Ｃ２に電荷が蓄積されると、輝度制御層ＯＬに電流を提供する駆動用の薄膜トランジスタＴ３がＯＮ状態となって、電源線ＰＳから輝度制御層ＯＬに電流が流れて発光することとなり、発光色制御層ＥＣは、後述の第２電極層Ｆ２との間で生じる電位差に応じた波長帯域の光を透過するように制御する。

【００２０】

第２の映像信号線ＤＬ２は、発光色制御信号出力部を含んで構成される映像信号線駆動回路に接続され、発光色制御信号出力部は、ＲＧＢのいずれかのピーク波長に対応する３種類の発光色制御信号を各画素の発光色制御層ＥＣに出力するようになっている。

【００２１】

図２Ａは、本実施形態の表示装置の表示領域における１画素の断面を説明するための模式図である。図２Ａで示されるように、本実施形態の表示装置は、薄膜トランジスタ基板ＳＢ１上に有機ＥＬ素子と有機エレクトロクロミック素子を有し、これらの素子を封止膜ＰＵおよび対向基板ＳＢ２によって覆うことによって構成される。

【００２２】

まず、薄膜トランジスタ基板ＳＢ１および対向基板ＳＢ２は、ガラス基板などからなり、薄膜トランジスタ基板ＳＢ１の表面には回路部ＣＲや平坦化層ＰＬ、さらに、有機ＥＬ素子や有機エレクトロクロミック素子が積層されて形成される。また、封止膜ＰＵは、例えば窒化シリコン（ＳｉＮ）からなり、ＣＶＤ等によって形成される。

【００２３】

有機ＥＬ素子は、第２電極層Ｆ２と第３電極層Ｆ３ａ，Ｆ３ｂの間に輝度制御層ＯＬ（輝度制御部）が挟持されることによって構成される。輝度制御層ＯＬは、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層等を含んで構成される有機エレクトロルミネッセンス層となっており、本実施形態の輝度制御層ＯＬは白色光を生成するようになっている。具体的には、発光層をＲＧＢ各色の発光層の積層体としてこれらの発光を混色することで白色光を生成する。

【００２４】

輝度制御層ＯＬは、第２電極層Ｆ２と第３電極層Ｆ３ａ，Ｆ３ｂ間に印加される電気信号により発光が制御されるようになっており、第２電極層Ｆ２は、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide）等の透明導電膜、あるいは、アルミニウムや銀等の金属を含む合金膜を用いて、光を透過可能な程度の薄膜とすることによって透過性と反射性を有するように構成される。また、第３電極層Ｆ３ａは、ＩＴＯ等の透明導電膜で構成され、その下側に位置する第３電極層Ｆ３ｂは、アルミ等の反射性の金属によって構成される。第２電極層Ｆ２は有機Ｅ

10

20

30

40

50

L素子におけるカソード電極（陰極）を構成し、第3電極層F3a、F3bはアノード電極（陽極）を構成する。

【0025】

第2電極層F2は、表示領域においてマトリクス状に配置された複数画素に対して共通となる一層で構成されて、表示領域外の駆動回路から共通電圧が入力される。これに対して第3電極層F3a、F3bは、絶縁層によって構成されたバンク層BK1によって表示領域の各画素で別々となるように隔離されて、第1の映像信号線DL1からの輝度制御信号が画素毎に入力されるようになっている。輝度制御層OLは、輝度制御信号に応じた強度の発光を出力し、第2電極層F2に直接入射させる、あるいは、第3電極層F3bの反射を経て入射させて、発光色制御層ECに発光を供給する。

10

【0026】

次に有機エレクトロクロミック素子は、第1電極層F1および第2電極層F2の間に発光色制御層EC（発光色制御部）が挟持されることによって構成され、有機EL素子を基準として観察者側となる位置に配置される。有機エレクトロクロミック素子を構成する発光色制御層ECは、エレクトロクロミック物質からなる発色層によって構成され、第2電極層F2は有機EL素子のカソード電極と共通化され、第1電極層F1はITO等の透明導電膜により画素毎に個別に形成される電極となっている。したがって本実施形態の表示装置では、表示領域内の複数画素の発光色制御層ECに、発光色制御信号が個別に入力されることとなる。

【0027】

20

具体的には、本実施形態の発光色制御層ECは、金属イオンと有機分子の間に働く引力（配位結合）を利用して、金属イオンと有機分子が数珠つなぎになった高分子を合成して生成されるマルチカラーを表示可能な優れたエレクトロクロミック材料によって構成される。発光色制御層ECは、第1電極層F1および第2電極層F2の間に電圧が印加されることで光の透過特性を変化させるものとなっており、第2の映像信号線DL2からの発光色制御信号が第1電極層F1に入力されることで、各画素において個別に発光色が設定される。また本実施形態の発光色制御層ECは、2つの電極によって与えられる電位差に応じて、透過スペクトルのピークが赤色の波長帯域（350nm以上450nm未満）に存在する状態と、緑色の波長帯域（450nm以上550nm未満）に存在する状態と、青色の波長帯域（550nm以上650nm未満）に存在する状態とが遷移するようになっている。

30

【0028】

発光色制御層ECを構成するエレクトロクロミック材料としては、所望の発色特性を有する材料であれば、特に限定されない。例えば、表示品位のよい変色を実現するためには、共役系導電性高分子が好適であり、例えば、ポリパラフェニレン、ポリチオフエン、ポリフェニレンビニレン、ポリピロール、ポリアニリン、アリールアミン置換ポリアリーレンビニレン、ポリフルオレンポリマーよりなる群から選択される共役ポリマーを含有する材料を用いることができる。

【0029】

また図2Bは、1画素における第1電極層F1等の平面的構成を説明するための図である。本実施形態における有機EL表示装置では、第1電極層F1は表示領域内の画素毎に1つつ形成されて、1画素の領域内の主要な部分を占める矩形状の形状となっている。また、発光色制御層ECおよび第2電極層F2は、ほぼ同一となるパターン形状にて表示領域の全面にわたって平面状に形成され、これらには、薄膜トランジスタ基板SB1の回路部CRと第1電極層F1との接続箇所を確保するためのコンタクトホールCT2が形成される。コンタクトホールCT2が形成された箇所を覆う領域にはバンク層BK2が形成されて、さらに第1電極層F1と第2の映像信号線DL2とが接続するためのコンタクトホールCT3が、コンタクトホールCT2の内側に形成される。

40

【0030】

なお、本実施形態のバンク層BK1は、画素領域の内側を取り囲むようにして升目状に

50

形成され、バンク層 B K 2 は、画素領域の外周の一辺に沿って形成される。バンク層 B K 2 としては、バンク層 B K 1 と同様に画素領域の内側を取り囲むようにして形成されていても良い。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、本実施形態の表示装置の薄膜トランジスタ基板 S B 1 上に配置される電極形状と配線の様子を説明するための図である。なお図 3 においては、電源線 P S 等の表示が省略されており、第 2 電極層 F 2 の形成領域がハッチングの入った領域に対応している。また、第 2 電極層 F 2 の内側の領域において表示領域 D P が設定され、表示領域 D P の全域に対応して不図示の発光色制御層 E C が形成される。

【 0 0 3 2 】

図 3 で示されるように、表示領域 D P の外側の領域には、複数の走査信号線 G L に信号を出力する走査線駆動回路 G D R と、第 1 の映像信号線 D L 1 と第 2 の映像信号線 D L 2 に信号を出力する映像信号線駆動回路 D D R とが配置され、これらの信号線が表示領域 D P 内の各画素に接続される。また、同図で示されるように、第 2 電極層 F 2 は表示領域 D P の全域と 1 つの映像信号線駆動回路 D D R を覆って形成され、第 1 電極層 F 1 は、各画素にて 1 つずつ配置されるようになっている。第 2 電極層 F 2 は、映像信号線駆動回路 D D R のさらに外側となる複数箇所に配置されたコンタクト C T 4 を介して、輝度制御層 O L および発光色制御層 E C に基準となる電位を供給し、第 1 電極層 F 1 は、第 2 の映像信号線 D L 2 からの発光色制御信号に応じて発光色制御層 E C における透過波長帯域を制御する。

【 0 0 3 3 】

なお、第 1 の実施形態の表示装置としては、各画素が時分割で複数色に着色されて、所定のタイミングにおいて上下左右方向に隣接する画素が互いに異なる発光色で発光するようになっていてもよいし、例えば、行又は列毎に共通する発光色で発光して、隣接する行又は列における発光色が異なるように制御されても良い。また、例えば、表示すべき画像にて赤色が占める割合が高い場合には、表示領域における大部分の画素を赤色で着色されるようにしてもよく、表示される画像に応じて画素毎に発光色を決定するようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

[変形例 1]

次に、第 1 の実施形態の表示装置の変形例 1 について説明する。図 4 は、本変形例の表示装置の 1 画素の断面を説明するための模式図である。

【 0 0 3 5 】

上記の第 1 の実施形態の表示装置では、各画素における第 2 電極層 F 2 は、有機エレクトロルミネッセンス素子と有機エレクトロクロミック素子に共有されているが、変形例 1 の表示装置では、第 2 電極層 F 2 と輝度制御層 O L との間にさらに第 4 電極層と絶縁層 I N 2 が形成されて、第 1 電極層 F 1 と第 2 電極層 F 2 によって発光色制御層 E C に信号が印加されて、かつ、第 3 電極層 F 3 と第 4 電極層 F 4 によって輝度制御層 O L に信号が印加されるようになっている。

【 0 0 3 6 】

また図 4 で示されるように、第 1 電極層 F 1 は、絶縁層 I N 1 , I N 2 に形成されたコンタクトホールを介して、第 2 電極層 F 2 は、絶縁層 I N 2 に形成されたコンタクトホールを介して輝度制御層 O L の陰極 (第 4 電極層 F 4) と同層の金属層に接続し、これにより回路部 C R に接続されるようになっている。

【 0 0 3 7 】

変形例 1 における表示装置は、以上のような点で第 1 の実施形態の表示装置とは異なるが、このような点以外の構成については略同様であるため説明を省略する。

【 0 0 3 8 】

[第 2 の実施形態]

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る表示装置について説明をする。

【 0 0 3 9 】

図 5 A は、第 2 の実施形態における表示装置の薄膜トランジスタ基板 S B 1 上に設けられる回路を示す回路図であり、図 5 B は、第 2 の実施形態の表示装置の薄膜トランジスタ基板 S B 1 上に配置される電極形状と配線の様子を説明するための図である。

【 0 0 4 0 】

図 5 A および図 5 B で示されるように、第 2 の実施形態の表示装置における第 1 電極層 F 1 は、表示領域 D P において配列された複数画素の行毎に共通となるように構成されており、各第 1 電極層 F 1 は行方向に延在して表示領域 D P 外まで達している。また、第 1 電極層 F 1 および第 2 電極層 F 2 の間には、第 1 の実施形態の場合と同様に発光色制御層 E C を構成する有機エレクトロクロミック層が配置され、走査信号線 G L の選択のタイミングに合わせて第 2 の映像信号線 D L 2 から発光色制御信号が入力されて発光色が行毎に制御されることとなる。なお、蓄積容量 C 2 は、電源線 P S と同電位となる信号線 P S X に接続されて、薄膜トランジスタ T 2 が O F F 状態になった後においても第 2 の映像信号線 D L 2 から入力された信号電位を維持する。

10

【 0 0 4 1 】

また特に第 2 の実施形態においては、発光色制御層 E C に発光色制御信号を供給する第 2 の映像信号線 D L 2 が表示領域 D P 外に敷設されて、第 2 の映像信号線 D L 2 と第 1 電極層 F 1 とが接続するためのコンタクトホールが表示領域 D P 外に形成されるようになっている。このように、第 1 電極層 F 1 と第 2 の映像信号線 D L 2 とが接続するためのコンタクトホールが表示領域 D P 外に形成されることで、各画素における発光面積を広く確保することが出来るようになる。

20

【 0 0 4 2 】

なお、図 5 A および図 5 B で示されるように、第 2 の実施形態における第 1 電極層 F 1 は、表示領域 D P における第 1 の辺（図 5 B における左辺）から表示領域の外側に延在して形成される第 1 の端部と、第 2 の辺（図 5 B における右辺）から表示領域の外側に延在して形成される第 2 の端部を有しており、第 1 の端部のみにおいてコンタクトホールが形成されて第 2 の映像信号線 D L 2 と接続するようになっている。しかしながら、第 1 の端部および第 2 の端部の双方においてコンタクトホールが形成されて、発光色制御信号が第 1 電極層 F 1 の両端部から同期して入力されるようになっていてもよく、表示領域 D P の両側に形成された第 2 の映像信号線 D L 2 から発光色制御信号が入力されることで、当該発光色制御信号に対する有機エレクトロクロミック層の応答速度が向上するために好適となる。

30

【 0 0 4 3 】

以上のような点を除いて、第 2 の実施形態の表示装置は第 1 の実施形態の表示装置と略同様であり、同様である点についての説明は省略することとする。

【 0 0 4 4 】

[第 3 の実施形態]

次に、本発明の第 3 の実施形態に係る表示装置について説明をする。

【 0 0 4 5 】

図 6 A は、第 3 の実施形態における表示装置の薄膜トランジスタ基板 S B 1 上に設けられる回路を示す回路図であり、図 6 B は、第 3 の実施形態の表示装置の薄膜トランジスタ基板 S B 1 上に配置される電極形状と配線の様子を説明するための図である。

40

【 0 0 4 6 】

図 6 A および図 6 B で示されるように、第 3 の実施形態の表示装置における第 1 電極層 F 1 は、表示領域 D P において配列された複数画素の列毎に共通となるように構成されており、各第 1 電極層 F 1 は列方向に延在して表示領域 D P 外まで達している。また、第 1 電極層 F 1 および第 2 電極層 F 2 の間には、第 1 の実施形態の場合と同様に発光色制御層 E C を構成する有機エレクトロクロミック層が配置され、走査信号線 G X の選択のタイミングに合わせて第 1 の映像信号線 D L 1 から発光色制御信号が入力されて発光色が行毎に制御されることとなる。なお、第 1 の映像信号線 D L 1 には、発光色制御信号の入力後は

50

、他の走査信号線 G L の選択のタイミングに合わせて輝度制御信号が出力されるようになっている。

【 0 0 4 7 】

また第 3 の実施形態においては、第 2 の実施形態の場合と同様に、第 1 の映像信号線 D L 1 と第 1 電極層 F 1 とが接続するためのコンタクトホールが表示領域 D P 外に形成されるようになっている。このように、第 1 電極層 F 1 と第 1 の映像信号線 D L 1 とが接続するためのコンタクトホールが表示領域 D P 外に形成されることで、各画素における発光面積を広く確保することが出来るようになる。

【 0 0 4 8 】

なお、図 6 A および図 6 B で示されるように、第 3 の実施形態における第 1 電極層 F 1 は、表示領域 D P における第 1 の辺（図 6 B における上辺）から表示領域 D P の外側に延在して形成される第 1 の端部と、第 2 の辺（図 6 B における下辺）から表示領域 D P の外側に延在して形成される第 2 の端部を有しており、第 1 の端部のみにおいてコンタクトホールが形成されて第 1 の映像信号線 D L 1 と接続するようになっている。しかしながら、第 1 の端部および第 2 の端部の双方においてコンタクトホールが形成されて、発光色制御信号が第 1 電極層 F 1 の両端部から同期して入力されるようになっていてもよく、第 1 の映像信号線 D L 1 を介して双方から発光色制御信号が入力されることで、当該発光色制御信号に対する有機エレクトロクロミック層の応答速度が向上するために好適となる。

【 0 0 4 9 】

以上のような点を除いて、第 3 の実施形態の表示装置は第 1 の実施形態の表示装置と同様であり、同様である点についての説明は省略することとする。

【 0 0 5 0 】

[第 4 の実施形態]

次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。図 7 は、第 4 の実施形態の表示装置の 1 画素の断面を説明するための模式図である。

【 0 0 5 1 】

第 1 の実施形態の表示装置は、マルチカラーエレクトロクロミック層により発光色制御部が構成されているが、第 4 の実施形態の表示装置では、図 7 で示されるように、電圧の印加により透過スペクトルのピークが赤色の波長帯域に存在する状態を発現する有機エレクトロクロミック層 E C 1 と、緑色の波長帯域に存在する状態を発現する有機エレクトロクロミック層 E C 2 と、青色の波長帯域に存在する状態を発現する有機エレクトロクロミック層 E C 3 とを含んで発光色制御部が構成されて、さらに、これらのそれぞれを挟持するように 4 つの電極層 F X 1 ~ F X 4 が形成されている。

【 0 0 5 2 】

第 4 の実施形態においては、有機エレクトロクロミック層 E C 1 ~ E C 3 のそれぞれは、電圧を印加されない状態では電流が供給されず、基本的に発色せずに透明となっている。各画素では、絶縁層 I N 1 ~ I N 4 に形成されたコンタクトホールを介して発光色制御信号出力部からの発光色制御信号が 4 つの電極層 F X 1 ~ F X 4 に出力されて、これにより、各有機エレクトロクロミック層 E C 1 ~ E C 3 に印加される電圧が制御されることで、輝度制御層 O L からの発光を透過する透過波長帯域を変化させるようになっている。

【 0 0 5 3 】

なお、第 4 の実施形態における表示装置としては、4 つの電極層 F X 1 ~ F X 4 が画素毎に形成されても良いし、一又は複数の行毎、あるいは、一又は複数の列毎に形成されても良い。4 つの電極層 F X 1 ~ F X 4 が行又は列毎に共通するように形成される場合には、表示領域 D P 外のコンタクトホールを介して発光色制御信号を入力する信号線と接続するのが好適となる。

【 0 0 5 4 】

以上のような点を除いて、第 4 の実施形態の表示装置は第 1 の実施形態の表示装置と同様であり、同様である点についての説明は省略することとする。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

なお、上記の第1の実施形態においては、画素毎に発光色制御信号が入力されて、第2又は第3の実施形態においては、複数の画素によって構成される行又は列毎に共通となる発光色制御信号が入力される。しかしながら、本発明における第1電極層F1としては、例えば、表示領域DPを複数の区分した区分領域内の複数の画素に共通する一層で形成されていても良く、複数の行、あるいは、複数の列にわたって共通する一層で形成されていても良いし、例えば、5×5を一単位とする領域で表示領域DPが区分されて、5×5の区分領域毎に共通する一層で形成されてもよい。また、輝度制御部を薄膜トランジスタ基板SB1側に配置し、発光色制御部を対向基板SB2側に配置して、それぞれ接着層を介して貼り合わせた構成としてもよい。この構成では、それぞれの基板を独立して作製できるので、プロセスの自由度が増し、プロセス歩留を向上させる効果がある。

10

【0056】

なお、上記の各実施形態においては、RGBの3種類の発光色に対応する発光色制御信号が時分割で入力されるようになっているが、シアン、マゼンダ、イエロー等の発光色に対応するように発光色制御層ECの透過波長帯域が制御されても良いし、さらに、ホワイト（透明）を含めた発光色に対応するように、発光色制御層ECの透過波長帯域が制御されても良い。また、RGBの3種類の発光色に対応する発光色制御信号のみによって発光色制御層ECが制御されるのではなく、例えば、RGBの着色の度合いが複数段階に制御されるようになっていても良いし、赤色に対応する透過波長帯域と青色に対応する透過波長帯域とが混在する透過波長分布に対応する発光色制御信号を含んでいても良い。

【0057】

20

なお、上記の各実施形態においては、トップエミッション型の有機EL表示装置になっているが、本発明はこの態様に限定されず、ボトムエミッション型の有機EL表示装置に適用されても良いし、他の表示装置に適用されても良い。

【0058】

なお、上記の第1の実施形態の表示装置では、薄膜トランジスタT1と薄膜トランジスタT2のゲート電極に走査信号を入力する信号線が共通しているが、本発明は、上述のような回路構成に限定されず、互いに別々となる信号線によって走査信号が入力されても良い。また、第3の実施形態の表示装置では、第1の映像信号線DL1から輝度制御信号と発光色制御信号が出力されるようになっているが、本発明は、各実施形態に記載された回路構成に限定されない。第3の実施形態においても、第1の映像信号線DL1とは別に第2の映像信号線DL2が敷設されて、これにより、発光色制御層ECに発光色制御信号が入力されてもよい。また発光色制御部において、発光色制御信号を印加してから発光色が変化するまでの遅延時間がある場合は、発光色制御部と輝度制御部の同期のさせ方として、その遅延時間と変化量に整合させて輝度制御を行う方式を用いることが高画質表示を行う上で有効である。たとえば、発光色が所望の色に変化した安定した期間において、所望の幅のパルス状の発光期間で輝度制御を行う方法などが適用できる。

30

【0059】

なお、上記の各実施形態では、表示領域DP内の全ての画素が輝度制御層OLと発光色制御層ECとを有するようになっているが、例えば、少なくとも一部の複数の画素が輝度制御層OLと発光色制御層ECとを有するようになっていてもよい。したがって、例えば、表示領域DP内において、赤色と緑色の2種類の態様で発色する発光色制御部と輝度制御部とを備えた複数の画素と、発光色制御部を有しておらず青色で発光する輝度制御部を有する複数の画素とが混在するようになっていてもよく、発光色制御部を備えた画素としては、少なくとも2種類の透過波長分布による発光を出力するようになっていればよい。

40

【0060】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、各実施形態で説明した構成を組み合わせても良いし、或いは、実質的に同一の構成、同一の作用効果を奏する構成、又は同一の目的を達成することができる構成でおきかえることが出来る。

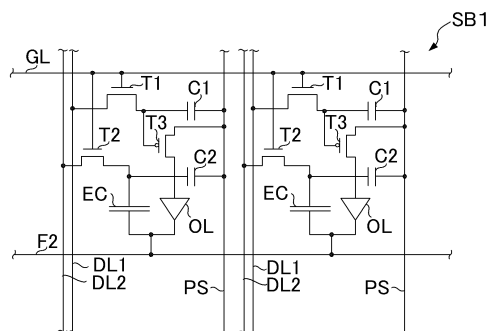
【符号の説明】

50

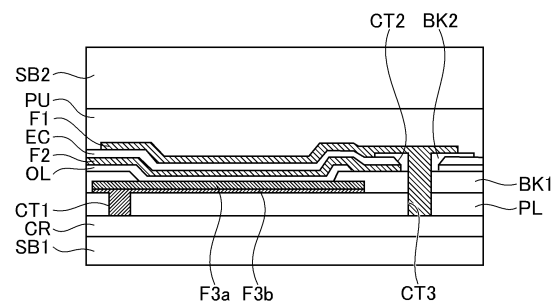
【 0 0 6 1 】

S B 1 薄膜トランジスタ基板、S B 2 対向基板、P U 封止膜、T 1 ~ T 3 薄膜トランジスタ、O L 輝度制御層（有機エレクトロルミネッセンス層）、E C , E C 1 ~ E C 4 発光色制御層（有機エレクトロクロミック層）、C 1 , C 2 蓄積容量、D L 1 第 1 の映像信号線、D L 2 第 2 の映像信号線、G L , G L X 走査信号線、P S 電源線、D D R 映像信号線駆動回路、G D R 走査信号線駆動回路、F 1 第 1 電極層、F 2 第 2 電極層、F 3 a , F 3 b 第 3 電極層、F X 1 ~ 4 電極層、C T 1 ~ C T 4 コンタクトホール、D P 表示領域、B K 1 , B K 2 バンク層、P L 平坦化層、C R 回路部、I N 1 ~ I N 4 絶縁層。

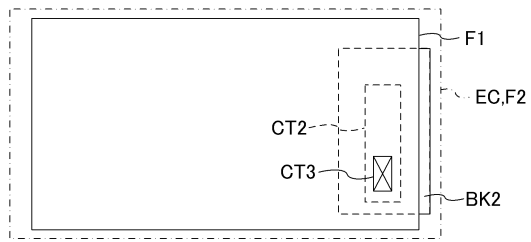
【 図 1 】



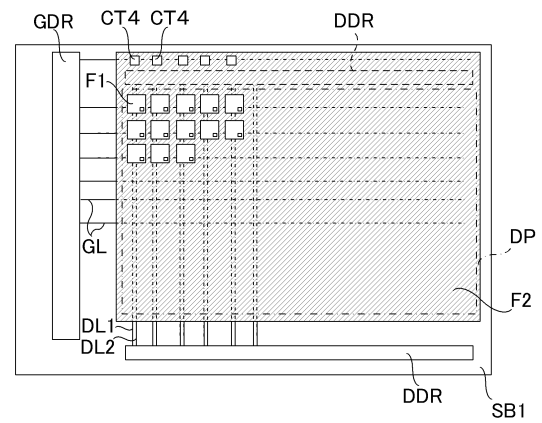
【 図 2 A 】



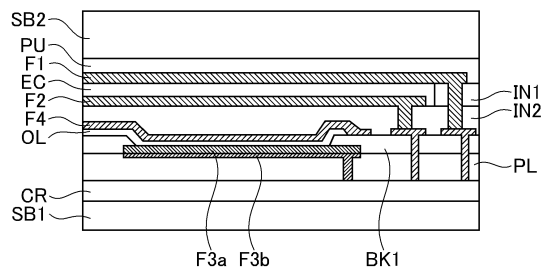
【図 2 B】



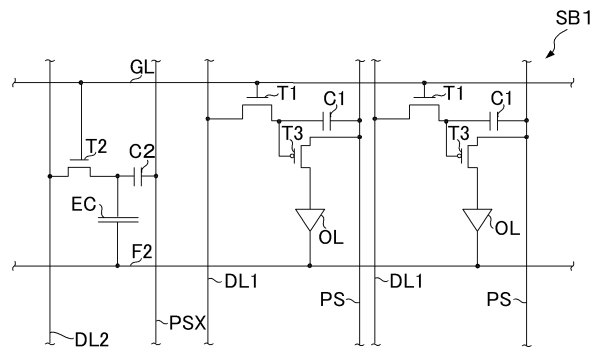
【図 3】



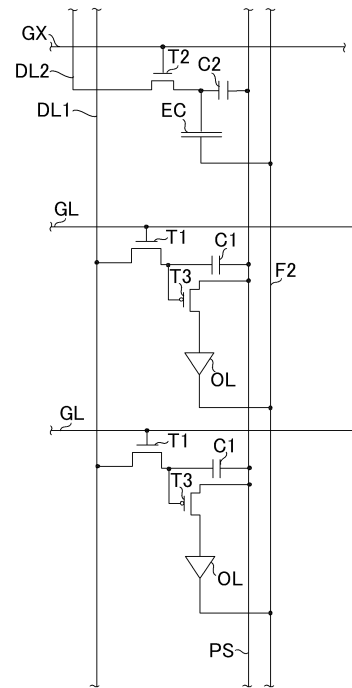
【図 4】



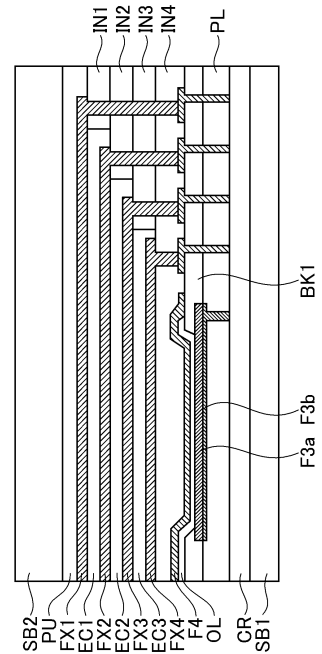
【図 5 A】



【 図 6 A 】



【圖 7】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 2 F	1/15	(2006.01)	G 0 2 B	5/20	1 0 1
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 2 F	1/15	
			G 0 9 F	9/30	3 8 0
			G 0 9 F	9/30	3 6 5

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 3 4 0 8 2 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 0 0 3 4 8 0 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 3 2 7 4 9 8 (U S , A 1)
 特開 2 0 1 2 - 1 5 1 1 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B	3 3 / 1 2
H 0 5 B	3 3 / 2 2
H 0 1 L	2 7 / 3 2
G 0 2 B	5 / 2 0
G 0 9 F	9 / 3 0