

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6073056号
(P6073056)

(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日(2017.1.13)

(51) Int.Cl.	F I	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	B
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	365
請求項の数 28 (全 32 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-249766 (P2011-249766)
 (22) 出願日 平成23年11月15日(2011.11.15)
 (65) 公開番号 特開2013-12456 (P2013-12456A)
 (43) 公開日 平成25年1月17日(2013.1.17)
 審査請求日 平成26年11月17日(2014.11.17)
 (31) 優先権主張番号 10-2011-0063644
 (32) 優先日 平成23年6月29日(2011.6.29)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co., Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1
 (74) 代理人 100070024
 弁理士 松永 宣行
 (74) 代理人 100159042
 弁理士 辻 徹二
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光構造物、発光構造物を含む表示装置、及び表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1サブ画素領域、第2サブ画素領域、及び第3サブ画素領域を含む発光構造物において、

第1正孔注入層と、

前記第1正孔注入層上に配置される第1有機発光層と、

前記第1有機発光層上に配置される電荷生成層と、

前記電荷生成層上に配置される第2正孔注入層と、

前記第2正孔注入層上に配置される第2有機発光層と、

前記第2有機発光層上に配置される電子輸送層と、

前記第1～第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つに配置される遮断部材と、を含み

、
 前記遮断部材は、前記第1サブ画素領域で前記電荷生成層と前記第1有機発光層との間、前記電子輸送層と前記第2有機発光層との間、前記第2有機発光層と前記第2正孔注入層との間のうち、いずれか一つに位置することを特徴とする発光構造物。

【請求項2】

前記第1サブ画素領域の第1光学共振距離、前記第2サブ画素領域の第2光学共振距離、及び前記第3サブ画素領域の第3光学共振距離は互いに相異なることを特徴とする請求項1に記載の発光構造物。

【請求項3】

前記第 1 サブ画素領域～前記第 3 サブ画素領域のうち、少なくとも一つに配置される光学距離調節層をさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の発光構造物。

【請求項 4】

前記光学距離調節層は、前記第 1 正孔注入層下部に配置されることを特徴とする請求項 3 に記載の発光構造物。

【請求項 5】

隣接するサブ画素領域で前記光学距離調節層は、相異なる厚さを有することを特徴とする請求項 3 に記載の発光構造物。

【請求項 6】

前記光学距離調節層は、前記第 1 正孔注入層と同一物質を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の発光構造物。

【請求項 7】

前記第 1 光学共振距離は、前記第 1 有機発光層または前記第 2 有機発光層から生成される赤色光に対して光学的共振を起こすように調節され、前記第 2 光学共振距離は前記第 1 有機発光層または前記第 2 有機発光層から生成される緑色光に対して光学的共振を起こすように調節され、前記第 3 光学共振距離は前記第 1 有機発光層または前記第 2 有機発光層から生成される青色光に対して光学的共振を起こすように調節されることを特徴とする請求項 2 に記載の発光構造物。

【請求項 8】

前記第 1 有機発光層は青色発光層を含み、前記第 2 有機発光層は緑色発光層及び赤色発光層または緑色光及び赤色光を発光させる一つの発光層を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の発光構造物。

【請求項 9】

前記遮断部材は、前記第 1 サブ画素領域で前記電荷生成層と前記第 1 有機発光層との間に位置し、前記第 1 サブ画素領域で前記電荷生成層から前記第 1 有機発光層への電子の流れを遮断することを特徴とする請求項 8 に記載の発光構造物。

【請求項 10】

前記第 1 有機発光層は、緑色発光層及び赤色発光層、または、緑色光及び赤色光を発生させる一つの発光層を含み、前記第 2 有機発光層は、青色発光層を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の発光構造物。

【請求項 11】

前記遮断部材は、前記第 1 サブ画素領域で前記電子輸送層と前記第 2 有機発光層との間に位置し、前記第 1 サブ画素領域で前記電子輸送層から前記第 2 有機発光層への電子の流れを遮断することを特徴とする請求項 10 に記載の発光構造物。

【請求項 12】

前記遮断部材は、前記第 1 サブ画素領域で前記第 2 有機発光層と前記第 2 正孔注入層との間に位置し、前記第 1 サブ画素領域で前記第 2 有機発光層から形成されるエキシトンの移動を遮断することを特徴とする請求項 10 に記載の発光構造物。

【請求項 13】

前記遮断部材は、電子遮断層またはエキシトンクエンチング層を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の発光構造物。

【請求項 14】

前記遮断部材はフラーレン (fullerene)、置換されたトリアリールアミンを含む高分子物質、カルバゾール系高分子物質、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)シクロヘキサン(TAPC)、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)シクロペンタン、4,4'-(9H-フルオレン-9-イリデン)ビス[N,N-ビス(4-メチルフェニル)-ベンゼンアミン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-4-フェニルシクロヘキサン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-4-メチルシクロヘキサン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-3-フェニルプロパン、

10

20

30

40

50

ビス [4 - (N , N - ジエチルアミノ) - 2 - メチルフェニル] (4 - メチルフェニル)
 メタン、ビス [4 - (N , N - ジエチルアミノ) - 2 - メチルフェニル] (4 - メチルフェニル)
 エタン、4 - (4 - ジエチルアミノフェニル) トリフェニルメタン、4 , 4 ' -
 ビス (4 - ジエチルアミノフェニル) ジフェニルメタン、N , N - ビス [2 , 5 - ジメチル - 4 -
 [(3 - メチルフェニル) フェニルアミノ] フェニル] - 2 , 5 - ジメチル - N
 ' - (3 - メチルフェニル) - N ' - フェニル - 1 , 4 - ベンゼンジアミン、4 - (9 H -
 カルバゾール - 9 - イル) - N , N - ビス [4 - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) フェニル] -
 ベンゼンアミン (T C T A)、4 - (3 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 9 - イル) - N , N -
 ビス [4 - (3 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 9 - イル) フェニル] - ベンゼンアミン、
 9 , 9 ' - (2 , 2 ' - ジメチル [1 , 1 ' - ビフェニル] - 4 , 4 ' - ジイル) ビス - 9 H -
 カルバゾール (C D B P)、9 , 9 ' - [1 , 1 ' - ビフェニル] - 4 , 4 ' - ジイル ビス - 9 H -
 カルバゾール (C B P)、9 , 9 ' - (1 , 3 - フェニレン) ビス - 9 H - カルバゾール (m C P)、
 9 , 9 ' - (1 , 4 - フェニレン) ビス - 9 H - カルバゾール、9 , 9 ' , 9 ' ' - (1 , 3 , 5 -
 ベンゼントリイル) トリス - 9 H - カルバゾール、9 , 9 ' - (1 , 4 - フェニレン) ビス [N ,
 N , N ' , N ' - テトラフェニル - 9 H - カルバゾール - 3 , 6 - ジアミン、9 - [4 - (9 H -
 カルバゾール - 9 - イル) フェニル] - N , N - ジフェニル - 9 H - カルバゾール - 3 -
 アミン、9 , 9 ' - (1 , 4 - フェニレン) ビス [N , N - ジフェニル - 9 H - カルバゾール - 3 -
 アミン、9 - [4 - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) フェニル] - N , N , N ' , N ' -
 テトラフェニル - 9 H - カルバゾール - 3 , 6 - ジアミン、及び、9 - フェニル - 9 H -
 カルバゾールからなるグループから選択された一つ以上を含むことを特徴とする請求項 1 3
 に記載の発光構造物。

10

20

【請求項 1 5】

第 1 サブ画素領域、第 2 サブ画素領域、及び第 3 サブ画素領域を含む基板と、
 前記基板上に配置される第 1 電極と、
 前記第 1 電極上に配置され、前記第 1 ~ 第 3 サブ画素領域のうち、少なくとも一つに配
 置される遮断部材を具備する発光構造物と、
 前記発光構造物上に配置される第 2 電極を含み、
 前記第 1 サブ画素領域で前記第 1 電極と前記第 2 電極との間の第 1 光学共振距離、前記
 第 2 サブ画素領域で前記第 1 電極と前記第 2 電極との間の第 2 光学共振距離、及び前記第
 3 サブ画素領域で前記第 1 電極と前記第 2 電極との間の第 3 光学共振距離が互いに相異な
 り、
 前記発光構造物は、
 前記第 1 電極上に配置される第 1 正孔注入層と、
 前記第 1 正孔注入層上に配置される第 1 有機発光層と、
 前記第 1 有機発光層上に配置される電荷生成層と、
前記電荷生成層上に配置される第 2 正孔注入層と、
前記第 2 正孔注入層上に配置される第 2 有機発光層と、
前記第 2 有機発光層上に配置される電子輸送層と、を含み、
 前記遮断部材が、前記第 1 サブ画素領域で前記電荷生成層と前記第 1 有機発光層との間
 、前記電子輸送層と前記第 2 有機発光層との間、前記第 2 有機発光層と前記第 2 正孔注
入層との間のうち、いずれか一つに位置することを特徴とする表示装置。

30

40

【請求項 1 6】

前記発光構造物は前記第 1 電極上に配置される光学距離調節層をさらに含み、隣接する
 サブ画素領域で前記光学距離調節層が相異なる厚さを有することを特徴とする請求項 1 5
 に記載の表示装置。

【請求項 1 7】

前記第 1 光学共振距離は、前記第 1 有機発光層または前記第 2 有機発光層から生成され
 る赤色光に対して光学的共振を起こすように調節され、前記第 2 光学共振距離は前記第 1
 有機発光層または前記第 2 有機発光層から生成される緑色光に対して光学的共振を起こす

50

ように調節され、前記第3光学共振距離は前記第1有機発光層または前記第2有機発光層から生成される青色光に対して光学的共振を起こすように調節されることを特徴とする請求項15に記載の表示装置。

【請求項18】

前記第1有機発光層は青色発光層を含み、前記第2有機発光層は緑色発光層及び赤色発光層、または、緑色光及び赤色光を発光する一つの発光層を含むことを特徴とする請求項17に記載の表示装置。

【請求項19】

前記第1有機発光層は、緑色発光層及び赤色発光層、或いは、緑色光及び赤色光を発光する一つの発光層を含み、前記第2有機発光層は、青色発光層を含むことを特徴とする請求項17に記載の表示装置。

10

【請求項20】

前記遮断部材は、前記第1サブ画素領域で前記電子輸送層と前記第2有機発光層との間に位置し、前記第1サブ画素領域で前記電子輸送層から前記第2有機発光層への電子の流れを遮断することを特徴とする請求項19に記載の表示装置。

【請求項21】

前記遮断部材は、前記第1サブ画素領域で前記第2有機発光層と前記第2正孔注入層との間に位置し、前記第1サブ画素領域で前記第2有機発光層から形成されるエキシトンの移動を遮断することを特徴とする請求項19に記載の表示装置。

【請求項22】

20

第1サブ画素領域、第2サブ画素領域、及び第3サブ画素領域を具備する基板上に第1電極を形成する段階と、

前記第1電極上に光学距離調節層及び遮断部材を含む発光構造物を形成する段階と、

前記発光構造物上に第2電極を形成する段階と、を含み、

前記第1サブ画素領域で前記第1電極と前記第2電極の間の第1光学共振距離、前記第2サブ画素領域で前記第1電極と前記第2電極の間の第2光学共振距離、及び前記第3サブ画素領域で前記第1電極と前記第2電極の間の第3光学共振距離が互いに相異なり、

前記発光構造物を形成する段階は、

前記光学距離調節層上に第1有機発光層を形成する段階と、

前記第1有機発光層上に電荷生成層を形成する段階と、

30

前記電荷生成層上に第2有機発光層を形成する段階と、をさらに含み、

前記遮断部材は、前記第1～前記第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つにおいて前記第1有機発光層と前記電荷生成層との間、前記第2有機発光層と前記第2電極との間のうち、いずれか一つに形成されることを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項23】

前記光学距離調節層は、前記第1～第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つに形成されることを特徴とする請求項22に記載の表示装置の製造方法。

【請求項24】

前記光学距離調節層は、レーザー熱転写工程を利用して前記第1電極上に形成されることを特徴とする請求項23に記載の表示装置の製造方法。

40

【請求項25】

前記光学距離調節層を形成する段階は、

前記基板上にドナー基板をラミネート(laminate)する段階と、

前記第1～第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つに対応する前記ドナー基板の少なくとも一つの領域にレーザービームを照射する段階と、

前記基板から前記ドナー基板を除去する段階をさらに含むことを特徴とする請求項24に記載の表示装置の製造方法。

【請求項26】

前記遮断部材は、レーザー熱転写工程を利用して形成することを特徴とする請求項23に記載の表示装置の製造方法。

50

【請求項 27】

前記遮断部材を形成する段階は、
 前記基板上にドナー基板をラミネートする段階と、
 前記第1～第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つに対応する前記ドナー基板の少なくとも一つの領域にレーザービームを照射する段階と、
 前記基板から前記ドナー基板を除去する段階と、をさらに含むことを特徴とする請求項26に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 28】

前記遮断部材は、前記第1～第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つにおいて前記第2有機発光層と前記第2電極との間に形成されることを特徴とする請求項23に記載の表示装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光構造物、発光構造物を含む表示装置、及び発光構造物を含む表示装置の製造方法に関する。より詳しくは、本発明は遮断部材を有する発光構造物、遮断部材を有する発光構造物を含む表示装置、及び遮断部材を有する発光構造物を含む表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

有機発光表示（organic light emitting display、OLED）装置は、陽極（anode）と陰極（cathode）とからそれぞれ提供される正孔と電子が、このような陽極と陰極との間に位置する有機層（organic layer）において結合し生成される光を利用して画像、文字などの情報を示すことのできる表示装置をいう。液晶表示（LCD）装置、プラズマディスプレイ（PDP）装置、電界放出ディスプレイ（FED）装置など、多様な表示装置のうち有機発光表示装置は、広い視野角、速い応答速度、薄い厚さ、低い消費電力など色々な長所を有するのでテレビ、モニタ、移動通信機器、MP3、携帯用ディスプレイ機器などの多様な電気、及び電子装置に広く適用されており、有機発光表示装置は、最も有望な次世代ディスプレイ装置の一つとして急激に発展している。

【0003】

30

通常の有機発光表示装置において、電極から提供される電子と正孔が有機層で再結合しながらエキシトン（excitons）を形成し、このような励起子からのエネルギーによって所定の波長を有する光が発生することによって画像を形成する。従来の有機発光表示装置の具現方式には、断層発光方式、多層発光方式、色変換方式、素子積層方式などがあり、この中で多層発光方式が最も広く利用されている。多層発光方式を有する有機発光表示装置において、赤色、青色、及び緑色の光を放出する有機発光層を多層構造で形成し、前記多層構造で放出された光が混色され白色光が放出される。しかし、従来の白色光を放出する有機発光表示装置において、多層構造の有機発光層自体の安定性が低下し色純度が低下するという短所がある。有機発光層の上部にカラーフィルタを配置して色純度を向上させることができるが、カラーフィルタが追加される場合には装置の製造工程が複雑になり、費用が増加するだけでなくカラーフィルタによる光効率が減少するという問題点が発生する

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の一目的は、向上した色純度、色再現性、輝度などを確保できる発光構造物を提供することにある。

【0005】

本発明の他の目的は、色純度、輝度などを向上させることができ、高解像度の画像をディスプレイできる表示装置を提供することにある。

【0006】

50

本発明のまた他の目的は、色純度、輝度などを改善することができ、高解像度の画像をディスプレイできる表示装置の製造方法を提供することにある。

【0007】

本発明の解決しようとする課題は、上述した課題に限定されるのではなく、本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲で多様に拡張するべきである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述の本発明の一目的を達成するために、本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物は、第1サブ画素領域、第2サブ画素領域、及び第3サブ画素領域を含むことができる。前記発光構造物は、第1正孔注入層、前記第1正孔注入層上に配置される第1有機発光層、前記第1有機発光層上に配置される電荷生成層、前記電荷生成層上に配置される第2正孔注入層、前記第2正孔注入層上に配置される第2有機発光層、前記第2有機発光層上に配置される電子輸送層、そして前記第1～第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つに配置される遮断部材を含むことができる。

10

【0009】

例示的な実施形態において、前記第1サブ画素領域の第1光学共振距離、前記第2サブ画素領域の第2光学共振距離、そして前記第3サブ画素領域の第3光学共振距離は実質的に互いに相異なることができる。

【0010】

例示的な実施形態において、前記第1サブ画素領域～前記第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つには光学距離調節層が配置されることができる。例えば、前記光学距離調節層は、前記第1正孔注入層下部に配置されることができる。また、隣接するサブ画素領域で前記光学距離調節層は、実質的に相異なる厚さを有することができる。例えば、前記光学距離調節層は、前記第1正孔注入層と実質的に同一または実質的に類似する物質を含むことができる。

20

【0011】

例示的な実施形態において、前記第1光学共振距離は、前記第1有機発光層または前記第2有機発光層から生成される赤色光に対して光学的共振を起こすように調節することができる。前記第2光学共振距離は前記第1有機発光層または前記第2有機発光層から生成される緑色光に対して光学的共振を起こすように調節することができる。また、前記第3光学共振距離は前記第1有機発光層または前記第2有機発光層から生成される青色光に対して光学的共振を起こすように調節することができる。

30

【0012】

例示的な実施形態によれば、前記第1有機発光層は青色発光層を含むことができる。この場合、前記第2有機発光層は緑色発光層及び赤色発光層を含むか、または、緑色光及び赤色光を発光させる一つの発光層を含むことができる。そこで、前記遮断部材は、前記第1サブ画素領域で前記第2正孔注入層と前記第1有機発光層との間に位置することができる。前記第1サブ画素領域で前記第2正孔注入層から前記第1有機発光層への電子の流れを遮断することができる。

【0013】

他の例示的な実施形態において、前記遮断部材は前記第1サブ画素領域で前記第1有機発光層と前記電荷生成層との間に位置することができ、前記第1サブ画素領域で前記第1有機発光層から形成されるエキシトンの移動を遮断することができる。

40

【0014】

例示的な実施形態において、前記第1有機発光層は緑色発光層及び赤色発光層を含むか、または、緑色光及び赤色光を発生させる一つの発光層を含むことができ、前記第2有機発光層は青色発光層を含むことができる。この場合、前記遮断部材は前記第1サブ画素領域で前記第2正孔注入層と前記第2有機発光層との間に位置することができ、前記第1サブ画素領域で前記第2正孔注入層から前記第2有機発光層への電子の流れを遮断することができる。他の例示的な実施形態によれば、前記遮断部材は前記第1サブ画素領域で前記

50

第2有機発光層と前記電子輸送層との間に位置することができ、前記第1サブ画素領域で前記第2有機発光層から形成されるエキシトンの移動を遮断することができる。

【0015】

例示的な実施形態において、前記遮断部材は、電子遮断層またはエキシトンクエンチング層を含むことができる。例えば、前記遮断部材はフラーレン (fullerene)、置換されたトリアリールアミンを含む高分子物質、カルバゾール系高分子物質、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)シクロヘキサン(TAPC)、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)シクロペンタン、4,4'-(9H-フルオレン-9-イリデン)ビス[N,N-ビス(4-メチルフェニル)-ベンゼンアミン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-4-フェニルシクロヘキサン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-4-メチルシクロヘキサン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-3-フェニルプロパン、ビス[4-(N,N-ジエチルアミノ)-2-メチルフェニル](4-メチルフェニル)メタン、ビス[4-(N,N-ジエチルアミノ)-2-メチルフェニル](4-メチルフェニル)エタン、4-(4-ジエチルアミノフェニル)トリフェニルメタン、4,4'-ビス(4-ジエチルアミノフェニル)ジフェニルメタン、N,N-ビス[2,5-ジメチル-4-[(3-メチルフェニル)フェニルアミノ]フェニル]-2,5-ジメチル-N'-(3-メチルフェニル)-N'-フェニル-1,4-ベンゼンジアミン、4-(9H-カルバゾール-9-イル)-N,N-ビス[4-(9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-ベンゼンアミン(TCTA)、4-(3-フェニル-9H-カルバゾール-9-イル)-N,N-ビス[4-(3-フェニル-9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-ベンゼンアミン、9,9'-(2,2'-ジメチル[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジイル)ビス-9H-カルバゾール(CDBP)、9,9'-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジイルビス-9H-カルバゾール(CBP)、9,9'-(1,3-フェニレン)ビス-9H-カルバゾール(mCP)、9,9'-(1,4-フェニレン)ビス-9H-カルバゾール、9,9',9''-(1,3,5-ベンゼントリイル)トリス-9H-カルバゾール、9,9'-(1,4-フェニレン)ビス[N,N,N',N'-テトラフェニル-9H-カルバゾール-3,6-ジアミン、9-[4-(9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-N,N-ジフェニル-9H-カルバゾール-3-アミン、9,9'-(1,4-フェニレン)ビス[N,N-ジフェニル-9H-カルバゾール-3-アミン、9-[4-(9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-N,N,N',N'-テトラフェニル-9H-カルバゾール-3,6-ジアミン、9-フェニル-9H-カルバゾールなどを含むことができる。

【0016】

上述した本発明の他の目的を達成するために、本発明の例示的な実施形態に係る表示装置は、第1~第3サブ画素領域を含む基板、前記基板上に配置される第1電極、前記第1電極上に配置され、前記第1~第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つに配置される遮断部材を具備する発光構造物、そして前記発光構造物上に配置される第2電極を含むことができる。この場合、前記第1サブ画素領域で前記第1電極と前記第2電極との間の第1光学共振距離、前記第2サブ画素領域で前記第1電極と前記第2電極との間の第2光学共振距離、そして前記第3サブ画素領域で前記第1電極と前記第2電極との間の第3光学共振距離が実質的に互いに相異なることができる。

【0017】

例示的な実施形態において、前記発光構造物は前記第1電極上に配置される第1正孔注入層、前記第1正孔注入層上に配置される第1有機発光層、前記第1有機発光層上に配置される電荷生成層、前記電荷生成層上に配置される第2正孔注入層、前記第2正孔注入層上に配置される第2有機発光層、そして前記第2有機発光層上に配置される電子輸送層を含むことができる。

【0018】

例示的な実施形態において、前記発光構造物は前記第1電極上に配置される光学距離調

10

20

30

40

50

節層をさらに含むことができる。この時、隣接するサブ画素領域で前記光学距離調節層が実質的に相異なる厚さを有することができる。

【0019】

例示的な実施形態によれば、前記第1光学共振距離は、前記第1有機発光層または前記第2有機発光層から生成される赤色光に対して光学的共振を起こすように調節することができ、前記第2光学共振距離は前記第1有機発光層または前記第2有機発光層から生成される緑色光に対して光学的共振を起こすように調節することができる。また、前記第3光学共振距離は前記第1有機発光層または前記第2有機発光層から生成される青色光に対して光学的共振を起こすように調節することができる。

【0020】

例示的な実施形態において、前記第1有機発光層は青色発光層を含むことができるが、前記第2有機発光層は緑色発光層及び赤色発光層を含むかまたは緑色光及び赤色光を発光する一つの発光層を含むことができる。この時、前記遮断部材は、前記第1サブ画素領域で前記第1正孔注入層と前記第1有機発光層との間に配置されることができ、前記第1サブ画素領域で前記第1正孔注入層から前記第1有機発光層への電子の流れを遮断することができる。他の例示的な実施形態において、前記遮断部材は前記第1サブ画素領域で前記第1有機発光層と前記電荷生成層との間に配置されることができ、前記第1サブ画素領域で前記第1有機発光層から形成されるエキシトンの移動を遮断することができる。

【0021】

例示的な実施形態において、前記第1有機発光層は、緑色発光層及び赤色発光層を含むか、或いは、緑色光及び赤色光を発光する一つの発光層を含むことができ、前記第2有機発光層は青色発光層を含むことができる。そこで、前記遮断部材は前記第1サブ画素領域で前記第2正孔注入層と前記第2有機発光層との間に配置されることができ、前記第1サブ画素領域で前記第2正孔注入層から前記第2有機発光層への電子の流れを遮断することができる。他の例示的な実施形態によれば、前記遮断部材は前記第1サブ画素領域で前記第2有機発光層と前記電子輸送層との間に配置されることができ、前記第1サブ画素領域で前記第2有機発光層から形成されるエキシトンの移動を遮断することができる。

【0022】

上述した本発明のまた他の目的を達成するために、本発明の例示的な実施形態に係る表示装置の製造方法において、第1～第3サブ画素領域を具備する基板上に第1電極を形成した後、前記第1電極上に光学距離調節層及び遮断部材を含む発光構造物を形成することができる。前記発光構造物上に第2電極を形成することができる。この場合、前記第1サブ画素領域で前記第1電極と前記第2電極の間の第1光学共振距離、前記第2サブ画素領域で前記第1電極と前記第2電極の間の第2光学共振距離、そして前記第3サブ画素領域で前記第1電極と前記第2電極の間の第3光学共振距離が実質的に互いに相異に具現されることができる。

【0023】

例示的な実施形態において、前記光学距離調節層は前記第1～第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つに形成されることができる。例えば、前記光学距離調節層は、レーザー熱転写工程を利用して前記第1電極上に形成することができる。例示的な実施形態に係る前記光学距離調節層を形成する過程において、前記基板上にドナー基板をラミネートした後、前記第1～第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つに対応する前記ドナー基板の少なくとも一つの領域にレーザービームを照射することができる。前記基板から前記ドナー基板を除去し前記光学距離調節層を形成することができる。

【0024】

例示的な実施形態に係る前記発光構造物を形成する過程において、前記光学距離調節層上に第1有機発光層を形成した後、前記第1有機発光層上に電荷生成層を形成することができる。前記電荷生成層上に第2有機発光層を形成することができる。

【0025】

例示的な実施形態において、前記遮断部材は前記第1～第3サブ画素領域のうち、少な

10

20

30

40

50

くとも一つにおいて前記光学距離調節層と前記第1有機発光層との間に形成されることができる。例えば、前記遮断部材はレーザー熱転写工程を利用して形成することができる。例示的な実施形態に係る前記遮断部材を形成する過程において、前記基板上にドナー基板をラミネートした後、前記第1～第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つに対応する前記ドナー基板の少なくとも一つの領域にレーザービームを照射することができる。前記基板から前記ドナー基板を除去して前記遮断部材を取得することができる。

【0026】

他の例示的な実施形態において、前記遮断部材は前記第1～前記第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つにおいて前記第1有機発光層と前記電荷生成層との間に形成されることができる。また他の例示的な実施形態によれば、前記遮断部材は前記第1～第3サブ画素領域のうち、少なくとも一つにおいて前記第2有機発光層と前記第2電極との間に形成されることができる。

10

【発明の効果】

【0027】

本発明の例示的な実施形態に係る表示装置において、各サブ画素領域が実質的に異なる光学共振距離を有するようにして、前記サブ画素領域でそれぞれ互いに異なる波長を有する色光を起こすことができ、これに従って、表示装置の画素領域において色純度、輝度、色再現性を改善することができ、前記表示装置の駆動電圧を減少させて寿命を延長させることができる。また、青色発光層から赤色発光層及び/または緑色発光層が互いに分離することができ、画素領域から発光される色光の色安定性と色再現性を向上させることができ、青色発光層の寿命を延長させることができる。さらに、各サブ画素領域が色純度と輝度の高い色光を放出できるので、前記表示装置が別途のカラーフィルタを具備しなくても高い色純度と輝度を有する高解像度の画像を実現することができる。前記表示装置の製造過程において、付加的な層を形成する必要がないので、その製造費用を節減でき、製造工程も単純化できる。例えば、カラーフィルタを形成するための工程が要求されないためカラーフィルタによる画像の輝度減少を防止できる。

20

【0028】

ただし、本発明の効果が上述の効果に限定されるのではなく、本発明の思想及び領域の範囲内で多様に拡張されるべきである。

【図面の簡単な説明】

30

【0029】

【図1】本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置を説明するための断面図である。

【図2】電子遮断層の層厚に応じた赤色光及び青色光の光学的共振による発光ピーク波長を示すグラフである。

【図3】本発明の他の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置を説明するための断面図である。

【図4】本発明のまた他の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置を示す断面図である。

【図5】本発明のまた他の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置を説明するための断面図である。

40

【図6】本発明のまた他の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置を示す断面図である。

【図7】本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図8】本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図9】本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図10】本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置の製造方法を説明

50

するための断面図である。

【図11】本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図12】本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図13】本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図14】本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0030】

以下、本発明の例示的な実施形態に係る液晶表示装置、及び液晶表示装置の製造方法に対し添付した図面を参照しながら詳細に説明するが、本発明が下記実施形態によって制限されるのではなく、当該分野で通常の知識を有する者であれば、本発明の技術的思想の範疇内において、本発明を多様な形態で具現できる。

【0031】

本明細書に開示されている本発明の例示的な実施形態に対して、特定の構造的乃至機能的説明は、単に本発明の例示的な実施形態を説明するための目的として例示したものであり、本発明の例示的な実施形態は多様な形態で実施でき、本明細書に説明した例示的な実施形態に限定されるものと解釈してはならない。

20

【0032】

本発明は多様な変更を加えることができ、種々の形態を有することができるが、特定の実施形態を図面に例示して本明細書に詳細に説明する。しかし、これは本発明を特定の開示形態に限定しようとするものではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれるすべての変更、均等物ないし代替物を含むと理解するべきである。

【0033】

本明細書において、第1、第2等の用語は多様な構成要素を説明するのに使用することができるが、これらの構成要素がこのような用語によって限定されてはならない。前記用語は一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的で使われる。例えば、本発明の権利範囲から逸脱せずに第1構成要素は第2構成要素と命名することができ、類似に第2構成要素も第1構成要素と命名することができる。

30

【0034】

ある構成要素が他の構成要素に「連結されて」いる、または「接続されて」いると言及された場合には、その他の構成要素に直接的に連結されていたり、接続されていることも意味するが、中間に他の構成要素が存在する場合も含むと理解するべきである。一方、ある構成要素が他の構成要素に「直接連結されて」いる、または「直接接続されて」いると言及された場合には、中間に他の構成要素が存在しないと理解すべきである。構成要素間の関係を説明する他の表現、すなわち「～間に」と「すぐに～間に」または「～に隣接する」と「～に直接隣接する」等も同じように解釈すべきである。

【0035】

40

本明細書で使用した用語は単に特定の実施形態を説明するために使用したもので、本発明を限定するものではない。単数の表現は文脈上明白に異なるように意味しない限り、複数の表現を含む。本明細書で、「含む」または「有する」等の用語は明細書上に記載された特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品または、これを組み合わせたものが存在するということを示すものであって、一つまたはそれ以上の他の特徴や数字、段階、動作、構成要素、部品または、これを組み合わせたものなどの存在または、付加の可能性を、予め排除するわけではない。

【0036】

また、別に定義しない限り、技術的或いは科学的用語を含み、本明細書中において使用される全ての用語は本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者であれば、一般的に

50

理解するのと同じの意味を有する。一般的に使用される辞書において定義する用語と同じ用語は関連技術の文脈上に有する意味と一致する意味を有するものと理解するべきで、本明細書において明白に定義しない限り、理想的或いは形式的な意味として解釈してはならない

【 0 0 3 7 】

以下、添付図面を参照して、本発明の望ましい実施形態をより詳細に説明する。図面上の同一構成要素に対しては同一参照符号を使用し、同一構成要素に対しての重複した説明は省略する。

【 0 0 3 8 】

図 1 は本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置を示す断面図である。

10

【 0 0 3 9 】

図 1 を参照すれば、前記表示装置は基板 1 0 0、スイッチング構造物 (switching structure)、第 1 電極 3 0 0、発光構造物 (light emitting structure) 4 0 0、第 2 電極 5 0 0 などを含むことができる。

【 0 0 4 0 】

例示的な実施形態において、前記表示装置は発光構造物 4 0 0 が位置する表示領域と、このような表示領域に隣接する非表示領域を含むことができる。また、前記表示装置の表示領域は第 1 サブ画素領域 (I)、第 2 サブ画素領域 (I I) 及び第 3 サブ画素領域 (I I I) を含むことができる。この場合、発光構造物 4 0 0 も第 1 ~ 第 3 サブ画素領域 (I , I I , I I I) に区分できる。

20

【 0 0 4 1 】

前記スイッチング構造物は基板 1 0 0 と第 1 電極 3 0 0 との間に位置することができ、発光構造物 4 0 0 は第 1 電極 3 0 0 と第 2 電極 5 0 0 との間に配置することができる。そこで、前記スイッチング構造物は基板 1 0 0 上に提供されることができる。

【 0 0 4 2 】

基板 1 0 0 は透明基板を含むことができる。例えば、基板 1 0 0 はガラス基板、透明プラスチック基板、透明セラミック基板などを含むことができる。他の例示的な実施形態において、基板 1 0 0 は軟性を有する基板 (flexible substrate) からなることもできる。

【 0 0 4 3 】

基板 1 0 0 上にはバッファ層 1 1 0 が配置されることができる。バッファ層 1 1 0 は基板 1 0 0 から不純物が広がる現象を防止することができ、基板 1 0 0 の平坦度を向上させることもできる。また、バッファ層 1 1 0 は基板 1 0 0 に前記スイッチング構造物を形成する過程で発生するストレス (stress) を減少させる役割を遂行することもできる。バッファ層 1 1 0 は酸化物、窒化物、酸窒化物などを含むことができる。例えば、バッファ層 1 1 0 はシリコン酸化物 (S i O x)、シリコン窒化物 (S i N x) 及び / またはシリコン酸窒化物 (S i O x N y) を含む断層構造または多層構造を有することができる。

30

【 0 0 4 4 】

前記表示装置が能動型駆動方式を採用する場合、基板 1 0 0 と第 1 電極 3 0 0 との間に前記スイッチング構造物が配置されることができる。前記スイッチング構造物はスイッチング素子と少なくとも一つの絶縁層とを含むことができる。

40

【 0 0 4 5 】

例示的な実施形態において、前記スイッチング素子はシリコンを含有する半導体層を具備する薄膜トランジスタ (T F T) を含むことができる。他の例示的な実施形態によれば、前記スイッチング素子は半導体酸化物で構成されるアクティブ層を具備する酸化物半導体素子を含むこともできる。

【 0 0 4 6 】

前記スイッチング構造物のスイッチング素子が薄膜トランジスタを含む場合、前記スイッチング素子は半導体層 2 1 0、ゲート絶縁膜 2 2 0、ゲート電極 2 3 1、ソース電極 2 3 3、ドレーン電極 2 3 5 などを含むことができる。

50

【 0 0 4 7 】

半導体層 2 1 0 はバッファ層 1 1 0 上に配置でき、ゲート絶縁膜 2 2 0 は、半導体層 2 1 0 を覆ってバッファ層 1 1 0 上に位置できる。半導体層 2 1 0 は第 1 不純物領域 2 1 1、チャンネル領域 2 1 3、及び第 2 不純物領域 2 1 5 を含むことができる。そこで、第 1 及び第 2 不純物領域 2 1 1、2 1 5 は、それぞれ前記スイッチング素子のドレーン領域及びソース領域として機能することができる。半導体層 2 1 0 は、ポリシリコン (polysilicon)、不純物を含むポリシリコン、アモルファスシリコン (amorphous silicon)、不純物を含むアモルファスシリコンなどからなることができる。これらは単独または互いに組合わせて使うことができる。ゲート絶縁膜 2 2 0 は、酸化物、有機絶縁物質などを含むことができる。例えば、ゲート絶縁膜 2 2 0 はシリコン酸化物、ハフニウム酸化物 (HfO_x)、アルミニウム酸化物 (AlO_x)、ジルコニウム酸化物 (ZrO_x)、チタン酸化物 (TiO_x)、タンタル酸化物 (TaO_x)、ベンゾシクロブテン (BCB) 系樹脂、アクリル (acryl) 系樹脂などを含むことができる。ゲート絶縁膜 2 2 0 は、前記酸化物または前記有機絶縁物質を含む断層構造または多層構造を有することができる。

10

【 0 0 4 8 】

ゲート電極 2 3 1 は、半導体層 2 1 0 に隣接するゲート絶縁膜 2 2 0 上に配置されることができる。例えば、ゲート電極 2 3 1 は下に半導体層 2 1 0 のチャンネル領域 2 1 3 が位置する部分のゲート絶縁膜 2 2 0 上に位置することができる。ゲート電極 2 3 1 は、金属、金属窒化物、導電性金属酸化物、透明導電性物質などを含むことができる。例えば、ゲート電極 2 3 1 は、アルミニウム (Al)、アルミニウム合金、アルミニウム窒化物 (AlN_x)、銀 (Ag)、銀合金、タングステン (W)、タングステン窒化物 (WN_x)、銅 (Cu)、銅合金、ニッケル (Ni)、クロム (Cr)、モリブデン (Mo)、モリブデン合金、チタン (Ti)、チタン窒化物 (TiN_x)、白金 (Pt)、タンタル (Ta)、ネオジウム (Nd)、スカンジウム (Sc)、タンタル窒化物 (Ta₂N₅)、ストロンチウムルテニウム酸化物 (SrRuO₃)、亜鉛酸化物 (ZnO)、インジウムスズ酸化物 (ITO)、スズ酸化物 (SnO₂)、インジウム酸化物 (In₂O₃)、ガリウム酸化物 (Ga₂O₃)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO) などを含むことができる。ゲート電極 2 3 1 は金属、金属窒化物、導電性金属酸化物、及び/または、透明導電性物質を含む断層構造または多層構造を有することができる。

20

【 0 0 4 9 】

例示的な実施形態において、ゲート絶縁膜 2 2 0 上にはゲート電極 2 3 1 に連結されるゲートライン (図示せず) が配置されることができる。ゲート電極 2 3 1 には前記ゲートラインを通じてゲート信号が印加されることができる。前記ゲートラインは、ゲート電極 2 3 1 と実質的に同一または実質的に類似物質で構成できる。また、前記ゲートラインも金属、金属窒化物、導電性金属酸化物、及び/または、透明導電性物質を含む断層構造または多層構造を有することができる。

30

【 0 0 5 0 】

ゲート絶縁膜 2 2 0 上にはゲート電極 2 3 1 を覆う層間絶縁膜 2 4 0 が配置できる。層間絶縁膜 2 4 0 は、酸化物、窒化物、酸窒化物、有機絶縁物質などを含むことができる。例えば、層間絶縁膜 2 4 0 は、シリコン酸化物、シリコン窒化物、シリコン酸窒化物、アクリル系樹脂、ポリイミド (polyimide) 系樹脂、シロキサン (siloxane) 系樹脂などで構成できる。これらは単独でまたは互いに組合わせて使うことができる。層間絶縁膜 2 4 0 はゲート電極 2 3 1 のプロファイルに沿ってゲート絶縁膜 2 2 0 上で均一な厚さを有することができる。他の例示的な実施形態において、層間絶縁膜 2 4 0 はゲート電極 2 3 1 を十分にカバーしながら実質的に平坦な上面を有することもできる。

40

【 0 0 5 1 】

ソース電極 2 3 3 とドレーン電極 2 3 5 は、それぞれ層間絶縁膜 2 4 0 とゲート絶縁膜 2 2 0 を貫通して第 2 不純物領域 2 1 5 及び第 1 不純物領域 2 1 1 に接続できる。ソース電極 2 3 3 とドレーン電極 2 3 5 は、それぞれ金属、金属窒化物、導電性金属酸化物、透明導電性物質などを含むことができる。例えば、ソース電極 2 3 3 及びドレーン電極 2 3

50

5 は、各々アルミニウム、アルミニウムの合金、アルミニウム窒化物、銀、銀合金、タングステン、タングステン窒化物、銅、銅の合金、ニッケル、クロム、モリブデン、モリブデンの合金、チタン、チタン窒化物、白金、タンタル、ネオジウム、スカンジウム、タンタル窒化物、ストロンチウムルテニウム酸化物、亜鉛酸化物、インジウムスズ酸化物、スズ酸化物、インジウム酸化物、ガリウム酸化物、インジウム亜鉛酸化物などを含むことができる。これらは単独または互いに組合わせて使うことができる。また、ソース電極 2 3 3 及びドレーン電極 2 3 5 は、それぞれ金属、金属窒化物、導電性金属酸化物及び/または透明導電性物質を含む断層構造または多層構造を有することができる。

【 0 0 5 2 】

例示的な実施形態において、層間絶縁膜 2 4 0 上にはソース電極 2 3 3 に接続されるデータライン（図示せず）が配置され、このようなデータラインを通じてソース電極 2 3 3 にデータ信号が印加されることができ、前記データラインはソース電極 2 3 3 と実質的に同一または類似物質を含むことができる。また、前記データラインは金属、金属窒化物、導電性金属酸化物、及び/または、透明導電性物質を含む断層構造または多層構造を有することができる。前記ゲートラインと前記データラインは基板 1 0 0 の上部で互いに実質的に直交する方向に沿って交差でき、このようなゲートラインとデータラインとの交差により前記表示装置の表示領域を定義できる。

【 0 0 5 3 】

前記スイッチング構造物の絶縁層 2 5 0 はソース電極 2 3 3 とドレーン電極 2 3 5 を覆って層間絶縁膜 2 4 0 上に配置できる。絶縁層 2 5 0 にはドレーン電極 2 3 5 の一部を露出させる孔が提供されることができ、絶縁層 2 5 0 は透明プラスチック、透明樹脂などのような透明絶縁性物質を含むことができる。例えば、絶縁層 2 5 0 はベンゾシクロブテン系樹脂、オレフィン（olefin）系樹脂、ポリイミド（polyimide）系樹脂、アクリル系樹脂、ポリビニール（polyvinyl）系樹脂、シロキサン（siloxane）系樹脂などを含むことができる。これらは単独または互いに組合わせて使うことができる。例示的な実施形態によれば、絶縁層 2 5 0 は平坦化工程を通じて取得する実質的に平坦な対面を有することができる。例えば、絶縁層 2 5 0 の上部を化学機械的研磨（CMP）工程、エッチバック（etch-back）工程などを利用して平坦化させることができる。他の例示的な実施形態において、絶縁層 2 5 0 は、自己平坦性（self planarizing property）を有する物質を含むことができる。

【 0 0 5 4 】

図 1 に例示的に図示した表示装置において、前記スイッチング構造物は半導体層 2 1 0 上にゲート電極 2 3 1 が配置されるトップゲート（top gate）構造を有する薄膜トランジスタを含むが、前記スイッチング素子の構成がそれに限定されるのではない。例えば、前記スイッチング素子は半導体層 2 1 0 の下にゲート電極 2 3 1 が位置するボトムゲート（bottom gate）構造を有することもでき、半導体酸化物で構成されたアクティブ層を具備する酸化物半導体素子を含むこともできる。

【 0 0 5 5 】

再び図 1 を参照すれば、第 1 電極 3 0 0 は絶縁層 2 5 0 上に配置できる。例示的な実施形態において、第 1 電極 3 0 0 は絶縁層 2 5 0 の孔を部分的または全体的に埋め立てることができる。これによって、第 1 電極 3 0 0 は前記スイッチング素子に電氣的に連結されることができる。つまり、第 1 電極 3 0 0 は前記孔を通じて露出されるドレーン電極 2 3 5 に接続されることができる。他の例示的な実施形態によれば、ドレーン電極 2 3 5 上には絶縁層 2 5 0 の孔を埋め立てるコンタクト（図示せず）、プラグ（図示せず）、パッド（図示せず）などが追加的に配置されることができる。この場合、第 1 電極 3 0 0 は、前記パッド、前記プラグまたは前記コンタクトを通じてドレーン電極 2 3 5 に電氣的に接続されることができる。

【 0 0 5 6 】

前記表示装置が前面発光方式を有する場合、第 1 電極 3 0 0 は反射性を有する反射電極に該当することができる。この場合、第 2 電極 5 0 0 は半透過性を有する半透過電極また

10

20

30

40

50

は透過性を有する透過電極に該当することができる。しかし、第1電極300及び第2電極500の構成物質は、前記表示装置の発光方式によって変わることができる。例えば、第1電極300が透過電極または半透過電極に該当することができ、第2電極500が反射電極に該当することもできる。本明細書において、「反射性」というのは、入射光に対する反射率が約70%以上約100%以下であることを意味し、「半透過性」というのは、入射光の反射率が約30%以上約70%以下であることを意味する。また、「透過性」というのは、入射光に対する反射率が約30%以下であることを意味する。

【0057】

例示的な実施形態により第1電極300が反射電極に該当する場合には、第1電極300は相対的に高い反射率を有する金属、合金などを含むことができる。例えば、第1電極300は、アルミニウム、銀、金(Au)、白金(Pt)、クロム、タングステン、モリブデン、チタン、パラジウム(Pd)、これらの合金などを含むことができる。これらは単独または互いに組合わせて使うことができる。第1電極300に含まれる合金としては、ACA(Ag-Cu-Au)合金、APC(Ag-Pa-Cu)合金などを挙げるができる。例示的な実施形態によれば、第1電極300は、前記金属及び/または合金を含む断層構造または多層構造を有することができる。

10

【0058】

第2電極500が半透過電極に該当する場合、第2電極500は実質的に一つの金属薄膜を含むことができる。この場合、第2電極500は所定の反射率を有すると同時に所定の透過率を有することができる。第2電極500が相対的に厚い厚さを有する場合には、前記表示装置の光効率が低下することがあるので、第2電極500は相対的に薄い厚さを有することができる。例えば、第2電極500は、約30nm以下の厚さを有することができる。第2電極500に含まれる金属としては、アルミニウム、銀、金、白金、クロム、タングステン、モリブデン、チタン、パラジウム、これらの合金などを挙げるができる。これらは単独または互いに組合わせて使うことができる。他の例示的な実施形態において、第2電極500は透明導電性物質を含むことができる。すなわち、第2電極500は透過電極に該当することができる。例えば、第2電極500はインジウム亜鉛酸化物、インジウムスズ酸化物、ガリウムスズ酸化物、亜鉛酸化物、ガリウム酸化物、スズ酸化物、インジウム酸化物などを含むことができる。これらは単独または互いに組合わせて使うことができる。また他の例示的な実施形態において、第2電極500は互いに相異なる屈折率を有する複数の透過層または複数の半透過層を含む多層構造を有することができる。

20

30

【0059】

例示的な実施形態において、第1電極300は、発光構造物400の第1正孔注入層410に正孔(holes)を提供する陽極(anode)に該当し、第2電極500は電子輸送層490に電子を提供する陰極(cathode)に該当する。しかし、第1電極300及び第2電極500の役割がこれに限定するのではなく、第1電極300と第2電極500の機能が互いに変わることができる。例えば、第1電極300が陰極の役割をし、第2電極500が陽極として機能することもできる。第1電極300及び第2電極500の機能によって発光構造物400の正孔輸送層420、有機発光層430、電子輸送層480などの積層順が変わることができる。

40

【0060】

例示的な実施形態によれば、図1に図示したように、前記表示装置の表示領域は第1サブ画素領域(I)、第2サブ画素領域(II)及び第3サブ画素領域(III)を含むことができる。

【0061】

前記表示領域の第1電極300上には光学距離調節層350が配置でき、前記表示領域に隣接する非表示領域の絶縁層250上には保護層280が位置できる。例示的な実施形態において、保護層280はドレーン電極235に接続される第1電極300の一部をカバーするように延長することができる。保護層280は、酸化物、窒化物、酸窒化物、有

50

機絶縁物質などを含むことができる。例えば、保護層 280 は、シリコン酸化物、シリコン窒化物、シリコン酸窒化物、ベンゾシクロブテン系樹脂、オレフィン系樹脂、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、ポリビニル系樹脂、シロキサン系樹脂などを含むことができる。これらは単独または互いに組合わせて使うことができる。他の例示的な実施形態によれば、前記表示装置が保護層 280 を具備しないことによって、より簡単な構成を有することもできる。

【0062】

例示的な実施形態によれば、光学距離調節層 350 は第 1 サブ画素領域 (I) 及び第 2 サブ画素領域 (II) に位置する第 1 電極 300 上に配置されることができる。他の例示的な実施形態によれば、光学距離調節層 350 は第 1 ~ 第 3 サブ画素領域 (I, II, III) 10 全部に配置できる。また他の例示的な実施形態において、光学距離調節層 350 は第 1 サブ画素領域 (I) 内のみに位置できる。

【0063】

光学距離調節層 350 は後述するように発光構造物 400 から発生する光の光学的共振のために所定の光学距離を確保または光学距離を調節する機能を遂行することができる。例示的な実施形態において、第 1 ~ 第 3 サブ画素領域 (I, II, III) で光学距離調節層 350 の部分は実質的に相異なる厚さを有することができる。例えば、第 1 サブ画素領域 (I) に位置する光学距離調節層 350 の第 1 部分の厚さが第 1 サブ画素領域 (II) に位置する光学距離調節層 350 の第 2 部分の厚さに比べて実質的に厚いこともある。20 このような光学距離調節層 350 の厚さの差によって第 1 電極 300 と第 2 電極 500 との間の間隔が第 1 ~ 第 3 サブ画素領域 (I, II, III) で実質的に相異に変化できる。

【0064】

光学距離調節層 350 は実質的に光透過性を有することができる。例えば、光学距離調節層 350 は入射光に対して約 70% 以上約 100% 以下の光透過率を有することができる。例示的な実施形態において、光学距離調節層 350 は後述する遮断部材 440 または第 1 正孔注入層 410 を構成する物質と実質的に同一または実質的に類似物質を含むことができる。他の例示的な実施形態によれば、光学距離調節層 350 は透明絶縁物質を含むことができる。例えば、光学距離調節層 350 は、ベンゾシクロブテン系樹脂、オレフィン系樹脂、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、ポリビニル系樹脂、シロキサン系樹脂など 30 を含むことができる。これらは単独または互いに組合わせて使うことができる。

【0065】

通常的に、「光学的共振 (optical resonance)」または「微小共振器 (microcavity) 効果」は、入射光に対して反射性または半透過性を有する 2 つの面間の光学距離が特定波長の光に対する干渉条件を満足する場合に、このような特定波長を有する光の輝度または光の強度が増加する現象を意味する。そこで、「反射性」は入射光に対する光の反射率が約 70% 以上約 100% 以下になることを意味して、「半透過性」は入射光に対する光の反射率が約 30% 以上約 70% 以下であることを意味する。前記光学距離は光が所定の層または電極を通過する時、このような層や電極の屈折率 (n) と厚さ (d) を乗算した値に該当する。屈折率が互いに異なる複数の電極や層を光が通過する時の全体的な光学距離は、各電極や層の屈折率と、厚さの積である光学距離を合算した値 (nd) に該当する。40

【0066】

実質的に反射性または半透過性を有する 2 つの面間に複数の層や電極が介在する場合、前記 2 つ面間で光学的共振が発生する条件は次の式 (1) で示すことができる。

【0067】

【数 1】

$$2\pi m = \sum_j \left(\frac{2\pi n_j d_j}{\lambda} + \theta_j \right) \quad \dots (1)$$

【0068】

前記式(1)において、 n_j は反射性または半透過性を有する2つの面の間に介在した複数の層または電極のうち所定の波長()を有する光が通過するj番目層の屈折率を意味する。また、 d_j は前記j番目層の厚さを示し、 m は任意の整数を示す。一方、 θ_j は光が前記j番目層を通過したり反射性または半透過性を有する面で反射する時に生じる位相変化を意味する。前記式(1)を光学距離に対して変形すると、次の式(2)を得ることができる。

10

【0069】

【数 2】

$$L = \sum_j n_j d_j = \frac{\lambda}{2} \left(m - \sum_j \frac{\theta_j}{2\pi} \right) = \frac{\lambda}{2} \left(m - \frac{\Phi}{2\pi} \right) \quad \dots (2)$$

【0070】

前記式(2)において、 L は所定の波長()を有する光に対して共振条件を満足させる光学距離を意味する。以下、所定の波長を有する光に対する共振条件を満足させる光学距離を「光学共振距離」と称する。 L は光学共振距離(L)の間で発生する光の位相変化の合計であり、 $-\pi$ ラジアン(radian)以上 π ラジアン以下の値を有することができる。特定の光学共振距離(L)で光学的共振を起こす光の波長を「ピーク波長」と称する。

20

【0071】

前記式(2)によると、所定の波長()を有する光に対する光学共振距離(L)は任意の整数 m に従って多様な値を有することが分かる。従って、光学共振距離(L)の値が大きい場合、同一の光学共振距離(L)に対して互いに異なるピーク波長にそれぞれ対応する互いに異なる m 値(すなわち、式(2)の解に該当する値)が存在できる。

【0072】

例えば、光学共振距離(L)の間で発生する光の位相変化の合計が「0」であると仮定し、計算の便宜のために赤色光の波長を660nmとし、青色光の波長を440nmと仮定する。このような660nm波長の赤色光に対して共振を起こす光学共振距離(L)は約330nm($m=1$ の場合)、約660nm($m=2$ の場合)、約990nm($m=3$ の場合)、約1,320nm($m=4$ の場合)などのようにいくつかが存在し、440nm波長の青色光に対して共振を起こす光学共振距離(L)は約220nm($m=1$ の場合)、約440nm($m=2$ の場合)、約660nm($m=3$ の場合)、約880nm($m=4$ の場合)などのようにいくつかが存在できる。すなわち、一つのピーク波長に対して複数の光学共振距離(L)が導き出されることができる。ただし、製造工程的な側面で表示装置の現実的な大きさ制限により光学共振距離(L)が制限できる。

30

40

【0073】

再び図1を参照すれば、前記表示装置の第1サブ画素領域(I)は主に赤色光を放出する領域に該当でき、第2サブ画素領域(II)は主に緑色光を生成する領域に該当する。また、第3サブ画素領域(III)は主に青色光を発生させる領域に該当する。これによって、第1サブ画素領域(I)での第1光学共振距離は主に赤色光に対して光学的共振を起こすように調節でき、第2サブ画素領域(II)での第2光学共振距離は実質的に緑色光に対して光学的共振を起こすように調節でき、第3サブ画素領域(III)での第3光学共振距離は主に青色光に対して光学的共振を起こすように調節できる。

【0074】

例示的な実施形態において、前記第1～第3光学共振距離は第1電極300と第2電極

50

500との間に配置される色々な層の厚さ、及び/または、屈折率を調節して変化できる。前記表示装置の第1～第3サブ画素領域(I, II, III)で発光構造物400の厚さが一定する場合には、第1電極300と発光構造物400との間に配置された光学距離調節層350の厚さ、及び/または、屈折率を調節して前記第1～第3光学共振距離を調節できる。

【0075】

上述通り、光学的共振でmの値が同一の場合には共振される波長の長さが長ければ光学共振距離の長さも長くなる。従って、赤色光の発光のため第1サブ画素領域(I)での第1光学共振距離が、緑色光の発光のための第2サブ画素領域(II)での第2光学共振距離より、実質的にさらに大きいことがある。また、第2サブ画素領域(II)での第2光学共振距離が、青色光の発光のため第3サブ画素領域(III)での第3光学共振距離より実質的により大きいことがある。これによって、第1サブ画素領域(I)での光学距離調節層350の厚さは第2サブ画素領域(II)での光学距離調節層350の厚さより実質的に大きいことがある。

10

【0076】

例示的な実施形態に係る表示装置において、第1～第3サブ画素領域(I, II, III)が実質的に互いに異なる光学共振距離を有することによって、第1～第3サブ画素領域(I, II, III)でそれぞれ互いに異なる波長の光が光学的共振を起こすことができる。従って、前記表示装置の表示領域で色純度と輝度が向上するという効果を得ることができる。また、前記表示装置の駆動電圧を減少させて寿命の延長を期待できる。

20

【0077】

図1に図示したように、発光構造物400は光学距離調節層350を含むことができ、第1電極300上に配置されることができる。例示的な実施形態において、発光構造物400は第1正孔注入層410、正孔輸送層420、第1有機発光層430、遮断部材440、電荷生成層(CGL)450、第2正孔注入層460、第2有機発光層480、電子輸送層490などを含むことができる。

【0078】

例示的な実施形態において、第1正孔注入層410は、光学距離調節層350をカバーし、第1電極300上に配置されることができる。第1正孔注入層410は、第1電極300から第1有機発光層430に正孔の注入を円滑にする役割を遂行できる。例えば、第1正孔注入層410は、CuPc(copper phthalocyanine)、PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene)、PANI(polyaniline)、NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)などを含むことができるが、これに限定されるのではない。

30

【0079】

正孔輸送層420は第1正孔注入層410上に配置されることができる。正孔輸送層420は第1正孔注入層410からの正孔の輸送を円滑にする機能を遂行することができる。そこで、正孔輸送層420の最高被占分子軌道エネルギー(highest occupied molecular orbital energy; HOMO)が第1電極300を構成する物質の仕事関数(work function)より実質的に低く、第1有機発光層430の最高被占分子軌道エネルギー(HOMO)より実質的に高い場合には正孔輸送効率が最適化されることができる。例えば、正孔輸送層420は、NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)、TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine)、s-TAD、MTDA(4,4',4''-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)などを含むことができるが、これに限定されるのではない。

40

【0080】

第1有機発光層430は正孔輸送層420上に配置されることができる。第1有機発光層430は、一つのホストに分散されるリン光青色ドーパントまたは蛍光青色ドーパントを含むことができる。例示的な実施形態において、第1有機発光層430は実質的に青色光のみを発光することができ、これによって、色安定性を向上させることができ、従来の有機発光表示装置の問題点である青色発光層の低い寿命問題を解決することができる。電

50

荷生成層（CGL）450は第1有機発光層430上に配置されることができる。電荷生成層450は第1有機発光層430に対しては実質的に陰極の役割を遂行でき、第2有機発光層480に対しては実質的に陽極として機能することができる。

【0081】

電荷生成層450は断層構造または二階構造を有することができる。例示的な実施形態において、電荷生成層450はバナジウム酸化物（VO_x）、タングステン酸化物（WO_x）などを含む金属酸化物から構成される断層構造を有することができる。他の例示的な実施形態によれば、電荷生成層450は金属酸化物層及び金属層を含む二重層構造を有することもできる。この場合、前記金属酸化物層はバナジウム酸化物、タングステン酸化物などを含むことができ、前記金属層はアルミニウム、銀などを含むことができる。

10

【0082】

第1電極300及び/または第2電極500に電圧が印加される場合、このような電圧によって電荷生成層450内で電荷、すなわち、電子または正孔が生成され、生成された電子または正孔が電荷生成層450から隣接する第1有機発光層430及び/または第2有機発光層480に提供することができる。従って、電荷の分布が第1～第3サブ画素領域（I, II, III）内で実質的に均一になされて、一つの色光が支配的に発光される問題点を解決することができる。また、一つの有機発光層を含む有機発光表示装置に比べて発光効率を増大させることができる。

【0083】

他の例示的な実施形態によれば、前記表示装置の駆動電圧を減少させながら発光効率をより向上させるために、第1有機発光層430と電荷生成層450との間に追加的な電子輸送層（図示せず）、追加的な電子注入層（図示せず）などが配置されることができる。

20

【0084】

第2正孔注入層460は電荷生成層450上に配置されることができる。第2正孔注入層460はその役割及び構成物質において第1正孔注入層410の場合と実質的に同一または実質的に類似することができる。

【0085】

第2有機発光層480は第2正孔注入層460上に位置することができる。第2有機発光層480は断層構造または二階構造を有することができる。例示的な実施形態において、第2有機発光層480は一つのホストに分散する緑色ドーパントを含む緑色発光層と一つのホストに分散する赤色ドーパントを含む赤色発光層を含む二階構造を有することができる。他の例示的な実施形態によれば、第2有機発光層480は一つのホストに分散する緑色及び赤色ドーパントを含む断層構造を有することもできる。

30

【0086】

電子輸送層490は第2有機発光層480上に配置されることができる。電子輸送層490は第2有機発光層480への電子の輸送を円滑にする役割を遂行することができる。例えば、電子輸送層490は、Alq₃（tris(8-hydroxyquinolino)aluminum）、PBD、TAZ、sprio-pbd、BALq、SAlqなどを含むことができるが、これに限定されるのではない。

【0087】

他の例示的な実施形態において、前記表示装置の駆動電圧を減少させながら発光効率をより向上させるために、第2正孔注入層460と第2有機発光層480との間には追加的な正孔輸送層（図示せず）が配置され、電子輸送層490と第2電極500との間には追加的な電子注入層（図示せず）が位置することができる。

40

【0088】

図1に図示したように、遮断部材440は、第1サブ画素領域（I）に位置する第1有機発光層430上に配置されることができる。例示的な実施形態において、遮断部材440は電子の移動を遮断する機能を遂行することができる。この場合、遮断部材440はフラーレン（fullerene）、LG101C、置換されたトリアリールアミンを含む高分子物質、カルバゾール系高分子物質、1,1-ビス（4-（N,N-ジ-p-トリルアミノ）

50

フェニル)シクロヘキサン(TAPC)、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)シクロペンタン、4,4'-(9H-フルオレン-9-イリデン)ビス[N,N-ビス(4-メチルフェニル)-ベンゼンアミン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-4-フェニルシクロヘキサン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-4-メチルシクロヘキサン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-3-フェニルプロパン、ビス[4-(N,N-ジエチルアミノ)-2-メチルフェニル](4-メチルフェニル)メタン、ビス[4-(N,N-ジエチルアミノ)-2-メチルフェニル](4-メチルフェニル)エタン、4-(4-ジエチルアミノフェニル)トリフェニルメタン、4,4'-ビス(4-ジエチルアミノフェニル)ジフェニルメタン、N,N-ビス[2,5-ジメチル-4-[(3-メチルフェニル)フェニルアミノ]フェニル]-2,5-ジメチル-N'-(3-メチルフェニル)-N'-フェニル-1,4-ベンゼンジアミン、4-(9H-カルバゾール-9-イル)-N,N-ビス[4-(9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-ベンゼンアミン(TCTA)、4-(3-フェニル-9H-カルバゾール-9-イル)-N,N-ビス[4-(3-フェニル-9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-ベンゼンアミン、9,9'-(2,2'-ジメチル[1,1'-ピフェニル]-4,4'-ジイル)ビス-9H-カルバゾール(CDBP)、9,9'-[1,1'-ピフェニル]-4,4'-ジイルビス-9H-カルバゾール(CBP)、9,9'-(1,3-フェニレン)ビス-9H-カルバゾール(mCP)、9,9'-(1,4-フェニレン)ビス-9H-カルバゾール、9,9'-(1,4-フェニレン)ビス[N,N,N',N'-テトラフェニル-9H-カルバゾール-3,6-ジアミン、9-[4-(9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-N,N-ジフェニル-9H-カルバゾール-3-アミン、9,9'-(1,4-フェニレン)ビス[N,N-ジフェニル-9H-カルバゾール-3-アミン、9-[4-(9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-N,N,N',N'-テトラフェニル-9H-カルバゾール-3,6-ジアミン、9-フェニル-9H-カルバゾールなどを含むことができる。また、電子を遮断する役割を遂行する遮断部材440は、約30nm以上の厚さを有することができる。例えば、遮断部材440は約30nm~約150nm程度の厚さを有することができる。他の例示的な実施形態において、遮断部材440は、最高被占分子軌道エネルギー(highest occupied molecular orbital energy; HOMO)が相対的に大きく、透明な物質を含むこともできる。

10

20

30

【0089】

例示的な実施形態によれば、遮断部材440は第1サブ画素領域(I)で電荷生成層450から第1有機発光層430への電子の輸送を遮断する役割を遂行することができる。これによって、遮断部材440により第1サブ画素領域(I)では第1有機発光層430は、電子が提供されないために第1サブ画素領域(I)に位置する第1有機発光層430は実質的に光を発生させないことがある。

【0090】

図1に図示した表示装置において、第1サブ画素領域(I)と第2サブ画素領域(II)で光学距離調節層350の厚さが実質的に互いに異なるように図示されているが、光学距離調節層350の構造がそれに限定されるのではない。例えば、第1サブ画素領域(I)と第2サブ画素領域(II)の光学距離調節層350の厚さが実質的に同一または実質的に類似していることもある。この場合、遮断部材440の厚さを調節することによって、第1及び第2サブ画素領域(I,II)の第1及び第2光学共振距離をそれぞれ赤色光及び青色光に適合するように調節することができる。

40

【0091】

図2は遮断部材の膜厚に応じた表示装置の光学的共振ピーク波長を示すグラフである。

【0092】

図2を参照すれば、遮断部材で電子遮断層を具備していない表示装置(IV)では赤色光の共振のために光学共振距離を調節しても青色光の共振が共に起きることが確認できる。上述したように、赤色光が共振(m=2)する光学共振距離と青色光が共振(m=3)

50

する光学共振距離が約660nm程度であり概略的に一致するので、遮断部材として電子遮断層を具備していない表示装置(IV)の場合には、赤色光と青色光が実質的に共に共振されて色純度が低下する。これに比べて、約30nm程度の厚さを有する電子遮断層を含む表示装置(V)、約50nm程度の厚さを有する電子遮断層を含む表示装置(VI)及び約100nm程度の厚さを有する電子遮断層を含む表示装置(VII)の場合には実質的に同じ光学共振距離内でも赤色光のみが共振され、青色光は実質的に共振されないことを確認できる。従って、遮断部材として電子遮断層を具備する表示装置が向上した色純度を確保できるが分かる。

【0093】

図1及び図2を参照すれば、前記表示装置の第1サブ画素領域(I)で第1有機発光層430と電荷生成層450との間に遮断部材440が配置される場合、電荷生成層450で第1有機発光層430への電子の移動を遮断することができる。すなわち、第1サブ画素領域(I)で第1有機発光層430はエキシトンが形成されないの、遮断部材440により青色光の発光を遮断することができる。従って、第1サブ画素領域(I)では光学的共振によって赤色光のみが発光されることができ、第1～第3サブ画素領域(I, II, III)はそれぞれ色純度が高い色光を放出することができ、前記表示装置がカラーフィルタを具備しなくても高い色純度及び輝度を確保することができる。その結果、付加的な層が要求されないため前記表示装置の構成が簡単になることができ、製造費用を節減することもでき、製造工程も単純化することができる。また、カラーフィルタを配置する過程が要求されないの、高解像度の画像をディスプレイできる表示装置を実現することができ、カラーフィルタによる画像の輝度減少を最小化することができる。

【0094】

図3は本発明の他の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置を説明するための断面図である。図3に図示した表示装置は、発光構造物を除けば図1を参照して説明した表示装置と実質的に同一または実質的に類似の構成を有することができる。

【0095】

図3を参照すれば、前記表示装置は基板100、スイッチング構造物、第1電極300、発光構造物402、第2電極500などを含むことができる。前記表示装置の表示領域は第1～第3サブ画素領域(I, II, III)に区分でき、これによって、発光構造物402も第1～第3サブ画素領域(I, II, III)に分けることができる。

【0096】

スイッチング素子と少なくとも一つの絶縁層を含む前記スイッチング構造物は、バッファ層110を有する基板100上に提供されることができる。例示的な実施形態において、前記スイッチング構造物は半導体層210、ゲート絶縁膜220、ゲート電極231、層間絶縁膜240、ソース電極233、ドレーン電極235、絶縁層250などを含むことができる。この時、半導体層210は、第1不純物領域211、チャネル領域213、及び第2不純物領域215を含むことができる。このようなスイッチング構造物の構成は、図1を参照して説明したスイッチング構造物の場合と実質的に同一または実質的に類似している。

【0097】

第1電極300は前記表示領域の絶縁層250上に配置することができ、前記表示装置の非表示領域の絶縁層250上には保護層280が形成されることができる。第1電極300の上部には第1電極300に実質的に対向される第2電極500が配置されることができ、第1電極300と第2電極500との間に光学距離調節層350と発光構造物402が位置することができる。

【0098】

光学距離調節層350は前記表示領域の第1電極300上に位置することができる。例示的な実施形態によれば、光学距離調節層350は、第1サブ画素領域(I)、第2サブ画素領域(II)、及び第3サブ画素領域(III)全てに配置されることができ、場合により第3サブ画素領域(III)には位置しないこともある。第1～第3サブ画素領域

10

20

30

40

50

(I, II, III)で光学距離調節層350の厚さは、互いに相異しており、これによって、第1～第3サブ画素領域(I, II, III)で第1電極300と第2電極500は互いに相異なる間隔で離隔されることによって、相異なる色光に対してそれぞれ光学的共振を起こすことができる。

【0099】

発光構造物402の第1正孔注入層410は光学距離調節層350をカバーし第1電極300上に配置することができる。第1正孔注入層410は第1電極300から第1有機発光層430に正孔の注入を円滑にする役割を遂行することができる。第1有機発光層430は第1正孔注入層410上に配置されることができる。第1有機発光層430は断層構造または二階構造を有することができる。例示的な実施形態において、第1有機発光層430は一つのホストに分散した緑色ドーパントを含む緑色発光層と、一つのホストに分散した赤色ドーパントを含む赤色発光層を含む二階構造を有することができる。他の例示的な実施形態によれば、第1有機発光層430は一つのホストに分散した緑色及び赤色ドーパントを含む断層構造を有することもある。

10

【0100】

電荷生成層450は前記第1有機発光層430上に配置されることができる。電荷生成層450は第1有機発光層430に対しては陰極として機能することができ、第2有機発光層480に対しては陽極として機能することができる。電荷生成層450は断層構造または二階構造を有することができる。第2正孔注入層460及び正孔輸送層470が電荷生成層450上に配置され、電荷生成層450から第2有機発光層480への正孔の注入と輸送を円滑にする役割を遂行することができる。

20

【0101】

正孔輸送層470上には第2有機発光層480が配置されることができる。例えば、第2有機発光層480は一つのホストに分散した青色ドーパントを含む青色発光層を含むことができる。電子輸送層490は第2有機発光層480上に配置されて、電子の輸送を円滑にする役割になる。

【0102】

例示的な実施形態によれば、遮断部材440は電子遮断層を含むことができる。この場合、前記電子遮断層は第1サブ画素領域(I)で第2有機発光層480と電子輸送層490との間に配置されることができる。前記電子遮断層を含む遮断部材440は第1サブ画素領域(I)で電子輸送層490で第2有機発光層480への電子の輸送を遮断する役割を遂行することができる。遮断部材440により第1サブ画素領域(I)で第2有機発光層480には電子が提供されないため発光を起すことができない。

30

【0103】

図1を参照して説明した表示装置と比較する場合、図3を参照して説明した表示装置は、発光構造物402の青色発光層の位置が赤色及び緑色発光層の位置と互いに交替することができる。これによって遮断部材440と正孔輸送層470の位置も変更されることができる。ただし、このような位置の変更があっても第1～第3サブ画素領域(I, II, III)でそれぞれ光学的共振が発生し、遮断部材440によって第1サブ画素領域(I)で青色光の生成が遮断されて別途のカラーフィルタを具備しなくても前記表示装置は高い色純度、改善された色再現性、向上された輝度などを有することができる。

40

【0104】

図4は本発明の他の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置を説明するための断面図である。図4に図示した表示装置は、発光構造物を除けば図1を参照して説明した表示装置と実質的に同一または実質的に類似する構成を有することができる。

【0105】

図4を参照すれば、前記表示装置は基板100、スイッチング構造物、第1電極300、発光構造物404、第2電極500などを含むことができる。前記表示装置は第1～第3サブ画素領域(I, II, III)を含む表示領域と非表示領域を具備することができる。発光構造物404は前記表示領域に位置して第1～第3サブ画素領域(I, II, III)

50

I)に区分することができる。

【0106】

基板100上にはバッファ層110が配置されることができ、前記スイッチング構造物はバッファ層110上に配置されることができ、前記スイッチング構造物は、第1及び第2不純物領域211、215とチャンネル領域213を有する半導体層210、ゲート絶縁膜220、ゲート電極231、ソース電極233、ドレーン電極235、層間絶縁膜240、絶縁層250などを含むことができ、これに対しては図1を参照して詳細に説明したので繰り返される説明は省略する。

【0107】

例示的な実施形態において、第1電極300上には光学距離調節層350が位置することができる。光学距離調節層350は第1サブ画素領域(I)、第2サブ画素領域(II)、及び第3サブ画素領域(III)において第1電極300上に配置されるが、場合によって第2サブ画素領域(II)、及び/または、第3サブ画素領域(III)には配置されないこともある。第1～第3サブ画素領域(I, II, III)において光学距離調節層350の厚さは互いに相異し、これによって第1～第3サブ画素領域(I, II, III)で第1電極300と第2電極500は、それぞれ相異なる間隔で離隔されることができ、第1電極300と第2電極500との間で互いに異なる色光の光学的共振が起きることができ、

10

【0108】

前記表示領域に位置する発光構造物404は、第1正孔注入層410、正孔輸送層420、第1有機発光層430、追加的な電子輸送層435、遮断部材440、電荷生成層450、第2正孔注入層460、第2有機発光層480、電子輸送層490などを含むことができ、このような発光構造物404の構成に対しては図1を参照して説明した発光構造物400の場合と実質的に同一または類似するので繰り返される説明は省略する。

20

【0109】

例示的な実施形態において、第1有機発光層430と電荷生成層450との間に追加的な電子輸送層435が位置されることができ、追加的な電子輸送層435により電荷生成層450から第1有機発光層430への電子の流れが実質的に活性化することがあるので発光構造物404の発光効率が向上されることができ、遮断部材440は電子遮断層を含むことができる。この場合、前記電子遮断層は第1サブ画素領域(I)で追加的な電子輸送層435上に配置されることができ、遮断部材440は第1サブ画素領域(I)で電荷生成層450から第1有機発光層430への電子輸送を遮断する役割を遂行することができる。遮断部材440により第1サブ画素領域(I)で第1有機発光層430には電子が提供されないため発光を起すことができない。他の例示的な実施形態によれば、第1有機発光層430と電荷生成層450との間に追加的な電子輸送層435の代わりに正孔遮断層(図示せず)が位置されることができ、このような正孔遮断層によって第1電極300から第1有機発光層430に移動した正孔が電荷生成層450に移動することを遮断して発光構造物404の発光効率をより向上させることができる。

30

【0110】

図1を参照して説明した表示装置と比較する場合、図4に図示した表示装置は青色発光層を含む第1有機発光層430と遮断部材440が物理的に離隔されることができ、ただし、このような場合にも遮断部材440によって青色発光層への電子の移動が遮断されるので、第1サブ画素領域(I)で実質的に赤色光のみが発光されることができ、これによって、前記表示装置がカラーフィルタが具備されなくても高い色純度を確保でき、向上された輝度と光効率を有することができる。

40

【0111】

図5は本発明のまた他の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置を説明するための断面図である。図5に図示した表示装置は、発光構造物を除けば図1を参照して説明した表示装置と実質的に同一または実質的に類似の構成を有することができる。

【0112】

50

図5を参照すれば、前記表示装置は基板100、スイッチング構造物、第1電極300、発光構造物406、第2電極500などを含むことができる。前記表示装置と発光構造物406は第1～第3サブ画素領域(I, II, III)を含むことができる。

【0113】

前記スイッチング構造物は少なくとも一つの絶縁層とスイッチング素子を具備することができる。例えば、前記スイッチング素子はチャネル領域213と第1及び第2不純物領域(211, 215)を有する半導体層210、ゲート絶縁膜220、ゲート電極231、ソース電極233、ドレーン電極235などを具備することができる。また、前記少なくとも一つの絶縁層は、層間絶縁膜240、絶縁層250などを含むことができる。

【0114】

例示的な実施形態において、前記表示装置の表示領域で第1電極300上には光学距離調節層350が配置されることができる。光学距離調節層350は第1サブ画素領域(I)、第2サブ画素領域(II)、及び/または、第3サブ画素領域(III)に位置することができる。そこで、光学距離調節層350は第1サブ画素領域(I)、第2サブ画素領域(II)、及び/または、第3サブ画素領域で相異なる厚さを有することができる。これによって、第1～第3サブ画素領域(I, II, III)で第1電極300と第2電極500との間には第1～第3光学的共振距離が提供されることができる。

【0115】

例示的な実施形態によれば、発光構造物406は第1正孔注入層410、正孔輸送層420、遮断部材425、第1有機発光層430、電荷生成層450、第2正孔注入層460、第2有機発光層480、電子輸送層490などを含むことができる。発光構造物400の第1サブ画素領域(I)で第1有機発光層430と第1正孔輸送層420の間にはエキシトンクエンチング層(exciton quenching layer; EQL)を含む遮断部材425が配置されることができる。そこで、前記エキシトンクエンチング層を含む遮断部材440はフラレン(fullerene)、LG101C、置換されたトリアリールアミンを含む高分子物質、カルバゾール系高分子物質、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)シクロヘキサン(TAPC)、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)シクロペンタン、4,4'-((9H-フルオレン-9-イリデン)ビス[N,N-ビス(4-メチルフェニル)-ベンゼンアミン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-4-フェニルシクロヘキサン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-4-メチルシクロヘキサン、1,1-ビス(4-(N,N-ジ-p-トリルアミノ)フェニル)-3-フェニルプロパン、ビス[4-(N,N-ジエチルアミノ)-2-メチルフェニル](4-メチルフェニル)メタン、ビス[4-(N,N-ジエチルアミノ)-2-メチルフェニル](4-メチルフェニル)エタン、4-(4-ジエチルアミノフェニル)トリフェニルメタン、4,4'-ビス(4-ジエチルアミノフェニル)ジフェニルメタン、N,N-ビス[2,5-ジメチル-4-[(3-メチルフェニル)フェニルアミノ]フェニル]-2,5-ジメチル-N'-(3-メチルフェニル)-N'-フェニル-1,4-ベンゼンジアミン、4-(9H-カルバゾール-9-イル)-N,N-ビス[4-(9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-ベンゼンアミン(TCTA)、4-(3-フェニル-9H-カルバゾール-9-イル)-N,N-ビス[4-(3-フェニル-9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-ベンゼンアミン、9,9'-((2,2'-ジメチル[1,1'-ピフェニル]-4,4'-ジイル)ビス-9H-カルバゾール(CDBP)、9,9'-[1,1'-ピフェニル]-4,4'-ジイル)ビス-9H-カルバゾール(CBP)、9,9'-((1,3-フェニレン)ビス-9H-カルバゾール(mCP)、9,9'-((1,4-フェニレン)ビス-9H-カルバゾール、9,9'-((1,4-フェニレン)ビス[N,N,N',N'-テトラフェニル-9H-カルバゾール-3,6-ジアミン、9-[4-(9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-N,N-ジフェニル-9H-カルバゾール-3-アミン、9,9'-((1,4-フェニレン)ビス[N,N-ジフェニル-9H-カルバゾール-3-アミン、9-[4-(9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-N,N,N',N'-テ

10

20

30

40

50

トラフェニル - 9 H - カルバゾール - 3, 6 - ジアミン、9 - フェニル - 9 H - カルバゾールなどを含むことができる。前記表示装置の駆動時に第 1 有機発光層 4 3 0 と第 1 正孔輸送層 4 2 0 との間で電子と正孔が会ってエキシトンを形成することができる。前記エキシトнокエンチング層を含む遮断部材 4 2 5 は、前記エキシトнокエンチング層周囲の高いエネルギーを有している電子或いはエキシトンを低いエネルギーに変換させる役割を遂行することができる。これによって、第 1 サブ画素領域 (I) の第 1 有機発光層 4 3 0 では発光に参加する電子或いはエキシトンが存在しないので、実質的に発光が発生しないことがある。

【 0 1 1 6 】

図 1 を参照して説明した表示装置と比較する場合、図 5 に図示した表示装置は、第 1 サブ画素領域 (I) で遮断部材 4 2 5 として電子遮断層の代わりにエキシトнокエンチング層を具備することができる。ただし、このような場合にも第 1 サブ画素領域 (I) で実質的に赤色光のみが発光され、青色光の発光が制限されることができ

10

【 0 1 1 7 】

図 6 は本発明のまた他の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置を説明するための断面図である。図 6 に図示した表示装置は、発光方式、第 1 電極 3 0 0、第 2 電極 5 0 0 などを除けば図 1 を参照して説明した表示装置と実質的に同一または実質的に類似する構成を有する。

【 0 1 1 8 】

図 6 を参照すれば、前記表示装置は基板 1 0 0、スイッチング構造物、第 1 電極 3 0 0、発光構造物 4 0 8、第 2 電極 5 0 0 などを含むことができる。

20

【 0 1 1 9 】

前記スイッチング構造物はバッファ層 1 1 0 を有する基板 1 0 0 上に配置されることができる。前記スイッチング構造物はスイッチング素子と少なくとも一つの絶縁層を具備することができる。前記スイッチング素子は半導体層 2 1 0、ゲート絶縁膜 2 2 0、ゲート電極 2 3 1、ソース電極 2 3 3、ドレーン電極 2 3 5 などを含むことができ、前記少なくとも一つの絶縁層は層間絶縁膜 2 4 0、絶縁層 2 5 0 などを含むことができる。

【 0 1 2 0 】

例示的な実施形態により前記表示装置が背面発光方式 (矢印参照) を有する場合、第 1 電極 3 0 0 は発光構造物 4 0 8 から入射される光の一部を透過すると同時に光の一部を反射する半透過層に該当でき、第 2 電極 5 0 0 は反射性を有する反射電極に該当することができる。

30

【 0 1 2 1 】

第 1 電極 3 0 0 が半透過電極に該当する場合、第 1 電極 3 0 0 は金属、合金、導電性金属酸化物、金属がドーピングされた透明無機物質などからなることができる。例えば、第 1 電極 3 0 0 は屈折率が互いに相異なる複数の透明層または複数の半透過層を含む多層構造を有することができる。例示的な実施形態において、第 1 電極 3 0 0 は第 1 電極膜、第 2 電極膜、第 3 電極膜を含む三重層構造を有することができる。この場合、前記第 1 電極膜と前記第 3 電極膜は、それぞれインジウムスズ酸化物、インジウム亜鉛酸化物、亜鉛酸化物などの金属酸化物で構成され、前記第 2 電極膜はマグネシウム - 銀 (M g - A g) 合金、銀、銀 - パラジウム - 銅 (A g - P d - C u) 合金などからなることができる。前記第 2 電極膜が、相対的に高い反射性を有する金属を含んでも、前記第 2 電極膜の厚さが薄い場合には半透過性を有することができる。

40

【 0 1 2 2 】

第 2 電極 5 0 0 が反射電極に該当する場合、第 2 電極 5 0 0 は、アルミニウム、白金、銀、金、クロム、タンゲステン、モリブデン、チタン、パラジウム、これらの合金 (例えば、A C A 合金、A P C 合金) などを含むことができる。これらは単独または互いに組合わせて使うことができる。第 2 電極 5 0 0 が反射電極の場合には発光構造物 4 0 8 から発生した光は第 1 電極 3 0 0 と基板 1 0 0 を通過するので、前記表示装置が背面発光方式を有することができる。

50

【 0 1 2 3 】

例示的な実施形態において、第1電極300上に配置される光学距離調節層350は、第1サブ画素領域(I)、第2サブ画素領域(II)、及び/または、第3サブ画素領域(III)に位置することができる。第1～第3サブ画素領域(I, II, III)で光学距離調節層350の厚さは実質的に互いに異なることができ、これによって、第1～第3サブ画素領域(I, II, III)で第1電極300と第2電極500の間には実質的に異なる第1～第3光学的共振距離が提供されることができる。

【 0 1 2 4 】

前記表示装置の発光構造物408は、第1正孔注入層410、正孔輸送層420、第1有機発光層430、遮断部材440、電荷生成層450、第2正孔注入層460、第2有機発光層480、電子輸送層490などを含むことができ、このような発光構造物408の構成要素は、図1を参照して説明した発光構造物400の構成要素と実質的に同一または実質的に類似している。

10

【 0 1 2 5 】

例示的な実施形態において、遮断部材440は電子遮断層を含むことができる。前記電子遮断層は第1サブ画素領域(I)で電荷生成層450と第1有機発光層430との間に配置されることができる。遮断部材440は第1サブ画素領域(I)で電荷生成層450から第1有機発光層430への電子の輸送を遮断する役割をする。このような遮断部材440によって第1サブ画素領域(I)では第1有機発光層430には電子が供給されないために実質的に発光が起きないこともある。

20

【 0 1 2 6 】

図1を参照して説明した表示装置と比較する時、図6に図示された表示装置は第1電極300と第2電極500の構成物質を変更することによって発光の方式が背面発光方式に変更されることができる。ただし、第1及び第2電極300、500の変更があっても第1～第3サブ画素領域(I, II, III)でそれぞれ光学的共振が発生することができ、遮断部材440により第1サブ画素領域(I)で青色光の生成が実質的に遮断されることができる。

【 0 1 2 7 】

図7～図14は本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置の製造方法を説明するための断面図である。図7～図14において、図1を参照して説明した表示装置と実質的に同一または類似の構成を有する表示装置の製造方法を例示的に説明するが、図3～図6を参照して説明した表示装置も構成要素を形成するための工程の省略、追加などの自明な変更を通じて製造されることができる。

30

【 0 1 2 8 】

図7を参照すれば、基板100上にバッファ層110を形成することができる。基板100は透明絶縁物質で構成され、バッファ層110は酸化物、窒化物、酸窒化物、有機絶縁物質などを使って形成することができる。これらは単独または互いに合わせて使うことができる。また、バッファ層110は、化学気相蒸着(CVD)工程、プラズマ増大化学気相蒸着(PECVD)工程、高密度プラズマ-化学気相蒸着(HDP-CVD)工程、スピコーティング工程、熱酸化工程、プリンティング工程を利用して基板100上に形成することができる。

40

【 0 1 2 9 】

バッファ層110上にはスイッチング構造物が提供されることができる。例示的な実施形態に係るスイッチング構造物を形成する過程においてバッファ層110上に半導体層210を形成した後、半導体層210を覆ってバッファ層110上にゲート絶縁膜220を形成することができる。半導体層210はシリコンを使って形成し、化学気相蒸着工程、プラズマ増大化学気相蒸着工程、高密度プラズマ-化学気相蒸着工程、スピコーティング工程、プリンティング工程などを通じて取得することができる。ゲート絶縁膜220は酸化物、有機絶縁物質などを使って形成することができる。そこで、ゲート絶縁膜220は半導体層210のプロファイルに沿ってバッファ層110上に均一に形成されることが

50

できる。ゲート絶縁膜 220 は、スパッタリング工程、化学気相蒸着工程、原子層積層 (ALD) 工程、高密度プラズマ - 化学気相蒸着工程、スピコーティング工程、プリンティング工程などを利用して取得することができる。

【0130】

ゲート絶縁膜 220 のうち、下に半導体層 210 が位置する部分上にゲート電極 231 を形成することができる。ゲート電極 231 は金属、金属窒化物、導電性金属酸化物、透明導電性物質などを使って形成することができる。また、ゲート電極 231 は、スパッタリング工程、化学気相蒸着工程、原子層積層工程、スピコーティング工程、真空蒸着工程、パルスレーザー蒸着 (PLD) 工程、プリンティング工程などを利用して形成される
10
ことができる。ゲート電極 220 をマスクとして利用して、半導体層 210 に不純物を注入することによって、半導体層 210 の両側部に第 1 不純物領域 211 と第 2 不純物領域 215 を形成することができる。これによって、半導体層 210 の中央部はチャネル領域 213 と定義することができる。例えば、第 1 及び第 2 不純物領域 211、215 は、イオン注入工程を利用して形成することができる。例示的な実施形態において、ゲート電極 231 を形成する間、ゲート絶縁膜 220 の一側にはゲートライン (図示せず) が形成される
ことができる。前記ゲートラインはゲート絶縁膜 220 上で延長することができる、ゲート電極 231 に接続される
ことができる。

【0131】

ゲート絶縁膜 220 上にはゲート電極 231 をカバーする層間絶縁膜 240 が形成される
20
ことができる。層間絶縁膜 240 は酸化物、窒化物、酸窒化物、有機絶縁物質などを使って形成される
ことができる。また、層間絶縁膜 240 は、スパッタリング工程、化学気相蒸着工程、プラズマ増大化学気相蒸着工程、原子層積層工程、スピコーティング工程、真空蒸着工程、パルスレーザー蒸着工程、プリンティング工程などを通じて取得
30
することができる。例示的な実施形態において、層間絶縁膜 240 はゲート電極 231 のプロファイルに沿ってゲート絶縁膜 220 上に均一に形成される
ことができる。他の例示的な実施形態によれば、層間絶縁膜 240 はゲート電極 231 を十分に覆って実質的に平坦な上面を有することも
40
できる。

【0132】

層間絶縁膜 240 を部分的にエッチングして第 1 及び第 2 不純物領域 211、215 を、それぞれ露出させる孔を形成した後、この孔を埋め立てながら層間絶縁膜 240 上にソース電極 233 とドレーン電極 235 を形成
30
することができる。ソース電極 233 とドレーン電極 235 は、それぞれ金属、金属窒化物、導電性金属酸化物、透明導電性物質などを使って形成
40
することができる。また、ソース及びドレーン電極 233、235 は、スパッタリング工程、化学気相蒸着工程、プラズマ増大化学気相蒸着工程、原子層積層工程、スピコーティング工程、真空蒸着工程、パルスレーザー蒸着工程、プリンティング工程などを通じて取得
50
することができる。ソース及びドレーン電極 233、235 は、それぞれ第 1 及び第 2 不純物領域 211、215 に接続
60
することができる。例示的な実施形態によれば、層間絶縁膜 240 の一側にはソース及びドレーン電極 233、235 と共にデータライン (図示せず) が形成
70
される
80
ことができる。前記データラインは層間絶縁膜 240 上で延長してソース電極 233 に連結
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350
360
370
380
390
400
410
420
430
440
450
460
470
480
490
500
510
520
530
540
550
560
570
580
590
600
610
620
630
640
650
660
670
680
690
700
710
720
730
740
750
760
770
780
790
800
810
820
830
840
850
860
870
880
890
900
910
920
930
940
950
960
970
980
990
1000
1010
1020
1030
1040
1050
1060
1070
1080
1090
1100
1110
1120
1130
1140
1150
1160
1170
1180
1190
1200
1210
1220
1230
1240
1250
1260
1270
1280
1290
1300
1310
1320
1330
1340
1350
1360
1370
1380
1390
1400
1410
1420
1430
1440
1450
1460
1470
1480
1490
1500
1510
1520
1530
1540
1550
1560
1570
1580
1590
1600
1610
1620
1630
1640
1650
1660
1670
1680
1690
1700
1710
1720
1730
1740
1750
1760
1770
1780
1790
1800
1810
1820
1830
1840
1850
1860
1870
1880
1890
1900
1910
1920
1930
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
2100
2110
2120
2130
2140
2150
2160
2170
2180
2190
2200
2210
2220
2230
2240
2250
2260
2270
2280
2290
2300
2310
2320
2330
2340
2350
2360
2370
2380
2390
2400
2410
2420
2430
2440
2450
2460
2470
2480
2490
2500
2510
2520
2530
2540
2550
2560
2570
2580
2590
2600
2610
2620
2630
2640
2650
2660
2670
2680
2690
2700
2710
2720
2730
2740
2750
2760
2770
2780
2790
2800
2810
2820
2830
2840
2850
2860
2870
2880
2890
2900
2910
2920
2930
2940
2950
2960
2970
2980
2990
3000
3010
3020
3030
3040
3050
3060
3070
3080
3090
3100
3110
3120
3130
3140
3150
3160
3170
3180
3190
3200
3210
3220
3230
3240
3250
3260
3270
3280
3290
3300
3310
3320
3330
3340
3350
3360
3370
3380
3390
3400
3410
3420
3430
3440
3450
3460
3470
3480
3490
3500
3510
3520
3530
3540
3550
3560
3570
3580
3590
3600
3610
3620
3630
3640
3650
3660
3670
3680
3690
3700
3710
3720
3730
3740
3750
3760
3770
3780
3790
3800
3810
3820
3830
3840
3850
3860
3870
3880
3890
3900
3910
3920
3930
3940
3950
3960
3970
3980
3990
4000
4010
4020
4030
4040
4050
4060
4070
4080
4090
4100
4110
4120
4130
4140
4150
4160
4170
4180
4190
4200
4210
4220
4230
4240
4250
4260
4270
4280
4290
4300
4310
4320
4330
4340
4350
4360
4370
4380
4390
4400
4410
4420
4430
4440
4450
4460
4470
4480
4490
4500
4510
4520
4530
4540
4550
4560
4570
4580
4590
4600
4610
4620
4630
4640
4650
4660
4670
4680
4690
4700
4710
4720
4730
4740
4750
4760
4770
4780
4790
4800
4810
4820
4830
4840
4850
4860
4870
4880
4890
4900
4910
4920
4930
4940
4950
4960
4970
4980
4990
5000
5010
5020
5030
5040
5050
5060
5070
5080
5090
5100
5110
5120
5130
5140
5150
5160
5170
5180
5190
5200
5210
5220
5230
5240
5250
5260
5270
5280
5290
5300
5310
5320
5330
5340
5350
5360
5370
5380
5390
5400
5410
5420
5430
5440
5450
5460
5470
5480
5490
5500
5510
5520
5530
5540
5550
5560
5570
5580
5590
5600
5610
5620
5630
5640
5650
5660
5670
5680
5690
5700
5710
5720
5730
5740
5750
5760
5770
5780
5790
5800
5810
5820
5830
5840
5850
5860
5870
5880
5890
5900
5910
5920
5930
5940
5950
5960
5970
5980
5990
6000
6010
6020
6030
6040
6050
6060
6070
6080
6090
6100
6110
6120
6130
6140
6150
6160
6170
6180
6190
6200
6210
6220
6230
6240
6250
6260
6270
6280
6290
6300
6310
6320
6330
6340
6350
6360
6370
6380
6390
6400
6410
6420
6430
6440
6450
6460
6470
6480
6490
6500
6510
6520
6530
6540
6550
6560
6570
6580
6590
6600
6610
6620
6630
6640
6650
6660
6670
6680
6690
6700
6710
6720
6730
6740
6750
6760
6770
6780
6790
6800
6810
6820
6830
6840
6850
6860
6870
6880
6890
6900
6910
6920
6930
6940
6950
6960
6970
6980
6990
7000
7010
7020
7030
7040
7050
7060
7070
7080
7090
7100
7110
7120
7130
7140
7150
7160
7170
7180
7190
7200
7210
7220
7230
7240
7250
7260
7270
7280
7290
7300
7310
7320
7330
7340
7350
7360
7370
7380
7390
7400
7410
7420
7430
7440
7450
7460
7470
7480
7490
7500
7510
7520
7530
7540
7550
7560
7570
7580
7590
7600
7610
7620
7630
7640
7650
7660
7670
7680
7690
7700
7710
7720
7730
7740
7750
7760
7770
7780
7790
7800
7810
7820
7830
7840
7850
7860
7870
7880
7890
7900
7910
7920
7930
7940
7950
7960
7970
7980
7990
8000
8010
8020
8030
8040
8050
8060
8070
8080
8090
8100
8110
8120
8130
8140
8150
8160
8170
8180
8190
8200
8210
8220
8230
8240
8250
8260
8270
8280
8290
8300
8310
8320
8330
8340
8350
8360
8370
8380
8390
8400
8410
8420
8430
8440
8450
8460
8470
8480
8490
8500
8510
8520
8530
8540
8550
8560
8570
8580
8590
8600
8610
8620
8630
8640
8650
8660
8670
8680
8690
8700
8710
8720
8730
8740
8750
8760
8770
8780
8790
8800
8810
8820
8830
8840
8850
8860
8870
8880
8890
8900
8910
8920
8930
8940
8950
8960
8970
8980
8990
9000
9010
9020
9030
9040
9050
9060
9070
9080
9090
9100
9110
9120
9130
9140
9150
9160
9170
9180
9190
9200
9210
9220
9230
9240
9250
9260
9270
9280
9290
9300
9310
9320
9330
9340
9350
9360
9370
9380
9390
9400
9410
9420
9430
9440
9450
9460
9470
9480
9490
9500
9510
9520
9530
9540
9550
9560
9570
9580
9590
9600
9610
9620
9630
9640
9650
9660
9670
9680
9690
9700
9710
9720
9730
9740
9750
9760
9770
9780
9790
9800
9810
9820
9830
9840
9850
9860
9870
9880
9890
9900
9910
9920
9930
9940
9950
9960
9970
9980
9990
10000

【0133】

上述においては、基板 100 上に薄膜トランジスタを含むスイッチング素子を形成する過程を説明したが、基板 100 上にゲート電極 213 とゲート絶縁膜 220 を形成した後、ゲート絶縁膜 220 上に半導体酸化物で構成されたアクティブ層を形成する過程を通じて酸化物半導体素子を含むスイッチング素子を具現することも
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995
1000

【0134】

再び図 7 を参照すれば、前記スイッチング素子を覆いながら基板 100 上に少なくとも一つの絶縁層 250 を形成することによって、前記スイッチング素子と絶縁層を含むスイッチング構造物を基板 100 上に形成
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995
1000

250はスピンコーティング工程、プリンティング工程、真空蒸着工程などを利用して形成することができる。例示的な実施形態において、絶縁層250に対して化学機械的研磨工程、エッチバック工程などを含む平坦化工程を遂行して絶縁層250の上面を平坦化させることができる。他の例示的な実施形態によれば、絶縁層250は自己平坦性を有する物質を使って形成し、これによって、絶縁層250が平坦な上面を有することができる。

【0135】

図8を参照すれば、絶縁層250を部分的にエッチングして、ドレーン電極235の一部を露出させる孔(図示せず)を形成することができる。例えば、絶縁層250の孔を写真エッチング工程を利用して形成することができる。例示的な実施形態において、絶縁層250の孔を満たしながら絶縁層250上に第1導電層(図示せず)を形成した後、前記第1導電層をパターンニングして第1電極300を形成することができる。従って、第1電極300はドレーン電極235に直接連結されることができる。前記第1導電層はスパッタリング工程、プリンティング工程、スプレー工程、化学気相蒸着工程、原子層積層工程、真空蒸着工程、パルスレーザー蒸着工程などを利用して絶縁層250上に形成されることができる。また、第1電極300は金属、合金、透明導電性物質などを使って形成することができる。例示的な実施形態において、第1電極300を構成する物質の種類によって第1電極300が反射電極、半透過電極、透過電極などに該当することができる。他の例示的な実施形態によれば、ドレーン電極235上に絶縁層250の孔を埋め立てるコンタクト、パッド、プラグなどを形成した後、絶縁層250上に第1電極300を形成することもできる。この場合、第1電極300は前記コンタクト、前記パッド、または前記プラグを通じてドレーン電極235に電氣的に連結されることができる。

【0136】

例示的な実施形態によれば、レーザー熱転写工程を利用して第1電極300上に光学距離調節層350を形成することができる。この場合、光学距離調節層350は、第2サブ画素領域(II)(図13を参照)に形成されることができる。

【0137】

図9に図示したように、第1電極300が形成された基板100の上部にドナー基板600を配置することができる。この場合、第1電極300を有する基板100を支持部材(図示せず)などを利用して固定した後、基板100に対してドナー基板600を整列(align)させることができる。ドナー基板600は、ベース基板610上に設けた複数の層を含むことができる。例示的な実施形態において、ドナー基板600は、ベース基板610上に配置された光熱変換層(light to heat conversion layer; LTHC)620及び光熱変換層620上に配置された転写層630を含むことができる。そこで、ドナー基板600の転写層630は、光学距離調節層350を形成するために提供することができる。例えば、転写層630はベンゾシクロブテン系樹脂、オレフィン系樹脂、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、ポリビニル系樹脂、シロキサン系樹脂などの透明絶縁物質を含むことができる。これらは単独または互いに合わせて使うことができる。

【0138】

図10を参照すれば、ドナー基板600を第1電極300が形成された基板100に接触させた後、加圧部材640を利用してドナー基板600に圧力を加えることによって、第1電極300と絶縁層250上に転写層630をラミネーション(lamination)させることができる。例えば、加圧部材640はローラ、クラウンプレスなどを含むことができる。他の例示的な実施形態によれば、別途の加圧部材640を使わずにドナー基板600に気体を利用して圧力を加えることによって第1電極300と絶縁層250上に転写層630をラミネーションさせることができる。

【0139】

図11を参照すれば、ドナー基板600のうち、第2サブ画素領域(II)上に位置する部分のみに矢印で図示したようにレーザー照射装置(図示せず)からレーザービームを照射することができる。この場合、光熱変換層620は前記レーザービームのエネルギーを熱エネルギーに変換させることができる。このような熱エネルギーによって前記レーザービー

10

20

30

40

50

ムが照射された第2サブ画素領域(II)で互いに密着した転写層630と第1電極300との間に発生する接着力が転写層630と光熱変換層620との間の接着力より実質的に大きいこともある。例示的な実施形態によれば、前記レーザービームの高い分解能によってレーザー熱転写工程を利用する場合にはマスクを利用する薄膜形成工程より低い費用で実質的に高い高解像度を有するパターンを収得することができる。

【0140】

図12を参照すれば、ドナー基板600を基板100から分離して第2サブ画素領域(II)に光学距離調節層350を形成することができる。例示的な実施形態において、ドナー基板600に隣接して空気噴射(air blowing)装置(図示せず)を配置した後、前記空気噴射装置からドナー基板600の端部に空気を噴射することによってドナー基板600を分離することができる。

10

【0141】

例示的な実施形態によれば、第1サブ画素領域(I)(図13を参照)に対しても図10~図12を参照して説明したレーザー熱転写工程と実質的に同一または実質的に類似のレーザー熱転写工程を遂行して第1サブ画素領域(I)に位置する第1電極300上に光学距離調節層350を形成することができる。この場合、ドナー基板の転写層の厚さに従って光学距離調節層350の厚さが変化することができる。従って、光学距離調節層350は第1サブ画素領域(I)及び第2サブ画素領域(II)で相異なる厚さを有することができる。他の例示的な実施形態において、図10~図12を参照して説明したレーザー熱転写工程と実質的に同一または実質的に類似のレーザー熱転写工程を通じて第3サブ画素領域(III)(図13を参照)に位置する第1電極300上にも光学距離調節層350を形成することもできる。

20

【0142】

図13を参照すれば、前記表示装置の非表示領域に位置する絶縁層250上に保護層280を形成することができる。そこで、保護層280は前記表示装置の表示領域に位置する第1電極300の一部上に延長することができる。保護層280は、酸化物、窒化物、酸窒化物、有機絶縁物質などを使って形成することができる。また、保護層280は、化学気相蒸着工程、スパッタリング工程、プラズマ増大化学気相蒸着工程、真空蒸着工程、プリンティング工程などを利用して収得することができる。

【0143】

光学距離調節層350と保護層280が形成された基板100の上部発光構造物400を形成することができる。発光構造物400は光学距離調節層350、第1電極300、及び保護層280上に第1正孔注入層410、正孔輸送層420、第1有機発光層430、遮断部材440、電荷生成層(CGL)450、第2正孔注入層460、第2有機発光層480、電子輸送層490などを順次に積層して形成することができる。例示的な実施形態において、第1有機発光層430と第2有機発光層480は、前記表示領域のみに形成することができ、遮断部材440は第1サブ画素領域(I)に位置する第1有機発光層430の一部上のみに形成することができる。有機物を含む第1正孔注入層410、正孔輸送層420、第1有機発光層430、第2正孔注入層460、第2有機発光層480、及び電子輸送層490は、真空蒸着工程、インクジェットプリンティング工程、スパッタリング工程、レーザー熱転写工程などを利用して収得することができる。金属及び/または金属酸化物を含む電荷生成層450は、スパッタリング工程、プリンティング工程、スプレー工程、化学気相蒸着工程などを利用して収得することができる。また、電子遮断層またはエキシトンクエンチング層を含む遮断部材440は、図9~図12を参照して説明したレーザー熱転写工程と実質的に同一または実質的に類似のレーザー熱転写工程を通じて第1有機発光層430上に形成することができる。

30

40

【0144】

図14を参照すれば、電子輸送層490上に第2電極500を形成することができる。第2電極500は金属、合金、透明導電性物質などをスパッタリング工程、プリンティング工程、スプレー工程、化学気相蒸着工程、真空蒸着工程、原子層積層などで電子輸送層

50

490上に蒸着して収得することができる。

【0145】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【産業上の利用可能性】

【0146】

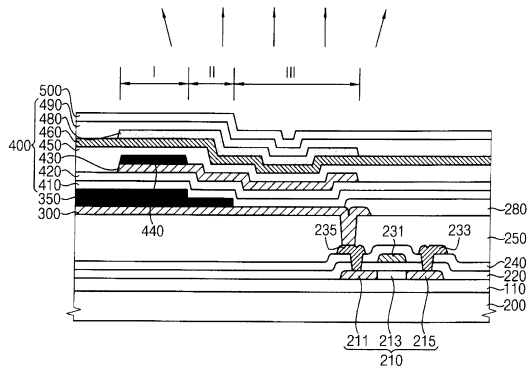
本発明の例示的な実施形態に係る発光構造物を含む表示装置は、カラーフィルタを具備せずとも向上された色純度が確保でき、表示装置の製造費用を節減しながら製造工程を簡略化することができる。このような表示装置は背面発光方式、前面発光方式、両面発光方式など、多様な発光方式を有するテレビ、モニタ、移動通信機器、MP3、携帯用ディスプレイ機器などの色々な電気及び電子装置に適用することができる。

【符号の説明】

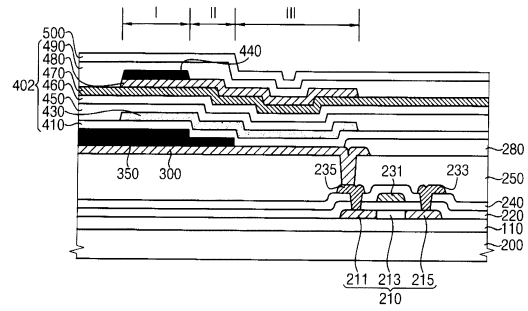
【0147】

10、110、210、310	第1基板		
100		基板	
110		バッファ層	
210		半導体層	10
211		第1不純物領域	
213		チャンネル領域	
215		第2不純物領域	
220		ゲート絶縁膜	
231		ゲート電極	
233		ソース電極	
235		ドレイン電極	
240		層間絶縁膜	
250		絶縁層	
300		第1電極	30
350		光学距離調節層	
400		発光構造物	
410		第1正孔注入層	
420、470		正孔輸送層	
425、440		遮断部材	
430		第1有機発光層	
450		電荷生成層	
460		第2正孔注入層	
480		第2有機発光層	
490		電子輸送層	40
500		第2電極	
600		ドナー基板	
610		ベース基板	
620		光熱変換層	
630		転写層	

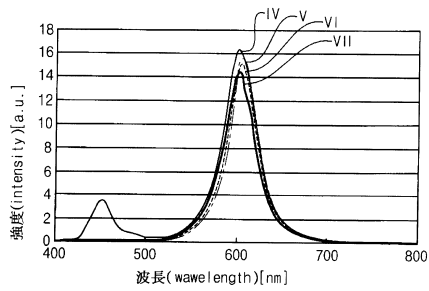
【図1】



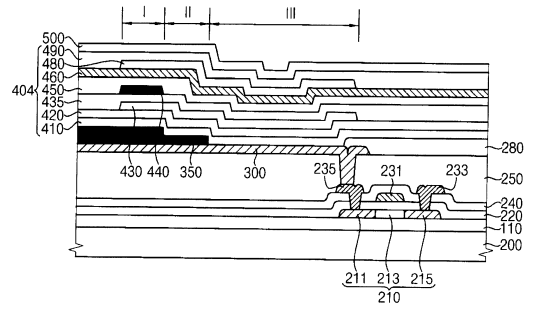
【図3】



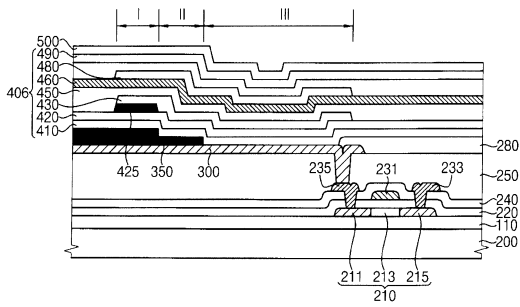
【図2】



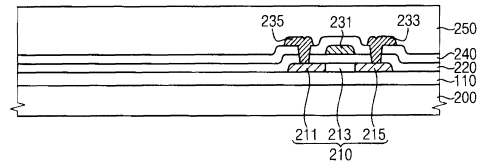
【図4】



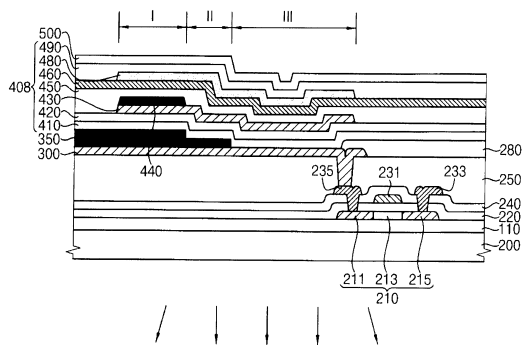
【図5】



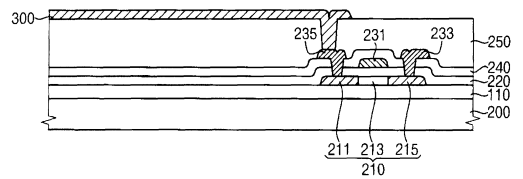
【図7】



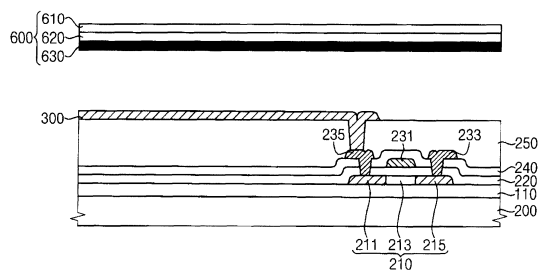
【図6】



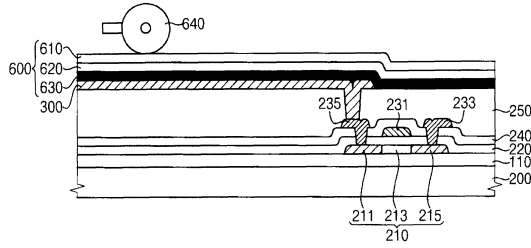
【図8】



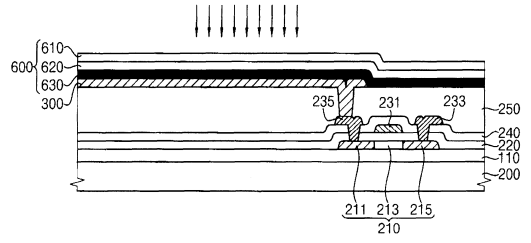
【図9】



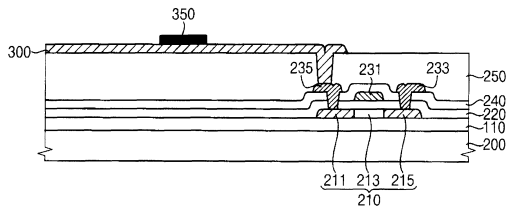
【図10】



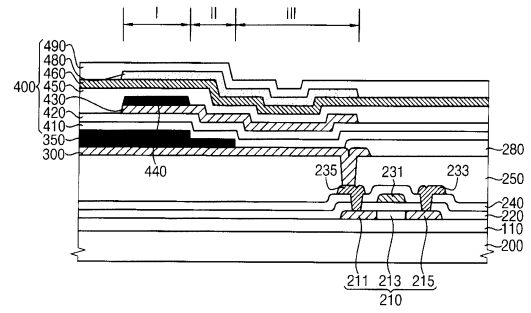
【図11】



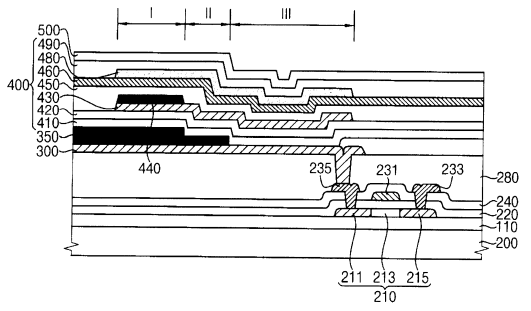
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 27/32 (2006.01)

- (72)発明者 李 聖 秀
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24 三星モバイルディスプレイ株式会社内
- (72)発明者 宋 沃 根
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24 三星モバイルディスプレイ株式会社内
- (72)発明者 金 世 一
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24 三星モバイルディスプレイ株式会社内

審査官 横川 美穂

- (56)参考文献 特開2006-324016(JP,A)
特開2009-048892(JP,A)
特開2006-041471(JP,A)
特開2008-288201(JP,A)
特開2002-208483(JP,A)
特開2002-216975(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0084347(US,A1)
特開平08-109373(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 5 B | 3 3 / 1 2 |
| G 0 9 F | 9 / 3 0 |
| H 0 1 L | 2 7 / 3 2 |
| H 0 1 L | 5 1 / 5 0 |
| H 0 5 B | 3 3 / 1 0 |
| H 0 5 B | 3 3 / 2 4 |

专利名称(译)	发光结构，包括发光结构的显示装置，以及显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP6073056B2	公开(公告)日	2017-02-01
申请号	JP2011249766	申请日	2011-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	李聖秀 宋沃根 金世一		
发明人	李 聖 秀 宋 沃 根 金 世 一		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/24 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/504 H01L51/5096 H01L51/5265 H01L51/0013 H01L27/3272 H01L51/56 H01L2227/323		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.B H05B33/10 H05B33/24 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC06 3K107/CC07 3K107/CC12 3K107/CC21 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD10 3K107/DD52 3K107/DD72 3K107/DD75 3K107/DD78 3K107/EE07 3K107/GG09 3K107/GG28 5C094/AA07 5C094/AA08 5C094/BA27 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/HA06 5C094/HA08		
代理人(译)	松永信行 三好秀 伊藤雅一		
优先权	1020110063644 2011-06-29 KR		
其他公开文献	JP2013012456A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种显示装置，包括发光结构，发光结构和制造显示装置的方法。显示装置可以包括开关结构，第一电极，发光结构，第二电极等。优选的是，发光结构包括第一空穴注入层，第一有机发光层，电荷产生层，第二空穴注入层，第二有机发光层，电子传输层，光程长度调节层，你可以。阻挡构件和光学距离调节层可以设置在第一至第三子像素区域中的至少一个中。可以通过具有阻挡构件和光程长度调节层的发光结构来改善显示装置的颜色顺序，亮度，颜色再现性等。点域1

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6073056号 (P6073056)
(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)	(24) 登録日 平成29年1月13日(2017.1.13)	
(51) Int. Cl.	F I	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 B	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	365 請求項の数 28 (全 32 頁) 最終頁に続く
(21) 出願番号 特願2011-249766(P2011-249766)	(73) 特許権者 512187343	
(22) 出願日 平成23年11月15日(2011.11.15)	三星ディスプレイ株式会社	
(65) 公開番号 特開2013-12456(P2013-12456A)	Samsung Display Co., Ltd.	
(43) 公開日 平成25年1月17日(2013.1.17)	大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1	
審査請求日 平成26年11月17日(2014.11.17)	(74) 代理人 100070024	
(31) 優先権主張番号 10-2011-0063644	弁理士 松永 宣行	
(32) 優先日 平成23年6月29日(2011.6.29)	弁理士 三好 秀和	
(33) 優先権主張国 韓国(KR)	弁理士 伊藤 正和	
	(74) 代理人 100083806	
	弁理士 三好 秀和	
	(74) 代理人 100095500	
	弁理士 伊藤 正和	
		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光構造物、発光構造物を含む表示装置、及び表示装置の製造方法