

(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2016-4761
(P2016-4761A)

(43) 公開日 平成28年1月12日 (2016.1.12)

| | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| H O 5 B 33/12 (2006.01) | H O 5 B 33/12 B | 3 K 1 0 7 |
| H O 1 L 51/50 (2006.01) | H O 5 B 33/14 A | 5 C 0 9 4 |
| G O 9 F 9/302 (2006.01) | H O 5 B 33/12 E | |
| | H O 5 B 33/12 C | |
| | G O 9 F 9/302 C | |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 26 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|------------|----------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-126380 (P2014-126380) | (71) 出願人 | 514188173 |
| (22) 出願日 | 平成26年6月19日 (2014. 6. 19) | | 株式会社 J O L E D |
| | | | 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地 |
| | | (74) 代理人 | 110001900 |
| | | | 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所 |
| | | (72) 発明者 | 小松 隆宏 |
| | | | 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内 |
| | | F ターム (参考) | 3K107 AA01 BB01 CC06 CC07 DD52 |
| | | | EE07 EE22 GG02 GG06 HH04 |
| | | | 5C094 AA08 BA03 BA27 CA20 ED03 |
| | | | FA01 |

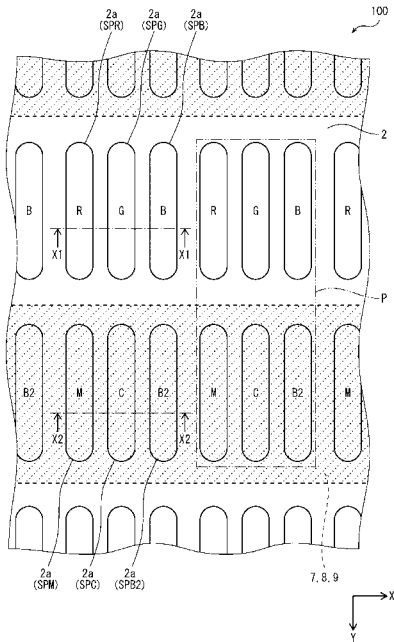
(54) 【発明の名称】 有機 E L 表示パネル及び有機 E L 表示装置

(57) 【要約】

【課題】各画素において、赤色、緑色及び青色の再現性の低下を抑制しつつ、赤色有機発光層、緑色有機発光層及び青色有機発光層を用いて、彩度が向上したマゼンタ色又はシアン色を表現できる有機 E L 表示パネルを提供する。

【解決手段】画素 P の各々が、赤色有機発光層 6 R と赤色カラーフィルタ 1 4 R とが配置された第 1 副画素 S P R と、緑色有機発光層 6 G と緑色カラーフィルタ 1 4 G とが配置された第 2 副画素 S P G と、第 1 青色有機発光層 6 B と青色カラーフィルタ 1 4 B とが配置された第 3 副画素 S P B と、赤色有機発光層 6 R と電荷発生層 8 と第 2 青色有機発光層 9 とをこの順に配置した第 4 副画素 S P M と、を備える、有機 E L 表示パネル 1 0 0。

【選択図】図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に複数の画素が配列され、前記複数の画素の各々が複数の副画素を備え、前記複数の副画素の各々に、第 1 電極、機能層及び第 2 電極がこの順に配置された構成である有機 E L 表示パネルであって、

前記複数の画素の各々が、

機能層として赤色有機発光層を含み、前記赤色有機発光層に対して光の取り出し側に赤色カラーフィルタが配置された第 1 副画素と、

機能層として緑色有機発光層を含み、前記緑色有機発光層に対して光の取り出し側に緑色カラーフィルタが配置された第 2 副画素と、

機能層として青色有機発光層を含み、前記青色有機発光層に対して光の取り出し側に青色カラーフィルタが配置された第 3 副画素と、

機能層として、赤色有機発光層と緑色有機発光層とのうちの一方、電荷発生層及び青色有機発光層をこの順に含む第 4 副画素と、

を備える、

有機 E L 表示パネル。

【請求項 2】

前記複数の画素の各々が、さらに、

機能層として、赤色有機発光層と緑色有機発光層とのうちの前記第 4 副画素が含まない一方、電荷発生層及び青色有機発光層をこの順に含む第 5 副画素と、

機能層として、青色有機発光層、電荷発生層及び青色有機発光層をこの順に含む第 6 副画素と、

を備え、

前記複数の副画素が、基板上に行列状に配列され、

前記複数の画素の各々において、前記第 1 副画素、前記第 2 副画素及び前記第 3 副画素が並ぶ行と、前記第 4 副画素、前記第 5 副画素及び前記第 6 副画素が並ぶ行とが、列方向に並ぶ、

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 3】

前記電荷発生層及び前記電荷発生層上にある前記青色有機発光層が、前記第 4 副画素、前記第 5 副画素及び前記第 6 副画素が並ぶ行において連続する、

請求項 2 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 4】

前記第 1 副画素、前記第 2 副画素、前記第 3 副画素の各機能層が、前記赤色有機発光層、前記緑色有機発光層及び前記青色有機発光層上に、さらに、電荷発生層及び青色有機発光層をこの順に備え、

前記電荷発生層及び前記電荷発生層上の前記青色有機発光層が、前記複数の副画素のすべてに渡って連続する、

請求項 3 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 5】

前記赤色有機発光層、前記緑色有機発光層及び前記電荷発生層下の前記青色有機発光層が、湿式プロセスで形成され、

前記電荷発生層及び前記電荷発生層上の前記青色有機発光層が、乾式プロセスで形成された、

請求項 3 又は請求項 4 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 6】

前記第 6 副画素において、前記青色有機発光層に対して光の取り出し側に前記青色カラーフィルタが配置された、

請求項 2 から請求項 5 のいずれかに記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 7】

前記第 4 副画素及び前記第 5 副画素のうち、前記赤色有機発光層を含む副画素において、前記赤色有機発光層及び前記青色有機発光層に対して光の取り出し側にマゼンタ色カラーフィルタが配置され、

前記第 4 副画素及び前記第 5 副画素のうち、前記緑色有機発光層を含む副画素において、前記緑色有機発光層及び前記青色有機発光層に対して光の取り出し側にシアン色カラーフィルタが配置された、

請求項 2 から請求項 6 のいずれかに記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 8】

請求項 2 から請求項 7 のいずれかに記載の有機 E L 表示パネルと、

前記有機 E L 表示パネルの前記複数の副画素の各々に配置された前記第 1 電極又は前記第 2 電極と電氣的に接続され、前記複数の副画素の各々に電力を供給する駆動制御部と、を備え、

前記駆動制御部からの電力の供給により、

前記第 1 副画素、前記第 2 副画素、前記第 3 副画素が、当該副画素に配置された前記赤色カラーフィルタ、前記緑色カラーフィルタ、前記青色カラーフィルタによって、当該副画素に配置された前記赤色有機発光層、前記緑色有機発光層及び前記青色有機発光層の発する光よりも色純度が向上した赤色、緑色、青色にそれぞれ発光し、

前記第 4 副画素及び前記第 5 副画素のうちの一方が、当該副画素にそれぞれ配置された前記赤色有機発光層及び前記青色有機発光層の発する色を混合したマゼンタ色に発光し、

前記第 4 副画素及び前記第 5 副画素のうちの他方が、当該副画素にそれぞれ配置された前記緑色有機発光層及び前記青色有機発光層の発する光を混合したシアン色に発光し、

前記第 6 副画素が、青色に発光する、

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、有機材料の電界発光現象を利用した有機 E L 表示パネル及び当該有機 E L 表示パネルを用いた有機 E L 表示装置に関し、特に有機 E L 表示パネルの表現可能な色域を拡大する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

テレビ、パーソナルコンピュータ、携帯端末、電子看板などの表示装置に用いられる表示パネルでは、通常、各画素が、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) にそれぞれ発光する副画素 (サブピクセル) を備え、有色の画像を表示する。近年、有機材料の電界発光 (E L : E l e c t r o l u m i n e s c e n c e) 現象による発光を副画素に利用した有機 E L 表示パネルが実用化されている。有機 E L 表示パネルにおいては、各副画素に、一对の電極と、当該電極間に挟まれた有機発光層などの機能層とから構成される有機 E L 素子が配置される。また、発光効率向上の観点から、機能層として有機発光層、電荷発生層、有機発光層をこの順に含んだマルチフォトンエミッション (M P E) 構造の有機 E L 素子が開発されている (例えば、特許文献 1、2 参照)。

【0003】

有機 E L 表示パネルにおける有色画像の表示方式は、色変換方式、カラーフィルタ方式、3 色塗り分け方式などがあるが、現在では発光効率の高い 3 色塗り分け方式が用いられることが多い。3 色塗り分け方式では、赤色、緑色、青色の副画素において、それぞれ赤色に発光する赤色有機発光層、緑色に発光する緑色有機発光層、青色に発光する青色有機発光層を機能層として含む有機 E L 素子を配置する。

【0004】

これら有機 E L 素子の発光スペクトルは、L E D の発光スペクトルとは異なり、比較的広い範囲の波長帯に渡って光強度を有しており、色の成分を広く含んでいる。表示パネル

10

20

30

40

50

が表示する画像は、規格によって定められたRGBの各色を基準に、各画素におけるRGBの階調によって表現されているが、有機EL素子の発光色は、規格によって定められたRGBの各色とは一致しない場合が多い。

【0005】

したがって、有機EL素子の発光をそのまま各副画素の発光色とすると、各画素における色の再現性が低下し、複雑な補正処理が必要となる場合や、画像の色を正確に再現できなくなる場合がある。そこで、通常、有機EL表示パネルでは、副画素の発光色を規格に定められたRGBに近づける（以下、「色純度を向上させる」という。）ために、副画素にカラーフィルタを配置する（例えば、特許文献3参照）。これにより、有機EL表示パネルの各画素における色の再現性の低下を抑制することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-272860号公報

【特許文献2】特開2013-73759号公報

【特許文献3】特開2013-225132号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

図13は、NTSC、Adobe RGB、sRGBの各規格の色域を示す色度図である。当該色度図では、CIE（国際照明委員会）が1931年に定めたXYZ表色系（2°視野）に基づいたxy平面座標によって色度（色相及び彩度）を表現している。このうち、略半楕円形は、人間が知覚できる色域（色度の範囲）を示している。また、略半楕円形の曲線部分は単一波長光の色度を示し（スペクトル軌跡）、当該曲線上の色は最も彩度（色純度）の高い色となる。さらに、各三角形は、各規格（NTSC、Adobe RGB、sRGB）が定めるRGBの色度の組み合わせによって表現可能な色域を示している。

20

【0008】

図13に示すように、各規格の表現可能な色域は、人間が知覚できる色域をすべてカバーしているわけではない。特に、GとBとを繋いだ直線の外側（シアン色側）及びRとBとを繋いだ直線の外側（マゼンタ色側）において表現できない色域が広く存在する。したがって、カラーフィルタにより副画素のRGBの色純度を向上させたとしても、各画素において、鮮やかなマゼンタ色及びシアン色を表現できない。

30

【0009】

これに対し、マゼンタ色及びシアン色に発光する有機発光層を含む有機EL素子を副画素に配置することが考えられる。しかし、これまでの有機EL素子の研究・開発は赤色、緑色、青色の有機発光層が中心であり、現状では実用性の高いマゼンタ色有機発光層及びシアン色有機発光層は得られていない。

そこで、本発明の目的は、各画素において、色の再現性の低下を抑制しつつ、赤色有機発光層、緑色有機発光層及び青色有機発光層を用いて、彩度が向上したマゼンタ色又はシアン色を表現できる有機EL表示パネル及び有機EL表示装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様に係る有機EL表示パネルは、基板上に複数の画素が配列され、複数の画素の各々が複数の副画素を備え、複数の副画素の各々に、第1電極、機能層及び第2電極がこの順に配置された構成である。また、当該有機EL表示パネルでは、複数の画素の各々が、機能層として赤色有機発光層を含み、当該赤色有機発光層に対して光の取り出し側に赤色カラーフィルタが配置された第1副画素と、機能層として緑色有機発光層を含み、当該緑色有機発光層に対して光の取り出し側に緑色カラーフィルタが配置された第2副画素と、機能層として青色有機発光層を含み、当該青色有機発光層に対して光の取り出し側に青色カラーフィルタが配置された第3副画素と、機能層として、赤色有機発光層と緑

50

色有機発光層とのうちの一方、電荷発生層及び青色有機発光層をこの順に含む第4副画素と、を備える。

【発明の効果】

【0011】

上記態様に係る有機EL表示パネルの各画素は、カラーフィルタの配置により色純度が向上した赤色、緑色、青色にそれぞれ発光可能な第1副画素、第2副画素、第3副画素を備える。また、当該有機EL表示パネルの各画素は、赤色有機発光層と緑色有機発光層との一方、電荷発生層及び青色有機発光層の組み合わせにより、彩度が向上したマゼンタ色又はシアン色に発光可能な第4副画素を備える。

【0012】

したがって、当該有機EL表示パネルでは、各画素において、色の再現性の低下を抑制しつつ、赤色有機発光層、緑色有機発光層及び青色有機発光層を用いて、彩度が向上したマゼンタ色又はシアン色を表現できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】有機EL表示装置1000の全体構成を示すブロック図である。

【図2】有機EL表示パネル100の画像表示面の一部を拡大した模式平面図である。

【図3】図2のX1-X1線に沿った模式断面図である。

【図4】図2のX2-X2線に沿った模式断面図である。

【図5】有機EL表示パネル100と比較例における各画素の色域を示す色度図である。

10

20

【図6】有機EL表示パネル200のRGB領域を示す模式断面図である。

【図7】有機EL表示パネル300のMCB2領域を示す模式断面図である。

【図8】有機EL表示パネル400のMCB2領域を示す模式断面図である。

【図9】有機EL表示パネル400と比較例における各画素の色域を示す色度図である。

30

【図10】有機EL表示パネル500の画像表示面の一部を拡大した模式平面図である。

【図11】図10のX3-X3線に沿った模式断面図である。

【図12】有機EL表示パネル600のRGB領域を示す模式断面図である。

【図13】各規格の色域を示す色度図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

<本発明の一態様の概要>

本発明の一態様に係る有機EL表示パネルは、基板上に複数の画素が配列され、複数の画素の各々が複数の副画素を備え、複数の副画素の各々に、第1電極、機能層及び第2電極がこの順に配置された構成である。また、当該有機EL表示パネルでは、複数の画素の各々が、機能層として赤色有機発光層を含み、当該赤色有機発光層に対して光の取り出し側に赤色カラーフィルタが配置された第1副画素と、機能層として緑色有機発光層を含み、当該緑色有機発光層に対して光の取り出し側に緑色カラーフィルタが配置された第2副画素と、機能層として青色有機発光層を含み、当該青色有機発光層に対して光の取り出し側に青色カラーフィルタが配置された第3副画素と、機能層として、赤色有機発光層と緑色有機発光層とのうちの一方、電荷発生層及び青色有機発光層をこの順に含む第4副画素と、を備える。

40

【0015】

上記態様に係る有機EL表示パネルの各画素は、カラーフィルタの配置により色純度が向上した赤色、緑色、青色にそれぞれ発光可能な第1副画素、第2副画素、第3副画素を備える。また、当該有機EL表示パネルの各画素は、赤色有機発光層と緑色有機発光層との一方、電荷発生層及び青色有機発光層の組み合わせにより、彩度が向上したマゼンタ色又はシアン色に発光可能な第4副画素を備える。

【0016】

50

したがって、当該有機ＥＬ表示パネルでは、各画素において、色の再現性の低下を抑制しつつ、赤色有機発光層、緑色有機発光層及び青色有機発光層を用いて、彩度が向上したマゼンタ色又はシアン色を表現できる。

また、本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、上記態様において、複数の画素の各々が、さらに、機能層として、赤色有機発光層と緑色有機発光層とのうちの第４副画素が含まない一方、電荷発生層及び青色有機発光層をこの順に含む第５副画素と、機能層として、青色有機発光層、電荷発生層及び青色有機発光層をこの順に含む第６副画素と、を備え、複数の副画素が、基板上に行列状に配列され、複数の画素の各々において、第１副画素、第２副画素及び第３副画素が並ぶ行と、第４副画素、第５副画素及び第６副画素が並ぶ行とが、列方向に並ぶ構成であってもよい。

10

【００１７】

上記態様に係る有機ＥＬ表示パネルの各画素は、さらにマゼンタ色とシアン色とのうちの第４副画素の発光色ではない方に発光可能な第５副画素を備え、彩度が向上したマゼンタ色及びシアン色の両方を表現できる。また、上記態様に係る有機ＥＬ表示パネルの各画素は、第３副画素とは別に青色に発光可能なＭＰＥ構造の有機ＥＬ素子を配置した第６副画素を備え、青色の副画素の発光寿命が向上する。また、ＭＰＥ構造の有機ＥＬ素子を配置した第４副画素、第５副画素及び第６副画素が一行に並び、製造上の効率がよい。

【００１８】

また、本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、上記態様において、電荷発生層及び電荷発生層上にある青色有機発光層が、第４副画素、第５副画素及び第６副画素が並ぶ行において連続する構成であってもよい。

20

また、本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、上記態様において、第１副画素、第２副画素、第３副画素の各機能層が、赤色有機発光層、緑色有機発光層及び青色有機発光層上に、さらに、電荷発生層及び青色有機発光層をこの順に備え、電荷発生層及び電荷発生層上の青色有機発光層が、複数の副画素のすべてに渡って連続する構成であってもよい。

【００１９】

上記態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、電荷発生層及び電荷発生層上にある青色有機発光層が簡易な形状となり、製造効率が向上する。

また、本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、上記態様において、赤色有機発光層、緑色有機発光層及び電荷発生層下の青色有機発光層が、湿式プロセスで形成され、電荷発生層及び電荷発生層上の青色有機発光層が、乾式プロセスで形成された構成であってもよい。上記態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、副画素ごとに塗り分けが必要な層を湿式プロセスで、簡易な形状の層を乾式プロセスでそれぞれ形成することで、製造効率が向上する。

30

【００２０】

また、本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、上記態様において、第６副画素において、青色有機発光層に対して光の取り出し側に青色カラーフィルタが配置された構成であってもよい。上記態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、第６副画素の発光色の色純度が向上し、色の再現性がさらに向上する。

40

また、本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、上記態様に加え、第４副画素及び第５副画素のうち、赤色有機発光層を含む副画素において、赤色有機発光層及び青色有機発光層に対して光の取り出し側にマゼンタ色カラーフィルタが配置され、第４副画素及び第５副画素のうち、緑色有機発光層を含む副画素において、緑色有機発光層及び青色有機発光層に対して光の取り出し側にシアン色カラーフィルタが配置された構成であってもよい。

【００２１】

上記態様に係る有機ＥＬ表示パネルの各画素では、さらに彩度が向上したマゼンタ色及びシアン色を表現することができる。

また、本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示装置は、上記態様の有機ＥＬ表示パネルと、

50

当該有機ＥＬ表示パネルの複数の副画素の各々に配置された第１電極又は第２電極と電氣的に接続され、複数の副画素の各々に電力を供給する駆動制御部と、を備える。また、当該有機ＥＬ表示装置では、駆動制御部からの電力の供給により、第１副画素、第２副画素、第３副画素が、当該副画素に配置された赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタ、青色カラーフィルタによって、当該副画素に配置された赤色有機発光層、緑色有機発光層及び青色有機発光層の発する光よりも色純度が向上した赤色、緑色、青色にそれぞれ発光する。さらに、当該有機ＥＬ表示層では、第４副画素及び第５副画素のうちの一方が、当該副画素にそれぞれ配置された赤色有機発光層及び青色有機発光層の発する色を混合したマゼンタ色に発光し、第４副画素及び第５副画素のうちの他方が、当該副画素にそれぞれ配置された緑色有機発光層及び青色有機発光層の発する光を混合したシアン色に発光し、第６副画素が、青色に発光する。

10

【００２２】

上記態様に係る有機ＥＬ表示装置では、有機ＥＬ表示パネルの各画素において、色の再現性の低下を抑制しつつ、赤色有機発光層、緑色有機発光層及び青色有機発光層を用いて、彩度が向上したマゼンタ色又はシアン色を表現できる。

なお、本願における赤色、緑色、青色、マゼンタ色、シアン色など光の色を特定する表現は、ＣＩＥに規定された厳密なものではなく、光の波長領域をおおよその範囲で特定するものに過ぎない。特に、マゼンタ色、シアン色は、それぞれ赤色と青色との中間の色、緑色と青色との中間の色を指すものである。

20

【００２３】

<実施の形態>

以下では、本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネル１００を用いた有機ＥＬ表示装置１０００について、図面を参照しながら説明する。

１．有機ＥＬ表示装置１０００の全体構成

図１は、有機ＥＬ表示装置１０００の全体構成を示すブロック図である。有機ＥＬ表示装置１０００は、テレビ、パーソナルコンピュータ、携帯端末、電子看板などに用いられる表示装置であって、有機ＥＬ表示パネル１００と、これに電氣的に接続された駆動制御部１７とを備える。

【００２４】

有機ＥＬ表示パネル１００（以下、「パネル１００」という。）は、長方形の画像表示面（不図示）を有する表示パネルである。パネル１００では、画像表示面に沿って複数の有機ＥＬ素子（不図示）が配列され、有機ＥＬ素子の発光の組み合わせにより画像が表示される。なお、パネル１００は、一例として、トップエミッション型かつアクティブマトリクス方式を採用している。

30

【００２５】

駆動制御部１７は、駆動回路１８～２１と制御回路２２とから構成されている。駆動回路１８～２１は、各有機ＥＬ素子に電力を供給する電源回路、各有機ＥＬ素子への供給電力を調整する電圧信号を印加する信号回路、一定の間隔ごとに電圧信号を印加する有機ＥＬ素子を切り替える走査回路などを有する。制御回路２２は、外部から入力された画像情報を含むデータに応じて、駆動回路１８～２１の動作を制御する。駆動制御部１７は、駆動回路１８～２１から延伸する配線等を介し、各有機ＥＬ素子の電極と電氣的に接続され、各有機ＥＬ素子に電力を供給することで、各有機ＥＬ素子の発光を駆動する。

40

【００２６】

なお、図１では、駆動回路１８～２１がパネル１００の周囲に４つ配置されているが、駆動制御部１７の構成はこれに限定されるものではなく、駆動回路の数や位置は適宜変更可能である。

２．パネル１００の構成

（１）平面構成

図２は、パネル１００の画像表示面の一部を拡大した模式平面図である。パネル１００では、画像表示面上に配置された隔壁２に、複数の開口２ａが形成されている。この開口

50

2 a の各々は、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G、第 3 副画素 S P B、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 のいずれかとなっている。よって、以下では、開口 2 a を副画素 2 a という場合がある。

【0027】

パネル 100 では、各副画素 2 a が画像表示面上において、行方向 X 及び列方向 Y からなる行列状に配置されている。また、各画素 P は、複数の副画素 2 a、具体的には第 1 副画素 S P R と、第 2 副画素 S P G と、第 3 副画素 S P B と、第 4 副画素 S P M と、第 5 副画素 S P C と、第 6 副画素 S P B 2 と、を一つずつ備える。ここで、各画素 P において、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G 及び第 3 副画素 S P B が並ぶ行と、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 が並ぶ行とが、列方向 Y に並んでいる。したがって、各画素 P も、画像表示面上において、行方向 X 及び列方向 Y からなる行列状に配列されている。

10

【0028】

以下では説明のため、画素 P において第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G 及び第 3 副画素 S P B が並ぶ領域を R G B 領域、画素 P において第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 が並ぶ領域を M C B 2 領域という場合がある。

(2) 断面構成

図 3 は、図 2 の X 1 - X 1 線に沿った模式断面図であり、図 4 は、図 2 の X 2 - X 2 線に沿った模式断面図である。すなわち、図 3 は R G B 領域の断面図であり、図 4 は M C B 2 領域の断面図である。以下では、説明のため、図 2 及び図 3 に示す Z 方向を上方向とする。また、各部材を行方向 X 及び列方向 Y を含む X Y 平面（画像表示面）に垂直投影した際に現れる形状を平面形状とする。

20

【0029】

パネル 100 では、基板 1 上に隔壁 2 が配置され、隔壁 2 に形成された開口 2 a の各々には、陽極である第 1 電極 3、複数の機能層 F、陰極である第 2 電極 11 が基板 1 側から順に配置されている。すなわち、各副画素 2 a に、正構造の有機 E L 素子が配置されている。また各副画素 2 a は、複数の機能層 F として、基板 1 側から順に正孔注入層 4、正孔輸送層 5、第 2 電子輸送層 10 を含んでいる。また、第 2 電極 11 上には薄膜封止層 12、樹脂層 13 及び封止材 15 が配置されている。

【0030】

30

ここで、図 3 に示すように、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G、第 3 副画素 S P B は、機能層 F として、それぞれ赤色有機発光層 6 R、緑色有機発光層 6 G、第 1 青色有機発光層 6 B を含んでいる。なお、以下では、赤色有機発光層 6 R、緑色有機発光層 6 G、第 1 青色有機発光層 6 B を特に区別しないときは、有機発光層 6 とする。

また、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G、第 3 副画素 S P B では、樹脂層 13 と封止材 15 との間に、それぞれ赤色カラーフィルタ 14 R、緑色カラーフィルタ 14 G、青色カラーフィルタ 14 B が配置されている。なお、パネル 100 はトップエミッション型であるため、樹脂層 13 と封止材 15 との間は、有機発光層 6 に対して、光の取り出し側となっている。また、以下では、赤色カラーフィルタ 14 R、緑色カラーフィルタ 14 G、青色カラーフィルタ 14 B を、カラーフィルタ 14 R、14 G、14 B と省略する場合がある。

40

【0031】

また、図 4 に示すように、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C、第 6 副画素 S P B 2 は、機能層 F として、それぞれ赤色有機発光層 6 R、緑色有機発光層 6 G、第 1 青色有機発光層 6 B を含んでいる。さらに、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 は、機能層 F として、有機発光層 6 上に、第 1 電子輸送層 7、電荷発生層 8、第 2 青色有機発光層 9 を基板 1 側から順に含んでいる。すなわち、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 には、M P E 構造の有機 E L 素子が配置されている。

【0032】

50

なお、図 3 及び図 4 では、第 1 電極 3、正孔注入層 4、正孔輸送層 5 及び有機発光層 6 は開口 2 a ごとに配置されており、第 2 電子輸送層 10、第 2 電極 11、薄膜封止層 12 及び樹脂層 13 は複数の開口 2 a に渡って連続している。パネル 100 ではこの構成に限られず、例えば、正孔注入層 4 及び正孔輸送層 5 が複数の開口 2 a に渡って連続していてもよいし、例えば、第 2 電子輸送層 10 及び第 2 電極 11 が開口 2 a ごとに配置されていてもよい。

【0033】

また、上記した機能層 F の構成は、あくまで一例であって、各副画素 2 a では、この他の機能層 F として、例えば電子注入層、阻止層、バッファ層などを含む構成であってもよい。また、各副画素 2 a では、上記複数の機能層 F の一部、例えば正孔注入層 4、正孔輸送層 5、第 1 電子輸送層 7、第 2 電子輸送層 10 などを含まない構成であってもよい。

10

(3) 各構成要素

a. 基板 1

基板 1 は、パネル 100 の支持部材であり、基板 1 の主面の一方（図 3 及び図 4 の上面側）は、パネル 100 の画像表示面である。基板 1 では、長方形平板状の基板本体上に TFT (Thin Film Transistor) 層（不図示）が形成されている。TFT 層には、TFT 素子、コンデンサ素子、配線などによって電子回路が構成されており、有機 EL 素子ごとに供給する電流を駆動制御部 17 が制御できるようになっている（アクティブマトリクス方式）。また、TFT 層の最上部には、層間絶縁層が形成され、基板 1 の上面は平坦化されている。

20

【0034】

基板本体は、電気絶縁性材料で形成されている。具体的には、当該材料は、例えば、無アルカリガラス、ソーダガラス、無蛍光ガラス、燐酸系ガラス、硼酸系ガラスなどのガラス材料又は石英などである。また、当該材料は、例えばアクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエチレン、ポリエステル、ポリイミド、シリコン系樹脂などのプラスチック材料、アルミナなどの金属酸化物材料などであってもよい。さらに、基板本体は、例えば、アルミニウムやステンレスなどの金属材料に電気絶縁性材料をコーティングしたものであってもよい。

【0035】

TFT 層は、素子及び配線を形成する半導体、導電体、電気絶縁体の積層構造と、層間絶縁層とにより構成される。半導体としては、例えば、シリコン、インジウム - 亜鉛 - ガリウム酸化物などの酸化物半導体、複素芳香族化合物などの平面方向に広がった電子共役系を有する有機半導体などを用いることができる。導電体としては、例えば、アルミニウム、銅、金などの金属、酸化インジウムスズ (ITO) や酸化インジウム亜鉛 (IZO) などの導電性酸化物などを用いることができる。絶縁体としては、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウム、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂などを用いることができる。層間絶縁層としては、電気絶縁性を有するパターンニング可能な材料、例えば、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂などの有機材料を用いることができる。

30

【0036】

b. 隔壁 2

隔壁 2 は、各副画素 2 a を物理的に規定し、かつ電氣的に絶縁する役割を有する。隔壁 2 の形状は、行列状に配列された副画素 2 a ごとに区画するよう、各副画素 2 a を取り囲む格子状となっている（ピクセルバンク方式）。

40

なお、図 2 に示すように、隔壁 2 は、開口 2 a の平面形状が列方向 Y を長軸、行方向 X を短軸とする略楕円状となるように形成されている。より具体的には、隔壁 2 は、開口 2 a の行方向 X に対向する 2 辺が直線状に、列方向 Y に対向する 2 辺が半円弧状になるように開口 2 a を囲んでいる。このように開口 2 a を角のない平面形状にすることで、開口 2 a 内に各層を形成する際の形成不良の発生を低減できる。

【0037】

50

隔壁 2 の材料は、電気絶縁性を有していればよく、有機溶剤、酸やアルカリ、熱などに対する耐性を有することが好ましい。当該材料は、例えば、樹脂などの有機材料又はガラスなどの無機材料である。具体的な例として、有機材料は、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂など、無機材料は、 SiO （酸化シリコン）、 SiN （窒化シリコン）などが挙げられる。

【0038】

隔壁 2 の形成方法としては、例えば、基板 1 の主面上に感光性樹脂を塗布し、フォトリソグラフィ法により開口 2 a に対応したパターンを形成すればよい。

c. 第 1 電極 3

第 1 電極 3 は、有機 EL 素子の構成要素の一つであり、TFT 層の TFT 素子を介して駆動制御部 17 から供給された電力を受けて、有機発光層 6 側に正孔を供給する陽極としての役割を有する。なお、パネル 100 はトップエミッション型であるため、第 1 電極 3 は光反射性を有することが好ましい。これは、第 1 電極 3 の材料に光反射性を有するものを用いてもよいし、第 1 電極 3 の一部に反射コーティングを施してもよい。

10

【0039】

例えば図 3 及び図 4 に示すように、第 1 電極 3 の行方向 X 及び列方向 Y 側の端部は隔壁 2 に覆われる。これにより隣接する第 1 電極 3 同士は電氣的に絶縁され、パネル 100 では副画素 2 a ごとに電力の供給を行うことが可能となっている。

第 1 電極 3 の材料は、例えば、Al（アルミニウム）、アルミニウム合金、Ag（銀）、APC（銀、パラジウム及び銅の合金）、ARA（銀、ルビジウム及び金の合金）、Mo（モリブデン）、MoCr（モリブデンとクロムとの合金）、MoW（モリブデンとタングステンとの合金）、NiCr（ニッケルとクロムとの合金）などである。

20

【0040】

また、第 1 電極 3 は、上記材料の上部に透明導電層を設ける構成であってもよい。透明導電層は、製造過程において上記材料が酸化するのを防ぐ保護層として機能する。透明導電層の材料としては、例えば、ITO（酸化インジウムスズ）、IZO（酸化インジウム亜鉛）などである。

第 1 電極 3 の形成方法としては、例えば、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、イオンプレーティング法、気相成長法等の乾式プロセスを用いることができ、スパッタリング法を用いることが好ましい。また、当該形成方法として、印刷法、スピンコート法、インクジェット法などを用いてもよい。

30

【0041】

d. 正孔注入層 4

正孔注入層 4 は、有機 EL 素子の構成要素である機能層 F の一つであり、第 1 電極 3 から供給される正孔を有機発光層 6 への注入する際のエネルギー障壁を低減させる役割を有する。

正孔注入層 4 の材料は、例えば、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリーラルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリーラルアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物、ブタジエン化合物、アザトリフェニレン誘導体、ポリスチレン誘導体、トリフェニルメタン誘導体、テトラフェニルベンジン誘導体（いずれも特開平 5 - 163488 号公報に記載）や、PEDOT：PSS（ポリチオフエンとポリスチレンスルホン酸との混合物）などの有機化合物、酸化タングステン（WO）、酸化モリブデン（MoO）、酸化モリブデンタングステン（MoWO）などの遷移金属の酸化物などである。これ以外にも、当該材料は遷移金属の窒化物、又は酸窒化物などの金属化合物であってもよい。

40

【0042】

正孔注入層 4 の形成方法としては、印刷法、スピンコート法、インクジェット法などの湿式プロセスを用いることができる。また、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリ

50

ング法、反応性スパッタリング法、イオンプレーティング法、気相成長法などの乾式プロセスを用いることもできる。材料コストや形成精度の点からは、湿式プロセスを用いることが好ましい。

【0043】

e．正孔輸送層5

正孔輸送層5は、有機EL素子の構成要素である機能層Fの一つであり、正孔注入層4を通じて注入された正孔を効率良く有機発光層6へ輸送する役割を有する。

正孔輸送層5の材料は、例えば、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリーラルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリーラルアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物、ブタジエン化合物、ポリスチレン誘導体、トリフェニルメタン誘導体、テトラフェニルベンジン誘導体（いずれも特開平5-163488号公報に記載）などである。また、当該材料は、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物であることが好ましい。

【0044】

正孔輸送層5の形成方法は、例えば正孔注入層4の形成方法として例示した方法を用いることができる。

f．有機発光層6

有機発光層6は、有機EL素子の構成要素である機能層Fの一つであり、第1電極3及び第2電極11（又は電荷発生層8）から供給された正孔及び電子の再結合による発光が行われる部位である。有機発光層6は、赤色、緑色、青色の光を発する有機材料をそれぞれ含む赤色有機発光層6R、緑色有機発光層6G、第1青色有機発光層6Bのいずれかである。

【0045】

有機発光層6の材料は、例えば、オキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物、アザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノロン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサンテン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8-ヒドロキシキノリン化合物の金属鎖体、2-ビピリジン化合物の金属鎖体、シッフ塩とIII族金属との鎖体、オキシシン金属鎖体、希土類鎖体等の蛍光物質（いずれも特開平5-163488号公報に記載）などである。

【0046】

有機発光層6の形成方法としては、印刷法、スピンコート法、インクジェット法などの湿式プロセスを用いることができる。また、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、イオンプレーティング法、気相成長法などの乾式プロセスを用いることもできる。材料コストや形成精度の点からは、湿式プロセスを用いることが好ましい。

【0047】

g．第1電子輸送層7

第1電子輸送層7は、MPE構造の有機EL素子における機能層Fの一つであり、後述する電荷発生層8から注入された電子を効率良く有機発光層6へ輸送する役割を有する。図2に示すように、第1電子輸送層7の形状は、MCB2領域が並ぶ行全体において連続

10

20

30

40

50

している。

【0048】

第1電子輸送層7の材料は、例えば、ニトロ置換フルオレノン誘導体、チオピランジオキサイド誘導体、ジフェキノン誘導体、ペリレンテトラカルボキシル誘導体、アントラキノジメタン誘導体、フレオレニリデンメタン誘導体、アントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ペリノン誘導体、キノリン錯体誘導体（いずれも特開平5-163488号公報に記載）、リンオキサイド誘導体、トリアゾール誘導体、トジアジン誘導体、シロール誘導体、ジメシチルボロン誘導体、トリアリールボロン誘導体などである。

【0049】

なお、上記材料に、Na、Ba、Caなどのアルカリ金属又はアルカリ土類金属をドーピングしてもよく、これにより第1電子輸送層7に対する電子注入性を向上することができる。

10

第1電子輸送層7の形成方法としては、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、イオンプレーティング法、気相成長法などの乾式プロセスを用いることができ、真空蒸着法を用いることが好ましい。なお、この際、シャドウマスク法により、MCB2領域が並ぶ行にのみ開口したマスクを用いれば、図2に示すようなパターンの第1電子輸送層7を形成することができる。

【0050】

h. 電荷発生層8

電荷発生層8は、MPE構造の有機EL素子における機能層Fの一つであり、有機発光層6側に電子を、第2青色有機発光層9側に正孔をそれぞれ供給する役割を果たす。図2に示すように、電荷発生層8の形状も第1電子輸送層7と同じく、MCB2領域が並ぶ行全体において連続している。

20

【0051】

電荷発生層8は、電子受容性物質と電子供与性物質とから構成され、一定の比抵抗（例えば $1.0 \times 10^2 \cdot \text{cm}$ 以上）を有する電気絶縁層である。電荷発生層8では、電子受容性物質と電子供与性物質との間で酸化還元反応によってラジカルカチオンとラジカルアニオンとからなる電荷移動錯体が形成される。この電荷移動錯体中のラジカルカチオン（正孔に相当）とラジカルアニオン（電子に相当）は、外部からの電圧印加によってそれぞれ第2電極11（陰極）方向、第1電極3（陽極）方向へ移動する。

30

【0052】

なおこの際、電荷発生層8が導電性を有すると、外部から電圧印加されていない電荷発生層8の領域においても、電圧印加された領域と等電位となることで第1電極3又は第2電極11との電位差が生じ、正孔又は電子の供給が発生してしまう。そこで、電荷発生層8は、一定の比抵抗を有することにより、電圧が印加されない電荷発生層8の領域における正孔又は電子の供給を抑制している。

【0053】

以上により、電荷発生層8は、電圧が印加された副画素2aのみにおいて、有機発光層6側に電子を、第2青色有機発光層9側に正孔を供給する。

40

電荷発生層8の材料は、例えばAg、Au（金）、Alなどの金属薄膜、酸化バナジウム、酸化モリブデン、酸化レニウム、酸化タングステンなどの金属酸化物、ITO、IZO、AZO、GZO、ATO、SnO₂などの透明導電膜、いわゆるn型半導体とp型半導体の積層体、金属薄膜もしくは透明導電膜とn型半導体及び/又はp型半導体との積層体、n型半導体とp型半導体の混合物、n型半導体及び/又はp型半導体と金属との混合物、などを挙げることができる。n型半導体やp型半導体としては、無機材料であっても、有機材料であってもよく、あるいは有機材料と金属との混合物や、有機材料と金属酸化物や、有機材料と有機系アクセプタ/ドナー材料や、無機系アクセプタ/ドナー材料等の組合せによって得られるものであってもよく、特に制限されることなく必要に応じて選定して使用することができる（特許文献2に記載）。

【0054】

50

具体的には、電子受容性物質を構成する材料は、例えば、 V_2O_5 、 MoO_3 、 WO_3 、 n 型の半導体特性を示す有機半導体であるテトラシアノキノジメタン（TCNQ）などである。また、電子供与性物質を構成する材料は、例えば、アリアル誘導体などである。また、電荷発生層 8 を強電子受容性物質（例えば HATCN6）で構成し、この強電子受容性物質の第 2 電極 11 側に電子供与性物質（例えば NPB）からなる層を配置する構成としてもよい（Organic Electronics 12（2011）、710-715 に記載）。

【0055】

また、電荷発生層 8 を Al/Au 、 Cu （銅）/ Ag 、 $F_{16}CuPc/CuPc$ （ヘキサデカフルオロ銅フタロシアニン／銅フタロシアニン）、 $Al/WO_3/Au$ などを用いる構成としてもよい（APPLIED PHYSICS LETTERS 91（2007）、123504 に記載）。

なお、電荷発生層 8 の形成方法は、例えば第 1 電子輸送層 7 の形成方法として例示した方法を用いることができる。

【0056】

i．第 2 青色有機発光層 9

第 2 青色有機発光層 9 は、MPE 構造の有機 EL 素子における機能層 F の一つであり、有機発光層 6 と同様に、電荷発生層 8 及び第 2 電極 11 から供給された正孔及び電子の再結合による発光が行われる部位である。なお、第 2 青色有機発光層 9 は、青色の光を発する。図 2 に示すように、第 2 青色有機発光層 9 の形状も第 1 電子輸送層 7 及び電荷発生層 8 と同じく、MCB2 領域が並ぶ行全体において連続している。

【0057】

第 2 青色有機発光層 9 の材料は、例えば有機発光層 6 において例示した材料である。また、第 2 青色有機発光層 9 の形成方法は、例えば第 1 電子輸送層 7 の形成方法として例示した方法を用いることができる。なお、第 2 青色有機発光層 9 を乾式プロセスにより形成することで、湿式プロセスで形成するよりも発光効率を高めることができる。

パネル 100 では、第 1 電子輸送層 7、電荷発生層 8 及び第 2 青色有機発光層 9 が、第 4 副画素 SPM、第 5 副画素 SPC、第 6 副画素 SPB2 が並ぶ行全体において連続する。これは、第 1 電極 3、正孔注入層 4、正孔輸送層 5 及び有機発光層 6 のように、開口 2a ごとに形成された層に比べて非常に簡易な形状であり、パネル 100 の生産効率を向上させることができる。特に、第 1 電子輸送層 7、電荷発生層 8 及び第 2 青色有機発光層 9 を真空蒸着法で形成した場合、シャドウマスクを比較的簡易な形状とでき、かつ高精度な位置合わせも不要となるため、生産効率の向上効果大きい。

【0058】

j．第 2 電子輸送層 10

第 2 電子輸送層 10 は、有機 EL 素子の構成要素である機能層 F の一つであり、第 2 電極 11 から供給された電子を効率良く有機発光層 6 又は第 2 青色有機発光層 9 へ輸送する役割を有する。第 2 電子輸送層 10 は、開口 2a のすべてに渡って連続する。

第 2 電子輸送層 10 の材料は、例えば、第 1 電子輸送層 7 において例示した材料である。また、第 2 電子輸送層 10 の形成方法は、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、イオンプレーティング法、気相成長法などの乾式プロセスを用いることができ、真空蒸着法を用いることが好ましい。

【0059】

k．第 2 電極 11

第 2 電極 11 は、有機 EL 素子の構成要素の一つであり、有機発光層 6 側又は第 2 青色有機発光層 9 側に電子を供給する陰極としての役割を有する。なお、パネル 100 はトップエミッション型であるため、第 2 電極 11 は光透過性を有する必要がある。第 2 電極 11 も、第 2 電子輸送層 10 と同様に、開口 2a のすべてに渡って連続する。

【0060】

第 2 電極 11 の材料は、例えば、ITO や IZO などの透明導電性酸化物である。また

10

20

30

40

50

、当該材料からなる層に A g、A u、P t（白金）、P d（パラジウム）、N i（ニッケル）、C u、A l などの金属又はこれらの合金の層を積層した構造や、A l や A g を含む金属薄膜であってもよい。なお、第 2 電極 1 1 の形成方法としては、例えば第 1 電極 3 の形成方法として例示した方法を用いることができる。

【0061】

l . 薄膜封止層 1 2

薄膜封止層 1 2 は、有機 E L 素子の各構成要素が水分や酸素などと接触することを抑制する役割を有する。また、薄膜封止層 1 2 は、第 2 電極 1 1 と樹脂層 1 3、封止材 1 5 などとの中間値となる屈折率を有することで、パネル 1 0 0 における有機 E L 素子の光の取り出し効率を向上する役割を有してもよい。薄膜封止層 1 2 も、第 2 電子輸送層 1 0 及び第 2 電極 1 1 と同様に、開口 2 a のすべてに渡って連続する。

10

【0062】

薄膜封止層 1 2 の材料は、例えば、S i N、S i O N（酸化窒化シリコン）などの無機材料で形成されている。また、薄膜封止層 1 2 の形成方法は、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、イオンプレーティング法、気相成長法などの乾式プロセスを用いることができ、反応性スパッタリング法を用いることが好ましい。

【0063】

m . 樹脂層 1 3

樹脂層 1 3 は、薄膜封止層 1 2 までの各層が積層された基板 1 と、カラーフィルタ 1 4 R、1 4 G、1 4 B が配置された封止材 1 5 とを貼り合わせる役割を有する。したがって、樹脂層 1 3 は、薄膜封止層 1 2 とカラーフィルタ 1 4 R、1 4 G、1 4 B 及び封止材 1 5 との間に配置される。樹脂層 1 3 の材料は、例えばエポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂などの硬化性樹脂である。樹脂層 1 3 の形成方法は、例えば、まずディスペンス法、印刷法、ダイコート法などの湿式プロセスによって薄膜封止層 1 2 上又はカラーフィルタ 1 4 R、1 4 G、1 4 B が配置された封止材 1 5 上に樹脂層 1 3 の材料を均様に塗布する。次に、基板 1 と封止材 1 5 とを貼り合わせ、さらに熱、光又は硬化剤などによって樹脂層 1 3 の材料を硬化させればよい。

20

【0064】

n . カラーフィルタ 1 4 R、1 4 G、1 4 B

カラーフィルタ 1 4 R、1 4 G、1 4 B は、有機発光層 6 の発する光のうち、特定の波長帯の光を遮断し、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G 及び第 3 副画素 S P B の発光色（パネル 1 0 0 の外部へ取り出される光）の色純度を向上させる役割を有する。具体的には、赤色カラーフィルタ 1 4 R、緑色カラーフィルタ 1 4 G、青色カラーフィルタ 1 4 B が、それぞれ赤色有機発光層 6 R、緑色有機発光層 6 G、第 1 青色有機発光層 6 B の発する光の赤色、緑色、青色の色純度を向上させる機能を有する。

30

【0065】

なお、パネル 1 0 0 では、図 4 に示すように、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 にはカラーフィルタは配置されていない。これにより、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 では、有機発光層 6 及び第 2 青色有機発光層 9 の発する光の成分が失われず、発光効率が向上することで、発光寿命が向上する。

40

【0066】

また、パネル 1 0 0 では、隔壁 2 の上方の封止材 1 5 直下に、可視光を遮断するブラックマトリクス領域を形成してもよい。これにより、パネル 1 0 0 のコントラスト比を向上させることができる。

カラーフィルタ 1 4 R、1 4 G、1 4 B の材料は、公知の有機材料、例えば、市販のカラーレジストなどである。なお、ブラックマトリクス領域を形成する場合は、当該領域の材料として、例えば黒色顔料を含む有機材料などを用いることができる。

【0067】

50

カラーフィルタ 14 R、14 G、14 B の形成方法は、例えば、ディスペンス法、印刷法、ダイコート法などの湿式プロセスを用いることができる。具体的には、例えば、封止材 15 上の隔壁 2 に対応する位置にブラックマトリクス領域となる隔壁を形成し、当該隔壁間にカラーフィルタ 14 R、14 G、14 B の材料を含有した有機溶液を塗布し、有機溶液の溶媒を乾燥させればよい。

【0068】

○ 封止材 15

封止材 15 は、各構成要素が積層された基板 1 の上方を封止する平板状の部材であり、外気からの水分や酸素の浸透を抑制し、また外圧などからパネル 100 の内部構造（有機 EL 素子など）を保護する役割を有する。また、封止材 15 は、樹脂層 13 やカラーフィルタ 14 R、14 G、14 B に対しては支持材としての役割を有する。また、トップエミッション型であるパネル 100 においては、良好な光透過性（透明性）を有することが好ましい。封止材 15 の材料は、例えば、基板 1 において例示したガラス材料、石英又はプラスチック材料などである。

【0069】

3. パネル 100 の機能

(1) RGB 領域での発光

RGB 領域では、TFT 層の TFT 素子を介した駆動制御部 17 からの電力の供給により、各副画素 2a に配置された有機 EL 素子の第 1 電極 3、第 2 電極 11 が、有機発光層 6 に対し、正孔、電子をそれぞれ供給する。この正孔及び電子が有機発光層 6 で再結合することにより、有機発光層 6 内の有機材料が励起され、さらに当該有機材料が基底状態に戻る際に所定の波長の光を発する。この際、第 1 副画素 SPR の赤色有機発光層 6 R、第 2 副画素 SPG の緑色有機発光層 6 G、第 3 副画素 SPB の第 1 青色有機発光層 6 B は、それぞれ赤色、緑色、青色の光を発する。

【0070】

有機発光層 6 が発した光（第 1 電極 3 側からの反射光含む）は、光透過性を有する第 2 電極 11 側から出射し、カラーフィルタ 14 R、14 G、14 B を介して封止材 15 からパネル 100 の外部へ出射する。

以上により、第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG、第 3 副画素 SPB は、カラーフィルタ 14 R、14 G、14 B によって有機発光層 6 の発する光よりも色純度が向上した赤色、緑色、青色にそれぞれ発光する。

【0071】

(2) MCB2 領域での発光

MCB2 領域では、駆動制御部 17 からの電力の供給により、各副画素 2a に配置された有機 EL 素子の第 1 電極 3 が有機発光層 6 へ正孔を供給し、第 2 電極 11 が第 2 青色有機発光層 9 へ電子を供給する。また、この電力供給の際の電圧印加により、電荷発生層 8 が、有機発光層 6 へ電子を、第 2 青色有機発光層 9 へは正孔をそれぞれ供給する。これにより、MCB2 領域では、有機発光層 6 と第 2 青色有機発光層 9 との両方において、正孔及び電子の再結合が発生し、各有機発光層が所定の波長の光を発する。

【0072】

具体的には、第 4 副画素 SPM では、赤色有機発光層 6 R が赤色の光を、第 2 青色有機発光層 9 が青色の光を発する。また、第 5 副画素 SPC では、緑色有機発光層 6 G が緑色の光を、第 2 青色有機発光層 9 が青色の光を発する。さらに、第 6 副画素 SPB2 では、第 1 青色有機発光層 6 B が青色の光を、第 2 青色有機発光層 9 も青色の光を発する。これらの光（第 1 電極 3 側からの反射光含む）は光透過性を有する第 2 電極 11 側から出射し、封止材 15 からパネル 100 の外部へ出射する。

【0073】

以上により、第 4 副画素 SPM、第 5 副画素 SPC、第 6 副画素 SPB2 は、有機発光層 6 及び第 2 青色有機発光層 9 の発する光を混合した、マゼンタ色、シアン色、青色にそれぞれ発光する。

(3) パネル 100 の各画素 P の表現可能な色域

図 5 は、パネル 100 と比較例とにおける各画素の色域を示す色度図である。パネル 100 では、図 2 に示すように、各画素 P が、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G、第 3 副画素 S P B、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 を 1 つずつ備える。ここで、図 5 の比較例として、各画素が一般的な構成、すなわち、各画素が、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G 及び第 3 副画素 S P B のみを 1 つずつ備える有機 E L 表示パネル 900 (以下、「パネル 900」という。)を考える。なお、パネル 900 では、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G 及び第 3 副画素 S P B にカラーフィルタ 14 R、14 G、14 B が配置され、各副画素の発光色の色純度を向上させている。これにより、パネル 900 では、各画素において各規格の定める色域を広くカバーでき、色の再現性の低下を抑制している。

10

【0074】

図 5 の R、G、B、M、C の各点は、それぞれ第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G、第 3 副画素 S P B、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C の発光色の色度を示している。したがって、図の R G B の各点を繋いだ三角形内が、パネル 900 の各画素の表現可能な色域であり、図の R G C B M の各点を繋いだ五角形内が、パネル 100 の各画素 P の表現可能な色域である。

【0075】

パネル 100 の各画素 P はパネル 900 と同構成、すなわちカラーフィルタ 14 R、14 G、14 B によって色純度が向上した赤色、緑色、青色にそれぞれ発光可能な第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G、第 3 副画素 S P B を備える。これにより、図 5 に示すように、パネル 100 の各画素 P は、パネル 900 の各画素が表現可能な色域を表現できる。したがって、パネル 100 では、各画素 P における色の再現性の低下を抑制できる。

20

【0076】

次に、図 5 に示すように、M 及び C の色度は、R G B を頂点とする三角形の外側に位置している。つまり、パネル 100 の各画素 P は、パネル 900 の各画素が表現可能なマゼンタ色、シアン色よりも彩度が向上したマゼンタ色、シアン色にそれぞれ発光可能な第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C を備える。したがって、パネル 100 では、各画素 P において彩度が向上したマゼンタ色及びシアン色を表現できる。

30

【0077】

なお、このような M 及び C の色度は、カラーフィルタ通過前後で赤色有機発光層 6 R、緑色有機発光層 6 G、第 1 青色有機発光層 6 B の発光色の色度が異なることで実現可能となる。図 5 の R0、G0、B0 は、カラーフィルタを介さない赤色有機発光層 6 R、緑色有機発光層 6 G、第 1 青色有機発光層 6 B の発光色の色度を示す。

第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C の発光色の色度は、それぞれ色度図上の R0 と B0 とを結ぶ線上、G0 と B0 とを結ぶ線上に位置する。図 5 では、R0、G0、B0 が、それぞれ R、G、B よりも長波長側に位置している。これは、一般的な有機 E L 素子の傾向を示している (特許文献 1 の段落 0009 参照)。

【0078】

このとき、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C の発光色の色度がそれぞれ R0 側、B0 側に近くなるようにそれぞれの開口 2 a を構成すれば、R G B を頂点とする三角形の外側に M 及び C を配置することができる。なお、第 4 副画素 S P M 及び第 5 副画素 S P C の発光色の色度は、当該副画素が含む有機発光層 6 及び第 2 青色有機発光層 9 の膜厚などにより、調整が可能である。

40

【0079】

また、R0、G0、B0 は必ずしも R、G、B よりも長波長側に位置する必要はなく、例えば、R、G、B より短波長側に位置していてもよい。この場合、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C の発光色の色度を、それぞれ B0 側、G0 側に近くなるようにそれぞれの副画素を構成すれば、R G B の外側に M、C を配置することができる。

また、R0、G0、B0 の色度が同一の傾向を有する必要はなく、例えば、B0、G0

50

が B、G よりも長波長側、R 0 が R よりも短波長側に位置する場合、第 5 副画素 S P C の発光色の色度を B 0 側に近づければ少なくとも C は R G B の三角形の外側に配置可能である。さらに、例えば、G 0 が G よりも長波長側、B 0、R 0 が B、R よりも短波長側に位置する場合、第 4 副画素 S P M の発光色の色度を B 0 側に近づければ、少なくとも M は R G B の三角形の外側に配置可能である。

【0080】

以上より、パネル 100 では、各画素 P において、色の再現性の低下を抑制しつつ、赤色有機発光層 6 R、緑色有機発光層 6 G 及び青色有機発光層 6 B、9 を用いて、彩度が向上したマゼンタ色及びシアン色を表現できる。

(4) その他

パネル 100 は、各画素 P が、青色に発光可能な副画素 2 a として、第 3 副画素 S P B 及び第 6 副画素 S P B 2 の 2 つを備える。一般に、有機 E L 表示パネルでは、赤色、緑色の副画素に比べて青色の副画素の発光寿命が短く、これが製品の寿命を規定している。パネル 100 は、各画素 P に青色の副画素 2 a を 2 つ備えるため、一般的な有機 E L 表示パネルに比べ、同じ発光輝度の青色を表現するための電流を低減することができる。特に、パネル 100 では、第 6 副画素 S P B 2 の機能層 F が、第 1 青色有機発光層 6 B 及び第 2 青色有機発光層 9 を含む M P E 構造であり、第 3 副画素 S P B よりも電流に対する発光効率が向上する。有機 E L 素子における発光寿命は、素子を通れる累積の電流（電荷量）に比例するため、パネル 100 では、青色の副画素 2 a の発光寿命が向上する。

【0081】

4. 変形例

以上、本発明の一態様として、パネル 100 について説明したが、本発明は、その本質的な特徴的構成要素を除き、以上の説明に何ら限定を受けるものではない。以下では、本発明の態様の他の例として、パネル 100 の変形例を説明する。なお、以下において、パネル 100 と同じ部分については、同じ符号を付して説明を簡略化又は省略する。

【0082】

(1) 電荷発生層及び第 2 青色有機発光層の形状

パネル 100 では、第 1 電子輸送層 7、電荷発生層 8 及び第 2 青色有機発光層 9 は、M C B 2 領域にのみ配置されていたが、本発明の態様はこれに限られない。図 6 は、変形例に係る有機 E L 表示パネル 200 の R G B 領域を示す模式断面図である。

有機 E L 表示パネル 200（以下、「パネル 200」という。）は、パネル 100 と異なる構成として、第 1 電子輸送層 207 と、電荷発生層 208 と、第 2 青色有機発光層 209 とを備える。第 1 電子輸送層 207、電荷発生層 208 及び第 2 青色有機発光層 209 は、第 1 電子輸送層 7、電荷発生層 8 及び第 2 青色有機発光層 9 と異なり、副画素 2 a のすべてに渡って連続している。すなわち、図 6 に示すように第 1 電子輸送層 207、電荷発生層 208 及び第 2 青色有機発光層 209 は、R G B 領域にも配置されている。なお、パネル 200 の M C B 2 領域の構造はパネル 100 と同じである。

【0083】

パネル 200 では、第 1 副画素 S P R 及び第 2 副画素 S P G において、第 2 青色有機発光層 209 が青色の光を発するが、赤色カラーフィルタ 14 R 及び緑色カラーフィルタ 14 G によって当該青色光が遮断される。よって、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G の発する赤色、緑色の色純度をパネル 100 と同等に維持することができる。また、パネル 200 では、第 3 副画素 S P B において、第 2 青色有機発光層 209 が第 1 青色有機発光層 6 B の発する青色と異なる色度の青色の光を発する場合であっても、青色カラーフィルタ 14 B によって当該青色光の不要な成分が遮断される。よって、第 3 副画素 S P B の発する青色の色純度をパネル 100 と同等に維持することができる。また、パネル 200 の各画素 P はパネル 100 と同じ第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 を備える。したがって、パネル 200 の各画素 P の表現可能な色域は図 5 に示すパネル 100 の各画素 P の表現可能な色域と等しい。すなわち、パネル 200 の構成でも、各画素 P において、色の再現性の低下を抑制しつつ、赤色有機発光層 6 R、緑色有機発光層

6 G 及び青色有機発光層 6 B、209 を用いて、彩度が向上したマゼンタ色及びシアン色を表現できる。

【0084】

また、パネル 200 では、第 1 電子輸送層 207、電荷発生層 208 及び第 2 青色有機発光層 209 が、パネル 100 の第 1 電子輸送層 7、電荷発生層 8 及び第 2 青色有機発光層 9 よりもさらに簡易な形状、いわゆるベタ膜となっているため、生産効率が向上する。特に、第 1 電子輸送層 7、電荷発生層 8 及び第 2 青色有機発光層 9 を真空蒸着法で形成した場合、シャドウマスクを使用しない（又はパネル 200 の端面部を覆う枠状とする）ことができ、更なる生産効率の向上を図ることができる。

【0085】

なお、パネル 100 のように、第 1 電子輸送層 7、電荷発生層 8 及び第 2 青色有機発光層 9 を RGB 領域に配置しない場合は、パネル 200 に比べて第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG、第 3 副画素 SPB の駆動電圧を低減できる。また、パネル 100 ではパネル 200 に比べて、第 1 副画素 SPR 及び第 2 副画素 SPG における、赤色カラーフィルタ 14 R 及び緑色カラーフィルタ 14 G による光の遮蔽が少ないため、発光効率が向上する。

【0086】

（2）第 6 副画素 SPB 2 へのカラーフィルタ配置

パネル 100 では、カラーフィルタが、第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG 及び第 3 副画素 SPB にのみ配置されていたが、本発明の態様はこれに限られない。図 7 は、変形例に係る有機 EL 表示パネル 300 の MCB 2 領域を示す模式断面図である。

有機 EL 表示パネル 300（以下、「パネル 300」という。）は、パネル 100 と異なる構成として、第 6 副画素 SPB 2 にも青色カラーフィルタ 314 B が配置されている。また、青色カラーフィルタ 314 B は、第 1 青色有機発光層 6 B 及び第 2 青色有機発光層 9 に対して光の取り出し側（樹脂層 13 と封止材 15 との間）に配置されている。

【0087】

青色カラーフィルタ 314 B は、青色以外の波長帯の光を遮断し、第 1 青色有機発光層 6 B 及び第 2 青色有機発光層 9 の発する光の青色の色純度を向上させる機能を有する。これにより、第 6 副画素 SPB 2 では、より色純度が向上した青色に発光が可能となる。なお、パネル 300 の RGB 領域の構造はパネル 100 又はパネル 200 と同じである。

パネル 300 の各画素 P は、パネル 100 又はパネル 200 の各画素 P と同じ構成の第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG、第 3 副画素 SPB、第 4 副画素 SPM 及び第 5 副画素 SPC を備える。したがって、パネル 300 の構成でも、各画素 P において、色の再現性の低下を抑制しつつ、赤色有機発光層 6 R、緑色有機発光層 6 G 及び青色有機発光層 6 B、9 を用いて、彩度が向上したマゼンタ色及びシアン色を表現できる。

【0088】

また、パネル 300 の各画素 P は、色純度が向上した青色に発光可能な第 6 副画素 SPB 2 を備えるため、各画素 P において、青色の再現性を向上することができる。なお、パネル 100 のように、第 6 副画素 SPB 2 に青色カラーフィルタ 314 B を配置しない構成の場合は、図 5 に示す B0 のように、第 6 副画素 SPB 2 の発光色の色度が RGB を頂点とする三角形の外側に位置するため、各画素 P の表現可能な色域が拡大する。

【0089】

（3）第 4 副画素及び第 5 副画素へのカラーフィルタの配置

パネル 300 では、MCB 2 領域においてカラーフィルタが、第 6 副画素 SPB 2 にのみ配置されていたが、本発明の態様はこれに限られない。図 8 は、変形例に係る有機 EL 表示パネル 400 の MCB 2 領域を示す模式断面図である。

有機 EL 表示パネル 400（以下、「パネル 400」という。）は、パネル 300 と異なる構成として、第 4 副画素 SPM、第 5 副画素 SPC に、マゼンタ色カラーフィルタ 414 M、シアン色カラーフィルタ 414 C がそれぞれ配置されている。なお、マゼンタ色カラーフィルタ 414 M、シアン色カラーフィルタ 414 C は、有機発光層 6 及び第 2 青

10

20

30

40

50

色有機発光層 9 に対して光の取り出し側（樹脂層 13 と封止材 15 との間）に配置されている。

【0090】

マゼンタ色カラーフィルタ 414M、シアン色カラーフィルタ 414C は、一定の波長帯の光を遮断することで、それぞれ有機発光層 6 及び第 2 青色有機発光層 9 の発する光を混合したマゼンタ色、シアン色の彩度をより向上する機能を有する。これにより、第 4 副画素 SPM、第 5 副画素 SPC では、より彩度が向上したマゼンタ色、シアン色にそれぞれ発光が可能となる。なお、パネル 400 の RGB 領域の構造はパネル 100 又はパネル 200 と同じである。

【0091】

図 9 は、パネル 400 と比較例とにおける各画素の色域を示す色度図である。パネル 400 の各画素 P は、パネル 100 又はパネル 200 と同じ構成の第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG 及び第 3 副画素 SPB を備える。したがって、パネル 400 の構成でも、各画素 P において色の再現性の低下を抑制できる。

また、パネル 100 に比べて彩度が向上したマゼンタ色、シアン色にそれぞれ発光可能な第 4 副画素 SPM、第 5 副画素 SPC を備える。このとき、図 9 に示すように、第 4 副画素 SPM、第 5 副画素 SPC の発光色の色度をそれぞれ示す点 M、C は、図 5 の点 M、C よりもさらに外側に位置することになる。したがって、パネル 400 では、各画素 P において、赤色有機発光層 6R、緑色有機発光層 6G 及び青色有機発光層 6B、9 を用いて、さらに彩度が向上したマゼンタ色及びシアン色を表現できる。

【0092】

（４）画素の構成

パネル 100 では、画素 P が、第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG、第 3 副画素 SPB、第 4 副画素 SPM、第 5 副画素 SPC 及び第 6 副画素 SPB2 の隣接により構成されたが、本発明の態様はこれに限られない。図 10 は、変形例に係る有機 EL 表示パネル 500 の画像表示面の一部を拡大した模式平面図である。また、図 11 は、図 10 の X3-X3 線に沿った模式断面図である。

【0093】

図 10 に示すように、有機 EL 表示パネル 500（以下、「パネル 500」という。）では、画素 P5 が、第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG、第 3 副画素 SPB と、第 4 副画素 SPM との隣接により構成されている。また、図 10 及び図 11 に示すように、パネル 500 は、パネル 100 と異なる構成として、第 1 電子輸送層 507 と、電荷発生層 508 と、第 2 青色有機発光層 509 とを備える。第 1 電子輸送層 507、電荷発生層 508、第 2 青色有機発光層 509 は、第 3 副画素 SPB 及び第 4 副画素 SPM が並ぶ領域において列方向 Y に延伸する形状を有する。すなわち、第 1 電子輸送層 507、電荷発生層 508 及び第 2 青色有機発光層 509 は第 3 副画素 SPB 及び第 4 副画素 SPM にのみ配置されている。

【0094】

このとき、パネル 500 の各画素 P5 は、パネル 100 と同じ構成の第 1 副画素 SPR 及び第 2 副画素 SPG を備える。また、パネル 500 の第 3 副画素 SPB では、パネル 100 と同じ青色カラーフィルタ 14B が配置されることで、パネル 100 の第 3 副画素 SPB と同等に色純度が向上した青色に発光が可能となる。したがって、パネル 500 の構成でも、各画素 P5 において色の再現性の低下を抑制することができる。

【0095】

また、パネル 500 の各画素 P5 は、パネル 100 と同じ構成の第 4 副画素 SPM を備える。したがって、パネル 500 の構成でも、各画素 P5 において、赤色有機発光層 6R、緑色有機発光層 6G 及び青色有機発光層 6B、509 を用いて、彩度の向上したマゼンタ色を表現することができる。

なお、本発明の一態様においては、各画素が、第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG 及び第 3 副画素 SPB に加えて、第 4 副画素としてマゼンタ色とシアン色とのうちの一方に

10

20

30

40

50

発光可能な副画素を少なくとも備える構成であればよい。すなわち、パネル 500 の各画素 P5 は、第 4 副画素 SPM の代わりに第 4 副画素 SPC を備える構成であってもよい。このとき、パネル 500 では、各画素 P5 において、彩度の向上したシアン色を表現することができる。より一般的には、パネル 500 の第 4 副画素 (SPM 又は SPC) は、機能層として、赤色有機発光層 6R と緑色有機発光層 6G とのうちの一方、電荷発生層 8 及び第 2 青色有機発光層 9 をこの順に含めばよい。

【0096】

また、パネル 500 の各画素 P5 は、第 4 副画素 (SPM 又は SPC) に加え、第 5 副画素としてパネル 100 の第 6 副画素 SPB2 を備える構成であってもよい。また、パネル 500 の各画素 P5 は、第 4 副画素 (SPM 又は SPC) に加え、第 5 副画素としてマゼンタ色とシアン色とのうちの第 4 副画素の発光色でない方に発光可能な副画素と、第 6 副画素 SPB2 とを、を備える構成であってもよい。なお、この際、第 5 副画素、第 6 副画素は第 4 副画素と行方向 X に隣接して配置すると、第 1 電子輸送層 507、電荷発生層 508 及び第 2 青色有機発光層 509 をこれらの副画素に渡って連続して形成できるため、生産効率が向上し、より好ましい。

10

【0097】

また、パネル 500 では、第 3 副画素 SPB に第 1 電子輸送層 507、電荷発生層 508 及び第 2 青色有機発光層 509 が配置されない構成 (パネル 100 の第 3 副画素 SPB と同じ構成) であってもよい。

(5) 有機発光層の材料

20

パネル 100 では、RGB 領域と MCB2 領域とで、同一材料の赤色有機発光層 6R、緑色有機発光層 6G 及び第 1 青色有機発光層 6B を用いたが、本発明の態様はこれに限られない。図 12 は、変形例に係る有機 EL 表示パネル 600 の RGB 領域を示す模式断面図である。

【0098】

有機 EL 表示パネル 600 (以下、「パネル 600」という。)では、第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG、第 3 副画素 SPB が、機能層 F として、第 2 赤色有機発光層 6R2、第 2 緑色有機発光層 6G2、第 3 青色有機発光層 6B2 をそれぞれ含んでいる。また、パネル 600 の第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG 及び第 3 副画素 SPB では、カラーフィルタ 14R、14G、14B が配置されていない。なお、パネル 600 の MCB2 領域の構造はパネル 100 と同じである。

30

【0099】

第 2 赤色有機発光層 6R2、第 2 緑色有機発光層 6G2、第 3 青色有機発光層 6B2 は、それぞれ赤色有機発光層 6R、緑色有機発光層 6G、第 1 青色有機発光層 6B と異なる材料からなり、より色純度が向上した赤色、緑色、青色の光をそれぞれ発することができる。

このとき、第 1 副画素 SPR、第 2 副画素 SPG、第 3 副画素 SPB では、カラーフィルタ 14R、14G、14B を配置しなくても、色純度が向上した赤色、緑色及び青色の光にそれぞれ発光することが可能である。したがって、パネル 600 の構成でも、各画素 P において、色の再現性の低下を抑制することができる。

40

【0100】

また、第 4 副画素 SPM、第 5 副画素 SPC、第 6 副画素 SPB2 が機能層 F として含む赤色有機発光層 6R、緑色有機発光層 6G、第 1 青色有機発光層 6B は、それぞれ第 2 赤色有機発光層 6R2、第 2 緑色有機発光層 6G2、第 3 青色有機発光層 6B2 と異なる色度の光を発する。したがって、図 5 に示すように、第 4 副画素 SPM、第 5 副画素 SPC 及び第 6 副画素 SPB2 の色度を RGB の三角形の外側に位置させることが可能となる。すなわち、パネル 600 の構成でも、各画素 P において、赤色有機発光層 6R、第 2 赤色有機発光層 6R2、緑色有機発光層 6G、第 2 緑色有機発光層 6G2 及び第 1 青色有機発光層 6B、第 3 青色有機発光層 6B2、第 2 青色有機発光層 9 を用いて、彩度の向上したマゼンタ色及びシアン色を表現することができる。

50

【 0 1 0 1 】

(6) その他

パネル 1 0 0 では、各画素 P の R G B 領域において、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G、第 3 副画素 S P B が、行方向 X にこの順に並んでいた。また、各画素 P の M C B 2 領域において、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C、第 6 副画素 S P B 2 が、行方向 X にこの順に並んでいたが、本発明の態様はこれに限られない。各画素 P においては、R G B 領域として第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G 及び第 3 副画素 S P B が並ぶ行と、M C B 2 領域として第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 が並ぶ行とが、列方向 Y に並べばよく、この際の順序に限定はない。具体的には、各画素 P において、R G B 領域では例えば行方向 X に第 1 副画素 S P R、第 3 副画素 S P B、第 2 副画素 S P G の順に、M C B 2 領域では例えば行方向 X に第 5 副画素 S P C、第 4 副画素 S P M、第 6 副画素 S P B 2 の順に並んでもよい。

10

【 0 1 0 2 】

また、パネル 5 0 0 でも同様に、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G、第 3 副画素 S P B 及び第 4 副画素 S P M の並ぶ順番に限定はない。なお、パネル 5 0 0 では、M P E 構造の有機 E L 素子を配置した副画素 2 a を隣接させると、生産効率が向上し、製造上有利である。

また、パネル 1 0 0 及び 5 0 0 では、各画素 P 及び各画素 P 5 が、各色の副画素 2 a を 1 つずつ備えた構成であったが、これに限られず、各画素に同色の副画素 2 a を複数配置してもよい。例えば、各画素 P が、第 1 副画素 S P R、第 2 副画素 S P G 及び第 3 副画素 S P B が並ぶ行と、第 4 副画素 S P M、第 5 副画素 S P C 及び第 6 副画素 S P B 2 が並ぶ行と、をそれぞれ 2 つずつ備えていてもよい。またこれらの行の順に制限はない。

20

【 0 1 0 3 】

また、パネル 1 0 0 では、各開口 2 a において、第 1 電極 3 を陽極、第 2 電極 1 1 を陰極とする正構造の有機 E L 素子が配置されたが、これに限られず、第 1 電極を陰極、第 2 電極を陽極とする逆構造の有機 E L 素子が配置されてもよい。この場合、正孔注入層、正孔輸送層、第 1 電子輸送層、第 2 電子輸送層の配置順は適宜変更される。

また、パネル 1 0 0 では、基板 1 の基板本体 (T F T 層を除いた部分) が、長方形平板状であったが、これに限られず、正方形、四角形以外の多角形、円形、楕円形などの平板状であってもよい。さらに、基板本体は平板状に限られず、フィルム状であってもよく、この場合パネル 1 0 0 に柔軟性を付与することもできる。

30

【 0 1 0 4 】

また、パネル 1 0 0 では、開口 2 a が並ぶ行方向 X 及び列方向 Y が、基板 1 の主面の長手方向及び短手方向と平行であったが、これに限られず、基板の主面の長手方向及び短手方向に対して傾きを持った行方向 X 及び列方向 Y を設定してもよい。

また、パネル 1 0 0 では、隔壁 2 がいわゆるピクセルバンク方式であったが、これに限定されず、ラインバンク方式などであってもよい。具体的には、例えば隔壁が行方向 X に隣接する副画素のみを区画し、列方向 Y に隣接する副画素は区画しない形状であってもよい。なお、この場合は、列方向 Y に延伸して有機発光層を区画する隔壁とは別に、行方向 X に延伸して第 1 電極を区画するが有機発光層は区画しない電気絶縁性の画素規制層を配置することが好ましい。

40

【 0 1 0 5 】

また、パネル 1 0 0 では、隔壁 2 の開口がすべて副画素 2 a であったが、これに限られず、例えば、第 2 電極 1 1 自身の電気抵抗による基板 1 の中央付近での電圧降下を低減するよう、隔壁 2 の開口に電気抵抗の低いバスバーなどを配置する構成であってもよい。

また、パネル 1 0 0 では、トップエミッション型及びアクティブマトリクス方式を採用したが、本発明の態様はこれに限られず、例えばボトムエミッション型又はパッシブマトリクス方式を採用してもよい。これらの変更によって、パネル 1 0 0 の構成も適宜変更される。

【 産業上の利用可能性 】

50

【 0 1 0 6 】

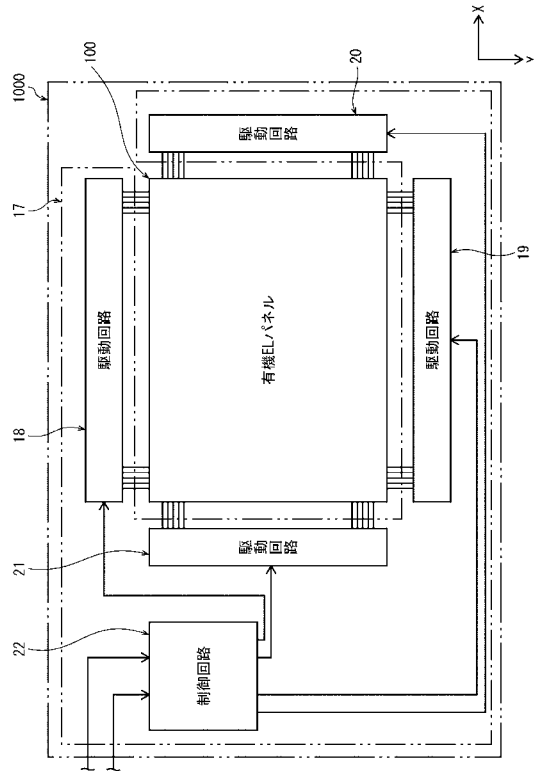
本発明に係る有機 E L 表示パネル及び有機 E L 表示装置は、テレビ、パーソナルコンピュータ、携帯端末、電子看板、業務用ディスプレイなど様々な電子機器の表示装置に用いられる表示パネルとして広く利用することができる。

【 符号の説明 】

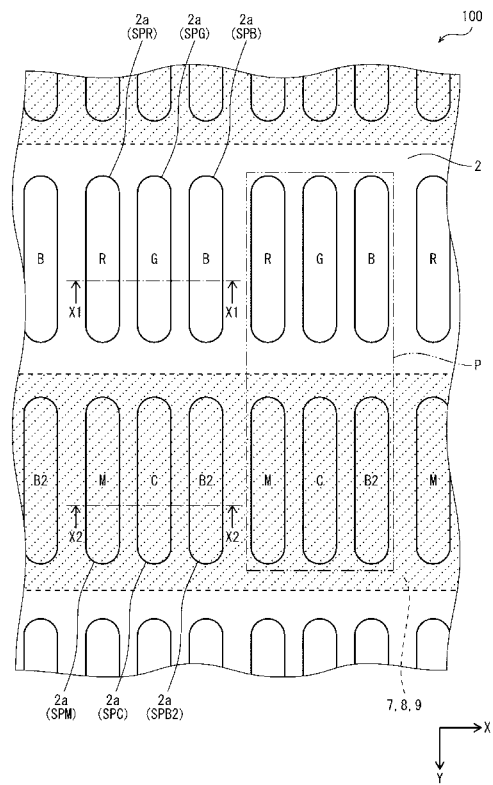
【 0 1 0 7 】

| | | |
|---|---------------------|----|
| 1 | 基板 | |
| 2 | 隔壁 | |
| 2 a | 開口 (副画素) | |
| 3 | 第 1 電極 | 10 |
| 6 | 有機発光層 | |
| 6 R | 赤色有機発光層 | |
| 6 R 2 | 第 2 赤色有機発光層 | |
| 6 G | 緑色有機発光層 | |
| 6 G 2 | 第 2 緑色有機発光層 | |
| 6 B | 第 1 青色有機発光層 | |
| 6 B 2 | 第 3 青色有機発光層 | |
| 8、2 0 8、5 0 8 | 電荷発生層 | |
| 9、2 0 9、5 0 9 | 第 2 青色有機発光層 | |
| 1 1 | 第 2 電極 | 20 |
| 1 4 R | 赤色カラーフィルタ | |
| 1 4 G | 緑色カラーフィルタ | |
| 1 4 B、3 1 4 B | 青色カラーフィルタ | |
| 1 7 | 駆動制御部 | |
| 1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0、5 0 0、6 0 0、9 0 0 | 有機 E L 表示パネル | |
| 4 1 4 M | マゼンタ色カラーフィルタ | |
| 4 1 4 C | シアン色カラーフィルタ | |
| 1 0 0 0 | 有機 E L 表示装置 | |
| F | 機能層 | |
| P、P 5 | 画素 | 30 |
| S P R | 第 1 副画素 | |
| S P G | 第 2 副画素 | |
| S P B | 第 3 副画素 | |
| S P M | 第 4 副画素 (第 5 副画素) | |
| S P C | 第 5 副画素 (第 4 副画素) | |
| S P B 2 | 第 6 副画素 (第 5 副画素) | |

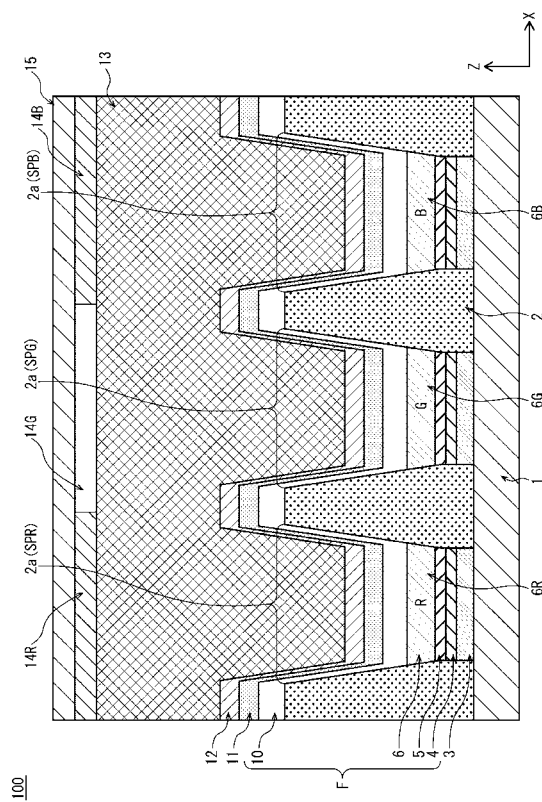
【図 1】



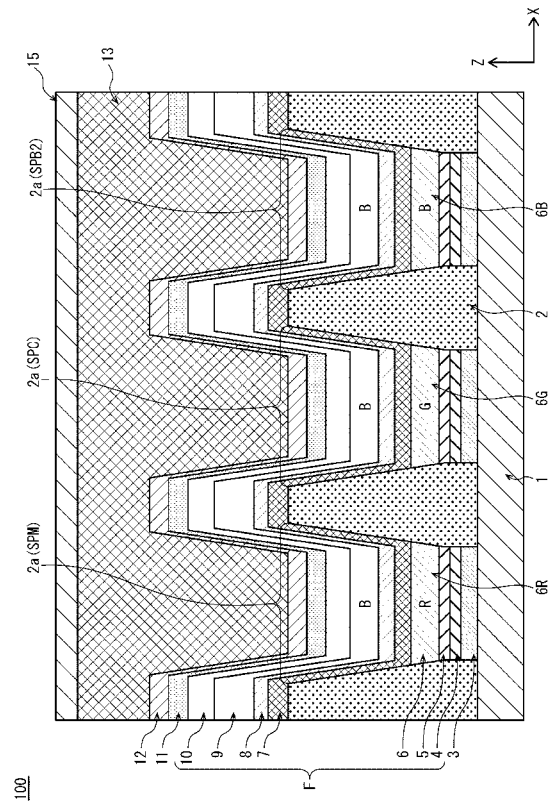
【図 2】



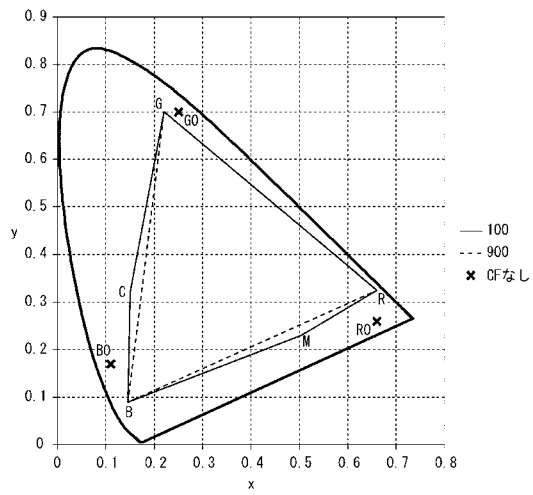
【図 3】



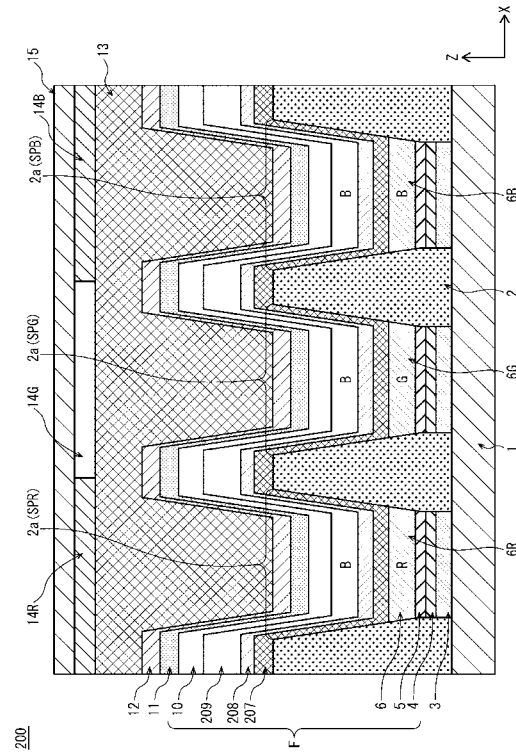
【図 4】



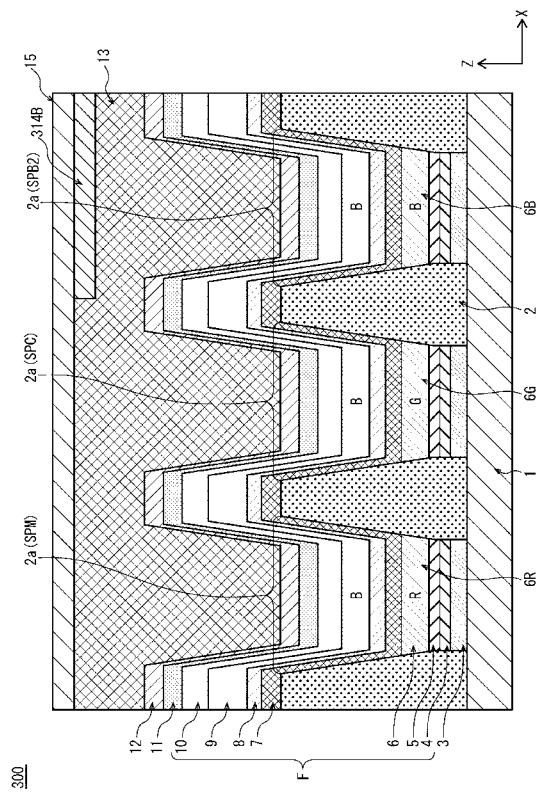
【 図 5 】



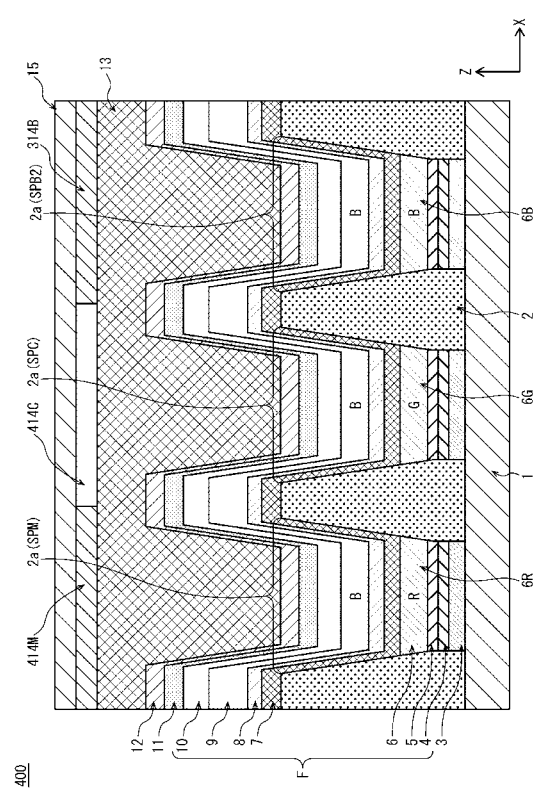
【 図 6 】



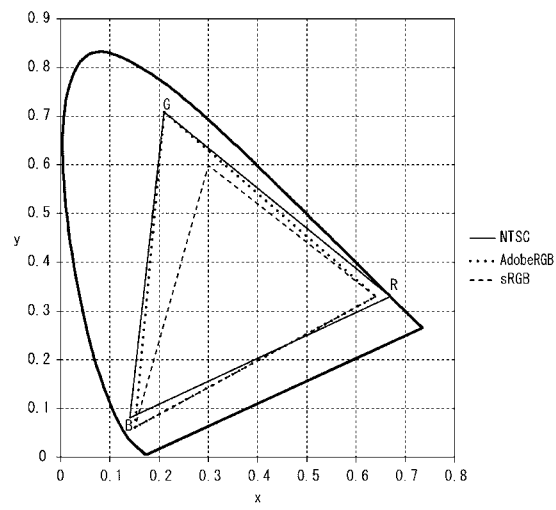
【圖 7】



【 図 8 】



【図 13】



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机EL显示面板和有机EL显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | JP2016004761A | 公开(公告)日 | 2016-01-12 |
| 申请号 | JP2014126380 | 申请日 | 2014-06-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 日本有机雷特显示器股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 株式会社JOLED | | |
| [标]发明人 | 小松隆宏 | | |
| 发明人 | 小松 隆宏 | | |
| IPC分类号 | H05B33/12 H01L51/50 G09F9/302 | | |
| FI分类号 | H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/12.E H05B33/12.C G09F9/302.C H01L27/32 | | |
| F-TERM分类号 | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC07 3K107/DD52 3K107/EE07 3K107/EE22 3K107/ GG02 3K107/GG06 3K107/HH04 5C094/AA08 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA20 5C094/ED03 5C094/FA01 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

| | | |
|-------|---|---|
| 摘要(译) | (21) 出願番号 特願2014-126380 (P2014-126380) (22) 出願日 平成26年6月19日 (2014. 6. 19) | (71) 出願人 514188173 株式会社JOLED 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地 (74) 代理人 110001900 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所 (72) 発明者 小松 隆宏 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内 F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC06 CC07 DD52 EE07 EE22 GG02 GG06 HH04 5C094 AA08 BA03 BA27 CA20 ED03 FA01 |
|-------|---|---|

解决的问题：为了抑制每个像素中红色，绿色和蓝色的再现性的降低，并使用红色有机发光层，绿色有机发光层和蓝色有机发光层来改善品红色或青色的饱和度。提供可以表达 像素P包括其中布置有红色有机发光层6R和红色滤色器14R的第一子像素SPR，以及其中布置有绿色有机发光层6G和绿色滤色器14G的第二子像素SPR。依次排列有像素SPG，布置有第一蓝色有机发光层6B和蓝色滤色器14B的第三子像素SPB，红色有机发光层6R，电荷产生层8和第二蓝色有机发光层9。有机EL显示面板（100），包括布置的第四子像素（SPM）。[选择图]图2