

(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2004-39311**(P2004-39311A)**

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int.Cl.⁷**H05B 33/28****H05B 33/10****H05B 33/14**

F I

H05B 33/28

H05B 33/10

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

A

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-191448 (P2002-191448)

(22) 出願日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(71) 出願人 000005234

富士電機ホールディングス株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一

(74) 代理人 100088915

弁理士 阿部 和夫

(74) 代理人 100106998

弁理士 橋本 博一

(72) 発明者 内海 誠

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72) 発明者 巻淵 陽一

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

最終頁に続く

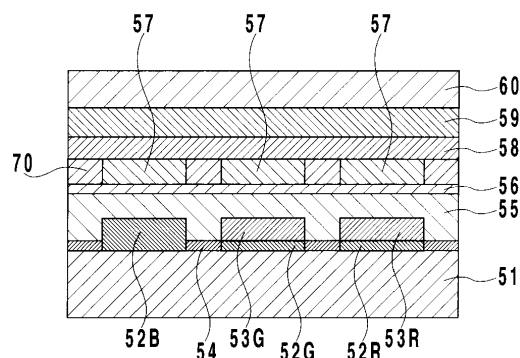
(54) 【発明の名称】 有機多色発光表示素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】長期にわたって安定した発光特性を維持するとともに、良好な視野角特性を有する色変換方式の有機多色発光表示素子の提供を実現する。

【解決手段】透明な支持基板上に、少なくともパターン化された色変換フィルタ層が積層され、その上に平坦化層が形成され、前記平坦化層の上にパッシベーション層が形成され、このパッシベーション層の上にパターン化された透明下部電極が形成され、この透明下部電極を覆うように有機発光層が積層され、この有機発光層の上に上部電極と封止部材とが形成されてなる有機多色発光表示素子において、前記透明下部電極同士の間第2のパッシベーション層が形成されていることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明な支持基板上に、少なくともパターン化された色変換フィルタ層が積層され、その上に平坦化層が形成され、前記平坦化層の上にパッシベーション層が形成され、このパッシベーション層の上にパターン化された透明下部電極が形成され、この透明下部電極を覆うように有機発光層が積層され、この有機発光層の上に上部電極と封止部材とが形成されてなる有機多色発光表示素子において、
前記透明下部電極同士の間には第 2 のパッシベーション層が形成されていることを特徴とする有機多色発光表示素子。

【請求項 2】

前記第 2 のパッシベーション層が前記第 1 のパッシベーション層と同一材料から構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機多色発光表示素子。

【請求項 3】

前記第 2 のパッシベーション層が、前記平坦化層の上に形成されているパッシベーション層と一体的に連続した層であることを特徴とする請求項 2 に記載の有機多色発光表示素子。

【請求項 4】

前記第 2 のパッシベーション層が、絶縁性無機化合物から構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機多色発光表示素子。

【請求項 5】

前記絶縁性無機化合物が、酸化チタンまたは黒色ダイヤモンド様カーボンであることを特徴とする請求項 4 に記載の有機多色発光表示素子。

【請求項 6】

前記第 2 のパッシベーション層が絶縁性有機化合物からなる下層と絶縁性無機化合物からなる上層とから構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機多色発光表示素子。

【請求項 7】

透明な支持基板上に、少なくとも色変換フィルタ層が積層されるとともに該層がパターン化され、その上に平坦化層が形成され、前記平坦化層の上にパッシベーション層が形成され、このパッシベーション層にはパターン化した溝が形成され、この溝を埋めるようにして透明下部電極層が積層され、前記透明下部電極および該電極間のパッシベーション層を覆うように有機発光層が積層され、この有機発光層の上に上部電極と封止部材とが形成されていることを特徴とする有機多色発光表示素子。

【請求項 8】

透明な支持基板上に、少なくとも色変換フィルタ層を積層するとともに該層をパターン化し、その上に平坦化層を形成し、前記平坦化層の上にパッシベーション層を形成し、このパッシベーション層の上に透明下部電極層を積層するとともに該層をパターン化して透明下部電極を形成し、この透明下部電極同士の間には第 2 のパッシベーション層を積層し、前記透明電極および第 2 のパッシベーション層を覆うように有機発光層を積層し、この有機発光層の上に上部電極と封止部材とを形成することを特徴とする有機多色発光表示素子の製造方法。

【請求項 9】

前記第 2 のパッシベーション層を前記第 1 のパッシベーション層と同一材料から構成することを特徴とする請求項 8 に記載の有機多色発光表示素子の製造方法。

【請求項 10】

前記第 2 のパッシベーション層を絶縁性無機化合物から構成することを特徴とする請求項 8 に記載の有機多色発光表示素子の製造方法。

【請求項 11】

前記絶縁性無機化合物として酸化チタンまたは黒色ダイヤモンド様カーボンを用いることを特徴とする請求項 10 に記載の有機多色発光表示素子の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記第 2 のパッシベーション層を絶縁性有機化合物からなる下層と絶縁性無機化合物からなる上層とから構成することを特徴とする請求項 8 に記載の有機多色発光表示素子の製造方法。

【請求項 1 3】

透明な支持基板上に、少なくとも色変換フィルタ層を積層するとともに該層をパターン化し、その上に平坦化層を形成し、前記平坦化層の上にパッシベーション層を形成し、このパッシベーション層にパターン化した溝を形成し、この溝を埋めるようにして透明下部電極層を積層し、前記透明下部電極および該電極間のパッシベーション層を覆うように有機発光層を積層し、この有機発光層の上に上部電極と支持基板とを形成することを特徴とする有機多色発光表示素子の製造方法。

10

【請求項 1 4】

前記パッシベーション層を、絶縁性無機化合物から構成することを特徴とする請求項 1 3 に記載の有機多色発光表示素子の製造方法。

【請求項 1 5】

前記絶縁性無機化合物を、酸化シリコン、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化珪素、窒化シリコン、および黒色ダイヤモンド様カーボンからなる群から選択することを特徴とする請求項 1 4 に記載の有機多色発光表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、高精細で、耐環境性および生産性に優れた多色表示を可能とする有機多色発光表示素子に関する。詳しくは、イメージセンサー、パーソナルコンピューター、ワードプロセッサー、テレビ、ファクシミリ、オーディオ、ビデオ、カーナビゲーション、電機卓上計算機、電話機、携帯端末機ならびに産業用の計器類等の表示部に用いて好適な有機多色発光表示素子、特に色変換方式を用いた有機多色発光表示素子およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、情報の多様化の進行に伴って、固体撮像素子をはじめとする、情報分野における表示デバイスには「美・軽・薄・優」が求められ、さらに低消費電力・高速応答へ向けて活発な開発が進められている。特に、高精細なフルカラー表示デバイスの研究、開発が広くなされている。

30

【0003】

周知のように、1980年の後半に、Tangらによって、有機分子の薄膜積層構造を有した素子が印加電圧10Vにおいて 1000 cd/m^2 以上の高輝度が得られる（有機エレクトロルミネセンス（以下有機ELという））ことが報告（Appl. Phys. Lett., 51, 913 (1987)）されてから、有機EL素子に関して、その実用化に向けての研究が活発に行われている。また、有機高分子材料を用いた同様の素子も活発に開発が進められている。

40

【0004】

有機EL素子は、液晶表示素子に比べて、視野角依存性、高速応答性などの特性において優れている。また、低電圧で高い電流密度が実現できるため、無機EL素子やLEDに比べて高い発光輝度と発光効率が期待できる。

【0005】

有機EL素子の表示素子としての特徴は、(i)高輝度と高コントラストを持つこと、(ii)低電圧駆動と高い発光効率を持つこと、(iii)高解像度を実現でき、(iv)高い視野性を有し、(v)応答速度が速く、(vi)微細化とカラー化が可能であること、(vii)軽さと薄さに優れていること、等の特徴を持っている。以上の点から、有機EL素子は、「美・軽・薄・優」なフラットパネルディスプレイへの応用が期待されている

50

。

【 0 0 0 6 】

すでにパイオニア株式会社によって車搭載用の緑色モノクロ有機 E L ディスプレイが 1 9 9 7 年の 1 1 月より製品化されており、今後は、多様化する社会のニーズに答えるべく、長期安定性、高速応答性、多色表示、高精細なフルカラー表示が可能な有機 E L 多色表示素子の実用化が急がれている。

【 0 0 0 7 】

有機 E L 多色表示素子のマルチカラーまたはフルカラー化の方法としては、赤、青、の三原色の発光体をマトリクス状に分離配置し、それぞれ発光させる方法（特開昭 5 7 - 1 5 7 4 8 7 号公報、特開昭 5 8 - 1 4 7 9 8 9 号公報、特開平 3 - 2 1 4 5 9 3 号公報など）がある。有機発光素子を用いてカラー化する場合、R G B 用の 3 種の発光材料をマトリクス状に高精細で配置しなくてはならないため、技術的に困難で、安価に製造することができない。また、3 種の発光材料の寿命が異なるために、時間とともに色度がずれてしまうなどの欠点を有している。

10

【 0 0 0 8 】

また、白色で発光するバックライトとカラーフィルターとを用い、三原色を透過させる方法（特開平 1 - 3 1 5 9 8 8 号公報、特開平 2 - 2 7 3 4 9 6 号公報、特開平 3 - 1 9 4 8 9 5 号公報等）が知られているが、高輝度の R G B を得るために必要な、長寿命かつ高輝度の白色の有機発光素子が未だ得られていない。

【 0 0 0 9 】

発光体の発光を、平面的に分離配置した蛍光体に吸収させ、それぞれの蛍光体から多色の蛍光を発光させる方法（特開平 3 - 1 5 2 8 9 7 号公報等）も知られている。ここで開示されている、蛍光体を用いて、ある発光体から多色の蛍光を発光させる方法については、C R T、プラズマディスプレイらにも応用されている。

20

【 0 0 1 0 】

また、近年では、有機発光素子の発光域の光を吸収し、可視光域の蛍光を発光する蛍光材料をフィルターに用いる色変換方式が開示されている（特開平 3 - 1 5 2 8 9 7 号公報、特開平 5 - 2 5 8 8 6 0 号公報等）。この方式では、有機発光素子の発光色は白色に限定されないため、より輝度の高い有機発光素子を光源に適用できる。青色発光の有機発光素子を用いた色変換方式（特開平 3 - 1 5 2 8 9 7 号公報、特開平 8 - 2 8 6 0 3 3 号公報、特開平 9 - 2 0 8 9 4 4 号公報）では、発光青色光を、蛍光材料を用いて、緑色光や赤色光に波長変換している。このような蛍光色素を含む蛍光変換膜を高精細にパターンニングすれば、発光体の近紫外光ないし可視光のような弱いエネルギー線を用いても、フルカラーの発光型ディスプレイが構築できることになる。

30

【 0 0 1 1 】

色変換フィルターのパターンニングの方法としては、（ a ）無機蛍光体の場合と同様に、蛍光色素を液状のレジスト（光反応性ポリマー）中に分散させ、これをスピンコート法などで成膜した後、フォトリソグラフ法でパターンニングする方法（特開平 5 - 1 9 8 9 2 1 号公報、特開平 5 - 2 5 8 8 6 0 号公報）や、（ b ）塩基性のバインダーに蛍光色素または蛍光顔料を分散させ、これを酸性水溶液でエッチングする方法（特開平 9 - 2 0 8 9 4 4 号公報）などがある。

40

【 0 0 1 2 】

一般的に、カラーディスプレイとして実用化する上で重要であるものは、精細なカラー表示機能であるとともに、発光特性が長期的に安定であることである（機能材料、V o l . 1 8、N o . 2、9 6 ~ に記載）。しかし、有機 E L 素子は、一定期間駆動すると、電流 - 輝度特性等の発光特性が著しく低下するという欠点を有する。

【 0 0 1 3 】

この発光特性の低下原因の代表的なものはダークスポットの成長である。このダークスポットとは発光欠陥点のことである。

【 0 0 1 4 】

50

このダークスポットは、素子中の酸素や水分により、素子積層構成材料の酸化や凝集が生じることによるものと考えられており、その成長は、通電中はもちろん、保存中にも進行し、特に、(イ)素子の周囲に存在する酸素や水分により加速され、(ロ)有機積層膜中に吸着物として存在する酸素や水分に影響され、(ハ)素子作製時の部品に吸着している水分や製造時における水分の浸入にも影響されると考えられている。先に記載の長期安定な発光特性を得るためには、ダークスポットの成長を十分に抑えることが必要である。

【0015】

前述のように、色変換フィルターは、樹脂中に色変換用の色素を混合したものであり、また、混合する色素の熱安定性の問題から、200 を超える温度での乾燥が行えない。したがって、塗液中に含有している水分や、パターン形成工程中に混入した水分が保持された状態で色変換フィルターが形成される可能性が高い。色変換フィルター内に保持された水分、あるいは、保存もしくは駆動中に保護層を通じて封止領域内に達する水分が、ダークスポットの成長を促進する要因となる。

【0016】

そこで、ダークスポットの成長を抑えるために、水分の除去が考えられるが、その乾燥手段として素子内部空間内に乾燥剤として五酸化リンを配設して中空封止する方法(特開平3-261091号公報)、さらに五酸化リンを含有する保護層および封止層を積層した構造(特開平7-169567号公報)が提案されている。しかし、これらの方法では、乾燥剤である五酸化リンが水分を吸収して、燐酸となり、有機積層体に悪影響を及ぼすことがある。この他に、乾燥剤を含有した不活性液体を積層体上と気密容器内に充填させる方法(特開平5-41281、9-35868号公報)、感圧接着剤を用いた方法(USP-5,304,419)が、提案されているが、十分な解決を得るに至っていない。

【0017】

このように、有機多色発光表示素子の長期安定な発光特性を得るためには、ダークスポットの成長を十分に抑えることが必要である。

【0018】

図5は、ダークスポットの発生を抑制することを考慮した従来の色変換方式の有機多色発光表示素子の積層構造の一例を示すものである。図に示すように、透明な支持基板51の上に、3原色のカラーフィルタ層(52R, 52G, 52B)および色変換層(53G, 53B)が配列されている。青色に関して色変換層を設けることも可能であるが、一般的にはカラーフィルタ層を設けることで充分である。各色の色変換フィルタ層(カラーフィルタ層および色変換層の総称)の間にブラックマスク54が設けられ、色変換フィルタ層およびブラックマスクを覆って、色変換フィルタ層の保護および平坦化のために、平坦化層55が設けられている。この平坦化層55の上には、前記色変換フィルタ層からの水分や酸素の発光部側への侵入を抑制するために、パッシベーション層56が積層されている。このパッシベーション層56の上に、透明下部電極57、有機EL発光層58および上部電極59を含む有機EL発光素子が形成され、さらにその上に封止部材として支持基板60が形成されて、色変換方式の有機多色発光表示素子が得られている。透明下部電極57および上部電極59は、それぞれ所定の間隔で離隔されたラインパターンに形成され、これらのラインパターンは互いに直交する方向に延びるように形成される。なお、透明下部電極57の間隙にはポリイミド樹脂などを用いた平坦化層が形成される場合もある。また、前記支持基板60の代わりに薄膜を形成して封止目的を達成する構成もあり、必ずしも、封止部材として支持基板60を用いるとは限らない。

【0019】

図5に示したように、従来の色変換方式の有機多色発光表示素子では、有機EL発光層58および透明下部電極57の下側には、パッシベーション層56が形成され、その下にカラーフィルタ層52および色変換層53が配設されている。前述のように、カラーフィルタ層52および色変換層53は、それぞれ樹脂中にフィルタ用色素または色変換用色素を混合したものであり、また、色変換層には200 を超える温度での乾燥が実施できないことから、塗液中に含有している水分や、パターン形成工程中に混入した水分が保持され

た状態でカラーフィルタ層 5 2 および色変換層 5 3 が形成される可能性が高い。カラーフィルタ層 5 2 および色変換層 5 3 内に保持された水分は、素子の保存もしくは駆動中に有機 EL 発光層 5 8 に達し、発光層 5 8 におけるダークスポットの成長を促進する要因となる。このような水分の有機発光層 5 8 への侵入を前記パッシベーション層 5 6 によって遮断し、発光層 5 8 にダークスポットが発生するのを防止している。

【 0 0 2 0 】

ところが、このような構造の表示素子においても、経時的にダークスポットが発生し、成長することが判明した。

【 0 0 2 1 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、有機多色発光表示素子における特性低下の原因となる水分の発光部への侵入を防止し、長期にわたって安定した発光特性を維持する有機多色発光表示素子を実現し、提供することを課題とする。

【 0 0 2 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、図 5 に示した従来の有機多色発光表示素子に経時的にダークスポットが発生してしまう原因を鋭意探求したところ、以下のような現象が生じていることを知ることになった。

【 0 0 2 3 】

図 5 に示す構造の素子を多数作成し、それらをエージング試験にかけ、ダークスポットが発生した時点で、その発生状態を測定した。その結果、ダークスポットは、透明下部電極 5 7 と隣接する他の透明下部電極 5 7 との間の発光層領域に主に発生しており、透明電極 5 7 の上の発光層領域には、発生しにくいことが、判明した。

【 0 0 2 4 】

このようなダークスポットの発生領域に選択性があることの原因をさらに追求したところ、透明下部電極 5 7 には、ITO や IZO などの無機材料から構成されており、これらの材料は、水分を透過させにくい特性、すなわち、その下部に積層されているパッシベーション層 5 6 と同程度のパッシベーション特性を有しているため、この透明下部電極 5 7 の上部の発光層領域は、単純に述べると、他の領域に比べて約 2 倍の水分遮断特性により保護されていることが、判明した。

【 0 0 2 5 】

また、透明下部電極間に平坦化層が形成されている場合でも、この平坦化層のの上部の発光領域には、経時的にダークスポットの発生が見られた。これは、平坦化層を構成するポリイミド樹脂などの材料にパッシベーション特性がないためであると、考えられた。

【 0 0 2 6 】

そこで、透明下部電極間に、下部のパッシベーション層 5 6 と同程度のパッシベーション特性を有する絶縁性の材料を積層した素子試料を作成し、エージング試験にかけてみたところ、ダークスポットの発生および成長は、観察されなかった。

【 0 0 2 7 】

本発明は、かかる知見に基づいてなされたもので、本発明に係る有機多色発表示素子は、透明な支持基板上に、少なくともパターン化された色変換フィルタ層が積層され、その上に平坦化層が形成され、前記平坦化層の上にパッシベーション層が形成され、このパッシベーション層の上にパターン化された透明下部電極が形成され、この透明下部電極を覆うように有機発光層が積層され、この有機発光層の上に上部電極と封止部材とが形成されてなる有機多色発光表示素子において、前記透明下部電極同士の間には第 2 のパッシベーション層が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

また、本発明に係る有機多色発光表示素子の製造方法の第 1 の構成は、透明な支持基板上に、少なくとも色変換フィルタ層を積層するとともに該層をパターン化し、その上に平坦化層を形成し、前記平坦化層の上にパッシベーション層を形成し、このパッシベーション

10

20

30

40

50

層の上に透明下部電極層を積層するとともに該層をパターン化して透明電極を形成し、この透明下部電極同士の間には第2のパッシベーション層を積層し、前記透明電極および第2のパッシベーション層を覆うように有機発光層を積層し、この有機発光層の上に上部電極と封止部材とを形成することを特徴とする。

【0029】

また、本発明に係る有機多色発光表示素子の製造方法の第2の構成は、透明な支持基板上に、少なくとも色変換フィルタ層を積層するとともに該層をパターン化し、その上に平坦化層を形成し、前記平坦化層の上にパッシベーション層を形成し、このパッシベーション層にパターン化した溝を形成し、この溝を埋めるようにして透明下部電極層を積層し、前記透明下部電極および該電極間のパッシベーション層を覆うように有機発光層を積層し、この有機発光層の上に上部電極と封止部材とを形成することを特徴とする。

10

【0030】

【発明の実施の形態】

前記本発明に係る有機多色発光表示素子において、前記第2のパッシベーション層が前記第1のパッシベーション層と同一材料から構成されていてもよい。その場合の製造方法としては、第1のパッシベーション層を形成し、その上にパターン化した透明下部電極層を形成し、この透明下部電極同士の間には第1のパッシベーション層を構成する材料と同一の材料を積層する第1の方法と、色変換フィルタ層の上の平坦化層の上に形成するパッシベーション層を従来技術における該層の厚みより厚く、ほぼ従来のパッシベーション層とその上に形成する透明下部電極層の合計厚み程度に、積層し、このパッシベーション層の上部にパターン化した溝をほぼ従来の透明下部電極層の厚み程度の深さを持って形成し、この溝を埋めるように電極材料を積層することによって、透明下部電極同士の間にはパッシベーション層に連続した第2のパッシベーション層を得る第2の方法が、考えられる。

20

【0031】

本発明の素子では、前記第2のパッシベーション層は、絶縁性無機化合物から構成する場合と、絶縁性有機化合物からなる下層と絶縁性無機化合物からなる上層とから構成する場合とが考えられる。

【0032】

前記第2のパッシベーション層を構成する絶縁性無機化合物としては、酸化チタンまたは黒色ダイヤモンド様カーボンが好適であるが、他の慣用の絶縁性無機化合物を使用可能である。

30

【0033】

また、前記平坦化層の上に形成するパッシベーション層としては、絶縁性無機化合物を用いることができ、この絶縁性無機化合物としては、酸化シリコン、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化珪素、窒化シリコン、および黒色ダイヤモンド様カーボンからなる群から選択することが好ましい。

【0034】

なお、前記第2のパッシベーション層の光学的特性としては、有機発光層からの光を透過させないような特性を持っていることが好ましく、そのためには、屈折率が1.8以上であるか、黒色であることが、好ましい。

40

【0035】

本発明において、表示光出射構造をトップエミッション構造とする場合、三原色に対応する色変換フィルタ層が積層される基板は、可視域において透明であることが必要であり、例えば、ガラス、またはポリエステルなどのポリマーから作製することができる。

【0036】

また、色変換フィルタ層としては、カラーフィルタ層単層で構成する場合と、色変換層単層で形成する場合と、カラーフィルタ層と色変換層との積層体にて構成する場合があり、これらを総称して色変換フィルタ層と呼称される。この色変換フィルタ層に関しては、通常、緑色および赤色については、それぞれカラーフィルタ層と色変換層との積層構造が用いられ、青色については、カラーフィルタ層のみが用いられる。

50

【 0 0 3 7 】

また、平坦化層としては、色変換フィルター上に平滑に塗膜を形成でき、色変換フィルターの機能を低下させない材料であればよく、例えば、イミド変性シリコン樹脂、紫外線硬化型樹脂としてエポキシ変性アクリレート樹脂、アクリレートモノマー/オリゴマー/ポリマーの反応性ビニル基を有した樹脂、レジスト樹脂、ゾル-ゲル法により形成する無機化合物膜、フッ素系樹脂等の光硬化型樹脂および/または熱硬化型樹脂を、挙げることができる。

【 0 0 3 8 】

さらに、透明下部電極としては、一般に、IZOまたはITOが用いられる。透明下部電極に用いられるIZOおよびITOは、高い仕事関数を有するため、通常は、陽極として用いるのに適当であるが、陰極として用いる場合もある。透明下部電極を陰極として用いる場合、透明下部電極と有機EL発光層との間に、仕事関数が小さい材料の層を設けて、電子注入効率を向上させてもよい。この場合の仕事関数が小さい材料としては、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、カリウム、カルシウム、マグネシウム、ストロンチウムなどのアルカリ土類金属、またはこれらのフッ化物等からなる電子注入性の金属、その他の金属との合金や化合物を用いることができる。電子注入効率を向上させるためには、10nm以下の厚さの仕事関数が小さい材料の層があれば充分であり、かつ必要とされる透明性を維持する観点からも好ましい。

【 0 0 3 9 】

本発明の有機多色発光表示素子においては、有機EL発光層は、少なくとも有機発光層を含み、必要に応じて、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、および/または電子注入層を介在させた構造を有する。具体的には、下記のような層構成からなるものが採用される（ただし、陽極は有機発光層または正孔注入層に接続され、陰極は有機発光層または電子注入層に接続される）。

(1) 有機発光層

(2) 正孔注入層 / 有機発光層

(3) 有機発光層 / 電子注入層

(4) 正孔注入層 / 有機発光層 / 電子注入層

(5) 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子注入層

(6) 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層

【 0 0 4 0 】

上記各層の材料としては、公知のものが使用される。青色から青緑色の発光を得るためには、有機発光層中に、例えば、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系などの蛍光増白剤、金属キレート化オキソニウム化合物、スチリルベンゼン系化合物、芳香族ジメチリデン系化合物などが好ましく使用される。また、電子注入層としては、キノリン誘導体（たとえば、8-キノリノールを配位子とする有機金属錯体）、オキサジアゾール誘導体、ペリレン誘導体、ピリジン誘導体、ピリミジン誘導体、キノキサリン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、ニトロ置換フルオレン誘導体などを用いることができる。

【 0 0 4 1 】

また、有機EL発光層の上に形成される上部電極は、パッシブマトリクス駆動を行うために、所定の間隔で離隔されたラインパターンに形成され、そのラインパターンは前記透明下部電極のラインパターンとは直交する方向に延びる。このように形成することにより、透明下部電極のラインパターンの1つと上部電極のラインパターンの1つとに電圧を印加した際に、それらの交差する部分の有機EL発光層を発光させることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

上部電極は、有機EL発光層に対するキャリア注入性が高いこと、かつ有機EL発光層における発光を基板側に反射することが求められる。上部電極を陽極として用いる場合、ホール注入性を向上させるために仕事関数の大きい材料により上部電極を形成する。適当な材料は、ITOまたはIZOのような透明導電性酸化物を含む。この場合には、上部電極

10

20

30

40

50

の上に反射性金属層（例えば、Alなど）を設けて、有機EL発光層の発光を基板に向かって反射させることが好ましい。上部電極を陰極として用いる場合、電子注入性を付与するために仕事関数が小さい材料により上部電極を形成する。適当な材料は、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、カリウム、カルシウム、マグネシウム、ストロンチウム等のアルカリ土類金属、またはこれらのフッ化物等からなる電子注入性の金属、その他の金属との合金あるいは化合物を含む。必須ではないが、この場合も、上部電極の上に反射性金属層（例えば、Alなど）を設けることにより反射性を増大させてもよい。

【0043】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

10

【0044】

図1は、本発明に係る有機多色発光表示素子の概略断面構成図である。図中、図5に示した構成要素と同一構成要素には同一符号を付して説明を簡略化する。

【0045】

本発明に係る有機多色発光表示素子の特徴は、パッシベーション層56の上に形成されているパターン化透明下部電極57同士の間第2のパッシベーション層70が形成されている構成にある。

【0046】

その他の構成については、従来の構成と同等であり、形成する方法も同様であるので、それらの説明は省略する。なお、前述したように、封止部材として用いる支持基板60の代わりに薄膜を形成して封止目的を達成する構成もあるので、本発明においても、必ずしも、封止部材として支持基板60を用いるとは限らない。

20

【0047】

本発明の特徴である第2のパッシベーション層57の製造方法としては、以下の2つの方法が考えられる。

【0048】

第1の方法は、図2に示すように、従来の方法で第1のパッシベーション層56を形成した後、その上に透明下部電極層を形成し、その上にフォトレジストマスク80をパターンに形成し、フォトリソグラフィー法によりエッチングして透明下部電極57を形成する。その後、前記マスク80を利用して、パッシベーション材料をスパッタリング法により堆積させる。電極57間をスパッタリング材料にて埋めることができたなら、前記マスク80とその上のパッシベーション堆積層を除去（リフトオフ）する。その結果、電極57間に第2のパッシベーション層70が形成される。その後、従来と同様に、有機発光層58、上部電極層59、および支持基板60を形成する。

30

【0049】

第2の方法は、まず、図3に示すように、従来の方法で仮のパッシベーション層として従来のパッシベーション層より厚く形成する。このパッシベーション層56aの厚みは、図5に示した従来のパッシベーション層56とその上に形成する透明下部電極層57の合計厚みと同じとする。このパッシベーション層56aの上部にフォトレジストマスク81をパターンに形成し、フォトリソグラフィー法によりエッチングして、図4に示すように、透明下部電極を積層するためのパターン溝82を形成する。その後、前記マスク81を利用して、ITOやIZOなどの電極材料をスパッタリング法により堆積させる。溝82内を電極材料にて埋めることができたなら、前記マスク82とその上の電極材料堆積層を除去（リフトオフ）する。その結果、透明下部電極57が形成されるとともに、この透明下部電極57間に第2のパッシベーション層70aが形成される。この第2のパッシベーション層70aはその下部のパッシベーション層56aとの連続体であり、当然同一材料から構成されている。その後、従来と同様に、有機発光層58、上部電極層59、および支持基板60を形成する。

40

【0050】

前記方法では、第2のパッシベーション層57は単層として説明したが、絶縁性有機化合

50

物からなる下層と絶縁性無機化合物からなる上層とから構成してもよい。この場合、下層の有機化合物層によって主に絶縁性が維持され、下層の無機化合物によってパッシベーション特性を確保することができる。そして、この構造を採用すれば、無機化合物膜がピンホールを生じやすいのを補償することが可能となる利点を得られる。

【0051】

前記第2のパッシベーション層70を構成する絶縁性無機化合物としては、酸化チタンまたは黒色ダイヤモンド様カーボンが好適であるが、他の慣用の絶縁性無機化合物を使用可能である。

【0052】

また、前記平坦化層の上に形成するパッシベーション層56, 56aとしては、絶縁性無機化合物を用いることができ、この絶縁性無機化合物としては、酸化シリコン、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化珪素、窒化シリコン、および黒色ダイヤモンド様カーボンを用いることができる。

10

【0053】

また、第2のパッシベーション層70を、有機化合物からなる下層と無機化合物からなる上層とから構成する場合、有機化合物としては、ポリイミド樹脂などの慣用の絶縁性ポリマーを用いることができる。

【0054】

なお、前記第2のパッシベーション層70の光学的特性としては、有機発光層からの光を透過させないような特性を持っていることが好ましく、そのためには、屈折率が1.8以上であるか、黒色であることが、好ましい。

20

【0055】

また、前記実施例では、表示光の出射側が発光層が設けられている基板側であるトップエミッション構造の素子を対象に説明したが、出射側が逆に色変換フィルタ部が形成されている基板側であるボトムエミッション構造の素子についても、本発明は、同様に適用可能である。

【0056】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る有機多色発光表示素子は、透明な支持基板上に、少なくともパターン化された色変換フィルタ層が積層され、その上に平坦化層が形成され、前記平坦化層の上にパッシベーション層が形成され、このパッシベーション層の上にパターン化された透明下部電極が形成され、この透明下部電極を覆うように有機発光層が積層され、この有機発光層の上に上部電極と封止部材とが形成されてなる有機多色発光表示素子において、前記透明下部電極同士の間には第2のパッシベーション層が形成されていることを特徴とする。

30

【0057】

また、本発明に係る有機多色発光表示素子の製造方法の第1の構成は、透明な支持基板上に、少なくとも色変換フィルタ層を積層するとともに該層をパターン化し、その上に平坦化層を形成し、前記平坦化層の上にパッシベーション層を形成し、このパッシベーション層の上に透明下部電極層を積層するとともに該層をパターン化して透明電極を形成し、この透明下部電極同士の間には第2のパッシベーション層を積層し、前記透明電極および第2のパッシベーション層を覆うように有機発光層を積層し、この有機発光層の上に上部電極と封止部材とを形成することを特徴とする。

40

【0058】

また、本発明に係る有機多色発光表示素子の製造方法の第2の構成は、透明な支持基板上に、少なくとも色変換フィルタ層を積層するとともに該層をパターン化し、その上に平坦化層を形成し、前記平坦化層の上にパッシベーション層を形成し、このパッシベーション層にパターン化した溝を形成し、この溝を埋めるようにして透明下部電極層を積層し、前記透明下部電極および該電極間のパッシベーション層を覆うように有機発光層を積層し、この有機発光層の上に上部電極と封止部材とを形成することを特徴とする。

50

【 0 0 5 9 】

したがって、本発明によれば、透明下部電極同士の間にも透明下部電極が持つパッシベーション特性と同等もしくはそれ以上のパッシベーション層が形成されているので、色変換フィルター層からの水分などのダークスポット発生および成長原因物質が有機発光層に侵入するのを大幅に抑制することができ、その結果、長期にわたって安定した発光特性を維持する有機多色発光表示素子を実現し、提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の有機多色発光表示素子の一例を示す概略断面構成図である。

【図 2】本発明の有機多色発光表示素子の製造方法の一例を説明するための製造工程を示す素子の概略断面構成図である。

10

【図 3】本発明の有機多色発光表示素子の製造方法の他の一例を説明するための製造工程を示す素子の概略断面構成図である。

【図 4】図 3 の続きの工程を示す素子概略断面構成図である。

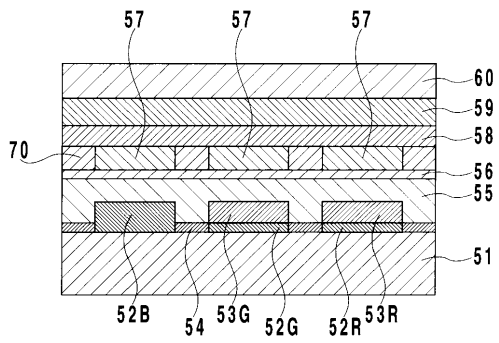
【図 5】従来の有機多色発光表示素子の概略断面構成図である。

【符号の説明】

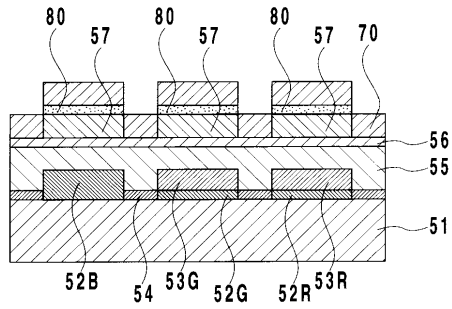
- 5 1 透明な支持基板
- 5 2 (R , G , B) 色変換フィルター層
- 5 3 (R , G) 色変換層
- 5 4 ブラックマスク
- 5 5 平坦化層
- 5 6、5 6 a 第 1 のパッシベーション層
- 5 7 透明下部電極
- 5 8 有機 E L 発光層
- 5 9 上部電極
- 6 0 支持基板 (封止部材)
- 7 0 , 7 0 a 第 2 のパッシベーション層
- 8 0 , 8 1 フォトレジストマスク
- 8 2 パターン溝

20

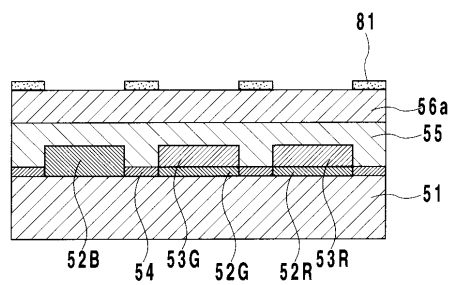
【図 1】



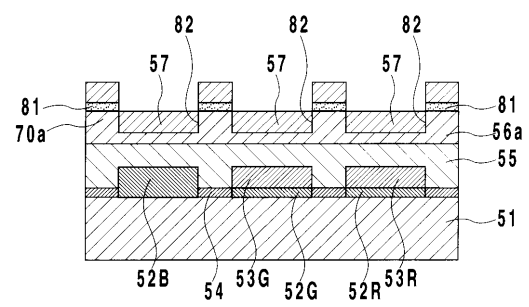
【図 2】



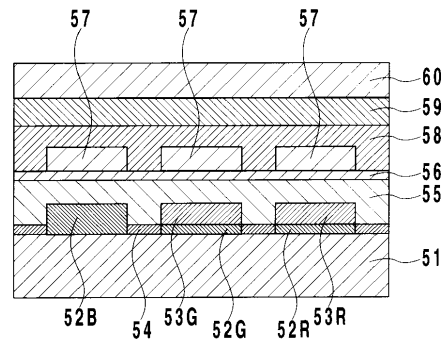
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB13 CB00 DB03 EA00 EC00 FA01

专利名称(译)	有机多色发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2004039311A	公开(公告)日	2004-02-05
申请号	JP2002191448	申请日	2002-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	内海誠 卷淵陽一		
发明人	内海 誠 卷淵 陽一		
IPC分类号	H05B33/28 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/28 H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.E		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB13 3K007/CB00 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/EC00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB04 3K107/BB08 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/DD90 3K107/DD91 3K107/EE24 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
其他公开文献	JP3693042B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种颜色转换型的有机多色发光显示元件，其在长时间内保持稳定的发光特性并且具有优异的视场角特性。ŽSOLUTION：有机多色发光显示元件，其中至少制成图案的颜色转换滤光层层叠在透明支撑基板上，并在其上形成平坦化层，并且在平坦化层上形成钝化层，并且在钝化层上形成图案化的透明下电极，并层叠有机发光层以覆盖该透明下电极，并在该发光层上形成上电极和密封构件，其特征在于第二钝化在上述透明下电极之间形成层。Ž

