

(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2007-287457

(P2007-287457A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/06	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5G435
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-112841 (P2006-112841)

(22) 出願日 平成18年4月17日 (2006.4.17)

(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 100133167

弁理士 山本 浩

(72) 発明者 内海 誠

神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社 内

(72) 発明者 河村 幸則

神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社 内

最終頁に続く

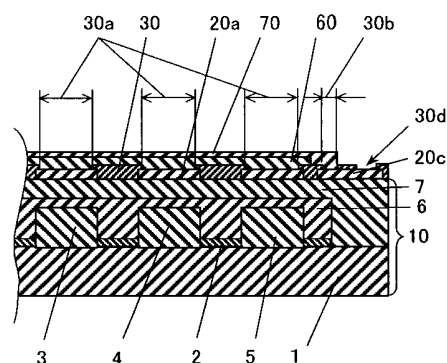
(54) 【発明の名称】 有機EL表示素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 色変換フィルタ層から有機EL層への水分および酸素の侵入を確実に阻止して、ダークスポットの発生を防止することができる有機EL表示素子およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 第2のパッシベーション層30が、第1の電極20cを有機EL層60に接続して画素領域を形成するための第1の開口部30aと、第2の引き出し電極20cを第2の電極70に接続するための第2の開口部30bと、第1および第2の引き出し電極20b、20cを外部駆動回路にそれぞれ接続するための第3および第4の開口部30c、30dとを有すると共に、第1の電極20a、第1の引き出し電極20b、および第2の引き出し電極20cの各電極の肩部を被覆している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板上に、少なくとも、パターン化された色変換フィルタ層が形成され、その上に第 1 のパッシベーション層が形成されてなる色変換フィルタ基板を備え、前記色変換フィルタ層に対応してパターン化された第 1 の電極と、それに続く第 1 の引き出し電極と、前記第 1 の電極の上に形成される有機 E L 層と、該有機 E L 層を挟んで前記第 1 の電極に対向配置される第 2 の電極と、該第 2 の電極に接続される第 2 の引き出し電極とを前記色変換フィルタ基板上に備える有機 E L 表示素子であって、

前記第 1 の電極、第 1 の引き出し電極、および第 2 の引き出し電極が、前記色変換フィルタ基板の表面上にパターン化されて形成され、当該各電極の表面および各電極の間の色変換フィルタ基板の表面を被覆するパッシベーション膜からなる第 2 のパッシベーション層を備え、

該第 2 のパッシベーション層が、

前記第 1 の電極をストッパとして前記パッシベーション膜をドライエッチングすることにより開口され、当該第 1 の電極を前記有機 E L 層に接続して画素領域を形成するための第 1 の開口部と、

前記第 2 の引き出し電極をストッパとして前記パッシベーション膜をドライエッチングすることにより開口され、当該第 2 の引き出し電極を前記第 2 の電極に接続するための第 2 の開口部と、

前記第 1 および第 2 の引き出し電極をそれぞれストッパとして前記パッシベーション膜をドライエッチングすることにより開口され、当該第 1 および第 2 の引き出し電極を外部駆動回路にそれぞれ接続するための第 3 および第 4 の開口部とを有すると共に、

前記第 1 の電極、第 1 の引き出し電極、および第 2 の引き出し電極の各電極の肩部を被覆していることを特徴とする有機 E L 表示素子。

【請求項 2】

前記第 1 の電極および第 2 の電極は、相互に交差するマトリクス状に配列された複数の電極からなり、その各交差部に画素領域を形成するための前記第 2 のパッシベーション層の第 1 の開口部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示素子。

【請求項 3】

前記第 2 のパッシベーション層が、酸化珪素、窒化珪素、および酸化窒化珪素から選ばれる材料からなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機 E L 表示素子。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の有機 E L 表示素子の製造方法において、

透明基板上に、少なくとも、パターン化された色変換フィルタ層が形成され、その上に第 1 のパッシベーション層が形成されてなる色変換フィルタ基板上に、前記第 1 の電極、第 1 の引き出し電極、および第 2 の引き出し電極を形成する電極形成工程と、

該電極が形成された色変換フィルタ基板をパッシベーション膜で被覆するパッシベーション膜被覆工程と、

該パッシベーション膜上に前記第 1 ～ 第 4 の開口部に対応する開口部を有するレジスト膜を形成するレジスト膜形成工程と、

該レジスト膜が形成されたパッシベーション膜をドライエッチングすることにより、前記第 1 の電極、第 1 の引き出し電極、および第 2 の引き出し電極の各電極をストッパとして前記第 1 ～ 第 4 の開口部を形成して前記第 2 のパッシベーション層とするドライエッチング工程と

を備えることを特徴とする有機 E L 表示素子の製造方法。

【請求項 5】

前記ドライエッチング工程は、フッ素系ガスおよび酸素ガスを含む雰囲気下で行うことを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L 表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、有機ＥＬディスプレイパネルに用いて好適な有機ＥＬ表示素子およびその製造方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

有機ＥＬディスプレイパネルの作製方式としては、電界をかけることにより赤・青・緑にそれぞれ発光する有機ＥＬ素子を配列する「３色発光方式」、および、有機ＥＬ素子の発する白色の発光を、カラーフィルタでカットし、赤・青・緑を表現する「カラーフィルタ方式」、さらに、有機ＥＬ素子の発する近紫外光、青色光、青緑色光または白色光を吸収し、波長分布変換を行って可視光域の光を発光する色変換色素を含む色変換層を用いる「色変換方式」が提案されている。

10

【 0 0 0 3 】

これらの方式の内、成膜時に精細なメタルマスクを用いる必要がなく、フォトリソプロセスを用いて所望の形状および配列を有するカラーフィルタ層および／または色変換層（以下総称して「色変換フィルタ層」という。）を形成することができるという点において、「カラーフィルタ方式」および「色変換方式」がディスプレイパネルの大画面化および高精細化に有利であると考えられている。

【 0 0 0 4 】

カラーディスプレイパネルとしての実用上の重要課題は、精細なカラー表示機能を有すると共に、色再現性を含め長期的な安定性を有することである。しかしながら、カラー有機ＥＬディスプレイパネルには、一定期間の駆動により発光特性（電流－輝度特性）が著しく低下するという欠点を有している。

20

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。駆動時および保存中に酸化が進むとダークスポットの成長が進み、発光面全体に広がる。このダークスポットは、素子中の酸素または水分により、素子を構成する積層材料の酸化または凝集によるものと考えられている。その成長は、通電中はもちろん、保存中にも進行し、特に（１）素子の周囲に存在する酸素または水分により加速され、（２）有機積層膜中に吸着物として存在する酸素または水分に影響され、および（３）素子作製時の部品に吸着している水分あるいは製造時等における水分の侵入にも影響されると考えられている。

30

【 0 0 0 5 】

この水分の供給源として、カラーフィルタ層および／または色変換層に内在する水分が放出されていることが考えられている。有機ＥＬ素子への水分の侵入を妨げる手法として、蛍光体層（色変換層）と有機ＥＬ素子との間に膜厚 0.01～200 μm の無機酸化物層を配設すること（特許文献１）、色変換層を被覆する平坦化層に無機酸化物を用いること（特許文献２）とし、水分・酸素遮断層（パッシベーション層）として機能させることが提案されている。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、水分・酸素遮断層を用いたパネルにおいても長時間の駆動において、水分・酸素遮断層上に形成した電極の間を起点としてダークスポットが成長することが、発明者らの実験によって分かっている。これは、水分・酸素遮断層を形成する際に生じるピンホールや、ゴミの付着に由来する膜形成の不良部分が生じるため、電極で被覆されない部分から水分・酸素が有機ＥＬ素子に侵入するためであった。

40

【 0 0 0 7 】

この欠陥を補うため、上記の構造に付加し、電極間に水分・酸素遮断層を形成する方法がある（特許文献３）。特許文献３は、リフトオフ法を用いて電極間に絶縁性無機化合物膜からなる第２のパッシベーション層を形成する方法であるが、パッシベーション層と電極との間隙から水分・酸素が有機ＥＬ素子に侵入する欠点がある。また、リフトオフ法はリフトオフレジストの形状の均一性、製膜粒子のリフトオフレジストに対する被覆の状態の均一性を維持することが難しいため、リフトオフを行う際に、基板上に残渣物を残す傾

50

向が見られる。この残渣物は、陰極・陽極間の短絡の起点になるなどの不具合を発生させる。更に基板が大型化するに従いリフトオフの面内の制御の難しさが増す欠点を有している。

【特許文献１】特開平８－２７９３９号公報

【特許文献２】特許第３３０４２８７号公報

【特許文献３】特開２００４－３９３１１号公報

【特許文献４】特開２００５－２６１０３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

10

リフトオフ法の面内制御の難しさを解決する方法として、ドライエッチングにより無機絶縁膜をパターンニングする方法（特許文献４）があり、ドライエッチング法は、面内の均一性が高いエッチングが行えるが、特許文献３のように第１、第２のパッシベーション膜が同一材料であるものに単にドライエッチング法を採用するだけでは、第２のパッシベーション膜をエッチングする際に第１のパッシベーション膜をエッチングしてしまう恐れがあり、第１のパッシベーション膜がエッチングされる結果、水分・酸素の遮断性能が低下してしまう問題点がある。

【０００９】

本発明は、上述の点に鑑み、第２のパッシベーション層の開口部をドライエッチングにより形成する場合であっても、色変換フィルタ層から有機ＥＬ層への水分および酸素の侵入を確実に阻止して、ダークスポットの発生を防止することができる有機ＥＬ表示素子およびその製造方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上述の目的を達成するため、本発明の有機ＥＬ表示素子は、透明基板上に、少なくとも、パターン化された色変換フィルタ層が形成され、その上に第１のパッシベーション層が形成されてなる色変換フィルタ基板を備え、色変換フィルタ層に対応してパターン化された第１の電極と、それに続く第１の引き出し電極と、第１の電極の上に形成される有機ＥＬ層と、有機ＥＬ層を挟んで第１の電極に対向配置される第２の電極と、第２の電極に接続される第２の引き出し電極とを色変換フィルタ基板上に備える有機ＥＬ表示素子であって、第１の電極、第１の引き出し電極、および第２の引き出し電極が、色変換フィルタ基板の表面上にパターン化されて形成され、各電極の表面および各電極の間の色変換フィルタ基板の表面を被覆するパッシベーション膜からなる第２のパッシベーション層を備え、第２のパッシベーション層が、第１の電極をストッパとしてパッシベーション膜をドライエッチングすることにより開口され、第１の電極を有機ＥＬ層に接続して画素領域を形成するための第１の開口部と、第２の引き出し電極をストッパとしてパッシベーション膜をドライエッチングすることにより開口され、第２の引き出し電極を第２の電極に接続するための第２の開口部と、第１および第２の引き出し電極をそれぞれストッパとしてパッシベーション膜をドライエッチングすることにより開口され、第１および第２の引き出し電極を外部駆動回路にそれぞれ接続するための第３および第４の開口部とを有すると共に、第１の電極、第１の引き出し電極、および第２の引き出し電極の各電極の肩部を被覆していることを特徴とする。

30

40

【００１１】

ここで、第１の電極および第２の電極は、相互に交差するマトリクス状に配列された複数の電極からなり、その各交差部に画素領域を形成するための第２のパッシベーション層の第１の開口部が形成されていることが好ましく、第２のパッシベーション層が、酸化珪素、窒化珪素、および酸化窒化珪素から選ばれる材料からなることが好ましい。

このような本発明の有機ＥＬ表示素子の製造方法は、透明基板上に、少なくとも、パターン化された色変換フィルタ層および平坦化層が形成され、その上に第１のパッシベーション層が形成されてなる色変換フィルタ基板上に、第１の電極、第１の引き出し電極、お

50

よび第 2 の引き出し電極を形成する電極形成工程と、電極が形成された色変換フィルタ基板をパッシベーション膜で被覆するパッシベーション膜被覆工程と、パッシベーション膜上に第 1 ～ 第 4 の開口部に対応する開口部を有するレジスト膜を形成するレジスト膜形成工程と、レジスト膜が形成されたパッシベーション膜をドライエッチングすることにより、第 1 の電極、第 1 の引き出し電極、および第 2 の引き出し電極の各電極をストッパとして第 1 ～ 第 4 の開口部を形成して第 2 のパッシベーション層とするドライエッチング工程とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

ここで、ドライエッチング工程は、フッ素系ガスおよび酸素ガスを含む雰囲気下で行うことが好ましい。

10

本発明においては、下層に第 1 の電極、第 1 の引き出し電極、および第 2 の引き出し電極の各電極がある部分に第 1 ～ 第 4 の開口部を配置し、各電極をストッパとしてドライエッチングしているので、ドライエッチングにより第 2 のパッシベーション層の第 1 ～ 第 4 の開口部を形成する際に第 1 のパッシベーション層がオーバーエッチングされることはない。

【 0 0 1 3 】

また、第 2 のパッシベーション層が、第 1 の電極、第 1 の引き出し電極、および第 2 の引き出し電極の各電極の肩部を被覆しているので、そこからの水分および酸素の侵入が阻止される。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、第 1 の電極、第 1 の引き出し電極、および第 2 の引き出し電極の各電極をストッパとしてドライエッチングすることにより、第 2 のパッシベーション層の第 1 ～ 第 4 の開口部を形成する際の第 1 のパッシベーション層のオーバーエッチングを防止すると共に、その第 2 のパッシベーション層が、第 1 の電極、第 1 の引き出し電極、および第 2 の引き出し電極の各電極の肩部を被覆することにより、第 1 のパッシベーション層と第 2 のパッシベーション層の水分・酸素遮断性能を確実なものとし、色変換フィルタ層から有機 EL 層への水分および酸素の侵入を確実に阻止して、ダークスポットの発生を防止し、長期間にわたって優れた発光特性を維持した有機 EL 表示素子を提供することができる。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

本発明者らは、種々の検討の結果、ダークスポットの抑制には、

- ・色変換フィルタ層の上部に第 1 のパッシベーション層を形成すること
 - ・隣接する第 1 の電極の間を第 2 のパッシベーション層で被覆すること
- が効果的であることを見出した。

また、第 1 の電極上に形成した第 2 のパッシベーション層をエッチングする際に生じる第 1 のパッシベーション層へのダメージを低減するために、第 1 の電極上に形成した第 2 のパッシベーション層を、

- ・画素領域(有機 EL 層が第 1 の電極と第 2 の電極に挟持され発光領域として機能する部位)と、
 - ・第 2 の電極と第 2 の引き出し電極との接続部位と、
 - ・引き出し電極と外部駆動回路との接続部位と、
- を除いて形成することで効果があることを見出した。

40

【 0 0 1 6 】

本発明は、この知見に基づいて、より有効にダークスポットの発生を防止することができる有機 EL 表示素子を提供するものである。

以下に図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

図 2 は、本発明に係る有機 EL 表示素子の実施形態の要部を示す平面模式図で、図 1 は、その A - A' 断面模式図である。

50

【0017】

本発明の実施形態の有機EL表示素子は、図1, 2に示すように、透明基板1上に、パターン化された色変換フィルタ層2, 4, 5が形成され、その上に第1のパッシベーション層7が形成されてなる色変換フィルタ基板10を備え、色変換フィルタ層10に対応してパターン化された第1の電極20aと、それに続く第1の引き出し電極20bと、第1の電極20aの上に、平面的には図2の一点鎖線で示す表示領域に連続膜として形成される有機EL層60と、有機EL層60を挟んで第1の電極20aに対向配置される第2の電極70と、第2の電極70に接続される第2の引き出し電極20cとを色変換フィルタ基板10上に備える有機EL表示素子であって、第1の電極20a、第1の引き出し電極20b、および第2の引き出し電極20cが、色変換フィルタ基板10の表面上にパターン化されて形成され、各電極20a, 20b, 20cの表面および各電極20a, 20b, 20cの間の色変換フィルタ基板の表面を被覆するパッシベーション膜からなる第2のパッシベーション層30を備え、第2のパッシベーション層30が、第1の電極20aをストッパとしてパッシベーション膜をドライエッチングすることにより開口され、第1の電極20cを有機EL層60に接続して画素領域を形成するための第1の開口部30aと、第2の引き出し電極20cをストッパとしてパッシベーション膜をドライエッチングすることにより開口され、第2の引き出し電極20cを第2の電極70に接続するための第2の開口部30bと、第1および第2の引き出し電極20b, 20cをそれぞれストッパとしてパッシベーション膜をドライエッチングすることにより開口され、第1および第2の引き出し電極20b, 20cを外部駆動回路(不図示)にそれぞれ接続するための第3および第4の開口部30c, 30dとを有すると共に、第1の電極20a、第1の引き出し電極20b、および第2の引き出し電極20cの各電極の肩部を被覆している。

【0018】

ここで、図2に示すように、第1の電極20a(上下方向破線)および第2の電極70(左右方向二点鎖線)は、相互に交差するマトリクス状に配列された複数の電極からなり、その各交差部に画素領域を形成するための第2のパッシベーション層の第1の開口部30aが形成されている。

そして、透明基板1は、可視光(波長400~700nm)に対して透明であり、積層される層の形成に用いられる条件(溶媒、温度等)に耐えるもので、寸法安定性に優れていることが好ましい。好ましい透明基板1は、ガラス基板、およびポリオレフィン、アクリル樹脂(ポリメチルメタクリレートを含む)、ポリエステル樹脂(ポリエチレンテレフタレートを含む)、ポリカーボネート樹脂、またはポリイミド樹脂などの樹脂で形成された剛直性の樹脂基板を含む。あるいはまた、ポリオレフィン、アクリル樹脂(ポリメチルメタクリレートを含む)、ポリエステル樹脂(ポリエチレンテレフタレートを含む)、ポリカーボネート樹脂、またはポリイミド樹脂などから形成される可撓性フィルムを、基板として用いてもよい。

【0019】

透明基板1上に設けられる色変換フィルタ層3, 4, 5は、カラーフィルタ層、色変換層、またはカラーフィルタ層と色変換層との積層体から構成することができる。カラーフィルタ層は、所望される波長域の光のみを透過させる層である。また、色変換層との積層構成を採る場合、色変換層にて波長分布変換された光の色純度を向上させることにカラーフィルタ層は有効である。カラーフィルタ層は、たとえば、市販の液晶用カラーフィルタ材料(富士フイルムエレクトロマテリアルズ製カラーモザイクなど)を用いて形成することができる。

【0020】

色変換層は、色変換色素とマトリクス樹脂からなる層である。色変換色素は、入射光の波長分布変換を行って、異なる波長域の光を放射する色素であり、好ましくは有機EL層60からの近紫外光または青色~青緑色の光の波長分布変換を行って、所望の波長域の光(たとえば、青色、緑色または赤色)を放射する色素である。色変換色素としては、赤色光を放射するローダミン系色素、シアニン系色素など; 緑色光を放射するクマリン系色素

、ナフタルイミド系色素など；青色光を放射するクマリン系色素など、当該技術で知られている任意のものを用いることができる。

【0021】

1つの透明基板1上に、複数種の色変換フィルタ層、たとえば有機EL層60からの光を吸収して赤色光を放射する色変換フィルタ層3、緑色光を放射する色変換フィルタ層4、青色光を放射する色変換フィルタ層5などを設けてもよい。3原色の色変換フィルタ層3, 4, 5をマトリクス状に配置することによってフルカラー表示を可能にすることができる。

【0022】

色変換フィルタ層3, 4, 5は、スピンコート法、ロールコート法、キャスト法、ディップコート法などを用いて各層の材料を塗布し、続いてフォトリソグラフ法などを用いてパターニングすることによって形成することができる。

色変換フィルタ層3, 4, 5の間には、必要に応じてブラックマトリクス2が形成されており、その上の色変換フィルタ層3, 4, 5の間および色変換フィルタ層3, 4, 5の上には、必要に応じて、色変換フィルタ層3, 4, 5の段差を緩和し、第1のパッシベーション層7の密着性を確保するために有機樹脂からなり、通常 $1\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ の範囲内の厚さを有する平坦化層6を設けて色変換フィルタ層3, 4, 5を被覆することができる。その有機樹脂としては、アクリル材料等の可視光の透過率の高い材料が用いられる。

【0023】

色変換フィルタ層3, 4, 5の上部には第1のパッシベーション層7が形成される。第1のパッシベーション層7は被覆する色変換フィルタ層3, 4, 5および平坦化層6から放出される水分が有機EL層60側に伝播することを防止するパッシベーション膜として機能する。その材料としては、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiN_xO_y 、 AlO_x 、 TiO_x 、 TaO_x 、 ZnO_x などの絶縁性の無機酸化物、無機窒化物、無機酸化窒化物などを用いることができる。望ましくは色変換フィルタ層3, 4, 5の材料と屈折率差の小さな SiO_x 、 SiN_xO_y を選択する。通常の場合、第1のパッシベーション層7は $100\text{nm} \sim 1\mu\text{m}$ の膜厚に形成される。

【0024】

第1のパッシベーション層7はプラズマCVD法や、スパッタ法を用いて形成される。

電極20a, 20b, 20cは、複数の透明電極から構成され、スパッタ法を用いて SnO_2 、 In_2O_3 、ITO、IZO、 $\text{ZnO}:\text{Al}$ などの導電性金属酸化物を堆積させることによって形成される。第1の電極20aは、波長 $400 \sim 800\text{nm}$ の光に対して好ましくは50%以上、より好ましくは85%以上の透過率を有することが好ましい。第1の電極20aは、通常 50nm 以上、好ましくは $50\text{nm} \sim 1\mu\text{m}$ 、より好ましくは $100 \sim 300\text{nm}$ の範囲内の厚さを有することが望ましい。

【0025】

引き出し電極20b, 20cは、表示領域に有機EL層60を挟んで設けられる第1の電極20aおよび第2の電極70をそれぞれ外部駆動回路（不図示）に接続するために好ましくは表示領域を囲む基板10の周辺部の端子領域に形成される。

電極20a, 20b, 20cの抵抗を抑制するために、Al, Mo, Ni, Cr, W等の金属を補助電極として用いることも可能である。補助電極は、電極20a, 20b, 20cのいずれに形成しても抵抗を抑制する効果がある。

【0026】

特に、第2の電極70と第2の引き出し電極20cを接合する部位では、それらが接触して酸化することを防止するために、補助電極と第2の電極70を直接接合する構造をとることもできる。

第1の電極20aは、第2の電極70の第1の方向と交差する（好ましくは直交する）方向に延びる複数のストライプ状電極として形成することによって、パッシブマトリクス駆動を行うことができるように構成することが好ましい。

10

20

30

40

50

【0027】

第1の電極20aの上部に形成する第2のパッシベーション層30は、図3に示すように、

画素領域（有機EL層60が第1の電極20aと第2の電極70に挟持され発光領域として機能する部位）を形成する第1の開口部30aと、

第2の電極70と第2の引き出し電極20cの接続部位を形成する第2の開口部30bと、

引き出し電極20b、20cと外部駆動回路（不図示）との接続部位をそれぞれ形成する第3、第4の開口部30c、30d

を除いて色変換基板10の全面に形成される。

10

【0028】

表示領域の第1の開口部30aは、図4に示すように、第2のパッシベーション層30が、第1の電極20aの肩部を被覆し、かつ隣接する第1の電極20aの間の第1のパッシベーション層7の表面（すなわち色変換フィルタ基板10の表面）を被覆することにより、第1の電極20aと有機EL層60との接続部位としての各画素の発光領域（画素領域）を規定すると共に、第1のパッシベーション層7を浸透する水分の透過を防止する機能を持つ。

【0029】

第2のパッシベーション層30の材料としては、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiN_xO_y 、 AlO_x 、 TiO_x 、 TaO_x 、 ZnO_x などの絶縁性の無機酸化物、無機窒化物、無機酸化窒化物などを用いることができる。望ましくはパッシベーション性の高い SiN_x 、 SiN_xO_y 、 SiO_x を選択する。通常の場合、第2のパッシベーション層30は100nm～1μmの膜厚に形成される。

20

【0030】

第2のパッシベーション層30は、プラズマCVD法や、スパッタ法を用いて形成される。第2のパッシベーション層30の第1～第4の開口部30a～30dを形成するためのドライエッチングには、RIEプラズマやICPプラズマを用いることができる。

図4、5に示すように、第2のパッシベーション層30の第1の電極20aや引き出し電極20cと接する角度を鋭角とし、かつ第1の電極20aや補助電極として用いる金属電極との選択比を大きく取るためにドライエッチングにはフッ素系ガスと酸素の混合ガスを用いる。例えば、第2のパッシベーション層30に SiN_x を用いる場合、ドライエッチングには SF_6 ガスと酸素の混合ガス、 SF_6 と HCl と酸素の混合ガスなどを用いることができる。 SiO_x を用いた場合、 CF_4 と酸素の混合ガス、 SF_6 と CHF_3 と酸素の混合ガスなどを用いることができる。

30

【0031】

有機EL層60は、有機発光層を少なくとも含み、必要に応じて正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層および/または電子注入層を含む。これらの各層は、それぞれにおいて所望される特性を実現するのに十分な膜厚を有して形成される。例えば、下記のような層構成からなるものが採用される。

（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／電子注入層

（7）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

（上記の構成において、陽極として機能する電極が左側に接続され、陰極として機能する電極が右側に接続される）

有機発光層の材料としては、任意の公知の材料を用いることができる。たとえば、青色から青緑色の発光を得るためには、例えば縮合芳香環化合物、環集合化合物、金属錯体（

40

50

A1q3のようなアルミニウム錯体など)、スチリルベンゼン系化合物(4,4'-ビス(ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVBi)など)、ポルフィリン系化合物、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、芳香族ジメチリدين系化合物などの材料が好ましく使用される。あるいはまた、ホスト化合物にドーパントを添加することによって、種々の波長域の光を発する有機発光層を形成してもよい。ホスト化合物としては、ジスチリルアリーレン系化合物(たとえば出光興産製IDE-120など)、N,N'-ジトリル-N,N'-ジフェニルビフェニルアミン(TPD)、アルミニウムトリス(8-キノリノラート)(A1q3)等を用いることができる。ドーパントとしては、ペリレン(青紫色)、クマリン6(青色)、キナクリドン系化合物(青緑色~緑色)、ルブレン(黄色)、4-ジシアノメチレン-2-(p-ジメチルアミノスチリル)-6-メチル-4H-ピラン(DCM、赤色)、白金オクタエチルポルフィリン錯体(PtOEP、赤色)などを用いることができる。

【0032】

正孔注入層の材料としては、Pc類(CuPcを含む)またはインダンスレン系化合物などを用いることができる。正孔輸送層は、トリアリールアミン部分構造、カルバゾール部分構造、オキサジアゾール部分構造を有する材料を用いて形成することができる。用いることができる材料は、好ましくは、TPD、 α -NPD、MTDAPB(o-, m-, p-)、m-MTDATAなどを含む。

【0033】

電子輸送層の材料としては、A1q3のようなアルミニウム錯体;PBD、TPOBのようなオキサジアゾール誘導体;TAZのようなトリアゾール誘導体;以下に示す構造を有するもののようなトリアジン誘導体;フェニルキノキサリン類;BMB-2Tのようなチオフェン誘導体などを用いることができる。電子注入層の材料としては、A1q3のようなアルミニウム錯体、あるいはアルカリ金属ないしアルカリ土類金属をドーブしたアルミニウムのキノリノール錯体などを用いることができる。

【0034】

また、任意選択的に、有機EL層60と陰極として用いる電極との界面に、アルカリ金属、アルカリ土類金属またはそれらを含む合金、アルカリ金属フッ化物などの電子注入性材料の薄膜(膜厚10nm以下)で形成されるバッファ層を設けて、電子注入効率を高めてもよい。

有機EL層60を構成するそれぞれの層および任意選択的には、蒸着(抵抗加熱または電子ビーム加熱)などの当該技術において知られている任意の手段を用いて形成することができる。

【0035】

第2の電極70は、複数の電極群からなり、高反射率の金属、アモルファス合金、微結晶性合金を用いて形成されることが好ましい。高反射率の金属は、Al、Ag、Mo、W、Ni、Crなどを含む。高反射率のアモルファス合金は、NiP、NiB、CrPおよびCrBなどを含む。高反射率の微結晶性合金は、NiAlなどを含む。第2の電極70は、陰極として用いてもよいし、陽極として用いてもよい。第2の電極70を陰極として用いる場合には、第2の電極70と有機EL層60との界面に、前述のバッファ層を設けて有機EL層30に対する電子注入の効率を向上させてもよい。

【0036】

第2の電極70は、用いる材料に依存して、蒸着(抵抗加熱または電子ビーム加熱)、スパッタ、イオンプレーティング、レーザーアブレーションなどの当該技術において知られている任意の手段を用いて形成されることが可能。所望の形状を与えるマスクを用いて複数の部分電極からなる第2の電極70を形成してもよいし、あるいは、逆テーパ形状の断面形状を有する分離隔壁を用いて複数の部分電極からなる第2の電極70を形成してもよい。

【0037】

第2の電極70を構成する複数の電極群のそれぞれは、たとえば、第2の方向に延びる

10

20

30

40

50

ストライプ形状であることができる。ここで、第1の電極20aの第1の方向と、第2の電極70の第2の方向とは交差していることが好ましく、直交していることがより好ましい。そのような構成を採ることによって、第1の電極20aを構成する部分電極の1つと、第2の電極70を構成する部分電極の1つとに電界を印加することによって、それら部分電極の交差する部位の有機EL層60を発光させる、パッシブマトリクス駆動を行うことができる。

【0038】

このような本発明の実施形態の有機EL表示素子の製造方法は、図6(A)~(D)に示すように、透明基板1上に、パターン化された色変換フィルタ層3, 4, 5および平坦化層6が形成され、その上に第1のパッシベーション層7が形成されてなる色変換フィルタ基板10上に、第1の電極20a、第1の引き出し電極20b、および第2の引き出し電極20cを形成する電極形成工程と、電極20a, 20b, 20cが形成された色変換フィルタ基板10をパッシベーション膜30'で被覆するパッシベーション膜被覆工程(図6(A))と、パッシベーション膜30'上に第1~第4の開口部30a~30dに対応する開口部を有するレジスト膜50を形成するレジスト膜形成工程(図6(B))と、レジスト膜50が形成されたパッシベーション膜30'をフッ素系ガスおよび酸素ガスを含む雰囲気下でドライエッチングすることにより、第1の電極20a、第1の引き出し電極20b、および第2の引き出し電極20cの各電極をストッパとして第1~第4の開口部30a~30dを形成して第2のパッシベーション層30とするドライエッチング工程(図6(C), (D))とを備える。

10

20

【0039】

ここで、第1の電極20a、第1の引き出し電極20b、および第2の引き出し電極20cが形成された色変換フィルタ基板10の全面をパッシベーション膜30'で覆い、それらの電極20a~20cの上にのみレジスト膜50の開口部を設け、各電極20a~20cをストッパとしてドライエッチングすることにより、パッシベーション膜30'に開口部30a~30dを形成する際のオーバーエッチングを防止するようにしている。

【0040】

すなわち、図6(E)~(G)の参考例に示すように、画素領域の形成のために単にドライエッチングする場合には、接続が必要な引き出し電極(20b, 20c)の上にレジスト膜50を設ける必要はないので、第1のパッシベーション層7にオーバーエッチング部7aが形成され、防湿性能が低下する懸念がある。

30

【実施例】

【0041】

以下に上述の実施形態をより具体的にした実施例について説明する。

この実施例では、本発明の有機EL表示素子の実施例として、画素数160×120(RGB)、画素ピッチ0.33mmの有機ELディスプレイパネルを作製した。

透明基板1としてのフュージョンガラス(コーニング製1737ガラス, 100×100×1.1mm)上に、スピンコート法を用いてブラックマトリクス材料(富士フィルムエレクトロニクスマテリアルズ株式会社製: カラーモザイクCK-7800)を塗布し、フォトリソグラフィ法によってパターンングを実施し、幅0.03mmピッチ0.11mm、膜厚1μmの開口部をもつブラックマトリクス2を形成した。

40

【0042】

ついで、スピンコート法を用いて青色フィルタ材料(富士フィルムエレクトロニクスマテリアルズ株式会社製: カラーモザイクCB-7001)を塗布し、フォトリソグラフィ法によってパターンングを実施し、幅0.08mm、ピッチ0.33mm、厚さ10μmの複数のストライプからなる青色変換フィルタ層3を形成した。

蛍光色素としてクマリン6(0.7重量部)を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート(PGMEA)120重量部へ溶解させた。該溶液に対して100重量部の新日鐵化学製V259PA/P5を加えて溶解させ、塗布液を得た。この塗布液を塗布し、フォトリソグラフィ法にてパターンングを実施して、幅0.08mm、ピッチ0.33mm

50

m、厚さ10 μ mの複数のストライプからなる緑色変換フィルタ層4（色変換層のみで構成されている）を形成した。

【0043】

蛍光色素としてクマリン6（0.6重量部）、ローダミン6G（0.3重量部）およびベーシックバイオレット（0.3重量部）を120重量部のPGMEA中へ溶解させた。該溶液に対して100重量部の新日鐵化学製B259PA/P5を加えて溶解させ、塗布液を得た。この塗布液を塗布し、フォトリソグラフ用にてパターンニングを実施して、幅0.08mm、ピッチ0.33mm、厚さ10 μ mの複数のストライプからなる赤色変換フィルタ層5（色変換層のみで構成されている）を形成した。

【0044】

ついで、青、緑、赤の各色変換フィルタ層3, 4, 5の段差を緩和する目的で、平坦化層6を形成した。平坦化アクリル材料（JSR株式会社製：NN810）を塗布し、ブラックマトリクス形成領域よりも広い開口部をもつフォトマスクで露光を行い、厚さ5 μ mのパターンを形成した。

ついで、平行平板型プラズマCVD装置を用い、SiNx膜からなる第1のパッシベーション層7をおよそ300nm成膜し、色変換フィルタ基板10を得た。その際、雰囲気ガスをSiH₄ガス50sccmとN₂ガス200sccmとし、RF印加電力を150W、基板ステージ温度を100とした。

【0045】

この後、DCスパッタ法（ターゲット：In-Zn酸化物、スパッタガス：O₂およびAr）を用い、室温において200nmのIZOを色変換フィルタ基板10のパッシベーション層7上の全面に堆積させた。そして、シュウ酸水溶液をエッチング液として用いるフォトリソグラフィ法によってIZO膜をパターンニングして、色変換フィルタ層3, 4, 5の上方に位置し、色変換フィルタ層3, 4, 5のストライプと同一方向に伸びる、幅0.1mm、ピッチ0.11mmの複数のストライプからなる第1の電極20a、それらに繋がる第1の引き出し電極20b、および第2の引き出し電極20cを形成した。

【0046】

ついで、平行平板型プラズマCVD装置を用い、SiNx膜からなるパッシベーション膜30'を全面におよそ300nm成膜した（図6（A））。その際、雰囲気ガスをSiH₄ガス50sccmとN₂ガス200sccmとし、RF印加電力を150W、基板ステージ温度を100とした。

その後、ポジ型レジスト（東京応化工業株式会社製：TFR-1250）を全面に塗布し、画素部ではブラックマトリクスの開口部に合わせ80 $\times$ 300 μ mの開口部（第1の開口部30aに対応）を持ち、第2の電極20aと引き出し電極20cの接合部および引き出し電極20b, 20cと外部駆動回路との接合部にそれぞれ開口部（第2～第4の開口部30b～30dに対応）を持つマスクを用いて露光を行い、レジストパターンを有するレジスト膜50を形成した（図6（B））。

【0047】

ついで、ICPプラズマ型ドライエッチング装置を用い、雰囲気をSF₆ガス100cc、酸素ガス50cc、印加電力1500Wとし、パッシベーション膜30'のエッチングを行った。この後、レジストの剥離を行い、第1～第4の開口部30a～30dのパターンを有するパッシベーション膜30'からなる第2のパッシベーション層30を得た。（図6（C）,（D））

引き続き、ネガ型フォトリソレジスト（日本ゼオン製ZPN1168）をスピンコート法によって塗布し、プリベークを行い、フォトマスクを用いて所定のパターンを焼き付け、60秒間にわたって110のホットプレート上でポストエクスポージャーベークを行った後に現像を行い、最後に15分間にわたって160のホットプレート上で加熱を行い、第1の電極20aのストライプと直行する方向に伸び、逆テーパ形状の断面を有する複数のストライプからなる第2の電極70の分離隔壁を形成した。

【0048】

10

20

30

40

50

次いで、第2の電極70の分離隔壁以下の構造を形成した基板10を抵抗加熱蒸着装置内に装着し、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子注入層を、真空を破らずに順次成膜した。成膜に際して、真空槽内圧を 1×10^{-4} Paまで減圧した。正孔注入層として、膜厚100 nmの銅フタロシアニン(CuPc)を、正孔輸送層として、膜厚20 nmの4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ピフェニル(α -NPD)を、有機発光層として、膜厚30 nmの4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ピフェニル(DPVBi)を、そして電子注入層として、膜厚20 nmのAlq3を積層した。

【0049】

次に、真空を破ることなしに、膜厚200 nmのMg/Ag(質量比10/1)を堆積させて第2の電極70を形成して、図1, 2に示した構造を有する有機ELディスプレイパネルを得た。 10

こうして得られた有機ELディスプレイパネルをグローブボックス内乾燥室素雰囲気下(酸素および水分濃度ともに10 ppm以下)において、封止ガラス(図示せず)とUV硬化接着剤を用いて封止した。

(比較例)

上述の実施例のSiNx膜からなる第2のパッシベーション層に替えて、ポジ型レジスト(JSR株式会社製: JEM700)を用いて、実施例と同じパターンを形成した。

【0050】

これ以外は実施例と同様の方法で比較例の有機ELディスプレイパネルを作製した。 20

(評価)

Duty 1/60で、面輝度100 cd/m²、室温において1000時間駆動後のダークスポット数を比較した。パネル数は各10個とし、パネル全面の観察を行った。

【0051】

【表1】

	ダークスポットの発生	ダークスポット密度(cm ² あたり)
実施例	あり	0.017~0.072
比較例	あり	0.12~0.35

30

表1から分かるように、実施例のパネルは、比較例のパネルにおいて発生するダークスポットの発生が少なく、SiNx膜からなる第2のパッシベーション層が、水分および酸素から有機EL層60を保護するパッシベーション膜として有効に機能していることが分かる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明に係る有機EL表示素子の実施形態の要部を示す図2のA-A'断面模式図である。 40

【図2】本発明に係る有機EL表示素子の実施形態の要部を示す平面模式図である。

【図3】本発明に係る有機EL表示素子の実施形態の第2のパッシベーション層に設けられる第1~第4の開口部の配置を示す平面模式図である。

【図4】本発明に係る有機EL表示素子の実施形態の第2のパッシベーション層が第1の開口部の周辺で第1の電極の肩部を覆う状態を示す断面模式図である。

【図5】本発明に係る有機EL表示素子の実施形態の第2のパッシベーション層が第3, 4の開口部の周辺で第2の引き出し電極の肩部を覆う状態を示す断面模式図である。

【図6】本発明に係る有機EL表示素子の実施形態の製造工程((A)~(D))を参考例((E)~(G))と共に示す工程図である。

【符号の説明】

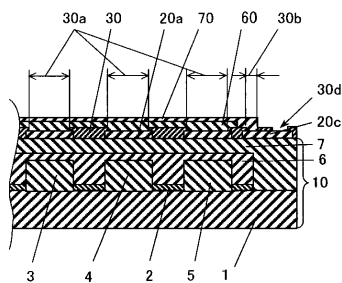
50

【 0 0 5 3 】

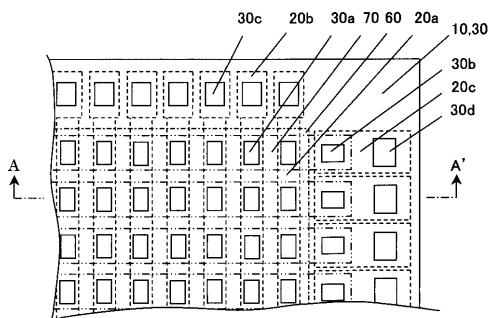
- 1 透明基板
- 2 ブラックマトリクス
- 3 ~ 5 色変換フィルタ層
- 6 平坦化層
- 7 第 1 のパッシベーション層
- 1 0 色変換フィルタ基板
- 2 0 a 第 1 の電極
- 2 0 b 第 1 の引き出し電極
- 2 0 c 第 2 の引き出し電極
- 3 0 第 2 のパッシベーション層
- 3 0 a 第 1 の開口部
- 3 0 b 第 2 の開口部
- 3 0 c 第 3 の開口部
- 3 0 d 第 4 の開口部
- 5 0 レジスト膜
- 6 0 有機 E L 層
- 7 0 第 2 の電極

10

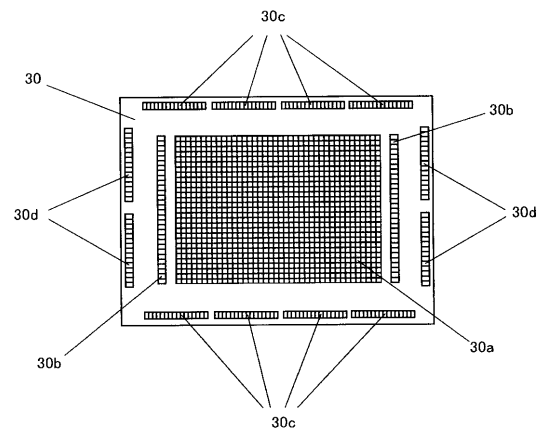
【 図 1 】



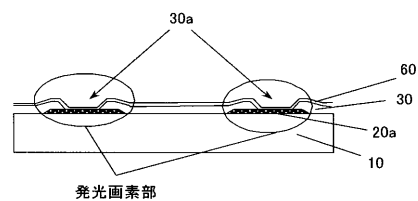
【 図 2 】



【 図 3 】

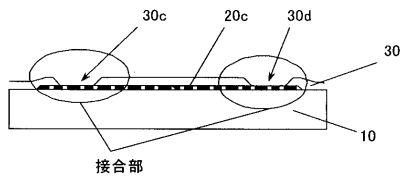


【 図 4 】

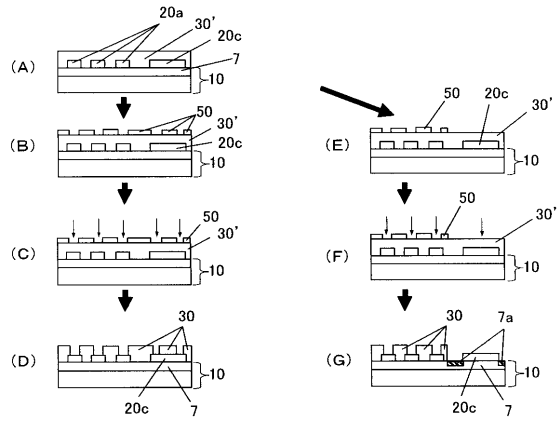


発光画素部

【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F 9/00 3 3 8	
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 9 F 9/30 3 4 9 Z	

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC27 CC45 DD02 DD38 DD90 DD95 EE02
EE24 EE48 EE50 GG13 GG28
5C094 AA37 AA38 BA27 DA07 DA13 DA14 GB10
5G435 AA13 AA14 BB05 KK05

专利名称(译)	有机EL显示元件及其制造方法		
公开(公告)号	JP2007287457A	公开(公告)日	2007-11-01
申请号	JP2006112841	申请日	2006-04-17
[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 河村幸則		
发明人	内海 誠 河村 幸則		
IPC分类号	H05B33/06 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/10 G09F9/00 G09F9/30		
FI分类号	H05B33/06 H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/10 G09F9/00.338 G09F9/30.349.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/DD38 3K107/DD90 3K107/DD95 3K107/EE02 3K107/EE24 3K107/EE48 3K107/EE50 3K107/GG13 3K107/GG28 5C094/AA37 5C094/AA38 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/DA14 5C094/GB10 5G435/AA13 5G435/AA14 5G435/BB05 5G435/KK05		
代理人(译)	山本浩		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示元件及其制造方法，该有机EL显示元件能够可靠地防止水分和氧气从颜色转换滤光层渗透到有机EL层中以防止暗点的产生。第二钝化层30将第一电极20c连接到有机EL层60以形成像素区域和第二引线电极20c。第二开口30b用于连接到电极70，第三开口30c和第四开口30d用于将第一和第二引出电极20b，20c分别连接到外部驱动电路。它具有并覆盖第一电极20a，第一引出电极20b和第二引出电极20c的肩部。[选型图]图1

