

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5808624号
(P5808624)

(45) 発行日 平成27年11月10日 (2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月18日 (2015.9.18)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12 B

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 A

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/22 Z

G02B 5/20 (2006.01)

H05B 33/12 E

H05B 33/12 C

請求項の数 10 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-196738 (P2011-196738)
 (22) 出願日 平成23年9月9日 (2011.9.9)
 (65) 公開番号 特開2013-58423 (P2013-58423A)
 (43) 公開日 平成25年3月28日 (2013.3.28)
 審査請求日 平成26年8月14日 (2014.8.14)

(73) 特許権者 514188173
 株式会社 J O L E D
 東京都千代田区神田錦町三丁目2番地
 (74) 代理人 110001357
 特許業務法人つばさ国際特許事務所
 (72) 発明者 肥後 智之
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 (72) 発明者 吉永 禎彦
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 審査官 中村 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

単一色の画素を含む第1領域と、

互いに共通な発光層を含む有機層を有すると共に、前記画素とは異なる複数色の画素を含む第2領域と、

前記第1領域および第2領域を分離する隔壁とを備え、

前記画素は、基板上に設けられた薄膜トランジスタおよび前記薄膜トランジスタ上に設けられた発光層を有する表示素子を含み、前記第2領域に設けられた前記複数色の画素は、前記薄膜トランジスタと表示素子との間の平坦化膜に段差を設けることで色ごとにそれぞれ異なる厚みの発光層を有する

表示装置。

【請求項2】

前記第2領域に設けられた複数色の画素はカラーフィルタによって色分割されている、請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記隔壁は撥水処理されている、請求項1に記載の表示装置。

【請求項4】

前記単一色の画素および複数色の画素の周囲には親液領域が設けられており、前記親液領域によって画素形状が規定されている、請求項1に記載の表示装置。

【請求項5】

前記第 2 領域に設けられた前記複数色の画素は、互いに異なる色の画素が隣り合うように 1 列に配置されている、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 領域に設けられた前記複数色の画素は矩形状を有し、前記画素の長手方向が前記隔壁の延在方向に対して垂直に配置されている、請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 領域に設けられた前記複数色の画素は、前記隔壁の延在方向に沿って色ごとに直線状に配置されている、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記表示素子は、前記平坦化膜上に設けられた下部電極と、前記下部電極上に設けられた正孔注入または正孔輸送の少なくとも一方の特性を有する正孔注入・輸送層と、前記正孔注入・輸送層上に設けられた発光層と、前記発光層上に設けられると共に、前記第 1 領域および第 2 領域の全面に連続して設けられた電子注入または前記輸送の少なくとも一方の特性を有する電子注入・輸送層および上部電極とを備えた、請求項 1 に記載の表示装置。

10

【請求項 9】

前記第 1 領域に設けられた表示素子の発光層は、前記第 1 領域および第 2 領域の全面に連続して設けられ、前記第 2 領域に設けられた表示素子の発光層に積層されている、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

20

表示装置を有し、

前記表示装置は、

単一色の画素を含む第 1 領域と、

互いに共通な発光層を含む有機層を有すると共に、前記画素とは異なる複数色の画素を含む第 2 領域と、

前記第 1 領域および第 2 領域を分離する隔壁とを備え、

前記画素は、基板上に設けられた薄膜トランジスタおよび前記薄膜トランジスタ上に設けられた発光層を有する表示素子を含み、前記第 2 領域に設けられた前記複数色の画素は、前記薄膜トランジスタと表示素子との間の平坦化膜に段差を設けることで色ごとにそれぞれ異なる厚みの発光層を有する

30

電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、有機エレクトロルミネセンス（EL；Electro Luminescence）現象を利用して発光する表示装置およびこれを備えた電子機器に関する。

40

【背景技術】

【0002】

情報通信産業の発達が加速するにつれて、高度な性能を有する表示素子が要求されている。その中で、次世代表示素子として注目されている有機 EL 素子は自発発光型表示素子として視野角が広くてコントラストが優秀なだけでなく応答時間が速いという長所がある。

【0003】

有機 EL 素子を形成する発光層等に用いられる材料は、低分子材料と高分子材料に大別される。一般に、低分子材料の方がより高い発光効率、長寿命を示すことが知られており、特に青色発光の性能は高いとされる。

50

【0004】

また、その有機膜は、低分子材料では一般的に真空蒸着法等の乾式法（蒸着法）、高分子材料ではスピンコーティング方式、インクジェット方式またはノズルコート方式等の湿式法（塗付法）やフレキソ印刷、オフセット印刷等の印刷法により成膜されている。

【0005】

真空蒸着法は、有機薄膜の形成材料を溶媒に溶解させる必要がなく、成膜後に溶媒を除去する工程が不要という利点がある。但し、真空蒸着法はメタルマスクによる塗り分けが難しく、特に大型のパネルの作製における設備製造コストが高いため、大画面基板への適用が難しく、量産にも難があるなどの欠点を有していた。そこで表示画面の大面積化が比較的容易な塗布法が注目されている。

10

【0006】

但し、塗布法を用いた場合には、隔壁に仕切られた画素間に塗布されたインクを乾燥する際に、インクが隔壁を伝って濡れ上がり開口率が著しく低下するという問題があった。また、高精細化のために画素幅を小さくした際に、所望の箇所に液滴を塗布することが難しいという問題があった。

【0007】

この問題を解決するために、例えば特許文献1では、塗れ上がり等による膜厚ムラの発生を抑制する方法として有効画素領域の周囲にダミー画素領域を形成すると共に、下部電極付近の絶縁膜の形状を加工する方法が開示されている。また、高精細な表示装置を得る方法として、例えば特許文献2では、表示領域全面に塗布によって白色画素を形成し、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）のカラーフィルタを用いることで高精細化を実現したフルカラーの表示装置が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2009-146885号公報

【特許文献2】特開2006-269253号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

30

しかしながら、特許文献1に開示された構成の表示装置では、少なくともR、Gではパターンニングが必要であるため赤色画素および緑色画素で塗れ上がり生じ、開口率の十分な改善は得られなかった。また、特許文献2に開示された構成の表示装置では、開口率は確保されるが、消費電力が増大するため高負荷により信頼性が低下するという問題があった。

【0010】

本技術はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、開口率が向上した表示装置およびこれを備えた電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

40

本技術の表示装置は、単一色の画素を含む第1領域と、互いに共通な発光層を含む有機層を有すると共に、画素とは異なる複数色の画素を含む第2領域と、第1領域および第2領域を分離する隔壁とを備えたものであり、画素は、基板上に設けられた薄膜トランジスタおよび薄膜トランジスタ上に設けられた発光層を有する表示素子を含み、第2領域に設けられた複数色の画素は、薄膜トランジスタと表示素子との間の平坦化膜に段差を設けることで色ごとにそれぞれ異なる厚みの発光層を有する。

【0012】

本技術の電子機器は、上記表示装置を備えたものである。

【0013】

本技術の表示装置および電子機器では、単一色の画素を含む第1領域と、単一色とは異

50

なる複数色の画素を含む第2領域との間に隔壁を設け、第2領域内には隔壁を設けず、第2領域に含まれる画素間で共通の発光層を含む有機層を形成することにより、隔壁における塗れ上がりによる画素領域内の有機層の厚膜化が低減される。

【発明の効果】

【0014】

本技術の表示装置および電子機器によれば、複数色の画素を含む第2領域内には隔壁を設けず、第2領域に含まれる画素間で共通の発光層を含む有機層を形成するようにしたので、隔壁における塗れ上がりによる画素領域内の有機層（特に発光層）の厚膜化が低減され、有効画素領域が広がる。これにより、画素の開口率が向上する。

【図面の簡単な説明】

10

【0015】

【図1】本開示の第1の実施の形態に係る表示装置の構成の一例を表す平面図である。

【図2】本開示の第1の実施の形態に係る表示装置の構成の他の例を表す平面図である。

【図3】図1に示した表示装置における有機層の塗布方法を説明する模式図である。

【図4】図1に示した表示装置の概略図である。

【図5】図4に示した表示装置の画素駆動回路の一例を表す図である。

【図6】図1に示した表示装置の一部の断面図である。

【図7】図1に示した表示装置を構成する有機EL素子の断面図である。

【図8】図1に示した表示装置の製造工程の流れを表したものである。

【図9】比較例に係る表示装置の構成を表す平面図である。

20

【図10】比較例および本開示の表示装置の断面を表す模式図である。

【図11】本開示の変形例に係る表示装置の一部の断面表した模式図である。

【図12】本開示の表示装置を用いたモジュールの構成を表す模式図である。

【図13】適用例1の外観を表す斜視図である。

【図14】（A）は適用例2の表側から見た外観を表す斜視図、（B）は裏側から見た外観を表す斜視図である。

【図15】適用例3の外観を表す斜視図である。

【図16】適用例4の外観を表す斜視図である。

【図17】（A）は適用例5の開いた状態の正面図、（B）はその側断面、（C）は閉じた状態の正面図、（D）は左側面図、（E）は右側面図、（F）は上面図、（G）は下面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態

（表示領域に第1親液領域および第1撥液領域を有し、周辺領域に第2親液領域を有する表示装置）

1-1. 表示領域の構成

1-2. 表示装置の全体構成

40

2. 変形例

（発光色によって有機層の膜厚が異なる表示装置）

3. 適用例

【0017】

1. 第1の実施の形態

（1-1. 表示領域の構成）

図1は本開示の第1の実施の形態に係る表示装置1Aにおける表示領域2の平面構成を表したものである。この表示装置1Aの表示領域2には、例えば、基板11の上に、複数の画素5が配置されている。複数の画素5は、例えば赤色画素5R、緑色画素5G、青色画素5Bからなり、ここでは赤色画素5R、緑色画素5Gおよび青色画素5Bの組み合わせ

50

せが一つの表示画素（ピクセル）を構成している。これら赤色画素 5 R，緑色画素 5 G および青色画素 5 B はマトリクス状に配置されている。具体的には、例えば図 1 に示したように、赤色画素 5 R および緑色画素 5 G は交互に配置され、矩形状を有する画素 5 の長手方向が互いに隣り合うように直線状に設けられている。青色画素 5 B は赤色画素 5 R および緑色画素 5 G の延在方向に沿って短手方向が隣り合うように配置されている。なお、各画素 5（5 R，5 G，5 B）の配置方法は、これに限らず、例えば図 2 に示したように赤色画素 5 R，緑色画素 5 G および青色画素 5 B をそれぞれ各色ごとに短手方向が隣り合うように直線状に配置してもよい。また、各画素 5（5 R，5 G，5 B）にはそれぞれ対応する色の有機 EL 素子 10（10 R，10 G，10 B、図 6 参照）が設けられている。

【0018】

10

本実施の形態の表示装置 1 A の表示領域 2 には、親液領域 3 および撥液領域 4 が設けられている。この親液領域 3 は各画素 5（5 R，5 G，5 B）の周囲に設けられており、撥液領域 4 は、赤色画素 5 R および緑色画素 5 G が交互に配置された R G 領域 3 A（第 2 領域）と青色画素 5 B が配置された B 領域 3 B（第 1 領域）を分割すると共に、画素 5 全体を囲うように形成されている。親液領域 3 および撥液領域 4 は、共に有機 EL 素子 10 を塗布によって形成する際に吐出されるインクのバンクとしての機能を有するものであり、撥液領域 4 によって分割された親液領域 3 を設けることで、所望の画素パターンが形成される。

【0019】

親液領域 3 は、インクの濡れ性を向上するためのものであり、画素 5 R，5 G，5 B の形状を規定するように、表示領域 2 内を連続して設けられている。親液領域 3 の材料としては、無機材料、例えば二酸化ケイ素（ SiO_2 ），炭化ケイ素（ SiC ），窒化ケイ素（ Si_3N_4 ），インジウム錫酸化物（ITO），インジウム亜鉛酸化物（IZO），アルミニウム（Al），チタン（Ti）またはモリブデン（Mo）等が用いられ、真空蒸着法，CVD（Chemical Vapor Deposition；化学気相成長）法または PVD（Physical Vapor Deposition；物理気相成長）法等によって形成される。

20

【0020】

撥液領域 4 は、R G 領域 3 A および B 領域 3 B に吐出されたインクの過剰な濡れ広がり、具体的には、隣接する画素ラインへの浸入を防止するためのものである。また、撥液領域 4 は、上述したように、赤色画素 5 R および緑色画素 5 G が交互に配置されている R G 領域 3 A と青色画素 5 B が配置されている B 領域 3 B とを分割すると共に、画素 5 全体を囲うように設けられている。撥液領域 4 の材料としては、有機材料、例えばポリイミドまたはノボラック等が挙げられ、これらを所定の形状に形成したのち、プラズマ処理を行うことで撥液性が付加される。

30

【0021】

なお、ここでは示していないが、表示領域 2 の周囲には周辺領域 6（図 3 参照）が設けられている。この周辺領域 6 には、全体に親液領域（図示なし）が設けられている。親液領域を設け、周辺領域 6 の濡れ性を向上することによって、各画素ライン（R G 領域 3 A，B 領域 3 B）にインクを吐出する際の液溜まり（ビード）を形成しやすくなる。これにより、画素ライン上への連続したインクの吐出が可能となる。なお、周辺領域 6 の親液領域はこれに限らず、後述する理由により、少なくとも R G 領域 3 A および B 領域 3 B の延在方向の一端側、具体的には、インク塗布開始時におけるビード形成領域に設けられていればよい。但し、両端に親液領域を設け対称的パターンとすることにより、有機層 15 以降の製造工程において有利となる場合もある。なお、周辺領域 6 の親液領域は、上記親液領域 3 と同じ材料および方法によって形成される。

40

【0022】

表示領域 2 の各色画素 5 R，5 G，5 B 上には、上述したように各色画素 5 R，5 G，5 B に対応する色の有機 EL 素子 10（10 R，10 G，10 B）が設けられている。この有機 EL 素子 10 は、詳細は後述するが、下部電極 12（第 1 電極），撥液層 14（隔壁），有機層 15 および上部電極 16（第 2 電極）がこの順に積層された構成を有してい

50

る（図6参照）。このうち、有機層15の一部（特に、黄色発光層15CY）が液滴吐出法等の塗布法により形成されている。具体的には、有機層15を構成する有機材料を有機溶媒に溶解させたインクを、スリットコーター（またはストライプコーター）のヘッドに設けられた複数の吐出口から吐出し、各画素5R、5G、5Bが配置された各画素ライン（RG領域3A、B領域3B）に配する。この後、加熱することにより溶媒を除去して各層を形成する。

【0023】

有機層15は以下のように形成する。まず、図3（A）に示したように、撥液領域4の外部、特に、各画素ラインの延在方向の一端側の周辺領域6にスリットコーターのヘッドの吐出口からインクを吐出し、ヘッドがインクを介して基板11と接するようにビードを形成する。これにより、ヘッド表面の濡れ性を均一にすることができる。次に、図3（B）に示したように、画素ライン上に沿ってスキャンし、画素5上にインクを吐出していく。この際、ヘッドは図3（C）に示したように、インクを介して基板11と接した状態を維持したままスキャン方向に移動する。

【0024】

このような塗布法による有機層15の形成では、上記ビードの形成が重要である。このため、表示領域2を囲む周辺領域6には、上述したように少なくともビード形成領域に親液領域を設けることが望ましい。これにより、インクの表面張力あるいは基板11の撥液性等によるインクと基板11との切断が抑制され、インクと基板11との接続を維持しやすくなる。即ち、各色画素5R、5G、5Bにおける有機層15の正確な塗布形成が可能となる。

【0025】

（1-2. 表示装置の全体構成）

次に、表示装置1Aの断面構成について説明する。図4は、本実施の形態の表示装置1Aの概略構成を表したものである。この表示装置1Aは、有機ELテレビジョン装置などとして用いられるものであり、上述したように、基板11の上に、複数の有機EL素子10R、10G、10Bがマトリクス状に配置された表示領域2が形成されており、表示領域2を囲うように周辺領域6が配置されている。周辺領域6には、映像表示用のドライバである信号線駆動回路120および走査線駆動回路130が設けられている。

【0026】

表示領域2内には画素駆動回路140が設けられている。図5は、画素駆動回路140の一例を表したものである。画素駆動回路140は、後述する下部電極12の下層に形成されたアクティブ型の駆動回路である。すなわち、この画素駆動回路140は、駆動トランジスタTr1および書き込みトランジスタTr2と、これらトランジスタTr1、Tr2の間のキャパシタ（保持容量）Csと、第1の電源ライン（Vcc）および第2の電源ライン（GND）の間において駆動トランジスタTr1に直列に接続された赤色有機EL素子10R（または緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10B）とを有する。駆動トランジスタTr1および書き込みトランジスタTr2は、一般的な薄膜トランジスタ（TFT；Thin Film Transistor）により構成され、その構成は、例えば逆スタガ構造（いわゆるボトムゲート型）でもよいしスタガ構造（トップゲート型）でもよく特に限定されない。

【0027】

画素駆動回路140において、列方向には信号線120Aが複数配置され、行方向には走査線130Aが複数配置されている。各信号線120Aと各走査線130Aとの交差点が、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bのいずれか一つに対応している。各信号線120Aは、信号線駆動回路120に接続され、この信号線駆動回路120から信号線120Aを介して書き込みトランジスタTr2のソース電極に画像信号が供給されるようになっている。各走査線130Aは走査線駆動回路130に接続され、この走査線駆動回路130から走査線130Aを介して書き込みトランジスタTr2のゲート電極に走査信号が順次供給されるようになっている。

【0028】

図6は、表示装置1A、1Bの一部の断面構成を表したものである。表示装置1Aは、基板11上に画素5を、例えばアクティブマトリックス方式により駆動するTFT20が設けられ、このTFT20上には、画素5(5R、5G、5B)を構成する有機EL素子10(10R、10G、10B)が設けられている。

【0029】

(TFT)

TFT20は、いわゆるボトムゲート型のTFTであり、チャンネル(活性層)に、例えば酸化物半導体を用いたものである。このTFT20では、ガラス等よりなる基板11上に、ゲート電極21、ゲート絶縁膜22、23、チャンネル層24、チャンネル保護膜25およびソース電極26Aおよびドレイン電極26Bがこの順に形成されている。ソース・ドレイン電極26A、26B上には、基板11の全面に渡ってTFT20の凹凸を平坦化させるための平坦化層27が形成されている。

10

【0030】

ゲート電極21は、TFT20に印加されるゲート電圧によってチャンネル層24中のキャリア密度(ここでは、電子密度)を制御する役割を果たすものである。このゲート電極21は、例えばMo、Alおよびアルミニウム合金等のうちの1種よりなる単層膜、または2種以上よりなる積層膜により構成されている。なお、アルミニウム合金としては、例えばアルミニウム-ネオジム合金が挙げられる。

20

【0031】

ゲート絶縁膜22、23は、 SiO_2 、 Si_3N_4 、シリコン窒化酸化物(SiON)および酸化アルミニウム(Al_2O_3)等のうちの1種よりなる単層膜、またはこれらのうちの2種以上よりなる積層膜である。ここでは、ゲート絶縁膜22、23は、2層膜構造を有し、ゲート絶縁膜22が例えば SiO_2 膜、ゲート絶縁膜23は例えば Si_3N_4 膜によりそれぞれ構成されている。ゲート絶縁膜22、23の総膜厚は、例えば200nm~300nmである。

【0032】

酸化物半導体層24は、例えばインジウム(In)、ガリウム(Ga)、亜鉛(Zn)、スズ(Sn)、Al、Tiのうちの少なくとも1種の酸化物を主成分として含んでいる。このチャンネル層24は、ゲート電圧の印加によりソース・ドレイン電極26A、26B間にチャンネルを形成するものである。この酸化物半導体層24の膜厚は、例えば5nm~100nmである。

30

【0033】

チャンネル保護膜25は、チャンネル層24上に形成され、ソース・ドレイン電極26A、26B形成時におけるチャンネルの損傷を防止するものである。チャンネル保護膜25の厚みは、例えば10~300nmである。

【0034】

ソース・ドレイン電極26A、26Bは、例えばMo、Al、銅(Cu)、Ti、ITOおよびTiO等のうち1種よりなる単層膜またはこれらのうちの2種以上よりなる積層膜である。例えば、Mo、Al、Moの順に、50nm、500nm、50nmの膜厚で積層した3層膜や、ITOおよび酸化チタン等の酸素を含む金属化合物のような酸素との結びつきの弱い金属または金属化合物を用いることが望ましい。これにより、酸化物半導体の電気特性を安定して保持することができる。

40

【0035】

平坦化層27は、例えばポリイミド、ノボラック等の有機材料が用いられる。この平坦化層27の厚みは、例えば10nm~100nmであり、好ましくは50nm以下である。平坦化層27上には、有機EL素子10の下部電極12が形成されている。

【0036】

(有機EL素子)

図7は図2のI-I'破線における有機EL素子10(10R、10G、10B)の断

50

面構成を表したものである。有機EL素子10は、下部電極12（第1電極：アノード電極）から注入された正孔と上部電極16（第2電極：カソード電極）から注入された電子が発光層15C内で再結合する際に生じた発光光を基板11と反対側（カソード電極側）から取り出す上面発光型（トップエミッション型）の表示素子である。上面発光型の有機EL素子10を用いることにより表示装置の発光部の開口率が向上する。なお、本発明の有機EL素子10は、このような構成に限定されることはなく、例えば基板11側から光を取り出す透過型、即ち下面発光型（ボトムエミッション型）の表示素子としてもよい。

【0037】

有機EL素子10では、平坦化層27上に、例えば表示装置1Aが上面発光型である場合には、高反射性材料、例えば、Al, Ti, Cr等からなる下部電極12が形成されている。また、表示装置1Aが透過型である場合には、透明材料、例えばITO, IZO, IGZO等が用いられる。

【0038】

ここで、上方に有機層15を除く下部電極12上および平坦化層27上には、例えば、SiO₂, Si₃N₄等が用いられた上述した親液領域3、ここでは親液層13が形成されている。この親液層13上には、図7（A）に示したように、赤色発光素子10Rおよび緑色発光素子10Gが配置されたRG領域2Aと青色発光素子10Bが配置されたB領域2Bとの間に撥液層14が設けられている。この撥液層14は、有機層15をパターンニングするための撥液領域4である。なお、この撥液層14は、下部電極12と、後述する上部電極16との絶縁性を確保する役割も有し、一般的に隔壁として機能するものである。この撥液層14は、TFT20のソース・ドレイン電極26A, 26Bと下部電極12との接続部上に設けられている。また、撥液層14は図7（B）に示したように、下部電極12および親液層13上に後述する正孔注入層15Aおよび正孔輸送層15Bを順に積層したのち、正孔輸送層15B上に形成してもよい。撥液層14は、上述したようにポリイミドまたはノボラック等の有機材料により形成されており、プラズマ処理することにより、撥液性が付加される。

【0039】

有機層15は、例えば、図7（A）,（B）に示したように、下部電極12側から順に、正孔注入層15A, 正孔輸送層15B, 黄色発光層15CY, 青色発光層15CB, 電子輸送層15Dおよび電子注入層15Eを積層した構成を有する。有機層15は、詳細は後述するが、例えば真空蒸着法やスピコート法等によって形成される。この有機層15の上面は上部電極15によって被覆されている。有機層15を構成する各層の膜厚および構成材料等は特に限定されないが、一例を以下に示す。

【0040】

正孔注入層15Aは、発光層15Cへの正孔注入効率を高めると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔注入層16Aの厚みは例えば5nm～200nmであることが好ましく、さらに好ましくは8nm～150nmである。正孔注入層15Aの構成材料は、電極と隣接する層の材料との関係で適宜選択すればよく、例えばポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリフェニレンビニレン、ポリチエニレンビニレン、ポリキノリン、ポリキノキサリンおよびそれらの誘導体、芳香族アミン構造を主鎖又は側鎖に含む重合体などの導電性高分子、金属フタロシアニン（銅フタロシアニン等）、カーボンなどが挙げられる。導電性高分子の具体例としてはオリゴアニリンおよびポリ（3,4-エチレンジオキシチオフェン）（PEDOT）などのポリジオキシチオフェンが挙げられる。

【0041】

正孔輸送層15Bは、発光層15Cへの正孔輸送効率を高めるためのものである。正孔輸送層15Bの厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば5nm～200nmであることが好ましく、さらに好ましくは8nm～150nmである。正孔輸送層15Bを構成する材料としては、有機溶媒に可溶な発光材料、例えば、ポリビニルカルバゾール、ポリフルオレン、ポリアニリン、ポリシランまたはそれらの誘導体、側鎖または主鎖に芳香族ア

ミンを有するポリシロキサン誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリピロールまたはA1q3などを用いることができる。

【0042】

発光層15Cは、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり発光するものであり、ここでは黄色の光を発する黄色発光層15CYおよび青色の光を発する青色発光層15CBから構成されている。具体的には、黄色発光層15CYは、RG領域2A上、換言すると赤色発光素子10Rおよび緑色発光素子10G上に設けられており、青色発光層15BはRG領域2AおよびB領域2B、即ち画素領域全面にベタ膜として設けられている。黄色発光層15CYの厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば10nm~200nmであることが好ましく、さらに好ましくは15nm~100nmである。青色発光層15CBの厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば2nm~50nmであることが好ましく、さらに好ましくは5nm~30nmである。

10

【0043】

発光層15Cを構成する材料としては、それぞれ所望の色を発光する材料を用いればよい。発光材料として分子量が1~5000程度の低分子材料を用いる場合には、ホスト材料およびドーパント材料として2種類以上の発光材料を混合して用いることが好ましい。発光材料として分子量が5000~数百万程度の高分子材料を用いる場合には、発光材料を有機溶媒に溶かし、インクとして使用する。

【0044】

黄色発光層15CYの材料としては、例えば、500nm~750nmの領域に少なくとも1つのピーク波長を有するりん光性または蛍光性の材料が挙げられる。具体的には、例えばポリフルオレン系高分子誘導体や、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリチオフェン誘導体等の発光性高分子が挙げられる。また、低分子材料をホスト材料として用いた際に混合するドーパント材料としては、例えば、りん光性金属錯体化合物、具体的には、中心金属には周期表7~11族から選ばれる金属、例えばベリリウム(Be)、ホウ素(B)、亜鉛(Zn)、カドミウム(Cd)、マグネシウム(Mg)、金(Au)、銀(Ag)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、アルミニウム(Al)、ガドリニウム(Ga)、イットリウム(Y)、スカンジウム(Sc)、ルテニウム(Ru)、ロジウム(Rh)、オスミウム(Os)、イリジウム(Ir)等を用いることが好ましい。

20

30

【0045】

青色発光層15CBの材料としては、例えば、アントラセン化合物をホスト材料として青色もしくは緑色の蛍光性色素のドーパント材料を組み合わせることで、青色もしくは緑色の発光光を発生する。ドーパント材料としては、発光効率が高い材料、例えば低分子蛍光材料またはりん光色素あるいは金属錯体などの有機発光材料が挙げられる。具体的には、ピーク波長が約400nm~490nmの範囲内に有する化合物である。このような化合物としては、ナフタレン誘導体、アントラセン誘導体、ナフタセン誘導体、スチリルアミン誘導体、ビス(アジニル)メテンホウ素錯体などの有機物質が用いられる。なかでも、アミノナフタレン誘導体、アミノアントラセン誘導体、アミノクリセン誘導体、アミノピレン誘導体、スチリルアミン誘導体、ビス(アジニル)メテンホウ素錯体から選択されることが好ましい。

40

【0046】

なお、発光層15Cは、例えば上述した正孔輸送層15Bを兼ねた正孔輸送性の発光層としてもよく、また、後述する電子輸送層15Dを兼ねた電子輸送性の発光層としてもよい。

【0047】

電子輸送層15Dおよび電子注入層15Eは、発光層15Cへの電子輸送効率を高めるためのものである。電子輸送層15Dおよび電子注入層15Eの総膜厚は素子の全体構成にもよるが、例えば5nm~200nmであることが好ましく、より好ましくは10nm~180nmである。

50

【0048】

電子輸送層15Dの材料としては、優れた電子輸送能を有する有機材料を用いることが好ましい。発光層15Cの輸送効率を高めることにより、後述する電界強度による発光色の変化が抑制される。具体的には、例えばアリアルピリジン誘導体およびベンゾイミダゾール誘導体などを用いることが好ましい。これにより、低い駆動電圧でも高い電子の供給効率が維持される。電子注入層15Eの材料としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属およびその酸化物、複合酸化物、フッ化物、炭酸塩等が挙げられる。

【0049】

上部電極16は、例えば、厚みが10nm程度であり、光透過性が良好で仕事関数が小さい材料により構成されている。また、酸化物を用いて透明導電膜を形成することによっても光取り出しを担保することができる。この場合には、ZnO、ITO、IZnO、InSnZnO等を用いる事が可能である。更に、上部電極16は単層でもよいが、ここでは例えば下部電極12側から順に第1層16A、第2層16B、第3層16Cと積層した構造となっている。

10

【0050】

第1層16Aは、仕事関数が小さく、且つ、光透過性の良好な材料により形成されることが好ましい。具体的には、例えばカルシウム(Ca)、バリウム(Ba)等のアルカリ土類金属、リチウム(Li)、セシウム(Cs)等のアルカリ金属、インジウム(In)、マグネシウム(Mg)、銀(Ag)が挙げられる。更に、Li₂O、Cs₂CO₃、Cs₂SO₄、MgF、LiFやCaF₂等のアルカリ金属酸化物、アルカリ金属フッ化物、アルカリ土類金属酸化物、アルカリ土類フッ化物が挙げられる。

20

【0051】

第2層16Bは、薄膜のMgAg電極やCa電極などの光透過性を有し、且つ、導電性が良好な材料で構成されている。第3層16Cは、電極の劣化を抑制するために透明なランタノイド系酸化物を用いることが好ましい。これにより、上面から光を取り出すことが可能な封止電極として用いることが可能となる。また、ボトムエミッション型の場合には、第3層16Cの材料として金(Au)、白金(Pt)またはAuGe等が用いられる。

【0052】

なお、第1層16A、第2層16Bおよび第3層16Cは、真空蒸着法、スパッタリング法、あるいはプラズマCVD法などの手法によって形成される。また、この表示素子を用いて構成される表示装置の駆動方式がアクティブマトリックス方式である場合、上部電極16は、下部電極12の一部を覆う撥液層14(隔壁)および有機層15によって、下部電極12に対して絶縁された状態で基板11上にベタ膜状で形成され、各画素に対して共通な電極として用いてもよい。

30

【0053】

また、上部電極16には、アルミキノリン錯体、スチリルアミン誘導体、フタロシアニン誘導体等の有機発光材料を含有した混合層でもよい。この場合には、さらに第3層16C(図示なし)としてMgAgのような光透過性を有する層を別途有していてもよい。また、上部電極16は上記のような積層構造に限定されることはなく、作製されるデバイスの構造に応じて最適な組み合わせ、積層構造を取ればよいことは言うまでもない。例えば、上記本実施の形態の上部電極16の構成は、電極各層の機能分離、即ち有機層15への電子注入を促進させる無機層(第1層)と、電極を司る無機層(第2層)と、電極を保護する無機層(第3層)とを分離した積層構造である。しかしながら、有機層15への電子注入を促進させる無機層が、電極を司る無機層を兼ねてもよく、これらの層を単層構造としてもよい。

40

【0054】

更に、この有機EL素子10が、キャビティ構造となっている場合には、上部電極16が半透過半反射材料を用いて構成されることが好ましい。これにより、下部電極12側の光反射面と、上部電極16側の光反射面との間で多重干渉させた発光光が上部電極16側から取り出される。この場合、下部電極12側の光反射面と上部電極16側の光反射面と

50

の間の光学的距離は、取り出したい光の波長によって規定され、この光学的距離を満たすように各層の膜厚が設定されていることとする。このような上面発光型の表示素子においては、このキャビティ構造を積極的に用いることにより、外部への光取り出し効率の改善や発光スペクトルの制御を行うことが可能となる。

【0055】

保護層17は、有機層15への水分の浸入を防止するためのものであり、透過性および透水性の低い材料を用いて、例えば厚さ2〜3 μmで形成される。保護層17の材料としては、絶縁性材料または導電性材料のいずれにより構成されていてもよい。絶縁性材料としては、無機アモルファス性の絶縁性材料、例えばアモルファスシリコン(α-Si)、アモルファス炭化シリコン(α-SiC)、アモルファス窒化シリコン(α-Si_{1-x}N_x)、アモルファスカーボン(α-C)などが好ましい。このような無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを構成しないため透水性が低く、良好な保護膜となる。

【0056】

封止用基板18は、有機EL素子10の上部電極15の側に位置しており、接着層(図示せず)と共に有機EL素子10を封止するものである。封止用基板18は、有機EL素子10で発生した光に対して透明なガラスなどの材料により構成されている。封止用基板18には、例えば、カラーフィルタ18Aおよびブラックマトリクスとしての遮光膜18Bが設けられており、有機EL素子10で発生した光を取り出すと共に、各有機EL素子10間の配線において反射された外光を吸収し、コントラストを改善するようになっている。

【0057】

カラーフィルタ18Aは、赤色発光素子10Rおよび緑色発光素子10G上にそれぞれ赤色フィルタ18ARおよび緑色フィルタ18AGを有している。赤色フィルタ18ARおよび緑色フィルタ18AGは、それぞれ例えば矩形形状で配置されている。これら赤色フィルタ18ARおよび緑色フィルタ18AGは、顔料を混入した樹脂によりそれぞれ構成されており、顔料を選択することにより、目的とする赤色または緑色の波長域における光透過率が高く、他の波長域における光透過率が低くなるように調整されている。なお、ここでは青色発光素子10B上にカラーフィルタを設けなかったが、青色のカラーフィルタを設けても構わない。

【0058】

遮光膜18Bは、例えば黒色の着色剤を混入した光学濃度が1以上の黒色の樹脂膜、または薄膜の干渉を利用した薄膜フィルタにより構成されている。このうち黒色の樹脂膜により構成するようにすれば、安価で容易に形成することができるので好ましい。薄膜フィルタは、例えば、金属、金属窒化物あるいは金属酸化物よりなる薄膜を1層以上積層し、薄膜の干渉を利用して光を減衰させるものである。薄膜フィルタとしては、具体的には、Crと酸化クロム(III)(Cr₂O₃)とを交互に積層したものが挙げられる。

【0059】

この有機EL表示装置1は、例えば次のようにして製造することができる。

【0060】

図8は、この有機EL表示装置1の製造方法の流れを表したものである。まず、上述した材料よりなる基板11の上にトランジスタ20を含む画素駆動回路140を形成し、例えば感光性樹脂よりなる平坦化層27を設ける(ステップS101)。

【0061】

(下部電極12を形成する工程)

次いで、基板11の全面に例えばITOよりなる透明導電膜を形成し、この透明導電膜をパターンニングすることにより、下部電極12を赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gおよび青色有機EL素子10Bの各々ごとに形成する(ステップS102)。その際、下部電極12を、平坦化層27のコンタクトホールを介してトランジスタ20のドレイン電極26Bと導通させる。

【0062】

(親液層 1 3 および撥液層 1 4 を形成する工程)

続いて、下部電極 1 2 上および平坦化層 2 7 上に、例えばスリットコート法を用いて成膜したのち、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングし、画素形状を定義する親液層 1 3 を形成する。次いで、CVD (Chemical Vapor Deposition; 化学気相成長) 法により、 SiO_2 等の無機絶縁材料を成膜し、RG 領域 2 A および B 領域 2 B を区画する隔壁を形成したのち、プラズマ処理により隔壁表面の撥水性を向上させ、撥水層 1 4 を形成する (ステップ S 1 0 3)。

【0063】

(正孔注入層 1 5 A および正孔輸送層 1 5 B を形成する工程)

プラズマ処理を行ったのち、撥水層 1 4 に囲まれた領域内に、上述した材料よりなる正孔注入層 1 5 A および正孔輸送層 1 5 B を順に形成する (ステップ S 1 0 4)。この正孔注入層 1 5 A および正孔輸送層 1 5 B は、例えばスピコート法、スプレーコート法またはスリット印刷により形成する。

【0064】

(黄色発光層 1 5 C Y を形成する工程)

正孔輸送層 1 5 B を形成したのち、黄色発光層 1 5 C Y を形成する (ステップ S 1 0 5)。黄色発光層 1 5 C の形成方法としては、例えばインクジェット法、ノズルコート法またはストライプコート法を用いて形成する。

【0065】

(青色発光層 1 5 C B, 電子輸送層 1 5 D, 電子注入層 1 5 E および上部電極 1 6 を形成する工程)

黄色発光層 1 5 C Y を形成したのち、正孔輸送層 1 5 B および黄色発光層 1 5 C Y の全面に、蒸着法により、青色発光層 1 5 C B を形成する (ステップ S 1 0 6)。続いて、青色発光層 1 5 C B の全面に蒸着法により電子輸送層 1 5 D, 電子注入層 1 5 E および上部電極 1 6 を形成する (ステップ S 1 0 7, S 1 0 8)。

【0066】

上部電極 1 6 を形成したのち、保護膜 1 7、カラーフィルタ 1 8 A および遮光膜 1 8 B を含む封止用基板 1 8 を形成する。具体的には、まず保護膜 1 7 を下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、例えば蒸着法や CVD 法により形成する。例えば、アモルファス窒化シリコンからなる保護膜 1 7 を形成する場合には、CVD 法によって 2 ~ 3 μm の膜厚に形成する。この際、有機層 1 5 の劣化による輝度の低下を防止するため、成膜温度を常温に設定すると共に、保護膜 1 7 の剥がれを防止するために膜のストレスが最小になる条件で成膜することが望ましい。

【0067】

青色発光層 1 5 C B, 電子輸送層 1 5 D, 電子注入層 1 5 E, 上部電極 1 6 および保護膜 1 7 は、マスクを用いることなく全面にベタ膜として形成される。また、青色発光層 1 5 C B, 電子輸送層 1 5 D, 電子注入層 1 5 E, 上部電極 1 6 および保護膜 1 7 の形成は、望ましくは、大気に暴露されることなく同一の成膜装置内において連続して行われる。これにより大気中の水分による有機層 1 5 の劣化が防止される。

【0068】

なお、下部電極 1 2 と同一工程で補助電極 (図示せず) を形成した場合、補助電極の上部にベタ膜で形成された有機層 1 5 を、上部電極 1 6 を形成する前にレーザアブレーションなどの手法によって除去してもよい。これにより上部電極 1 6 を補助電極に直接接続させることが可能となり、接触性が向上する。

【0069】

保護層 1 7 を形成したのち、例えば、上述した材料よりなる封止用基板 1 8 に、上述した材料よりなる遮光膜 1 8 B を形成する。続いて、封止用基板 1 8 に赤色フィルタ 1 8 A R の材料をスピコートなどにより塗布し、フォトリソグラフィ技術によりパターンニングして焼成することにより赤色フィルタ 1 8 A R を形成する。続いて、赤色フィルタ 1 8 A R と同様にして、緑色フィルタ 1 8 A G を順次形成する。

10

20

30

40

50

【0070】

そののち、保護層17の上に、接着層（図示せず）を形成し、この接着層を間にして封止用基板18を貼り合わせる。以上により図1、図2、図6および図7（A）に示した有機EL表示装置1A、1Bが完成する。

【0071】

なお、図7（B）に示したように、正孔輸送層15B上に撥液層14を形成する場合には以下のように形成する。まず、正孔注入層15Aおよび正孔輸送層15Bを上記のように形成したのち、例えばインクジェット法、ノズルコート法またはストライプコート法あるいは凸版印刷、フレキソ印刷、オフセット印刷またはグラビア印刷を用いて撥液層14を形成する。次いで、黄色発光層15CY以降を上記方法を用いて形成する。これにより、正孔流入層15Aおよび正孔輸送層15Bが容易に形成される。

10

【0072】

この有機EL表示装置1A、1Bでは、各画素に対して走査線駆動回路130から書き込みトランジスタTr2のゲート電極を介して走査信号が供給されると共に、信号線駆動回路120から画像信号が書き込みトランジスタTr2を介して保持容量Csに保持される。すなわち、この保持容量Csに保持された信号に応じて駆動トランジスタTr1がオンオフ制御され、これにより、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bに駆動電流Idが注入され、正孔と電子とが再結合して発光が起こる。この光は、下面発光（ボトムエミッション）の場合には下部電極12および基板11を透過して、上面発光（トップエミッション）の場合には上部電極16、封止基板18に設けられたカラーフィルタ18Aを透過して取り出される。

20

【0073】

本実施の形態の表示装置1A、1Bでは、赤色画素5Rおよび緑色画素5Gを含むRG領域2Aと青色画素5Bを含むB領域2Bとの間にのみ隔壁を設け、共通発光層を有する赤色画素および緑色画素間には隔壁を設けないことにより、塗れ上がりによる画素内の有機層15（特に発光層15C）の厚膜化が低減され、画素の開口率が向上する。以下、これについて更に説明する。

【0074】

有機層15を構成する有機材料を溶解したインクは、前述したように粘度が低く、低接触角であるため濡れ性が高い。このため、吐出後のインクは表示領域2あるいは周辺領域6上で広がり、基板の信頼性を著しく低下させる、また、パターニングが難しく、更に各色画素5R、5G、5Bごとの膜厚の制御も難しい。この問題を解決する方法として、例えば図9に示したように赤色画素5R、緑色画素5Gおよび青色画素5Bをそれぞれ色ごとに直線状に配置し、各色の画素ライン間に撥液領域を設けて色ごとに分割する方法が考えられる。しかしながら、各色の画素領域（R領域102A、G領域102B、B領域102C）に塗布されたインクは乾燥時に外縁部から溶媒が徐々に蒸発し、隔壁側面に有機材料が固化される。すると、画素領域内に残っているインクは隔壁側面に固化した有機材料を伝って塗れ上がる。図10（A）は図9のI-I破線における断面構成を模式的に表したものであり、撥液層104（隔壁）の延在方向に沿う画素周縁部の有機層115の膜厚が厚くなる。この膜厚が厚くなった領域の発光光の発光効率は低下するため、各画素105R、105G、105Bの開口率が低下するという問題があった。

30

40

【0075】

これに対して本実施の形態の表示装置1A、1Bでは、赤色画素5Rおよび緑色画素5G間に隔壁を設けず、共通の発光層15C（ここでは15CY）を含む有機層15を設けることにより、赤色画素5Rおよび緑色画素5G間における塗れ上がりの発生が防止される。

【0076】

表1は、本実施の形態における表示装置1A、1Bおよび比較例としての表示装置100における有効画素領域、最大開口率、最小塗布幅および塗布回数をまとめたものである。赤色画素5Rと緑色画素5Gとの間に隔壁を設けず、共通の発光層15Cを含む有機層

50

15を設けた表示装置1A、1Bは、赤色画素5Rと緑色画素5Gとの間に隔壁を設け、RG塗り分けを行った表示装置100と比較して、有効画素領域および最大開口率が向上していることがわかる。特に、赤色画素5Rおよび緑色画素5Gを長手方向が隣り合うように配置した表示装置1Aの方が有効画素領域および最大開口率がより向上している。また、表示領域2の長手方向に延在するRG領域3AおよびB領域3Bを形成するようにしたため、塗布回数も少なく、即ち、塗布工程を簡略化されている。

【0077】

【表1】

	有効画素領域 (μm^2)	最大 開口率 (%)	最小 塗布幅 (μm)	塗布回数 (60ライン一括塗布)
表示装置 1A	17980	76	165	18スキャン
表示装置 1B	15008	73	165	32スキャン
表示装置 100 (比較例)	12328	65	165	64スキャン

10

【0078】

以上のように、本実施の形態の表示装置1A、1Bでは、赤色画素5Rおよび緑色画素5G間に隔壁を設けず、共通の発光層15C（ここでは15CY）を含む有機層15を設けるようにしたので、赤色画素5Rおよび緑色画素5G間における塗れ上がりの発生が防止される。具体的には、赤色画素5Rおよび緑色画素5Gの周縁部における塗れ上がりが半分以上削減されるため有効画素領域が広がり、開口率が大幅に向上する。また、精細度を維持しながら画素5へのパターン精度を大幅に緩和することができるため、表示装置100のような従来の表示装置と比較して倍以上の精細度を得ることが可能となる。即ち、高精細な表示装置および電子機器を提供することができる。

20

【0079】

また、前述した特許文献2のように、表示領域全体に白色画素を形成してカラーフィルタにより赤色光、緑色光および青色光を取り出す表示装置よりも少ない消費電力、即ち、信頼性の高いフルカラー表示装置を提供することが可能となる。

30

【0080】

更に、上記表示装置100では、赤色画素105R、緑色画素105Gおよび青色画素105Bごとに異なる発光層（赤色発光層、緑色発光層および青色発光層）を設けているが、本実施の形態では、赤色画素5Rおよび緑色画素5Gに設けられる赤色有機EL素子10Rおよび緑色有機EL素子10Gの発光層15Cを共通（ここでは黄色発光層15CY）とし、カラーフィルタ18A（赤色カラーフィルタ18AR、緑色カラーフィルタ18AG）で色分割して赤色光および緑色光を得るようにした。これにより、コストが低減

40

【0081】

（変形例）

図11は、本開示の変形例に係る表示装置1Cにおける赤色画素5Rおよび緑色画素5Gの断面構成の一部を表したものである。本変形例1の表示装置1Cでは、同一領域（RG領域2A）に設けられた赤色画素5Rおよび緑色画素5G上の有機層15の膜厚が異なる点が第1の実施の形態と異なる。

【0082】

本変形例の表示装置1Cでは、TF T20上に設けられた平坦化膜37に、カラーフィルタ18Aによって分割される発光色に応じた段差を設けることにより、有機EL素子1

50

0 R, 1 0 Gの有機層 1 5（例えば、正孔注入層 1 5 A, 正孔輸送層 1 5 Bおよび黄色発光層 1 5 C Y）の膜厚を調整する。具体的には、短波長（ここでは緑色画素 5 G）よりも長波長側（ここでは赤色画素 5 R）の画素に対応する位置の平坦化膜 3 7にエッチング等により凹部 3 7 Aを形成する。これにより、有機層 1 5の有機材料を溶解したインクを塗布することによって、平坦化膜 3 7の膜厚比に応じた正孔注入層 1 5 A, 正孔輸送層 1 5 B等が形成され、各色に応じた正孔の注入効率が調整され、各色の発光効率が改善する。

【0083】

表 2は赤色画素 5 Rが設けられた平坦化膜 3 7に凹部 3 7 Aを設けた際の、凹部の深さによる赤色発光の取り出し効率の変化をまとめたものである。平坦化膜 3 7の赤色画素 5 Rに対応する位置にそれぞれ深さ 0. 2 μm , 0. 5 μm , 1 μm , 1. 5 μm の凹部 2 7 Aを設けた際の発光効率は、加工しない場合の取り出し効率を基準として、それぞれ 1 0 % ~ 4 0 %の改善が得られた。

【0084】

【表 2】

凹部の深さ (μm)	取り出し効率	
	緑 (G)	赤 (R)
0	1	1
0. 2	1	1. 1
0. 5	1	1. 3
1	1	1. 4
1. 5	1	1. 1

【0085】

以上のことから、本変形例における表示装置 1 Cは、平坦化膜 3 7に凹部 3 7 Aを設け有機層 1 5の膜厚を調整することで所望の色度を有する発光光を効率よく取り出すことが可能となる。

【0086】

上記表示装置 1 A, 1 B, 1 Cは、例えば次の適用例 1 ~ 5に示した電子機器に搭載することができる。

【0087】

（モジュールおよび適用例）

以下、上記実施の形態および変形例で説明した表示装置 1 A, 1 B, 1 Cの適用例について説明する。上記実施の形態の表示装置 1 A, 1 B, 1 Cは、テレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラなど、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。

【0088】

（モジュール）

上記実施の形態等の表示装置 1 A, 1 B, 1 Cは、例えば、図 1 2に示したようなモジュールとして、後述する適用例 1 ~ 5などの種々の電子機器に組み込まれる。このモジュールは、例えば、基板 1 1の一辺に、保護膜 4 0および封止用基板 3 0から露出した領域 2 1 0を設け、この露出した領域 2 1 0に、信号線駆動回路 1 2 0および走査線駆動回路 1 3 0の配線を延長して外部接続端子（図示せず）を形成したものである。外部接続端子には、信号の入出力のためのフレキシブルプリント配線基板（FPC; Flexible Printe Circuit）2 2 0が設けられていてもよい。

【0089】

(適用例1)

図13は、上記実施の形態等の表示装置1A、1B、2が適用されるテレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル310およびフィルターガラス320を含む映像表示画面部300を有しており、この映像表示画面部300は、上記実施の形態に係る表示装置1A～1Cにより構成されている。

【0090】

(適用例2)

図14は、上記実施の形態等の表示装置1A、1B、2が適用されるデジタルカメラの外観を表したものである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部410、表示部420、メニュースイッチ430およびシャッターボタン440を有しており、その表示部420は、上記実施の形態に係る表示装置1A～1Cにより構成されている。

【0091】

(適用例3)

図15は、上記実施の形態等の表示装置1A、1B、2が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体510、文字等の入力操作のためのキーボード520および画像を表示する表示部530を有しており、その表示部530は、上記実施の形態に係る表示装置1A～1Cにより構成されている。

【0092】

(適用例4)

図16は、上記実施の形態等の表示装置1A、1B、2が適用されるビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部610、この本体部610の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ620、撮影時のスタート／ストップスイッチ630および表示部640を有しており、その表示部640は、上記実施の形態に係る表示装置1A～1Cにより構成されている。

【0093】

(適用例5)

図17は、上記実施の形態等の表示装置1A、1B、2が適用される携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体710と下側筐体720とを連結部（ヒンジ部）730で連結したものであり、ディスプレイ740、サブディスプレイ750、ピクチャーライト760およびカメラ770を有している。そのディスプレイ740またはサブディスプレイ750は、上記実施の形態に係る表示装置1A～1Cにより構成されている。

【0094】

以上、実施の形態および変形例を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態等では、黄色発光層15CYの材料として黄色発光材料を用いたが、これに限らず、赤色発光材料および緑色発光材料を混合して用いてもよい。また、上記実施の形態等では、1画素を赤色画素5R、緑色画素5Gおよび青色画素5Bから構成したが、これに限らず、更に黄色画素を加えた4色画素から構成しても構わない。その場合には、RG領域2A内に黄色画素を形成すればよい。

【0095】

また、上記実施の形態等において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件等は限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。例えば、上記第1の実施の形態では、TFT20におけるチャンネルとして酸化物半導体を用いたが、これに限らず、シリコンまたは有機半導体等を用いてもよい。

【0096】

更に、上記実施の形態等では、有機EL素子10R、10G、10B等の構成を具体的

10

20

30

40

50

に挙げて説明したが、全ての層を備える必要はなく、また、他の層を更に備えていてもよい。例えば、正孔注入層15A上に正孔輸送層15Bを形成せず、直接発光層15Cを形成してもよい。

【0097】

更にまた、有機層15は、上述した方法の他に、スピコート法、ディッピング法、ドクターブレード法、吐出コート法、スプレーコート法などの塗布法、インクジェット法、オフセット印刷法、凸版印刷法、凹版印刷法、スクリーン印刷法、マイクログラビアコート法などの印刷法などによる形成も可能であり、各有機層や各部材の性質に応じて、ドライプロセスとウエットプロセスを併用しても構わない。

【0098】

また、上記実施の形態等では、アクティブマトリクス型の表示装置の場合について説明したが、本発明はパッシブマトリクス型の表示装置への適用も可能である。更にまた、アクティブマトリクス駆動のための画素駆動回路の構成は、上記実施の形態で説明したものに限られず、必要に応じて容量素子やトランジスタを追加してもよい。その場合、画素駆動回路の変更に応じて、上述した信号線駆動回路120や走査線駆動回路130のほかに、必要な駆動回路を追加してもよい。

【0099】

なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 単一色の画素を含む第1領域と、互いに共通な発光層を含む有機層を有すると共に、前記画素とは異なる複数色の画素を含む第2領域と、前記第1領域および第2領域を分離する隔壁とを備えた表示装置。

(2) 前記第2領域に設けられた複数色の画素はカラーフィルタによって色分割されている、前記(1)に記載の表示装置。

(3) 前記隔壁は撥水处理されている、前記(1)または(2)に記載の表示装置。

(4) 前記単一色の画素および複数色の画素の周囲には親液領域が設けられており、前記親液領域によって画素形状が規定されている、前記(1)乃至(3)のいずれか1つに記載の表示装置。

(5) 前記第2領域に設けられた前記複数色の画素は、互いに異なる色の画素が隣り合うように1列に配置されている、前記(1)乃至(4)のいずれか1つに記載の表示装置。

(6) 前記第2領域に設けられた前記複数色の画素は矩形形状を有し、前記画素の長手方向が前記隔壁の延在方向に対して垂直に配置されている、前記(5)に記載の表示装置。

(7) 前記第2領域に設けられた前記複数色の画素は、前記隔壁の延在方向に沿って色ごとに直線状に配置されている、前記(1)乃至(6)のいずれか1つに記載の表示装置。

(8) 前記画素は、基板上に設けられた薄膜トランジスタおよび前記薄膜トランジスタ上に設けられた発光層を有する表示素子を含み、前記第2領域に設けられた前記複数色の画素は、前記薄膜トランジスタと表示素子との間の平坦化膜に段差を設けることで色ごとにそれぞれ異なる厚みの発光層を有する、前記(1)乃至(7)のいずれか1つに記載の表示装置。

(9) 前記表示素子は、前記平坦化膜上に設けられた下部電極と、前記下部電極上に設けられた正孔注入または正孔輸送の少なくとも一方の特性を有する正孔注入・輸送層と、前記正孔注入・輸送層上に設けられた発光層と、前記発光層上に設けられると共に、前記第1領域および第2領域の全面に連続して設けられた電子注入または前記輸送の少なくとも一方の特性を有する電子注入・輸送層および上部電極とを備えた、前記(8)に記載の表示装置。

(10) 前記第1領域に設けられた表示素子の発光層は、前記第1領域および第2領域の全面に連続して設けられ、前記第2領域に設けられた表示素子の発光層上に積層されている、前記(9)に記載の表示装置。

(11) 前記第1領域に設けられた表示素子の発光層は蒸着法により形成されている前記(10)に記載の表示装置。

(12) 前記第2領域に設けられた表示素子の前記正孔注入・輸送層および発光層、吐出

10

20

30

40

50

方式を用いた印刷方法、版を用いた印刷方法、噴霧方法を用いて形成されている、前記（ 9）乃至（ 11）のいずれか 1 つに記載の表示装置。

（ 13）前記正孔注入・輸送層はスリットコート法、スプレーコート法またはスピコート法により前記第 1 領域および第 2 領域の全面に形成されている、前記（ 9）乃至（ 11）のいずれか 1 つに記載の表示装置。

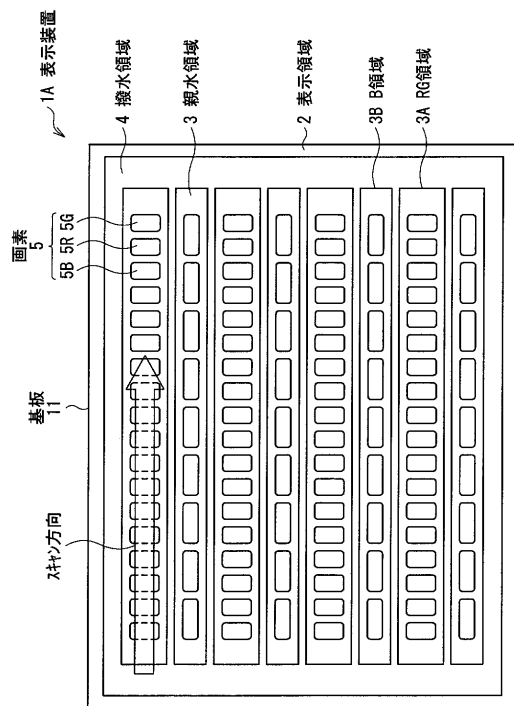
（ 14）表示装置を備え、前記表示装置は、単一色の画素を含む第 1 領域と、互いに共通な発光層を含む有機層を有すると共に、前記画素とは異なる複数色の画素を含む第 2 領域と、前記第 1 領域および第 2 領域を分離する隔壁とを有する、電子機器。

【 0100】

1 A, 1 B, 1 C…表示装置 1 C…表示領域、 2…表示領域、 3…親液領域、 3 A… R G 領域、 3 B… B 領域、 4…撥液領域、 5…画素、 10…有機 E L 素子、 20… T F T。

10

【図 1】



【図 2】

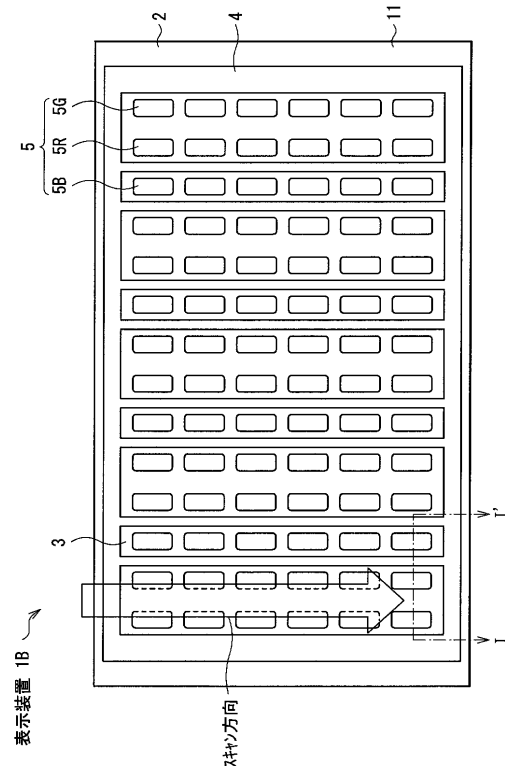
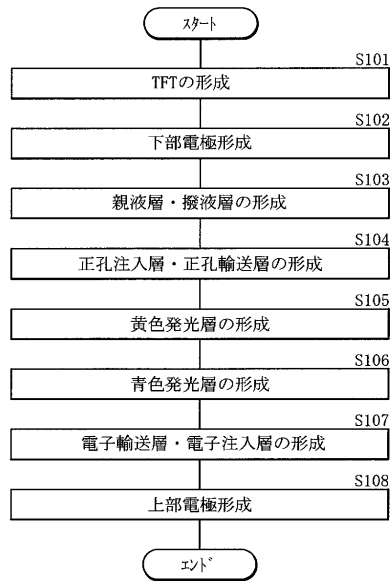
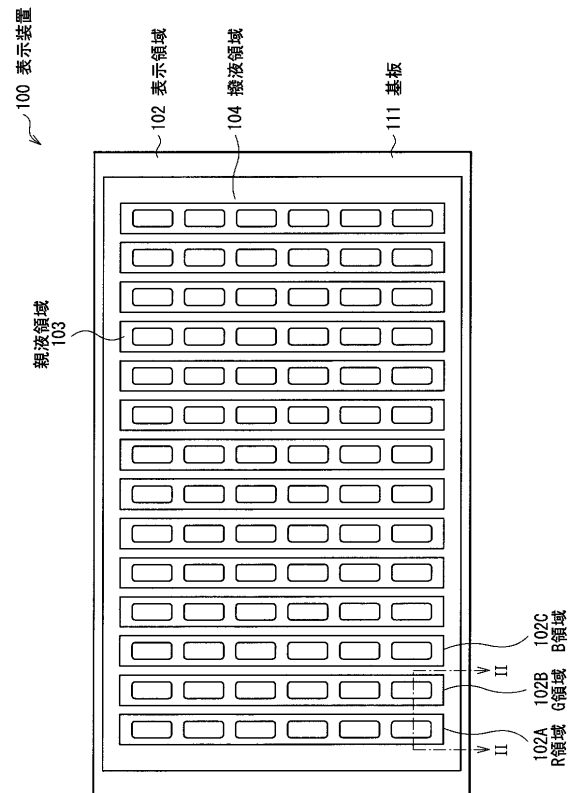


Figure 1 shows two cross-sectional views of a light-emitting device, (A) and (B). Both views show a substrate 11, a lower electrode 12, an organic layer 15, and an upper electrode 16. The organic layer 15 includes a hole injection layer 15A, a hole transport layer 15B, a yellow emission layer 15CY, a blue emission layer 15CB, an electron transport layer 15D, and an electron injection layer 15E. A protective film 17 is on top of the upper electrode 16. A color filter 18A is on top of the protective film 17, with red (18AR), green (18AG), and blue (18B) subpixels. A light shield film 18B is also shown. In view (A), the organic layer 15 is labeled as having a hole injection layer 15A, a hole transport layer 15B, a yellow emission layer 15CY, a blue emission layer 15CB, an electron transport layer 15D, and an electron injection layer 15E. In view (B), the organic layer 15 is labeled as having a hole injection layer 15A, a hole transport layer 15B, a yellow emission layer 15CY, a blue emission layer 15CB, an electron transport layer 15D, and an electron injection layer 15E. The color filter 18A is also present, with red (18AR), green (18AG), and blue (18B) subpixels. A light shield film 18B is also shown.

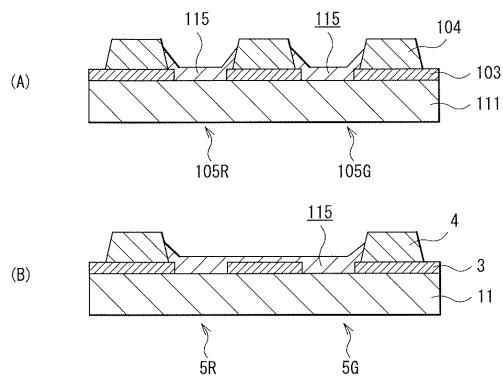
【図 8】



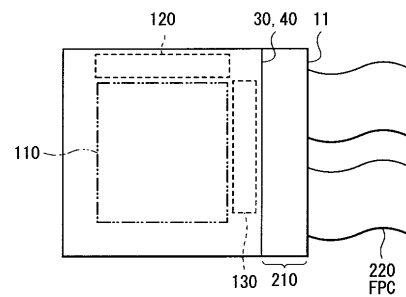
【図 9】



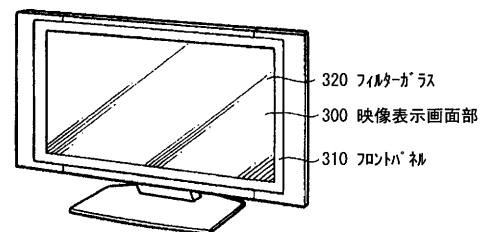
【図 10】



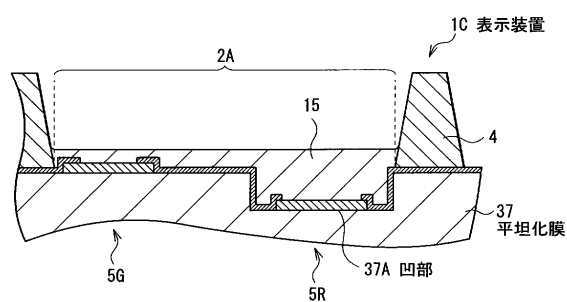
【図 12】



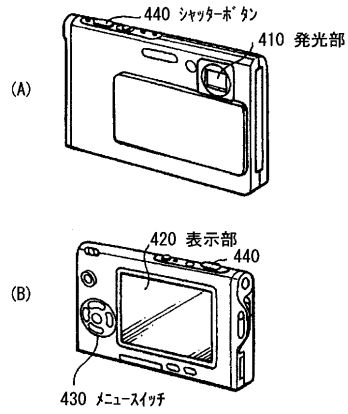
【図 13】



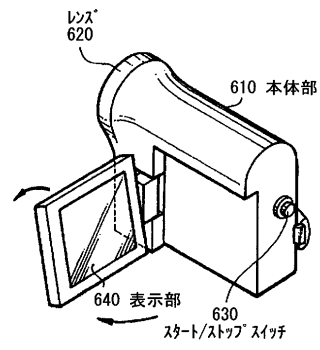
【図 11】



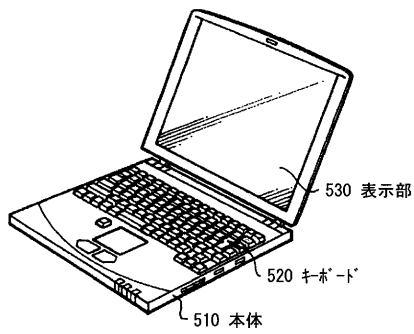
【図 14】



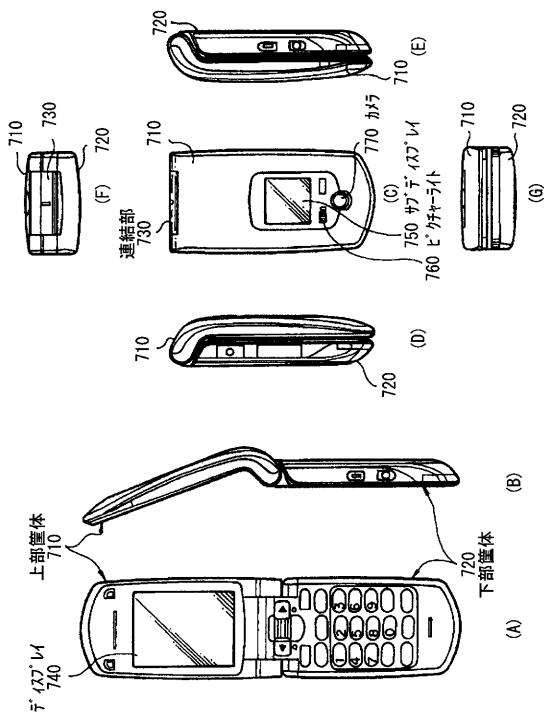
【図 16】



【図 15】



【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 B 5/20 1 0 1

(56)参考文献 国際公開第2005/107327 (WO, A1)
特開2007-066862 (JP, A)
特開2006-127987 (JP, A)
特開2010-282903 (JP, A)
特開2008-218365 (JP, A)
特開2002-372921 (JP, A)
特開2010-165587 (JP, A)
特開2011-096375 (JP, A)

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

专利名称(译)	显示设备和电子设备		
公开(公告)号	JP5808624B2	公开(公告)日	2015-11-10
申请号	JP2011196738	申请日	2011-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	肥後智之 吉永禎彦		
发明人	肥後 智之 吉永 禎彦		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 G02B5/20		
CPC分类号	H01L27/326 G09G3/3225 H01L27/3218 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L2227/323		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/12.E H05B33/12.C G02B5/20.101 H01L27/32 H05B33/10 H05B33/22.B H05B33/22.D		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BB02 2H048/BB41 2H148/BB01 2H148/BC64 2H148/BD02 2H148/BD05 2H148/BD11 2H148/BD14 2H148/BG06 2H148/BH01 2H148/BH11 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC14 3K107/CC32 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/DD70 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD87 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/EE07 3K107/EE22 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG06 3K107/GG07 3K107/GG08 3K107/GG24 3K107/GG28		
审查员(译)	中村浩之		
其他公开文献	JP2013058423A5 JP2013058423A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日 (65) 公開番号 (43) 公開日 審査請求日 特願2011-196738 (P2011-196738) 平成23年9月9日 (2011. 9. 9) 特開2013-58423 (P2013-58423A) 平成25年3月28日 (2013. 3. 28) 平成26年8月14日 (2014. 8. 14) (73) 特許権者 (74) 代理人 (72) 発明者 (72) 発明者 審査官 514188173 株式会社 JOLED 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地 110001357 特許業務法人つばき国際特許事務所 肥後 智之 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 吉永 禎彦 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 中村 博之		
要解决的问题：提供具有改进的孔径比的显示装置和包括该显示装置的电子设备。解决方案：本技术的显示装置包括：第一区域，包括单色像素;第二区域，包括像素，所述像素包括有机层，所述有机层包括像素共用的发光层，并且具有与所述像素的颜色不同的多种颜色;分隔壁，用于分离第一区域和第二区域。	最終頁に続く		