

(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2013-58423

(P2013-58423A)

(43) 公開日 平成25年3月28日 (2013.3.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	2H048
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	3K107
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/12 E	
G02B 5/20 (2006.01)	H05B 33/22 B	
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 23 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)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 110001357
 特許業務法人つばき国際特許事務所
 (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 ソニー株式会社社内
 Fターム (参考) 2H048 BA02 BB02 BB41

最終頁に続く

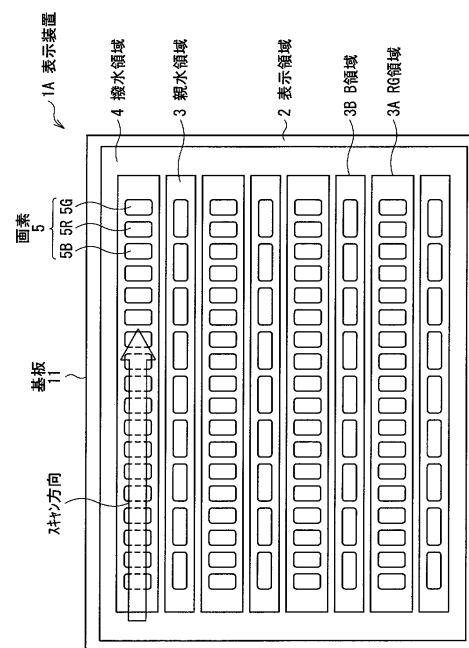
(54) 【発明の名称】 表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】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。

【解決手段】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る。

【選択図】図1



【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
を備えた表示装置。

【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。

10

【請求項 3】

前記隔壁は撥水处理されている、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。

20

【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、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 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、請求項 8 に記載の表示装置。

30

【請求項 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に積層されている、請求項 9 に記載の表示装置。

40

【請求項 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、請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 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は、吐出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、請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 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ン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、請求項 9 に記載の表示装置。

50

【請求項 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。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

【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。

【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】

20

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。

【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。そこで表示画面の面積化が比較的容易な塗布法が注目されている。

30

【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。

40

【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

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

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。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

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。

20

【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】

30

【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。

40

【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】(A)は適用例1の裏側から見た外観を表す斜視図、(B)は表側から見た外観を表す斜視図である。

【図13】適用例2の外観を表す斜視図である。

【図14】(A)は適用例3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4の外観を表す斜視図である。

【図16】適用例5の外観を表す斜視図である。

【図17】(A)は適用例6の開いた状態の正面図、(B)はその側断面、(C)は閉じ

50

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。

【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

10

1-2. 表示装置の全体構成

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5R、緑色画素5Gおよび青色画素5B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5Rおよび緑色画素5G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5Bは赤色画素5Rおよび緑色画素5G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(5R, 5G, 5B)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5R、緑色画素5Gおよび青色画素5B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(5R, 5G, 5B)にはそれぞれ対応する色の有機EL素子10(10R, 10G, 10B、図6参照)が設けられている。

20

30

【0018】

本実施の形態の表示装置1A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(5R, 5G, 5B)の周囲に設けられており、撥液領域4は、赤色画素5Rおよび緑色画素5Gが交互に配置されたRG領域3A(第2領域)と青色画素5Bが配置されたB領域3B(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。

40

【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5R, 5G, 5B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。

【0020】

撥液領域4は、RG領域3AおよびB領域3B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

50

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。

【 0 0 2 1 】

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 1 5 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。

【 0 0 2 2 】

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 E L 素子 1 0 (1 0 R , 1 0 G , 1 0 B) が設けられている。この有機 E L 素子 1 0 は、詳細は後述するが、下部電極 1 2 (第 1 電極) , 隔壁 1 4 , 有機層 1 5 および上部電極 1 6 (第 2 電極) がこの順に積層された構成を有している (図 5 参照) 。このうち、有機層 1 5 の一部 (特に発光層 1 5 C) 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 1 5 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 5 R , 5 G , 5 B が配置された各画素ライン (R G 領域 3 A , B 領域 3 B) 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。

【 0 0 2 3 】

有機層 1 5 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 1 1 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 1 1 と接した状態を維持したままスキャン方向に移動する。

【 0 0 2 4 】

このような塗布法による有機層 1 5 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 1 1 の撥液性等によるインクと基板 1 1 との切断が抑制され、インクと基板 1 1 との接続を維持しやすくなる。即ち、各色画素 5 R , 5 G , 5 B における有機層 1 5 の正確な塗布形成が可能となる。

【 0 0 2 5 】

(1 - 2 . 表示装置の全体構成)

次に、表示装置 1 A 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 1 A の概略構成を表したものである。この表示装置 1 A は、有機 E L 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 1 1 の上に、複数の有機 E L 素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B 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 1 2 0 および走査線駆動回路 1 3 0 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

表示領域 2 内には画素駆動回路 140 が設けられている。図 4 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 14 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 T_r1 および書き込みトランジスタ T_r2 と、これらトランジスタ T_r1 , T_r2 の間のキャパシタ (保持容量) C_s と、第 1 の電源ライン (V_{cc}) 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 T_r1 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 T_r1 および書き込みトランジスタ T_r2 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。

10

【 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 T_r2 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 T_r2 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。

20

【 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 TFT 20 が設けられ、この TFT 20 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)

TFT 20 は、いわゆるボトムゲート型の TFT であり、チャネル (活性層) に、例えば酸化物半導体を用いたものである。この TFT 20 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、酸化物半導体層 24、チャネル保護膜 25 およびソース・ドレイン電極 26A , 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 TFT 20 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。

30

【 0030 】

ゲート電極 21 は、TFT 20 に印加されるゲート電圧によって酸化物半導体層 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。

【 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、絶縁膜 22 が例えば SiO_2 膜、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 200 nm ~ 300 nm である。

40

【 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。この酸化物半導体層 24 は、ゲート電圧の印加によりソース・ドレイン電極 26A , 2

50

6 B 間にチャネルを形成するものである。この酸化物半導体層 2 4 の膜厚は、例えば 5 nm ~ 1 0 0 nm である。

【 0 0 3 3 】

チャネル保護膜 2 5 は、酸化物半導体層 2 4 上に形成され、ソース・ドレイン電極 2 6 A , 2 6 B 形成時におけるチャネルの損傷を防止するものである。チャネル保護膜 2 5 の厚みは、例えば 1 0 ~ 3 0 0 nm である。

【 0 0 3 4 】

ソース・ドレイン電極 2 6 A , 2 6 B 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、5 0 nm , 5 0 0 nm , 5 0 nm 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。

【 0 0 3 5 】

平坦化層 2 7 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 2 7 の厚みは、例えば 1 0 nm ~ 1 0 0 nm であり、好ましくは 5 0 nm 以下である。平坦化層 2 7 上には、有機 EL 素子 1 0 の下部電極 1 2 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

(有機 EL 素子)

図 7 は図 2 の I - I' 破線における有機 EL 素子 1 0 (1 0 R , 1 0 G , 1 0 B) の断面構成を表したものである。有機 EL 素子 1 0 は、下部電極 1 2 (第 1 電極 : アノード電極) から注入された正孔と上部電極 1 6 (第 2 電極 : カソード電極) から注入された電子が発光層 1 5 C 内で再結合する際に生じた発光光を基板 1 1 と反対側 (カソード電極側) から光を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 1 0 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 1 0 は、このような構成に限定されることはなく、例えば基板 1 1 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。

【 0 0 3 7 】

有機 EL 素子 1 0 では、平坦化層 2 7 上に、例えば表示装置 1 A 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 1 2 が形成されている。また、表示装置 1 A 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。

【 0 0 3 8 】

ここで、上方に有機層 1 5 を除く下部電極 1 2 上および平坦化層 2 7 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 1 3 が形成されている。この親液層 1 3 上には、図 7 (A) に示したように、赤色発光素子 1 0 R および緑色発光素子 1 0 G が配置された R G 領域 2 A と青色発光素子 1 0 B が配置された B 領域 2 B との間に撥液層 1 4 が設けられている。この撥液層 1 4 は、有機層 1 5 をパターニングするための撥液領域 4 である。なお、この撥液層 1 4 は、下部電極 1 3 と、後述する上部電極 1 6 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 1 4 は、TFT 2 0 のゲート・ソース電極 2 6 A , 2 6 B と下部電極 1 2 との接続部上に設けられている。また、撥液層 1 4 は図 7 (B) に示したように、下部電極 1 2 および親液層 1 3 上に後述する正孔注入層 1 5 A および正孔輸送層 1 5 B を順に積層したのち、正孔輸送層 1 5 B 上に形成してもよい。撥液層 1 4 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。

【 0 0 3 9 】

有機層 1 5 は、例えば、図 7 (A) , (B) に示したように、下部電極 1 3 側から順に、正孔注入層 1 5 A , 正孔輸送層 1 5 B , 発光層 1 5 C , 電子輸送層 1 5 D および電子注

10

20

30

40

50

入層 15 E 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ン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 15 A は、発光層 15 C 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 16 A の厚みは例えば 5 nm ~ 200 nm であることが好ましく、さらに好ましくは 8 nm ~ 150 nm である。正孔注入層 16 A の構成材料は、電極や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。

10

【0041】

正孔輸送層 15 B は、発光層 15 C 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 15 B の厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば 5 nm ~ 200 nm であることが好ましく、さらに好ましくは 8 nm ~ 150 nm である。正孔輸送層 15 B 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 Alq3 などを用いることができる。

20

【0042】

発光層 15 C 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 15 C Y および青色の光を発する青色発光層 16 C B から構成されている。具体的には、黄色発光層 16 C Y は、RG 領域 2 A 上、換言すると赤色発光素子 10 R および緑色発光素子 10 G 上に設けられており、青色発光層 16 B は RG 領域 2 A および B 領域 2 B、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 15 C Y の厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば 10 nm ~ 200 nm であることが好ましく、さらに好ましくは 15 nm ~ 100 nm である。青色発光層 15 C B の厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば 2 nm ~ 50 nm であることが好ましく、さらに好ましくは 5 nm ~ 30 nm である。

30

【0043】

発光層 15 C 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 15 C Y の材料としては、例えば、500 nm ~ 750 nm 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

40

50

ウム (Ir) 等を用いることが好ましい。

【0045】

青色発光層 15C 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 400 nm ~ 490 nm 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、ナフトセン誘導体、スチリルアミン誘導体、ビス (アジニル) メテンハ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) メテンハウ素錯体から選択されることが好ましい。

10

【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 5 nm ~ 200 nm であることが好ましく、より好ましくは 10 nm ~ 180 nm である。

20

【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 10 nm 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, IZO, 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。

30

【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。

40

【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 15C 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

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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2～3μm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。

30

【0056】

封止用基板18は、有機EL素子10の陰極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19には、例えば、カラーフィルタ19Aおよびブラックマトリクスとしての遮光膜19B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。

40

【0057】

カラーフィルタ19A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19ARおよび緑色フィルタ19AGを有している。赤色フィルタ19ARおよび緑色フィルタ19AG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19ARおよび緑色フィルタ19AG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】

50

遮光膜 19B 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) (Cr_2O_3) 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)。

10

【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】

20

(親液層 13 および撥液層 14 を形成する工程)

続いて、下部電極 12 上および平坦化層 27 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ニングし、画素形状を定義する親液層 13 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 2A および B 領域 2B 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 14 を形成する (ステップ S103)。

【0063】

(正孔注入層 15A および正孔輸送層 15B を形成する工程)

プラズマ処理を行ったのち、撥水層 14 に囲まれた領域内に、上述した材料よりなる正孔注入層 15A および正孔輸送層 15B を順に形成する (ステップ S104)。この正孔注入層 15A および正孔輸送層 15B は、例えばスピンコート法、スプレーコート法またはスリット印刷により形成する。

30

【0064】

(黄色発光層 15CY を形成する工程)

正孔輸送層 15B を形成したのち、黄色発光層 15CY を形成する (ステップ S105)。黄色発光層 15C 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 15CB、電子輸送層 15D、電子注入層 15E および上部電極 16 を形成する工程)

40

黄色発光層 15CY を形成したのち、正孔輸送層 15B および黄色発光層 15CY の全面に、蒸着法により、青色発光層 15CB を形成する (ステップ S106)。続いて、青色発光層 15CY の全面に蒸着法により電子輸送層 15D、電子注入層 15E および上部電極 16 を形成する (ステップ S107、S108)。

【0066】

上部電極 16 を形成したのち、保護層 17、カラーフィルタ 18A および遮光膜 18B を含む封止用基板 18 を形成する。具体的には、まず保護層 16 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層 17 を形成する場

50

合には、CVD法によって2～3μmの膜厚に形成する。この際、有機層15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、保護層17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15CB，電子輸送層15D，電子注入層15E，上部電極16および保護層15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15CB，電子輸送層15D，電子注入層15E，上部電極16および保護層17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15の劣化が防止される。

【0068】

なお、下部電極12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15を、上部電極16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15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17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18に、上述した材料よりなる遮光膜18Bを形成する。続いて、封止用基板18に赤色フィルタ18ARの材料をスピン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18ARを形成する。続いて、赤色フィルタ18Rと同様にして、緑色フィルタ18Gを順次形成する。

【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上に撥水層14を形成する場合には以下のように形成する。まず、正孔流入層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ライブ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水層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。

【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15，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。

【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

10

20

30

40

50

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II-II'破線における断面構成を模式的に表したものであり、隔壁104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, 106G, 107Bの開口率が低下するという問題があった。

【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

【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。

【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。

【0080】

更に、上記表示装置 100 では、赤色画素 105 R、緑色画素 105 G および青色画素 106 B 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 5 R および緑色画素 5 G に設けられる赤色有機 EL 素子 10 R および緑色有機 EL 素子 10 G の発光層 15 C を共通（ここでは黄色発光層 15 C Y）とし、カラーフィルタ 18 A（赤色カラーフィルタ 18 A R、緑色カラーフィルタ 18 A G）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、コストが低減されたと共に、製造工程の簡略化も可能となる。

【0081】

（変形例）

図 11 は、本開示の変形例に係る表示装置 1 C における赤色画素 5 R および緑色画素 5 G 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 1 C では、同一領域（R G 領域 2 A）に設けられた赤色画素 5 R および緑色画素 5 G 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 1 C では、TFT 20 上に設けられた平坦化膜 37 に、カラーフィルタ 18 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 10 R、10 G の有機層 15（例えば、正孔注入層 15 A、正孔輸送層 15 B および発光層 15 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 37 にエッチング等により凹部 37 A を形成する。これにより、有機層 15 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 37 の膜厚比に応じた正孔注入層 15 A、正孔輸送層 15 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 27 に凹部 37 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 27 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 27 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 10%～40% 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 27 に凹部 37 A を設け有機層 15 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。

【 0 0 8 6 】

上記表示装置 1 A , 1 B , 2 は、例えば次の適用例 1 ~ 6 に示した電子機器に搭載することができる。

【 0 0 8 7 】

(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 , 2 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 , 2 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。

10

【 0 0 8 8 】

(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、保護層 2 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 (F P C ; Flexible Printed Circuit) 2 2 0 が設けられていてもよい。

20

【 0 0 8 9 】

(適用例 1)

図 1 3 は、上記実施の形態等の表示装置 1 A , 1 B , 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 3 1 0 およびフィルターガラス 3 2 0 を含む映像表示画面部 3 0 0 を有しており、この映像表示画面部 3 0 0 は、上記実施の形態に係る表示装置 1 A ~ 1 G により構成されている。

【 0 0 9 0 】

(適用例 2)

図 1 4 は、上記実施の形態等の表示装置 1 A , 1 B , 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 4 1 0 、表示部 4 2 0 、メニュースイッチ 4 3 0 およびシャッターボタン 4 4 0 を有しており、その表示部 4 2 0 は、上記実施の形態に係る表示装置 1 A ~ 1 G により構成されている。

30

【 0 0 9 1 】

(適用例 3)

図 1 5 は、上記実施の形態等の表示装置 1 A , 1 B , 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 5 1 0 , 文字等の入力操作のためのキーボード 5 2 0 および画像を表示する表示部 5 3 0 を有しており、その表示部 5 3 0 は、上記実施の形態に係る表示装置 1 A ~ 1 G により構成されている。

【 0 0 9 2 】

(適用例 4)

図 1 6 は、上記実施の形態等の表示装置 1 A , 1 B , 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 6 1 0 , この本体部 6 1 0 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 6 2 0 , 撮影時のスタート / ストップスイッチ 6 3 0 および表示部 6 4 0 を有しており、その表示部 6 4 0 は、上記実施の形態に係る表示装置 1 A ~ 1 G により構成されている。

40

【 0 0 9 3 】

(適用例 5)

図 1 7 は、上記実施の形態等の表示装置 1 A , 1 B , 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 7 1 0 と下側筐体 7 2 0 とを連結部 (ヒンジ部) 7 3 0 で連結したものであり、ディスプレイ 7 4 0 , サブディスプレ

50

イ 7 5 0 , ピクチャーライト 7 6 0 およびカメラ 7 7 0 を有している。そのディスプレイ 7 4 0 またはサブディスプレイ 7 5 0 は、上記実施の形態に係る表示装置 1 A ~ 1 G により構成されている。

【 0 0 9 4 】

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 1 5 C Y 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 5 R , 緑色画素 5 G および青色画素 5 B から構成したが、これに限らず、更に黄色画素を加えた 4 色画素からこうせいしても構わない。その場合には、R G 領域 2 A 内に黄色画素を形成すればよい。

10

【 0 0 9 5 】

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、T F T 2 0 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。

【 0 0 9 6 】

更に、上記実施の形態等では、有機 E L 素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B 等の構成を具体的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 1 3 A 上に正孔輸送層 1 3 B を形成せず、直接発光層 1 3 C を形成してもよい。

20

【 0 0 9 7 】

更にまた、有機層 1 5 は、上述した方法の他に、スピンコート法、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ェットプロセスを併用しても構わない。

【 0 0 9 8 】

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 1 2 0 や走査線駆動回路 1 3 0 のほかに、必要な駆動回路を追加してもよい。

30

【 0 0 9 9 】

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。

40

(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) 前記隔壁は撥水処理されている、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。

50

(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

(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。

20

(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ン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。

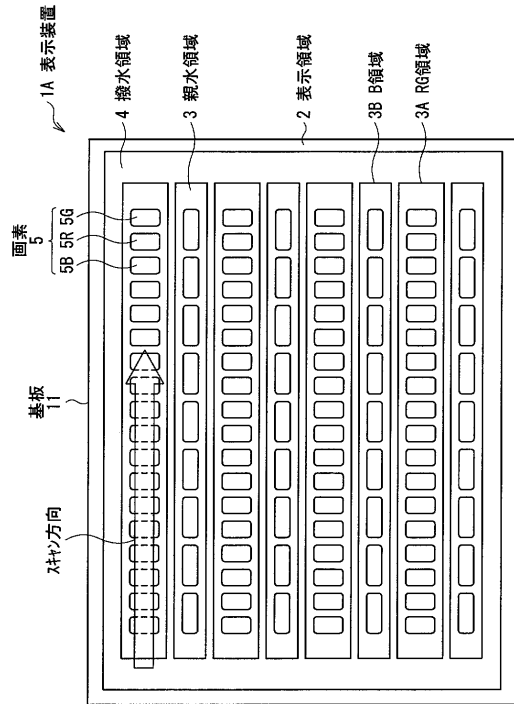
(14) 表示装置を備え、前記表示装置は、単一色の画素を含む第1領域と、互いに共通な発光層を含む有機層を有すると共に、前記画素とは異なる複数色の画素を含む第2領域と、前記第1領域および第2領域を分離する隔壁とを有する、電子機器。

【0100】

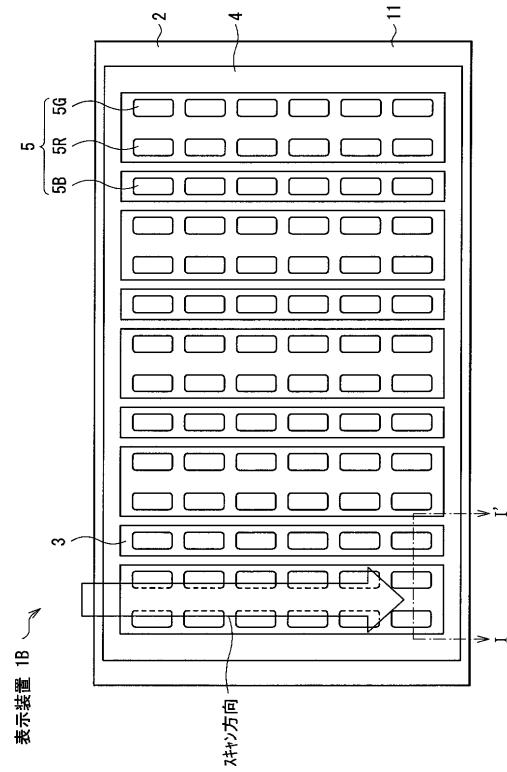
1 A, 1 B, 1 C ... 表示装置 1 C ... 表示領域、2 ... 表示領域、3 ... 親液領域、3 A ... R G 領域、3 B ... B 領域、4 ... 撥液領域、5 ... 画素、10 ... 有機EL素子、20 ... TFT。

30

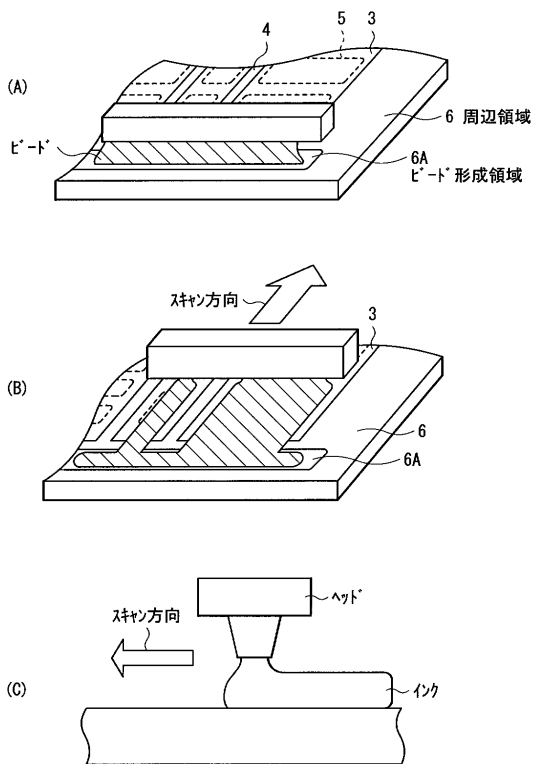
【図 1】



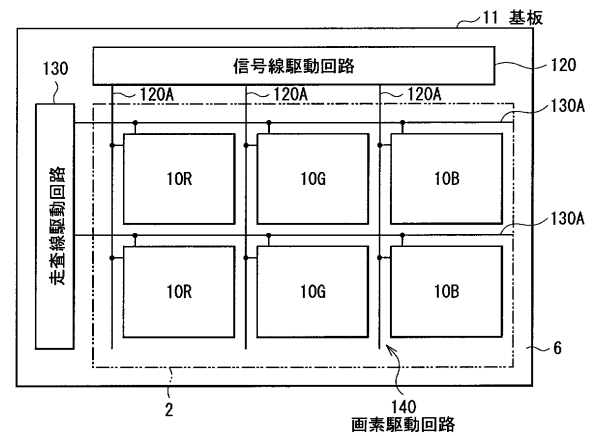
【図 2】



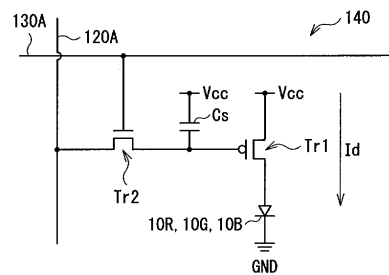
【図 3】



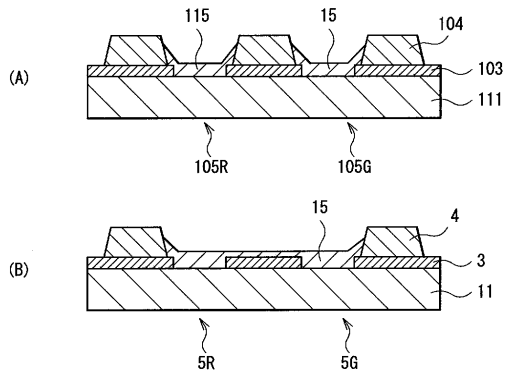
【図 4】



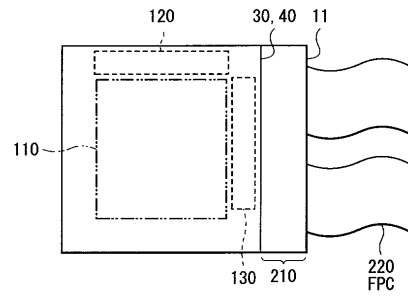
【図 5】



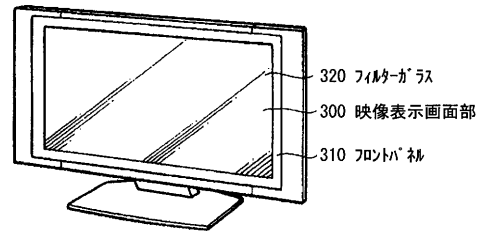
【図 10】



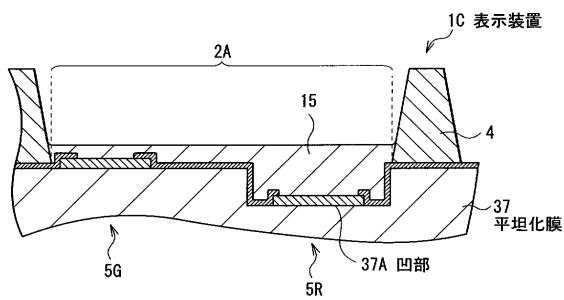
【図 12】



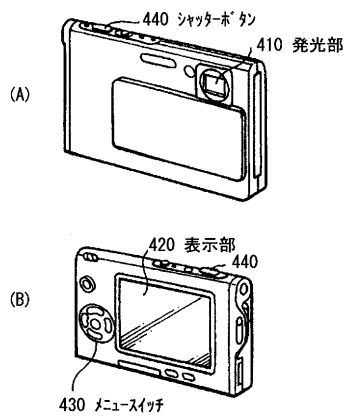
【図 13】



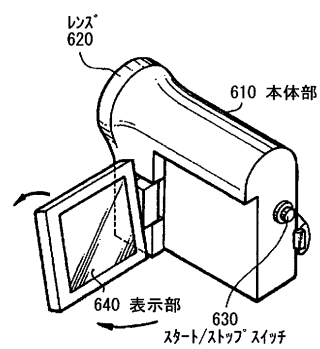
【図 11】



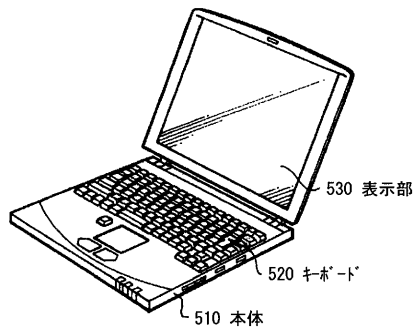
【図 14】



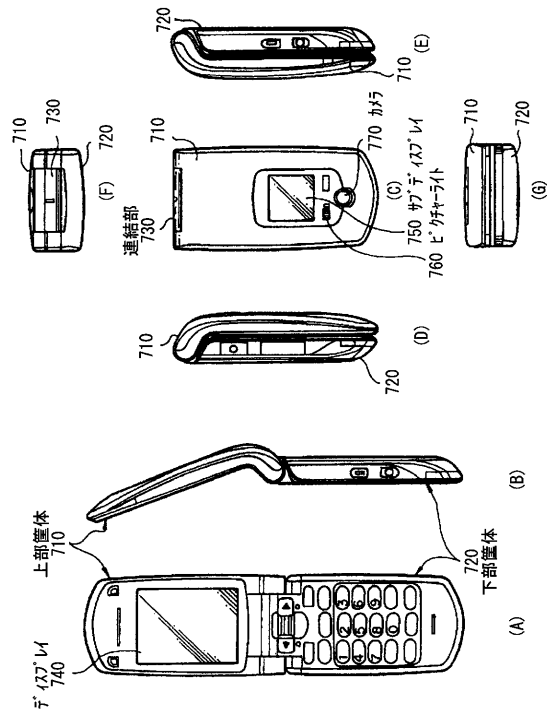
【図 16】



【図 15】



【図 17】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	H 0 5 B 33/22	D
	H 0 5 B 33/10	
	G 0 2 B 5/20	1 0 1
	H 0 5 B 33/12	C

F ターム(参考)	3K107	AA01	BB01	CC04	CC14	CC32	CC33	CC35	CC36	CC45	DD51
		DD70	DD71	DD74	DD87	DD89	DD90	EE03	EE07	EE22	FF15
		GG04	GG06	GG07	GG08	GG24	GG28				

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2013058423A5	公开(公告)日	2014-10-02
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		
[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 H05B33/10 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 H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/10 G02B5/20.101 H05B33/12.C		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BB02 2H048/BB41 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 2H148/BB01 2H148/BC64 2H148/BD02 2H148/BD05 2H148/BD11 2H148/BD14 2H148/BG06 2H148/BH01 2H148/BH11		
其他公开文献	JP5808624B2 JP2013058423A		

摘要(译)

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。