

(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2007-12359

(P2007-12359A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C	3K007
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-189703 (P2005-189703)
 (22) 出願日 平成17年6月29日 (2005.6.29)

(71) 出願人 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 100093506
 弁理士 小野寺 洋二
 (72) 発明者 伊藤 尚行
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内
 Fターム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 DA06 DB03
 GA00
 5C094 AA01 AA05 AA37 AA43 AA44
 BA03 BA27 DA13 DB04 DB10
 EA04 EA10

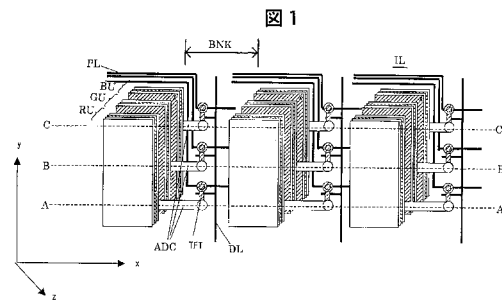
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 製造プロセスの複雑化や部材費の高騰を回避でき、高精細で視差の少ないアクティブ駆動型の有機EL表示装置を提供する

【解決手段】 複数の有機EL素子BU, GU, RUをサブピクセルの領域に積層する。積層した有機EL素子に接続される全てのアクティブ素子(薄膜トランジスタTFT)を、絶縁基板SUBとこの絶縁基板に最も近い有機EL素子BUの層との間に形成する。これにより、製造プロセスでの高熱処理で2層目より上の有機EL素子GU, RUがダメージを受けるのを回避でき、有機EL表示装置の長寿命化を図ることができる。また、有機EL素子の間の層間を狭いので、視差を著しく小さくすることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁基板の主面に形成された第 1 の有機 EL 素子と、前記第 1 の有機 EL 素子の上に積層して形成された第 2 の有機 EL 素子を備えた有機 EL 表示装置であって、

前記第 1 の有機 EL 素子と第 2 の有機 EL 素子を駆動するために流される電流は、それぞれ異なるアクティブ素子である第 1 のアクティブ素子と第 2 のアクティブ素子により制御されていることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 および第 2 のアクティブ素子は、前記第 1 の有機 EL 素子と前記絶縁基板の間に形成されており、

前記第 1 および第 2 の有機 EL 素子と、前記第 1 および第 2 のアクティブ素子は、それぞれ第 1 および第 2 のコンタクトホールを介して電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 の有機 EL 素子と前記第 2 のアクティブ素子を接続する前記第 2 のコンタクトホールは、前記第 1 の有機 EL 素子の側方に絶縁膜を介して配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 のコンタクトホールは、同一の単位画素内に配置されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 5】

前記積層して形成された有機 EL 素子の同じ層の有機 EL 素子は、同じ材料の発光層を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 6】

前記発光層は、全ての単位画素に渡って平面状に広く存在していることを特徴とする請求項 5 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 7】

前記有機 EL 素子は、積層方向に隣接する複数の単位画素で一つの主画素が構成され、前記主画素を構成する前記単位画素で発光する層が変化することを特徴とする請求項 5 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 の有機 EL 素子の上に第 3 の有機 EL 素子を有し、積層された第 1 乃至第 3 の有機 EL 素子によって前記一つの主画素が構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の有機 EL 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 EL 表示装置に係り、特に絶縁基板上に複数の有機 EL 素子を積層したアクティブマトリクス方式の有機 EL 表示装置に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

フラットパネル型の表示装置として液晶表示装置 (LCD) やプラズマ表示装置 (PDP)、電界放出型表示装置 (FED)、有機 EL 表示装置 (OLED) などが実用化ないしは実用化研究段階にある。中でも、有機 EL 表示装置は薄型・軽量の自発光型表示装置の典型としてこれからの表示装置として極めて有望な表示装置である。

【0003】

有機 EL 表示装置には、所謂ボトムエミッション型とトップエミッション型とがある。ボトムエミッション型の有機 EL 表示装置は、ガラス基板を好適とする絶縁基板上に、第 1 の電極または一方の電極としての透明電極 (ITO 等)、電界の印加で発光する有機多層膜 (有機発光層とも言う)、第 2 の電極または他方の電極としての反射性の金属電極を

10

20

30

40

50

順次積層した発光機構で有機EL素子が構成される。この有機EL素子をマトリクス状に多数配列し、それらの積層構造を覆って封止缶と称する他の基板を設け、上記発光構造を外部の雰囲気から遮断している。そして、例えば透明電極を陽極とし、金属電極を陰極として両者の間に電界を印加することで有機多層膜にキャリア（電子と正孔）が注入され、該有機多層膜が発光する。この発光をガラス基板側から外部に出射する構成となっている。

【0004】

一方、トップエミッション型の有機EL表示装置は、上記した一方の電極を反射性を有する金属電極とし、他方の電極をITO等の透明電極とし、両者の間に電界を印加することで有機多層膜が発光し、この発光を上記他方の電極側から出射する構成を特徴としている。トップエミッション型では、ボトムエミッション型における封止缶として、ガラス板を好適とする透明板が使用される。

10

【0005】

特許文献1には、パッシブ駆動型の有機EL素子が搭載された二つの絶縁基板を、その有機EL素子の搭載面が対向する向きに貼り合わせた有機EL表示装置が開示されている。この有機EL表示装置では、一方の絶縁基板に赤（R）と緑（G）の二つの単位画素（サブピクセル）と青（B）の単位画素が空間を介して重なり合うように形成されている。また、特許文献2には、一つの単位画素内において、絶縁基板上に複数の有機EL素子が積層されたパッシブマトリクス型の有機EL表示装置が記載されている。

【特許文献1】特開平09-82472号公報

20

【特許文献2】特表平10-503878号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に開示された技術は、二枚の絶縁基板のそれぞれの片面に1層の有機EL素子を形成し、両絶縁基板の有機EL素子形成面側を対向させて積層された2層の有機EL素子とするものである。そのため、一方の絶縁基板上で発光層を色毎に二つの領域に分けて形成するという複雑な製造プロセスが必要である。そのため、色数と同じ層数だけ有機EL素子を積層することになる。

【0007】

30

しかし、特許文献1には、絶縁基板の片面上には1層の有機EL素子を形成しているもので、この技術思想に基づいて有機EL素子を3層化しようとする、片面に有機EL素子を形成した絶縁基板をさらにもう1枚追加するか、二つの絶縁基板の何れか一方の面に有機EL素子を搭載することになる。しかし、絶縁基板を介して光を取り出すと、絶縁基板の厚みによって大きな視差が発生する。

【0008】

特許文献2には、一つの絶縁基板上に複数の有機EL素子が積層された構造が開示されている。上記特許文献1と特許文献2とを考慮すれば、異なる色に発光する有機EL素子を積層した有機EL表示装置を構成できる。しかし、このように積層した複数の有機EL素子をアクティブ駆動することについては、何も開示されておらず、また示唆もされていない。

40

【0009】

特許文献2の図2には、積層された有機EL素子が形成された層毎にデータ線と走査線が引き出された構造が開示されている。つまり、配線は各層で閉じる構成である。特許文献2と一般的なアクティブ駆動型の有機EL表示装置とを組み合わせようとするならば、特許文献2の考え方を前提とすべきであるので、半導体層やゲート絶縁膜等で構成されるアクティブ素子を各層毎に形成することになる。しかし、そのような構造を実現しようすると、2層目以降のアクティブ素子を形成する際の高熱プロセスで1層目の有機EL素子にダメージが生じ、有機EL表示装置の寿命を低下させる。

【0010】

50

また、特許文献2には、各層で配線を引き回し、絶縁基板の周縁部で各層をずらせて端子を露出させる構造が開示されているが、この方法では周縁部に端子用の段差を大面積で確保する必要が生じ、狭額縁化の要求を満たすことが困難になる。また、これに加えて上記段差を乗り越えるFPC(フレキシブル回路基板)やWB(ワイヤボンディング)等の接合技術を用いる必要が生じるので、製造プロセス数や部材費の面でデメリットが大きい。

【0011】

本発明は、製造プロセスの複雑化や部材費の高騰を回避でき、高精細で視差の少ないアクティブ駆動型の有機EL表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0012】

本発明は上記の目的達成のための手段を複数含む。その代表的な手段の概要を記述すれば以下のとおりである。すなわち、

本発明では、複数積層した有機EL素子に接続される全てのアクティブ素子を、絶縁基板とこの絶縁基板に最も近い有機EL素子の層との間に形成する。この手段により、製造プロセスでの高熱処理で2層目より上の有機EL素子がダメージを受けるのを回避でき有機EL表示装置の長寿命化を図ることができる。また、有機EL素子の間の層間を狭くできるので、視差を著しく小さくすることができる。

【0013】

また、本発明では、アクティブ素子と積層した有機EL素子とをコンタクトホールで接続する。これにより、配線の引き回し距離が短縮されるので、有機EL素子間の駆動信号の供給タイミングずれが低減し、各有機EL素子の輝度むらを抑制できる。また、さらに配線の引き回し領域を低減するためには、そのコンタクトホールを単位画素内に配置することが好ましい。例えば、絶縁基板側から数えて1層目の有機EL素子の側方に2層目以降の有機EL素子に接続されたコンタクトホールを備える構造とする。

20

【0014】

また、本発明では、所謂ボトムエミッション構造を採用する場合、絶縁基板から最も離れた有機EL素子の層の外側に反射板を設け、所謂トップエミッション構造を採用する場合は絶縁基板に最も近い有機EL素子の層の内側に反射板を設ける。また、同一の層に存在する複数の発光層を前面に渡って延在する発光層で構成すれば、従来の塗り分けのため

30

【0015】

また、この種の画素構造を備えた有機EL表示装置を駆動する方法としては、積層したR、G、Bの3層の有機EL素子を同じフレーム内で駆動すれば従来の1単位画素(例えば、カラーのサブピクセル、副画素)とカラー1画素(カラーピクセル、画素)とが同じものとなり、高精細な表示が実現できる。

【0016】

また、従来と同様に、面方向に隣接する三つの単位画素を用いて1画素を表現する場合、積層した有機EL素子の内の一部のみを使用し、所定のタイミングで有機EL素子の層を切り替えるようにすれば、有機EL表示装置としての長寿命化を達成できる。その切り替えタイミングの制御方式としては、手動方式と自動方式とが考えられる。自動方式の場合、有機EL素子に流れる電流の経年変化から輝度低下を推定する等、表示状態を検知して、その表示状態に応じて切り替える方法、あるいは一定の日数をカウントして切り替える方法、フレーム単位で切り替える方法、などがある。切り替える領域の単位としては、フレーム単位の他、ライン単位、画素単位、副画素単位がある。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明の各手段により、絶縁基板上に複数の有機EL素子を積層した構造のアクティブ駆動方式の有機EL表示装置の長寿命化、高精細化が実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0018】

以下、本発明の実施の形態につき、実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【実施例1】

【0019】

図1は、本発明の実施例1を説明する概念図である。また、図2は、図1のA-A'線、B-B'線、C-C'線にそれぞれ沿って切断した断面図である。実施例1は絶縁基板SUB側から表示光を出射する所謂ボトムエミッション型の画素表示装置である。赤(R)、緑(G)、青(B)のそれぞれが単位画素(サブピクセル)に相当し、これら3つの単位画素1カラー画素(ピクセル)を構成する。図1において、紙面の奥に図2に示した絶縁基板(以下、ガラス基板)SUBがある。このガラス基板SUBの主面(内面)にアクティブ素子として薄膜トランジスタを用いたアクティブな画素回路が作り込まれている。この画素回路の上層には層間絶縁膜ILが成膜されている。

10

【0020】

層間絶縁膜ILの上に、青(B)の有機EL素子BU、緑(G)の有機EL素子GU、赤(R)の有機EL素子RUがこの順で積層されている。すなわち、一つの単位画素の領域内に3つの単位画素が配置されることになり、従来の基板面方向にそれぞれの有機EL素子を配置したものに比べて高精細化が達成される。

【0021】

図1と図2にはフルカラーの3画素を示してある。各画素の間にはバンクと称する堤を有する。このバンクBNKは各有機EL素子の有機膜の形成プロセスで、特にその発光層の形成プロセスで領域制限のために利用される。このバンクBNKの領域は表示に利用されない。上記した画素回路を構成する薄膜トランジスタTFTなどはこのバンクBNKで隠される部分に形成されている。

20

【0022】

薄膜トランジスタTFTは信号配線DL、電源配線PL、走査配線(図示せず)に接続している。薄膜トランジスタTFTは図1では各有機EL素子に一個、図2では同じく二個ずつ図示したが、詳細は後述する。なお、各有機EL素子の陽極は陽極コンタクトADCで薄膜トランジスタTFTに接続している。

【0023】

図2において、層間絶縁膜ILの上に積層される青(B)の有機EL素子BU、緑(G)の有機EL素子GU、赤(R)の有機EL素子RUは、最上層の反射電極RFを除いて同じ層構造となっている。すなわち、層間絶縁膜ILの一部を除去した画素部(画素開口)の青用陽極AD(B)の直上に有機膜からなる青用発光層L(B)、透明電極からなる青用陰極CD(B)、透明絶縁膜TL(B)からなる青(B)の有機EL素子BUが形成されている。

30

【0024】

この青(B)の有機EL素子BUの上に、緑用陽極AD(G)、有機膜からなる緑用発光層L(G)、透明電極からなる緑用陰極CD(G)、透明絶縁膜TL(G)からなる緑(G)の有機EL素子GUが形成されている。そして、緑(G)の有機EL素子GUの上に、赤用陽極AD(R)、有機膜からなる赤用発光層L(R)、透明電極からなる赤用陰極CD(R)、透明絶縁膜TL(R)からなる赤(R)の有機EL素子RUが形成されている。そして、最上層に反射層RFが成膜されている。

40

【0025】

各有機EL素子BU、GU、RUの陽極であるAD(B)、AD(G)、AD(R)は次のようにしてそれぞれの薄膜トランジスタTFTに接続されている。すなわち、最もガラス基板に近い青用陽極AD(B)は図2のC-C'断面に示されたように、薄膜トランジスタ形成層の保護膜(パッシベーション膜)PASに開けたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタTFTの出力電極に電氣的に接続されている。

【0026】

同様に、緑用陽極AD(G)は、図2のB-B'断面に示されたように、パッシベーシ

50

ヨン膜 P A S、層間絶縁膜 I L、青用発光層 L (B)、透明絶縁膜 T L (B)に開けたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタ T F T の出力電極に電氣的に接続されている。そして、赤用陽極 A D (R) は、図 2 の A - A ' 断面に示されたように、パッシベーション膜 P A S、層間絶縁膜 I L、青用発光層 L (B)、透明絶縁膜 T L (B)、緑用発光層 L (G)、緑用陰極 C D (G)、透明絶縁膜 T L (G)に開けたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタ T F T の出力電極に電氣的に接続されている。

【 0 0 2 7 】

上記した実施例 1 の構成において、薄膜トランジスタ T F T を形成したガラス基板に、有機 E L 発光層として M T D A T A (4 , 4 ' 4 " - トリス [- N - (- 3 - メチルフェニル) - N - フェニルアミノ] トリフェニルアミン) を 7 0 n m、 N P D を 1 0 n m、 トリス (8 - ヒドロキシキノリノ) アルミニウム (A l q) / アントラセンの共蒸着膜を 6 0 n m (5 %)、 A l q を 6 0 n m 蒸着した。その上に透明陰極材料として M g を 0 . 8 n m、 I T O を 7 0 n m 成膜した。その後、 S i N を 5 0 n m 成膜し、 I T O を 7 0 n m、 M T D A T A を 7 0 n m、 N P D を 1 0 n m、 A l q を 6 0 n m、 M g を 0 . 8 n m、 I T O を 7 0 n m 成膜した。さらに、 S i N を 5 0 n m 成膜し、 I T O を 7 0 n m、 M T D A T A を 7 0 n m、 N P D を 1 0 n m、 A l q / D C J T を 6 0 n m (2 %)、 L i F を 0 . 5 n m、アルミニウムを 1 0 0 n m 成膜した。

10

【 0 0 2 8 】

こうして作製した有機 E L 表示装置に直流電圧 6 V を印加したところ、 8 0 0 c d / m ² の白色の発光が得られた。また、各有機 E L 素子 B U、 G U、 R U の印加電圧を変化させることで、階調表現が実現できた。また、この有機 E L 表示装置は、室温における 1 0 0 c d / m ² の輝度半減時間は 1 0 0 0 0 時間以上であった。

20

【 0 0 2 9 】

また、上記した実施例 1 の構成において、薄膜トランジスタ T F T を形成したガラス基板に、有機 E L 発光層として M T D A T A を 7 0 n m、 N P D を 1 0 n m、 トリス (8 - ヒドロキシキノリノ) アルミニウム (A l q) / アントラセンの共蒸着膜を 6 0 n m (5 %)、 A l q を 6 0 n m 蒸着した。その上に透明陰極材料として V ₂ O ₅ を 0 . 8 n m、 I T O を 7 0 n m 成膜した。その後、 S i N を 5 0 n m 成膜し、 I T O を 7 0 n m、 M T D A T A を 7 0 n m、 N P D を 1 0 n m、 A l q を 6 0 n m、 V ₂ O ₅ を 0 . 8 n m、 I T O を 7 0 n m 成膜した。さらに、 S i N を 5 0 n m 成膜し、 I T O を 7 0 n m、 M T D A T A を 7 0 n m、 N P D を 1 0 n m、 A l q / D C J T を 6 0 n m (2 %)、 A l q を 6 0 n m、 L i F を 0 . 5 n m、アルミニウムを 1 0 0 n m 成膜した。

30

【 0 0 3 0 】

こうして作製した有機 E L 表示装置に直流電圧 6 V を印加したところ、 1 0 0 0 c d / m ² の白色の発光が得られた。また、各有機 E L 素子 B U、 G U、 R U の印加電圧を変化させることで、階調表現が実現できた。また、この有機 E L 表示装置は、室温における 1 0 0 c d / m ² の輝度半減時間は 1 0 0 0 0 時間以上であった。

【 0 0 3 1 】

さらに、上記した実施例 1 の構成において、薄膜トランジスタ T F T を形成したガラス基板に、有機 E L 発光層として M T D A T A を 7 0 n m、 N P D を 1 0 n m、 A l q / アントラセンを 6 0 n m (5 %)、 A l q を 6 0 n m 蒸着した。その上に透明陰極材料として V ₂ O ₅ を 0 . 8 n m、 I T O を 7 0 n m 成膜した。その後、 S i N を 5 0 n m 成膜し、 I T O を 7 0 n m、 M T D A T A を 7 0 n m、 N P D を 1 0 n m、 A l q / I r (p p y) を 6 0 n m (5 %)、 V ₂ O ₅ を 0 . 8 n m、 I T O を 7 0 n m 成膜した。さらに、 S i N を 5 0 n m 成膜し、 I T O を 7 0 n m、 M T D A T A を 7 0 n m、 N P D を 1 0 n m、 A l q / D C M 2 / I r (p p y) を 6 0 n m (2 %)、 A l q を 6 0 n m、 L i F を 0 . 5 n m、アルミニウムを 1 0 0 n m 成膜した。

40

【 0 0 3 2 】

こうして作製した有機 E L 表示装置に直流電圧 6 V を印加したところ、 2 0 0 0 c d / m ² の白色の発光が得られた。また、各有機 E L 素子 B U、 G U、 R U の印加電圧を変化

50

させることで、階調表現が実現できた。また、この有機EL表示装置は、室温における 100cd/m^2 の輝度半減時間は 15000 時間以上であった。

【実施例2】

【0033】

図3は、本発明の実施例2を説明する概念図である。また、図4は、図3のA-A'線、B-B'線、C-C'線にそれぞれ沿って切断した断面図である。実施例2は絶縁基板SUBと反対側から表示光を出射する所謂トップエミッション型の画素表示装置である。この有機EL表示装置は、ガラス基板SUB側から赤(R)の有機EL素子RU、緑(G)の有機EL素子GU、青(B)の有機EL素子BUがこの順で積層されている。実施例1と同様に、一つの単位画素の領域内に3つの単位画素が配置され、従来の基板面方向にそれぞれの有機EL素子を配置したもの比べて高精細化が達成される。

10

【0034】

図4において、層間絶縁膜ILの上に積層される赤(R)の有機EL素子RU、緑(G)の有機EL素子GU、青(B)の有機EL素子BUは同じ層構造となっている。すなわち、層間絶縁膜ILの一部を除去した画素部(画素開口)の赤用陽極AD(R)の直上に有機膜からなる赤用発光層L(R)、透明電極からなる赤用陰極CD(R)、透明絶縁膜TL(R)からなる赤(R)の有機EL素子RUが形成されている。

【0035】

この赤(R)の有機EL素子RUの上に、緑用陽極AD(G)、有機膜からなる緑用発光層L(G)、透明電極からなる緑用陰極CD(G)、透明絶縁膜TL(G)からなる緑(G)の有機EL素子GUが形成されている。そして、緑(G)の有機EL素子GUの上に、青用陽極AD(B)、有機膜からなる青用発光層L(B)、透明電極からなる青用陰極CD(B)、透明絶縁膜TL(B)からなる青(B)の有機EL素子BUが形成されている。実施例2では、実施例1に示された反射膜を有しない。

20

【0036】

各有機EL素子RU、BU、GUの陽極であるAD(R)、AD(G)、AD(B)、は次のようにしてそれぞれの薄膜トランジスタTFTに接続されている。すなわち、最もガラス基板に近い赤用陽極AD(R)は図4のC-C'断面に示されたように、薄膜トランジスタ形成層の保護膜(パッシベーション膜)PASに開けたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタTFTの出力電極に電氣的に接続されている。

30

【0037】

同様に、緑用陽極AD(G)は、図4のB-B'断面に示されたように、パッシベーション膜PAS、層間絶縁膜IL、赤用発光層L(R)、透明絶縁膜TL(R)に開けたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタTFTの出力電極に電氣的に接続されている。そして、青用陽極AD(B)は、図4のA-A'断面に示されたように、パッシベーション膜PAS、層間絶縁膜IL、赤用発光層L(R)、透明絶縁膜TL(R)、緑用発光層L(G)、緑用陰極CD(G)、透明絶縁膜TL(G)に開けたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタTFTの出力電極に電氣的に接続されている。他の構成は実施例1と同様である。

【0038】

実施例2の構成に実施例1と同様の材料を用い、同様の膜厚として具体化し、実施例1と同様の駆動条件で駆動したところ、同様の効果が得られた。

40

【実施例3】

【0039】

図5は、本発明の実施例3を説明する概念図である。また、図6は、図5のA-A'線、B-B'線、C-C'線にそれぞれ沿って切断した断面図である。実施例3は実施例2における有機発光層L(R)、L(G)、L(B)をマスクを用いた蒸着で形成した点を除いて実施例2と同様である。すなわち、3層構造の赤、緑、青の有機EL素子RU、BU、GUを構成する有機発光層L(R)、L(G)、L(B)は画素の開口部(バンクBANKの間)にのみマスクを用いて有機発光層を蒸着した。その他の構成は実施例2と同様である。

50

【 0 0 4 0 】

実施例 3 の構成に実施例 2 と同様の材料を用い、同様の膜厚として具体化し、実施例 2 と同様の駆動条件で駆動したところ、同様の効果が得られた。

【 0 0 4 1 】

次に、図 7 乃至図 1 0 を参照して本発明の実施例 1 で説明した有機 E L 表示装置の製造プロセスの一例を説明する。この製造プロセスは図 7 乃至図 1 0 を通して (a) ~ (p) を付した順序で処理される。なお、図 7 乃至図 1 0 は図 1 の A - A ' 線に沿って切断した断面図に相当する。図 7 の (a) は、図 2 に示したガラス基板 S U B に薄膜トランジスタ T F T を形成し、保護膜 P A S の上に赤用の透明陽極 A D (R) をパターンニングした背面基板を示す。この背面基板に層間絶縁膜 I L を成膜し (図 7 の (b))、ホトリソグラフィ 10
法で透明陽極の部分 (副画素の開口部分) を除去すると共にコンタクトホールを加工する (図 7 の (c))。

【 0 0 4 2 】

レーザミリング法で有機層を除去することにより、コンタクトホールに I T O を好適とする導電性部材を埋設させる (図 7 の (d))。この陽極コンタクトは上層に形成される第 2、第 3 の有機 E L 素子の陽極にそれぞれの薄膜トランジスタを接続するための電極となる。次に、青 (B) の有機 E L 膜となる有機膜 L (B) を形成する (図 7 の (e))。この有機膜 L (B) は、青色用ホール注入層間絶縁膜。ホール輸送層、発光層、電子輸送層をこの順で蒸着し得られる。図 8 の (f) では、有機膜 L (B) の上に透明な陰極 C D (B) を形成する。その後、透明絶縁膜 T L (B) を成膜する (図 8 の (g))。次に、緑用 20
の透明陽極 A D (G) をパターンニングし (図 8 の (h)) する。このとき、緑用の透明陽極 A D (G) は図示しない緑用の薄膜トランジスタの出力電極に接続される。そして、さらに、緑用の有機膜 L (G) を上記の青の有機膜と同様の手順で形成する (図 8 の (i))。

【 0 0 4 3 】

緑用の有機膜 L (G) の上に透明な緑用の陰極 C D (G) を形成する (図 9 の (j))。その後、この陰極 C D (G) から深さ方向に陽極コンタクト A D C に達するコンタクトホール C H をレーザミリング法で形成する (図 9 の (k))。このコンタクトホール C H の内壁を含めて透明な絶縁膜 T L (G) を成膜して (図 9 の (l))、コンタクトホール C H を通して陽極コンタクト A D C に達する赤用の透明な陽極 A D (R) をパターンニング 30
する (図 9 の (m))。

【 0 0 4 4 】

この赤用の透明な陽極 A D (R) を覆って赤用の有機膜 L (R) を形成する (図 1 0 の (n))。この赤用の有機膜 L (R) も上記の青用および緑用の各有機膜と同様に積層形成する。赤用の有機膜 L (R) の上層に赤用の透明な陰極 C D (R) を成膜し (図 1 0 の (o))、最後に反射陰極 R F を形成する (図 1 0 の (p))。この反射陰極 R F はアルミニウムの蒸着で形成される。なお、陰極 C D (R) としてアルミニウムを蒸着した反射膜で兼用してもよい。

【 0 0 4 5 】

このような一連のプロセスで前記した実施例 1 の有機 E L 表示装置が得られる。なお、 40
実施例 2、実施例 3 の画素表示装置の製造も、赤、緑、青の有機 E L 素子の形成順序が異なるだけで、上記の図 7 ~ 図 1 0 での説明と同様である。

【 0 0 4 6 】

図 1 1 は、本発明の有機 E L 表示装置の画素の等価回路例の説明図である。図 1 1 において、P X はカラー 1 画素 (カラーピクセル) を示す。各カラーピクセル P X は図の上下方向に並んだ 3 個の副画素 (サブピクセル) S P X で構成される。各サブピクセル S P X は、各色に対応する走査信号配線 G L と同じく 3 本のデータ信号配線 D L、および電源配線 P L に接続した第 1 の薄膜トランジスタ T F T 1 (スイッチングトランジスタ) と第 2 の薄膜トランジスタ T F T 2 (信号保持トランジスタ)、および保持容量 C、有機 E L 発光部 O L E で構成される。なお、図 1、図 3、図 5 には図 1 1 の第 2 の薄膜トランジスタ 50

TFT 2のみをTFTと表示してある。また、図11は基本的な回路構成であり、本発明の有機EL表示装置の駆動回路としては、このほかに種々の構成がある。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の実施例1を説明する概念図である。

【図2】図1のA-A'線、B-B'線、C-C'線にそれぞれ沿って切断した断面図である。

【図3】本発明の実施例2を説明する概念図である。

【図4】図3のA-A'線、B-B'線、C-C'線にそれぞれ沿って切断した断面図である。

10

【図5】本発明の実施例3を説明する概念図である。

【図6】図5のA-A'線、B-B'線、C-C'線にそれぞれ沿って切断した断面図である。

【図7】本発明の実施例1で説明した有機EL表示装置の製造プロセスの一例を説明する流れ図である。

【図8】本発明の実施例1で説明した有機EL表示装置の製造プロセスの一例を説明する図7に続く流れ図である。

【図9】本発明の実施例1で説明した有機EL表示装置の製造プロセスの一例を説明する図8に続く流れ図である。

【図10】本発明の実施例1で説明した有機EL表示装置の製造プロセスの一例を説明する図9に続く流れ図である。

20

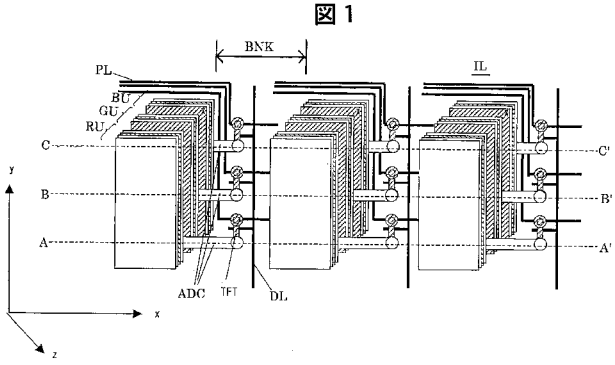
【図11】本発明の有機EL表示装置の画素の等価回路例の説明図である。

【符号の説明】

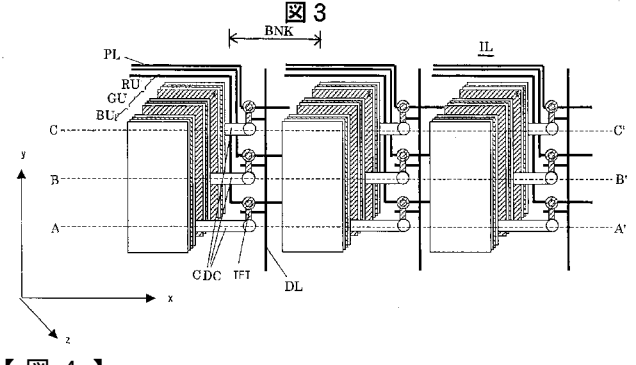
【0048】

SUB・・・層間絶縁膜、IL・・・、BU・・・青の有機EL素子、GU・・・緑の有機EL素子、RU・・・赤の有機EL素子、DL・・・データ信号配線、GL・・・走査信号配線、PL・・・電源配線。

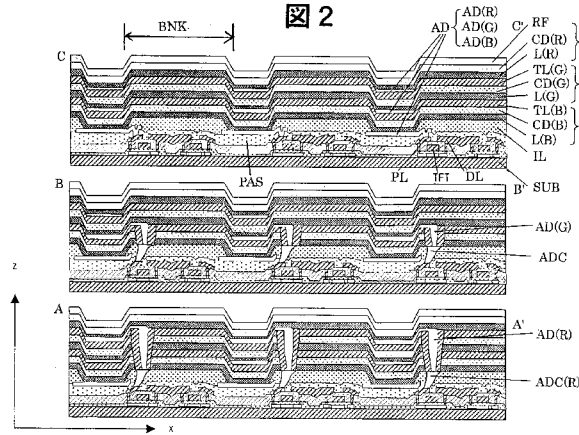
【 図 1 】



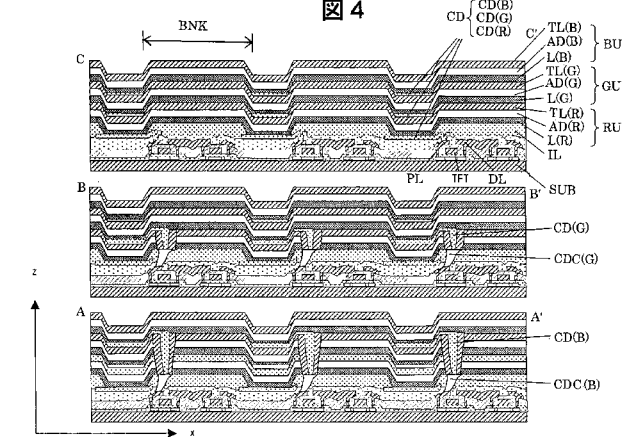
【 図 3 】



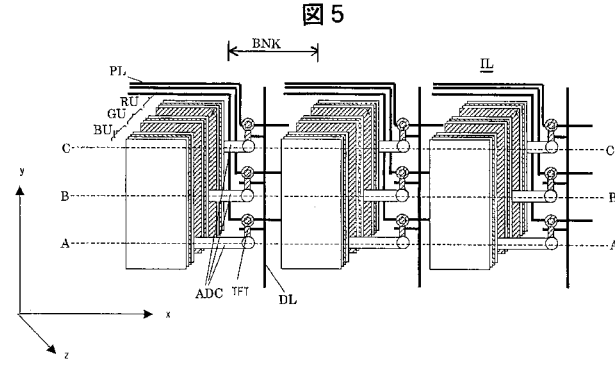
【 図 2 】



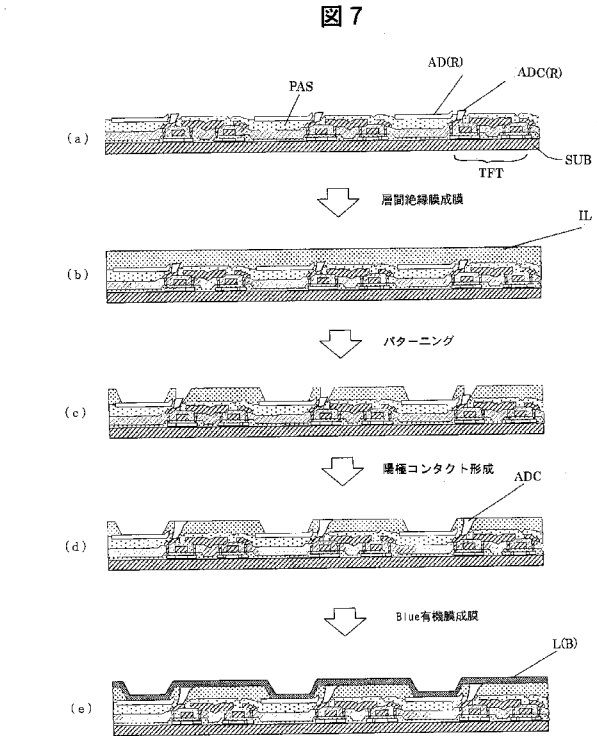
【 図 4 】



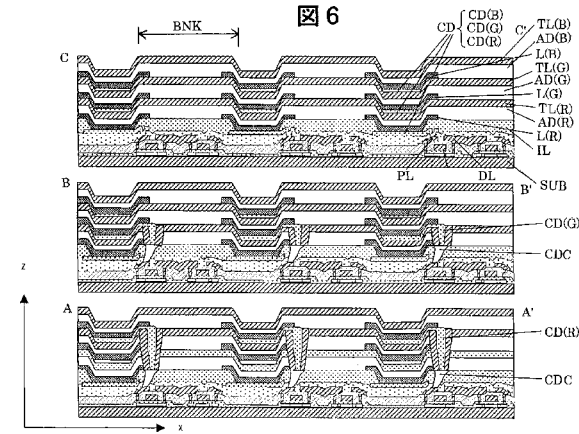
【 図 5 】



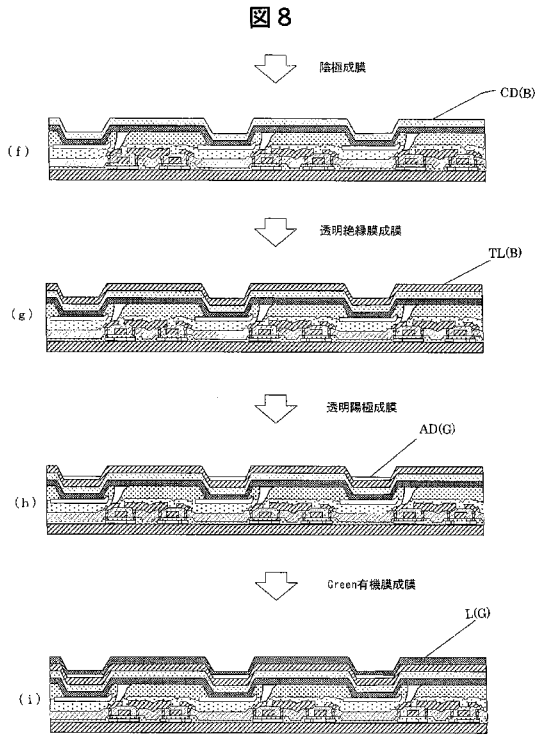
【 図 7 】



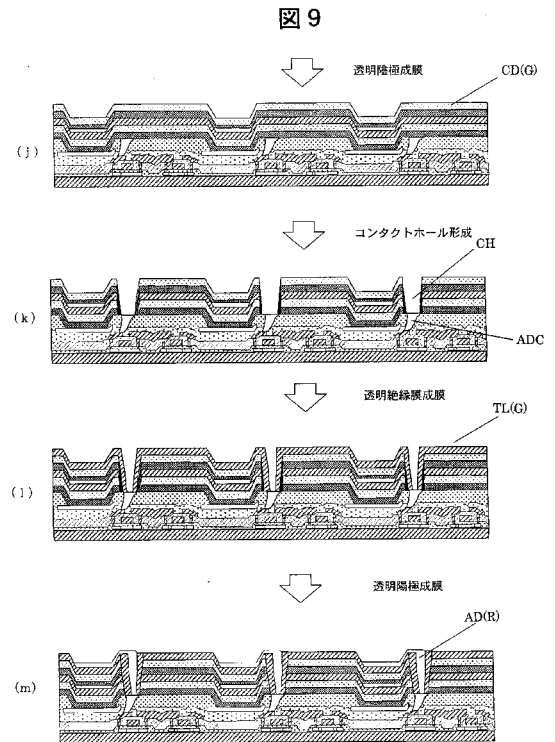
【 図 6 】



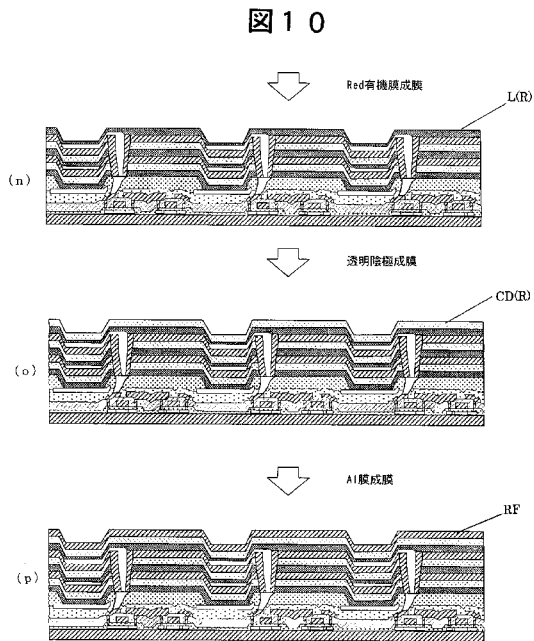
【 図 8 】



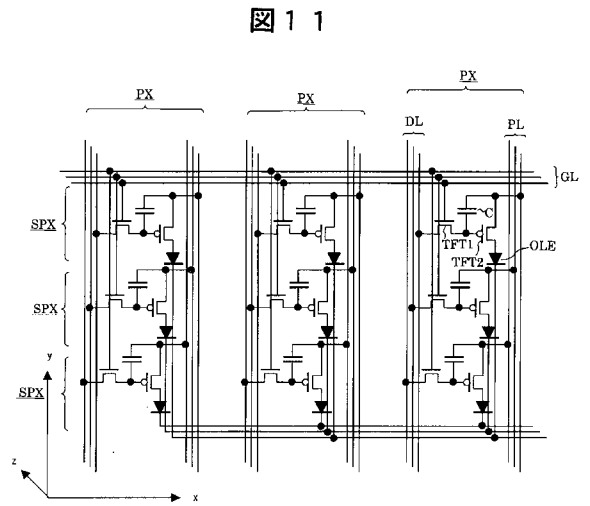
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2007012359A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	JP2005189703	申请日	2005-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	伊藤尚行		
发明人	伊藤 尚行		
IPC分类号	H05B33/12 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3233 G09G2300/0452 G09G2300/0842 G09G2320/0242 G09G2320/029 G09G2320/043 H01L27/3209 H01L27/3248		
FI分类号	H05B33/12.C G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DA06 3K007/DB03 3K007/GA00 5C094/AA01 5C094/AA05 5C094/AA37 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/DB10 5C094/EA04 5C094/EA10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC37 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/EE12		
代理人(译)	小野寺杨枝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有源驱动型有机EL显示装置，其能够避免复杂的制造工艺和部件成本的增加并且具有高清晰度和小视差。 解决方案：多个有机EL元件BU，GU，RU堆叠在子像素区域中。 连接到堆叠的有机EL元件的所有有源元件（薄膜晶体管TFT）形成在绝缘基板SUB和有机EL元件BU的最接近该绝缘基板的层之间。 结果，可以避免由于在制造过程中的高热处理而对第二层上方的有机EL元件GU和RU造成损坏，并且可以延长有机EL显示装置的寿命。 此外，由于有机EL元件之间的层很窄，所以可以显著减小视差。 [选型图]图1

