

(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2007-27386

(P2007-27386A)

(43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

F I

H05B 33/14

B

テーマコード (参考)

3K007

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2005-206952 (P2005-206952)

(22) 出願日 平成17年7月15日 (2005.7.15)

(71) 出願人 302020207

東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会
社

東京都港区港南4-1-8

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL素子及び有機EL表示装置

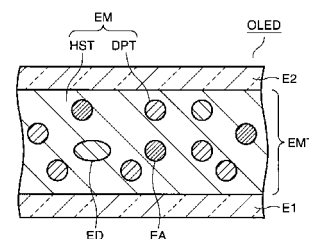
(57) 【要約】

【課題】 有機EL素子の高輝度化及び長寿命化に有利な構造を提供する。

【解決手段】 本発明の有機EL素子OLEDは、非注入型有機EL素子であって、互いに向き合った一対の電極E1及びE2と、それらの間に介在し、発光材料EMと電子供与体EDと電子受容体EAとを含んだ混合物からなる発光層EMTとを具備する。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに向き合った一对の電極と、それらの間に介在し、発光材料と電子供与体と電子受容体とを含んだ混合物からなる発光層とを具備したことを特徴とする非注入型有機 EL 素子。

【請求項 2】

複数の画素を具備し、各々の画素は請求項 1 に記載の有機 EL 素子を含んだことを特徴とする有機 EL 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、有機 EL 素子及び有機 EL 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス素子には、高輝度化及び長寿命化が要求されている。そのため、このような要望に応える技術が数多く提案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、等電位面を形成する層を介して複数の発光ユニットを積み重ねてなる積層体を陽極と陰極とで挟んだ構造を有機 EL 素子に採用することが記載されている。この構造は、複数の発光ユニットを直列に接続しているので高い電流効率（又は量子効率）を実現でき、したがって、素子の高輝度化及び長寿命化に有利である。

20

【0004】

特許文献 2 には、特許文献 1 に記載されたのと類似の構造が記載されている。特許文献 2 に記載された構造では、等電位面を形成する層の代わりに電気絶縁性の電荷発生層を使用している。

【特許文献 1】特開 2003-45676 号公報

【特許文献 2】特開 2003-272860 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、有機 EL 素子の高輝度化及び長寿命化に有利な構造を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 側面によると、互いに向き合った一对の電極と、それらの間に介在し、発光材料と電子供与体と電子受容体とを含んだ混合物からなる発光層とを具備したことを特徴とする非注入型有機 EL 素子が提供される。

【0007】

本発明の第 2 側面によると、複数の画素を具備し、各々の画素は第 1 側面に係る有機 EL 素子を含んだことを特徴とする有機 EL 表示装置が提供される。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によると、有機 EL 素子の高輝度化及び長寿命化に有利な構造が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の態様について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同様又は類似する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0010】

図 1 は、本発明の一態様に係る有機 EL 素子を概略的に示す断面図である。この有機 EL 素子 OLED は、電極 E1 及び E2 と発光層 EMT とを含んでいる。電極 E1 及び E2

50

は、互いに向き合っている。発光層 E M T は、電極 E 1 及び E 2 間に介在している。

【0011】

発光層 E M T は、発光材料 E M と電子供与体 E D と電子受容体 E A とを含んだ混合物からなる。発光材料 E M は、ホスト材料 H S T とドーパント D P T とを含んでいる。

【0012】

この有機 E L 素子 O L E D は、非注入型有機 E L 素子である。すなわち、この有機 E L 素子 O L E D は、外部から発光層 E M T への電荷の注入なしに発光を生じさせることが可能である。これについて、以下に説明する。

【0013】

この有機 E L 素子 O L E D において、電子供与体 E D と電子受容体 E A との少なくとも一部は電荷移動錯体を形成している。そのため、電極 E 1 及び E 2 間に電圧を印加すると、電圧の印加方向に沿って電子と正孔とが逆向きに移動する。これら電荷の移動過程で、それらの一部は再結合する。これにより、再結合を生じた位置の近傍で発光体 L M が励起され、その結果、発光層 E M T は発光する。

【0014】

この有機 E L 素子 O L E D では、発光層 E M T 内で発生する正孔の数と電子の数とが等しい。そのため、高い量子効率を実現できる。しかも、この有機 E L 素子 O L E D では、外部から発光層 E M T への電荷の注入なしに発光を生じさせるため、電極 E 1 及び E 2 の材料への制約が極めて少ない。それゆえ、電極 E 1 及び E 2 に、有機 E L 素子 O L E D の経時劣化を引き起こし難い材料を使用することができる。したがって、この構造は、有機 E L 素子 O L E D の高輝度化及び長寿命化に有利である。

【0015】

ホスト材料 H S T としては、アントラセン類、アミン類、スチリル類、シロール類、アゾール類、ポリフェニル類、金属錯体類などの有機物又は有機金属化合物を使用することができる。例えば、ホスト材料 H S T として、ジフェニルアントラセン誘導体、ビスカルバゾール、スチリルアミン、ジスチリルアリーレン、オキサゾール、オキサジアゾール、ベンゾイミダゾール、トリス（8-ヒドロキシキノレート）アルミニウム（A l q₃）などを使用してもよい。

【0016】

ドーパント D P T としては、ジシアノメチレンピラン類、ジシアノ類、フェノキサゾン類、チオキサントン類、ルブレン類、スチリル類、クマリン類、キナクリドン類、縮合多環芳香環類、重金属錯体類などの有機物又は有機金属化合物を使用することができる。例えば、ドーパント D P T として、クマリン、ルブレン、ペリレン、アザチオキサントン、N-メチルキナクリドン、ジフェニルナフタセン、ペリフランテン、フェニルピリジンをイリジウムに3配位させた錯体（I r（p p y）₃）などを使用してもよい。

【0017】

電子供与体 E D としては、アリールアミン類などの有機物及び有機金属化合物を使用することができる。例えば、電子供与体 E D として、N, N, N', N'-テトラフェニル-4, 4'-ジアミノフェニル、N, N'-ジフェニル-N, N'-ジ（3-メチルフェニル）-4, 4'-ジアミノビフェニル、2, 2-ビス（4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル）プロパン、N, N, N', N'-テトラ-*p*-トリル-4, 4'-ジアミノビフェニル、ビス（4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル）フェニルメタン、N, N'-ジフェニル-N, N'-ジ（4-メトキシフェニル）-4, 4'-ジアミノビフェニル、N, N, N', N'-テトラフェニル-4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、4, 4'-ビス（ジフェニルアミノ）クオードリフェニル、4-N, N-ジフェニルアミノ-（2-ジフェニルビニル）ベンゼン、3-メトキシ-4'-N, N-ジフェニルアミノスチルベンゼン、N-フェニルカルバゾール、1, 1-ビス（4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル）-シクロヘキサン、1, 1-ビス（4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル）-4-フェニルシクロヘキサン、ビス（4-ジメチルアミノ-2-メチルフェニル）-フェニルメタン、N, N, N-トリ（*p*-トリル）アミン、4-（ジ-*p*-トリルアミノ）-4'-[4（ジ-*p*

ートリルアミノ) スチリル] スチルベン、N, N, N', N'-テトラフェニル-4, 4'-ジアミノ-ビフェニル-N-フェニルカルバゾール、4, 4'-ビス [N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ] ビフェニル、4, 4'-ビス [N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ] p-ターフェニル、4, 4'-ビス [N-(3-アセナフテニル)-N-フェニル-アミノ] ビフェニル、1, 5-ビス [N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ] ナフタレン、4, 4'-ビス [N-(9-アントリル)-N-フェニル-アミノ] ビフェニル、4, 4'-ビス [N-(1-アントリル)-N-フェニル-アミノ] p-ターフェニル、4, 4'-ビス [N-(2-フェナントリル)-N-フェニル-アミノ] ビフェニル、4, 4'-ビス [N-(8-フルオランテニル)-N-フェニル-アミノ] ビフェニル、4, 4'-ビス [N-(2-ピレニル)-N-フェニル-アミノ] ビフェニル、4, 4'-ビス [N-(2-ペリレニル)-N-フェニル-アミノ] ビフェニル、4, 4'-ビス [N-(1-コロネニル)-N-フェニル-アミノ] ビフェニル、2, 6-ビス (ジ-p-トリルアミノ) ナフタレン、2, 6-ビス [ジ-(1-ナフチル) アミノ] ナフタレン、2, 6-ビス [N-(1-ナフチル)-N-(2-ナフチル) アミノ] ナフタレン、4, 4'-ビス [N, N-ジ(2-ナフチル) アミノ] ターフェニル、4, 4'-ビス {N-フェニル-N-[4-(1-ナフチル) フェニル] アミノ} ビフェニル、4, 4'-ビス [N-フェニル-N-(2-ピレニル)-アミノ] ビフェニル、2, 6-ビス [N, N-ジ(2-ナフチル) アミノ] フルオレン、4, 4'-ビス (N, N-ジ-p-トリルアミノ) ターフェニル、ビス (N-1-ナフチル) (N-2-ナフチル) アミン、4, 4'-ビス [N-(2-ナフチル)-N-フェニル-アミノ] ビフェニル (α -NPD)、スピロ-NPB、スピロ-TAD、2-TNATA、Alq₃ のオキシシン配位子の1つをフェニルフェノール配位子で置換すると共に他の2つのオキシシン配位子の各々において1つの水素原子をメチル基で置換したアルミニウム錯体 (BALq) などを使用してもよい。

【0018】

電子受容体EAとしては、金属酸化物及び金属ハロゲン化物などの無機物や有機物を使用することができる。例えば、電子受容体EAとして、五酸化バナジウム (V₂O₅)、七酸化レニウム (Re₂O₇)、塩化第二鉄、臭化第二鉄、ヨウ化第二鉄、塩化アルミニウム、臭化アルミニウム、ヨウ化アルミニウム、塩化ガリウム、臭化ガリウム、ヨウ化ガリウム、塩化インジウム、臭化インジウム、ヨウ化インジウム、五塩化アンチモン、五フッ化砒素、三フッ化硼素、ジシアノ-ジクロロキノン (DDQ)、トリニトロフルオレノン (TNF)、テトラシアノキノジメタン (TCNQ)、テトラフルオロ-テトラシアノキノジメタン (4F-TCNQ) などを使用してもよい。

【0019】

上記の通り、この有機EL素子OLEDは、非注入型有機EL素子である。そのため、電極E1及びE2の材料を選択するうえで、仕事関数などを考慮する必要がない。したがって、電極E1及びE2の材料として、様々な導電性材料を使用することができる。例えば、電極E1及びE2の材料として、インジウム・スズ酸化物 (ITO) などの導電性酸化物、アルミニウムなどの金属、及び合金などを使用してもよい。

【0020】

この有機EL素子OLEDは、電極E1及びE2間に発光層EMT以外の層をさらに含むことができる。例えば、この有機EL素子OLEDは、電極E1と発光層EMTとの間や電極E2と発光層EMTとの間に絶縁層をさらに含んでもよい。

【0021】

先に説明した通り、この有機EL素子OLEDは非注入型有機EL素子である。したがって、電極E1及びE2間には、直流電圧を印加してもよく、交流電圧を印加してもよい。

【0022】

この有機EL素子OLEDは、例えば表示装置において使用することができる。以下、図1の有機EL素子OLEDを用いた表示装置の例を説明する。

10

20

30

40

50

【0023】

図2は、図1の有機EL素子を用いた表示装置の一例を概略的に示す平面図である。この表示装置は、アクティブマトリクス型駆動方式を採用した有機EL表示装置である。

【0024】

図2の有機EL表示装置は、アレイ基板ASと、映像信号線ドライバXDRと、走査信号線ドライバYDRとを含んでいる。

【0025】

アレイ基板ASは、例えば、ガラス基板などの絶縁基板SUBを含んでいる。

【0026】

基板SUB上では、画素PXが配列している。基板SUB上では、さらに、各々が画素PXの行方向(X方向)に延びた走査信号線SLが画素PXの列方向(Y方向)に配列すると共に、各々がY方向に延びた映像信号線DLがX方向に配列している。走査信号線SL及び映像信号線DLは、映像信号線ドライバXDR及び走査信号線ドライバYDRにそれぞれ接続されている。

【0027】

各々の画素PXは、有機EL素子OLEDと、画素スイッチSWと、キャパシタCとを含んでいる。この例では、画素スイッチSWはpチャネル薄膜トランジスタであり、そのゲートは走査信号線SLに接続され、ソースは映像信号線DLに接続されている。有機EL素子OLEDとキャパシタCとは、画素スイッチSWのドレインと接地端子との間で並列に接続されている。

【0028】

この例では、映像信号線ドライバXDR及び走査信号線ドライバYDRをCOG(chip on glass)実装している。映像信号線ドライバXDR及び走査信号線ドライバYDRは、COG実装する代わりに、TCP(tape carrier package)実装してもよい。

【0029】

この有機EL表示装置で画像を表示する場合、例えば、走査信号線SLを線順次駆動する。そして、或る画素PXに映像信号を書き込む書込期間では、まず、走査信号線ドライバYDRから、先の画素PXが接続された走査信号線SLにスイッチSWを閉じる(ON)走査信号を電圧信号として出力し、この状態で、映像信号線ドライバXDRから、先の画素PXが接続された映像信号線DLに映像信号を電圧信号として出力する。その後、走査信号線ドライバYDRから、先の画素PXが接続された走査信号線SLにスイッチSWを開く(OFF)走査信号を電圧信号として出力する。

【0030】

スイッチSWを開いて(OFF)いる有効表示期間では、キャパシタCは、有機EL素子OLEDの電極E1及びE2間の電圧を、書込期間において設定した値とほぼ等しい大きさに維持する。有機EL素子OLEDは、電極E1及びE2間の電圧に対応した輝度で発光する。

【実施例】

【0031】

以下、本発明の実施例を説明する。

本例では、図1の有機EL素子OLEDを以下の方法で作製した。

まず、ガラス基板上に、スパッタリング法により、ITOからなる電極E1を形成した。

【0032】

次に、電極E1上に、ホストHSTとドーパントDPTと電子供与体EDと電子受容体EAとを共蒸着し、これにより、厚さ50nmの発光層EMTを形成した。ここでは、ホストHSTとしてAlq₃を使用し、ドーパントDPTとしてGreenドーパントGD1(コダック社製)を使用し、電子供与体EDとしてBA1qを使用し、電子受容体EAとして五酸化バナジウムを使用した。また、この蒸着は、発光層EMT中で、ホストHSTの含量が60重量%、ドーパントDPTの含量が10重量%、電子供与体EDの含量が

10

20

30

40

50

20重量%、電子受容体EAの含量が10重量%となる条件で行った。

【0033】

その後、発光層EMT上に、ECR (electron cyclotron resonance) プラズマを利用した蒸着法により、ITOからなる厚さ50nmの電極E2を形成した。以上のようにして、図1の有機EL素子OLEDを得た。

【0034】

次に、この有機EL素子OLEDの電極E1及びE2間に直流電圧を印加し、その大きさを徐々に大きくした。その結果、この有機EL素子OLEDは、電極E1及びE2間に印加する電圧を20V以上とした場合に、緑色に発光した。すなわち、この有機EL素子OLEDは、比較的低い電圧で発光した。

【0035】

また、この有機EL素子OLEDの電極E1及びE2間に20Vの直流電圧を印加し続け、輝度が電圧印加開始時の50%になるまでの時間を調べた。その結果、この時間は200時間であった。すなわち、この有機EL素子OLEDは、十分に長寿命であった。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の一態様に係る有機EL素子を概略的に示す断面図。

【図2】図1の有機EL素子を用いた表示装置の一例を概略的に示す平面図。

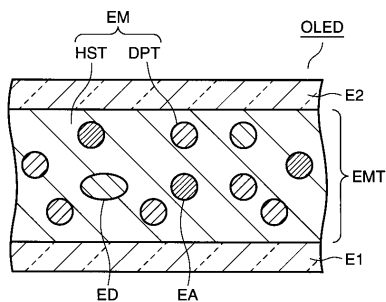
【符号の説明】

【0037】

AS…アレイ基板、C…キャパシタ、DL…映像信号線、DPT…ドーパント、E1…電極、E2…電極、EA…電子受容体、ED…電子供与体、EM…発光材料、EMT…発光層、HST…ホスト材料、OLED…有機EL素子、PX…画素、SL…走査信号線、SUB…絶縁基板、SW…画素スイッチ、XDR…映像信号線ドライバ、YDR…走査信号線ドライバ

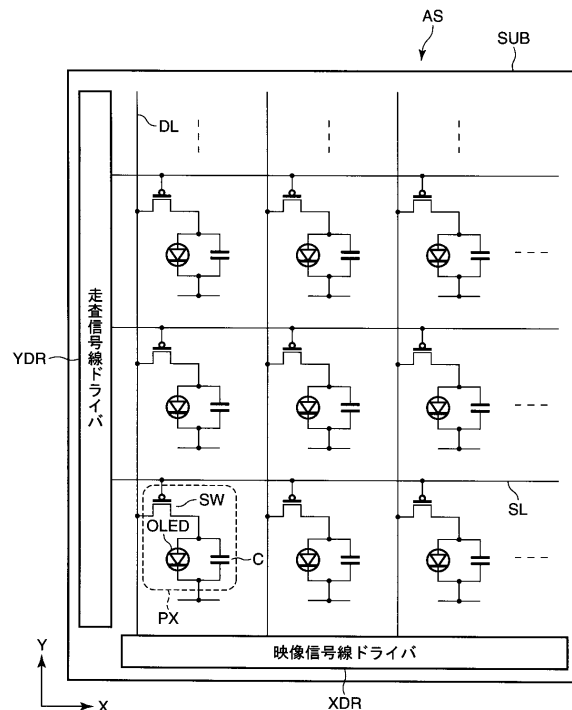
【図1】

図1



【図2】

図2



フロントページの続き

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 久保田 浩史

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 太田 益幸

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB11 DB03 FA01

专利名称(译)	有机EL素子及び有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2007027386A	公开(公告)日	2007-02-01
申请号	JP2005206952	申请日	2005-07-15
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	久保田浩史 太田益幸		
发明人	久保田 浩史 太田 益幸		
IPC分类号	H01L51/50		
FI分类号	H05B33/14.B G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32 H05B33/26		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB11 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 5C094/AA10 5C094/AA37 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/FB01 5C094/FB12 5C094/FB20		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
其他公开文献	JP4834341B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供有利于有机EL元件的高亮度和长寿命的结构。本发明的有机EL器件OLED是非注入型有机EL器件，并且包括彼此面对的一对电极E1和E2以及介于两者之间的发光材料EM和电子供体ED。并且，发射层EMT由包含电子受体EA的混合物制成。 [选型图]图1

図 1

