

(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2009-71148

(P2009-71148A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14 A	3K107
HO5B 33/26 (2006.01)	HO5B 33/26 Z	5C080
GO9G 3/30 (2006.01)	HO5B 33/22 A	5C094
GO9G 3/20 (2006.01)	HO5B 33/22 C	
GO9F 9/30 (2006.01)	GO9G 3/30 J	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-239489 (P2007-239489)
 (22) 出願日 平成19年9月14日 (2007.9.14)

(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 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 荻野 慎次
 東京都日野市富士町1番地 富士電機アド
 バンストテクノロジー株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 AA02 BB01 CC04 CC21
 CC45 DD21 DD25 DD26 DD30
 DD72 DD75 EE02 FF15 HH04

最終頁に続く

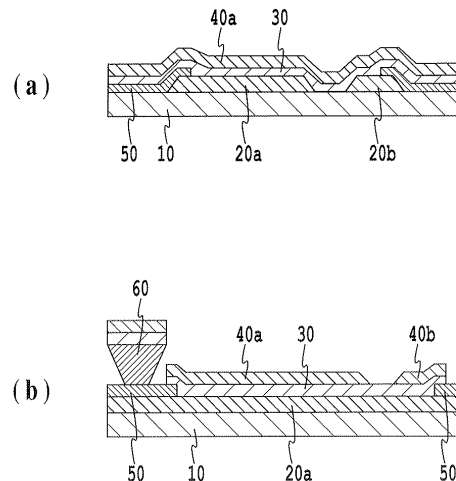
(54) 【発明の名称】 有機EL素子、該素子の駆動方法および該素子を用いた有機ELディスプレイの駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 発光効率の増加および素子寿命の延長が可能な有機EL素子、および該素子の駆動方法および該素子を用いたパッシブマトリクス型有機ELディスプレイの駆動方法の提供。

【解決手段】 基板と、第1および第2の陽極と、少なくとも発光層を含む有機EL層と、第1および第2の陰極とを含む有機EL素子であって、有機EL層が：(1) 発光層と第1および第2の陽極との間に形成され、正孔注入層および正孔輸送層からなる群から選択される2つの層で挟持された電子伝導層を有する積層体；および(2) 発光層と第1および第2の陰極との間に形成され、電子注入層および電子輸送層からなる群から選択される2つの層で挟持された正孔伝導層を有する積層体からなる群から選択される積層体を部分構造として含み、pnpnダイオード特性を示すことを特徴とする有機EL素子。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
 基板上に形成された第 1 および第 2 の陽極と、
 第 1 および第 2 の陽極上に形成され、少なくとも発光層を含む有機 E L 層と、
 有機 E L 層上に形成された第 1 および第 2 の陰極と
 を含む有機 E L 素子であって、有機 E L 層が

(1) 発光層と第 1 および第 2 の陽極との間に形成され、正孔注入層および正孔輸送層
 からなる群から選択される 2 つの層で挟持された電子伝導層を有する積層体、および

(2) 発光層と第 1 および第 2 の陰極との間に形成され、電子注入層および電子輸送層
 からなる群から選択される 2 つの層で挟持された正孔伝導層を有する積層体
 からなる群から選択される積層体を部分構造として含み、

有機 E L 層が p n p n ダイオード特性を示すことを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 2】

有機 E L 層が (1) の積層体を部分構造として含み、電子伝導層が 2 n m ~ 5 0 n m の
 膜厚を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 3】

有機 E L 層が (2) の積層体を部分構造として含み、正孔伝導層が 2 n m ~ 5 0 n m の
 膜厚を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 4】

第 1 の陽極が第 2 の陽極と電氣的に絶縁されており、および第 1 の陰極が第 2 の陰極と
 電氣的に絶縁されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の有機 E L 素
 子。

【請求項 5】

第 1 の陽極が第 2 の陽極と電氣的に絶縁されており、および第 1 の陰極が第 2 の陰極と
 電氣的に接続され一体の陰極を形成していることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか
 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 6】

第 1 の陰極が第 2 の陰極と電氣的に絶縁されており、および第 1 の陽極が第 2 の陽極と
 電氣的に接続され一体の陽極を形成していることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか
 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 7】

請求項 4 に記載の有機 E L 素子を駆動する方法であって、第 1 の陽極と第 1 の陰極との
 間に有機 E L 層のトリガ電圧よりも低い電圧を印加し、第 2 の陽極と第 2 の陰極との間に
 有機 E L 層のトリガ電圧よりも高い電圧を印加して、有機 E L 層の発光を開始することを
 特徴とする方法を特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 5 に記載の有機 E L 素子を駆動する方法であって、第 1 の陽極と陰極との間に有
 機 E L 層のトリガ電圧よりも低い電圧を印加し、第 2 の陽極と陰極との間に有機 E L 層の
 トリガ電圧よりも高い電圧を印加して、有機 E L 層の発光を開始することを特徴とする方
 法。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の有機 E L 素子を駆動する方法であって、陽極と第 1 の陰極との間に有
 機 E L 層のトリガ電圧よりも低い電圧を印加し、陽極と第 2 の陰極との間に有機 E L 層の
 トリガ電圧よりも高い電圧を印加して、有機 E L 層の発光を開始することを特徴とする方
 法。

【請求項 10】

有機 E L ディスプレイの駆動方法であって、
 有機 E L ディスプレイは、請求項 4 に記載の有機 E L 素子を 2 次元的に配列し、第 1 の
 方向に整列した第 1 の陽極および第 2 の陽極をそれぞれ接続してスキャンラインとし、第

10

20

30

40

50

1 の方向と直交する第 2 の方向に整列した第 1 の陰極および第 2 の陰極をそれぞれ接続してデータラインとすることによって構成されており、

1 フレームあたり所望の階調数だけスキャンを反復し、各スキャンは、それぞれのスキャンラインについて

(a) 該当するスキャンラインの、第 1 の陽極と全ての第 1 の陰極との間の電圧、ならびに第 2 の陽極と全ての第 2 の陰極との間の電圧を、発光継続電圧より低くするステップ ;

(b) 該当するスキャンラインの第 1 の陽極と、全ての第 1 の陰極との間に、発光継続電圧より高く、トリガ電圧より低い電圧を印加するステップ ;

(c) 該当するスキャンラインの第 2 の陽極と、選択される第 2 の陰極との間に、トリガ電圧より高い電圧を印加するステップ ; および

(d) ステップ (c) で印加した電圧を、発光継続電圧より低い電圧にするステップを実施して、階調制御を行うことを特徴とする有機 E L ディスプレイの駆動方法。

【請求項 1 1】

有機 E L ディスプレイの駆動方法であって、

有機 E L ディスプレイは、請求項 5 に記載の有機 E L 素子を 2 次元的に配列し、第 1 の方向に整列した第 1 の陽極および第 2 の陽極をそれぞれ接続してデータラインとし、第 1 の方向と直交する第 2 の方向に整列した陰極をそれぞれ接続してスキャンラインとすることによって構成されており、

1 フレームあたり所望の階調数だけスキャンを反復し、各スキャンは、それぞれのスキャンラインについて

(a) 該当するスキャンラインの、陰極と全ての第 1 の陽極との間の電圧、ならびに陰極と全ての第 2 の陽極との間の電圧を、発光継続電圧より低くするステップ ;

(b) 該当するスキャンラインの陰極と、全ての第 1 の陽極との間に、発光継続電圧より高く、トリガ電圧より低い電圧を印加するステップ ;

(c) 該当するスキャンラインの陰極と、選択される第 2 の陽極との間に、トリガ電圧より高い電圧を印加するステップ ; および

(d) ステップ (c) で印加した電圧を、発光継続電圧より低い電圧にするステップを実施して、階調制御を行うことを特徴とする有機 E L ディスプレイの駆動方法。

【請求項 1 2】

有機 E L ディスプレイの駆動方法であって、

有機 E L ディスプレイは、請求項 6 に記載の有機 E L 素子を 2 次元的に配列し、第 1 の方向に整列した陽極をそれぞれ接続してスキャンラインとし、第 1 の方向と直交する第 2 の方向に整列した第 1 の陰極および第 2 の陰極をそれぞれ接続してデータラインとすることによって構成されており、

1 フレームあたり所望の階調数だけスキャンを反復し、各スキャンは、それぞれのスキャンラインについて

(a) 該当するスキャンラインの、陽極と全ての第 1 の陰極との間の電圧、ならびに陽極と全ての第 2 の陰極との間の電圧を、発光継続電圧より低くするステップ ;

(b) 該当するスキャンラインの陽極と、全ての第 1 の陰極との間に、発光継続電圧より高く、トリガ電圧より低い電圧を印加するステップ ;

(c) 該当するスキャンラインの陽極と、選択される第 2 の陰極との間に、トリガ電圧より高い電圧を印加するステップ ; および

(d) ステップ (c) で印加した電圧を、発光継続電圧より低い電圧にするステップを実施して、階調制御を行うことを特徴とする有機 E L ディスプレイの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高精細で視認性に優れ、携帯端末機または産業用計測器の表示など広範囲な応用可能性を有する有機エレクトロルミネセンス素子 (以下、有機 E L 素子という)、該

10

20

30

40

50

素子の駆動方法、および該素子を用いた有機ELディスプレイの駆動方法に関する。より詳細には、本発明は、比較的単純なパッシブマトリクス駆動型構造を有しつつ、優れた階調制御を行うことが可能な有機EL素子、該素子の駆動方法、および該素子を用いた有機ELディスプレイの駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機ELディスプレイは、陽極および陰極から、それぞれキャリアとなる正孔および電子を注入して有機EL層より発光させる自発光素子であり、携帯電話、携帯パソコン用次世代のフラットパネルディスプレイとして開発が進められている。なぜなら、有機ELディスプレイは、現在フラットパネルディスプレイの主流である液晶ディスプレイに比較して、広い視野角および高い応答速度を有するからである。

10

【0003】

また、近年では有機EL素子の発光域の光を吸収し、可視光域の蛍光を発光する蛍光材料をフィルターに用いる色変換方式の有機ELディスプレイが提案されている（特許文献1および2参照）。青色発光の有機EL素子を用いた色変換方式有機ELディスプレイにおいては、青色光を、赤色光および/または緑色光に波長変換している（特許文献3～5参照）。このような蛍光材料を含む蛍光変換膜を高精細にパターンニングし、RGB発光領域を形成すれば、発光体の近紫外光ないし可視光のような弱いエネルギー線を用いてもフルカラーの発光型ディスプレイを構築することができる。

【0004】

20

このようなRGBの発光領域を区切られた有機ELディスプレイの駆動方法の1つとして知られているパッシブマトリクス方式では、透明電極からなる所定のスキャンライン電極とアルミなどの金属電極からなる所定のデータライン電極との間に電流を流すと、その交点にある所定のサブピクセルを発光させることが出来る。画素数320×240のQVGAと呼ばれる規格の場合、スキャン数は少なくとも240となる。1つのデータライン上に並んだ240のサブピクセルは同時に発光することはないので、発光時間のデューティは1/240となり、所定の輝度を得るための瞬間輝度が高くなる。また、印加電圧を変調させたり、PWM制御などによって階調制御を行なうことが一般に行なわれている。

【0005】

30

また、パッシブマトリクス方式に直結したサイリスタで電流制御を実施しようとする試みがなされている（特許文献6参照）。この方法では、サイリスタのアノード側と有機EL素子のカソード側の接合により逆方向に整流性を有するpnダイオードが形成されるので、オン抵抗が高くなったり、あるいは接合のばらつきにより電流特性にばらつきが生じるという欠点があった。

【0006】

【特許文献1】特開平3-152897号公報

【特許文献2】特開平5-258860号公報

【特許文献3】特開平3-152897号公報

【特許文献4】特開平8-286033号公報

【特許文献5】特開平9-208944公報

40

【特許文献6】特開2002-278496公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述のように、パッシブマトリクス方式においては、瞬間輝度が高くする必要があるので発光層への負荷が大きくなり、発光効率の低下および寿命の低下という問題があった。一方、アクティブマトリクス方式はサブピクセル毎にTFTで制御するので、発光層への負担は少ないが、TFTの作製工程の増加、およびそれに伴う製造コストの上昇という欠点があった。

【0008】

50

したがって、本発明の課題は、パッシブマトリクス方式でありながら、発光効率の増加および素子寿命の延長が可能な有機EL素子、その駆動方法、および該素子の駆動方法および該素子を用いた有機ELディスプレイの駆動方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明においては、割り当てられたデューティの時間以外でも発光を継続させることにより、瞬間輝度を抑えることが可能な構造を有する有機EL素子を提供する。

【0010】

本発明の有機EL素子は、陽極、陰極および陽極と陰極とに挟持される有機EL層を含む。該有機EL層は、少なくとも発光層を含み、かつ

(1) 発光層と第1および第2の陽極との間に形成され、正孔注入層および正孔輸送層からなる群から選択される2つの層で挟持された電子伝導層を有する積層体、および

(2) 発光層と第1および第2の陰極との間に形成され、電子注入層および電子輸送層からなる群から選択される2つの層で挟持された正孔伝導層を有する積層体

からなる群から選択される積層体を部分構造として含み、pnpnダイオード特性を示す。

【0011】

本発明の有機EL素子は、陽極および陰極のいずれか一方または双方が2つに分割され、有機EL層のトリガ電圧より大きい発光開始電圧および発光継続電圧を独立的に印加できる構造を有する。

【0012】

本発明の有機EL素子を駆動するにあたっては、分割された陽極および/または陰極を用いて、発光継続電圧を印加した状態において、発光開始電圧を印加することにより発光を開始し、発光開始電圧の印加後も発光を継続させ、発光継続電圧の印加を停止することによって発光を停止させる。

【0013】

本発明の有機EL素子を2次元的に配列して作製された有機ELディスプレイを駆動するにあたっては、1フレーム中に所望の階調数のスキャンを行い、各スキャン中のスキャンライン毎に前述の有機EL素子の駆動を行うことによって、所望の階調を得る。

【発明の効果】

【0014】

以上の構成を採ることによって、パッシブマトリクス方式でありながら、発光効率の増加および素子寿命の延長が可能な有機EL素子を得ることができる。また、該素子の駆動方法、および該素子の駆動方法および該素子を用いた有機ELディスプレイの駆動方法を用いることによって、パッシブマトリクス方式でありながら、素子またはディスプレイの発光効率の増加および素子寿命の延長、および良好な階調制御を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図1に、二次元的に配列され、有機ELディスプレイの一部をなす本発明の1つの有機EL素子の概略断面図を示す。図1(a)は陽極の延びる方向からみた概略断面図であり、図1(b)は陰極の延びる方向からみた概略断面図である。

【0016】

基板10の上に、第1の陽極20aおよび第2の陽極20bが配設される。第1の陽極20aおよび第2の陽極20bは、透明であっても反射性であってもよい。望ましくは、第1の陽極20aおよび第2の陽極20bは透明である。透明な第1の陽極20aおよび第2の陽極20bは、当該技術において知られている任意の透明導電性酸化物を用いて形成される。電極表面の平滑性の観点からは、インジウム-亜鉛酸化物(以下、IZOと称する)を用いて第1の陽極20aおよび第2の陽極20bを形成することが望ましい。あるいはまた、反射性の第1の陽極20aおよび第2の陽極20bを形成する場合には、高反射率の金属(Al、Ag、Mo、W、Ni、Crなど)、アモルファス合金(NiP、

10

20

30

40

50

NiB、CrP、CrBなど)、微結晶性合金(NiAlなど)などの反射性材料と、透明導電性酸化物との積層構造とすることができる。これら材料の積層は、蒸着法、スパッタ法などのドライプロセスによって実施することができる。

【0017】

図1においては、第1の陽極20aおよび第2の陽極20bが電氣的に絶縁されている例を示した。この場合には、第1の陽極20aを有機EL層の発光を継続する電圧を印加するための電極として使用し、第2の陽極20bを有機EL層の発光を開始する電圧(すなわち、有機EL素子のトリガ電圧より大きい電圧)を印加するための電極として使用する。第1の陽極20aおよび第2の陽極20bは、前述の材料を一体の層として形成した後、フォト工程を用いるパターンングを実施することによって形成することができる。第1の陽極20aの幅は、第2の陽極20bの幅よりも大きいことが望ましい。好ましくは、第1の陽極20aの幅:第2の陽極20bの幅は、9:1~6:4の範囲内である。

10

【0018】

図1においては、1つの第1の陽極20aおよび1つの第2の陽極20bを有する例を示したが、第1の陽極20aおよび第2の陽極20bのそれぞれを、複数の部分から構成してもよい。たとえば、第1の陽極20aを構成する部分電極と、第2の陽極20bを構成する部分電極とを、櫛形状に配置してもよい。複数の部分から構成される第1の陽極20aおよび第2の陽極20bを用いる場合、第1の陽極20aの合計幅と第2の陽極20bの合計幅との比を、9:1~6:4の範囲内とすることが好ましい。

20

【0019】

あるいはまた、フォト工程を用いるパターンングを省略して、第1の陽極20aおよび第2の陽極20bを電氣的に接続し、一体の陽極としてもよい。この場合には、後述するように、第1の陰極40aおよび第2の陰極40bが電氣的に絶縁されていることが必要である。

【0020】

第1の陽極20aおよび第2の陽極20bの上に、有機EL層30が配設される。本発明の有機EL層30は、少なくとも発光層を含み、かつ

(1) 発光層と第1および第2の陽極との間に形成され、正孔注入層および正孔輸送層からなる群から選択される2つの層で挟持された電子伝導層を有する積層体、および

(2) 発光層と第1および第2の陰極との間に形成され、電子注入層および電子輸送層からなる群から選択される2つの層で挟持された正孔伝導層を有する積層体からなる群から選択される積層体を部分構造として含む。

30

【0021】

本発明の有機EL層30は、以下の例示的層構成を含むが、それらに限定されるものではない。なお、以下の構成においては、明瞭性のために陽極および陰極の接続位置を併せて示した。

【0022】

(1-a) 2つの正孔注入層の間に電子伝導層を挿入した構成

(i) 陽極 / 正孔注入層 / 電子伝導層 / 正孔注入層 / 発光層 / 陰極

(ii) 陽極 / 正孔注入層 / 電子伝導層 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

(iii) 陽極 / 正孔注入層 / 電子伝導層 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

40

(iv) 陽極 / 正孔注入層 / 電子伝導層 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

【0023】

(1-b) 2つの正孔輸送層の間に電子伝導層を挿入した構成

(i) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 電子伝導層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

(ii) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 電子伝導層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

50

【0024】

(1 - c) 正孔注入層と正孔輸送層との間に電子伝導層を挿入した構成

(i) 陽極 / 正孔注入層 / 電子伝導層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

(ii) 陽極 / 正孔注入層 / 電子伝導層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

【0025】

(2 - a) 2つの電子注入層の間に正孔伝導層を挿入した構成

(i) 陽極 / 発光層 / 電子注入層 / 正孔伝導層 / 電子注入層 / 陰極

(ii) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子注入層 / 正孔伝導層 / 電子注入層 / 陰極

(iii) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 正孔伝導層 / 電子注入層 / 陰極

(iv) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 正孔伝導層 / 電子注入層 / 陰極

10

【0026】

(2 - b) 2つの電子輸送層の間に正孔伝導層を挿入した構成

陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 正孔伝導層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

【0027】

(2 - c) 電子注入層と電子輸送層との間に正孔伝導層を挿入した構成

陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 正孔伝導層 / 電子注入層 / 陰極

20

【0028】

有機EL層を構成する発光層、正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層および電子輸送層は、当該技術において知られている任意の材料を用いて形成することができる。たとえば、発光層は、所望される発光色の色調に依存して選択される。青色から青緑色の領域で発光する発光層を形成する場合、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、スチリルベンゼン系化合物、または芳香族ジメチリジン系化合物の少なくとも1つの材料を使用することが可能である。あるいはまた、上記材料をホスト材料として用い、これにドーパントを添加することによって発光層を形成してもよい。ドーパントとして用いることができる材料としては、たとえばレーザ色素としての使用が知られているペリレン(青色)などを用いることができる。

30

【0029】

正孔注入層の材料としては、フタロシアニン(Pc)類(銅フタロシアニン(CuPc)などを含む)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。

【0030】

正孔輸送層の材料としては、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(たとえばTPD、4,4"-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ピフェニル(-NPD)、PBD、m-MTDATAなど)を用いることができる。

40

【0031】

電子注入層の材料としては、アルミニウムトリス(8-キノリノラート)(Alq₃)のようなアルミニウム錯体、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錯体、あるいはアルカリ金属ないしアルカリ土類金属を添加したバソフェナントロリンなどを用いることができる。

【0032】

電子輸送層の材料としては、Alq₃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、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の材料を用いることができる。

【0033】

50

正孔伝導層は、前述の正孔注入層用材料または正孔輸送層用材料を用いて形成することができる。正孔伝導層は、2 nm ~ 20 nmの膜厚を有することが望ましい。この範囲内の膜厚を有することによって、適切なトリガ電圧 V_{th} を有するpnpnダイオード特性を実現することができる。また、正孔伝導層と発光層との間にある層の膜厚（2つ以上の層が存在する場合には、それらの合計膜厚）は、正孔伝導層の膜厚よりも大きいことが望ましい。

【0034】

電子伝導層は、前述の電子注入層用材料または電子輸送層用材料を用いて形成することができる。電子伝導層は、2 nm ~ 20 nmの膜厚を有することが望ましい。この範囲内の膜厚を有することによって、適切なトリガ電圧 V_{th} を有するpnpnダイオード特性を実現することができる。また、電子伝導層と発光層との間にある層の膜厚（2つ以上の層が存在する場合には、それらの合計膜厚）は、電子伝導層の膜厚よりも大きいことが望ましい。

10

【0035】

有機EL層30を構成する各層は、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。

【0036】

有機EL層30の上に、第1の陰極40aおよび第2の陰極40bが配設される。第1の陰極40aおよび第2の陰極40bは、透明であっても反射性であってもよい。望ましくは、第1の陰極40aおよび第2の陰極40bは反射性である。透明な第1の陰極40aおよび第2の陰極40bは、低い抵抗率および小さい仕事関数を有する材料、好ましくは、アルミニウム、銀、マグネシウムなどの金属や合金などの金属を用いて形成される。あるいはまた、透明な第1の陰極40aおよび第2の陰極40bを形成する場合には、透明導電性酸化物と前述の金属との積層構造とすることができる。この場合、透明性を確保するために、金属の膜厚を10 nm以下とすることが望ましい。第1の陰極40aおよび第2の陰極40b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。

20

【0037】

図1に示すように、有機EL素子を2次元的に配列して有機ELディスプレイを形成する場合、有機EL層30がすでに形成されているため、隣接する有機EL素子の陰極の分割にフォト工程を使用することができない。そのため、有機EL層30を形成する前に所定の位置に逆テーパの断面形状を有する隔壁60を設けることによって、隣接する有機EL素子の陰極を分割する。逆テーパの断面形状を有する隔壁60は、フォトレジスト材料などを用いて形成することができる。露光条件およびキュア温度などの条件を選択して、所望の逆テーパ断面形状を形成することができる。

30

【0038】

さらに、図1においては、第1の陰極40aおよび第2の陰極40bが電氣的に絶縁されている例を示した。この場合には、第1の陰極40aを有機EL層の発光を継続する電圧を印加するための電極として使用し、第2の陰極40bを有機EL層の発光を開始する電圧（すなわち、有機EL素子のトリガ電圧より大きい電圧）を印加するための電極として使用する。前述のように、フォト工程を使用することができないため、第1の陰極40aおよび第2の陰極40bは、蒸着法などの形成工程においてメタルマスクを用い、分離して形成することができる。第1の陰極40aの幅は、第2の陰極40bの幅よりも大きいことが望ましい。好ましくは、第1の陰極40aの幅：第2の陰極40bの幅は、9：1 ~ 6：4の範囲内である。

40

【0039】

図1においては、1つの第1の陰極40aおよび1つの第2の陰極40bを有する例を示したが、第1の陰極40aおよび第2の陰極40bのそれぞれを、複数の部分から構成してもよい。たとえば、第1の陰極40aを構成する部分電極と、第2の陰極40bを構成する部分電極とを、櫛形状に配置してもよい。複数の部分から構成される第1の陰極4

50

0 a および第 2 の陰極 4 0 b を用いる場合、第 1 の陰極 4 0 a の合計幅と第 2 の陰極 4 0 b の合計幅との比を、9 : 1 ~ 6 : 4 の範囲内とすることが好ましい。

【0040】

あるいはまた、蒸着工程におけるメタルマスクの使用を省略して、第 1 の陰極 4 0 a および第 2 の陰極 4 0 b を電氣的に接続し、一体の陽極としてもよい。この場合には、第 1 の陽極 2 0 a および第 2 の陽極 2 0 b が電氣的に絶縁されていることが必要である。

【0041】

図 1 に示すように、有機 EL 素子を 2 次元的に配列して有機 EL ディスプレイを形成する場合、第 1 方向に整列される有機 EL 素子の第 1 の陽極 2 0 a および第 2 の陽極 2 0 b をそれぞれ連結してストライプ状の電極とし、第 1 の方向と直交する第 2 の方向に整列される有機 EL 素子の第 1 の陰極 4 0 a および第 2 の陰極 4 0 b をそれぞれ連結してストライプ状の電極とすることによって、パッシブマトリクス駆動型ディスプレイを形成することができる。

10

【0042】

基板 1 0 は、透明であっても不透明であってもよい。第 1 の陽極 2 0 a、第 2 の陽極 2 0 b および基板 1 0 を透明とすることが望ましい。基板 1 0 は、寸法安定性に優れた材料からなる支持体であってもよい。支持体は、ガラス；ポリオレフィン、ポリメチルメタクリレートなどのアクリル樹脂；ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル樹脂；ポリカーボネート樹脂；またはポリイミド樹脂を用いて形成することができる。あるいはまた、前述の樹脂を用いて形成された可撓性フィルムを支持体として使用してもよい。

20

【0043】

基板 1 0 の側に光を取り出すボトムエミッション型有機 EL 素子を形成する場合、基板 1 0 として、支持体上に、カラーフィルタ層、色変換層、平坦化層、パッシベーション層などを形成した色変換フィルタを用いてもよい。

【0044】

カラーフィルタ層および色変換層は、有機 EL 層からの光の色相を変換および / または調整するための層であり、発光部に対応する位置に設けられる。これらの層を用いる場合には、カラーフィルタ層または色変換層のいずれか一方、あるいはカラーフィルタ層と色変換層との積層構造が用いられる。一般的に、フルカラーを表示するディスプレイを作製する際には、赤色 (R)、緑色 (G) および青色 (B) の 3 種のカラーフィルタ層および / または色変換層が用いられる。

30

【0045】

カラーフィルタ層は、特定の波長域の光を透過させ、その他の波長域の光を遮断するための層である。カラーフィルタ層は、色変換層との積層構造をとる場合、色変換層によって波長分布変換された光の色純度を向上させることができる点で有効である。カラーフィルタ層は、例えば、富士フィルムエレクトロニクスマテリアルズ (株) 製のカラーモザイクなどの、市販のフラットパネルディスプレイ用カラーフィルタ材料を用い、当該技術において既知の任意の方法を用いて形成することが可能である。

【0046】

色変換層は、色変換用の蛍光色素および任意選択的にマトリクス樹脂を含む層である。色変換層は、有機 EL 層 3 0 から出射された光に対して波長分布変換を行い、異なる波長域の光を放出するための層である。ここで、蛍光色素は、特定の波長域 (たとえば青色、青緑色) の光を吸収して、所望の波長域 (例えば、赤色、緑色、または青色) の光を出射する色素である。本発明においては、当該技術において知られている任意の蛍光色素を用いることができる。

40

【0047】

たとえば、青色から青緑色領域の光を吸収して赤色領域の蛍光を発する蛍光色素は：ローダミン B、ローダミン 6 G、ローダミン 3 B、ローダミン 1 0 1、ローダミン 1 1 0、スルホローダミン、ベーシックバイオレット 1 1、ベーシックレッド 2 などのローダミン系色素；シアニン系色素；1 - エチル - 2 - [4 - (p - ジメチルアミノフェニル) - 1

50

、3 - ブタジエニル} - ピリジニウム - パークロレート (ピリジン 1) などのピリジン系色素 ; あるいはオキサジン系色素などを含む。

【0048】

また、たとえば、青色ないし青緑色領域の光を吸収して、緑色領域の蛍光を発する蛍光色素は : 3 - (2' - ベンゾチアゾリル) - 7 - ジエチルアミノクマリン (クマリン 6) 、 3 - (2' - ベンゾイミダゾリル) - 7 - ジエチルアミノクマリン (クマリン 7) 、 3 - (2' - N - メチルベンゾイミダゾリル) - 7 - ジエチルアミノクマリン (クマリン 30) 、 2 , 3 , 5 , 6 - 1 H , 4 H - テトラヒドロ - 8 - トリフルオロメチルキノリジン (9 , 9 a , 1 - g h) クマリン (クマリン 153) などのクマリン系色素 ; クマリン色素系染料であるベーシックイエロー 51 ; およびソルベントイエロー 11、ソルベントイエロー 116 などのナフタルイミド系色素などを含む。

10

【0049】

さらに、所望の蛍光性を有する各種染料 (直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料など) を、本発明の色変換層において使用してもよい。

【0050】

マトリクス樹脂は、アクリル樹脂、種々のシリコンポリマー、またはそれらに代替可能なものな任意の材料を含む。たとえば、ストレート型シリコンポリマー、および変性樹脂型シリコンポリマーを、マトリクス樹脂として用いることができる

【0051】

有機 EL 層 30 からの光を効率的に変換するために、色変換層は、3 μm 程度の厚さを有することが望ましい。さらに、色のにじみを抑制するために、異なる種類の色変換層間の重なりがないように色変換層を配設することが望ましい。たとえば、公称寸法 2.8 インチの QVGA ディスプレイにおいては、RGB のサブピクセルを 60 μm の間隔で配列され、RGB の色変換層を約 10 μm 離間させて形成される。その結果、サブピクセル間に、幅 10 μm および深さ 3 μm の溝が形成される。

20

【0052】

平坦化層は、前述のように色変換層を設けたことによる段差を解消するための層であり、引き続き有機 EL 素子の構成層の形成プロセスの不良、ならびに陽極および / または陰極の断線の不良を防止する点において有用である。

【0053】

平坦化層を形成するための材料として、イミド変性シリコン樹脂、エポキシ変性アクリレート樹脂、アクリレートモノマー / オリゴマー / ポリマーの反応性ビニル基を有する樹脂、フッ素系樹脂、ノボラック樹脂などの光硬化型樹脂および / または熱硬化型樹脂を用いることができる。スピンコート法、ディップコート法などの当該技術において知られている任意の技術を用いて、これらの材料を塗布することによって、平坦化層を形成することができる。たとえば、スピンコート法を用いた膜厚 1 ~ 5 μm の塗膜の形成、プリベーク、所定の位置に開口部をもつフォトマスクを用いた露光、現像、および焼成からなる一連の工程を用いて平坦化層を得ることができる。この際、ノボラック樹脂を用いて平坦化層を形成することにより、色変換層および / またはカラーフィルタ層上への樹脂の残渣を低減することができる。

30

40

【0054】

パッシベーション層は、その下にあるカラーフィルタ層、色変換層および / または平坦化層 (樹脂の残渣を含む) に含まれる微量の水分が有機 EL 層へと拡散してダークスポットなどの故障を引き起こすことを防止するための層である。パッシベーション層を形成するための材料は、 SiO_x 、 AlO_x 、 TiO_x 、 TaO_x 、 ZnO_x などの絶縁性無機酸化物、 SiN_x などの絶縁性無機窒化物、 SiN_xO_y などの絶縁性無機酸化窒化物などを含む。

【0055】

パッシベーション層の形成には化学気相成長法 (CVD 法) を用いることが望ましい。特に、プラズマ CVD 法は、平坦化層表面に存在するプロセス不良で生じた凹凸および異

50

物などを被覆して欠陥のない膜を形成できる点で好ましい。CVD法を用いる場合、Si源としてモノシラン、ジシランなどを使用することができ、O源としてN₂O、O₂などを使用することができ、およびN源としてアンモニア、窒素、またはそれらの混合物を用いることができる。支持体上に色変換層が設けられている場合、熱による色変換層のダメージを防止するために、220 以下の基板温度を用いることが望ましい。

【0056】

パッシベーション層は、100nm～1μmの膜厚を有することが望ましい。この版に内の膜厚を有することによって、十分な水分遮断特性および平坦化層との密着性を得ることができる。

【0057】

任意選択的であるが、図1に示すように、絶縁膜50を設けて、隣接する別の発光部を形成する第1の陽極20aおよび第2の陽極20b間の電氣的絶縁を確実にすることが望ましい。望ましくは、絶縁膜50は、発光部となる領域を除いて、第1の陽極20aおよび第2の陽極20bの全面を覆うように形成される。絶縁膜50を形成するための材料は、SiO_x、AlO_x、TiO_x、TaO_x、ZnO_xなどの絶縁性無機酸化物、SiN_xなどの絶縁性無機窒化物、SiN_xO_yなどの絶縁性無機酸化窒化物などを含む。絶縁膜50は、蒸着、スパッタ、CVDなどの当該技術において知られている任意の方法を用いて形成することができる。

【0058】

一方、基板の反対側に光を取り出すトップエミッション型有機EL素子を形成する場合、支持体上に、第1および第2の陽極、有機EL層、第1および第2の陰極、パッシベーション層、色変換層、カラーフィルタ層がこの順に形成される。ここで、第1および第2の陽極は反射性であり、第1および第2の陰極は透明である。また、色変換層およびカラーフィルタ層は任意選択的に設けてもよい層であり、パッシベーション層は任意選択的であるが、色変換層およびカラーフィルタ層を用いる場合には設けることが望ましい層である。この態様においてパッシベーション層を設ける場合、パッシベーション層は1～5μmの膜厚を有することが望ましい。なぜなら、構造上、吸湿剤を設置することが困難であるからである。また、有機EL層の形成後にパッシベーション層を形成するため、有機EL層の熱による劣化を防止するため、100 以下の基板温度においてパッシベーション層を設けることが望ましい。

【0059】

次に、前述の有機EL素子の駆動方法について説明する。最初に、(1-a)(iii)の例として以下の層構成を有する有機EL層30を有する有機EL素子を作製した。

【0060】

【表1】

層	材料	膜厚(nm)
正孔注入層	CuPc (2%F ₄ -TCNQドープ)	100
電子伝導層	Alq ₃	10
正孔注入層	CuPc (2%F ₄ -TCNQドープ)	100
正孔輸送層	α-NPD	20
発光層	DPVBi	20
電子注入層	Alq ₃	20

F₄-TCNQ : 2, 3, 5, 6-テトラフルオロ-7, 7, 8, 8-テトラシアノキノジメタン

DPVBi : 4,4''-ビス(2, 2-ジフェニルビニル)ビフェニル

【0061】

得られた有機EL素子の第1の陽極20aおよび第1の陰極40aとの間に電圧を印加したところ、図2に示すように、pnpn-ダイオード様の電圧-電流特性が得られた。

【0062】

10

20

30

40

50

この有機EL素子は、図3(a)~(c)に示すようなプロファイルを有する電圧を印加することによって駆動することができる。図3(a)は第2の陽極20bと第2の陰極40bとの間の電圧プロファイルを示し、図3(b)は第1の陽極20aと第1の陰極40aとの間の電圧プロファイルを示し、図3(c)は、各電極によって有機EL層30に印加される電圧プロファイルを示し、図3(d)は、有機EL層に流れる電流を示す。

【0063】

最初に、 T_1 に示すように、第1の陽極20aと第1の陰極40aとの間に、発光継続電圧 V_r よりも大きく、トリガ電圧 V_{th} よりも小さい電圧を印加する。この状態では、有機EL層30にはほとんど電流が流れず、発光しない。

【0064】

次いで、 T_2 において、第2の陽極20bと第2の陰極40bとの間にトリガ電圧 V_{th} よりも大きい電圧を印加する。この段階では、有機EL層30に電流が流れて、発光が開始される。

【0065】

一旦発光が開始された後(T_3)は、第2の陽極20bと第2の陰極40bとの間の電圧をトリガ電圧 V_{th} より低しても、有機EL層30に電流が流れ続け、発光が継続される($T_3 - T_4$ 間)。

【0066】

次に、 T_4 (T_0)において、第1の陽極20aと第1の陰極40aとの間の電圧、および第2の陽極20bと第2の陰極40bとの間の電圧を、発光継続電圧 V_r よりも小さい電圧(望ましくは0)にすると、有機EL層30の電流が停止し、発光が停止される。 T_4 (T_0)から次のサイクルの T_1 までは、有機EL層30の発光は停止したままである。

【0067】

次に、前述の有機EL素子を2次元的に配列して構成される有機ELディスプレイの駆動方法を説明する。ここでは、第1および第2の陽極20をスキャンラインとして用い、第1および第2の陰極40をデータラインとして用いる例を説明する。本発明の有機ELディスプレイを駆動方法においては、1つの画面を形成するためのフレームを、階調回数だけスキャンする。それぞれのスキャンは、スキャンラインのそれぞれに対して、以下のステップを反復する。

(a) 該当するスキャンラインの、第1の陽極20aと全ての第1の陰極40aとの間の電圧、ならびに第2の陽極20bと全ての第2の陰極40bとの間の電圧を、発光継続電圧より低くするステップ(発光停止ステップ、図3の T_0 に相当する)；

(b) 該当するスキャンラインの第1の陽極20aと、全ての第1の陰極40aとの間に、発光継続電圧より高く、トリガ電圧より低い電圧を印加するステップ(発光準備ステップ、図3の T_1 に相当する)；

(c) 該当するスキャンラインの第2の陽極20bと、発光させる素子(すなわち、選択される素子)に対応する第2の陰極40bとの間に、トリガ電圧より高い電圧を印加するステップ(発光開始ステップ、図3の T_2 に相当する)；および

(d) ステップ(c)で印加した電圧を、発光継続電圧より低い電圧にするステップ(発光継続ステップ、図3の T_3 に相当する)。

【0068】

上記の一連のステップは、有機EL素子の駆動方法で説明した方法を、 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 (T_0)の順で実施することに相当する。本発明の方法では、各スキャンラインにおいて、ステップ(c)で発光を開始した素子は、次のスキャンのステップ(a)が実施されるまで発光を継続する。たとえば、1フレームを形成するための全てのスキャンにおいて発光させた素子は、パッシブマトリクス駆動にもかかわらず、1フレームの全時間にわたって発光する。これは、従来型のパッシブマトリクス駆動型ディスプレイにおける1つの画素の最大発光時間(スキャンライン数に反比例する。たとえばQVGAの場合1/240)とは決定的に異なるものである。

【0069】

10

20

30

40

50

このことによって、本発明の方法で駆動される有機ELディスプレイは、同じ駆動電流で駆動される従来のパッシブマトリクス有機ELディスプレイの240倍の明るさ(QVGAの場合)になる。したがって、所定の輝度を得るための電流密度を低くして、発光層への負荷を減少させることができ、ひいては素子寿命を延長することができる。

【0070】

上記においては、陽極が電氣的に絶縁された第1および第2の陽極から構成され、陰極が電氣的に絶縁された第1および第2の陰極から構成された有機EL素子を用いた例について説明した。しかしながら、第1および第2の陽極が電氣的に接続されて一体の陽極として構成されている素子を用いたディスプレイについても、工程(c)および(d)における電圧を、一体の陽極と第2の陰極との間の電圧とすることによって同様に駆動することができる。また、第1および第2の陰極が電氣的に接続されて一体の陰極として構成されている素子を用いたディスプレイについても、陰極をスキャンラインとして用い、陽極をデータラインとして用い、工程(c)および(d)における電圧を、第2の陽極と一体の陰極との間の電圧とすることによって同様に駆動することができる。

10

【実施例】

【0071】

(実施例1)

本実施例では、2.8インチQVGAの有機ELディスプレイを作製した。最初に、ガラス基板上に、RGBのサブピクセルを60 μ mのピッチで配列するように色変換層を形成し、続いて、平坦化層およびパッシベーション層を形成した。各サブピクセル間の間隙を10 μ mとした。

20

【0072】

次いで、パッシベーション層上に、マグネトロンスパッタ法を用いて、膜厚220nmの無定形のIZO[In₂O₃:ZnO(ZnOモル比で5%)]膜を形成した。次いで、フォトリソによるパターンニングを行ない、幅40 μ mの第1の陽極および幅5 μ mの第2の陽極を作製した。1つのサブピクセルにおいて、第1の陽極と第2の陽極との間隔を5 μ mとした。

【0073】

次いで、発光部となる部分を除いて、画素間を分離するための絶縁層をフォトリソ材料で作製した。さらに、サブピクセル間の陰極の分離を行うための逆テーパ形状の隔壁を、絶縁層上に形成した。そして、陽極表面の仕事関数の制御およびクリーニングの目的で、陽極表面を酸素プラズマにて処理した。

30

【0074】

その後、正孔注入層/電子伝導層/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子注入層の6層構造の有機EL層を形成した。蒸着法を用いて、真空を破ることなしに、2%のF₄-TCNQをドーブしたCuPcからなる膜厚100nmの正孔注入層、Alq₃からなる膜厚10nmの電子伝導層、2%のF₄-TCNQをドーブしたCuPcからなる膜厚100nmの正孔注入層、NPDからなる膜厚20nmの正孔輸送層、DPVBiからなる膜厚30nmの発光層、およびAlq₃からなる膜厚20nmの電子注入層を積層した。なお、ドーブ量は、材料単体での体積比として示した。また、有機EL層の作製に先出し、水晶振動子膜厚モニタで得られる膜厚とDEKTAまたはAFMで求めた実際の膜厚との関係をあらかじめ求めたマスターカーブを基に、各材料単体の蒸着速度をあらかじめ決定し、積層膜厚を制御した。

40

【0075】

続いて、抵抗加熱蒸着法を用いて、膜厚0.5nmのLiF膜、および膜厚200nmのAl膜を積層した。この際に、各サブピクセル間においては、前述の逆テーパ形状の隔壁によって、それらの膜を分離した。また、各サブピクセル内においては、メタルマスクを利用して、幅140 μ mの第1の陰極と、幅10 μ mの第2の陰極とを、20 μ mの間隔で配置した。その後、ガラス基板による封止を行なって、有機ELディスプレイを得た。

50

【0076】

このようにして作製した有機ELディスプレイの1つのサブピクセル（有機EL素子）に関して、電流 - 電圧（I - V）特性、および電流 - 輝度（I - L）特性を測定した。その結果、 V_{th} （トリガ電圧）は7.1Vであった。また、輝度 $150\text{cd}/\text{m}^2$ のときの電流密度は $2.0\text{mA}/\text{cm}^2$ であり、その際の駆動電圧 V_{op} は4.0Vであった。

【0077】

次に、各フレームにおいて、64スキャンを行い、その間で各サブピクセルの明るさに応じてスキャン時の発光/非発光を制御することにより、サブピクセル毎の64階調の明るさの制御ができた。

【0078】

（実施例2）

本実施例では、2.8インチQVGAの有機ELディスプレイを作製した。最初に、ガラス基板上に、RGBのサブピクセルを $60\mu\text{m}$ のピッチで配列するように色変換層を形成し、続いて、平坦化層およびパッシベーション層を形成した。各サブピクセル間の間隙を $10\mu\text{m}$ とした。

【0079】

次いで、パッシベーション層上に、マグネトロンスパッタ法を用いて、膜厚 220nm の無定形のIZO [$\text{In}_2\text{O}_3:\text{ZnO}$ （ZnOモル比で5%）]膜を形成した。次いで、フォト工程によるパターンニングを行ない、幅 $40\mu\text{m}$ の第1の陽極および幅 $5\mu\text{m}$ の第2の陽極を作製した。1つのサブピクセルにおいて、第1の陽極と第2の陽極との間隔を $5\mu\text{m}$ とした。

【0080】

次いで、発光部となる部分を除いて、画素間を分離するための絶縁層をフォトリソ材料で作製した。さらに、サブピクセル間の陰極の分離を行うための逆テーパ形状の隔壁を、絶縁層上に形成した。そして、陽極表面の仕事関数の制御およびクリーニングの目的で、陽極表面を酸素プラズマにて処理した。

【0081】

その後、正孔注入層/電子伝導層/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子注入層の6層構造の有機EL層を形成した。蒸着法を用いて、真空を破ることなしに、2%の $\text{F}_4\text{-TCNQ}$ をドーブしたCuPcからなる膜厚 100nm の正孔注入層、 Alq_3 からなる膜厚 10nm の電子伝導層、2%の $\text{F}_4\text{-TCNQ}$ をドーブしたCuPcからなる膜厚 100nm の正孔注入層、NPDからなる膜厚 20nm の正孔輸送層、DPVBiからなる膜厚 30nm の発光層、および Alq_3 からなる膜厚 20nm の電子注入層を積層した。なお、ドーブ量は、材料単体での体積比として示した。また、有機EL層の作製に先出し、水晶振動子膜厚モニタで得られる膜厚とDEKTAまたはAFMで求めた実際の膜厚との関係をあらかじめ求めたマスターカーブを基に、各材料単体の蒸着速度をあらかじめ決定し、積層膜厚を制御した。

【0082】

続いて、抵抗加熱蒸着法を用いて、膜厚 0.5nm のLiF膜、および膜厚 200nm のAl膜を積層した。この際に、各サブピクセル間においては、前述の逆テーパ形状の隔壁によって、それらの膜を分離した。また、各サブピクセル内においては、メタルマスクを利用した分離を行わず、幅 $170\mu\text{m}$ の一体の陰極を得た。その後、ガラス基板による封止を行なって、有機ELディスプレイを得た。

【0083】

このようにして作製した有機ELディスプレイの1つのサブピクセル（有機EL素子）に関して、電流 - 電圧（I - V）特性、および電流 - 輝度（I - L）特性を測定した。その結果、トリガ電圧（ V_{th} ）は7.1Vであった。また、輝度 $150\text{cd}/\text{m}^2$ のときの電流密度は $2.0\text{mA}/\text{cm}^2$ であり、その際の駆動電圧 V_{op} は4.0Vであった。

【0084】

次に、各フレームにおいて、64スキャンを行い、その間で各サブピクセルの明るさに

10

20

30

40

50

応じてスキャン時の発光 / 非発光を制御することにより、サブピクセル毎の 6 4 階調の明るさの制御ができた。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】本発明の有機EL素子を示す概略断面図であり、(a)は陽極の延びる方向からみた概略断面図であり、(b)は陰極の延びる方向からみた概略断面図である。

【図2】本発明の有機EL素子の電圧 - 電流特性を示すグラフである。

【図3】本発明の有機EL素子の駆動方法を説明する図であり、(a)は第2の陽極と第2の陰極との間の電圧プロファイルを示し、(b)は第1の陽極と第1の陰極との間の電圧プロファイルを示し、(c)は各電極によって有機EL層30に印加される電圧プロファイルを示し、(d)は有機EL層に流れる電流を示す図である。

10

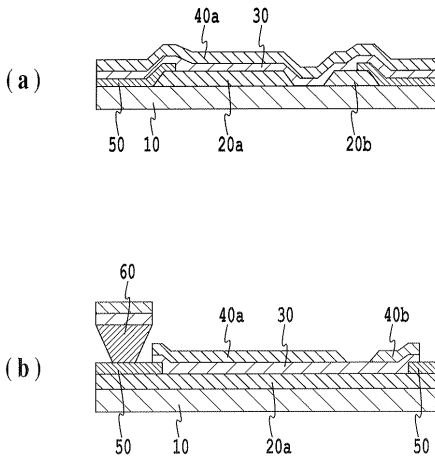
【符号の説明】

【0086】

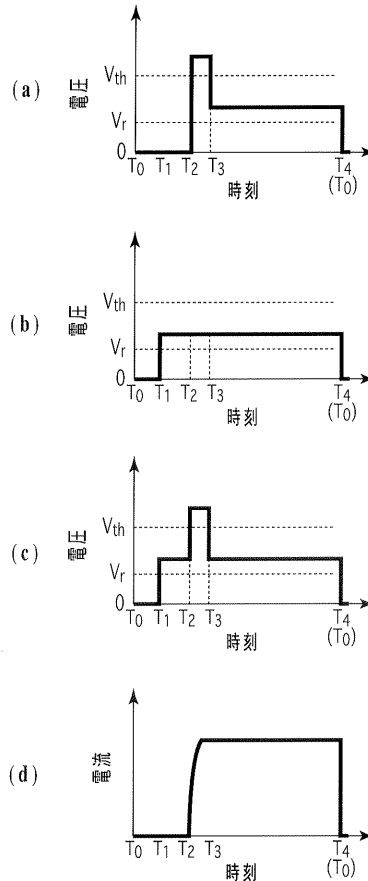
- 10 基板
- 20 a 第1の陽極
- 20 b 第2の陽極
- 30 有機EL層
- 40 a 第1の陰極
- 40 b 第2の陰極
- 50 絶縁膜
- 60 隔壁

20

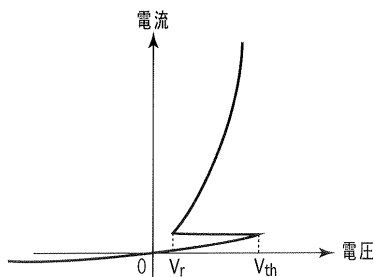
【図1】



【図3】



【図2】



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 1 L 27/32	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 2 2 C	
		G 0 9 G	3/20	6 2 3 C	
		G 0 9 G	3/20	6 4 1 E	
		G 0 9 G	3/20	6 4 2 D	
		G 0 9 G	3/20	6 7 0 K	
		G 0 9 G	3/20	6 1 1 A	
		G 0 9 F	9/30	3 4 3 Z	
		G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z	

Fターム(参考) 5C080 AA06 BB05 CC03 DD03 DD24 DD26 DD28 DD29 EE28 EE29
EE30 FF12 HH09 JJ04 JJ05 JJ06
5C094 AA10 AA21 AA37 AA43 AA44 BA27 DA13 DA15 GB10 JA08

专利名称(译)	有机EL器件，器件的驱动方法，以及使用该器件的有机EL显示器的驱动方法		
公开(公告)号	JP2009071148A	公开(公告)日	2009-04-02
申请号	JP2007239489	申请日	2007-09-14
[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	荻野慎次		
发明人	荻野 慎次		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26 G09G3/30 G09G3/20 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/26.Z H05B33/22.A H05B33/22.C G09G3/30.J G09G3/20.622.C G09G3/20.623.C G09G3/20.641.E G09G3/20.642.D G09G3/20.670.K G09G3/20.611.A G09F9/30.343.Z G09F9/30.365.Z G09F9/30.343 G09F9/30.365 G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/AA02 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD21 3K107/DD25 3K107/DD26 3K107/DD30 3K107/DD72 3K107/DD75 3K107/EE02 3K107/FF15 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD24 5C080/DD26 5C080/DD28 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF12 5C080/HH09 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C094/AA10 5C094/AA21 5C094/AA37 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DA15 5C094/GB10 5C094/JA08 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB11 5C380/AB12 5C380/AB21 5C380/AB34 5C380/AC08 5C380/AC11 5C380/AC20 5C380/BA05 5C380/BA28 5C380/BA36 5C380/BA38 5C380/BB21 5C380/BB22 5C380/BD05 5C380/BD09 5C380/BD16 5C380/CA14 5C380/CA51 5C380/CB31 5C380/DA01 5C380/DA08 5C380/DA32 5C380/DA35 5C380/HA02 5C380/HA03 5C380/HA04 5C380/HA05		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够提高发光效率并延长元件寿命的有机EL元件，该元件的驱动方法以及使用该元件的无源矩阵型有机EL显示器的驱动方法。一种有机EL元件，包括：基板，第一和第二阳极，至少包括发光层的有机EL层以及第一和第二阴极，其中，有机EL层为：(1) 具有在发光层与第一和第二阳极之间形成并被选自自由空穴注入层和空穴传输层组成的组中的两层夹持的电子导电层的层压体；(2) 由具有在发光层与第一和第二阴极之间形成并被选自自由电子注入层和电子传输层组成的组中的两层夹着的空穴传导层的层压体制成。一种有机EL器件，其特征在于具有pnpn二极管特性，其包括选自部分组的层叠体作为部分结构。[选型图]图1

