

(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2010-153284

(P2010-153284A)

(43) 公開日 平成22年7月8日(2010.7.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28	
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/22 B	
	H05B 33/22 D	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-332005 (P2008-332005)
 (22) 出願日 平成20年12月26日 (2008.12.26)

(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
 (71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100083552
 弁理士 秋田 収喜
 (74) 代理人 100103746
 弁理士 近野 恵一
 (72) 発明者 石原 慎吾
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

最終頁に続く

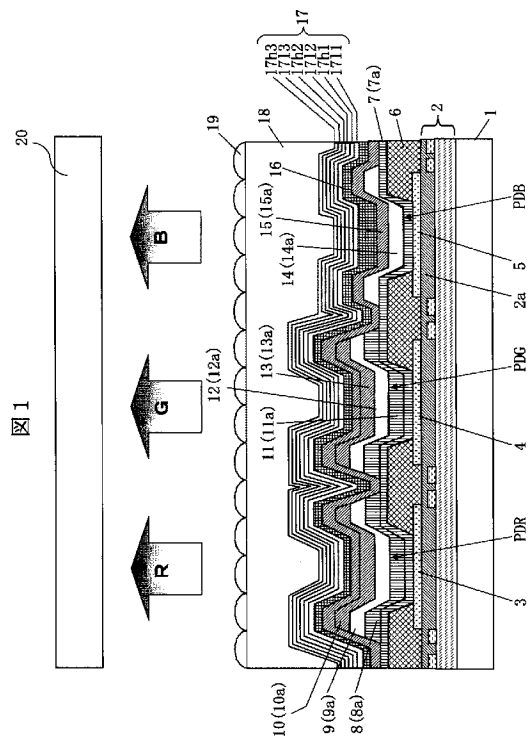
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】 有機発光表示装置において、光取出し効率を向上させる。

【解決手段】 Rサブ画素、Gサブ画素、Bサブ画素を構成する有機発光素子は、下部電極3、4、5、正孔輸送層7、8、11、発光層9、12、14、電子輸送層10、13、15、及び上部電極16から構成され、各有機発光素子とも光干渉条件を最適化する。上部電極16の上には誘電体交互積層膜17が形成され、下部電極と微小共振器を構成する。微小共振器構造により、放射パターンは指向性が高くなり、光取出し効率が向上する。狭放射パターンは、誘電体交互積層膜17の上に形成された視野角制御層19に緩和され、完全拡散面放射パターンまで広がる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる発光色を有する複数の有機発光素子からなる有機発光表示装置において、
前記有機発光素子は、下部電極と、前記下部電極上に設けられた上部電極と、前記下部電極と前記上部電極との間に設けられた発光層とを有し、

前記上部電極上に、少なくとも 2 種類の材質の誘電体膜を交互に積層した誘電体交互積層膜が形成され、

前記誘電体交互積層膜は、前記発光色における中心波長の反射率が高いことを特徴とし、

前記誘電体交互積層膜の上に視野角制御層が設けられていることを特徴とする有機発光表示装置。 10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、

前記誘電体交互積層膜は、第 1 の誘電体材料と前記第 1 の誘電体材料の屈折率よりも低い屈折率を有する第 2 の誘電体材料からなる積層膜で構成されていることを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の有機発光表示装置において、

前記誘電体交互積層膜は、緑色発光の中心波長 λ_G の $1/4$ の光学長を有する第 1 の誘電体材料からなる層と、前記緑色発光の中心波長 λ_G の $1/4$ の光学長を有する第 2 の誘電体材料からなる層とを重ねた第 1 の積層膜を少なくとも 1 層以上有し、青色発光の中心波長 λ_B の光学長、或いは、赤色発光の中心波長 λ_R の $3/4$ の光学長となる第 3 誘電体材料からなる層と、前記青色発光の中心波長 λ_B の $3/4$ の光学長、或いは前記赤色発光の中心波長 λ_R の $1/2$ の光学長となる第 4 の誘電体材料からなる層とを重ねた第 2 の積層膜を少なくとも 1 層以上有することを特徴とする有機発光表示装置。 20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、

前記下部電極は、前記発光層で発光した光を反射する機能を有し、

前記上部電極は、前記発光層で発光した光を透過する機能を有することを特徴とする有機発光表示装置。 30

【請求項 5】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、

前記下部電極と前記誘電体交互積層膜で構成される微小共振器構造のフィネスが、 3.7 以上 7 以下の範囲の値を有することを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、

前記発光層は、ホスト材料と発光色を決定するエミッターが添加された発光層であり、前記発光層を挟むようにして前記発光層の両側に電子阻止層、及び正孔阻止層が形成され、

前記電子阻止層が正孔輸送材料と第 1 のドーパントからなり、前記正孔阻止層が電子輸送材料と第 2 のドーパントからなることを特徴とする有機発光表示装置。 40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の有機発光表示装置において、

前記電子阻止層を構成する前記正孔輸送材料のイオン化ポテンシャルと前記第 1 のドーパントのイオン化ポテンシャルの差が 0.1 eV 以下であり、

前記第 1 のドーパントの電子親和力と前記正孔輸送材料の電子親和力の差が 0.1 eV 以上であり、

前記正孔阻止層を構成する前記電子輸送材料のイオン化ポテンシャルと前記第 2 のドーパントのイオン化ポテンシャルの差が 0.1 eV 以上であり、

前記電子輸送材料の電子親和力と前記第 2 のドーパントの電子親和力との差が 0.1 eV 以上であり、 50

V以上であることを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、
前記視野角制御層が複数のマイクロレンズからなることを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、
前記誘電体交互積層膜と前記視野角制御層の間に接着剤が設けられていることを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の有機発光表示装置において、
前記接着剤が光硬化性樹脂であることを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、
前記有機発光素子は、第 1 の基板上に形成され、
前記視野角制御層は、前記第 1 の基板とは異なる第 2 の基板上に形成されていることを特徴とする有機発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光表示装置に関し、特に、トップエミッション型有機発光表示装置に適用して有効な技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自発光する有機エレクトロルミネセンス素子（以下「有機発光素子」という。）は、薄型表示装置、液晶表示装置の照明装置として期待されている。

【0003】

有機発光表示装置は、基板上に画素を構成する複数の有機発光素子と、その有機発光素子を駆動する駆動層からなる。有機発光素子は、下部電極と上部電極の間に複数の有機層が挟まれた構造をとる。複数の有機層は、少なくとも、正孔を輸送する輸送層と、電子を輸送する輸送層と、正孔と電子が再結合する発光層とからなり、両電極間に電圧を印加することにより、電極から注入された正孔と電子が発光層で再結合して発光する。

【0004】

有機発光表示装置の低消費電力化には、有機発光素子の高効率化が必要である。有機発光素子の発光層で発光した光は、空気層に出射される。一般的な有機発光層の屈折率は 1.8 前後である。一方、空気層の屈折率は 1 である。そのため、必ず、全反射界面が存在し、有機発光素子内を伝播する光が存在する。例えば、上部透明電極を用いたトップエミッション構造では、上部透明電極と空気層の界面で全反射光が存在し、約 8 割の光が有機発光素子内部を伝播して効率低下の要因となる。

【0005】

下記特許文献 1 では、上部透明電極の上に光散乱層を設けた構造が開示されている。上部透明電極と光散乱層の界面で全反射する光を散乱させて空気層に取り出す。しかし、この方法だと、本来散乱しない光が散乱されてしまい、光取り出し効果は 1.5 倍程度と考えられる。すなわち、約 7 割の光が有機発光素子内部を伝播している。

【特許文献 1】特開 2007 - 141728 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、有機発光素子を用いた有機発光表示装置において、有機発光素子の光取り出し効率を向上させることが可能な技術を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

本発明は、異なる発光色を有する複数の有機発光素子からなる有機発光表示装置において、有機発光素子が、下部電極と、前記下部電極上に設けられた上部電極と、前記下部電極と上部電極との間に設けられた発光層とを有し、前記上部電極上に少なくとも2種類の材質の誘電体膜を交互に積層した誘電体交互積層膜が形成され、前記誘電体交互積層膜は、前記発光色における中心波長の反射率が高いことを特徴とし、前記誘電体交互積層膜の上に視野角制御層が設けられていることを特徴とする。

10

【0008】

また、前記誘電体交互積層膜は、第1の誘電体材料と前記第1の誘電体材料の屈折率よりも低い屈折率を有する第2の誘電体材料からなる積層膜で構成されている。

具体的には、前記誘電体交互積層膜は、緑色発光の中心波長 G の $1/4$ の光学長を有する第1の誘電体材料からなる層と、前記緑色発光の中心波長 G の $1/4$ の光学長を有する第2の誘電体材料からなる層とを重ねた第1の積層膜を少なくとも1層以上有し、青色発光の中心波長 B の光学長、或いは、赤色発光の中心波長 R の $3/4$ の光学長となる第3誘電体材料からなる層と、前記青色発光の中心波長 B の $3/4$ の光学長、或いは前記赤色発光の中心波長 R の $1/2$ の光学長となる第4の誘電体材料からなる層とを重ねた第2の積層膜を少なくとも1層以上有することを特徴とする特徴とする。

20

【0009】

また、前記下部電極は、前記発光層で発光した光を反射する機能を有し、前記上部電極は、前記発光層で発光した光を透過する機能を有することを特徴とする。

【0010】

また、前記上部電極と前記誘電体交互積層膜で構成される微小共振器構造のフィネスが、3.5以上7以下の範囲の値を有する事が望ましい。

【0011】

また、前記発光層は、ホスト材料と発光色を決定するエミッターが添加された発光層であり、前記発光層を挟むようにして前記発光層の両側に電子阻止層、及び正孔阻止層が形成され、前記電子阻止層が正孔輸送材料と第1のドーパントからなり、前記正孔阻止層が電子輸送材料と第2のドーパントからなることが望ましい。

30

【0012】

また、前記電子阻止層を構成する前記正孔輸送材料のイオン化ポテンシャルと前記第1のドーパントのイオン化ポテンシャルの差が 0.1 eV 以下であり、前記第1のドーパントの電子親和力と前記正孔輸送材料の電子親和力の差が 0.1 eV 以上であり、全き正孔阻止層を構成する前記電子輸送材料のイオン化ポテンシャルと前記第2のドーパントのイオン化ポテンシャルの差が 0.1 eV 以上であり、前記電子輸送材料の電子親和力と前記第2のドーパントの電子親和力との差が 0.1 eV 以上であることが望ましい。

【0013】

また、前記視野角制御層が複数のマイクロレンズからなることが望ましい。

40

【0014】

また、前記誘電体交互積層膜と前記視野角制御層の間に接着剤が設けられていることが望ましく、特に、全き接着剤は光硬化性樹脂である事が望ましい。

【0015】

また、前記有機発光素子は、第1の基板上に形成され、視野角制御層は、前記第1の基板とは異なる第2の基板上に形成されていてもよい。

【発明の効果】

【0016】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

50

以上、本発明によると、複数の発光色を有する有機発光素子に対して、共通の誘電体交互積層膜からなる反射ミラーを設けることにより、発光光は、全反射が起こる界面の臨界角より小さい角度の内部放射パターンとなる。その結果、光取出し効率が向上する。一方、誘電体交互積層膜の上に視野角制御層を設けることにより、指向性の高い放射パターンは緩和され、表示装置として適当な放射パターンとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。なお、発明の実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

以下、本発明において、有機発光素子とは、下記の構造をとるものをいう。すなわち、順次、基板/下部電極/第1注入層/第1輸送層/発光層/第2輸送層/第2注入層/上部電極/保護層又は封止基板(対向基板)から構成される。

【0018】

下部電極と上部電極は2通りの組合せがある。まず、下部電極が陽極、上部電極が陰極の構成である。この場合、第1注入層、第1輸送層は、それぞれ、正孔注入層、正孔輸送層となる。また、第2輸送層、第2注入層は、それぞれ、電子輸送層、電子注入層となる。

【0019】

他の組合せは、下部電極が陰極、上部電極が陽極の構成である。この場合、第1注入層、第1輸送層は、それぞれ、電子注入層、電子輸送層となる。また、第2輸送層、第2注入層は、それぞれ、正孔輸送層、正孔注入層となる。

【0020】

上記構成において、第1注入層、或いは第2注入層を有さない構造も考えられる。また、第1輸送層、或いは第2輸送層が発光層に兼ねられる構造も考えられる。

【0021】

上記構成において、第1輸送層と発光層の間に第1キャリア輸送層、発光層と第2輸送層の間に第2キャリア阻止層を設ける構造も考えられる。第1輸送層が正孔輸送層の場合、第1キャリア阻止層は電子阻止層、第2キャリア阻止層は正孔阻止層となる。また、第1輸送層が電子輸送層の場合、第1キャリア阻止層は正孔阻止層、第2キャリア阻止層は電子阻止層となる。

【0022】

上部電極と下部電極では、一方の電極が発光光の透過性(発光層で発光した光を透過する機能)を有し、他方の電極が発光光の反射性(発光層で発光した光を反射する機能)を有する組合せが望ましい。その場合、透過性を有する電極から光を取出すため、同電極を光取出し電極と称する。一方、反射性を有する電極を反射電極と称する。

【0023】

上部電極が光取出し電極となる場合、トップエミッション構造と称する。一方、下部電極が光取出し電極となる場合、ボトムエミッション構造と称する。

【0024】

ここで言う基板とは、絶縁性の材料であれば広い範囲から選択することが可能である。具体的には、ガラス、アルミナ焼結体等の無機材料、ポリイミド膜、ポリエステル膜、ポリエチレン膜、ポリフェニルレンスルフィド膜、ポリパラキシレン膜等の各種絶縁性プラスチック等が使用可能である。

【0025】

また、上記絶縁性の材料を表面上に形成すれば、金属材料でも問題ない。具体的には、ステンレス、アルミ、銅、上記金属が含まれた合金が挙げられるが、これらの材料に限定されるわけではない。

【0026】

ここで言う陽極とは、正孔の注入効率を高める仕事関数の大きな導電膜が望ましい。具

10

20

30

40

50

体的には、金、白金、が挙げられるが、これらの材料に限定されるわけではない。

【0027】

また、陽極として、酸化インジウムスズ (ITO)、酸化インジウム亜鉛 (IZO)、酸化インジウムゲルマニウム等の2元系、或いは酸化インジウムスズ亜鉛等の3元系であってもよい。また、酸化インジウム以外にも酸化スズ、酸化亜鉛等を主成分とした組成であってもよい。また、ITOであれば、酸化インジウムに対して5 - 10 wt %の酸化スズを含む組成が良く用いられる。酸化物半導体の製造法は、スパッタ法、EB蒸着法、イオンプレーティング法等が挙げられる。

【0028】

ITO膜、IZO膜の仕事関数は、それぞれ、4.6 eV、4.6 eVであるが、UVオゾン照射、酸素プラズマ処理、等により、5.2 eV程度まで増大させることが可能である。

10

【0029】

ITO膜では、スパッタ法において、基板温度を200程度まで高めた条件で作製すると多結晶状態になる。多結晶状態では、結晶粒により、表面平坦性が悪いため、表面を研磨したものが望ましい。また、他の方法として、アモルファス状態で形成したものを加熱して多結晶状態にしたものが望ましい。

【0030】

また、陽極は、前記正孔注入層を設けることにより、仕事関数を大きい材料を用いる必要がなくなり、通常の導電膜でよくなる。

20

【0031】

具体的には、アルミニウム、インジウム、モリブテン、ニッケル、等の金属や、これら金属を用いた合金や、ポリシリコン、アモルファスシリコン、錫酸化物、酸化インジウム、インジウム・錫酸化物 (ITO) 等の無機材料が望ましい。

【0032】

また、陽極を反射電極として用いる場合、金属膜の反射電極の上に透明導電膜を形成した積層膜も考えられる。各層は上記材料が望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られるわけではなく、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0033】

また、形成プロセスが簡便な塗布法を用いたポリアニリン、ポリチオフェン等の有機材料、導電性インクが望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

30

【0034】

ここで言う正孔注入層とは、陽極と正孔輸送層の注入障壁を下げるため、適当なイオン化ポテンシャルを有する材料が望ましい。また、下地層の表面凹凸を埋める役割を果たすことが望ましい。具体的には、銅フタロシアニン、スターバーストアミン化合物、ポリアニリン、ポリチオフェン、酸化バナジウム、酸化モリブテン、酸化ルテニウム、酸化アルミニウム、等が挙げられるが、これらに限定されない。

【0035】

ここで言う正孔輸送層とは、正孔を輸送し、発光層へ注入する役割を有する。そのため、正孔移動度が高い正孔輸送性材料からなることが望ましい。また、化学的に安定であることが望ましい。また、イオン化ポテンシャルが小さいことが望ましい。また、電子親和力が小さいことが望ましい。また、ガラス転移温度が高いことが望ましい。具体的には、N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-N, N'-ジフェニル-[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン(TPD)、4, 4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(-NPD)、4, 4', 4''-トリ(N-カルバゾリル)トリフェニルアミン(TCTA)、1, 3, 5-トリス[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)フェニルアミノ]ベンゼン(p-DPA-TDAB)、4, 4', 4''-トリス(N-カルバゾール)トリフェニルアミン(TCTA)、1, 3, 5-トリス[N, N'-ビス(2-メチルフェニル)-アミノ]-ベンゼン(o-MTDAB)、1, 3, 5-

40

50

トリス [N , N - ビス (3 - メチルフェニル) - アミノ] - ベンゼン (m - M T D A B) 、 1 , 3 , 5 - トリス [N , N - ビス (4 - メチルフェニル) - アミノ] - ベンゼン (p - M T D A B) 、 4 , 4 ' , 4 ' ' - トリス [1 - ナフチル (フェニル) アミノ] トリフェニルアミン (1 - T N A T A) 、 4 , 4 ' , 4 ' ' - トリス [2 - ナフチル (フェニル) アミノ] トリフェニルアミン (2 - T N A T A) 、 4 , 4 ' , 4 ' ' - トリス [ビフェニル - 4 - イル - (3 - メチルフェニル) アミノ] トリフェニルアミン (p - P M T D A T A) 、 4 , 4 ' , 4 ' ' - トリス [9 , 9 - ジメチルフルオレン - 2 - イル (フェニル) アミノ] トリフェニルアミン (T F A T A) 、 4 , 4 ' , 4 ' ' - トリス (N - カルバゾイル) トリフェニルアミン (T C T A) 、 1 , 3 , 5 - トリス - [N - (4 - ジフェニルアミノフェニル) フェニルアミノ] ベンゼン (p - D P A - T D A B) 、 1 , 3 , 5 - トリス { 4 - [メチルフェニル (フェニル) アミノ] フェニル } ベンゼン (M T D A P B) 、 N , N ' - ジ (ビフェニル - 4 - イル) - N , N ' - ジフェニル [1 , 1 ' - ビフェニル] - 4 , 4 ' - ジアミン (p - B P D) 、 N , N ' - ビス (9 , 9 - ジメチルフルオレン - 2 - イル) - N , N ' - ジフェニルフルオレン - 2 , 7 - ジアミン (P F F A) 、 N , N , N ' , N ' - テトラキス (9 , 9 - ジメチルフルオレン - 2 - イル) - [1 , 1 - ビフェニル] - 4 , 4 ' - ジアミン (F F D) 、 (N D A) P P 、 4 - 4 ' - ビス [N , N ' - (3 - トリル) アミノ] - 3 - 3 ' - ジメチルビフェニル (H M T P D) が望ましい。もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を 2 種以上併用しても差し支えない。

10

【 0 0 3 6 】

20

また、正孔輸送層は、上記正孔輸送性材料に酸化剤を含有して、陽極との障壁を低下させる、或いは電気伝導度を向上させることが望ましい。酸化剤の具体例としては、塩化第 2 鉄、塩化アンモニウム、塩化ガリウム、塩化インジウム、五塩化アンチモン等のルイス酸化合物であり、トリニトロフルオレン等の電子受容性化合物である。もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を 2 種以上併用しても差し支えない。

【 0 0 3 7 】

ここで言う発光層とは、注入された正孔、電子が再結合し、材料固有の波長で発光する層をさす。発光層を形成するホスト材料自体が発光する場合とホストに微量添加したドーパント材料が発光する場合がある。具体的なホスト材料としては、ジスチリルアアリーレン誘導体 (D P V B i) 、骨格にベンゼン環を有するシロール誘導体 (2 P S P) 、トリフェニルアミン構造を両端に有するオキソジアゾール誘導体 (E M 2) 、フェナンスレン基を有するペリノン誘導体 (P 1) 、トリフェニルアミン構造を両端に有するオリゴチオフエン誘導体 (B M A - 3 T) 、ペリレン誘導体 (t B u - P T C) 、トリス (8 - キノリノール) アルミニウム、ポリパラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフエン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、ポリシラン誘導体、ポリアセチレン誘導体が望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を 2 種以上併用しても差し支えない。

30

【 0 0 3 8 】

次に、具体的なドーパント材料としては、キナクリドン、クマリン 6 、ナイルレッド、ルブレン、4 - (ジシアノメチレン) - 2 - メチル - 6 - (パラ - ジメチルアミノスチリル) - 4 H - ピラン (D C M) 、ジカルバゾール誘導体、ポルフィリン白金錯体 (P t O E P) 、イリジウム錯体 (I r (p p y) 3) が望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を 2 種以上併用しても差し支えない。

40

【 0 0 3 9 】

ここで言う電子輸送層とは、電子を輸送し、発光層へ注入する役割を有する。そのため、電子移動度が高い電子輸送性材料からなることが望ましい。具体的には、トリス (8 - キノリノール) アルミニウム、オキサジアゾール誘導体、シロール誘導体、亜鉛ベンゾチアゾール錯体、バソキュプロイン (B C P) が望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を 2 種以上併用しても差し支えない。

【 0 0 4 0 】

50

また、電子輸送層は、上記電子輸送性材料に還元剤を含有して、陰極との障壁を低くすること、或いは電気伝導度を向上させることが望ましい。還元剤の具体例としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類酸化物、希土類酸化物、アルカリ金属ハロゲン化物、アルカリ土類ハロゲン化物、希土類ハロゲン化物、アルカリ金属と芳香族化合物で形成される錯体である。特に、好ましいアルカリ金属はCs、Li、Na、Kである。もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0041】

ここで言う電子注入層とは、陰極から電子輸送層への電子注入効率を向上させるために用いる。具体的には、弗化リチウム、弗化マグネシウム、弗化カルシウム、弗化ストロンチウム、弗化バリウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウムが望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

10

【0042】

ここで言う陰極は、電子の注入効率を高める仕事関数の小さな導電膜が望ましい。具体的には、マグネシウム・銀合金、アルミニウム・リチウム合金、アルミニウム・カルシウム合金、アルミニウム・マグネシウム合金、金属カルシウムが挙げられるが、これらの材料に限定されるわけではない。

【0043】

また、前述の電子注入層を設ければ、陰極の条件として、低仕事関数の材料を用いる必要がなくなり、一般的な金属材料を用いることが可能となる。具体的には、アルミニウム、インジウム、モリブテン、ニッケル、等の金属や、これら金属を用いた合金や、ポリシリコン、アモルファスシリコンが望ましい。

20

【0044】

ここで言う保護層とは、上部電極上に形成され、大気内 H_2O 、 O_2 が上部電極、或いはその下の有機層に入りこむことを防ぐことを目的とする。

【0045】

具体的に、 SiO_2 、 $SiNx$ 、 Al_2O_3 等の無機材料やポリクロロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリオキシメチレン、ポリビニルクロライド、ポリフッ化ビニリデン、シアノエチルプルラン、ポリメチルメタクリレート、ポリサルホン、ポリカーボネート、ポリイミド等の有機材料が挙げられるが、これらの材料に限定されるわけではない。

30

【0046】

本発明に係る有機発光表示装置は、上記有機発光素子を画素に用いることが望ましい。

【0047】

ここで言う有機発光表示装置とは、有機発光素子を画素に用いた表示装置をさす。有機発光表示装置には、単純マトリクス有機発光表示装置とアクティブマトリクス有機発光表示装置がある。

【0048】

単純マトリクス有機発光表示装置は、複数の陽極ラインと陰極ラインが交差した位置に正孔輸送層、発光層、電子輸送層等の有機層が形成されており、各画素は1フレーム期間中、選択時間のみ点灯する。選択時間は、1フレーム期間を陽極ライン数で除した時間幅となる。

40

【0049】

アクティブマトリクス有機発光表示装置では、各画素を構成する有機EL(発光)素子に、2~4個の薄膜トランジスタのスイッチング素子及び容量から構成される駆動素子が接続されており、1フレーム期間中の全点灯が可能となる。そのため、輝度を高くする必要がなく、有機発光素子の寿命を長くすることが可能となる。

【0050】

ここで言う画素とは、表示装置の画面の縦横に多数配置されて、表示領域において文字やグラフィックを表示する最小単位のことをいう。また、サブ画素とは、カラー表示を行

50

う表示装置において、画素をさらに分割する最小単位のことをいう。カラー画像では、緑、赤、青の3色のサブ画素で構成される構造が一般的である。また、表示領域とは、表示装置において、画像が表示される領域をいう。

【0051】

ここで言う電流供給線とは、有機EL素子と電源を接続する配線である。アクティブマトリクス有機発光表示装置では、第1の電流供給線は、電源とスイッチング素子のソース、ドレイン電極を介して、有機EL素子の下部電極を接続する配線である。次に、第2の電流供給線は、電源と各画素の共通電極となる上部電極を接続する配線である。

【0052】

[実施例1]

本発明に係る有機発光表示装置の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の実施例1である有機発光表示装置の画素の断面図である。

本実施例では、トップエミッション型有機発光表示装置に本発明を適用した例について説明する。

【0053】

図1に示すように、ガラス基板(OLEDB基板)1と有機発光素子の下部電極3,4,5の間には、駆動層2が形成されている。図1には示されていないが、駆動層2には、複数の走査線が一定の間隔で配置されているとともに、各走査線に対して交差する方向に、画像情報を伝送するための信号線(映像信号線)が一定の間隔で配置されている。すなわち、各走査線と各信号線は格子状に配置され、各走査線と各信号線で囲まれた領域が、1画素分或いは1サブ画素分の表示領域になっている。さらに、ガラス基板上には、電源に接続された複数の第1電流供給線が、信号線と平行になって配置されている。走査線、信号線、第1電流供給線、配線層に属する配線として、層間絶縁膜を介してガラス基板上に形成されている。

【0054】

駆動層2の上部側には、カラー画像の最小単位となる画素を構成する複数の有機発光素子が配置されている。下部電極3,4,5は、サブピクセル(サブ画素)のサイズに形成されている。その上に、正孔輸送層(7,8,11)、発光層(9,12,14)、電子輸送層(10,13,15)、を含む有機層と、上部電極16とを備えて構成されている。各画素に属する有機発光素子の下部電極3~5は、駆動素子としてのトランジスタを介して、第1電流供給線に接続され、各画素に属する有機発光素子の上部電極16は、電源に接続されている。

【0055】

また、ガラス基板1上には、各画素の有機層を駆動するための駆動層2が形成されている。この駆動層2は、駆動素子としての第1トランジスタと第2トランジスタと容量とを備えて構成されている。第1トランジスタのゲート電極は走査線に接続され、ソース電極は信号線に接続され、ドレイン電極は第2トランジスタのゲート電極と容量の下部電極に接続されている。第2トランジスタのドレイン電極は容量の上部電極と第1電流供給線に接続され、ソース電極は下部電極3~5に接続されている。

【0056】

次に、画素となる有機発光素子の構造を、図1を用いて説明する。なお、図1において、PDRは赤色に発光する有機発光素子、PDGは緑色に発光する有機発光素子、PDBは青色に発光する有機発光素子である。

駆動層2中の層間絶縁膜2aの上に、スパッタ法を用いて、Ag、IZOの積層膜からなる下部電極3~5を形成する。膜厚は、例えば、Agが150nm,IZOが20nmである。下部電極3~5は、各々の有機発光素子の発光層で発光した光を反射する機能を有する。

次に、下部電極(3~5)のエッジを隠すために、層間絶縁膜6を形成する。本実施例では、層間絶縁膜6にアクリル絶縁膜を用いたが、これに限定されず、ポリクロロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリオキシメチレン、ポリビニルクロライド、ポリフッ

10

20

30

40

50

化ビニリデン、シアノエチルプルラン、ポリメチルメタクリレート、ポリサルフォン、ポリカーボネート、ポリイミド等の有機絶縁材料が挙げられる。また、 SiO_2 、 SiNx 、 Al_2O_3 等の無機材料を用いる事も可能である。また、有機絶縁膜上に無機絶縁膜を積層した構成も可能である。層間絶縁膜6は、各有機発光素子において、下部電極(3~5)の周縁部を覆い、かつ、下部電極(3~5)の中央部を露出するように形成されている。

【0057】

次に、下部電極(3~5)上に、真空蒸着法により4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ピフェニル(以下、 NPD と称する。)を蒸着して膜厚が20nm程度の NPD 膜7aを形成する。この NPD 膜7aは発光表示エリア全面に形成され、正孔輸送層7として機能する。

10

【0058】

次に、赤色発光色のサブ画素(以下「Rサブ画素」という。)(有機発光素子PDR)における有機層の形成に関して説明する。

- NPD 膜7a上に、真空蒸着法により膜厚20nm程度の NPD 膜8aを形成する。これは、後述するように、Rサブ画素における光干渉条件の調整として行う。この NPD 膜8aは、正孔輸送層8として機能する。

- NPD 膜8aの上に、4,4'-N,N'-ジカルバゾール-ピフェニル(以下「CBP」という。)及びビス[2-(2'-ベンゾ[4,5-a]チエニル)ピリジネイト-N,C3']イリジウム(アセチラセトネイト)(以下「 $\text{Brp}_2\text{Ir}(acac)$ 」という。)を共蒸着して共蒸着膜9aを形成する。このCBP、 $\text{Brp}_2\text{Ir}(acac)$ の蒸着速度は、それぞれ0.20nm/sec、0.02nm/secとした。共蒸着膜9aはRサブ画素における有機発光素子PDRの発光層9として機能する。また、発光層9の中で、 $\text{Brp}_2\text{Ir}(acac)$ が発光色を決定するエミッターとして機能する。

20

その上に、真空蒸着法によりトリス(8-キノリノール)アルミニウム(以下「 Alq_3 」という。)を蒸着して膜厚が45nm程度の Alq_3 膜10aを形成する。この Alq_3 膜10aは電子輸送層10として機能する。また、 Alq_3 膜10aは光学干渉条件の調整用である。 NPD 膜8a、CBPと $\text{Brp}_2\text{Ir}(acac)$ の共蒸着膜9a、 Alq_3 膜10aは、サブ画素と同等のサイズの開口パターンを有する精密マスクを用いてパターン化する。

30

【0059】

次に、下部電極4上に形成された、緑色発光色のサブ画素(以下「Gサブ画素」という。)(有機発光素子PDG)における有機層の形成に関して説明する。

- NPD 膜7a上に、真空蒸着法により膜厚10nm程度の NPD 膜11aを形成する。

その上に、真空蒸着法により膜厚40nm程度のCBP及びイリジウム錯体(以下「 $\text{Ir}(ppy)_3$ 」という。)を共蒸着して共蒸着膜12aを形成する。このCBP、 $\text{Ir}(ppy)_3$ の蒸着速度は、それぞれ0.20nm/sec、0.02nm/secとした。上記共蒸着膜12aはG画素における発光素子PDGの発光層12として機能する。また、発光層12の中で、 $\text{Ir}(ppy)_3$ が発光色を決定するエミッターとして機能する。

40

その上に、真空蒸着法により膜厚20nm程度の Alq_3 膜13aを形成する。 NPD 膜11a、 Alq_3 膜13aは、Gサブ画素における光干渉条件調整用である。 NPD 膜11aは、正孔輸送層11として機能し、 Alq_3 膜13aは、電子輸送層13として機能する。また、 NPD 膜11a、CBPと $\text{Ir}(ppy)_3$ の共蒸着膜12a、 Alq_3 膜13aは、サブ画素と同等のサイズの開口パターンを有する精密マスクを用いてパターン化する。

【0060】

次に、下部電極5上に形成された、青色発光色のサブ画素(以下「Bサブ画素」という。)(有機発光素子PDB)における有機層の形成について説明する。

- NPD 膜7a上に、真空蒸着法により、膜厚40nmの9,10-ジ-(2-ナフ

50

チル)アントラセン(以下「ADN」という。)と2,5,8,11-テトラ-t-ブチルペリレン(以下「TBP」という。)を共蒸着して共蒸着膜14aを形成する。このADNとTBPの蒸着速度は、それぞれ、0.20nm/sec、0.01nm/secとした。ADNとTBPの共蒸着膜14aは、サブ画素と同等のサイズの開口パターンを有する精密マスクを用いてパターン化する。この共蒸着膜14aは、B画素における発光素子PDBの発光層14aとして機能する。

【0061】

次に、Rサブ画素、Gサブ画素、Bサブ画素に対して、真空蒸着法により、膜厚60nmのAlq315aを形成する。このAlq3膜15は電子輸送層15として機能する。

【0062】

次に、Alq3膜15aの上に、真空蒸着法により、膜厚2nmのCuPc、及び、スパッタ法により、膜厚40nmのIZO膜を形成する。これらの膜は発光表示エリア全面に形成され、上部電極16として機能する。上部電極16は、各々の有機発光素子の発光層で発光した光を透過する機能を有する。

【0063】

次に、上部電極16の上に形成する誘電体交互積層膜17の形成法を説明する。

ここで、Rサブ画素、Gサブ画素、Bサブ画素の各々の上部電極16上に少なくとも2種類の材質の誘電体膜を交互に積層した誘電体交互積層膜17が形成され、誘電体交互積層膜17は、発光色における中心波長の反射率が高いことを特徴とし、誘電体交互積層膜17の上に視野角制御層が設けられている。

また、誘電体交互積層膜17は、第1の誘電体材料と前記第1の誘電体材料の屈折率よりも低い屈折率を有する第2の誘電体材料からなる積層膜で構成されている。

具体的には、誘電体交互積層膜17は、緑色発光の中心波長 λ_G の1/4の光学長を有する第1の誘電体材料からなる層と、前記緑色発光の中心波長 λ_G の1/4の光学長を有する第2の誘電体材料からなる層とを重ねた第1の積層膜を少なくとも1層以上有し、青色発光の中心波長 λ_B の光学長、或いは、赤色発光の中心波長 λ_R の3/4の光学長となる第3誘電体材料からなる層と、前記青色発光の中心波長 λ_B の3/4の光学長、或いは前記赤色発光の中心波長 λ_R の1/2の光学長となる第4の誘電体材料からなる層とを重ねた第2の積層膜を少なくとも1層以上有することを特徴とする。

以下、本実施例の誘電体交互積層膜17について説明する。

【0064】

イオンプレーティング法を用いて、SiO₂、SiNxを6層形成する。上部電極16側から、膜厚216nmのSiO₂膜17l1、膜厚218nmのSiNx膜17h1、膜厚87nmのSiO₂膜17l2、膜厚62nmのSiNx膜17h2、膜厚216nmのSiO₂膜17l3、膜厚218nmのSiNx膜17h3とする。本実施例では、誘電体交互積層膜17をイオンプレーティング法にて作製したが、リアクティブプラズマ法等の低温成膜法でもよい。

【0065】

図2に上記誘電体交互積層膜17の反射率を示す。415nmにおいて反射率43%、515nmにおいて反射率39%、730nmにおいて反射率21%となる反射特性となった。

【0066】

次に、誘電体交互積層膜17上にこの誘電体交互積層膜17を覆うようにして樹脂層18を形成し、その樹脂層18上に、マイクロレンズシート19を貼り付ける。マイクロレンズシート19は視野角制御層として機能する。樹脂層18は、誘電体交互積層膜17とマイクロレンズシート19(視野角制御層)とを接着するための接着剤として機能し、樹脂層18としては光硬化樹脂を用いる。

【0067】

次に、複数の有機発光素子が形成されたガラス基板1を大気に曝すことなく、乾燥窒素ガスを循環させて、高露点を保った封止室に移動させる。

10

20

30

40

50

【0068】

次に、上記封止室に封止基板として例えばガラス基板からなる対向基板20を導入する。対向基板20のエッジ部分に、シールドispensa装置を用いて光硬化樹脂を描画した(図示省略)。

【0069】

この対向基板(封止基板)20とガラス基板(OLED基板)1を封止室内で貼り合せて圧着させ、対向基板20側からUV光を照射させて光硬化樹脂を硬化させた。

【0070】

以上により、カラー有機発光表示装置の構成及び製造方法を説明した。

本実施例では、Rサブ画素、Gサブ画素、Bサブ画素において、発光層(9, 12, 14)と下部電極(3, 4, 5)の光学長を発光波長の $\lambda/4$ にし、発光層(9, 12, 14)と上部電極16と誘電体交互積層膜17の界面までの光学長を $\lambda/2$ にした。これにより、各サブ画素での光干渉条件は最適化される。光学長は、薄膜の膜厚に薄膜を構成する材料の屈折率を乗じた値である。

また、誘電体交互積層膜17は、本発明の構成により、青色発光での反射率が43%、緑色発光での反射率が39%、赤色発光での反射率が21%となった。

フィネスFは、(式1)で表される。 R_2 は下部電極反射率、 R_1 は誘電体交互積層膜の反射率である。

$$F = \frac{\pi(R_1 R_2)^{1/4}}{1 - \sqrt{R_1 R_2}} \quad \text{----- (式1)}$$

(式1)より、青サブ画素、緑サブ画素、赤サブ画素におけるフィネスは、それぞれ、6.6、5.9、3.7と高い値となった。

以上により、Rサブ画素、Gサブ画素、Bサブ画素における有機発光素子は、臨界角25°以下に100%の光が出射される放射パターンとなり、有機発光素子の取出し効率は2倍向上した。

【0071】

次に、正面方向に放射された放射パターンは、マイクロレンズにより、正面方向への指向性が緩和され、完全拡散面放射パターンまで広がり、有機発光表示装置として機能する。

【0072】

[実施例2]

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例2を、図3~図4を用いて説明する。図3は本発明の実施例2である有機発光表示装置の画素の断面構造を示す断面図であり、有機発光素子のエネルギー準位を示す図である。

なお、図4において、30は下部電極エネルギー準位、31は正孔輸送層エネルギー準位、32は電子阻止層ホスト材料エネルギー準位、33は赤色ドーパントエネルギー準位、34は発光層ホスト材料エネルギー準位、35は正孔阻止層ホスト材料エネルギー準位、36は電子輸送層エネルギー準位、37は上部電極エネルギー準位である。

【0073】

本実施例は、有機発光素子の発光過程における効率低下につながる、一重項励起状態とポーラロン相互作用による失活過程を低減させる素子構成である。これにより、更なる高効率化が可能となる。

具体的には、ガラス基板1上に、駆動層2、下部電極3~5、層間絶縁膜6、正孔輸送層7の形成法は、実施例1と同様である。

【0074】

次に、Rサブ画素における有機層の形成に関して説明する。

-NPD膜7a上に、真空蒸着法により膜厚20nm程度の-NPDとBrp₂Ir(acac)の共蒸着膜21aを形成する。-NPD、Brp₂Ir(acac)の蒸着速度は、それぞれ、0.20nm/sec、0.001nm/secとした。この共蒸着

10

20

30

40

50

膜 2 1 a は電子阻止層 2 1 として機能する。

その上に、R サブ画素における有機発光素子 P D R の発光層 9 として機能する共蒸着膜 9 a を形成する。作製条件は実施例 1 と同様である。

その上に、真空蒸着法により膜厚 4 5 n m 程度の B C P と $B r p_2 I r(a c a c)$ の共蒸着膜 2 2 a を形成する。B C P、 $B r p_2 I r(a c a c)$ の蒸着速度は、それぞれ 0 . 2 0 n m / s e c、0 . 0 0 1 n m / s e c とした。この共蒸着膜 2 2 a は正孔阻止層 2 2 として機能する。

【 0 0 7 5 】

次に、G サブ画素の形成方法に関して説明する。

正孔輸送層 7 として機能する - N P D 膜 7 a 上に、真空蒸着法により膜厚 1 0 n m 程度の - N P D と $I r(p p y)_3$ の共蒸着膜 2 3 a を形成する。- N P D、 $I r(p p y)_3$ の蒸着速度は、それぞれ、0 . 2 0 n m / s e c、0 . 0 0 1 n m / s e c とした。この共蒸着膜 2 3 a は電子阻止層 2 3 として機能する。

その上に、G サブ画素における有機発光素子 P D G の発光層 1 2 として機能する共蒸着膜 1 2 a を形成する。作製条件は実施例 1 と同様である。

その上に、真空蒸着法により膜厚 2 0 n m 程度の B C P と $B r p_2 I r(a c a c)$ の共蒸着膜 2 4 a を形成する。B C P、 $I r(p p y)_3$ の蒸着速度は、それぞれ 0 . 2 0 n m / s e c、0 . 0 0 1 n m / s e c とした。この共蒸着膜 2 4 a は正孔阻止層 2 4 として機能する。

【 0 0 7 6 】

次に、B サブ画素の形成方法に関して説明する。

正孔輸送層 7 として機能する - N P D 膜 7 a 上に、真空蒸着法により膜厚 5 n m 程度の - N P D と T B P の共蒸着膜 2 5 a を形成する。- N P D、T B P の蒸着速度は、それぞれ、0 . 2 0 n m / s e c、0 . 0 0 1 n m / s e c とした。この共蒸着膜 2 5 a は電子阻止層 2 5 として機能する。

その上に、B サブ画素における有機発光素子 P D B の発光層 1 4 として機能する共蒸着膜 1 4 a を形成する。膜厚は 3 0 n m とし、その他の作製条件は実施例 1 と同様である。

その上に、真空蒸着法により膜厚 5 n m の B C P と T B P の共蒸着膜 2 6 a を形成する。B C P、T B P の蒸着速度は、それぞれ 0 . 2 0 n m / s e c、0 . 0 0 1 n m / s e c とした。この共蒸着膜 2 6 a は正孔阻止層 2 6 として機能する。

【 0 0 7 7 】

次に、電子輸送層 1 5、上部電極 1 6、誘電体交互積層膜 1 7 の形成法は、実施例 1 と同様である。

【 0 0 7 8 】

次に、マイクロレンズシート 1 9 の形成方法、及び対向基板との貼り付けも、実施例 1 と同様である。

【 0 0 7 9 】

本実施例では、R サブ画素の有機発光素子 P D R において、電子阻止層 2 1、正孔阻止層 2 2 を付与した。電子阻止層 2 1 のホスト材料 - N P D、ドープアント材料 $B r p_2 I r(a c a c)$ の電子親和力は、それぞれ、2 . 4 e V、2 . 7 e V である。電子親和力は、物質に 1 個の電子を付与した際、放出するエネルギー値を指す。電子親和力の測定法としては、吸収スペクトルのバンド端からエネルギーギャップを求めて、下記イオン化ポテンシャルと足して求める測定法、逆光電子分光法が挙げられる。R サブ画素の発光層 9 を伝播した電子は、電子阻止層 2 1 にて、電子親和力の小さい $B r p_2 I r(a c a c)$ にトラップされる。

一方、- N P D、 $B r p_2 I r(a c a c)$ のイオン化ポテンシャルは、それぞれ、5 . 4 e V、5 . 4 e V である。イオン化ポテンシャルは、物質から 1 個の電子を取り去るのに必要なエネルギー値を指す。イオン化ポテンシャルの測定法としては、大気光電子分光法、紫外光電子分光法が挙げられる。- N P D、 $B r p_2 I r(a c a c)$ のイオン化ポテンシャルがほぼ等しいことから、正孔阻止層 2 2 を伝播する正孔は、 $B r p_2 I r(a$

10

20

30

40

50

c a c)にトラップされることなく、発光層へ伝播される。

【0080】

正孔阻止層22のホスト材料であるBCPのイオン化ポテンシャルは6.4 eVである。そのため、Rサブ画素の発光層9を伝播した正孔は、正孔阻止層22にて、Brp₂Ir(acac)にトラップされる。一方、BCPの電子親和力は2.9 eVであり、正孔阻止層22を伝播した電子は、Brp₂Ir(acac)にトラップされることなく、発光層9に伝播される。

【0081】

電子阻止層21とRサブ画素の発光層9の界面では、発光層内を伝播した電子がエネルギー障壁により滞留している。一方、正孔阻止層22と発光層9の界面では、発光層内を伝播した正孔がエネルギー障壁により滞留している。これら電子、正孔が、発光層内で再結合した一重項励起状態と相互作用を起こし、一重項励起状態を非発光過程により基底状態へ失活させる。本実施例では、電子阻止層21、正孔阻止層22とも微量の発光層のエミッターであるBrp₂Ir(acac)を添加した。それにより、発光層9内に存在していた電子、正孔は、それぞれ、電子阻止層21、正孔阻止層22にトラップされる。それにより、発光層9内でキャリア一重項励起状態の失活過程が低減される。

10

【0082】

Gサブ画素、Bサブ画素においても、発光層(12, 14)の両端に電子阻止層(23, 25)と正孔阻止層(24, 26)が形成されており、発光層(12, 14)を突き抜けた電子、正孔は、それぞれ、電子阻止層(23, 25)、正孔阻止層(24, 26)にトラップされる。そのため、発光層(12, 14)内でキャリア一重項励起状態の失活過程が低減される。本実施例では、各サブ画素で電子阻止層(21, 23, 25)、正孔阻止層(22, 24, 26)をパターン化した。その他の手法として、電子阻止層(21, 23, 25)と正孔阻止層(22, 24, 26)を各発光層(9, 12, 14)に対して共通化する手法もある。その場合、添加するドーパントは各発光色のドーパント材料であってもよいし、発光層(9, 12, 14)を伝播したキャリアをトラップし、同キャリアをトラップしない材料であればよい。

20

【0083】

本実施例においても、実施例1と同様、Rサブ画素、Gサブ画素、Bサブ画素における有機発光素子は、臨界角25°以下に100%の光が出射される放射パターンとなる。また、微小共振器構造による、一重項励起状態の長寿命化によるキャリア一重項励起状態の失活割合の増加は、本実施例の構成により低減され、効率は3倍向上した。

30

【0084】

次に、正面方向に放射された放射パターンは、マイクロレンズにより、正面方向への指向性が緩和され、完全拡散面放射パターンまで広がり、有機発光表示装置として機能する。

【0085】

[実施例3]

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例3を、図5を用いて説明する。図5は本発明の実施例3である有機発光表示装置の画素の断面構造を示す断面図である。本実施例は、視野角制御層であるマイクロレンズシート19を対向基板20上に形成する。

40

【0086】

具体的には、ガラス基板1上に、駆動層2、下部電極3~5、層間絶縁膜6、Rサブ画素、Gサブ画素、Bサブ画素、電子輸送層15、上部電極16の形成法は、実施例1と同様である。

【0087】

次に、上部電極16の上に形成する誘電体交互積層膜17の作製条件も実施例1と同様である。

【0088】

次に、対向基板20の上面に、マイクロレンズシート19を形成する。作製条件は、実

50

施例 1 と同様である。

【 0 0 8 9 】

マイクロレンズシート 19 付き対向基板 20 とガラス基板 (O L E D 基板) 1 は、光硬化樹脂或いは熱硬化樹脂を用いて全面で貼り付ける。

【 0 0 9 0 】

通常の有機発光素子では、上部電極 16 と樹脂層 18 の界面で全反射角が存在するが、本実施例では、放射パターンが正面方向に指向しているため、全反射光がなく、光取出し効率が向上する。

【 0 0 9 1 】

対向基板 20 を出射した光は、正面方向に放射された放射パターンであるが、マイクロレンズにより、正面方向への指向性が緩和され、完全拡散面放射パターンまで広がり、有機発光表示装置として機能する。

10

【 0 0 9 2 】

また、有機発光素子が形成されたガラス基板 (O L E D 基板) 1 と対向基板 20 との間は、樹脂で覆われているため、押し圧による有機発光素子の非点灯不良の発生が低減される。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 9 3 】

【 図 1 】有機発光表示装置の画素の断面図。

【 図 2 】誘電体交互積層膜の反射率特性を示す図。

【 図 3 】他の有機発光表示装置の画素の断面図。

【 図 4 】有機発光素子のエネルギー準位を示す図。

【 図 5 】他の有機発光表示装置の画素の断面図。

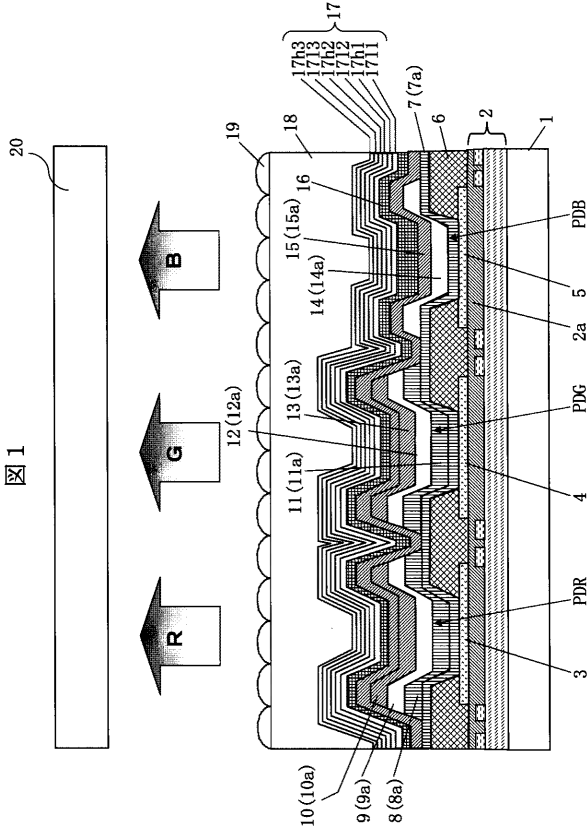
【 符号の説明 】

【 0 0 9 4 】

1 ... ガラス基板、 2 ... 駆動層、 2 a ... 層間絶縁膜、 3 , 4 , 5 ... 下部電極、 6 ... 層間絶縁膜、 7 , 8 , 1 1 ... 正孔輸送層、 9 , 1 2 , 1 4 ... 発光層、 1 0 , 1 3 , 1 5 ... 電子輸送層、 1 6 ... 上部電極、 1 7 ... 誘電体交互積層膜、 1 8 ... 樹脂層、 1 9 ... マイクロレンズシート (視野角制御層)、 2 0 ... 対向基板、 2 1 , 2 3 , 2 5 ... 電子阻止層、 2 2 , 2 4 , 2 6 ... 正孔阻止層、 3 0 ... 下部電極エネルギー準位、 3 1 ... 正孔輸送層エネルギー準位、 3 2 ... 電子阻止層ホスト材料エネルギー準位、 3 3 ... 赤色ドーパントエネルギー準位、 3 4 ... 発光層ホスト材料エネルギー準位、 3 5 ... 正孔阻止層ホスト材料エネルギー準位、 3 6 ... 電子輸送層エネルギー準位、 3 7 ... 上部電極エネルギー準位

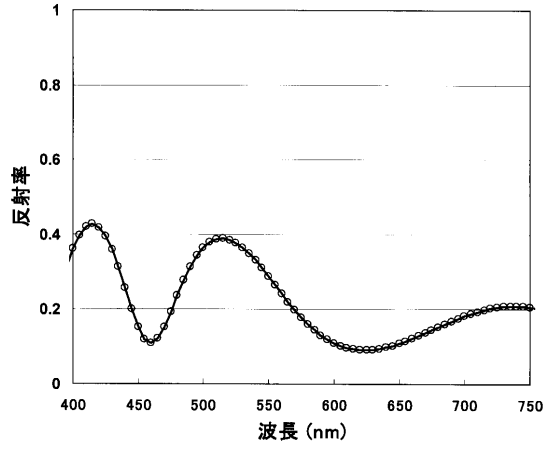
30

【 図 1 】

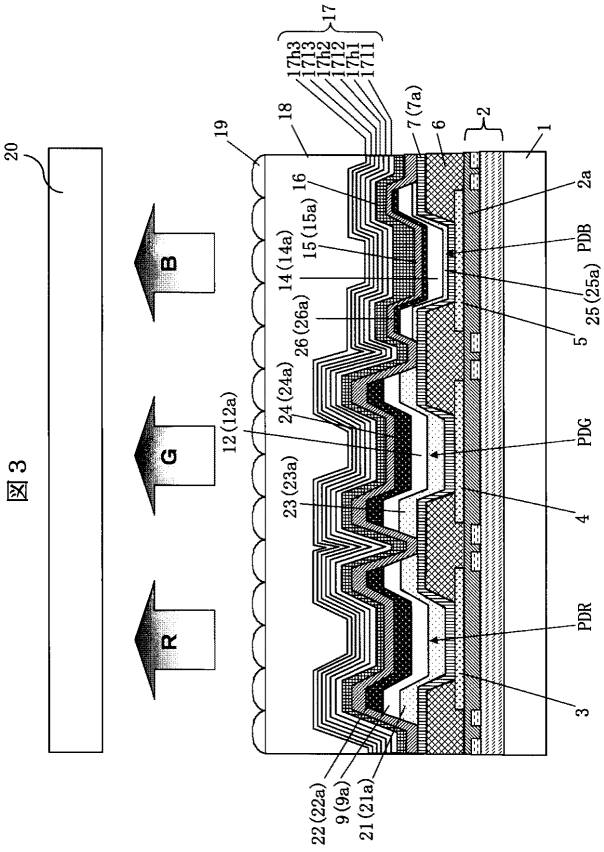


【 図 2 】

図 2

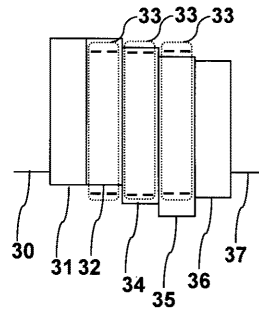


【 図 3 】



【 図 4 】

図 4



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 33/02

(72)発明者 大歳 創

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

Fターム(参考) 3K107 AA01 CC05 CC06 DD03 DD10 DD53 DD73 DD76 EE29 FF06
FF15 FF19

专利名称(译)	有机发光表示装置		
公开(公告)号	JP2010153284A	公开(公告)日	2010-07-08
申请号	JP2008332005	申请日	2008-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司 佳能公司		
[标]发明人	石原慎吾 大歳創		
发明人	石原 慎吾 大歳 創		
IPC分类号	H05B33/24 H01L51/50 H05B33/28 H05B33/02		
CPC分类号	H01L51/5265 H01L27/3211 H01L51/5096 H01L51/5275		
FI分类号	H05B33/24 H05B33/14.A H05B33/28 H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/02		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/CC05 3K107/CC06 3K107/DD03 3K107/DD10 3K107/DD53 3K107/DD73 3K107/DD76 3K107/EE29 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/FF19		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高有机发光显示装置的光提取效率。解决方案：构成R子像素，G子像素和B子像素的有机发光元件由下电极3,4,5，空穴传输层7,8,11，发光层9，如图12,14所示，电子传输层10,13,15和上电极16。每个有机发光元件具有优化的光学干涉条件。在上电极16上形成介电交替层压膜17，以与下电极一起构成微谐振结构。由于微共振结构，辐射图案获得更高的方向性以提高光提取效率。通过形成在介电交替层压膜17上的视场角控制层19减轻了窄辐射图案，该视场角控制层19扩展到完美的漫射面辐射图案。Ž

