

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4658877号
(P4658877)

(45) 発行日 平成23年3月23日 (2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日 (2011.1.7)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 51/50 (2006.01)

H O 5 B 33/14

A

H O 5 B 33/10 (2006.01)

H O 5 B 33/10

H O 5 B 33/24 (2006.01)

H O 5 B 33/24

H O 5 B 33/04 (2006.01)

H O 5 B 33/04

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-214156 (P2006-214156)
 (22) 出願日 平成18年8月7日 (2006.8.7)
 (65) 公開番号 特開2008-41925 (P2008-41925A)
 (43) 公開日 平成20年2月21日 (2008.2.21)
 審査請求日 平成20年6月24日 (2008.6.24)

前置審査

(73) 特許権者 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 荒谷 介和
 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
 (72) 発明者 清水 政男
 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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明絶縁基板上に記置された青色発光部、緑色発光部及び赤色発光部を有し、
 前記各発光部は有機発光層と、前記有機発光層を発光させる上部電極及び下部電極を有し、

前記各発光部の前記上部電極又は前記下部電極は、共通の前記透明絶縁基板上に形成され、

前記上部電極及び下部電極のいずれか一方が透明電極、他方は反射電極である有機発光表示装置において、

前記透明電極と有機発光層との間の有機膜厚の関係が、青色発光部 = 赤色発光部 < 緑色発光部であり、

前記反射電極と有機発光層との間の有機膜厚が、各発光部で同じであることを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、

前記上部電極が透明電極であり、前記下部電極が反射電極であることを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、

前記上部電極が反射電極であり、前記下部電極が透明電極であることを特徴とする有機

10

20

発光表示装置。

【請求項 4】

請求項1に記載の有機発光表示装置において、

前記透明電極と有機発光層との間の有機膜は、上部電極を陽極とし、下部電極を陰極とした場合に、正孔輸送層を有することを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、

前記透明電極と有機発光層との間の有機膜は、上部電極を陰極とし、下部電極を陽極とした場合に、電子輸送層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、

前記透明電極と有機発光層との間の膜の電子移動度が、青色発光部より緑色発光部及び赤色発光部で高いことを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置において、

前記青色発光部が隣り合うように、各発光部を順次配置することを特徴とする有機発光表示装置。

10

20

【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係り、特にカラー有機発光表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機発光表示装置が次世代平面型表示装置として注目されている。この有機発光表示装置は、自発光、広視野角、高速応答特性といった優れた特性を有する。

【0003】

通常の有機発光素子の構造は、ガラス基板上に、ITO等の透明電極と、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層等からなる有機層と、低仕事関数の反射電極とが順次形成されて構成され、発光光は透明電極を透過して、ガラス基板の下側から取出している。

30

【0004】

この有機発光素子の各層の膜厚は、それぞれ数十ないし数百nm程度であり、光干渉効果の影響を受ける。その干渉効果を利用し、青色、緑色、赤色の各々の発光効率を高めている。

【0005】

例えば、ITOの膜厚を、青色、緑色、赤色の各々で変更し、各色の発光効率を高めることが、下記特許文献1に開示されている。また、同一機能を有するいずれかの有機層を発光色に対応して異なる膜厚とすることにより、各色の発光効率を高めることが、下記特許文献2に開示されている。

40

【特許文献1】特開2003-142277号公報

【特許文献2】特開2000-323277号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1のような構造とすると、確かに、各色の発光効率を高効率とすることができ、そのためには、製造プロセスの工程数を増やすことになる。すなわち、ITOの膜厚を、各色で変更するためには、ITO成膜工程を2回追加し、ITOのホトリソグラフィによるパターニング工程を2回追加することになる。そのため、安価で製造するこ

50

とができない。

【 0 0 0 7 】

上記特許文献 2 のような構造としても、確かに、各色の発光効率を高効率とすることができ、そのためには、少なくとも 2 回の成膜工程を追加する必要がある。この 2 回の成膜工程は、各成膜工程において、各色の発光部だけに正確に成膜する必要がある。真空蒸着法で成膜する場合には、精密な精度で作成されたマスクを用いて精密な位置合わせを行い、成膜する必要がある。このような 2 回に亘る成膜プロセスは、精密なマスクを基板の画素部の近くに密着する必要があるため、画素の表示不良の原因となる。

【 0 0 0 8 】

また、精密なマスクをアライメントするには、蒸着時間以外のアライメント時間が必要となり、作業時間が長くなる。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、青色、緑色、赤色の発光効率を低下させることなく、かつ、製造プロセスを簡略化した有機発光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】

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記目的を達成するために、基板上に配置された青色発光部、緑色発光部及び赤色発光部のうち、少なくとも 2 つの発光部の厚さが同じであることを特徴とする。また、各発光部における反射電極と有機発光層との間の膜厚が同じであることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

ここで、厚さや膜厚が同じというのは、成膜工程の成膜精度以内で同じということである。具体的には、膜厚誤差 $\pm 7\%$ 以下の範囲をいう。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

以上、本発明によると、2 つの発光部（緑色発光部と赤色発光部）を同じ構成としても、これらの発光効率を低下させることがない。また、同じ構成であるために、精密なマスク蒸着などのプロセス増加を抑制することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明を用いれば、効率の良い薄型自発光表示装置を簡便に実現可能であり、テレビや各種情報端末等の表示装置に利用可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明に係る有機発光表示装置の実施例について、その製造方法と共に図面を用いて説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 5 】

図 1 は本実施例の有機発光表示装置の青色発光部（B）、緑色発光部（G）及び赤色発光部（R）からなる画素部の断面図である。この画素部は透明絶縁基板 10 上にマトリクス状に配置されている。また、青色発光部（B）、緑色発光部（G）及び赤色発光部（R）は、夫々ストライプ状に形成され、夫々、青色発光部（B）、緑色発光部（G）、赤色発光部の順番で並んだ構造となっている。

【 0 0 1 6 】

図 1 において、下部電極 1、電子注入層 2、電子輸送層 3、有機発光層 4、正孔輸送層 5、バッファ層 6、上部電極 7 の順に透明絶縁基板 10 上に配置され、上部電極 7 を透明電極とし、下部電極 1 を反射電極として、この上部電極 7 側から有機発光層 4 の発光光を取出すトップエミッション型の有機発光表示装置であって、下部電極 1 を陰極とし、上部

10

20

30

40

50

電極 7 を陽極とする。なお、下部電極 1 を透明電極とし、上部電極 7 を反射電極として、下部電極 1 側から有機発光層 4 の発光光を取出すボトムエミッション型の有機発光表示装置としてもよい。

【 0 0 1 7 】

本実施例では、正孔輸送層 5 の膜厚が、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) で同じであり、青色発光部 (B) で異なることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

以下、各電極及び各層について説明する。

【 0 0 1 9 】

下部電極 1 は、E B 蒸着により成膜した A l (アルミニウム) である。電極のパターン形成はシャドウマスクを用い、膜厚は、青色発光部 (B) 、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) のいずれも 1 0 0 n m とした。

【 0 0 2 0 】

下部電極 1 に用いられる陰極材料は、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、アルミニウム・ネオジウム合金、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、セリウム化合物等が挙げられるが、これらの材料に限定されるわけではない。

【 0 0 2 1 】

また、I T O、I Z O 等の導電性酸化物や、A g、C r などの仕事関数の大きい金属であっても電子注入層 2 に電子供与性ドーパントを有するドーピング注入層を用いることにより、電子注入を行うことができる。この I T O や I Z O 等の透明導電性酸化物を用いた場合には、その下にアルミニウム、銀、クロム、モリブデン及びその合金等の反射性金属を置くことにより、その上部に光を効率よく取り出せるようになる。

【 0 0 2 2 】

電子注入層 2 は、陰極とした下部電極 1 から電子輸送層 3 への電子注入効率を向上させるために用いる。ここでは、真空蒸着法により、膜厚 1 0 n m のトリス (8 - キノリノール) アルミニウムと L i の 1 : 1 の共蒸着膜を用いた。青色発光部 (B) 、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) のいずれも同じ膜厚として、一括してマスク蒸着により形成した。

【 0 0 2 3 】

電子注入層 2 に用いられる材料は、L i F、C s F、B a F や電子供与性ドーパントと電子輸送性材料が共存する他の材料でもよい。

【 0 0 2 4 】

電子供与性ドーパントは、具体的には、リチウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、マグネシウム、アルミニウム、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物、希土類金属化合物、アルカリ金属イオンを含有する有機金属錯体、アルカリ土類金属イオンを含有する有機金属錯体、希土類金属イオンを含有する有機金属錯体、テトラシアノキノジメタン誘導体、クロラニル誘導体、ブロマニル誘導体、ジクロロジシアノキノン誘導体、ナフトキノン誘導体等が望ましい。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。

【 0 0 2 5 】

電子注入層 2 のホスト材料としては、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。

【 0 0 2 6 】

電子輸送層 3 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、電子移動度が高いことが望ましい。ここでは、真空蒸着法により形成した、膜厚 1 0 n m のトリス (8 - キノリノール) アルミニウム膜を用いた。青色発光部 (B) 、緑色発光部 (G) 及

10

20

30

40

50

び赤色発光部 (R) のいずれも同じ膜厚として、一括してマスク蒸着により形成した。

【 0 0 2 7 】

電子輸送層 3 の材料としては、上記のものに限定されず、具体的には、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でもよい。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。

【 0 0 2 8 】

有機発光層 4 は、注入された正孔と電子が再結合し、材料固有の波長で発光する層である。ここでは、青色発光部 (B) の有機発光層としては、ジスチリルアアリーレン誘導体 (D P V B i) 蒸着膜を 4 0 n m 形成した。

【 0 0 2 9 】

緑色発光部 (G) の有機発光層としては、二元同時真空蒸着法にて、膜厚 4 0 n m のトリス (8 - キノリノール) アルミニウム (A l q) とキナクリドン (Q c) の共蒸着膜を形成した。蒸着速度を 4 0 : 1 に制御して蒸着した。

【 0 0 3 0 】

赤色発光部 (R) の有機発光層としては、膜厚 4 0 n m のトリス (8 - キノリノール) アルミニウムと 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) の共蒸着膜を形成した。蒸着速度を 1 0 0 : 2 に制御して蒸着した。

【 0 0 3 1 】

有機発光層 4 のパターン形成は、精密な精度で作製されたシャドウマスクを用いた精密マスク蒸着で行った。

【 0 0 3 2 】

有機発光層 4 の材料としては、上記のものに限定されない。例えば、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サジアゾール誘導体 (E M 2) 、フェナンスレン基を有するベリノン誘導体 (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) 、ベリレン誘導体 (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、カルバゾール誘導体などが望ましい。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。

【 0 0 3 3 】

また、ドーバント材料としては、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、イリジウム錯体、白金錯体が望ましい。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。

【 0 0 3 4 】

正孔輸送層 5 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、ガラス転移温度が高いことが望ましい。ここでは、4 , 4 ' - ビス [N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ] ビフェニル (- N P D) を真空蒸着法で成膜して用いた。

【 0 0 3 5 】

青色発光部 (B) では膜厚を 3 0 n m とした。緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) では膜厚を 6 5 n m とした。精密マスクを用いた精密マスク蒸着法により、青色発光部 (B) のみと緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) に分けて、2 回の精密マスク蒸着により形成した。

【 0 0 3 6 】

正孔輸送層 5 の材料は、- N P D に限られるわけではなく、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

10

20

30

40

50

(TPD)、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)でもよい。また、もちろんこれらの材料に限られるわけではなく、その他のトリフェニルアミン誘導体でもよい。また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0037】

バッファ層6は、上部電極7を形成する際に、正孔輸送層5に与えるダメージを軽減するためと正孔輸送層5に正孔を注入するために形成する層である。ここでは、酸化バナジウムをEB蒸着により成膜した。バッファ層6のパターン形成はシャドウマスクを用い、膜厚は、青色発光部(B)、緑色発光部(G)及び赤色発光部(R)で同一とし、一括して形成し、15nmとした。

10

【0038】

バッファ層6の材料は、上記のものに限定されず、酸化モリブデン、酸化タングステンなどの酸化物でもよい。酸化物でも成膜時の酸素分圧が低くなるものが好ましい。また、銅フタロシアニンなどの有機材料でも上部電極形成時のダメージを緩和できるものであれば適用可能である。

【0039】

上部電極7は、スパッタリング法で形成した膜厚60nmのIZO膜とした。青色発光部(B)、緑色発光部(G)及び赤色発光部(R)ともいずれも同じ膜厚とし、一括して形成した。

20

【0040】

上部電極7は、光透過性の高い電極であればよく、IZO以外でもITO、ZnOなどの透明電極やCr等の薄膜電極でもよい。また、IZOやITOなどの抵抗の高い電極を用いる場合には、Al等の電極を補助電極として部分的に形成してもよい。そうすることにより、上部電極7の抵抗による電圧低下による輝度むらを抑制することができる。

【0041】

〔比較例1〕

本比較例1の有機発光素子は、実施例1の有機発光素子ように、赤色発光部(R)の正孔輸送層5が緑色発光部(G)と同じではなく、実施例1の正孔輸送層5の膜厚65nmを100nmとした点が、実施例1と異なる。そのため、本比較例1においては、正孔輸送層の膜厚は、青色発光部で40nm、緑色発光部で65nm、赤色発光部で100nmとなるため、これら青色発光部、緑色発光部、赤色発光部を、夫々精密マスク蒸着を用いて成膜した。

30

【0042】

実施例1の青色発光部(B)、緑色発光部(G)及び赤色発光部(R)を点灯させ、白色発光させた。同様に、比較例1も白色発光させた。白色発光の色度座標は(CIE_x, CIE_y)=(0.30, 0.31)である。この色度の白色の100cd/m²での電力効率を測定したところ、実施例1の効率は、比較例1の効率に対して、1.05倍であった。したがって、実施例1のように、精密マスク蒸着の回数を減らしても効率の良い有機発光表示装置を得ることができる。

40

【0043】

本実施例においては、電子注入層2、電子輸送層3、バッファ層6を共通化して、正孔輸送層5の膜厚を、青色発光部(B)では30nmとし、緑色発光部(G)及び赤色発光部(R)では65nmとした。すなわち、青色発光部(B)の厚さを265nmとし、緑色発光部(G)及び赤色発光部(R)の厚さを300nmとして、各発光部(B, G, R)の厚さの関係を、青色発光部(B) < 緑色発光部(G) = 赤色発光部(R)とした。

【0044】

この構造以外でも、図2に示すように、電子注入層2、正孔輸送層5、バッファ層6を共通化し、電子輸送層3の膜厚を、青色発光部(B)で30nm、緑色発光部(G)及び赤色発光部(R)で65nmとすることにより、同等の効果を得ることができる。なお、

50

正孔輸送層 5 の膜厚は 10 nm とする。この場合でも、各発光部 (B, G, R) の厚さの関係は、青色発光部 (B) < 緑色発光部 (G) = 赤色発光部 (R) となる。

【実施例 2】

【0045】

図 3 は、本実施例の画素部の断面図である。図 3 において、下部電極 11 を陽極とし、上部電極 17 を陰極とした。この場合、下部電極 11、正孔注入層 12、正孔輸送層 13、有機発光層 14、電子輸送層 15、電子注入層 16、上部電極 17 の順に透明絶縁基板 10 上に積層される。下部電極 11 が Al と ITO の積層構造であること以外は実施例 1 と同じ材料を用いている。

【0046】

10

下部電極 11 の膜厚は 100 nm、正孔注入層 12 の膜厚は各発光部 (B, G, R) 共通で 20 nm、正孔輸送層 13 の膜厚も共通で 20 nm である。有機発光層 14 の膜厚は各発光部 (B, G, R) 共通で 40 nm である。電子輸送層 15 の膜厚は、青色発光部 (B) で 10 nm、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) で 25 nm とした。電子注入層 16 の膜厚は各発光部 (B, G, R) 共通で 10 nm、上部電極 17 の膜厚は 60 nm である。

【0047】

有機発光層 14 は各発光部 (B, G, R) 夫々精密マスク蒸着で形成した。電子注入層 16 は青色発光部 (B) のみと緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) を夫々精密マスク蒸着で形成した。

20

【0048】

〔比較例 2〕

本比較例 2 の有機発光素子は、実施例 2 における赤色発光部 (R) の電子輸送層 17 の膜厚を 25 nm から 65 nm とした点異なる。そのため、本比較例 2 においては、電子輸送層の膜厚は、青色発光部で 10 nm、緑色発光部で 25 nm、赤色発光部で 65 nm となるため、これら青色発光部、緑色発光部、赤色発光部を夫々精密マスク蒸着を用いて成膜した。

【0049】

実施例 2 の青色発光部 (B)、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) を点灯させ、白色発光させた。同様に、比較例 2 も白色発光させた。白色発光の色度座標は (CIE x、CIE y) = (0.30、0.31) である。この色度の白色の 100 cd/m² での電力効率を測定したところ、実施例 2 の効率は、比較例 2 の効率に対して、1.0 倍であった。したがって、実施例 2 のように、精密マスク蒸着の回数を減らしても効率が低下しない有機発光表示装置を得ることができる。

30

【0050】

本実施例においては、正孔注入層 12、正孔輸送層 13、電子注入層 16 を共通化して、電子輸送層 15 の膜厚を、青色発光部 (B) では 10 nm とし、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) では 25 nm とした。すなわち、青色発光部 (B) の厚さを 260 nm とし、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) の厚さを 276 nm とし、各発光部 (B, G, R) の厚さの関係を、青色発光部 (B) < 緑色発光部 (G) = 赤色発光部 (R) とした。

40

【0051】

この構造以外でも、図 4 に示すように、正孔注入層 12、電子輸送層 15、電子注入層 16 を共通化し、正孔輸送層 13 の膜厚を、青色発光部 (B) で 10 nm、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) で 25 nm とすることにより、同等の効果を得ることができる。なお、電子輸送層 15 の膜厚は 20 nm とする。この場合でも、各発光部 (B, G, R) の厚さの関係は、青色発光部 (B) < 緑色発光部 (G) = 赤色発光部 (R) となる。

【実施例 3】

【0052】

本実施例では、下記の製造工程以外は図 1 に示す実施例 1 と同じである。本実施例にお

50

いては、正孔輸送層 5 の形成を以下のような手順で行った。まず、各発光部 (B , G , R) に共通する同じ正孔輸送層を真空蒸着法で膜厚を 30 nm として形成した。次に、精密マスク蒸着法により、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) に同じ正孔輸送層材料を膜厚 35 nm として蒸着した。その結果、青色発光部 (B) の膜厚は 30 nm となり、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) の膜厚は、65 nm となる。このような成膜により、実施例 1 の場合と比べて、精密マスク蒸着を 1 回減らして同じ構造の有機発光素子を形成することができる。

【実施例 4】

【0053】

図 5 は、本実施例の画素部の断面図である。本実施例では、下記の点を除いて、実施例 1 と同じである。まず、上部電極 7 の上に第 1 パッシベーション膜 8、第 2 パッシベーション膜 9 を順次形成した。第 1 パッシベーション膜は、膜厚 200 nm の SiO_x とした。第 2 パッシベーション膜は、膜厚 300 nm の SiN_x とした。この第 1、第 2 のパッシベーション膜を形成することで、各発光部 (B , G , R) における有機発光層 4 からの各色の発光を共振させて取り出すことができる。

【0054】

その他の層の膜厚は、実施例 1 の青色発光部 (B) の厚さと同じにした。すなわち、各発光部 (B , G , R) で、正孔輸送層 5 の膜厚を同じとし、各発光部 (B , G , R) の厚さを同じとした。本実施例の効率を実施例 1 と同様に測定した結果、本実施例と比較例 1 との効率の比は 1.0 であった。

【実施例 5】

【0055】

本実施例は、下記の点を除いて、図 3 に示す実施例 2 と同じである。本実施例において、電子輸送層 15 の材料を、青色発光部 (B) と、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) とで別の材料とした。すなわち、青色発光部 (B) の電子輸送材料は、トリス (8 - キノリノール) アルミニウムとした。また、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) の電子輸送材料は、シロール誘導体とした。

【0056】

このトリス (8 - キノリノール) アルミニウムの電子移動度は $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V}$ 程度である。一方、シロール誘導体の電子移動度は $2 \times 10^{-4} \text{ cm}^2 / \text{V}$ であり、10 倍以上大きい。このシロール誘導体を緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) の電子輸送材料に用いることにより、青色発光部 (B) に対して、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) の駆動電圧が大きくなる上がることがない。これにより、電源電圧を全体として下げることができ、低消費電力となる。

【実施例 6】

【0057】

図 6 は、本発明に係る有機発光装置の副画素のレイアウト図であって、本実施例では下記の点を除いては、実施例 1 と同じである。図 6 において、縦方向には、同じ色の発光部 (副画素) が夫々並んでいる。横方向には、R (赤)、G (緑)、B (青)、B (青)、G (緑)、R (赤)、R (赤)、G (緑)、B (青) と発光部が並んでいる。

【0058】

このように発光部を配置することにより、緑色発光部 (G) 及び赤色発光部 (R) の正孔輸送層 5 を形成する精密マスクの金属部を副画素 2 つ分の幅とすることができる。従来では、1 色ずつ蒸着するので精密マスクの金属部は副画素 1 つ分の幅となり、本実施例と比べて 1 / 2 の幅となってしまう。そのため、精密マスクの製造精度が低くなる課題があった。しかし、本実施例のように副画素をレイアウトすることにより、精密マスクの製造精度を高くすることができ、高精細な表示装置でも製造することが可能となる。

【実施例 7】

【0059】

図 7 は、本実施例の画素部の断面図であって、図 1 に示す実施例 1 とは、次の点で異な

10

20

30

40

50

り、他の構成は同じである。実施例 1 においては、各発光部 (B , G , R) の厚さの関係を、青色発光部 (B) < 緑色発光部 (G) = 赤色発光部 (R) としたが、本実施例においては、青色発光部 (B) = 緑色発光部 (G) < 赤色発光部 (R) とした。このようにしても実施例 1 と同等の効果が得られる。

【実施例 8】

【 0 0 6 0 】

図 8 は、本実施例の画素部の断面図であって、図 1 に示す実施例 1 とは、次の点で異なり、他の構成は同じである。実施例 1 においては、各発光部 (B , G , R) の厚さの関係を、青色発光部 (B) < 緑色発光部 (G) = 赤色発光部 (R) としたが、本実施例においては、青色発光部 (B) = 赤色発光部 (R) < 緑色発光部 (G) とした。このようにして

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 1 】

【図 1】実施例 1 の画素部の断面図

【図 2】実施例 1 の画素部の断面図

【図 3】実施例 2 の画素部の断面図

【図 4】実施例 2 の画素部の断面図

【図 5】実施例 4 の画素部の断面図

【図 6】実施例 6 の副画素のレイアウト図

【図 7】実施例 7 の画素部の断面図

20

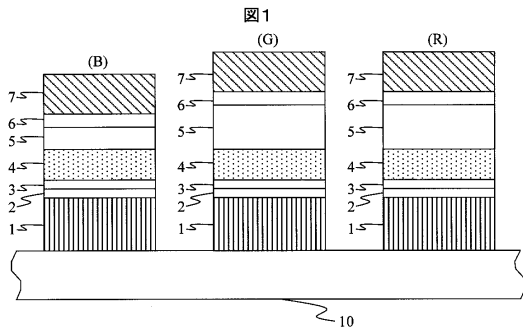
【図 8】実施例 8 の画素部の断面図

【符号の説明】

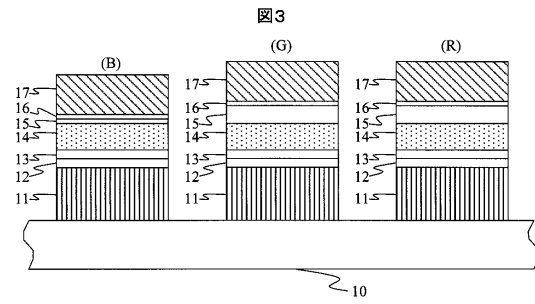
【 0 0 6 2 】

1 ... 下部電極、 2 ... 電子注入層、 3 ... 電子輸送層、 4 ... 有機発光層、 5 ... 正孔輸送層、 6 ... バッファ層、 7 ... 上部電極、 8 ... 第 1 パッシベーション膜、 9 ... 第 2 パッシベーション膜、 10 ... 透明絶縁基板、 11 ... 下部電極、 12 ... 正孔注入層、 13 ... 正孔輸送層、 14 ... 有機発光層、 15 ... 電子輸送層、 16 ... 電子注入層、 17 ... 上部電極、 25 ... 電子輸送層

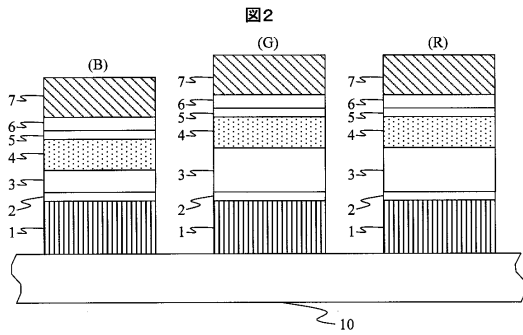
【図 1】



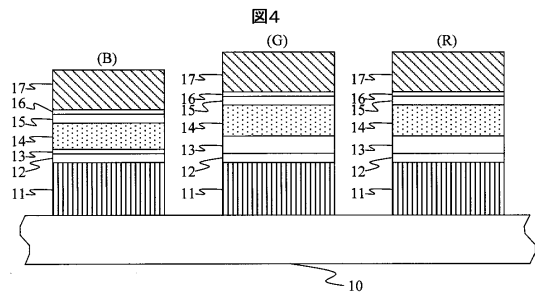
【図 3】



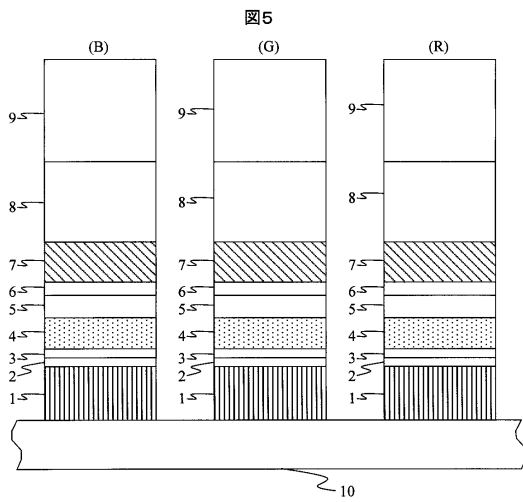
【図 2】



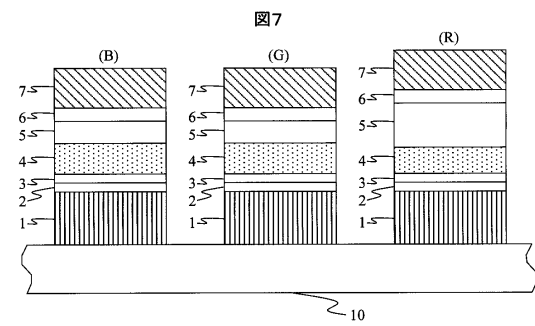
【図 4】



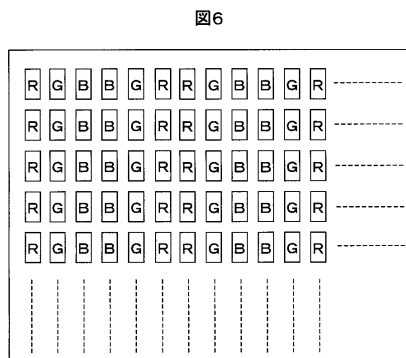
【図 5】



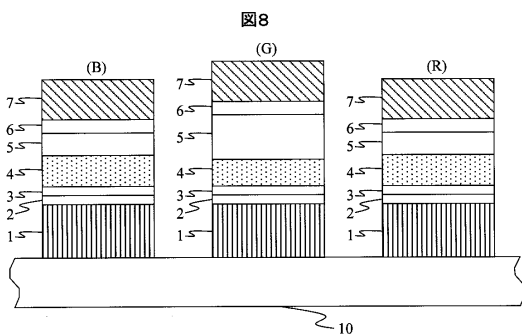
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 松浦 利幸
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地
株式会社 日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 田中 政博
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地
株式会社 日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 足立 昌哉
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

審査官 東松 修太郎

- (56)参考文献 特開平 0 6 - 2 7 5 3 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 4 7 0 7 2 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 1 2 5 7 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 4 0 1 3 0 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 4 1 4 7 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 7 2 8 5 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 1 9 3 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 4 2 2 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8