

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5094477号
(P5094477)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日 (2012.9.28)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12 B

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/26 Z

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 A

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/30 330Z

H05B 33/10 (2006.01)

G09F 9/30 338

請求項の数 15 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-55502 (P2008-55502)
 (22) 出願日 平成20年3月5日 (2008.3.5)
 (65) 公開番号 特開2008-252082 (P2008-252082A)
 (43) 公開日 平成20年10月16日 (2008.10.16)
 審査請求日 平成21年12月4日 (2009.12.4)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-54456 (P2007-54456)
 (32) 優先日 平成19年3月5日 (2007.3.5)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイイースト
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 100075959
 弁理士 小林 保
 (73) 特許権者 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
 (74) 代理人 100075959
 弁理士 小林 保
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (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】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に有機発光素子を駆動するための駆動素子を含む駆動層と、前記駆動素子に接続された信号線と走査線を含む配線層と、前記信号線と同一方向に延在され前記有機発光素子に駆動電流を供給する第1の電流供給線とが順次積層される有機発光装置であって、

前記有機発光素子は、その発光色が少なくとも赤色、緑色、青色の何れかであり、少なくとも前記赤色、緑色、青色に発光する有機発光素子でカラー表示用の単位画素が形成され、

前記第1の電流供給線は前記カラー表示用の単位画素毎に前記走査線の延在方向に並設されており、

前記有機発光素子の有機層を挟む一对の電極のうちの上部透明電極上に形成され、かつ前記カラー表示用の単位画素毎に、前記基板上から見て前記信号線及び前記第1の電流供給線と重畳して形成され、前記信号線と平行な方向に延びる第1の補助配線と、

前記走査線と同一方向に延在され、前記第1の電流供給線と電氣的に接続され、前記有機発光素子に駆動電流を供給する第2の電流供給線と、

前記上部透明電極上に形成されると共に前記第1の補助配線と電氣的に接続され、前記基板上から見て前記走査線及び前記第2の電流供給線と重畳して形成され、前記走査線と平行な方向に延びる第2の補助配線と、

平面的に見て、前記走査線と前記第2の電流供給線との間の領域に形成される容量と、を備え、

10

20

前記第 2 の補助配線は、基板上から見て、少なくとも前記走査線及び前記第 2 の電流供給線並びに前記容量を覆う配線幅で形成されてな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、

前記第 1 の補助配線と前記第 2 の補助配線のうちの少なくとも 1 つの補助配線は、前記上部透明電極と電氣的に接続するための電氣的接続層を有す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、

前記電氣的接続層の形状は、前記第 1 の補助配線又は前記第 2 の補助配線の形状と等しいことを特徴とする有機発光表示装置。

10

【請求項 4】

請求項 2 に記載の有機発光表示装置において、

前記電氣的接続層は、前記上部透明電極と第 1 の補助配線との間、又は、前記上部透明電極と前記第 2 の補助配線との間に形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 5】

請求項 4 に記載の有機発光表示装置において、

前記電氣的接続層を有する補助配線が、前記上部透明電極と前記電氣的接続層を有さない補助配線との間に形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 6】

20

請求項 2 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、当該有機発光素子の外側に青色、緑色、赤色の変換層を有することを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の有機発光表示装置において、

前記第 1 の補助配線と前記第 2 の補助配線の上部に遮光層を有す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、

少なくとも前記赤色、緑色、青色のサブ画素からなるカラー表示用の単位画素を囲むように、前記第 1 の補助配線と第 2 の補助配線とが配置されることを特徴とする有機発光表示装置。

30

【請求項 9】

請求項 8 に記載の有機発光表示装置において、

前記第 1 の補助配線が配置された領域の下側に、スペースを設けることを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の有機発光表示装置において、

前記第 1 の補助配線が配置された領域の下側に、前記第 1 の電流供給線を有することを特徴とする有機発光装置。

40

【請求項 11】

請求項 10 に記載の有機発光表示装置において、

前記第 1 の電流供給線と前記駆動素子とが電氣的に接続されていることを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の有機発光表示装置において、

前記容量の下部電極は前記走査線と同層の金属層で形成され、前記容量の上部電極は前記信号線と同層の金属層で形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 13】

請求項 11 に記載の有機発光表示装置において、

50

前記容量の上部電極を、前記第2の電流供給線と共用することを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項14】

請求項1に記載の有機発光表示装置の製造方法において、

前記第1の補助配線と前記第2の補助配線を形成するために、ストライプ形状の精密蒸着マスクを用いることを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。

【請求項15】

請求項14に記載の有機発光表示装置の製造方法において、

前記精密蒸着マスクを用いて、前記第1の補助配線とその電気接続層を形成する、又は、前記第2の補助配線とその電気接続層を形成することを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、輝度バラツキを低減した有機発光表示装置及びその製造方法に関する。

【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、薄型表示装置として、また、液晶表示装置の照明用として期待されている。

【0003】

20

一般に、有機発光素子の上部透明電極は、コモン電極として用いられる。そのため、パネル全体の電流が上部透明電極を流れて、各発光素子が発光する。そのため、上部透明電極に、高抵抗な透明導電膜を用いた場合、電源に近いパネル外周部の有機発光素子からなる画素と、パネル中心部の有機発光素子からなる画素とでは、上部透明電極の配線抵抗により、印加される電圧のバラツキが起こり、その結果として、輝度のバラツキが発生する。

【0004】

下記特許文献1、2には、有機発光表示装置において、主に、上部透明電極の下部に補助配線を形成することが記載されている。また、上部透明電極の上部に補助配線を形成することも記載されている。

30

【特許文献1】特開2001-230086号公報

【特許文献2】特開2003-288994号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

有機発光表示装置において、上部透明電極には、補助配線の接続が必要となる。補助配線を、例えば、信号線と平行な方向にストライプ状に形成した場合、走査線と平行な方向に隣接する画素間で、輝度のバラツキが発生する。これは、信号線に平行な方向の画素の点灯状態により、電圧低下が変わるためである。そのため、補助配線は、ストライプ状ではなく、格子状に形成する必要がある。

40

【0006】

本発明は、上部透明電極を有する有機発光素子を用いた有機発光表示装置において、上部透明電極の配線抵抗によるパネル内の輝度バラツキを低下させて、高画質表示装置を提供することにある。また、精密マスク蒸着法を用いた補助配線形成方法を、容易に行える画素構造を提供することにある。特に、同画素構造に伴う、駆動層の素子配置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、基板上に有機発光素子を駆動するための駆動素子を含む駆動層と、前記駆動素子に接続された信号線と走査線を含む配線層と、前記信号線と同一方向に延在され前記

50

有機発光素子に駆動電流を供給する第1の電流供給線とが順次積層される有機発光装置であって、

前記有機発光素子は、その発光色が少なくとも赤色、緑色、青色の何れかであり、少なくとも前記赤色、緑色、青色に発光する有機発光素子でカラー表示用の単位画素が形成され、

前記第1の電流供給線は前記カラー表示用の単位画素毎に前記走査線の延在方向に並設されており、

前記有機発光素子の有機層を挟む一对の電極のうちの上部透明電極上に形成され、かつ前記カラー表示用の単位画素毎に、前記基板上から見て前記信号線及び前記第1の電流供給線と重畳して形成され、前記信号線と平行な方向に延びる第1の補助配線と、

10

前記走査線と同一方向に延在され、前記第1の電流供給線と電氣的に接続され、前記有機発光素子に駆動電流を供給する第2の電流供給線と、

前記上部透明電極上に形成されると共に前記第1の補助配線と電氣的に接続され、前記基板上から見て前記走査線及び前記第2の電流供給線と重畳して形成され、前記走査線と平行な方向に延びる第2の補助配線と、

平面的に見て、前記走査線と前記第2の電流供給線との間の領域に形成される容量と、を備え、

前記第2の補助配線は、基板上から見て、少なくとも前記走査線及び前記第2の電流供給線並びに前記容量を覆う配線幅で形成されてなることを特徴とする。

また、本発明は、複数の有機発光素子の上部透明電極上に、信号線と平行な方向に延びる第1の補助配線と、走査線と平行な方向に延びる第2の補助配線とを設け、第1の補助配線と第2の補助配線は、1つの有機発光素子でなるサブ画素又は複数の有機発光素子からなる画素を囲むように、格子状に形成されることを特徴とする。

20

【0008】

上記サブ画素を囲む第1の補助配線の下側に、信号線と第1の電流供給線を配置し、上記サブ画素を囲む第2の補助配線の下側に、走査線を配置する。また、上記第1の電流供給線の下側に、容量の上部電極を配置する。

【0009】

上記画素を囲む第1の補助配線の下側に、スペースを設け、上記画素を囲む第2の補助配線の下側に、走査線を配置する。

30

【0010】

上記画素を囲む第1の補助配線の下側に、第1の電流供給線を配置し、上記画素を囲む第2の補助配線の下側に、走査線と第2の電流供給線を配置し、第1の電流供給線と第2の電流供給線を接続する。また、第1の補助配線と第2の補助配線に、電氣的接続層を形成する。さらに、走査線と第2の電流供給線との間に、容量の上部電極を配置する。

【0011】

また、本発明は、第1の補助配線と第2の補助配線を形成するために、ストライプ形状の精密蒸着マスクを用いることを特徴とする。特に、精密蒸着マスクを用いて、第1の補助配線、第2の補助配線及び電氣接続層を形成する。

【発明の効果】

40

【0012】

以上、本発明に係る有機発光表示装置は、上部透明電極用の補助配線を格子状に形成するため、パネル内の輝度バラツキが低減され、高画質表示が可能となる。また、精密マスクを用いた蒸着法により形成するため、有機発光素子の性能を低下させないことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

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。

50

【0014】

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。

【0015】

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。

【0016】

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。

【0017】

上部電極と下部電極では、一方の電極が発光光の透過性を有し、他方の電極が発光光の反射性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。

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

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。

【0021】

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。

【0022】

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。又、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。又、ITOであれば、酸化インジウムに対して5-10wt%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。

【0023】

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。

【0024】

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。又、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。

【0025】

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。

10

20

30

40

50

【0026】

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。

【0027】

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。

【0028】

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、これらに限定される訳ではない。

【0029】

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(α -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-トリス[N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-アミノ]-ベンゼン(m-MTDAB)、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-MTDAB)、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-TNATA)、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-TNATA)、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-PMTDATA)、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(TFATA)、4, 4', 4'-トリス(N-カルバゾイル)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)、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(MTDAPB)、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-BPD)、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(PFFA)、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(FFD)、(NDA)PP、4-4'-ビス[N, N'-(3-トリル)アミノ]-3-3'-ジメチルビフェニル(HMTPD)が望ましい。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。

【0030】

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

10

20

30

40

50

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。

【0031】

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、ジスチリルアリーレン誘導体(DPVBi)、骨格にベンゼン環を有するシロール誘導体(2PSP)、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(EM2)、フェナンスレン基を有するペリノン誘導体(P1)、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(BMA-3T)、ペリレン誘導体(tBu-PTC)、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。

10

【0032】

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)-4H-ピラン(DCM)、ジカルバゾール誘導体、ポルフィリン白金錯体(PtOEP)、イリジウム錯体(Ir(ppy)3)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】

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(BCP)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。

20

【0034】

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、陽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。

30

【0035】

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。

【0036】

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。

40

【0037】

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。

【0038】

50

ここで言う保護層とは、上部電極上に形成され、大気内H₂O、O₂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。

【0039】

具体的に、SiO₂、SiN_x、Al₂O₃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、ポリサルフォン、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。

【0040】

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。また、本発明に係る有機発光表示装置は、色変換層を用いることが望ましい。

10

【0041】

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。

【0042】

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。

20

【0043】

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。

【0044】

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。

30

【0045】

ここで言う色変換層とは、画素、或いはサブ画素となる有機発光素子において発光した光を他の色の光に変換する層をさす。色変換層の構成は、有機発光素子の上に積層する構造と対向基板上に積層する構造に分けられる。

【0046】

有機発光素子の上に積層する構造では、画素或いはサブ画素部分となる有機発光素子の上に、直接、或いは保護層を介して色変換層を形成する。画素或いはサブ画素の間には、隣接画素或いはサブ画素からの発光により、色変換層が発光することを防止するために、ブラックマトリクスを形成する。ブラックマトリクスと色変換層の形成順は、特に指定がない。その上に、必要に応じて、保護層を形成する。

40

【0047】

色変換層を対向基板上に形成する構造では、上述した対向基板上に、ブラックマトリクス、色変換層、保護層を形成して、有機EL基板と貼り合わせる。その際、画素或いはサブ画素上に所定の色変換層が位置するよう、調整して、貼り合わせる。

【0048】

色変換層には、大別して、カラーフィルタ層とカラー変換層が挙げられる。カラーフィルタ層は、入射した光のスペクトルの一部を出射するものを指す。カラーフィルタの材料は、色素とバインダー樹脂を含有する。色素としては、赤色色素、青色色素、緑色素、等が挙げられる。

50

【0049】

前記赤色色素の具体例としては、ペリレン系顔料、レーキ顔料、アゾ系顔料、キナクリドン系顔料、アントラセン系顔料、イソシンドリン系顔料、イソインドリノン系顔料、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。

【0050】

前記青色色素の具体例としては、銅フタロシアニン系顔料、インダンスロン系顔料、インドフェノール系顔料、シアニン系顔料、ジオキサジン系顔料、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。

10

【0051】

前記緑色色素の具体例としては、クマリン系顔料等が望ましい。

【0052】

前記バインダー樹脂としては、可視光領域における透過率が50%以上の透明な材料が望ましい。具体的には、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシエチルセルロース、等が挙げられる。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。

【0053】

カラーフィルタの形成方法には、染色法、顔料分散法、印刷法、電着法が挙げられるが、特にこれらに限定されるわけではない。

20

【0054】

ここで言うカラー変換層は、入射した光により励起されて蛍光光を発する色変換蛍光層と出射スペクトルを補正する補正カラーフィルタ層からなる。

【0055】

色変換蛍光層は、蛍光色素とバインダー樹脂を含有する。蛍光色素としては、赤色蛍光色素、緑色蛍光色素、等が挙げられる。

【0056】

赤色蛍光色素の具体例としては、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン等のシアニン系色素、1-エチル-2-[4-(p-ジメチルアミノフェニル)-1,3-ブタジエニル]-ピリジウム-パークロレート等のピリジン系色素、ローダミンB、ローダミン6G等のローダミン系色素、或いはオキサジン系色素、等が挙げられる。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。

30

【0057】

緑色蛍光色素の具体例としては、2,3,5,6-1H,4H-テトラヒドロ-8-トリフルオロメチルキノリジノ(9,9a,1-g h)クマリン、3-(2'-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン、3-(2'-ベンズイミダゾリル)-7-N, N-ジエチルアミノクマリン等のクマリン色素、ベーシックイエロー等のクマリン色素系染料、ソルベントイエロー、等が挙げられる。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。

40

【実施例1】

【0058】

本発明に係る有機発光表示装置の実施例1を図面に基づいて説明する。図1及び図2は有機発光表示装置における画素の平面図、図3(a)は図1のA-A'線に沿う断面図、図3(b)は図1のB-B'線に沿う断面図、図4は図1及び図2のC-C'線に沿う断面図である。

【0059】

図1において、図3,4に示すガラス基板116上には、複数の走査線106が一定の間隔で配置されているとともに、各走査線に対して直交する方向に、画像情報を伝送する

50

ための信号線 109 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 116 上には、電源に接続された複数の第 1 の電流供給線 110 が信号線 109 と平行になって配置されている。各走査線 106、信号線 109 及び第 1 の電流供給線 110 は、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 116 上に形成されている。

【0060】

この配線層の上部側には、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。各有機発光素子は、サブピクセル（サブ画素）として、図 4 に示す正孔輸送層 5、各色発光層 6～8、電子輸送層 9 を含む有機層と、この有機層を挟む下部電極 2～4 と上部電極 10 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 2～4 は、駆動素子としてのトランジスタを介して、第 1 の電流供給線 110 に接続され、各画素に属する有機発光素子の上部電極 10 は、電源に接続された補助配線に接続されている。

10

【0061】

また、ガラス基板 116 上には、各画素の有機層を駆動するための駆動層が形成されている。この駆動層は、駆動素子としての第 1 トランジスタ 101、第 2 トランジスタ 102 及び容量 104 を備えて構成されている。第 1 トランジスタ 101 のゲート電極 107 は、走査線 106 に接続され、ソース電極 112 は信号線 109 に接続され、ドレイン電極 113 は第 2 トランジスタのゲート電極 107' と容量 104 の下部電極 105 に接続されている。第 2 トランジスタ 102 のドレイン電極 113' は、容量 104 の上部電極 108 と第 1 の電流供給線 110 に接続され、ソース電極 112' は下部電極 2～4 に接続されている。

20

【0062】

次に、上記構成による有機発光表示装置の製造方法について説明する。まず、図 3 において、ガラス基板 116 上に、減圧化学気相成長法（LPCVD 法）を用いて、膜厚 50 nm のアモルファスシリコン（a-Si）膜を形成する。原料は Si_2H_6 であり、基板温度は 450℃ に設定されている。次に、XeCl エキシマレーザを用いて、膜全面をレーザアニール処理する。このレーザアニール処理は 2 段階に分けて行い、1 回目、2 回目の照射エネルギーは、それぞれ 188 mJ/cm²、290 mJ/cm² であった。これにより、アモルファスシリコンが結晶化され、多結晶シリコン（p-Si）となった。次に、多結晶シリコンを、 CF_4 を用いたドライエッチングでパターン化し、図 3（a）に示す第 1 トランジスタ 101 の活性層 103、図 3（b）に示す第 2 トランジスタ 102 の活性層 103' 及び容量 104 の下部電極 105 を形成する。

30

【0063】

次に、ゲート絶縁膜 117 として、膜厚 100 nm の SiO_2 膜を形成する。 SiO_2 膜はテトラエキシラン（TEOS）を原料として、プラズマ増強化学気相成長法（PECVD 法）で形成した。

【0064】

次に、ゲート電極 107、107' として、膜厚 50 nm の TiW 膜をスパッタリング法により作製してパターンニングした。このとき併せて、走査線 106 と容量 104 の上部電極 108 もパターンニングした。

40

【0065】

次に、イオン注入法により、ゲート絶縁膜 117 の上部から、パターン化された多結晶シリコン層に 4×10^{15} イオン/cm²、エネルギー 80 keV の P イオンを注入する。このとき、上部にゲート電極 107、107' がある領域には、P イオンは注入されず、活性領域 103、103' となる。

【0066】

次に、ガラス基板 116 を不活性 N_2 雰囲気下で、300℃、3 時間加熱し、イオンを活性化してドーピングが有効に行われるようにする。多結晶シリコン（p-Si）のイオ

50

ン注入された領域は $2\text{ k}\Omega/\square$ の面抵抗値となる。その上に、第1層間絶縁膜118として、窒化シリコン(SiNx)膜を成膜する。この膜厚は 200 nm である。

【0067】

次に、活性層103、103'の両端上部のゲート絶縁膜117及び第1層間絶縁膜118に、コンタクトホール(図示省略)を形成する。さらに、図3(a)に示すように、第2トランジスタ102のゲート電極107'上部と容量104の上部電極108上部にある第1層間絶縁膜118にコンタクトホール(図示省略)を形成する。

【0068】

その上に、スパッタリング法にて、膜厚 500 nm のAl膜を形成する。ホトリソグラフィ工程により、信号線109、第1の電流供給線110を形成する。また、第1トランジスタ101のソース電極112及びドレイン電極113、第2トランジスタ102のソース電極112'及びドレイン電極113'を形成する。

【0069】

また、容量104の下部電極105と第1トランジスタ101のドレイン電極113とは、ゲート電極107'を介して接続され、第1トランジスタ101のソース電極112と信号線109が接続される。また、第1トランジスタ101のドレイン電極113は、第2トランジスタ102のゲート電極107'に接続され、第2トランジスタ102のドレイン電極113'は、第1の電流供給線110に接続される。また、容量104の上部電極108は第1の電流供給線110に接続される。

【0070】

次に、第2層間絶縁膜119として、SiNx膜を成膜する。この膜厚は 500 nm である。第2トランジスタ102のドレイン電極112'上部にコンタクトホール(図示省略)を形成し、その上にスパッタリング法を用いて、厚さ 150 nm のCr膜を形成し、ホトリソグラフィ法を用いて、画素の下部電極2を形成する。

【0071】

次に、第3層間絶縁膜151として、アクリル保護膜を形成する。この場合、スピコート法で $1000\text{ rpm}/30\text{ 秒}$ の塗布条件で成膜し、ホットプレート上に、ガラス基板116を置き、 $90^\circ\text{C}/2\text{ 分}$ の条件でプレバークした。

【0072】

この第3層間絶縁膜151の膜厚は $2\text{ }\mu\text{m}$ で、画素の下部電極2~4端から $3\text{ }\mu\text{m}$ 内側の部分まで覆った。ドレイン電極112'と画素の下部電極2~4を接続したコンタクトホール部も覆った。画素の下部電極2~4と上部電極10が短絡することを防止するためである。

【0073】

次に、画素となる有機発光素子の構造を図4に基づいて説明する。下部電極2~4まで形成したガラス基板116を、純水で超音波洗浄し、スピン乾燥させたあと、 120°C のオーブンで30分間乾燥させる。

【0074】

次に、下部電極2上に、真空蒸着法により膜厚 50 nm の4,4-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(以下「 α -NPD」という。)膜を形成する。 α -NPDの蒸着速度を $0.15\pm0.01\text{ nm/sec}$ とした。この α -NPD膜は、発光エリア全面に形成され、正孔輸送層5として機能する。

【0075】

次に、各サブ画素での発光層の形成に関して説明する。下部電極2は、赤色発光色のサブ画素(以下「Rサブ画素」という。)として機能する。正孔輸送層5上に、真空蒸着法により膜厚 30 nm のトリス(8-キノリノール)アルミニウム(以下「Alq3」という。)及びクマリンを共蒸着した膜を形成する。

【0076】

このAlq3、クマリンの蒸着速度は、それぞれ $0.20\pm0.01\text{ nm/sec}$ 、 $0.01\pm0.005\text{ nm/sec}$ とした。上記共蒸着膜は、R発光層6として機能する。

また、R 発光層 6 の中で、クマリンが、発光色を決定するドーパントとして機能する。A l q 3 とクマリンの共蒸着膜は、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。

【0077】

次に、下部電極 3 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。）について説明する。正孔輸送層 5 上に、真空蒸着法により膜厚 30 nm の A l q 3 及びキナクリドン共蒸着した膜を形成する。

【0078】

この A l q 3、キナクリドンの蒸着速度は、それぞれ $0.20 \pm 0.01 \text{ nm/sec}$ 、 $0.01 \pm 0.005 \text{ nm/sec}$ とした。上記共蒸着膜は、G 発光層 7 として機能する。また、G 発光層 7 の中で、キナクリドンが、発光色を決定するドーパントとして機能する。A l q 3 とキナクリドンの共蒸着膜は、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。

10

【0079】

次に、下部電極 4 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。）について説明する。正孔輸送層 5 上に、真空蒸着法により膜厚 30 nm の B A l q 3、及びスチリルアミン化合物 1, 4'-ビス[N-(3-メチルフェニル)-N'-フェニル-4-アミノフェニルビニレン]-2, 5-ジメトキシベンゼン（以下「DSA」という。）を共蒸着した膜を形成する。

【0080】

20

この B A l q 3、DSA の蒸着速度は、それぞれ $0.20 \pm 0.01 \text{ nm/sec}$ 、 $0.01 \pm 0.005 \text{ nm/sec}$ とした。上記共蒸着膜は、B 発光層 8 として機能する。また、B 発光層 8 の中で、DSA が、発光色を決定するドーパントとして機能する。B A l q 3 と DSA の共蒸着膜は、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。

【0081】

次に、各色発光層 6～8 の上に、真空蒸着法により膜厚 30 nm の A l q 3 蒸着した膜を形成する。

【0082】

A l q 3 の蒸着速度を $0.15 \pm 0.01 \text{ nm/sec}$ とした。この A l q 3 膜は発光エリア全面に形成され、電子輸送層 9 として機能する。

30

【0083】

次に、電子輸送層 9 の上に、電子注入層として Mg と Ag の混合膜を形成する。この場合、2 元同時真空蒸着法を用いて、蒸着速度を、それぞれ $0.14 \pm 0.05 \text{ nm/s}$ 、 $0.01 \pm 0.005 \text{ nm/s}$ に設定し、膜厚 10 nm の膜を蒸着した。

【0084】

次に、スパッタリング法により、膜厚 50 nm の In-Zn-O 膜（以下「IZO 膜」という。）を形成する。この膜は、上部電極 10 として機能し、非晶酸化物膜である。このときのターゲットには、 $\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})=0.83$ であるターゲットを用いた。成膜条件は、Ar:O₂ 混合ガスを雰囲気として、真空度 0.2 Pa、スパッタリング出力を 2 W/cm^2 とした。Mg:Ag/In-Zn-O 積層膜の透過率は 65% であった。

40

【0085】

次に、蒸着法により、膜厚 100 nm の Al 膜を形成する。同 Al 蒸着膜は、ストライプ状の精密マスクを用いて形成され、図 2 に示す第 1 の補助配線 11～11' ' ' として機能する。この補助配線 11～11' ' ' は、信号線と平行な配置となっており、R サブ画素と G サブ画素との間、G サブ画素と B サブ画素との間、B サブ画素と R サブ画素との間に位置する。

【0086】

次に、蒸着法により、膜厚 100 nm の Al 膜を形成する。同 Al 蒸着膜は、ストライ

50

プ状の精密マスクを用いて形成され、図2に示す第2の補助配線12、12'として機能する。この補助配線12、12'は、走査線と平行な配置になっており、サブ画素の間に位置する。図2に示すように、下部電極2～4のない領域の上に位置することが望ましい。

【0087】

上記第1の補助配線11～11'、'と第2の補助配線12、12'により、補助配線は格子状に配置される。

【0088】

以上により、ガラス基板116上に、駆動層及び複数の有機発光素子が形成されたTFT基板13を製造することができる。

10

【0089】

次に、TFT基板13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。

【0090】

次に、上記封止室にガラス基板を導入する。このガラス基板は封止基板14となる。ガラス基板による封止基板のエッジ部分に、シールディスペンサ装置を用いて光硬化樹脂を描画した(図示省略)。

【0091】

この封止基板14とTFT基板13を封止室内で貼り合せて圧着させた。封止基板14外側に、発光素子全体にUV光が当たらないよう遮光板を置き、封止基板14側からUV光を照射させて光硬化樹脂を硬化させた。

20

【0092】

以上により、トップエミッション型カラー有機発光表示装置及びその製造方法を説明した。この有機発光表示装置の特徴は、上部透明電極上にサブ画素を囲む格子状補助配線を設けて、上部透明電極と電氣的に接続させる。同構造により、パネルの外周部と中心部での上部透明電極の抵抗による電圧降下が抑制されて、電流値の差が3%となり、パネル内の輝度バラツキが抑制された。

【実施例2】

【0093】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例2を図面に基づいて説明する。図5及び図6は有機発光表示装置における画素の平面図、図7は図5及び図6のC-C'線に沿う断面図である。本実施例は、精密蒸着マスク法を用いて形成する上部透明電極用の補助配線の幅を広くして、配線ピッチを広くすることを特徴とする。同構成により、精密マスクでの形成が容易になる。

30

【0094】

具体的には、ガラス基板116上に、第1トランジスタ101、第2トランジスタ102、容量104、信号線109、走査線106、第1の電流供給線110、第1層間絶縁膜118、第2層間絶縁膜119及び下部電極2～4の形成法は、実施例1と同様である。

【0095】

図5に示すように、Rサブ画素2の信号線109とBサブ画素4の第1の電流供給線110との間にスペース200を設ける。

40

【0096】

次に、図7に示すように、第3層間絶縁膜151、正孔輸送層5、R発光層6、G発光層7、B発光層8、電子輸送層9、及び上部電極10を形成する。これらの作製条件は実施例1と同様である。

【0097】

前述したスペース200に、信号線109と平行な方向に延びる第1の補助配線11、11'を設ける(図6、7)。その上に、走査線106と平行な方向に延びる第2の補助配線12、12'を形成する(図6)。本実施例では、実施例1と比べて補助配線の幅を

50

広くした。また、画素間のスペース 200 に補助配線を設けるため、補助配線の間隔も広くなる。このため、補助配線の形成に用いる精密シャドーマスクの開口部の幅と、開口部のピッチを広くすることが可能となり、量産性が向上する。

【0098】

TFT 基板 13 と封止基板 14 の重ね合わせの作製方法及び作製条件は実施例 1 と同様である。

【0099】

本実施例では、実施例 1 同様、上部透明電極上に設けた格子状補助配線により、パネル内の輝度バラツキが抑制された。また、サブ画素の配置により、信号線と平行な方向に延びた補助配線の配線幅を太くすることが可能となり、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となる。

10

【実施例 3】

【0100】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例 3 を図面に基づいて説明する。図 8 及び図 9 は有機発光表示装置における画素の平面図、図 10 は図 8 及び図 9 の C-C' 線に沿う断面図である。本実施例は、画素内の R サブ画素、G サブ画素及び B サブ画素の第 1 の電流供給線 110 を共通化する構成である。

【0101】

具体的には、図 8 において、容量 104 の配置が走査線 106 の上側に位置する。また、R サブ画素 2 と G サブ画素 3 との間には、G サブ画素用の信号線 109 のみが位置し、G サブ画素 3 と B サブ画素 4 との間には、また、第 1 の電流供給線 110 は、画素に対して 1 本の割合で配置される。図 8 では、第 1 の電流供給線 110 は R サブ画素用の信号線 109 の左側に位置する。

20

【0102】

第 1 の電流供給線 110 と、R サブ画素用、G サブ画素用及び B サブ画素用の第 2 のトランジスタ 102 のドレイン電極 113' を接続するために、第 2 の電流供給線 120 を設ける。第 2 の電流供給線 120 は、ゲート電極 107、107'、走査線 106 及び容量 104 の上部電極 108 を形成したものと同一 TiW 膜を用いて形成した。また、第 2 の電流供給線 120 は、容量 104 の上部電極 108 に接続されている。

【0103】

駆動層のその他の構造は実施例 2 と同様である。また、各層の作製条件も実施例 2 と同様である。

30

【0104】

次に、図 10 に示すように、第 3 層間絶縁膜 151、正孔輸送層 5、R 発光層 6、G 発光層 7、B 発光層 8、電子輸送層 9 及び上部透明電極 10 を形成する。これらの作製条件は実施例 2 と同様である。

【0105】

次に、第 1 の電流供給線 110 の上側に、図 9 に示すように、第 1 の補助配線 11 を設ける。作製方法、作製条件は実施例 1 と同様である。次に、第 1 のトランジスタ 101、第 2 のトランジスタ 102、走査線 106、容量 104 及び第 2 の電流供給線 120 の上側に、図 9 に示すように、第 2 の補助配線 12 を設ける。作製方法、作製条件は実施例 1 と同様である。

40

【0106】

TFT 基板 13 と封止基板 14 の重ね合わせの作製方法及び作製条件は実施例 1 と同様である。

【0107】

本実施例では、実施例 1 同様、上部透明電極上に設けた格子状補助配線により、パネル内の輝度バラツキが抑制された。また、容量の配置により、信号線及び走査線と平行な方向に延びた補助配線の配線幅を太くすることが可能となり、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となった。また、第 1 の電流供給線を、画素を構成する R、G、B サブ画素

50

に対して共通化した配置により、下部電極の面積を増やすことが可能となり、高開口率化が可能となった。

【実施例 4】

【0108】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例 4 を図面に基づいて説明する。図 11 は有機発光表示装置における画素の平面図、図 12 は図 11 の C-C' 線に沿う断面図である。本実施例は、上部透明電極と補助配線の上に電氣的接続層 15、16 を設けたことが特徴である。

【0109】

駆動層の形成方法は、実施例 3 と同様である。また、図 12 に示すように、第 3 層間絶縁膜 151、正孔輸送層 5、R 発光層 6、G 発光層 7、B 発光層 8、電子輸送層 9 及び上部透明電極 10 を形成する。これらの作製条件は実施例 3 と同様である。

【0110】

次に、蒸着法により、上部透明電極 10 上に、膜厚 30 nm の Cr 膜を形成する。この Cr 蒸着膜は、信号線と平行な方向に延びるストライプ状の精密マスクを用いて形成され、第 1 の電氣接続層 15 として機能する。次に、第 1 の電氣接続層 15 の上に、同じ精密マスクを用いて、第 1 の補助配線 11 を形成する。作製条件は、実施例 3 と同様である。

【0111】

次に、蒸着法により、第 1 の補助配線 11 及び上部電極 10 上に、膜厚 30 nm の Cr 膜を形成する。この Cr 蒸着膜は、走査線と平行な方向に延びるストライプ状の精密マスクを用いて形成され、第 2 の電氣接続層 16 として機能する。次に、第 2 の電氣接続層 16 の上に、同じ精密マスクを用いて、第 2 の補助配線 12 を形成する。作製条件は、実施例 3 と同様である。

【0112】

TFT 基板 13 と封止基板 14 の重ね合わせの作製方法及び作製条件は実施例 1 と同様である。

【0113】

本実施例では、上部透明電極上に設けた格子状補助配線により、パネル内の輝度バラツキが抑制された。また、サブ画素の配置により、信号線及び走査線と平行な方向に延びた補助配線の配線幅を太くすることが可能となり、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となった。また、第 1 の電流供給線を、画素を構成する R、G、B サブ画素に対して共通化した配置により、下部電極の面積を増やすことが可能となり、高開口率化が可能となった。また、上部透明電極と補助配線の上に電氣接続層を設けたことにより、電氣的接続の信頼性が高まった。

【実施例 5】

【0114】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例 5 を図面に基づいて説明する。図 13 は有機発光表示装置における画素の平面図、図 13 の C-C' 線に沿う断面図は、実施例 4 での図 12 と同じである。本実施例は、格子状の補助配線を形成する一方向に延びた補助配線と上部透明電極の上に電氣的接続層 15 を設けたことが特徴である。

【0115】

駆動層の形成方法は、実施例 3 と同様である。また、第 3 層間絶縁膜 151、正孔輸送層 5、R 発光層 6、G 発光層 7、B 発光層 8、電子輸送層 9 及び上部透明電極 10 を形成する。これらの作製条件は実施例 3 と同様である。

【0116】

次に、蒸着法により、上部透明電極 10 上に、膜厚 30 nm の Cr 膜を形成する。この Cr 蒸着膜は、信号線と平行な方向に延びるストライプ状の精密マスクを用いて形成され、第 1 の電氣接続層 15 として機能する。次に、第 1 の電氣接続層 15 の上に、同じ精密マスクを用いて、第 1 の補助配線 11 を形成する。作製条件は、実施例 3 と同様である。

【0117】

次に、走査線に平行な第2の補助配線12を形成する。作製条件は、実施例3と同様である。

【0118】

TFT基板13と封止基板14の重ね合わせの作製方法及び作製条件は実施例1と同様である。

【0119】

本実施例では、上部透明電極上に設けた格子状補助配線により、パネル内の輝度バラツキが抑制された。また、サブ画素の配置により、信号線と平行な方向に延びた補助配線の配線幅を太くすることが可能となり、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となった。また、第1の電流供給線を、画素を構成するR、G、Bサブ画素に対して共通化した配置により、下部電極の面積を増やすことが可能となり、高開口率化が可能となった。また、上部透明電極と信号線に平行に延びる第1の補助配線の間に電気接続層を設けたことにより、電氣的接続の信頼性が高まった。

【0120】

なお、走査線に平行に延びる第2の電流供給線上には、電気接続層を設けなかったが、第1の補助配線と交差する領域で、電氣的に接続されるので、電気接続層を減らすことが可能となり、プロセスの簡素化となる。

【実施例6】

【0121】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例6を図面に基づいて説明する。図14は有機発光表示装置における画素の平面図である。本実施例は、画素内に形成される容量を、走査線と同層の金属層、第1の層間絶縁膜、信号線と同層の金属層を用いて形成することを特徴とする。

【0122】

具体的には、これまで説明してきたように、ガラス基板116上に、第1トランジスタ101、第2トランジスタ102、容量104、信号線109、走査線106、第2の電流供給線120、第1の電流供給線110、第1層間絶縁膜118、第2層間絶縁膜119、下部電極2~4の形成法、その上に形成する有機発光素子及び封止方法は、実施例3と同様である。

【0123】

容量104の下部電極を、走査線106と同層の金属層で形成する。この下部電極と第2トランジスタのゲート電極107'を接続するために、信号線109と同層の金属層を用いた配線を用いる。なお、容量104の下部電極は、第2の電流供給線120と重ならないように形成する。

【0124】

次に、容量104の上部電極108を信号線109と同層の金属層を用いて形成する。第1の電流供給線110と第2トランジスタ102のドレイン電極113'とを接続するために、第2の電流供給線120を用いるのは、実施例3と同様である。

【0125】

本実施例では、実施例3と同様に、上部透明電極上に設けた格子状補助配線により、パネル内の輝度バラツキが抑制され、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となる。また、容量の電極に走査線及び信号線と同層の金属層を用いたため、形成が容易となる。

【実施例7】

【0126】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例7を図面に基づいて説明する。図15は有機発光表示装置における画素の平面図である。本実施例は、画素内に形成される容量と、走査線に平行な第2の電流供給線を厚さ方向に重ねることを特長とする。

【0127】

具体的には、これまで説明してきたように、ガラス基板116上に、第1トランジスタ101、第2トランジスタ102、容量104、信号線109、走査線106、第2の電

10

20

30

40

50

流供給線 120、第 1 の電流供給線 110、第 1 層間絶縁膜 118、第 2 層間絶縁膜 119、下部電極 2～4 の形成法、その上に形成する有機発光素子及び封止方法は、実施例 3 と同様である。

【0128】

容量 104 の下部電極を、イオン化された多結晶シリコン層を用いて形成する方法は、実施例 3 と同様である。

【0129】

また、容量 104 の上部電極は、第 2 の電流供給線 120 と共用する。容量 104 の上部電極に共用される第 2 の電流供給線 120 を用いて、第 1 の電流供給線 110 と第 2 トランジスタ 102 のドレイン電極 113' とを接続する方法は、実施例 3 と同様である。

10

【0130】

本実施例では、実施例 3 と同様に、上部透明電極上に設けた格子状補助配線により、パネル内の輝度バラツキが抑制され、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となる。また、容量の上部電極と第 2 の電流供給線を共用したことにより、幅の広い第 2 の電流供給線の形成が容易となる。

【実施例 8】

【0131】

次に、他の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 16 は有機発光表示装置の画素の平面図である。本実施形態は、隣り合う二画素の容量を並べて配置することにより、走査線と平行な補助配線の配線幅を広くする事を特長とする。図 16 に対応する第 1 の補助配線 11、及び第 2 の補助配線 12 を図 17 に示す。

20

【0132】

具体的には、ガラス基板 116 上に、第 1 トランジスタ 101、第 2 トランジスタ 102、容量 104、信号線 109、走査線 106、第 1 電流供給線 110、第 2 の電流供給線 120、第 1 層間絶縁膜 118、第 2 層間絶縁膜 119、下部電極 2～4、第 3 層間絶縁膜 151 を有し、その上に有機発光素子が形成される。これらの形成法は実施例 3 と同様である。また、上部透明電極の上に、第 1 の補助配線 11、11' 及び第 2 の補助配線 12 を形成する。作製条件は実施例 3 と同様である。次に、実施例 3 と同様の方法で封止する。

【0133】

30

図 16 に示すように図面の上部・下部に二画素を並べて配置した。図面下部の画素 250 では、実施例 3 と同じく、下側から、下部電極 2、3、4、走査線 106、容量の順に形成されている。一方、図面上部の画素 260 では、下側から、容量、走査線 106'、下部電極 2'、3'、4' の順に形成されている。

【0134】

図 17 に示すように上部電極 10 の上に走査線と平行な方向に形成・配置された第 2 の補助配線 12、12' は、容量と走査線からなるエリアの上に形成される。隣り合う二画素の容量を並べて配置することにより、第 2 の補助配線の幅が広がる事、第 2 の補助配線のピッチが大きくなる事により、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となる。

【0135】

40

本実施形態によれば、実施例 3 同様、上部透明電極上に設けた格子状補助配線により、パネル内の輝度バラツキが抑制され、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となる。

【実施例 9】

【0136】

次に、他の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 18 は有機発光表示装置の画素の平面図である。本実施形態は、隣り合う二画素の容量を近接させて配置し、走査線と平行な補助配線の配線幅を広くするとともに、第 2 の電流供給線を共通化する事を特長とする。

【0137】

具体的には、ガラス基板 116 上に、第 1 トランジスタ 101、第 2 トランジスタ 10

50

2、容量104、信号線109、走査線106、第2の電流供給線120、第1電流供給線110、第1層間絶縁膜118、第2層間絶縁膜119、下部電極2～4、第3層間絶縁膜151を有し、その上に有機発光素子、第1の補助配線及び第2の補助配線が形成される。これらの形成法、及び封止方法は、実施例8と同様である。

【0138】

各画素の容量と第1の電流供給線110、110は'第2の電流供給線120で接続される。

図18に示した様に、下側の画素250に用いる容量の第2の電流供給線と上側の画素260に用いる容量の第2の電流供給線で共通化し、第2の電流供給線120の幅を広くする。また、第2の電流供給線を各容量の上部電極として用いる。

10

【0139】

上部電極10の上に走査線と平行な方向に形成・配置された第2の補助配線12、12'は、容量と走査線からなるエリアの上に形成される。二画素の容量を近接させ配置することにより、第2の補助配線の幅を広くすることが可能となる。また、第2の補助配線のピッチは、2画素毎となるので、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となる。また、第2の電流供給線の幅が広いため、配線抵抗による電圧効果が低減される。

【0140】

本発明では、実施例3同様、上部透明電極上に設けた格子状補助配線により、パネル内の輝度バラツキが抑制され、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となる。

【実施例10】

20

【0141】

次に、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19は、信号線、第1の電流供給線、ソース電極、及びドレイン電極まで形成した有機発光表示装置の画素の平面図、図20は、下部電極まで形成した有機発光表示装置の画素の平面図である。本実施形態は、第1の電流供給線と各画素の容量を同じ領域で上下に重ね合わせて配置した事を特長とする。

【0142】

ガラス基板116上に、第1トランジスタ101、第2トランジスタ102、信号線109、走査線106、第1電流供給線110、第1層間絶縁膜118が形成されており、これらの形成法は、実施例3と同様である。

30

【0143】

図19に示した様に、各画素の容量104は第1の電流供給線110の下側に形成される。容量の構成は、実施例1と同様である。例えば、下部電極2の領域では、ドーピングp-Si層で作製された容量下部電極は、走査線と同層のTiW配線200に乗り換えられ、信号線と同層のAl配線201に乗り換えられて、第2トランジスタ102のゲート電極107'にドーピングp-Si層で作製された配線を介して接続する。

【0144】

下部電極3の領域では、容量下部電極は、TiW配線202、Al配線203に乗り換えて、第2トランジスタのゲート電極に接続する。下部電極4の領域でも、容量下部電極は、TiW配線204、Al配線205に乗り換えて、第2トランジスタのゲート電極に接続する。

40

【0145】

その上に、第2層間絶縁膜119、下部電極2～4、第3層間絶縁膜151を形成する。作製条件は実施例1と同様である。また、その上に形成する有機発光素子、第1の補助配線、第2の補助配線、及び封止方法は、実施例3と同様である。

【0146】

本発明では、実施例3同様、上部透明電極上に設けた格子状補助配線により、パネル内の輝度バラツキが抑制され、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となる。また、第1の電流供給線と容量を重ねたため、開口率が向上する。

【実施例11】

50

【0147】

次に、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21は、本発明に係る有機発光表示装置の断面図である。本実施形態は、白色有機発光素子と封止基板上に形成されたカラーフィルターからなる有機発光表示装置であり、補助配線の上に遮光層を重ね合わせた事を特長とする。

【0148】

具体的には、ガラス基板116上に、第1トランジスタ101、第2トランジスタ102、容量104、信号線109、走査線106、第2の電流供給線120、第1電流供給線110、第1層間絶縁膜118、第2層間絶縁膜119、下部電極2～4、第3層間絶縁膜151を有する。下部電極2～4の形成法、第3層間絶縁膜151の形成法は、実施例3と同様である。

10

【0149】

次に、下部電極2～4上に、正孔輸送層5を形成する。作製条件は実施例1と同様である。その上に、R発光層300、B発光層301を形成する。作製条件は実施例1と同様である。上記発光層は、正孔輸送層と同じく、発光エリア前面に形成する。次に、発光層300、301の上に、電子輸送層9、電子注入層、上部電極10を形成する。作製条件は実施例1と同様である。同有機発光素子は、赤色発光色と青色発光色からなる白色発光を示す。

【0150】

次に、第1の補助配線11、及び第2の補助配線12を形成する。作製条件は、実施例3と同様である。

20

【0151】

次に、封止基板14とTFT基板13を貼り合せて圧着させた。封止基板14には、Rカラーフィルター302、Gカラーフィルター303、Bカラーフィルター304が形成されている。また、各カラーフィルターの間には、遮光層305が形成されている。光硬化樹脂の硬化条件は、実施例1と同様である。

【0152】

本実施例では、実施例3同様、上部透明電極上に設けた格子状補助配線により、パネル内の輝度バラツキが抑制され、精密マスクを用いた蒸着法での形成が容易となる。また、有機発光素子で発光した白色発光がカラーフィルターを通して、赤、緑、青発光となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0153】

【図1】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例1）である。

【図2】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例1）である。

【図3】図1のA-A'線とB-B'線に沿う断面図（実施例1）である。

【図4】図1及び図2のC-C'線に沿う断面図（実施例1）である。

【図5】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例2）である。

【図6】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例2）である。

【図7】図5及び図6のC-C'線に沿う断面図（実施例2）である。

【図8】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例3）である。

40

【図9】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例3）である。

【図10】図8及び図9のC-C'線に沿う断面図（実施例3）である。

【図11】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例4）である。

【図12】図11のC-C'線に沿う断面図（実施例4）である。

【図13】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例5）である。

【図14】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例6）である。

【図15】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例7）である。

【図16】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例8）である。

【図17】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例8）である。

【図18】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例9）である。

50

【図 19】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例 10）である。

【図 20】有機発光表示装置における画素の平面図（実施例 10）である。

【図 21】有機発光表示装置における画素の断面図（実施例 11）である。

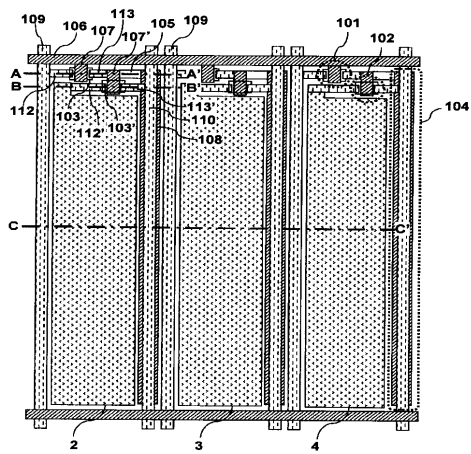
【符号の説明】

【0154】

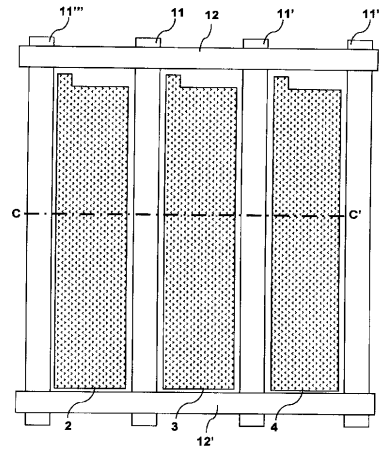
2 … R 下部電極	
3 … G 下部電極	
4 … B 下部電極	
5 … 正孔輸送層	
6 … R 発光層	10
7 … G 発光層	
8 … B 発光層	
9 … 電子輸送層	
10 … 上部透明電極	
11 … 第 1 の補助配線	
12 … 第 2 の補助配線	
13 … 有機 EL 基板	
14 … 封止基板	
15 … 第 1 の電氣的接続層	
16 … 第 2 の電氣的接続層	20
101 … 第 1 トランジスタ	
102 … 第 2 トランジスタ	
103 … 第 1 トランジスタ 101 の活性層	
103' … 第 2 トランジスタ 102 の活性層	
104 … 容量	
105 … 容量の下部電極	
106 … 走査線	
107, 107' … ゲート電極	
108 … 容量の上部電極	
109 … 信号線	30
110 … 第 1 の電流供給線	
112 … 第 1 トランジスタ 101 のソース電極	
112' … 第 2 トランジスタ 102 のソース電極	
113 … 第 1 トランジスタ 101 のドレイン電極	
113' … 第 2 トランジスタ 102 のドレイン電極	
116 … ガラス基板	
117 … ゲート絶縁膜	
118 … 第 1 層間絶縁膜	
119 … 第 2 層間絶縁膜	
120 … 第 2 の電流供給線	40
151 … 第 3 層間絶縁膜	
200 … スペース	
201 … Al 配線	
202 … TiW 配線	
203 … Al 配線	
204 … TiW 配線	
205 … Al 配線	
250, 260 … 画素	
300 … R 発光層	
301 … B 発光層	50

302...Rカラーフィルター
303...Gカラーフィルター
304...Bカラーフィルター
305...遮光層

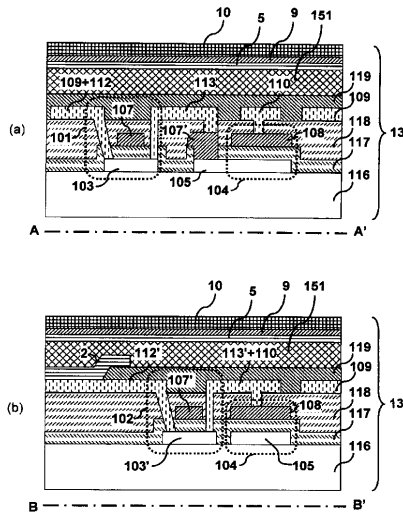
【図 1】



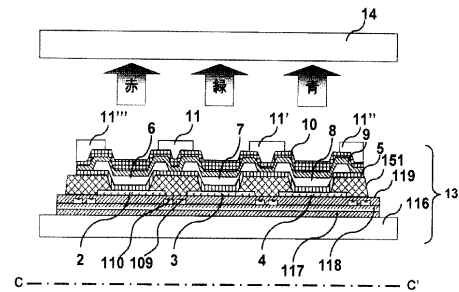
【図 2】



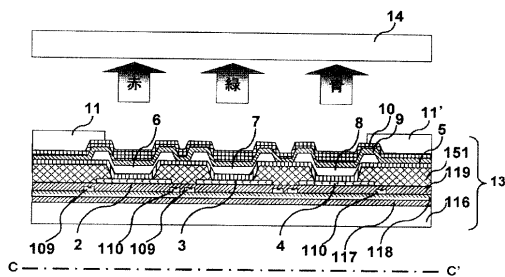
【図 3】



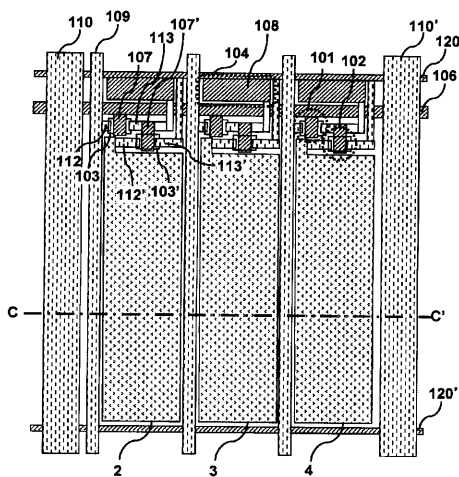
【図 4】



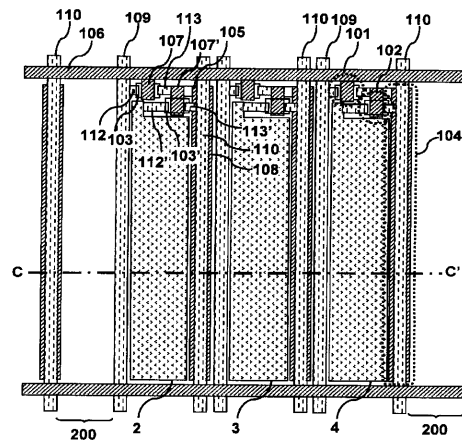
【図 7】



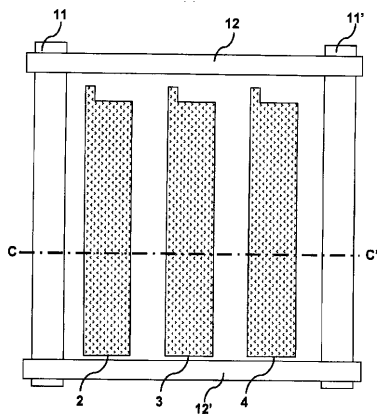
【図 8】



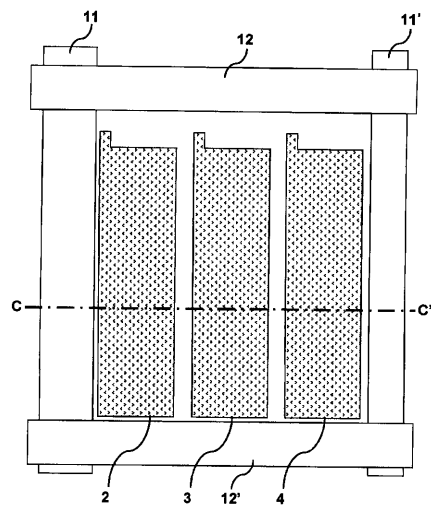
【図 5】



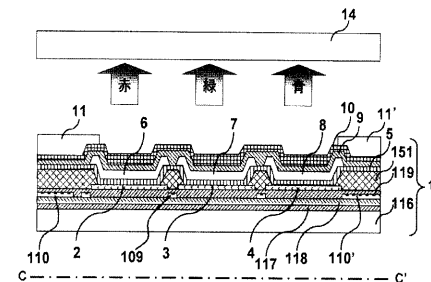
【図 6】



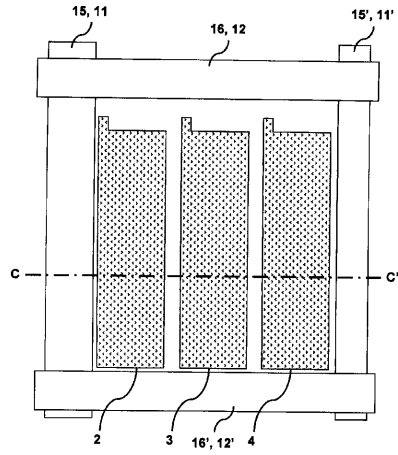
【図 9】



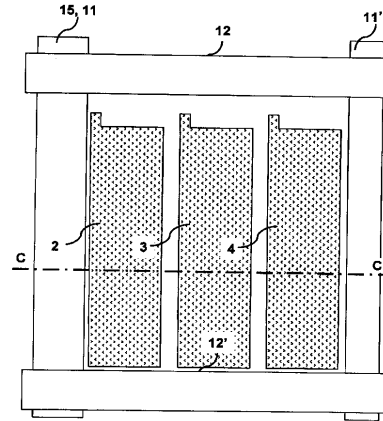
【図 10】



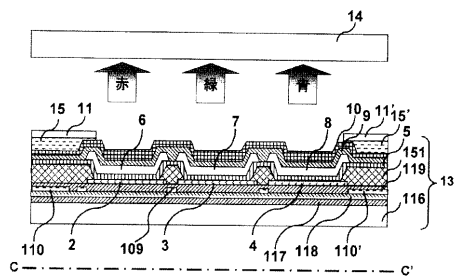
【図 1 1】



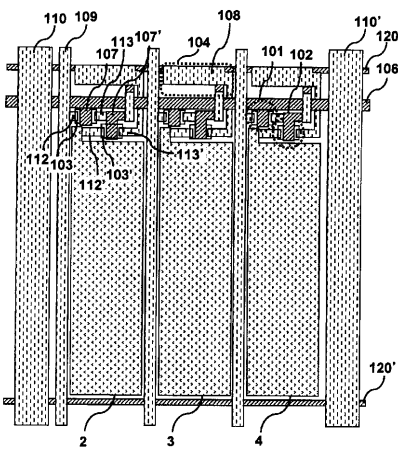
【図 1 3】



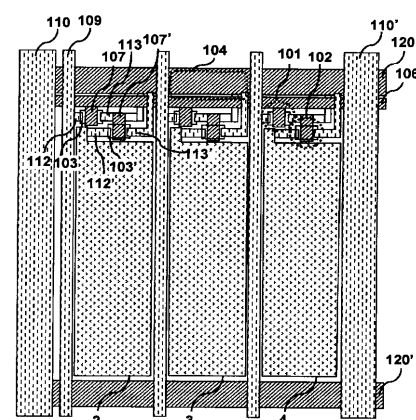
【図 1 2】



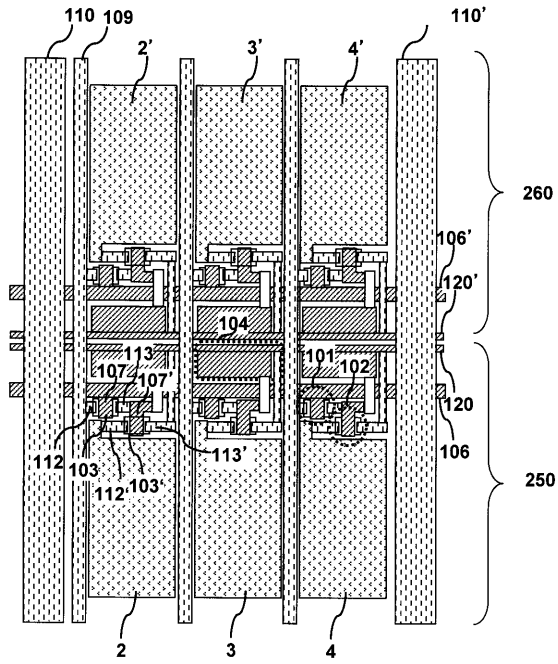
【図 1 4】



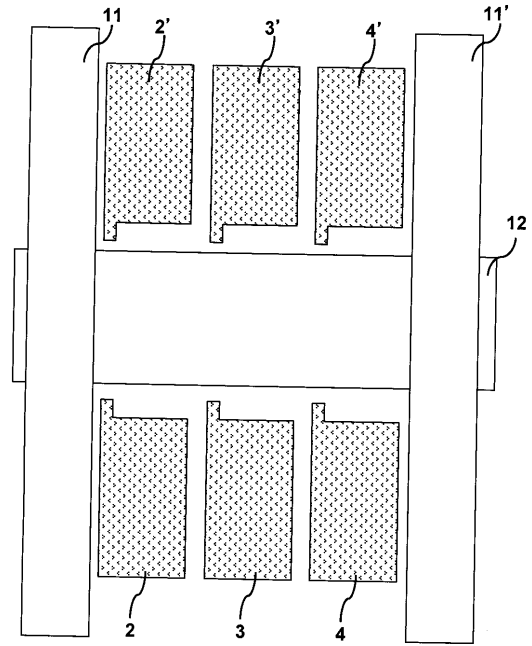
【図 1 5】



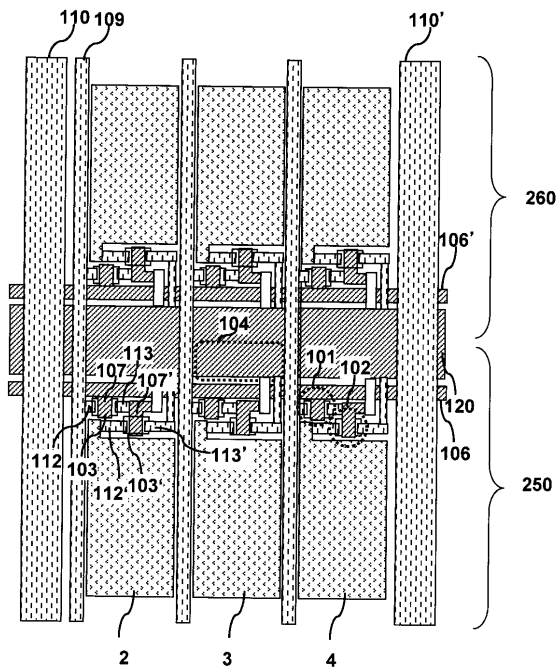
【図 16】



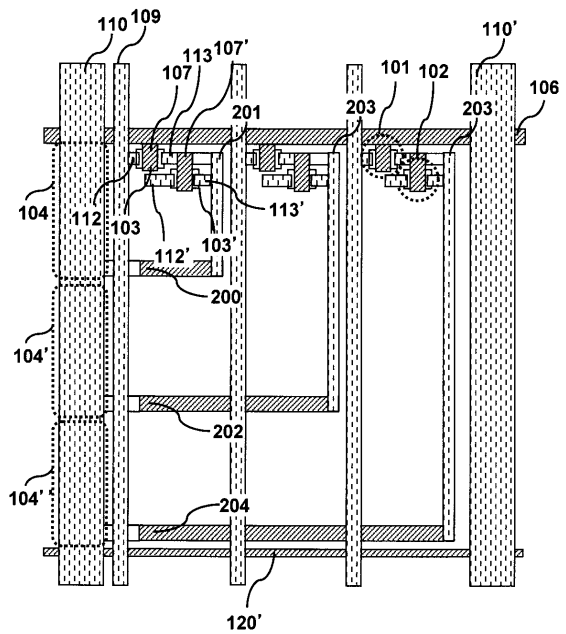
【図 17】



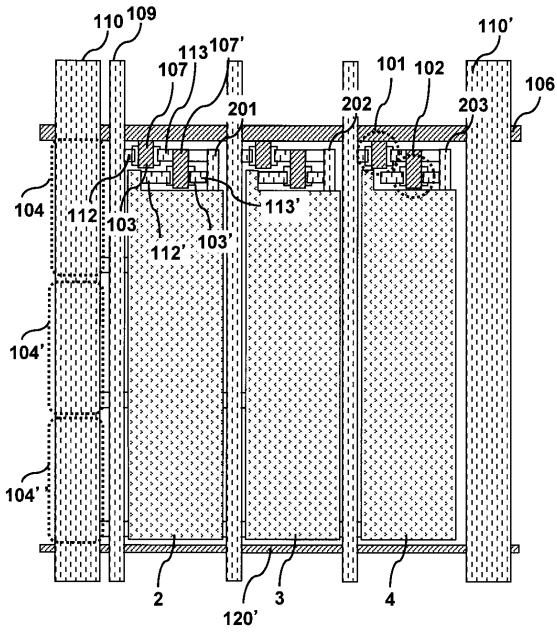
【図 18】



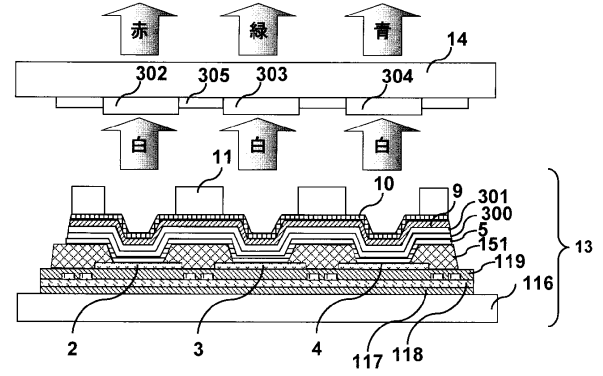
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 27/32 (2006.01) H 0 5 B 33/10
H 0 5 B 33/12 E
G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

(72)発明者 松崎 永二
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 景山 寛
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

審査官 川村 大輔

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 0 7 1 3 6 5 (J P, A)
特開 2 0 0 1 - 2 3 0 0 8 6 (J P, A)
特開 2 0 0 6 - 2 0 1 4 2 1 (J P, A)
特開 2 0 0 3 - 2 8 8 9 9 4 (J P, A)
米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 0 1 3 2 9 3 (U S, A 1)
特開 2 0 0 5 - 1 5 8 3 7 4 (J P, A)
特開 2 0 0 7 - 1 5 6 3 8 7 (J P, A)
特開 2 0 0 7 - 1 5 7 3 7 4 (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

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5094477B2	公开(公告)日	2012-12-12
申请号	JP2008055502	申请日	2008-03-05
[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		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	石原慎吾 松崎永二 景山寛		
发明人	石原 慎吾 松崎 永二 景山 寛		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/26 H01L51/50 G09F9/30 H05B33/10 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5228		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/26.Z H05B33/14.A G09F9/30.330.Z G09F9/30.338 H05B33/10 H05B33/12.E G09F9/30.365.Z G09F9/30.330 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB03 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/DD44X 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE24 3K107/EE27 3K107/GG04 3K107/HH05 5C094/AA07 5C094/AA21 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DB01 5C094/EA10 5C094/FB12		
代理人(译)	小林 保		
审查员(译)	河村大辅		
优先权	2007054456 2007-03-05 JP		
其他公开文献	JP2008252082A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是减少由于有机发光器件中的上透明电极的布线电阻引起的亮度变化。通过精密掩模气相沉积方法在上透明电极上形成沿平行于信号线的方向延伸的条形第一辅助布线11。接下来，通过精密掩模气相沉积方法形成在平行于扫描线的方向上延伸的条形第二辅助布线12。[选择图]图2

【图 2】

