

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4310984号
(P4310984)

(45) 発行日 平成21年8月12日(2009.8.12)

(24) 登録日 平成21年5月22日(2009.5.22)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 51/50	(2006.01)	HO 5 B 33/14	A
GO 9 F 9/30	(2006.01)	GO 9 F 9/30	3 3 O Z
HO 1 L 27/32	(2006.01)	GO 9 F 9/30	3 3 8
HO 5 B 33/10	(2006.01)	GO 9 F 9/30	3 6 5 Z
HO 5 B 33/12	(2006.01)	HO 5 B 33/10	

請求項の数 8 (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-274254 (P2002-274254)
 (22) 出願日 平成14年9月20日(2002.9.20)
 (65) 公開番号 特開2003-303687 (P2003-303687A)
 (43) 公開日 平成15年10月24日(2003.10.24)
 審査請求日 平成16年5月13日(2004.5.13)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-29894 (P2002-29894)
 (32) 優先日 平成14年2月6日(2002.2.6)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (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
 (72) 発明者 大内 貴之
 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】

基板上に画像の最小単位となる画素を複数個備えているとともに、
 前記各画素として複数の有機発光素子を備え、
 前記基板上に、第一の電流供給線と接続され、前記有機層を駆動するための駆動素子を
 含む駆動層が積層されており、
 前記有機発光素子は、
 前記基板上に配置された第1の電極と、
 前記第1の電極上に配置された有機層と、
 前記有機層上に配置された透明導電膜よりなる第2の電極と、を有し、
 前記基板と前記第1の電極間に配置され、且つ前記第一の電流供給線と前記第2の電極
 との間に設けられた層間絶縁膜に形成されたコンタクトホールを給電点として、前記第2
 の電極と前記各画素の表示領域において接続された金属層よりなる第二の電流供給線を有
 する有機発光表示装置。

【請求項2】

請求項1記載の有機発光表示装置において、
 前記複数の有機発光素子は、前記各画素として発光色の相異なるものである有機発光表
 示装置。

【請求項3】

請求項1記載の有機発光表示装置において、

10

20

前記層間絶縁膜は、2つの層間絶縁膜が積層されて形成された有機発光表示装置。

【請求項4】

請求項1記載の有機発光表示装置において、

前記第二の電流供給線は、前記各画素に沿って網目状に形成されてなる有機発光表示装置。

【請求項5】

請求項1記載の有機発光表示装置において、

前記第二の電流供給線は、前記各画素間に沿って形成されてなる有機発光表示装置。

【請求項6】

請求項1記載の有機発光表示装置において、

前記第二の電流供給線は、前記各画素に重畳して形成されてなる有機発光表示装置。

10

【請求項7】

請求項1記載の有機発光表示装置において、

前記第1の電極は、陽極として電源のプラス端子に接続され、

前記第2の電極は、陰極として前記電源のマイナス端子に接続されてなる有機発光表示装置。

【請求項8】

請求項7記載の有機発光表示装置において、

前記第2の電極は、光を透過し透明性を有する材料で構成されてなる有機発光表示装置

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機発光表示装置に係り、特に、有機発光素子を用いて画像を表示するに好適な有機発光表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

本格的なマルチメディア時代の到来に伴い、マン・マシンインターフェイスとして用いられる平面型の表示装置がクローズアップされている。

【0003】

平面型表示装置としては、従来、液晶ディスプレイが用いられている。しかしながら液晶表示装置には、狭視野角、低速応答性と言った問題点が挙げられる。

30

【0004】

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。すなわち、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している。

【0005】

この種の有機発光表示装置においては、有機発光素子を用いて画素が構成されており、有機発光素子は、ガラス基板上に、ITO等の第1電極と、正孔輸送層、発光層、電子輸送層等からなる有機層と、および低仕事関数の第2電極が形成された構造となっている。

【0006】

上記の両電極間に数V程度の電圧を印加すると、第1電極に正孔が注入され、第2電極に電子が注入され、正孔と電子がそれぞれ正孔輸送層または電子輸送層を經由して発光層で結合し、エキシトンが生成される。このエキシトンが基底状態に戻る際に発光する。発光は透明性を有する第1電極を透過して基板側裏面から取り出される。

40

【0007】

有機発光素子を画素に用いた表示装置には、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。

【0008】

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

50

、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。

【0009】

単純マトリクス有機発光表示装置は構造が単純であるという利点を有する。

【0010】

しかし、画素数が多くなると選択時間が短くなるので、駆動電圧を高くし、選択時間中瞬間輝度を高くし1フレーム期間中の平均輝度を所定の値にする必要がある。そのため、有機発光素子の寿命が短くなる問題がある。また、有機発光素子は電流駆動であるため、特に大画面では、配線抵抗による電圧降下が生じ、各画素に均一に電圧が印加できず、その結果表示装置内で輝度ばらつきが発生する。以上のことより、単純マトリクス有機発光表示装置では高精細、大画面化に限界がある。

10

【0011】

一方、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。よって、高精細、大画面化において、アクティブマトリクス有機発光表示装置が有利であると考えられている。

【0012】

従来の有機発光表示装置では、発光光を基板裏側から取出すようになっているので、基板と有機発光素子との間に駆動部を設けたアクティブマトリクス有機発光表示装置では、開口率が制限される。

20

【0013】

以上の問題点を解決するために、上部第2電極を透明化し、発光光の取出しを上部電極側から行う試みがある。

【0014】

例えば、USP第5,703,436号公報には、上部電極を2層構成にし、第1層にMg, Ag等の注入層、第2層にITO(Indium Tin Oxide)等の透明電極を用い、上部電極から光を取出す有機EL素子が開示されている。

【0015】

また、特開平6-163158号公報には、透明であるアルカリ土類金属酸化物で構成された電子注入層と、透明陰極材料からなる有機EL素子が開示されている。

30

【0016】

また、特開2001-148291号公報には、アクティブマトリクス有機発光表示装置において、駆動素子の電極と画素となる有機発光素子の下部電極を接続する位置の上部に隔壁を形成した画素構造が開示されている。また、この構造は上部電極側から光を取出す表示装置においても適用可能である事も開示されている。

【0017】

【特許文献1】

特開平6-163158号公報(第2頁,図1-6)

40

【特許文献2】

特開2001-148291号公報(第3-4頁,図1)

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術においては、上部電極側から光を取り出すに際して、第2電極に透明導電膜を用いている。この場合、下地層となる有機層にダメージを与えないためには低温成膜が必須である。その結果、Alなどの金属膜と比べて、抵抗率で300倍以上と高抵抗となる。また第2電極を金属膜にした場合でも、下地層となる有機層に対するダメージを低くするためには、金属膜の膜厚を厚くすることはできない。そのため、パネルの大型化に伴い、電極の高抵抗が問題となる。

50

【0019】

また、従来のアクティブマトリクス有機発光表示装置では、有機発光素子の有機層を挟む第1電極（陽極）と第2電極（陰極）を電源に接続するための電流供給線が駆動層の金属膜を用いて形成されている。この場合、電源のマイナス端子に接続された電流供給線と有機発光素子の第2電極（陰極）との接続は、画素のない領域、例えば、パネルエッジ付近の層間絶縁膜に形成したコンタクトホールを介して行われるようになっている。

【0020】

すなわち、各画素に属する有機発光素子の第2電極と電流供給線とをコンタクトホールを介して接続するようになっている。この場合、コンタクトホールを給電点として、給電点と各有機発光素子の第2電極とが電流供給線で接続されるため、コンタクトホールから画素までの距離に応じて配線抵抗値が変化する。そのため、画素を構成する有機発光素子に印加される実効電圧は配線抵抗値に応じて変化し、画素の位置によって輝度値が変化する。

10

【0021】

本発明の課題は、有機発光素子の電極に接続される配線の抵抗による輝度のばらつきを低減することができる有機発光表示装置および有機発光表示装置の製造方法を提供することにある。

【0022】

また、本発明の課題は配線の抵抗による画質劣化を低減することができる有機発光表示装置及び有機発光表示装置の製造方法を提供することにある。

20

【0023】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明は、画像の最小単位となる画素を複数個備えているとともに、前記各画素として複数の有機発光素子を備え、前記複数の有機発光素子の有機層を挟む一対の電極のうち少なくとも前記各画素に属する一つの有機発光素子の一方の電極は各画素の表示領域において電流供給線に接続されてなる有機発光表示装置を構成したものである。

【0024】

前記有機発光表示装置を構成するに際しては、前記複数の有機発光素子の有機層を挟む一対の電極のうち一方の電極を各画素の表示領域において電流供給線に接続したり、複数の発光素子として発光色の相異なるものを用いてカラー画像を形成することもできる。

30

【0025】

また、発光色の相異なる複数の有機発光素子を用いてカラー画像を形成する場合には、前記複数の有機発光素子の有機層を挟む一対の電極のうち前記各画素の特定の発光色の有機発光素子の一方の電極を各画素の表示領域において電流供給線に接続する構成を採用することもできる。

【0026】

さらに、各画素を含む表示領域内に少なくとも1本以上の電流供給線を備え、前記複数の有機発光素子の有機層を挟む一対の電極のうち少なくとも前記各画素に属する一つの有機発光素子の一方の電極を各画素の表示領域において前記電流供給線に接続する構成を採用することもできる。

40

【0027】

前記各有機発光表示装置を構成するに際しては、以下の要素を付加することができる。

【0028】

(1) 基板上に前記有機層を駆動するための駆動素子を含む駆動層が積層されているとともに、前記駆動素子に接続された信号線および走査線を含む配線層が積層され、前記複数の有機発光素子の有機層は、前記有機層を挟む一対の電極とともに各画素ごとに前記配線層上に積層され、前記電流供給線は、前記配線層に配置されて層間絶縁膜を介して前記一方の電極に接続されてなる。

【0029】

50

(2) 基板上に前記有機層を駆動するための駆動素子を含む駆動層が積層されるとともに、前記駆動素子に接続された信号線および走査線を含む配線層が積層され、前記複数の有機発光素子の有機層は、前記有機層を挟む一对の電極とともに各画素ごとに前記配線層上に積層され、前記電流供給線は、前記配線層と前記有機層との間の層に配置されて層間絶縁膜を介して前記一方の電極に接続されてなる。

【0030】

(3) 前記複数の有機発光素子の有機層を挟む一对の電極のうち一方の電極は、基板上的有機層下部に形成された第1電極に対して、第2電極として基板上的有機層上部に形成され、前記第2電極上部に前記電流供給線が接続されてなる。

【0031】

(4) 基板上に前記有機層を駆動する駆動素子を含む駆動層が積層されるとともに、前記駆動素子に接続された信号線および走査線を含む配線層が積層され、前記複数の有機発光素子の有機層は、前記有機層を挟む一对の電極とともに各画素ごとに前記配線層上に積層され、前記複数の有機発光素子の有機層を挟む一对の電極のうち一方の電極は、基板上的有機層下部に形成された第1電極に対して、第2電極として基板上的有機層上部に形成され、前記第2電極上部に前記電流供給線が形成されてなる。

【0032】

(5) 前記電流供給線は、各画素に沿って網目状に形成されてなる。

【0033】

(6) 前記電流供給線は、前記各画素の各有機発光素子に対応して複数本に分割され、分割された複数本の電流供給線はそれぞれ専用電流供給線として前記各画素の各有機発光素子に接続されてなる。

【0034】

(7) 前記電流供給線は、前記各画素間に沿って形成されてなる。

【0035】

(8) 前記電流供給線は、前記各画素に重畳して形成されてなる。

【0036】

(9) 前記特定の発光色の有機発光素子は他の発光色の有機発光素子よりも高効率あるいは高寿命のもので構成されてなる。

【0037】

(10) 前記複数の有機発光素子の有機層を挟む一对の電極のうち一方の電極は、基板上的有機層下部に形成された第1電極に対して、第2電極として基板上的有機層上部に形成され、前記第1電極は陽極として電源のプラス端子に接続され、前記第2電極は陰極として前記電源のマイナス端子に接続されてなる。

【0038】

(11) 前記第2電極は、光を透過し透明性を有する材料で構成されてなる。

【0039】

また、本発明は、前記いずれかの有機発光表示装置を製造するに際して、基板上に複数の有機発光素子を含む有機層を形成する工程と、前記複数の有機発光素子を駆動するための駆動素子を含む駆動層を形成する工程と、前記駆動素子に接続される信号線および走査線を含む配線層を形成する工程と、前記有機層上部側または前記有機層下部側に電流供給線を形成する工程と、前記電流供給線の周囲に形成された層間絶縁膜にコンタクトホールを形成する工程と、複数の有機発光素子の有機層を挟む一对の電極のうち一方の電極と前記電流供給線とを前記コンタクトホールを介して接続する工程とを含むことを特徴とする有機発光表示装置の製造方法を採用したものである。

【0040】

前記した手段によれば、少なくとも各画素に属する一つの有機発光素子の一方の電極を各画素の表示領域において電流供給線に接続するようにしたため、有機発光素子の一方の電極と電源とを結ぶ電流供給線の配線抵抗は各画素で一様になり、しかも各画素における配線抵抗値は無視できる程小さくなるので、有機発光素子の電極と電源とを結ぶ配線抵抗に

10

20

30

40

50

よる輝度のばらつきを低減することができ、表示領域内の輝度のばらつきを抑制することができる。

【0041】

ここで画素とは、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。

【0042】

ここで有機発光素子とは、基板上に第1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、第2電極、及び保護層或いは封止(対向)基板が形成された構造をとるものをいう。

10

【0043】

上記有機発光素子としては、大きく分けて以下の2通りの構造をとる。

【0044】

まず、第1電極が陽極、第2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。

【0045】

次の構成は、第1電極が陰極、第2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。

20

【0046】

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を有する。

【0047】

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。

【0048】

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。

30

【0049】

$In_2O_3-SnO_2$ 系透明導電膜、 In_2O_3-ZnO 系透明導電膜の仕事関数は、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。

【0050】

$In_2O_3-SnO_2$ 系透明導電膜では、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。

40

【0051】

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。

【0052】

具体的には、アルミニウム、インジウム、モリブデン、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、

50

インジウム・錫酸化物 (ITO) 等の無機材料が望ましい。

【0053】

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。

【0054】

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、酸化モリブデン、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。

10

【0055】

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)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

【0056】

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(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ェン誘導体(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、ポリチオフェン誘導体、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。

30

【0057】

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。

40

【0058】

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。

【0059】

前述した正孔注入層、正孔輸送層、発光層、及び電子輸送層の形成方法として、真空蒸着法、電子ビーム(EB)蒸着法、スバッタ法、スピコート法、キヤスト法、インクジェ

50

ット法が挙げられる。

【0060】

蒸着法における各層のパターニングは以下の通りに行うことが望ましい。すなわち、基板にパターン形状に対応した開口部を有するマスクを密着或いは近づけた配置を取り、蒸発源から材料を蒸着し、パターン形状を形成する。

【0061】

スピコート法、キャスト法におけるパターニングは以下の通りに行う事が望ましい。すなわち、基板全面に形成された薄膜の内、パターンとして残す部分以外をレーザアブレーション等で剥離させてしまう。インクジェット法における各層のパターニングは以下の通りに行うことが望ましい。すなわち、可溶性の有機材料を溶媒に溶かし、同溶液を移動ノズルから吐出することにより、基板上に、パターン形状を形成する。

10

【0062】

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。

【0063】

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。

20

【0064】

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。

【0065】

また、本発明において、陰極を第2電極（透明電極）として用いる場合、陰極下部に電子注入層を設けることが望ましい。電子注入層を設けることにより、仕事関数の透明導電膜を陰極に用いることが可能となる。具体的には、 $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{SnO}_2$ 系透明導電膜、 $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{ZnO}$ 系透明導電膜が挙げられる。特に、 $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{SnO}_2$ 系透明導電膜は液晶表示装置の画素電極に用いられている。

30

【0066】

ここで言う保護層とは、第2電極上に形成され、大気内 H_2O 、 O_2 が第2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。

【0067】

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。

40

【0068】

【発明の実施の形態】

（実施形態1）

以下、本発明に係る有機発光表示装置の実施形態1を図面に基づいて説明する。図1は有機発光表示装置の画素の平面図、図2(a)は図1のA-A線に沿う断面図、(b)は図1のB-B線に沿う断面図である。図1および図2において、ガラス基板116上には、複数の走査線106、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ための信号線109、109、109など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、

50

各走査線と各信号線で囲まれた領域が1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、電源のプラス端子に接続された複数の第1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とともに、電源のマイナス端子に接続された複数の第2電流供給線111が信号線109、第1電流供給線110と平行になって配置されている。各走査線106、信号線109、第1電流供給線110、第2電流供給線111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。

【0069】

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、正孔輸送層121、発光層122、電子輸送層123、電子注入層124を含む有機層と、有機層を挟む第1電極(陽極)115、第2電極(陰極)125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第1電極115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110に接続され、各画素に属する有機発光素子の第2電極125は、各画素の表示領域において、第2層間絶縁膜119、第3層間絶縁膜120に形成されたコンタクトホール114を介して第2電流供給線111に接続されている。すなわち、各画素に属する有機発光素子の第2電極125はコンタクトホール114を給電点として第2電流供給線111に接続されている。

10

【0070】

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、容量104を備えて構成されている。第1トランジスタ101のゲートは走査線106に接続され、ソースは信号線109に接続され、ドレインは第2トランジスタのゲートと容量104の上部電極108に接続されている。第2トランジスタ102のドレインは容量104の下部電極105と第1電流供給線110に接続され、ソースは第1電極115に接続されている。なお、図1および図2では1画素分の構成のみを示している。

20

【0071】

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、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50nm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/cm^2 、 290 mJ/cm^2 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、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103、および容量下部電極105を形成する。

30

【0072】

次に、ゲート絶縁膜117として、膜厚100nm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。

【0073】

次に、ゲート電極107、107として、膜厚50nm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および容量上部電極108もパターンニングした。

40

【0074】

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80keV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、活性層103、103となる。

【0075】

次に、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

50

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) のイオン注入された領域は $2 \text{ k} / \Omega$ 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。

【0076】

次に、活性層 103, 103 の両端上部のゲート絶縁膜 117 および第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、第2トランジスタ 102 のゲート電極 107 上部の第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。

【0077】

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電流供給線 110 および第2電流供給線 111 を形成する。また、第1トランジスタ 101 のソース電極 112 およびドレイン電極 113, 第2トランジスタ 102 のソース電極 112 およびドレイン電極 113 を形成する。

【0078】

次に、容量下部電極 105 と第1トランジスタ 101 のドレイン電極 113 を接続し、第1トランジスタ 101 のソース電極 112 と信号線 109 を接続する。また第1トランジスタ 101 のドレイン電極 113 を第2トランジスタ 102 のゲート電極 107 に接続し、第2トランジスタ 102 のドレイン電極 113 を第1電流供給線 110 に接続する。また容量 104 の上部電極 108 を第1電流供給線 110 に接続する。

【0079】

次に、第2層間絶縁膜 119 を通して 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 113 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 ITO 膜を形成し、ホトリソグラフィ法を用いて第1電極 115 を形成する。

【0080】

次に、第3層間絶縁膜 120 として、JSR社製ポジ型感光性保護膜 (PC452) 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基板 116 を置き、 $90 / 2 \text{ 分}$ の条件でプレバークした。

【0081】

次に、ホットマスクを用いて ghi 線混合で露光し、ストライプ状にコンタクトホール 114 を形成する。次いで、JSR社製現像液 PD-523 を用いて、室温 / 40 秒 の条件で現像し、現像後、室温 / 60 秒 の条件で純水の流水でリンスする。このリンス後、波長 365 nm において、 $300 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ となる強度でポスト露光し、クリーンオープンで $220 / 1 \text{ 時間}$ の条件でポストバークを行った。

【0082】

PC452 で形成された第3層間絶縁膜 120 の膜厚 $2 \mu\text{m}$ で、第1電極 115 のエッジを $6 \mu\text{m}$ で覆った。

【0083】

次に、画素となる有機発光素子の構造を図 2 (b) にしたがって説明する。第1電極 115 まで形成したガラス基板 116 を、アセトン, 純水の順にそれぞれ超音波洗浄を3分間行い、超音波洗浄後、スピン乾燥させたあと、 120 のオープンで30分間乾燥させる。

【0084】

次に、 O_2 プラズマクリーニングを行う。プラズマクリーニング室の真空度は 3 Pa 、 O_2 の流入量は $22 \text{ ml} / \text{分}$ 、RF パワーは 200 W 、クリーニング時間は3分である。 O_2 プラズマクリーニング後、基板 116 を大気に曝すことなく、真空蒸着チャンバにセットする。

【0085】

次に、第1電極 115 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] ビフェニル膜 (以下、-NPD 膜と称する。) を形

10

20

30

40

50

成する。

【0086】

Mo製昇華ボードに原料を約60mg入れ、蒸着速度を 0.15 ± 0.05 nm/secに制御して蒸着する。このときのパターンはシャドウマスクを用いて形成した。また蒸着領域は第1電極115の各辺の1.2倍とした。この-NPD膜は正孔輸送層121として機能する。

【0087】

その上に、2元同時真空蒸着法にて、膜厚20nmのトリス(8-キノリノール)アルミニウムとキナクリドンの共蒸着膜(以下、それぞれAlq, Qcと称する。)を形成する。

10

【0088】

2個のMo製昇華ボードにAlq, Qcの原料を、それぞれ約40mg, 約10mgずつ入れ、蒸着速度を、それぞれ 0.40 ± 0.05 nm/sec, 0.01 ± 0.005 nm/secに制御して蒸着した。Alq+Qc共蒸着膜は発光層122として機能する。その上に真空蒸着法により膜厚20nmのAlq膜を形成する。このとき、Mo製昇華ボードに原料を約40mg入れ、蒸着速度を 0.15 ± 0.05 nm/secに制御して蒸着した。Alq膜は電子輸送層123として機能する。

【0089】

電子輸送層123の上に、電子注入層124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 ± 0.05 nm/s, 0.01 ± 0.005 nm/sに設定し、膜厚10nmの膜を蒸着した。

20

【0090】

次に、スパッタリング法により、膜厚50nmのIn-Zn-O膜(以下、IZO膜と称する。)を形成する。この膜は第2電極125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、 $In/(In+Zn) = 0.83$ 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0.2Pa, スパッタリング出力を $2W/cm^2$ とした。Mg:Ag/In-Zn-O積層膜からなる第2電極125は、陰極として機能し、その透過率は65%であった。この場合、第2電極125は、図2(a)に示すように、第2層間絶縁膜119および第3層間絶縁膜120に形成されたコンタクトホール114を給電点として第2電流供給線111に接続される。すなわち、各画素の有機発光素子の第2電極125はコンタクトホール114を給電点として各画素の領域において第2電流供給線111に接続される。

30

【0091】

次に、熱CVD法により、膜厚50nmのSiNx膜を第2電極125上に形成する。この膜は保護層126として機能する。

【0092】

本実施形態における有機発光表示装置では、保護層126側から発光光を取り出すようにしているため、第2電極125にIZO膜を用いている。このIZO膜は、シート抵抗が $80 \Omega/sq$ となる。

【0093】

第2電極125にIZO膜を用い、この第2電極125と第2電流供給線111とを接続するに際して、図3(a)に示すように、各画素の第2電極125に対する給電点をパネルの表示領域の端部に設け、この給電点と各画素の第2電極125とを第2電流供給線111を介して接続すると、パネルの表示領域の端部に配置されたものとパネルの表示領域の中央部に配置された画素においてはIZO膜による配線抵抗値に差が生じ、各画素に印加される電圧にばらつきが生じ、パネル内の輝度にばらつきが生じることになる。

40

【0094】

これに対して、本実施形態における有機発光表示装置では、図2(a), (b)および図3(b)に示すように、各画素の有機発光素子の第2電極125と第2電流供給線111とをコンタクトホール114を給電点として各画素の表示領域において接続するようにして

50

いるため、各画素におけるIZO膜による配線抵抗値が一様になり、各画素に印加される電圧にばらつきが生じるのを防止することができ、パネル内の輝度のばらつきが発生するのを防止することができる。

【0095】

また、本実施形態における第2電流供給線111は、トータルの配線抵抗が0.2程度となっているため、各画素における配線抵抗値は無視できる程小さく、パネル内に輝度のばらつきが発生するのを抑制することができる。

【0096】

(実施形態2)

次に、本発明の実施形態2として、高効率であって長寿命を有する緑色発光画素領域下部に第2電流供給線および給電点を有するフルカラー有機発光表示装置を図4および図5にしたがって説明する。図4は本実施形態における有機発光表示装置の画素の平面図、図5は図4に示した画素領域A-A'線に沿う断面図である。

10

【0097】

本実施形態は、カラー画像を表示するに際して、カラー画像の最小単位となる画素を複数個備えているとともに、各画素を構成するサブピクセルとして、緑色用、赤色用、青色用の有機発光素子を備え、各画素の有機発光素子の第2電極125を、緑色用の有機発光素子の表示領域において第2電流供給線111と接続したものであり、他の構成は実施形態1とほぼ同様である。

【0098】

20

具体的には、ガラス基板116上に、緑画素用第1トランジスタ204、緑用容量205、緑用第2トランジスタ206、赤画素用第1トランジスタ207、赤用容量208、赤用第2トランジスタ209、青画素用第1トランジスタ210、青用容量211、青用第2トランジスタ212、信号線109、109'、109''、走査線106、106'、第1電流供給線110、110'、110''、第2電流供給線111、第1層間絶縁膜118、第2層間絶縁膜119およびコンタクトホール114が形成されており、これらの形成方法は実施形態1と同様である。

【0099】

緑画素、赤画素および青画素を構成する有機発光素子は以下の方法で形成されるようになっている。

30

【0100】

具体的には、第2層間絶縁膜119上に緑画素用第1電極201、赤画素用第1電極202および青画素用第1電極203を形成する。この形成方法は実施形態1において第1電極115を形成するときと同様である。各第1電極201、202、203は第2層間絶縁膜119に形成されたコンタクトホール(図示省略)を介して、第2トランジスタ206、209、212のソース電極に接続され、緑画素用第1電極201はコンタクトホール114による給電点で覆わない形状になっている。

【0101】

次に、実施形態1と同様に、第3層間絶縁膜120を形成し、この第3層間絶縁膜120も、コンタクトホール114による給電点で覆わない形状とされている。

40

【0102】

次に、第1電極201、202、203上に各画素共通の正孔輸送層121として-NPD層を形成する。作製条件は実施形態1と同様であり、膜厚を50nm、蒸着速度を0.15±0.05nm/secに制御した。また、給電点を正孔輸送層121が覆わないよう、マスク蒸着を行った。

【0103】

次に、各画素の発光層213、214、215を形成した。緑画素の発光層213としてAlqとQcの共蒸着層を形成した。作製条件は実施形態1と同様である。

【0104】

次に、赤画素の発光層214を形成した。二元同時真空蒸着法にて、膜厚40nmのAl

50

q とナイルレッドの共蒸着膜（以下、N r と略記）を形成した。

【0105】

2 個の M o 製昇華ポートに A l q , N r の原料を、それぞれ約 1 0 mg , 約 5 mg 入れ、蒸着速度をそれぞれ $0.40 \pm 0.05 \text{ nm/sec}$, $0.01 \pm 0.005 \text{ nm/sec}$ に制御して蒸着した。

【0106】

次に、青画素の発光層 2 1 5 を形成した。真空蒸着法にて、膜厚 4 0 nm のジスチリアレン誘導体膜（以下、D P V B i と略記）を形成した。M o 製昇華ポートに D P V B i の原料を、それぞれ約 4 0 mg 入れ、蒸着速度をそれぞれ $0.40 \pm 0.05 \text{ nm/sec}$ に制御して蒸着した。

10

【0107】

次に、各画素の共通の電子輸送層 1 2 3 を形成した。真空蒸着法により膜厚 2 0 nm の A l q 膜を形成した。このとき M o 製昇華ポートに原料を約 4 0 mg 入れ、蒸着速度を $0.15 \pm 0.05 \text{ nm/sec}$ に制御して蒸着した。

【0108】

次に、電子輸送層 1 2 3 の上に、電子注入層 1 2 4 として M g と A g の合金膜を形成した。形成条件は実施形態 1 と同様である。その上に、第 2 電極 1 2 5 として I Z O 膜を形成した。形成条件は実施形態 1 と同様である。

【0109】

第 2 電極 1 2 5 は第 2 層間絶縁膜 1 1 9 及び第 3 層間絶縁膜 1 2 0 に形成されたコンタクトホール 1 1 4 を給電点として第 2 電流供給線 1 1 1 に接続される。

20

【0110】

次に、熱 C V D 法により、膜厚 5 0 nm の S i N x 膜を形成した。同膜は保護層 1 2 6 として機能する。

【0111】

本実施形態では、第 1 実施形態と同様に、各画素の表示領域において、第 2 電極 1 2 5 と第 2 電流供給線 1 1 1 とを接続するためのコンタクトホール 1 1 4 を有するため、第 2 電極 1 2 5 による配線抵抗のばらつきが抑制され、パネル内輝度のばらつきを低減することができる。

【0112】

また、本実施形態では、第 2 電流供給線 1 1 1 を緑画素領域に形成し、赤画素および青画素領域には形成していないため、緑画素領域では開口率の低下が起こるが、赤画素、青画素の領域ではコンタクトホール 1 1 4 の形成による開口率の低下は生じない。この場合、緑画素領域における開口率の低下を 1 0 % とすると、輝度値を 1 0 % 増加させることで開口率の低下に対応させることができる。すなわち、電流密度と輝度値は比例関係にあるため、電流密度を 1 0 % 増加させることで、開口率の低下に対応することができる。ただし、電流密度を 1 0 % 増加させても開口率が 1 0 % 低下することから、緑画素に流れる電流値は変化しない。

30

【0113】

一方、電圧と非線系の関係にある輝度値を 1 0 % 増加させた場合、電圧は 1 ~ 2 % 増大する。よって、輝度値を 1 0 % 増加させた場合には電力は 1 ~ 2 % の増大となる。なお、緑画素に用いる有機発光素子は効率が他の赤、青の素子の材料に比べて数倍大きいため、フルカラーパネルでは、電力上昇は問題とならない。

40

【0114】

よって、本実施形態における構造を採用することで、フルカラーパネルの効率を低下させずに、パネル内輝度のばらつきを抑えることができる。

【0115】

（実施形態 3）

次に、本発明の実施形態 3 として、高効率で、長寿命を有する緑色発光画素領域下部に第 2 電流供給線および給電点を有し、基板裏面から光を取り出すフルカラー有機発光表示装

50

置を図6および図7にしたがって説明する。図6は本実施形態における有機発光表示装置の画素の平面図、図7は図6に示すA-Aに沿う断面図である。

【0116】

本実施形態は、各画素の第2電極125の上部側に、大気中の水、酸素等のガスが第2電極125、第2電極下部の有機層、或いは第2電極と有機層との界面に浸入するのを防止する目的の封止基板309を形成したものであり、他の構成は実施形態2とほぼ同様である。

【0117】

具体的には、ガラス基板116上に、緑画素用第1トランジスタ204、緑用容量205、緑用第2トランジスタ206、赤画素用第1トランジスタ207、赤用容量208、赤用第2トランジスタ209、青画素用第1トランジスタ210、青用容量211、青用第2トランジスタ212、信号線109、109、109、走査線106、106、第1電流供給線110、110、110、第2電流供給線111、第1層間絶縁膜118、及び第2層間絶縁膜119を形成する方法は実施形態2と同様である。

【0118】

次に、第2層間絶縁膜上に、緑画素、赤画素、青画素の第1電極301、302、303を形成する。形成条件は、実施形態2と同様である。実施形態2との相違点は、緑画素用第1電極301が容量205と第1電流供給線110並びに第2電流供給線111と重畳されないサイズに小さくしたことである。

【0119】

次に、実施形態2同様、第2層間絶縁膜119、及び第3層間絶縁膜120にコンタクトホール114を形成し、このコンタクトホール114を給電点とする。

【0120】

その上に、緑、赤、青画素共通の正孔輸送層121を形成する。形成方法は、実施形態2と同様である。

【0121】

次に、各画素の発光層304、305、306を形成する。形成方法は、実施形態2と同様である。

【0122】

各画素の発光層304、305、306の上に、緑、赤、青画素共通の電子輸送層123を形成する。形成方法は、実施形態2と同様である。

【0123】

次に、電子輸送層123の上に、電子注入層124としてLiF膜を形成する。真空蒸着法を用いて蒸着速度を 0.05 ± 0.01 nm/sに設定し、膜厚0.5 nmを蒸着した。

【0124】

次に、電子注入層124の上に、第2電極125としてAl膜を形成する。真空蒸着法を用いて、蒸着速度を 1 ± 0.05 nm/sに設定し、膜厚150 nmを蒸着した。

【0125】

第2電極125は第2層間絶縁膜119及び第3層間絶縁膜120に形成されたコンタクトホール114を給電点として第2電流供給線111に接続される。

【0126】

次に、駆動部並びに有機発光素子を形成した基板(有機EL基板)116を大気に曝すことなく、乾燥窒素ガスを循環させて、露点を-90以下に保った封止室に移動させる。

【0127】

次に、封止室にガラス基板を導入した。このガラス基板は封止基板(対向基板)309となる。ガラス基板による封止基板309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。

【0128】

光硬化樹脂のシール幅は200 μmとした。光硬化樹脂の中には、直径10 μmのガラスビーズを1重量%混入させた。この封止基板309と有機EL基板310を封止室内で貼

10

20

30

40

50

り合せ、0.5 kg重/cm²の荷重で圧着させた。封止基板309外側に、表示領域全体にUV光が当たらないよう遮光板を置き、封止基板309側からUV光を照射させて光硬化樹脂を硬化させた。

【0129】

UV光には、アルカリメタハライドランプを用い、照射強度は4000 mJ/cm²、照射時間は4分である。

【0130】

有機EL基板310と封止基板309のギャップ長は、光硬化樹脂に含有されたガラスビーズの直径で規定されており10 μmである。

【0131】

本実施形態では、実施形態1同様、画素内部に第2電極125と第2電流供給線11とを接続する給電点を有するため、第2電極125の抵抗による配線抵抗ばらつきが抑制され、パネル内輝度ばらつきが低減された。

【0132】

また、本実施形態では、実施形態2同様に、第2電流供給線111を緑画素領域下部のみに形成したので、緑画素の開口率が50%程度になった場合でも、画素あたりの電流値は変わらない。一方、電圧上昇は7%程度増加する。よって、本実施形態においては、電力は7%程度増加するが、実施形態2同様、フルカラーパネルの性能を低下させることはない。

【0133】

(実施形態4)

次に、本発明の実施形態4として、第2電極上部側に第2電流供給線を有するフルカラー有機発光表示装置を図8および図9にしたがって説明する。図8は本実施形態における有機発光表示装置の画素の平面図、図9は図8に示したA-A線に沿う断面図である。

【0134】

本実施形態は、第2電流供給線111を信号線109と同一の層に形成する代わりに、各画素に属する有機発光素子の第2電極125を覆う保護層126の上部側に第2電流供給線としてのAl膜402を形成し、発光光を基板裏面側から取り出すようにしたものであり、他の構成は実施形態1とほぼ同様である。

【0135】

具体的には、ガラス基板116上に、第1トランジスタ101、容量104、第2トランジスタ102、信号線109、109、走査線106、106、第1電流供給線110、110、第2層間絶縁膜119、第1電極115、及び第3層間絶縁膜120を形成する方法は実施形態1と同様である。

【0136】

その上に、正孔輸送層121、発光層122、電子輸送層123の形成方法は、実施形態1と同様である。

【0137】

次に、電子輸送層123の上に、電子注入層124としてLiF膜を形成する。作製条件は実施形態3と同様である。

【0138】

次に、電子注入層124の上に、第2電極125としてAl膜を形成する。作製条件は実施形態3と同様である。

【0139】

次に、熱CVD法により、膜厚100 nmのSiNx膜を形成する。ホトリソグラフィ法を用いて、第1電極115と第2電極125とが重なる画素領域の上部を残して除去する。図8および図9では、除去された領域が401、401となる。この場合SiNx膜は画素領域の保護層126として機能することになる。

【0140】

保護層126の上に、スパッタ法により、Al膜を形成する。膜厚は500 nmとした。

10

20

30

40

50

同層は第2電流供給線として機能する。また、画素領域に保護層126があることにより、下層の電子輸送層123、発光層122、正孔輸送層121のA1膜形成ダメージが低減される。

【0141】

本実施形態の有機発光表示装置は、各画素の第2電極125上部に形成した第2電流供給線と第2電極125とを、各画素近傍の保護層126と領域401、401に形成されたコンタクトホール(図示省略)で接続するため、第2電極125の配線抵抗ばらつきが少なくなり、その結果、パネル面内での輝度ばらつきを低減することができる。

【0142】

また、保護層126の上に形成した第2電流供給線が保護機能を有することにより、有機発光装置の長寿命化が可能となる。

10

【0143】

(実施形態5)

次に、本発明の実施形態5として、第2電流供給線が網目状(格子状)に形成された構造の有機発光表示装置を図10および図11にしたがって説明する。図10は本実施形態における有機発光表示素子の画素の平面図、図11は図10に示すA-Aに沿う断面図である。

【0144】

本実施形態は、第2電流供給線を網目状に形成するに際して、第2電流供給線501、501を信号線109、109と平行に形成するとともに、第2電流供給線502を走査線106、106と平行に形成し、第2電流供給線全体の面積を増大させて、第2電流供給線の低抵抗化を図るようにしたものであり、他の構成は実施形態1および3と同様である。

20

【0145】

具体的には、ガラス基板116上に、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103、及び容量下部電極105を形成する。作製方法は実施形態1と同様である。

【0146】

次に、ゲート絶縁膜117を形成する。形成方法は実施形態1と同様である。その上に、ゲート電極107、走査線106、106、及び容量上部電極108もパターンニングした。同層に、第2電流供給線502を形成する。

30

【0147】

その上に、第1層間絶縁層118を形成する。作製条件は実施形態1と同様である。

【0148】

次に、活性層103及び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、コンタクトホールを形成する。さらに、第2トランジスタ102のゲート電極上部の第1層間絶縁膜127にコンタクトホールを形成した。さらに第2電流供給線502上にコンタクトホール504を形成する。

【0149】

その上に、実施形態1同様、信号線109、第1電流供給線110、及び第2電流供給線501、501を形成する。第2電流供給線502は、給電点504において、第2電流供給線501と接続される。

40

【0150】

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。

【0151】

容量下部電極105と第1トランジスタ101のドレイン電極113を接続し、第1トランジスタ101のソース電極112と信号線109を接続し、第1トランジスタのドレイン電極113を第2トランジスタのゲート電極107に接続する。また、第2トランジスタのドレイン電極113を第1電流供給線110に接続し、容量の上部電極108を第

50

1 電流供給線 110 に接続する。

【0152】

次に、実施形態 1 同様、第 2 層間絶縁膜層 119，第 1 電極 115、及び第 3 層間絶縁膜 120 を形成する。その上に、正孔輸送層 121，発光層 122，電子輸送層 123，電子注入層 124、及び第 2 電極 125 を形成する。形成方法は、実施形態 1 と同様である。

【0153】

第 2 電極 125 は、給電点 503，504 において、第 2 電流供給線 501 と接続される。

【0154】

このあと、実施形態 3 同様、駆動層，有機発光素子を形成した基板と封止基板 309 を接着させる。

【0155】

本実施形態の有機発光表示装置は、各画素の表示領域において第 2 電極 125 と第 2 電流供給線 501，502 とを接続するようにしたため、第 2 電極 125 の配線抵抗のばらつきが少なくなる。特に、第 2 電流供給線 501，502 が網目状に形成されているため、第 2 電流供給線の配線抵抗が更に低減され、その結果、パネル面内での輝度ばらつきをより低減することができる。

【0156】

本実施形態では、サブ画素毎に、第 2 電流供給線が信号線の方向（縦方向）と走査線の方向（横方向）に配置された網目構造をとっている。配線抵抗のばらつきを低減するためには、全てのサブ画素において第 2 電流供給線を縦方向及び横方向に配置する必要はない。例えば、本実施形態同様、サブ画素毎に縦方向に第 2 電流供給線を配置し、表示領域中央部のサブ画素に対してのみ横方向の第 2 電流供給線を配置するようにする。この配置では、縦方向のみの第 2 電流供給線を配置した形態と比べて、配線抵抗のばらつきが低減される。また、本実施形態と比べた場合、配線抵抗のばらつきは増大するが、縦方向第 2 電流供給線と横方向第 2 電流供給線を接続するコンタクトホール数が減少し、プロセス不良率が低下する。横方向の第 2 電流供給線の配置は、サブ画素 2 個おき、3 個おき、或いは 4 個おきでも可能である。また、横方向と縦方向の第 2 電流供給線の配置を変えても効果は同じである。このように、信号線の方向に配置した少なくとも 2 本の第 2 電流供給線を、この第 2 電流供給線と交差するように配置した配線（横方向第 2 電流供給線）により接続することでも効果を得ることができるというものである。

【0157】

（実施形態 6）

次に、本発明の実施形態 6 として、画素を形成する複数のサブピクセルに第 2 電流供給線への給電点を有するフルカラー有機発光表示装置を図 12 および図 13 にしたがって説明する。図 12 は本実施形態における有機発光表示装置の画素の平面図、図 13 は図 12 に示した画素領域 A - A に沿う断面図である。

【0158】

本実施形態は、各カラー画像の各画素を形成するサブピクセルごとに第 2 電流供給線 111，111，111 への給電点を形成するために、赤画素，緑画素，青画素の表示領域にそれぞれ第 2 電流供給線 111，111，111 を形成し、各サブピクセルの表示領域においてコンタクトホール 114，114，114 を介して第 2 電極 125 と第 2 電流供給線 111，111，111 とを接続したものであり、他の構成は実施形態 2 と同様である。

【0159】

具体的には、ガラス基板 116 上に、緑画素用第 1 トランジスタ 204，緑用容量 205，緑用第 2 トランジスタ 206，赤画素用第 1 トランジスタ 207，赤用容量 208，赤用第 2 トランジスタ 209，青画素用第 1 トランジスタ 210，青用容量 211，青用第 2 トランジスタ 212，信号線 109，109，109，走査線 106，106，

10

20

30

40

50

第1電流供給線110, 110, 110, 第2電流供給線111, 111, 111, 第1層間絶縁膜118および第2層間絶縁膜119を実施形態2と同様な方法で形成する。

【0160】

次に、第2電流供給線111, 111, 111, 上部の第1層間絶縁膜118および第2層間絶縁膜119にコンタクトホール114, 114, 114を形成し、各コンタクトホール114, 114, 114を給電点とする。

【0161】

次に、緑画素用, 赤画素用, 青画素用の第1電極201, 202, 203を形成する。この形成条件は実施形態2と同様であり、各第1電極201, 202, 203の形状を図12に示す。

10

【0162】

次に、第3層間絶縁膜120を形成する。この形成方法は実施形態2と同様である。

【0163】

次に、各サブピクセルの第1電極201, 202, 203の上に、正孔輸送層601, 603, 605を形成する。この形成条件は実施形態2と同様である。正孔輸送層601, 603, 605は給電点としてのコンタクトホール114, 114, 114を覆わないパターンとする。

【0164】

次に、正孔輸送層601, 603, 605の上にそれぞれ発光層213, 214, 215を形成する。この形成方法は実施形態2と同様である。

20

【0165】

次に、発光層213, 214, 215の上に電子輸送層602, 604, 605を形成する。この形成方法は実施形態2と同様である。

【0166】

次に、各電子輸送層602, 604, 605の上に、電子注入層124としてMgとAgの合金膜を形成する。この形成条件は実施形態2と同様である。電子注入層124の上に、第2電極125としてIZO膜を形成する。この形成条件は実施形態2と同様である。

【0167】

第2電極125は、第1層間絶縁膜118および第2層間絶縁膜119に形成されたコンタクトホール114, 114, 114を介して第2電流供給線111, 111, 111に接続される。すなわち、各サブピクセルの第2電極125は各サブピクセルの表示領域においてコンタクトホール114, 114, 114を給電点として第2電流供給線111, 111, 111に接続される。

30

【0168】

次に、熱CVD法により膜厚50nmのSiNx膜を形成する。この膜は保護層126として機能する。

【0169】

本実施形態によれば、各画素のサブピクセルの表示領域において第2電極125と第2電流供給線111, 111, 111とが接続されるため、各画素の第2電極125の抵抗による配線抵抗のばらつきを抑制することができ、パネル内輝度のばらつきを低減することができる。

40

【0170】

(実施形態7)

次に、本発明の実施形態7として、有機層を含む駆動層に新しい金属層並びに層間絶縁膜を設け、新たな金属層で第2電流供給線を形成するフルカラー有機発光表示装置を図14および図15にしたがって説明する。図14は本実施形態における有機発光表示装置の画素の平面図、図15は図14に示した画素領域A-Aに沿う断面図である。

【0171】

本実施形態は、信号線109, 109, 109, 第1電流供給線110, 110, 110,

50

110 を含む配線層と、有機層を含む駆動層との間に金属層および層間絶縁層を設け、第2電流供給線111, 111, 111 を形成したものであり、他の構成は実施形態6と同様である。

【0172】

具体的には、ガラス基板116上に、第2層間絶縁膜119を形成するまでの工程は、第2電流供給線111, 111, 111 を信号線109, 109, 109 および第1電流供給線110, 110, 110 を含む配線層とは異なる層に形成する他は実施形態6と同様である。

【0173】

次に、第2層間絶縁膜119の上に、第2電流供給線111, 111, 111 を形成する。この形成方法は実施形態6と同様である。

10

【0174】

次に、第2電流供給線111, 111, 111 の上に、第4層間絶縁膜701として、ポリイミド塗布膜を形成する。ポリイミド膜は(株)日立化成デュボンマイクロシステムズ社製の自己(薄膜)非感光性ポリイミド(型番:PIX-1400)を用いて形成した。膜の作製法にはスピコート法を用い、NMPを溶媒として2倍希釈した溶液を用いた。初めに500rpm, 回転時間10秒の条件で溶液を基板全面に拡散させ、次に、本成膜として、回転数6000rpm, 回転時間30秒の条件でポリイミド膜を形成した。そのあと、基板を大気下のホットプレート上に置き、バーク温度(焼成時間)を、110(3分), 190(3分), 270(3分), 350(5分)の順に昇温して焼成した。ポリイミド膜の膜厚は500nmであった。第4層間絶縁膜701にも給電点としての

20

【0175】

次に、第4層間絶縁膜701の上に、緑画素, 赤画素, 青画素の第1電極, 第3層間絶縁膜120, 正孔輸送層601, 603, 605, 発光層213, 214, 215, 電子輸送層602, 604, 606, 電子注入層124, 第2電極125, 保護層126を形成する。この形成方法は実施形態6と同様である。

【0176】

本実施形態によれば、各サブピクセルの表示領域において第2電極125と第2電流供給線111, 111, 111 とがコンタクトホール114, 114, 114 を給電点として接続されているため、第2電極125による配線抵抗のばらつきを抑制することができる。同時に、パネル内輝度のばらつきを低減することができる。

30

【0177】

また本実施形態によれば、第2電流供給線111, 111, 111 を第1電流供給線110, 110, 110 とは異なる層に形成しているため、配線幅を広くすることが可能になり、第2電流供給線111, 111, 111 の低抵抗化を図ることができる。

【0178】

(実施形態8)

次に、本発明の実施形態8として、有機層を含む駆動層に金属層並びに層間絶縁層を設け、金属層で第2電流供給線を形成するフルカラー有機発光表示装置を図16および図17にしたがって説明する。図16は本実施形態における有機発光表示装置の画素の平面図、図17は図16に示した画素領域A-Aに沿う断面図である。

40

【0179】

本実施形態は、信号線109, 109, 109, 第1電流供給線110, 110, 110 を含む配線層と有機層を含む駆動層との間に金属層並びに層間絶縁層を設け、この金属層で第2電流供給線を形成するに際して、実施形態7では第2電流供給線111, 111, 111 を信号線109, 109, 109 と平行に形成しているのに対して、本実施形態においては、第2電流供給線801を走査線106, 106 と平行に形成し、第2電流供給線801にコンタクトホール114, 114, 114 を形成した

50

他は実施形態 7 と同様の構成である。

【 0 1 8 0 】

具体的には、ガラス基板 1 1 6 上に、第 2 層間絶縁膜 1 1 9 を形成するまで工程は実施形態 7 と同様である。

【 0 1 8 1 】

次に、第 2 層間絶縁膜 1 1 9 の上に、第 2 電流供給線 8 0 1 を形成する。第 2 電流供給線 8 0 1 は走査線 1 0 6 , 1 0 6 と平行な向きに形成する。この形成方法は実施形態 7 と同様である。これ以降の工程は実施形態 7 と同様である。

【 0 1 8 2 】

本実施形態によれば、各サブピクセルごとに第 2 電極 1 2 5 と第 2 電流供給線 8 0 1 とが
10
コンタクトホール 1 1 4 , 1 1 4 , 1 1 4 を給電点として接続されているため、第 2 電極 1 2 5 による配線抵抗のばらつきを抑制することができるとともに、パネル内輝度のばらつきを低減することができる。

【 0 1 8 3 】

また、本実施形態によれば、第 2 電流供給線 8 0 1 を第 1 電流供給線 1 1 0 , 1 1 0 ,
1 1 0 を含む配線層とは異なる層に形成しているため、第 2 電流供給線 8 0 1 の配線幅を広くすることが可能になり、第 2 電流供給線の低抵抗化を図ることができる。

【 0 1 8 4 】

(実施形態 9)

次に、本発明の実施形態 9 として、各色のサブピクセルに各サブピクセル専用の第 2 電流
20
供給線を接続したフルカラー有機発光表示装置を図 1 8 および図 1 9 にしたがって説明する。図 1 8 は本実施形態における有機発光表示装置の画素の平面図、図 1 9 は図 1 8 に示した画素領域 A - A に沿う断面図である。

【 0 1 8 5 】

本実施形態は、各画素のサブピクセルごとに信号線と平行な第 2 電流供給線 1 1 1 , 1 1
1 , 1 1 1 を形成し、各サブピクセルの表示領域において各サブピクセルの第 2 電極
9 0 1 , 9 0 2 , 9 0 3 と第 2 電流供給線 1 1 1 , 1 1 1 , 1 1 1 とをコンタクトホール
1 1 4 , 1 1 4 , 1 1 4 を給電点として接続したものであり、緑画素、赤画素、青
画素をそれぞれ 1 列に並んだストライプ形状にするとともに第 2 電極 9 0 1 , 9 0 2 , 9
0 3 の上部側に、大気中の水、酸素等のガスが第 2 電極或いは第 2 電極下部の有機層、或
30
いは第 2 電極と有機層との界面に浸入するのを防ぐ目的の封止基板 3 0 9 を設けた他は実施形態 6 と同様である。

【 0 1 8 6 】

具体的には、ガラス基板 1 1 6 上に、第 1 トランジスタ 2 0 4 , 2 0 7 , 2 1 0 から電子注
入層 3 0 7 , 3 0 7 , 3 0 7 までを形成する工程は実施形態 6 と同様であり、緑画素
, 赤画素, 青画素はそれぞれ 1 列に並んだストライプ形状に形成されている。

【 0 1 8 7 】

電子注入層 3 0 7 , 3 0 7 , 3 0 7 の上に、メタルマスクを用いて、ストライプ状の
第 2 電極 9 0 1 , 9 0 2 , 9 0 3 を形成する。この形成条件は実施形態 6 と同様である。

【 0 1 8 8 】

第 2 電極 9 0 1 , 9 0 2 , 9 0 3 を形成するに際しては、パターンニングにメタルマスク
を用いているが、これに限定されるものではない。例えば、第 3 層間絶縁膜 1 2 0 のエッ
ジ部分を逆テーパ形状に形成してマスクを用いずに、第 2 電極 9 0 1 , 9 0 2 , 9 0 3 を
断切れにすることで、ストライプ状に形成することも可能である。

【 0 1 8 9 】

次に、実施形態 3 と同様に封止基板 3 0 9 を用いて封止を行う。

【 0 1 9 0 】

本実施形態によれば、各画素のサブピクセルの表示領域において第 2 電極 9 0 1 , 9 0 2 ,
9 0 3 と第 2 電流供給線 1 1 1 , 1 1 1 , 1 1 1 とがコンタクトホール 1 1 4 , 1 1
4 , 1 1 4 を給電点として接続されているため、第 2 電極 9 0 1 , 9 0 2 , 9 0 3 に
50

よる配線抵抗のばらつきを抑制することができ、パネル内輝度のばらつきを低減することができる。

【0191】

また、本実施形態によれば、各画素のサブピクセルを構成する緑画素、赤画素、青画素が専用の第2電流供給線111, 111, 111を介してコンタクトホール114, 114, 114を給電点として接続されているため、各サブピクセルに印加される電圧あるいは電流値を独立に制御することが可能になる。

【0192】

(実施形態10)

次に実施形態10として、第1電流配線および第2電流配線を網目状に配置した例を示す。図21および図22にしたがって説明する。図21は本実施形態における有機発光表示装置の画素の平面図を示す。図22は図21に示した画素領域A-Aに沿う断面図である。信号線109, 109と同層の配線層をもちいて形成した第1電流供給線110, 110および第2電流供給線501, 501と、ゲート配線503と同層の配線層を用いて形成した横方向第1電流配線603および横方向第2電流配線604が配置され、交叉部において、各々別のコンタクトホール601, 601および602, 602を介して縦横の配線が相互接続されており、第1電流配線、第2電流配線のいずれもが網目状に形成している。また第2電極はコンタクトホール606, 606を給電点として第2電流配線501, 501と接続している。この部分のほかは第5実施形態同様である。この構成をとることにより第1電流配線および第2電流配線の抵抗のいずれもを低減することができるため、配線抵抗のばらつきを抑制することができ、パネル内輝度のばらつきをよりよく低減することができる。特に第1電流配線での電圧降下は画素の表示輝度を決定する第2トランジスタ102, 102の基準電圧を変動させることになり、微細な電圧変動が大きな電流変動となるため、第1電流配線での電圧降下のばらつきを抑えることはパネル面内輝度ばらつきにより効果的である。

【0193】

たとえば、第1電流配線での0.5Vの電圧変動はトランジスタのゲートバイアス電圧の変動に概ね相当するので、トランジスタのs値が0.5V/decであれば、10倍もの電流変動を引き起こす。また、第2電流配線での0.5V変動は、EL駆動電圧の変動として輝度に影響するので、VDS=8Vで、電圧-電流特性が指数関数として、指数が、 $I = I_{0eo} \cdot 8v$ とすれば電流比は1.5倍であり、輝度もほぼ1.5倍変動する。このように第1電流配線、第2電流配線の1V以下の微小な電圧降下であっても、いずれも大きな輝度変動の原因となる。特に第1電流配線の電圧変動はより大きな輝度ばらつきの原因となるので、本実施例のような抵抗ばらつきの低減降下を得ることができる。

【0194】

また、かような網目状の配線構成をとることにより、横方向の隣接する画素、サブピクセル間の電圧変動を低くすることができ、スマアを低減する効果がある。スマアの発生は、これまでの実施形態で説明したように、第1電流配線を信号線と並行にストライプ状に配列した場合は、同じ第1電流配線に接続した縦列のサブピクセルの平均輝度に応じて配線の電流が変化し、電圧降下が縦列ごとに任意の変動となるため、たとえば、パネルの中央部付近で同一輝度のパターンを表示しても、各々の縦列方向のパネル周辺の表示パターンに応じて中央部のパターンの輝度ばらつきを生じる現象である。

【0195】

本実施形態のように、電流配線が横方向にも相互接続されていると縦、横、いずれの方向にも電圧のばらつきは軽減され、スマアの発生を防ぐことができる。

【0196】

(実施形態11)

次に、実施形態11について図23および図24を用いて説明する。本実施形態は新たに追加した低抵抗のアルミ配線層および層間絶縁層を追加し、格子状に形成し、第1電流配線層として用いたものである。図23は平面図、図24は断面構造である。追加するアル

10

20

30

40

50

ミ配線 605 および層間絶縁膜 610 は実施例 3 と同様のプロセスを用いて形成した。第 2 層間絶縁膜 119 を形成し、第 2 電流配線コンタクト 602, 602 および第 1 電流線コンタクト 614, 614 を形成後にアルミ配線 605 を形成し、追加層間絶縁膜 610 を形成し、コンタクトホール 608 を形成した。その後、EL 素子を形成し、最上層として第 2 電極 125 を形成した。アルミ配線 605 には画素ごとに開口部 611 を設けており基板面から発光を取り出すことができ、最上層に形成した第 2 電極 125 と、第 2 電流配線 501, 501 とはアルミ配線のコンタクト開口部 612, 612 の下のコンタクト 602, 602 を介して接続した。また第 1 電流配線としてのアルミ配線 615 と第 2 トランジスタ 102, 102 は第 1 電流配線コンタクト 614, 614 を介して接続した。この構成を用いることにより輝度変動に影響が大きい第 1 電流配線の面積を飛躍的に増大させ、電圧降下を低減し、輝度の変動を低減することができる。また、スマア低減にも大きな効果がある。これは低抵抗のアルミ配線を格子状に用いたためである。特に電流駆動素子である有機 EL パネルにおいては格子状配線による画質向上効果は液晶よりも格段に大きい。液晶表示装置でも各画素を共通に同一電位を供給する配線があるが、液晶は動作原理が電圧駆動であり素子の駆動は電気的には容量性負荷であるので画素の選択期間と、配線の過渡応答の時定数を整合させることにより、表示画質を向上させる必要があるが、有機 EL などの電流駆動素子においては走査期間後の表示期間中に電流が定常的に流れるため、配線抵抗そのものによる電圧降下を抑えて表示輝度のばらつきを抑えることが必要でありこの点が配線抵抗効果の現れかたが大きく異なる。電流配線を比抵抗が低いアルミを用い、配線面積を格子状に形成することにより低抵抗化することができ、輝度ばらつき、スマアとが解消できる利点がある。

10

20

【0197】

(実施形態 12)

次に実施形態 12 について図 25 及び図 26 を用いて説明する。本実施形態では第 1 電流配線および第 2 電流配線をいずれも信号線と並行に配置した配線と、走査配線と並行に配置し、格子状に相互接続した構成である。特に、信号線と並行に配置した電流配線には実施形態 11 と同様に新たに追加した低抵抗のアルミ配線層および層間絶縁層を追加して用いた。この構成により、第 1 電流配線と第 2 電流配線のいずれも配線幅を広げ、抵抗を低減し、さらにスマアを低減することができる効果がある。

【0198】

プロセスは実施形態 11 と同様であり、第 1 電流供給線 110, 110 および第 2 電流配線 501, 501 はアルミ配線により形成し、信号線 109, 109 と並行に配置した。各々電流配線は走査配線と平行に配置し、走査配線層を用いて形成した横方向第 1 電流配線 603 と横方向第 2 電流配線 604 とをコンタクトホール 601, 601, 602, 602 により縦横に相互接続したものである。なお、第 2 電極 125 と第 2 電流配線 501, 501 とはコンタクトホール 606 を介して接続し、給電点として作用する。また、第 1 電流供給線 110, 110 と第 2 のトランジスタ 102, 102 とは接続パターン 609, 609 およびコンタクトホール 607, 607 を介して接続している。

30

【0199】

【発明の効果】

本発明によれば、有機発光素子の電極と電源とを結び配線抵抗による輝度のばらつきを低減することができ、表示領域内の輝度のばらつきを抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態を示す有機発光表示装置における画素領域の平面図である。

【図 2】(a) は図 1 に示す画素領域 A - A に沿う断面図、(b) は図 1 に示す画素領域 B - B の断面図である。

【図 3】(a) は、従来の有機発光表示装置における第 2 電流供給線と給電点との関係を示す模式図、(b) は、本発明に係る有機発光表示装置における第 2 電流供給線と給電点

50

との関係を示す模式図である。

【図4】本発明の第2実施形態を示す有機発光表示装置における画素領域の平面図である。

【図5】図4に示す画素領域A-A線に沿う断面図である。

【図6】本発明の第3実施形態を示す有機発光表示装置における画素領域の平面図である。

【図7】図6に示す画素領域A-A線に沿う断面図である。

【図8】本発明の第4実施形態を示す有機発光表示装置における画素領域の平面図である。

【図9】図8に示す画素領域A-A線に沿う断面図である。

10

【図10】本発明の実施形態5を示す有機発光表示装置における画素領域の平面図である。

【図11】図10に示す画素領域A-A線に沿う断面図である。

【図12】本発明の実施形態6を示す有機発光表示装置における画素領域の平面図である。

【図13】図12に示す画素領域A-A線に沿う断面図である。

【図14】本発明の実施形態7を示す有機発光表示装置における画素領域の平面図である。

【図15】図14に示す画素領域A-A線に沿う断面図である。

【図16】本発明の実施形態8を示す有機発光表示装置における画素領域の平面図である。

20

【図17】図16に示す画素領域A-A線に沿う断面図である。

【図18】本発明の実施形態9を示す有機発光表示装置における画素領域の平面図である。

【図19】図18に示す画素領域A-A線に沿う断面図である。

【図20】本発明の第1の実施形態を示す有機発光表示装置の画素回路図である。

【図21】本発明の第10の実施形態を示す有機発光表示装置の画素領域の平面図である。

【図22】図21に示す画素領域のA-A線に沿う断面図である。

【図23】本発明の第11の実施形態を示す有機発光表示装置の画素領域の平面図である。

30

【図24】図23に示す画素領域のA-A線に沿う断面図である。

【図25】実施形態12の平面図である。

【図26】図25のA-A断面図である。

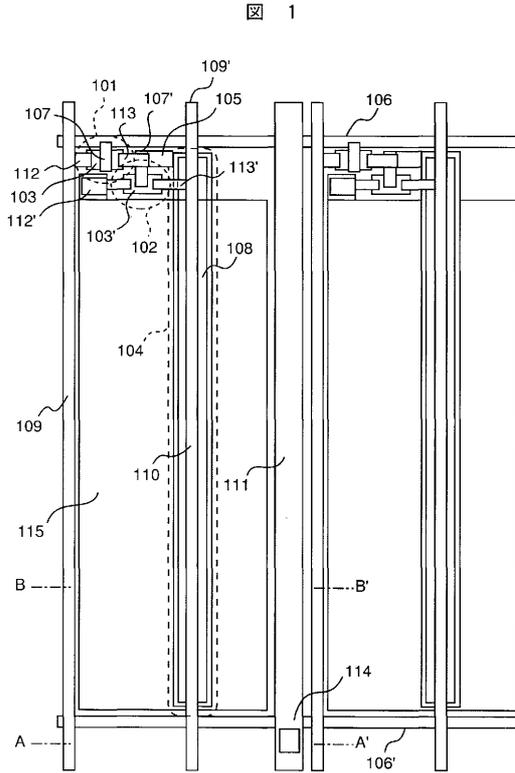
【符号の説明】

101...第1トランジスタ、102...第2トランジスタ、103, 103...活性層、104...容量、105...容量下部電極、106, 106...走査線、107, 107...ゲート電極、108...容量上部電極、109, 109, 109...信号線、110, 110, 110...第1電流供給線、111...第2電流供給線、112, 112...ソース電極、113, 113...ドレイン電極、114...コンタクトホール、115...第1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3層間絶縁膜、121...正孔輸送層、122...発光層、123...電子輸送層、124, 307, 307, 307...電子注入層、125, 308...第2電極、126...保護層、201, 301...緑画素用第1電極、202, 302...赤画素用第1電極、203, 303...青画素用第1電極、204...緑画素用第1トランジスタ、205...緑画素用容量、206...緑画素用第2トランジスタ、207...赤画素用第1トランジスタ、208...赤画素用容量、209...赤画素用第2トランジスタ、210...青画素用第1トランジスタ、211...青画素用容量、212...青画素用第2トランジスタ、213, 304...緑発光層、214, 305...赤発光層、215, 306...青発光層、309...封止基板、402...A1膜。

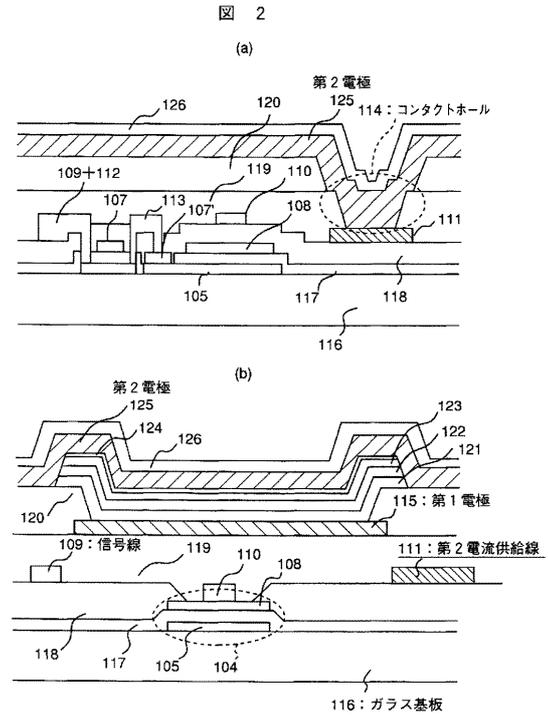
40

50

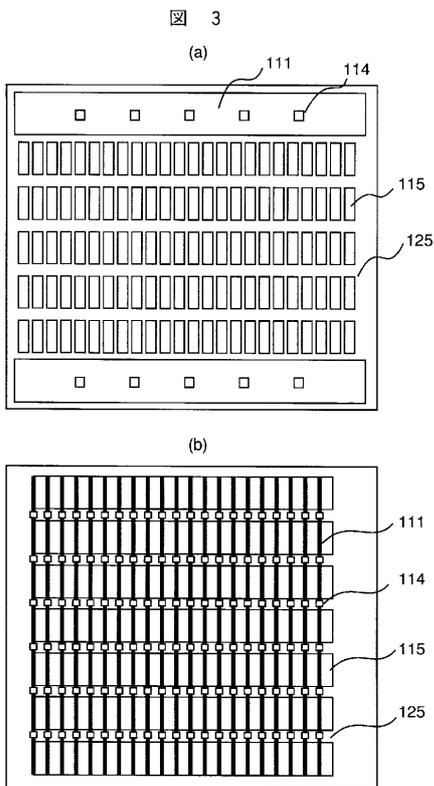
【図1】



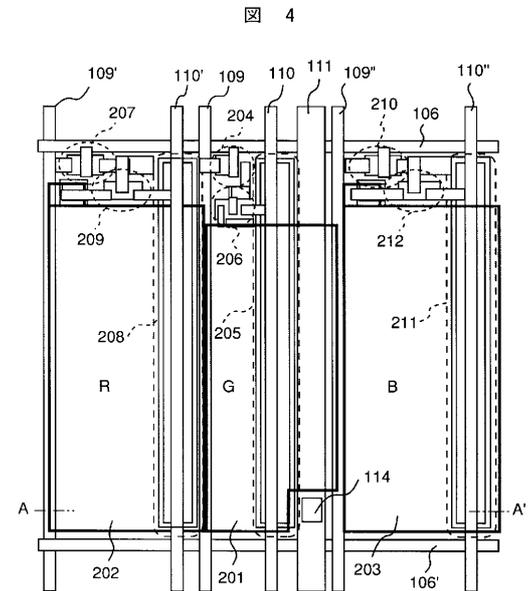
【図2】



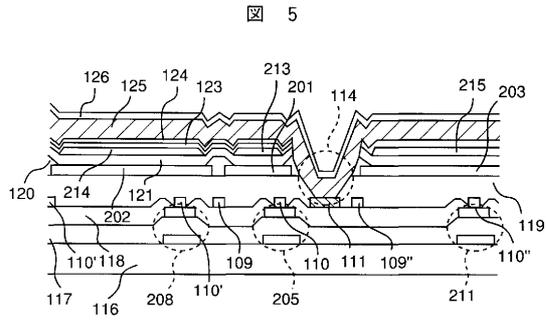
【図3】



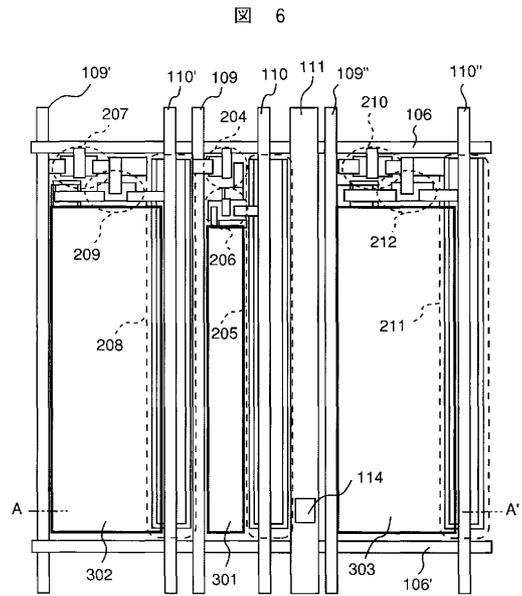
【図4】



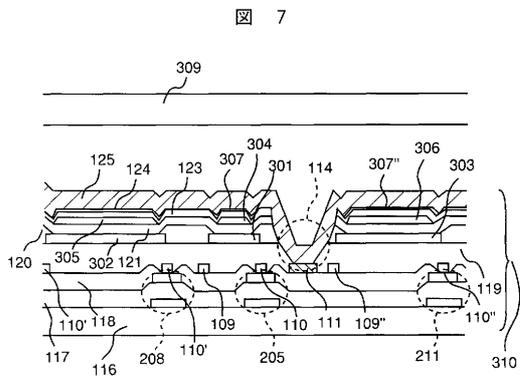
【図5】



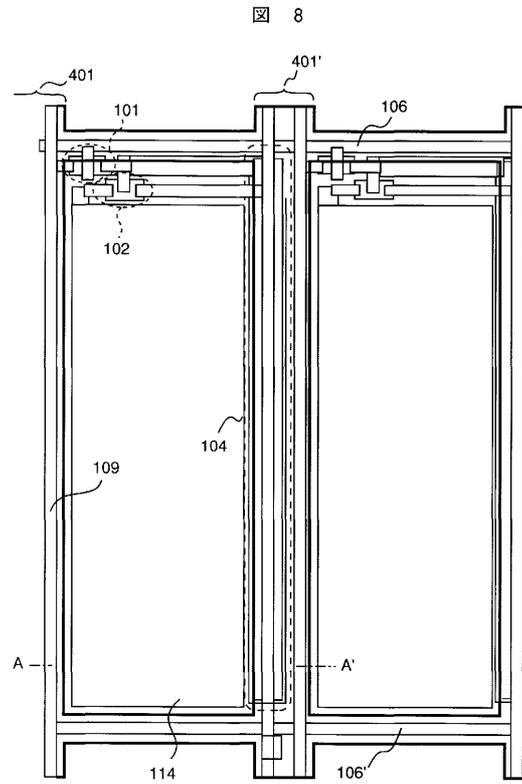
【図6】



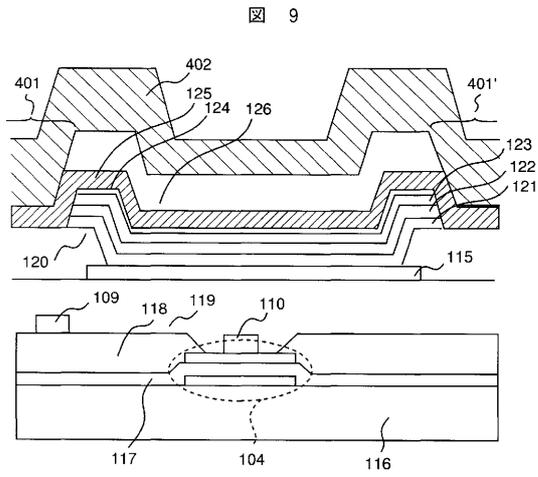
【図7】



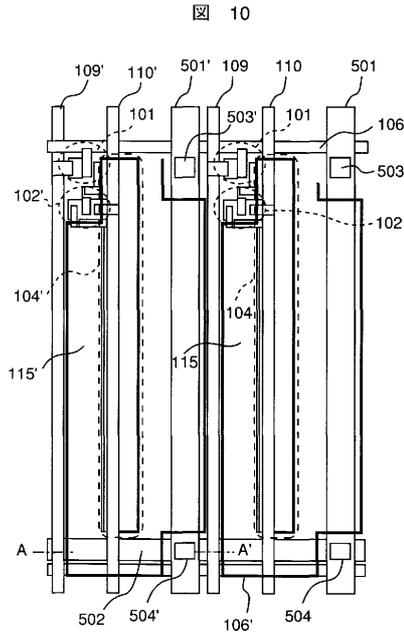
【図8】



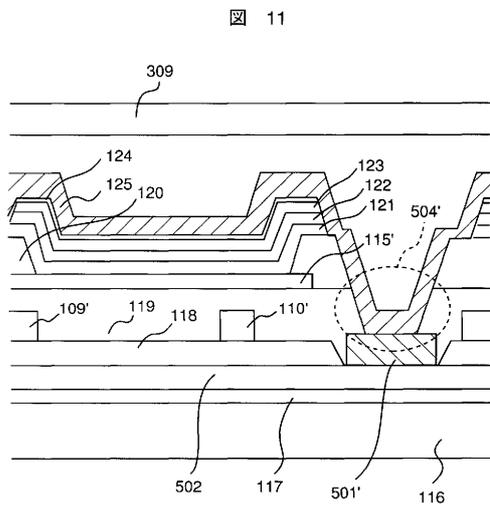
【図 9】



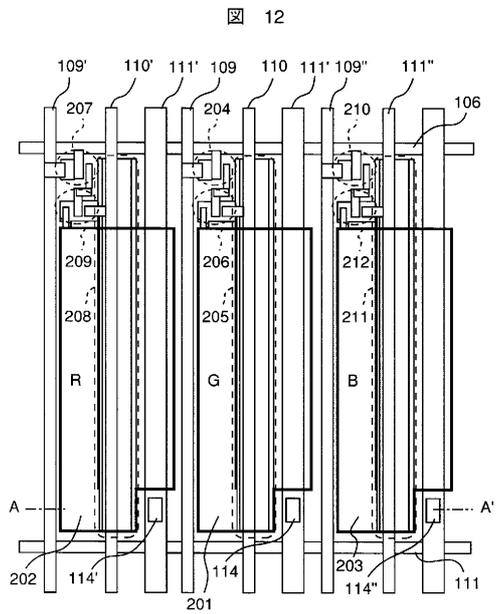
【図 10】



【図 11】

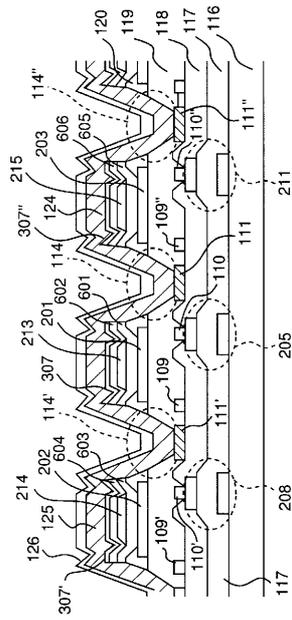


【図 12】



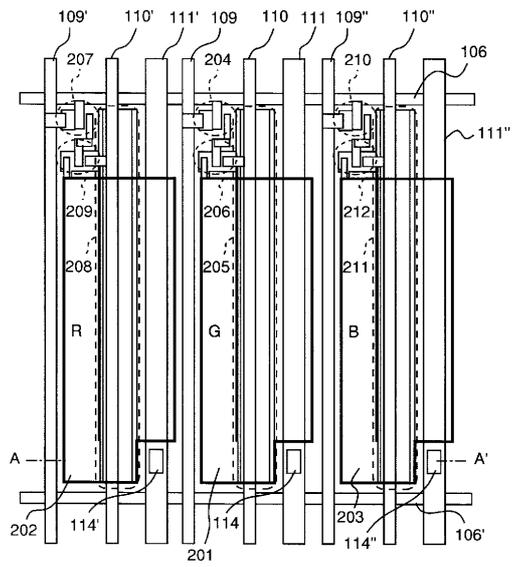
【 図 13 】

図 13



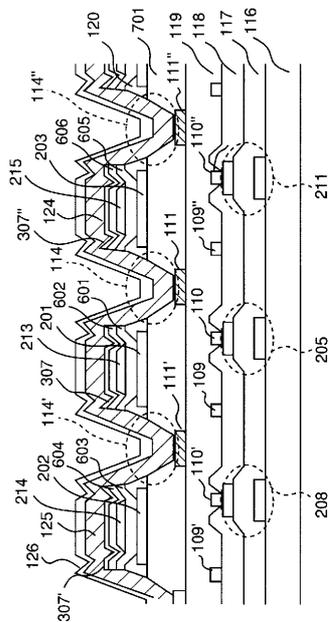
【 図 14 】

図 14



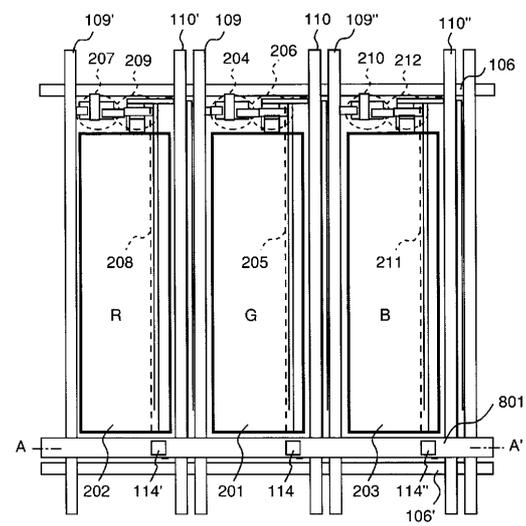
【 図 15 】

図 15



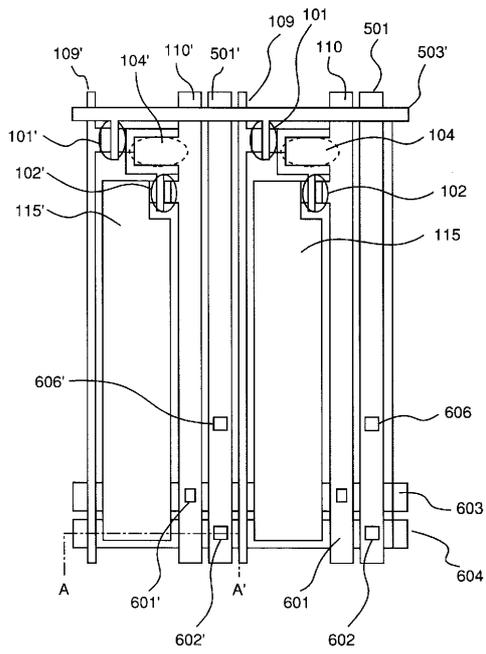
【 図 16 】

図 16



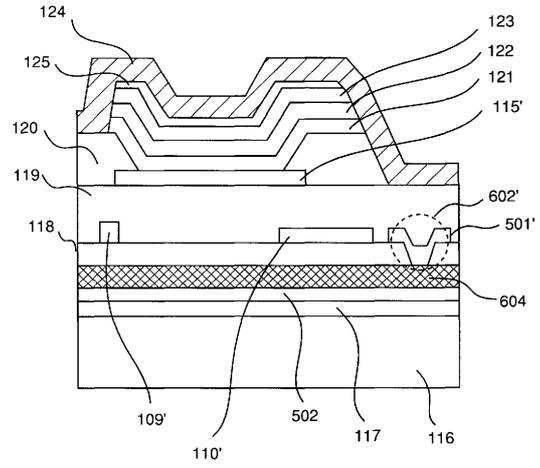
【図 2 1】

図 21



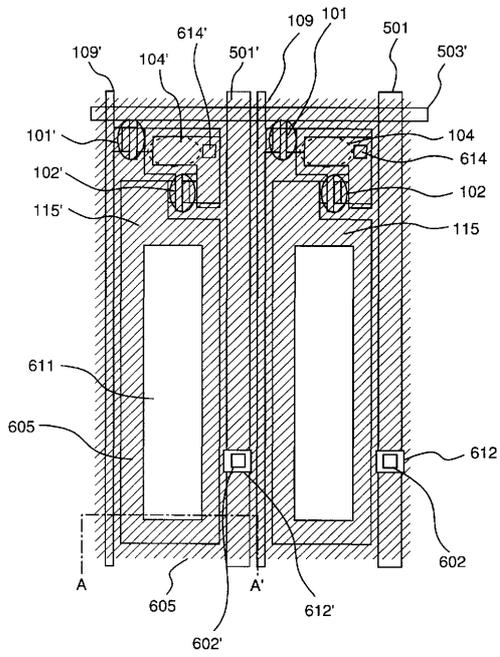
【図 2 2】

図 22



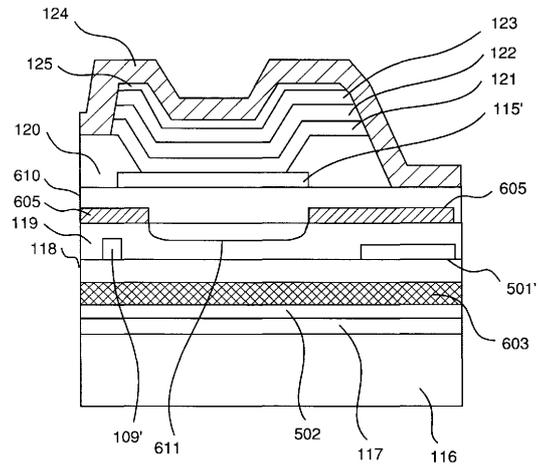
【図 2 3】

図 23

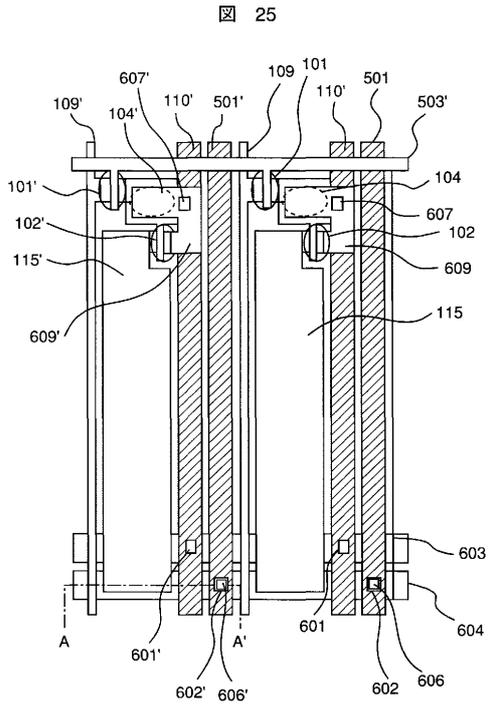


【図 2 4】

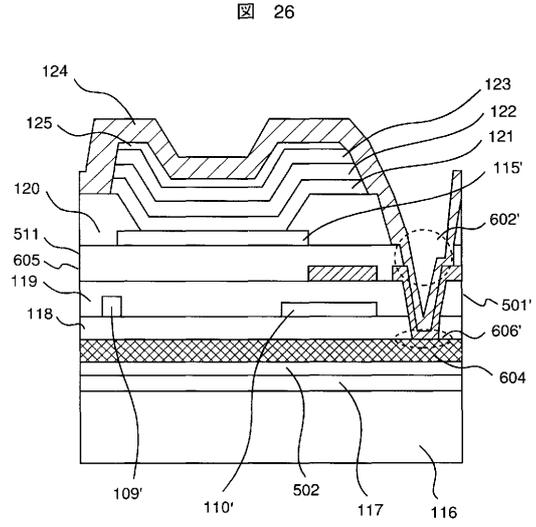
図 24



【図 25】



【図 26】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/26 (2006.01) H 0 5 B 33/12 B
 H 0 5 B 33/26 Z

(72)発明者 三上 佳朗
 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 増田 和人
 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 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

審査官 井亀 諭

(56)参考文献 特開2000-347621(JP,A)
 特開2001-076868(JP,A)
 特開平10-214042(JP,A)
 特開平11-074073(JP,A)
 特開2001-035662(JP,A)
 特開2001-230086(JP,A)
 特開2002-318556(JP,A)
 特開2003-059660(JP,A)
 特開2003-084683(JP,A)
 特開2000-242196(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50-51/56

H01L 27/32

专利名称(译)	有机发光表示装置		
公开(公告)号	JP4310984B2	公开(公告)日	2009-08-12
申请号	JP2002274254	申请日	2002-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	石原慎吾 大内貴之 三上佳朗 增田和人 荒谷介和		
发明人	石原 慎吾 大内 貴之 三上 佳朗 增田 和人 荒谷 介和		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/26 H01L51/52		
FI分类号	H05B33/14.A G09F9/30.330.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/26.Z G09F9/30.330 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/CC00 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC42 3K107/DD03 3K107/DD27 3K107/EE03 3K107/EE06 3K107/EE07 3K107/GG00 5C094/AA03 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA10 5C094/FB12 5C094/HA08 5C094/HA10		
代理人(译)	井上 学		
优先权	2002029894 2002-02-06 JP		
其他公开文献	JP2003303687A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少由于连接到有机发光元件的电极的布线的电阻引起的亮度波动。
 解决方案：扫描线106，信号线109，第一电流供应线110，第二电流供应线111形成在玻璃基板116上，第一电极115形成在该布线层上，并且形成在第一电极115上形成作为有机层的空穴传输层121，发光层122，电子传输层123和电子注入层124。在电子注入层124上，形成第二电极125作为负电极，并且作为正电极的第一电极通过驱动元件和第一电流供应线110与电源的正端子连接，作为负电极的第二电极125与电源的负端子连接，并且同时，作为馈电点的接触孔114与第二电流供应线111连接，以通过减小第二电极125的布线电阻来降低面板内部的亮度波动。

