

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 77664

(P2003 - 77664A)

(43)公開日 平成15年3月14日(2003.3.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	Z 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/00	338	G 0 9 F 9/00	338 5 C 0 9 4
	352		352 5 G 4 3 5
9/30	365	9/30	365 Z
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001 - 261701(P2001 - 261701)

(22)出願日 平成13年8月30日(2001.8.30)

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋一丁目13番1号

(72)発明者 高久 宗裕

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー
ディーケイ株式会社内

(72)発明者 水谷 洋介

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー
ディーケイ株式会社内

(74)代理人 100082865

弁理士 石井 陽一

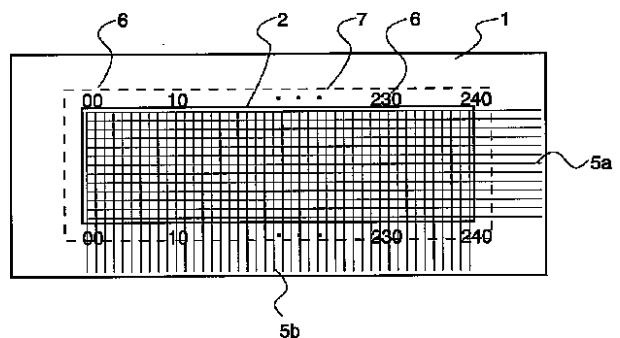
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マトリクス型有機 E L ディスプレイ

(57)【要約】

【課題】 工程を増やすことなく、短時間に、検査コストを増加させずに、デバイス全体の性能を変えずに、また、暗室下でも問題なく特定された異常箇所の位置を確認する、もしくは、特定の場所まで素早く視野を移動することのできるマトリクス型有機 E L ディスプレイを提供する。

【解決手段】 発光表示領域 2 内の素子の近傍に、発光表示領域 2 内の端部あるいは基準位置となる素子から所定の素子数毎に特定の標識パターン 6 が形成されている構成のマトリクス型有機 E L ディスプレイとした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光表示領域内の素子の近傍に、発光表示領域内の端部あるいは基準位置となる素子から所定の素子数毎に特定の標識パターンが形成されているマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

【請求項 2】 前記標識パターンは、最初のパターニングプロセスにて形成される構造物と同時に形成される請求項 1 のマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

【請求項 3】 前記標識パターンは、最初のパターニングプロセスにて形成される構造物と同一材料で形成されている請求項 1 または 2 のマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

【請求項 4】 前記最初のパターニングプロセスにて形成される構造物は、配線構造体である請求項 2 または 3 のマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

【請求項 5】 前記標識パターンは、発光表示領域内の素子同様に自発光する請求項 1 のマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

【請求項 6】 前記標識パターンは、表示領域周囲にあるダミー画素形成領域に形成されている請求項 1 ~ 5 のいずれかのマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機材料によるエレクトロルミネッセンスを応用したマトリクス型有機 EL ディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、マトリクス型有機 EL ディスプレイは、各工程内の検査工程で異常箇所（管理すべき箇所）が確認された時、端部からの位置（画素数等）をカウントするか画素ピッチ以上の精度を有するステージにて位置管理をしなければならず、作業効率が悪化したり、検査装置が高コストになるという問題を有していた。

【0003】特に暗室下での点灯検査時に異常箇所が見つかった場合、一旦、照明を点灯した上で、異常箇所の位置を確認する作業が必要となり、非常に作業効率が悪かった。

【0004】このような異常箇所を確認するための手段として、例えば特許 2762995 号公報には、特定のセル内の位置を表わすために、下部電極及び上部電極の少なくとも一方に目印が形成されている有機 EL 素子が記載されている。

【0005】また、他のデバイス、例えば液晶表示器において、マーカーとなる特定のパターンを設ける手法も、すでに検討されている。例えば、特開 2001-33810 号公報には、画素領域の少なくとも一以上の画素領域に、情報を有する識別マークを備えた液晶表示パネルが記載されている。

【0006】しかし、これらの公報に記載された手法で

は、発光画素内の不良欠陥にしか対応できないものであったり、そのパターン自体が（電極や素子分離層等の）本来のパターン形成に制約を設けたり、開口率を悪化させたり、複雑な構成の装置を使用するため、装置コストが増加したりする原因となっていた。さらに、デバイス全体の性能に少なからず悪影響（もしくは制限）を及ぼす可能性もあった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、工程を増やすことなく、短時間に、検査コストを増加させずに、デバイス全体の性能を変えずに、また、暗室下でも問題なく特定された異常箇所の位置を確認する、もしくは、特定の場所まで素早く視野を移動することのできるマトリクス型有機 EL ディスプレイを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち上記目的は、以下の本発明の構成により達成される。

（１） 発光表示領域内の素子の近傍に、発光表示領域内の端部あるいは基準位置となる素子から所定の素子数毎に特定の標識パターンが形成されているマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

（２） 前記標識パターンは、最初のパターニングプロセスにて形成される構造物と同時に形成される上記

（１）のマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

（３） 前記標識パターンは、最初のパターニングプロセスにて形成される構造物と同一材料で形成されている上記（１）または（２）のマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

（４） 前記最初のパターニングプロセスにて形成される構造物は、配線構造体である上記（２）または（３）のマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

（５） 前記標識パターンは、発光表示領域内の素子同様に自発光する上記（１）のマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

（６） 前記標識パターンは、表示領域周囲にあるダミー画素形成領域に形成されている上記（１）～（５）のいずれかのマトリクス型有機 EL ディスプレイ。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明のマトリクス型有機 EL ディスプレイ発光表示領域内の素子の近傍に、発光表示領域内の端部あるいは基準位置となる素子から所定の素子数毎に特定の標識パターンが形成されているものである。

【0010】このように、発光表示領域内の素子の近傍に標識パターンを形成することにより、発光表示領域内の任意の素子の位置確認が容易になり、異常箇所（管理すべき箇所）を容易に特定することができ、検査工程での作業効率が向上する。

【0011】ここで、標識パターンは、通常発光表示領

域の端部（つまりディスプレイのいずれかの端であり、通常上／下より左／右いずれかの端となる。）の画素から特定の数毎に表示されるが、基準となる画素が発光表示領域の端部に無い場合には、その基準となる画素、特定位置から数えるような表示としてもよい。

【0012】また、特に標識パターンを最初のパターンニングプロセスで形成される構造物と同時に形成することにより、その後の工程の全ての検査、修正等に使用することができ、これらの工程での作業効率が格段に向上する。

【0013】具体的には、マトリクス型有機ELディスプレイの場合、先ず配線電極、補助電極（電極保護層）等の金属材料による配線構造体を成膜し、パターンニングして形成する。そして、その後ITO等の透明電極を成膜し、パターンニングし、さらにエッジカバー、絶縁層、素子分離構造体、有機層、電子注入電極等を順次形成して行く。従って、最初のパターンニング工程となる配線電極、補助電極等の金属材料による配線構造体パターンニング時に、同時に標識パターンを形成するとよい。こうして、最初のパターンニング工程で標識パターンを形成して

おけば、その後の全ての工程で、検査が必要になったときに標識パターンを利用することができ、作業効率が格段に向上する。

【0014】従って、標識パターンは、最初のパターンニングプロセスで、パターンニングされ、形成される構造物、好ましくは配線電極、補助電極（電極保護層）等の金属材料による配線構造体と同一材料で形成されることが好ましい。

【0015】配線電極は、通常、コモン線と、セグメント線と、これらの配線電極間に有機EL素子が配置され、格子状の回路を形成している。そして、X軸、Y軸の座標で選択される任意の有機EL素子を発光させる、単純マトリクスタイプのディスプレイを構成する。

【0016】配線電極には、AlまたはAlを主成分とする合金を用いることが好ましい。Al合金としては、AlとSiまたはSc、Nb、Zr、Hf、Nd、Ta、Cu、Si、Cr、Mo、Mn、Ni、Pd、PtおよびW等の中の1種類以上の遷移元素との合金が挙げられる。その際、Alは90at%以上、特に95at%以上であることが好ましい。

【0017】また、配線電極は、シート抵抗が $1\Omega/\square$ 以下、特に $0.5\Omega/\square$ 以下が好ましい。その下限は特に規制されるものではないが、通常 $0.1\Omega/\square$ 程度である。

【0018】また、配線電極の膜厚は、特に制限されないが、好ましくは $10\sim2000\text{nm}$ 、特に $20\sim1000\text{nm}$ 、さらには $100\sim500\text{nm}$ 程度が好ましい。

【0019】また、好ましくは配線電極は電極層と電極保護層との2層構造とすることが好ましい。電極層は、金属材料の抵抗率が電極保護層の金属材料の電気抵抗率

より低い（電気伝導度の高い）ものであることが好ましい。具体的には、20における電極層の抵抗率が $20\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以下、特に $10\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以下である。その下限値は特に規制されるものではないが、通常、 $2.5\sim5\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 程度である。なお、電極層の抵抗率が電極保護層の電気抵抗率を超えたものであってもよい。

【0020】このような金属材料としては、例えば、電極層ではAl、Alおよび遷移金属、特にSc、Nb、Zr、Hf、Nd、Ta、Cu、Si、Cr、Mo、Mn、Ni、Pd、Pt、W等を、好ましくはこれらの総計が10at%以下、特に5at%以下、特に2at%以下含有していてもよいアルミニウム基合金等を好ましく挙げることができる。アルミニウムは低抵抗であり、電極層として用いた場合良好な効果が得られる。

【0021】電極保護層としては、ホール注入電極のエッチャントに対して十分に耐エッチング性を備えているものが好ましい。具体的には、窒化チタン、窒化モリブデン、窒化タンタル、窒化クロム等の窒化物；コバルトシリサイド、クロムシリサイド、モリブデンシリサイド、タングステンシリサイド、チタンシリサイド等のシリサイド化合物；チタンカーバイド、ドーブ炭化シリコン、クロム等を好ましく挙げることができる。これらのなかでも窒化物、クロムが好ましく、特に窒化チタン、クロムが好ましい。窒化チタンは耐腐食性が高く、電極保護層としての効果が大きい。また、上記シリサイド、酸化物等は通常化学量論組成で存在するが、これから多少偏倚していてもよい。

【0022】配線電極は、蒸着法、スパッタ法等により形成することができる。スパッタや、蒸着の条件等は、電子注入電極などと同様である。

【0023】次に、図を参照しつつ本発明の標識パターンについて説明する。図1は、本発明の標識パターンの一例を示した概略平面図である。図において、マトリクス型有機ELディスプレイは、基板1と、この基板1上に、走査線5aと、データ線5bとで構成されている表示部2とを有し、この表示部2の近傍には標識パターン6を有する。この標識パターン6は、発光表示領域2内の端部あるいは基準位置となる素子から所定の素子数毎に形成・配置される。すなわち、図示例では、発光表示領域2内の左側の端部を0とし、そこからX方向、つまりデータ線で10画素毎に $10\cdots230, 240$ と画素数を数字で表示している。

【0024】このとき、標識パターン6を最初のパターンニングプロセスで形成される構造物、例えば配線電極である走査線5a、データ線5bと同時に形成しておく、その後の工程において、この標識パターンを利用することができ、作業効率が大幅に向上する。なお、図示例では、配線電極パターン5a、5bと標識パターン6とが重複しているように見えるが、実際にはお互い接触しないような位置、大きさに形成されている。

【0025】また、このとき、標識パターン6を発光表示領域2の周囲にあるダミー画素形成領域7内に形成配置するとよい。このダミー画素形成領域7は、発光表示領域2における画素形成工程に際し、必要な繰り返しパターンを確保するため設けられるもので、発光表示領域2内の画素と同様に形成されるが、発光表示領域2外に形成され、実際に駆動されることもない。従って、このような余剰領域を活用することで、標識パターン6の余計なスペースを設ける必要もなく、ディスプレイを徒に大きくすることもない。

【0026】図2は本発明のディスプレイの他の形態を示した概略平面図であり、この例では標識パターンを数字に代えて記号(矢印)で表している。なお、この例では記号を矢印としているが、特定の画素の位置を指標することが可能であれば、どのような記号であっても、デザインパターンであってもよい。その他の構成要素は図1と同様であり、同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0027】本発明の標識パターンは、ダミー電極を利用してもよい。すなわち、電極や配線電極による外光反射を抑え、コントラストを向上させるため、偏光層および位相差層を積層した円偏光板によりコントラストを確保する場合がある。しかし、非配線部では、円偏光板が存在しても、反射層が無い為、円偏光板の透過率の範囲で基板内部の構造が見えてしまう等、発光部と同等の光学特性が得られず、外観の均一化への妨げになっていた。

【0028】このため、このような非発光部でも外部から視認可能な領域にはダミー電極を形成し、外観の均一化を図る手法が、本発明者により特願2000-401492号にて検討されている。

【0029】図3は、このようなダミー電極の構成例を示した概略平面図である。図示例の自発光ディスプレイモジュールは、基板1上に画素となる発光領域が集合した表示部2と、この表示部2を除き、表示開口部8あるいは偏光層および位相差層が配置されている領域3、つまり空白領域とを有する。そして、前記表示部2を除き、表示開口部8あるいは偏光層が配置されている領域3には表示部2から引き出された配線電極5a, 5bと、ダミー金属層4とを有する。

【0030】このように、外部から認識可能な表示部2と、表示開口部8あるいは偏光層および位相差層が配置されている領域3に、隈無く金属薄膜を配置することで(陰極+配線電極+ダミー金属層)、円偏光板(図示せず)による効果が均一に得られ、均一な表示画面が得られる。また、配線間に認識しうる隙間がある場合、配線電極5a, 5bの間にもダミー金属層4a, 4bを形成するとさらに効果的である。なお、図において、表示部2や、表示開口部8あるいは偏光層および位相差層が配置されている領域3などダミー金属層4との隙間は、

見やすくするために誇張しているが、実際には視認困難なレベルになっている。

【0031】このようなダミー金属層(電極)4を形成する場合、例えば、上記同様特定の画素に対応するダミー電極の位置に切り欠き4cを設けることにより、上記標識パターンと同様な効果を得ることができる。また、通常配線5間のパターンは図4(A)のような形状となるが、図4(B)に示すように、特定の画素に接続される配線5を挟むダミー金属層4に、この配線5を挟んで対向する切り欠き部41を設け、これを標識パターンとしてもよい。このようなダミー電極を標識パターンとして利用すれば、外観の均一化、美観向上効果と併せて、作業工程における検査効率の向上効果も得られる。しかも、標識パターンのためのスペースも工程も設ける必要もなく、低コスト、省スペースに標識パターンを形成できる。

【0032】さらに、ダミー金属層は、好ましくは配線電極、金属電極(陰極)、特に配線電極と同一材料を用いられる。同一材料を用いることにより、ダミー金属層形成工程と、配線電極、金属電極形成工程とを共通にすることができる。このため、通常最初のパターンングプロセスで形成されることとなり、上記で説明した製造工程でのメリットも享受できる。

【0033】なお、ダミー金属層の詳細に関しては、上記明細書を参照されたい。

【0034】本発明では、さらに標識パターンを発光素子(画素)と同様に形成してもよい。このように、標識パターンを発光素子と同様に形成することにより、発光表示領域内の素子同様に自発光することができ、画素の発行状態を確認する場合等の暗い環境下での検査工程でもマーカーとして活用することができる。

【0035】この場合でも、画素と同一工程で標識パターンを形成することができ、新たな工程を設ける必要もない。また、その形状も上記同様数字でも、特定記号でもよい。

【0036】標識パターンを発光素子(画素)と同様に形成する場合、その配線電極も、画素同様に形成するとよい。そして、通常のディスプレイ同様に基板端部の電極パッド接続領域までこの標識用配線電極を形成し接続端子を形成する。形成された標識用接続端子は、検査工程用治具に配置されている電極パッド(コネクタ)とは接続し、必要に応じて給電されて発光する。しかしながら、製品として使用する際には接続パッドの電極とは接続されず、駆動されることはない。

【0037】このように、検査工程時には必要に応じて容易に発光させることができると共に、実際の製品として駆動されるときには、駆動回路とは切り離され、誤って駆動されることも、他の回路に悪影響を与えることもない。

【0038】次に、本発明のディスプレイモジュールに

10

20

30

40

50

好ましく用いられる有機 EL 素子について説明する。

【0039】電子注入電極としては、低仕事関数の物質が好ましく、例えば、K、Li、Na、Mg、La、Ce、Ca、Sr、Ba、Al、Ag、In、Sn、Zn、Zr 等の金属元素単体、または安定性を向上させるためにそれらを含む 2 成分、3 成分の合金系を用いることが好ましい。合金系としては、例えば Ag・Mg (Ag : 0.1 ~ 50at%)、Al・Li (Li : 0.01 ~ 14at%)、In・Mg (Mg : 50 ~ 80at%)、Al・Ca (Ca : 0.01 ~ 20at%) 等が好まし

い。電子注入電極は、上記配線電極と兼用してもよいし、別々に形成してもよい。電子注入電極は蒸着法やスパッタ法で形成することが可能である。

【0040】電子注入電極薄膜の厚さは、電子注入を十分行える一定以上の厚さとするれば良く、0.1nm 以上、好ましくは 1nm 以上とするればよい。また、その上限値には特に制限はないが、通常膜厚は 1 ~ 500nm 程度とするればよい。

【0041】発光効率を高める電子注入層として、好ましくは高抵抗の無機電子注入層を設ける。高抵抗無機電子注入層としては、LiF や Li_2O 等の絶縁性アルカリ金属化合物や、 Li_2MoO_4 、 RuO_2 : Li_2O 等を用いることができる。このような電子注入層を形成する場合には、電子注入電極は Al 等、通常の低抵抗金属でもよい。

【0042】高抵抗の無機電子注入輸送層は、0.2 ~ 30nm の膜厚を有していることが好ましく、0.2 ~ 20nm の膜厚を有していると特に好ましい。高抵抗の無機電子注入輸送層の膜厚が、0.2nm 未満でも、30nm を超えていても、電子注入の機能が十分に発揮されなくなる。

【0043】ホール注入電極は、通常基板側から発光した光を取り出す構成であるため、透明ないし半透明な電極が好ましい。透明電極としては、ITO (錫ドーパ酸化インジウム)、IZO (亜鉛ドーパ酸化インジウム)、 ZnO 、 SnO_2 、 In_2O_3 等が挙げられるが、好ましくは ITO (錫ドーパ酸化インジウム)、IZO (亜鉛ドーパ酸化インジウム) が好ましい。ITO は、通常 In_2O_3 と SnO とを化学量論組成で含有するが、O 量は多少これから偏倚していてもよい。

【0044】ホール注入電極は、発光波長帯域、通常 350 ~ 800nm、特に各発光光に対する光透過率が 50% 以上、特に 60% 以上であることが好ましい。通常、発光光はホール注入電極を通して取り出されるため、その透過率が低くなると、発光層からの発光自体が減衰され、発光素子として必要な輝度が得られなくなる傾向がある。ただし、一方のみから発光光を取り出すときには、取り出す側が上記以上であればよい。

【0045】ホール注入電極の厚さは、ホール注入を十分行える一定以上の厚さを有すれば良く、好ましくは 5

0 ~ 500nm、さらには 50 ~ 300nm の範囲が好ましい。また、その上限は特に制限はないが、あまり厚いと剥離などの心配が生じる。厚さが薄すぎると、製造時の膜強度やホール輸送能力、抵抗値の点で問題がある。

【0046】このホール注入電極層は蒸着法等によっても形成できるが、スパッタ法により形成することが好ましい。

【0047】有機 EL 素子の有機層は、次のようなものである。

【0048】発光層には発光機能を有する化合物である蛍光性物質が用いられる。このような蛍光性物質としては、例えば、特開昭 63 - 264692 号公報に開示されているような化合物、例えばキナクリドン、ルブレ、スチリル系色素等の化合物から選択される少なくとも 1 種が挙げられる。また、トリス (8 - キノリノラト) アルミニウム等の 8 - キノリノールないしその誘導体を配位子とする金属錯体色素などのキノリン誘導体、テトラフェニルブタジエン、アントラセン、ペリレン、コロネン、12 - フタロペリノン誘導体等が挙げられる。さらには、特開平 8 - 12600 号公報に記載のフェニルアントラセン誘導体、特開平 8 - 12969 号公報に記載のテトラアリールエテン誘導体等を用いることができる。

【0049】このような蛍光物質はそれ自体で発光が可能なホスト物質と組み合わせ、ドーパントとして使用することができる。その場合、発光層における蛍光性物質の含有量は 0.01 ~ 10 質量%、さらには 0.1 ~ 5 質量% であることが好ましい。ホスト物質と組み合わせることで、ホスト物質の発光波長特性を変化させることができ、長波長に移行した発光が可能になるとともに、素子の発光効率や安定性が向上する。

【0050】ホスト物質としては、キノリノラト錯体が好ましく、さらには 8 - キノリノールないしその誘導体を配位子とするアルミニウム錯体が好ましい。このようなアルミニウム錯体としては、特開昭 63 - 264692 号、特開平 3 - 255190 号、特開平 5 - 70773 号、特開平 5 - 258859 号、特開平 6 - 215874 号等に開示されているものを挙げることができる。

【0051】具体的には、まず、トリス (8 - キノリノラト) アルミニウム、ビス (8 - キノリノラト) マグネシウム、ビス (ベンゾ {f} - 8 - キノリノラト) 亜鉛、ビス (2 - メチル - 8 - キノリノラト) アルミニウムオキシド、トリス (8 - キノリノラト) インジウム、トリス (5 - メチル - 8 - キノリノラト) アルミニウム、8 - キノリノラトリチウム、トリス (5 - クロロ - 8 - キノリノラト) ガリウム、ビス (5 - クロロ - 8 - キノリノラト) カルシウム、5, 7 - ジクロロ - 8 - キノリノラトアルミニウム、トリス (5, 7 - ジプロモ - 8 - ヒドロキシキノリノラト) アルミニウム、ポリ [亜鉛 (II) - ビス (8 - ヒドロキシ - 5 - キノリニル) メ

タン]、等がある。

【0052】また、8-キノリノールないしその誘導体のほかに他の配位子を有するアルミニウム錯体であってもよく、このようなものとしては、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(フェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(オルト-クレゾラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(メタ-クレゾラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(パラ-クレゾラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(オルト-フェニルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(メタ-フェニルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(パラ-フェニルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(2,3-ジメチルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(2,6-ジメチルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(3,4-ジメチルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(3,5-ジメチルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(3,5-ジ-tert-ブチルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(2,6-ジフェニルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(2,4,6-トリフェニルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(2,3,6-トリメチルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(2,3,5,6-テトラメチルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(1-ナフトラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(2-ナフトラト)アルミニウム(III)、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラト)(オルト-フェニルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラト)(パラ-フェニルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラト)(メタ-フェニルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラト)(3,5-ジメチルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラト)(3,5-ジ-tert-ブチルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-4-エチル-8-キノリノラト)(パラ-クレゾラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-4-メトキシ-8-キノリノラト)(パラ-フェニルフェノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-5-シアノ-8-キノリノラト)(オルト-クレゾラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-6-トリフルオロメチル-8-キノ

リノラト)(2-ナフトラト)アルミニウム(III)等がある。

【0053】このほか、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)-μ-オキソ-ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)-μ-オキソ-ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)、ビス(4-エチル-2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)-μ-オキソ-ビス(4-エチル-2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-4-メトキシキノリノラト)アルミニウム(III)-μ-オキソ-ビス(2-メチル-4-メトキシキノリノラト)アルミニウム(III)、ビス(5-シアノ-2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)-μ-オキソ-ビス(5-シアノ-2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)-μ-オキソ-ビス(2-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)等であってもよい。

【0054】このほかのホスト物質としては、特開平8-12600号公報に記載のフェニルアントラセン誘導体や特開平8-12969号公報に記載のテトラアリールエテン誘導体なども好ましい。

【0055】発光層は電子注入輸送層を兼ねたものであってもよく、このような場合はトリス(8-キノリノラト)アルミニウム等を使用することが好ましい。

【0056】電子注入輸送性の化合物としては、キノリン誘導体、さらには8-キノリノールないしその誘導体を配位子とする金属錯体、特にトリス(8-キノリノラト)アルミニウム(A1q3)を用いることが好ましい。また、上記のフェニルアントラセン誘導体、テトラアリールエテン誘導体を用いるのも好ましい。

【0057】ホール注入輸送層用の化合物としては、強い蛍光を持ったアミン誘導体、例えばトリフェニルジアミン誘導体、スチリルアミン誘導体、芳香族縮合環を持つアミン誘導体を用いるのが好ましい。

【0058】なお、発光層とは別に電子注入輸送層、ホール注入輸送層を設けてもよい。この場合、上記電子注入輸送性の化合物、ホール注入輸送性の化合物を用いればよい。また、上記電子注入輸送層、ホール注入輸送層を無機物質(シリコン、ゲルマニウム、ストロンチウム、ルビジウム等の酸化物など)を用いて形成することもできる。

【0059】有機EL素子各層を成膜した後に、SiO_x等の無機材料、テフロン(登録商標)、塩素を含むフッ化炭素重合体等の有機材料等を用いた保護膜を形成してもよい。保護膜は透明でも不透明であってもよく、保護膜の厚さは50~1200nm程度とする。保護膜は、

前記の反応性スパッタ法の他に、一般的なスパッタ法、蒸着法、PECVD法等により形成すればよい。

【0060】有機EL構造体、標識パターン、配線電極、ダミー金属層等を形成する基板としては、非晶質基板たとえばガラス、石英など、結晶基板たとえば、Si、GaAs、ZnSe、ZnS、GaP、InPなどがあげられ、またこれらの結晶基板に結晶質、非晶質あるいは金属のバッファ層を形成した基板も用いることができる。また金属基板としては、Mo、Al、Pt、Ir、Au、Pdなどを用いることができる。さらに、プラスチック等の樹脂材料、可撓性を有する材料を用いることもできる。基板材料は、好ましくはガラス基板、樹脂材料である。基板は、光取り出し側となる場合、上記電極と同様な光透過性を有することが好ましい。

【0061】ガラス材として、コストの面からアルカリガラスが好ましいが、この他、ソーダ石灰ガラス、鉛アルカリガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸ガラス、シリカガラス等のガラス組成のものも好ましい。特に、ソーダガラスで、表面処理の無いガラス材が安価に使用できる。

【0062】基板に色フィルター膜や蛍光性物質を含む色変換膜、あるいは誘電体反射膜を用いて発光色をコントロールしてもよいし、発光層の有機層の組み合わせを調整する事によって発光色をコントロールしてもよい。

【0063】さらに、有機層や電極の劣化を防ぐために、有機EL構造体上を封止板等により封止することが好ましい。封止板は、湿気の浸入を防ぐために、接着性樹脂層を用いて、封止板を接着し密封する。封止ガスは、Ar、He、N₂等の不活性ガス等が好ましい。また、この封止ガスの水分含有量は、100ppm以下、より好ましくは10ppm以下、特に1ppm以下であることが好ましい。この水分含有量に下限値は特にないが、通常0.1ppm程度である。

【0064】封止板の材料としては、好ましくは平板状であって、ガラス、セラミック、金属、樹脂等の材料が挙げられるが、特にガラスが好ましい。封止板は、スペーサーを用いて高さを調整し、所望の高さに保持してもよい。スペーサーの材料としては、樹脂ビーズ、シリカビーズ、ガラスビーズ、ガラスファイバー等が挙げられ、特にガラスビーズ等が好ましい。

【0065】なお、封止板に凹部を形成した場合には、スペーサーは使用しても、使用しなくてもよい。使用する場合の好ましい大きさとしては、特に2~40μmの範囲が好ましい。

【0066】スペーサーは、予め封止用接着剤中に混入されていても、接着時に混入してもよい。封止用接着剤中におけるスペーサーの含有量は、好ましくは0.01~30質量%、より好ましくは0.1~5質量%である。

【0067】接着剤としては、安定した接着強度が保

て、気密性が良好なものであれば特に限定されるものではないが、カチオン硬化タイプの紫外線硬化型エポキシ樹脂接着剤を用いることが好ましい。

【0068】各画素となる有機EL素子は、直流駆動やパルス駆動等される。印加電圧は、通常、2~30V程度である。

【0069】

【実施例】[実施例1]ガラス基板上に、配線電極としてアルミニウムをスパッタ法にて300nmの膜厚に成膜し、フォトリソグラフィーによりパターンニングし、同様にしてTiNを40nmの膜厚に成膜、パターンニングした。その際、同様にパターンニングして、図1に示すような数字を形成したサンプル(#1)、図2に示すような記号(矢印)を形成したサンプル(#2)を作製した。このとき、標識は右端最上部の画素から10画素毎に付した。また、比較サンプル(#0)として標識パターンを形成しないサンプルを作製した。これが、このディスプレイの製造工程における最初のパターンニングプロセスである。また、標識パターンはダミー画素形成領域に形成することができ、新たな占有面積を要求することなかった。

【0070】次いで、ITO透明電極(ホール注入電極)をスパッタ法にて約100nm成膜した。得られたITO薄膜を、フォトリソグラフィーの手法によりパターンニング、エッチング処理し、64×256ドット(画素)のパターンを構成するホール注入電極層を形成した。

【0071】さらに、発光部を除き、フォトレジストを用いてエッジカバーを成膜(パターンニング)した。

【0072】その後、各電子注入電極を分離するために素子分離構造体を形成した。

【0073】ITO透明電極、TiN電極保護層、電極層等が形成されている基板の表面をUV/O₃洗浄した後、例えば特願平9-41663号に示されているような、有機層の遮蔽機能のあるひさし構造を有する素子分離構造体を形成した。

【0074】次いで、真空蒸着装置の基板ホルダーに固定して、槽内を1×10⁻⁴Pa以下まで減圧した。4, 4', 4''-トリス(-N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ)トリフェニルアミン(以下、m-MTDATA)を蒸着速度0.2nm/sec.で40nmの厚さに蒸着し、ホール注入層とし、次いで減圧状態を保ったまま、N,N'-ジフェニル-N,N'-m-トリル-4, 4'-ジアミノ-1, 1'-ビフェニル(以下、TPD)を蒸着速度0.2nm/sec.で35nmの厚さに蒸着し、ホール輸送層とした。さらに、減圧を保ったまま、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(以下、Alq3)を蒸着速度0.2nm/sec.で50nmの厚さに蒸着して、電子注入輸送・発光層とした。

【0075】次いで減圧を保ったまま、このEL素子構

造体基板を真空蒸着装置からスパッタ装置に移し、スパッタ圧力 1.0 Pa にて AlLi 電子注入電極 (Li 濃度: 7.2 at%) を 50 nm の厚さに成膜した。その際スパッタガスには Ar を用い、投入電力は 100 W、ターゲットの大きさは 4 インチ径、基板とターゲットの距離は 90 mm とした。

【0076】さらに、減圧を保ったまま、この EL 素子基板を他のスパッタ装置に移し、Al ターゲットを用いた DC スパッタ法により、スパッタ圧力 0.3 Pa にて Al 保護電極を 200 nm の厚さに成膜した。この時スパッタガスには Ar を用い、投入電力は 500 W、ターゲットの大きさは 4 インチ径、基板とターゲットの距離は 90 mm とした。前記マスクは、全ての成膜が終了した時点で取り外した。

【0077】最後にガラス封止板を貼り合わせ、反対面に円偏光板を張り付け有機 EL ディスプレイとした。

【0078】このようにして形成した有機 EL ディスプレイサンプル 100 個について、検査工程での作業効率 (時間) や装置コスト等を比較した。その結果、パターンを形成・配置したサンプル (#1, 2) は、いずれも比較サンプル (#0) に比べ、いずれも平均作業時間が異常箇所 1 ケ所につき 50% 程度減少した。また、同様な作業効率を得るために、従来の素子を高精度の検査ステージを有する装置を用いて検査した場合、検査装置のコストが 2 倍程度上昇することが分かった。

【0079】また、全体の工程では、最初のパターンニングプロセスで標識パターンを形成していることから、各工程で必要に応じて作業時間の軽減効果が作用し、通算すると平均作業時間で 50% 程度減少した。また、同様な作業効率を得るために、従来の素子を高精度の検査ステージを有する装置を用いて検査した場合、検査装置のコストが 2 倍程度上昇することが分かった。

【0080】[実施例 2] ガラス基板上に、配線電極としてアルミニウムをスパッタ法にて 300 nm の膜厚に成膜し、フォトリソグラフィーによりパターンニングし、同様にして Tin を 40 nm の膜厚に成膜、パターンニングした。その際、ダミー金属層としてアルミニウムを、同様にして配線電極形成領域以外の非発光領域に成膜し、パターンニングした。また、同時に図 4 に示すような形状の標識パターンを形成した。その時の周辺部のパターンニング形状は、円偏光板 (例えば、住友化学社製の偏光板スミカンと、位相差板スミカライトの貼り合わせ品) の貼り付け位置と重なるようにパターンニングした。また、他の電極や構造体との間隙は 15 ~ 30 μm 程度とした。

【0081】その他は実施例 1 と同様にしてディスプレイを作製し、評価した。その結果、表示面における外観の均一化効果が得られた以外は実施例 1 とほぼ同様の結果が得られた。

【0082】[実施例 3] 実施例 1 において、標識パタ

*ーン (#1, 2) を形成する代わりに、発光パターンと同様にして図 1、2 に示すような標識パターンを (#3, 4) を形成した。このとき、配線電極は画素と同様に接続し、パッド接続端子部まで配線し、端子パターンを形成した。

【0083】得られたディスプレイは、画素形成工程と同様の工程で標識パターンが形成されるため、最初のパターンニングプロセスで標識パターンを形成したときと同様の効果は得られない。

【0084】しかしながら、ディスプレイを暗室内に配置し、治具を用いて画素の発光状態を検査する工程では、画素同様に発光し、極めて視認性の高い標識として機能した。このため、この工程での平均作業時間が異常箇所 1 ケ所につき 50% 程度減少した。また、同様な作業効率を得るために、従来の素子を高精度の検査ステージを有する装置を用いて検査した場合、検査装置のコストが 2 倍程度上昇することが分かった。

【0085】検査にあたっては、作製した有機 EL ディスプレイサンプルを、大気中で各画素が 10 mA/cm² の定電流密度となるようにパルス駆動で連続スキャンした。

【0086】[実施例 4] 実施例 1 の標識と、実施例 3 の標識とを、それぞれ位置を変えて形成した。このサンプルを、実施例 1 および 3 と同様にして評価したところ、実施例 1 および 3 それぞれの効果を同時に得られることがわかった。

【0087】以上のように、特定のパターンを入れることにより、検査工程での作業効率が向上することがわかる。特に暗室下での点灯検査時のような状況においてもその特定のパターンを発光させることにより、異常箇所の特定を円滑に行うことができることがわかる。

【0088】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、工程を増やすことなく、短時間に、検査コストを増加させずに、デバイス全体の性能を変えずに、また、暗室下でも問題なく特定された異常箇所の位置を確認する、もしくは、特定の場所まで素早く視野を移動することのできるマトリクス型有機 EL ディスプレイを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のマトリクス型有機 EL ディスプレイの、第 1 の実施形態を示す概略平面図である。

【図 2】本発明のマトリクス型有機 EL ディスプレイの、第 2 の実施形態を示す概略平面図である。

【図 3】本発明のマトリクス型有機 EL ディスプレイの、ダミー電極を形成した状態を示す概略平面図である。

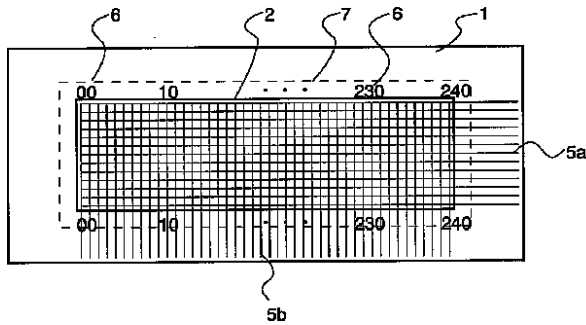
【図 4】ダミー電極を標識パターンとして応用した例を示す一部平面図である。

【符号の説明】

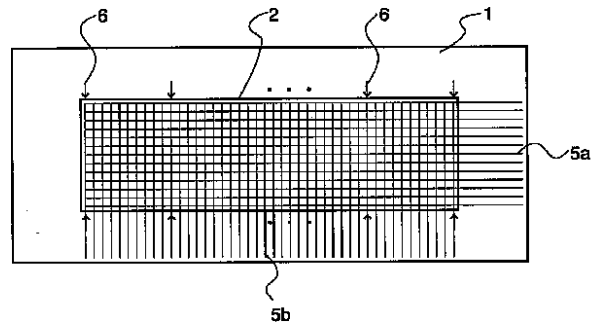
- 1 基板
- 2 発光表示領域
- 3 偏光層および位相差層が配置されている領域
- 4 ダミー金属層

- * 5 配線電極
- 6 標識パターン
- 7 ダミー画素形成領域
- * 8 表示開口部

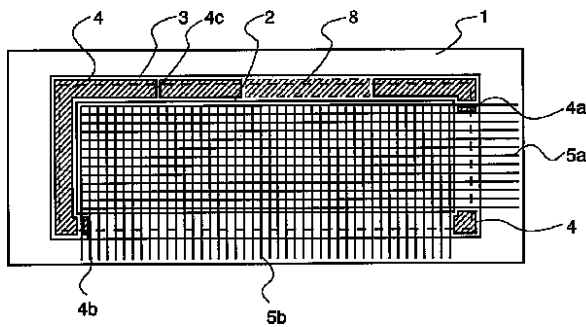
【図 1】



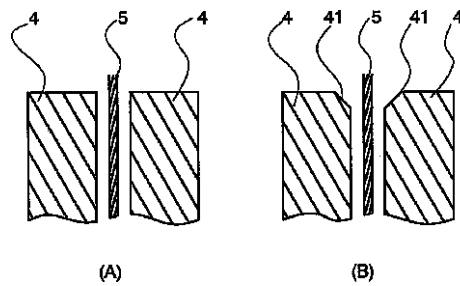
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H 0 5 B 33/26

識別記号

F I
H 0 5 B 33/26

テ-マコード (参考)
Z

F タ-ム (参考) 3K007 AB13 AB17 AB18 BA06 BB01
BB04 BB06 CA01 CB01 DA00
DB03 EB00 FA01 FA02
5C094 AA43 BA27 CA19 EA03 GB10
5G435 AA17 BB05 CC09 KK05 KK09
KK10

专利名称(译)	矩阵型有机EL显示器		
公开(公告)号	JP2003077664A	公开(公告)日	2003-03-14
申请号	JP2001261701	申请日	2001-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	东京电气化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	TDK公司		
[标]发明人	高久宗裕 水谷洋介		
发明人	高久 宗裕 水谷 洋介		
IPC分类号	H05B33/12 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/26		
FI分类号	H05B33/12.Z G09F9/00.338 G09F9/00.352 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A H05B33/26.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB13 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/BB04 3K007/BB06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA00 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K007/FA02 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/EA03 5C094/GB10 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/KK05 5G435/KK09 5G435/KK10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC36 3K107/CC45 3K107/DD39 3K107/GG54 3K107/GG56		
代理人(译)	石井洋一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在短时间内确认没有问题的指定异常部位的位置，而不增加工序数量，不增加检查成本，不改变整个设备的性能，甚至在黑暗的房间中。提供一种可以快速将视场移至特定位置的矩阵型有机EL显示器。解决方案：矩阵类型，其结构是在发光显示区域2中的一个元素附近，从发光显示区域2中的一端或参考位置开始，每预定数量的元素形成一个特定的标记图案6 使用有机EL显示器。

