

(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 - 332050

(P2003 - 332050A)

(43)公開日 平成15年11月21日(2003.11.21)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト* (参考)

H 0 5 B 33/06

H 0 5 B 33/06

3 K 0 0 7

33/10

33/10

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2002 - 138382(P2002 - 138382)

(22)出願日 平成14年5月14日(2002.5.14)

(71)出願人 000003067

T D K 株式会社

東京都中央区日本橋一丁目13番1号

(72)発明者 平林 潤

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 山岡 英彦

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

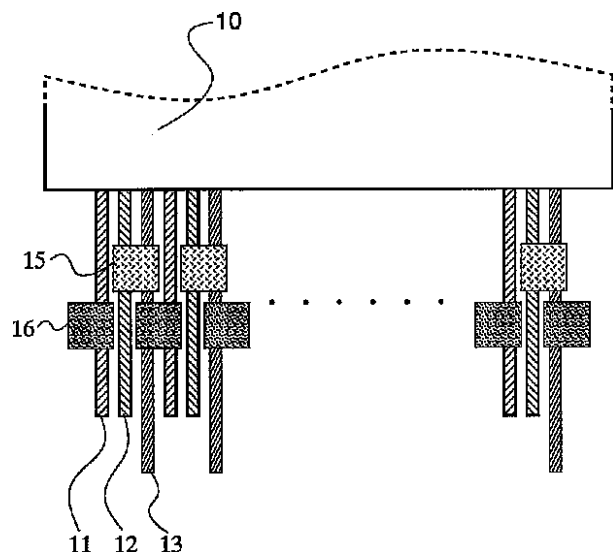
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 E L 表示装置および製造方法

(57)【要約】

【課題】 リード端子に傷をつけずにまた絶縁フィルム等を用いずにE Lパネルの画素を簡便な方法で個別に測定することが可能となるE L表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも一対の電極間に薄膜蛍光層を有するE L素子からなる複数種の画素ないし表示領域を有し、この各種の画素ないし表示領域の電極と外部の回路とを接続するための取り出し電極11, 12, 13を有し、前記同一種の取り出し電極のうち一種の取り出し電極13端部が、他の種の取り出し電極11, 12端部より長く突出して形成されている構成のE L表示装置およびその製造方法とした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一対の電極間に薄膜蛍光層を有する E L 素子からなる複数種の画素ないし表示領域を有し、

この各種の画素ないし表示領域の電極と外部の回路とを接続するための取り出し電極を有し、
前記同一種の取り出し電極のうち一種の取り出し電極端部が、他の種の取り出し電極端部より長く突出して形成されている E L 表示装置。

【請求項 2】 さらに前記取り出し電極と直交する方向の線條領域において、一種の取り出し電極のみが露出し、他の種の取り出し電極が絶縁層で被覆されている領域を有する請求項 1 の E L 素子。

【請求項 3】 前記絶縁層の材料が、E L 素子の構成材料である請求項 1 または 2 の E L 表示装置。

【請求項 4】 前記複数種の画素ないし表示領域は 3 原色に対応した 3 種である請求項 1 ~ 3 のいずれかの E L 表示装置。

【請求項 5】 少なくとも一対の電極間に誘電体層または絶縁層と、薄膜蛍光層を有する E L 素子からなる複数種の画素ないし表示領域を有する E L 表示装置の製造方法であって、
前記誘電体層または絶縁体層を形成するに際し、
この誘電体層または絶縁体層構成材料により前記各種の画素ないし表示領域の電極と外部の回路とを接続するための取り出し電極の一部を被覆する工程を有する E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄型でかつ平板状の表示手段として好適に用いられる E L (エレクトロルミネセンス) 素子に関する。

【0002】

【従来の技術】エレクトロルミネセンス(電界効果)という現象を応用した無機物質からなる発光層を有する薄膜 E L 素子は、発光デバイスとして平面薄型ディスプレイに用いられている。

【0003】薄膜 E L 素子の発光色は、その素子のもつ発光層の材料によって定まる。従来から、発光層の材料として、母体材料には Z n S、C a S、S r S 等が選ばれ、発光中心材料には、例えば遷移金属元素群の中から選ばれている。

【0004】これらの組み合わせにより、Z n S : M n 等を用いた黄色発光素子、Z n S : T b 等を用いた緑色発光素子、C a S : E u あるいは Z n S : S m 等を用いた赤色発光素子、および S r S : C e 或いは Z n S : T m 等を用いた青色発光素子等が知られている。

【0005】また、白色発光素子としては、S r S : C e、E u あるいは Z n S : P r 等の単膜発光層や、S r S : C e / C a S : E u、あるいは特開昭 62-749

86 号公報に開示されている S r S : C e / Z n S : M n 等の積層発光層等が知られている。

【0006】ところで、基板外周部に取り出し電極を持つ E L 素子のパネルにおいて、各画素の特性(輝度等)を測定する場合、1 画素ごとにクリップで挟んで点灯し、個々にその点灯状態を確認していた。もしくは複数の E L 素子を同時に接続し、測定を行っている。しかし、このようなクリップを用いる手法では、クリップにより配線に傷がつく恐れがある。また、任意の画素を個別に測定するには、両側のリード電極と短絡してしまう恐れがあった。

【0007】これを回避するために、特開平 4-351881 号公報に開示されているように、リード端子間を絶縁フィルムで絶縁分離することにより測定するという提案がなされている。

【0008】しかし、この手法では新たに絶縁フィルムを配置する工程が必要となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】E L 素子のパネルにおいて、リード端子に傷をつけずにまた絶縁フィルム等を用いずに E L パネルの画素を簡便な方法で個別に測定することが可能となる E L 表示装置およびその製造方法を提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明では、例えば、パネル内で連続する 3 本の取り出し電極のうち 1 本の長さを延長し、残りの 2 本の取り出し電極のうち 1 本と延長した電極と共通する領域を E L 素子作製時の誘電体層(絶縁体層)形成時に、同一材料でカバーする。このようにして、取り出し電極と直角な方向における線條領域で、1 種のみが表面に露出する領域を形成することができる。このようにして、ライン接触可能な治具の接触位置をずらすだけで隣接した R G B の画素を個別に測定することが可能となる。

【0011】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) 少なくとも一対の電極間に薄膜蛍光層を有する E L 素子からなる複数種の画素ないし表示領域を有し、この各種の画素ないし表示領域の電極と外部の回路とを接続するための取り出し電極を有し、前記同一種の取り出し電極のうち一種の取り出し電極端部が、他の種の取り出し電極端部より長く突出して形成されている E L 表示装置。

(2) さらに前記取り出し電極と直交する方向の線條領域において、一種の取り出し電極のみが露出し、他の種の取り出し電極が絶縁層で被覆されている領域を有する上記(1)の E L 素子。

(3) 前記絶縁層の材料が、E L 素子の構成材料である上記(1)または(2)の E L 表示装置。

(4) 前記複数種の画素ないし表示領域は 3 原色に対

応した 3 種である上記 (1) ~ (3) のいずれかの E L 表示装置。

(5) 少なくとも一対の電極間に誘電体層または絶縁層と、薄膜蛍光層を有する E L 素子からなる複数種の画素ないし表示領域を有する E L 表示装置の製造方法であって、前記誘電体層または絶縁体層を形成するに際し、この誘電体層または絶縁体層構成材料により前記各種の画素ないし表示領域の電極と外部の回路とを接続するための取り出し電極の一部を被覆する工程を有する E L 表示装置の製造方法。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の E L 表示装置は、少なくとも一対の電極間に薄膜蛍光層を有する E L 素子からなる複数種の画素ないし表示領域を有し、この各種の画素ないし表示領域の電極と外部の回路とを接続するための取り出し電極を有し、前記同一種の取り出し電極のうち一種の取り出し電極端部が、他の種の取り出し電極端部より長く突出して形成されているものである。

【0013】さらに好ましくは前記取り出し電極と直交する方向の線条領域において、一種の取り出し電極のみが露出し、他の種の取り出し電極が絶縁層で被覆されている領域を有する。

【0014】このように、複数種の取り出し電極のうち 1 種のみ他の電極より長く形成し、残りの種の取り出し電極は、それぞれ直交する方向での線条領域において、一種の取り出し電極のみが露出し、他の種の取り出し電極が絶縁層で被覆されるようにすることで、取り出し電極と直交する方向の線条領域に、各取り出し電極のうち一種のみが露出する領域を形成することができる。そして、その線条領域上に、試験用の治具をあてがい電気的

な導通を図ることで極めて効率よく、測定、試験を行うことができる。

【0015】ここで、本発明における線条領域とは、複数の取り出し電極を横切るように基板上に形成される任意の幅の直線状の領域、換言すれば帯状の領域であり、後述する取り出し電極と電気的に接続される治具を接触可能な幅を有する領域である。線条領域は、直線状であることが好ましいが、場合によっては多少のうねりや曲がりを有する形状であってもよい。この線条領域は、所定の領域が確保されていれば、マーカーや線条領域自体の印刷により、直接目視確認できるようにしてもよいし、基板上での所定の位置関係が解るような種々の処置が施されているものでもよい。

【0016】ここで、同一種の画素ないし表示領域とは、例えば同一の色や、形状、意味付けがなされた画素ないし表示領域をいい、通常一つのカテゴリー、グループに属する物として同様に処理される。このため、配線電極、取り出し電極も各種毎に処理される場合が多い。より具体的には、フルカラーディスプレイにおける 3 原色の各色がそれぞれの種に対応する。以下の説明も、

原色ディスプレイを例に取り説明する。

【0017】以下、本発明の実施形態について説明する。図 1 は、本発明における E L 素子の構造断面図である。E L 素子は電気絶縁性を有する基板 1 上に、所定のパターンを有する下部電極層 (第 1 電極層) 2 と、その上に誘電体層 3 さらに誘電体層上に絶縁体層 4、発光層 5、薄膜絶縁体層 6、透明電極層 (第 2 電極層) 7 が積層された構造である。尚、絶縁体層 4、6 は省略してもよい。

【0018】下部電極層と上部透明電極層はそれぞれストライプ状に形成され、互いに直交する方向に配置される。この下部電極層と上部透明電極層をそれぞれ選択し、両電極の直交部の発光層に選択的に電源 8 から電圧を印加することによって特定画素の発光を得ることが可能である。

【0019】下部電極層は、複数のストライプ状のパターンを有するように形成され、その線幅が 1 画素の幅となる。ライン間のスペースは非発光領域となるため極力ライン間のスペースを小さくしておくことが好ましく、目的とするディスプレイの解像度にもよるが、例えば線幅 200 ~ 500 μm 、スペース 20 μm 程度が必要である。

【0020】また、基板外周部には図 2 に示すように素子完成後、モジュールとして動作させるための FPC あるいは TCB などの信号ケーブルとの接続領域、つまり取り出し電極 11, 12, 13 が必要となる。これは素子の画素数にもよるがケーブルとの接続ピッチや位置合わせの関係から決まる。通常線幅 50 ~ 300 μm 、スペース 50 ~ 300 μm 程度が必要である。取り出し電極 11, 12, 13 の構成はデバイスのサイズ、要求される仕様によって異なるが、通常上下左右から均等に分割して配置されることが多い。これらの配置された配線を簡便な直線の接触式の治具で測定可能とする E L 素子のパネルの製造方法を示す。

【0021】上記した E L 素子は単一発光層のものを例示したが、本発明の E L 素子の構成では、このような構成に限定されるものではなく、膜厚方向に発光層を複数積層しても良いし、マトリックス状にそれぞれ種類の異なる発光層 (画素) を組み合わせて平面的に配置するような構成としたときに特に効果がある。

【0022】本発明において、異なる発光層を分離して RGB のフルカラーのストライプを形成した E L 素子の場合を以下に示す。

【0023】〔第 1 の態様〕片側から連続した画素の信号を取り出す電極の配線のパターン例を図 3 に示す。この例では、マトリックス状に形成された配線電極が蛍光層を挟んで形成されている E L パネル 10 を有する (図中詳細な構造は省略している)。そして、この E L パネル 10 の配線電極と接続され、これから延出する 3 原色の R, G, B に対応した取り出し電極 R11、取り出し電

極G12、取り出し電極B13を有し、これらは連続したラインで、かつ3本(種)に1本(種)の取り出し電極13の端部のみ延長して形成している。延長する長さは、用いる治具やディスプレイの大きさ、仕様により適切な大きさとすればよい。具体的には、好ましくは0.5~5mm、より好ましくは1~2mm程度である。延長する取り出し電極は、必ずしも上記例の青色(B)13である必要はなく、測定、試験に都合のよい電極とすればよい。

【0024】また、好ましくは前記取り出し電極と直交する方向の特定の線条領域において、一種の取り出し電極のみが露出し、他の種の取り出し電極が絶縁層で被覆されている領域を有する。具体的には図4に示すように、絶縁膜(誘電体膜)で取り出し電極11、13上の領域16と取り出し電極12、13上の領域15を同時に被覆する。絶縁膜(誘電体膜)の被覆は、EL構成材料である絶縁膜(誘電体膜)構成材料を用い、EL製造工程中の絶縁膜(誘電体膜)形成工程で同時に被覆するとよい。このようにすることで、EL素子形成工程と、取り出し電極被覆工程を同一工程内で行うことができ、20 新たな工程を増やすこともなく、材料種を増やすこともない。

【0025】より具体的に製造方法について説明する。まず、基板上にストライプ状の第1電極を形成するにあたり、RGBに分割する電極の取り出し電極のうち1本を外側に好ましくは1~2mm延長した形で形成する。

【0026】さらに、第2誘電体層(絶縁層)形成時にデボマスクあるいはパターニングによりその電極上の好ましくは1~2mm内側の領域を隣接する取り出し電極上と同じ位置で露出する。さらに好ましくはその1~2mm 30 内側に延長した取り出し電極と1つ離れた取り出し電極を同様に露出して誘電体層(絶縁層)を同時に形成する。その後続けて発光層、誘電体層、透明電極を形成し、EL素子を得る。

【0027】このようにして形成された本発明のEL表示装置は、図5に示すようにパネルの取り出し電極11、12、13に対してこれと直交する方向の線条領域P1~P4において、特定の1種のみ露出した領域を形成することができる。

【0028】例えば、図5において、線条領域P1の位置で治具と接触させることにより取り出し電極B13の配線の画素(Blue)のみが発光する。また、線条領域P2の位置で接触させることによりすべての取り出し電極R、G、B11~13の配線の画素が発光する。さらに、P3の領域で接触させることによって取り出し電極G12の配線の画素(Green)のみ、P4の領域で接触させることにより取り出し電極R11の配線の画素(Red)のみが発光する。

【0029】このように、取り出し電極と測定治具の接触位置をずらすことによりRGB個別の画素の測定、全 50

画素の測定が可能になる。また個別の素子のエージングにも使用可能となる。

【0030】本発明における測定治具は、上記線条領域上にあてがい、取り出し電極11~13と接触させることにより電氣的導通を図ることができるものであれば特に限定されるものではない。具体的には、取り出し電極の接触部分として、ゴムなどの弾性部材の表面(接触面)に金属箔を配置したもの、リン青銅のように弾性を有する金属を撓ませて直接触れ子としたものや、異方性導電ゴム、細い金属線や炭素線のブラシ状のものを横一列に配置したもの等を挙げることができる。

【0031】測定治具の大きさとしては、その長さがパネルの取り出し電極形成領域よりも大きいことが必要であり、幅は上記絶縁層形成領域よりも短いことが必要である。具体的な幅としては0.5~5mm、好ましくは1.0~2.0mm程度である。従って、線条領域はこの幅と同等か、治具同士が干渉しないようにしたり、絶縁性を確保するために、それよりも大きいことが望ましい。

【0032】測定治具は上記接触部分で取り出し電極と電氣的に接続されると共に、接触部分と電氣的に接続されているケーブルその他の導電体材料により、電源回路、測定回路、試験回路等と接続され、EL素子の測定、試験に必要な電圧、電流を供給できるようになっている。

【0033】〔第2の態様〕RGBの画素を交互に上下から取り出す電極の配線のパターン例を図6に示す。この例における本発明の構成を図7に示す。この例でも上記第1の態様同様に、連続したライン中の取り出し電極3本に1本の取り出し電極B23、26のみ延長して形成している。

【0034】また、上記第1の態様(片側)の場合と同様に絶縁膜(誘電体膜)で、領域27、27'、28、28'を被覆形成している。

【0035】完成したパネルの取り出し電極と測定治具とを、線条領域P1、P1'の位置で接触させることにより取り出し電極B23、26の画素(Blue)のみを発光する。また、線条領域P2、P2'の位置で接触させることによりすべての画素が発光する。さらに、線条領域P3、P3'で接触させることにより取り出し電極G22、25の画素(Green)のみ、線条領域P4、P4'で接触させることにより取り出し電極R21、24の画素(Red)のみが発光する。

【0036】このように、本発明によれば、複雑で、細かな形状を必要とせず、単に直線的な接触を行う測定治具を用いるだけで、個々の種の画素を個別に動作させることが可能である。

【0037】なお、これらの被覆された膜は測定後、不必要であればエッチングなどの処理で選択的に除去可能なので信号取り出しの接続の際には問題とはならない。

【0038】〔EL素子〕基板は電気絶縁性を有しその上に形成される下部電極層、誘電体層を汚染することなく、所定の耐熱強度を維持できるものであれば特に限定されるものではない。

【0039】具体的な材料としては、アルミナ(Al_2O_3)、石英ガラス(SiO_2)、マグネシア(MgO)、フォスフェイト($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)、ステアタイト($\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)、ムライト($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)、ベリリア(BeO)、ジルコニア(ZrO_2)、窒化アルミニウム(AlN)、窒化シリコン(SiN)、炭化シリコン(SiC)等のセラミック基板や結晶化ガラスや、高耐熱ガラス等を用いてもよく、またハウロウ処理を行った金属基板等も使用可能である。

【0040】下部電極層は、表示装置を単純マトリクスタイプとする場合、複数のストライプ状のパターンを有するように形成される。また、その線幅が1画素の幅となり、ライン間のスペースは非発光領域となるため、極力ライン間のスペースを小さくしておくことが好ましい。具体的には、目的とするディスプレイの解像度にもよるが、例えば線幅200～500 μm 、スペース20～50 μm 程度が必要である。

【0041】下部電極層の材料としては、高い導電性が得られ、かつ誘電体層形成時にダメージを受けず、さらに誘電体層や発光層と反応性が低い材料が好ましい。このような下部電極層材料としては、Au、Pt、Pd、Ir、Ag等の貴金属や、Au-Pd、Au-Pt、Ag-Pd、Ag-Pt等の貴金属合金や、Ag-Pd-Cu等の貴金属を主成分とし非金属元素を添加した電極材料が誘電体層焼成時の酸化雰囲気に対する耐酸化性が容易に得られるため好ましい。また、ITOや SnO_2 (ネサ膜)、 ZnO-Al 等の酸化物導電性材料を用いてもよく、さらに、Ni、Cu等の卑金属を用い、誘電体層を焼成するときの酸素分圧をこれらの非金属が酸化されない範囲に設定して用いることもできる。

【0042】下部電極層の形成方法としては、スパッタ法、蒸着法、めっき法等の公知の技術を用いればよい。

【0043】また、電極には、金液(liquid gold, gold resinate, bright gold)と称する材料により形成されたものを用いてもよい。この金液、水金と称する材料は、テルペン系の溶剤に金を有機金属化合物の形で、通常4～25%程度含有させたもので、褐色で粘性のある液体である。この金液を用いることにより、50～500nmと極めて薄く、緻密な金膜が得られる。

【0044】この金液は、テルペンに可溶で、粘度を自由に調製できることから、スプレー法、スクリーン印刷等、種々の塗布、印刷法により電極パターンを形成することができる。

【0045】塗布された金液は、乾燥した後、450～850程度の加熱処理により、金の配線パターンに形

成される。

【0046】誘電体層を形成する厚膜誘電体材料としては、各種の材料が考えられるが、基板材料の耐熱性の制約を考えると低温形成可能な組成であることが望ましい。

【0047】例えば BaTiO_3 、 $(\text{Ba}_x\text{Ca}_{1-x})\text{TiO}_3$ 、 $(\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x})\text{TiO}_3$ 、 PbTiO_3 、 $\text{Pb}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})_3$ 等のペロブスカイト構造を有する誘電体、強誘電体材料や、 $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Ni}_{2/3})\text{O}_3$ 等に代表される複合ペロブスカイトリラクサー型強誘電体材料や、 $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 、 $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ に代表されるピスマス層状化合物、 $(\text{Sr}_x\text{Ba}_{1-x})\text{Nb}_2\text{O}_6$ 、 PbNb_2O_6 等に代表されるタングステンブロンズ型強誘電体材料等が、誘電率が高く、焼成が容易なことから好ましい。

【0048】また、その組成に鉛を含んだ誘電体材料は、酸化鉛の融点が888と低く、かつ酸化鉛と他の酸化物系材料、例えば SiO_2 や CuO 、 Bi_2O_3 、 Fe_2O_3 等との間で700から800程度の低温で液相が形成されるため低温で焼成が容易であり、かつ高誘電率を得やすいため好ましい。例えば $\text{Pb}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$ 等のペロブスカイト構造誘電体材料や、 $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Ni}_{2/3})\text{O}_3$ 等に代表される複合ペロブスカイトリラクサー型強誘電体材料や、 PbNb_2O_6 等に代表されるタングステンブロンズ型強誘電体材料等が挙げられる。これらは、800～900の焼成温度で容易に比誘電率1000～10000の誘電体を形成することができる。

【0049】厚膜誘電体の膜厚は、電極の段差や製造工程のゴミ等によって形成されるピンホールを排除するため厚いことが必要とされ、少なくとも10 μm 以上、好ましくは15 μm 以上が必要となる。

【0050】形成された厚膜誘電体層上には、溶液塗布焼成法により絶縁体層として第2の誘電体層を形成することが望ましい。

【0051】溶液塗布焼成法とは、ゾルゲル法やMOD法等の誘電体材料の前駆体溶液を基板に塗布し、焼成によって誘電体層を形成する方法である。

【0052】ゾルゲル法とは、一般には溶媒に溶かした金属アルコキシドに所定量の水を加え、加水分解、重縮合反応させてできるM-O-M結合を持つゾルの前駆体溶液を基板に塗布し焼成させることによって膜形成をする方法である。また、MOD(Metallo-Organic Decomposition)法とは、M-O結合を持つカルボン酸の金属塩などを有機溶媒に溶かして前駆体溶液を形成し、基板に塗布し焼成させることによって膜形成をする方法である。ここで前駆体溶液とはゾルゲル法、MOD法などの膜形成法において原料化合物が溶媒に溶解されて生成する中間化合物を含む溶液を指す。

【0053】ゾルゲル法とMOD法は、完全に別個の方

法ではなく、相互に組み合わせて用いることが一般的である。例えばPZTの膜を形成する際、Pb源として酢酸鉛を用い、Ti, Zr源としてアルコキシドを用いて溶液を調整することが一般的である。また、ゾルゲル法とMOD法の二つの方法を総称してゾルゲル法と呼ぶ場合もあるが、いずれの場合も前駆体溶液を基板に塗布し、焼成する事によって膜を形成することから本明細書では溶液塗布焼成法とする。また、サブミクロンサイズの誘電体粒子と誘電体の前駆体溶液を混合した溶液であっても本発明の誘電体の前駆体溶液に含まれ、その溶液を基板に塗布焼成する場合であっても本発明の溶液塗布焼成法に含まれる。

【0054】溶液塗布焼成法は、ゾルゲル法、MOD法いずれの場合も、誘電体を構成する元素がサブミクロン以下のオーダーで均一に混合されるため、厚膜法による誘電体形成のような本質的にセラミックス粉体焼結を用いた手法と比較して、極めて低温で緻密な誘電体を合成することが可能である点が特徴である。

【0055】溶液塗布焼成法を用いる最大の目的は、この方法で形成された誘電体層の特徴として、前駆体溶液を塗布し焼成する工程をへて形成されるため、基板の凹み部には厚く、凸部には薄く層が形成されるため、基板表面の段差が平坦化される点にあり、EL素子の厚膜セラミックス誘電体層の表面平坦性を著しく改善し、この上に形成される薄膜発光層の均一性を大幅に改善することができることにある。

【0056】したがって、溶液塗布焼成法によって形成する誘電体層の膜厚は厚膜表面の凹凸を十分に平坦化するためには0.5 μm以上、好ましくは1 μm以上が望ましい。

【0057】このため、その比誘電率は少しでも高い方が望ましく、少なくとも250以上、好ましくは500以上である。

【0058】溶液塗布焼成法によって形成する第2の誘電体層の誘電体材料としては、例えば $BaTiO_3$ 、 $(Ba_xCa_{1-x})TiO_3$ 、 $(Ba_xSr_{1-x})TiO_3$ 、 $PbTiO_3$ 、 $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$ 等のペロブスカイト構造を有する誘電体、強誘電体材料や、 $Pb(Mg_{1/3}Ni_{2/3})O_3$ 等に代表される複合ペロブスカイトリラクサー型強誘電体材料や、 $Bi_4Ti_3O_{12}$ 、 $SrBi_2Ta_2O_9$ に代表されるピスマス層状化合物、 $(Sr_xBa_{1-x})Nb_2O_6$ 、 $PbNbO_6$ 等に代表されるタングステンブロンズ型強誘電体材料等が挙げられる。これらのなかでも、 $BaTiO_3$ やPZT等のペロブスカイト構造を有する強誘電体材料が、誘電率が高く、比較的低温での形成が容易であるため好ましい。

【0059】発光層の材料としては特に限定されないが、前述したMnをドーブしたZnS等の公知の材料が使用できる。これらの中でも、SrS:Ceは優れた特性を得られることから特に好ましい。

【0060】また、3種類の赤、緑、青の発光層を得るEL蛍光体薄膜としては、アルカリ土類硫化物、アルカリ土類酸化物、アルカリ土類チオアルミネート、アルカリ土類アルミネート、アルカリ土類チオガレート、アルカリ土類ガレート、アルカリ土類インデート、アルカリ土類チオインデートのいずれかの母体材料を用いることができる。さらに、発光中心としては、例えばEu等を添加したものが挙げられる。

【0061】ここで、赤色、緑色、青色の発光とは、少なくとも600~700nmの波長帯域のうちに発光極大波長を有するものを赤色、少なくとも500~600nmの波長帯域のうちに発光極大波長を有するものを緑色、少なくとも400~500nmの波長帯域のうちに発光極大波長を有するものを青色の発光とする。

【0062】発光層の膜厚としては、特に制限されるものではないが、厚すぎると駆動電圧が上昇し、薄すぎると発光効率が低下する。具体的には、発光体材料にもよるが、好ましくは100~2000nm程度である。

【0063】発光層の形成方法は、気相堆積法を用いることが可能である。気相堆積法としては、スパッタ法や蒸着法等の物理的気相堆積法やCVD法等の化学的気相堆積法が好ましい。また、前述したように特にSrS:Ceの発光層を形成する場合には、 H_2S 雰囲気下、エレクトロンビーム蒸着法により成膜中の基板温度を500~600に保持して形成すると、高純度の発光層を得ることが可能である。

【0064】発光層の形成後、好ましくは加熱処理を行う。加熱処理は、基板側から電極層、誘電体層、発光層と積層した後に行っても良いし、基板側から電極層、誘電体層、発光層、薄膜誘電体層、あるいはこれに電極層を形成した後に加熱処理(キャップアニール)を行っても良い。熱処理の温度は形成する発光層によるが、好ましくは300以上、より好ましくは400以上であり、誘電体層の焼成温度以下である。処理時間は10~600分であることが好ましい。加熱処理時の雰囲気としては、発光層の材料、形成条件により真空(減圧)、空気、 N_2 、 H_2S 、HeおよびAr等から選択すればよい。

【0065】薄膜誘電体層は、省略しても良いがこれを有することが好ましい。

【0066】この薄膜誘電体層は、その機能として発光層との間の界面の電子状態を調節し発光層への電子注入を安定化、効率化する事と、この電子状態が発光層の両面で対称的に構成することにより交流駆動時の発光特性の正負対称性を改善することが主要な目的であり、発光層、誘電体層の役割である絶縁耐压を保持する機能を考慮する必要はないため膜厚は小さくて良い。

【0067】この薄膜誘電体層は、抵抗率として、 $10^8 \sim 10^{18} \Omega \cdot cm$ 以上、特に $10^{10} \sim 10^{18} \Omega \cdot cm$ 程度が好ましい。また、比較的高い比誘電率を有する物質であること

が好ましく、その比誘電率としては、好ましくは ≥ 3 以上である。この薄膜誘電体層の構成材料としては、例えば酸化シリコン (SiO_2)、窒化シリコン (SiN)、酸化タンタル (Ta_2O_5)、酸化イットリウム (Y_2O_3)、ジルコニア (ZrO_2)、シリコンオキシナイトライド (SiON)、アルミナ (Al_2O_3)、等を用いることができる。また、薄膜誘電体層を形成する方法としては、スパッタ法や蒸着法、CVD法を用いることができる。また、薄膜誘電体層の膜厚としては、好ましくは $10 \sim 1000 \text{ nm}$ 、特に好ましくは $20 \sim 200 \text{ nm}$ 程度である。

【0068】透明電極層は、膜厚 $0.2 \mu\text{m} \sim 1 \mu\text{m}$ のITOや SnO_2 (ネサ膜)、 ZnO-Al 等の酸化物導電性材料等が用いられる。透明電極層の形成方法としては、スパッタ法のほか蒸着法等の公知の技術を用いればよい。

【0069】

【実施例】以下に本発明の実施例を具体的に示しさらに詳細に説明する。

(実施例1) 99.6%純度のアルミナ基板を表面研磨し、この基板上にスパッタリング法により微量添加物を添加したAu薄膜を $1 \mu\text{m}$ の厚さに形成し、 700°C で熱処理を行って安定化した。このAu薄膜をフォトエッチング法を用いて発光領域は所定の画素サイズ分離した。

【0070】EL素子の画素サイズは $360 \mu\text{m}$ ピッチのRGBのストライプとして横 (Column) 320 本、縦 (Row) 240 本の画素をもつ構成とした。このときコラム電極の分離したRGBの線幅は均等に線幅 $100 \mu\text{m}$ 、スペース $20 \mu\text{m}$ で形成した。

【0071】配線電極の取り出しはロウ電極は左右交互に取り出しをもつ構成、コラム電極は上下 120 本ずつ分割し、それぞれ上下より 320×3 本の電極を引き出す構成とした。このとき実際に電圧を印可する電極数は左右各 120 本、上下各 960 本とした。

【0072】配線接続のピッチとしてロウ電極は電極幅 $280 \mu\text{m}$ 、スペース $180 \mu\text{m}$ コラム電極は電極幅 $180 \mu\text{m}$ 、スペース $130 \mu\text{m}$ とした。

【0073】図6に、コラム電極の取り出し電極のパターンを示す。電極はRGBの繰り返しで $1 \sim 960$ 本が上下に形成される。このとき、図7に示すように3の倍数であるBのライン (取り出し電極B) $23, 26$ のみ 1.5 mm 外側に延長して形成した。

【0074】この基板に第一誘電体層としてスクリーン印刷法を用いて発光領域に鉛系誘電体層であるPZT誘電体層を $10 \mu\text{m}$ 形成した。印刷後 800°C で焼成を行った。

【0075】第一誘電体層の平坦化層としてゾルゲル液を用いてPZT前駆体溶液を基板にスピンコーティング法にて塗布し、 700°C で 15 分間焼成する作業を2回

繰り返した。

【0076】上記基板上に、薄膜絶縁層として Al_2O_3 膜: 50 nm と発光層として SrS:Ce : 500 nm をエレクトロンビーム蒸着法により H_2S 雰囲気下、成膜中の基板温度を 450°C に保持して形成した。さらに上部絶縁体層として Al_2O_3 膜: 50 nm を形成した。

【0077】さらに、この基板上にネガレジストを、 $3.0 \mu\text{m}$ スピンコート法により形成し、通常のホトリソ工程を用いて青の画素の以外の発光領域表面の窓開けとあわせて配線領域上の部分のレジストを除去した。

【0078】図7に取り出し電極上のレジスト除去領域を示す。取り出し電極 $21, 25$ および $22, 24$ の線端から 1.5 mm 内側で電極 $21, 23$ および $24, 26$ 上の領域 28 を幅 1.5 mm にわたってレジストを除去した。同様に 1.5 mm の間隔をおいて、電極 $23, 25$ および $22, 26$ 上の領域 27 を幅 1.5 mm にわたってレジストを除去した。

【0079】上記基板を無機酸に浸漬することにより緑および赤上の発光層を除去した。

【0080】上記基板上に緑と赤の発光層として ZnMgS:Mn 、 200 nm を、エレクトロンビーム蒸着法により H_2S 雰囲気下、成膜中の基板温度を 150°C に保持して形成した。さらに上部絶縁体層として Al_2O_3 膜、 50 nm を形成した。

【0081】薄膜形成後、有機溶剤を用いてリフトオフを行い不要部分の薄膜絶縁体、発光層をネガレジストとともに除去した。

【0082】上記基板を N_2 雰囲気 500°C で 30 分間の熱処理を行った。

【0083】上記基板上に、ネガレジストを用いて通常のホトリソ工程を用いて下部の電極と直行するような状態で赤、緑、青の各画素を分離するように幅 $100 \mu\text{m}$ 、スペース $20 \mu\text{m}$ のパターン形成を行った。このときスペース部分にレジストを残す形とした。

【0084】次に、透明電極としてITO薄膜をスパッタリング法により $0.5 \mu\text{m}$ 形成した。薄膜形成後、有機溶剤を用いてリフトオフを行いスペース部分のITO薄膜を除去した。

【0085】さらに、引き出し電極としてAl薄膜をスパッタリング法を用いて形成し、透明電極と下部電極間を接続してEL素子とした。

【0086】完成したパネルの片側、あるいは両側のロウ電極に 1 mm 幅の直線状の導電性ゴムが付属したクリップで接触させた。

【0087】同様に幅 1 mm の導電性ゴムの付属したクリップ (治具) をコラム電極の配線にも接続し、下部電極、上部透明電極の間に 150 Hz のパルス幅 $50 \mu\text{s}$ にて電圧を印加することにより測定した。

【0088】図7に測定時のクリップの接触位置を示す。取り出し電極と直交して幅 1 mm のクリップを線条領

域P1, P1'の位置に接触させたところEL素子の青の画素のみが選択的に点灯した。

【0089】同様に、線条領域P3, P3'の位置に接触させたところEL素子の緑の画素のみが選択的に点灯した。

【0090】同様に、P4, P4'の位置に接触させたところEL素子の赤の画素のみが選択的に点灯した。

【0091】同様に、P2, P2'の位置に接触させたところEL素子の赤、緑、青全ての画素が点灯した。

【0092】これらの結果から電極配線を本発明の構成で分離した取り出し電極を持つEL素子は個別の画素を分離して点灯させることが可能であることが明らかである。

【0093】(実施例2)99.6%純度のアルミナ基板を表面研磨し、この基板上にスパッタリング法により微量添加物を添加したAu薄膜を1μmの厚さに形成し、700℃で熱処理を行って安定化した。このAu薄膜をフォトリソ法を用いて発光領域は所定の画素サイズ分離した。

【0094】EL素子の画素サイズは360μmピッチのRGBのストライプとして横(Column)320本、縦(Row)240本の画素をもつ構成とした。このときコラム電極の分離したRGBの線幅は均等に線幅100μm、スペース20μmで形成した。

【0095】配線電極の取り出しはロウ電極は左右交互に取り出しをもつ構成、コラム電極は上下120本ずつ分割し、それぞれ上下より320×3ラインの電極を引き出す構成とした。このとき実際に電圧を印可する電極数は左右各120本、上下各960本とした。

【0096】配線接続のピッチとしてロウ電極は電極幅130μm、スペース180μm、コラム電極は電極幅180μm、スペース130μmとした。

【0097】図6にコラム電極の取り出し電極のパターンを示す。電極はRGBの繰り返しで1~960ラインが上下に形成されている。このとき、図7に示すように3の倍数であるBのライン23, 26のみ1.5mm外側に延長して形成した。

【0098】この基板に第一誘電体層としてスクリーン印刷法を用いて発光領域に鉛系誘電体層であるPZT誘電体層を10μm形成した。このとき、図7に示すように取り出し電極21, 25および22, 24の線端から1.5mm内側で電極21, 23および22, 26上の領域28に幅1.5mmにわたって誘電体を印刷した。同様に1.5mmの間隔を置いて、電極23, 25および22, 26上の領域27に幅1.5mmにわたって誘電体を印刷した。これらは発光領域の印刷時に同時に行った。印刷後800℃で焼成を行った。

【0099】第一誘電体層の平坦化層として、ゾルゲル液を用いてPZT前駆体溶液を基板にスピンコーティング法にて塗布し、700℃で15分間焼成する作業を250

回繰り返した。

【0100】上記基板上に、薄膜絶縁層としてAl₂O₃膜50nmと発光層としてSrS:Ce、500nmをエレクトロンビーム蒸着法によりH₂S雰囲気下、成膜中の基板温度を450℃に保持して形成した。さらに上部絶縁体層としてAl₂O₃膜、50nmを形成した。

【0101】上記基板上にネガレジストを3.0μmスピンコート法により形成し、通常のホテルソ工程を用いて青の画素の以外の発光領域表面の窓開けを行った。

【0102】上記基板を無機酸に浸漬することにより緑および赤上の発光層を除去した。

【0103】上記基板上に緑と赤の発光層としてZnMgS:Mn、200nmをエレクトロンビーム蒸着法によりH₂S雰囲気下、成膜中の基板温度を150℃に保持して形成した。さらに上部絶縁体層としてAl₂O₃膜、50nmを形成した。

【0104】薄膜形成後、有機溶剤を用いてリフトオフを行い不要部分の薄膜絶縁体、発光層をネガレジストとともに除去した。

【0105】上記基板をN₂雰囲気500℃で30分間の熱処理を行った。

【0106】上記基板上にネガレジストを用いて通常のホテルソ工程を用いて下部の電極と直行するような状態で赤、緑、青の各画素を分離するように幅100μm、スペース20μmのパターン形成を行った。このときスペース部分にレジストを残す形とした。

【0107】次に、透明電極としてITO薄膜をスパッタリング法により0.5μm形成した。薄膜形成後、有機溶剤を用いてリフトオフを行い、スペース部分のITO薄膜を除去した。

【0108】さらに、引き出し電極としてAl薄膜をスパッタリング法を用いて形成し、透明電極と下部電極間を接続してEL素子とした。

【0109】完成したパネルの片側あるいは両側のロウ電極に1mm幅の直線状の導電性ゴムが付属したクリップで接触させた。

【0110】同様に幅1mmの導電性ゴムの付属したクリップをコラム電極の配線にも接続し、下部電極、上部透明電極の間に150Hzのパルス幅50μsにて電圧を印加することにより測定した。

【0111】実施例1と同様に、図7に測定時のクリップ(治具)の接触位置を示す。取り出し電極と直交して幅1mmのクリップを線条領域P1, P1'の位置に接触させたところEL素子の青の画素のみが選択的に点灯した。

【0112】同様に、線条領域P3, P3'の位置に接触させたところEL素子の緑の画素のみが選択的に点灯した。

【0113】同様に、P4, P4'の位置に接触させたところEL素子の赤の画素のみが選択的に点灯した。

【0114】同様に、P2、P2'の位置に接触させたところEL素子の赤、緑、青全ての画素が点灯した。

【0115】これらの結果から電極配線を本発明の構成で分離した取り出し電極を持つEL素子は、簡単な治具で極めて容易に個別の画素を分離して点灯させることが可能であることが明らかである。

【0116】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、リード端子に傷をつけずにまた絶縁フィルム等を用いずにELパネルの画素を簡便な方法で個別に測定することが可能となるEL表示装置およびその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】EL素子の構成例を示す一部断面構造図である。

【図2】EL素子片側取り出し電極の構成例を示す平面図である。

【図3】本発明の第1の態様である延長したEL素子片側取り出し電極パターンを示す平面図である。

*

*【図4】本発明の第1の態様である絶縁膜を形成する領域を示した片側取り出し電極パターンを示す平面図である。

【図5】治具の接触する領域を示した片側取り出し電極パターンを示す平面図である。

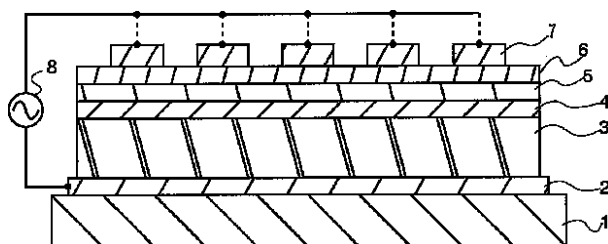
【図6】両側取り出し電極パターンを示す平面図である。

【図7】本発明の第2の態様である絶縁膜を形成する領域を示した両側取り出し電極パターンを示す平面図である。

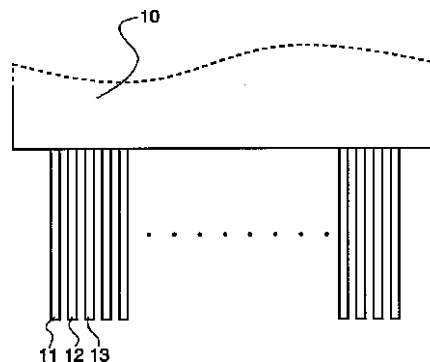
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 下部電極層
- 3 誘電体層
- 4 絶縁体層
- 5 発光層
- 6 薄膜絶縁体層
- 7 上部電極（透明電極）
- 10 ELパネル

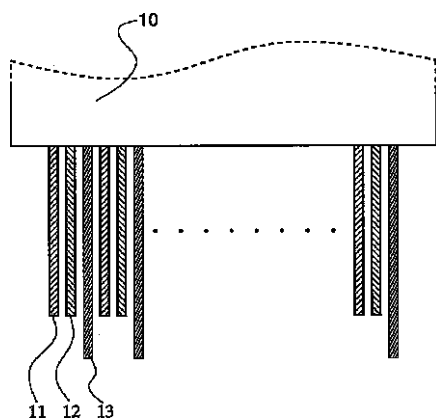
【図1】



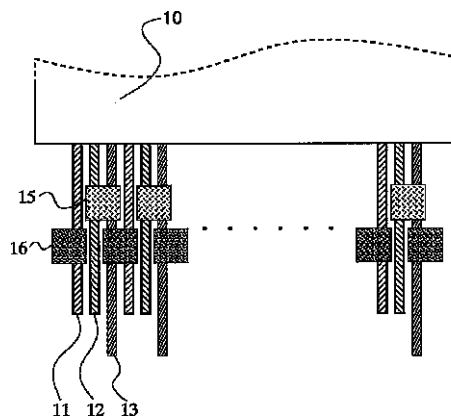
【図2】



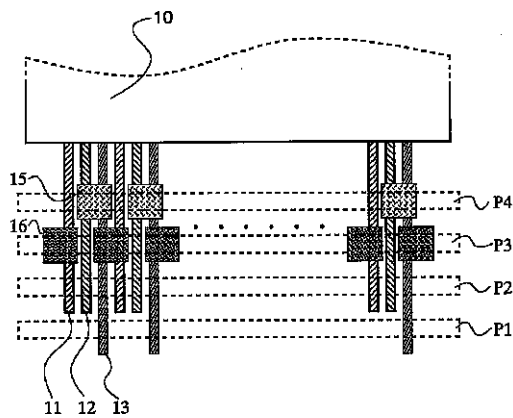
【図3】



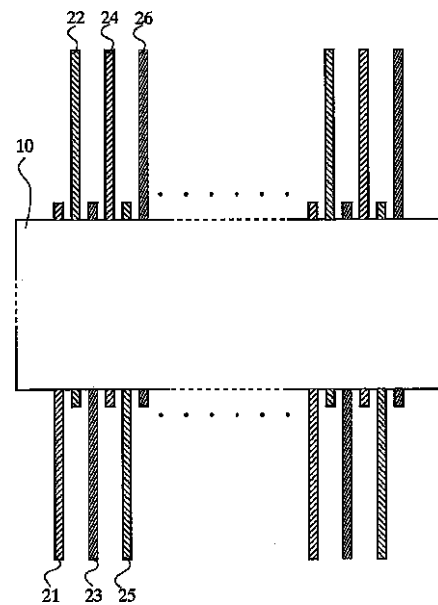
【図4】



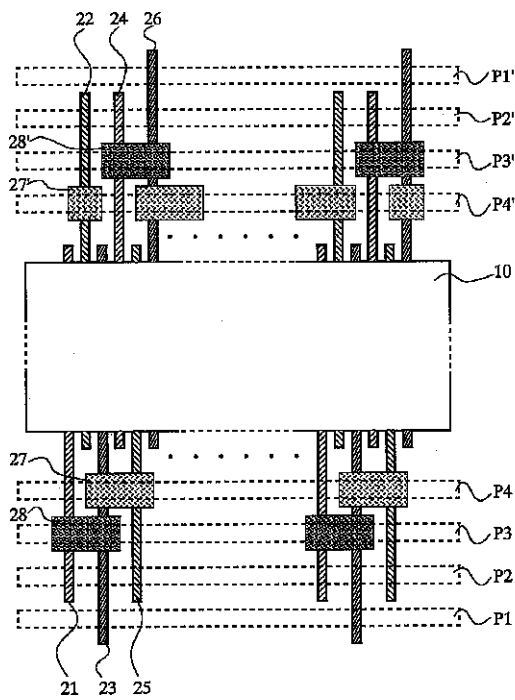
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 大橋 良彦
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72)発明者 中野 睦子
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB18 BA06 BB07 CC05 DA02
DA05 EA02 EC01 FA02

专利名称(译)	EL显示装置和制造方法		
公开(公告)号	JP2003332050A	公开(公告)日	2003-11-21
申请号	JP2002138382	申请日	2002-05-14
[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株式会社		
[标]发明人	平林 潤 山岡 英彦 大橋 良彦 中野 睦子		
发明人	平林 潤 山岡 英彦 大橋 良彦 中野 睦子		
IPC分类号	H05B33/06 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/06 H05B33/10		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB07 3K007/CC05 3K007/DA02 3K007/DA05 3K007/EA02 3K007/EC01 3K007/FA02 3K107/AA07 3K107/AA08 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD38 3K107/FF15 3K107/GG56		
代理人(译)	石井洋一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种EL显示装置及其制造方法，该EL显示装置能够通过简单的方法单独测量EL面板的像素而不会损坏引线端子或使用绝缘膜等。由在至少一对电极之间具有薄膜荧光层的EL元件形成的多种类型的像素或显示区域，以及用于将这些各种像素或显示区域的电极连接至外部电路的引出线。具有电极11、12和13以及相同种类的取出电极中的一种取出电极13的端部的EL显示器形成为比其他种类的取出电极11和12的端部突出更长。装置及其制造方法。

