

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-49205

(P2006-49205A)

(43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	3K007
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-231042 (P2004-231042)	(71) 出願人	000005234
(22) 出願日	平成16年8月6日(2004.8.6)		富士電機ホールディングス株式会社
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
		(74) 代理人	100077481
			弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	内海 誠
			神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社 内
		Fターム(参考)	3K007 AB02 AB08 AB17 AB18 BA06 CC00 DB03 FA00 FA01

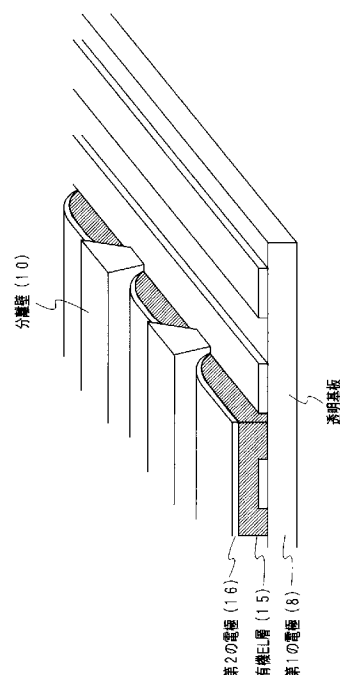
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネルおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 回路の破壊のおそれのなく、パネル面内の輝度差が小さい有機ELディスプレイパネルを提供する

【解決手段】 透明な支持基板と、複数の導電層からなるラインパターン状に互いに電氣的に分離された複数の導電層からなる第1電極と、有機EL層と、該有機EL層を介して第1電極に対向配置されて設けられた第2電極と、第2電極の分離壁とを少なくとも備え、前記第2電極は複数の導電層からなる前記第1電極のラインパターンに直交するラインパターン状であり、前記第2電極の分離壁は、前記有機ELディスプレイパネルの中央において前記第1電極の導電層に平行に延在する平行部位と、該平行部位から該平行部位に対して直角方向に両方に伸びる複数の直交部位とを有し、第2電極の複数の導電層は第2電極の分離壁の平行部位により長手方向に二つに分断されてなり、前記分離壁の平行部位および直交部位の幅方向の断面形状は逆テーパ形状である有機ELディスプレイパネルおよびその製造方法。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明な支持基板と、該支持基板上に形成された、ラインパターン状に互いに電氣的に分離された複数の導電層からなる第 1 電極と、該第 1 電極の上に設けられた有機 EL 層と、該有機 EL 層を介して第 1 電極に対向配置されて設けられた第 2 電極と、第 2 電極の分離壁とを少なくとも備え、前記第 2 電極は前記第 1 電極のラインパターンに直交するラインパターン状の複数の導電層からなる有機 EL ディスプレイパネルであって、前記第 2 電極の分離壁は、前記有機 EL ディスプレイパネルの中央において前記第 1 電極の導電層に平行に延在する平行部位と、該平行部位から該平行部位に対して直角方向に両方に伸びる複数の直交部位とを有し、第 2 電極の複数の導電層は第 2 電極の分離壁の直交部位により互いに電氣的に分離され、さらに、第 2 電極の各導電層は第 2 電極の分離壁の平行部位により長手方向に二つに分断されてなり、前記分離壁の平行部位および直交部位の幅方向の断面形状は逆テーパ形状であることを特徴とする有機 EL ディスプレイパネル。

【請求項 2】

前記第 2 電極の分離壁は、第 2 電極の複数の導電層に直交する部位と、第 2 電極の複数の導電層に平行な部位の交差部が、半径 $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上の円弧を形成していることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイパネル。

【請求項 3】

前記第 2 電極の分離壁の膜厚を d 、頂部の幅を T 、底部の幅を B としたとき、 $(T - B) / 2d > 0.25$

であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機 EL ディスプレイパネル。

【請求項 4】

透明基板上にラインパターン状に互いに電氣的に分離された複数の導電層からなる第 1 電極を形成する第 1 電極形成工程と、第 1 電極形成工程で形成された第 1 電極の上に、前記有機 EL ディスプレイパネルの中央において前記第 1 電極の導電層に平行に延在する平行部位と、該平行部位から該平行部位に対して直角方向に両方に伸びる複数の直交部位とを有し、その幅方向の断面形状が逆テーパ形状である分離壁を形成する分離壁形成工程と、少なくとも前記分離壁形成工程で形成された分離壁間に有機 EL 層を形成する有機 EL 層形成工程と、前記有機 EL 層形成工程で分離壁間に形成された有機 EL 層の上に、第 2 電極を形成する第 2 電極形成工程を少なくとも有する有機 EL ディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 EL という。）ディスプレイパネルおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機化合物のエレクトロルミネッセンスを利用した有機 EL ディスプレイパネルの 1 つに、パッシブマトリクス（単純マトリクス）型ディスプレイパネルがある。パッシブマトリクス型ディスプレイパネルは、ラインパターンを有する複数の導電層からなる第 1 電極と、第 1 電極に直交するラインパターンを有する複数の導電層からなる第 2 電極と、両電極に挟持される有機発光層から構成される。第 1 電極と第 2 電極との交差領域の発光部を単位として 1 画素を形成し、画素を複数個配列することにより表示部が形成される。

【0003】

また、パッシブマトリクス型ディスプレイパネルでは、フルカラー表示を可能にするために、第 1 電極と透明基板との間に色変換フィルタが形成されている。

【0004】

有機 EL ディスプレイパネルでは、ディスプレイパネルの大型化を目的とした技術開発が行われている。

10

20

30

40

50

【0005】

パッシブマトリクス型ディスプレイパネルで所定の精密度を有しながら大画面のものを得ようとする、高画素数のディスプレイパネルを形成することになる。

【0006】

高画素数のディスプレイパネルを形成するためには、第1電極（信号電極）と第2電極（走査電極）の導電層の数を増加させることが必要となる。パッシブマトリクス駆動では、一定フレーム周波数内で1本の走査電極に割り当てられる期間（デューティ）電圧が印加された状態で発光し、このデューティは走査電極数の逆数（ $1 / \text{走査電極数}$ ）で定義されるため、走査電極数が多くなるに従い小さくなる。

【0007】

例えばデューティが $1 / 100$ の場合、要求される面輝度を $100 \text{ cd} / \text{m}^2$ とすると、画素に必要な輝度は $10000 \text{ cd} / \text{m}^2$ となる。

【0008】

このような高い輝度を得るためには、画素に流れる電流を大きくする必要がある。一般に、有機発光素子においては電流量を大きくすることにより輝度半減時間等で表される画像表示の信頼性が低下するという傾向がある。

【0009】

パッシブマトリクス駆動方式の液晶表示装置においてデューティを大きくする手法としては、（1）信号電極をパネル上下で分割しパネル上下を独立に駆動する方法、（2）1本の走査電極に対し2本の信号電極を櫛歯状に配置して隣接する2個の画素を構成する方法、（3）同一基板内で下部信号線上に一部絶縁膜を設け、その上にさらに上部信号線に重畳して配列することにより信号電極を上部と下部とで個別駆動する方法、が知られており、さらに、これらの方法を組み合わせた方法も知られている（例えば、特許文献1参照）。これらの方法により、同時に走査電圧を印加できる走査線数を多くして、デューティを大きくすることが可能となるという効果が得られる。

【0010】

有機発光素子においても、上述の（1）および（2）の方法を組み合わせた方法が既に知られている（例えば、特許文献2～5参照）。これらの技術は、1本の走査電極に2本以上の信号電極を櫛歯状に配置するものであるが、配置される全画素の電極を絶縁する必要があり製造歩留まりが低まることが想定されることや、走査電極に流れる電流が画素の配置数に従って大きくなるために走査側の駆動ICを通常のICに流れる電流の数倍の大きさの電流を流せるように対応させる必要がある。

【0011】

また、例えば特許文献6には、上述の（3）に類似した方法が開示されている。この技術は、第1電極をパネル面内で上下方向に複数に分割する点と配線を立体的に構成する点で特許文献1に記載される方法に類似している。信号電極は、第1バス電極と、これに電氣的に接続される透光性物質である第1電極とにより構成される。また、この製造方法として、第1電極を形成後に第1バスラインを形成する方法が記述されている。

【0012】

【特許文献1】特公平1-57350号公報

【特許文献2】特開2000-259124号公報

【特許文献3】特開2001-142415号公報

【特許文献4】特開2001-217081号公報

【特許文献5】特開2001-313182号公報

【特許文献6】特開2000-56707号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかし、これらの特許文献に記載のような方法で走査電極を分割すると、分割数が増加するに従い走査電極に直交するバスライン数が分割数に比例して増加し、バスライン電極

10

20

30

40

50

間のスペースが狭くなる。これは、パターンニング不良による隣接バスライン間で短絡不良を発生する確率が高くなり、製造時の歩留まりが低下するという問題がある。

【0014】

さらに特許文献6に記載の方法に従って走査電極を分割して駆動すると、パネルの点灯時に分割された各領域の境界において輝度が急峻に変化し、目視で電極の境界が認識されてしまうという問題がある。

【0015】

加えて、特許文献6に記載の方法では、高精細なパネルでは外部駆動回路と接続するための電極ピッチが100 μ mよりも小さくなる。基板間の接続に用いられるフレキシブルプリント基板では、導電部の細線化が難しいという問題もある。

10

【0016】

パッシブマトリクス駆動では、デューティを大きくするという第1の課題と、パッシブマトリクス駆動の特徴である電極配列を簡便に形成するという第2の課題を同時に達成する必要がある。加えて、電極の形成では、表示部分の電極のみでなく、電極の引き出し部や接続部を含めた、電極部の簡便な形成が求められる。特に、高精細で長期にわたって安定した駆動のできる有機EL発光素子を得るためには上記課題を同時に達成する必要がある。さらに、電極を分割して形成する場合、電極を形成する際の位置合わせ等による問題、例えば領域ごとに発光面積が異なることなどにも対応する必要性が生じる。しかし、上記特許文献1～6に記載された方法はこれまでは、これらの技術的課題を全て達成するために有効な具体的方法は知られていない。

20

【0017】

このような状況から、本発明の目的は、電極間の短絡不良（特に第2電極の電極間短絡不良）のおそれのなく、パネル面内の輝度差が小さい有機ELディスプレイパネルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明は上記の目的を達成するためになされたものであり、本発明の有機ELディスプレイパネルは、透明な支持基板と、該支持基板上に形成された、ラインパターン状に互いに電氣的に分離された複数の導電層からなる第1電極と、該第1電極の上に設けられた有機EL層と、該有機EL層を介して第1電極に対向配置されて設けられた第2電極と、第2電極の分離壁とを少なくとも備え、前記第2電極は前記第1電極のラインパターンに直交するラインパターン状の複数の導電層からなる有機ELディスプレイパネルであって、前記第2電極の分離壁は、前記有機ELディスプレイパネルの中央において前記第1電極の導電層に平行に延在する平行部位と、該平行部位から該平行部位に対して直角方向に両方に伸びる複数の直交部位とを有し、第2電極の複数の導電層は第2電極の分離壁の直交部位により互いに電氣的に分離され、さらに、第2電極の各導電層はそれぞれ第2電極の分離壁の平行部位により長手方向に二つに分断されてなり、前記分離壁の平行部位および直交部位の幅方向の断面形状は逆テーパ形状であることを特徴とする。

30

【0019】

本発明の有機ELディスプレイパネルの製造方法は、透明基板上にラインパターン状に互いに電氣的に分離された複数の導電層からなる第1電極を形成する第1電極形成工程と、第1電極形成工程で形成された第1電極の上に、前記有機ELディスプレイパネルの中央において前記第1電極の導電層に平行に延在する平行部位と、該平行部位から該平行部位に対して直角方向に両方に伸びる複数の直交部位とを有し、その幅方向の断面形状が逆テーパ形状である分離壁を形成する分離壁形成工程と、少なくとも前記分離壁形成工程で形成された分離壁間に有機EL層を形成する有機EL層形成工程と、前記有機EL層形成工程で分離壁間に形成された有機EL層の上に、第2電極を形成する第2電極形成工程を少なくとも有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0020】

50

本発明の有機ELディスプレイパネルは、駆動電圧の上昇を抑え、長時間安定に駆動することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下に図面を用いて本発明を説明する。

【0022】

図1は本発明の有機ELディスプレイパネルの構造の一例を示す断面図である。

【0023】

本発明において透明支持基板としては、有機ELディスプレイパネルに用いられる透明基板であればどのようなものも用いることができ、特に限定されるものではない。透明基板の素材例としてはガラス、セラミックスあるいはポリエチレンテレフタレート、ポリスルホン、ポリカーボネート等を例示できる。 10

【0024】

本明細書において、図1に示すように透明支持基板はパターン化されて形成された色変換フィルタ層5と、平坦化層6と、パッシベーション層7とを表面に有していることが好ましい。この場合、支持基板上に第1電極が形成されたとは、支持基板上にこの順に形成された色変換フィルタ層5と、平坦化層6と、パッシベーション層7の上に第1電極が形成されていることを意味する。

【0025】

色変換フィルタ層5は、カラーフィルタ層、色変換層、およびカラーフィルタ層と色変換層との積層体の総称である。 20

【0026】

色変換層は、有機EL層にて発光される近紫外領域ないし可視領域の光、特に青色ないし青緑色領域の光を吸収して、異なる波長の可視光へと波長分布変換を行う層である。色変換層に使用される染料または顔料には有機蛍光色素がある。例えば、有機EL層から発せられる青色から青緑色領域の光を吸収して、赤色領域の蛍光を発する蛍光色素には、例えば以下のような有機蛍光色素がある。すなわち、ローダミンB、ローダミン6G、ローダミン3B、ローダミン101、ローダミン110、スルホローダミン、ベーシックバ イオレット11、ベーシックレッド2などのローダミン系色素、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(ピリジン1)などのピリジン系色素、あるいはオキサジン系色素など 30 である。さらに、各種染料(直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料など)も所望の蛍光を発することができれば使用することができる。有機EL層から発せられる青色ないし青緑色領域の光を吸収して、緑色領域の蛍光を発する蛍光色素には、例えば以下のような有機蛍光色素がある。すなわち、3-(2-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン(クマリン6)、3-(2'-ベンゾイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン(クマリン7)、3-(2'-N-メチルベンゾイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン(クマリン30)、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ン(9,9a,1-g h)クマリン(クマリン153)などのクマリン系色素、または、クマリン色素系染料であるベーシックイエロー5 40 1、さらにはソルベントイエロー11、ソルベントイエロー116などのナフタルイミド系色素などである。さらに、各種染料(直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料など)も所望の蛍光を発することができれば使用することができる。

【0027】

また、上記有機蛍光色素を、ポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂、アルキッド樹脂、芳香族スルホンアミド樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂およびこれらの樹脂混合物などに予め練り込んで顔料化して、有機蛍光顔料としてもよい。

【0028】

カラーフィルタ層は、当該技術において知られている任意の色素をマトリクス樹脂に分 50

散した材料（たとえば、液晶ディスプレイ用カラーフィルタ材料）を用いて形成することができる。

【0029】

フルカラー表示を可能にするためには、少なくとも青色（B）変換フィルタ層、緑色（G）変換フィルタ層および赤色（R）変換フィルタ層を有することが望ましい。

【0030】

赤色変換フィルタ層は、赤色変換層と赤色カラーフィルタ層との積層体であることが好ましい。これは、光源として青色ないし青緑色領域の光を発光する有機EL層を用いる場合、有機EL層からの光を単なる赤色フィルタに通して赤色領域の光を得ようとする、元々赤色領域の波長の光が少ないために極めて暗い出力光になってしまうからである。赤色変換層によって青色ないし青緑色領域の光を赤色光へと波長分布変換することにより、十分な強度を有する赤色領域の光の出力が可能となる。

【0031】

緑色変換フィルタ層は、緑色変換層と緑色カラーフィルタ層との積層体であることが好ましい。ただし、有機EL層が発する光が十分な強度の緑色成分を含有する場合、緑色カラーフィルタ層のみを用いてもよい。

【0032】

青色変換フィルタ層は、有機EL層が発する近紫外光または青緑色光の波長分布変換を行って青色光を出力する青色変換層と、青色カラーフィルタ層とを含んでもよい。ただし、有機EL層が青色から青緑色の光を発する場合、青色カラーフィルタ層のみを用いることが好ましい。

【0033】

有機EL層が白色発光する場合には、各色についてカラーフィルタ層のみを用いて所望の色を得ることができるが、各色変換層を用いることによりカラーフィルタ層のみの場合よりも高い効率で3原色の発光を得ることが可能となる。

【0034】

この色変換フィルタ層5はパターン化されている。

ここで、色変換フィルタ層がパターン化されているとは、1つまたは複数の色変換フィルタ層が形成されており、該色変換フィルタ層のそれぞれが複数の部分に分割されていることを意味する。このようなパターンの一例としてラインパターンを挙げることができる。

【0035】

本発明において、平坦化層6とは、透明支持基板上に設けられたパターン化された色変換フィルタ層のためにできた表面の凹凸を実質的に解消し平坦にするための層であり、当該技術に知られている任意の材料により形成することができる。好ましくは、ポリイミドまたはアクリル樹脂から形成される。

【0036】

パッシベーション層7は、例えば、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiN_xO_y 、 AlO_x 、 TiO_x 、 TaO_x 、 ZnO_x 等の無機酸化物、無機窒化物等の材料を使用できる。また、イミド変性シリコーン樹脂や、無機金属化合物（ TiO 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等）をアクリル、ポリイミド、シリコーン樹脂等の中に分散した材料などのポリマー材料も用いることができる。

【0037】

図2は、ボトムエミッション型のパッシブマトリックス駆動方式の有機ELディスプレイパネルの構造の一例を示す斜視図である。

【0038】

本発明のパッシブマトリックス駆動方式の有機ELディスプレイパネルは、図2に示されるように透明基板1上に形成されたパッシベーション層7の上には、ラインパターン状に互いに電氣的に分離された複数の導電層からなる第1電極8が設けられている。ラインパターン状の導電層の長手方向を第1の方向とする。

10

20

30

40

50

【0039】

これらの導電層は色変換層のそれぞれに対応する位置に設けられている。この第1電極はITO（インジウム－酸化錫）、In－Zn酸化物、ATO等の透明電極を用いることができ、特に、In－Zn酸化物を用いることとすれば、室温成膜により比較的抵抗な膜が得られ、かつ、弱酸（例えば稀酸）によるパターンニングが可能となるので好ましい。

【0040】

第1電極8の上には第2電極の分離壁10が形成されている。

分離壁10は図3に示すように第1電極の上に設けた絶縁膜9を介して設けてもよい。

【0041】

絶縁膜を設ける場合はその上に分離壁を形成するように、分離壁と同様のパターンとするのが好ましい。

【0042】

分離壁の間の第1電極の上には有機EL層15が設けられている。有機EL層15は、有機発光層13を少なくとも含み、必要に応じて正孔注入層11、正孔輸送層12、電子輸送層および／または電子注入層を含有する。

【0043】

すなわち、有機EL層は（A）有機発光層のみからなってもよく、第1電極側から、
（B）正孔注入層／有機発光層
（C）有機発光層／電子輸送層
（D）正孔注入層／有機発光層／電子輸送層
（E）正孔注入層／正孔輸送層／有機発光層／電子輸送層
（F）正孔注入層／正孔輸送層／有機発光層／電子輸送層／電子注入層
の構成となってもよい。

【0044】

図1は有機EL層が（E）の構成である例を示している。

【0045】

本発明の特徴は後に詳述するように、第2電極の分離壁の形状に特徴を有する。従って有機EL層の材料などは従来公知のものをいずれも用いることができ、限定されるものではない。

【0046】

分離壁の間の有機EL層15の上には第2電極16の導電層が設けられている。

第2電極は分離壁10により互いに分離され、電氣的に絶縁されたラインパターン状の複数列の導電層からなる電極である。この複数列の導電層は第1電極の導電層と直交する方向に伸びている。すなわち、前記第1の方向とは直角方向（以下、第2の方向という）に伸びている。

【0047】

なお、第1電極、第2電極、および第1電極8の導電層と第2電極16の導電層との交差領域にある有機発光層を含む有機EL層15で画素が構成される。この画素が複数個配列することにより形成される表示部分が示されている。第1電極および第2電極を表示部から基板周囲へ延長して形成した接続部分（図示せず）を介して、外部駆動回路と表示部とを接続することにより、表示装置が構成される。

【0048】

以下に第2電極の分離壁につき説明する。

この分離壁は、図3に示すように有機ELディスプレイパネルの中央部において前記第1の方向に伸びる平行部位と、該平行部位から該平行部位に対して直角方向（第2の方向という）に両方に伸びる複数の直交部位とを有している。この分離壁の複数の直交部位により第2電極の平行に並ぶ複数の導電層を互いに分離していると同時に、分離壁の平行部位により第2電極のそれぞれの導電層を長手方向に二つに分断している。

【0049】

10

20

30

40

50

このような構成にすることにより、分断されたそれぞれの領域を独立に駆動させることができるとともに、導電層の長さが短くなることにより、導電層の抵抗に基づく電圧低下を小さくし、駆動電圧の上昇を抑えることができる。

【0050】

また、図4に示すように、この分離壁の幅方向の断面形状は平行部位、直交部位とも底部（第1電極側の端部）より頂部（底部と反対側の端部）の幅のほうが広い逆テーパ形状になっている。分離壁の断面形状が逆テーパ形状であると、第2電極の導電層の分離を確実にしやすい。

【0051】

すなわち、第2電極の形成は通常、蒸着で行われるが、分離壁の幅方向の断面形状が逆テーパ型でないと、分離壁の頂部および側壁部も蒸着されて分離壁を越えて隣の導電層と電氣的に導通してしまうおそれがある。この断面形状を逆テーパ型にすることにより、分離壁の側部の蒸着の可能性を大幅に低減することができる。

【0052】

また、蒸着時の蒸气流の入射方向が不統一になりやすく、このため、分離壁の幅方向の断面形状が逆テーパ型であってもテーパ形状が不十分であると第2電極の各導電層の分離が充分に行えないことがある。本発明者らはこの分離壁の幅方向断面形状と分離不良の発生の関係につき鋭意検討した結果、分離壁の膜厚、頂部の幅、底部の幅と分離不良の間に相関があることが見出された。

【0053】

検討例を表1に示す。

【0054】

【表1】

膜厚d	頂部幅T	底部幅B	$(T-B)/2d$	分離不良
3.1	15.3	14.0	0.21	発生
3.0	15.2	12.5	0.45	なし
3.1	14.9	11.0	0.63	なし
4.1	15.2	14.1	0.13	発生
4.0	15.3	12.4	0.36	なし
4.1	15.0	11.0	0.49	なし
5.0	15.0	14.1	0.09	発生

【0055】

すなわち、表1から明らかなように、この断面形状は、分離壁の膜厚をd、頂部の幅をT、底部の幅をBとしたとき、

$$(T-B)/2d > 0.25$$

であると、上記分離がより確実となるので好ましい。

【0056】

なお、 $(T-B)/2d$ の上限値は特に限定されるものではないが、分離壁の安定性の観点からは1以下であることが好ましい。

【0057】

分離壁の膜厚dは2～10μmであることが好ましい。頂部の幅Tおよび底部の幅Bは作製するパネルの画素ピッチにより大きく異なるため、特に限定されるものではないが、特に挙げれば、頂部の幅Tは5～50μm、底部の幅Bは3～45μmであることが好ましい。

【0058】

分離壁の底部の幅は、光増幅型のネガ型フォトリソストを用いた場合、同じフォトマス

ク開口寸法のマスクを用いてもポストエクスポージャーベーク（P．E．B．）の温度と時間により大きく変動するので、フォトマスク寸法およびP．E．B．温度、時間の条件を適宜選択することにより、上記式を満足するような分離壁の断面形状にすることができる。すなわち、同じP．E．B．温度では頂部幅T、底部幅BともP．E．B．時間が増加するにつれて増大するが、増加の程度は底部幅のほうが大きくなる。すなわち（T－B）は減少する傾向にある。同じP．E．B．時間ではP．E．B．温度が高くなるにつれて頂部幅T、底部幅Bとも増大するがその割合は異なり、頂部幅の変動が小さい。あらかじめ、フォトマスク寸法、P．E．B．温度、時間と頂部幅T、底部幅Bの関係を調べておき、適宜フォトマスク寸法、P．E．B．温度、時間を選択することにより、所望の頂部幅T、底部幅Bとすることができる。

10

【0059】

また、図4に示すように、分離壁の直交部位と平行部位の交差部が、半径3 μm 以上の円弧を形成していることが好ましい。この半径は分離壁の頂部で測った半径である。

【0060】

分離壁がネガ型フォトリソストを用いて形成される場合、分離壁のパターン焼付けは露光により行われる。この際、前記交差部が円弧を形成しないで直角であったり、半径3 μm 未満の円弧であったりすると、分離壁の幅方向断面の逆テーパ形状が均一でなくなり、この形状が均一でなくなると分離壁の機能を十分に果たせなくなるおそれがある。

【0061】

これは、フォトマスクコーナー部で露光時に光の回り込みが生じ、光の照射密度が高まるために発生すると推測される。

20

【0062】

前記交差部の円弧形状はフォトマスクの交差部に同様の円弧形状を有するマスクパターンを用いることで形成できる。形成される分離壁交差部の円弧の半径は用いたフォトマスクの円弧の半径とほぼ同じまたは若干小さくなる程度であるので、前述のフォトマスク寸法、P．E．B．温度、時間と頂部幅T、底部幅Bの関係から、所望の円弧半径となるようにフォトマスクのコーナー部の半径を適宜選択すればよい。

【0063】

以下に本発明の有機ELディスプレイの製造方法につき説明する。

ここでは、透明支持基板上に色変換フィルタ層、平坦化層、パッシベーション層を設けた場合の例について述べる。

30

【0064】

（色変換フィルタ層形成工程）

この工程では、透明な支持基板上に、例えばブラックマトリックスをパターン形成し、色変換フィルタをまず形成する。

【0065】

ブラックマトリックスの形成方法としては、例えば黒色の無機層、黒色顔料または黒色染料を樹脂に分散した層等を、透明基板上に、スパッタ法、CVD法、真空蒸着等のドライプロセス、スピコート法のようなウェットプロセスにより形成することができ、フォトリソグラフィ法等によりパターンニングしてブラックマトリックスを形成することができ

40

【0066】

次に、染料または顔料を含有したマトリックス樹脂を、ブラックマトリックスを設けた透明基板上にスピコート法などを用いて塗布し、フォトリソグラフィ法などによりパターンニングを行うことにより色変換層を形成する。

【0067】

マトリックス樹脂は、光硬化性樹脂または光熱併用型の硬化性樹脂からなることが好ましい。これを、光および／または熱処理して、ラジカル種やイオン種を発生させて重合または架橋させ、樹脂を不溶不融化させて、色変換層を形成する。

【0068】

50

(平坦化層形成工程)

色変換層形成工程で形成された色変換層の上に、平坦化層用として当該技術に知られている任意の材料を用いて公知の方法で形成する。この材料としては好ましくは、ポリイミドまたはアクリル樹脂から形成される。これらの材料を例えばスピンコート法等で塗布し、オーブンのような加熱手段でベーキングする方法も含まれる。

【0069】

(パッシベーション層形成工程)

パッシベーション層形成に用いる材料を用いて、スパッタ法、CVD法、真空蒸着法、ディップ法、ゾルーゲル法等の慣用の手法により成膜することができる。平坦化層およびパッシベーション層の材料、膜厚、成膜などの諸条件は従来の通りである。

10

【0070】

(第1電極形成工程)

ITO、In-Zn酸化物、ATO等をスパッタ法等の方法で成膜し、フォトリソグラフィ法によりレジストをパターンニングした後にエッチングを行うことによりラインパターン状の導電層を形成できる。

【0071】

(分離壁形成工程)

第1電極形成工程で形成された第1電極の上に、前記有機ELディスプレイパネルの中央において前記第1電極の導電層に平行(第1の方向)に延在する平行部位と、該平行部位から該平行部位に対して直角方向(第2の方向)に両方に伸びる複数の直交部位とを有し、その幅方向の断面形状が逆テーパ形状である分離壁を形成する。

20

【0072】

分離壁形成にあたっては、所定のパターンを形成できる方法であればどのような方法も採用できるが、パターンニングの容易さ、幅方向の断面形状を逆テーパ型にしやすことからネガ型のフォトリソグラフィ法を用いたフォトリソグラフィ法を用いることが好ましい。

【0073】

分離壁の形成にあたっては、前述のように $(T-B)/2d > 0.25$ となるようにポストエクスポージャーバーク(P.E.B.)の温度と時間を適宜選択することが好ましい。また、分離壁の平行部位と直交部位の交差部は頂部で半径 $3\mu\text{m}$ 以上の円弧を形成することが好ましい。この円弧はパターンマスクとして、P.E.B.の温度、時間を勘案して、上記交差部において分離壁が所望の半径の円弧を形成するような半径の円弧を有するものを用いることにより形成できる。

30

【0074】

分離壁は第1電極の上に直接形成してもよいが、第1電極の上に設けた絶縁膜を介して設けてもよい。絶縁膜を設ける場合はその上に分離壁を形成するように、分離壁と同様のパターンとするのが好ましい。

【0075】

この絶縁膜には、アクリレート等のネガ型のフォトリソグラフィ法やポリイミド材料、ノボラック樹脂等を用いることができる。

【0076】

(有機EL層形成工程)

有機EL層は前述の種々の形態のうち採用した構成に応じて、抵抗加熱蒸着装置などを用いて、真空を破らずに各層を順次成膜すればよい。

【0077】

有機EL層の各層の材料は、公知のものが使用できる。青色から青緑色の発光を得るためには、有機発光層中に、例えばベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系などの蛍光増白剤、金属キレート化オキソニウム化合物、スチリルベンゼン系化合物、芳香族ジメチリデン系化合物などが好ましく使用される。電子注入層としては、例えば、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、カリウム、カルシウム、マグネシウム、ストロンチウムなどのアルカリ土類金属、またはこれらのフッ化物等からなる電子

50

注入性の金属、その他の金属との合金や化合物などの材料を用いることができる。また、電子輸送層としては、アルミキノリン錯体などの金属錯体とオキサジアゾール、トリアゾール系化合物等を用いることができる。また、正孔注入層としては、芳香族アミン化合物、スターバースト型アミンや、ベンジジン型アミンの多量体および銅フタロシアニン（CuPc）などを用いることができる。正孔輸送層としては、スターバースト型アミン、芳香族ジアミンなどを用いることができる。その他、第1電極、有機発光層および第2電極の膜厚などの諸条件は従来通りである。

【0078】

（第2電極形成工程）

第2電極は、例えば、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、カリウム、カルシウム、マグネシウム、ストロンチウムなどのアルカリ土類金属、またはこれらのフッ化物等からなる電子注入性の金属、その他の金属との合金や化合物などの材料を用い、有機EL層形成に続き、そのまま真空を破らずに加熱蒸着装置を用いて蒸着することにより得られる。

【0079】

蒸着を行っても、分離壁が上述の形状であれば、分離壁の側面に金属が蒸着されることがなく、導電層同士の分離が不良になることはない。

【0080】

得られた色変換層を含む有機EL層は、封止工程に供され、封止された有機EL発光素子となる。封止工程では第2電極を形成した後に、酸化シリコンや、酸化窒化シリコンなどの無機膜を連続的に形成する方法や、ガラス板、SUS板、ポリカーボネートなどのフィルムを、UV硬化樹脂や熱硬化樹脂などを用いて基板と接着させる方法を用いることができる。封止の条件は従来通りである。

【実施例】

【0081】

以下に実施例を用いて本発明をさらに説明する。

【0082】

有機ELディスプレイパネルは画素数 $160 \times 120 \times \text{RGB}$ 、画素ピッチ 0.33 mm で形成した。

【0083】

（実施例1）

〔青色フィルターの作製〕

青色フィルター材料（富士ハントエレクトロニクステクノロジー製：カラーモザイクCB-7001）を透明支持基板としてのコーニングガラス（ $50 \times 50 \times 1.1 \text{ mm}$ ）上に、スピンコート法を用いて塗布し、フォトリソグラフ法によりパターンニングを実施し、青色フィルター2の線幅 0.1 mm 、ピッチ 0.33 mm 、膜厚 $10 \mu\text{m}$ のラインパターンを得た。

【0084】

〔緑色変換層の作製〕

蛍光色素としてクマリン6（ 0.7 質量部）を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート（PGMEA） 120 質量部に溶解した。得られた溶液に光重合性樹脂である「V259PA/P5」（商品名、新日鐵化成工業株式会社製） 100 質量部を加えて溶解させ、塗布液を得た。この塗布液を、先に青色フィルターのパターンを形成した透明基板の上にスピンコート法を用いて塗布し、フォトリソグラフ法によりパターンニングを実施し、緑色変換層3の線幅 0.1 mm 、ピッチ 0.33 mm 、膜厚 $10 \mu\text{m}$ のラインパターンを得た。

【0085】

〔赤色変換層の作成〕

蛍光色素としてクマリン6（ 0.6 質量部）、ローダミン6G（ 0.3 質量部）、ベシックバイオレット11（ 0.3 質量部）を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセ

テート (PGMEA) 120 質量部に溶解した。得られた溶液に光重合性樹脂である「V259PA/P5」(商品名、新日鐵化成工業株式会社製) 100 質量部を加えて溶解させ、塗布液を得た。この塗布液を、先に青色フィルタおよび緑色変換層のパターンを形成した透明基板の上にスピンコート法を用いて塗布し、フォトリソグラフ法によりパターンニングを実施し、赤色変換層4の線幅0.1mm、ピッチ0.33mm、膜厚10μmのラインパターンを得た。

【0086】

[平坦化層の作製]

この色変換層の上に、平坦化層としてUV硬化型樹脂(エポキシ変成アクリレート; JSR社製、NN810)をスピンコート法にて塗布し、高圧水銀灯で照射して、塗布したUV硬化型樹脂を硬化させた。得られた平坦化層の膜厚は8μmであり、変換層のパターンの変形はなく、平坦化層の上面は平坦であった。

【0087】

[パッシベーション層の作製]

パッシベーション層6として、デュアルカソードを用いた交流スパッタ法により、室温で酸化ケイ素膜を平坦化層の上に厚み300nmで形成した。スパッタターゲットにはホウ素を添加した抵抗0.1ΩcmのSiを用い、スパッタガスとしてAr100sccm、酸素45sccmの混合ガスを用い、ターゲットと基板間の距離120mm、成膜圧力0.6Pa、電力密度4W/cm²、搬送速度50mm/分で形成した。

【0088】

[第1電極の形成]

第1電極7として、In-Zn酸化物からなるラインパターン of 導電層をパッシベーション層の上にDCスパッタ法により室温で膜厚200nmで形成した。第1電極は外部駆動回路との接続部位から表示パネル中央まで配線される。スパッタターゲットにはIn-Zn酸化物ターゲットを用い、スパッタガスとしてArおよび酸素を用いた。フォトリソグラフによりレジストをパターンニングした後にシュウ酸をエッチング液として用いてパターンニングすることにより配線幅100μmのパターンを形成した。

【0089】

[絶縁膜の形成]

絶縁膜として、レジストパターンを第1電極の上にフォトリソグラフ法により形成した。レジスト(JEM700R2; JSR製)をスピンコート法にて塗布し、プリベークを行った後に所定のフォトマスクを用いて露光を行った。この後、現像(現像液: NMD-3、東京応化工業製)を行ってレジストを除去し、180℃で1時間ポストベークを行って、膜厚1μmの絶縁膜を形成した。

【0090】

[分離壁の形成]

分離壁として、レジストパターンを絶縁膜の上にフォトリソグラフ法により形成した。レジスト(ZPN1168; 日本ゼオン製)をスピンコート法にて塗布し、プリベークを行った後に所定のフォトマスクを用いて露光を行った。この後、ホットプレートを用いて110℃でP.E.B.を60秒間行い、現像(現像液: NMD-3、東京応化工業製)を行ってレジストを除去し、180℃で1時間ポストベークを行って、有機ELディスプレイパネルの中央において第1電極の導電層に平行に延在する平行部位と、該平行部位から該平行部位に対して直角方向に両方に伸びる複数の直交部位とを有する膜厚3μmの分離壁を形成した。分離壁の頂部の幅は15μmであり、底部の幅は12μmであった。また、平行部位と直交部位の交差部における円弧の半径は3μmであった。

【0091】

[有機EL層の形成]

次いで、分離壁をその上に形成した基板を抵抗加熱蒸着装置内に装着し、正孔注入層11、正孔輸送層12、有機発光層13、電子注入層14を真空を破らずに順次成膜した。成膜に際して真空槽内圧は 1×10^{-4} Paまで減圧した。正孔注入層は銅フタロシアニ

ン (CuPc) を 100 nm 積層した。正孔輸送層は 4, 4'-ビス [N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ] ビフェニル (α -NPB) を 20 nm 積層した。発光層は 4, 4'-ビス [2, 2'-ジフェニルビニル] ビフェニル (DPVBi) を 30 nm 積層した。電子注入層はアルミキレート (Alq) を 20 nm 積層した。

【0092】

[第2電極の作製]

有機EL層の作製に引き続き、そのまま真空を破らずに第2電極を作製した。第1電極のラインと垂直に幅 0.165 mm、空隙 0.03 mm ギャップのストライプパターンが得られるマスクを用いて、厚さ 200 nm の Mg/Ag (10:1 の重量比率) 層からなる第2電極を、真空を破らずに形成した。こうして得られた有機ELディスプレイパネルをグローブボックス内乾燥窒素雰囲気 (酸素および水分濃度ともに 10 ppm 以下) 下において、封止ガラスとUV硬化接着剤を用いて封止した。

【0093】

(比較例1)

実施例1と同様の構成で、分離壁の形成条件を変更した素子を形成した。

【0094】

分離壁の形成条件は、P.E.B. を 110 °C で 180 秒間行った以外は同一の条件とした。分離壁の頂部の幅は 17 μ m であり、底部の幅は 16 μ m であり、膜厚は 3 μ m であった。

【0095】

(比較例2)

分離壁が平行部を有さず、従って第2電極の導電層がディスプレイパネル中央部で長手方向に2つに分断されていない以外は実施例1と同様の構成とした素子を形成した。

【0096】

これらのパネルを駆動回路に接続し、駆動試験を行った。この結果、比較例1のパネルのみ、第2電極の短絡が観察された。

【0097】

また、比較例2のパネルは実施例1に比べて平均輝度において劣るものであった。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】パッシブマトリクス型有機ELディスプレイパネルの構造の一例を示す断面図である。

【図2】パッシブマトリクス型有機ELディスプレイパネルの構造の一例を示す部分破断斜視図である。

【図3】パッシブマトリクス型有機ELディスプレイパネルの構造の一例を示す平面図である。

【図4】分離壁と絶縁膜の形状例を示す図である。

【符号の説明】

【0099】

- 1：透明支持基板
- 2：青色フィルタ
- 3：緑色変換層
- 4：赤色変換層
- 5：色変換層
- 6：平坦化層
- 7：パッシベーション層
- 8：第1電極
- 9：絶縁膜
- 10：分離壁
- 11：正孔注入層

10

20

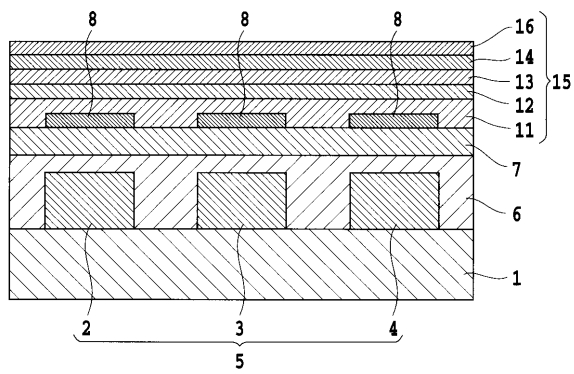
30

40

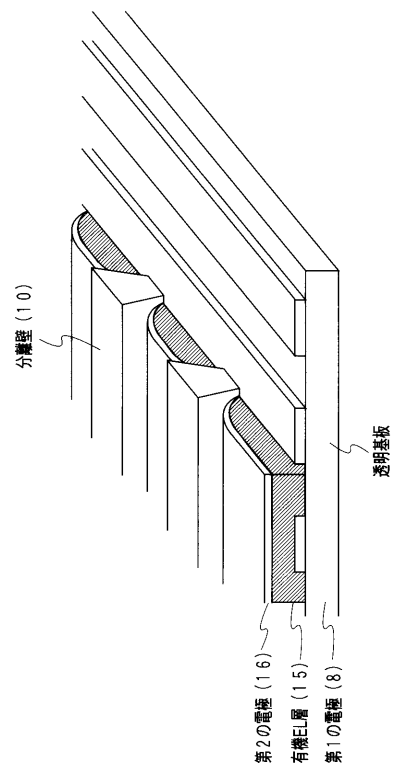
50

- 1 2 : 正孔輸送層
- 1 3 : 有機発光層
- 1 4 : 電子輸送層
- 1 5 : 有機EL層
- 1 6 : 第2電極

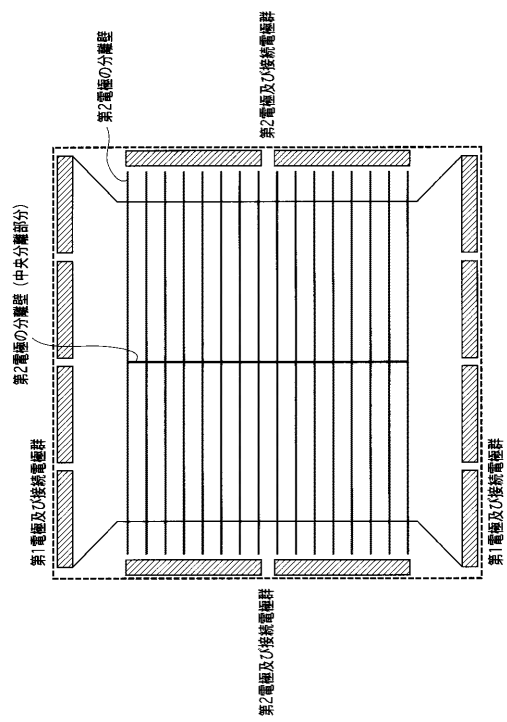
【図 1】



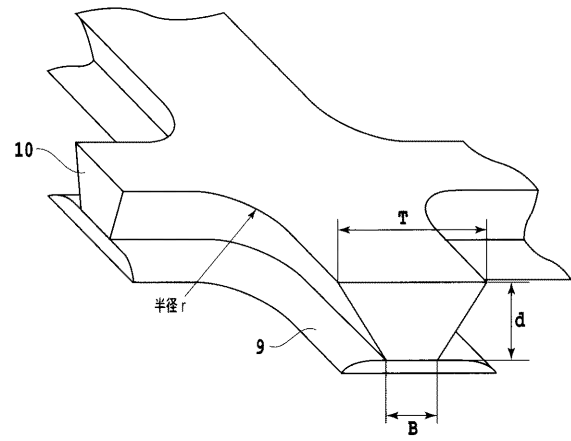
【図 2】



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	有机EL显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2006049205A	公开(公告)日	2006-02-16
申请号	JP2004231042	申请日	2004-08-06
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	内海誠		
发明人	内海 誠		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB08 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC12 3K107/CC29 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE02 3K107/FF15		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示面板，该有机EL显示面板的面板表面的亮度差异小，而不必担心电路被破坏。透明支撑基板，第一电极，有机EL层和有机EL层，所述第一电极包括以包括多个导电层的线状图案彼此电分离的多个导电层，有机EL层和有机EL层。设置为与第一电极相对的第二电极以及至少第二电极的隔壁，第二电极是与由多个导电层构成的第一电极的线状图案正交的线状图案。第二电极的分隔壁是在有机EL显示面板的中央平行于第一电极的导电层延伸的平行部分，并且是从平行部分垂直于平行部分的方向。为了具有延伸到两者的多个正交部分，第二电极的多个导电层在纵向方向上被第二电极的分隔壁的平行部分，以及分隔壁的平行部分和第二电极分开。正交部分的宽度方向上的截面形状是倒锥形。有有机EL显示面板及其制造方法。[选择图]图2

