

(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2004-31262

(P2004-31262A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22	H05B 33/22	Z 3K007
H05B 33/12	H05B 33/12	B
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/26	H05B 33/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-189323 (P2002-189323)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成14年6月28日 (2002.6.28)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355 弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	小松 隆宏 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	行徳 明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB11 AB17 CC00 DB03 EA00

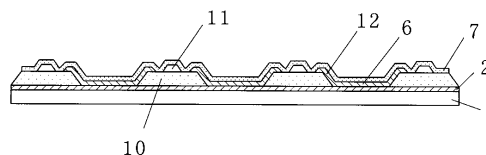
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスパネル

(57) 【要約】

【課題】 マスク蒸着時の膜厚分布ムラを低減やコンタミの防止により、高品位で信頼性の高い有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供すること。また上部電極の導電性を補い電圧降下を抑制し、高品位の有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供することを目的とする。

【解決手段】 画素分離部材10を基板1に対して鋭角になるように配置することで蒸着膜厚を均一にし、発光の均一性を向上させた。また画素分離部材10の上部に凸部11を設けることにより蒸着マスクへの蒸着物の付着を防いでコンタミの発生を抑制し発光品位と信頼性の向上を図った。さらに、画素分離部材10の上部に導電性材料を配置し、上部電極と電氣的に接続することで電圧降下を抑制し、発光ムラを低減させた。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

陽極及び陰極間に電圧が印加されて発光する有機エレクトロルミネッセンス素子からなる複数の発光部がその周囲の画素分離部材によって分離されて基板上に配置された有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、

前記画素分離部材の周縁面と前記基板面との角度が鋭角となるように形成されていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネル。

## 【請求項 2】

有機エレクトロルミネッセンス素子からなる複数の発光部がその周囲の画素分離部材によって分離されて基板上に配置された有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、前記画素分離部材が前記基板と反対方向に突出した凸部を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネル。

10

## 【請求項 3】

前記画素分離部材が電気絶縁層と導電層の少なくとも 2 層からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

## 【請求項 4】

前記画素分離部材の前記導電層と前記有機エレクトロルミネッセンス素子の陽極または陰極とが電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子を利用したドットマトリクス表示装置、特にアクティブマトリクス駆動される有機エレクトロルミネッセンスパネルに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

エレクトロルミネッセンス素子とは、固体蛍光性物質の電界発光を利用した発光デバイスであり、これまでは主に無機系材料を発光体として用いた無機エレクトロルミネッセンス素子が実用化され、液晶ディスプレイのバックライト等に利用されてきた。

## 【0003】

一方、有機材料を用いたエレクトロルミネッセンス素子についても古くから様々な検討が行われてきたが、発光効率が非常に悪いことから本格的な実用化研究へは進展しなかった。

30

## 【0004】

しかし、1987年にコダック社の C. W. Tang により、有機材料を正孔輸送層と発光層の 2 層に分けた機能分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネッセンス素子が提案され、10V 以下の低電圧にもかかわらず  $1000 \text{ cd/m}^2$  以上の高い発光輝度を得られることが明らかとなった〔C. W. Tang and S. A. Van Slyke: Appl. Phys. Lett, 51(1987)913 等参照〕。これ以降、有機エレクトロルミネッセンス素子が俄然注目され始め、同様な機能分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネッセンス素子についての研究が盛んに行われるようになり、現在では一部で実用化されるまでになった。

40

## 【0005】

ここで、従来の一般的な有機エレクトロルミネッセンス素子の構成について図 5 を用いて説明する。図 5 は従来の有機エレクトロルミネッセンス素子の要部断面図である。

## 【0006】

図 5 において、1 は基板、2 は陽極、3 は有機薄膜層、4 は有機薄膜層 3 を構成する正孔輸送層、5 は有機薄膜層 3 を構成する発光層、6 は陰極である。

## 【0007】

図 5 に示すように有機エレクトロルミネッセンス素子は、ガラス等の透明または半透明の

50

基板上にスパッタリング法や抵抗加熱蒸着法等により形成されたITO等の透明な導電性膜からなる陽極2と、陽極2上に同じく抵抗加熱蒸着法等により形成されたN,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ジフェニル-4,4'-ジアミン(以下、TPDと略称する)等からなる正孔輸送層4と、正孔輸送層4上に抵抗加熱蒸着法等により形成された8-Hydroxyquinoline Aluminum(以下、Alq<sub>3</sub>と略称する)等からなる発光層5と、発光層5上に抵抗加熱蒸着法等により形成された100nm~300nmの膜厚の金属膜からなる陰極6と、を備えている。

#### 【0008】

上記構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の陽極2をプラス極、また陰極6をマイナス極として直流電圧又は直流電流を印加すると、陽極2から正孔輸送層4を介して発光層5に正孔が注入され、陰極6から発光層5に電子が注入される。発光層5では正孔と電子の再結合が生じ、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態へ移行する際に発光現象が起こる。

10

#### 【0009】

このような有機エレクトロルミネッセンス素子を表示素子として使用する場合、一般に陽極と陰極を互いに交差する方向に配置したいわゆるドットマトリクスパネルを形成する必要がある。

#### 【0010】

このドットマトリクスパネルの駆動方法には、例えば特開平9-139286号公報に示されるようなTFTを画素毎に配置し画素一つ一つを個別に制御するアクティブマトリクス方式(以下AM方式という)と、TFTを使用せず1ラインづつ線を順次駆動するパッシブマトリクス方式(以下PM方式という)の2つに分けられる。

20

#### 【0011】

有機エレクトロルミネッセンス素子はその応答速度が非常に速いため、どちらの方式であっても基本的に表示品質には全く違いがないが、消費電力の点ではAM方式の方が有利であり、これは画素数が多くなる程顕著に現れる。また、PM方式では一旦短絡のような画素欠陥が生じると、その欠陥画素を含む線欠陥となってしまうという問題も有している。

#### 【0012】

そのため現在では有機エレクトロルミネッセンス素子を使用した表示パネルの開発はAM方式を中心に行われており、これに対応したTFT基板や駆動方式の開発が急がれている。

30

#### 【0013】

また、有機エレクトロルミネッセンスパネルのエリアカラー化、フルカラー化も精力的に検討されている。カラー化の方式としては(1)色変換層を用いて青色発光色をRGBに変換する方法、(2)カラーフィルターを使用する方法(白色光使用)、(3)赤緑青三色(RGB)を有機エレクトロルミネッセンス素子にて形成する方法等が挙げられるが、有機エレクトロルミネッセンス素子は発光層に有機物を使用しており、材料に多様性から多色化が比較的容易であること、素子からの発光を直接外部に取り出せるため輝度のロスが少ないことなどから(3)のRGBを別々に形成する手法が多く用いられている。

40

#### 【0014】

このRGBの有機エレクトロルミネッセンス素子形成法についても様々な検討が行われており、インクジェットやスクリーン印刷、またはスタンプ方式によって直接基板上に各構成材料を塗り分ける方法や、蒸着マスクを介して基板上に各構成材料を蒸着し塗り分けを行う方法等様々な方式が提案されている。近年のプリンティング技術の向上に伴い前者のインクジェット等の塗り分け法も目覚ましい発展を遂げているが、材料選択、膜形状、残留溶媒等に関連してクリアすべき課題も多い。一方、低分子系の素子において従来から検討されている蒸着マスクを使用した塗り分け法は、蒸着マスクの高精細化、基板と蒸着マスクとの位置合わせ技術等の問題が残っているものの基本技術は既に確立されており、今のところ実用化にはこの方法が最も有力である。

50

## 【 0 0 1 5 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、前記従来の有機エレクトロルミネッセンスパネルに関連した技術では以下のような課題があった。

## 【 0 0 1 6 】

( a ) 蒸着マスクを使用した塗り分け法は、基本的には蒸着マスクと基板とを密着させ、この蒸着マスクを介してそれぞれ赤緑青の三色の R G B となる材料を基板上に蒸着する。ここで図 6 は従来の塗り分け法において基板 1 の陽極 2 上に画素分離部材 7 を配置した状態の説明図であり、図 7 は従来の塗り分け法において蒸着マスク 9 を配置して蒸着した状態の説明図であり、図 8 は従来の蒸着マスク 9 を順次移動させて成膜を行う場合の説明図である。この蒸着マスク 9 を介して有機薄膜層、陰極等の成膜を行う場合、通常蒸着マスク 9 の厚みは数十  $\mu$  m 程度であるため画素開口部 ( 有効発光エリア ) に対し蒸着マスクの開口部を大きめにして蒸着ムラが発生するのを防いでいる。このような蒸着が 1 回で終わるのであれば何等問題ないが、通常は R G B の塗り分け等を行うため同一基板上の異なる位置に蒸着マスクを合わせて蒸着を繰り返し、その際画素分離部材上に予め成膜されていた蒸着物が蒸着マスク裏面に付着しこれが他の画素へのコンタミとなるという課題があった。

10

## 【 0 0 1 7 】

( b ) また、画素分離部材 7 により蒸着マスク 9 と基板 1 が直接接触するのを防止しているが、この画素分離部材 7 近傍の構成層が薄くなる等、膜厚分布に不均一が生じ、これが発光特性に影響を及ぼすことがあるという課題があった。

20

## 【 0 0 1 8 】

( c ) A M 方式の有機エレクトロルミネッセンスパネルを形成する場合、上部電極はパネル全体で共通であるが、この上部電極の電気抵抗が高いとパネル内部での電圧降下が無視できなくなり発光ムラを生じるという課題があった。

## 【 0 0 1 9 】

本発明は上記課題を解決するもので、蒸着マスク裏面への蒸着物の付着を抑制してマスク蒸着時の膜厚分布を均一にし、発色ムラの発生を効果的に防止できると共に、A M 方式の有機エレクトロルミネッセンスパネルを形成する場合でも上部電極の導電性を補って電圧降下を抑制して高品位で信頼性の高い有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供することを目的とする。

30

## 【 0 0 2 0 】

## 【 課題を解決するための手段 】

本発明の有機エレクトロルミネッセンスパネルは、画素分離部材を基板に対して鋭角になるように配置することで発光の均一性を向上することが可能となる。また画素分離部材の上部に凸部を設けることにより蒸着マスクへの蒸着物の付着を防いで発光品位と信頼性の向上を図ることができる。さらに、画素分離部材の上部に導電性材料を配置し、上部電極と電氣的に接続することで電圧降下を抑制し、発光ムラを低減させる。

## 【 0 0 2 1 】

## 【 発明の実施の形態 】

本発明の請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルは、陽極及び陰極間に電圧が印加されて発光する有機エレクトロルミネッセンス素子からなる複数の発光部がその周囲の画素分離部材によって分離されて基板上に配置された有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、前記画素分離部材の周縁面と前記基板面との角度 が鋭角となるように形成されて構成されている。

40

## 【 0 0 2 2 】

この構成によって、以下の作用を有する。

## 【 0 0 2 3 】

( 1 ) 画素分離部材の周縁面と基板面との角度 が 9 0 度より小さい鋭角に形成されているので、蒸着操作によって有機エレクトロルミネッセンス素子を基板上に形成させる際、

50

画素分離部材の周縁部が影になって投影される基板部分を少なくでき、その周辺部に形成される蒸着膜の厚みが薄くなるのを防止でき、画素内での均一発光性に優れた有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供できる。

【0024】

(2)画素分離部材の周縁部が鋭角に形成されているので、例えば上部電極を半透過性にし光を上部から取り出すデバイスにおいては、発光部から投射される光の投射角度を大きくして、有機エレクトロルミネッセンスパネルの視野角を広げ画像を見やすくできる。

【0025】

(3)画素分離部材が全体に占める容積比率を小さくできるので、経済性にも優れている。

10

【0026】

ここで、角度は鋭角となる90度未満、好ましくは60度以下とすることが望ましい。これは適用する発光部との位置関係などにもよるが、角度が60度より大きくなるにつれ、発光部を蒸着操作により基板上に形成させる際、基板上に投影される画素分離部材周縁の影になる部分が大きくなって、蒸着膜の厚みが薄くなり、厚みのバラツキが大きくなる傾向が生じ、この傾向は90度以上になるとさらに顕著になるからである。

【0027】

画素分離部材は、例えば画素分離部材用レジスト材(日本ゼオン製、DL1000)からなる。この画素分離部材によって、有機エレクトロルミネッセンスパネル用TFTアレイ基板上に配置される多数の発光部を互いに絶縁分離させている。この画素分離部材用レジスト材はスピンコート法等により基板上に塗布され、厚さ約2 $\mu$ mのレジスト膜を形成し、マスク、露光、現像等の処理によりレジスト膜を所定の形状にパターンニングすることができる。

20

【0028】

有機エレクトロルミネッセンス素子は、正孔が注入される陽極と、発光領域を有する発光部と、電子が注入される陰極とを備え、この発光部が画素分離部材によって複数個に分離されて有機エレクトロルミネッセンスパネルが構成されている。

【0029】

請求項2に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルは、有機エレクトロルミネッセンス素子からなる複数の発光部がその周囲の画素分離部材によって分離されて基板上に配置された有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、前記画素分離部材が前記基板と反対方向に突出した凸部を有して構成されている。

30

【0030】

この構成によって、以下の作用を有する。

【0031】

(1)画素分離部材が凸部を有するので、蒸着マスクを乗せたときにこの凸部でのみ蒸着マスクが接触して、蒸着マスクが発光層などに接触するのを防止でき、製造時における蒸着操作を容易にして、信頼性の高い有機エレクトロルミネッセンスパネルを効率的に製造できる。

【0032】

(2)蒸着の際、画素分離部材の周縁部の角度などを設定することによって蒸着マスク裏面に蒸着物が付着するのをさらに効果的に抑制でき、さらにはこの蒸着物が発光部へと混入することを防ぐことができるので、均一発光性に優れた有機エレクトロルミネッセンスパネルを容易に製造できる。

40

【0033】

請求項3に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルは、請求項1又は2に記載の発明において、前記画素分離部材が電気絶縁層と導電層の少なくとも2層からなるように構成されている。

【0034】

この構成によって、請求項1又は2の作用に加えて以下の作用を有する。

50

## 【0035】

(1) 画素分離部材が電気絶縁層と導電層の2層からなるので、蒸着中に基板に溜まった電荷を導電層を経由して蒸着マスク、さらには蒸着装置へと放電させることができ、これにより静電気などによって塵が付着して生じるコンタミなどを抑制して信頼性に優れた有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供できる。

## 【0036】

(2) 画素分離部材の導電層を発光部に接続する回路の一部として適用することもできるので、回路設計における自由度を高めることができ、設計性に優れている。

## 【0037】

請求項4に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルは、請求項3に記載の発明において、前記画素分離部材の前記導電層と前記有機エレクトロルミネッセンス素子の陽極または陰極とが電氣的に接続されて構成されている。

10

## 【0038】

この構成によって、請求項3に記載の作用に加えて、以下の作用を有する。

## 【0039】

(1) 導電層と有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する陽極または陰極とが電氣的に接続されているので、有機エレクトロルミネッセンスパネルの上部電極の電気抵抗が増すことによる電圧降下を防ぐことができ、発光ムラの発生を抑制した高品位の有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供できる。

## 【0040】

(2) 上面光取出し構造のパネルにおいても有効に適用できる。一般に上部電極に用いられる可視光透過性の電極としてはITOやAl、Agの薄膜等が挙げられるが、これらはいずれも電気抵抗が高く電圧降下を生じ易い問題があったが、導電層とこれらの電極とを電氣的に接続することによって電圧降下を最小限に抑えることが可能となる。

20

## 【0041】

以下、本発明の有機エレクトロルミネッセンスパネルについて、詳細に説明する。

## 【0042】

有機エレクトロルミネッセンスパネルに用いられる基板は、機械的、熱的強度を有し、透明又は半透明であれば特に限定されるものではない。

## 【0043】

例えば、ガラス基板や、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルスルホン、ポリフッ化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアクリレート、非晶質ポリオレフィン、フッ素系樹脂等の可視光領域について透明度の高い材料を用いることができ、これらの材料をフィルム化した可撓性を有するフレキシブル基板であっても良い。

30

## 【0044】

また、用途によっては特定波長のみを透過する材料、光-光変換機能をもった特定の波長の光へ変換する材料などであってもよい。また、基板は絶縁性であることが好ましいが、特に限定されるものではなく、有機エレクトロルミネッセンス表示素子の駆動を妨げない範囲、或いは用途によって、導電性を有していても良い。なお本発明において、透明または半透明なる定義は、有機エレクトロルミネッセンス素子による発光の視認を妨げない程度の透明性を示すものである。

40

## 【0045】

さらにAMパネルを作製する場合には、これらの基板上部にTFT部を形成する必要がある。

## 【0046】

次に基板上に形成される画素分離部材についてであるが、用いられる材料はパターンングが容易であり、機械的、熱的強度を有し、かつ吸湿性、透湿性の低い材料であればどのようなものであってもよくポリイミド系、アクリル系等様々な材料が用いられる。

## 【0047】

50

上記有機エレクトロルミネッセンス素子（表示素子）の陽極としては、ITO、ATO（SbをドープしたSnO<sub>2</sub>）、AZO（AlをドープしたZnO）等が用いられる。

【0048】

また、有機薄膜層は、発光層のみの単層構造の他に、正孔輸送層と発光層又は発光層と電子輸送層の2層構造や、正孔輸送層と発光層と電子輸送層の3層構造のいずれの構造でもよい。但し、このような2層構造又は3層構造の場合には、正孔輸送層と陽極が、又は電子輸送層と陰極が接するように積層形成される。

【0049】

また、発光層としては、可視領域で蛍光または燐光特性を有し、かつ成膜性の良いものが好ましく、Alq<sub>3</sub>やBe-ベンゾキノリノール（BeBq<sub>2</sub>）の他に、2,5-ビス（5,7-ジ-t-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル）-1,3,4-チアジアゾール、4,4'-ビス（5,7-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル）スチルベン、4,4'-ビス〔5,7-ジ-（2-メチル-2-ブチル）-2-ベンゾオキサゾリル〕スチルベン、2,5-ビス（5,7-ジ-t-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル）チオフイン、2,5-ビス〔5-ジメチルベンジル〕-2-ベンゾオキサゾリル）チオフエン、2,5-ビス〔5,7-ジ-（2-メチル-2-ブチル）-2-ベンゾオキサゾリル〕-3,4-ジフェニルチオフエン、2,5-ビス（5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル）チオフエン、4,4'-ビス（2-ベンゾオキサゾリル）ビフェニル、5-メチル-2-〔2-〔4-（5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル）フェニル〕ビニル〕ベンゾオキサゾリル、2-〔2-（4-クロロフェニル）ビニル〕ナフト〔1,2-d〕オキサゾール等のベンゾオキサゾール系、2,2'-（p-フェニレンジビニレン）-ビスベンゾチアゾール等のベンゾチアゾール系、2-〔2-〔4-（2-ベンゾイミダゾリル）フェニル〕ビニル〕ベンゾイミダゾール、2-〔2-（4-カルボキシフェニル）ビニル〕ベンゾイミダゾール等のベンゾイミダゾール系等の蛍光増白剤や、トリス（8-キノリノール）アルミニウム、ビス（8-キノリノール）マグネシウム、ビス（ベンゾ〔f〕-8-キノリノール）亜鉛、ビス（2-メチル-8-キノリノール）アルミニウムオキシド、トリス（8-キノリノール）インジウム、トリス（5-メチル-8-キノリノール）アルミニウム、8-キノリノールリチウム、トリス（5-クロロ-8-キノリノール）ガリウム、ビス（5-クロロ-8-キノリノール）カルシウム、ポリ〔亜鉛-ビス（8-ヒドロキシ-5-キノリノール）メタン〕等の8-ヒドロキシキノリン系金属錯体やジリチウムエピンドリジオン等の金属キレート化オキシノイド化合物や、1,4-ビス（2-メチルスチリル）ベンゼン、1,4-（3-メチルスチリル）ベンゼン、1,4-ビス（4-メチルスチリル）ベンゼン、ジスチリルベンゼン、1,4-ビス（2-エチルスチリル）ベンゼン、1,4-ビス（3-エチルスチリル）ベンゼン、1,4-ビス（2-メチルスチリル）2-メチルベンゼン等のスチリルベンゼン系化合物や、2,5-ビス（4-メチルスチリル）ピラジン、2,5-ビス（4-エチルスチリル）ピラジン、2,5-ビス〔2-（1-ナフチル）ビニル〕ピラジン、2,5-ビス（4-メトキシスチリル）ピラジン、2,5-ビス〔2-（4-ビフェニル）ビニル〕ピラジン、2,5-ビス〔2-（1-ピレニル）ビニル〕ピラジン等のジスチルピラジン誘導体や、ナフタルイミド誘導体や、ペリレン誘導体や、オキサジアゾール誘導体や、アルダジン誘導体や、シクロペンタジエン誘導体や、スチリルアミン誘導体や、クマリン系誘導体や、芳香族ジメチリジン誘導体等が用いられる。さらに、アントラセン、サリチル酸塩、ピレン、コロネン等も用いられる。

【0050】

また、正孔輸送層としては、正孔移動度が高く、透明で成膜性の良いものが好ましくTPDの他に、ポルフィン、テトラフェニルポルフィン銅、フタロシアニン、銅フタロシアニン、チタニウムフタロシアニンオキサイド等のポリフィリン化合物や、1,1-ビス〔4-（ジ-P-トリルアミノ）フェニル〕シクロヘキサン、4,4',4''-トリメチルトリフェニルアミン、N,N,N',N'-テトラキス（P-トリル）-P-フェニレンジアミン、1-（N,N-ジ-P-トリルアミノ）ナフタレン、4,4'-ビス（ジメチ

10

20

30

40

50

ルアミノ) - 2 - 2' - ジメチルトリフェニルメタン、N, N, N', N' - テトラフェニル - 4, 4' - ジアミノビフェニル、N, N' - ジフェニル - N, N' - ジ - m - トリル - 4, 4' - ジアミノビフェニル、N - フェニルカルバゾール等の芳香族第三級アミンや、4 - ジ - P - トリルアミノスチルベン、4 - (ジ - P - トリルアミノ) - 4' - [4 - (ジ - P - トリルアミノ) スチリル] スチルベン等のスチルベン化合物や、トリアゾール誘導体や、オキサジゾール誘導体や、イミダゾール誘導体や、ポリアリールアルカン誘導体や、ピラゾリン誘導体や、ピラゾロン誘導体や、フェニレンジアミン誘導体や、アニールアミン誘導体や、アミノ置換カルコン誘導体や、オキサゾール誘導体や、スチリルアントラセン誘導体や、フルオレノン誘導体や、ヒドラゾン誘導体や、シラザン誘導体や、ポリシラン系アニリン系共重合体や、高分子オリゴマーや、スチリルアミン化合物や、芳香族ジメチリデン系化合物や、ポリ3 - メチルチオフェン等の有機材料が用いられる。また、ポリカーボネート等の高分子中に低分子の正孔輸送層用の有機材料を分散させた、高分子分散系の正孔輸送層も用いられる。

10

## 【0051】

また、電子輸送層としては、1, 3 - ビス(4 - tert - ブチルフェニル - 1, 3, 4 - オキサジアゾリル)フェニレン(OXD - 7)等のオキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体等が用いられる。

## 【0052】

陰極としては仕事関数の低い金属もしくは合金が用いられ、Al, In, Mg, Ti等の金属や、Mg - Ag合金、Mg - In合金等のMg合金や、Al - Li合金、Al - Sr合金、Al - Ba合金等のAl合金が用いられる。

20

## 【0053】

以下に本発明の実施の形態について説明する。

## 【0054】

(実施の形態)

本発明の一実施の形態における有機エレクトロルミネッセンスパネルについて図面を参照しながら説明する。

## 【0055】

図1は本発明の一実施の形態における有機エレクトロルミネッセンスパネルの要部断面図であり、図2は画素分離部材の蒸着前の配置状態を示す要部拡大図であり、図3は画素分離部材と蒸着源との位置関係を示した説明図であり、図4は蒸着マスクを配置して蒸着を行う際の説明図である。

30

## 【0056】

図1～図4において、10は基板1上の陽極2に配置されその周縁面と基板面との角度が鋭角に形成され電気絶縁層と導電層とを有した画素分離部材、11は画素分離部材10上に形成された凸部である。なお従来の有機エレクトロルミネッセンス素子と同様の機能を有するものについては同一の符号を付して説明を省略する。

## 【0057】

ここで、画素分離部材10が基板1となす角 $\theta$ を鋭角に、即ち90度より小さい角度にすることによって、蒸着源から投射されて基板1上に形成される蒸着膜の画素分離部材10の周辺で影になる部分を少なくして、蒸着膜の厚みが薄くなるのを防ぐことができる。

40

## 【0058】

図3は画素分離部材10と蒸着源8との位置関係を示しており、蒸着時の蒸着源8から基板平面上に下ろした法線の長さをd1、またこの法線と基板平面との交点から蒸着画素までの距離をd2とすると、この画素において画素分離部材10が蒸着の影にならないようにするためには $\theta < \tan^{-1}(d1/d2)$ であることが理想的ではあるが、蒸着装置の構造や画素間距離、画素分離部材の膜厚等によって可能な範囲は制限されることがある。

## 【0059】

しかしながら、画素分離部材10の周縁面が基板面となす各角度 $\theta$ を90度よりも小さく

50

することによって蒸着膜厚の均一性は向上し、これにより発光の均一性を改善することが可能となる。これに対して図6～図8に示される従来の有機エレクトロルミネッセンスパネルの基板1及び画素分離部材7の構成では、画素分離部材7の周縁部に影になる部分が多くなるため蒸着膜の厚みが不均一になり発色ムラ等を生じる。

【0060】

また、本実施の形態の画素分離部材10は基板1と反対方向に凸部11を有しているので、蒸着を何度繰り返してもこの凸部11に蒸着物が付着することがなく他の画素へのコンタミを防ぐことが可能となる。

【0061】

図1に示されるように本実施の形態の有機エレクトロルミネッセンスパネルは画素分離部材の一部である導電層12と、有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する上部電極(陰極)6とが電氣的に接続されている。これにより、有機エレクトロルミネッセンスパネルの上部電極の電気抵抗による電圧降下を防ぐことができ発光ムラの発生を抑制した高品質の有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供できる。これは近年盛んに研究が行われるようになった上面光取出し構造のパネルにおいても有効に適用できる。

10

【0062】

一般に上部電極に用いられる可視光透過性の電極としてはITOやAl、Agの薄膜等が挙げられ、これらはいずれも電気抵抗が高く電圧降下を生じ易く問題となっていたが、本発明の導電層12とこれらの電極とを電氣的に接続することによって電圧降下を最小限に抑えることが可能となる。

20

【0063】

【実施例】

(実施例1)

まず、ガラス基板(コーニング社の7059)上にITOからなる透明画素電極と、画素スイッチ用のTFEを形成し有機エレクトロルミネッセンスパネル用TFEアレイ基板を作製した。続いて、このアレイ基板上に画素分離部材用レジスト材(日本ゼオン製、DL1000)をスピンコート法により塗布して厚さ2 $\mu$ mのレジスト膜を形成し、マスク、露光、現像処理等を施してレジスト膜を所定の形状にパターンニングした。

【0064】

次にこのアレイ基板を220 $^{\circ}$ Cのクリーンオープン中で20分間ポストキュアしたのち、スパッタリング法により金属Crを1 $\mu$ m成膜した。ターゲットにはCr、ガス圧=6.67 $\times 10^{-1}$  Pa(5 $\times 10^{-3}$  Torr)、DC Power=500Wで行った。

30

【0065】

さらにこのCr膜上部にフォトリソ(東京応化製、OFPR-5000)を塗布し、マスク、露光、現像してレジスト膜を下層の画素分離部材用レジストよりも小さくなるようにパターンニングした。その後、ウェットプロセスによってCr膜をエッチングした後、上部レジストを除去して画素分離部材を得た。この時、レジストからなる下層は透明画素電極面に対してテーパ角=60 $^{\circ}$ で形成されており、またCrからなる凸部を有している。ここで、画素分離部材のテーパ角はレジスト材の種類、照射光量、ベーキング温度、ベーキング時間等によって任意に制御することが可能である。

40

【0066】

以上のようにして作製したアレイ基板上にマスク蒸着法によって有機エレクトロルミネッセンスパネルの形成を行った。

【0067】

まず、アレイ基板を2.67 $\times 10^{-4}$  Pa(2 $\times 10^{-6}$  Torr)以下の真空度まで減圧した抵抗加熱蒸着装置内にセットした。この蒸着装置では蒸着源と基板との距離d1=0.5m、また蒸着源から基板に下ろした法線と基板との交点から最も遠い画素までの距離d2=0.15mであった。次に透明画素電極の表面に、抵抗加熱蒸着により正孔輸送層を約50nmの膜厚で形成した。

【0068】

50

続いて一部分の透明画素電極部のみが露出するように蒸着マスクの位置合わせを行った後、アレイ基板と蒸着マスクとを基板密着機構によって密着させた。なお密着はNi-Coからなる蒸着マスクを基板裏面より磁石にて吸着させる方法で行った。この蒸着マスクを密着させた状態で青色発光材料等を蒸着し露出した透明画素電極部上のみ青色発光層及び電子輸送層を形成した。次にこの蒸着マスクと基板とを離し、残りの透明画素電極部の一部が露出するように蒸着マスクの位置合わせを行い、同様な方法で緑色発光層及び電子輸送層を成膜、最後に残った透明画素電極部に赤色発光層及び電子輸送層を成膜した。このようにして透明画素電極部上にRGBの発光層の塗り分けを行った。なお、以上の有機層の蒸着は全て0.1nm/sで行い、また蒸着膜厚の均一性を向上させるため蒸着中は基板を10rpmで同一平面内で自転させた。

10

**【0069】**

次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、電子輸送層上部に15at%のLiを含むAl-Li合金を蒸着源として、陰極を150nmの膜厚で成膜した。

本実施例では画素分離部材はレジスト上にCrからなる凸部を有しているため、RGB塗り分け時に蒸着マスクはこのCrとのみ接触し、また蒸着マスク開口部の大きさはCr凸部の間隔よりもしているためCr部には蒸着物が付着しない。そのためアレイ基板と接触する蒸着マスク裏面に蒸着物が付着することを防止することができ、発光層への他材料の混入を防ぐことが可能となった。

**【0070】**

このようにして作製した有機エレクトロルミネッセンスパネルの画素部断面を分析した結果、画素分離部材近傍で蒸着膜の薄膜化は全く見られなかった。またこのパネルを点灯し発光特性の評価を行ったところ、画素内での発光強度は従来に比べ均一であり画素周辺部の高輝度化等は見られなかった。さらに同一の蒸着マスクを繰り返し使用しても、発光効率の低下、発光色の悪化等を招くことなく安定して高性能の有機エレクトロルミネッセンスパネルを作製することができた。

20

**【0071】****(実施例2)**

実施例1と同様にしてアレイ基板、画素分離部材の作製を行った後、正孔輸送層からRGB発光層、電子輸送層の成膜までを実施した。

**【0072】**

次に電子輸送層の上部にLiFを1nmの厚さで蒸着し電子注入層を形成し、続いてこの上部より画素全体を覆うようにAlを蒸着し5nmの上部電極を形成した。さらにその上部にスパッタリング法によりITO電極を50nmの厚さで成膜しパネルを完成させた。

30

**【0073】**

通常、この構成の上部電極では電気抵抗が高いため電圧降下が大きく、駆動電圧の高電圧化や発光ムラを引き起こす。しかしながら本実施例の有機エレクトロルミネッセンスパネルでは、この上部電極と画素分離部材上に形成したCrからなる凸部とが電氣的に接続されており、このCr部を通して通電されるためパネル全体での電圧降下は非常に小さなものとなる。

**【0074】**

このようにして作製した有機エレクトロルミネッセンスパネルの発光特性を評価した結果、画面全体での輝度ムラがほとんどなく、均一に上面発光させることができた。

40

**【0075】****【発明の効果】**

以上のように、本発明によれば、画素分離部材を基板に対して鋭角になるように配置することで発光の均一性を向上することが可能となる。

**【0076】**

本発明の請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルによれば、以下の効果を有する。

**【0077】**

50

(1) 画素分離部材の周縁面と基板面との角度が90度より小さい鋭角に形成されているので、蒸着操作によって有機エレクトロルミネッセンス素子を基板上に形成させる際、画素分離部材の周縁部が影になって投影される基板部分を少なくでき、その周辺部に形成される蒸着膜の厚みが薄くなるのを防止でき、画素内での均一発光性に優れた有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供できる。

【0078】

(2) 画素分離部材の周縁部が鋭角に形成されているので、例えば上部電極を半透過性にし光を上部から取り出すデバイスにおいては、発光部から投射される光の投射角度を大きくして、有機エレクトロルミネッセンスパネルの視野角を広げ画像を見やすくできる。

【0079】

(3) 画素分離部材が全体に占める容積比率を小さくできるので、経済性にも優れている。

【0080】

請求項2に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルによれば、以下の効果を有する。

【0081】

(1) 画素分離部材が凸部を有するので、蒸着マスクを乗せたときにこの凸部でのみ蒸着マスクが接触して、蒸着マスクが発光層などに接触するのを防止でき、製造時における蒸着操作を容易にして、信頼性の高い有機エレクトロルミネッセンスパネルを効率的に製造できる。

【0082】

(2) 蒸着の際、画素分離部材の周縁部の角度などを設定することによって蒸着マスク裏面に蒸着物が付着するのをさらに効果的に抑制でき、さらにはこの蒸着物が発光部へと混入することを防ぐことができるので、均一発光性に優れた有機エレクトロルミネッセンスパネルを容易に製造できる。

【0083】

請求項3に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルによれば、請求項1又は2の効果に加えて以下の効果を有する。

【0084】

(1) 画素分離部材が電気絶縁層と導電層の2層からなるので、蒸着中に基板に溜まった電荷を導電層を経由して蒸着マスク、さらには蒸着装置へと放電させることができ、これにより静電気などによって塵が付着して生じるコンタミなどを抑制して信頼性に優れた有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供できる。

【0085】

(2) 画素分離部材の導電層を発光部に接続する回路の一部として適用することもできるので、回路設計における自由度を高めることができ、設計性に優れている。

【0086】

請求項4に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルによれば、請求項3に記載の効果に加えて、以下の効果を有する。

【0087】

(1) 導電層と有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する陽極または陰極とが電氣的に接続されているので、有機エレクトロルミネッセンスパネルの上部電極の電気抵抗が増すことによる電圧降下を防ぐことができ、発光ムラの発生を抑制した高品位の有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供できる。

【0088】

(2) 上面光取出し構造のパネルにおいても有効に適用できる。一般に上部電極に用いられる可視光透過性の電極としてはITOやAl、Agの薄膜等が挙げられるが、これらはいずれも電気抵抗が高く電圧降下を生じ易い問題があったが、導電層とこれらの電極とを電氣的に接続することによって電圧降下を最小限に抑えることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の有機エレクトロルミネッセンスパネルの要部断面図

10

20

30

40

50

- 【図2】画素分離部材の蒸着前の配置状態を示す要部拡大図
- 【図3】画素分離部材と蒸着源との位置関係を示した説明図
- 【図4】蒸着マスクを配置して蒸着を行う際の説明図
- 【図5】従来の有機エレクトロルミネッセンス素子の要部断面図
- 【図6】従来の塗り分け法において基板の陽極上に画素分離部材を配置した状態の説明図
- 【図7】従来の塗り分け法において蒸着マスクを配置して蒸着した状態の説明図
- 【図8】従来の蒸着マスクを順次移動させて成膜を行う場合の説明図

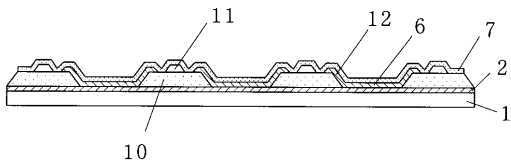
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 陽極
- 3 有機薄膜層（発光部）
- 4 正孔輸送層
- 5 発光層
- 6 陰極（上部電極）
- 7 画素分離部材
- 8 蒸着源
- 9 蒸着マスク
- 10 画素分離部材
- 11 凸部
- 12 導電層

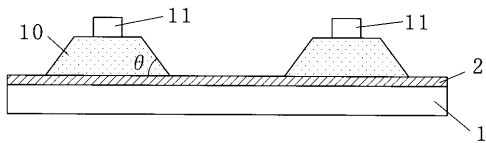
10

20

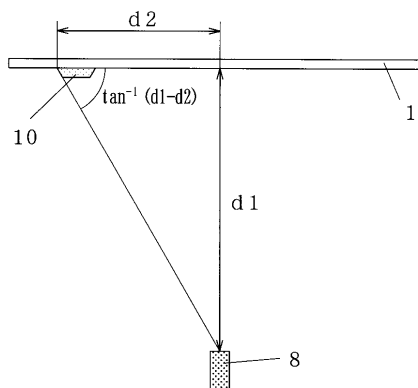
【図1】



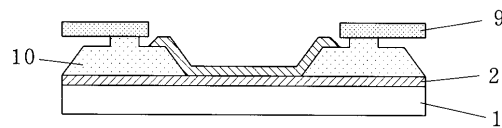
【図2】



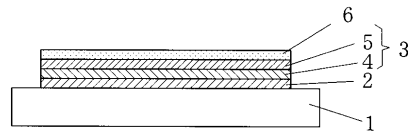
【図3】



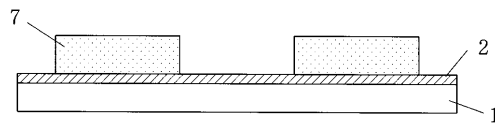
【図4】



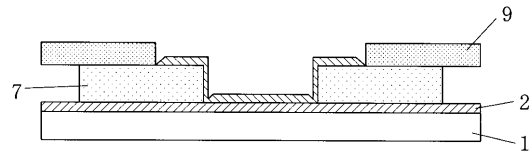
【図5】



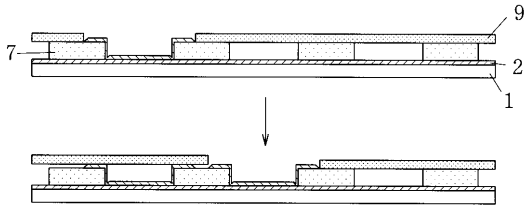
【図6】



【図7】



【 図 8 】



专利名称(译)	有机电致发光板		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004031262A</a>	公开(公告)日	2004-01-29
申请号	JP2002189323	申请日	2002-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	小松隆宏 行德明		
发明人	小松 隆宏 行德 明		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/26		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/26.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/EA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC33 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/EE03		
代理人(译)	内藤裕树		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：通过减少掩模气相沉积期间膜厚度分布的不均匀并防止污染，来提供具有高质量和高可靠性的有机电致发光面板。本发明的另一个目的是提供一种高质量的有机电致发光面板，其可以补偿上电极的导电性并抑制电压降。通过相对于基板以锐角布置像素分离构件，使得气相沉积膜的厚度均匀，并且提高了发光的均匀性。此外，通过在像素分离构件10上设置凸部11，防止了沉积材料在沉积掩模上的沉积，抑制了污染的发生，并且提高了发射质量和可靠性。此外，将导电材料布置在像素分离构件10上并电连接至上电极，从而抑制了电压降并减小了发光不均。[选型图]图1

