

(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2006-100192
(P2006-100192A)

(43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/20 (2006.01)	H05B 33/20	2H042
G02B 5/02 (2006.01)	G02B 5/02 B	3K007
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-286905 (P2004-286905)	(71) 出願人	302020207 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社 東京都港区港南4-1-8
(22) 出願日	平成16年9月30日 (2004.9.30)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100084618 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

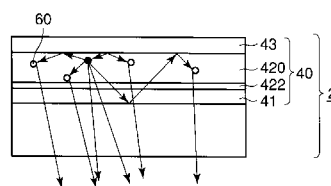
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機EL表示装置の光取り出し効率を向上させることにある。

【解決手段】 基板上にマトリクス状に形成される複数の第1電極と、前記第1電極と対向して配置される第2電極と、前記第1電極および前記第2電極間に挟持され、少なくとも発光層を含む有機物層と、を備えた有機EL表示装置であって、前記有機物層内に光散乱性微小球が分散された層が配されることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上にマトリクス状に形成される複数の第 1 電極と、
前記第 1 電極と対向して配置される第 2 電極と、
前記第 1 電極および前記第 2 電極間に挟持され、少なくとも発光層を含む有機物層と、
を備えた有機 E L 表示装置であって、
前記有機物層内に光散乱性微小球が分散された層が配されることを特徴とする有機 E L
表示装置。

【請求項 2】

前記有機 E L 表示装置は、フルカラー方式であることを特徴とする請求項 1 記載の有機
E L 表示装置。 10

【請求項 3】

前記有機 E L 表示装置は、前記発光層内に前記光散乱微小球が分散されることを特徴と
する請求項 1 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

基板上にマトリクス状に形成される複数の第 1 電極と、前記第 1 電極と対向して配置さ
れる第 2 電極と、前記第 1 電極および前記第 2 電極間に挟持され、少なくとも発光層を含
む有機物層と、を備えた有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記有機物層のうちの少なくとも一層は、光散乱性微小球が混入された高分子材料を塗
布することにより形成されることを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。 20

【請求項 5】

前記高分子材料は、インクジェット方式により塗布されることを特徴とする請求項 4 記
載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L 表示装置は自己発光表示装置であるため、視野角が広く、応答速度が速い。ま
た、バックライトが不要であるため、薄型軽量化が可能である。これらの理由から、近年
、有機 E L 表示装置は、液晶表示装置に代わる表示装置として注目されている。 30

【0003】

有機 E L 表示装置の主要部である有機 E L 素子は、光透過性の前面電極と、これと対向
した光反射性または光透過性の背面電極と、それらの間に介在すると共に発光層を含んだ
有機物層とで構成されている。有機 E L 素子は、有機物層に電気を流すことにより発光す
る電荷注入型の自発光素子である。そして、この発光光は、指向性のない自然放出光とし
て有機 E L 素子からガラス基板を介して素子外部へ放射される。

【0004】

ところで、有機 E L 素子の輝度は、これに流す電流の大きさに応じて増加する。しかし
ながら、電流密度を高めると消費電力が大きくなるのに加え、有機 E L 素子の寿命が著し
く短くなる。したがって、高輝度、低消費電力、長寿命を同時に実現するには、有機 E L
素子が放出する光を有機 E L 表示装置の外部へとより効率的に取り出すこと、すなわち光
の取り出し効率を向上させること、が重要である。 40

【0005】

このような中、光取り出し効率を向上させるため、有機 E L 素子に接する光散乱層を備
える構成が知られている (例えば、特許文献 1 参照)。

【特許文献 1】特開 2004 - 127942 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、有機EL表示装置において、光取り出し効率をより向上させることにある。また、その製造方法において、生産性を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明の第1の様態による有機EL表示装置は、
基板上にマトリクス状に形成される複数の第1電極と、
前記第1電極と対向して配置される第2電極と、
前記第1電極および前記第2電極間に挟持され、少なくとも発光層を含む有機物層と、
を備えた有機EL表示装置であって、
前記有機物層内に光散乱性微小球が分散された層が配されることを特徴とする。

10

【0008】

この発明の第1の様態による有機EL表示装置の製造方法は、
基板上にマトリクス状に形成される複数の第1電極と、前記第1電極と対向して配置される第2電極と、前記第1電極および前記第2電極間に挟持され、少なくとも発光層を含む有機物層と、を備えた有機EL表示装置の製造方法であって、
前記有機物層のうちの少なくとも一層は、光散乱性微小球が混入された高分子材料を塗布することにより形成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によると、光取り出し効率をより向上させることができる。また、その製造方法において、生産性を向上させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の態様について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同様または類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0011】

図1は、本発明の一実施態様に係る有機EL表示装置1を概略的に示す断面図であり、図2はその主要部分を拡大して概略的に示す断面図である。図1および図2では、有機EL表示装置1を、その表示面、すなわち前面または光出射面、が下方を向き、背面が上方を向くように描いている。

30

【0012】

図1に示す有機EL表示装置1は、アクティブマトリクス型駆動方式を採用した下面発光型のフルカラー有機EL表示装置1である。この有機EL表示装置1は、アレイ基板2と、封止部材3とを含んでいる。

【0013】

封止部材3はここではガラス基板であり、封止部材3のアレイ基板2との対向面は、例えば凹形状を有している。アレイ基板2と封止部材3とは、周縁部同士が例えば接着剤やフリットシールなどで結合しており、これにより、それらの間に気密空間を形成している。この気密空間は、例えば窒素ガスなどの不活性ガスが充填されているか又は真空である。また、有機EL表示装置1の表示面側の最表面には外光反射を抑制するため、偏光板4を備えてもよい。

40

【0014】

アレイ基板2は、例えば、ガラス基板などの絶縁性の支持基板10を含んでいる。支持基板10上には、複数の画素がマトリクス状に配列している。

【0015】

各画素は、画素回路と有機EL素子40とを含んでいる。

【0016】

画素回路は、例えば、一对の電源端子間で有機EL素子40と直列接続された駆動トラ

50

ンジスタ（図示せず）及び出力スイッチ20と、画素スイッチ（図示せず）とを含んでいる。駆動トランジスタは、そのゲートが画素スイッチを介して画素の列毎に配線される映像信号線（図示せず）に接続されており、映像信号線から供給される映像信号に対応した大きさの電流を出力スイッチ20を介して有機EL素子40へ出力する。また、画素スイッチのゲートは、画素の行毎に配線される走査信号線（図示せず）に接続されており、走査信号線から供給される走査信号によりスイッチング動作が制御される。尚、これらの画素には、他の構造を採用することも可能である。

【0017】

支持基板10上には、アンダーコート層12として、例えば、 SiN_x 層と SiO_x 層とが順次積層されている。アンダーコート層12上には、例えばチャンネル及びソース・ドレインが形成されたポリシリコン層である半導体層13、例えばTEOS（Tetraethyl Orthosilicate）などを用いて形成されるゲート絶縁膜14、及び例えばMoWなどからなるゲート絶縁膜14が順次積層されており、それらはトップゲート型の薄膜トランジスタ（以下、TFETと称す）を構成している。この例では、画素スイッチ、出力スイッチ20、駆動トランジスタのTFETとして利用している。また、ゲート絶縁膜14上には、ゲート電極15と同一工程で形成可能な走査信号線がさらに配置されている。

10

【0018】

ゲート絶縁膜14およびゲート電極15は、例えばプラズマCVD法などにより成膜された SiO_x などからなる層間絶縁膜17で被覆されている。層間絶縁膜17上にはソース・ドレイン電極が配置されており、それらは、例えば SiN_x などからなるパッシベーション膜18で被覆されている。ソース・ドレイン電極は、例えばMo/Al/Moの三層構造を有しており、層間絶縁膜17に設けられたコンタクトホールを介してTFETのソース・ドレインにそれぞれ電氣的に接続されている。また、層間絶縁膜17上には、ソース・ドレイン電極と同一の工程で形成可能な映像信号線がさらに配置されている。

20

【0019】

パッシベーション膜18上には、光反射性の第1電極41が、互いから離間されて並置されている。各第1電極41は、パッシベーション膜18に設けた貫通孔を介して出力スイッチ20のドレイン電極に接続されている。

【0020】

第1電極41は、この例では陽極である。第1電極41の材料として、例えばITO（Indium Tin Oxide）などの透明導電酸化物を用いることができる。

30

【0021】

パッシベーション膜18上には、さらに隔壁絶縁層50が配置されている。この隔壁絶縁層50には、第1電極41に対応した位置に貫通孔が設けられている。隔壁絶縁層50は、例えば、有機絶縁層であり、フォトリソグラフィ技術を用いて形成することができる。

【0022】

隔壁絶縁層50の貫通孔内で露出した第1電極41上には、発光層420を含んだ有機物層42が配置されている。ここでは、一例として、有機物層42は正孔輸送層422と発光層420の2層構造であるが、正孔注入層、ブロッキング層、電子輸送層、電子注入層、バッファ層などを含むこともでき、またこれらを機能的に複合した層を含んでもよい。有機物層42は、発光層420以外の層を含むことができ、発光層420が有機系材料であればよく、発光層420以外の層は無機系材料でも有機系材料でも構わない。

40

【0023】

正孔輸送層422は、ここでは高分子系材料であるPEDOT:PSSを第1電極41上に塗布・乾燥し、形成された薄膜である。

【0024】

発光層420は、例えば、発光色が赤色、緑色、または青色のルミネセンス性有機化合物中に微小球60を分散した薄膜である。

50

【0025】

隔壁絶縁層50及び有機物層42は、光透過性の第2電極43で被覆されている。第2電極43は、ここでは各画素共通に連続して設けられた陰極である。第2電極43は、パッシベーション膜18と平坦化層と隔壁絶縁層50とに設けられたコンタクトホール(図示せず)を介して、映像信号線と同一の層上に形成された電源配線に電氣的に接続されている。それぞれの有機EL素子40は、これら第1電極41、有機物層42、第2電極43により構成されている。

【0026】

本発明においては、発光層420中に微小球60が分散配置された構造とすることで、有機EL素子40外部に光散乱層を有する構造と比べ、光取り出し効率を向上させることができる。つまり、発光点近傍に光の進行方向を制御する微小球60が配置されるため、より短い距離で光の進路を制御し、発光層420中を導波する際に端面で生じる光の吸収を低減した状態で効率よく出射させることができる。

10

【0027】

発光層420は、例えば高分子発光溶液中に微小球60を分散した溶液をインクジェット法などの塗布技術を用いて成膜することができる。このように、発光層420とは独立した光散乱層を有する場合と比べ、プロセス数を増大することなく、生産性よく光取り出し機能を有する発光層420を製造することが可能となる。

【0028】

尚、発光層420に分散した微小球60は、発光層420の膜厚より小さい径のものを、発光溶液中の微小球60の濃度は各画素の発光面積の15%以上、望ましくは30%~40%程度となる様に調整した。これにより、微小球60を混入したことによる画素内の非発光エリアの形成を抑制すると共に、良好な光取り出し効率を得ることができる。

20

【0029】

尚、上述の実施形態においては、有機物層42のうち発光層420内に微小球60を分散させた場合について説明したが、これに限定されず、有機物層42中の他の層内に微小球60を分散し、光取り出し機能をもたせることもできる。例えば図3に示すように、正孔輸送層422中に微小球60を分散し、光取り出し機能をもたせてもよい。

【0030】

また、上記の実施形態においては、有機EL表示装置1の第1電極41側より支持基板10を介して外部に発光光を出射する下面発光型の有機EL表示装置1について説明したが、これに限定されず、第2電極43側より光を出射する上面発光型を採用してもよい(図4)。この場合、第2電極43に光透過性をもたせ、第1電極41側に光反射性をもたせる。第1電極41に光透過性の材料を用いる場合には、第1電極41とは独立に光反射層を設ければよい。

30

【0031】

また、封止構造に関しては、上述の実施形態においては、ガラス基板等の封止部材3をアレイ基板2との間に気密空間をもたせた構造で封止したが、この構成に限定されず、第2電極43上に保護薄膜を配置し、アレイ基板2の表示エリアを被覆する薄膜封止構造を用いてもよい。

40

【実施例】

【0032】

各画素に対応して配置される隔壁絶縁層50の貫通孔にて露出される第1電極41上にPEDOT: PSS溶液を、インクジェット法を用いて塗布・乾燥し、正孔輸送層422を形成する。

【0033】

ついで、隔壁絶縁層50の貫通孔内であって正孔輸送層422上に、高分子発光溶液に微小球60としてシリカ球を混入した溶液を塗布・乾燥させる。乾燥後の発光層420膜厚100nmに対し、シリカ球は直径30nm程度のものを用いた。またシリカ球の濃度は、各画素内の発光面積の35%程度に相当する面積となるよう調整した。

50

【0034】

さらに、発光層420上に蒸着等により第2電極43を形成する。ここでは、第1電極41は陽極としてITO膜にて形成し、第2電極43は陰極としてアルカリ金属とAlを積層した。

【0035】

このような有機EL表示装置1の発光効率を測定したところ、従来の微小球60を分散させない有機EL表示装置1と比較し、発光効率を50%向上させることができた。

【0036】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】図1は、本発明の一例を示す有機EL表示装置の概略断面図である。

【図2】図2は、図1の主要部を拡大して示す概略断面図である。

【図3】図3は、本発明の他の例を示す有機EL表示装置の概略断面図である。

【図4】図4は、本発明の他の例を示す有機EL表示装置の概略断面図である。

【符号の説明】

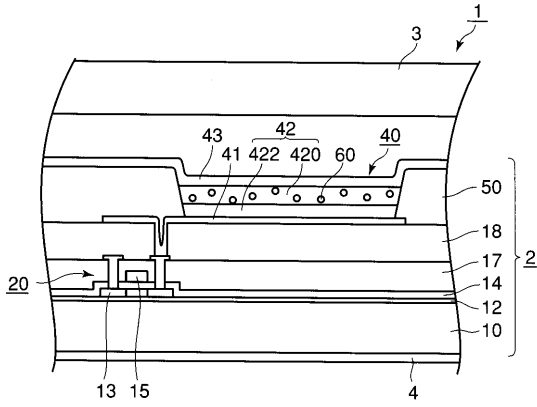
20

【0038】

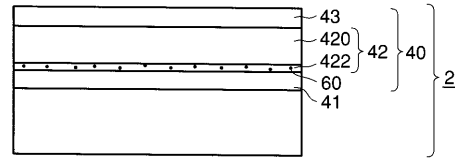
- 1 ... 有機EL表示装置
- 2 ... アレイ基板
- 3 ... 封止部材
- 4 ... 偏光板
- 10 ... 支持基板
- 40 ... 有機EL素子
- 41 ... 第1電極
- 42 ... 有機物層
- 43 ... 第2電極
- 50 ... 隔壁絶縁層
- 60 ... 微小球
- 420 ... 発光層
- 422 ... 正孔輸送層

30

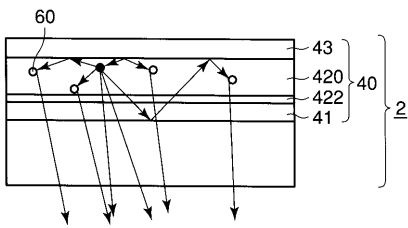
【 図 1 】



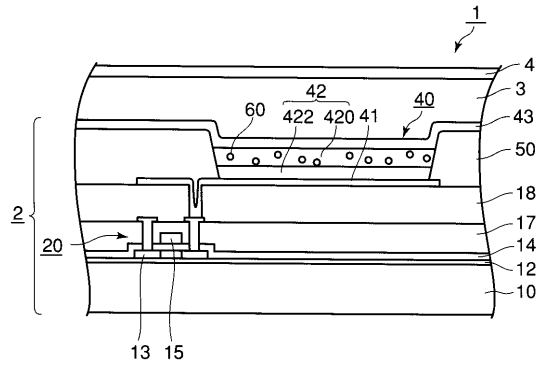
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 松永 郁夫

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 2H042 BA02 BA12 BA20

3K007 AB03 AB18 DB03 FA01

5C094 AA10 AA22 AA37 AA43 BA03 BA27 ED13 GB10

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2006100192A	公开(公告)日	2006-04-13
申请号	JP2004286905	申请日	2004-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	松永郁夫		
发明人	松永 郁夫		
IPC分类号	H05B33/20 G02B5/02 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/20 G02B5/02.B G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	2H042/BA02 2H042/BA12 2H042/BA20 3K007/AB03 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 5C094/AA10 5C094/AA22 5C094/AA37 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/ED13 5C094/GB10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC45 3K107/EE28 3K107/GG08 3K107/GG28		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提高有机EL显示装置的光提取效率。多个第一电极以矩阵形式形成在基板上，第二电极布置成面对第一电极，并夹在第一电极和第二电极之间，一种有机EL显示装置，其包括至少包括发光层的有机材料层，其中在所述有机材料层中布置有分散有散射光的微球的层。[选择图]图2

