

(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2007-66601

(P2007-66601A)

(43) 公開日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K007
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-249064 (P2005-249064)	(71) 出願人	000004329
(22) 出願日	平成17年8月30日 (2005.8.30)		日本ビクター株式会社
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
		(72) 発明者	水上 誠
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
			日本ビクター株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB02 AB03 AB18 CC01 DB03

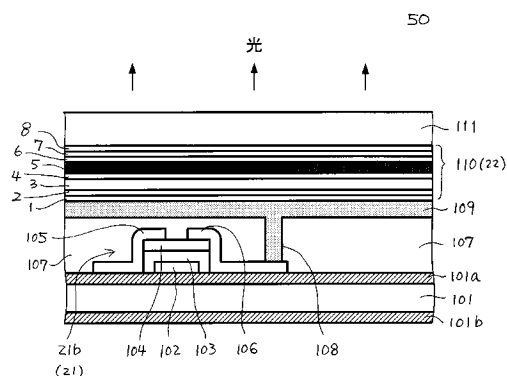
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 設計や部品調達の自由度が高く、設備費用が嵩むことがなく、製品コストの上昇が抑制できる有機EL表示装置を提供する

【解決手段】 可撓性基板(101)と、この可撓性基板(101)の一面側に形成された有機トランジスタ(21)と、この有機トランジスタ(21)上に絶縁層(107)を介して形成された有機EL素子(22)と、を備え、有機EL素子(22)の発光層(5)と絶縁層(107)との間に、発光層(5)から絶縁層(107)側に出射した光を反射する反射層(109)を有する。また、反射層(109)は、有機EL表示素子(22)のアノード(109)である。また、反射層(109)は、Crにより形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓性基板と、
この可撓性基板の一面側に形成された有機トランジスタと、
この有機トランジスタ上に絶縁層を介して形成された有機 E L 素子と、を備え、
前記有機 E L 素子の発光層と前記絶縁層との間に、前記発光層から前記絶縁層側に出射した光を反射する反射層を有することを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記絶縁層は、高分子層と無機層との積層構造、あるいは、いずれかの単層構造を有し平坦化されて成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】

前記反射層は、前記有機 E L 表示素子のアノードであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記反射層は、Cr により形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 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 表示装置に係り、特に、可撓性の基板とその基板上に形成された有機トランジスタとこの有機トランジスタにより駆動され発光する有機 E L 素子とを備えた有機 E L 表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

フレキシブル基板上に有機 E L 素子と駆動用トランジスタとを形成して発光させる構成の可撓性を備えた有機 E L 表示装置が開発されており、その一例が特許文献 1 に記載されている。

この特許文献 1 に記載されている有機 E L 表示装置は、可撓性を有する高分子基板上にアモルファスシリコン型の薄膜トランジスタを形成し、さらに、この薄膜トランジスタのソース電極に接続した画素電極を有する有機 E L 素子を形成して高分子基板とは反対側に

30

出光する構成とされたものである。
また、この有機 E L 表示装置の高分子基板は、発光層から外部に取り出される光の輝度低下を防止するために、その可視光透過率が 70 % 以下に設定されている。

【特許文献 1】特開 2004 - 22392 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、特許文献 1 に記載されたようなアモルファスシリコンやポリシリコン等の無機半導体を用いた薄膜トランジスタの製造においては、いくつかの課題がある。

具体的には、350 以上の加熱処理工程が必要であり、これに耐え得る耐熱性を有する基板素材を採用しなければならないので基板材料が限定される。

40

また、この有機 E L 装置から取り出される光の輝度を十分に得るために可視光透過率が 70 % 以下である材料を選択する必要があるが、この点においても基板材料が限定され、設計や部品調達の自由度が損なわれるという問題があった。

一方、このような無機半導体層やその絶縁層を形成するためには、プラズマ化学気相成長 (CVD) 装置や、レーザアニール装置を用いる必要があるが、これらの装置は高額であるため、設備費用が高み、また、製品コストも高くなる。

【0004】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、設計や部品調達の自由度が高く、設備費用が高むことがなく、製品コストの上昇が抑制できる有機 E L 表示装置を提供することにあ

50

る。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決するために、本願発明は次の〔１〕～〔３〕の手段を有する。

〔１〕可撓性基板（１０１）と、この可撓性基板（１０１）の一面側に形成された有機トランジスタ（２１）と、この有機トランジスタ（２１）上に絶縁層（１０７）を介して形成された有機ＥＬ素子（２２）と、を備え、

前記有機ＥＬ素子（２２）の発光層（５）と前記絶縁層（１０７）との間に、前記発光層（５）から前記絶縁層（１０７）側に出射した光を反射する反射層（１０９）を有することを特徴とする有機ＥＬ表示装置（５０）である。

10

〔２〕前記絶縁層（１０７）は、高分子層と無機層との積層構造、あるいは、いずれかの単層構造を有し平坦化されて成ることを特徴とする〔１〕に記載の有機ＥＬ表示装置（５０）である。

〔３〕前記反射層（１０９）は、前記有機ＥＬ表示素子（２２）のアノード（１０９）であることを特徴とする〔１〕または〔２〕に記載の有機ＥＬ表示装置（５０）である。

〔４〕前記反射層（１０９）は、Crにより形成されていることを特徴とする〔１〕乃至〔３〕のいずれかに記載の有機ＥＬ表示装置（５０）である。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、設計や部品調達の自由度が高く、設備費用が嵩むことがなく、製品コストの上昇が抑制できる、という効果を奏する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明の実施の形態を、好ましい実施例により図１及び図２を用いて説明する。

図１は、本発明の有機ＥＬ表示装置の実施例を説明する断面図である。

図２は、本発明の有機ＥＬ表示装置の実施例を説明する平面図である。

【0008】

本発明の有機ＥＬ表示装置の実施例について、図１及び図２を用いて説明する。

この有機ＥＬ表示装置５０は、スイッチングトランジスタ２１a及びドライブトランジスタ２１bを有する有機トランジスタ２１と、有機ＥＬ素子２２とを備えている。有機ＥＬ素子２２の１画素を駆動するために、スイッチングトランジスタ２１a及びドライブトランジスタ２１bを各１つずつ使用する構成である。

30

まず、この有機ＥＬ表示装置５０についての製造工程の概略を有機トランジスタ２１の形成工程から説明する。図１及び図２は、この有機ＥＬ表示装置５０の１画素分について説明する図である。

【0009】

可撓性基板であるポリイミド基板１０１の表面及び裏面に、SiO₂（二酸化珪素）を成膜し、各面の保護膜１０１a、１０１bとする。

表面の保護膜１０１a上にゲート電極１０２を形成する。

次に、このゲート電極１０２を覆うようにSiO₂によりゲート絶縁膜１０３を形成する。

40

次に、このゲート絶縁膜１０３上にペンタセンにより有機半導体膜１０４を製膜する。

この有機半導体膜１０４上にAu（金）によりソース電極１０５及びドレイン電極１０６を形成する。

以上により、スイッチングトランジスタ２１aとドライブトランジスタ２１bとを有する有機トランジスタ２１が得られる。

【0010】

次に、この有機トランジスタ２１により駆動される有機ＥＬ素子２２の形成工程について説明する。

有機トランジスタ２１を完全に覆い感光性のPVA（ポリビニルアルコール）を全面塗

50

布して絶縁層 107 を形成する。

【0011】

次に、ドライトランジスタ 21b のドレイン電極 106 が露出するように絶縁層 107 にビアホール 108 を形成する。

【0012】

次に、絶縁層 107 上にアノード膜 109 を形成する。このアノード膜は、Cr (クロム) によりビアホール 108 に充填されるように製膜されるので、ドレイン電極 106 と電氣的に接続される。

このアノード膜 109 上に、複数の層 110 を積層して有機 EL 素子 22 を形成する。

具体的には、CuPc 層 1, -NPD 層 2, CBP 6% Ir (ppy)₃ 層 3, BCP 層 4, Alq₃ 層 (発光層) 5, LiF 層 6, Al 層 7, Au 層 8 であり、この順に積層される。

10

特にカソードである Al 層 7 及び Au 層 8 は、図 1 の矢印方向へ効率よく光が取り出せるように薄く製膜される。

【0013】

さらに、このような成膜により形成された有機 EL 素子 22 上に、SiO₂ を保護膜 111 として両面に製膜形成された PC (ポリカーボネート) フィルムをこの可撓性基板全体に被せ、UV 硬化樹脂により封止硬化させて有機 EL 表示装置 50 を得る。

【0014】

次に、この製造工程の詳細について説明する。

20

1) ポリイミド基板 101 の両面に SiO₂ を RF スパッタ法により厚さ 200 nm で製膜する。この膜は基板の保護膜 101a, 101b となる。

【0015】

2) 表面の保護膜 101a 上の全面に W (タングステン) 膜をスパッタ法により厚さ 200 nm で形成する。

【0016】

3) この W 膜上にレジストを塗布し、ベーキング後ゲート形状のフォトマスクを用いて露光する。

次に現像液により現像を行い、純粋洗浄後、窒素ブローして基板の水分を除去する。

そして、反応性イオンエッチング装置 (RIE) に入れ、レジストが形成されていない部分の W を、SF₆ と反応させて除去する。

30

これにより、所望のパターン形状のゲート電極 102 が形成される。

残ったレジストは、剥離液によりゲート電極 102 から剥離する。剥離後、IPA (イソプロピルアルコール) により洗浄を行い、窒素ブローにより乾燥させる。

【0017】

4) 次に、ゲート電極 102 を覆うように、SiO₂ を RF スパッタ法により 200 nm の厚さに形成し、3) のゲート電極 102 と同様の工程を経て所望のパターン形状のゲート絶縁膜 103 が得られる。

【0018】

5) ゲート絶縁膜 103 上に、ペンタセンを蒸着法により 50 nm の厚さで製膜形成し有機半導体膜 104 とする。

40

【0019】

6) 次に、マイクロコンタクトプリンティング法により、Au (金) によるソース電極 105 及びドレイン電極 106 をペンタセンの有機半導体膜 104 上に転写して有機トランジスタ 21 が形成される。

【0020】

7) このソース電極 105 及びドレイン電極 106 を覆うように、スピンコート法により PVA を 1 μm の厚さで塗布し絶縁層 107 とする。このスピンコートによる塗布で形成された絶縁層 107 により、有機トランジスタ 21 の部分や配線部が平坦化される。

【0021】

50

8) この絶縁層 107 におけるドライブトランジスタ 21b のドレイン電極 106 上に、後の工程で形成する有機 EL 素子 22 のアノードを接続するためのピアホール 108 を設ける。このピアホール 108 は、ピアホール用のフォトマスクにより感光性の PVA を露光現像し、Au で形成されたドレイン電極 106 の電極表面を露出させるように形成される。

【0022】

9) 絶縁層 107 上に Cr によるアノード膜 (層) 109 を 200 nm の厚さで形成する。この Cr 層は、ピアホール 108 の内部にも充填されるので、アノード膜 109 はドレイン電極 106 と電氣的に接続される。また、この層は Cr で形成され、反射率が極めて高い反射膜としても機能する。

10

【0023】

10) このアノード膜 109 上に、25 nm 厚の CuPc 層 1、25 nm 厚の -NPD 層 2、35 nm 厚の CBP 6%Ir(ppy)₃ 層 3、10 nm 厚の BCP 層 4、40 nm 厚の Alq₃ 層 (発光層) 5、0.5 nm 厚の LiF 層 6、10 nm 厚の Al 層 7、15 nm 厚の Au 層 8 をこの順で形成し有機 EL 素子 22 が得られる。

Al 層 7 及び Au 層 8 の電極上にはカソード電極の抵抗を下げるための ITO 膜を製膜してもよい。この Al 膜 7 及び Au 膜 8 は、このカソード膜側から光が効率よく取り出せるように、透過率が 50% 以上得られることが必要である。

【0024】

11) この後、100 nm の SiO₂ 保護膜が両面に形成されたポリカーボネートを保護層 111 として基板上全体にかぶせ、UV 硬化樹脂により封止して有機 EL 素子 22 と有機トランジスタ 21 とを備えた有機 EL 表示装置 50 が得られる。

20

【0025】

図 2 は、実施例の有機 EL 表示装置 50 における 1 画素分の平面図である。この図からわかるように、この有機 EL 表示装置 50 は、スイッチングトランジスタ 21a 及びドライブトランジスタ 21b を有する有機トランジスタ 21 と、有機 EL 素子 22 とを備え、有機 EL 素子 22 は、有機トランジスタ 21 を覆うように形成されているのでその開口率は極めて大きい

【0026】

また、ピアホール 108 は、画素の端部側に設けることが望ましい。実施例では、このピアホール 108 を覆うように有機 EL 素子 22 の発光層 5 を設けているので、製造工程においてアノード膜 109 を形成する際にこのピアホール 108 に充填されると共に、アノード膜 109 の表面を平坦化した後、その面上に有機 EL 素子の各層を積層形成している。

30

ピアホール 108 をアノード膜 109 で埋めない場合は、有機 EL 表示素子 22 の発光部がこのピアホール 108 上に形成されないようにする。

【0027】

この実施例の有機トランジスタ 21 は、ソース電極 105 及びドレイン電極 106 が有機半導体膜 104 の上側に位置するトップコンタクト型であるが、ボトムコンタクト型でも同様の効果が得られることは言うまでもない。

40

また、ソースドレイン電極の作成法も、マイクロコンタクト法に限定されるものではなく、例えば、フォトリソグラフィを用いて作成してもよい。

【0028】

可撓性基板 101 は、ポリイミドに限らず、絶縁性と可撓性を有する基板材料であれば、限定されるものではない。具体的例として、PET (ポリエチレンテレフタレート)、PS (ポリスチレン)、PC (ポリカーボネート)、あるいは、PES (ポリエーテルサルホン) 等の有機材料を用いることができる。

【0029】

また、可撓性基板 101 を保護する層は、SiO₂ に限るものではなく、SiN、SiON、あるいは、Al₂O₃ を用いることができ、これらを複合あるいは積層した膜であっ

50

てもよい。

これらの膜は、その酸素透過率が、 $10^{-2} \text{ cc/m}^2/\text{day}$ 以下、水蒸気透過率が、 $10^{-5} \text{ cc/m}^2/\text{day}$ 以下であることが好ましい。

【0030】

ソース電極105及びドレイン電極106は、導電性があれば材料は限定されず、例えば、Pt（白金）、Cr、Al等の金属や、錫酸化物（例えばITO）等でもよい。

これらの膜は、積層形成されていてもよい。また、蒸着法、スパッタ法、めっき法等で形成され、その膜厚を5～500nm程度として電気抵抗があまり高くないように形成されるのがよい。

【0031】

ゲート電極102は、ソース電極105とドレイン電極106との間のチャンネルが形成される部分のみに形成されていればよく、ゲート電極102と、ソース電極105及びドレイン電極106とのオーバーラップ部分は、極力小さくする必要がある。

このゲート電極102の材料は、Wに限らず、導電性を有する他の金属を用いることができるが、仕事関数の高い金属が好ましい。

【0032】

ゲート絶縁膜103は、 SiO_2 に限定されるものではなく、無機絶縁膜、有機絶縁膜のいずれでもよい。具体的には、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化チタン、酸化ジルコン等を用いて蒸着法、スパッタ法、CVD法等により形成される。

また、スピンコート法やLB単分子累積法を用いれば、ポリエチレン、ポリビニルカルバゾール、ポリイミド、ポリパラキシレン等で形成することができる。

このゲート絶縁膜103の膜厚は、10～1000nm程度とされる。

【0033】

有機半導体膜104は、蒸着法、スピンコート法、インクジェット法等により、ペンタセン以外に、テトラセン、ペリレン等の縮合芳香族炭化水素、及び、これらの縮合芳香族炭化水素の誘導体と高分子系材料、例えば、ポリアセチレン、ポリアセン等の共役炭化水素ポリマーや、ポリアニリン、ポリピロル、ポリチオフエン等の共役複素環式ポリマー等を用いることができる。

【0034】

有機トランジスタ21上に形成する平坦化膜である絶縁層107の材料として、ポリイミド、UV硬化樹脂等の有機膜単層や、窒化シリコン、酸化アルミニウム等の無機膜単層を用いてもよい。その際、有機半導体の特性劣化を起こさない条件で層を形成することが必要である。

【0035】

有機EL素子22としては、上述した実施例以外に、蛍光材の発光層を有するもの、高分子有機材料の発光層を有するものであってもよい。

そして、この有機EL素子22を保護する保護膜としては、 SiO_2 や SiN のような無機膜や、さらにその上にポリイミド、PVA、UV硬化樹脂等の有機層が積層された膜であってもよい。単層とした場合においても、有機EL素子22の各膜の特性劣化が生じないように形成できるものであればよい。

【0036】

上述した実施例によれば、トランジスタが有機半導体膜である有機トランジスタを有する構成であるので、350以上の加熱処理工程が不要であり、基板素材が耐熱性を有するものに限定されない。また、発光層5に対して可撓性基板側に形成されたアノード膜109を反射率の高い反射層にしてあるので、発光層5から可撓性基板側に出射した光を、効率よくこのアノード膜109で反射してカソード側から基板外部に取り出すことができる。

従って、発光効率が良好であると共に、可撓性基板の可視光透過率になんら制限がないので、基板材料がこの点でも限定されることがない。従って、設計や部品調達の自由度が

10

20

30

40

50

極めて高い

この反射膜は、アノード膜とは別に設けてもよい膜（層）である。

例えば、実施例における絶縁層 107 とアノード膜 109 との間に独立して設けてもよい。

半導体層が有機半導体層であるから、特別高価な設備を用いなくても製造が可能であり、製品コストの上昇を招くことはない。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の有機EL表示装置の実施例を説明する断面図である。

【図2】本発明の有機EL表示装置の実施例を説明する平面図である。

10

【符号の説明】

【0038】

5 Alq₃層（発光層）

21 有機トランジスタ

21a スイッチングトランジスタ

21b ドライブトランジスタ

22 有機EL素子

50 有機EL表示装置

101 基板

102 ゲート電極

103 ゲート絶縁膜

104 有機半導体膜

105 ソース電極

106 ドレイン電極

107 絶縁層

108 ビアホール

109 アノード膜

111 保護膜（層）

20

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2007066601A	公开(公告)日	2007-03-15
申请号	JP2005249064	申请日	2005-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	日本胜利株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本有限公司Victor公司		
[标]发明人	水上誠		
发明人	水上 誠		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/22 H01L51/50 H05B33/24		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/24		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB18 3K007/CC01 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD17 3K107/DD33 3K107/DD44X 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/EE32 3K107/EE33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示装置，该有机EL显示装置在设计和零件采购上具有高度自由度，并且不会增加设备成本，并且能够抑制产品成本的上升。柔性基板（101），在该柔性基板（101）的一侧上形成的有机晶体管（21）以及在该有机晶体管（21）上的绝缘层（107）。从发光层（5）到绝缘层（107）侧，在有机EL元件（22）的发光层（5）和绝缘层（107）之间形成有机EL元件（22）。它具有反射层（109），该反射层反射向其发射的光。反射层（109）是有机EL显示元件（22）的阳极（109）。反射层（109）由Cr制成。[选型图]图1

