

(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.C1.	F 1	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 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
(22) 出願日	平成17年8月30日 (2005.8.30)	(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

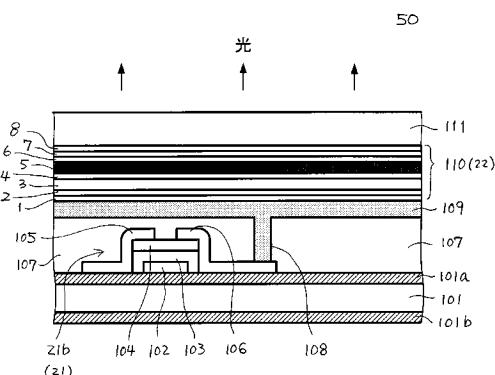
(54) 【発明の名称】有機EL表示装置

(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EL素子と、を備え、

前記有機EL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EL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EL表示装置。

10

【請求項 3】

前記反射層は、前記有機EL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EL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EL表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機EL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EL素子とを備えた有機EL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EL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EL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EL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EL素子を形成して高分子基板とは反対側に出光する構成とされたものである。

30

また、この有機EL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EL装置から取り出される光の輝度を充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り、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、設備費用が嵩み、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。

〔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。

【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。

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。

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

布して絶縁層 107 を形成する。

【0011】

次に、ドライブトランジスタ 21b のドレイン電極 106 が露出するように絶縁層 107 にピアホール 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) によりピアホール 108 に充填されるように製膜されるので、ドレイン電極 106 と電気的に接続される。

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。

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。

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 (タンゲステン) 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、窒素プローラ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。

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、窒素プローラ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。

【0019】

6) 次に、マイクロコンタクトプリントティング法により、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、スピニコート法により PVA を 1 μm の厚さで塗布し絶縁層 107 とする。このスピニ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】

10

20

30

40

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ビアホール108を設ける。このビアホール108は、ビ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200nmの厚さで形成する。このCr層は、ビアホール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と電気的に接続される。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、25nm厚のCuPc層1, 25nm厚の-NPD層2, 35nm厚のCBP 6%Ir(ppy)₃層3, 10nm厚のBCP層4, 40nm厚のAlq₃層(発光層)5, 0.5nm厚のLiF層6, 10nm厚のAl層7, 15nm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、100nm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、ビアホール108は、画素の端部側に設けることが望ましい。実施例では、このビアホール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ビアホール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

ビアホール108をアノード膜109で埋めない場合は、有機EL表示素子22の発光部がこのビアホール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。具体的な例として、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つ

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 ~ 500 nm 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 との間のチャネルが形成される部分のみに形成されればよく、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、スピンドルコート法や 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 ~ 1000 nm 程度とされる。

【0033】

有機半導体膜 104 は、蒸着法、スピンドルコート法、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、ポリアニリン、ポリピロル、ポリチオフェ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。

10

【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。

11

【符号の説明】

【0038】

5 A1 q₃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

20

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

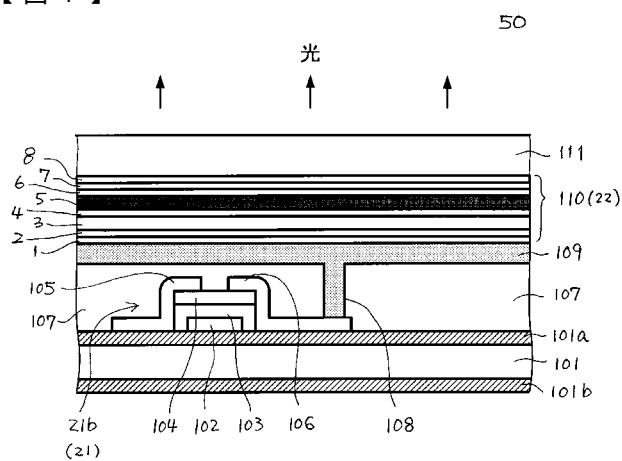
107 絶縁層

108 ビアホール

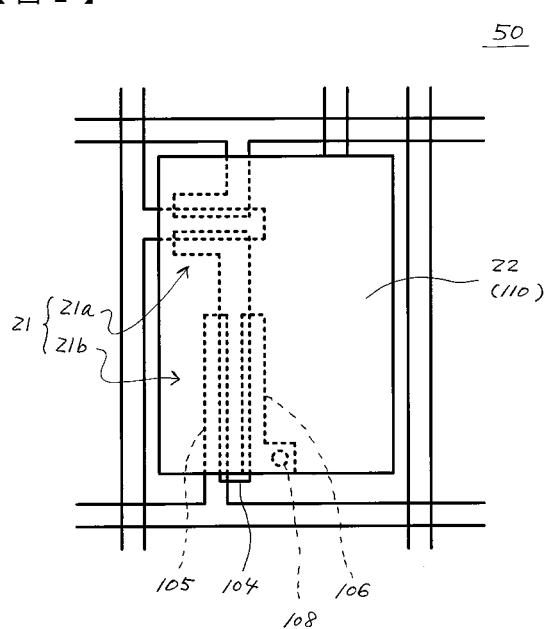
109 アノード膜

111 保護膜（層）

【図1】



【図2】



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

