

(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2010-199064

(P2010-199064A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-22139 (P2010-22139)	(71) 出願人	308040351
(22) 出願日	平成22年2月3日 (2010.2.3)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2009-0016494	(74) 代理人	110000671
(32) 優先日	平成21年2月26日 (2009.2.26)		八田国際特許業務法人
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	▲じょ▼ 祥 準
			大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4
		(72) 発明者	南 基 賢
			大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4
		(72) 発明者	文 晶 右
			大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4
		Fターム (参考)	3K107 AA01 BB01 CC23 CC43 CC45
			EE48 EE49 EE50 EE53 FF15
			GG00

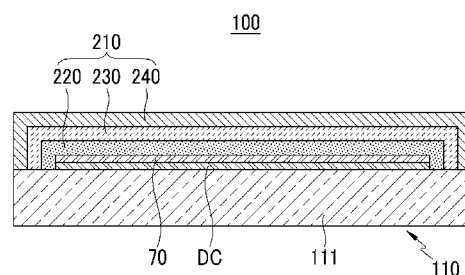
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、薄膜封止層を通して有機発光層に水分または酸素が浸透することを効果的に抑制すると共に全体的な厚さを薄型にした有機発光表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】有機発光表示装置は基板本体111と、前記基板本体上に形成された有機発光素子70と、前記基板本体上に形成されて前記有機発光素子をカバーする吸湿層220と、前記基板本体上に形成されて前記吸湿層をカバーする有機バリア層230と、前記基板本体上に形成されて前記有機バリア層をカバーする無機バリア層240とを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板本体と、
前記基板本体上に形成された有機発光素子と、
前記基板本体上に形成されて前記有機発光素子をカバーする吸湿層と、
前記基板本体上に形成されて前記吸湿層をカバーする有機バリア層と、
前記基板本体上に形成されて前記有機バリア層をカバーする無機バリア層と、
を含むことを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記吸湿層は、一酸化ケイ素 (SiO)、一酸化カルシウム (CaO)、及び一酸化バリウム (BaO) のうちいずれか一つで形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。 10

【請求項 3】

前記有機バリア層は、ポリマー系の素材で形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記吸湿層と前記有機バリア層は、各々熱蒸着工程を通して連続的に形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記熱蒸着工程のうち少なくとも 1 つの工程は、真空気化法を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の有機発光表示装置。 20

【請求項 6】

前記吸湿層と前記有機バリア層とを合わせた厚さは、1 nm 乃至 1000 nm の範囲内に属することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 7】

前記吸湿層は、前記有機バリア層が形成される過程で発生した水分が前記有機発光層に浸透するのを防止することを特徴とする請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 8】

前記無機バリア層は、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 SiO_2 、 AlON 、 AlN 、 SiON 、 Si_3N_4 、 ZnO 、及び Ta_2O_5 のうち一つ以上を含む素材で形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置。 30

【請求項 9】

前記無機バリア層は、原子層蒸着 (ALD) 法を用いて形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 10】

前記吸湿層、前記有機バリア層、及び前記無機バリア層を全て合わせた厚さは、10 nm 乃至 10,000 nm の範囲内に属することを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 11】

基板本体上に有機発光素子を形成する段階と、
熱蒸着工程を通して前記有機発光素子をカバーする吸湿層を形成する段階と、
熱蒸着工程を通して前記吸湿層をカバーする有機バリア層を形成する段階と、
そして原子層蒸着 (ALD) 法を用いて前記有機バリア層をカバーする無機バリア層を形成する段階と、
を含むことを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。 40

【請求項 12】

前記吸湿層は、一酸化ケイ素 (SiO)、一酸化カルシウム (CaO)、及び一酸化バリウム (BaO) のうちいずれか一つで形成されることを特徴とする請求項 11 に記載の有機発光表示装置の製造方法。 50

【請求項 13】

前記有機バリア層は、ポリマー系の素材で形成されることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 14】

前記熱蒸着工程のうち少なくとも 1 つの工程は、真空気化法を含むことを特徴とする請求項 11 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 15】

前記吸湿層は、二酸化ケイ素 (SiO_2) とケイ素ガスを反応させて形成された一酸化ケイ素 (SiO) が蒸着されて形成されることを特徴とする請求項 11 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 16】

前記熱蒸着工程を通して連続的に前記吸湿層と前記有機バリア層を形成することを特徴とする請求項 11 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 17】

前記吸湿層は、前記有機バリア層が形成される過程で発生した水分が前記有機発光層に浸透するのを防止することを特徴とする請求項 16 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 18】

前記吸湿層と前記有機バリア層を合わせた厚さが、1 nm 乃至 1000 nm の範囲内に属するように形成されることを特徴とする請求項 11 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

20

【請求項 19】

前記無機バリア層は、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 SiO_2 、 AlON 、 AlN 、 SiON 、 Si_3N_4 、 ZnO 、及び Ta_2O_5 のうち一つ以上を含む素材で形成されることを特徴とする請求項 11 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 20】

前記吸湿層、前記有機バリア層、及び前記無機バリア層を合わせた厚さが、10 nm 乃至 10,000 nm の範囲内に属するように形成されることを特徴とする請求項 11 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機発光表示装置に関し、より詳しくは薄膜封止された有機発光表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光表示装置 (organic light emitting diode display) は、自発光特性を有し、液晶表示装置とは異なって別途の光源を要しないため、厚さと重量を減らすことができる。また、有機発光表示装置は、低い消費電力、高い輝度及び高い反応速度などの高品位特性を有するため、携帯用電子機器の次世代表示装置として注目されている。

40

【0003】

有機発光表示装置は、正孔注入電極と、有機発光層と、電子注入電極と有する複数の有機発光素子 (Organic Light Emitting Diode) を含む。有機発光層内部において電子と正孔とが結合して生成された励起子 (exciton) が、励起状態から基底状態に落ちる時に発生するエネルギーによって発光が行われ、これを利用して有機発光表示装置は画像を表示する。

【0004】

しかし、有機発光層は、水分または酸素のような外部環境に敏感で、有機発光層が水分

50

及び酸素に露出される場合に有機発光表示装置の品質の低下が生じる問題がある。従って、有機発光素子を保護して有機発光層に水分または酸素が浸透するのを防止するために、有機発光素子が形成された表示基板上に封止基板を追加的なシーリング工程を通して密封合着させるか、または有機発光素子の上に厚い保護層を形成する。

【 0 0 0 5 】

しかし、封止基板を使用するか、または保護層を形成する場合、全ての有機発光層に水分または酸素が浸透するのを完全に防止するためには有機発光表示装置の製造工程が複雑となり、有機発光表示装置の全体的な厚さを薄く形成することが困難である。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 6 】

本発明は前述した問題を解決するためのものであって、本発明の第 1 の目的は薄膜封止層を通して有機発光層に水分または酸素が浸透するのを効果的に抑制すると共に、全体的な厚さを薄型にした有機発光表示装置を提供することである。

【 0 0 0 7 】

本発明の第 2 の目的は、前記薄膜封止層を簡単かつ効率的に形成できる有機発光表示装置の製造方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明の実施形態による有機発光表示装置は、基板本体と、前記基板本体上に形成された有機発光素子と、前記基板本体上に形成されて前記有機発光素子をカバーする吸湿層と、前記基板本体上に形成されて前記吸湿層をカバーする有機バリア層と、そして前記基板本体上に形成されて前記有機バリア層をカバーする無機バリア層とを含む。

20

【 0 0 0 9 】

前記吸湿層は、一酸化ケイ素 (Silicon monoxide、SiO)、一酸化カルシウム (CaO)、及び一酸化バリウム (BaO) のうちいずれか一つで形成される。

【 0 0 1 0 】

前記有機バリア層は、ポリマー (polymer) 系の素材で形成できる。

【 0 0 1 1 】

30

前記吸湿層と前記有機バリア層は、各々熱蒸着工程を通して連続的に形成できる。

【 0 0 1 2 】

前記熱蒸着工程のうち一つ以上は、真空気化法を含むことができる。

【 0 0 1 3 】

前記吸湿層と前記有機バリア層を合わせた厚さは、1 nm 乃至 1 0 0 0 nm の範囲内に属することができる。

【 0 0 1 4 】

前記吸湿層は、前記有機バリア層が形成される過程において発生した水分が前記有機発光層に浸透することを防止できる。

【 0 0 1 5 】

40

前記無機バリア層は、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 SiO_2 、 $AlON$ 、 AlN 、 $SiON$ 、 Si_3N_4 、 ZnO 、及び Ta_2O_5 のうち一つ以上を含む素材で形成できる。

【 0 0 1 6 】

前記無機バリア層は、原子層蒸着 (atomic layer deposition、ALD) 法を用いて形成できる。

【 0 0 1 7 】

前記吸湿層、前記有機バリア層、及び前記無機バリア層を全て合わせた厚さは、1 0 nm 乃至 1 0 , 0 0 0 nm 範囲内に属する。

【 0 0 1 8 】

50

また、本発明の実施形態による有機発光表示装置の製造方法は、基板本体上に有機発光素子を形成する段階と、熱蒸着工程を通して前記有機発光素子をカバーする吸湿層を形成する段階と、熱蒸着工程を通して前記吸湿層をカバーする有機バリア層を形成する段階と、そして原子層蒸着 (atomic layer deposition、ALD) 法を用いて前記有機バリア層をカバーする無機バリア層を形成する段階とを含む。

【0019】

前記吸湿層は、一酸化ケイ素 (Silicon monoxide、SiO)、一酸化カルシウム (CaO)、及び一酸化バリウム (BaO) のうちいずれか一つで形成できる。

【0020】

前記有機バリア層は、ポリマー (polymer) 系の素材で形成できる。

【0021】

前記熱蒸着工程のうち一つ以上は、真空気化法を含むことができる。

【0022】

前記吸湿層は、二酸化ケイ素 (Silicon dioxide、SiO₂) とケイ素ガスを反応させて形成された一酸化ケイ素 (SiO) が蒸着されて形成できる。

【0023】

前記熱蒸着工程を通して連続的に前記吸湿層と前記有機バリア層を形成できる。

【0024】

前記吸湿層は、前記有機バリア層が形成される過程において発生した水分が前記有機発光層に浸透するのを防止することができる。

【0025】

前記吸湿層と前記有機バリア層を合わせた厚さが、1 nm 乃至 1000 nm 範囲内に属するように形成できる。

【0026】

前記無機バリア層は、Al₂O₃、TiO₂、ZrO、SiO₂、AlON、AlN、SiON、Si₃N₄、ZnO、及びTa₂O₅ のうち一つ以上を含む素材で形成される。

【0027】

前記吸湿層、前記有機バリア層、及び前記無機バリア層を合わせた厚さが、10 nm 乃至 10,000 nm 範囲内に属するように形成される。

【発明の効果】

【0028】

本発明による有機発光表示装置は、薄膜封止層を通して有機発光層に水分または酸素が浸透するのを効果的に抑制すると共に全体的な厚さを薄型にすることができる。

【0029】

また、本発明の有機発光表示装置の製造方法によれば、前記薄膜封止層を簡単かつ効率的に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の第1実施形態による有機発光表示装置の断面図である。

【図2】図1の有機発光表示装置の画素回路を示した配置図である。

【図3】図1の有機発光表示装置の部分拡大断面図である。

【図4】本発明の第1実施形態による有機発光表示装置の製造方法を説明するための工程フローチャートである。

【図5】本発明の第1実施形態による有機発光表示装置の製造方法を説明するための工程フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、添付図を参照して、本発明の実施形態について本発明が属する技術分野において

10

20

30

40

50

通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳しく説明する。本発明は、多様な形態に具現され、ここで説明する実施形態に限られない。

【0032】

本発明を明確に説明するために、説明上不要な部分は省略し、明細書全体にわたって同一または類似の構成要素については同じ参照符号を付ける。

【0033】

また、図面に示された各構成の大きさ及び厚さは、説明の便宜のために任意に示したため、本発明が必ずしも示されたものに限られない。

【0034】

また、図面に示された各構成の大きさ及び厚さは、説明の便宜のために任意に誇張して示したため、本発明が必ずしも示されたものに限られない。

10

【0035】

図面から多様な層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。そして、図面において、説明の便宜のために、一部層及び領域の厚さを誇張して示した。層、膜、領域、板などの部分がある部分の「上」にまたは「上部」にあるという時、これは他の部分の「直ぐ上」にある場合だけでなく、その間に他の部分が介在する場合も含む。一方、ある部分が他の部分の「直ぐ上」にあるという時には、間に他の部分が介在しないことを意味する。

【0036】

以下、図1乃至図3を参照して本発明の第1実施形態について説明する。

20

【0037】

図1に示したように、本発明の第1実施形態による有機発光表示装置100は、表示基板110と薄膜封止層210とを含む。

【0038】

表示基板110は、基板本体111と、基板本体111上に形成された駆動回路部(DC)と、有機発光素子70とを含む。有機発光素子70は、光を放出する有機発光層720(図3に図示)を有して画像を表示し、駆動回路部(DC)は、有機発光素子70を駆動する。有機発光素子70及び駆動回路部(DC)は、図1乃至図3に示された構造に限定されず、有機発光素子70が光を放出して画像を表示する方向により、当該技術分野の通常の知識を有する者が容易に変形実施できる範囲内で多様な構造で形成できる。

30

【0039】

薄膜封止層210は、基板本体111上に各々順次に形成された吸湿層220、有機バリア層230、及び無機バリア層240を含む。

【0040】

吸湿層220は、有機発光素子70をカバーして最終的に有機発光素子70を保護する。吸湿層220は、一酸化ケイ素(Silicon monoxide、SiO)、一酸化カルシウム(CaO)、及び一酸化バリウム(BaO)のうちいずれか一つで形成される。

【0041】

また、吸湿層220は、真空気化法のような熱蒸着工程を通して形成される。そして吸湿層220を形成するための熱蒸着工程は、有機発光素子70を損傷させない温度範囲内で進められる。つまり、吸湿層220を形成する過程で有機発光素子70が損傷されるのを防止することができる。

40

【0042】

有機バリア層230は、吸湿層220をカバーして2次的に有機発光素子70を保護する。有機バリア層230は、ポリマー(polymer)系の素材で形成できる。ここで、ポリマー系の素材は、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリイミド、及びポリエチレンなどを含む。

【0043】

また、有機バリア層230も熱蒸着工程を通して形成される。そして、有機バリア層2

50

30を形成するための熱蒸着工程も有機発光素子70を損傷させない温度範囲内で進められる。

【0044】

また、吸湿層220と有機バリア層230は、各々熱蒸着工程を通して連続的に形成できる。従って、薄膜封止層210の全体的な製造が比較的容易となり、有機発光素子70の損傷を最少化できる。

【0045】

また、吸湿層220は、ポリマー系の素材を有し、熱蒸着工程を通して有機バリア層230を形成する時に発生する水分が有機発光素子70内部に浸透するのを防止する。

【0046】

また、熱蒸着工程を通して連続的に形成された吸湿層220と有機バリア層230を合わせた厚さは、1nm乃至1000nm範囲内に属する。吸湿層220と有機バリア層230の厚さの合計が1nmより小さい場合には、有機発光素子70を安定的に保護して水分または酸素の浸透を防止するのが困難である。一方、吸湿層220と有機バリア層230の厚さの合計が1000nmより大きい場合には、有機発光表示装置100の全体的な厚さが必要以上に厚くなる。このような条件を考慮すると、吸湿層220と有機バリア層230を合わせた厚さが300nm乃至500nmの範囲内に属するのが最も望ましい。

【0047】

無機バリア層240は、有機バリア層230をカバーして3次的に有機発光素子70を保護する。無機バリア層240は、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 SiO_2 、 $AlON$ 、 AlN 、 $SiON$ 、 Si_3N_4 、 ZnO 、及び Ta_2O_5 のうち一つ以上を含む素材で形成される。

【0048】

また、無機バリア層240は、原子層蒸着(atomic layer deposition、ALD)法を用いて形成される。原子層蒸着法によると、有機発光素子70が損傷されないように摂氏100度以下の温度で前述した無機物を成長させて形成できる。このように形成された無機バリア層240は、薄膜の密度が緻密で、水分または酸素の浸透を効果的に抑制することができる。

【0049】

また、吸湿層220、有機バリア層230、及び無機バリア層240を全て合わせた厚さは、10nm乃至10、000nmの範囲内に属するように形成される。

【0050】

無機バリア層240の厚さが厚いほど薄膜封止層210の全体的な透湿度は顕著に低くなるが、無機バリア層240を過度に厚く形成すると蒸着過程で温度が上昇して有機発光素子70が損傷され、有機発光表示装置100の全体的な厚さも必要以上に厚くなる。また、無機バリア層240の厚さが過度に薄いと、水分または酸素の浸透を効果的に抑制できなくなる。このような特性を考慮して、無機バリア層240は、10μm以下の範囲内で適切な厚さを有するように形成される。

【0051】

以下、本発明の第1実施形態による有機発光表示装置100の薄膜封止層210が水分または酸素の浸透を防止する作用効果を具体的に説明する。

【0052】

薄膜の密度が緻密に形成された無機バリア層240は、1次的に水分または酸素の浸透を抑制する。大部分の水分及び酸素は、無機バリア層240によって有機発光素子70への浸透が遮断される。

【0053】

無機バリア層240を通過したごく少量の水分及び酸素は、2次的に有機バリア層230によって遮断される。有機バリア層230は、無機バリア層240に比べて相対的に浸透防止効果は少ない。しかし、有機バリア層230は、浸透抑制以外に吸湿層220と無機バリア層240との間で有機発光表示装置100の撓みによる各層間の応力を減らす緩

10

20

30

40

50

衝層の役割も同時に果たす。つまり、有機バリア層 230 なしに吸湿層 220 の直ぐ上に無機バリア層 240 が形成されると、有機発光表示装置 100 が撓むことにより吸湿層 220 と無機バリア層 240 との間に応力が生じて、この応力により吸湿層 220 または無機バリア層 240 が損傷されて薄膜封止層 210 の浸透防止機能が顕著に低下する。このように、有機バリア層 230 は、浸透抑制と共に緩衝層の役割を果たすことによって、薄膜封止層 210 が安定的に水分または酸素の浸透を防止することができるようにする。

【0054】

有機バリア層 230 まで通過したさらにごく少量の水分及び酸素は、最終的に吸湿層 220 によって遮断される。吸湿層 220 は、吸湿層 220 自体が低い透湿度を有して水分または酸素の浸透を遮断するが、さらに吸湿層 220 に用いられている成分が、水分または酸素と結合して水分または酸素が有機発光素子の内部に浸透するのを抑制する。つまり、吸湿層 220 の素材として用いられる一酸化ケイ素 (Silicon monoxide、SiO)、一酸化カルシウム (CaO)、及び一酸化バリウム (BaO) 等は、酸素原子と結合して、二酸化物になろうとする傾向が強いため、有機バリア層 230 を通過した水分または酸素と結合して、水分または酸素が有機発光素子 70 の内部に浸透するのを完全に抑制することができる。

10

【0055】

このような構成により、本発明の第 1 実施形態による有機発光表示装置 100 に用いられる薄膜封止層 210 は、 $10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下の透湿率 (water vapor transmission rate、WVTR) を十分に確保できる。

20

【0056】

従って、有機発光表示装置 100 は、薄膜封止層 210 を通して有機発光層 720 (図 3 に図示) に水分または酸素が浸透することを安定的かつ効果的に抑制すると同時に全体的な厚さを薄型にできる。

【0057】

また、吸湿層 220 は、無機バリア層 240 と比べて相対的に柔軟な性質を有しており、吸湿層 220 も有機発光素子 70 に伝えられる応力または衝撃を緩和する役割を遂行できる。

【0058】

以下、図 2 及び図 3 を参照して、有機発光表示装置の内部構造について詳しく説明する。

30

【0059】

図 2 及び図 3 に示したように、有機発光素子 70 は、第 1 電極 710、有機発光層 720、及び第 2 電極 730 を含む。駆動回路部 (DC) は、少なくとも 2 つの薄膜トランジスタ (thin film transistor、TFT) (T1、T2) と少なくとも一つの保存キャパシタ (C1) とを含む。薄膜トランジスタは、基本的にスイッチングトランジスタ (T1) と駆動トランジスタ (T2) とを含む。

【0060】

保存キャパシタ (C1) は、ゲート電極 155 と同じ層に形成された第 1 蓄電板 158 と、ソース電極 176 及びドレイン電極 177 と同じ層に形成された第 2 蓄電板 178 とで構成できる。しかし、本発明の第 1 実施形態が必ずしもこれに限定されるのではない。従って、蓄電板 158、178 のうちいずれかが一つが半導体層 132 と同じ層に形成でき、保存キャパシタ (C1) は、当該技術分野の通常の知識を有する者が容易に変更実施できる範囲内で多様な構造を有することができる。

40

【0061】

また、図 2 及び図 3 では、一つの画素に二つの薄膜トランジスタ (T1、T2) と一つの保存キャパシタ (C1) を備えた 2Tr-1Cap 構造の能動駆動 (active matrix、AM) 型有機発光表示装置 100 を示しているが、本発明の第 1 実施形態がこれに限定されるのではない。従って、有機発光表示装置 100 は、一つの画素に三つ以上の薄膜トランジスタと二つ以上の蓄電素子を具備でき、別途の配線がさらに形成されて

50

多様な構造を有するように形成できる。ここで、画素は、画像を表示する最小単位を言い、有機発光表示装置 100 は、複数の画素を通して画像を表示する。

【0062】

また、図 2 において参照符号 (SL1) は、スキャンラインを示し、参照符号 (DL1) は、データラインを示す。そして、参照符号 (VDD) は、電源ラインを示し、参照符号 (IOL) は、出力電流を示す。

【0063】

以下、図 1、図 4、及び図 5 を参照して、本発明の第 1 実施形態による有機発光表示装置 100 の製造方法を薄膜封止層 210 の形成過程を中心に説明する。

【0064】

図 1 及び図 4 に示したように、まず、基板本体 111 上に有機発光素子 70 を形成する (S100)。次に、有機発光素子 70 をカバーする吸湿層 220 を熱蒸着工程で基板本体 111 上に形成する (S200)。この時、熱蒸着工程としては、真空気化法が使用される。また、吸湿層 220 は、一酸化ケイ素 (Silicon monoxide、SiO)、一酸化カルシウム (CaO)、及び一酸化バリウム (BaO) のうちいずれか一つで形成される。

【0065】

図 5 を参照して吸湿層 220 を形成する過程を具体的に説明する。以下、吸湿層 220 の素材として一酸化ケイ素 (SiO) が用いられた場合を一例として説明する。

【0066】

有機発光素子 70 が形成された基板本体 111 を真空状態の反応器に配置する (S210)。また、二酸化ケイ素 (SiO₂) とケイ素 (Si) ガスを反応器に注入 (S220) した後、二酸化ケイ素とケイ素ガスに電気を印加して、予め定められた温度で基板本体 111 をターゲットにして蒸着を始める (S230)。ここで、予め定められた温度は、有機発光素子 70 を損傷させない温度範囲内に属する。二酸化ケイ素とケイ素ガスは、互いに反応して一酸化ケイ素 (SiO) が形成され、この一酸化ケイ素が基板本体 111 上に蒸着されて有機発光素子 70 をカバーする吸湿層 220 が形成される (S240)。例えば、この時の蒸着速度は 3 / sec であり、反応機内部の真空度は 10^{-7} torr である。

【0067】

再び、図 4 を参照して説明すると、吸湿層 220 をカバーする有機バリア層 230 を熱蒸着工程で基板本体 111 上に形成する (S300)。有機バリア層 230 は、ポリマー (polymer) 系の素材で形成される。以下、有機バリア層 230 の素材としてポリイミド (polyimide) が使用された場合を例として説明する。

【0068】

ポリイミドは、熱蒸着工程を通して基板本体 111 上に蒸着されて有機バリア層 230 を形成する。この時の熱蒸着工程も有機発光素子 70 を損傷させない温度範囲内で進行する。このように、吸湿層 220 と有機バリア層 230 は、各々熱蒸着工程を通して連続的に形成されるため、薄膜封止層 210 の全体的な製造が相対的に容易となり、有機発光素子 70 の損傷を最少化できる。

【0069】

また、熱蒸着工程を通してポリイミドを蒸着する時に水分が発生するが、この水分は吸湿層 220 によって有機発光素子 70 の内部に浸透するのが遮断される。そして、熱蒸着工程を通して連続的に形成された吸湿層 220 と有機バリア層 230 を合わせた厚さは、1 nm 乃至 1000 nm の範囲内に属し、最も望ましくは 300 nm 乃至 500 nm の範囲内に属する。

【0070】

次に、有機バリア層 230 をカバーする無機バリア層 240 を原子層蒸着 (ALD) 法で基板本体 111 上に形成する (S400)。無機バリア層 240 は、Al₂O₃、TiO₂、ZrO、SiO₂、AlON、AlN、SiON、Si₃N₄、ZnO、及び Ta

10

20

30

40

50

SiO_2 のうち一つ以上を含む素材で形成できる。また、原子層蒸着法では、有機発光素子 70 が損傷しないように摂氏 100 度以下の温度で前述した無機物を成長させて形成する。

【0071】

また、吸湿層 220、有機バリア層 230、及び無機バリア層 240 を全て合わせた厚さは、10 nm 乃至 10,000 nm 範囲内に属するように形成される。

【0072】

このような製造方法によって、有機発光層 720 に水分または酸素が浸透することを安定的かつ効果的に抑制できる薄膜封止層 210 を簡単かつ効率的に形成できる。

【0073】

また、有機発光表示装置 100 の全体的な厚さを相対的に薄型に製造することができる。

【0074】

以上、本発明を望ましい実施形態を通して説明したが、本発明はこれに限定されず特許請求の範囲の概念と範囲を逸脱しない限り、多様な修正及び変形が可能であることを本発明が属する技術分野に務める者なら簡単に理解できる。

【符号の説明】

【0075】

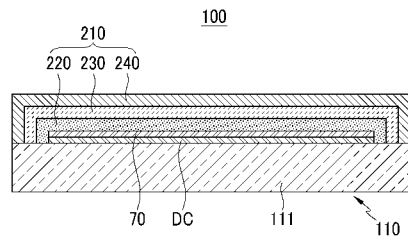
100 有機発光表示装置、
 110 表示基板、
 111 基板本体、
 132 半導体層、
 155 ゲート電極、
 158 第 1 蓄電板、
 176 ソース電極、
 177 ドレイン電極、
 178 第 2 蓄電板、
 210 薄膜封止層、
 220 吸湿層、
 230 有機バリア層、
 240 無機バリア層、
 70 有機発光素子、
 720 有機発光層、
 730 第 2 電極、
 DC 駆動回路部、
 T1、T2 薄膜トランジスタ、
 C1 保存キャパシタ。

10

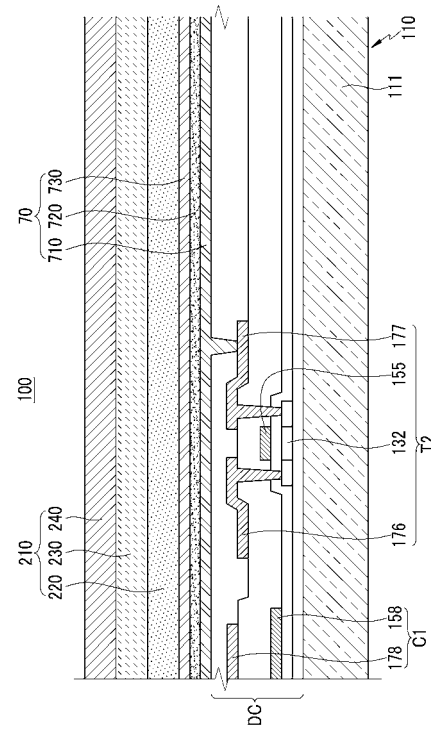
20

30

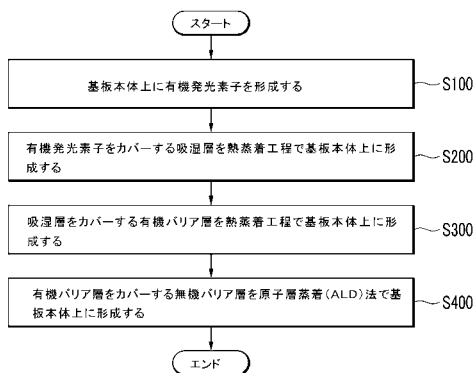
【図 1】



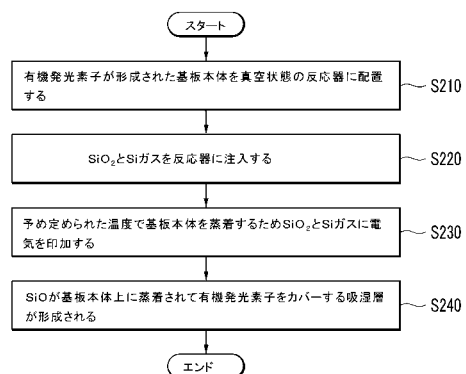
【図 3】



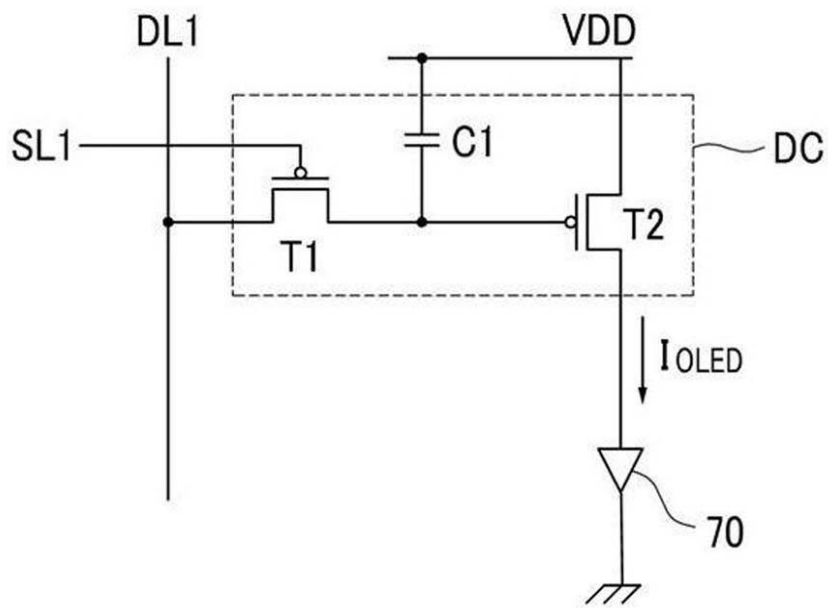
【図 4】



【図 5】



【図 2】



专利名称(译)	有机发光表示装置		
公开(公告)号	JP2010199064A	公开(公告)日	2010-09-09
申请号	JP2010022139	申请日	2010-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	じょ祥準 南基賢 文晶右		
发明人	▲じょ▼祥準 南基賢 文晶右		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5259 H01L27/3244 H01L51/5253		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/EE53 3K107/FF15 3K107/GG00		
优先权	1020090016494 2009-02-26 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机发光显示装置，其能够通过薄膜密封层有效地抑制水分或氧气渗透到有机发光层中并且能够整体减薄厚度，并提供制造该设备的方法。
 SOLUTION：有机发光显示装置具有基板主体111；有机发光元件70形成在基板主体上；吸湿层220形成在基板主体上并覆盖有机发光元件；有机阻挡层230，形成在基板主体上并覆盖水分吸收层；无机阻挡层240形成在基板主体上并覆盖有机阻挡层。

