

(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2010-199060

(P2010-199060A)

(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)
HO5B 33/04 (2006.01)	HO5B 33/04	3K107
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14 A	5C094
HO5B 33/10 (2006.01)	HO5B 33/10	5G435
GO9F 9/30 (2006.01)	GO9F 9/30 309	
HO1L 27/32 (2006.01)	GO9F 9/30 365Z	

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-11933 (P2010-11933)
 (22) 出願日 平成22年1月22日 (2010.1.22)
 (31) 優先権主張番号 10-2009-0016495
 (32) 優先日 平成21年2月26日 (2009.2.26)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 308040351
 三星モバイルディスプレイ株式会社
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
 (74) 代理人 110000671
 八田国際特許業務法人
 (72) 発明者 ▲しよ▼ 祥 準
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
 (72) 発明者 南 基 賢
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC43 CC45
 EE48 EE50 EE53 FF15 GG04
 5C094 AA38 AA43 BA27 DA07 DA13
 GB10
 5G435 AA13 AA17 BB05 KK05

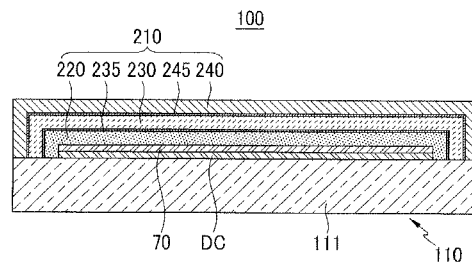
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置

(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、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100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第1バリア層230と、前記吸湿層と前記第1バリア層との間に形成された第1補助バリア層235と、前記基板本体上に形成されて前記第1バリア層をカバーする第2バリア層240、そして前記第1バリア層と前記第2バリア層との間に形成された第2補助バリア層245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第 1 バリア層と、
 前記吸湿層と前記第 1 バリア層との間に形成された第 1 補助バリア層と、
 前記基板本体上に形成されて前記第 1 バリア層をカバーする第 2 バリア層と、
 前記第 1 バリア層と前記第 2 バリア層との間に形成された第 2 補助バリア層を含むこと
 を特徴とする有機発光表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 バリア層と前記第 2 バリア層は、互いに異なる物質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。

【請求項 3】

前記吸湿層は、一酸化ケイ素 (S i O)、一酸化カルシウム (C a O)、及び一酸化バリウム (B a O) 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 または 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記吸湿層は、熱蒸着工程で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。

20

【請求項 5】

前記熱蒸着工程は、真空気化法であることを特徴とする請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 バリア層及び前記第 2 バリア層は $A l_2 O_3$ 、 $T i O_2$ 、 $Z r O$ 、 $S i O_2$ 、 $A l O N$ 、 $A l N$ 、 $S i O N$ 、 $S i_3 N_4$ 、 $Z n O$ 、及び $T a_2 O_5$ のうち一つ以上を含む素材で形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 バリア層及び前記第 2 バリア層は、各々原子層蒸着 (a t o m i c l a y e r d e p o s t i o n、A L D) 法を用いて形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置。

30

【請求項 8】

前記第 1 補助バリア層は、前記第 1 バリア層が前記吸湿層と反応して前記第 1 バリア層と前記吸湿層との間の界面に形成され、

前記第 1 補助バリア層は、前記第 1 バリア層の少なくとも一部の成分と前記吸湿層の少なくとも一部の成分を全て含む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。

【請求項 9】

前記第 2 補助バリア層は、前記第 2 バリア層が前記第 1 バリア層と反応して前記第 2 バリア層と前記第 1 バリア層との間の界面に形成され、

40

前記第 2 補助バリア層は、前記第 2 バリア層の少なくとも一部の成分と前記第 1 バリア層の少なくとも一部の成分を全て含む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、第 1 補助バリア層、第 1 バリア層、第 2 補助バリア層、及び第 2 バリア層は、前記有機発光素子を保護する薄膜封止層を形成し、

前記薄膜封止層の全体厚さは、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 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】

50

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、
原子層蒸着 (ALD) 法を用いて前記吸湿層をカバーする第 1 バリア層を形成する段階と、

前記第 1 バリア層が前記吸湿層と反応して前記第 1 バリア層と前記吸湿層との間の界面に第 1 補助バリア層が形成される段階と、

原子層蒸着 (ALD) 法を用いて前記第 1 バリア層をカバーする第 2 バリア層を形成する段階と、

前記第 2 バリア層が前記第 1 バリア層と反応して前記第 2 バリア層と前記第 1 バリア層との間の界面に第 2 補助バリア層が形成される段階と、

を含むことを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 12】

前記第 1 バリア層と前記第 2 バリア層は、互いに異なる物質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。

【請求項 13】

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 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】

前記吸湿層は、熱蒸着工程で形成される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】

前記熱蒸着工程は、真空気化法であることを特徴とする請求項 14 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 16】

前記吸湿層は、二酸化ケイ素 (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) が蒸着されて形成され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】

前記第 1 バリア層及び前記第 2 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ことを特徴とする請求項 11 ~ 16 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 18】

前記第 1 補助バリア層は、前記第 1 バリア層の少なくとも一部の成分と前記吸湿層の少なくとも一部の成分を全て含んで最終的には前記第 1 バリア層及び前記吸湿層とは各々異なる物質で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。

【請求項 19】

前記第 2 補助バリア層は、前記第 2 バリア層の少なくとも一部の成分と前記第 1 バリア層の少なくとも一部の成分を全て含んで最終的には前記第 2 バリア層及び前記第 1 バリア層とは各々異なる物質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、第 1 補助バリア層、第 1 バリア層、第 2 補助バリア層、及び第 2 バリア層は前記有機発光素子を保護する薄膜封止層を形成し、前記薄膜封止層の全体厚さは 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 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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【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。

10

【0003】

有機発光表示装置は、正孔注入電極と、有機発光層、及び電子注入電極を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。

20

【0005】

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、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になると同時に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】

【0006】

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。

30

【0007】

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】

【0008】

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第1バリア層と、前記吸湿層と前記第1バリア層との間に形成された第1補助バリア層と、前記基板本体上に形成されて前記第1バリア層をカバーする第2バリア層、そして前記第1バリア層と前記第2バリア層との間に形成された第2補助バリア層を含む。

40

【0009】

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。

【0010】

前記吸湿層は、熱蒸着工程で形成しても良い。

【0011】

50

前記熱蒸着工程は、真空気化法であっても良い。

【0012】

前記第1バリア層及び前記第2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。

【0013】

前記第1バリア層及び前記第2バリア層は、各々原子層蒸着 (atomic layer deposition、ALD) 法を用いて形成できる。

【0014】

前記第1バリア層と前記第2バリア層は、互いに異なる物質で形成できる。

10

【0015】

前記第1補助バリア層は、前記第1バリア層が前記吸湿層と反応して前記第1バリア層と前記吸湿層との間の界面に形成され、前記第1補助バリア層は、前記第1バリア層の少なくとも一部の成分と前記吸湿層の少なくとも一部の成分を全て含むことができる。

【0016】

前記第2補助バリア層は、前記第2バリア層が前記第1バリア層と反応して前記第2バリア層と前記第1バリア層との間の界面に形成され、前記第2補助バリア層は、前記第2バリア層の少なくとも一部の成分と前記第1バリア層の少なくとも一部の成分を全て含むことができる。

【0017】

前記吸湿層、第1補助バリア層、第1バリア層、第2補助バリア層、及び第2バリア層は、前記有機発光素子を保護する薄膜封止層を形成し、前記薄膜封止層の全体厚さは1nm乃至1000nm範囲内に属することができる。

20

【0018】

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、原子層蒸着 (atomic layer deposition、ALD) 法を用いて前記吸湿層をカバーする第1バリア層を形成する段階と、前記第1バリア層が前記吸湿層と反応して前記第1バリア層と前記吸湿層との間の界面に第1補助バリア層が形成される段階と、原子層蒸着 (ALD) 法を用いて前記第1バリア層をカバーする第2バリア層を形成する段階、そして前記第2バリア層が前記第1バリア層と反応して前記第2バリア層と前記第1バリア層との間の界面に第2補助バリア層が形成される段階を含む。

30

【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】

前記吸湿層は、熱蒸着工程で形成できる。

【0021】

前記熱蒸着工程、は真空気化法でありうる。

40

【0022】

前記吸湿層は、二酸化ケイ素 (Silicon dioxide、 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) が蒸着されて形成できる。

【0023】

前記第1バリア層及び前記第2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。

【0024】

前記第1バリア層と前記第2バリア層は、互いに異なる物質で形成できる。

【0025】

50

前記第1補助バリア層は、前記第1バリア層の少なくとも一部の成分と前記吸湿層の少なくとも一部の成分を全て含んで、最終的には前記第1バリア層及び前記吸湿層と各々異なる物質で形成できる。

【0026】

前記第2補助バリア層は、前記第2バリア層の少なくとも一部の成分と前記第1バリア層の少なくとも一部の成分を全て含んで、最終的には前記第2バリア層及び前記第1バリア層と各々異なる物質で形成できる。

【0027】

前記吸湿層、第1補助バリア層、第1バリア層、第2補助バリア層、及び第2バリア層は、前記有機発光素子を保護する薄膜封止層を形成し、前記薄膜封止層の全体厚さは1nm乃至1000nmの範囲内に属することができる。

10

【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】

20

【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。

30

【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。

40

【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、これはある部分の「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。

50

【0037】

図1に図示したように、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。

10

【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、第1補助バリア層235、第1バリア層230、第2補助バリア層245、及び第2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。

20

【0042】

第1バリア層230及び第2バリア層240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。この時、第1バリア層230と第2バリア層240は、互いに異なる物質で形成される。なお、第1バリア層230と第2バリア層240は、同じ物質で形成されてもよいが、互いに異なる物質で形成される場合の方が水分または酸素の浸透をより効果的に抑制することができる。

30

【0043】

また、第1バリア層230及び第2バリア層240は、前述した無機絶縁物質の中一つ以上を各々原子層蒸着(atomic layer deposition、ALD)法を用いて蒸着して形成される。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ことができる。このように形成された第1バリア層230及び第2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。

【0044】

第1補助バリア層235は、第1バリア層230と吸湿層220との間の界面に形成される。第1補助バリア層235は、第1バリア層230が吸湿層220と反応して形成される。つまり、第1補助バリア層235は、第1バリア層230の少なくとも一部の成分と吸湿層220の少なくとも一部の成分が結合して形成される。以下、少なくとも一部の成分とは、一つ以上の成分または成分全部を意味する。第1補助バリア層235は、第1バリア層230を原子層蒸着法で吸湿層220の上に蒸着する過程で形成されるか、または第1バリア層230が吸湿層220の上に蒸着された後に形成される。例えば、吸湿層220がSiOで形成され、第1バリア層230がAl₂O₃に形成されると、第1補助バリア層235はAlSiO_xで形成される。

40

【0045】

第2補助バリア層245は、第2バリア層240と第1バリア層230との間の界面に

50

形成される。第2補助バリア層245は、第2バリア層240が第1バリア層230と反応して形成される。つまり、第2補助バリア層245は、第2バリア層240の少なくとも一部の成分と第1バリア層230の少なくとも一部の成分が結合して形成される。第2補助バリア層245は、第2バリア層240を原子層蒸着法で第1バリア層230の上に蒸着する過程で形成されるか、または第2バリア層240が第1バリア層230の上に蒸着された後に形成される。例えば、第2バリア層240が TiO_2 で形成されて第1バリア層230が Al_2O_3 で形成されると、第2補助バリア層245は $TiAlO_x$ で形成される。

【0046】

このように、吸湿層220上に順次に形成された第1補助バリア層235、第1バリア層230、第2補助バリア層245、及び第2バリア層240は、各々互いに異なる物質で形成されて互いに異なる結合構造を有するようになる。従って、薄膜封止層210が水分または酸素をより効果的かつ安定的に遮断できるようになる。

10

【0047】

また、第1補助バリア層235、第1バリア層230、第2補助バリア層245、及び第2バリア層240は、二回の原子層蒸着工程を通して形成されるため、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。

【0048】

また、薄膜封止層210の全体厚さは、1nm乃至1000nmの範囲内に属する。薄膜封止層210の全体厚さが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、薄膜封止層210の全体厚さが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。また、第1バリア層230及び第2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、第1バリア層230及び第2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が損傷される可能性がある。このような特性を考慮すると、薄膜封止層210の全体厚さは300nm乃至500nmの範囲内に属するのが最も望ましい。

20

【0049】

また、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、追加的に吸湿層220に用いられた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、吸湿層220は第2バリア層240、第2補助バリア層245、第1バリア層230、及び第1補助バリア層235を順次に通過したごく少量の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内部に浸透するのを効果的に遮断することができる。

30

【0050】

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に使用される薄膜封止層210は、 $10^{-6} g/m^2/day$ 以下の透湿率(water vapor transmission rate、WVTR)を十分に確保することができる。

40

【0051】

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のを安定的で効果的に抑制すると同時に全体的な厚さを薄型にすることができる。

【0052】

また、吸湿層220は、第1補助バリア層235、第1バリア層230、第2補助バリア層245、及び第2バリア層240に比べて相対的に柔軟な性質を有するため、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果たす。有機発光表示装置100の撓みにより、第1補助バリア層235、第1バリア層230、第2補助バリア層24

50

5、及び第2バリア層240の間に応力が生じる。このような応力によって、薄膜封止層210が損傷されて浸透防止機能が顕著に低下される可能性がある。また、前述した応力が有機発光素子70に伝えられて、有機発光素子70の不良を招くこともありうる。このように、吸湿層220は、浸透抑制と共に応力の発生を緩和させて、有機発光素子70に伝えられる衝撃を減少させられる。

【0053】

以下、図2及び図3を参照して、有機発光表示装置100の内部構造について詳しく説明する。

【0054】

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と有機発光層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1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。

10

【0055】

スイッチングトランジスタ(T1)は、スキャンライン(SL1)とデータライン(DL1)とに接続され、スキャンライン(SL1)に入力されるスイッチング電圧によりデータライン(DL1)から入力されるデータ電圧を駆動トランジスタ(T2)に伝送する。保存キャパシタ(C1)は、スイッチングトランジスタ(T1)と電源ライン(VDD)とに接続され、スイッチングトランジスタ(T1)から伝送された電圧と電源ライン(VDD)に供給される電圧の差に相当する電圧を保存する。

20

【0056】

有機発光素子70は、出力電流(I_{OLED})によって発光する。駆動トランジスタ(T2)は、半導体層132、ソース電極176、ドレイン電極177及びゲート電極155を含み、有機発光素子70の第1電極710が駆動トランジスタ(T2)のドレイン電極177と連結される。

【0057】

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)は当該技術分野における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。

30

【0058】

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を例示しているが、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多様な構造を有するように形成しても良い。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。

40

【0059】

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。

【0060】

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、熱蒸着工程で有機発光素子70をカバーする吸湿層220を基板本体111上に形成する(S200)。この時、熱蒸着工程に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

50

される。

【0061】

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)が使用されたことを一例として説明する。

【0062】

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)。そして二酸化ケイ素(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。

10

【0063】

再び、図4を参照して説明すると、原子層蒸着(ALD)工程で無機絶縁物質を蒸着して吸湿層220をカバーする第1バリア層230を基板本体111上に形成する(S300)。ここで、原子層蒸着工程は、有機発光素子70が損傷しないように摂氏100度以下の温度で無機絶縁物質を成長させて形成する。無機絶縁物質は、Al₂O₃、TiO₂、ZrO、SiO₂、AlON、AlN、SiON、Si₃N₄、ZnO、及びTa₂O₅のうち一つ以上を含む。以下、第1バリア層230の素材としてAl₂O₃が用いられた場合を一例として説明する。

20

【0064】

原子層蒸着法を用いて、吸湿層220の上に第1バリア層230を形成すると、第1バリア層230が形成される過程または形成された後に第1バリア層230が吸湿層220と反応して、第1バリア層230と吸湿層220との間の界面に第1補助バリア層235が追加的に形成される(S400)。この時、吸湿層220がSiOで形成され、第1バリア層230がAl₂O₃で形成されると、第1補助バリア層235はAlSiO_xで形成される。

【0065】

次に、原子層蒸着工程で他の無機絶縁物質を蒸着して第1バリア層230をカバーする第2バリア層240を基板本体111上に形成する(S500)。同様に、原子層蒸着工程は有機発光素子70が損傷しないように、摂氏100度以下の温度で無機絶縁物質を成長させて形成する。以下、第2バリア層240の素材としてTiO₂が用いられた場合を例として説明する。

30

【0066】

原子層蒸着法を用いて第1バリア層230の上に第2バリア層240を形成すると、第2バリア層240が形成される過程または形成された後に第2バリア層240が第1バリア層230と反応して、第2バリア層240と第1バリア層230との間の界面に第2補助バリア層235が追加的に形成される(S600)。この時、第1バリア層230がAl₂O₃で形成され、第1バリア層240がTiO₂で形成されると、第1補助バリア層245はTiAlO_xで形成される。

40

【0067】

このように形成された薄膜封止層210は、1nm乃至1000nmの範囲内に属する厚さを有する。ここで、最も望ましい薄膜封止層210の厚さは300nm乃至500nmの範囲内に属することである。

【0068】

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。

【0069】

50

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。

【0070】

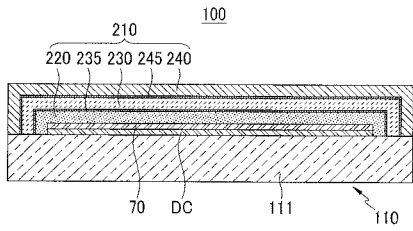
以上、本発明を望ましい実施形態を通して説明したが、本発明はこれに限定されず特許請求の範囲の概念と範囲を逸脱しない限り、多様な修正及び変形ができることを本発明が属する技術分野に務める者なら簡単に理解できる。

【符号の説明】

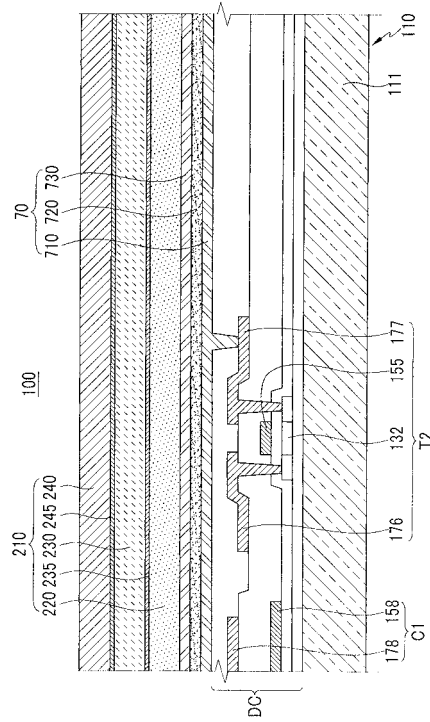
【0071】

100	有機発光表示装置、	
110	表示基板、	10
111	基板本体、	
132	半導体層、	
155	ゲート電極、	
158, 178	蓄電板、	
177	ドレイン電極、	
70	有機発光素子、	
210	薄膜封止層、	
220	吸湿層、	
230	第1バリア層、	
235	第1補助バリア層、	20
240	第2バリア層、	
245	第2補助バリア層、	
710	第1電極、	
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、	
SL1	スキャンライン、	
DL1	データライン、	30
VDD	電源ライン。	

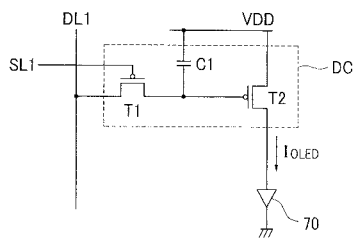
【図1】



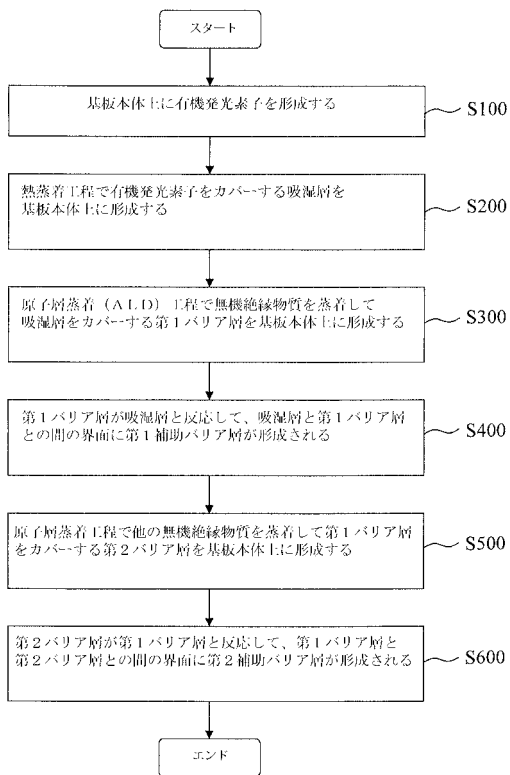
【図3】



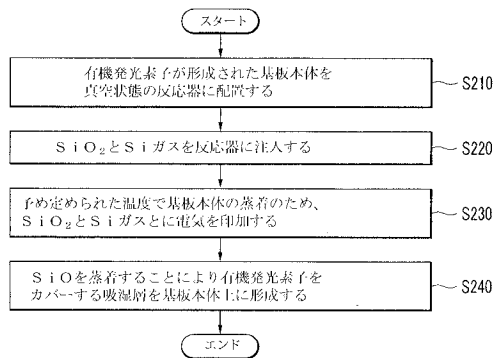
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

G 0 9 F 9/00 (2006.01)

F I

G 0 9 F 9/00 3 4 2 Z

テーマコード(参考)

专利名称(译)	有机发光表示装置		
公开(公告)号	JP2010199060A	公开(公告)日	2010-09-09
申请号	JP2010011933	申请日	2010-01-22
[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	しよ祥準 南基賢		
发明人	▲しよ▼祥準 南基賢		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L51/5259 Y10T428/2495 Y10T428/31536		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.309 G09F9/30.365.Z G09F9/00.342.Z G09F9/00.342 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/EE48 3K107/EE50 3K107/EE53 3K107/FF15 3K107/GG04 5C094/AA38 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/GB10 5G435/AA13 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/KK05		
优先权	1020090016495 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，并提供其制造方法。ZSOLUTION：有机发光显示装置100包括基板主体111，形成在基板主体上的有机发光元件70，形成在基板主体上并覆盖有机发光元件的水分吸收层220，第一阻挡层230形成在基板主体上并覆盖水分吸收层，第一辅助阻挡层235形成在水分吸收层和第一阻挡层之间，第二阻挡层240形成在基板主体上并覆盖第一阻挡层，以及在第一阻挡层和第二阻挡层之间形成的第二辅助阻挡层245。Z

