

(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2017-212038

(P2017-212038A)

(43) 公開日 平成29年11月30日(2017.11.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	2H148
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	3K107
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	E
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28	
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-102472 (P2016-102472)
 (22) 出願日 平成28年5月23日 (2016.5.23)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 渡部 一史
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 Fターム(参考) 2H148 BD01 BG06 BH11
 3K107 AA01 BB01 CC09 CC23 CC45
 DD03 DD16 DD17 DD18 DD22
 EE22 EE33 EE45 EE47 EE48
 EE50 FF15

(54) 【発明の名称】 表示装置

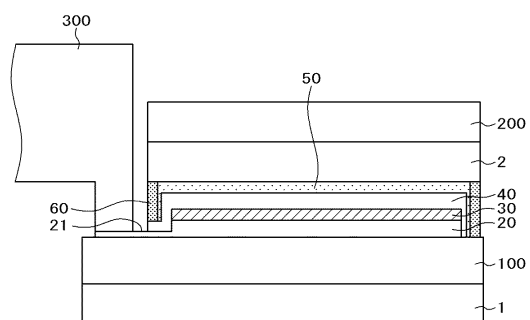
(57) 【要約】

【課題】 水分に対するバリア特性を改善して、信頼性の高い有機EL表示装置を実現する。

【解決手段】 樹脂基板100に発光層としての有機EL層30が形成された有機EL表示装置であって、前記有機EL層30と前記樹脂基板100の間には、下地層とAlOxを有するバリア層10が形成され、前記下地層は前記AlOxよりも前記樹脂基板100側に形成されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂基板に発光層としての有機 E L 層が形成された有機 E L 表示装置であって、
前記有機 E L 層と前記樹脂基板の間には、下地層と A l O x を有するバリア層が形成され、

前記下地層は前記 A l O x よりも前記樹脂基板側に形成されていることを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記樹脂基板はポリイミドで形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

10

【請求項 3】

前記下地層は金属であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記下地層は A l であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記下地層は、S i O 層、S i N 層、または、S i O、S i N の積層膜であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

前記バリア層はさらに、S i O 層、S i N 層のいずれか、または、S i O、S i N の積層膜を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

20

【請求項 7】

前記有機 E L 層を覆って保護フィルムが配置され、

前記保護フィルムと前記有機 E L 層の間には、第 2 の下地層と第 2 の A l O x を有する第 2 のバリア層が形成され、

前記第 2 の下地層は前記第 2 の A l O x よりも前記保護フィルム側に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 の下地層は A l で形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】

前記第 2 の下地層は S i O 層、S i N 層のいずれか、または、S i O、S i N の積層膜であることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

30

【請求項 10】

前記第 2 のバリア層はさらに、S i O 層、S i N 層のいずれか、または、S i O、S i N の積層膜を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 11】

前記第 2 のバリア層と前記有機 E L 層の間にはカラーフィルタが形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 12】

前記保護フィルムと前記有機 E L 層の間にはポリイミド基板が形成され、前記第 2 のバリア層は前記ポリイミド基板に形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

40

【請求項 13】

第 1 の樹脂基板に白色発光層としての有機 E L 層が形成された有機 E L 表示装置であって、

前記第 1 の樹脂基板には第 1 の下地層と第 1 の A l O x を有する第 1 のバリア層が形成され、

前記第 1 の下地層は前記第 1 の A l O x よりも前記第 1 の樹脂基板側に形成され、

前記有機 E L 層を覆って第 2 の樹脂基板が配置され、前記第 2 の樹脂基板と前記有機 E L 層との間には、第 2 の下地層と第 2 の A l O x を有する第 2 のバリア層が形成され、

50

前記第 2 の下地層は前記第 2 の AlOx よりも前記第 2 の樹脂基板側に形成され、
前記第 2 のバリア層と前記有機 EL 層の間にはカラーフィルタが形成されていることを
特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 14】

前記第 1 の樹脂基板と前記第 2 の樹脂基板はポリイミドで形成されていることを特徴と
する請求項 13 に記載の検査装置。

【請求項 15】

前記第 1 の下地層または前記第 2 の下地層は Al で形成されていることを特徴とする請
求項 13 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 16】

前記第 1 の下地層または前記第 2 の下地層は SiO 層、 SiN 層のいずれか、または、
 SiO 、 SiN の積層膜であることを特徴とする請求項 13 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 17】

前記第 1 のバリア層および前記第 2 のバリア層は、さらに、 SiO 層、 SiN 層のい
ずれか、または、 SiO 、 SiN の積層膜を含むことを特徴とする請求項 13 に記載の有機
EL 表示装置。

【請求項 18】

樹脂基板に発光層としての有機 EL 層が形成された有機 EL 表示装置であって、
前記有機 EL 層は上部電極と下部電極に挟持されており、
前記下部電極は反射膜を構成する金属層とは接触しておらず、
前記下部電極と前記樹脂基板の間には、前記金属層と AlOx を有するバリア層が形成
され、
前記金属層は前記 AlOx よりも前記樹脂基板側に形成されており、
前記金属層が反射膜を構成していることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 19】

前記金属層は Al で形成されていることを特徴とする請求項 18 に記載の有機 EL 表示
装置。

【請求項 20】

前記バリア層は、さらに、 SiO 層、 SiN 層のいずれか、または、 SiO 、 SiN の
積層膜を含むことを特徴とする請求項 18 に記載の有機 EL 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に係り、特に基板を湾曲させることができるフレキシブル表示装置に
関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL 表示装置や液晶表示装置は表示装置を薄くすることによって、フレキシブルに
湾曲させて使用することができる。この場合、素子を形成する基板を薄いガラスあるいは
薄い樹脂によって形成する。有機 EL 表示装置は、バックライトを使用しないので、薄型
化にはより有利である。反射型液晶表示装置についても同様である。

【0003】

有機 EL 表示装置において発光層を構成する有機 EL 材料は水分の存在によって分解し
、性能が劣化する。したがって、動作寿命を確保するためには、有機 EL 層を水分から保
護しなければならない。水分等に対するバリアとしては、シリコン酸化物 SiO あるいは
シリコン窒化物 SiN の積層膜が使用されてきている。

【0004】

一方、アルミニウム酸化物 AlOx 膜は透明であることから光学分野、電子機器分野で
使用されている。特許文献 1 には、 Al_2O_3 (AlOx に含まれる) の密度が大きくな
るほど屈折率が大きくなることが記載されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】J. Vac. Sci. Technol. A 12(2), 321-322 Mar/Apr 1994

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

バリアとして用いられてきたSiO（以後本明細書でSiOという場合はSiO₂を基本の構造としているが、一般には化学量論組成からずれていることを示す）やSiN（以後本明細書でSiNという場合はSi₃N₄を基本の構造としているが、一般には化学量論組成からずれていることを示す）は有機EL層を保護するバリアとしては充分でない場合がある。また、バリアとして用いている膜の膜質もバリア性能に大きな影響をあたえる。

10

【0007】

AlO_x（本明細書でAlO_xという場合Al₂O₃を基本の構造としているが、一般には化学量論組成x=1.5からずれていることを示す）をバリア膜として使用する場合も、AlO_xの膜質によっては水分に対するバリア性能が大きく異なることが本発明の発明者によって発見された。

【0008】

本発明の課題は、有機EL表示装置において、有機EL層を保護するバリア性能が優れ、寿命特性と信頼性の優れる有機EL表示装置を実現することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は上記課題を克服するものであり、代表的な手段は次のとおりである。

【0010】

（1）樹脂基板に発光層としての有機EL層が形成された有機EL表示装置であって、前記有機EL層と前記樹脂基板の間には、下地層とAlO_xを有するバリア層が形成され、前記下地層は前記AlO_xよりも前記樹脂基板側に形成されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【0011】

30

（2）第1の樹脂基板に白色発光層としての有機EL層が形成された有機EL表示装置であって、前記第1の樹脂基板に第1の下地層と第1のAlO_xを有する第1のバリア層が形成され、前記第1の下地層は前記第1のAlO_xよりも前記第1の樹脂基板側に形成され、前記有機EL層を覆って第2の樹脂基板が配置され、前記第2の樹脂基板と前記有機EL層との間には、第2の下地層と第2のAlO_xを有する第2のバリア層が形成され、前記第2の下地層は前記第2のAlO_xよりも前記第2の樹脂基板側に形成され、前記第2のバリア層と前記有機EL層の間にはカラーフィルタが形成されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【0012】

40

（3）樹脂基板に発光層としての有機EL層が形成された有機EL表示装置であって、前記有機EL層は上部電極と下部電極に挟持されており、

前記下部電極は反射膜を構成する金属層とは接触しておらず、前記下部電極と前記樹脂基板の間には、前記金属層とAlO_xを有するバリア層が形成され、前記金属層は前記AlO_xよりも前記樹脂基板側に形成されており、前記金属層が反射膜を構成していることを特徴とする有機EL表示装置。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】フレキシブル表示装置の平面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】従来例のバリア層の断面図である。

50

- 【図４】本発明によるバリア層の断面図である。
- 【図５】本発明によるバリア層形成プロセスを示す図である。
- 【図６】本発明のバリア層を形成するスパッタリング装置の模式断面図である。
- 【図７】A l O xを形成する時の水分圧とA l O xの屈折率の関係を示すグラフである。
- 【図８】実施例２のバリア層の例を示す断面図である。
- 【図９】本発明の効果を示す図である。
- 【図１０】水蒸気透過度の測定方法を説明する図である。
- 【図１１】有機ＥＬ表示装置の表示領域の詳細断面図である。
- 【図１２】実施例３の構成を示す有機ＥＬ表示装置の断面図である。
- 【図１３】実施例４の構成を示す有機ＥＬ表示装置の断面図である。
- 【図１４】実施例４のバリア層を示す断面図である。
- 【図１５】実施例４のバリア層の他の例を示す断面図である。
- 【図１６】実施例５の構成を示す有機ＥＬ表示装置の断面図である。
- 【図１７】実施例５のバリア層を形成するプロセスを示す図である。
- 【図１８】実施例５の他の例のバリア層を形成するプロセスを示す図である。
- 【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下に実施例を用いて本発明の内容を詳細に説明する。

【実施例１】

【００１５】

図１は本発明が適用される有機ＥＬ表示装置の平面図である。本発明の有機ＥＬ表示装置は、フレキシブルに湾曲させることが出来る表示装置である。図１において、有機ＥＬ表示装置は表示領域１００と端子部１５０を有し、表示領域１００には、反射防止のための偏光板２００が貼り付けられている。端子部１５０には有機ＥＬ表示装置に電源や信号を供給するためのフレキシブル配線基板３００が接続している。

【００１６】

図２は図１のＡ－Ａ断面図である。ポリイミド基板１００の上に表示領域や端子部が形成されている。ポリイミド基板１００は、厚さが１０乃至２０μmであり、フレキシブルに湾曲することが出来る。ポリイミド基板１００は、後で説明するように、ガラス基板上に材料を塗布し、焼成して形成される。ポリイミド基板１００は、厚さが薄いため、形状が不安定であることから、背面に第１保護フィルム１を貼り付けている。第１保護フィルム１はＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）や、アクリル樹脂で形成され、厚さは０．１－０．２mm程度である。

【００１７】

図２において、ポリイミド基板１００の上に第１バリア層１０が形成されている。第１バリア層１０は有機ＥＬ層３０を水分等から保護するためのものである。バリア層１０の上には各画素に形成された有機ＥＬ層の発光を制御するためにＴＦＴ等を有するアレイ層２０が形成されている。アレイ層２０の上に発光層を含む有機ＥＬ層３０が形成されている。

【００１８】

有機ＥＬ層３０を覆ってＳｉＮ等で形成された第２バリア層４０が形成されている。第２バリア層４０も有機ＥＬ層を外部からの水分等から保護する。第２バリア層４０を覆って第２支持基板２を接着するためのエポキシ系の接着材５０が形成されている。この接着材５０は、紫外線硬化樹脂であり、当初は液体なので、接着材５０が外側に流れださないように、表示領域の周辺にダム６０を形成しておく。このダム６０は、速乾性のエポキシ系の樹脂で形成されている。

【００１９】

第２保護フィルム２は有機ＥＬ層を機械的に保護するものであり、ＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）や、アクリル樹脂で形成され、厚さは０．１mm程度である。第２保護フィルム２を覆って偏光板２００が貼り付けられている。トップエミッション型の有機

10

20

30

40

50

E L表示装置は反射電極を有しているので、外部からの光を反射する。偏光板200は外光の反射を防止するためのものである。

【0020】

図2において、表示領域から端子部にアレイ層20を構成する金属を用いた引出し線21が延在し、引出し線21を覆って第2バリア層40が端子部の一部まで延在している。端子には、有機E L表示装置に電源や信号を供給するためのフレキシブル配線基板300が接続している。本発明における表示領域はフレキシブルであり、厚さが薄いので、図2では、フレキシブル配線300基板の厚さが相対的に厚く描かれている。

【0021】

本実施例の特徴は、第1バリア層10の構成である。有機E L層は水分に弱いので、外部からの水分の侵入をブロックする必要がある。一方、図2に示すように、本発明における有機E L表示装置では、基板100としてポリイミド基板を使用している。ポリイミド基板100は、内部に水分を含有しやすい。ポリイミド基板100の内部に含有された水分は有機E L表示装置の動作中に放出され、有機E L層を劣化させる。したがって、第1バリア層10は、外部からの水分とポリイミド基板100から放出される水分をブロックする機能を有する必要がある。

【0022】

図3はSiOとSiNでバリア層を形成した例である。図3において、ポリイミド基板100の上に形成された第1層13はSiOで厚さは50nm、第2層14はSiNで厚さは50nm、第3層15はSiOで厚さは300nmである。しかし、このような、SiOあるいはSiNのみの層では、有機E L層への水分ブロックには十分でない。

【0023】

本発明ではAlOxをバリア層として使用している。しかし、後で説明するように、AlOxを直接ポリイミド基板に形成すると、水分に対する十分なブロック性能を持たせることが出来ないことを本発明者は発見した。つまり、AlOxを直接ポリイミド基板の上に形成すると、ポリイミド基板から放出された水分によってAlOxの膜質が劣化し、十分なブロック特性を持たせることが出来ない。そこで、本発明では、AlOxに加えてポリイミド基板との間に下地層を形成することを特徴としている。

【0024】

図4は本発明における第1バリア層10の構成を示す断面図である。図4において、ポリイミド基板100の上に例えばAl等から形成される金属層11を形成する。その上にAlOx12を形成し、さらにその上に図3と同様な、SiO層13、SiN層14、SiO層15層を形成する。このような構成とすることによって、AlOx12形成時に、ポリイミド基板100から放出される水分を下地層としての金属層11が吸収し、スパッタリングによって形成されるAlOx12の膜質が水分によって劣化することを防止することが出来る。

【0025】

金属層11としては、Alの他、水分と容易に反応するTi等を用いることが出来る。金属層11は、AlOx形成時にポリイミド基板から放出される水分を吸収すればよいので、10乃至20nm程度で効果を得ることが出来る。金属層11は厚いほどブロック効果は高いので、製造条件が許せば、厚くすることは差支えない。金属層11はスパッタリングで形成される。

【0026】

緻密なAlOxはブロック性が高いので、50nm～80nm程度形成すれば十分な水分ブロック効果を得ることが出来る。AlOx12はスパッタリングで形成される。その上に、SiO層13、SiN層14、SiO層15がCVDによって形成される。

【0027】

図5は本発明において、ポリイミド基板100上に第1下地層を形成するプロセスフローである。図5Aは、ガラス基板500上にポリイミド基板100を形成した状態を示す図である。図5におけるガラス基板500は有機E L表示装置を形成するために、製造ラ

10

20

30

40

50

インを通すために使用されるものであり、厚さは0.5mm程度である。ガラス基板500は、有機EL表示装置完成後は剥離され、図2に示す第1支持基板1がポリイミド基板100に置き換えられる。なお、この状態のガラス基板500は、多数の有機ELセルが配置されるマザー基板である。図5Aにおいて、ガラス基板500の上にポリイミド材料を、例えばスリットコーターで塗布し、プリバークした後、約500℃で本焼成を行う。

【0028】

その後、図5Bに示すように、下地層11としてAlを例えば20nm～30nm、DCまたはACまたはRFスパッタリングによって形成する。スパッタリングにおけるターゲットはAlでガスはArである。その後、図5Cに示すように、バリア層としてのAlOx12を、DCまたはACまたはRFスパッタリングによって30nm～80nm程度形成する。AlOx12は、ターゲットはAlであり、ArとO₂の反応性スパッタリングによって形成する。この時形成されるAlOx12は、ポリイミド基板100からの水分がAl層11によってブロックされるので、ブロック性能に優れた緻密な膜とすることが出来る。その後、図5Dに示すように、SiO膜13、SiN膜14、SiO膜15の3層をCVDによって形成する。

【0029】

図6はAlおよびAlOxをスパッタリングするためのスパッタリング装置の模式断面図である。図6において、真空槽内にはAlターゲットとポリイミド基板付きのガラス基板が対向して配置されている。真空槽にはメインバルブを介して真空ポンプとしてのターボポンプが接続されて、内部を真空にしている。成膜時にO₂を用いるので通常、クライオポンプは使用しない。そのため真空槽内の水分圧が比較的低下しにくい傾向があるという事情も存在する。排気ダクトには、質量分析計が接続している。

【0030】

Alターゲットには、スパッタリングのために、DCパルスが供給されている。真空槽内には、AlをスパッタリングするときはArのみが導入され、AlOxをスパッタリングするときはArとO₂が供給される。そして、反応性スパッタリングによってAlOxを形成する。すなわち、下地層としてのAlとバリア層としてのAlOxは連続して形成することが出来る。

【0031】

表1はAlを製膜する時のスパッタリング条件の例である。

【0032】

【表1】

表1

Al成膜条件

ガス流量	アルゴン 100sccm
投入パワー	11.2kW(各:2.8kw×4台) 駆動パルス周波数 20kHz
到達圧力	5×10^{-5} Pa
成膜圧力	0.3Pa
成膜温度	60℃
成膜レート	380nm/min(6.3nm/sec)

【0033】

表2はAlOxを製膜する時のスパッタリング条件の例である。

【0034】

【表 2】

表 2

AlO_x成膜条件

基板サイズ	730mm×920mm (t0.5)
ガス流量	酸素 300sccm アルゴン 100sccm
ターゲット	4本構成
投入パワー	20kW (各:5kW×4台) 駆動パルス周波数 20kHz
到達圧力	5×10^{-5} Pa
成膜圧力	0.5Pa
成膜温度	60℃
成膜レート	2nm/min

10

20

【0035】

本発明による AlO_x のバリア膜は、スパッタリング時に水分の影響を防止できるために、ブロック性の優れた緻密な AlO_x となっている。AlO_x の密度と屈折率には相関があり、屈折率が高いほど、密度が高い AlO_x となっている。そして、スパッタリング時に水分圧が小さいほど、屈折率の高い、すなわち、緻密な膜を形成することが出来る。

【0036】

図7は、この様子を示すグラフである。このデータを取得するに当たっては AlO_x 自体の屈折率測定のため基板にはガラスを用いた。図7において、横軸はスパッタリング時の水分圧を対数表示したものであり、縦軸は波長 633 nm の光に対する AlO_x の屈折率である。図7に示すように、水分圧が小さくなるにしたがって、屈折率は増加する。すなわち、緻密な AlO_x を形成することが出来る。これは AlO_x の化学量論組成 $x = 1.5$ からのずれ量を制御していることと対応する。

30

【0037】

従って、図6に示すようにポリイミド膜を形成したガラス基板上に直接 AlO_x を形成すると、水分を多く含むポリイミド膜から水分が放出され、ポリイミド上に形成される AlO_x の密度が低くなる。そのため下地層として Al を先立って形成することでその後に形成される AlO_x の密度を高めることができる。

【0038】

本発明において、下地層として金属層を用いることの他の利点は、スパッタリングする真空槽内に定期的に導電層が形成されるために、真空槽内に静電気が蓄積されることを防止できるということである。静電気は、電子素子を破壊することがあるので、従来 AlO_x のみを形成する場合は、製品基板の成膜後ダミー基板を用いて Al 膜を形成するようにして真空槽内にも定期的に導電層を形成して静電気を防止していた。本発明を用いれば、このような真空槽内に導電膜を形成するというプロセスをわざわざ設ける必要がなくなり、装置のメンテナンスの一部を省略することが出来る。

40

【実施例2】

【0039】

本発明の特徴は、AlO_x を形成する際、水分の影響を抑制して、緻密な、ブロック性の高い AlO_x を形成することである。AlO_x を形成するときの水分圧を小さくするためには、金属層に限らず、SiO および SiN 層を用いることも出来る。図8は、図2に

50

おける第1バリア層10の下地層としてSiOとSiNの積層膜を用いた例である。各膜厚は、例えばSiO(50nm)/SiN(50nm)/SiO(300nm)である。このようなSiOとSiNの下地層もCVDによって形成することが出来る。そして、AlOx層の上には、下地層と同様に、SiO(50nm)/SiN(50nm)/SiO(300nm)の積層膜が形成されている。

【0040】

図8のような構成の下地層を用いた場合も、AlOxをスパッタリングで形成する時に、ポリイミド基板100からの水分の侵入を防止することが出来、緻密なAlOx12を形成することが出来る。なお、図8では、SiOとSiNの3層構造を下地層として用いたが、これに限らず、SiN層のみあるいはSiO層のみの下地層でも十分に効果を得ることが出来る。

10

【0041】

図9は、本発明によるバリア層と他のバリア層との水蒸気に対するブロック効果を比較した図である。本発明の例として、ポリイミド基板の上に下地層として、膜厚200nmのSiNを用い、その上に水分に対するバリア層としてAlOxを30nm形成している。比較例1はポリイミド基板の上にバリア層としてSiO(150nm)/SiN(200nm)/SiO(150nm)の積層膜を形成したものである。比較例2は、ポリイミド基板の上にAlOx(30nm)のみを形成した場合である。比較例3は、ポリイミド基板に直接AlOx(30nm)を形成し、その上にSiN(400nm)を形成した場合である。

20

【0042】

図9は、本発明と比較例1乃至3とで、水蒸気透過度(WVTR)を比較したものである。図10はDELTA PERMと呼ばれている装置において、水蒸気の透過を調べる手順を示す図である。図10において、上室が水蒸気を含むガスであり、上室の水分が所定時間にサンプルを透過してくる量を測定するものである。図10におけるサンプルが図9におけるバリア層である。

【0043】

図9に戻り、水蒸気透過度(WVTR)は24時間にバリア層を透過してくる水分を調べたものであり、単位は g/m^2 である。バリア層としてSiOとSiNのみを使用した比較例1の場合のWVTRは 8.3×10^{-4} であるのに対し、本発明によれば、 1.7×10^{-6} にまで小さくすることが出来、本発明の効果は非常に大きい。すなわち、本発明によれば緻密なAlOxが形成されている。

30

【0044】

比較例2は、バリア層としてAlOx(30nm)のみを用いた場合であるが、WVTRは 2.8×10^{-1} であり、バリア層としての効果は非常に小さい。つまり、AlOxをスパッタリングしたときに、ポリイミド基板からの水分によって、AlOxの膜質が劣化し、十分なバリア効果を有するAlOxが形成できなかったためであると考えることが出来る。

【0045】

比較例3は、ポリイミド基板の上にバリア層としてAlOxを30nm形成し、その上にSiNを400nm形成した場合である。この場合も、比較例2の場合に比べて若干改善されている程度であり、バリア効果は充分ではない。

40

【0046】

このように、ポリイミド基板が下地膜として存在している場合は、スパッタリングで形成されるAlOxはバリア効果は期待できない。すなわち、下地層がAlOxとポリイミド基板の間に存在していて初めて水分に対するブロック効果を得られる。図9に示すように、本発明によるバリア層は、他の仕様に比べて、極めて高い水分バリア効果を有する。

【実施例3】

【0047】

トップエミッション型の有機EL表示装置は発光層を含む有機EL層からの光を画面側

50

に向けるために、反射膜を必要としており、この反射膜が、有機EL層の下部電極の下にAl等によって形成される。本発明では、AlOxの下地層としてAlを用いる場合、この下地層を反射膜として使用し、従来の反射膜を省略することが出来る。

【0048】

図11は通常のトップエミッション型の有機EL表示装置の構成を示す断面図である。図11において、厚さ10μm乃至20μmのポリイミド基板100の上には、実施例1で説明した第1バリア層10が形成されている。第1バリア層10の上には半導体層102が形成されている。半導体層102は当初はCVDによって非晶質シリコンa-Siを形成し、これをエキシマレーザによってPoly-Siに変換したものである。

【0049】

半導体層102を覆ってCVDを用いたTEOS（テトラエトシラン）によるSiOによってゲート絶縁膜103を形成する。ゲート絶縁膜103の上にゲート電極104を形成する。その後、イオンインプラントレーションによって、半導体層102に対しゲート電極104に対応する以外の部分を導電層とする。半導体層102において、ゲート電極104に対応する部分がチャンネル部1021になる。

【0050】

ゲート電極104を覆って層間絶縁膜105をCVDによるSiNによって形成する。その後、層間絶縁膜105およびゲート絶縁膜103にスルーホールを形成し、ドレイン電極106およびソース電極107を接続する。図3において、ドレイン電極106、ソース電極107、層間絶縁膜105を覆って有機パッシベーション膜108を形成する。有機パッシベーション膜108は平坦化膜を兼ねているので、2乃至3μmと、厚く形成される。有機パッシベーション膜108は例えばアクリル樹脂によって形成する。

【0051】

有機パッシベーション膜108の上に、反射電極109を形成し、その上に陽極となる下部電極110をITO等の透明導電膜によって形成する。反射電極109は反射率の高いAl合金によって形成する。反射電極109は、TFTのソース電極107と、有機パッシベーション膜108に形成されたスルーホールを介して接続する。

【0052】

下部電極110の周辺にはアクリル等によるバンク111が形成される。バンク111を形成する目的は、次に形成される発光層を含む有機EL層112や上部電極113が段切れによって導通不良となることを防ぐことである。バンク111は、アクリル樹脂等の透明樹脂を全面にコートし、下部電極110に対応する部分に有機EL層からの光を取り出すホールを形成することによって形成される。

【0053】

図11において、下部電極110の上に有機EL層112が形成される。有機EL層112は、例えば電子注入層、電子輸送層、発光層、ホール輸送層、ホール注入層等で形成される。なお、図2等における有機EL層30は有機EL層112と上部電極、下部電極等を含む概念である。有機EL層112の上には、カソードとしての上部導電層113が形成される。上部導電層113は、透明導電膜であるIZO（Indium Zinc Oxide）、ITO（Indium Tin Oxide）等によって形成されるほか、銀等の金属の薄膜で形成される場合もある。

【0054】

その後、上部電極113側からの水分の侵入を防止するために、上部電極113の上に第2バリア層40を、CVDを用いてSiNによって形成する。有機EL層112は熱に弱いために、第2バリア層40を形成するためのCVDは100℃程度の低温CVDによって形成される。第2バリア層を覆って、第2保護フィルム2が接着材50によって接着されている。

【0055】

ところで、トップエミッションの有機EL表示装置では反射電極109は必須であり、反射電極109であるAlはスパッタリング等で形成したあと、フォトリソグラフィによ

10

20

30

40

50

ってパターンニングする。

【0056】

図12は、本実施例による有機EL表示装置の断面図である。図12の構成は、第1バリア層10の構成および、下部電極110と接する反射膜が存在していない点を除いては図11と同じである。図12では、下部電極110に接する反射膜が存在していないので、下部電極110がスルーホールを介してドレイン電極106と導通している。

【0057】

図12において、ポリイミド基板100の上には、Alによる下地層11が形成され、その上にAlOx12が形成されている。その上に番号13~15で示されるSiO/SiN/SiOの層が形成されている。有機EL層112の下部電極111に接する反射膜は存在しないが、有機EL層から放射される光は、下地層であるAl膜11によって反射される。本実施例では、下地層11であるAlを十分な反射率を有する膜厚とする必要がある。Alのスputタリングレートは大きいので反射膜としての必要な膜厚は容易に得ることが出来る。

【0058】

なお、本発明では、下地層11のAlを反射膜として使用するので、図12において、有機EL層112と下地層11の間にはTFEが存在しないようにしている。TFEに対する光電効果による特性への影響を防止するためである。

【0059】

このように、本実施例によれば、下部電極と接触する反射膜の形成が必要なくなる。反射膜の形成は、スputタリングとフォトリソグラフィ工程を含む工程である。本実施例のように、下地層11としてのAl層を反射膜として用いれば、反射膜に対するフォトリソグラフィ工程を省略できるので、製造コストの低減にもなる。

【実施例4】

【0060】

実施例1および2では、有機EL層とポリイミド基板の間の第1バリア層として下地層およびAlOx層を形成することによって、有機EL層への水分に対するバリア効果を向上させた例である。一方、有機EL層には、下層からのみでなく、上層からも水分は侵入する。従来は、上部電極の上のSiN層で形成された第2バリア層によって、水分をブロックすることが意図されてきたが、このブロック効果は充分ではない。

【0061】

すなわち、第2バリア層を構成するSiN層は、CVDで形成されるが、有機EL層を劣化させないために、100℃程度の低温CVDで形成される。このために、SiN膜は十分な強度と密度を有する膜とすることが出来ず、したがって、水分に対するブロック効果も十分でなくなる。

【0062】

本発明は、図13に示すように、第2保護フィルム2に第3バリア層70を形成することによって、外気からの水分の侵入の防止をより確実にするものである。図13は、有機EL表示装置の断面図であるが、第2保護フィルムに第3バリア層70が存在している他は図2の構造と同様である。

【0063】

図13において、第2保護フィルム2に第3バリア層70が形成されている。図14は、第3バリア層70の構成例を示す断面図である。図14において、第2保護フィルム2の上に下地層として、SiN14とSiO13の積層膜が形成されている。SiNとSiOは、図5等で示すような3層構造でもよいし、SiNかSiOのいずれかの1層構造でもよい。

【0064】

図14において、SiNとSiOの積層膜の上にAlOx12が30nm乃至80nmの厚さで形成されている。その上にSiO/SiN/SiOの3層構造が形成されている。SiN、SiO、AlOxのいずれも透明膜なので、トップエミッションとしての作用に影

10

20

30

40

50

響を与えることは無い。

【0065】

図15は本実施例における第3バリア層70の他の例である。図15が図14と異なる点は、AlOx12と第2保護フィルム2との間の下地層としてAl等の金属層11を用いている点である。その他の構成は図14と同じである。金属層11も膜厚が小さければ必要な透過率を維持することが出来る。また、下地層としての役割は、薄い金属層で十分である。つまり、図13はトップエミッション型の有機EL表示装置であるが、薄い金属層とすれば、金属層を下地層として使用することが出来る。

【0066】

本実施例によれば有機EL層の上層からも下層からも水分を確実にブロックできるので、信頼性の高い有機EL表示装置を実現することが出来る。

【実施例5】

【0067】

図16は、本実施例の断面図である。本実施例は、白色を発光する有機EL層を用いた例である。したがって、第2保護フィルム2側にカラーフィルタが必要である。図16において、第2バリア層40より第1保護フィルム1側は図2と同じ構成である。本実施例では、第2バリア層40よりも上側の層が図2と異なっている。

【0068】

図16において、第2ポリイミド基板400の上に第3バリア層70が形成されている。なお、第3バリア層70は、実施例4における図13では、第2保護フィルム2に直接形成されているが、図16では、第2ポリイミド基板400に形成されている。第3バリア層70の構造は後で説明する。第3バリア層70の上にカラーフィルタ410が形成され、その上にオーバーコート膜420が形成されている。カラーフィルタ410の上にオーバーコート膜420が形成されているのは、カラーフィルタ410を構成している顔料等が他の層に染み出すことを防止するためである。

【0069】

製造プロセスは次の通りである。すなわち、製造工程を通すためのガラス基板に厚さ10乃至20 μm でポリイミド基板400を形成する。なお、このガラス基板は後で、レーザーアブレーション等でポリイミド基板から剥離され、第2支持基板2と置き換えられる。ポリイミド基板400の上に第3バリア層70を形成し、その上にカラーフィルタ410およびオーバーコート膜420を形成する。その後、ダム60と接着材50が形成されている、有機EL層30を有する第1ポリイミド基板100側と接着する。その後、レーザーアブレーション等を用いて第2ポリイミド基板400とガラス基板を分離し、代わりに、第2保護フィルム2を貼り付ける。

【0070】

図16において、第2ポリイミド基板400側からの水分の侵入を防止するために、第2ポリイミド基板400の上に第3バリア層70が形成されている。図17は、第3バリア層70の形成のプロセスを示す図である。図17Aにおいて、ガラス基板500の上にポリイミド基板400を形成する。この状態のガラス基板500はマザー基板である。その後、図17Bに示すように、第2ポリイミド基板400の上に金属、例えばAl等による下地層11を形成し、その上にAlOx12を30乃至80nmの厚さで形成する。この場合、金属の下地層11は光を透過させる必要があるので、薄く形成する。

【0071】

その後、図17Cに示すように、AlOx12の上にSiO/SiN/SiOを形成して、第3バリア層70を完成させる。その後、図17Dに示すように、第3バリア層70の上にカラーフィルタ410とオーバーコート膜420をこの順で形成する。

【0072】

このようにして形成された対向基板側のマザー基板を有機EL層等が形成されたマザー基板と接着材50を介して接着し、その後、個々の有機ELセルに分離する。

【0073】

図18は本実施例の他の形態における第3バリア層70の構成及び製造プロセスを示す図である。図18が図17と異なる点は、下地層を金属ではなく、SiNおよびSiOで形成した点である。下地層としての金属層による光透過率の低下が問題となる場合、下地層としてSiN膜、SiO膜またはこれらの積層膜を用いればよい。

【0074】

図18Aにおいて、ガラス基板500の上にポリイミド基板400が形成され、その上に図18Bに示すように、SiN膜14およびSiO膜13が形成される。その上に図18Cに示すように、バリア層としてのAlOx12が厚さ30乃至80nmで形成される。その上に図18Dで示すように、SiO/SiN/SiOの積層膜が形成される。その後、レーザーアブレーション等によってガラス基板500を第2ポリイミド基板400から剥離し、代わりに第2保護フィルム2をポリイミド基板400に接着する。

10

【0075】

このように、白色有機EL層を使用し、カラーフィルタを使用する構成の有機EL表示装置についても、カラーフィルタ側に水分に対するブロック効果の高いAlOxを形成し、信頼性の高い有機EL表示装置を実現することが出来る。

【符号の説明】

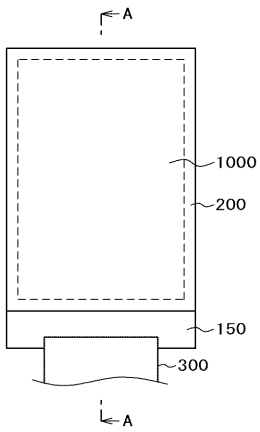
【0076】

1…第1保護フィルム、 2…第2保護フィルム、 10…第1バリア層、 11…下地層、 12…AlOx層、 13…SiO層、 14…SiN層、 15…SiO層、 20…アレイ層、 21…引出し線、 22…パッシベーション膜、 30…有機EL層、 40…第2バリア層、 50…接着材、 60…ダム、 70…第3バリア層、 100…ポリイミド基板、 102…半導体層、 103…ゲート絶縁膜、 104…ゲート電極、 105…層間絶縁膜、 106…ドレイン電極、 107…ソース電極、 108…有機パッシベーション膜、 109…反射膜、 110…下部電極、 111…バンク、 112…有機EL層、 113…上部電極、 150…端子部、 200…偏光板、 300…フレキシブル配線基板、 400…第2ポリイミド基板、 410…カラーフィルタ、 420…オーバーコート膜、 500…ガラス基板

20

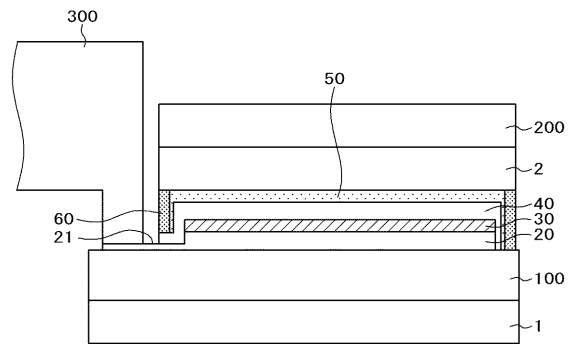
【図 1】

図 1



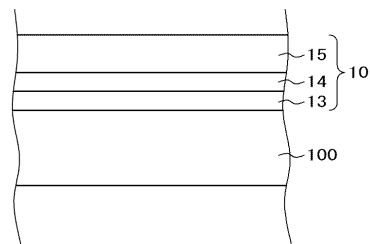
【図 2】

図 2



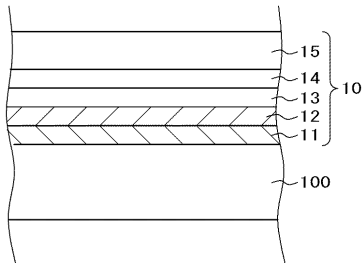
【図 3】

図 3



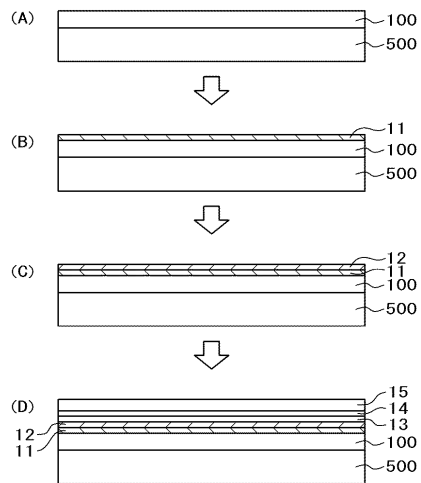
【図 4】

図 4



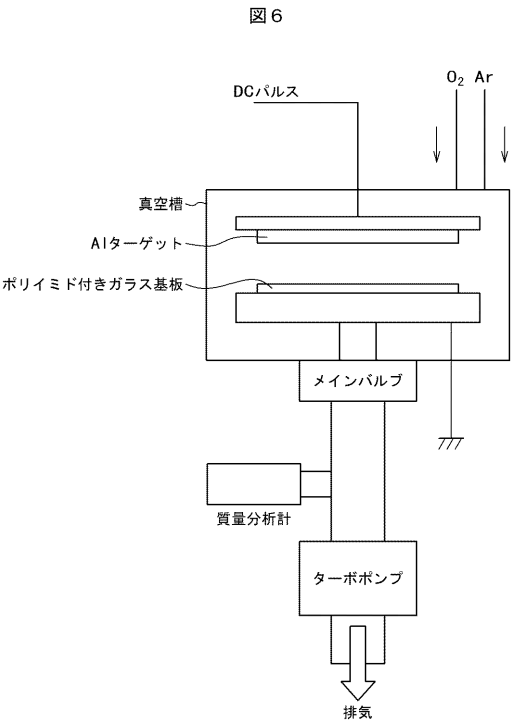
【図 5】

図 5

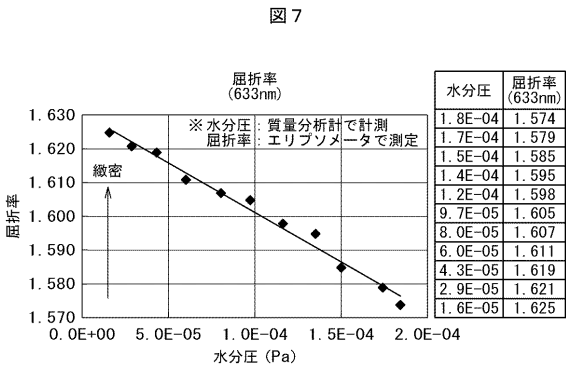


⇒ 以後、アレイ層の成膜プロセスへ

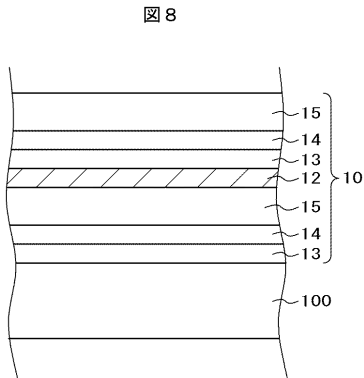
【 図 6 】



【 図 7 】



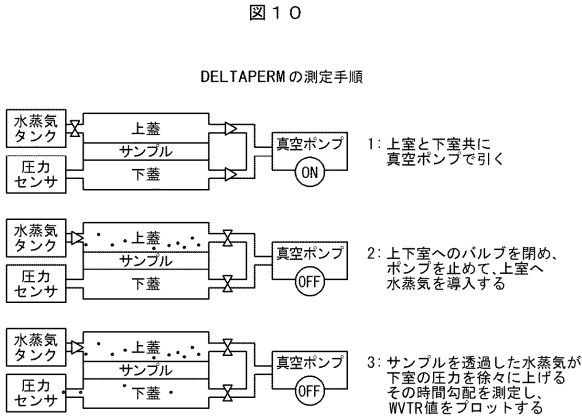
【 図 8 】



【 図 9 】

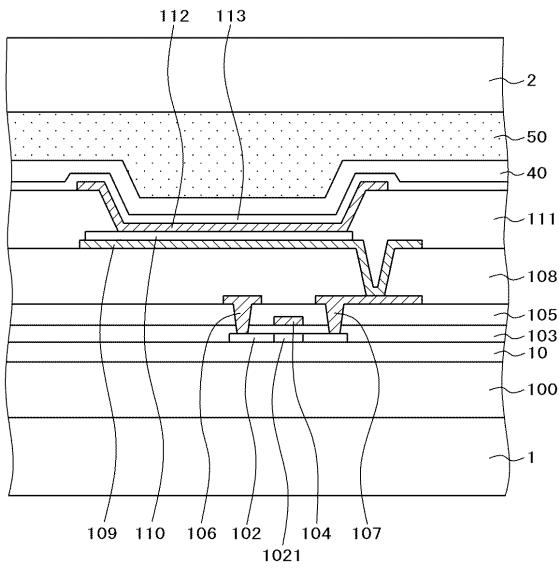
水蒸気透過度 (WVTR) g/m ² 24hr	比較例 3	1.2 × 10 ⁻¹	SiN: 400nm AlOx: 30nm PI: 10 μm
	比較例 2	2.8 × 10 ⁻¹	AlOx: 30nm PI: 10 μm
	比較例 1	8.3 × 10 ⁻⁴	SiO: 150nm SiN: 200nm SiO: 150nm PI: 10 μm
	本発明	1.7 × 10 ⁻⁶	SiN: 200nm AlOx: 30nm SiN: 200nm PI: 10 μm
	バリア構造		

【 図 1 0 】



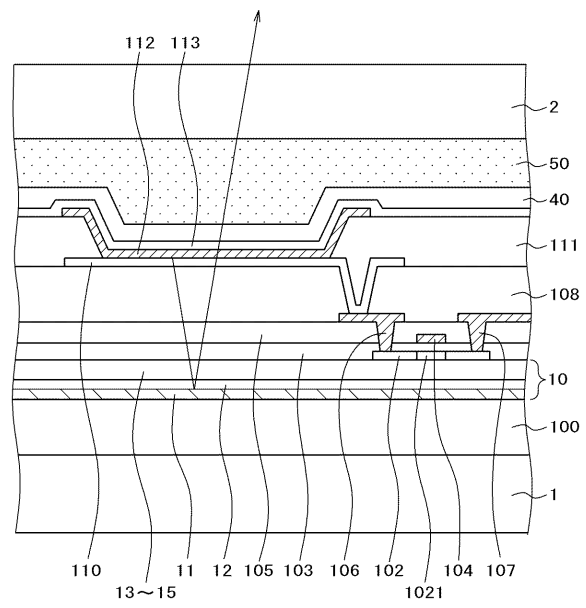
【図 1 1】

図 1 1



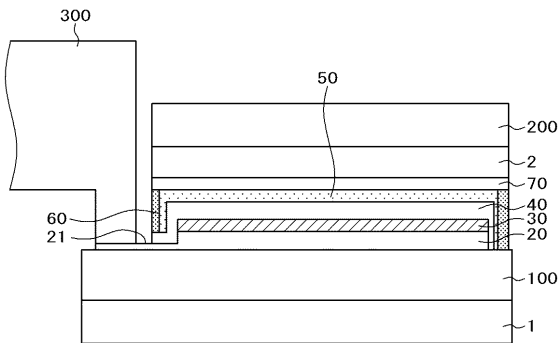
【図 1 2】

図 1 2



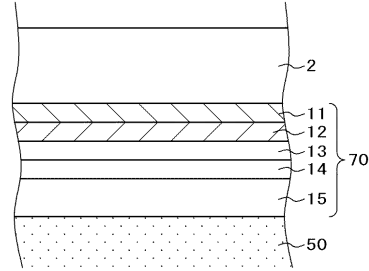
【図 1 3】

図 1 3



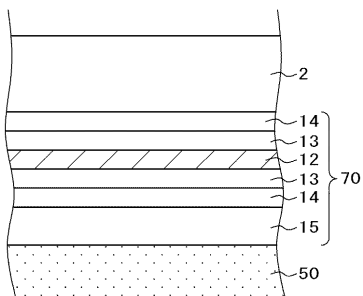
【図 1 5】

図 1 5



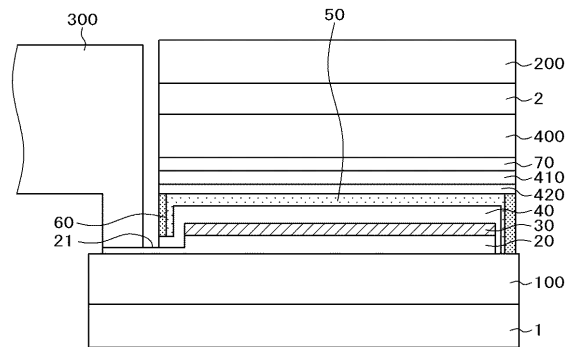
【図 1 4】

図 1 4



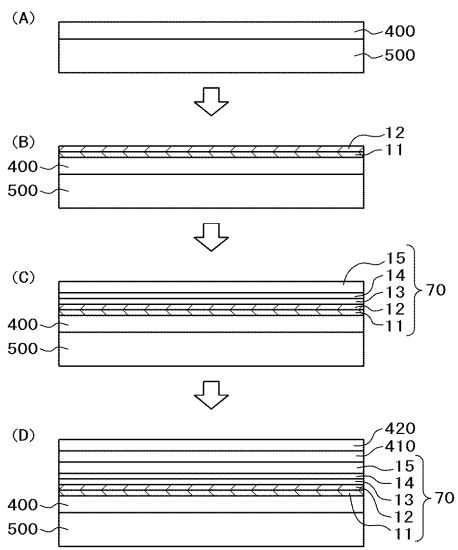
【図 1 6】

図 1 6



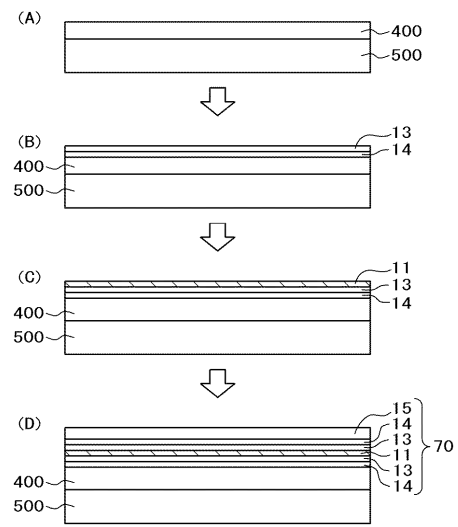
【図 17】

図 17



【図 18】

図 18



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
G 0 2 B	5/20	(2006.01)	G 0 2 B	5/20	1 0 1	

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2017212038A	公开(公告)日	2017-11-30
申请号	JP2016102472	申请日	2016-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	渡部一史		
发明人	渡部 一史		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/12 H05B33/28 G02B5/20		
CPC分类号	H01L51/0097 H01L27/1218 H01L51/5253 H01L51/5271 Y02E10/549		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/02 H05B33/12.E H05B33/28 G02B5/20.101 H01L29/78.626.C		
F-TERM分类号	2H148/BD01 2H148/BG06 2H148/BH11 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC09 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD16 3K107/DD17 3K107/DD18 3K107/DD22 3K107/EE22 3K107/EE33 3K107/EE45 3K107/EE47 3K107/EE48 3K107/EE50 3K107/FF15 5F110/BB01 5F110/CC01 5F110/DD01 5F110/DD12 5F110/DD13 5F110/DD14 5F110/DD17 5F110/FF03 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/NN27		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高防潮性，实现高可靠性的有机EL显示装置。在有机EL层30和树脂基板100之间形成作为发光层的有机EL层30的有机EL显示装置中，在有机EL层30和树脂基板100之间形成具有底层和AIO x在树脂基板上形成层，在AIO x的树脂基板侧形成基底层。 .The

图2

