

(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2005-116253

(P2005-116253A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10	H05B 33/10	3K007
C23C 14/24	C23C 14/24	4K029
H05B 33/04	H05B 33/04	
H05B 33/14	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-346956 (P2003-346956)	(71) 出願人	302020207 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社 東京都港区港南4-1-8
(22) 出願日	平成15年10月6日(2003.10.6)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100084618 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

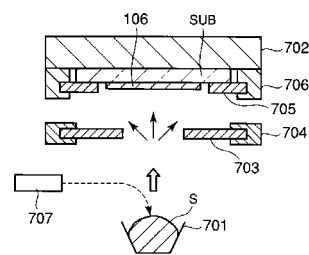
(54) 【発明の名称】 表示装置の製造装置及び表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】長期にわたって良好な表示性能を維持するための封止体の製造に際して、表示素子のダメージを軽減することが可能な表示装置の製造装置及び表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】表示装置の製造装置であって、バッファ層またはバリア層を形成するための材料源Sを收容する收容部701と、有効部106を備えた基板SUBをその主面が收容部701に対向した状態で保持する基板ホルダ702と、收容部701と基板ホルダ702に保持された基板SUBとの間に配置された防熱板703と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板主面に形成され、画像を表示するための複数の画素を備えた有効部と、
基板主面の少なくとも前記有効部を覆うように配置され、バッファ層、及び、前記バッファ層より大きなパターンであってしかも各バッファ層を被覆するバリア層を積層した構造を有する封止体と、を備えた表示装置の製造装置であって、

前記バッファ層または前記バリア層を形成するための材料源を収容する収容部と、
前記有効部を備えた前記基板をその主面が前記収容部に対向した状態で保持する基板ホルダと、

前記収容部と前記基板ホルダに保持された前記基板との間に配置された防熱板と、
を備えたことを特徴とする製造装置。

10

【請求項 2】

前記防熱板は、冷却機構を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置の製造装置。

【請求項 3】

さらに、前記収容部に収容された材料源を加熱する加熱源を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置の製造装置。

【請求項 4】

基板主面に形成され、画像を表示するための複数の画素を備えた有効部と、
基板主面の少なくとも前記有効部を覆うように配置され、バッファ層、及び、前記バッファ層より大きなパターンであってしかも各バッファ層を被覆するバリア層を積層した構造を有する封止体と、を備えた表示装置の製造装置であって、

20

前記バリア層を形成するための材料源を収容する収容部と、
前記有効部を備えた前記基板をその主面が前記収容部に対向した状態で保持する基板ホルダと、

前記収容部と前記基板ホルダに保持された前記基板との間に配置され、接地された導電性を有するグリッドと、
を備えたことを特徴とする製造装置。

【請求項 5】

さらに、前記収容部に収容された材料源に対して電子線を照射する電子線源を備えたことを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の表示装置の製造装置。

30

【請求項 6】

基板主面に形成され、画像を表示するための複数の画素を備えた有効部と、
基板主面の少なくとも前記有効部を覆うように配置され、バッファ層、及び、前記バッファ層より大きなパターンであってしかも各バッファ層を被覆するバリア層を積層した構造を有する封止体と、を備えた表示装置の製造装置であって、

電子線を照射する電子線源と、
前記バッファ層を形成するための材料源を成膜した主面が前記電子線源に対向した状態で前記基板を保持する基板ホルダと、

前記電子線源と前記基板ホルダに保持された前記基板との間に配置され、接地された導電性を有するグリッドと、
を備えたことを特徴とする製造装置。

40

【請求項 7】

前記グリッドは、前記基板主面に向けて照射される電子線の吸収線量を 200 J/g 以下とすることを特徴とする請求項 4 または 6 に記載の表示装置の製造装置。

【請求項 8】

前記バリア層は、金属材料、金属酸化物材料、または、セラミック系材料によって形成されたことを特徴とする請求項 1、4、及び 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造装置。

【請求項 9】

50

前記バッファ層は、樹脂材料によって形成されたことを特徴とする請求項 1、4、及び 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造装置。

【請求項 10】

基板主面に、画像を表示するための複数の画素を備えた有効部を形成し、
基板主面の少なくとも前記有効部を覆うように封止体を配置する、表示装置の製造方法であって、

前記封止体の製造工程は、

少なくとも 2 層のバッファ層を形成する工程と、

前記バッファ層より大きなパターンであってしかも各バッファ層を被覆するバリア層を形成する工程と、を含み、

前記バッファ層及び前記バリア層を形成する工程では、前記基板主面に向けて照射される電子線の吸収線量を 200 J/g 以下とすることを特徴とする表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、表示装置の製造装置及び表示装置の製造方法に係り、特に、自己発光型表示装置の有効部を封止する封止体の製造装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、平面表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス (EL) 表示装置が注目されている。この有機 EL 表示装置は、自発光性素子を備えた表示装置であることから、視野角が広く、バックライトを必要とせず薄型化が可能であり、消費電力が抑えられ、且つ応答速度が速いといった特徴を有している。

【0003】

これらの特徴から、有機 EL 表示装置は、液晶表示装置に代わる次世代平面表示装置の有力候補として注目を集めている。このような有機 EL 表示装置は、陽極と陰極との間に発光機能を有する有機化合物を含む有機活性層を挟持した有機 EL 素子をマトリックス状に配置して構成されたアレイ基板を備えている。

【0004】

有機 EL 素子は、外気に含まれる水分や酸素に触れると、その発光特性が急速に劣化する。このため、アレイ基板上の有機 EL 素子を配置した主面を、外気から遮蔽し封止する技術が各種提案されている。例えば、有機 EL 素子の表面側に配置された電極上に、有機膜と無機膜とを積層し成膜する膜封止技術が開示されている (例えば、非特許文献 1 参照)。

【非特許文献 1】柳雄二, 「薄型, 大型, フレキシブル基板の量産に対応」, フラットパネル・ディスプレイ 2003, 日経 BP 社, 2002 年 12 月 27 日, p. 264 - 270

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

有機 EL 素子を封止するための封止体を形成するに際して、良好な段差被覆性を有し、しかも、ピンホールやクラックなどの欠陥のない膜を成膜することが要求される。しかしながら、完全な無欠陥膜を得ることは現実には困難である。このため、有機 EL 素子を外気から完全に遮蔽することができず、長期にわたって十分な性能を維持することが困難となる。

【0006】

また、封止体を形成するに際しては、有機膜及び無機膜の成膜時において、基板温度の上昇や、基板への電子やイオンの衝突によって、有機 EL 素子にダメージを与えてしまうおそれがある。したがって、封止体を構成する各薄膜の成膜時には、有機 EL 素子への熱及び電子の影響を軽減することが要求される。

10

20

30

40

50

【0007】

この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、長期にわたって良好な表示性能を維持するための封止体の製造に際して、表示素子のダメージを軽減することが可能な表示装置の製造装置及び表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明の第1の様態による表示装置の製造装置は、
基板主面に形成され、画像を表示するための複数の画素を備えた有効部と、
基板主面の少なくとも前記有効部を覆うように配置され、バッファ層、及び、前記バッファ層より大きなパターンであってしかも各バッファ層を被覆するバリア層を積層した構造を有する封止体と、を備えた表示装置の製造装置であって、
前記バッファ層または前記バリア層を形成するための材料源を収容する収容部と、
前記有効部を備えた前記基板をその主面が前記収容部に対向した状態で保持する基板ホルダと、
前記収容部と前記基板ホルダに保持された前記基板との間に配置された防熱板と、
を備えたことを特徴とする。

【0009】

この発明の第2の様態による表示装置の製造装置は、
基板主面に形成され、画像を表示するための複数の画素を備えた有効部と、
基板主面の少なくとも前記有効部を覆うように配置され、バッファ層、及び、前記バッファ層より大きなパターンであってしかも各バッファ層を被覆するバリア層を積層した構造を有する封止体と、を備えた表示装置の製造装置であって、
前記バリア層を形成するための材料源を収容する収容部と、
前記有効部を備えた前記基板をその主面が前記収容部に対向した状態で保持する基板ホルダと、
前記収容部と前記基板ホルダに保持された前記基板との間に配置され、接地された導電性を有するグリッドと、
を備えたことを特徴とする。

【0010】

この発明の第3の様態による表示装置の製造装置は、
基板主面に形成され、画像を表示するための複数の画素を備えた有効部と、
基板主面の少なくとも前記有効部を覆うように配置され、バッファ層、及び、前記バッファ層より大きなパターンであってしかも各バッファ層を被覆するバリア層を積層した構造を有する封止体と、を備えた表示装置の製造装置であって、
電子線を照射する電子線源と、
前記バッファ層を形成するための材料源を成膜した主面が前記電子線源に対向した状態で前記基板を保持する基板ホルダと、
前記電子線源と前記基板ホルダに保持された前記基板との間に配置され、接地された導電性を有するグリッドと、
を備えたことを特徴とする。

【0011】

この発明の第4の様態による表示装置の製造方法は、
基板主面に、画像を表示するための複数の画素を備えた有効部を形成し、
基板主面の少なくとも前記有効部を覆うように封止体を配置する、表示装置の製造方法であって、
前記封止体の製造工程は、
少なくとも2層のバッファ層を形成する工程と、
前記バッファ層より大きなパターンであってしかも各バッファ層を被覆するバリア層を形成する工程と、を含み、
前記バッファ層及び前記バリア層を形成する工程では、前記基板主面に向けて照射され

る電子線の吸収線量を200 J/g以下とすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

この発明によれば、封止体の製造に際して、表示素子へのダメージを軽減することが可能な表示装置の製造装置及び表示装置の製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、この発明の一実施の形態に係る表示装置の製造装置及び表示装置の製造方法について図面を参照して説明する。なお、この実施の形態では、表示装置として、自己発光型表示装置、例えば有機EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置を例にして説明する。

10

【0014】

図1及び図2に示すように、有機EL表示装置1は、画像を表示する表示エリア102を有するアレイ基板100と、アレイ基板100の少なくとも表示エリア102を密封する封止部材200とを備えて構成される。アレイ基板100の表示エリア102は、マトリクス状に配置された複数の画素PX（R、G、B）によって構成される。

【0015】

各画素PX（R、G、B）は、オン画素とオフ画素とを電気的に分離しかつオン画素への映像信号を保持する機能を有する画素スイッチ10と、画素スイッチ10を介して供給される映像信号に基づき表示素子へ所望の駆動電流を供給する駆動トランジスタ20と、駆動トランジスタ20のゲート-ソース間電位を所定期間保持する蓄積容量素子30とを備えている。これら画素スイッチ10及び駆動トランジスタ20は、例えば薄膜トランジスタにより構成され、ここではそれらの半導体層にポリシリコンを用いている。

20

【0016】

また、各画素PX（R、G、B）は、表示素子としての有機EL素子40（R、G、B）をそれぞれ備えている。すなわち、赤色画素PX Rは、赤色に発光する有機EL素子40 Rを備え、緑色画素PX Gは、緑色に発光する有機EL素子40 Gを備え、さらに、青色画素PX Bは、青色に発光する有機EL素子40 Bを備えている。

【0017】

各種有機EL素子40（R、G、B）の構成は、基本的に同一であって、有機EL素子40は、マトリクス状に配置され画素PX毎に独立島状に形成された第1電極60と、第1電極60に対向して配置され全画素PXに共通に形成された第2電極66と、これら第1電極60と第2電極66との間に保持された有機活性層64と、によって構成されている。

30

【0018】

アレイ基板100は、画素PXの行方向（すなわち図1のY方向）に沿って配置された複数の走査線Y_m（m = 1、2、...）と、走査線Y_mと略直交する方向（すなわち図1のX方向）に沿って配置された複数の信号線X_n（n = 1、2、...）と、有機EL素子40の第1電極60側に電源を供給するための電源供給線Pと、を備えている。

【0019】

電源供給線Pは、表示エリア102の周囲に配置された図示しない第1電極電源線に接続されている。有機EL素子40の第2電極66側は、表示エリア102の周囲に配置されコモン電位（ここでは接地電位）を供給する図示しない第2電極電源線に接続されている。

40

【0020】

また、アレイ基板100は、表示エリア102の外周に沿った周辺エリア104に、走査線Y_mのそれぞれに走査信号を供給する走査線駆動回路107と、信号線X_nのそれぞれに映像信号を供給する信号線駆動回路108と、を備えている。すべての走査線Y_mは、走査線駆動回路107に接続されている。また、すべての信号線X_nは、信号線駆動回路108に接続されている。

【0021】

50

画素スイッチ10は、ここでは走査線Y_mと信号線X_nとの交差点近傍に配置されている。画素スイッチ10のゲート電極は走査線Y_mに接続され、ソース電極は信号線X_nに接続され、ドレイン電極は蓄積容量素子30を構成する一方の電極及び駆動トランジスタ20のゲート電極に接続されている。駆動トランジスタ20のソース電極は蓄積容量素子30を構成する他方の電極及び電源供給線Pに接続され、ドレイン電極は有機EL素子40の第1電極60に接続されている。

【0022】

図2に示すように、アレイ基板100は、配線基板120上に配置された有機EL素子40を備えている。なお、配線基板120は、ガラス基板やプラスチックシートなどの絶縁性支持基板上に、画素スイッチ10、駆動トランジスタ20、蓄積容量素子30、走査線駆動回路107、信号線駆動回路108、各種配線（走査線、信号線、電源供給線等）などを備えて構成されたものとする。

10

【0023】

有機EL素子40を構成する第1電極60は、配線基板120表面の絶縁膜上に配置される。この第1電極60は、ここではITO（Indium Tin Oxide：インジウム・ティン・オキサイド）やIZO（インジウム・ジंक・オキサイド）などの光透過性導電部材によって形成され、陽極として機能する。

【0024】

有機活性層64は、少なくとも発光機能を有する有機化合物を含み、各色共通に形成されるホールバッファ層、エレクトロンバッファ層、及び各色毎に形成される有機発光層の3層積層で構成されても良く、機能的に複合された2層または単層で構成されても良い。例えば、ホールバッファ層は、陽極および有機発光層間に配置され、芳香族アミン誘導体やポリチオフェン誘導体、ポリアニリン誘導体などの薄膜によって形成される。有機発光層は、赤、緑、または青に発光する発光機能を有する有機化合物によって形成される。この有機発光層は、例えば高分子系の発光材料を採用する場合には、PPV（ポリパラフェニレンビニレン）やポリフルオレン誘導体またはその前駆体などの薄膜により構成される。

20

【0025】

第2電極66は、有機活性層64上に各有機EL素子40に共通に配置される。この第2電極66は、例えばCa（カルシウム）、Al（アルミニウム）、Ba（バリウム）、Ag（銀）、Yb（イットルビウム）などの電子注入機能を有する金属膜によって形成され、陰極として機能している。この第2電極66は、陰極として機能する金属膜の表面をカバーメタルで被覆した2層構造であっても良い。カバーメタルは、例えばアルミニウムによって形成される。

30

【0026】

この第2電極66の表面は、乾燥剤として吸湿性を有する材料で被覆されることが望ましい。すなわち、有機EL素子40は、水分に触れると、その発光特性が急速に劣化する。このため、有機EL素子40を水分から保護する目的で、その表面に相当する第2電極66上に乾燥剤68が配置される。この乾燥剤68は、吸湿性を有する材料であれば良く、例えばリチウム（Li）、ナトリウム（Na）、カリウム（K）などのアルカリ金属単体またはその酸化物、あるいは、マグネシウム（Mg）、カルシウム（Ca）、バリウム（Ba）などのアルカリ土類金属またはその酸化物などで形成される。

40

【0027】

また、アレイ基板100は、表示エリア102において、少なくとも隣接する色毎に画素RX（R、G、B）間を分離する隔壁70を備えている。隔壁70は、各画素を分離するように形成することが望ましく、ここでは、隔壁70は、各第1電極60の周縁に沿って格子状に配置され、第1電極60を露出する隔壁の開口形状が円形または多角形となるよう形成されている。この隔壁70は、樹脂材料によって形成されるが、例えば、親液性を有する有機材料によって形成された第1絶縁層、及び、第1絶縁層上に配置され疎液性を有する有機材料によって形成された第2絶縁層を積層した構造を有している。

50

【0028】

このように構成された有機EL素子40では、第1電極60と第2電極66との間に挟持された有機活性層64にホール及び電子を注入し、これらを再結合させることにより励起子を生成し、この励起子の失活時に生じる所定波長の光放出により発光する。ここでは、このEL発光は、アレイ基板100の下面側すなわち第1電極60側から出射され、表示画面を構成する。

【0029】

ところで、アレイ基板100は、配線基板120の主面に形成された有効部106を備えている。この有効部106は、ここでは少なくとも画像を表示するための複数の画素PX(R、G、B)を備えた表示エリア102を含むものとするが、走査線駆動回路107

10

【0030】

や信号線駆動回路108などを備えた周辺エリア104を含んでも良い。

アレイ基板100は、配線基板120の主面のうちの少なくとも有効部106を覆うように配置された封止体300を備えている。この封止体300の表面は、ほぼ平坦化されている。封止部材200は、封止体300の表面全体に塗布された接着剤により封止体300に接着されている。この封止部材200は、プラスチックシートなどの光透過性を有する絶縁性フィルムや、ダイヤモンドライクカーボン等によって構成される。

【0031】

封止体300は、バッファ層311、312...と、これらのバッファ層より形成面積が大きなパターンであってしかも各バッファ層を外気から遮蔽するよう被覆するバリア層320、321、322...と、を積層した構造を有している。封止体300の最外層及び最内層は、バリア層であることが望ましい。また、各バリア層は、その周囲で下層のバッファ層の側面を被覆することが望ましい。

20

【0032】

各バッファ層311、312...は、例えばアクリル系樹脂などの有機系材料により、例えば0.1~5 μ m程度の膜厚で形成される。特に、ここでは、これらのバッファ層311、312...を形成する材料としては、比較的粘性の低い液体の状態に塗布され、下層の凹凸を吸収した状態で硬化するような材料を選択することが望ましい。このような材料を用いて形成されたバッファ層311、312...は、それらの表面を平坦化する平坦化層としての機能を有する。

30

【0033】

各バリア層320、321、322...は、例えば、アルミニウムやチタンなどの金属材料、ITOやIZOなどの金属酸化物材料、または、アルミナなどのセラミック系材料などの無機系材料により、例えば0.1 μ mオーダの膜厚で形成される。EL発光を第1電極60側から取り出す下面発光方式の場合、バリア層320、321、322...の少なくとも1層として適用される材料は、遮光性及び光反射性を有していることが望ましい。また、EL発光を第2電極66側から取り出す上面発光方式の場合、バリア層320、321、322...として適用される材料は光透過性を有していることが望ましい。

【0034】

次に、有機EL表示装置の製造方法について説明する。

40

まず、図3の(a)に示すように、基板SUBの主面に、有効部106を形成する。この有効部106は、金属膜及び絶縁膜の成膜やパターンニングなどの処理を繰り返すことによって形成された、画素スイッチ10、駆動トランジスタ20、蓄積容量素子30、走査線駆動回路107、信号線駆動回路108の他に、信号線Xn、走査線Ym、電源供給線P等の各種配線、さらには、それぞれ有機EL素子40を備えた複数の画素PXを含むものとする。

【0035】

続いて、基板SUBの主面の少なくとも有効部106を覆うように封止体300を配置する。まず、図3の(b)に示すように、有効部106を外気から遮蔽するベースバリア層320を形成する。このベースバリア層320は、図4に示したバリア層形成用の第1

50

チャンバ601において、金属材料を蒸着することによって形成される。このとき、ベースバリア層320は、基板主面において、有効部106を含み、且つ、有効部106より大きな範囲にわたって形成される。

【0036】

続いて、図3の(c)に示すように、ベースバリア層320上に、少なくとも有効部106より大きなパターンの第1バッファ層311を形成する。この第1バッファ層311は、まず、図4に示したバッファ層成膜用の第2チャンバ602において、液体のモノマを蒸発させて成膜したのちに続いて、バッファ層硬化用の第3チャンバ603において、モノマをポリマ化することによって形成される。このとき、第1バッファ層311は、直下のベースバリア層320より小さな範囲であって、且つ、有効部106より大きな範囲にわたって形成される。

10

【0037】

なお、モノマとして、感光性樹脂材料(例えば紫外線硬化型樹脂材料)が適用された場合、第3チャンバ603において、所定波長(例えば紫外線波長)の光源を用いてモノマを所定露光量で露光する。これにより、成膜されたモノマがポリマ化されることで硬化し、第1バッファ層311が形成される。

【0038】

また、モノマとして、電子線硬化型樹脂材料が適用された場合、第3チャンバ603において、電子線源を用いてモノマに電子ビームを照射する。これにより、成膜されたモノマがポリマ化されることで硬化し、第1バッファ層311が形成される。

20

【0039】

ここでは、バッファ層を形成するために、バッファ層成膜用の第2チャンバ602とバッファ層硬化用の第3チャンバ603とを用意したが、第2チャンバ602が所定波長の光源や電子線源を備え、第2チャンバ602にて成膜工程と硬化工程とを同時に行っても良い。また、第2チャンバ602にて気相でポリマ化する樹脂材料を蒸着することで、硬化工程を不要とすることも可能である。

【0040】

このような第1バッファ層311を形成した後は、図3の(b)を参照して説明したのと同様に、第1チャンバ601において第1バッファ層311を外気から遮蔽する第1バリア層321を形成する。この第1バリア層321は、直下の第1バッファ層311より大きな範囲にわたって形成される。

30

【0041】

そして、図3の(c)を参照して説明したのと同様に、第2チャンバ602及び603において第1バリア層321上に第2バッファ層312を形成する。この第2バッファ層312は、直下の第1バリア層321より小さな範囲であって、且つ、有効部106より大きな範囲にわたって形成される。

【0042】

そして、再び、第1チャンバ601において第2バッファ層312を外気から遮蔽する第2バリア層322を形成する。この第2バリア層322は、直下の第2バッファ層312より大きな範囲にわたって形成される。以上のような工程を経て、図2に示すような構造の封止体300が形成される。

40

【0043】

続いて、封止体300の表面、すなわち第2バリア層322の表面全体に接着剤を塗布し、封止部材200を接着する。マザー基板上に複数のアレイ部を形成した場合には、この後、マザー基板をアレイ部毎に単個サイズに切り出す。また、必要に応じてEL発光を取り出す側の表面に偏光板を貼り付けても良い。

【0044】

上述したような製造工程によって製造された有機EL表示装置1によれば、下層の影響を受けにくく有効部106に形成された有機EL素子40を確実に被覆することができる。また、これらバッファ層またはバリア層のいずれかにミクロ的な間隙が形成されたとし

50

ても、複数層を積層したことにより、有機EL素子40へ到達するまでのルートが長くなり、長寿命化に対して十分な効果がある。したがって、有機EL素子40を外気から遮蔽することができ、長期にわたって十分な性能を維持することができる。また、封止体300上に接着剤によって封止部材200を接着する際、あるいは、封止部材200上に接着剤によって偏向板を接着する際に、接着剤に含まれる不純物の有機EL素子40内への侵入を防止することができ、有機EL素子40の性能の劣化を防止することができる。

【0045】

(1)ところで、バリア層を形成する方法としては、スパッタ法や電子ビーム蒸着法などが適用可能である。しかしながら、スパッタ法では、主にイオンが基板に衝突することにより、基板自身が加熱され、基板温度が上昇する。また、電子ビーム蒸着法では、電子(例えば材料源から放出された2次電子や電子線源から放出された電子)が基板に衝突することにより、基板自身が加熱され、基板温度が上昇する。このような基板温度の上昇は、既に有効部に形成された有機EL素子にダメージを与えてしまう。

10

【0046】

そこで、バリア層形成用の第1チャンバ601は、以下に説明するような製造装置を搭載している。すなわち、この製造装置は、図5に示すように、バリア層を形成するための材料源Sを収容する収容部701と、有効部106を備えた基板SUBをその主面が収容部701に対向した状態で保持する基板ホルダ702と、収容部701と基板ホルダ702に保持された基板SUBとの間に配置された防熱板703と、を備えて構成されている。

20

【0047】

このような防熱板703を備えたことにより、基板温度の上昇を抑制することができ、有機EL素子へのダメージを回避することができる。基板温度の上昇をさらに抑制するためには、防熱板703を積極的に冷却することが望ましく、冷却機構704を設けても良い。例えば、冷却機構704は、防熱板703を循環水で直接冷却する機構であってもよいし、銅などの高熱伝導性の素材で形成された防熱板703と冷却ターミナルとを熱的に接触させた機構であっても良い。

【0048】

この製造装置では、基板SUBは、有効部106が形成された主面側に対して位置合わせされたマスク705と一体化されている。このマスク705は、マスクホルダ706に保持されている。マスク705は、金属材料によって形成されることが多く、しかも、基板SUBに近接して配置される(基板SUBに密着して配置されることもある)。このため、マスク705の温度上昇を抑えることは、基板温度の上昇を抑えるために有効である。したがって、マスクホルダ706に冷却機構を設けても良い。また、基板ホルダ702も冷却機構を設けて基板SUBの背面を冷却しても良い。

30

【0049】

また、図5に示したような電子ビーム蒸着法に適用可能な製造装置は、収容部701に収容された材料源Sに対して電子線を照射する電子線源707を備えている。スパッタ法に適用可能な製造装置は、電子線源は不要である。

【0050】

このように、電子ビーム蒸着法に適用可能な電子線源を備えた製造装置であっても、材料源と基板との間に防熱板を設けたことにより、材料源と電子との衝突によって発生する2次電子や、電子線源から放出された電子による基板の過熱を防止することができる。また、スパッタ法に適用可能な製造装置であっても、イオンによる基板の過熱を防止することができる。したがって、基板上に既に形成された表示素子の熱によるダメージを軽減することが可能となる。

40

【0051】

なお、有機EL素子40を構成する有機活性層64として低分子系材料を用いた場合には、基板温度を120度以下とするように冷却することが望ましく、また、有機活性層64として高分子系材料を用いた場合には、基板温度を200度以下とするように冷却する

50

ことが望ましい。このように、有機活性層を構成する材料に応じて基板温度を所定温度以下となるよう温度制御することにより、素子のダメージを軽減することができる。

【0052】

(2) また、バリア層を形成する方法として、上述した電子ビーム蒸着法では、電子の衝突に伴う基板温度の上昇の他に、既に有効部に形成された有機EL素子に直接電子が衝突することによっても有機EL素子にダメージを与えてしまう。また、画素スイッチ及び駆動トランジスタにも、直接電子が衝突することによってダメージを与えてしまう。

【0053】

そこで、バリア層形成用の第1チャンバ601は、以下に説明するような製造装置を搭載している。なお、図5に示した製造装置と同一の構成については、同一の参照符号を付して詳細な説明を省略する。

10

【0054】

すなわち、この製造装置は、図6に示すように、バリア層を形成するための材料源Sを収容する収容部701と、有効部106を備えた基板SUBをその主面が収容部701に対向した状態で保持する基板ホルダ702と、収容部701と基板ホルダ702に保持された基板SUBとの間に配置され、接地された導電性を有するグリッド711と、を備えて構成されている。

【0055】

このような導電性グリッド711を備えたことにより、材料源Sから基板SUBに向かう電子を吸収し、基板温度の上昇を抑制することができるとともに、有機EL素子に直接衝突する電子の数を低減することができる。このため、有機EL素子へのダメージを回避することができる。

20

【0056】

この製造装置では、基板SUBは、有効部106が形成された主面側に対して位置合わせされたマスク705と一体化されている。このマスク705は、マスクホルダ706に保持されている。マスク705は、金属材料によって形成されることが多く、しかも、基板SUBに近接して配置される(基板SUBに密着して配置されることもある)。このため、不要な電子を吸収するためには、マスク705も接地することが有効である。

【0057】

また、図6に示したような電子ビーム蒸着法に適用可能な製造装置は、収容部701に収容された材料源Sに対して電子線を照射する電子線源706を備えている。

30

【0058】

このように、電子ビーム蒸着法に適用可能な電子線源を備えた製造装置であっても、材料源と基板との間に導電性グリッドを設けたことにより、材料源と電子との衝突によって発生する2次電子や、電子線源から放出された電子による基板の過熱及び表示素子への衝突を防止することができる。したがって、基板上に既に形成された表示素子のダメージを軽減することが可能となる。

【0059】

なお、基板温度の上昇をさらに抑制するためには、図5に示したような防熱板703を設けても良いし、防熱板703、マスクホルダ706、基板ホルダ702に冷却機構を設けて基板を積極的に冷却しても良い。

40

【0060】

また、導電性グリッド711は、基板主面に向けて照射される電子線の吸収線量を200 J/g以下とすることが望ましい。このように、バリア層を形成する間に照射される電子線の吸収線量を所定値以下となるよう制御することにより、素子のダメージを軽減することができる。

【0061】

(3) 一方で、バッファ層を形成する方法のうち、樹脂材料を成膜する方法としては、加熱蒸着法などが適用可能である。しかしながら、加熱蒸着法では、主に加熱されたユニットからの輻射熱により、基板自身が加熱され、基板温度が上昇する。このような基板温

50

度の上昇は、既に有効部に形成された有機EL素子にダメージを与えてしまう。

【0062】

そこで、バッファ層成膜用の第2チャンバ602は、以下に説明するような製造装置を搭載している。なお、図5に示した製造装置と同一の構成については、同一の参照符号を付して詳細な説明を省略する。

【0063】

すなわち、この製造装置は、図7に示すように、バッファ層を形成するための材料源（樹脂材料のモノマ）Sを収容する収容部721と、有効部106を備えた基板SUBをその主面が収容部721に対向した状態で保持する基板ホルダ702と、収容部721と基板ホルダ702に保持された基板SUBとの間に配置された防熱板722と、を備えて構成されている。

10

【0064】

このような加熱蒸着法に適用可能な製造装置は、各種加熱されたユニットを備えている。すなわち、材料源Sの蒸気を生成するために、収容部721に収容された材料源Sは、加熱源723により加熱されている。また、材料源Sの蒸気が付着した際に固まるのを防止するために、収容部721から基板ホルダ702側に向かって延びる側壁部724も加熱されている。

【0065】

このような製造装置では、防熱板722を備えたことにより、基板温度の上昇を抑制することができ、有機EL素子へのダメージを回避することができる。特に、基板主面に対向する収容部721からの輻射熱による影響を軽減するためには、防熱板722を収容部721に近接して配置することが望ましい。

20

【0066】

このように、加熱蒸着法に適用可能な各種加熱ユニットを備えた製造装置であっても、材料源と基板との間に防熱板を設けたことにより、加熱ユニットからの輻射熱による基板の過熱を防止することができる。したがって、基板上に既に形成された表示素子の熱によるダメージを軽減することが可能となる。

【0067】

なお、基板温度の上昇をさらに抑制するためには、(1)で説明したように、防熱板722、マスクホルダ706、基板ホルダ702に冷却機構を設けて、基板を積極的に冷却するように構成しても良い。

30

【0068】

(4)また、バッファ層を形成する方法のうち、樹脂材料を硬化する方法としては、電子線硬化法などが適用可能である。しかしながら、電子線硬化法では、電子の衝突に伴う基板温度の上昇の他に、既に有効部に形成された有機EL素子に直接電子が衝突することによっても有機EL素子にダメージを与えてしまう。また、画素スイッチ及び駆動トランジスタにも、直接電子が衝突することによってダメージを与えてしまう。

【0069】

そこで、バッファ層硬化用の第3チャンバ603は、以下に説明するような製造装置を搭載している。なお、図5に示した製造装置と同一の構成については、同一の参照符号を付して詳細な説明を省略する。

40

【0070】

すなわち、この製造装置は、図8に示すように、電子線を照射する電子線源731と、バッファ層を形成するための材料源（樹脂材料のモノマ）を成膜した主面が電子線源731に対向した状態で基板SUBを保持する基板ホルダ702と、電子線源731と基板ホルダ702に保持された基板SUBとの間に配置され、接地された導電性を有するグリッド732と、を備えて構成されている。

【0071】

電子線源731は、電子ビームを発生する電子ビーム発生部731A、電子ビーム発生部731Aから発生した電子ビームを偏向する偏向部731Bなどを備えて構成されてい

50

る。

【0072】

このような導電性グリッド732を備えたことにより、電子線源731から基板SUBに向かう電子を吸収し、基板温度の上昇を抑制することができるとともに、有機EL素子に直接衝突する電子の数を低減することができる。このため、有機EL素子へのダメージを回避することができる。

【0073】

この製造装置では、基板SUBは、有効部106が形成された主面側に対して位置合わせされたマスク705と一体化されている。このマスク705は、マスクホルダ706に保持されている。マスク705は、金属材料によって形成されることが多く、しかも、基板SUBに近接して配置される（基板SUBに密着して配置されることもある）。このため、不要な電子を吸収するためには、マスク705も接地することが有効である。

【0074】

このように、電子線硬化法に適用可能な電子線源を備えた製造装置であっても、電子線源と基板との間に導電性グリッドを設けたことにより、電子線源から放出された電子による基板の過熱及び表示素子への衝突を防止することができる。したがって、基板上に既に形成された表示素子のダメージを軽減することが可能となる。

【0075】

なお、基板温度の上昇をさらに抑制するためには、図5に示したような防熱板703を設けても良いし、防熱板703、マスクホルダ706、基板ホルダ702に冷却機構を設けて基板を積極的に冷却しても良い。

【0076】

また、導電性グリッド732は、基板主面に向けて照射される電子線の吸収線量を200J/g以下とすることが望ましい。このように、バッファ層を形成するためにモノマを硬化する間に照射される電子線の吸収線量を所定値以下となるよう制御することにより、素子のダメージを軽減することができる。

【0077】

以上説明したように、基板主面に形成された有効部は、少なくとも2層のバッファ層及びバッファ層より大きなパターンであって各バッファ層を被覆するバリア層を積層した構造の封止体によって覆われている。このため、有効部に形成された表示素子を確実に被覆することができ、しかも、外部からの不純物や外気に対して高い遮蔽性を確保することができ、長期にわたって良好な表示性能を維持することができる。

【0078】

また、このような構造の封止体を製造するに際して、防熱板を用いて基板温度の過度の上昇を抑制するとともに、導電性グリッドを用いて基板主面に向かう電子を吸収することにより、既に基板主面の有効部に形成された表示素子への熱によるダメージ及び電子の衝突によるダメージを軽減することが可能となる。

【0079】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【0080】

上述した各実施例では、封止体を構成するバッファ層が2層でバリア層が3層の場合を例に説明したが、それぞれ2層以上であれば、層数の組み合わせはこの例に限定されるものではない。なお、封止体を10層以上の薄膜を積層して構成するような場合は工程数が多すぎて生産性が低下する。このため、積層する薄膜の層数は、2層以上10層未満であって、望ましくは3乃至5層に設定される。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

【 図 1 】 図 1 は、この発明の一実施の形態に係る有機 E L 表示装置の構成を概略的に示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示した有機 E L 表示装置の 1 画素分の構造を概略的に示す断面図である。

【 図 3 】 図 3 の (a) 乃至 (c) は、封止体の製造工程を説明するための図である。

【 図 4 】 図 4 は、封止体を製造するための製造装置の構成を概略的に示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、バリア層を形成するための製造装置の構成を概略的に示す図である。

【 図 6 】 図 6 は、バリア層を形成するための製造装置の他の構成を概略的に示す図である。

10

【 図 7 】 図 7 は、バッファ層を形成するための製造装置の構成を概略的に示す図である。

【 図 8 】 図 8 は、バッファ層を形成するための製造装置の構成を概略的に示す図である。

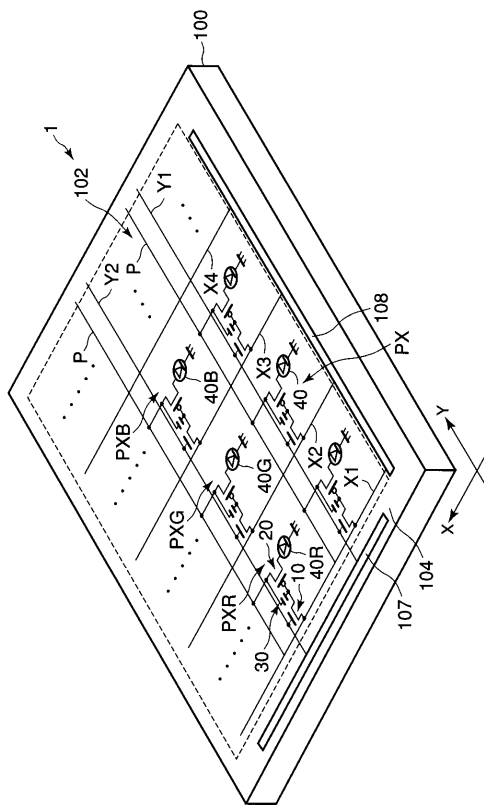
【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

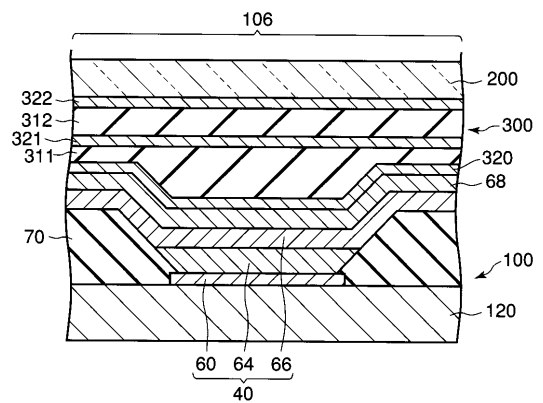
1 ... 有機 E L 表示装置、 1 0 ... 画素スイッチ、 2 0 ... 駆動トランジスタ、 3 0 ... 蓄積容量素子、 4 0 ... 有機 E L 素子、 6 0 ... 第 1 電極、 6 4 ... 有機活性層、 6 6 ... 第 2 電極、 7 0 ... 隔壁、 1 0 0 ... アレイ基板、 1 0 6 ... 有効部、 1 2 0 ... 配線基板、 2 0 0 ... 封止部材、 3 0 0 ... 封止体、 3 1 1 , 3 1 2 ... バッファ層、 3 2 0 , 3 2 1 , 3 2 2 ... バリア層、 6 0 1 ... 第 1 チャンバ、 6 0 2 ... 第 2 チャンバ、 6 0 3 ... 第 3 チャンバ、 7 0 1 ... 収容部、 7 0 2 ... 基板ホルダ、 7 0 3 ... 防熱板、 7 0 7 ... 電子線源、 7 1 1 ... グリッド、 7 2 2 ... 防熱板、 7 3 1 ... 電子線源、 7 3 2 ... グリッド、 P X (R , G , B) ... 画素、 S U B ... 基板、 S ... 材料源

20

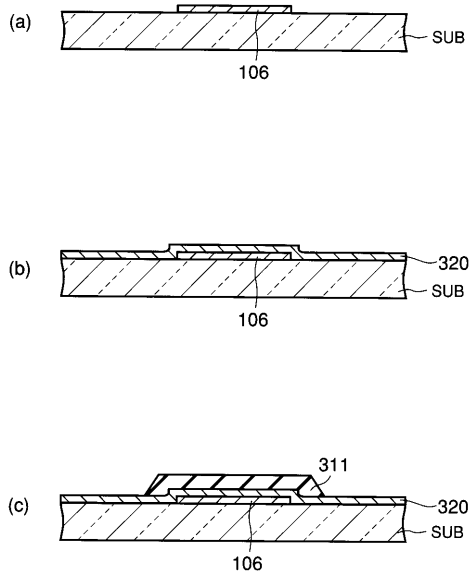
【 図 1 】



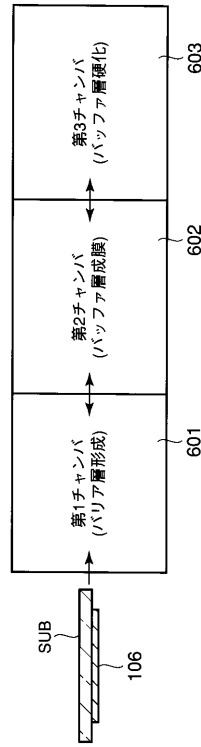
【 図 2 】



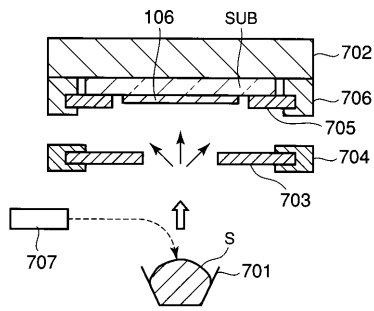
【 図 3 】



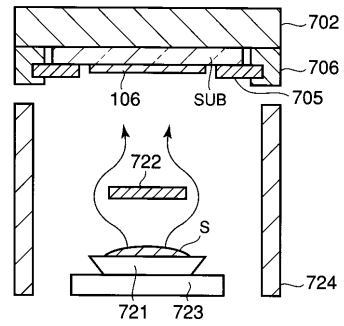
【 図 4 】



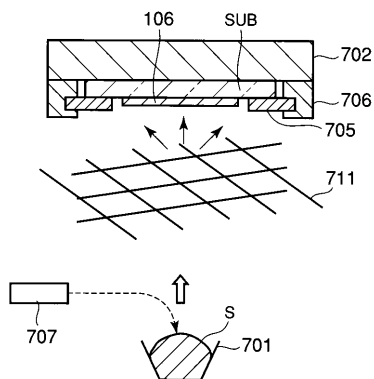
【 図 5 】



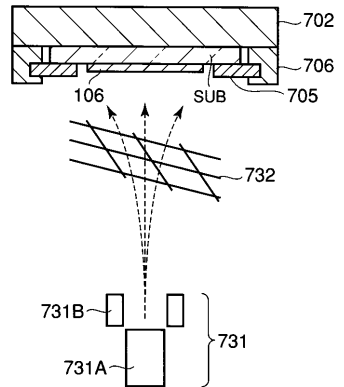
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 炭田 祉朗

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 佐野 浩

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 吉岡 達男

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 春原 一之

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 山内 裕一

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB18 BB01 DB03 FA01 FA02

4K029 AA09 AA11 AA24 BA62 BD00 CA01 DA10 DB00 DB21