

(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2015-195104

(P2015-195104A)

(43) 公開日 平成27年11月5日(2015.11.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/04</b> (2006.01)	H05B 33/04	2 H 1 9 0
<b>H01L 21/336</b> (2006.01)	H01L 29/78	6 1 2 Z
<b>H01L 29/786</b> (2006.01)	H01L 29/78	6 2 6 C
<b>H01L 51/50</b> (2006.01)	H05B 33/14	5 F 1 1 0
<b>G02F 1/1333</b> (2006.01)	G02F 1/1333	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 11 O.L. (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-71652 (P2014-71652)	(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
(22) 出願日	平成26年3月31日 (2014. 3. 31)	(74) 代理人	110000408 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
		(72) 発明者	西ノ原 拓磨 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
		(72) 発明者	糸賀 敏彦 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
		(72) 発明者	奥 規夫 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

最終頁に続く

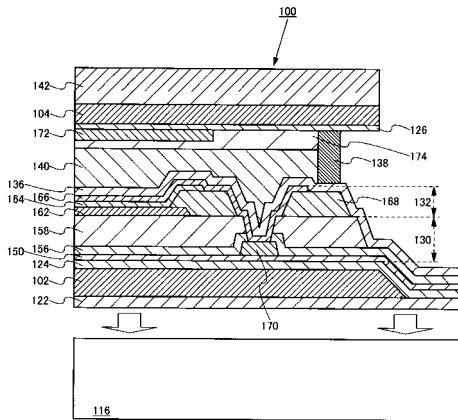
(54) 【発明の名称】表示装置

## (57) 【要約】

【課題】樹脂フィルムを基板として用いる表示装置において、当該樹脂フィルム基板の端面から浸入する水分や酸素などの影響を防ぎ、信頼性の高い表示装置を提供することを課題とする。

【解決手段】表示素子を含む画素が複数個配列した画素領域が設けられた樹脂材料でなる第1の基板と、第1の基板と対向して配置され、画素領域を内設するように設けられた第2の基板とを備え、第1の基板の外周側面が傾斜面であり、第1の基板の上層、下層及び外周側面を覆うバリア層を有する表示装置を提供する。

【選択図】図 6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

表示素子を含む画素が複数個配列した画素領域が設けられた樹脂材料でなる第1の基板と、

前記第1の基板と対向して配置され、前記画素領域を内設するように設けられた第2の基板と、を備え、

前記第1の基板の外周側面が傾斜面であり、前記第1の基板の上層、下層及び前記外周側面を覆うバリア層を有することを特徴とする表示装置。

**【請求項 2】**

前記バリア層は、前記第1の基板の下層に設けられた第1のバリア層と、前記第1の基板の上層に設けられた第2のバリア層とを有し、

前記第2のバリア層は、前記外周側面に沿って設けられ、前記第1の基板の外側領域で前記第1のバリア層と接していることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

**【請求項 3】**

前記バリア層が、無機材料であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

**【請求項 4】**

前記無機材料が、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン及び酸化アルミニウムのうち少なくとも一種であることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

**【請求項 5】**

前記第1の基板と前記第2のバリア層との間に、金属材料でなる第3のバリア層がさらに設けられていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

**【請求項 6】**

前記第3のバリア層の外側領域で、前記第1のバリア層と前記第2のバリア層が接していることを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

**【請求項 7】**

前記金属材料がチタン(Ti)であることを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

**【請求項 8】**

前記第2の基板は樹脂材料で形成され、前記第2の基板の外周側面が傾斜面であり、前記外周側面及び前記第1の基板と対向する面に、第4のバリア層を有することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

**【請求項 9】**

前記画素領域は、トランジスタを形成する複数の層を含み、

前記トランジスタのチャネルを形成する半導体層とゲート電極との間のゲート絶縁層、および前記トランジスタの前記ゲート電極とソース又はドレイン電極との間の層間絶縁層との一方又は双方が、前記第1の基板の外周側面まで延長して設けられ、前記外周側面において前記バリア層と積層されていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

**【請求項 10】**

前記画素領域を被覆するパッシベーション層を含み、

前記パッシベーション層が、前記第1の基板の外周側面まで延長して設けられ、前記外周側面において前記パッシベーション層が前記バリア層と積層されていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

**【請求項 11】**

前記表示素子が、有機エレクトロルミネセンス素子又は液晶素子であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示装置に係り、開示される発明の一実施形態は表示装置におけるパネルの封止構造に関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

有機エレクトロルミネセンス素子（以下「有機EL素子」ともいう。）は、陽極と陰極の間に有機エレクトロルミネセンス層（以下「有機EL層」ともいう。）が設けられている。有機EL素子は、素子内に流れる電流量に応じて発光するが、水分や酸素が有機EL層に悪影響を与え、発光特性が劣化することが知られている。

## 【0003】

このため、有機EL素子で画素を形成した有機エレクトロルミネセンス表示装置（以下「有機EL表示装置」ともいう。）は、画素領域を封止材で封入した構造が設けられているのが通常である。有機EL表示装置の封止構造は、さまざまな構造が検討されているが、例えば、有機ELvib素子による画素が設けられた基板に対向させて、封止基板を貼り合わせる構造が知られている。10

## 【0004】

有機EL素子が形成された基板と封止基板を貼り合わせる構造は、一対の基板間に液晶材料を挟持した液晶表示装置と類似の構造となっている。しかし、有機EL表示装置は、有機EL素子の発光で画像を表示するので、液晶表示装置のようにバックライトが不要であり、原理的に表示パネルの薄型化が可能である。さらに、素子が形成される基板や封止基板に樹脂フィルムを適用することで、シート状の表示パネル（シートディスプレイ）も実現可能であると考えられている。20

## 【0005】

有機EL表示装置の基板として樹脂フィルムを用いる場合でも、有機EL素子が水分の影響により劣化するのを防ぐために封止構造が必要となる。一般に、樹脂フィルムは水分を透過する性質があり、また水分を含みやすく一旦含まれた水分は再放出されるという特性を有している。20

## 【0006】

そのため、有機EL表示装置の基板として用いる樹脂フィルムに、水分の侵入を防ぐバリア層を設けることが検討されている。例えば、湾曲可能な透明基板からなる第1基板と、この第1基板に接着され、その上層に薄膜トランジスタが形成される樹脂フィルム層とを備える画像表示装置において、当該樹脂フィルムの表面、裏面及び側面を覆う無機膜からなるバリア層を備えた表示装置が開示されている（特許文献1参照）。30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0007】

## 【特許文献1】特開2011-227369号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

しかしながら、特許文献1に記載された表示装置は、樹脂フィルムの端面の構造が考慮されていないため、端面でのバリア性が十分でないことが問題として残されている。また、二層の樹脂フィルム層を形成する工程が必要となるため、部材コスト及び製造工程が増加することが問題として考えられる。40

## 【0009】

樹脂フィルムの端面が垂直に切り立っていると、その端面がバリア層で十分に被覆されない可能性がある。バリア層が、酸化シリコン膜や窒化シリコン膜のような無機材料の薄膜の場合、そのバリア層はスパッタリング法やプラズマCVD法などで形成される。しかし、このような無機材料の薄膜は、樹脂フィルムの表面と垂直の端面に均一な厚さで成膜される分けではない。

## 【0010】

樹脂フィルムの端面におけるバリア層の膜厚が十分でない場合、その部分から水分や酸素が浸入してしまう。一方、樹脂フィルムの端面におけるバリア層の膜厚を厚くしようと

すると、樹脂フィルム表面側の膜厚が増加してしまい、樹脂フィルムの柔軟性が損なわれることとなり、樹脂フィルムを湾曲させようとするとバリア層にクラックが入ってしまうおそれがある。

#### 【0011】

そこで本発明の一実施形態は、樹脂フィルムを基板として用いた表示装置において、当該基板端面からの水分や酸素などの浸入を防ぎ、信頼性の高い表示装置を提供することを目的の一つとする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

本発明の一実施形態によれば、表示素子を含む画素が複数個配列した画素領域が設けられた樹脂材料でなる第1の基板と、第1の基板と対向して配置され、画素領域を内設するように設けられた第2の基板とを備え、第1の基板の外周側面が傾斜面であり、第1の基板の上層、下層及び外周側面を覆うバリア層を有する表示装置が提供される。 10

#### 【0013】

別の好ましい態様によれば、バリア層は、第1の基板の下層に設けられた第1のバリア層と、第1の基板の上層に設けられた第2のバリア層とを有し、第2のバリア層は、外周側面に沿って設けられ、第1の基板の外側領域で第1のバリア層と接していてもよい。

#### 【0014】

別の好ましい態様によれば、バリア層が、無機材料であることが好ましい。また、無機材料が、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン及び酸化アルミニウムのうち少なくとも一種であることが好ましい。 20

#### 【0015】

別の好ましい態様によれば、第1の基板と第2のバリア層との間に、金属材料でなる第3のバリア層がさらに設けられていることが好ましい。また、第3のバリア層の外側領域で、第1のバリア層と第2のバリア層が接していることが好ましい。金属材料がチタン(Ti)であることが好ましい。

#### 【0016】

別の好ましい態様によれば、第2の基板は樹脂材料で形成され、第2の基板の外周側面が傾斜面であり、外周側面及び第1の基板と対向する面に、第4のバリア層を有していてもよい。 30

#### 【0017】

別の好ましい態様によれば、画素領域は、トランジスタを形成する複数の層を含み、トランジスタのチャネルを形成する半導体層とゲート電極との間のゲート絶縁層、およびトランジスタのゲート電極とソース又はドレイン電極との間の層間絶縁層との一方又は双方が、第1の基板の外周側面まで延長して設けられ、外周側面においてバリア層と積層されていてもよい。

#### 【0018】

別の好ましい態様によれば、画素領域を被覆するパッシベーション層を含み、パッシベーション層が、第1の基板の外周側面まで延長して設けられ、外周側面においてパッシベーション層がバリア層と積層されていてもよい。 40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を示す平面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する平面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する断面図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を説明する断面図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を説明する断面図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を説明する断面図である。 50

【図9】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態を、図面等を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

10

【0021】

本明細書において、ある部材又は領域が、他の部材又は領域の「上に（又は下に）」あるとする場合、特段の限定がない限り、これは他の部材又は領域の直上（又は直下）にある場合のみでなく、他の部材又は領域の上方（又は下方）にある場合を含み、すなわち、他の部材又は領域の上方（又は下方）において間に別の構成要素が含まれている場合も含む。

【0022】

[第1の実施形態]

<表示装置について>

本発明の一実施形態に係る表示装置の構成及び製造方法について図面を参照して説明する。本実施形態では、表示装置100の一態様として、画素を構成する表示素子が有機EL素子である場合について説明する。

20

【0023】

図1は本発明の一実施形態に係る表示装置100の構成を示す。表示装置100は、第1の基板102に、複数の画素106が配列された画素領域108が設けられている。第1の基板102と対向して配置される第2の基板104は、画素領域108を封止するように設けられている。本実施形態において、第1の基板102及び第2の基板104は樹脂材料で形成されていることが好ましく、例えば、イミド結合を含む高分子化合物を用いることができ、好適にはポリイミド樹脂を用いることができる。

30

【0024】

表示装置100には、画素領域108に走査信号を与える第1の駆動回路、映像信号を与える第2の駆動回路112が設けられていてもよく、入力端子114が第1の基板102に設けられていてもよい。

【0025】

第1の基板102の外周端部における基板側面を含む領域である端面領域105は、傾斜面となっている。この傾斜面は、第1の基板102の外端部から内側領域に向かって（画素領域108が設けられている面に向かって）徐々に厚さが増すテーパ状の形態を有している。第1の基板102上に設けられる画素領域108は、端面領域105よりも内側に設けられている。

40

【0026】

第1の基板102は、端面領域105を含めて、水分（若しくは水蒸気）が第1の基板102に付着ないし進入するのを防ぐ被膜が設けられている。以下の説明では、この被膜を「バリア膜」又は「バリア層」というものとする。第1の基板102を覆うバリア層は、無機材料を用いて形成される。無機材料としては、絶縁性の材料を用いることが好ましく、一又は複数の絶縁膜によってバリア層を構成することができる。また、バリア層を複数の被膜によって構成する場合には、その被膜の一種として金属膜が含まれていてよい。

【0027】

<製造工程>

次に、このような表示装置100の詳細を、製造工程を参照しながら説明する。図2は

50

、画素領域 108 などが設けられる第 1 の基板 102 が複数個配置された様子を示す平面図である。図 2 は、大面積のマザーガラス基板から複数の表示パネルを多面取りする一例を示している。また、図 2 で示す A - B 切断線に沿った断面構造を図 3 及び図 4 に示す。図 3 及び図 4 は本実施形態で示す表示装置の製造工程を説明する図である。

#### 【0028】

図 2 は、支持基板 116 の上に複数の第 1 の基板 102 が配設されている一例を示す。支持基板 116 はマザーガラス基板である場合を示し、複数の表示パネルを多面取りする様子を示している。

#### 【0029】

第 1 の基板 102 には画素領域 108 が設けられている。また図中に示すように、入力端子 114 の他に、第 1 の駆動回路 110、第 2 の駆動回路 112 などが設けられていてもよい。第 1 の基板 102 上には画素領域 108 を封止する第 2 の基板 104 が設けられ、最終的には第 1 の基板 102 を支持基板 116 から剥離して表示装置 100 が完成する。以下、その製造工程を図 3 及び図 4 を参照して説明する。

10

#### 【0030】

図 3 (A) は、支持基板 116 上の略全面に、第 1 のバリア層 122 及び樹脂層 120 を形成する段階を示す。第 1 のバリア層 122 は無機材料で形成する。例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどによる薄膜を、スパッタリング法やプラズマ CVD 法などにより形成する。第 1 のバリア層 122 の厚さに限定はないが、例えば 50 ナノメートル以上 1000 ナノメートル以下、好ましくは 100 ナノメートル以上 500 ナノメートル以下とする。第 1 のバリア層 122 の膜厚をこのような範囲とすることにより、水分（若しくは水蒸気）の透過を防ぐことが可能となる。

20

#### 【0031】

なお、第 1 のバリア層 122 は、第 1 の基板 102 と共に支持基板 116 から剥離されるようにするために、支持基板 116 に対しては付着力の弱い被膜であることが好ましい。すなわち、第 1 のバリア層 122 は、第 1 の基板 102 から剥離可能なものであることが好ましい。別の様子として、第 1 のバリア層 122 と支持基板 116との間に、剥離を可能とするための部材（以下「剥離層」ともいう。）を設けてもよい。この剥離層の構成については、後述する。

30

#### 【0032】

表示装置 100 を構成する第 1 の基板 102 は透光性を有することが好ましく、可視光帯域の光（波長 400 ナノメートル乃至 800 ナノメートル）の透過率が 80% 以上、より好ましくは 90% 以上であることが求められる。そのため支持基板 116 上に設けられる樹脂層 120 は、上記のような光学特性を得ることができる樹脂材料を用いて形成する。樹脂材料としては、ポリベンゾオキサゾール、脂環式構造を有するポリアミドイミド、脂環式構造を有するポリイミド、ポリアミド及びポリ（p-キシリレン）から選択される樹脂材料を含むものが好ましく、これらの樹脂材料を単独で含んでいてもよいし、複数種が組み合わされていてもよい。

#### 【0033】

樹脂層 120 の厚さは、例えば 1 マイクロメートル以上 100 マイクロメートル以下、好ましくは 3 マイクロメートル以上 30 マイクロメートル以下であり、より好ましくは 5 マイクロメートル以上 15 マイクロメートル以下とする。このような厚さとすることにより、第 1 の基板 102 としての機械的強度を保持すると共に、可撓性を有するものとすることが可能となる。

40

#### 【0034】

図 3 (B) は、樹脂層 120 の一部を除去して第 1 の基板 102 を形成する段階を示す。この段階は、第 1 の基板 102 の外周側面をテーパ状に加工する段階ということもできる。

#### 【0035】

樹脂層 120 の不要な部分を除去するための加工方法に限定はないが、例えばレーザ加

50

工技術を用いて行うことができる。樹脂層120を選択的に加工するには、レーザとして紫外線レーザを用いることが好ましく、例えばLD励起固体レーザの第3高調波(355ナノメートル)を用いて行うことができる。

#### 【0036】

第1の基板102の外周側面を加工して、テープ状の端面を得るには、加工時に照射するレーザ光の照射強度、ビームプロファイルを適宜設定して行えばよい。例えば、ビームスポットのエネルギーをガウス分布として、中央部でエネルギー密度が高く、周辺部でエネルギー密度が低くなるようにして、樹脂層120を除去すればよい。また、ビーム強度の異なるレーザ光を複数回照射して、樹脂層120が加工される深さを制御するようにしてもよい。

10

#### 【0037】

いずれにしても、第1の基板102の外周側面は、外端から内側に向けて厚さが徐々に増加する傾斜面が得られるように加工することが好ましい。この傾斜面の角度は、支持基板116の表面を基準として、60度以下、好ましくは45度以下、より好ましくは30度以下とする。また、第1の基板102の外周側面における傾斜面は曲面形状であってもよい。

#### 【0038】

図3(C)は、第2のバリア層124を形成する段階を示す。第2のバリア層124は、第1の基板102の上面部及び外周側面を覆うように設ける。第2のバリア層124は、樹脂層120が除去されることによって露出した第1のバリア層122と密着するように設けることが好ましい。すなわち、第2のバリア層124は、第1の基板102の上面部及び外周側面から、第1のバリア層122の上面部にかけて連続するように設けることが好ましい。なお、第2のバリア層124は、第1のバリア層122と同様にして形成すればよい。

20

#### 【0039】

この場合において、第1の基板102の外周側面が傾斜面となっていることにより、第2のバリア層124は第1の基板102の端部を十分に被覆することが可能となる。仮に、第1の基板の外周側面が垂直面であった場合には、第2のバリア層124で当該垂直面を十分に覆うことができないものとなる。すなわち、第1の基板102の垂直端面においてバリア層の膜厚が薄くなり、ピンホールが形成され、またクラックが入るとバリア性が損なわれてしまうことになる。しかしながら、第1の基板102の外周側面がテープ状の傾斜面となっていることで、第2のバリア層124がこの端面を覆い、水分や酸素に対するバリア性を維持することが可能となる。

30

#### 【0040】

図3(C)までの工程で、第1の基板102の下層側、上層側及び外周側面をバリア層で包み込む形態を得ることができる。また、樹脂層120を除去した領域において、第2のバリア層124が第1のバリア層122と密着した構成とすることにより、第1の基板102を支持基板116から除去して表示パネルを取り出す際に、第2のバリア層124と第1のバリア層122が密着した部位を第1の基板102の外端部に設けることができる。それにより第1の基板102の端面領域がバリア層で密封され、水分や酸素の浸入を防ぐことができる。

40

#### 【0041】

図3(D)は、第2のバリア層124が形成された第1の基板102上に、トランジスタなどの回路素子を含む第1の素子形成層130、有機EL素子などを含む第2の素子形成層132を設けた構成を示す。本実施形態において、第1の素子形成層130及び第2の素子形成層132の構成は任意であり特段の限定はない。例えば、第1の素子形成層130にはトランジスタを形成する半導体層、ゲート絶縁層、ゲート電極層などを含み、さらに配線層や配線間に設けられる層間絶縁層が含まれる場合がある。また、第2の素子形成層132には有機EL素子を形成する有機EL層、当該有機EL層を挟む電極層、並びに有機EL素子を囲むバンク層などが含まれる場合がある。

50

## 【0042】

第2の素子形成層132の上層にはパッシベーション層136が設けられていてよい。パッシベーション層136は、第1のバリア層又は第2のバリア層と同様であり、例えば、窒化シリコンによって形成されることが好ましい。

## 【0043】

パッシベーション層136は、第2の素子形成層132の上面部から側面部、および第1の素子形成層の側面部を覆い、その外側の領域で第2のバリア層124と密接するように設けられていることが好ましい。この場合において、第1の素子形成層130の端部は第1の基板102の外周側面より内側の領域に位置するようにし、第2の素子形成層132の端部は第1の素子形成層130の端部より内側に位置するようにした、段差構造となっていることが好ましい。また、第1の素子形成層130及び第2の素子形成層132の側面部は、各層において、テーパ状に傾斜していることが好ましい。このような形態とすることにより、パッシベーション層136が、により、第1の素子形成層130及び第2の素子形成層132の側面部を十分に被覆することができる。

10

## 【0044】

図3(D)は、さらに、第1の基板102に対向して、第2の基板104が配置され、シール材によって固定されている状態を示す。第2の基板104は、第1の基板102と同様に樹脂材料で形成されており、その表面には第3のバリア層126が設けられている。図3(D)では、第2の基板104は、第2の支持基板118によって保持された状態となっており、シール材138によって形成される間隙部には充填材140が封入されていてよい。充填材140は任意の部材であり、例えば樹脂材料が用いられる。

20

## 【0045】

図4(A)は、第2の支持基板118から第2の基板104を剥離した後、偏向板142を設けた状態を示す。偏向板142としては円偏向板が用いられ、これによって表示画面が鏡面状となって外景が映り込むのを防ぐことができる。なお、偏向板142は任意の部材であり、適宜設けられるものである。

20

## 【0046】

図4(B)に示すように、第1の基板102を支持基板116から剥離する前に、第1の基板102の外側領域で、第1のバリア層122、第2のバリア層124及びパッシベーション層136を、第1の基板102の外周部で除去してもよい。第1のバリア層122、第2のバリア層124及びパッシベーション層136を除去した分断領域を設けておくことにより、第1の基板102を支持基板116から分離したときに、これらの層がバリとして残存し、それが破損して端部領域のバリア性が低下するのを防ぐことができる。なお、第1の基板102の外側において、少なくとも第1のバリア層122、第2のバリア層124が重なる領域が残存するようにしておくことが好ましい。なお、第1のバリア層122、第2のバリア層124及びパッシベーション層136の除去は、例えば、レーザ加工によって行うことができる。

30

## 【0047】

図4(C)は、支持基板116から第1の基板102を分離(実質的には第1のバリア層122の下面から分離)する段階を示す。これにより、第1の基板102は支持基板116から自由となり、シート状の表示装置を得ることができる。さらに、第1の基板102側に、熱拡散シートを設けてもよい。

40

## 【0048】

第1の基板102を支持基板116から分離するには、幾つかの方法を適用することができる。この方法を、図5を参照して、その一例を説明する。図5で示す一例は、いずれも支持基板116と第1のバリア層122との間に剥離層134を設け、これをを利用して第1の基板102を支持基板116から分離する方法を示す。

## 【0049】

図5(A)は、剥離層134として樹脂材料を用いた一例を示す。支持基板116と第1のバリア層122との間に樹脂材料でなる剥離層134を設けておく。樹脂材料として

50

は、例えばポリイミドである。ポリイミドによる剥離層 134 は、ポリイミドの前駆体であるポリアミック酸（一部がイミド化されたポリアミック酸を含む、）又は、可溶性ポリイミドを含む溶液を支持基板 116 上に塗布し、焼成することで形成することができる。

#### 【0050】

剥離をするには、ガラス基板である支持基板 116 側から紫外線光を照射して、樹脂材料である剥離層 134 と支持基板 116 との界面の接着性を低下させる。すなわち、紫外線光を照射すると、ポリイミドとガラスとの間の結合が切断され、有機成分が部分的に除去されることで、その結果剥離層 134 の付着力が低下する。この性質を利用して、第 1 の基板 102 を支持基板 116 から分離することができる。この方法によれば、剥離層 134 も第 1 の基板 102 と同様の樹脂材料であるので、製造工程の整合性が高いといったメリットがある。10

#### 【0051】

図 5 (B) は、剥離層 134 として水素を含む非晶質薄膜を用いた一例を示す。水素を含む非晶質薄膜として、例えば水素化非晶質シリコン膜を用いることができる。支持基板 116 と第 1 のバリア層 122 との間に、剥離層 134 として水素化非晶質シリコン膜を形成しておき、剥離工程において水素化非晶質シリコン膜にレーザ光を照射して瞬時に加熱をする。加熱によって水素化非晶質シリコン膜から多量の水素が瞬間に放出され、それ伴う圧力上昇及び非晶質シリコン膜の変化により支持基板 116 又は第 1 のバリア層 122 との付着力が低下して、第 1 の基板 102 を支持基板 116 から分離することができる。水素化非晶質シリコン膜はプラズマ CVD 法などの成膜法により大面積に形成することができ、成膜も簡便であるので、比較的容易に剥離層を形成することができる。20

#### 【0052】

図 5 (C) は、剥離層 134 として金属膜を用いる一例を示す。この方法は、剥離層 134 として設けた金属膜と、異種材料で形成される第 1 のバリア層 122 との間に熱応力を作用させて、その応力差によりストレスを与え、剥離をする方法である。すなわち、熱特性の異なる異種材料の積層界面にストレスを与え、剥離を行う方法である。

#### 【0053】

いずれにしても、支持基板 116 から第 1 の基板 102 を分離するとき、第 1 のバリア層 122 が存在していることにより、第 1 の基板 102 へのダメージを防止することができる。図 5 で示すような剥離法は、図 4 (A) において、第 2 の基板 104 を第 2 の支持基板 118 から分離するときにも適用することができる。30

#### 【0054】

図 2、図 3、図 4 を参照して説明したように、本実施形態によれば、樹脂材料でなる第 1 の基板 102 と第 2 の基板 104 を機材とする表示装置を、簡便な工程によって得ることができる。第 1 の基板 102 及び第 2 の基板 104 は、それぞれが 100 マイクロメートル以下であるため、シート状のディスプレイ、或いは可撓性のディスプレイを実現することができる。

#### 【0055】

第 1 の基板 102 の上層側、下層側、および外周側面の傾斜面をバリア層で包み込むことにより、大気中の水分や酸素が第 1 の基板 102 に浸入することを防ぐことができる。それにより、第 1 の基板 102 を経由して、トランジスタを含む第 1 の素子形成層や、有機 EL 素子を含む第 2 の素子形成層へ水分や酸素が拡散し、配線や電極が腐食し、有機 EL 素子が劣化することを防ぐことができる。40

#### 【0056】

上記のような腐食や劣化を無くすことにより、表示装置において、表示画面に点欠陥や線欠陥が生じ、また発光輝度にムラが生じることを防ぐことができ、信頼性を向上させることができることができる。

#### 【0057】

< 表示装置の詳細 >

図 6 及び図 7 を参照して、本実施形態における表示装置の詳細を説明する。図 6 は、表

示装置 100 における周縁部の構成を示し、図 7 は画素 106 における有機 EL 素子 146 と、これに接続するトランジスタ 144 の構成を示す。以下の説明では、図 6 及び図 7 の両図面を参照する。

#### 【0058】

第 1 の基板 102 の端部にあるテーパ状の傾斜面の構成、下層側（下面側）にある第 1 のバリア層 122、上層側（上面側）及び当該傾斜面を覆う第 2 のバリア層 124 の構成は、図 3 における説明と同様である。

#### 【0059】

第 2 のバリア層 124 上には第 1 の素子形成層 130 が設けられる。第 1 の素子形成層 130 は、トランジスタ 144 が設けられるように複数の層を含んで形成される。トランジスタ 144 は、半導体層 148、ゲート絶縁層 150、ゲート電極 152 を含んで構成される。半導体層 148 とゲート電極 152 との間に設けられるゲート絶縁層 150 は、半導体層 148 の上面から第 1 のバリア層 122 上に設けられ、第 1 の基板 102 の端面領域 105 にまで延長して設けられ、傾斜面において第 2 のバリア層 124 と積層されている。ゲート絶縁層 150 は酸化シリコン膜、酸窒化シリコン膜などで形成されるので、この傾斜面において第 2 のバリア層 124 と積層されることにより、実質的にバリア層の膜厚を増加させている。

#### 【0060】

なお、図 7 では、トランジスタ 144 としてトップゲート型の構造を示すが、ボトムゲート型の構造である場合には、半導体層 148、ゲート絶縁層 150、ゲート電極 152 の積層順が逆になる。しかし、端面領域 105 におけるゲート絶縁層 150 の構成には相違がないものとなる。

#### 【0061】

ゲート電極 152 とソース・ドレイン電極 154 との間には第 1 の層間絶縁層 156 が設けられている（本実施形態において「ソース・ドレイン電極」とはトランジスタのソース又はドレインと接続する電極をいう。）。第 1 の層間絶縁層 156 も、酸化シリコン膜のような無機絶縁材料で形成される場合、ゲート絶縁層 150 と同様に端面領域 105 まで延設されて、第 2 のバリア層 124 と積層されていることが好ましい。端面領域 105 の傾斜面において第 2 のバリア層 124 と積層されることにより、実質的にバリア層の膜厚を増加させることができる。ソース・ドレイン電極 154 の上層に設けられる第 2 の層間絶縁層 158 は、好ましくはポリイミド、アクリルなどの樹脂材料で形成される。第 2 の層間絶縁層 158 は層間を絶縁することのほか、平坦化するために 1 マイクロメートルから 5 マイクロメートルの厚さで設けられる。

#### 【0062】

なお、第 2 のバリア層 124 と積層されるゲート絶縁層 150 と第 1 の層間絶縁層 156 は、双方が積層されている必要はなく、少なくとも一方の絶縁層が積層された構成であってもよい。

#### 【0063】

このように、第 1 の素子形成層 130 には複数の層が含まれており、その複数の層によってトランジスタ 144 が構成されている。また、第 1 の素子形成層 130 に含まれる一部の層は、第 1 の基板 102 の端面領域 105 にまで延長され、第 2 のバリア層 124 と積層されていることが好ましい。

#### 【0064】

第 1 の素子形成層 130 の上には第 2 の素子形成層 132 が設けられる。第 2 の素子形成層 132 には有機 EL 素子 146 が含まれる。有機 EL 素子 146 は、画素電極 162、有機 EL 層 164、対向電極 166 が積層された構成を有している。画素電極 162 は第 2 の層間絶縁層 158 に設けられ、コンタクトホールによってトランジスタ 144 のソース・ドレイン電極 154 と接続されている。画素電極 162 の端部はバンク層 168 によって覆われてあり、有機 EL 層 164 は画素電極 162 及びバンク層 168 の表面に沿って設けられている。バンク層 168 は画素電極 162 の段差による有機 EL 素子 146

10

20

30

40

50

のショートを防止するために、1マイクロメートルから3マイクロメートル程度の厚さを有して設けられる。

#### 【0065】

有機EL層164は、低分子系又は高分子系の有機材料を用いて形成することができる。有機EL層164に低分子系の有機材料を用いる場合、発光性の有機材料を含む発光層に加え、当該発光層を挟むように正孔輸送層や電子輸送層等のキャリア輸送層が設けられていてもよい。また、有機EL層164は、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色を発光するものであってもよいし、いわゆる白色発光を呈するものであってもよい。有機EL層164が白色発光である場合には、カラーフィルタとの組み合わせにより、カラー表示を行うことができる。

10

#### 【0066】

対向電極166は、複数の画素に共通の電極であり、有機EL層164の上層に設けられる。対向電極166はバンク層168上に延設され、画素領域108の外側で、共通電位を与えるコモン配線160と接続される。図6では、コモン配線160がゲート電極152と同じ層で形成される場合を示し、バンク層168、第2の層間絶縁層158及び第1の層間絶縁層156を貫通するコンタクトホールによって、当該コモン配線160と対向電極166とが接続される態様を示す。

#### 【0067】

パッシベーション層136は、対向電極166の上層側に、第1の基板102の略全面を覆うように設けられる。第1の基板102の端面領域105もパッシベーション層136で覆われることが好ましく、これによって端部の傾斜面は第2のバリア層124、ゲート絶縁層150、第1の層間絶縁層156及びパッシベーション層136が積層されるとなる。このような構成により、第1の基板102のバリア性を高めることができる。

20

#### 【0068】

この場合、第2の層間絶縁層158の端部を、第1の基板102の端面領域105よりも内側に位置するようにし、その側面部(端部)もテープ状の傾斜面とすることが好ましい。また、バンク層168の端部は、第2の層間絶縁層158の端部よりも内側に位置するようにし、端部を傾斜面とすることが好ましい。パッシベーション層136は、バンク層168の上面から側面及び第2の層間絶縁層の側面を覆って、第1の基板102の端面領域105を覆うように設けることができる。このとき、第2の層間絶縁層158の側面部及びバンク層168の側面部が垂直ではなく傾斜面を有していると、パッシベーション層136の被覆性を向上させることができる。また、上記のように数マイクロメートルの厚さで設けられる第2の層間絶縁層158、バンク層168による段差を、階段状にすることで、パッシベーション層136の被覆性を向上させることができる。

30

#### 【0069】

第1の基板102に対向した第2の基板104が設けられ、シール材138によって固定される。第2の基板104の表面には第3のバリア層126が設けられており、画素領域108にはカラーフィルタ層172やオーバーコート層174が設けられていてよい。

40

#### 【0070】

本実施形態によれば、このような構成によって、第1の基板102のみならず、樹脂材料で形成される第2の層間絶縁層158やバンク層168も無機材料による被膜で包み込むことができる。これにより、表示装置100を構成する、樹脂材料で形成される各層が大気に晒される領域を塞ぐことができ、大気中の水分(水蒸気)や酸素が表示パネル内に浸入して、配線や電極の腐食や、有機EL素子146が劣化するのを防ぐことができる。

#### 【0071】

なお、本発明において、有機EL素子を用いた表示装置は、第1の基板側に光を放射するボトムエミッション型であってもよいし、対向電極側に光を放射するトップエミッション型であってもよい。

50

## 【0072】

また、本発明は、表示装置に限定されず、有機EL素子を第1の基板と第2の基板との間の略一面に設けて、照明装置とした場合にも適用可能である。

## 【0073】

なお、本実施形態では、表示素子として有機EL素子を用いる場合について示したが、本発明はこれに限定されず、表示素子として液晶素子を用いても同様な効果を得ることができる。ここでいう液晶素子は、画素電極と対向電極の間に液晶層を挟んだ構成を有するものである。本実施形態においては、画素電極162上に液晶層を設け、この液晶層を対向電極が設けられた第2の基板104で挟持する構成とすれば液晶表示装置を得ることができる。液晶の配向を規定する配向膜や、第2の基板104におけるカラーフィルタは適宜設ければよい。本実施形態におけるバリア層の構成を液晶表示装置に適用した場合でも、第1の基板102ないし第2の基板104の耐湿性が向上し、信頼性を高めることができる。10

## 【0074】

## [第2の実施形態]

本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を図8に示す。図8で示す表示装置の構成は、第2の基板104が異なる以外は、第1の実施形態と同様であるため、差違のある部分について説明する。

## 【0075】

図8において、第2の基板104の端部は、第1の基板102と同様に傾斜面となっている。第3のバリア層126は、第2の基板104の表面及び側面を覆うように設けられている。このような構成により、第3のバリア層126で第2の基板104の側面部を覆うことができ、側面部から水分が浸入することを防ぐことができる。20

## 【0076】

第1の基板102側の構成は、第1の実施形態と同様な構成を有しているので同様の効果を奏し、本実施形態によれば外部から水分が浸入し得る経路をさらに塞ぐことができるので、表示装置の信頼性をより高めることができる。

## 【0077】

## [第3の実施形態]

本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を図9に示す。図9で示す表示装置の構成は、第1の基板102の構成が異なる以外は、第1の実施形態又は第2の実施形態と同様の構成が適用できるため、差違のある部分について説明する。30

## 【0078】

図9において、第1の基板102と第2のバリア層124との間には、第4のバリア層128が設けられている。第1のバリア層122が無機絶縁材料で設けられているのに対し、第4のバリア層128は金属材料で形成される。金属材料による被膜は、水分を遮断する性質が高いのでバリア層として好適に用いることができる。金属材料としては各種のものを用いることができるが、例えばチタン(Ti)を用いることが好ましい。

## 【0079】

第1の基板102に対するバリア層として、水分に対するバリア性の高い異種材料からなる複数の層を積層させることで、バリア性を高めることができる。40

## 【0080】

第1のバリア層122が酸化シリコンや窒化シリコンのような無機絶縁膜である場合、このような無機絶縁膜はプラズマCVD法で形成れるのに対し、チタン(Ti)のような金属膜はスパッタリング法で形成することができる。このように、化学反応を利用した化学的気相成長法(CVD)と、スパッタリングのように物理的な運動を利用した物理気相成長法(PVD)とを組み合わせてバリア層を形成することにより、一方の成膜でピンホールなどの欠陥が生じても、他方の成膜で当該ピンホールの部分に被膜を形成して、欠陥の影響を無くすことができるので、バリア層のバリア性を高めることができる。

## 【0081】

また、金属材料でなる第4のバリア層128を、絶縁性材料でなる第1のバリア層122の下層に設けることで、第1の素子形成層130に含まれる配線層との距離を離すことができるので、寄生容量の影響を低減することができる。

#### 【0082】

このように、第4のバリア層128以外は、第1の実施形態又は第2の次子形態の構成を適用することができるので、同様の効果を得ることができ、本実施形態によればバリア層として金属材料でなる層を付加することにより、第1の基板102に対する水分や酸素のバリア性をより高めることができる。

#### 【0083】

なお、図9で示す第4のバリア層128の構成を、第2の基板104に対して設けるようにもよい。それにより、第2の基板104におけるバリア性をより高めることができる。

#### 【符号の説明】

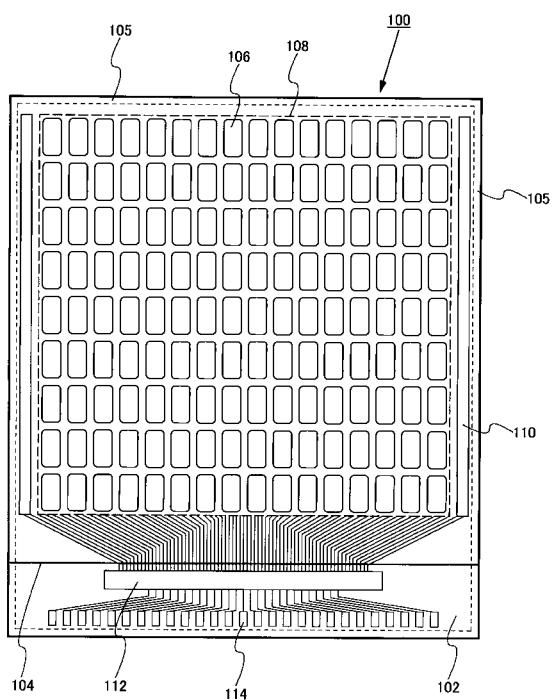
#### 【0084】

100・・・表示装置、102・・・第1の基板、104・・・第2の基板、105・・・端面領域、106・・・画素、108・・・画素領域、110・・・第1の駆動回路、112・・・第2の駆動回路、114・・・入力端子、116・・・支持基板、118・・・第2の支持基板、120・・・樹脂層、122・・・第1のバリア層、124・・・第2のバリア層、126・・・第3のバリア層、128・・・第4のバリア層、130・・・第1の素子形成層、132・・・第2の素子形成層、134・・・剥離層、136・・・パッシベーション層、138・・・シール材、140・・・充填材、142・・・偏向板、144・・・トランジスタ、146・・・有機EL素子、148・・・半導体層、150・・・ゲート絶縁層、152・・・ゲート電極、154・・・ソース・ドレイン電極、156・・・第1の層間絶縁層、158・・・第2の層間絶縁層、160・・・コモン配線、162・・・画素電極、164・・・有機EL層、166・・・対向電極、168・・・バンク層、172・・・カラーフィルタ層、174・・・オーバーコート層

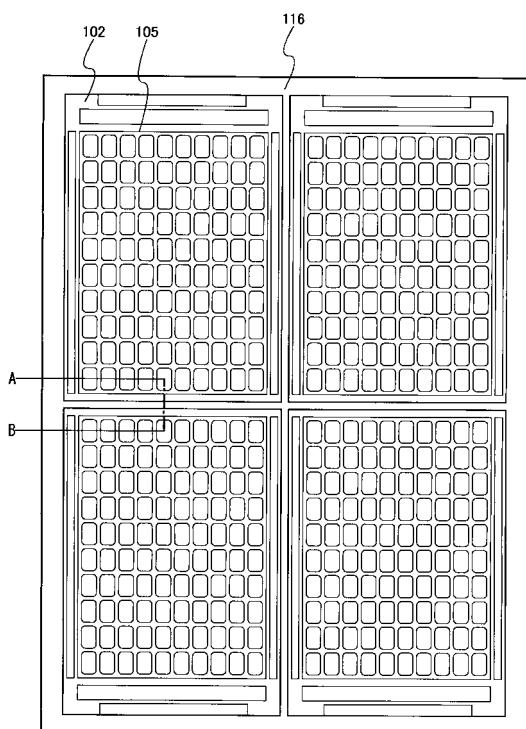
10

20

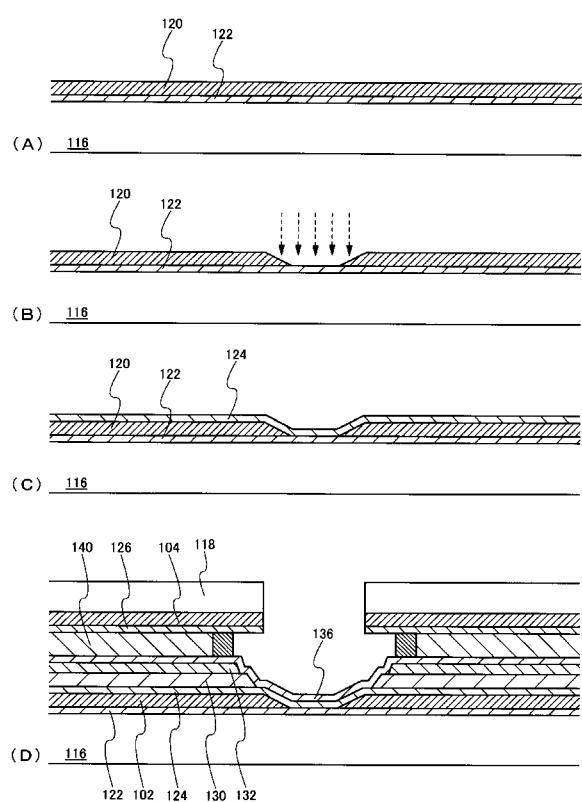
【図1】



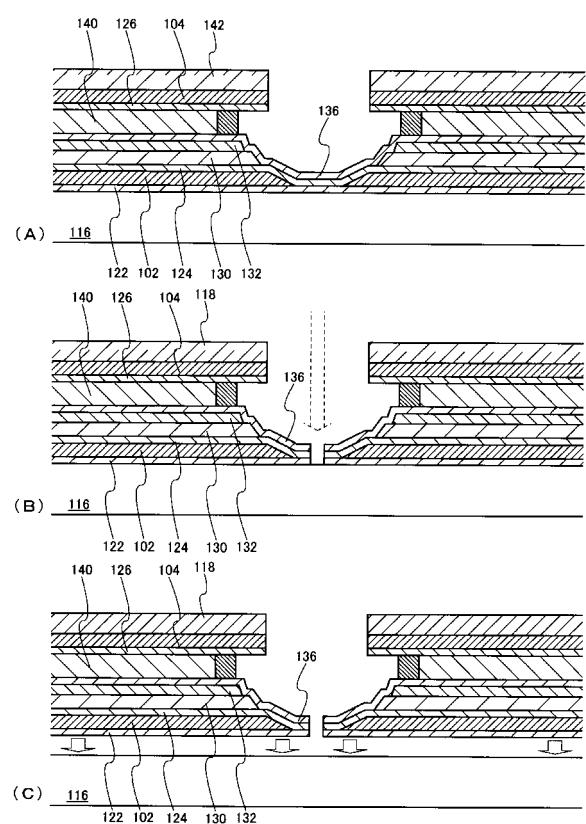
【図2】



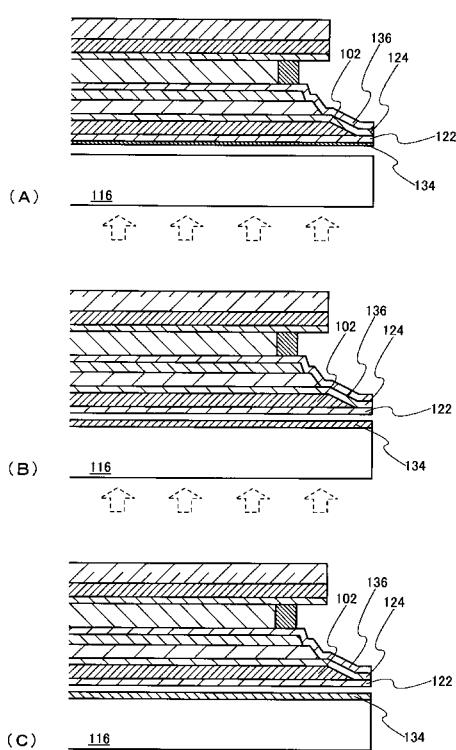
【図3】



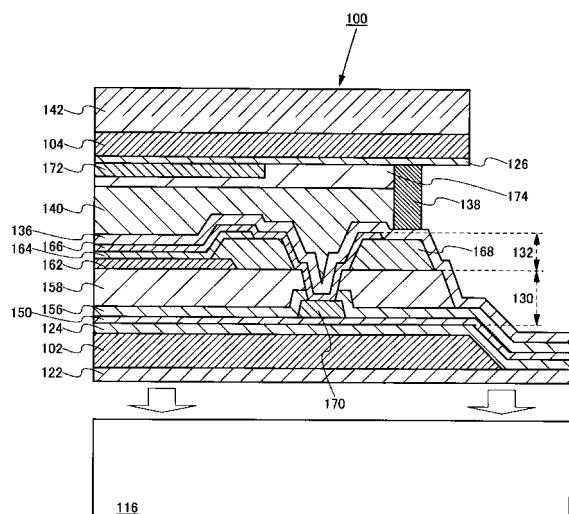
【図4】



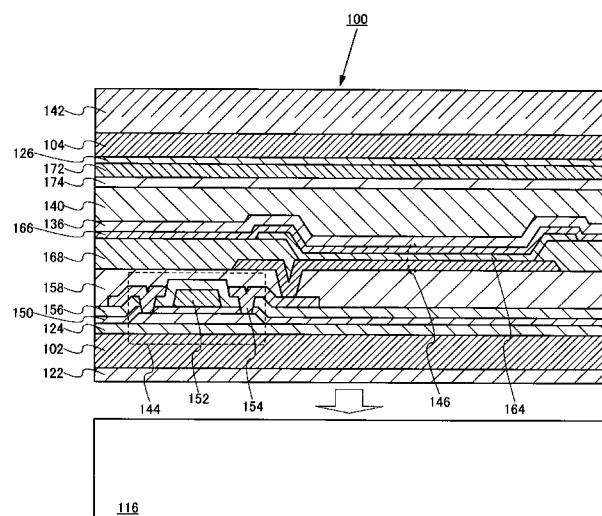
【図5】



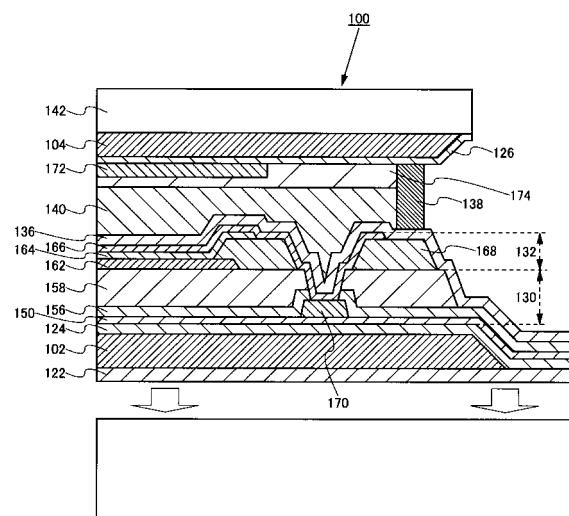
【図6】



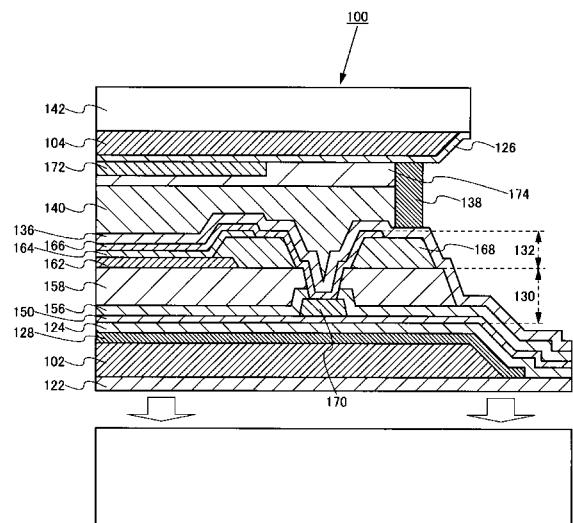
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 02 F 1/1333 505

(72) 発明者 木村 泰一

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

(72) 発明者 藤吉 純

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) 2H190 JB03 JC07 JD11 JD12 LA04

3K107 AA01 BB01 CC23 CC45 DD16 EE03 EE42 EE48 EE50

5F110 AA26 BB01 CC01 CC07 DD01 DD12 DD13 DD14 DD15 DD17

FF02 FF04 NN03 NN23 NN27 NN72 QQ16