

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5670994号  
(P5670994)

(45) 発行日 平成27年2月18日 (2015. 2. 18)

(24) 登録日 平成26年12月26日 (2014. 12. 26)

(51) Int. Cl.	F I
<b>H O 1 L 51/50 (2006.01)</b>	H O 5 B 33/14 A
<b>H O 5 B 33/10 (2006.01)</b>	H O 5 B 33/10
<b>G O 9 F 9/30 (2006.01)</b>	G O 9 F 9/30 3 6 5
<b>H O 1 L 27/32 (2006.01)</b>	G O 6 F 3/041 4 1 2
<b>G O 6 F 3/041 (2006.01)</b>	G O 6 F 3/044 1 2 4
請求項の数 22 (全 27 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2012-284226 (P2012-284226)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成24年12月27日 (2012. 12. 27)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2014-39003 (P2014-39003A)		ミテッド
(43) 公開日	平成26年2月27日 (2014. 2. 27)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
審査請求日	平成24年12月27日 (2012. 12. 27)		ウィーテロ 1 2 8
(31) 優先権主張番号	10-2012-0088540	(74) 代理人	100094112
(32) 優先日	平成24年8月13日 (2012. 8. 13)		弁理士 岡部 譲
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100128657
			弁理士 三山 勝巳
		(74) 代理人	100160967
			弁理士 ▲濱▼口 岳久
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれアクティブ領域とデッド領域を有し、互いに対向する第1バッファ層及び第2バッファ層と、

前記第1バッファ層の前記アクティブ領域に、マトリックス状に画素を定義し、各画素別に薄膜トランジスタを有する薄膜トランジスタアレイと、

前記各画素の薄膜トランジスタと接続された有機発光ダイオードと、

前記薄膜トランジスタアレイ及び有機発光ダイオードを覆うように前記第1バッファ層上に形成された保護層と、

前記第2バッファ層のアクティブ領域に形成されたタッチ電極アレイと、

前記保護層及び前記タッチ電極アレイに、それぞれの下部及び上部で接する接着層と、

前記第2バッファ層のデッド領域のうち一部に形成されたタッチパッド部と、

前記第1バッファ層のデッド領域のうち前記タッチパッド部に対向するように備えられたダミーパッド部と、

前記タッチパッド部と前記ダミーパッド部との間に複数の導電性ボールを含むシール材と、を含み、

前記タッチパッド部の最上面と前記ダミーパッド部の最上面間の間隔が周辺部より小さく、前記複数の導電性ボールは、前記タッチパッド部と前記ダミーパッド部との間に一定厚さだけ押されており、前記タッチパッド部周辺部のデッド領域は、前記シール材と離隔間隔を有する

10

20

ことを特徴とする、有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記タッチパッド部は、複数個のタッチパッド電極を離隔して備え、

前記ダミーパッド部は、前記複数個のタッチパッド電極にそれぞれ対応して形成された複数個のダミー電極を備えたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記タッチパッド電極は、

金属パターンと、

前記金属パターンにオーバーラップする透明電極パターンと、

前記金属パターンと前記透明電極パターンとの間に介在された少なくとも一つの層間絶縁膜と、の層状構造からなることを特徴とする、請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項 4】

前記少なくとも一つの層間絶縁膜は、有機膜であることを特徴とする、請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記タッチ電極アレイは、

前記第 2 バッファ層上に前記金属パターンと同一層に形成された金属ブリッジと、

前記透明電極パターンと同一層に、前記金属ブリッジとオーバーラップして電氣的に接続し、第 1 方向に離隔して形成された複数個の第 1 透明チャンネル電極と、

前記第 1 透明チャンネル電極と同一層に、前記金属ブリッジを横切って第 2 方向に形成された第 2 透明チャンネル電極と、を含んでなることを特徴とする、請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

20

【請求項 6】

前記タッチパッド電極は、

前記透明電極パターンとオーバーラップして接続される共通透明電極パターンをさらに含むことを特徴とする、請求項 5 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 7】

前記共通透明電極パターンと同一層に、前記第 1 透明チャンネル電極及び第 2 透明チャンネル電極を覆うように形成された共通透明電極をさらに含むことを特徴とする、請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

30

【請求項 8】

前記第 1 透明チャンネル電極及び第 2 透明チャンネル電極の層と前記金属ブリッジ間の層間に第 1 層間絶縁膜がさらに形成され、

前記第 1 透明チャンネル電極及び第 2 透明チャンネル電極の層と前記共通透明電極間の層間に第 2 層間絶縁膜がさらに形成されたことを特徴とする、請求項 7 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 9】

前記タッチパッド部周辺部のデッド領域には、前記少なくとも一つの層間絶縁膜が除去されたことを特徴とする、請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 10】

前記第 2 透明電極チャンネルと交差する金属ブリッジと前記タッチパッド電極を除外した領域において、前記第 1 層間絶縁膜は除去されたことを特徴とする、請求項 8 に記載の有機発光表示装置。

40

【請求項 11】

前記ダミー電極は、前記第 1 バッファ層上に、ゲート絶縁膜、ゲート金属層、中間絶縁膜及びソース金属層が積層された構成からなることを特徴とする、請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 12】

前記第 1 バッファ層と第 2 バッファ層のそれぞれの背面には、第 1、第 2 蝕刻防止膜が形成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

50

## 【請求項 1 3】

前記第 1 蝕刻防止膜の下面にはフィルム基板が付着されたことを特徴とする、請求項 1 2 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 1 4】

前記第 2 蝕刻防止膜の上面に、カバーガラスがさらに形成されたことを特徴とする、請求項 1 2 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 1 5】

前記第 1 バッファ層及び第 2 バッファ層は、複数個の無機膜の積層体であ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 1 6】

前記フィルム基板は、プラスチック絶縁性フィルムであることを特徴とする、請求項 1 3 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 1 7】

前記第 1 蝕刻防止膜及び第 2 蝕刻防止膜は、ポリイミドまたはフオトアクリルであることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の有機発光表示装置。

## 【請求項 1 8】

第 1 基板上に、第 1 蝕刻防止膜及び第 1 バッファ層と、前記第 1 バッファ層のアクティブ領域にマトリックス状に画素を定義し、各画素別に薄膜トランジスタを有する薄膜トランジスタアレイと、前記各画素の薄膜トランジスタと接続された有機発光ダイオードと、前記薄膜トランジスタアレイ及び有機発光ダイオードを覆う保護層と、前記第 1 バッファ層のデッド領域のうち一部にダミーパッド部とを形成するステップと、

第 2 基板上に、第 2 蝕刻防止膜及び第 2 バッファ層と、前記第 2 バッファ層のアクティブ領域にタッチ電極アレイと、前記ダミーパッド部に対応する領域にタッチパッド部を順次形成するステップと、

前記タッチパッド部またはダミーパッド部上に導電性ボールを含むシール材を塗布し、前記タッチ電極アレイまたは保護層上に接着層を介在して貼り合わせるステップと、を含み、

前記タッチパッド部の最上面と前記ダミーパッド部の最上面間の間隔が周辺部より小さいことを特徴とする、有機発光表示装置の製造方法。

## 【請求項 1 9】

前記貼り合わせるステップの後、前記複数個の導電性ボールは、前記タッチパッド部と前記ダミーパッド部との間に一定厚さだけ押されていることを特徴とする、請求項 1 8 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

## 【請求項 2 0】

前記貼り合わせるステップの後、タッチパッド部周辺部のデッド領域は、前記シール材と離隔間隔を有することを特徴とする、請求項 1 9 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

## 【請求項 2 1】

前記第 1 基板及び第 2 基板を除去するステップと、

前記第 1 蝕刻防止膜の露出された面にフィルム基板を付着するステップと、をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 8 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

## 【請求項 2 2】

前記第 1 基板及び第 2 基板を除去するステップは、前記第 1 基板と第 2 基板を蝕刻したり、レーザーを照射して行われることを特徴とする、請求項 2 1 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】

## 【0 0 0 1】

本発明は、有機発光表示装置に係り、特に、薄膜可能で、フレキシブルな形態を実現可能であり、構造の改善によりタッチパッド部のコンタクト特性を向上させた有機発光表示装置及びその製造方法に関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

平板表示装置の具体的な例としては、液晶表示装置（LCD）、有機発光表示装置、プラズマ表示装置（PDP）、量子ドット表示装置、電界放出表示装置（FED）、電気泳動表示装置（EPD）などを挙げることができる。これらは共通して画像を表示する平板表示パネルを必須の構成要素としており、平板表示パネルは、固有の発光または偏光、或いは、その他の光学物質層を介して一对の透明絶縁基板を貼り合せた構成を有する。

## 【0003】

最近、表示装置の大型化に伴い、空間の占有が少ない平面表示素子としての要求が増大しており、このような平面表示素子のうち一つとして、有機発光表示装置に関する技術が急速に発展している。

10

## 【0004】

有機発光表示装置は、別途の光源を必要とせず、内部にピクセル単位で自発光の有機発光ダイオードを含んで表示がなされるもので、光源及びこれを表示パネルと組み立てるための構造物を省略できる利点がある。したがって、薄型軽量化の利点が大いなので、次世代の表示装置として考慮されている。

## 【0005】

前記有機発光ダイオードは、電子注入電極（陰極）と正孔注入電極（陽極）との間に形成された有機膜に電荷を注入すると、電子と正孔が対をなした後に、消滅しながら光を発する素子である。

20

## 【0006】

一方、このような有機発光表示装置に、人の手や別途の入力手段を通じてタッチ部位を認識し、これに対応して別途の情報を伝達できるタッチスクリーンを付加する要求が増加している。現在、このようなタッチスクリーンは、表示装置の外部表面に付着する形態で適用されている。

## 【0007】

そして、タッチ感知方式によって、抵抗方式、静電容量方式、赤外線感知方式などに分類され、製造方式の容易性及びセンシング力などを勘案して、小型モデルにおいては、最近、静電容量方式が注目されている。

## 【0008】

30

以下、図面を参照して、従来のタッチスクリーン付き有機発光表示装置について説明する。

## 【0009】

図1は、従来のタッチスクリーン付き有機発光表示装置を示す断面図である。

## 【0010】

図1のように、従来のタッチスクリーン付き有機発光表示装置は、下から順に、有機発光表示パネル1、タッチスクリーン2及びカバーウィンドウ3が積層されており、各層の間に第1、第2接着層15、25が備えられる。

## 【0011】

ここで、前記有機発光表示パネル1は、基板と、基板上のマトリックス状の配列を有する薄膜トランジスタアレイと、薄膜トランジスタアレイの各薄膜トランジスタと接続された有機発光ダイオードとを含み、有機発光ダイオードの上部を覆うように保護膜及び偏光層が備えられる。この場合、前記偏光層上に第1接着層15が対応する。

40

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0012】

上記のような従来のタッチスクリーン付き有機発光表示装置は、次のような問題点がある。

## 【0013】

第一、各々独立して有機発光表示パネルとタッチスクリーンを形成した後に、タッチス

50

クリーンを前記有機発光表示パネルに付着する場合、有機発光表示パネルとタッチスクリーンのそれぞれのガラスが要求される。したがって、ガラスを備えることにより、硬度が高く、厚さが厚いため、薄膜化及びフレキシブルな形態の実現が不可能である。

【0014】

第二、有機発光表示パネルとタッチスクリーンが全て個別的なパネルの形態を有するため、これを形成するための工程が複雑であり、これによって収率が低下し、価格競争力が低下する。

【0015】

第三、タッチスクリーンをインセル型で形成して、タッチスクリーンのパッド部の構成を、内側、すなわち、有機発光表示パネルのパッド部側に対向するようにする時、導電性ボールを含むシールを備えてボンディング工程を行う。この場合、導電性ボールが有する直径にばらつきがあるため、相対的に小さい導電性ボールはコンタクトが正常になされないおそれがあり、また、ボンディング時に加える圧力の程度によって導電性ボールの圧縮程度が変わるため、ボンディング工程においてもコンタクト不良が生じうる。

【0016】

本発明は、上記のような問題点を解決するために案出されたもので、薄膜可能で、フレキシブルな形態で実現可能であり、構造の改善によりタッチパッド部のコンタクト特性を向上させた有機発光表示装置及びその製造方法を提供することに、その目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記のような目的を達成するための本発明の有機発光表示装置は、それぞれアクティブ領域とデッド領域を有し、互いに対向する第1バッファ層及び第2バッファ層と；

前記第1バッファ層の前記アクティブ領域に、マトリックス状に画素を定義し、各画素別に薄膜トランジスタを有する薄膜トランジスタアレイと；

前記各画素の薄膜トランジスタと接続された有機発光ダイオードと；

前記薄膜トランジスタアレイ及び有機発光ダイオードを覆うように前記第1バッファ層上に形成された保護層と；

前記第2バッファ層のアクティブ領域に形成されたタッチ電極アレイと；前記保護層と前記タッチ電極アレイをそれぞれ下部及び上部で接した接着層と；

前記第2バッファ層のデッド領域のうち一部に形成されたタッチパッド部と；

前記第1バッファ層のデッド領域のうち前記タッチパッド部に対向するように備えられたダミーパッド部と；

前記タッチパッド部と前記ダミーパッド部との間に複数個の導電性ボールを含むシール材と；を含み、

前記タッチパッド部の最上面と前記ダミーパッド部の最上面間の間隔が周辺部より小さいことにその特徴がある。

【0018】

また、前記タッチパッド部は、複数個のタッチパッド電極を離隔して備え、前記ダミーパッド部は、前記複数個のタッチパッド電極にそれぞれ対応して形成された複数個のダミー電極を備えることが好ましい。

【0019】

前記複数個の導電性ボールは、前記タッチパッド部と前記ダミーパッド部との間に一定厚さだけ押されている。

【0020】

前記タッチパッド部周辺部のデッド領域は、前記シール材と離隔間隔を有することができる。

【0021】

一方、前記タッチパッド電極は、金属パターンと、前記金属パターンにオーバーラップする透明電極パターンと、前記金属パターンと前記透明電極パターンとの間に介在された少なくとも一つの層間絶縁膜と、の層状構造からなることができる。

## 【 0 0 2 2 】

ここで、前記少なくとも一つの層間絶縁膜は、有機膜であることが好ましい。

## 【 0 0 2 3 】

また、前記タッチ電極アレイは、

前記第 2 バッファ層上に前記金属パターンと同一層に形成された金属ブリッジと；

前記透明電極パターンと同一層に、前記金属ブリッジとオーバーラップして電氣的に接続し、第 1 方向に離隔して形成された複数の第 1 透明チャンネル電極と；

前記第 1 透明チャンネル電極と同一層に、前記金属ブリッジを横切って第 2 方向に形成された第 2 透明チャンネル電極と；を含んでなることができる。

## 【 0 0 2 4 】

そして、前記タッチパッド電極は、前記透明電極パターンとオーバーラップして接続される共通透明電極パターンをさらに含むことができる。

## 【 0 0 2 5 】

この場合、前記共通透明電極パターンと同一層に、前記第 1 透明チャンネル電極及び第 2 透明チャンネル電極を覆うように形成された共通透明電極をさらに含むことができる。

## 【 0 0 2 6 】

また、前記第 1 透明チャンネル電極及び第 2 透明チャンネル電極の層と前記金属ブリッジ間の層間に第 1 層間絶縁膜がさらに形成され、前記第 1 透明チャンネル電極及び第 2 透明チャンネル電極の層と前記共通透明電極間の層間に第 2 層間絶縁膜がさらに形成されることができる。

## 【 0 0 2 7 】

前記タッチパッド部周辺部のデッド領域には、前記少なくとも一つ以上の層間絶縁膜が除去されることができる。

## 【 0 0 2 8 】

また、前記第 2 透明電極チャンネルと交差する金属ブリッジと前記タッチパッド電極を除外した領域において、前記第 1 層間絶縁膜は除去されることが好ましい。

## 【 0 0 2 9 】

一方、前記ダミー電極は、前記第 1 バッファ層上に、ゲート絶縁膜、ゲート金属層、中間絶縁膜及びソース金属層が積層された構成からなることができる。

## 【 0 0 3 0 】

また、前記第 1 バッファ層と第 2 バッファ層のそれぞれの背面には、第 1、第 2 蝕刻防止膜が形成されることができる。この場合、前記第 1 蝕刻防止膜の下面にはフィルム基板がさらに付着されることができる。

## 【 0 0 3 1 】

そして、前記第 2 蝕刻防止膜の上面に、カバーガラスがさらに形成されることができる。

## 【 0 0 3 2 】

一方、前記第 1 バッファ層及び第 2 バッファ層は、複数の無機膜の積層体であってもよい。

## 【 0 0 3 3 】

そして、前記フィルム基板は、プラスチック絶縁性フィルムであってもよい。

## 【 0 0 3 4 】

また、前記第 1 蝕刻防止膜及び第 2 蝕刻防止膜は、ポリイミドまたはフオトアクリルであってもよい。

## 【 0 0 3 5 】

一方、同一の目的を達成するための本発明の有機発光表示装置の製造方法は、第 1 基板上に、第 1 蝕刻防止膜及び第 1 バッファ層と、前記第 1 バッファ層のアクティブ領域にマトリックス状に画素を定義し、各画素別に薄膜トランジスタを有する薄膜トランジスタアレイと、前記各画素の薄膜トランジスタと接続された有機発光ダイオードと、前記薄膜トランジスタアレイ及び有機発光ダイオードを覆う保護層と、前記第 1 バッファ層のデッド

10

20

30

40

50

領域のうち一部にダミーパッド部とを形成するステップと；

第2基板上に、第2蝕刻防止膜及び第2バッファ層と、前記第2バッファ層のアクティブ領域にタッチ電極アレイと、前記ダミーパッド部に対応する領域にタッチパッド部を順次形成するステップと；前記タッチパッド部またはダミーパッド部上に導電性ボールを含むシール材を塗布し、前記タッチ電極アレイまたは保護層上に接着層を介在して貼り合わせるステップと；を含み、

前記タッチパッド部の最上面と前記ダミーパッド部の最上面間の間隔が周辺部より小さいことに他の特徴がある。

【0036】

ここで、前記貼り合わせるステップの後、前記複数個の導電性ボールは、前記タッチパッド部と前記ダミーパッド部との間に一定厚さだけ押されていることができる。

10

【0037】

前記貼り合わせるステップの後、タッチパッド部周辺部のデッド領域は、前記シール材と離隔間隔を有することが好ましい。

【0038】

また、前記第1基板及び第2基板を除去するステップと；前記第1蝕刻防止膜の露出された面にフィルム基板を付着するステップと；をさらに含むことができる。

【0039】

ここで、前記第1基板及び第2基板を除去するステップは、前記第1基板と第2基板を蝕刻したり、レーザーを照射して行われることができる。

20

【発明の効果】

【0040】

上記のような本発明の有機発光表示装置及びその製造方法は、次のような効果がある。

【0041】

第一、カバーガラスの内側にタッチ電極アレイを有するインセル構造において、タッチパッド部または周辺部の垂直構成を変更して、相対的にタッチパッド部が他の領域対比、対応する薄膜トランジスタアレイのパッド部と間隔を小さくして、導電性ボールの直径にばらつきがあっても、十分に減少した間隔内に導電性ボールが上下のパッド部にコンタクトされ得るようになる。

【0042】

30

第二、タッチパッド部と薄膜トランジスタアレイパッド部との間の垂直間隔が減少して、ボンディング工程で導電性ボールの圧縮特性を向上させることができる。したがって、コンタクト抵抗が減少して、タッチ感度が良いインセル構造を実現することができる。

【0043】

第三、タッチパッド部をカバーガラスの内側に形成することにより、タッチパッド部は、薄膜トランジスタパッド部と導電性ボールを通じて接続され、タッチ電極アレイ、薄膜トランジスタアレイ、有機発光アレイが全て薄膜トランジスタパッド部に備えられた1チップを通じて信号伝達が可能であり、前記1チップと一つのフレキシブル印刷基板が接続されるようにして、有機発光表示装置のパッド部及び回路構成を簡略化することができる。これによって、スリム化及びコストの節減が可能である。

40

【0044】

第四、本発明の有機発光表示装置は、タッチ電極アレイが、カバーガラスの内部に含まれるインセル型であって、別途のタッチスクリーンの付着工程が要求されないので、スリム化が可能であり、製造工程が単純化された表示装置の具現が可能である。

【0045】

第五、薄膜トランジスタアレイ及び有機発光アレイを第1ガラス基板上に形成し、タッチ電極アレイを第2ガラス基板上に形成した後に、前記有機発光アレイとタッチ電極アレイが対向するようにして貼り合わせる。その後、硬い両側のガラス基板を除去し、露出された表面の一侧にプラスチックフィルムを付着して、表示装置の薄膜化及び柔軟化を可能にする。実質的に最も大きい厚さを占めるガラス基板の省略により、表示装置を撓ませるこ

50

とができる程度への厚さの低減が可能であり、またフレキシブルな表示装置が実現可能である。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】従来のタッチスクリーン付き有機発光表示装置を示す断面図である。

【図2】本発明の有機発光表示装置を示す平面図である。

【図3】図2のI～I'線上の断面図である。

【図4】導電性ボールの直径別の分布を示すグラフである。

【図5】圧縮率による導電性ボールの基板接触比率を示すグラフである。

【図6】導電性ボールが直径の差を有するとき、圧縮前後の基板接触程度を示す図である

10

。

【図7】一例による図2のパッド及びパッド周辺部のボンディング工程時を示す断面図である。

【図8】本発明の第1実施例に係る有機発光表示装置のパッド及びパッド周辺部とアクティブ領域を示す断面図である。

【図9】本発明の第2実施例に係る有機発光表示装置のパッド及びパッド周辺部とアクティブ領域を示す断面図である。

【図10】本発明の第2実施例の変形例に係る図2のA領域での平面図である。

【図11A】図10のB領域の拡大平面図である。

【図11B】図10のB領域の断面図である。

20

【図12】本発明の第2実施例に係る図2のA領域での平面図である。

【図13A】図12のC領域での拡大平面図である。

【図13B】図12のC領域での断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

以下、添付の図面を参照して、本発明の有機発光表示装置及びその製造方法を詳細に説明すると、次の通りである。

【0048】

最近、有機発光表示装置は、タッチ認識の要求と共に薄膜化及びフレキシブル化の要求が急増している。そこで、有機発光アレイを第1基板に形成し、タッチ電極アレイを第2基板に形成した後に、これらを貼り合せた後、第1、第2基板をレーザーまたは蝕刻により除去して、薄膜化及びフレキシブル化を図る方式が紹介されている。この場合、タッチ電極アレイのパッド部は、有機発光アレイのパッド部と対向し、導電性ボールを通じて接続されて、タッチ電極アレイへの信号伝達及びタッチ電極アレイからの信号検出が可能である。

30

【0049】

以下、タッチ電極アレイをカバーガラス3000の内側に有するインセル型の有機発光表示装置について説明する。

【0050】

図2は、本発明の有機発光表示装置を示す平面図で、図3は、図2のI～I'線上の断面図である。

40

【0051】

図2及び図3のように、本発明の有機発光表示装置は、互いに異なる大きさのフィルム基板1000とカバーガラス3000のそれぞれの内側面に形成された有機発光素子アレイ150とタッチ電極アレイ230とが接着層400により貼り合わせられている。

【0052】

ここで、これらのアレイは、それぞれフィルム基板1000やカバーガラス3000に直接形成されるのではなく、別途のガラス素材の第1基板（図6の100参照）、第2基板（図6の300参照）を設けて、薄膜化及びフレキシブル化のためにこれらの基板上に形成した後、レーザ照射または蝕刻などの方法によって第1、第2基板を除去したもので

50



ある。この場合、図面は、ガラスが除去されて露出された部分に、保護のためにフィルム基板 1 0 0 0 及びカバーガラス 3 0 0 0 を対応したことを示したものである。

【 0 0 5 3 】

ここで、フィルム基板 1 0 0 0 上には、フィルム接着層 1 1 0 0、第 1 蝕刻防止層 1 2 0、第 1 バッファ層 1 3 0、薄膜トランジスタアレイ 1 4 0 及び有機発光アレイ 1 5 0 が順次形成され、有機発光アレイ 1 5 0 を覆うように保護層 1 6 0 が形成されている。カバーガラス 3 0 0 0 上には、第 2 蝕刻防止層 2 1 0、第 2 バッファ層 2 2 0 及びタッチ電極アレイ 2 3 0 が配置される。ここで、タッチ電極アレイ 2 3 0 が有機発光アレイ 1 5 0 と対向するように位置する。このとき、接着層 4 0 0 によって直接接する面はそれぞれ、下部では保護層 1 6 0 であり、上部ではタッチ電極アレイ 2 3 0 である。

10

【 0 0 5 4 】

第 1 バッファ層 1 3 0 及び第 2 バッファ層 2 2 0 は、それぞれアクティブ領域とデッド領域が定義されており、タッチ電極アレイ 2 3 0、有機発光アレイ 1 5 0 及びパッド部を除外した薄膜トランジスタアレイ 1 4 0 内の薄膜トランジスタは、アクティブ領域内に形成される。そして、デッド領域のうち一部にタッチ電極パッド部 2 3 5 0 及び薄膜トランジスタアレイのパッド部が定義される。

【 0 0 5 5 】

ここで、第 1 蝕刻防止層 1 2 0 及び第 2 蝕刻防止層 2 1 0 は、レーザ照射や蝕刻工程において、第 1、第 2 基板のガラス素材の他に、内部のアレイの損傷を防止するために備えられる層である。

20

【 0 0 5 6 】

そして、第 1 バッファ層 1 3 0 及び第 2 バッファ層 2 2 0 は、それぞれ酸化膜 ( S i O 2 ) または窒化膜 ( S i N x ) のような無機膜を同一種類で連続して積層したり、または互いに異なる無機膜を交互に積層してなされる。第 1、第 2 バッファ層 1 3 0、2 2 0 は、第 1 基板上に第 2 基板を貼り合わせる以後の工程で、有機発光アレイ 1 5 0 へ水分や外気が透湿することを防止するバリアとして機能するようにする。

【 0 0 5 7 】

そして、タッチ電極アレイ 2 3 0 と共にタッチパッド部 2 3 5 0 が第 2 バッファ層 2 2 0 の同一面に形成される。

【 0 0 5 8 】

30

タッチパッド部 2 3 5 0 は、接着層 4 0 0 による上下貼り合わせ過程で、導電性ボール 4 5 5 を含むシール材 4 5 0 によって薄膜トランジスタアレイ 1 4 0 のパッド部に接続される。接着層 4 0 0 は、透湿を防止する機能を有し、有機発光アレイ 1 5 0 を覆う保護層 1 6 0 と直接対面して接して、保護層 1 6 0 が有する機能に加えて、有機発光アレイ 1 5 0 へ外気が入ることを防止し、水分透湿をより確実に防ぐ。

【 0 0 5 9 】

ここで、パッド部を含む薄膜トランジスタアレイ 1 4 0 は、タッチ電極アレイ 2 3 0 より一側が突出するように形成される。これは、突出した部分に、タッチ電極アレイ及び薄膜トランジスタアレイと有機発光アレイを共に駆動する I C 5 0 0 を備えるためである。図示してはいないが、I C 5 0 0 と薄膜トランジスタアレイ駆動パッド、ダミーパッドは、I C 5 0 0 と第 1 バッファ層 1 3 0 に形成された配線 ( 図示せず ) によって接続される。そして、I C 5 0 0 は、ガラスの除去後、フレキシブルプリント配線基板 ( F P C B ) ( 図示せず ) とボンディングされて接続され、F P C B に備えられたコントローラにより制御され得る。ダミーパッドは、アクティブ領域の外郭のデッド領域のうちタッチパッド部と対応する領域に、ゲートラインまたはデータラインをなす金属と同一層に形成するものである。

40

【 0 0 6 0 】

タッチパッド部 2 3 5 0 は、第 2 バッファ層 2 2 0 上に形成され、第 1 基板 1 0 0 が相対的に突出した部分と隣接した辺の両外郭に形成される。そして、これらのタッチパッド部 2 3 5 0 において、両外郭のうち一つは、タッチ電極アレイのうち X 軸方向の第 1 電極

50

の電圧印加または検出のための複数個のパッド電極に区分されて形成され、残り一つは、Y軸方向の第2電極の電圧印加または検出のための複数個のパッド電極に区分されて形成される。

【0061】

タッチパッド部2350と接続される導電性ボール455は、薄膜トランジスタアレイ140の外郭側に形成されたダミー電極（図示せず）に電氣的に接続される。

【0062】

図3のように、本発明の有機発光表示装置は、フィルム基板1000と、フィルム基板1000上に順次形成された第1蝕刻防止膜120及び第1パッファ層130と、第1パッファ層130上にマトリックス状に画素が定義され、各画素別に薄膜トランジスタを有する薄膜トランジスタアレイ140と、各画素の薄膜トランジスタと接続された有機発光アレイ150と、パッド部を除外した薄膜トランジスタアレイ140及び有機発光アレイ150を覆う保護層160と、保護層160との間に接着層400を介在して接着されたタッチ電極アレイ230と、タッチ電極アレイ230上に順次形成された第2パッファ層220及び第2蝕刻防止膜210と、第2蝕刻防止膜210の上側に位置するカバーガラス3000と、を含んでなる。

【0063】

ここで、カバーガラス3000は、第2蝕刻防止膜210との間に別途の接着層を介在して付着してもよく、又は、機構的な方法あるいはその他の方法を使用して、第2蝕刻防止膜210の上側に載せるだけでもよい。このようなカバーガラス3000は、使用者の直接的なタッチ動作から内部のアレイの損傷が生じることを防止し、保護する機能をする。

【0064】

このような本発明の有機発光表示装置においては、約0.7mm程度で、表示装置において最も大きい厚さを有するガラス基板の使用を省略して、出来上がった装置において薄膜化が可能であり、薄膜トランジスタアレイ140、有機発光アレイ150及びタッチ電極アレイ230などを支持する機能を有する基板として、プラスチック絶縁性フィルムであるフィルム基板1000を用いることにより、撓ませたり曲げることができる柔軟性のある表示装置の実現が可能である。

【0065】

また、薄膜トランジスタアレイ140、有機発光アレイ150及びタッチ電極アレイ230などのアレイ形成工程時には、直接フィルム基板上に形成する場合、蒸着、パターニングなどのための装備から加わる熱などの条件で、フィルム基板の熱膨張が生じるため、工程が正常に行われることができない。そのため、これを防止するために、薄膜トランジスタアレイ140の形成前及びタッチ電極アレイ230の形成前に、その下部にそれぞれ蝕刻防止膜120、210とパッファ層130、220をガラス基板上に形成した後、実質的にアレイの形成は、ガラス基板を蒸着またはパターニング装備にローディングしてなされる。

【0066】

一方、薄膜トランジスタアレイ140は、互いに交差して画素を定義するゲートラインとデータライン、及びゲートラインとデータラインの交差部に形成された薄膜トランジスタを含んで形成され、薄膜トランジスタアレイ140のパッド部は、ゲートライン及びデータラインの形成工程でパッド部金属を形成する。

【0067】

そして、有機発光アレイ150は、少なくとも画素に形成された第1電極と、これと離隔した上部層に形成された第2電極と、第1、第2電極間の層間に形成された有機発光層とを含む。ここで、第1電極は、薄膜トランジスタのドレーン電極と接続されることができる。

【0068】

また、第1蝕刻防止膜120及び第2蝕刻防止膜210は、例えば、ポリイミドまたは

10

20

30

40

50

フォトアクリル ( p h o t o a c r y l ) などであってもよい。

【 0 0 6 9 】

第 1、第 2 蝕刻防止膜 1 2 0 , 2 1 0 は、略  $1 \mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$  の範囲の厚さに形成する。

【 0 0 7 0 】

そして、第 1 バッファ層 1 3 0 及び第 2 バッファ層 2 2 0 は、有機発光アレイに備えられた有機膜に酸素や水分の浸透が発生することを防止するために備えられたもので、一種の下部から入る外気または水分のバリアとして機能するものである。

【 0 0 7 1 】

そして、第 1 バッファ層 1 3 0 及び第 2 バッファ層 2 2 0 は、複数層の無機膜で形成する。例えば、複数層の無機膜は、 $\text{SiNx}$  または  $\text{SiO}_2$  の連続積層または交互積層によりなされることができる。実験上、第 1、第 2 バッファ層 1 3 0 , 2 2 0 を、2 層以上で約  $5000 \sim 6500$  の厚さに積層するとき、外気または水分の浸透が防止されることを確認することができた。第 1、第 2 バッファ層 1 3 0 , 2 2 0 のそれぞれの総厚さは  $1 \mu\text{m}$  以下にして、タッチスクリーン一体型表示装置の厚さを増加させないようにする。

【 0 0 7 2 】

タッチ電極アレイ 2 3 0 は、互いに交差する形状の第 1 透明チャネル電極 ( 図示せず ) 及び第 2 透明チャネル電極 ( 図示せず ) と、第 1 及び第 2 透明チャネル電極にそれぞれ信号を伝達するタッチパッド電極 ( タッチパッド部に備えられる ) と、を含む。タッチパッド電極は、薄膜トランジスタアレイに形成されるダミー金属と接続されることができる。図上には、ダミー金属を含むように薄膜トランジスタアレイが層状に示されており、タッチパッド電極、第 1、第 2 タッチ電極を含むようにして一つの層状にタッチ電極層が示されているが、これらの層は、各電極別に分けてパターンニングされている。

【 0 0 7 3 】

ここで、第 1、第 2 透明チャネル電極は透明電極からなり、パッド電極は、伝導率が良い遮光性の金属と、第 1、第 2 透明チャネル電極をなす透明電極と同一層の透明電極パターンとを含んでなることができる。そして、第 1、第 2 透明チャネル電極は、同一層に位置してもよく、互いに異なる層に位置してもよい。例えば、第 1、第 2 透明チャネル電極が同一層に位置する場合、第 1、第 2 透明チャネル電極の交差部では、他の層に隣接した第 1 透明チャネル電極間または第 2 透明チャネル電極間コンタクトされた別途の金属ブリッジを置いて、第 1、第 2 透明チャネル電極 2 3 3 1 , 2 3 3 2 間ショートされることを防止する。

【 0 0 7 4 】

ところが、上述したインセル構造の有機発光表示装置において、複数個の導電性ボール 4 5 5 が有する直径のばらつきやボンディング工程での圧力によって、導電性ボールによるタッチパッド部と、薄膜トランジスタアレイに共に形成されたダミーパッド部との接続がなされなかったり、接続不良により抵抗が大きくなるという不具合がある。

【 0 0 7 5 】

図 4 は、導電性ボールの直径の差を示すグラフである。

【 0 0 7 6 】

例えば、 $7 \mu\text{m}$  の直径平均値を有する導電性ボールがあるとすれば、図 4 のように、導電性ボールの製造時のばらつきなどにより約  $6 \mu\text{m} \sim 8 \mu\text{m}$  の間の分布を有する。

【 0 0 7 7 】

図 5 は、圧縮率による導電性ボールの基板接触割合を示すグラフであり、図 6 は、導電性ボールが直径の差を有するとき、圧縮前後の基板接触程度を示す図である。

【 0 0 7 8 】

図 5 のように、導電性ボールは弾性があるので、圧力の程度によって、基板に対する接触面積が変わる。加わる圧力が大きくなるほど、基板に対する接触面積が増加することがわかる。

【 0 0 7 9 】

図6のように、特に、複数の導電性ボール55が直径でのばらつきを有する場合、導電性ボール55を基板10に形成するとき、基板10に対向基板20を対向させた後、両基板10, 20を押す圧力が全く加わらない状態では、直径が大きい導電性ボールのみが対向基板20と接するが、10%またはそれ以上の圧縮力が加わる場合、直径が小さい導電性ボールも対向基板20と接するようになることを確認できる。

【0080】

これは、導電性ボールが有する工程上のばらつきによって、ボンディング過程で全ての導電性ボールが対向するパッド部と接触するためには、一定以上の圧力が必要であることを意味する。しかし、工程上、ボンディング時に加わる圧力は定められており、アクティブ領域でのパターン安全性を考慮しなければならないため、圧力を任意的に高めて加えることにも限界がある。

10

【0081】

以下では、本発明の有機発光表示装置において、構造を変更してコンタクト不良を解消した点について説明する。

【0082】

図7は、一例による図2のパッド及びパッド周辺部のボンディング工程時を示す断面図である。

【0083】

図7は、インセル型でタッチ電極アレイを具現した有機発光表示装置の一例を示すもので、パッド電極とパッド電極周辺部を見ると、シール材450が対応する部分で上下段差が発生することが示されている。

20

【0084】

図7は、ボンディング工程時を示すもので、第1蝕刻防止膜120及び第2蝕刻防止膜210の背面側に、それぞれガラス素材の第1、第2基板100, 300が除去されずに残っている状態を示している。すなわち、ボンディング工程は、ガラス基板が除去されていない状態で行うもので、タッチパッド電極と薄膜トランジスタアレイのダミー電極との間をボンディングを通じて接続した後に、それぞれ第1、第2基板100, 300の除去工程を行う。

【0085】

実質的な積層順序は、第1基板100上には、アモルファス半導体層110と、第1蝕刻防止膜120、第1バッファ層130、薄膜トランジスタアレイ140及び有機発光素子アレイ150を順次形成するものである。図7は、アクティブ領域を除外して、パッド電極部分とパッド電極周辺部のみを示したもので、有機発光アレイ150は、図面上、除去されている。

30

【0086】

タッチパッド電極2351aは、図示のように、タッチ電極アレイ230の金属ブリッジと同一工程で形成される金属パターン231aと、第1、第2透明チャネル電極と同一工程で形成される透明電極パターン233aと、共通透明電極パターン235aとを含む。すなわち、タッチパッド電極2351aは、三つの異なる工程で形成された金属と、少なくとも一つの透明電極パターンが互いに積層されて形成される。

40

【0087】

この場合、パッド電極周辺部は、電極が備えられておらず、アクティブ領域に形成された第2層間絶縁膜234が形成される。そして、第2層間絶縁膜234は有機膜である。

【0088】

ところが、金属パターン231aは、約1000~3000の厚さであり、透明電極パターン233a及び共通透明電極パターン235aは、それぞれ約300~800、75~250の程度に非常に薄く形成される層であって、有機膜成分の第2層間絶縁膜234の厚さ2~3 $\mu$ mと比較して、3階が積層されて形成されたパッド電極2351aの厚さが第2層間絶縁膜234より薄い。この場合、タッチパッド電極2351aの最上面とシール材450内の導電性ボール455との間に離隔間隔bが発生する。このように

50

、導電性ボール 455 とタッチパッド電極 2351a との離隔間隔が発生するときは、パッド電極 2351a とダミー電極 1400 との電氣的コンタクトが不可になることがある。

【0089】

一方、ここで、ダミー電極 1400 は、第 1 バッファ層 130 上に、ゲート絶縁膜 141、ゲート金属層 142、中間絶縁膜 143 及びソース金属層 144 が積層された構成からなっている。

【0090】

ダミー電極 1400 の周辺部には、ソース金属層 144 が除去されているので、ダミー電極 1400 の周辺部において、ソース金属層 144 が除去されて露出された中間絶縁膜 143 の上部とシール材 450 との間に離隔間隔 a が発生する。

10

【0091】

ところが、図 7 のように、上述したパッド電極 2351a とシール材 450 間の離隔間隔 b が、第 2 層間絶縁膜 234 の厚さによって離隔間隔 a に比べてより大きいため、ボンディング時に、離隔間隔 a が 0 になる水準に圧力を加えて、導電性ボール 455 がパッド電極 2351a から離隔している場合があり、この場合、コンタクト不良が発生する。

【0092】

実験上、第 2 層間絶縁膜 234 は、約  $2.1 \mu\text{m}$  の厚さとし、金属パターン 231a、透明電極パターン 233a 及び共通透明電極パターン 235a は、それぞれ 2000、500、125 の厚さとしたとき、離隔間隔 b は約  $1.8 \mu\text{m}$  程度であり、パッド電極周辺部に対応する下側薄膜トランジスタアレイ 140 とシール材 450 との間は、ソース金属層 144 の除去によって、離隔間隔 a は約 3000 であった。この場合、導電性ボール 445 が十分にダミー電極 1400 及びタッチパッド電極 2351a とコンタクトされるようにするためには、導電性ボール 455 が  $1.5 \mu\text{m}$  以上に押されるように圧力を加えなければならない。また、導電性ボール 455 同士間のばらつきを勘案すると、 $1.5 \mu\text{m}$  より大きい値で押されるように圧力を加えなければならない。このような圧力が十分に加わらない場合、図 7 のような構造では、コンタクト不良が生じうる。

20

【0093】

ところが、ボンディング工程で加わる圧力値には限界があるため、本発明の有機発光表示装置は、構造的な変更を通じて導電性ボールとのパッド電極及びダミー電極間の電氣的接続を向上させる。以下で、これについて説明する。

30

【0094】

以下で、タッチ電極アレイをなす各層に対しては、厚さが類似するように示されているが、これは誇張して図示されたもので、層間絶縁膜がほとんどの場合、 $1.5 \mu\text{m} \sim 4 \mu\text{m}$  程度でアレイ内で最も厚く、金属層は約 2000 ～ 4000 の厚さであり、透明電極層は約 300 ～ 800 であり、共通透明電極層は約 75 ～ 250 の程度で、各層間の厚さのばらつきはある。しかし、パッド電極、パッド電極周辺部及びアクティブ領域において共通して形成される層は、領域間の段差を生じさせないもので、図上に全ての層構造を示すために、各層の厚さを類似するように示した。

【0095】

図 8 は、本発明の第 1 実施例に係る有機発光表示装置のパッド及びパッド周辺部とアクティブ領域を示す断面図である。

40

【0096】

図 8 及び図 9 で示された断面図は、それぞれボンディング直後を示したもので、上下の第 2 基板 300 及び第 1 基板 100 はまだ除去されずに残っている。

【0097】

図 8 のように、本発明の第 1 実施例に係る有機発光表示装置は、それぞれアクティブ領域とデッド領域を有し、互いに対向する第 1 バッファ層 130 及び第 2 バッファ層 220 と、第 1 バッファ層 130 のアクティブ領域に、マトリックス状に画素を定義し、各画素別に薄膜トランジスタを有する薄膜トランジスタアレイ 140 と、各画素の薄膜トランジ

50

スタと接続された有機発光ダイオードを含む有機発光アレイ 150 と、薄膜トランジスタアレイ 140 及び有機発光アレイ 150 を覆うように第 1 バッファ層 130 上に形成された保護層 160 と、第 2 バッファ層 220 のアクティブ領域に形成されたタッチ電極アレイ 230 と、保護層 160 とタッチ電極アレイ 230 をそれぞれ下部及び上部で接した接着層 400 と、第 2 バッファ層 220 のデッド領域のうち一部に形成されたタッチパッド部（図 2 の 2350 参照）と、第 1 バッファ層 130 のデッド領域のうちタッチパッド部に対向するように備えられたダミーパッド部と、タッチパッド部とダミーパッド部との間に複数個の導電性ボール 455 を含むシール材 450 と、を含んでなる。

【0098】

そして、タッチパッド部は、複数個のタッチパッド電極 2351b を含んでなり、ダミーパッド部は、タッチパッド電極 2351b のそれぞれに対応するダミー電極 1400 を備える。

10

【0099】

ここで、タッチパッド電極 2351b の最上面とダミー電極 1400 の最上面間の間隔が、周辺部での間隔より小さい。図示のように、“a + c” だけパッド電極周辺部よりパッド電極での間隔が小さいことがわかる。

【0100】

この場合、第 1 離隔間隔 a は、薄膜トランジスタアレイ 140 のうち、パッド電極周辺部においてソース金属層 144 が除去されて、シール材 450 との間で有する間隔を示し、第 2 離隔間隔 c は、パッド電極周辺部において第 2 層間絶縁膜 234 とシール材 450 との間で有する間隔を示す。

20

【0101】

第 1 実施例においては、タッチパッド電極部位に対応して第 1 層間絶縁膜 232 をさらに備えて、隣接したパッド電極周辺部で有する第 2 層間絶縁膜 234 が相対的に金属層や透明電極層に比べて厚いとしても、これと類似した厚さの第 1 層間絶縁膜 232 をタッチパッド電極 2351b にも備えて、タッチパッド電極 2351b が周辺部よりは相対的に段差が高いように形成したものである。

【0102】

すなわち、タッチパッド部には、平面的に離隔された複数個のタッチパッド電極 2351b を備え、各タッチパッド電極 2351b は、垂直構造において、金属パターン 231a と、透明電極パターン 233a 及び共通透明電極パターン 235a の他にも、金属パターン 231a と透明電極パターン 233a との間に第 1 層間絶縁膜 232 をさらに形成して、十分な段差を確保したものである。図面では、一つの第 1 層間絶縁膜 232 のみが電極層と透明電極パターンとの間に備えられたことを示したが、これに限定されず、二つ以上の層間絶縁膜をさらに含めて、パッド電極周辺部との段差をさらに極大化させてもよい。ここで、タッチパッド電極 2351a に含まれた層間絶縁膜は、タッチ電極アレイ 230 の形成時に共に形成されるもので、別途の工程を追加することなく含むことができる構成要素である。

30

【0103】

ここで、タッチパッド電極 2351b は、一部分のみが示されたもので、金属パターン 231a と透明電極パターン 233a 間の第 1 層間絶縁膜 232 の一部分にコンタクトホールが備えられて電氣的接続がなされることができる。

40

【0104】

一方、ダミー電極 1400 は、第 1 バッファ層 130 上に、ゲート絶縁膜 141、ゲート金属層 142、中間絶縁膜 143 及びソース金属層 144 が積層された構成からなることができる。

【0105】

複数個の導電性ボール 455 は、相対的にタッチパッド電極周辺部がタッチパッド電極より“a + c”の間隔だけさらに離隔されることにより、ボンディング工程での弱い圧力によっても、シール 450 内の導電性ボール 455 が上下のタッチパッド電極 2351b

50

及びダミー電極 1 4 0 0 と接続されてコンタクト特性が向上することができる。これによって、ボンディング工程後、導電性ボール 4 5 5 は、タッチパッド部とダミーパッド部との間に一定厚さだけ押されており、このような構造によってコンタクト抵抗が減少し、コンタクト特性が向上して、タッチ信号の感度が向上する。

【 0 1 0 6 】

このとき、タッチパッド部周辺部のデッド領域での第 2 層間絶縁膜 2 3 4 は、シール材 4 5 0 との間に第 2 離隔間隔 “ c ” を有し、ダミー電極周辺部の中間絶縁膜 1 4 3 は、シール材 4 5 0 との間に第 1 離隔間隔 “ a ” を有することができる。

【 0 1 0 7 】

一方、少なくとも一つの層間絶縁膜 2 3 4 , 2 3 2 は、有機膜であることが好ましい。これは、タッチ電極アレイ 2 3 0 において電極層と透明電極パターンとの間の層間絶縁のためのもので、互いに異なる層の金属層と透明電極パターンとの間に一定の厚さを確保するためである。

【 0 1 0 8 】

アクティブ領域内で薄膜トランジスタアレイ 1 4 0 の最上面には平坦層 1 4 5 がさらに備えられることができる。

【 0 1 0 9 】

また、アクティブ領域のタッチ電極アレイ 2 3 0 は、第 2 バッファ層上に金属パッド層 2 3 1 a と同一層に形成された金属ブリッジ 2 3 1 と、透明電極パターン 2 3 3 a と同一層に、金属ブリッジ 2 3 1 とオーバーラップして電氣的に接続し、第 1 方向に離隔して形成された複数の第 1 透明チャンネル電極（図 1 0 ~ 図 1 1B の 2 3 3 1 参照）及び第 1 透明チャンネル電極と同一層に、金属ブリッジを横切って第 2 方向に形成された第 2 透明チャンネル電極 2 3 3 2 を含む透明金属層 2 3 3 と、を含んでなることができる。

【 0 1 1 0 】

図面は、第 1、第 2 透明チャンネル電極をなす透明金属層 2 3 3 と第 2 層間絶縁膜 2 3 4 を介在してオーバーラップされた共通透明電極 2 3 5 を示しているが、場合によって、共通透明電極 2 3 5 は省略してもよい。共通透明電極 2 3 5 は、フローティング状態であり、対向する薄膜トランジスタアレイや有機発光アレイの駆動信号がタッチ電極アレイ 2 3 0 内に影響を及ぼすことを防止するシールド機能を有する。

【 0 1 1 1 】

この場合、タッチパッド部に該当するタッチパッド電極 2 3 5 1 b にも、透明電極パターン 2 3 3 a とオーバーラップして接続される共通透明電極パターン 2 3 5 a をさらに含むことができる。

【 0 1 1 2 】

ここで、タッチパッド部周辺部のデッド領域には、少なくとも一つ以上の層間絶縁膜（図面においては第 1 層間絶縁膜）が除去され得る。

【 0 1 1 3 】

一方、説明していない符号のうち 1 4 5 は、アクティブ領域内の薄膜トランジスタアレイ 1 4 0 の最上面に形成されるパッシベーション層を示す。

【 0 1 1 4 】

そして、有機発光アレイ 1 5 0 は、陽極 1 5 1、有機発光層 1 5 2、陰極 1 5 3 を含む。これは、最小単位を示したもので、有機発光層 1 5 2 が画素単位で区分されるように画素間にバンク（図示せず）を含むことができ、陽極 1 5 1 及び陰極 1 5 3 間に発光効率を高めるために、有機物層の追加または変更などが可能である。

【 0 1 1 5 】

また、第 1 バッファ層 1 3 0 と第 2 バッファ層 2 2 0 のそれぞれの背面には、第 1、第 2 蝕刻防止膜 1 2 0 , 2 1 0 が形成されることができる。このような第 1 蝕刻防止膜 1 2 0 及び第 2 蝕刻防止膜 2 1 0 は、ポリイミドまたはフオトアクリルであってもよい。

【 0 1 1 6 】

この場合、ボンディング工程の後に、第 1 蝕刻防止膜 1 2 0 の下面にはフィルム基板（

10

20

30

40

50

図 2 の 1 0 0 0 参照) がさらに付着されることができる。ここで、フィルム基板 1 0 0 0 は、薄膜化及び柔軟化のためにプラスチック絶縁性フィルムで形成することができる。

【 0 1 1 7 】

そして、第 2 蝕刻防止膜 2 1 0 の上面は、基板 ( ガラス ) 除去工程の後に、カバーガラス ( 図 2 の 3 0 0 0 参照 ) がさらに形成されることができる。

【 0 1 1 8 】

一方、第 1 バッファ層 1 3 0 及び第 2 バッファ層 2 2 0 は、複数個の無機膜の積層体であってもよい。

【 0 1 1 9 】

そして、保護層 1 6 0 は、無機膜 1 6 1、有機膜 1 6 2、無機膜 1 6 3 が順次形成されていることを示したもので、有無機膜の交互構造からなり、有機発光アレイ 1 5 0 の透湿を一次的に防止する機能を有する。

【 0 1 2 0 】

そして、説明していない符号 2 0 5 と 1 1 0 は、それぞれ、内部のアレイを保護するための窒化膜とアモルファス半導体層を意味し、これらの層は、隣接した基板と共に、ボンディング工程の後に、ガラス除去工程を通じて除去されることができる。

【 0 1 2 1 】

以下、本発明の第 2 実施例について説明する。

【 0 1 2 2 】

図 9 は、本発明の第 2 実施例に係る有機発光表示装置のパッド及びパッド周辺部とアクティブ領域を示す断面図である。

【 0 1 2 3 】

本発明の第 2 実施例に係る有機発光表示装置は、前述した第 1 実施例と比較して、まず、パッド電極に対して、第 2 層間絶縁膜 2 3 4 を、透明電極パターン 2 3 3 a とオーバーラップして接続される共通透明電極パターン 2 3 5 a の間の層間にさらに形成した点にその特徴がある。

【 0 1 2 4 】

この場合、パッド電極は、パッド電極周辺部と比較して、金属パターン 2 3 1 a、第 2 層間絶縁膜 2 3 2、透明電極パターン 2 3 3 a、共通透明電極パターン 2 3 5 a がさらに備えられており、これらの厚さの和に該当する第 3 離隔間隔 “ d ” だけ高い。したがって、第 1 実施例よりボンディング工程の以後に、導電性ボール 4 5 5 のタッチパッド電極 2 3 5 1 a とダミー電極 1 4 0 0 間の接続特性に優れる。

【 0 1 2 5 】

また、アクティブ領域において、第 1 層間絶縁膜 2 3 2 が省略されて、アクティブ領域の最上面の段差を低くすることができる。この場合、接着層 4 0 0 及び導電性ボール 4 5 5 を含むシール材 4 5 0 を通じて、有機発光アレイ 1 5 0 を覆う保護層 1 6 0 及びダミーパッド電極 1 4 0 0 とコンタクトする時に、相対的に高い段差を有するタッチパッド電極 2 3 5 1 a が他の領域に比べて容易にシール材 4 5 5 と接する。これによって、コンタクト特性がさらに向上する。

【 0 1 2 6 】

アクティブ領域において第 1 層間絶縁膜 2 3 2 の削除を適用する場合と適用しない場合両方とも、タッチパッド電極周辺部がタッチパッド電極形成部位よりも低い段差を有するので、コンタクト特性が向上する効果を有する。

【 0 1 2 7 】

第 1 層間絶縁膜 2 3 2 がアクティブ領域において削除された場合、薄膜トランジスタアレイ 1 4 0 が形成された第 1 金属ブリッジ 2 3 1 と透明電極層 2 3 3 の第 1 透明チャネル電極とが直接コンタクトされ、この場合、第 1 金属ブリッジ 2 3 1 と第 1 透明チャネル電極間のショートを防止するために、第 1 金属ブリッジ 2 3 1 の両側の第 1 透明チャネル電極とコンタクトされる部位を除外した、第 1 金属ブリッジ 2 3 1 上に第 1 層間絶縁膜 2 3 2 を備えることができる。

10

20

30

40

50



## 【0128】

以下、第2実施例の変形例及び具体的な実施例について説明する。

## 【0129】

図10は、本発明の第2実施例の変形例に係る図2のA領域での平面図で、図11A及び図11Bは、図10のB領域の拡大平面図及びその断面図である。

## 【0130】

本発明の第2実施例の変形例は、タッチパッド部2350の周辺部において第1層間絶縁膜232を除外した状態を示したものである。すなわち、第1層間絶縁膜232は、アクティブ領域とタッチパッド部2350において形成される。

## 【0131】

具体的に、アクティブ領域の金属ブリッジ231が形成されたB部分を拡大して見ると、図11A及び図11Bのように、横方向に互いに離隔して島状に形成された第1透明チャネル電極2331と、縦方向に隣接した第1透明チャネル電極2331間に縦方向に形成された第2透明チャネル電極連結部2332c、及びこれと一体型の菱形状の第2透明チャネル電極2332が形成される。

## 【0132】

ここで、第1透明チャネル電極2331、第2透明チャネル電極2332及び第2透明チャネル電極連結部2332cは、同一層の透明電極層をパターンニングして形成され、第1透明チャネル電極2331は、下部に位置する金属ブリッジ231と第1層間絶縁膜232間に介在されたコンタクトホール232aを通じて接続される。

## 【0133】

そして、第1透明チャネル電極2331、第2透明チャネル電極連結部2332c及び第2透明チャネル電極2332を覆って第2層間絶縁膜234が形成され、第2層間絶縁膜234の上部に、それぞれ第1透明チャネル電極2331及び一体型の第2透明チャネル電極2332/第2透明チャネル電極連結部2332cよりは広い幅の共通透明電極2335がさらに形成される。

## 【0134】

ここで、共通透明電極2335は、パッド電極と連結されずにフローティング状態で備えられ、タッチ電極アレイと有機発光アレイとを接着層400を用いて貼り合わせる時に、下部の有機発光アレイによる駆動の影響を防止するために備えられるパターンであり、場合によって省略してもよい。

## 【0135】

一方、説明していない符号231bは、金属ブリッジ231と共に形成されるルーティング配線であって、各行の第1透明チャネル電極2331と各タッチパッド電極2351bとの間の信号の伝達のために備えられるラインである。231cも、金属ブリッジ231と第2基板（ボンディング工程後に除去される）上の同一層に形成されるルーティング配線であり、各列の第2透明チャネル電極2332と各タッチパッド電極（図2を基準に基板の一边両側外郭に形成されたタッチパッド部に備えられる）2351bとの間の信号の伝達のために備えられる。

## 【0136】

図12は、本発明の第2実施例に係る図2のA領域での平面図で、図13A及び図13Bは、図12のC領域での拡大平面図及びその断面図である。

## 【0137】

図12乃至図13Bのように、本発明の第2実施例では、アクティブ領域でも第1層間絶縁膜2232を除去したもので、アクティブ領域では、金属ブリッジ231のうち第2透明チャネル電極連結部2332cとオーバーラップされる部位において一部残し、残りの領域でも全て除去される。この場合、コンタクトホールは第1層間絶縁膜232において備えられず、金属ブリッジ231の両側で第1透明チャネル電極2331と直接コンタクトがなされる。

## 【0138】

そして、第１層間絶縁膜２２３２は、タッチパッド部２３５０と金属ブリッジ２３１とオーバーラップされた一部の領域にのみ選択的に形成される。

【０１３９】

これによって、図１３Ｂで見られるように、第１層間絶縁膜２３３２の選択的な省略により、第１透明チャネル電極２３３１の上部（第２透明チャネル電極２３３２の上部も低い段差）は、相対的に金属ブリッジ２３１の中央領域に比べて低い段差を見せる。

【０１４０】

また、アクティブ領域で、第１層間絶縁膜２２３２が省略されて、アクティブ領域の最上面の段差を低くすることができる。この場合、接着層４００及び導電性ボール４５５を含むシール材４５０を通じて、有機発光アレイ１５０を覆う保護層１６０及びダミーパッド電極１４００とコンタクトする時に、相対的に高い段差を有するタッチパッド部２３５０内のタッチパッド電極２３５１ｃが他の領域に比べて容易にシール材の導電性ボール４５５と接する。これによって、コンタクト特性がさらに向上する。

【０１４１】

以下、図２、３、８、１０、１１ａ及び１１ｂを参照して、本発明の有機発光表示装置の製造方法について説明する。

【０１４２】

まず、第１基板１００上に、アモルファス半導体層１１０、第１蝕刻防止膜１２０及び第１バッファ層１３０と、第１バッファ層１３０のアクティブ領域にマトリックス状に画素を定義し、各画素別に薄膜トランジスタを有する薄膜トランジスタアレイ１４０と、各画素の薄膜トランジスタと接続された有機発光ダイオードを含む有機発光アレイ１５０と、薄膜トランジスタアレイ１４０及び有機発光アレイ１５０を覆う保護層１６０と、第１バッファ層１３０のデッド領域のうち一部に複数個の離隔されたダミーパッド１４００を含むダミーパッド部と、を形成する。

【０１４３】

次に、第２基板３００上に、窒化膜２０５、第２蝕刻防止膜２１０及び第２バッファ層２２０と、第２バッファ層２２０のアクティブ領域にタッチ電極アレイ２３０と、ダミーパッド部に対応する領域に複数個の離隔されたタッチパッド電極（２３５１ｂまたは２３５１ｃ）を含むタッチパッド部２３５０とを順次形成する。この過程で、構造的に、タッチパッド部２３５０の最上面とダミーパッド部の最上面間の間隔が周辺部より小さくする。

【０１４４】

次に、タッチパッド部２３５０またはダミーパッド部上に、導電性ボール４５５を含むシール材４５０を塗布し、タッチ電極アレイ２３０または保護層１６０上に接着層４００を介在して貼り合せる。貼り合わせ過程で、相対的にタッチパッド部２３５０の最上面とダミーパッド部間の間隔が周辺部より小さいので、導電性ボールによって上下のパッド部に接続が十分になされるようになる。

【０１４５】

この場合、貼り合せるステップの後、複数個の導電性ボールは、タッチパッド部とダミーパッド部との間に一定厚さだけ押されていることができる。

【０１４６】

そして、貼り合せるステップの後、タッチパッド部周辺部のデッド領域は、シール材と離隔間隔を有することができる。

【０１４７】

また、貼り合わせ過程の終了後に、第１基板１００及び第２基板３００を除去するステップと、第１蝕刻防止膜１２０の露出された面にフィルム接着層１１００を介在してフィルム基板１０００を付着するステップとをさらに含むことができる。

【０１４８】

ここで、第１基板１００及び第２基板３００を除去するステップは、第１基板１００と第２基板３００を蝕刻したり、レーザーを照射して行われることができる。

## 【 0 1 4 9 】

以下、表 1 乃至 4 は、それぞれ図 7 の構造、図 8 の構造、図 9 の構造及び第 2 実施例の変形例である図 1 0 乃至図 1 1 B の構造によって、導電性ボールの圧縮程度を示したものである。

## 【 0 1 5 0 】

それぞれの実施例に構造別に使用された導電性ボール ( A u B ) の総数は異なる。重要なことは、各実施例別の総数に対する各圧縮量の占有率であり、上記の図 3 乃至図 5 で、圧縮量によってコンタクト特性が良くなる点を考察したように、高い厚さで押された時に、コンタクト特性が向上することを考慮しなければならない。

## 【 0 1 5 1 】

以下の実験では、前記導電性ボールの直径を約 5 0  $\mu$  m として実験を行った。

## 【 0 1 5 2 】

## 【表 1】

表1

条件	AuBの圧縮 範囲( $\mu$ m)	AuBの数 (EA)	占有率 (%)	全AuB数 (EA)
図7の構造	10以下	887	70	1263
	10～15	128	10	
	16～20	204	16	
	20以上	44	3	

## 【 0 1 5 3 】

表 1 のように、図 7 の構造を有する場合、複数個の導電性ボールのうち、圧縮量が最も大きい占有率 7 0 % を有する範囲が 1 0  $\mu$  m 以下である。

## 【 0 1 5 4 】

## 【表 2】

表2

条件	AuBの圧縮 量( $\mu$ m)	AuBの数 (EA)	占有率 (%)	全AuB数 (EA)
第1実施例	10以下	188	31	609
	10～15	131	22	
	16～20	207	34	
	20以上	83	14	

## 【 0 1 5 5 】

図 8 のように、第 1 実施例を適用した場合、上記の表 1 の図 7 の構造と比較して、1 0  $\mu$  m 以下の占有率が 3 1 % に減少し、1 0 ～ 1 5  $\mu$  m の圧縮量、1 6 ～ 2 0  $\mu$  m の圧縮量、及び 2 0  $\mu$  m 以上の圧縮量が全て増加して、全体的に圧縮特性が著しく向上したことがわかる。ここで、1 0  $\mu$  m 以下の占有率が 3 1 % であることは、導電性ボールが有する直径ばらつきによるものであり、パッド電極別に複数個の導電性ボールが対応することを考慮するとき、コンタクト不良が防止され、コンタクト抵抗が改善されることを予想することができる。

## 【 0 1 5 6 】

【表 3】

表3

条件	AuBの圧縮量( $\mu\text{m}$ )	AuBの数(EA)	占有率(%)	全AuB数(EA)
第2実施例	10以下	98	25	397
	10～15	25	6	
	16～20	89	22	
	20以上	185	47	

10

【0157】

図9のように、第2実施例を適用する場合は、第1実施例よりは圧縮特性がさらに良くなった。最も大きい占有率を有する圧縮量が20 $\mu\text{m}$ 以上で、約47%の占有率を示す。また、10 $\mu\text{m}$ 以下の圧縮量は25%以下で、上述した第1実施例より導電性ボールのより向上したコンタクト特性を期待することができる。

【0158】

【表 4】

表4

条件	AuBの圧縮量( $\mu\text{m}$ )	AuBの数(EA)	占有率(%)	全AuB数(EA)
第2実施例の変形例	10以下	248	26	956
	10～15	202	21	
	16～20	334	35	
	20以上	172	18	

20

【0159】

表4のように、第2実施例の変形例を適用する場合、10 $\mu\text{m}$ 以下の圧縮量は、前述した第2実施例とほぼ同様に26%以下で、上述した第1実施例より導電性ボールのより向上したコンタクト特性を期待することができる。

30

【0160】

すなわち、本発明の実施例のように、タッチパッド電極を高い段差にしたり、アクティブ領域及びタッチパッド電極の周辺部を相対的に低い段差にする時に、導電性ボールの圧縮程度が大きくなり、これによって、上下のパッド部とのコンタクト特性の向上及びコンタクト抵抗を減少させることができる利点があることを、実験を通じて確認することができた。

【0161】

このような、タッチパッド電極がその周辺部より高くする段差を適用する構造を通じて、コンタクト特性を改善してインセル性能を向上させることができる。

【0162】

40

以上で説明した本発明は、上述した実施例及び添付の図面に限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で様々な置換、変形及び変更が可能であるということが、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者にとって明白であるだろう。

【符号の説明】

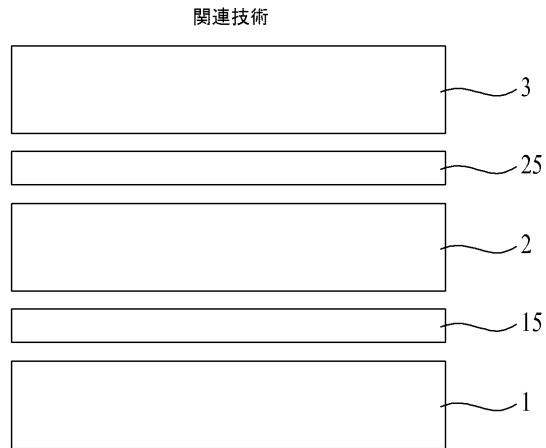
【0163】

- 100 第1基板
- 110 アモルファス半導体層
- 120 第1蝕刻防止膜
- 130 第1パッファ層

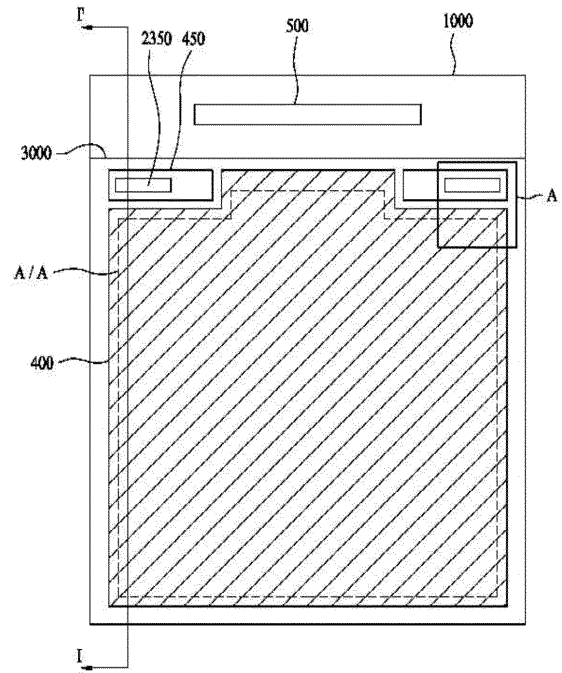
50

1 4 0	薄膜トランジスタアレイ	
1 4 1	ゲート絶縁膜	
1 4 2	ゲート金属層	
1 4 3	中間絶縁膜	
1 4 4	ソース金属層	
1 4 5	平坦層	
1 5 0	有機発光アレイ	
1 6 0	保護層	
2 0 5	窒化膜	
2 1 0	第 2 蝕刻防止膜	10
2 3 0	タッチ電極アレイ	
2 3 1	金属ブリッジ	
2 3 1 a	金属パターン	
2 3 2	第 1 層間絶縁膜	
2 3 3	透明電極層	
2 3 3 a	透明電極パターン	
2 3 3 1	第 1 透明チャネル電極	
2 3 3 2	第 2 透明チャネル電極	
2 3 3 2 c	第 2 透明チャネル連結部	
2 3 4	第 2 層間絶縁膜	20
2 3 5	共通透明電極	
2 3 5 a	共通透明電極パターン	
2 3 5 0	タッチパッド部	
1 4 0 0	ダミーパッド電極	
2 3 5 1 a , 2 3 5 1 b , 2 3 5 1 c	タッチパッド電極	
1 0 0 0	フィルム基板	
3 0 0 0	カバーガラス	
3 0 0	第 2 基板	

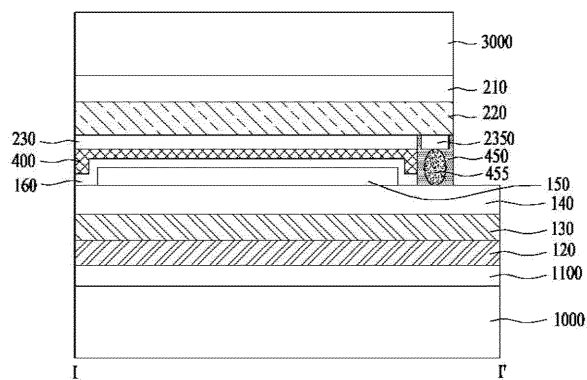
【図 1】



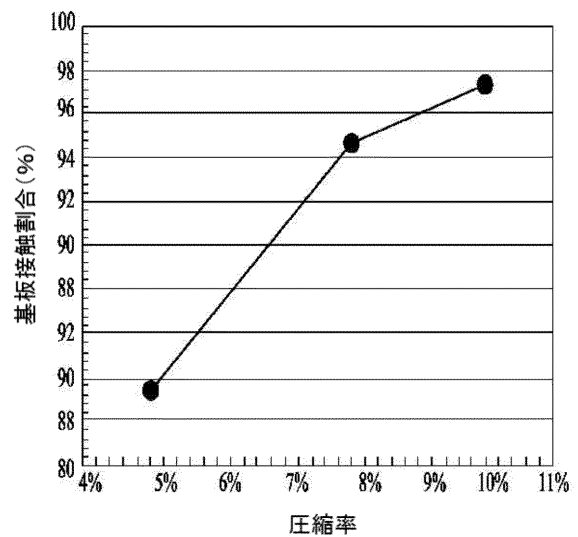
【図 2】



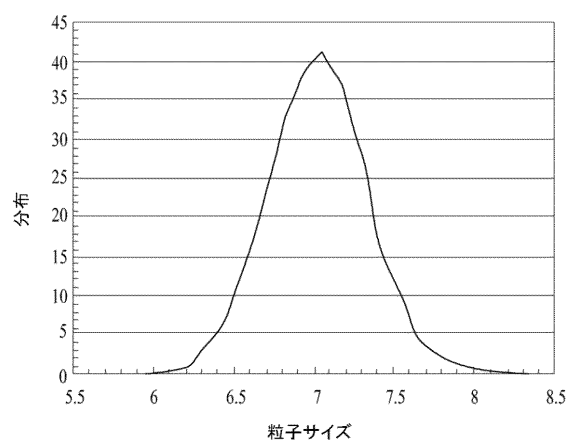
【図 3】



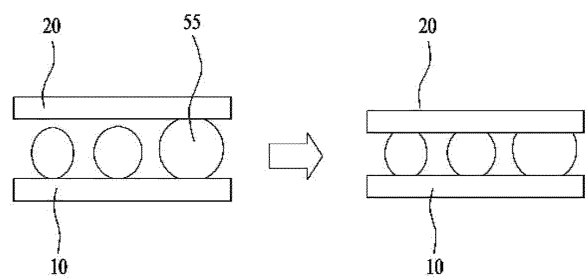
【図 5】



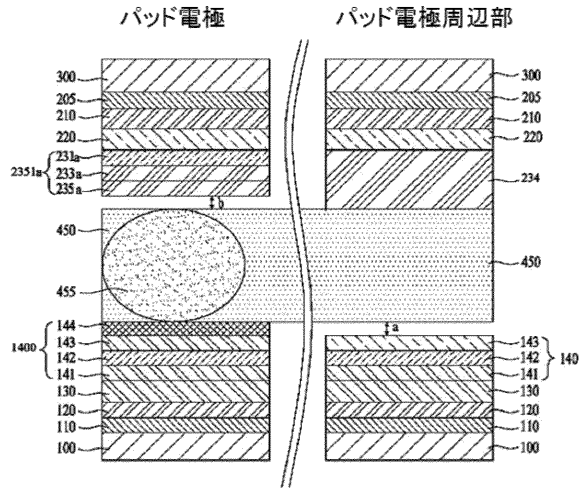
【図 4】



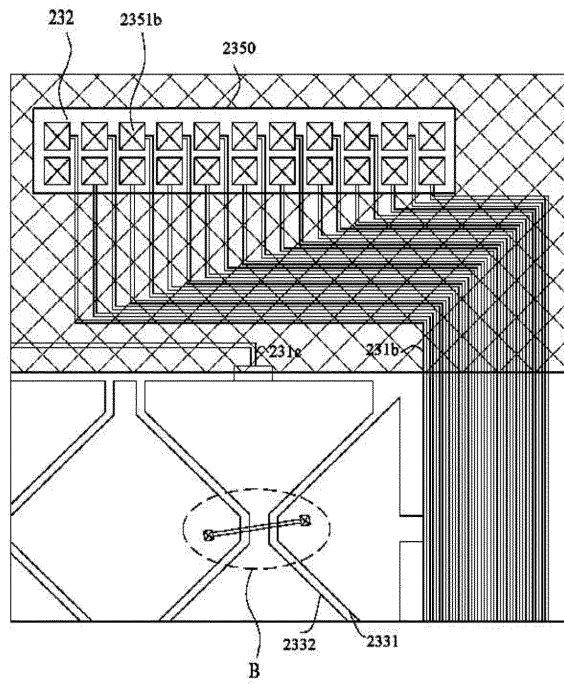
【図 6】



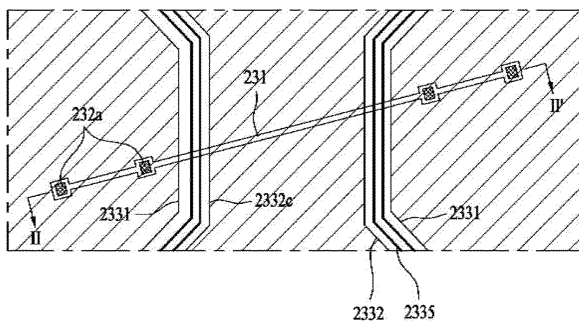
【図 7】



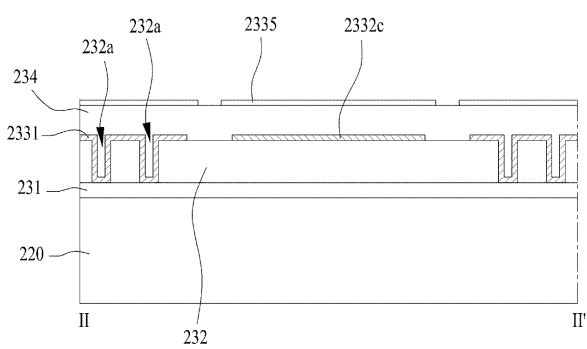
【図 10】



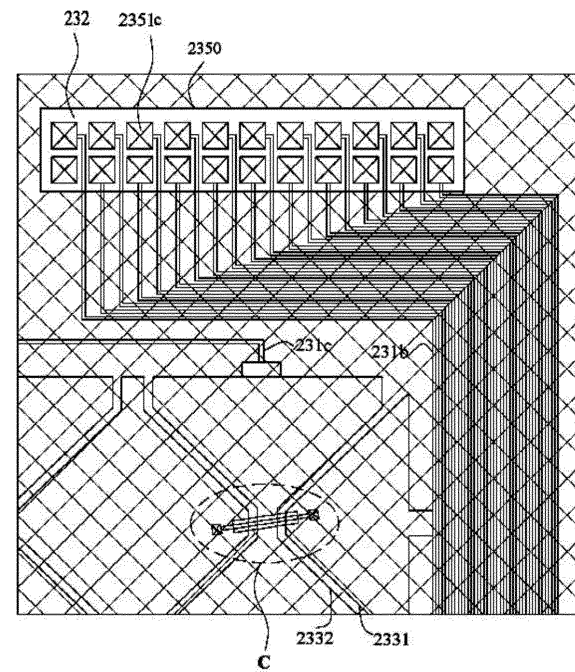
【図 11 A】



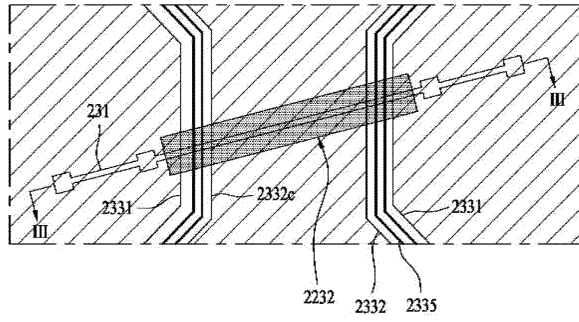
【図 11 B】



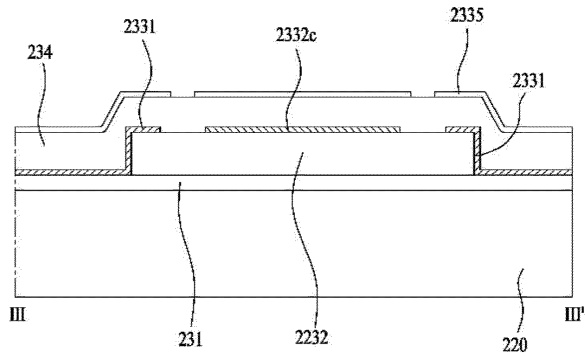
【図 12】



【図 13 A】

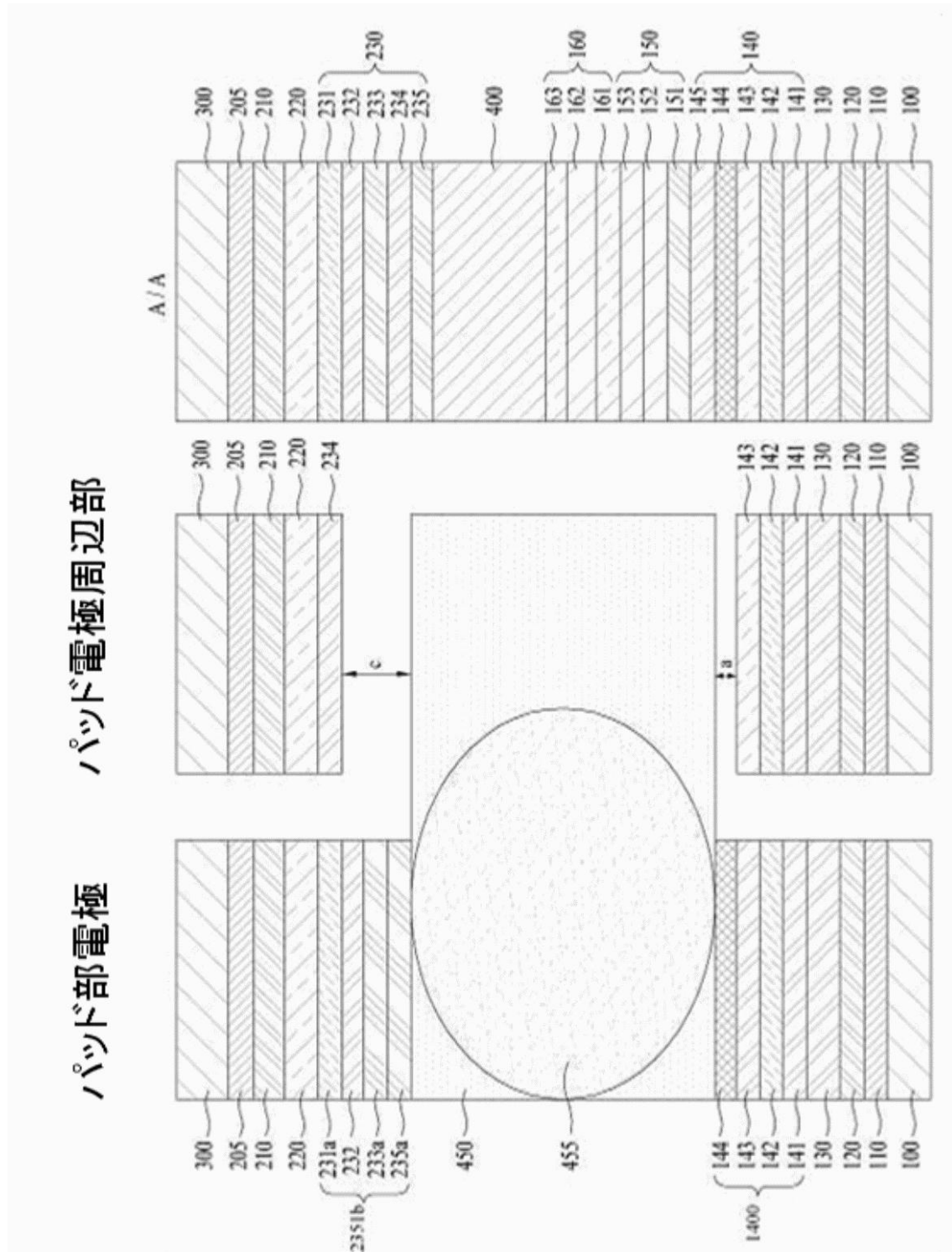


【図 13 B】

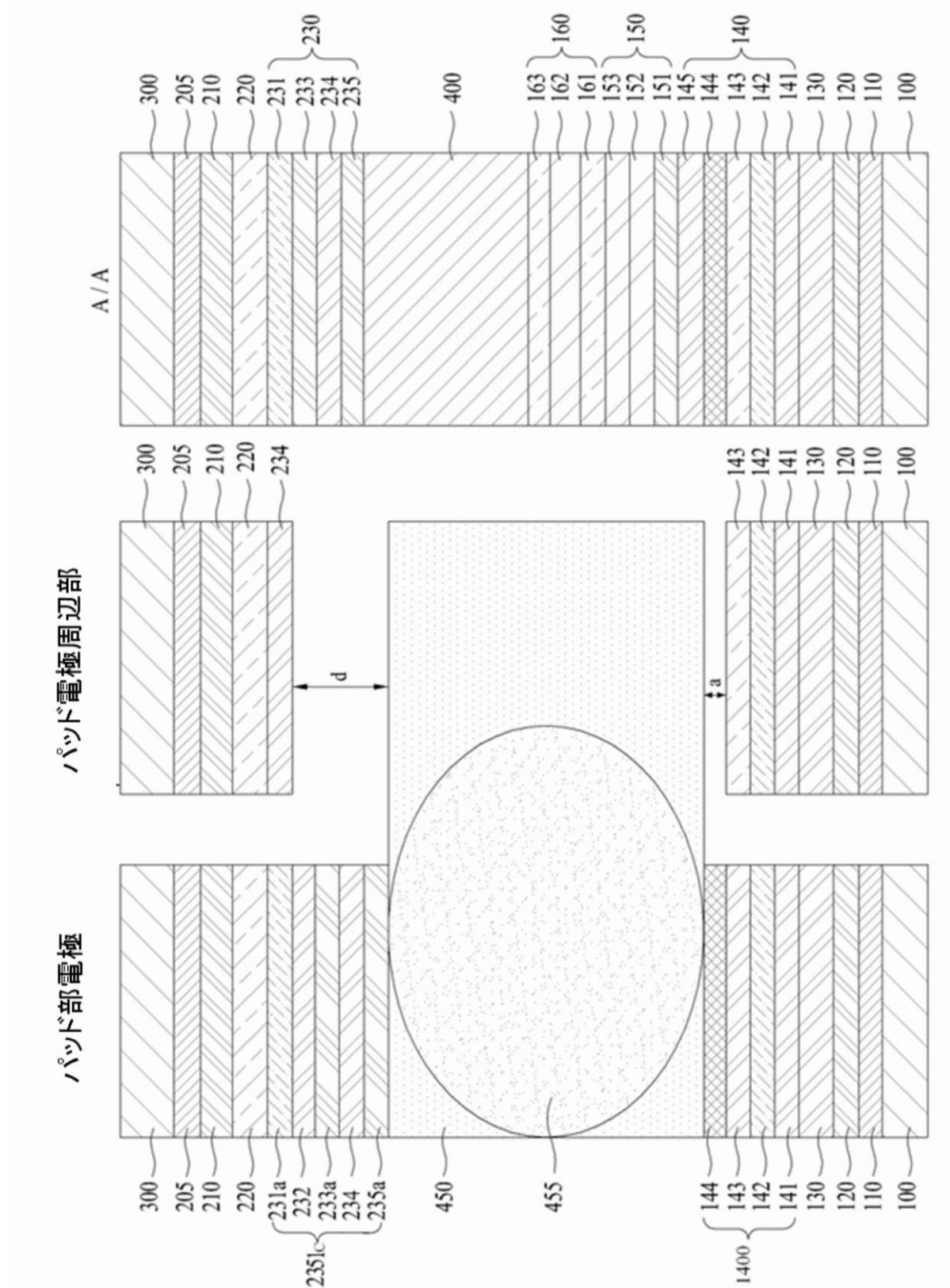




【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

**G 0 6 F 3/044 (2006.01)**

(72)発明者 崔 浩 源

大韓民国 大邱廣域市 達西區 龍山洞 ヨンナム ウバン タウン 2次 アパート 105棟  
1109號

(72)発明者 金 辰 烈

大韓民国 慶尚北道 尚州市 武陽洞 215 - 18番地

審査官 素川 慎司

(56)参考文献 特開2012-099083(JP,A)

特開2006-231644(JP,A)

特開2009-090634(JP,A)

国際公開第2012/077320(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H01L 51/50

G06F 3/041

G06F 3/044

G09F 9/30

H01L 27/32

H05B 33/10

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP5670994B2</a>	公开(公告)日	2015-02-18
申请号	JP2012284226	申请日	2012-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	崔浩源 金辰烈		
发明人	崔 浩 源 金 辰 烈		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32 G06F3/041 G06F3/044		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/0445 G06F3/0446 G06F3/0447 H01L27/323 H01L27/3244 H01L51/5243 H01L51/5246 H01L33/08 H01L51/50 H01L51/5203 H01L51/524 H01L51/56 H01L21/02304 H01L23/145 H01L51/442 H01L2924/13069 G06F3/044 H01L51/5237		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.365 G06F3/041.412 G06F3/044.124 G06F3/041.330.A G06F3/041.660 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/EE65 3K107/GG00 5B087/AE09 5B087/BC06 5B087/CC11 5C094/AA15 5C094/AA21 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA06 5C094/EA01 5C094/EA02 5C094/EB10 5C094/GB10		
代理人(译)	吉泽博 ▲滨▼口 岳久		
优先权	1020120088540 2012-08-13 KR		
其他公开文献	JP2014039003A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示器，其能够实现薄膜形状和柔性，并且基于改进的结构在触摸板中显示出优异的接触性能，以及制造该有机发光显示器的方法，其中触摸的最外表面之间的距离触摸板部分中的焊盘部分和虚设焊盘部分的最外表面小于与触摸板部分相邻的相邻部分中的距离。

表2

条件	AuBの圧縮量(μm)	AuBの数(EA)	占有率(%)	全AuB数(EA)
第1实施例	10以下	188	31	609
	10~15	131	22	
	16~20	207	34	
	20以上	83	14	