

(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2011-216388

(P2011-216388A)

(43) 公開日 平成23年10月27日(2011.10.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/22 (2006.01)	H 0 5 B 33/22	3 K 1 0 7
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	H 0 5 B 33/14	A
H 0 5 B 33/10 (2006.01)	H 0 5 B 33/10	
H 0 5 B 33/12 (2006.01)	H 0 5 B 33/12	B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-84992 (P2010-84992)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成22年4月1日 (2010.4.1)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100096828
			弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870
			弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	柿沼 伸明
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD89
			DD91 FF15 GG04 GG09 GG11

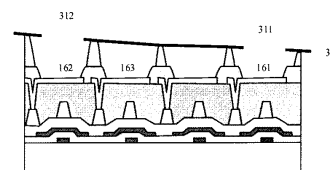
(54) 【発明の名称】 有機E L表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】蒸着マスクや基板自体に反りが生じて、絶縁層との間に隙間生ぜず、隣接する画素領域への有機化合物の混入を防止して、所望の素子特性を得る。

【解決手段】基板11の上に形成された下部電極15と、下部電極の一部を覆う絶縁層16と、絶縁層16の画素開口内の下部電極を覆う有機化合物層と、有機化合物層を覆う上部電極と、を備え、絶縁層は、画素開口を規定する領域を規定する絶縁層16と、上方に突出した領域を規定する絶縁層17と、からなり、上方に突出した領域の絶縁層17の幅を基板の面方向において変化させて、上方に突出した領域の絶縁層17の高さを順次変化させて形成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の上に形成された下部電極と、
該下部電極の一部を覆う絶縁層と、
該絶縁層の画素開口内の下部電極を覆う有機化合物層と、
該有機化合物層を覆う上部電極と、
を備え、
前記絶縁層は、前記画素開口を規定する領域の絶縁層と、上方に突出した領域の絶縁層と、からなり、

前記上方に突出した領域の絶縁層の高さを基板の面方向において順次変化させて形成することを特徴とする有機 E L 表示装置。

10

【請求項 2】

基板の上に下部電極を形成する工程と、
該下部電極の一部を覆う絶縁層を形成する工程と、
該絶縁層の画素開口内の下部電極の上に有機化合物層を形成する工程と、
該有機化合物層の上に上部電極を形成する工程と、
を有し、
前記絶縁層を形成する工程は、前記画素開口を規定する領域の絶縁層を形成する工程と、上方に突出した領域の絶縁層を形成する工程と、を有し、

前記上方に突出した領域の絶縁層を形成する工程において、画素開口間の幅を順次変化させて形成したフォトリソグラフィ技術により前記上方に突出した領域の絶縁層を形成し、該上方に突出した領域の絶縁層の高さを基板の面方向において順次変化させることを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

20

【請求項 3】

前記有機化合物層を形成する工程において、前記上方に突出した領域の絶縁層の上に蒸着マスクを沿わせて接触させ、該絶縁層の画素開口内の下部電極を覆う有機化合物層を形成することを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記有機化合物層を形成する工程において、前記上方に突出した領域の絶縁層の上に有機化合物層が形成されたドナー基板を接触させ、該ドナー基板の裏面より熱エネルギーを付与して、前記下部電極の上に前記有機化合物層を転写することを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極間に発光層を含む有機化合物層を有する有機電界発光素子（有機 E L 素子）を複数備えた有機 E L 表示装置、及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、フラットパネルディスプレイとして、自発光型のデバイスである有機 E L 表示装置が注目され、活発に開発されている。

40

【0003】

有機 E L 表示装置は、各画素に駆動用の薄膜トランジスタを備えた基板上に、下部電極と上部電極に挟まれた発光層を含む有機化合物層を備えている。下部電極は基板上に一定の周期的な配列で形成され、下部電極の一部は絶縁層に覆われており、絶縁層の開口によって画素領域が規定されている。絶縁層の画素開口内には下部電極を覆う有機化合物層が形成され、該有機化合物層を下部電極と挟む形で上部電極が形成されている。

【0004】

ここで、絶縁層の画素開口内に有機化合物層を形成する方法としては、絶縁層の表面に蒸着マスクを接触支持させ、各色の有機化合物層を蒸着法により形成する方法が挙げられ

50

る。また、絶縁層の表面に有機化合物層が形成されたドナー基板を支持させ、該ドナー基板の裏面より熱エネルギーを与えて、下部電極側に有機化合物層を転写する方法が挙げられる。

【0005】

このような有機化合物層の形成においては、絶縁層上に支持した蒸着マスクやドナー基板が撓むことで、既に形成された有機化合物層が損傷することがある。そのため、蒸着マスクやドナー基板を支持する絶縁層の膜厚を厚く形成してスペーサーとしての機能をもたせることが提案されている（特許文献1参照）。

【0006】

また、画素開口を設けた絶縁層上に、その一部を上方へ突出させてリブを配設することが提案されている（特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第3401356号公報

【特許文献2】特開2005-322564号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、画素開口を設けた絶縁層の表面に蒸着マスクやドナー基板を支持する場合、絶縁層は全て同じ高さ（厚さ）に形成されていたので、蒸着マスクやドナー基板に反りが生じると、絶縁層と蒸着マスク又はドナー基板との間に隙間が生じてしまう。このような隙間が生じると、有機化合物の成膜時において、隣接する画素領域に有機化合物が混入し、素子特性が変化してしまうという虞がある。

【0009】

そこで本発明の目的は、蒸着マスクやドナー基板に反りが生じて、絶縁層との間に隙間生ぜず、隣接する画素領域への有機化合物の混入を防止して、所望の素子特性を得ることができる有機EL表示装置及びそ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】

【0010】

上記の目的を達成すべく成された本発明の構成は以下の通りである。

【0011】

即ち、本発明に係る有機EL表示装置は、基板の上に形成された下部電極と、
該下部電極の一部を覆う絶縁層と、
該絶縁層の画素開口内の下部電極を覆う有機化合物層と、
該有機化合物層を覆う上部電極と、
を備え、

上記絶縁層は、上記画素開口を規定する領域の絶縁層と、上方に突出した領域の絶縁層と、からなり、

上記上方に突出した領域の絶縁層の高さを基板の面方向において順次変化させて形成することを特徴とする有機EL表示装置である。

【0012】

また、本発明に係る有機EL表示装置の製造方法は、基板の上に下部電極を形成する工程と、

該下部電極の一部を覆う絶縁層を形成する工程と、

該絶縁層の画素開口内の下部電極の上に有機化合物層を形成する工程と、

該有機化合物層の上に上部電極を形成する工程と、

を有し、

上記絶縁層を形成する工程は、上記画素開口を規定する領域の絶縁層を形成する工程と、上方に突出した領域の絶縁層を形成する工程と、を有し、

10

20

30

40

50

上記上方に突出した領域の絶縁層を形成する工程において、画素開口間の幅を順次変化させて形成したフォトリソグラフィ技術により上記上方に突出した領域の絶縁層を形成し、該上方に突出した領域の絶縁層の高さを基板の面方向において順次変化させることを特徴とする有機EL表示装置の製造方法である。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、絶縁層の高さが順次変化しているため、蒸着マスクやドナー基板に反りが生じて、これを支持する絶縁層に蒸着マスクやドナー基板が沿いやすく、蒸着マスク又はドナー基板と絶縁層との間に隙間が生じ難くなる。したがって、有機化合物層を成膜する際に、隣接する画素領域に有機化合物が混入するのを防止して、所望の素子特性を得ることができるという優れた効果を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1-1】本発明に係る有機EL表示装置の一実施形態の製造工程における断面構造を示す模式図である。

【図1-2】本発明に係る有機EL表示装置の一実施形態の製造工程における断面構造を示す模式図である。

【図2】第1の実施形態の製造方法により作成された基板の絶縁層上に蒸着マスクを接触させた状態を示す模式図である。

【図3】比較態様として、絶縁層の膜厚を一定にした従来の製造方法で作成された基板の絶縁層上に蒸着マスクを接触させた状態を示す模式図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明するが、本発明は本実施形態に限定されるものではない。なお、本明細書で特に図示または記載されない部分に関しては、当該技術分野の周知または公知技術を適用する。

【0016】

第1及び第2の実施形態では、上面発光型のアクティブマトリクス駆動の有機EL表示装置を例示して説明する。

【0017】

30

〔第1の実施形態〕

図1-1、図1-2及び図2を参照して、第1の実施形態の有機EL表示装置の各部材の詳細な構成を製造方法の手順に従って説明する。図1-1、図1-2は、第1の実施形態の有機EL表示装置の一実施形態の製造工程における断面構造を示す模式図である。

【0018】

図1-1(a)に示すように、ガラス基板等の絶縁性の基板11上に、まず薄膜トランジスタ(TFT; Thin film transistor)12を形成し、さらに図1-1(b)に示すように、薄膜トランジスタ12の配線13を形成する。

【0019】

40

次に、図1-1(c)に示すように、これら薄膜トランジスタ12及び配線13を形成した基板には、薄膜トランジスタ12及び配線13の形成によって生じた凹凸を平坦化するため平坦化層14を形成する。この平坦化層14の形成は、まずスリットコーターなどを用いて感光性ポリイミド等の絶縁材料を塗布し、露光装置を用いて所望の領域にのみ露光光を照射する。次に、現像装置にて現像を行い、露光光を照射した領域の感光性ポリイミドを除去し、ポリイミドを焼成により硬化させる。ここでは平坦化層14として感光性ポリイミドを用いているが、これに限定されず、感光性アクリル樹脂などの他の絶縁材料を用いてもよい。さらに、平坦化層14は、酸化シリコンや窒化シリコンのような無機絶縁膜と有機絶縁膜との積層構造で構成してもよい。なお、特許請求の範囲における基板とは、基板上に薄膜トランジスタ12、配線13、平坦化層14、及び薄膜トランジスタ12と後述する下部電極15を接続するコンタクトホールを形成した状態を意味する。

50

【0020】

次に、図1-1(d)に示すように、各画素に対応する下部電極15を形成する。ここで下部電極15は、例えば平坦化層14との密着層、金属材料、バリア層及びホール注入層の積層構造で構成されているが、この構造に限定されない。すなわち、平坦化層14との密着層として、例えばスパッタリング法により、インジウム錫酸化物（ITO；Indium Tin Oxide）などの導電性材料を10nm程度の膜厚で成膜する。次に、上記金属材料として、例えばスパッタリング法により、銀（Ag）などを120nm程度の膜厚で成膜する。さらに、バリア層及びホール注入層として、例えばスパッタリング法により、ITOなどの導電性材料を10nm程度成膜する。

【0021】

ここで、上記密着層として使用する材料は、平坦化層14との密着性が良好なITOやインジウム亜鉛酸化物（IZO；Indium Zinc Oxide）、Mo、MoW、MoCr、Tiなどの導電性材料が好ましいが、これらに限定されない。密着層としてITOを採用する場合は、5～200nmの膜厚で形成される。また、上記金属材料は光を透過せず、反射するAlやAl合金、Ag、Ag合金などの材料が好ましいが、これらに限定されない。金属材料としてAgを採用する場合は、50～300nmの膜厚で形成される。バリア層及びホール注入層として使用する材料は、ITOやインジウム亜鉛酸化物（IZO）などが好ましいが、これらに限定されない。バリア層及びホール注入層としてITOを採用する場合は、5～100nmの膜厚で形成される。

【0022】

次に、公知のフォトリソグラフィ技術によって、下部電極15上にレジストパターンを形成し、レジスト材料をマスクとしてエッチングを行い、エッチング後にレジストパターンを除去することで、所望の領域にのみ下部電極15を形成する。

【0023】

次に、図1-1(e)に示すように、下部電極15及び平坦化層14上に画素開口を規定する絶縁層16を形成する。この絶縁層16は、例えばスリットコーターなどを用いて感光性ポリイミドを塗布し、フォトリソグラフィ技術により所望のパターンに形成し、熱処理により硬化させる。絶縁層16は下部電極15の一部（端部）を覆い、画素開口を規定することができればよく、膜厚は100nm～4000nmで形成される。ここで、絶縁層16として感光性ポリイミドを用いているが、これに限定されず、感光性アクリル樹脂などの他の絶縁材料を用いてもよい。絶縁層16の除去された領域は、画素領域を規定する開口161となる。

【0024】

次に、図1-2(f)に示すように、上方に突出した領域となる絶縁層17として、例えばスリットコーターなどを用いて感光性ポリイミドを成膜する。絶縁層17の厚さは、上方に突出した領域が最も高い（厚い）個所の膜厚を基準に規定する。絶縁層17は後の熱処理により膜厚が変化するが、熱処理後の膜厚で例えば500nm～5000nmになるよう成膜する。

【0025】

次に、フォトリソグラフィ技術により、絶縁層17を所望のパターンで形成する。本実施形態では、絶縁層17のパターンは画素毎に一定ではなく、図1-2(g)に示すように、例えば隣接する画素開口間の幅をh1、h2、h3と変化させて形成したフォトマスク21を用いて露光を行う。ここでフォトマスクの画素開口間の幅h1、h2、h3のサイズは、例えばh1>h2>h3のように順次縮小しており、これら画素開口間の幅を変化させることによって、形成される絶縁層17の高さ（厚さ）を変化させることができる。

【0026】

次に、図1-2(h)に示すように、上記フォトマスクを用いて現像装置により現像を行い、露光光を照射した領域の感光性ポリイミドを除去する。このとき、絶縁層17は一定のテーパ角で露光される為、例えばフォトマスクの画素開口間の幅のサイズが最小の

h 3とした領域 1 7 3ではパターンの両側からの傾斜露光により、絶縁層 1 7は成膜時の膜厚を維持できず、その上端が消失して膜厚はt 3に減少する。

【0027】

このようにフォトマスクの画素開口間の幅h 1、h 2、h 3のサイズ変化により、これらによって形成される絶縁膜 1 7の高さ（膜厚）が変化し、それぞれt 1、t 2、t 3となる。ここで、上方へ突出した領域の絶縁層 1 7の高さ（厚さ）t 1、t 2、t 3はt 1 > t 2 > t 3であり、フォトマスクの画素開口間の幅h 1、h 2、h 3のサイズ変化と正の相関関係が得られる。

【0028】

次に、現像により所望のパターンに形成したポリイミドを熱処理し、硬化させることで絶縁層 1 7の厚さを基板の面方向で徐々に傾斜するように変化させることができる。

10

【0029】

ここまでの製造過程で、基板 1 1には様々な膜が形成され内部応力が発生し、また熱処理を行うことによって基板 1 1の形状が変化してしまう。この形状の変化は製造の各工程の処理を行うことによって発生するもので、一定の条件で作成した基板であれば、同様の変化が現れる。

【0030】

ここで図 2 及び図 3 は、後工程で画素開口内の下部電極 1 6 上に、蒸着マスクを用いて蒸着法により有機化合物層を成膜する工程を示している。図 2 は、第 1 の実施形態の製造方法により作成された基板の絶縁層上に蒸着マスクを接触させた状態を示す模式図である。図 3 は、比較態様として、絶縁層の膜厚を一定にした従来の製造方法で作成された基板の絶縁層上に蒸着マスクを接触させた状態を示す模式図である。なお、図 2 及び図 3 では、基板の変形により生じた反りを蒸着マスク 3 1 の傾斜として表現している。

20

【0031】

図 3 の比較態様において、蒸着マスク 3 1 の開口 3 1 1 の周辺では蒸着マスク 3 1 と絶縁層 1 7 が接触しているが、別の開口 3 1 2 の周辺では蒸着マスク 3 1 が絶縁層 1 7 から浮いて隙間が生じている。この隙間が生じた状態で蒸着を行うと、有機化合物層を形成しようとする下部電極 1 6 の開口 1 6 1 内だけではなく、これに隣接した下部電極の開口 1 6 3 にも有機化合物が混入してしまい、有機 EL 素子の発光特性に悪影響を与えてしまう。

30

【0032】

これに対し図 2 の本実施形態では、蒸着マスク 3 1 の反りによる傾斜に対して、絶縁層 1 7 の高さ（膜厚）が基板の面方向において順次変化している。したがって、蒸着マスク 3 1 の開口 3 1 1 及び開口 3 1 2 の双方の周辺において、蒸着マスク 3 1 と絶縁層 1 7 とが確実に接触して隙間が生じないので、隣接する画素領域への有機化合物の混入を防ぐことができる。

【0033】

このように絶縁層 1 7 を形成した後に、有機化合物層の成膜の前処理として、真空雰囲気でのバーク処理とO₂プラズマ処理を行う。そして図 2 に示すように、蒸着マスク 3 1 をアライメントして接触させた状態で、下部電極 1 6 の開口 1 6 1 及び 1 6 2 に正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層を順次成膜する。この有機化合物層の成膜工程は、赤色、青色、緑色の各画素に対応した蒸着マスクを用いて繰り返し行う。

40

【0034】

この後の上部電極などの各形成工程は、通常の有機 EL 表示装置の製造方法と同様の方法で行う。

【0035】

以上説明したように、本実施形態の有機 EL 表示装置及びその製造方法によれば、上方に突出した領域の絶縁層 1 7 の高さ（厚さ）が基板の面方向において順次変化しており、蒸着マスクの反りが治いやすいように徐々に絶縁層 1 7 の厚さが傾斜している。したがって、蒸着マスクに反りが生じて、これを支持する絶縁層 1 7 との間に隙間が生ぜず、隣

50

接した画素領域への有機化合物の混入を防止することができ、有機EL素子の所望の発光特性を得ることができる。

【0036】

〔第2の実施形態〕

上記の第1の実施形態では、蒸着マスクを用いて蒸着法により有機化合物層を形成する場合について例示した。第2の実施形態では、上記蒸着マスクの代わりに、有機化合物層が形成されたドナー基板を上方に突出した領域の絶縁層17に接触させ、裏面より熱エネルギーを付与することにより有機化合物層を転写して形成している。

【0037】

この場合、図1-2(h)までの工程は、上記の蒸着マスクを用いた第1の実施形態と同様の工程で行う。図2において、蒸着マスク31の代わりに、絶縁層17上に有機化合物層が形成されたドナー基板を配置し、例えばレーザー光を用いて裏面より熱エネルギーを付与し、有機化合物層を下部電極15に転写する。有機化合物層は、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層を順次形成するが、各層の形成方法は蒸着マスクを用いた有機化合物層の形成方法と、ドナー基板を用いた有機化合物層の形成方法とを個別に組み合わせてもよい。

【0038】

この後の上部電極などの各形成工程は、通常の有機EL表示装置の製造方法と同様の方法で行う。

【0039】

第2の実施形態の有機EL表示装置及びその製造方法においても、上方に突出した領域の絶縁層17の高さ(厚さ)が基板の面方向において順次変化しており、ドナー基板の反りが治いやすいように徐々に絶縁層17の厚さが傾斜している。したがって、ドナー基板に反りが生じて、これを支持する絶縁層17との間に隙間が生ぜず、隣接した画素領域への有機化合物の混入を防止することができ、有機EL素子の所望の発光特性を得ることができる。

【0040】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、これは本発明の説明のための例示であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態とは異なる種々の態様で実施することができる。

【0041】

例えば、上記実施形態は、アクティブマトリクス型の表示装置のみならず、単純マトリクス型の表示装置であっても適用可能である。

【符号の説明】

【0042】

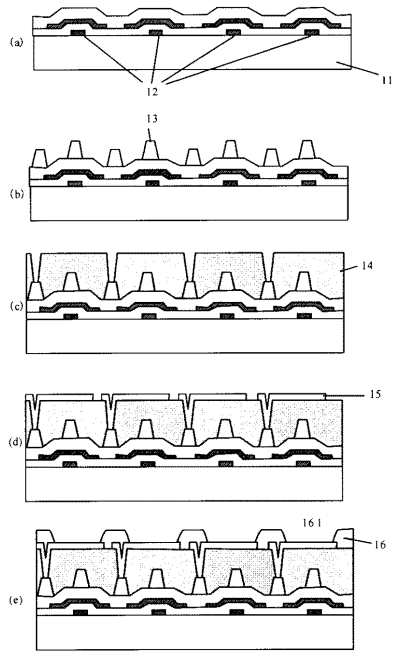
11 基板、15 下部電極、16 絶縁層(画素開口を規定する領域)、17 絶縁層(上方に突出する領域)、21 フォトマスク、31 蒸着マスク

10

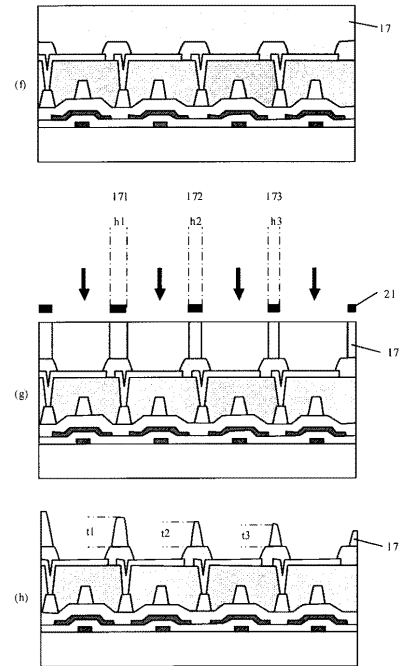
20

30

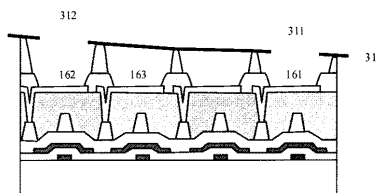
【図 1 - 1】



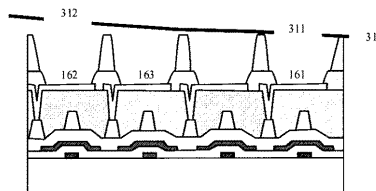
【図 1 - 2】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2011216388A	公开(公告)日	2011-10-27
申请号	JP2010084992	申请日	2010-04-01
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	柿沼 伸明		
发明人	柿沼 伸明		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/12.B H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG09 3K107/GG11		
代理人(译)	渡边 圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过防止有机化合物混入相邻的像素区域而不会在绝缘层和气相沉积掩模或基板之间产生间隙，即使在气相沉积掩模中发生翘曲或者基板本身。解决方案：有机EL显示装置包括：形成在基板11上的每个下电极15；绝缘层16，用于覆盖每个下电极的一部分；用于覆盖绝缘层16的每个像素开口中的每个下电极的有机化合物层；每个上电极用于覆盖有机化合物层。绝缘层包括：绝缘层16，用于指定指定像素开口的区域；绝缘层17，用于指定向上突出的区域。在向上突出的区域中的绝缘层17的宽度在基板的表面方向上改变，并且在向上突出的区域中的绝缘层17的高度顺序地改变以形成绝缘层。

