

(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2013-80721

(P2013-80721A)

(43) 公開日 平成25年5月2日 (2013.5.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-286054 (P2012-286054)	(71) 出願人	000005016
(22) 出願日	平成24年12月27日 (2012.12.27)		パイオニア株式会社
(62) 分割の表示	特願2010-500477 (P2010-500477)		神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号
	の分割	(71) 出願人	000221926
原出願日	平成20年2月26日 (2008.2.26)		東北パイオニア株式会社
			山形県天童市大字久野本字日光1105番地
		(74) 代理人	110000626
			特許業務法人 英知国際特許事務所
		(74) 代理人	100118898
			弁理士 小橋 立昌
		(72) 発明者	齋藤 雄司
			山形県米沢市八幡原4丁目3146番地7
			東北パイオニア株式会社米沢工場内

最終頁に続く

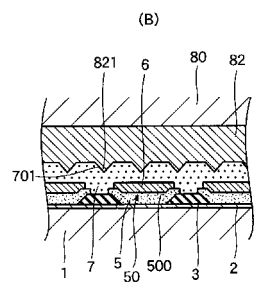
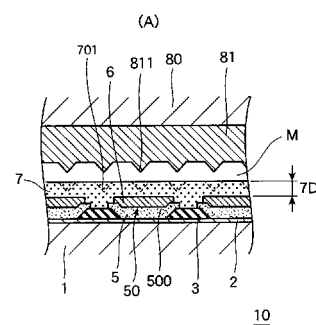
(54) 【発明の名称】 有機ELパネル

(57) 【要約】

【課題】パネルの薄型化を達成するに際して、有機EL素子に機械的なダメージが加わらないようにする。

【解決手段】有機ELパネルは、基板1上に直接又は他の層を介して形成された第1電極2上に成膜された有機層5と、有機層5上に成膜された第2電極6とを備え、発光部を被覆する被覆膜7を備え、封止構造の内面に接触対象が配備され、接触対象は凸状部811を有し、被覆膜7は凸状部811の長さよりも膜厚を厚くする。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に有機 E L 素子からなる発光部を備え、該発光部を封止する封止構造を備えた有機 E L パネルであって、

前記有機 E L パネルは、前記基板上に直接又は他の層を介して形成された第 1 電極上に成膜された有機層と、該有機層上に成膜された第 2 電極とを備え、

前記発光部を被覆する被覆膜を備え、

前記封止構造の内面に接触対象が配備され、

前記接触対象は凸状部を有し、前記被覆膜は前記凸状部の長さよりも膜厚を厚くすることを特徴とする有機 E L パネル。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L パネルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機 E L (electroluminescence) パネルは、有機 E L 素子を発光素子として備えるもので、例えば携帯電話の表示画面、車載用或いは家庭用電子機器のモニタ画面、パーソナルコンピュータやテレビジョン受像装置の情報表示画面、宣伝用点灯パネル等に用いられる各種表示装置として、スキャナやプリンタ等に用いられる各種光源として、一般照明や液晶表示装置のバックライト等に用いられる照明装置として、或いは、光電変換機能を利用した光通信用デバイスとして、各種用途に利用可能な自発光パネルである。

20

【0003】

有機 E L 素子は大気に含まれる水分等に触れると発光特性が劣化する性質があるので、有機 E L パネルを長時間安定的に作動させるためには、有機 E L 素子を大気から遮断するための封止構造が必要不可欠になっている。有機 E L パネルの封止構造としては、金属製又はガラス製の封止部材と有機 E L 素子が形成された基板とを貼り合わせて、有機 E L 素子を囲う封止空間を形成し、その封止空間内に乾燥剤を配備する構造（中空封止構造）が一般に採用されている。また、パネルの更なる薄型化や強度向上等を考慮して、基板上の有機 E L 素子を空間無く直接封止材料で被覆する固体封止構造の検討も進められている。

30

【0004】

特許文献 1 に記載された従来技術は、表面に有機 E L 素子を備えた第 1 の基板と、この第 1 の基板と貼り合わせられた第 2 の基板と、この第 2 の基板の表面に形成された乾燥剤層とを具備し、この乾燥剤層の表面が樹脂層からなる応力緩衝層で被覆されている。

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 317936 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述した中空封止構造を採用した有機 E L パネルでは、封止空間の存在がパネルの厚さに大きく影響することになるので、パネルの薄型化のためには、必然的に封止空間の間隙を小さくせざるを得ない。その場合には、基板や封止部材の変形によって封止部材の内面や封止部材の内面に配備した乾燥剤層が基板上の有機 E L 素子に接触することがある。

40

【0007】

乾燥剤層としては、バインダ樹脂と無機材料の乾燥成分とを含むものが用いられており、無機材料の乾燥成分は粒状又は顆粒状をなすので、乾燥剤層の表面には微細な凹凸が形成されているが、この表面が有機 E L 素子に接触すると、有機 E L 素子に機械的なダメージを与えることになり、これによってリーク等の発光不良を招く不具合が生じる。前述した従来技術（特許文献 1）では、この不具合を解消するために、乾燥剤層を樹脂層からなる応力緩衝層で被覆しており、乾燥剤層の表面の凹凸が直接有機 E L 素子に接触しないよ

50

うにしている。

【0008】

しかしながら、この従来技術では、有機EL素子が表面に形成される基板（第1の基板）は成膜室から封止処理室に搬送されるが、乾燥剤層及びそれを被覆する応力緩衝層が形成される封止部材（第2の基板）は、前述した成膜室とは別の雰囲気中を經由して封止処理室に搬送されることになるので、その搬送過程で応力緩衝層の表面に塵等が付着することがあり、応力緩衝層を設けていたとしてもその表面が有機EL素子の表面に接触すると、付着した塵などで有機EL素子にダメージを与えられる不具合が生じる。

【0009】

また、前述した従来技術では、乾燥剤層を樹脂層からなる応力緩衝層で被覆してしまうので、封止空間内に侵入した水分は樹脂層を介しないと乾燥剤層に吸着されないことになり、封止空間内に侵入する水分を吸着する乾燥剤層本来の機能が低下する問題が生じる。

【0010】

一方、前述した固体封止構造を採用する場合には、有機EL素子の表面に封止接着層が接触することになるが、接着力の強化やパネル全体の強度を高めるために、封止接着剤内にフィラーなどの骨材を混合させることがあり、この場合には、その骨材の存在による表面の凹凸が有機EL素子の表面に当たり、やはり有機EL素子に機械的なダメージを与える不具合が生じる。

【0011】

本発明は、このような事情に対処するために提案されたものであって、パネルの薄型化を達成するに際して、有機EL素子に機械的なダメージが加わらないようにすること、パネル自体の機械的な強度を高めること等が本発明の目的であり、より具体的には、有機EL素子が形成された基板と封止部材とを貼り合わせた有機ELパネルにおいて、パネルの薄型化を達成すると共に、封止部材の内面に配備した乾燥剤と有機EL素子表面との接触を避け、また、乾燥剤による十分な水分吸着機能を維持することで、有機ELパネルの良好な発光特性を維持すること、等が本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0012】

このような目的を達成するために、本発明による有機ELパネル及びその製造方法は、以下の各独立請求項に係る構成を少なくとも具備するものである。

【0013】

基板上に有機EL素子からなる発光部を備え、該発光部を封止する封止構造を備えた有機ELパネルであって、前記有機ELパネルは、前記基板上に直接又は他の層を介して形成された第1電極上に成膜された有機層と、該有機層上に成膜された第2電極とを備え、前記発光部を被覆する被覆膜を備え、前記封止構造の内面に接触対象が配備され、前記接触対象は凸状部を有し、前記被覆膜は前記凸状部の長さよりも膜厚を厚くすることを特徴とする有機ELパネル。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係る有機ELパネルを説明する説明図であり、（A）は本発明の第1実施形態に係る有機ELパネル10の断面図であり、（B）は本発明の第2実施形態に係る有機ELパネル10Aの断面図である。

【図2】（A）は図1（A）に示した有機ELパネル10の要部の拡大断面図であり、（B）は図1（B）に示した有機ELパネル10Aの要部の拡大断面図である。

【図3】（A）は本発明の第3実施形態に係る有機ELパネル10Cの断面図であり、（B）は本発明の第4実施形態に係る有機ELパネル10Dの断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る有機ELパネルの製造方法を説明するフローチャートである。

【図5】有機ELパネルの一実施形態に係る製造装置を説明する説明図である。

【図6】本発明の一実施例に係る有機EL素子を説明する説明図である。

10

20

30

40

50

【図 7】本発明に係る有機 E L パネルの効果を説明するための説明図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の一実施形態に係る有機 E L パネルは、基板上に有機 E L 素子からなる発光部を備え、該発光部を封止する封止構造を備えた有機 E L パネルであって、前記有機 E L パネルは、前記基板上に直接又は他の層を介して形成された第 1 電極上に成膜された有機層と、該有機層上に成膜された第 2 電極とを備え、前記発光部を被覆する被覆膜を備え、前記封止構造の内面に接触対象が配備され、前記接触対象は凸状部を有し、前記被覆膜は前記凸状部の長さよりも膜厚を厚くすることを特徴とする。

【0016】

上記有機 E L パネルでは、被覆膜が、少なくとも第 2 電極上に直接成膜することによって形成され、発光部を被覆しており、この被覆膜がアモルファス状の有機材料からなり、該被覆膜の表面に接触する接触対象の表面凹凸を吸収する成膜厚さを有するので、被覆膜の表面に接触する接触対象の表面凹凸による有機 E L 素子に対する機械的なダメージを低減することができる。

詳細には、アモルファス状の有機材料からなる被覆膜が、接触対象（例えば乾燥剤等）による応力を分散する緩衝層として機能することで、有機 E L 素子に対する機械的なダメージを低減することができる。

特に、比較的薄型の有機 E L パネルにおいて、例えば乾燥剤等の接触対象と有機 E L 素子との間隔が比較的小さい場合であっても、上記アモルファス状の有機材料からなる被覆膜が有機 E L 素子上に形成されているので、有機 E L 素子に対する機械的なダメージを低減することができる。緩衝層は弾性率が高い方が好ましい。

【0017】

また、本発明の一実施形態に係る有機 E L パネルは、上記被覆膜が形成されているので、パネル自体が比較的高い強度を有する。

【0018】

また、上記有機 E L 素子が形成された基板と封止部材とを貼り合わせた有機 E L パネルは、上記被覆膜を有するので、パネルの薄型化を達成すると共に、封止部材の内面に配備した乾燥剤と有機 E L 素子表面との接触を避けることができる。

また、有機 E L パネルにおいて、有機 E L 素子上に被覆膜が形成され、その被覆膜上に封止接着剤を介して封止部材で覆う封止構造を備えることで、更に、パネルの薄型化を達成すると共に、有機 E L 素子に機械的なダメージが加わらないようにすることができる。

【0019】

また、乾燥剤による十分な水分吸着機能を維持することで、有機 E L パネルの良好な発光特性を維持することができる。

【0020】

また、本発明の一実施形態に係る有機 E L パネルの製造方法は、基板上に複数又は単数の有機 E L 素子を有する発光部を備え、該発光部を封止する封止構造を備えた有機 E L パネルの製造方法であって、基板上に直接又は他の層を介して第 1 電極を形成し、該第 1 電極上に素子領域を画定する素子領域画定工程と、真空雰囲気内で、素子領域が画定された第 1 電極上に発光層を含む有機層を成膜し、該有機層上に第 2 電極を成膜する成膜工程と、基板上に、アモルファス状の有機材料からなり発光部を被覆する被覆膜を形成する被覆膜形成工程と、発光部を封止する封止工程とを有し、被覆膜形成工程は、成膜工程からの真空一貫で、被覆膜を、当該被覆膜の表面に接触する接触対象の表面凹凸を吸収する厚さに成膜することを特徴とする。

【0021】

例えば、封止部材側に備えられた乾燥剤層を樹脂層からなる応力緩衝層で被覆して、樹脂層の表面の凹凸が直接有機 E L 素子に接触しないように形成された従来技術に係る有機 E L パネルでは、上述したように封止部材は、製造過程で応力緩衝層の表面に塵等が付着することがあり、応力緩衝層を設けていたとしてもその表面が有機 E L 素子の表面に接触

10

20

30

40

50

すると、付着した塵などで有機ＥＬ素子にダメージを与えられる不具合が生じる場合がある。

一方、本発明に係る有機ＥＬパネルの製造方法は、基板上に、アモルファス状の有機材料からなり発光部を被覆する被覆膜を形成する被覆膜形成工程と、発光部を封止する封止工程とを有し、被覆膜形成工程は、成膜工程からの真空一貫で、被覆膜を、当該被覆膜の表面に接触する接触対象の表面凹凸を吸収する厚さに成膜するので、製造工程中、被覆膜と有機ＥＬ素子との間に塵等の付着を低減することができ、有機ＥＬ素子に対する機械的なダメージを低減することができる。

【００２２】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図１は本発明の一実施形態に係る有機ＥＬパネルを説明する説明図であり、図１（Ａ）は本発明の第１実施形態に係る有機ＥＬパネル１０の断面図であり、図１（Ｂ）は本発明の第２実施形態に係る有機ＥＬパネル１０Ａの断面図である。図２（Ａ）は図１（Ａ）に示した有機ＥＬパネル１０の要部の拡大断面図であり、図２（Ｂ）は図１（Ｂ）に示した有機ＥＬパネル１０Ａの要部の拡大断面図である。

10

【００２３】

本発明の第１実施形態に係る有機ＥＬパネル１０は、図１（Ａ）、図２（Ａ）に示すように、基板１、第１電極（下部電極）２、絶縁膜３、有機層５、第２電極（上部電極）６、発光部５０、被覆膜７、封止部材８０、乾燥剤８１、および接着剤層９０を基本構成として備えるものである。

20

被覆膜７は本発明に係る被覆膜の一実施形態に相当し、発光部５０は本発明に係る発光部の一実施形態に相当する。

【００２４】

基板１は、ガラス等で形成することができる。発光部５０による光を基板１を介して取り出す場合（ボトムエミッション）には、透明部材であることが必要になるが、基板１と逆側に光を取り出す場合（トップエミッション）には、透明部材である必要はない。

【００２５】

第１電極（下部電極）２は、例えば基板１上に並列して（ストライプ状に）形成されるもので、基板１を介して光を取り出す場合には、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide）等の透明電極が用いられ、基板１と逆側に光を取り出す場合には反射率の高いその他の金属電極が用いられる。

30

【００２６】

絶縁膜３は、第１電極２上の発光部５０を形成する一部を露出させて他の部分を覆うことで複数の第１電極２間を電氣的に絶縁するものであり、例えばドットマトリクス状に発光部５０を形成する場合には、第１電極２上の露出部分が格子状に区画されるように、第１電極２の左右両側部を一部覆って一部は基板１上に一部は第１電極２上に形成される。

【００２７】

有機層５は、発光層５Ｃを含む有機ＥＬ媒体の層であって、少なくとも絶縁膜３で覆われていない第１電極上に形成されている。前述した発光層と発光層に電子・正孔を供給するための各種機能層（例えば、電子注入・輸送層、正孔注入・輸送層、正孔・電子ブロック層、正孔・電子バッファ層等）を含むものである。

40

【００２８】

第２電極６は、有機層５上に第１電極２と交差するように並列して形成されており、第１電極２との交差部で有機層５を挟持して有機ＥＬ素子からなる発光部５０を形成するものである。基板１と逆側に光を取り出す場合にはＩＴＯ等の透明電極もしくは金属電極を薄く形成したものが用いられ、基板１を介して光を取り出す場合には反射率の高いその他の金属電極が用いられる。

【００２９】

封止構造としては、例えば図１（Ａ）、２（Ｂ）に示すように、封止部材８０が、発光部５０を囲む接着剤層９０を介して、基板１に貼り合わせて形成されている。この封止部

50

材 8 0 は、ガラス材料、金属材料等などで形成されており、板形状に形成されている。接着剤層 9 0 は、樹脂やガラスフリットなどの無機材料で形成されている。

【 0 0 3 0 】

図 1 (A) , 図 2 (A) に示した第 1 実施形態に係る有機 E L パネル 1 0 において、本発明の一実施形態に係る接触対象は、封止部材 8 0 の内面に配備されるシート状の乾燥剤 8 1 である。

乾燥剤 8 1 は、例えばシート状に形成されている。この乾燥剤 8 1 は、バインダ樹脂と乾燥成分を含む構造を有する。バインダ樹脂は、シート状に成形するために必要な材であって、鎖状の分子構造を有する樹脂材料が用いられる。乾燥成分は、水分を吸着する性質を有する無機材料によって構成することができ、粒子状をなしてバインダ樹脂内に分散されている。

バインダ樹脂としては、乾燥成分の水分吸着作用を妨げないものであることが好ましく、例えば比較的気体透過性の高い材料（気体透過性樹脂）を用いる。バインダ樹脂としては、詳細には、ポリオレフィン系、ポリアクリル系、ポリアクリロニトリル系、ポリアミド系、ポリエステル系、エポキシ系、ポリカーボネート系等の高分子材料を用いることができる。この中でも、バインダ樹脂としては、比較的高期待透過性のポリオレフィン系の気体透過性樹脂が好ましい。具体的には、バインダ樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリイソプレン、これらの共重合体などを挙げることができ、好ましくは、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）を用いることができる。

乾燥成分としては、水分吸着機能を有し、特に、化学的に水分を吸着すると共に吸着した後でも固体状態を維持する化合物が好ましい。例えば、この乾燥成分は、金属酸化物、金属の無機酸塩・有機酸塩等が挙げられるが、本実施形態としては、特にアルカリ土類金属酸化物、および硫酸塩の少なくとも一種を用いることが好ましい。アルカリ土類金属酸化物としては、例えば酸化カルシウム（ CaO ）、酸化バリウム（ BaO ）、酸化マグネシウム（ MgO ）等を挙げることができる。硫酸塩としては、例えば、硫酸リチウム（ Li_2SO_4 ）、硫酸ナトリウム（ Na_2SO_4 ）、硫酸カリウム（ CaSO_4 ）、硫酸マグネシウム（ MgSO_4 ）、硫酸コバルト（ CoSO_4 ）、硫酸ガリウム（ $\text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3$ ）、硫酸チタン（ $\text{Ti}(\text{SO}_4)_2$ ）、硫酸ニッケル（ NiSO_4 ）等を挙げることができる。その他にも、吸湿性を有する有機材料を用いることもできる。

【 0 0 3 1 】

被覆膜 7 は、基板 1 上に、少なくとも第 2 電極 6 上に直接成膜することによって形成され、発光部 5 0 を被覆する。本実施形態に係る被覆膜 7 は、基板 1 の一面を含めて、第 1 電極 2、有機層 5、および第 2 電極 6 を被覆する。この被覆膜 7 は、接触対象に対する緩衝層として機能する。

被覆膜 7 は、詳細には、アモルファス状の有機材料からなり、その被覆膜 7 の表面に接触する接触対象の表面凹凸を吸収する成膜厚さ（ D_7 ）を有する。

アモルファス状の有機物としては、成膜時に有機層 5 や第 2 電極 6 にダメージを与えない蒸着による成膜可能な有機材料である。また、この有機物としては、成膜時にアモルファス状になるようになるものであればよく、N, N' - ジ（ナフタレン - 1 - イル） - N, N' - ジフェニル - ベンジン（NPB）、アルミキノリノール錯体（ Alq_3 ）等を用いることができる。

また、被覆膜 7 は、アモルファス状の有機材料に吸湿成分を含んでもよい。被覆膜 7 に吸湿成分を含むことで、外部からのガスによる有機 E L 素子の発光特性の劣化などの不具合を低減することができる。また、例えば後述するように隔壁が設けられた有機 E L パネルの場合には、この隔壁から放出されるアウトガスの影響を、被覆膜 7 の吸湿成分により低減することができる。

被覆膜 7 中の吸湿成分（吸着剤）としては、詳細には、アルカリ金属、又はアルカリ土類金属（ナトリウム（ Na ）、カリウム（ K ）、カルシウム（ Ca ）、マグネシウム（ Mg ）などの塩の無水物、塩化物、硫化物、酸化物等を用いることができ、例えば無水硫酸マグネシウム、無水硫酸ナトリウム、塩化カルシウム、塩化リチウム、酸化カルシウム、

10

20

30

40

50

酸化バナジウム，酸化ストロンチウム等を用いることができる。

【0032】

封止構造としては、被覆膜7で被覆された有機EL素子を封止空間内Mで封止する中空封止と、被覆膜7で被覆された有機EL素子を封止空間を設けることなく封止する固体封止がある。

図1(A)，図2(A)に示した第1実施形態に係る有機ELパネル10は中空封止の例であり、被覆膜7の本発明の一実施形態に係る接触対象としては乾燥剤81である。この被覆膜7の厚み7D(基板1の垂直方向に沿った厚み)としては、例えば乾燥剤81の乾燥成分である乾燥剤の粒径、または乾燥剤81の表面の凹凸長(凸状部811の長さ)より厚く、好ましくは約1.5倍以上厚く形成されている。特に薄型の有機ELパネルの場合には、被覆膜7の厚み7Dが、乾燥剤81の粒径、または乾燥剤81の表面の凹凸長(凸状部811の長さ)の約1.5~4倍であることが好ましく、最適には約3倍である。

被覆膜7の厚み7D(基板1の垂直方向に沿った厚み)は、例えば被覆膜7の表面から発光部50までの長さ、詳細には、被覆膜7の表面から第2電極6上部までの長さである。

この被覆膜7の厚み7Dは、例えば、被覆膜7を蒸着法により製造する場合には、蒸着時間に応じて厚くなる。このため、予め測定された蒸着時間と厚み7Dとが関連付けられたデータ(蒸着時間・厚み変換テーブル)を用いて、被覆膜7の厚み7Dが、例えば接触対象の表面凹凸を吸収する成膜厚さとなるように規定の蒸着時間で蒸着を行い、本発明に係る被覆膜7を形成する。

【0033】

上記構成の有機ELパネル10では、例えば封止部材80が外力などにより凹形状に歪み、シート状乾燥剤81が被覆膜7に接触した場合でも、被覆膜7が乾燥剤81の表面凹凸を吸収する成膜厚さ7Dを有するので、乾燥剤81と有機EL素子表面との接触を避けることができる。また、有機EL素子に機械的なダメージが加わることを抑止することができる。

詳細には、例えば図2(A)に示すように、シート状乾燥剤81は、バインダ樹脂と無機材料による乾燥成分を含み、乾燥成分が被覆膜7と接触し、該無機材料がシート状乾燥剤81の表面に凸状部811を形成し、被覆膜7の表面が凸状部による凹部を形成して、乾燥剤81と有機EL素子表面との接触を避けることができる。

【0034】

図1(B)，図2(B)に示した第2実施形態に係る有機ELパネル10Aは固体封止の例であり、被覆膜7の本発明の一実施形態に係る接触対象としては封止接着剤82である。

第2実施形態に係る封止接着剤82は、第1実施形態のシート状乾燥剤に相当し、樹脂等で形成されている。封止接着剤82表面に付着する異物等が凸状部811を形成され、被覆膜7には封止接着剤82の凸状部821に応じた形状になるように、表面に凹部701が形成されていて、凸状部821と凹部701とが嵌合している。また、他の例として封止接着剤82にバインダ樹脂と無機材料による無機フィラーや乾燥成分を含み、その乾燥成分が被覆膜7と接触している。詳細には、封止乾燥剤82の表面に無機フィラーや乾燥成分の無機材料の粒子による凸状部821が形成され、被覆膜7は、封止乾燥剤82の凸状部821に応じた形状となるように、表面に凹部701が形成されており、凸状部821と凹部701とが嵌合している。このような凸状部821と凹部701との嵌合構造は、蒸着製造法により比較的簡単に作製することができる。

【0035】

上述したように、第2実施形態に係る有機ELパネル10Aでは、例えば第1実施形態に係る有機ELパネル10と比べて、封止空間Mがない分だけ薄型に形成することができ、更に、比較的高い強度を有する。

また、封止部材80が外力などにより凹形状に歪んだ場合でも、被覆膜7が乾燥剤81

の表面凹凸を吸収する成膜厚さ 7 D を有するので、乾燥剤 8 1 と有機 E L 素子表面との接触を避けることができ、内部応力を被覆膜 7 内に分散することができ、有機 E L 素子に機械的なダメージが加わることを抑止することができる。

【 0 0 3 6 】

図 3 (A) は本発明の第 3 実施形態に係る有機 E L パネル 1 0 C の断面図である。なお、第 1 及び第 2 実施形態と同一の部分には、同一の番号を付して重複した説明は省略する。

【 0 0 3 7 】

本発明の第 3 実施形態に係る有機 E L パネル 1 0 C は、絶縁膜 3 上に隔壁 4 が形成されている。

この隔壁 4 は、絶縁膜 3 上に第 1 電極 2 と交差するように、複数並列して (図示の例では紙面に対して直交方向に沿ったストライプ状に) 形成され、略逆台形状の断面を有する。略台形状というのは、隔壁 4 の上面の幅が絶縁膜 3 上の下面の幅より大きい状態であればよく、T 字形状のものも含む。隔壁 4 の側面は平面であっても、若干湾曲した曲面であっても、T 型を形成するために屈折した面であってもよい。

【 0 0 3 8 】

被覆膜 7 は、図 3 (A) に示すように、隔壁 4 を覆うような厚みに形成されている。被覆膜 7 の上部から第 2 電極 6 までの厚みが、乾燥剤 8 1 の凸状部 8 1 1 の長さよりも厚ければよい。また、好ましくは、被覆膜 7 の上部から隔壁 4 の上部までの厚みが、乾燥剤 8 1 の凸状部 8 1 1 の長さよりも厚ければよい。

具体的には、例えば、隔壁 4 の厚みが約 3 μ m 程度の厚みで形成されている場合、被覆膜 7 は緩衝層として機能するように、隔壁 4 と面一となる略同一厚みの約 3 μ m 程度、又はそれ以上の膜厚に形成されていけばよい。

【 0 0 3 9 】

上記構成の有機 E L パネル 1 0 C では、封止部材 8 0 が外力などにより凹形状に歪んだ場合でも、乾燥剤 8 1 と有機 E L 素子表面との接触を避けることができ、内部応力を被覆膜 7 内に分散することができ、有機 E L 素子に機械的なダメージが加わることを抑止することができる。

【 0 0 4 0 】

図 3 (B) は本発明の第 4 実施形態に係る有機 E L パネル 1 0 D の断面図である。なお、第 1 及び第 2 実施形態と同一の部分には、同一の番号を付して重複した説明は省略する。

第 1 ~ 第 3 実施形態に係る有機 E L パネルは、パッシブマトリクス型であったが、図 3 (B) に示すように、アクティブマトリクス型有機 E L パネルに本発明を適用してもよい。

詳細には、第 4 実施形態に係る有機 E L パネル 1 0 D は、基板 1 上に薄膜トランジスタ 9 (T F T : Thin Film Transistor) がマトリクス状に画素毎に形成され、T F T 9 上に平坦化絶縁層 3 0 1 が形成され、その上に T F T 9 に電気的に接続された第 1 電極 2 が形成されている。第 1 電極 2 上には有機層 5 が形成され、その上には第 2 電極 6 が形成されている。この第 2 電極 6 上には、被覆膜 7 が規定の厚みに形成されている。その他の構成は第 3 実施形態に係るパッシブ型有機 E L パネルと略同様の構成となっているので、説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

上記構成の有機 E L パネル 1 0 D では、封止部材 8 0 が外力などにより凹形状に歪んだ場合でも、封止接着剤 8 2 と有機 E L 素子表面との接触を避けることができ、内部応力を被覆膜 7 内に分散することができ、有機 E L 素子に機械的なダメージが加わることを抑止することができる。

【 0 0 4 2 】

図 4 は本発明の一実施形態に係る有機 E L パネルの製造方法を説明するフローチャートである。図 5 は有機 E L パネルの一実施形態に係る製造装置を説明する説明図である。

10

20

30

40

50

本実施形態に係る有機ELパネルの製造方法は、素子領域画定工程(S1)と、成膜工程(S5)と、被覆膜形成工程(S8)と、封止工程(S9)とを有する。

【0043】

素子領域画定工程(S1)は、基板1上に直接又は他の層を介して第1電極2を形成し、該第1電極2上に素子領域を画定する。詳細には、基板の研磨、洗浄等を含む基板準備工程S2を行った後、第1電極2を形成する第1電極形成工程(S3)を行う。第1電極形成工程(S3)は、詳細には、基板上に第1電極2の電極材料を蒸着、スパッタリング等の薄膜形成技術によって成膜し、その後、フォトリソグラフィ等のパターン形成技術によってストライプ状にパターン形成する。パターン形成後は、必要に応じて、洗浄、乾燥工程を行う。

10

絶縁膜等形成工程(S4)では、ポリイミド等の有機絶縁材料、或いはSiO₂、SiN等の無機絶縁材料を用いて、第1電極2が形成された基板1の一面上に成膜した後、パターン形成を行う。具体的には、ポリイミド等の有機絶縁材料を用いる場合には、第1電極2が形成された基板1上にスピンコート法等により所定厚さの膜を形成し、発光部を形成するための開口パターンを有する露光マスクを用いて露光処理を行い、その後現像処理を施すことによって前述した格子状パターンの絶縁膜3を形成する。無機材料によって絶縁膜を形成する場合には、蒸着、スパッタリング等によって成膜を行い、フォトリソグラフィ等のパターン形成技術によって前述した格子状パターンを得る。

また、隔壁が形成されている場合には、隔壁形成工程により、絶縁膜3上にストライプ状に隔壁4を形成する。隔壁4の形状とパターンは、フォトリソグラフィによって形成することができる。すなわち、感光性樹脂を所定の厚さに塗布した後、第1電極2と交差するストライプ状パターンの開口を有するフォトマスクを介して光を照射し、膜の厚さ方向の露光量の違いから生じる現像速度の差を利用して、断面が略逆台形状の隔壁4を形成する。

20

【0044】

成膜工程(S5)は、真空雰囲気内で、素子領域が画定された第1電極2上に発光層を含む有機層5を成膜し、該有機層5上に第2電極6を成膜する。詳細には、有機層形成工程(S6)では、基板1上に第1電極2、絶縁膜3等を形成した後、これらが形成された基板1上に有機層の各層を成膜することで、少なくとも第1電極2の露出部分上に有機層5を形成する。カラー化のために発光層及び他の機能層で色毎の塗り分けを行う場合には、同一色の発光部形成箇所に対応した開口を有するマスクを用い、マスクを交換するか或いは位置をずらしながら、色毎に成膜する。有機層5の各層の成膜は真空蒸着によって行うことができる。また、有機層5の各層は塗布により成膜を行っても良い。

30

次に、第2電極形成工程(S7)では、有機層5を成膜した後に、その上に第2電極6の電極材料を成膜する。この際、隔壁4がシャドーマスクとして機能し、隔壁4の間にストライプ状パターンの第2電極6が形成される。

【0045】

被覆膜形成工程(S8)は、吸湿剤とアモルファス状の有機材料とからなる成膜材料を用い、蒸着等の成膜工程により発光部を被覆する被覆膜7を形成する。この際、被覆膜形成工程(S8)は、図5に示すように、製造装置300内で、成膜工程からの真空一貫で、被覆膜7を、当該被覆膜の表面に接触する接触対象の表面凹凸を吸収する厚さに成膜する。

40

詳細には、製造装置300は、例えば図5に示すように、搬入部301と搬出部303の間に真空搬送路302が形成されており、真空搬送路302には前処理室310、成膜室1(311)、成膜室2(312)、・・・、成膜室N(31N)、被覆膜形成室320が連結されて形成されている。

製造装置300の搬入部301から、素子領域画定工程S1により第1電極2および絶縁膜3が形成された基板1が搬入され、真空搬送路302を経由して前処理室310、成膜室1(311)、成膜室2(312)、・・・、成膜室N(31N)、被覆膜形成室320と順に搬送されながら、有機層5、第2電極6、被覆膜7が真空一貫で形成された後

50

、搬出部 303 から搬出されて、封止工程 (S9) が施される。

【0046】

また、被覆膜形成工程 (S8) では、上述したように、被覆膜形成室 320 内で、予め測定された蒸着時間と厚み 7D とが関連付けられたデータ (蒸着時間・厚み変換テーブル) を用いて、被覆膜 7 の厚み 7D が、例えば接触対象の表面凹凸を吸収する成膜厚さとなるように規定の蒸着時間で蒸着を行い、本発明に係る被覆膜 7 を形成する。

【0047】

発光部を封止する封止工程 (S9) としては、上述したように、被覆膜 7 で被覆された有機 EL 素子を封止空間内 M で封止する中空封止や、被覆膜 7 で被覆された有機 EL 素子を封止空間を設けることなく封止する固体封止などを行う。詳細には、封止工程 (S9) は、基板 1 に発光部を囲む接着剤層を介して内面にシート状乾燥剤が配備された封止部材を貼り合わせてもよい。また、封止工程 (S9) は、発光部を覆う封止接着剤を介して基板を封止部材で覆ってもよい。

10

【0048】

以上説明したように、本発明の一実施形態に係る有機 EL パネルの製造方法では、被覆膜形成工程 (S8) において、製造装置 300 内で、成膜工程からの真空一貫で、被覆膜 7 を、当該被覆膜の表面に接触する接触対象の表面凹凸を吸収する厚さに成膜するので、製造工程中、被覆膜と有機 EL 素子との間に塵等の付着を低減することができる。このため製造工程中の塵等の付着による有機 EL 素子に対する機械的なダメージを防止することができる。

20

【0049】

図 6 は本発明の一実施例に係る有機 EL 素子 500E を説明する説明図である。

本発明の一実施例に係る有機 EL 素子 500E は、図 6 に示すような素子構造を備える。ガラス製の基板 1 上に ITO を蒸着、スパッタリング等の成膜方法で薄膜形成し、フォトリソグラフィ等によってパターン形成して第 1 電極 2 を形成する。第 1 電極 2 上に形成される有機層 5 としては、正孔注入層 5A として CuPc を 30nm、正孔輸送層 5B として N, N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N, N'-ジフェニル-ベンジジン (NPB) を 30nm、発光層 5C としてクマリンを 0.6 重量%ドープした Alq₃ を 30nm、電子輸送層 5D として Alq₃ を 30nm、電子注入層 5E として Li₂O を 1nm、これらをそれぞれ真空蒸着法によって形成する。第 2 電極 6 としては Al を蒸着によって所定厚さ形成する。

30

【0050】

前述した構成材料に換えて、基板 1 はプラスチック基板、第 1 電極 2 は IZO, ポリ(3,4)-エチレンジオキシチオフエン (PEDOT) とポリスチレンスルホネート (PSS) とを含む導電性材料 (PEDOT:PSS)、正孔注入層 5A は PEDOT:PSS、正孔輸送層 5B はテトラフェニルジアミノジフェニル (TPD)、ジフェニルナフチルジアミン (α-NPD)、ポリ(p-フェニレンビニレン) (PPV)、発光層 5C のドープ材はベリレン、テトラフェニルブタジエン (TPB)、電子輸送層 5D は(4-ピフェニル)(4-t-ブチルフェニル)オキシジアゾール (PDB), 1,2,4-トリアゾール誘導体 (TAZ)、電子注入層 5E は LiF、第 2 電極は MgAg, AlLi、等を用いることができる。

40

有機 EL 素子は、上述した実施例に限られるものではなく、これらの材料を適宜変更してもよい。また、本発明は、上述した実施形態に限られるものではない。また、封止構造は、上述した実施形態に限られるものではない。

【0051】

次に、本発明の具体的な実施例に係る有機 EL 素子 (有機 EL パネル) を説明する。

【0052】

< 実施例 1 >

厚さ 0.4mm のガラス製の基板 1 上に、図 6 に示す素子構造の有機 EL 素子 500E を発光素子として形成した有機 EL パネル 10 を作成した。有機 EL 素子上にアルミキ

50

リール錯体 (Alq_3) に酸化カルシウム (CaO) をドーブしたものを 80 : 20 の比率で共蒸着し、6 μm の膜厚で被覆膜 7 を形成した。形成された被覆膜 7 は、アモルファス状の有機材料として Alq_3 、吸湿成分として CaO が含まれる構成となっている。このとき有機 EL 素子と被覆膜 7 は真空一貫で形成する。厚さ 0.2 mm のステンレス製の封止部材 80 を UV 硬化型エポキシ樹脂製の接着剤 90 により基板 1 と封止接合する。粒径が 1.5 ~ 4 μm の酸化カルシウム (CaO) を乾燥成分、PTFE (ポリテトラフルオロエチレン) をバインダ樹脂として形成したシート乾燥剤 81 を封止空間内 M に形成する。シート乾燥剤 81 に含まれる CaO が表面に突出して凸状部 811 を形成している。この有機 EL パネルを実施例 1 とした。実施例 1 は、図 1 (A)、図 2 (A) に示した有機 EL パネルの一実施例に相当する。

10

実施例 1 の被覆膜 7 の膜厚を 1 μm としたものを比較例 1、被覆膜 7 がないものを比較例 2 とした。

次に、例えば図 7 に示すように、実施例 1、比較例 1、2 に係る有機 EL パネルに対して面押し強度試験を行った。詳細には、先端に曲面部 R (= 曲率半径 10 mm) が形成された押し棒 92 を、台座 91 上に配置された有機 EL パネルの裏面側中心に押圧して発光状態を観測した。図 7 においてパネルの下側が表示面下側 (BB) に相当する。押し棒 92 の荷重を 25 N、50 N、100 N の 3 段階で試験を行った。試験の結果を表 1 に示す。正常発光の場合は評価：良好 (○印表記)、異常発光の場合は評価：良好でない (×印表記) とした。

20

【0053】

【表 1】

荷重	25 N	50 N	100 N
実施例 1 (被覆膜 7 : 6 μm)	○	○	○
比較例 1 (被覆膜 7 : 1 μm)	○	○	×
比較例 2 (被覆膜 7 なし)	○	×	×

30

【0054】

シート乾燥剤 81 中の CaO の粒径は 1.5 ~ 4 μm である。シート乾燥剤 81 表面に形成する凸状部 811 の 1.5 倍以上の被覆膜 7 を形成する実施例では、荷重 100 N を加えても正常に発光する有機 EL パネルを得られた。

【0055】

< 実施例 2 >

実施例 2 では、上記実施例 1 と同様に真空一貫で被覆膜 7 を形成するまで同様に有機 EL パネルを作製した。次に樹脂バインダに粒径が 2 ~ 6 μm の酸化珪素 (SiO_2) を無機フィラーとして含有する封止接着剤 82 により厚さ 0.7 mm のガラス製の封止部材 80A と基板 1 を封止接合する。封止接着剤 82 に含まれる SiO_2 が凸状部 821 となって被覆膜 7 の凹部 701 とが嵌合する形状となる。実施例 2 では空間封止の実施例 1 よりも有機 EL パネルの機械的強度がアップしているので、面押し試験で正常発光となるが、有機 EL 素子と樹脂バインダが接触するように形成されているので、リーク等の発光不良が生じやすくなる。実施例 2 では被覆膜 7 の膜厚を 1, 3, 6 μm と設定し、比較例として被覆膜 7 無しの有機 EL パネルと比較した。実施例 2 は、図 1 (B)、図 2 (B) に示した有機 EL パネルの一実施例に相当する。表 2 に、封止後にリーク発生の有無を観測した結果を示す。リークが発生していない場合は評価：良好 (○印表記)、リークが発生している場合は評価：良好でない (×印表記) とした。

40

【0056】

【表 2】

	リーク発生
実施例 2 (被覆膜 7 : 6 μm)	○
実施例 2 (被覆膜 7 : 3 μm)	○
実施例 2 (被覆膜 7 : 1 μm)	○
比較例 (被覆膜なし)	× (100%発生)

10

【0057】

以上、説明したように、本発明に係る有機 EL パネルは、基板上に複数又は単数の有機 EL 素子を有する発光部を備え、該発光部を封止する封止構造を備えた有機 EL パネルであって、有機 EL 素子は、発光層を含み、基板 1 上に直接又は他の層を介して形成された第 1 電極 2 上に成膜された有機層 5 と、該有機層 5 上に成膜された第 2 電極 6 とを備え、基板 1 上に、少なくとも第 2 電極 6 上に直接成膜することによって形成され、発光部を被覆する被覆膜 7 を備え、この被覆膜 7 は、アモルファス状の有機材料からなり、該被覆膜 7 の表面に接触する接触対象の表面凹凸を吸収する成膜厚さ (7D) に形成されているので、被覆膜 7 により、被覆膜 7 の表面に接触する接触対象 (乾燥剤 81, 封止接着剤 82) の表面凹凸による有機 EL 素子に対する機械的なダメージを低減することができる。つまり、被覆膜 7 は応力緩衝層として機能する。また、例えば比較的薄型の有機 EL パネルであっても、上記 EL 素子に対する機械的なダメージを低減することができる。更に、被覆膜 7 に吸湿成分を含み、対象物として乾燥剤 81 を選択する場合は、有機 EL 素子上と封止基板側の対象物の両方に吸湿成分を含むことになり、有機 EL パネルの良好な発光特性を維持することができる。

20

また、固体封止構造といった接着剤と有機 EL 素子が直接コンタクトするようなパネル構造であっても、乾燥剤による十分な水分吸着機能を維持することができる。固体封止構造の場合も被覆膜 7 に吸湿成分を含み対象物の封止接着剤 82 に乾燥成分を含有する場合は、有機 EL 素子と封止基板側の対象物の両方に吸湿成分を含むことになり、有機 EL パネルの良好な発光特性を維持することができる。

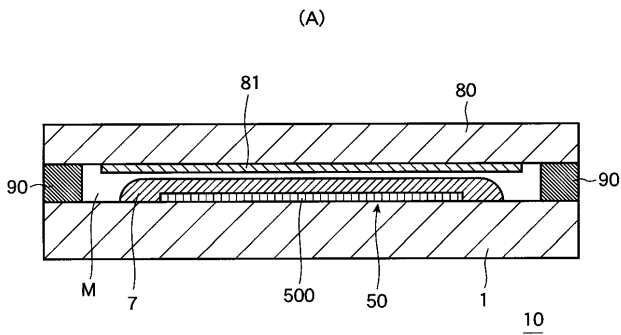
30

【符号の説明】

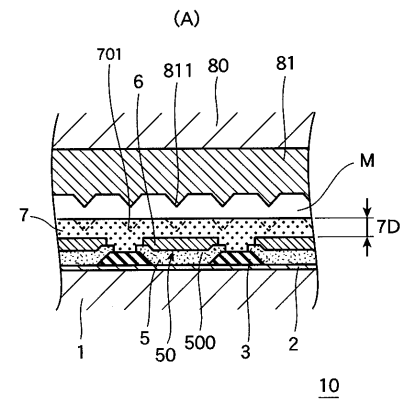
【0058】

10, 10A, 10C, 10D : 有機 EL パネル,
 1 : 基板, 2 : 第 1 電極, 3 : 絶縁膜, 5 : 有機層, 6 : 第 2 電極,
 50 : 発光部, 7 : 被覆膜, 80 : 封止部材, 81 : 乾燥剤, 90 : 接着剤層,
 811, 821 : 凸状部

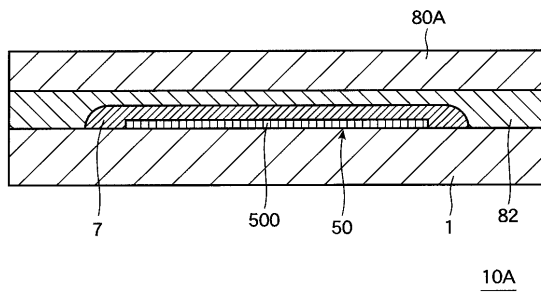
【図 1】



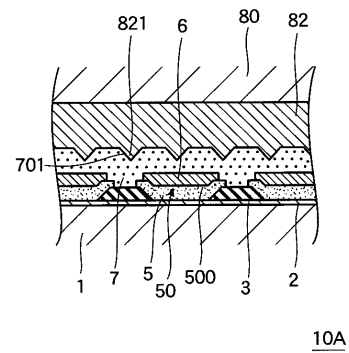
【図 2】



(B)

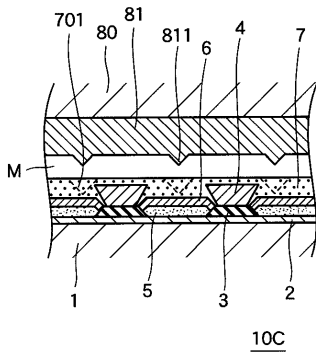


(B)

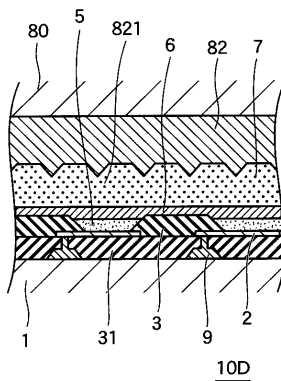


【図 3】

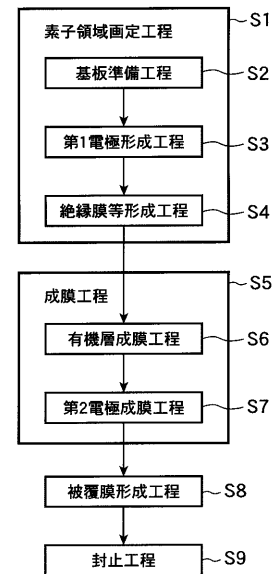
(A)



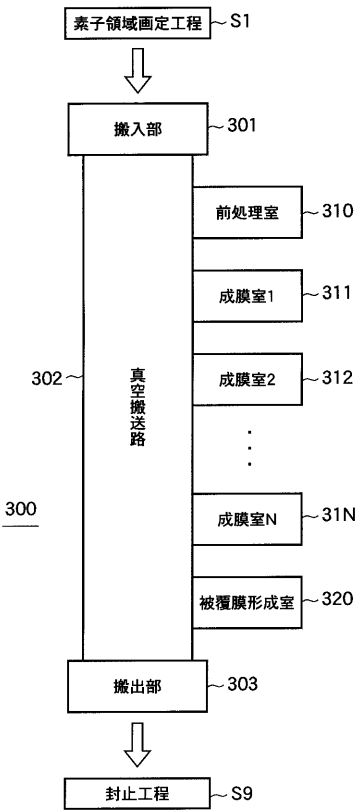
(B)



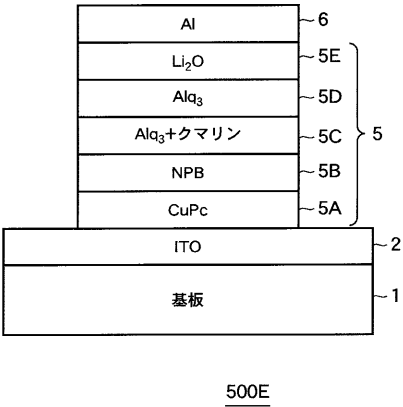
【図 4】



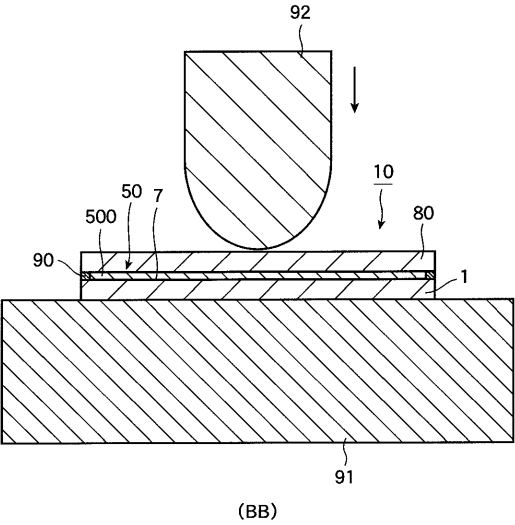
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 中嶋 真滋

山形県米沢市八幡原4丁目3 1 4 6 番地 7 東北パイオニア株式会社米沢工場内

(72)発明者 結城 敏尚

山形県米沢市八幡原4丁目3 1 4 6 番地 7 東北パイオニア株式会社米沢工場内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 BB03 BB04 BB05 BB06 BB08 CC23 CC41
CC43 DD12 DD22 DD28 EE43 EE44 EE49 EE53 EE55 FF15

专利名称(译)	有机EL面板		
公开(公告)号	JP2013080721A	公开(公告)日	2013-05-02
申请号	JP2012286054	申请日	2012-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	日本先锋公司 东北先锋股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	先锋公司 日本东北先锋公司		
[标]发明人	齋藤雄司 中嶋真滋 結城敏尚		
发明人	齋藤 雄司 中嶋 真滋 結城 敏尚		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/BB03 3K107/BB04 3K107/BB05 3K107/BB06 3K107/BB08 3K107/CC23 3K107/CC41 3K107/CC43 3K107/DD12 3K107/DD22 3K107/DD28 3K107/EE43 3K107/EE44 3K107/EE49 3K107/EE53 3K107/EE55 3K107/FF15		
其他公开文献	JP5798105B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了防止有机EL元件在面板变薄时受到机械损坏。溶剂：有机EL面板包括：沉积在第一电极2上的有机层5，其直接形成在基板1上或者通过另一层；沉积在有机层5上的第二电极6；涂覆发光部分的涂膜7，其中待接触的物体设置在封装结构的内表面上；待接触物体包括凸形部分811；并且，涂膜7的膜厚比凸状部811的长度厚。

