

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5174145号
(P5174145)

(45) 発行日 平成25年4月3日 (2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int. Cl.	F I
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-500477 (P2010-500477)	(73) 特許権者	000005016
(86) (22) 出願日	平成20年2月26日 (2008.2.26)		パイオニア株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2008/053293		神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号
(87) 国際公開番号	W02009/107201	(73) 特許権者	000221926
(87) 国際公開日	平成21年9月3日 (2009.9.3)		東北パイオニア株式会社
審査請求日	平成22年8月23日 (2010.8.23)		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パネル及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

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、

前記有機EL素子は、発光層を含み、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、

前記基板上に、少なくとも前記第2電極上に直接成膜することによって形成され、前記発光部を被覆する被覆膜を備え、

前記封止構造は、前記発光部を囲む接着剤層を介して、前記基板に封止部材を貼り合わせて形成され、

前記封止部材の内面にシート状乾燥剤又は封止接着剤が配備され、

前記シート状乾燥剤又は封止接着剤は、バインダ樹脂と無機材料による乾燥成分を含み、該乾燥成分が前記被覆膜と接触し、該無機材料が当該シート状乾燥剤又は封止接着剤の表面に凸状部を形成し、該被覆膜の表面が前記凸状部による凹部を形成し、

前記被覆膜は、アモルファス状の有機材料からなり、前記凸状部の長さよりも膜厚を厚く成膜することを特徴とする有機ELパネル。

【請求項2】

前記被覆膜は、前記アモルファス状の有機材料に吸湿成分を含むことを特徴とする特徴とする請求項1に記載の有機ELパネル。

【請求項3】

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パネルの製造方法であって、

前記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前記第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、

前記基板上に、アモルファス状の有機材料からなり前記発光部を被覆する被覆膜を形成する被覆膜形成工程と、

前記発光部を封止する封止工程とを有し、

前記封止工程は前記基板に前記発光部を囲む接着剤層を介して内面にシート状乾燥剤又は封止接着剤が配備された封止部材を貼り合わせ、前記シート状乾燥剤又は封止接着剤は、バインダ樹脂と無機材料による乾燥成分を含み、該乾燥成分が前記被覆膜と接触し、該無機材料が当該シート状乾燥剤又は封止接着剤の表面に凸状部を形成し、前記乾燥成分が接触する前記被覆膜の表面が前記凸状部による凹部を形成し、

前記被覆膜形成工程は、前記成膜工程からの真空一貫で、前記被覆膜を、当該被覆膜の表面に接触する前記シート状乾燥剤の前記凸状部の長さよりも膜厚を厚く成膜することを特徴とする有機ＥＬパネルの製造方法。

【請求項４】

前記被覆膜は、前記アモルファス状の有機材料に吸湿成分を含むことを特徴とする請求項３記載の有機ＥＬパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、有機ＥＬパネル及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

有機ＥＬ（electroluminescence）パネルは、有機ＥＬ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。

【０００３】

有機ＥＬ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ＥＬパネルを長時間安定的に作動させるためには、有機ＥＬ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ＥＬ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ＥＬ素子が形成された基板とを貼り合わせて、有機ＥＬ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ＥＬ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。

【０００４】

特許文献１に記載された従来技術は、表面に有機ＥＬ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】

10

20

30

40

50

前述した中空封止構造を採用した有機EL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EL素子に接触することがある。

【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EL素子に接触すると、有機EL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EL素子に接触しないようにしている。

10

【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。

20

【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さ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。

30

【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、以下の特徴を少なくとも具備するものである。

40

【0013】

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、前記有機EL素子は、発光層を含み、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、前記基板上に、少なくとも前記第2電極上に直接成膜することによって形成され、前記発光部を被覆する被覆膜を備え、前記封止構造は、前記発光部を囲む接着剤層を介して、前記基板に封止部材を貼り合わせて形成され、前記封止部材の内面にシート状乾燥剤又は封止接着剤が配備され、前記シート状乾燥剤又は封止接着剤は、バインダ樹脂と無機材料による乾燥成分を含み、該乾燥成分が前記被覆膜と接触し、該

50

無機材料が当該シート状乾燥剤又は封止接着剤の表面に凸状部を形成し、該被覆膜の表面が前記凸状部による凹部を形成し、前記被覆膜は、アモルファス状の有機材料からなり、前記凸状部の長さよりも膜厚を厚く成膜することを特徴とする有機ELパネル。

【0014】

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パネルの製造方法であって、前記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前記第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、前記基板上に、アモルファス状の有機材料からなり前記発光部を被覆する被覆膜を形成する被覆膜形成工程と、前記発光部を封止する封止工程とを有し、前記封止工程は前記基板に前記発光部を囲む接着剤層を介して内面にシート状乾燥剤又は封止接着剤が配備された封止部材を貼り合わせ、前記シート状乾燥剤又は封止接着剤は、バインダ樹脂と無機材料による乾燥成分を含み、該乾燥成分が前記被覆膜と接触し、該無機材料が当該シート状乾燥剤又は封止接着剤の表面に凸状部を形成し、前記乾燥成分が接触する前記被覆膜の表面が前記凸状部による凹部を形成し、前記被覆膜形成工程は、前記成膜工程からの真空一貫で、前記被覆膜を、当該被覆膜の表面に接触する前記シート状乾燥剤の前記凸状部の長さよりも膜厚を厚く成膜することを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【図面の簡単な説明】

【0015】

〔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。

〔図7〕本発明に係る有機EL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

【0016】

本発明の一実施形態に係る有機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、基板上に、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、発光部を被覆する被覆膜を備え、該被覆膜は、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ことを特徴とする。

【0017】

上記有機EL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。

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。

特に、比較的薄型の有機ELパネルにおいて、例えば乾燥剤等の接触対象と有機EL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EL素子上に形成されているので、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。緩衝層は弾性率が高い方が好ましい。

【0018】

また、本発明の一実施形態に係る有機EL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。

【0019】

また、上記有機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EL素子表面との接触を避けることができる。

10

また、有機ELパネルにおいて、有機EL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ができる。

【0020】

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ができる。

【0021】

また、本発明の一実施形態に係る有機ELパネルの製造方法は、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。

20

【0022】

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EL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EL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素子にダメージが与えられる不具合が生じる場合がある。

30

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。

40

【0023】

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。

【0024】

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

50

、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。

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。

【0025】

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。

【0026】

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。

10

【0027】

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。

【0028】

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。

20

【0029】

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。

【0030】

30

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。この封止部材 80 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 90 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。

【0031】

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 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 80 の内面に配備されるシート状の乾燥剤 81 である。

乾燥剤 81 は、例えばシート状に形成されている。この乾燥剤 81 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。

40

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

50

、好ましくは、P T F E（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。

10

【0032】

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50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（D7）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'ージ（ナフタレンー1-イル）-N，N'ージフェニル-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。

20

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EL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EL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、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。

30

【0033】

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。

40

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

50

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 7 D 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。

【0034】

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 7 D 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。

【0035】

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 10 A 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。

【0036】

上述したように、第 2 実施形態に係る有機 EL パネル 10 A 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 が無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 81 と有機 EL 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 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。

【0037】

図 3 (A) は本発明の第 3 実施形態に係る有機 EL パネル 10 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。

【0038】

本発明の第 3 実施形態に係る有機 EL パネル 10 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。

【0039】

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 81 の凸状部 811 の長さよりも厚け

10

20

30

40

50

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 μm 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 μm 程度、又はそれ以上の膜厚に形成されていればよい。

【0040】

上記構成の有機 EL 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 EL 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 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。

10

【0041】

図 3 (B) は本発明の第 4 実施形態に係る有機 EL 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 EL 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 EL 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 EL パネル 1 0 D は、基板 1 上に薄膜トランジスタ 9 (TFT: Thin Film Transistor) がマトリクス状に画素毎に形成され、TFT 9 上に平坦化絶縁層 3 0 1 が形成され、その上に TFT 9 に電氣的に接続された第 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 EL 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。

20

【0042】

上記構成の有機 EL 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 EL 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 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。

【0043】

図 4 は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 は有機 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。

30

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 (S 1) と、成膜工程 (S 5) と、被覆膜形成工程 (S 8) と、封止工程 (S 9) とを有する。

【0044】

素子領域画定工程 (S 1) 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 S 2 を行った後、第 1 電極 2 を形成する第 1 電極形成工程 (S 3) を行う。第 1 電極形成工程 (S 3) 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。

40

絶縁膜等形成工程 (S 4) では、ポリイミド等の有機絶縁材料、或いは SiO_2 、 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。

50

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。

【0045】

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
10
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。

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。

【0046】

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。
20

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、搬出部 303 から搬出されて、封止工程 (S9) が施される。
30

【0047】

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。

【0048】

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。
40

【0049】

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
50

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。

【0050】

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。

【0051】

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ェン(PE-DOT)とポリスチレンスルホネート(PSS)とを含む導電性材料(PE-DOT:PSS)、正孔注入層5AはPE-DOT: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のドープ材はペリレン、テトラフェニルブタジェン(TPB)、電子輸送層5Dは(4-ビフェニル)(4-tert-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。

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。

【0052】

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。

【0053】

<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素子上にアルミキノリル錯体(Alq₃)に酸化カルシウム(CaO)をドープしたものを80:20の比率で共蒸着し、6 μ m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Alq₃、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0.2mm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 μ m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。

実施例1の被覆膜7の膜厚を1 μ m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10mm)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25N、50N、100N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

10

20

30

40

50

表記)とした。

【0054】

【表1】

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

10

【0055】

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6を形成する実施例では、荷重100Nを加えても正常に発光する有機ELパネルを得られた。

【0056】

<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層6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0.7mm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となって被覆層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では被覆層6の膜厚を1, 3, 6 μm と設定し、比較例として被覆層6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。

20

【0057】

【表2】

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

30

【0058】

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

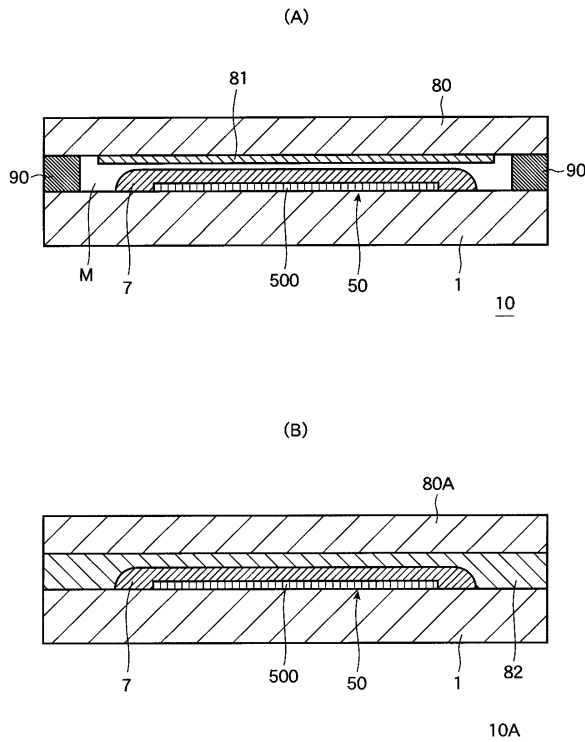
40

50

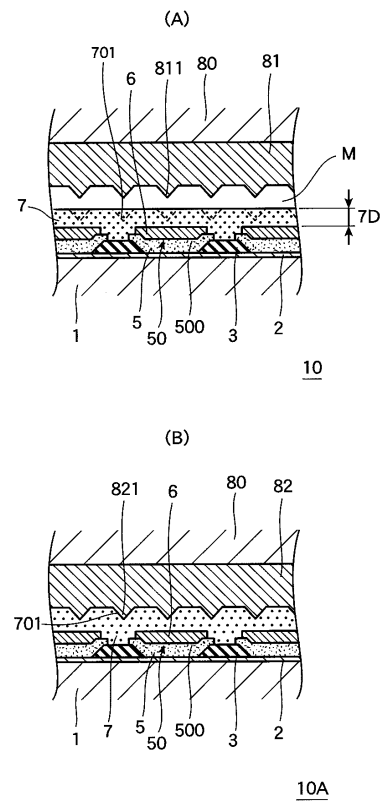
覆膜 7 に吸湿成分を含み、対象物として乾燥剤 8 1 を選択する場合は、有機 E L 素子上と封止基板側の対象物の両方に吸湿成分を含むことになり、有機 E L パネルの良好な発光特性を維持することができる。

また、固体封止構造といった接着剤と有機 E L 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 8 2 に乾燥成分を含有する場合は、有機 E L 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 E L パネルの良好な発光特性を維持することができる。

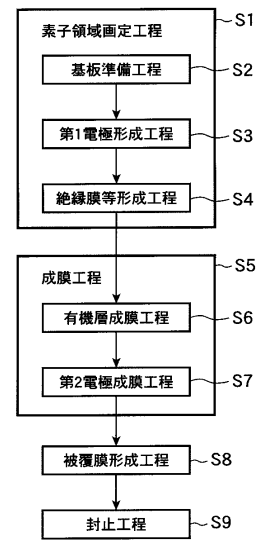
【図 1】



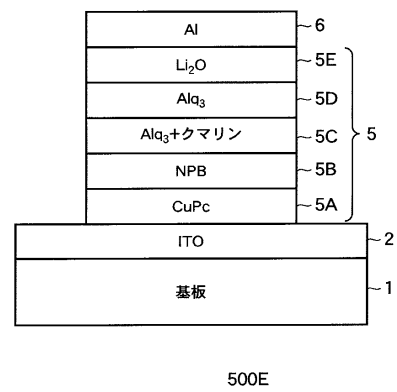
【図 2】



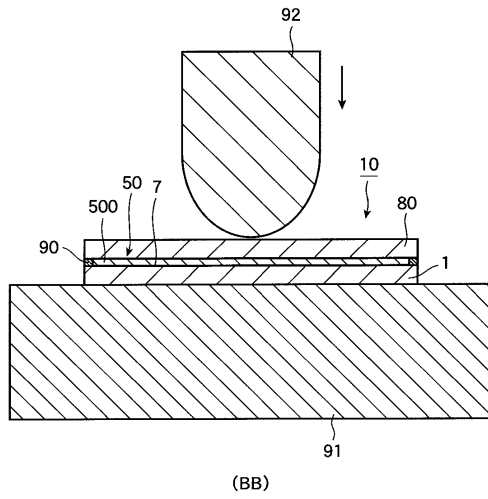
【図 4】



【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

審査官 濱野 隆

- (56)参考文献 特開2002-324666 (JP, A)
特開2000-223265 (JP, A)
特開2004-119259 (JP, A)
特開2004-146353 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 33/10
H01L 51/50
H05B 33/04

专利名称(译)	有机EL面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP5174145B2	公开(公告)日	2013-04-03
申请号	JP2010500477	申请日	2008-02-26
[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		
当前申请(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	H05B33/10 H05B33/04 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5253 C09K11/06 H01L51/5237 H01L51/5246 H01L51/5259 H01L2251/558 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/04 H05B33/14.A		
审查员(译)	滨野隆		
其他公开文献	JPWO2009107201A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了减小面板的厚度，为了防止对有机EL元件的机械损坏并增加面板本身的机械强度，有机EL面板包括多个有机或单个有机物。一种有机EL面板，包括具有EL元件并具有密封发光部分的密封结构的发光部分，其中有机EL器件包括发光层并且直接或通过另一层形成在基板1上第一个电动形成在电极2上的有机层5和形成在有机层5上的第二电极6，通过在基板1上的至少第二电极6上直接形成膜而形成涂膜7由非晶有机材料制成，并且由与涂膜7的表面接触的材料制成（干燥剂81，（7D）吸收密封粘合剂82的表面不均匀性。

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