

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4864796号
(P4864796)

(45) 発行日 平成24年2月1日 (2012. 2. 1)

(24) 登録日 平成23年11月18日 (2011. 11. 18)

(51) Int. Cl.	F I
H O 5 B 33/04 (2006. 01)	H O 5 B 33/04
H O 5 B 33/02 (2006. 01)	H O 5 B 33/02
H O 5 B 33/10 (2006. 01)	H O 5 B 33/10
H O 1 L 51/50 (2006. 01)	H O 5 B 33/14 A

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-93708 (P2007-93708)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成19年3月30日 (2007. 3. 30)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2008-251450 (P2008-251450A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成20年10月16日 (2008. 10. 16)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成21年9月10日 (2009. 9. 10)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	板井 雄一郎
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELパネル及び有機ELパネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、該基板上に、陽極、有機EL層、及び陰極を積層して構成される有機EL素子と、該基板上で該有機EL素子を封止する封止部材とを含む有機ELパネルであって、前記有機EL素子上に該有機EL素子と接して形成されている第1の乾燥剤層と、該第1の乾燥剤層と接し、かつ、該第1の乾燥剤層が露出する開口部が形成されており、電磁波の照射により発熱する発熱層と、前記有機EL素子と離間し、前記第1の乾燥剤層よりも吸湿能力が高い第2の乾燥剤層とを有することを特徴とする有機ELパネル。

【請求項 2】

前記第1の乾燥剤層が、2種以上の乾燥剤を積層した構造であることを特徴とする請求項1に記載の有機ELパネル。

10

【請求項 3】

有機ELパネルを製造する方法であって、基板上に、陽極、有機EL層、及び陰極を積層して構成される有機EL素子と、前記有機EL素子上に該有機EL素子と接する第1の乾燥剤層と、該第1の乾燥剤層と接し、かつ、該第1の乾燥剤層が露出する開口部が形成されており、電磁波の照射により発熱する発熱層と、前記有機EL素子と離間し、前記第1の乾燥剤層よりも吸湿能力が高い第2の乾燥剤層とを形成し、前記有機EL素子を初めて発光させる前に、電磁波を照射して前記発熱層を発熱させることにより前記有機EL素子に含まれている水分を低減させることを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【請求項 4】

20

前記第 1 の乾燥剤層が、2 種以上の乾燥剤を積層した構造であることを特徴とする請求項 3 に記載の有機 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、有機エレクトロルミネッセンス（有機 EL）素子を備えた有機 EL 表示パネル及び有機 EL パネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機 EL 素子を用いた表示装置等が開発されている。図 7 は、有機 EL 素子 1 の構成を概略的に示している。ガラス等の基板 2 上に、陽極 3、有機 EL 層 8（正孔輸送層 4、発光層 5、及び電子輸送層 6）、陰極 7 等が形成されている。有機 EL 素子 1 を保護するため、ガラス等の封止部材（図示せず）により封止される。そして、引出配線（端子）9 を介して外部の配線と接続し、両極 3，7 に電界を印加することにより、電極 3，7 間に挟まれた領域の発光層 5 が励起状態となって発光する。

【0003】

このような有機 EL 素子を用いた表示パネルは、自発光型であるため、液晶表示装置のようにバックライトを必要とせず、軽量化や薄型化を図ることができ、また、視野角が広いなどの利点がある。

【0004】

しかし、有機 EL 素子は水分や酸素によって劣化し易く、封止しても時間の経過とともに画素が縮退して輝度が低下するなどの問題が生じる。有機 EL 素子の劣化を防ぐため、封止部材の内側に乾燥剤を設けることや、有機 EL 素子上に酸素吸収層を設けることが提案されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

【0005】

【特許文献 1】特開平 7 - 1 6 9 5 6 7 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 1 4 8 0 6 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明では、有機 EL 素子内の水分を積極的に吸収することができ、有機 EL 素子の劣化を効果的に抑制して安定した発光特性を維持することができる長寿命の有機 EL パネル及び有機 EL パネルの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明では以下の有機 EL パネル及び有機 EL パネルの製造方法が提供される。

【0008】

< 1 > 基板と、該基板上に、陽極、有機 EL 層、及び陰極を積層して構成される有機 EL 素子と、該基板上で該有機 EL 素子を封止する封止部材とを含む有機 EL パネルであって、前記有機 EL 素子上に該有機 EL 素子と接して形成されている第 1 の乾燥剤層と、該第 1 の乾燥剤層と接し、かつ、該第 1 の乾燥剤層が露出する開口部が形成されており、電磁波の照射により発熱する発熱層と、前記有機 EL 素子と離間し、前記第 1 の乾燥剤層よりも吸湿能力が高い第 2 の乾燥剤層とを有することを特徴とする有機 EL パネル。

【0010】

< 2 > 前記第 1 の乾燥剤層が、2 種以上の乾燥剤を積層した構造であることを特徴とする < 1 > に記載の有機 EL パネル。

【0015】

< 3 > 有機 EL パネルを製造する方法であって、基板上に、陽極、有機 EL 層、及び陰極を積層して構成される有機 EL 素子と、前記有機 EL 素子上に該有機 EL 素子と接する

第 1 の乾燥剤層と、該第 1 の乾燥剤層と接し、かつ、該第 1 の乾燥剤層が露出する開口部が形成されており、電磁波の照射により発熱する発熱層と、前記有機 E L 素子と離間し、前記第 1 の乾燥剤層よりも吸湿能力が高い第 2 の乾燥剤層とを形成し、前記有機 E L 素子を初めて発光させる前に、電磁波を照射して前記発熱層を発熱させることにより前記有機 E L 素子に含まれている水分を低減させることを特徴とする有機 E L パネルの製造方法。
< 4 > 前記第 1 の乾燥剤層が、2 種以上の乾燥剤を積層した構造であることを特徴とする < 3 > に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【発明の効果】

【0016】

10

本発明によれば、有機 E L 素子内の水分を積極的に吸収することができ、有機 E L 素子の劣化を効果的に抑制して安定した発光特性を維持することができる長寿命の有機 E L パネル及び有機 E L パネルの製造方法が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明に係る有機 E L パネル及び有機 E L パネルの製造方法について説明する。

本発明に係る有機 E L パネルは、基板と、該基板上に、陽極、有機 E L 層、及び陰極を積層して構成される有機 E L 素子と、該基板上で該有機 E L 素子を封止する封止部材を含み、さらに有機 E L 素子と接する乾燥剤層と、該乾燥剤層と接する発熱層とを有することを特徴とする。このように有機 E L 素子の近傍に乾燥剤層を配置するだけでなく、発熱層を設けることで、例えば、有機 E L パネルの製造時に有機 E L 素子の近傍にある乾燥剤層を発熱層の加熱により酸素及び水分を積極的に吸収できる活性化した状態にしておくことができる。

20

【0018】

〔第 1 の態様〕

図 1 は、本発明に係る有機 E L パネルの一例（第 1 の態様）を概略的に示している。この有機 E L パネル 10 は、透明基板 12、有機 E L 素子 20、封止部材 26 等により構成されている。

有機 E L 素子 20 は、基板 12 上に、陽極 14、有機 E L 層 16、陰極 18 が順次積層されて構成されている。さらに、陰極 18 上に、乾燥剤層 22 と、発熱層 24 とが順次積層されている。なお、図 1 では、隔壁、絶縁膜等は省略されている。

30

【0019】

< 基板 >

基板 12 は、有機 E L 素子等を支持することができる強度、光透過性等を有するものであれば特に限定されず、公知のものを使用することができる。例えば、ジルコニア安定化イットリウム（YSZ）、ガラス等の無機材料、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリイミド、ポリシクロオレフィン、ノルボルネン樹脂、ポリ（クロロトリフルオロエチレン）等の有機材料が挙げられる。

40

【0020】

例えば、基板 12 としてガラスを用いる場合、ガラスからの溶出イオンを少なくするため、無アルカリガラスを用いることが好ましい。ソーダライムガラスを用いる場合には、シリカなどのバリアコートを施したものを使用することが好ましい。

【0021】

また、有機材料からなる基板を用いる場合には、耐熱性、寸法安定性、耐溶剤性、電気絶縁性、及び加工性に優れていることが好ましい。また、特にプラスチック製の基板を用いる場合には、水分や酸素の透過を抑制するため、基板 12 の片面又は両面に透湿防止層又はガスバリア層を設けることが好ましい。透湿防止層又はガスバリア層の材料としては、窒化珪素、酸化珪素などの無機物を好適に用いることができる。透湿防止層又はガスバ

50

リア層は、例えば、高周波スパッタリング法などにより形成することができる。

熱可塑性基板を用いる場合には、更に必要に応じて、ハードコート層、アンダーコート層などを設けてもよい。

【0022】

基板12の形状、構造、大きさ等については特に制限はなく、有機ELパネル10の用途、目的等に応じて適宜選択することができる。一般的には、基板12の形状としては、取り扱い性、有機EL素子20の形成容易性等の観点から、板状であることが好ましい。基板12の構造は、単層構造であってもよいし、積層構造であってもよい。また、基板12は、単一部材で構成されていてもよいし、2つ以上の部材で構成されていてもよい。

【0023】

基板12は、無色透明であっても有色透明であってもよいが、有機EL素子20から発せられる光の散乱、減衰等を防止することができる点で無色透明であることが好ましい。

【0024】

<有機EL素子>

基板12上には発光素子として有機EL素子20が形成されている。有機EL素子20は、基板12の厚さ方向に積層された陽極14と陰極18とからなる一対の電極間に有機EL層16を有していれば層構成は特に限定されない。例えば以下のような層構成を採用することができる。但し、素子20の層構成はこれらに限定されず、目的等に応じて適宜決めればよい。

【0025】

- ・陽極／発光層／陰極
- ・陽極／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／陰極
- ・陽極／正孔輸送層／発光層／ブロック層／電子輸送層／陰極
- ・陽極／正孔輸送層／発光層／ブロック層／電子輸送層／電子注入層／陰極
- ・陽極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／ブロック層／電子輸送層／陰極
- ・陽極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／ブロック層／電子輸送層／電子注入層／陰極

【0026】

<陽極及び引出配線>

基板12上には、例えば陽極14がストライプ状に形成され、一端部には引出配線が形成される。

陽極14は、有機EL層16に正孔を供給する電極としての機能を有するものであれば、その形状、構造、大きさ等については特に制限はなく、有機ELパネル10の用途、目的等に応じて公知の電極材料から適宜選択することができる。ただし、有機EL素子20の性質上、陽極14及び陰極18のうち少なくとも一方の電極は透明であることが好ましく、通常は、透明な陽極14が形成される。

【0027】

陽極14を構成する材料としては、例えば、金属、合金、金属酸化物、導電性化合物、又はこれらの混合物が好適に挙げられる。具体例として、アンチモンやフッ素等をドーブした酸化錫（ATO、FTO）、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化インジウム錫（ITO）、酸化亜鉛インジウム（IZO）等の導電性金属酸化物、金、銀、クロム、ニッケル等の金属、さらにこれらの金属と導電性金属酸化物との混合物又は積層物、ヨウ化銅、硫化銅などの無機導電性物質、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロールなどの有機導電性材料、及びこれらとITOとの積層物などが挙げられる。この中で好ましいのは導電性金属酸化物であり、特に、生産性、高導電性、透明性等の点からはITOが好ましい。

【0028】

陽極14を形成する方法としては、例えば、印刷方式、コーティング方式等の湿式方式、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理的方式、CVD、プラズマCVD法等の化学的方式が挙げられる。陽極14を構成する材料との適性等を考慮

10

20

30

40

50

して適宜選択した方法に従って基板 12 上に陽極 14 を形成することができる。例えば、陽極材料としてITOを選択する場合には、直流又は高周波スパッタ法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等に従って陽極 14 を形成することができる。

陽極 14 を形成する位置は特に制限はなく、有機ELパネル 10 の用途、目的等に応じて適宜選択することができ、基板 12 の一方の表面上の全体に形成されていてもよいし、一部に形成されていてもよい。

【0029】

陽極 14 を形成する際のパターニングは、フォトリソグラフィーなどによる化学的エッチングによって行ってもよいし、レーザーなどによる物理的エッチングによって行ってもよい。また、マスクを重ねて真空蒸着やスパッタ等を行ってもよいし、リフトオフ法や印刷法によって行ってもよい。

10

【0030】

陽極 14 用の引出配線も陽極 14 と同様の材料を用いて同様の方法により形成することができるが、陽極 14 を形成する際、陽極 14 に接続する引出配線を同時に形成してもよい。このとき、さらに陰極 18 用の引出配線を同時に形成することもできる。

【0031】

陽極 14 及び引出配線の厚みは、陽極 14 を構成する材料等に応じて適宜選択することができ、一概に規定することはできないが、通常、10 nm ~ 50 μ m 程度であり、50 nm ~ 20 μ m が好ましい。

また、陽極 14 及び引出配線の抵抗値は、有機EL層 16 に確実に正孔を供給するために、 $10^3 \Omega / \square$ 以下が好ましく、 $10^2 \Omega / \square$ 以下がより好ましい。

20

【0032】

透明な陽極 14 とする場合、無色透明であっても有色透明であってもよいが、透明陽極 14 側から発光を取り出すためには、その光透過率は60%以上が好ましく、70%以上がより好ましい。透明陽極 14 については、沢田豊監修「透明電極膜の新展開」シーエムシー刊(1999)に詳述があり、ここに記載されている事項を本発明でも適用することができる。例えば、耐熱性の低いプラスチック基板 12 を用いる場合は、ITO又はIZOを使用し、150 以下の低温で成膜した透明陽極が好ましい。

【0033】

<有機EL層>

30

有機EL素子 20 は、陽極 14 と陰極 18 との間に少なくとも発光層を含む有機EL層 16 を有している。有機EL層 16 を構成する発光層以外の層としては、前述したように、正孔輸送層、電子輸送層、電荷ブロック層、正孔注入層、電子注入層等の各層が挙げられる。好ましい層構成として、陽極 14 側から、正孔輸送層、発光層、電子輸送層の順に積層されている態様が挙げられ、さらに、例えば正孔輸送層と発光層との間、又は、発光層と電子輸送層との間に、電荷ブロック層等を有していてもよい。陽極 14 と正孔輸送層との間に正孔注入層を有してもよく、陰極 18 と電子輸送層との間には電子注入層を有してもよい。また、各層は複数の二次層に分かれていてもよい。

これらの有機EL層 16 を構成する各層は、蒸着法やスパッタ法等の乾式製膜法、転写法、印刷法等いずれによっても好適に形成することができる。

40

【0034】

- 発光層 -

発光層は、電界印加時に、陽極 14、正孔注入層、又は正孔輸送層から正孔を受け取り、陰極 18、電子注入層、又は電子輸送層から電子を受け取り、正孔と電子の再結合の場を提供して発光させる機能を有する層である。

発光層は、発光材料のみで構成されていても良く、ホスト材料と発光材料の混合層とした構成でも良い。さらに、発光層中に電荷輸送性を有さず、発光しない材料を含んでも良い。また、発光層は1層であっても2層以上であってもよく、それぞれの層が異なる発光色で発光してもよい。

【0035】

50

発光材料は蛍光発光材料でも燐光発光材料であっても良く、ドーパントは1種であっても2種以上であっても良い。

蛍光発光材料の例としては、例えば、ベンゾオキサゾール誘導体、ベンゾイミダゾール誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、スチリルベンゼン誘導体、ポリフェニル誘導体、ジフェニルブタジエン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ナフタルイミド誘導体、クマリン誘導体、縮合芳香族化合物、ペリノン誘導体、オキサジアゾール誘導体、オキサジン誘導体、アルダジン誘導体、ピリジン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、ビススチリルアントラセン誘導体、キナクリドン誘導体、ピロロピリジン誘導体、チアジアゾロピリジン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、スチリルアミン誘導体、ジケトピロロピロール誘導体、芳香族ジメチリディン化合物、8-キノリノール誘導体の金属錯体やピロメテン誘導体の金属錯体に代表される各種金属錯体等、ポリチオフェン、ポリフェニレン、ポリフェニレンビニレン等のポリマー化合物、有機シラン誘導体などの化合物等が挙げられる。

10

【0036】

燐光発光材料は、例えば、遷移金属原子又はランタノイド原子を含む錯体が挙げられる。

遷移金属原子としては特に限定されないが、好ましくは、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、タングステン、レニウム、オスミウム、イリジウム、及び白金が挙げられ、より好ましくは、レニウム、イリジウム、及び白金である。

ランタノイド原子としては、ランタン、セリウム、プラセオジウム、ネオジウム、サマリウム、ユーロピウム、ガドリニウム、テルビウム、ジスプロシウム、ホルミウム、エルビウム、ツリウム、イッテルビウム、ルテシウムが挙げられる。これらのランタノイド原子の中でも、ネオジウム、ユーロピウム、及びガドリニウムが好ましい。

20

【0037】

錯体の配位子としては、例えば、G.Wilkinson等著、Comprehensive Coordination Chemistry, Pergamon Press社1987年発行、H.Yersin著、「Photochemistry and Photophysics of Coordination Compounds」Springer-Verlag社1987年発行、山本明夫著「有機金属化学 - 基礎と応用 - 」裳華房社1982年発行等に記載の配位子などが挙げられる。

具体的な配位子としては、好ましくは、ハロゲン配位子（好ましくは塩素配位子）、含窒素ヘテロ環配位子（例えば、フェニルピリジン、ベンゾキノリン、キノリノール、ビビリジル、フェナントロリンなど）、ジケトン配位子（例えば、アセチルアセトンなど）、カルボン酸配位子（例えば、酢酸配位子など）、一酸化炭素配位子、イソニトリル配位子、シアノ配位子であり、より好ましくは、含窒素ヘテロ環配位子である。上記錯体は、化合物中に遷移金属原子を一つ有してもよいし、また、2つ以上有するいわゆる複核錯体であってもよい。異種の金属原子を同時に含有していてもよい。

30

【0038】

燐光発光材料は、発光層中に0.1~40質量%含有されることが好ましく、0.5~20質量%含有されることがより好ましい。

【0039】

また、発光層に含有されるホスト材料は電荷輸送材料であることが好ましい。ホスト材料は1種であっても2種以上であっても良く、例えば、電子輸送性のホスト材料とホール輸送性のホスト材料を混合した構成が挙げられる。

40

ホスト材料の具体例としては、例えば、カルバゾール骨格を有するもの、ジアリールアミン骨格を有するもの、ピリジン骨格を有するもの、ピラジン骨格を有するもの、トリアジン骨格を有するもの及びアリールシラン骨格を有するものや、後述の正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層、電子輸送層の項で例示されている材料が挙げられる。

【0040】

発光層の厚さは、特に限定されるものではないが、通常、1nm~500nmであるのが好ましく、5nm~200nmであるのがより好ましく、10nm~100nmである

50

のが更に好ましい。

【0041】

- 正孔注入層、正孔輸送層 -

正孔注入層及び正孔輸送層は、陽極14又は陽極側から正孔を受け取り陰極側に輸送する機能を有する層である。正孔注入層及び正孔輸送層は、具体的には、カルバゾール誘導体、トリアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラズロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物、芳香族ジメチリジン系化合物、ポルフィリン系化合物、有機シラン誘導体、カーボン、フェニルアゾールやフェニルアジンを配位子に有するIr錯体に代表される各種金属錯体等を含有する層であることが好ましい。

10

【0042】

正孔注入層及び正孔輸送層の厚さは、駆動電圧を下げるという観点から、各々500nm以下であることが好ましい。

正孔輸送層の厚さとしては、1nm~500nmであるのが好ましく、5nm~200nmであるのがより好ましく、10nm~200nmであるのが更に好ましい。また、正孔注入層の厚さとしては、0.1nm~200nmであるのが好ましく、0.5nm~200nmであるのがより好ましく、1nm~200nmであるのが更に好ましい。

20

正孔注入層及び正孔輸送層は、上述した材料の1種又は2種以上からなる単層構造であってもよいし、同一組成又は異種組成の複数層からなる多層構造であってもよい。

【0043】

- 電子注入層、電子輸送層 -

電子注入層及び電子輸送層は、陰極18又は陰極側から電子を受け取り、陽極側に輸送する機能を有する層である。電子注入層及び電子輸送層は、具体的には、トリアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、フルオレノン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、アントロン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、カルボジイミド誘導体、フルオレニリデンメタン誘導体、ジスチリルピラジン誘導体、ナフタレン、ペリレン等の芳香環テトラカルボン酸無水物、フタロシアニン誘導体、8-キノリノール誘導体の金属錯体やメタルフタロシアニン、ベンゾオキサゾールやベンゾチアゾールを配位子とする金属錯体に代表される各種金属錯体、有機シラン誘導体、等を含有する層であることが好ましい。

30

【0044】

電子注入層及び電子輸送層の厚さは、駆動電圧を下げるという観点から、各々500nm以下であることが好ましい。

電子輸送層の厚さとしては、1nm~500nmであるのが好ましく、5nm~200nmであるのがより好ましく、10nm~100nmであるのが更に好ましい。また、電子注入層の厚さとしては、0.1nm~200nmであるのが好ましく、0.2nm~100nmであるのがより好ましく、0.5nm~50nmであるのが更に好ましい。

40

電子注入層及び電子輸送層は、上述した材料の1種又は2種以上からなる単層構造であってもよいし、同一組成又は異種組成の複数層からなる多層構造であってもよい。

【0045】

- 正孔ブロック層 -

正孔ブロック層は、陽極側から発光層に輸送された正孔が、陰極側に通りぬけることを防止する機能を有する層である。発光層と陰極側で隣接する正孔ブロック層を設けることができる。

正孔ブロック層を構成する有機化合物の例としては、BA1q等のアルミニウム錯体、トリアゾール誘導体、BCP等のフェナントロリン誘導体、等が挙げられる。

正孔ブロック層の厚さとしては、1nm~500nmであるのが好ましく、5nm~2

50

0 0 n mであるのがより好ましく、1 0 n m ~ 1 0 0 n mであるのが更に好ましい。

正孔ブロック層は、上述した材料の1種又は2種以上からなる単層構造であってもよいし、同一組成又は異種組成の複数層からなる多層構造であってもよい。

【0046】

<陰極及び引出配線>

有機EL層16上には、例えば陽極14と直交するように陰極18がストライプ状に形成される。

陰極18は、通常、有機EL層16に電子を注入する電極としての機能を有し、その形状、構造、大きさ等については特に制限はなく、有機ELパネル10の用途、目的等に応じて公知の電極材料の中から適宜選択することができる。陰極18を構成する材料としては、例えば、金属、合金、金属酸化物、電気伝導性化合物、これらの混合物などが挙げられる。具体例としてアルカリ金属（たとえば、Li、Na、K、Cs等）、アルカリ土類金属（たとえばMg、Ca等）、金、銀、鉛、アルミニウム、ナトリウム - カリウム合金、リチウム - アルミニウム合金、マグネシウム - 銀合金、インジウム、イッテルビウム等の希土類金属、などが挙げられる。これらは1種単独で使用してもよいが、安定性と電子注入性とを両立させる観点から、2種以上を好適に併用することができる。

【0047】

これらの中でも、陰極18を構成する材料としては、電子注入性の点で、アルカリ金属やアルカリ土類金属が好ましく、保存安定性に優れる点でアルミニウムを主体とする材料が好ましい。アルミニウムを主体とする材料とは、アルミニウム単独、アルミニウムと0.01 ~ 10質量%のアルカリ金属又はアルカリ土類金属との合金若しくはこれらの混合物（例えば、リチウム - アルミニウム合金、マグネシウム - アルミニウム合金など）をいう。

なお、陰極18の材料については、例えば、特開平2 - 15595号公報及び特開平5 - 121172号公報に詳述されており、これらの公報に記載の材料は本発明においても適用することができる。

【0048】

陰極18の形成方法については特に制限はなく、公知の方法に従って形成することができる。例えば、印刷方式、コーティング方式等の湿式方式、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理的方式、CVD法、プラズマCVD法等の化学的方式などの中から、陰極18を構成する材料との適性を考慮して適宜選択した方法に従って形成することができる。例えば、陰極18の材料として金属等を選択する場合には、その1種又は2種以上を同時又は順次にスパッタ法等に従って陰極18を形成することができる。

【0049】

陰極18を形成するに際してのパターニングは、フォトリソグラフィーなどによる化学的エッチングによって行ってもよいし、レーザーなどによる物理的エッチングによって行ってもよく、マスクを重ねて真空蒸着やスパッタ等によって行ってもよいし、リフトオフ法や印刷法によって行ってもよい。

【0050】

陰極用の引出配線も陰極18と同様の材料を用いて同様の方法により形成することができる。陰極18を形成する際に同時に形成することができる。

【0051】

陰極18の形成位置は特に制限はなく、有機EL層16上の全体に形成されていてもよく、その一部に形成されていてもよい。

【0052】

また、陰極18と有機EL層16との間に、アルカリ金属又はアルカリ土類金属のフッ化物、酸化物等による誘電体層を0.1 ~ 5 nmの厚みで形成してもよい。この誘電体層は、一種の電子注入層と解することもできる。誘電体層は、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等により形成することができる。

【 0 0 5 3 】

陰極 18 の厚みは、陰極 18 を構成する材料により適宜選択することができ、一概に規定することはできないが、通常 $10\text{ nm} \sim 5\text{ }\mu\text{ m}$ 程度であり、 $50\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{ m}$ が好ましい。

また、陰極 18 は、透明であってもよいし、不透明であってもよい。なお、透明な陰極 18 とする場合は、陰極 18 の材料を $1 \sim 10\text{ nm}$ の厚さに薄く成膜し、特に ITO や IZO 等の透明な導電性材料を積層することにより形成することができる。

【 0 0 5 4 】

< 乾燥剤層 >

本発明の有機 EL パネル 10 では、乾燥剤層 22 が有機 EL 素子 20 と接する位置に設けられる。図 1 に示した有機 EL パネル 10 では、有機 EL 素子 20 の陰極 18 上に乾燥剤層 22 が形成されている。

10

乾燥剤層 22 としては、水分を吸着し、吸湿しても固体状態を維持するものであれば、化学吸着性のものでも物理吸着性のものでもよい。乾燥剤層 22 を構成する材料としては、例えば、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、硫酸塩、金属ハロゲン化物、過塩素酸塩、有機物、モレキュラーシーブ、ゼオライト、五酸化燐等が挙げられる。

【 0 0 5 5 】

上記アルカリ金属酸化物としては、酸化ナトリウム (Na_2O)、酸化カリウム (K_2O) などが挙げられる。また、アルカリ土類金属酸化物としては、酸化カルシウム (CaO)、酸化バリウム (BaO)、酸化マグネシウム (MgO) などが挙げられる。

20

【 0 0 5 6 】

上記硫酸塩としては、硫酸リチウム (Li_2SO_4)、硫酸ナトリウム (Na_2SO_4)、硫酸カルシウム (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) などが挙げられ、特に無水塩が好適である。

【 0 0 5 7 】

上記金属ハロゲン化物としては、塩化カルシウム (CaCl_2)、塩化リチウム (LiCl)、塩化マグネシウム (MgCl_2)、塩化ストロンチウム (SrCl_2)、塩化イットリウム (YCl_3)、塩化銅 (CuCl_2)、ふっ化セシウム (CsF)、ふっ化タンタル (TaF_5)、ふっ化ニオブ (NbF_5)、臭化カルシウム (CaBr_2)、臭化セリウム (CeBr_3)、臭化セレン (SeBr_4)、臭化バナジウム (VBr_2)、臭化マグネシウム (MgBr_2)、よう化バリウム (BaI_2)、よう化マグネシウム (MgI_2) などが挙げられ、特に無水塩が好適である。

30

【 0 0 5 8 】

上記過塩素酸塩としては、過塩素酸バリウム ($\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$)、過塩素酸マグネシウム ($\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$) が挙げられ、特に無水塩が好適である。

【 0 0 5 9 】

乾燥剤層 22 を形成する方法としては、上記のような吸湿性を有する材料を用い、有機 EL 素子 20 と接触するように成膜することができれば特に限定されず、例えば、印刷方式、コーティング方式等の湿式方式、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理的方式、CVD、プラズマ CVD 法等の化学的方式が挙げられる。

40

【 0 0 6 0 】

乾燥剤層 22 の厚みは、乾燥剤層 22 を構成する材料に応じて適宜選択することができ、一概に規定することはできないが、通常は、 $1\text{ nm} \sim 1\text{ mm}$ 程度であり、 $10\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{ m}$ が好ましい。

【 0 0 6 1 】

また、乾燥剤層 22 は、2 種以上の乾燥剤を積層した構造としてもよい。複数構造の乾燥剤層 22 とすれば、吸湿容量、吸湿力、吸湿速度などの乾燥剤の異なる性能を組み合わせることできる。例えば、製造してから初期の乾燥のために吸湿容量が小さくても吸湿速度の大きい乾燥剤と、長期保存性のために吸湿速度は小さくても吸湿容量の大きい乾燥剤

50

を組み合わせ、初期劣化・長期劣化を減少させることが可能になる、といった利点がある。

【 0 0 6 2 】

< 発熱層 >

本発明では、発熱層 2 4 が、乾燥剤層 2 2 と接するように形成される。発熱層 2 4 は、外部からエネルギーを加えることで発熱する材料により構成すればよい。例えば、光等の電磁波を照射することにより発熱する材料を用いることができ、具体的には、C r 等の金属蒸着膜、カーボンブラック、クロムブラック（クロム酸化物）、紫外線などを吸収して発熱する半導体を含む層、赤外吸収色素等を光熱変換材料として含む層、により発熱層 2 4 を構成することができる。

10

【 0 0 6 3 】

発熱層 2 4 を形成する方法としては、上記のような材料を用い、乾燥剤層 2 2 と接触するように成膜することができれば特に限定されず、例えば、印刷方式、コーティング方式等の湿式方式、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理的方式、C V D、プラズマ C V D 法等の化学的方式が挙げられる。

【 0 0 6 4 】

発熱層 2 4 の厚みは、発熱層 2 4 を構成する材料に応じて適宜選択することができ、一概に規定することはできないが、通常は、1 n m ~ 1 0 μ m 程度であり、1 0 n m ~ 1 μ m が好ましい。

【 0 0 6 5 】

20

< 封止 >

有機 E L 素子 2 0、乾燥剤層 2 2、及び発熱層 2 4 を形成した後、封止を行う。封止部材 2 6 は、気密性が高いものであれば特に限定されず、ガラス、樹脂フィルム、金属などからなる公知の封止部材 2 6 を用いることができる。例えば、基板 1 2 上の有機 E L 素子 2 0 の周囲に紫外線硬化型エポキシ樹脂等の接着剤を塗布し、封止部材 2 6 を貼り合わせて有機 E L 素子 2 0 を封止する。

【 0 0 6 6 】

封止部材 2 6 の内側には不活性ガス又は不活性液体を充填することで酸素や水分による有機 E L 素子 2 0 の劣化を抑制することができる。不活性ガスとしては、例えばアルゴン、窒素等が挙げられ、不活性液体としては、例えば、パラフィン類、流動パラフィン類、パーフルオロアルカンやパーフルオロアミン、パーフルオロエーテル等のフッ素系溶剤、塩素系溶剤、シリコンオイル類が挙げられる。

30

【 0 0 6 7 】

封止用の接着剤が乾燥することで、封止部材 2 6 の内側は気密となり、有機 E L 素子 2 0 が空気中の酸素や水分と接触することを防ぐことができる。但し、封止部材 2 6 の内側への水分等の侵入を完全に防ぐことはできず、特に、支持基板 1 2 として樹脂基板 1 2 を用いた場合には、酸素や水分が透過し易い。そこで、封止部材 2 6 の内側には、有機 E L 素子 2 0 と接する乾燥剤層（第 1 の乾燥剤層）2 2 とは別に、有機 E L 素子 2 0 と離間した別の乾燥剤層（第 2 の乾燥剤層）2 8 を設けることが好ましい。

【 0 0 6 8 】

40

このような第 2 の乾燥剤層 2 8 としては、封止部材 2 6 の内側に存在する水分を吸着して固体状態を維持するものであれば、化学吸着性のものでも物理吸着性のものでもよく、第 1 の乾燥剤層 2 2 で例示した材料を用いることができる。ただし、第 1 の乾燥剤層 2 2 から放出された水分を第 2 の乾燥剤層 2 8 で積極的に吸収させるために、第 2 の乾燥剤層 2 8 は、第 1 の乾燥剤層 2 2 よりも吸湿能力が高いものが好ましい。なお、第 2 の乾燥剤層 2 8 の位置や形状は、封止部材 2 6 の内側で有機 E L 素子 2 0 から離間していれば特に限定されず、図 1 に示すように封止部材 2 6 の内側側壁のほか、有機 E L 素子 2 0 と対向する位置でもよいし、有機 E L 素子 2 0 の周辺の基板 1 2 上に設けてもよい。

【 0 0 6 9 】

封止を行うことで図 1 に示したような構成の有機 E L パネル 1 0 を得ることができる。

50

さらに、各電極 14, 18 に外部の配線を接続し、電極間に電界を印加することで電極間の有機 EL 層 16 を発光させることができる。なお、有機 EL 素子 20 の駆動方法については、特開平 2 - 148687 号、同 6 - 301355 号、同 5 - 29080 号、同 7 - 134558 号、同 8 - 234685 号、同 8 - 241047 号の各公報、特許第 2784615 号、米国特許 5828429 号、同 6023308 号の各明細書、等に記載の駆動方法を適用することができる。

【0070】

上記のような有機 EL パネル 10 では、乾燥剤層 22 と接するように発熱層 24 を設けられているため、光照射又は有機 EL 素子 20 の発光により、発熱層 24 が光熱変換して発熱する。そして、発熱層 24 からの熱により、有機 EL 素子 20 内の水分を乾燥剤層 22 が効果的に吸湿することができ、さらに、乾燥剤層 22 に一旦吸収された水分が発散され、封止部材側の乾燥剤層 28 に吸収されることになる。これにより、第 1 の乾燥剤層 22 の吸水力が回復し、素子 20 側から積極的に水を吸収できる状態となる。このような作用により、有機 EL 素子 20 は、水分による画素の縮退が効果的に抑制され、長寿命化を図ることができる。

10

【0071】

なお、有機 EL 素子 20 の形成後、封止するまでの間に有機 EL 素子 20 内に水分が吸収されることも考えられる。そこで、有機 EL 素子 20 を初めて発光させる前に、発熱層 24 を発熱させることにより有機 EL 素子 20 中に含まれている水分を低減させることが好ましい。

20

【0072】

有機 EL 素子 20 上には乾燥剤層 22 と発熱層 24 が形成されているため、例えば、封止後、発熱層 24 に向けて光を照射して発熱させる。これにより、有機 EL 素子 20 から第 1 の乾燥剤層 22 に吸収された水分が積極的に放出され、第 2 の乾燥剤層 28 に吸収されることになる。このように、有機 EL 素子 20 を初めて発光させる前に、発熱層 24 を発熱させて有機 EL 素子 20 中に含まれている水分を減じておけば、いわゆる初期落ちやダークスポットの発生を効果的に抑制することができる。

【0073】

また、封止の前に発熱層 24 を発熱させて有機 EL 素子 20 内の水分量を減少させることもできる。図 2 は有機 EL 素子 20 内の水分量の変化をモデル化したものである。図 2 のライン A は、乾燥剤層 22 と発熱層 24 を設けた場合であり、ライン B は、乾燥剤層 22 又は発熱層 24 だけを設けた場合を示している。

30

例えば図 6 に示すように有機 EL 素子 20 上に乾燥剤層 22 だけを設けた場合や、発熱層だけを設けた場合では、発光開始後、素子内の水分量を低下させる効果が得られたとしても（ライン B）、発光開始時における水分量が高ければ素子の劣化が進みやすい。

【0074】

一方、本発明のように乾燥剤層 22 と発熱層 24 を設ければ（ライン A）、素子形成後、封止を行う前に、発熱層 24 の発熱と乾燥剤層 22 の吸湿により、有機 EL 素子 20 に含まれる水分量を大幅に減少させることができる。このように有機 EL 素子 20 内の水分量を減少させた上で封止を行えば、有機 EL 素子 20 中の水分量が極めて少ない有機 EL パネル 10 を製造することができる。

40

【0075】

発光開始後は、有機 EL 素子 20 が自ら発光するため、この場合も、発熱層 24 の発熱により、乾燥剤層 22 に吸収されている水分が積極的に放出され、有機 EL 素子 20 から離れた乾燥剤層 28 に吸収されるとともに、乾燥剤層 22 が再生されることになる。

【0076】

図 3 ~ 図 5 は、本発明に係る有機 EL パネルの他の態様を示している。

[第 2 の態様]

図 3 に示す有機 EL パネル 30 では、乾燥剤層 22 が有機 EL 層 16 に隣接するように形成されており、乾燥剤層 22 上に発熱層 24 が形成されている。このような構成でも、

50

乾燥剤層 22 が有機 EL 素子 20 と接するとともに、発熱層 24 が乾燥剤層 22 と接しているため、発熱層 24 の発熱により、乾燥剤層 22 は積極的に吸湿できる状態となり、有機 EL 素子 20 内の水分を極めて効果的に除去することができる。

【0077】

なお、この態様では、有機 EL 層 16 が発熱層 24 や乾燥剤層 22 と重ならないため、例えば発熱層 24 として例えばカーボンブラックを用いた場合でも有機 EL 層 16 の発光を遮らず、トップエミッション型の有機 EL パネルとすることもできる。

【0078】

[第3の態様]

図4に示す有機 EL パネル 40 では、有機 EL 素子 20 の陰極 18 上に乾燥剤層 22 が形成されており、乾燥剤層 22 上には、発熱層 24 が開口部 25 を有し、この開口部 25 から乾燥剤層 22 が露出するように形成されている。このような構成の有機 EL パネル 40 でも、発熱層 24 の発熱により乾燥剤層 22 が積極的に有機 EL 素子 20 から水分を吸湿する状態となり、乾燥剤層 22 に吸湿された水分はさらに発熱層 24 の開口部 25 から再度放出され易い。従って、乾燥剤層 22 から再度放出された水分は、有機 EL 素子 20 と離間した別の乾燥剤（第2の乾燥剤層 28）に効果的に吸収され易くなる。

【0079】

[第4の態様]

図5に示す有機 EL パネル 50 では、外部配線 27 と通じて電流による抵抗加熱により発熱する発熱層 34 が形成されている。なお、発熱層 34 は、電極 14、18 との接触を避けるため、有機 EL 層 16 及び乾燥剤層 22 上に形成されている。

【0080】

抵抗加熱により発熱する発熱層 34 を構成する材料としては、Ni - Cr 合金、Cu - Ni 合金、Fe - Cr 合金などの高抵抗材料が挙げられる。これらの材料を用い、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等により発熱層 34 を形成することができる。

このように抵抗加熱により発熱する発熱層 34 を設けた場合でも、通電により発熱層 34 を発熱させることで乾燥剤層 22 を素子側から積極的に水分を吸収できる状態とすることができ、有機 EL パネル 50 の長寿命化を図ることができる。

【0081】

以上本発明について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、本発明に係る有機 EL パネルは、パッシブマトリクス型でもよいし、アクティブマトリクス型でもよい。

また、本発明に係る有機 EL パネルの用途は特に限定されるものではなく、例えば、照明装置のほか、テレビ、パーソナルコンピュータ、携帯電話、電子ペーパー等の表示装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本発明に係る有機 EL パネルの一例（第1の態様）を示す概略図である。

【図2】有機 EL 素子の水分量の変化をモデル化した図である。

【図3】本発明に係る有機 EL パネルの他の例（第2の態様）を示す概略図である。

【図4】本発明に係る有機 EL パネルの他の例（第3の態様）を示す概略図である。

【図5】本発明に係る有機 EL パネルの他の例（第4の態様）を示す概略図である。

【図6】有機 EL 素子上に乾燥剤層を設けた有機 EL パネルを示す概略図である。

【図7】有機 EL 素子の構成の一例を示す概略図である。

【符号の説明】

【0083】

10 有機 EL パネル

12 基板

14 陽極

10

20

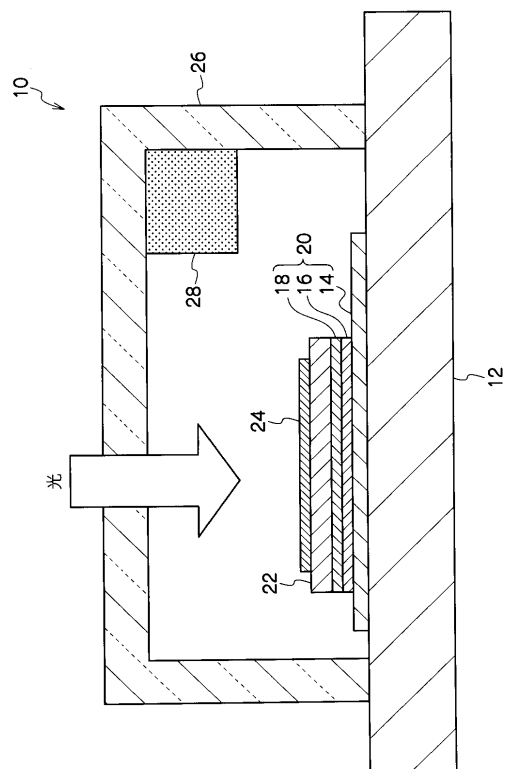
30

40

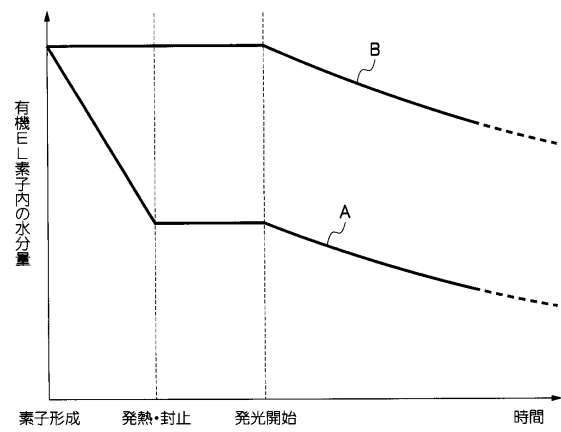
50

- 16 有機EL層
- 18 陰極
- 20 有機EL素子
- 22 乾燥剤層
- 24 発熱層
- 25 開口部
- 26 封止部材
- 28 乾燥剤層

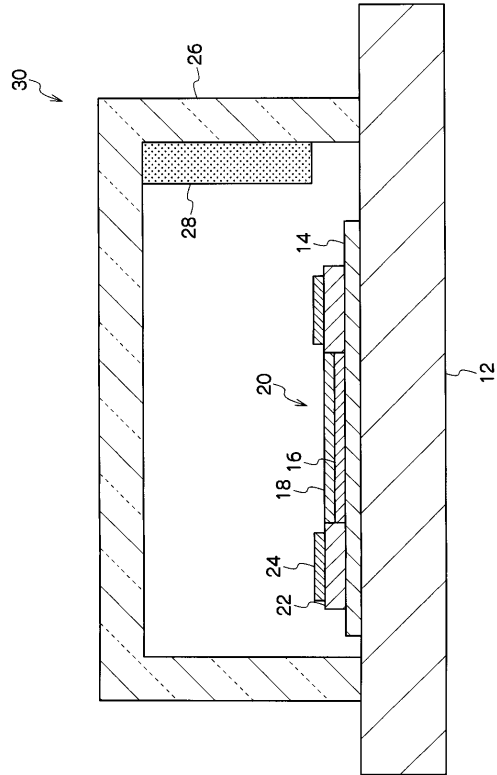
【図1】



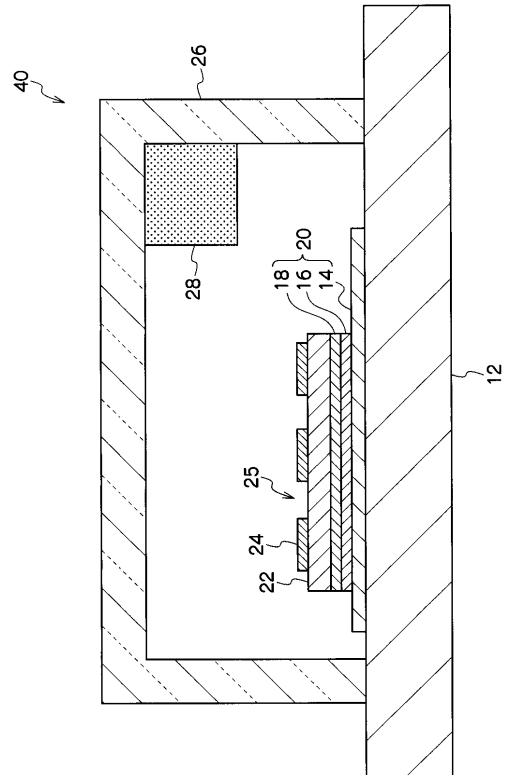
【図2】



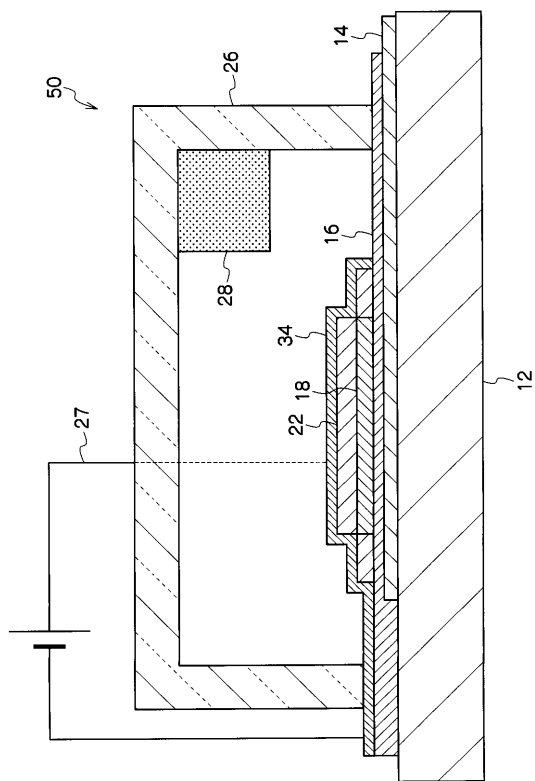
【図 3】



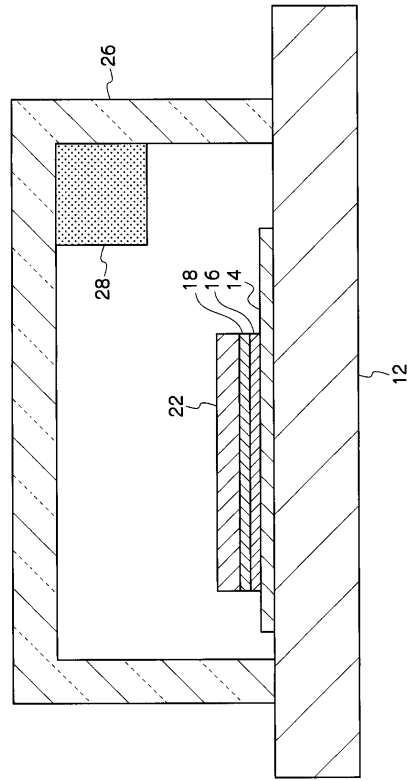
【図 4】



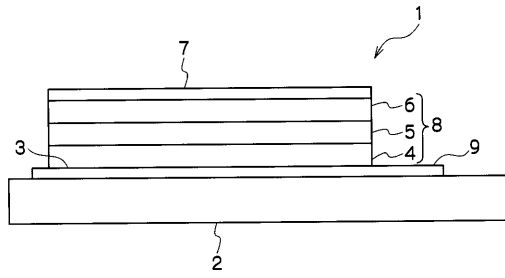
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 野田 洋平

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 0 5 3 0 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 1 7 2 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 9 4 1 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 9 2 1 8 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 4 7 4 5 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 4 2 2 7 4 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 6 9 5 6 7 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 4 2 2 4 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
H 0 1 L 5 1 / 5 0

专利名称(译)	有机EL面板和制造有机EL面板的方法		
公开(公告)号	JP4864796B2	公开(公告)日	2012-02-01
申请号	JP2007093708	申请日	2007-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	板井雄一郎		
发明人	板井 雄一郎		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/02 H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5259 H01L51/529 H05B33/04 H05B33/22 Y10T428/24331		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/02 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/EE42 3K107/EE53 3K107/EE65		
代理人(译)	中岛敦 福田浩		
审查员(译)	野田洋平		
其他公开文献	JP2008251450A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供长寿命的有机EL面板和能够积极吸收有机EL元件中的水分的有机EL面板，能够有效地抑制有机EL元件的劣化并保持稳定的发光特性提供一种用于制造面板的方法。通过在基板上层压阳极，有机EL层和阴极而形成的有机EL元件；以及用于将有机EL元件密封在基板上的密封件一种有机EL板，包括止动构件（26），还包括与有机EL元件接触的干燥剂层（22）和与干燥剂层接触的发热层（24）。优选地，在第一次加热有机EL元件之前，使加热层产生热量。点域1

【 图 1 】

