

(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2013-222599

(P2013-222599A)

(43) 公開日 平成25年10月28日(2013.10.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO5B 33/04 (2006.01)	HO5B 33/04	3K107
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-93478 (P2012-93478)
 (22) 出願日 平成24年4月17日 (2012.4.17)

(71) 出願人 000001007
 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 吉武 修
 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 CC23 CC27 CC45
 EE42 EE53 EE55

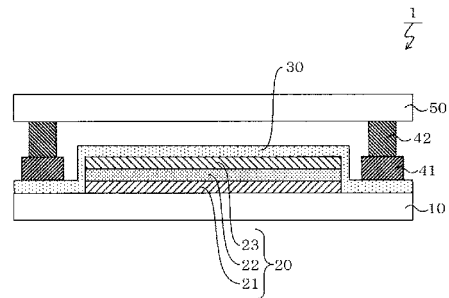
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】ポリシラザン等の吸水性を有するケイ素含有ポリマーが有する吸湿能力を生かしつつ表示性能の信頼性が高い有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】基板10と、基板10上に設けられる有機EL素子20と、有機EL素子20上に設けられる封止基板50と、基板10と封止基板50との間に設けられる吸湿層30と、基板10と封止基板50との間に設けられ、基板10と封止基板50とを接合する接着層と、を備える有機EL表示装置において、吸湿層30が、吸水性を有するケイ素含有ポリマーからなる層であり、吸湿層30の端部が外気に露出しており、基板10と封止基板50との間に設けられ、少なくとも吸湿層30と接するように応力緩和部材41が設けられることを特徴とする、有機EL表示装置1。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と、
前記基板上に設けられる有機 EL 素子と、
前記有機 EL 素子上に設けられる封止基板と、
前記基板と前記封止基板との間に設けられる吸湿層と、
前記基板と前記封止基板との間に設けられ、前記基板と前記封止基板とを接合する接着層と、を備える有機 EL 表示装置において、
前記吸湿層が、吸水性を有するケイ素含有ポリマーからなる層であり、
前記吸湿層の端部が外気に露出しており、
前記基板と前記封止基板との間に設けられ、少なくとも吸湿層と接するように応力緩和部材が設けられることを特徴とする、有機 EL 表示装置。

10

【請求項 2】

前記ケイ素含有ポリマーがポリシラザンであることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

前記応力緩和部材が、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂又は熱可塑性樹脂からなる層であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 4】

前記応力緩和部材が、前記接着層の機能を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機 EL 表示装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機 EL 表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機 EL 表示装置は、陽極と陰極と、陰極と陽極との間に配置されている有機化合物層と、からなる有機 EL 素子を複数有する表示装置である。ここで有機 EL 素子は、陰極と陽極との間に電流を印加することによって、両電極間にある有機化合物層が発光する電子素子である。ここで有機 EL 表示装置が有する有機 EL 素子は、自発光性であるため、視認性が高く、また液晶表示装置に比べて薄型軽量化が可能であるという特長を有する。このため、有機 EL 表示装置は、特に、モバイル用途での応用展開が進められており、携帯電話等の表示装置として実用化されている。

30

【0003】

しかし有機 EL 表示装置は、ごく微量の水分や酸素等により、構成材料の一つである有機発光材料が変質したり、発光層と電極との間で剥離等が生じたりする。これにより、発光効率の低下、非発光領域（ダークスポット）の増大等の表示性能の劣化を招くという問題がある。

【0004】

このような問題に対する具体的な対策の一つとして、特許文献 1 に開示されるポリシラザン膜を用いた封止方法がある。この方法によれば、外部からの水分の浸入をポリシラザン膜が極力抑制するため、より防湿性を高めることが可能である。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2009 - 259788 号公報

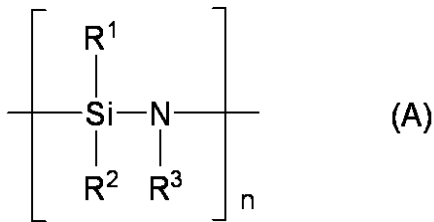
【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

50

ところでポリシラザンは、下記一般式(A)で示される繰り返し構造単位を有している。

【0007】

【化1】



10

【0008】

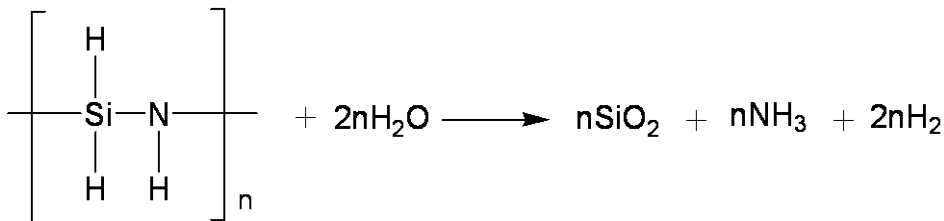
(式(A)において、 R^1 乃至 R^3 は、それぞれ水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、アルキルシリル基、アルキルアミノ基、アルコキシ基又は金属原子を表す。ただし、 R^1 乃至 R^3 のうち少なくとも1つは水素原子である。)

【0009】

式(A)において、例えば、 R^1 乃至 R^3 がいずれも水素原子であるポリシラザンは、大気中の水分を吸収して下記反応式で示されるように防湿性に優れたシリカ(SiO_2)に転化する。

【0010】

【化2】



20

【0011】

このためポリシラザンは、大気中の水分を吸収する吸湿材としての機能を有すると共に、大気中の水分を吸収したときには防湿材としての機能をも併せ持っている。従って、ポリシラザンは、ごく微量の水分や酸素等により、発光効率の低下やダークスポットの増大等の表示性能の劣化を招く有機EL表示装置においては、有用な材料であるといえる。

30

【0012】

しかし、上記反応式に示されるように、ポリシラザンは水と反応することでガス(アンモニアガス、水素ガス)を放出する。ここで、特許文献1のようにポリシラザン膜を保護膜と保護膜との間に設けた場合では、ピンホール欠陥近傍において保護膜の内側で気泡が発生・成長し、発光時の外観を損ねるといった問題が生じていた。

【0013】

また、ポリシラザンからなる膜は、水と反応することで緻密なシリカ系無機膜に構造が変化するため、この膜の構造の変化により体積収縮が生じている。例えば、低温でシリカに転化することが可能なアミン系触媒が添加されたポリシラザンを用いる場合、塗布成膜し100℃で焼成することで得られる薄膜については、水と反応することで密度が 1.3 g/cm^3 から 1.6 g/cm^3 へ上昇する。これによりおよそ10%ほど薄膜の体積が収縮することが分かっている。その結果、特許文献1のように吸湿層の両面を保護層にて挟み込む構成では、ポリシラザンと防湿膜との界面において膜剥がれが発生したり、防湿部材である保護膜の膜欠陥が発生したりする問題が生じる。

40

【0014】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的は、ポリシラザン等の吸水性を有するケイ素含有ポリマーが有する吸湿能力を生かしつつ表示性能の信

50

頼性が高い有機EL表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の有機EL表示装置は、基板と、
前記基板上に設けられる有機EL素子と、
前記有機EL素子上に設けられる封止基板と、
前記基板と前記封止基板との間に設けられる吸湿層と、
前記基板と前記封止基板との間に設けられ、前記基板と前記封止基板とを接合する接着層と、を備える有機EL表示装置において、
前記吸湿層が、吸水性を有するケイ素含有ポリマーからなる層であり、
前記吸湿層の端部が外気に露出しており、
前記基板と前記封止基板との間に設けられ、少なくとも吸湿層と接するように応力緩和部材が設けられることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、ポリシラザン等の吸水性を有するケイ素含有ポリマーが有する吸湿能力を生かしつつ表示性能の信頼性が高い有機EL表示装置を提供することができる。

【0017】

即ち、本発明の有機EL表示装置は、吸湿層の端部が外気に露出しているため、吸湿層から発生したガス（アウトガス）が当該端部から放出され、吸湿層から生じ得る気泡の発生・成長を抑制することができる。また、吸湿層に水が取り込まれることでシリカ系防湿膜が形成される際に、吸湿層と接するように応力緩和部材が設けられることによって体積収縮による接着層の剥がれが抑制されるため、より信頼性の高い有機EL表示装置が提供される。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の有機EL表示装置における第一の実施形態を示す断面模式図である。

【図2】本発明の有機EL表示装置における第二の実施形態を示す断面模式図である。

【図3】本発明の有機EL表示装置における第三の実施形態を示す断面模式図である。

【図4】本発明の有機EL表示装置における第四の実施形態を示す断面模式図である。

【図5】本発明の有機EL表示装置における第五の実施形態を示す断面模式図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の有機EL表示装置は、基板と、有機EL素子と、封止基板と、吸湿層と、接着層と、を備えている。本発明において、有機EL素子は基板上に設けられる電子素子である。本発明において、封止基板は、有機EL素子上に設けられる基板である。また封止基板は、基板と対向し有機EL素子を挟むように配置されている。本発明において、吸湿層は、基板と封止基板との間に設けられる部材である。尚、吸湿層の設置態様については、後述する。本発明において、接着層は、基板と封止基板との間に設けられる部材であって、基板と封止基板とを接合するための部材である。

40

【0020】

本発明の有機EL表示装置において、吸湿層は、吸水性を有するケイ素含有ポリマーからなる層である。本発明の有機EL表示装置において、吸湿層の端部は、外気に露出している。即ち、吸湿層の端部は、有機EL表示装置を構成する他の部材に被覆されていない。本発明の有機EL表示装置において、基板と封止基板との間には、少なくとも吸湿層と接するように応力緩和部材が設けられている。

【0021】

以下、図面を参照しながら本発明について説明する。尚、以下の説明において特に図示又は記載されていない部分に関しては、当該技術分野における周知技術又は公知技術を適用することができる。また以下に説明される事項は、あくまでも本発明の実施形態の一つ

50

であり、本発明はこれら実施形態に限定されるものではない。

【0022】

[第一の実施形態]

図1は、本発明の有機EL表示装置における第一の実施形態を示す断面模式図である。

【0023】

図1の有機EL表示装置1は、基板10上の所定の領域に、第一電極21と、有機化合物層22と、第二電極23と、がこの順に積層してなる有機EL素子20が設けられている。尚、ここでいう所定の領域は、表示領域と呼ばれる領域であり、この表示領域から外れた基板10上の領域(例えば、表示領域の外周に相当する領域)は、非表示領域と呼ばれる領域である。ところで、図1の有機EL表示装置1には、表示領域内に有機発光素子20が1基設けられているが、本発明においては、図1の態様に限定されず、表示領域内に有機発光素子20が複数基設けられていてもよい。図1の有機EL表示装置1において、有機EL素子20は、吸湿層30に被覆されている。また図1の有機EL表示装置1において、吸湿層30は、基板10の全面、即ち、有機EL素子20が設けられている表示領域及び非表示領域を被覆するように設けられている。図1の有機EL表示装置1において、非表示領域に設けられている吸湿層30上には、応力緩和部材41と、接着層42と、がこの順に設けられている。図1の有機EL表示装置1において、接着層42上には、封止基板50が設けられている。

10

【0024】

次に、図1の有機EL表示装置1の構成部材について説明する。

20

【0025】

有機EL表示装置1の構成部材である基板10は、例えば、ガラス基板、合成樹脂等からなる絶縁性基板、表面に酸化シリコンや窒化シリコン等の絶縁層が形成した導電性基板、半導体基板等が挙げられる。また基板10自体は、透明であっても不透明であってもよい。

【0026】

第一電極21は、基板10上に設けられる電極であって、下部電極とも呼ばれる導電性薄膜である。第一電極21は、透明電極であってもよいし反射電極であってもよい。第一電極21が透明電極である場合、その構成材料としては、ITO、 In_2O_3 等の透明導電性材料が挙げられる。一方、第一電極21が反射電極である場合、その構成材料としては、Au、Ag、Al、Pt、Cr、Pd、Se、Ir等の金属単体、これら金属単体を複数組み合わせ合わせた合金、ヨウ化銅等の金属化合物等が挙げられる。第一電極21の膜厚は、好ましくは、 $0.1\mu m \sim 1\mu m$ である。

30

【0027】

第一電極21上に設けられる有機化合物層22は、少なくとも発光層を有する一層又は複数の層で構成される積層体である。有機化合物層22が複数の層で構成される場合、有機化合物層22を構成する層としては、有機EL素子の発光機能を考慮して適宜選択することができる。有機化合物層22を構成する層のうち発光層以外の層として、具体的には、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層等が挙げられる。また有機化合物層22の構成材料としては、公知の化合物を使用することができる。さらに、有機化合物層22は、真空蒸着法、インクジェット法等の公知の薄膜形成方法により形成することができる。

40

【0028】

有機化合物層22上に形成される第二電極23は、上部電極とも呼ばれる導電性薄膜である。第二電極23は、透明電極であってもよいし反射電極であってもよく、第一電極21の性質に応じて適宜選択する。また第二電極23の構成材料は、上述した第一電極21と同様の材料を使用することができる。

【0029】

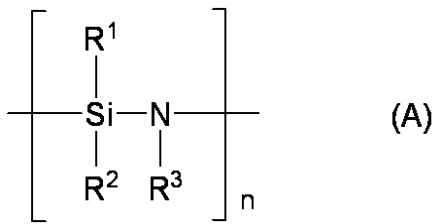
有機EL素子20上及び非表示領域にある基板10上に設けられる吸湿層30は、吸水性を有するケイ素含有ポリマーである。特に、下記式(A)に示されるポリシラザンが好

50

ましい。

【0030】

【化3】



10

【0031】

(式(A)において、 R^1 乃至 R^3 は、それぞれ水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、アルキルシリル基、アルキルアミノ基、アルコキシ基又は金属原子を表す。ただし、 R^1 乃至 R^3 のうち少なくとも1つは水素原子である。)

【0032】

吸湿層30を形成する方法として、例えば、吸水性を有するケイ素含有ポリマーと有機溶媒とを混合して得られた塗布液を用いて、スピンコート等の塗布方法を利用して、薄膜を形成する方法が挙げられる。吸湿層30の膜厚は、好ましくは、100nm~2000nmである。

【0033】

尚、吸湿層30を設ける際に使用される塗布液によって有機EL素子20が損傷する可能性がある場合は、これを防ぐことを目的として保護層(不図示)を設けてもよい。保護層の構成材料として、好ましくは、SiN、SiON、SiO₂等の無機絶縁材料である。

20

【0034】

図1の有機EL表示装置1において、吸湿層30上に設けられる応力緩和部材41は、吸湿層30が大気中の水分を吸収して吸湿層30の体積変化が生じたときに、吸湿層30から接着層42が剥離するのを防ぐ部材である。つまり、応力緩和部材41は、吸湿層30の体積変化によって吸湿層30と接着層42との間に生じる応力を緩和し、基板10と、封止基板50と、基板10と封止基板50とを接合する接着層42と、によってもたらされる封止状態を維持するために設けられる。応力緩和部材41の構成材料として、好ましくは、樹脂材料であり、より好ましくは、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂又は熱可塑性樹脂である。応力緩和部材41は、ディスペンス法等により形成される。また応力緩和部材41は、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂又は熱可塑性樹脂からなる樹脂シートを適宜加工して吸湿層30上に載置することで形成してもよい。尚、応力緩和部材41を封止部材の一つとして用いる場合、応力緩和部材41は、表示領域の外周を取り囲むように設けるのが好ましい。

30

【0035】

図1の有機EL表示装置1では、基板10と封止基板50とを接着するために、応力緩和部材41と封止基板50との間に接着層42が形成される。接着層42の構成材料としては、接着性を有する部材であれば特に限定されるものではない。例えば、樹脂材料からなる応力緩和部材41を損傷させない程度の低い温度で接着できる低融点金属を使用することも可能であるが、樹脂材料が好ましい。接着層42の構成材料が樹脂材料である場合、具体的には、応力緩和部材41と同様に紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂又は熱可塑性樹脂が好ましい。接着層42は、ディスペンス法等により形成される。また接着層42は、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂又は熱可塑性樹脂からなる樹脂シートを適宜加工して応力緩和部材41上に載置してもよい。

40

【0036】

図1の有機EL表示装置1において、封止基板50としては、ガラス基板、合成樹脂等からなる絶縁性基板、表面に酸化シリコンや窒化シリコン等の絶縁層を形成した導電性基

50

板等が挙げられる。また封止基板 50 は、透明であっても不透明であってもよい。ただし、基板 10 が不透明な基板である場合は、封止基板 50 として透明な基板を用いる。

【0037】

図 1 の有機 EL 表示装置 1 において、吸湿層 30 の端部は、吸湿層 30 上に設けられている応力緩和部材 41 にて被覆されていないため、吸湿層 30 から発生したガスを吸湿層 30 の端部から放出させることができる。

【0038】

[第二の実施形態]

図 2 は、本発明の有機 EL 表示装置における第二の実施形態を示す断面模式図である。以下、第一の実施形態との相違点を中心に説明する。

10

【0039】

図 2 の有機 EL 表示装置 2 は、吸湿層 30 と封止基板 50 との間に設けられ、かつ有機 EL 表示装置 2 を封止するための部材を、接着層の機能（吸湿層 30 等と接着する機能）を有する応力緩和部材 43 のみとした。これを除いては、第一の実施形態と同じ構成である。尚、図 2 中の応力緩和部材 43 は、図 1 中の応力緩和部材 41 と接着層 42 とを組み合わせた部材であって、この組み合わせた部材を同じ材料で形成することにより得られる部材である。

【0040】

本実施形態のように、吸湿層 30 と封止基板 50 との間に設けられる部材を応力緩和部材 43 のみとすることにより、第一の実施形態と比較して作製工程を簡略化させることができる。

20

【0041】

尚、本実施形態で使用される応力緩和部材 43 は、第一の実施形態と同様に樹脂材料で形成することができるが、樹脂材料の中でも吸湿層 30 及び封止基板 50 に対して接着力を有する材料を用いるのが好ましい。

【0042】

[第三の実施形態]

図 3 は、本発明の有機 EL 表示装置における第三の実施形態を示す断面模式図である。以下、第一の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0043】

図 3 の有機 EL 表示装置 3 は、図 2 の有機 EL 表示装置 2 と同様に、吸湿層 30 と封止基板 50 との間に設けられ、かつ有機 EL 表示装置 3 を封止するための部材を、接着層の機能を有する応力緩和部材 43 のみとしている。また図 3 の有機 EL 表示装置 3 は、吸湿層 30 を、封止基板 50 の有機 EL 素子 20 側表面の全面にわたって設けられている。これらを除いては、第一の実施形態と同じ構成である。

30

【0044】

本実施形態のように、吸湿層 30 と封止基板 50 との間に設けられる部材を応力緩和部材 43 のみとすることにより、第一の実施形態と比較して作製工程を簡略化させることができる。

【0045】

また図 3 の有機 EL 表示装置 3 において、応力緩和部材 43 は、吸湿層 30 と接するように設けられており、かつ吸湿層 30 の端部を被覆していない。このため、第一の実施形態と同様に、吸湿層 30 から発生したガスを吸湿層 30 の端部から放出させることができると共に、吸湿による吸湿層 30 の体積変化によって吸湿層 30 と応力緩和部材 43 との間に生じる応力を緩和する効果を奏する。

40

【0046】

[第四の実施形態]

図 4 は、本発明の有機 EL 表示装置における第四の実施形態を示す断面模式図である。以下、第一の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0047】

50

図4の有機EL表示装置4は、図1の有機EL表示装置1において、吸湿層30を有機EL素子20上に設ける(吸湿層30a)だけではなく、封止基板50の有機EL素子20側表面の全面にわたって吸湿層30(30b)を設けている。図4の有機EL表示装置4に示されるように吸湿層を設ける場所・領域を増やすことにより、より防湿性が高い有機EL表示装置を得ることができる。

【0048】

また図4の有機EL表示装置4は、吸湿層30aと吸湿層30bとの間に設けられ、かつ有機EL表示装置4を封止するための部材を、接着層の機能を有する応力緩和部材43のみとしている。尚、第一の実施形態のように、吸湿層30aと吸湿層30bとの間に設けられる部材を、図1中の応力緩和部材41と接着層42とからなる複合部材とすることは可能である。ただし、本実施形態のように、吸湿層30aと吸湿層30bとの間に設けられる部材を応力緩和部材43のみとすることにより、作製工程を簡略化させることができる。

10

【0049】

また図4の有機EL表示装置4において、応力緩和部材43は、二つの吸湿層(30a、30b)と接するように設けられており、かつ二つの吸湿層(30a、30b)の端部をいずれも被覆していない。このため、第一の実施形態と同様に、吸湿層30から発生したガスを吸湿層30の端部から放出させることができると共に、吸湿による吸湿層30の体積変化によって吸湿層(30a、30b)と応力緩和部材43との間に生じる応力を緩和する効果を奏する。

20

【0050】

[第五の実施形態]

図5は、本発明の有機EL表示装置における第五の実施形態を示す断面模式図である。以下、第一の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0051】

図5の有機EL表示装置5は、有機EL素子20が設けられている表示領域と、この表示領域の外周の領域と、を合わせた領域において、吸湿層30と封止基板50とで挟まれた空間を充填するように、接着層の機能を有する応力緩和部材43が設けられている。つまり、吸湿層30及び封止基板50と接するように応力緩和部材43が設けられている。

【0052】

図5の有機EL表示装置5は、有機EL素子20が、吸湿層30及び応力緩和部材43にて被覆されるため他の実施形態と比べて防湿性は向上する。また他の実施形態と比較して吸湿層30と応力緩和部材43との接触面積が大きいので、吸湿層30の体積変化に対して応力緩和部材43が吸湿層30からより剥がれにくい構成となっている。

30

【0053】

一方、本実施形態においても応力緩和部材43は、吸湿層30の端部を被覆していない。このため、第一の実施形態と同様に、吸湿層30から発生したガスを吸湿層30の端部から放出させることができるので、アウトガスによる気泡の発生及びこの気泡の発生に伴う表示性能の不良が抑制される。

【実施例】

40

【0054】

[実施例1]

図1の有機EL表示装置1を、以下に説明する方法により作製した。

【0055】

(1)電極付基板の作製工程

ガラス基板上に、低温ポリシリコンTFEを含む画素回路を形成した。次に、形成した画素回路上に、SiNと、ポリイミド樹脂と、を順次成膜することにより基板10を作製した。尚、SiNからなる膜は半導体保護層として機能し、ポリイミド樹脂からなる膜は平坦化膜として機能する。

【0056】

50

次に、スパッタリング法により、基板 10 上に、AlNd と、ITO と、をこの順に成膜して AlNd 膜と ITO 膜とからなる積層電極膜を形成した。尚、AlNd 膜の膜厚を 100 nm とし、ITO 膜の膜厚を 38 nm とした。次に、フォトリソプロセスを利用して、形成した積層電極膜を画素毎にパターンングして第一電極 21 を形成した。

【0057】

次に、第一電極 21 上及び基板 10 上に、ポリイミド樹脂をスピコートし、フォトリソプロセスを利用して第一電極 21 が形成された部分に開口（この開口部が画素に相当）が形成されるようにパターンングして画素分離層（不図示）を形成した。このとき、各画素のピッチ（開口ピッチ）は 30 μm であり、開口（第一電極 21 の露出部）の大きさは 10 μm であった。次に、画素分離膜まで形成した基板をイソプロピルアルコール（IPA）で超音波洗浄し、次いで、煮沸洗浄後乾燥した。さらに、UV/オゾン洗浄することにより、表示領域に第一電極 21 を備える電極付基板を得た。

10

【0058】

（2）有機化合物層の形成工程

次に、真空蒸着法により、第一電極 21 上に有機化合物層 22 を形成した。以下に、その具体的方法を説明する。

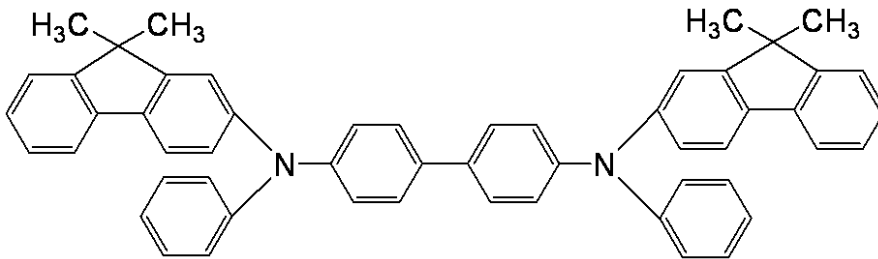
【0059】

まず、下記式に示される HT-1 (FL03) を成膜して正孔輸送層を形成した。このとき正孔輸送層の膜厚を 87 nm とした。

【0060】

20

【化 4】



【0061】

次に、赤色画素に相当する領域に開口を有するシャドーマスクを用いて、CBP（ホスト、カルバゾール化合物）と Ir(piq)₃（ゲスト、ホストに対して 9 重量% 添加）とを共蒸着して赤色発光層を形成した。このとき赤色発光層の膜厚を 30 nm とした。

30

【0062】

次に、緑色画素に相当する領域に開口を有するシャドーマスクを用いて、Alq₃（ホスト、アルミキレート錯体）とクマリン 6（ゲスト、ホストに対して 1 重量% 添加）とを共蒸着して緑色発光層を形成した。このとき緑色発光層の膜厚を 40 nm とした。

【0063】

次に、青色画素に相当する領域に開口を有するシャドーマスクを用いて、BAIq（ホスト、アルミキレート錯体）とペリレン（ゲスト、ホストに対して 3 重量% 添加）とを共蒸着して青色発光層を形成した。このとき青色発光層の膜厚を 25 nm とした。

40

【0064】

次に、発光層上に、Bphen（フェナントロリン化合物）を成膜して電子輸送層を形成した。このとき電子輸送層の膜厚を 10 nm とした。

【0065】

次に、電子輸送層上に、Bphen（ホスト）と炭酸セシウム（Cs₂CO₃、ゲスト）とを共蒸着（重量比は、ホスト：ゲスト = 90：10）して電子注入層を形成した。このとき電子注入層の膜厚を 40 nm とした。以上のようにして、有機化合物層 22 を形成した。

【0066】

（3）第二電極の形成工程

50

次に、有機化合物層 22 まで形成した基板 10 を、真空を破ることなくスパッタ装置に移動させた。次に、スパッタ法により、Ag と、インジウム亜鉛酸化物と、をこの順に成膜して、第二電極 23 を、Ag 膜と透明導電性電極膜とからなる積層電極として形成した。このとき Ag 膜の膜厚を 10 nm とし、透明導電性電極膜の膜厚を 50 nm とした。

【0067】

以上の工程により、基板 10 上の表示領域に有機 EL 素子 20 を作製した。

【0068】

(4) 保護層の形成工程

次に、有機 EL 素子 20 まで形成されている基板 10 を、真空を破ることなく CVD 装置へ搬送した。次に、SiH₄ ガス、N₂ ガス及び H₂ ガスを用いたプラズマ CVD 法により、有機 EL 素子 20 上及び有機 EL 素子 20 の外周に相当する領域に SiN を成膜して保護層 (不図示) を形成した。このとき保護層の膜厚は 0.2 μm であった。

10

【0069】

(5) 吸湿層の形成工程

次に、保護層まで形成された基板 10 を搬送して、窒素雰囲気下のグローブボックスに移動させた。次に、ポリシラザン (AZ エレクトロニック マテリアルズ (株) 製、アクアミカ NAX120-20) とジブチルエーテルとを混合して調製したジブチルエーテル溶液を、保護層 (不図示) 上に滴下した後、スピンコートした。これにより基板 10 の全面にわたって塗布膜を形成した。次に、真空乾燥炉に基板 10 を搬送した後、真空乾燥炉内を 60℃ に保持してジブチルエーテルを完全に蒸発させることで基板 10 の全面に吸湿層 30 を形成した。このとき、吸湿層 30 の膜厚は 500 nm であった。

20

【0070】

(6) 応力緩和部材の形成工程

次に、吸湿層 30 まで形成されている基板 10 を、窒素雰囲気下のグローブボックス内に戻した後、応力緩和部材 41 を、吸湿層 30 上であって有機 EL 素子 20 を囲むように基板 10 の外周に形成した。具体的には、ディスペンス法により、熱硬化樹脂を、非表示領域内であって有機 EL 素子 20 の周囲を囲むように形成した後、100℃ のホットプレートで 1 時間かけて硬化させることにより、応力緩和部材 41 を形成した。このとき応力緩和部材 41 の線幅は 2.5 mm であり、高さは 20 μm であった。

30

【0071】

(7) 封止工程

次に、先程の窒素雰囲気下のグローブボックス内においてガラス封止基板 (封止基板 50) の外周に、有機 EL 素子 20 が囲まれるように紫外線硬化樹脂からなる接着層 42 を配置した。このとき、接着層 42 の線幅は 2 mm であり、高さは 20 μm であった。次に、基板 10 と封止基板 50 とを、応力緩和部材 41 と接着層 42 とが重ね合わさるようにして設置した後、接着層 42 に紫外線を照射して接着層 42 を硬化させることにより、封止された有機 EL 表示装置 1 を得た。

【0072】

得られた有機 EL 表示装置 1 は、吸湿層 30 上に接するように応力緩和部材 41 が配置されているため、温度 85℃ 湿度 85% の環境下に 500 時間置いた場合でも接着層 42 の剥がれは認められなかった。

40

【0073】

[実施例 2]

図 2 の有機 EL 表示装置 2 を、以下に説明する方法により作製した。

【0074】

(1) 電極付基板の作製工程

実施例 1 の (1) と同様の方法により、第一電極 21 を有する電極付基板を作製した。

【0075】

(2) 有機化合物層の形成工程

実施例 1 の (2) と同様の方法により、有機化合物層 22 を形成した。

50

【 0 0 7 6 】

(3) 第二電極の形成工程

実施例 1 の (3) と同様の方法により、第二電極 2 3 を形成した。

【 0 0 7 7 】

(4) 保護層の形成工程

実施例 1 の (4) と同様の方法により、保護層 (不図示) を形成した。

【 0 0 7 8 】

(5) 吸湿層の形成工程

実施例 1 の (5) と同様の方法により、吸湿層 3 0 を形成した。

【 0 0 7 9 】

(6) 応力緩和部材の形成工程、封止工程

次に、窒素雰囲気下のグローブボックス内において、ガラス封止基板 (封止基板 5 0) の外周に有機 E L 素子 2 0 が囲まれるように紫外線硬化樹脂からなる応力緩和部材 4 3 を配置した。このとき、応力緩和部材 4 3 の線幅は 2 mm であり、高さは 2 0 μ m であった。次に、吸湿層 3 0 まで形成された基板 1 0 と、封止基板 5 0 とを重ね合わせて応力緩和部材 4 3 に紫外線を照射して紫外線硬化樹脂を硬化させることで、封止された有機 E L 表示装置 2 を得た。

10

【 0 0 8 0 】

得られた有機 E L 表示装置 2 は、吸湿層 3 0 上に接するように接着層を兼ねた応力緩和部材 4 3 が配置されているため、温度 8 5 湿度 8 5 % の環境下に 5 0 0 時間置いた場合でも接着層に相当する応力緩和部材 4 3 の剥がれは認められなかった。

20

【 0 0 8 1 】

[実施例 3]

図 3 の有機 E L 表示装置 3 を、以下に説明する方法により作製した。

【 0 0 8 2 】

(1) 電極付基板の作製工程

実施例 1 の (1) と同様の方法により、第一電極 2 1 を有する電極付基板を作製した。

【 0 0 8 3 】

(2) 有機化合物層の形成工程

実施例 1 の (2) と同様の方法により、有機化合物層 2 2 を形成した。

30

【 0 0 8 4 】

(3) 第二電極の形成工程

実施例 1 の (3) と同様の方法により、第二電極 2 3 を形成した。

【 0 0 8 5 】

(4) 吸湿層の形成工程

次に、ガラス封止基板 (封止基板 5 0) を窒素雰囲気下のグローブボックス内に移動させた。次に、ポリシラザン (A Z エレクトロニックマテリアルズ (株) 製、アクアミカ N A X 1 2 0 - 2 0) とジブチルエーテルとを混合して調製したジブチルエーテル溶液を、封止基板 5 0 上に滴下した後、スピンコートした。これにより封止基板 5 0 の全面にわたって塗布膜を形成した。次に、真空乾燥炉に封止基板 5 0 を搬送した後、真空乾燥炉内を 6 0 に保持してジブチルエーテルを完全に蒸発させることで吸湿層 3 0 を形成した。このとき、吸湿層 3 0 の膜厚は 5 0 0 n m であった。

40

【 0 0 8 6 】

(5) 応力緩和部材の形成工程、封止工程

次に、窒素雰囲気下のグローブボックス内において、基板 1 0 上の非表示領域内において、有機 E L 素子 2 0 が囲まれるように紫外線硬化樹脂からなる応力緩和部材 4 3 を配置した。このとき、応力緩和部材 4 3 の線幅は 2 mm であり、高さは 2 0 μ m であった。次に、有機 E L 素子 2 0 と応力緩和部材 4 3 とが設けられている基板 1 0 と、吸湿層 3 0 が設けられている封止基板 5 0 とを、吸湿層 3 0 と応力緩和部材 4 3 とが接触するように重ね合わせた。次に、応力緩和部材 4 3 に紫外線を照射して紫外線硬化樹脂を硬化させるこ

50

とで、封止された有機 E L 表示装置 3 を得た。

【 0 0 8 7 】

得られた有機 E L 表示装置 3 は、吸湿層 3 0 上に接するように接着層を兼ねた応力緩和部材 4 3 が配置されているため、温度 8 5 湿度 8 5 % の環境下に 5 0 0 時間置いた場合でも接着層に相当する応力緩和部材 4 3 の剥がれは認められなかった。

【 0 0 8 8 】

[実施例 4]

図 4 の有機 E L 表示装置 4 を、以下に説明する方法により作製した。

【 0 0 8 9 】

(1) 電極付基板の作製工程

実施例 1 の (1) と同様の方法により、第一電極 2 1 を有する電極付基板を作製した。

10

【 0 0 9 0 】

(2) 有機化合物層の形成工程

実施例 1 の (2) と同様の方法により、有機化合物層 2 2 を形成した。

【 0 0 9 1 】

(3) 第二電極の形成工程

実施例 1 の (3) と同様の方法により、第二電極 2 3 を形成した。

【 0 0 9 2 】

(4) 保護層の形成工程

実施例 1 の (4) と同様の方法により、保護層 (不図示) を形成した。

20

【 0 0 9 3 】

(5) 吸湿層の形成工程

実施例 1 の (5) と同様の方法により、保護層上に吸湿層 3 0 a を形成した。また実施例 3 (4) と同じ方法により、封止基板 5 0 の全面にわたって吸湿層 3 0 b を形成した。

【 0 0 9 4 】

(6) 応力緩和部材の形成工程、封止工程

次に、窒素雰囲気下のグローブボックス内において、非表示領域内に設けられている吸湿層 3 0 a 上において、有機 E L 素子 2 0 が囲まれるように紫外線硬化樹脂からなる応力緩和部材 4 3 を配置した。このとき、応力緩和部材 4 3 の線幅は 2 mm であり、高さは 2 0 μ m であった。次に、有機 E L 素子 2 0 と吸湿層 3 0 a と応力緩和部材 4 3 とが設けられている基板 1 0 と、吸湿層 3 0 b が設けられている封止基板 5 0 とを、吸湿層 3 0 b と応力緩和部材 4 3 とが接触するように重ね合わせた。次に、応力緩和部材 4 3 に紫外線を照射して紫外線硬化樹脂を硬化させることで、封止された有機 E L 表示装置 4 を得た。

30

【 0 0 9 5 】

得られた有機 E L 表示装置 4 は、二つの吸湿層 (3 0 a 、 3 0 b) のいずれにも接するように接着層を兼ねた応力緩和部材 4 3 が配置されている。このため、温度 8 5 湿度 8 5 % の環境下に 5 0 0 時間置いた場合でも接着層に相当する応力緩和部材 4 3 の剥がれは認められなかった。

【 0 0 9 6 】

[実施例 5]

図 5 の有機 E L 表示装置 5 を、以下に説明する方法により作製した。

40

【 0 0 9 7 】

(1) 電極付基板の作製工程

実施例 1 の (1) と同様の方法により、第一電極 2 1 を有する電極付基板を作製した。

【 0 0 9 8 】

(2) 有機化合物層の形成工程

実施例 1 の (2) と同様の方法により、有機化合物層 2 2 を形成した。

【 0 0 9 9 】

(3) 第二電極の形成工程

実施例 1 の (3) と同様の方法により、第二電極 2 3 を形成した。

50

【0100】

(4) 保護層の形成工程

実施例1の(4)と同様の方法により、保護層(不図示)を形成した。

【0101】

(5) 吸湿層の形成工程

実施例1の(5)と同様の方法により、保護層上に吸湿層30を形成した。

【0102】

(6) 応力緩和部材の形成工程

次に、次に、窒素雰囲気下のグローブボックス内において、封止基板50上に、熱硬化樹脂からなる応力緩和部材43を配置した。このとき、応力緩和部材43の高さは20 μ mであった。また本実施例(実施例5)において、封止基板50上に設けられた応力緩和部材43は、表示領域及びその外周に相当する領域に設けられている。

10

【0103】

(7) 封止工程

次に、有機EL素子20と吸湿層30aとが設けられている基板10と、応力緩和部材43が設けられている封止基板50とを、吸湿層30と応力緩和部材43とが接触するように重ね合わせた後、80 に加熱して仮接着を行った。次に、重ね合わせた基板を100 のホットプレート上に載置してこの温度で2時間加熱した。これにより熱硬化樹脂を硬化させることで、封止された有機EL表示装置5を得た。

【0104】

得られた有機EL表示装置5は、吸湿層30に接するように接着層を兼ねた応力緩和部材43が配置されている。このため、温度85 湿度85%の環境下に500時間置いた場合でも接着層に相当する応力緩和部材43の剥がれは認められなかった。

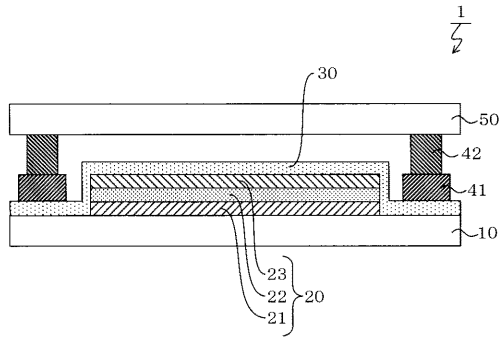
20

【符号の説明】

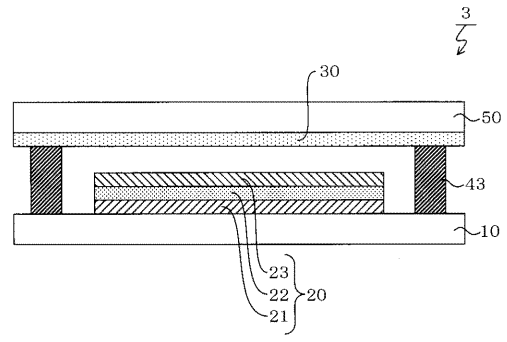
【0105】

1(2, 3, 4, 5)有機EL表示装置、10:基板、20:有機EL素子、21:第一電極、22:有機化合物層、23:第二電極、30:吸湿層、41(43):応力緩和部材、42:接着層、50:封止基板

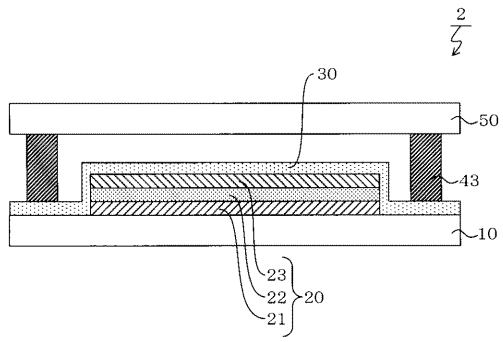
【 図 1 】



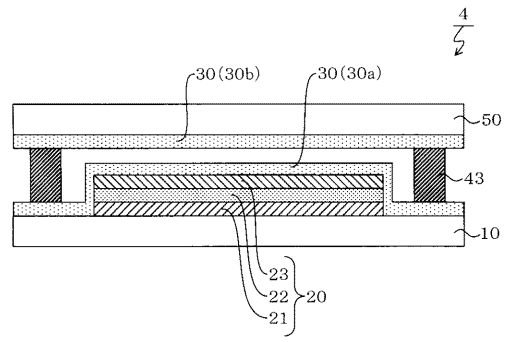
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】

