

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5986200号
(P5986200)

(45) 発行日 平成28年9月6日 (2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日 (2016.8.12)

(51) Int.Cl.	F I	
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/06	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z
請求項の数 13 (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-522309 (P2014-522309)	(73) 特許権者	000005016
(86) (22) 出願日	平成24年6月28日 (2012.6.28)		パイオニア株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/066592		東京都文京区本駒込二丁目28番8号
(87) 国際公開番号	W02014/002231	(74) 代理人	110001025
(87) 国際公開日	平成26年1月3日 (2014.1.3)		特許業務法人レクスト国際特許事務所
審査請求日	平成26年12月22日 (2014.12.22)	(72) 発明者	吉田 綾子
			神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内
		(72) 発明者	石塚 真一
			神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内
		(72) 発明者	篠原 拓男
			神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

樹脂材を含む支持体と、前記支持体上に配置されて有機発光層を含む有機機能層とこれを挟持する一対の電極とからなる少なくとも1つの有機EL素子と、前記一対の電極に各々が接続して前記支持体上に配置された少なくとも1対の接続配線対と、前記有機EL素子と前記接続配線対を前記支持体と共に封止する封止構造と、を含む有機ELパネルであって、

前記接続配線対のいずれか一方は、ヒューズ部を有し、前記支持体と前記ヒューズ部との間に緩衝層を含むことを特徴とする有機ELパネル。

【請求項2】

前記ヒューズ部を前記緩衝層と共に挟む空隙含有層をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の有機ELパネル。

【請求項3】

前記緩衝層の断面形状は、前記支持体に接した下底と前記下底よりも短い上底を有する台形であることを特徴とする請求項2に記載の有機ELパネル。

【請求項4】

前記緩衝層と同一の材料からなりかつ前記接続配線対の個々の接続配線間の絶縁をなす絶縁層をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の有機ELパネル。

【請求項5】

前記緩衝層は、前記有機EL素子の少なくとも一部の下方にまで延在していることを特

10

20

徴とする請求項 2 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 6】

前記支持体は、樹脂材及びガラス材の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 7】

前記支持体上に配置されて、前記接続配線対に電力を中継する少なくとも 1 つの給電ストリップをさらに有し、前記接続配線対の一方は前記給電ストリップに接続され、前記接続配線対の他方は前記給電ストリップと交叉する少なくとも 1 つの共通電極ストリップと一体であることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 8】

前記封止構造は、前記有機 E L 素子及び前記接続配線対を覆う封止膜であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 9】

支持体上に設けられ、各々が複数の第 1 電極の 1 つ及び少なくとも 1 つの第 2 電極間に配され、有機発光層を含む有機 E L 素子ストリップ群と、

各々が対応する前記複数の第 1 電極の 1 つに接続され、各々がヒューズ部を有する複数の接続配線と、

前記支持体及び前記複数の接続配線の間に配された緩衝層と、を有することを特徴とする有機 E L パネル。

【請求項 10】

前記支持体は樹脂材を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 11】

前記支持体上に配された給電線を有することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 12】

前記給電線は前記複数の接続配線に接続され、前記複数の接続配線の各々の前記ヒューズ部は前記給電線と前記複数の第 1 電極のそれぞれ 1 つとの間に設けられていることを特徴とする請求項 11 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 13】

前記複数の第 1 電極はストライプ状に配されていることを特徴とする請求項 9 ないし 12 のいずれか 1 に記載の有機 E L パネル。

【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パネルに関する。

【従来技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス（以下有機 E L という）パネルは、支持基板上に配置された少なくとも 1 つの有機 E L 素子を含んで面光源として作用し、例えば画像ディスプレイや照明装置として働く発光デバイスである。有機 E L 素子は、例えば、有機発光層を挟む正孔及び電子輸送層からなる有機機能層を挟持する陽極及び陰極の一对の電極からなり、当該電極のいずれか一方がガラス基板や樹脂基板などの支持基板上に固定されている。この有機 E L 素子を発光せしめるために、当該電極対を介して電流を供給する必要がある故、有機 E L 素子毎に選択的な電流供給をなすための接続配線対が配置されている。

【0003】

なお、画像ディスプレイとして用いられる場合に限らず照明装置として用いられる場合においても、有機 E L パネルにおいては、複数の有機 E L 素子を並置することが多いので、有機 E L 素子毎の接続配線対に電力を外部から供給するための給電ラインが有機 E L 素子の分布範囲に亘って当該基板上に配置されるのが通常である。画像ディスプレイの場合は、当該給電ラインは複数の水平ライン群とこれらに交叉する垂直ライン群とからなり、

10

20

30

40

50

これらのライン群の交叉点毎に1個の有機EL素子が存在して各々がピクセルを形成するのである。

【0004】

有機EL素子においては、陽極と陰極との間に設けられる有機機能層の層厚がサブミクロンオーダーであるため、微小なゴミや有機機能層の欠陥に起因して電流リークが発生する可能性がある。例えば、画像ディスプレイにおいて、1つのピクセルに電流リークが生じると、その周辺のピクセルにもダメージが及ぶ可能性がある。

【0005】

このような周辺セルへのダメージの波及を防止する技術として、特許文献1には、複数の画素の各々に、電流リークによる短絡時における過電流によって溶融断線に至るヒューズ機能を有する配線を設けることにより短絡電流を遮断する手法が記載されている。

10

【0006】

特許文献2には、樹脂基板を用い、当該樹脂基板上にガス等に対するバリア層としてシリコン酸化膜等を設ける技術が記載されている。

【0007】

特許文献3には、電極間に逆バイアス電圧を印加して電極材料を蒸発させることにより短絡箇所を自己修復する技術が記載されている。

【0008】

特許文献4には、短絡箇所にレーザを照射して溶融除去することにより、短絡箇所の修復を行う技術が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2001-196190号公報

【特許文献2】WO2008/029670

【特許文献3】特開2004-214084号公報

【特許文献4】特開2003-229262号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

30

特許文献1に記載されているデバイスにおいて、樹脂材料を含む樹脂基板を用いる場合には、接続配線対に過電流が流れてヒューズ部が溶融断線に至る際の衝撃や熱によって樹脂基板が損傷してしまう恐れがある。また、樹脂基板を酸化膜等のバリア層で覆うことによって封止を行っている場合には、衝撃や熱によって樹脂基板を覆っているバリア層が損傷し、封止性能が害される恐れがある。また、この場合、バリア層のみならず樹脂基板自体も損傷してしまう恐れもある。また、例えばカラーフィルタ基板等のガラスと樹脂を組み合わせたもの、金属基板に絶縁被膜を形成したもの、または金属と樹脂等のハイブリッド基板のような基板周辺に樹脂材またはガラス材等を含む機械的・熱的に脆弱な支持体構造を含む有機ELパネルにおいても、ヒューズ部の溶融断線によって、当該支持体構造が損傷する問題が発生する。

40

【0011】

本発明は、上記した点に鑑みてなされたものであり、ヒューズ部を有する配線を含む有機ELパネルであって、かかるヒューズ部の溶融断線に伴う熱や衝撃の悪影響を防止することができる有機ELパネル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】

【0012】

本発明による有機ELパネルは、支持体と、当該支持体上に配置されて有機発光層を含む有機機能層とこれを挟持する一对の電極とからなる少なくとも1つの有機EL素子と、当該一对の電極に各々が接続して当該支持体上に配置された少なくとも一对の接続配線対と、当該有機EL素子と当該接続配線対を当該支持体と共に封止する封止膜と、を含む有

50

機 E L パネルであって、当該接続配線対のいずれか一方がヒューズ部を有し、当該支持体と当該ヒューズ部との間に緩衝層を含むことを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1の実施例である有機 E L パネルの一部の平面図である。

【図2 a】図1の有機 E L パネルの1つの有機 E L 素子を含む単位領域の平面図である。

【図2 b】図2 aにおける2 b - 2 b 線に沿った断面図である。

【図2 c】図1の実施例のヒューズ部の拡大平面図である。

【図3】本発明の変形例である有機 E L パネルの断面図である。

【図4】本発明第1の実施例である有機 E L パネルの製造方法の各段階を示す平面図である。 10

【図5】図4に示した製造方法の各段階に対する有機 E L パネルの断面図であり、それぞれ、図4 (a) - 図4 (e) における4 a - 4 a 線、4 b - 4 b 線、4 c - 4 c 線、4 d - 4 d 線、4 e - 4 e 線に沿った断面図である。

【図6】第1の実施例である有機 E L パネルの他の製造方法を示す断面図である。

【図7】本発明の第2の実施例である有機 E L パネルの断面図である。

【図8】本発明の第2の実施例である有機 E L パネルの製造方法を示す断面図である。

【図9】本発明の第3の実施例である有機 E L パネルの構成を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】 20

以下、本発明の実施例について図面を参照しつつ説明する。尚、以下に示す図において、実質的に同一又は等価な構成要素もしくは部分には同一の参照符を付している。また、図1及び図2 c においては、理解を容易にするために、絶縁層及び封止層を除いた構成が示されている。

【0015】

(実施例1)

図1及び図2 a - 2 c において、有機 E L パネル10には、支持体11上にマトリックス状に複数の有機 E L 素子13が配置されている。この有機 E L パネル10が、画像ディスプレイの場合は、有機 E L 素子13の各々が1つのピクセルとして作用する。この有機 E L パネルが照明装置の場合、有機 E L 素子13は、一斉にまたは選択的に駆動される。 30

【0016】

支持体11には、ストライプ状に形成された給電ストリップ群15が配置されている。ストライプ状に形成された第1の電極としての電極(すなわち共通電極)ストリップ群17が、給電ストリップ群15と非接触状態にて互いに交差するように配置され、これらの各交差部の近傍に有機 E L 素子13が配置されている。有機 E L 素子13の各々は、特に図2 b から明らかな如く、支持体11の表面に接した第2の電極としての導電層19と、有機機能層21と、電極ストリップ群17の1つとからなる積層構造を有する。電極ストリップ群17は、その各々に沿って形成されている複数の有機 E L 素子13間で共通である。有機 E L 素子13の各々において、接続配線23の一端が導電層19に接続している。なお、導電層19及び支持体11を透明とすれば、有機機能層21において生成された 40 光を支持体11側から取り出す所謂ボトムエミッション型の発光パネルとなる。

【0017】

支持体11は、基板11 a 及び基板11 a 上に形成されたバリア膜11 b からなる。基板11 a は、ポリカーボネート (PC)、ポリエステル (PET)、ポリエチレンナフタレート (PEN)、ポリエーテルサルホン (PES) 等の透明かつ可撓性を有する樹脂フィルムまたはガラスにより構成される。バリア膜11 b は、基板11 a の防湿性能を維持して支持体11上に形成されている有機 E L 素子13への酸素または水分の浸入を防止するための膜体であり、例えば SiO_x、SiO_xN_y、SiN_x、AlO_x、AlN_x、TiO_x等の無機材料からなる。

【0018】 50

第2の電極としての導電層19は、例えば、厚さ100nm程度のITO (Indium Tin Oxide) またはIZO (Indium Zinc Oxide) 等の光透過性を有する導電性金属酸化物を矩形状にパターンニングすることにより形成される。

【0019】

接続配線23は、支持体11上に配置されて給電ストリップ群15の1つと各有機EL素子13の導電層19とを電氣的に接続している。接続配線23は、例えば、スズ、ビスマス、鉛などを主成分とした合金、より具体的には、錫基の合金であるはんだや、ウッドメタル、ローズ合金、ニュートン合金などの低融点金属からなっている。

【0020】

接続配線23は、全体としてはストリップ状であり、線幅が他の部分よりも狭く、これによって電流耐量が他の部分よりも低くなっているヒューズ部23aを有する。ヒューズ部23aは、例えば、長さLであり、中央部の狭幅部と両端の幅Wの広幅部からなる略リボン形状を有している。このヒューズ部23aは、その低い電流耐量の故に、有機EL素子13において電流リーク等による短絡が発生し、給電ストリップ群15から有機EL素子13に注入される電流が過大となったときに熔融断線し、有機EL素子13への短絡電流の流入を遮断する機能を有する。ヒューズ部23aの層厚を接続配線23の他の部分よりも小さくしたり、ヒューズ部23aの材料を接続配線23の他の部分の材料よりも低い融点を有するものにするによって、その電流耐量を低下させてもよい。このように、各有機EL素子13と給電ストリップ群15とが、ヒューズ部23aを有する接続配線23で接続されているので、有機EL素子13の1つに短絡が生じた場合であっても、この1つの有機EL素子への駆動電流が遮断される故、他の有機EL素子に被害が波及しないようになっている。

【0021】

緩衝層25が、支持体11とヒューズ部23aとの間に設けられて、ヒューズ部23aが支持体11に対して非接触となっている。緩衝層25は、ポリイミド、アクリルまたはレジスト等の有機物からなり、図2bから明らかな如く、例えば矩形状の断面を有している。

【0022】

緩衝層25は、有機EL素子13のリーク故の短絡が発生してヒューズ部23aが熔融断線した場合に発生する熱またはヒューズ部23aの変形による応力を緩衝することにより、支持体11を構成するバリア層11b、さらにはバリア層11bの下にある基板11aが損傷を受けることを防止する。緩衝層25は、ヒューズ部23aの熔融断線した際の熱または応力を十分に緩衝するために、少なくともヒューズ部23aの下面全体を覆うように形成されているのが好ましく、図2cに示すように、ヒューズ部23の長さL及び幅W以上の範囲に設けられているのがさらに好ましい。

【0023】

なお、緩衝層25は、例えば、樹脂層を数10nmの無機物の層でサンドイッチした多層構造で形成してもよい。また、緩衝層25が有機層からなる場合は、緩衝層25は、比較的低い温度で硬化可能な（例えば、支持体11を構成する材料の軟化点温度以下で、70%～80%硬化する）、例えばアクリルまたはポリイミド・ノボラック系樹脂等であるのが好ましい。これらの材料を用いることで製造時における緩衝層25の硬化工程における支持体11の熱による劣化、アウトガスの発生を防止することが可能である。また、緩衝層25は、以下に説明する空隙含有層31と同様のポーラスなSiO₂材によって形成されてもよい。

【0024】

有機機能層21は、第2の電極である導電層19上にホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子注入層をこの順で積層することにより形成される。ホール注入層は例えば厚さ10nm程度の銅フタロシアニン (CuPc) により構成され、ホール輸送層は例えば厚さ50nm程度のα-NPD (Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl]benzidine) により構成され、発光層は例えば厚さ50nm程度のAlq₃ (tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum) によ

り構成され、電子注入層は例えば厚さ1nm程度のフッ化リチウム(LiF)により構成される。

【0025】

陰極である電極ストリップ群17は、例えばAl等からなり、有機機能層21を覆うように設けられる。電極ストリップ群17は、給電ストリップ群15の伸長方向に対して直交する方向に伸長して給電ストリップ群15とともにマトリックスを形成する。また、電極ストリップ群17は、導電層19とともに有機機能層21を挟持する電極対を形成し、かつ接続配線23とともに有機EL素子に電流を供給する接続配線対を形成する。絶縁層27は、電極ストリップ群17、給電ストリップ群15及び接続配線23が形成された支持体11上に形成され、少なくとも導電層19の端部、ヒューズ部23aを除く接続配線23の上面、給電ストリップ群15の上面を覆い、電極ストリップ群17とこれらを電気的に絶縁する。電極ストリップ群17の他の材料としては、Mg-AgやAl-Li等の比較的仕事関数の低い合金が好適である。

10

【0026】

封止層29は、SiO_x、SiO_xN_y、SiN_x、AlO_x、AlN_x、TiO_x等の無機材料からなる薄膜により構成される。封止層29は、上記した有機ELパネル10の各構成部分を全体的に被覆し、外部からの酸素や水分の侵入を防止する封止機能を担う封止構造である。封止層29は、有機EL素子13に密着するように形成される。

【0027】

封止層29とヒューズ部23aとの間には、複数の空隙の集合体からなる空隙含有層31が介在している。すなわち、接続配線23は、少なくともヒューズ部23aの形成部分において、空隙含有層31と接している。すなわち、緩衝層25と空隙含有層31とによって、接続配線23のヒューズ部23aが挟持されている構造になっている。

20

【0028】

空隙含有層31は、内部に複数の空隙を有する空隙含有構造を有する層であり、例えば、多孔質材料によって構成される。より具体的には、空隙含有層31は、例えば、ポリシラザン等の絶縁性を有する材料を低温で焼成することによって形成され得るポーラスなSiO₂膜等によって構成される。ポリシラザンは、有機溶剤に可溶な無機ポリマーであり、有機溶媒溶液を塗布液として用い、大気中または水蒸気含有雰囲気中で焼成することにより、アモルファスSiO₂膜が得られる。ポリシラザンは、通常400℃程度で焼成を行うが、焼成温度を例えば100℃程度とすることにより、多孔質のSiO₂膜が得られる。空隙含有層31は、封止層29を形成する前にヒューズ部23a上にポリシラザンを塗布し、低温焼成して形成することができる。封止層29は、空隙含有層31の表面をも覆うように形成される。

30

【0029】

空隙含有層31は、ヒューズ部23aが熔融断線した際に、ヒューズ部23aから蒸発した金属を毛細管現象により取り込み、ヒューズ部23aが再接続されることを防止する。また、空隙含有層は、ヒューズ部23aが熔融断線した際の熱または変形応力を空隙構造にて吸収・緩衝し、封止層29の損傷を防止しかつ緩衝層25に加わる熱及び変形応力を緩和する。なお、空隙含有層31は、ヒューズ部23aが熔融断線した際の熱または応力を十分に吸収・緩衝するために、少なくともヒューズ部23aの上面全体を覆うように形成されているのが好ましく、図2cに示すように、ヒューズ部23aの長さl及び幅w以上の範囲に設けられているのがさらに好ましい。

40

【0030】

尚、上記した例では、ストリップ電極17を陰極とし、導電層19を陽極としたが、供給駆動電流の正負を反転することも考えられる。

【0031】

図3に示すように、緩衝層25は、接続配線23をその上に形成し易いように、順テーパの側辺を有する断面、すなわち支持体11に接する下底と当該下底よりも短い上底とからなる台形断面を有しているのが好ましい。

50

【0032】

以下に、図4(a)－(e)及び図5(a)－(e)を参照して、本実施例の有機ELパネル製造方法を説明する。本実施例の有機ELの製造においては、まず、例えば、ポリカーボネート(PC)、ポリエステル(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリエーテルサルホン(PES)等の透明かつ可撓性を有する樹脂フィルム基板11a上に、例えば、 SiO_x 、 SiO_xNy 、 SiNx 、 AlO_x 、 AlNx 、 TiO_x 等の無機材料で膜を形成してバリア膜11bを成膜し、支持体11を形成する。

【0033】

次に、支持体11上に、例えばスパッタ法によりITOやIZO等の光透過性を有する導電性金属酸化物を100nm程度堆積させ、エッチングによりこれを矩形状にパターニングして導電層19を形成する。次に、導電層19の形成手法と同様の手法により、支持体11上にAl、Cu、Ag、Au等の低抵抗金属からなる給電ストリップ群15を導電層19から離間した位置に形成する(図4(a)、図5(a))。

10

【0034】

次に、感光性レジスト(またはポリイミド、アクリル等)を給電ストリップ群15と導電層19との間の支持体11上に塗布し、その後、露光、現像処理を経て、感光性レジストをパターニングして硬化し、緩衝層25を形成する。なお、緩衝層25は SiO_2 などの無機材料であってもよく、公知のリフトオフ法や、公知のフォトリソグラフィ技術で形成されたレジストマスクを用いたエッチング法によりパターニングすることも可能である。また、上述したように、緩衝層25は、例えば、樹脂層を数10nmの無機物の層でサンドイッチした多層構造で形成してもよい。また、緩衝層25は、接続配線23をその上に形成し易いように、順テーパの側辺を有する断面、すなわち支持体11に接する下底と当該下底よりも短い上底とからなる台形断面を有するように形成するのが好ましい。また、緩衝層25を有機層から形成する場合は、比較的低い温度で硬化可能な(例えば、支持体11を構成する材料の軟化点温度以下で、70%～80%硬化する)、例えばアクリルまたはポリイミド・ノボラック系樹脂等を用いるのが好ましい。これらの材料を用いることで製造時における緩衝層25の硬化工程における支持体11の熱による劣化、アウトガスの発生を防止することが可能である。

20

【0035】

続いて、マスク蒸着法などによりスズ、ビスマス、鉛などを主成分とした合金、より具体的には、錫基の合金であるはんだや、ウッドメタル、ローズ合金、ニュートン合金などの低融点金属からなる接続配線23を形成する。その後、緩衝層25上にヒューズ部23aを形成するべくパターニングを行う。すなわち、接続配線23は、緩衝層25上のヒューズ部23aにおいて線幅が局所的に狭くなるようにパターニングされる(図4(b)、図5(b))。

30

【0036】

次に、導電層19、給電ストリップ群15の表面を覆うように絶縁層27の材料である感光性レジスト(又はポリイミド)を塗布する。その後、露光、現像処理を経て、感光性レジストをパターニングする。これにより、導電層19及びヒューズ部23aの表面を露出せしめる開口部を有する絶縁層27が形成される(図4(c)、図5(c))。尚、絶縁層27の材料や、絶縁層27のパターニング方法は、これに限定されるものではない。例えば、上述の緩衝層25と同様に、絶縁層27は SiO_2 などの無機材料であってもよく、公知のリフトオフ法や、公知のフォトリソグラフィ技術で形成されたレジストマスクを用いたエッチング法によりパターニングすることも可能である。

40

【0037】

次に、絶縁層27の開口部において露出しているヒューズ部23a上にポリシラザンを塗布し、約100℃程度で低温焼成する。これにより、ヒューズ部23aを覆うポーラスな SiO_2 膜からなる空隙含有層31を形成する。

【0038】

次に、インクジェット法やマスク蒸着法等により、露出した導電層19上にホール注入

50

層、ホール輸送層、発光層、電子注入層を順次成膜して有機機能層 21 を形成する。ホール注入層は例えば厚さ 10 nm 程度の銅フタロシアニン (CuPc) により構成され、ホール輸送層は例えば厚さ 50 nm 程度の α -NPD (Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl]benzidine) により構成され、発光層は例えば厚さ 50 nm 程度の Alq3 (tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum) により構成され、電子注入層は例えば厚さ 1 nm 程度のフッ化リチウム (LiF) により構成される (図 4 (d)、図 5 (d))。

【0039】

次に、電極ストリップ群 17 のパターンに対応する開口部を有するマスクを用いて蒸着法等により上記各工程を経て得られた構造体の上に電極ストリップ群 17 の電極材料である Al を所望のパターンに堆積させる。これにより、有機機能層 21 に接続され且つ給電ストリップ群 15 の伸長方向と直交する方向に伸長する電極ストリップ群 17 が形成される。すなわち、有機機能層 21 は、電極ストリップ群 17 と導電層 19 に挟持され、電極ストリップ群 17 は、絶縁層 27 により給電ストリップ群 15 および接続配線 23 から絶縁される。

【0040】

次に、等方的な成膜が可能なプラズマ CVD 法などにより、上記各工程を経て得られた構造体を全体的に覆うように SiO_x、SiO_xNy、SiNx、AlO_x、AlNx、TiO_x 等の無機材料を堆積させて封止層 29 を形成する。封止層 29 は、有機 EL 素子 13 に密着して形成される (図 4 (e)、図 5 (e))。以上の各工程を経ることにより有機 EL パネル 10 が完成する。

【0041】

なお、緩衝層 25 の材料と絶縁層 27 の材料を同一のものとし、図 4 (b)、図 4 (c)、図 5 (b) 及び図 5 (c) に示した緩衝層 25、接続配線 23、及び絶縁層 27 の形成工程において、先に、緩衝層 25 及び絶縁層 27 を同時に形成し、その後に緩衝層 25 の上に接続配線 23 を形成してもよい。こうすることで、製造工程を簡素化することが可能である。

【0042】

また、緩衝層 25 は、空隙含有層 31 と同様に、ポリシラザンを給電ストリップ群 15 と導電層 19 との間の支持体 11 上に塗布して約 100 °C 程度で低温焼成して形成してもよい。

【0043】

本実施例の有機 EL パネル 10 によれば、樹脂等の機械的耐性または熱耐性の低い材料を含む支持体 11 とヒューズ部 23 a との間に緩衝層 25 が存在する。それにより、第 1 および第 2 電極間のショート等に起因して、給電ストリップ群 15 から接続配線 23 を経由して有機 EL 素子 13 に過電流が流れて、接続配線 23 を構成する金属が変形・膨張を伴って溶融・蒸発した場合に発生し得る支持体 11 の損傷を防止することができる。これにより、支持体を構成する基板または表面に形成されているバリア層等の機械的脆弱性または熱的脆弱性を有する部分の破壊、さらにはそれによる有機 EL パネル内へ酸素または水分の浸入等を防止することが可能であり、有機 EL パネルの耐久性及び信頼性を向上させることが可能となる。

【0044】

また、本実施例の有機 EL パネル 10 は、ヒューズ部 23 a 上に空隙含有層 31 を設け、ヒューズ部 23 a を緩衝層 25 と空隙含有層 31 とで挟持する構造を有している。空隙含有層は、ヒューズ部 23 a が溶融断線した際の熱または変形応力を空孔構造にて吸収・緩衝し、封止層 29 の損傷を防止しかつ緩衝層 25 に加わる熱及び変形応力を緩和する。従って、ヒューズ部 23 a を緩衝層 25 及び空隙含有層 31 で挟持することにより、ヒューズ部 23 a の溶融断線による有機 EL パネル 10 の損傷をさらに効果的に防止することが可能である。

【0045】

以下に、有機 EL パネル 10 の他の製造方法を、図 6 (a) - (c) を参照しつつ説明

10

20

30

40

50

する。

【0046】

上記した製造方法と同様に、支持体11を形成し、支持体11上に導電層19、給電ストリップ群15を形成する。次に、給電ストリップ群15と導電層19との間の支持体11上に緩衝層25を形成する。次に、緩衝層25上ヒューズ部23aが形成される様に接続配線23を形成する。次に、ヒューズ部23aを囲むようにバンク（隔壁部）33を形成する。バンク33は、例えば感光性ポリイミド等の有機材料を成膜した後、露光・現像プロセスによってパターニングすることにより形成される。バンク33は、ヒューズ部23aを囲む隔壁を形成する。バンク33は、例えば、導電層19及び給電ストリップ群15上に形成することができる。次に、バンク33に囲まれた部分及び導電層19上に開口部を有する絶縁膜27を形成する。その後、バンク33に囲まれたヒューズ部23aの表面にポリシラザンを塗布し、約100℃程度で低温焼成する。これにより、ヒューズ部23aを覆う、ポーラスなSiO₂膜からなる空隙含有層31を形成する（図6（a））。

10

【0047】

次に、上記した製造方法と同様に導電層19上に有機機能層21を形成する。その後、有機機能層21に接続されかつ給電ストリップ群15の伸長方向と直交する方向に伸張する電極ストリップ群17を形成する（図6（b））。

【0048】

次に、上記各工程を経て得られた構造体を全体的に被覆するように、無機材料からなる封止層29を形成する。封止層29は、有機EL素子13に密着して形成される。封止層29は、空隙含有層31をも被覆するように形成される（図6（c））。以上の各工程を経ることにより、有機ELパネル10が完成する。

20

【0049】

なお、電極ストリップ群17のパターニングのために、同様のバンクを用いてもよい。この場合、隔壁は、電極ストリップ群17の非形成部分に形成され、空隙含有層31上に形成することも可能である。

（実施例2）

図7は、本発明の実施例2に係る有機ELパネル40の構成を示す断面図である。有機ELパネル40は、緩衝層25が有機EL素子13の第2の電極である導電層19の下にまで伸張している点が上記実施例1に係る有機ELパネル10と異なる。

30

【0050】

本実施例に係る有機ELパネル40によれば、緩衝層25を形成する際のパターンを大きくすることができる。それによって、パターニング精度に対する要求を低くすることができ、製造を安価かつ容易に行うことが可能になる。

【0051】

有機ELパネル40は、例えば以下のようなプロセスで製造される。ポリカーボネート（PC）、ポリエステル（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルサルホン（PES）等の透明かつ可撓性を有する樹脂フィルム基板11a上に、例えば、SiO_x、SiO_xN_y、SiN_x、AlO_x、AlN_x、TiO_x等の無機材料で膜を形成してバリア膜11bを成膜し、支持体11を形成する。

40

【0052】

次に、支持体11上に、感光性レジスト（またはポリイミド、アクリル等）を塗布し、その後、露光、現像処理を経て、感光性レジストをパターニングして硬化し、緩衝層25を形成する。なお、緩衝層25はSiO₂などの無機材料であってもよく、公知のリフトオフ法や、公知のフォトリソグラフィ技術で形成されたレジストマスクを用いたエッチング法によりパターニングすることも可能である。また、上述したように、緩衝層25は、例えば、樹脂層を数10nm程度の無機物の層でサンドイッチした多層構造で形成してもよい。なお、緩衝層25は、接続配線23をその上に形成し易いように、順テーパの側面を有する断面、すなわち支持体11に接する下底と当該下底よりも短い上底とからなる台形断面を有するように形成するのが好ましい。また、緩衝層25を有機層から形成する場合

50

合は、比較的低い温度で硬化可能な（例えば、支持体 11 を構成する材料の軟化点温度以下で、70%～80%硬化する）、例えばアクリルまたはポリイミド・ノボラック系樹脂等を用いるのが好ましい。これらの材料を用いることで製造時における緩衝層 25 の硬化工程における支持体 11 の熱による劣化、アウトガスの発生を防止することが可能である。

【0053】

次に、緩衝層 25 上に、例えばスパッタ法により ITO や IZO 等の光透過性を有する導電性金属酸化物を 100 nm 程度堆積させ、エッチングによりこれを矩形状にパターニングして導電層 19 を形成する。次に、導電層 19 の形成手法と同様の手法により、緩衝層 25 上に Al、Cu、Ag、Au 等の低抵抗金属からなる給電ストリップ群 15 を導電層 19 から離間した位置に形成する（図 8（a））。

10

【0054】

続いて、マスク蒸着法などによりスズ、ビスマス、鉛などを主成分とした合金、より具体的には、錫基の合金であるはんだや、ウッドメタル、ローズ合金、ニュートン合金などの低融点金属からなる接続配線 23 を形成する。その後、緩衝層 25 上にヒューズ部 23a を形成するべくパターニングを行う。すなわち、接続配線 23 は、緩衝層 25 上のヒューズ部 23a において線幅が局所的に狭くなるようにパターニングされる。

【0055】

次に、導電層 19、給電ストリップ群 15 の表面を覆うように絶縁層 27 の材料である感光性レジスト（又はポリイミド）を塗布する。その後、露光、現像処理を経て、感光性レジストをパターニングする。これにより、導電層 19 及びヒューズ部 23a の表面を露出せしめる開口部を有する絶縁層 27 が形成される（図 8（b））。尚、絶縁層 27 の材料や、絶縁層 27 のパターニング方法は、これに限定されるものではない。例えば、上述の緩衝層 25 と同様に、絶縁層 27 は SiO₂ などの無機材料であってもよく、公知のリフトオフ法や、公知のフォトリソグラフィ技術で形成されたレジストマスクを用いたエッチング法によりパターニングすることも可能である。

20

【0056】

次に、絶縁層 27 の開口部において露出しているヒューズ部 23a 上にポリシラザンを塗布し、約 100℃ 程度で低温焼成する。これにより、ヒューズ部 23a を覆うポーラスな SiO₂ 膜からなる空隙含有層 31 を形成する（図 8（c））。

30

【0057】

次に、インクジェット法やマスク蒸着法等により、露出した導電層 19 上にホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子注入層を順次成膜して有機機能層 21 を形成する。ホール注入層は例えば厚さ 10 nm 程度の銅フタロシアニン（CuPc）により構成され、ホール輸送層は例えば厚さ 50 nm 程度の α-NPD（Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl]benzidine）により構成され、発光層は例えば厚さ 50 nm 程度の Alq₃（tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum）により構成され、電子注入層は例えば厚さ 1 nm 程度のフッ化リチウム（LiF）により構成される。

【0058】

次に、電極ストリップ群 17 のパターンに対応する開口部を有するマスクを用いて蒸着法等により上記各工程を経て得られた構造体の上に電極ストリップ群 17 の電極材料である Al を所望のパターンに堆積させる。これにより、有機機能層 21 に接続され且つ給電ストリップ群 15 の伸長方向と直交する方向に伸長する電極ストリップ群 17 が形成される。すなわち、有機機能層 21 は、電極ストリップ群 17 と導電層 19 に挟持され、導電層 19 は、絶縁層 27 により給電ストリップ群 15 および接続配線 23 から絶縁される。

40

【0059】

次に、等方的な成膜が可能なプラズマ CVD 法などにより、上記各工程を経て得られた構造体を全体的に覆うように SiO_x、SiO_xN_y、SiN_x、AlO_x、AlN_x、TiO_x 等の無機材料を堆積させて封止層 29 を形成する。封止層 29 は、有機 EL 素子 13 に密着して形成される（図 8（d））。以上の各工程を経ることにより有機 EL パネ

50

ル 40 が完成する。

(実施例 3)

上記各実施例においては、給電ストリップ群 15 と電極ストリップ群 17 とを格子状に配列し、これらの各交差部に有機 EL 素子 13 を配置する所謂ドットマトリックスの表示形態を有する表示デバイスを例に説明したが、本発明は、そのような構成に限定されるものではない。図 9 は、電極、配線および有機 EL 素子の配置を変更した有機 EL パネル 50 の構成を示す平面図である。

【0060】

有機 EL パネル 50 において、支持体 11 上に形成された給電ストリップ群 15 の 1 つに、複数の接続配線 23 が接続されている。複数の接続配線 23 は、1 箇所（または複数個所）にまとめられた状態で等間隔に並置され、それぞれ、上記各実施例と同様、ヒューズ部 23a を有する。接続配線 23 の各々は、短冊状にパターンニングされた導電層 19 に接続されている。導電層 19 上には、同じく短冊状の有機機能層 21 が設けられている。有機機能層 21 上には複数の有機 EL 素子 13 に共通の電極ストリップ群 17 が設けられている。電極ストリップ群 17 は、給電ストリップ群 15 の伸長方向と平行に伸長している。尚、電極ストリップ群 17 は、有機 EL 素子毎に分離され、導電層 19 や有機機能層 21 と同様、短冊形状を有していてもよい。このような接続配線 23 を 1 箇所に集約したレイアウトによれば、ヒューズ部 23a を 1 箇所にまとめることができるので、緩衝層のパターンニング（または空隙含有層の形成）が容易となる。

【0061】

なお、上記各実施例においては、ヒューズ部 23a 上に空隙含有層 31 を設けることとしたが、空隙含有層 31 は必ずしも形成する必要はなく、ヒューズ部 23a と封止層 29 とが接していてもよい。この場合、緩衝層 25 は、ヒューズ部 23a が断線した際に溶融した金属材の飛散空間を確保するために、空隙含有層 31 に用いられるのと同様なポラスなポリシラザン材であるのが好ましい。

【0062】

また、空隙含有層を形成する代わりに、封止層 29 のヒューズ部 23a の上方の部分にヒューズ部 23a と外部との間で貫通している開口部を形成して、ヒューズ部 23a が断線した際に溶融した金属材の飛散空間を確保することとしてもよい。

【0063】

また、上記各実施例においては、樹脂基板とバリア膜とを組み合わせた支持体を有する有機 EL パネルについて説明したが、これ以外の支持体構造においても緩衝層 25 または空隙含有層 31 を設けることで上記同様の効果が得られる。例えばカラーフィルタ基板等のガラスと樹脂を組み合わせたもの、金属基板に絶縁被膜を形成したもの、または金属と樹脂等のハイブリッド基板のような、支持基板周辺に樹脂材またはガラス材等を含む機械的・熱的に脆弱な支持体構造を有するパネル等においても、緩衝層 25 または空隙含有層 31 を設けることによって、接続配線を構成する金属が変形・膨張を伴って溶融・蒸発した場合に発生し得る支持体構造の損傷を防止することができる。すなわち、機械的に脆弱性を有する部分または熱に対して脆弱性を有する部分が破壊されることによる有機 EL 素子の性能低下等を防止することが可能となり、有機 EL パネルの耐久性及び信頼性を向上させることが可能となる。

【0064】

なお、上記実施例においては、有機 EL パネルを封止する手段として有機 EL 素子に密着する封止膜構造を用いて膜封止を行っているが、支持体 11 上の有機 EL 素子 13 等を覆うように金属からなる封止缶構造を形成して中空封止を行うこととしてもよい。

【符号の説明】

【0065】

- 10、40、50 有機 EL パネル
- 11 支持体
- 13 有機 EL 素子

10

20

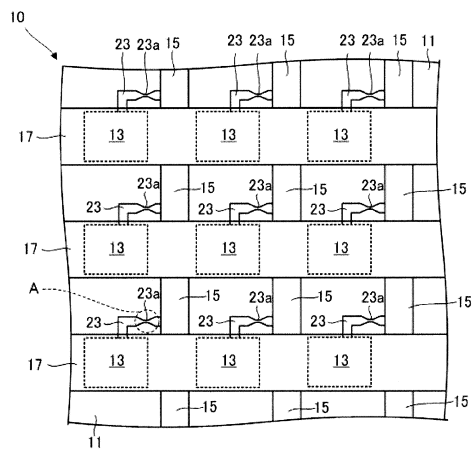
30

40

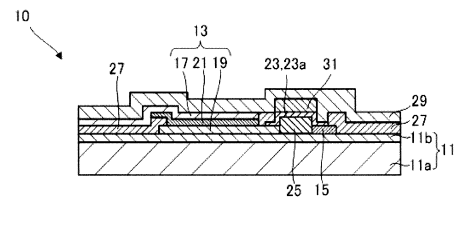
50

- 15 給電ストリップ群
- 17 電極ストリップ群
- 19 導電層
- 21 有機機能層
- 23 接続配線
- 23a ヒューズ部
- 25 緩衝層
- 27 絶縁層
- 29 封止層
- 31 空隙含有層

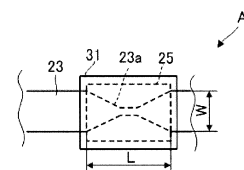
【図 1】



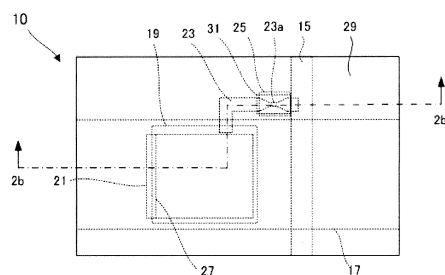
【図 2 b】



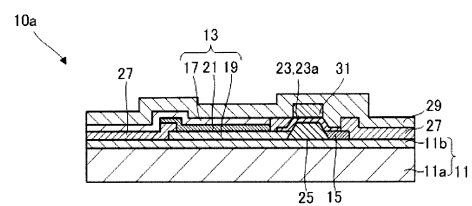
【図 2 c】



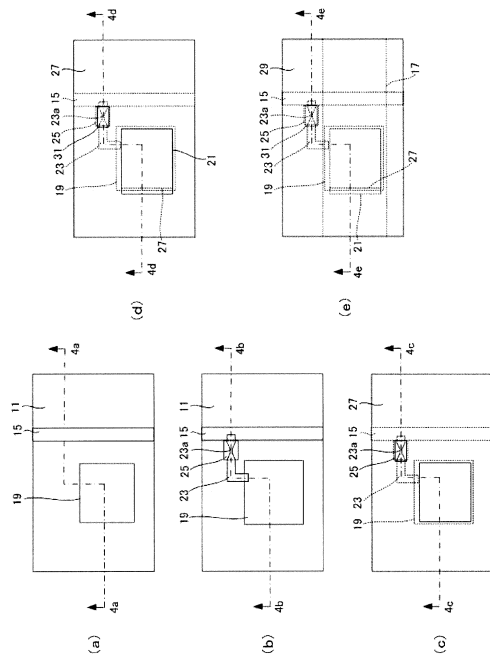
【図 2 a】



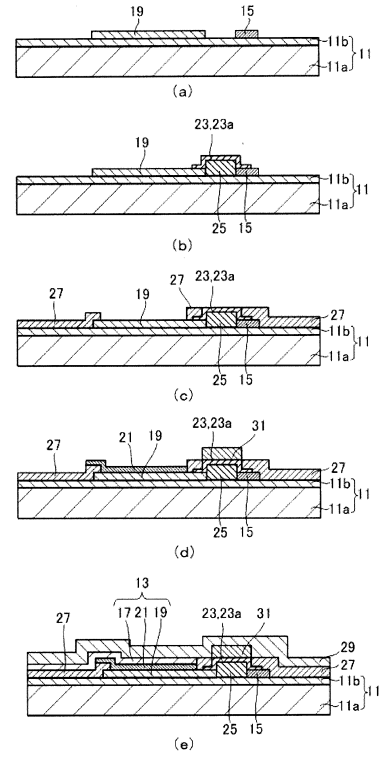
【図 3】



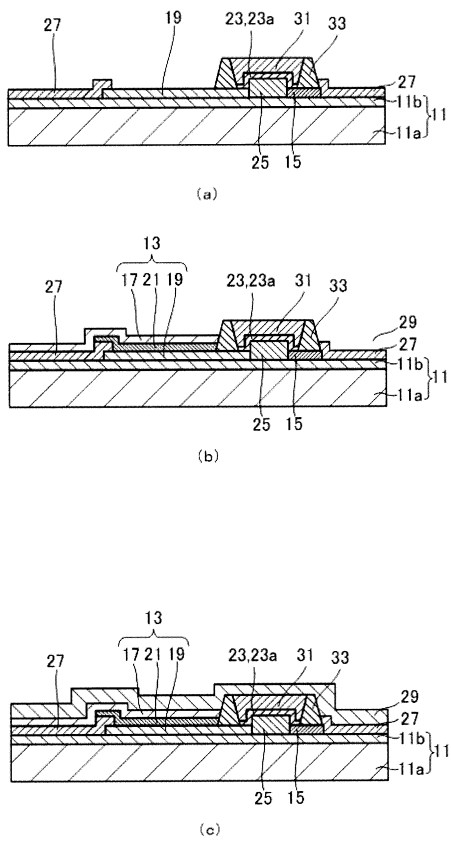
【図 4】



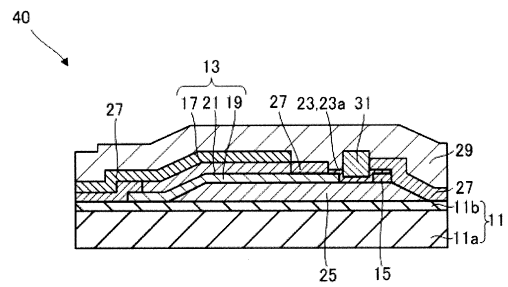
【図 5】



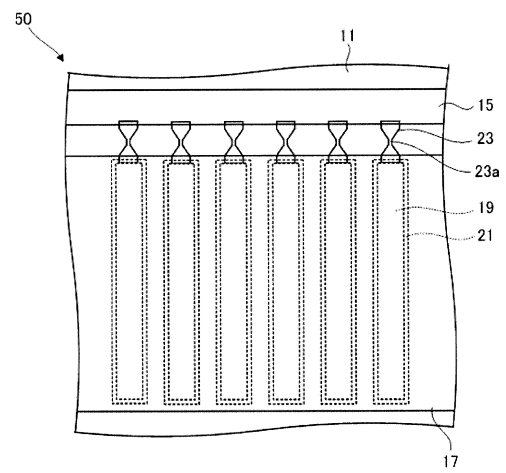
【図 6】



【図 7】



【图 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/22 (2006.01) H 0 5 B 33/22 Z

審査官 大竹 秀紀

(56)参考文献 特許第4918633 (JP, B2)
特開2011-060680 (JP, A)
特開2006-286224 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 L 51/50
H 0 5 B 33/06
H 0 5 B 33/26

专利名称(译)	有机电致发光板		
公开(公告)号	JP5986200B2	公开(公告)日	2016-09-06
申请号	JP2014522309	申请日	2012-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	日本先锋公司		
申请(专利权)人(译)	先锋公司		
当前申请(专利权)人(译)	先锋公司		
[标]发明人	吉田綾子 石塚真一 篠原拓男		
发明人	吉田 綾子 石塚 真一 篠原 拓男		
IPC分类号	H05B33/06 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/26 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L23/5256 H01L27/3276 H01L27/3288 H01L2251/5392 H01L2924/0002 H05B33/02 H05B33/04		
FI分类号	H05B33/06 H05B33/14.A H05B33/02 H05B33/04 H05B33/26.Z H05B33/22.Z		
其他公开文献	JPWO2014002231A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

亲切代码：在其中用于向有机EL供电的连接配线布置在承载至少一个有机EL元件的支撑件上的有机EL面板中，在连接配线中设置熔丝部分的情况下，本发明的一个目的是提供一种有机EL板，其能够防止由于熔化破裂引起的热或冲击而损坏支撑件。 — 缓冲层设置在支撑件的连接配线支撑表面和熔丝部分之间。

