

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4873244号
(P4873244)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 51/50 (2006.01)

HO 5 B 33/14 A

GO 9 F 9/30 (2006.01)

GO 9 F 9/30 3 6 5 Z

HO 1 L 27/32 (2006.01)

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-74655 (P2007-74655)	(73) 特許権者	000231512
(22) 出願日	平成19年3月22日 (2007.3.22)		日本精機株式会社
(65) 公開番号	特開2008-235664 (P2008-235664A)		新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
(43) 公開日	平成20年10月2日 (2008.10.2)	(72) 発明者	佐藤 久実
審査請求日	平成22年2月12日 (2010.2.12)		新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日 本精機株式会社内
		(72) 発明者	志田 有章
			新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日 本精機株式会社内
		審査官	東松 修太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも一方が透光性である信号電極と走査電極との間に単数あるいは複数の層が積層形成されてなる積層体をマトリクス状に複数配置してなる有機ELパネルであって、前記積層体は、前記信号電極と前記走査電極との間に少なくとも発光層を含む機能性有機層が積層形成されてなる発光画素と、前記信号電極と前記走査電極との間に電荷蓄積層が積層形成されてなる電荷蓄積素子と、を有し、
前記電荷蓄積層は、発光領域外に位置するように形成されてなり、少なくとも逆バイアス電圧印加時に絶縁性を示し、逆バイアス電圧印加時に電荷を蓄積することを特徴とする有機ELパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子を発光画素として用いた有機ELパネルに関し、特にパッシブ駆動型の有機ELパネルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、発光素子として、ガラス材料からなる透光性の支持基板上に、陽極となるITO（Indium Tin Oxide）等からなる透明電極と、正孔注入層、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層等からなる有機層と、陰極となるアルミニウム（Al）等からな

る非透光性の背面電極と、を順次積層形成して構成される有機ＥＬ素子が知られている（例えば特許文献１参照）。

【０００３】

有機ＥＬ素子を用いた有機ＥＬパネルは、自発光型平面表示装置として近年脚光を浴びており、液晶表示装置と比較して視野角依存性が少ない、コントラスト比が高い、薄膜化が可能であるなどの利点から各所で研究開発が行われている。

【０００４】

また、有機ＥＬ素子を透光性の基板上に設けてなる有機ＥＬパネルにおいて、その駆動方式としてパッシブ駆動方式が知られている。パッシブ駆動型の有機ＥＬパネルは、透光性基板上に電極の一方となる信号電極を複数のライン状に形成し、また他方の電極となる走査電極を前記信号電極と交差するように複数のライン状に形成して前記信号電極と前記走査電極との交差位置を有機ＥＬ素子である発光画素とし、この発光画素を複数配置して発光部を構成するものである。かかる有機ＥＬパネルは、線順次走査された画像が前記表示部に表示される。かかるパッシブ駆動型の有機ＥＬパネルは、アクティブ駆動方式と比較して製造が容易であるといった利点がある。

【０００５】

有機ＥＬパネルの製造においては、両電極が積層形成されているという構成上から製造工程における欠陥や高リーク部位などにより前記電極が短絡して非発光部を生じさせ、表示品質が低下するという問題が知られており、例えば特許文献２にはその解決方法としてそれら短絡を生じさせる個所（不良部位）を排除するために非発光期間に逆バイアス電圧を印加する自己修復方法が開示されている。また、不良部位を製品出荷前に逆バイアス電圧を印加して未然に除去（破壊）し、短絡が発生しないようにする修復エージングなどの技術も例えば特許文献３に開示されている。また、本願出願人は、自己修復や修復エージングの効果が逆バイアスの電圧値だけではなく、発光画素に蓄積される容量とも関係することを見出している（特許文献４参照）。

【特許文献１】特開２０００－６８０５７号公報

【特許文献２】特開２００３－２８２２４９号公報

【特許文献３】特開２００５－９１７１７号公報

【特許文献４】特開２００６－０９２８８６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ここで、パッシブ駆動型の有機ＥＬパネルの修復に必要なエネルギーは逆バイアス電圧値のみで決定されるものではなく、逆バイアスを印加した際に蓄積される発光画素の容量も修復エネルギーと

$$W = \alpha C V^2$$

の関係性を有している。なお、上記の式において、 W は自己修復に必要なエネルギー、 α は陰極のシート抵抗、陽極のシート抵抗、画素数及びドライバＩＣのインピーダンス等で決定される比例定数、 C は発光画素の面積、膜厚及び誘電率にて決定される発光画素全体の静電容量、 V は逆バイアス電圧をそれぞれ示している。

【０００７】

しかしながら、例えば発光画素の面積が小さい小型の有機ＥＬパネルにおいては逆バイアス電圧を印加した時の素子蓄積容量が少なく、上記の修復エネルギーを得るためにはその分高い値の逆バイアス電圧を印加する必要がある、その値がドライバＩＣの出力限界を超えてしまう場合には修復が不十分となって両電極の短絡が生じてしまうという問題点があった。

【０００８】

本発明は、このような問題に鑑み、小型パネルのように発光画素の蓄積容量が少ない有機ＥＬパネルにおいても、自己修復を行って短絡の発生を抑制することが可能な有機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】

【0009】

本発明は、前記課題を解決するために、少なくとも一方が透光性である信号電極と走査電極との間に単数あるいは複数の層が積層形成されてなる積層体をマトリクス状に複数配置してなる有機ＥＬパネルであって、前記積層体は、前記信号電極と前記走査電極との間に少なくとも発光層を含む機能性有機層が積層形成されてなる発光画素と、前記信号電極と前記走査電極との間に電荷蓄積層が積層形成されてなる電荷蓄積素子と、を有し、前記電荷蓄積層は、発光領域外に位置するように形成されてなり、少なくとも逆バイアス電圧印加時に絶縁性を示し、逆バイアス電圧印加時に電荷を蓄積することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明は有機ＥＬパネルに関するものであって、小型パネルのように発光画素の蓄積容量が少ない有機ＥＬパネルにおいても、自己修復を行って短絡の発生を抑制することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図１は、本発明の実施形態であるパッシブ駆動型の有機ＥＬパネル１を示す図である。有機ＥＬパネル１は、基板２上に積層体３が形成されてなるものであり、電極の短絡を生じさせる個所（不良部位）を排除するために逆バイアス電圧を印加して自己修復を行うものである。なお、自己修復の方法は、有機ＥＬパネル１の駆動における非発光期間に逆バイアス電圧を印加するものであってもよく、また、有機ＥＬパネル１の製造工程において逆バイアス電圧を印加する修復エージング工程を行うものであってもよい。また、基板２上には積層体３を気密的に覆う封止部材が設けられるが、図１においては封止部材を省略している。

【0014】

基板２は、長方形形状の透明ガラス材からなり、電気絶縁性の基板である。

【0015】

積層体３は、図１及び図２に示すように、ライン状に複数形成され信号電極となる陽極４と、絶縁層５と、隔壁部６と、有機層７と、陽極４と交差するようにライン状に複数形成され走査電極となる陰極８と、から主に構成される。また、積層体３は、図２及び図３に示すように、陽極４と少なくとも発光層を含む機能性有機層７aと陰極８とが積層してなる有機ＥＬ素子である発光画素３aと、陽極４と電荷蓄積層７bと陰極８とが積層してなる電荷蓄積素子３bと、を有する。なお、図３の部分拡大図においては説明を簡略化するために絶縁層５及び隔壁部６を省略している。発光画素３aはマトリクス状に複数配置されて所定表示を行う表示領域（発光領域）を形成し、陰極８を順次走査して発光駆動するものである。

【0016】

電荷蓄積素子３bは、前記発光領域外にも信号電極となる少なくとも１ラインの陽極４を形成し、この陽極４と各陰極８を一对の電極とし、陽極４と各陰極８との間に電荷蓄積層７bを積層形成してなるものである。電荷蓄積素子３bは、発光機能を備えておらず絶縁性であり、発光画素３aの容量不足を補うべく逆バイアス印加時に電荷蓄積層７bに自己修復に必要な修復エネルギーを蓄積する機能を有する。なお、電荷蓄積素子３bの面積及び膜厚は、不足する修復エネルギー量に応じて任意に設定されるものである。

【0017】

陽極４は、ITO等の透光性の導電材料からなり、スパッタリング法等の手段によって基板２上に前記導電材料を層状に形成した後、フォトリソグラフィ法等によって互に略平行となるようにライン状に複数形成される。

【0018】

絶縁層５は、例えばポリイミド系の電気絶縁性材料から構成され、陽極４と陰極８との間に位置するように陽極４上に形成され、陽極４を露出させる開口部５aを有するもので

10

20

30

40

50

ある。絶縁層 5 は、電極となる陽極 4 及び陰極 8 の短絡を防止するとともに、各発光部の輪郭を明確にするものである。

【 0 0 1 9 】

隔壁部 6 は、例えばフェノール系の電気絶縁性材料からなり、絶縁層 5 上に形成される。隔壁部 6 は、その断面が絶縁層 5 に対して逆テーパ形状等のオーバーハング形状となるようにフォトリソグラフィ法等の手段によって形成されるものである。また、隔壁部 6 は、陽極 4 と直交する方向に等間隔にて複数形成される。隔壁部 6 は、その上方から蒸着法やスパッタリング法等によって有機層 7 及び陰極 8 となる金属膜を形成する場合にオーバーハング形状によって有機層 7 及び前記金属膜が段切れを起こす構造を得るものである。

10

【 0 0 2 0 】

有機層 7 は、発光画素 3 a を形成するための機能性有機層 7 a と、電荷蓄積素子 3 b を形成するための電荷蓄積層 7 b と、を有するものである。

【 0 0 2 1 】

機能性有機層 7 a は、少なくとも発光層を有する複数層からなり陽極 4 上に形成される。本実施の形態においては、機能性有機層 7 a は、正孔注入層，正孔輸送層，第一発光層，第二発光層，電子輸送層及び電子注入層を蒸着法等の手段によって順次積層形成してなる。なお、前記第一の発光層はアンバー色の発光を呈し、前記第二の発光層は青色の発光を呈するものであり、各発光画素 3 a は混色によって白色を得るものである。

【 0 0 2 2 】

電荷蓄積層 7 b は、逆バイアス電圧印加時に絶縁性を示す 1 層あるいは複数層からなるものであり、例えば機能性有機層 7 a を構成する材料を適用することで機能性有機層 7 a と同工程で形成することができ、電荷蓄積素子 3 b の形成が容易となる。具体的には、前記正孔注入層や前記正孔輸送層を構成するアミン系化合物等の正孔輸送性材料や前記電子輸送層を構成する A 1 q 等の電子輸送性材料は、整流性を有する層となり逆バイアス印加時に電流を流さずに絶縁膜のように振る舞うため電荷蓄積層 7 b として好適である。また、蓄積容量を増加させるためには誘電率が高い材料を用いることが好ましい。また、本実施形態において電荷蓄積層 7 b は有機材料からなるものであるが、無機材料によって電荷蓄積層を形成してもよい。

20

【 0 0 2 3 】

陰極 8 は、アルミニウム (A 1) やマグネシウム銀 (M g : A g) 等の陽極 4 よりも導電率が高い金属性導電材料を蒸着法等の手段により層状に形成して金属膜を形成し、隔壁部 6 によってこの金属膜に段切れを生じてライン状に複数形成してなるものである。陰極 8 の各ラインは陽極 4 の各ラインと略直角に交わる (交差する) ように形成される。また、陰極 8 は接続配線部 9 に電氣的に接続されている。接続配線部 9 は、陽極 4 とともに形成されるものであり、同一材料の I T O からなるものである。

30

【 0 0 2 4 】

有機 E L パネル 1 は、発光画素 3 a を駆動させる各走査電極 (陰極 8) に対して電荷蓄積素子 3 b を配置することによって、小型パネルのように発光画素の蓄積容量が少ない場合であっても、逆バイアス印加時に自己修復に必要な修復エネルギーを蓄積することができ、自己修復を良好に実施して短絡の発生を抑制することが可能となる。

40

【 0 0 2 5 】

また、電荷蓄積層 7 b として、機能性有機層 7 a の構成材料のうち少なくとも逆バイアス電圧印加時に絶縁性を示す材料を用いることによって、機能性有機層 7 a と同工程にて電荷蓄積層 7 b を形成することができ、容易に電荷蓄積素子 3 b を形成することができる。

【 0 0 2 6 】

また、電荷蓄積素子 3 b を前記発光領域外に位置するように形成することによって、有機 E L パネル 1 の表示を妨げることが無く、表示品質を低下させることなく自己修復を実施可能とすることができる。

50

【実施例】

【0027】

以下、さらに実施例を上げ、本発明の具体的な効果を説明する。まず、評価方法として、自己修復がなされているか（不良部位が排除されているか）は、自己修復により形成される破壊痕（以下、修復痕という）が形成されているか否かで判断可能である。なお、修復痕は、非発光部位であるいわゆるピンホールとなるが、前記ピンホールの大きさは数 μm ～数十 μm 程度であるため肉眼で認識可能な大きさではなく、有機ELパネルとしての表示品位を低下させるものではない。評価基準として、ドットサイズ $0.5 \times 0.5 \text{ mm}$ 、発光画素数 32×80 個、陰極（走査線）32ライン、陽極（信号線）80ライン、陰極厚 $50 \sim 200 \text{ nm}$ で構成されるパッシブ駆動型有機ELパネルAを逆バイアス電圧20Vが印加される自己修復エージング工程にて、約80の高温で1000時間発光させた。このとき、有機ELパネルAは、図4に示すように、自己修復による修復痕が同パネル内に適度に分布を持ち生成され、修復痕発生率が約 0.03 個/mm^2 程度であり、短絡を一切発症しなかった。これは自己修復が十分行われた事によるものである。以下、従来例及び実施例の評価方法として、短絡が発症するか否か、また、有機ELパネルAとの修復痕発生率の比較によって自己修復性を判断した。

10

【0028】

従来例として、ドットサイズ $0.2 \times 0.2 \text{ mm}$ 、発光画素数 32×80 個、陰極（走査電極）32ライン、陽極（信号電極）80ライン、陰極厚 200 nm で構成されるパッシブ駆動型の有機ELパネルBを逆バイアス電圧30Vが印加される自己修復エージング工程にて、約80の高温で1000時間発光させた。そして前述の評価方法にて試験した結果、図4に示すように、修復痕発生率は 0.01 個/mm^2 以下であり、十分に自己修復しなかった。

20

【0029】

実施例として、各走査電極に対して1個の電荷蓄積素子3bを追加形成する以外は、従来例と同様なパッシブ駆動型の有機ELパネルC～Hを形成した。有機ELパネルCは、電荷蓄積素子3bのドットサイズ $0.2 \times 0.8 \text{ mm}$ 、電荷蓄積層7bの膜厚 20 nm の構造を有する。有機ELパネルDは、電荷蓄積素子3bのドットサイズ $0.2 \times 0.8 \text{ mm}$ 、電荷蓄積層7bの膜厚 60 nm の構造を有する。有機ELパネルEは、電荷蓄積素子3bのドットサイズ $0.2 \times 0.4 \text{ mm}$ 、電荷蓄積層7bの膜厚 20 nm の構造を有する。有機ELパネルFは、電荷蓄積素子3bのドットサイズ $0.2 \times 0.4 \text{ mm}$ 、電荷蓄積層7bの膜厚 60 nm の構造を有する。有機ELパネルGは、電荷蓄積素子3bのドットサイズ $0.2 \times 0.2 \text{ mm}$ 、電荷蓄積層7bの膜厚 20 nm の構造を有する。有機ELパネルHは、電荷蓄積素子3bのドットサイズ $0.2 \times 0.2 \text{ mm}$ 、電荷蓄積層7bの膜厚 60 nm の構造を有する。そして、有機ELパネルC～Hを逆バイアス電圧30Vが印加される自己修復エージング工程にて、約80の高温で1000時間発光させ、前述の評価方法にて試験した。なお、本実施例では電荷蓄積層7bに正孔輸送性材料を使用した。図4に示す試験結果から、電荷蓄積素子3bを有しない従来の有機ELパネルBが短絡発症したのに対し、電荷蓄積素子3bを有する本発明を適用した有機ELパネルC～Hでは短絡発症はなかった。さらに実施例のうち、有機ELパネルC～Eは、修復痕発生率が評価基準の有機ELパネルAと同等の 0.03 個/mm^2 程度となり、電荷蓄積素子3bの面積を調整することで十分な効果が得られることがわかった。かかる評価結果によっても、発光画素の表示面積が小さい小型の有機ELパネルにおいて、本発明を適用することで自己修復により短絡の発症を抑制可能であることは明らかである。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の実施形態である有機ELパネルを示す概観図。

【図2】同上の有機ELパネルを示す模式断面図。

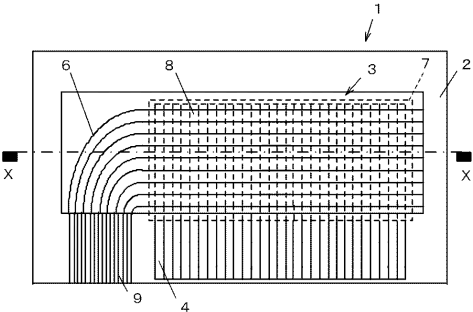
【図3】同上の有機ELパネルを示す部分拡大図。

【図4】本発明の実施例と従来例とを比較した評価結果を示す図。

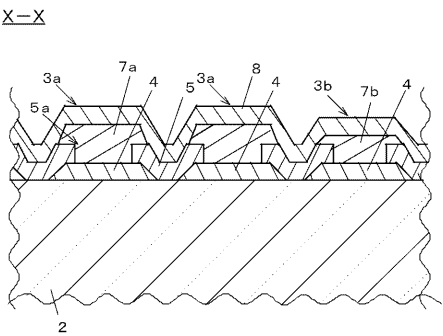
50

- 【符号の説明】
- 【 0 0 3 1 】
- 1 有機ELパネル
 - 2 基板
 - 3 積層体
 - 3 a 発光画素
 - 3 b 電荷蓄積素子
 - 4 陽極（信号電極）
 - 5 絶縁層
 - 6 隔壁部
 - 7 有機層
 - 7 a 機能性有機層
 - 7 b 電荷蓄積層
 - 8 陰極（走査電極）
 - 9 接続配線部

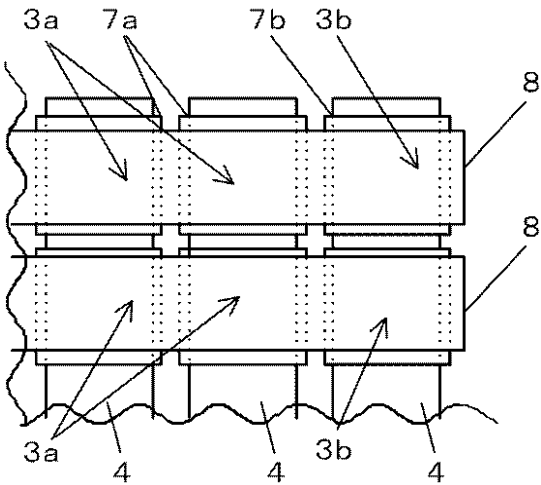
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

有機EL パネル	発光面素子サイズ		逆バイアス極 電圧 (V)	電荷蓄積素子サイズ		試料数 (個)	電荷蓄積 層厚 (nm)	自己修復層 発生率 (個/mm ²)	短絡発給 (個)	自己修復 判定
	x(mm)	y(mm)		x(mm)	y(mm)					
A	0.5	0.5	20	-	-	5	-	0.03	0	○
B	0.2	0.2	30	-	-	5	-	<0.01	1	×
C	0.2	0.2	30	0.2	0.8	5	20	0.03<	0	○
D	0.2	0.2	30	0.2	0.8	5	60	0.03	0	○
E	0.2	0.2	30	0.2	0.4	5	20	<0.03	0	○
F	0.2	0.2	30	0.2	0.4	5	60	0.02	0	△
G	0.2	0.2	30	0.2	0.2	5	20	<0.01	0	×
H	0.2	0.2	30	0.2	0.2	5	60	<0.01	0	×

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-148282(JP,A)
特開昭60-241273(JP,A)
特開昭60-241274(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L	51/50 - 51/56
H01L	27/32
G09F	9/30

专利名称(译)	有机EL面板		
公开(公告)号	JP4873244B2	公开(公告)日	2012-02-08
申请号	JP2007074655	申请日	2007-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
[标]发明人	佐藤久実 志田有章		
发明人	佐藤 久実 志田 有章		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3281 H01L2251/568		
FI分类号	H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC26 3K107/CC29 3K107/EE02 3K107/EE61 5C094/AA21 5C094/BA27 5C094/DA12 5C094/FB19		
其他公开文献	JP2008235664A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使在具有小存储容量的发光像素（如小面板）的有机EL（电致发光）面板中，也通过自修复来抑制短路的发生。

ŽSOLUTION：有机EL面板1构造成使得多个层叠体3以矩阵形式排列，层叠体3中单层或多层层叠在信号电极（正电极）4和扫描电极之间（其中至少一个是透明的，其中层叠体3具有发光像素3a，其中在信号电极4之间层叠并形成功能有机层7a，该功能有机层7a至少包括发光层。扫描电极8和电荷存储元件3b，其中电荷存储层7b层叠并形成在信号电极4和扫描电极8之间。

【図4】

有機EL パネル	発光要素サイズ		逆バイアス印	電荷蓄積素子サイズ		試料数 (個)	電荷蓄積 層厚 (nm)	自己修復 発生率 (個/mm ²)	短絡発生 (個)	自己修復 判定
	x(mm)	y(mm)	電圧(V)	x(mm)	y(mm)					
A	0.5	0.5	20	-	-	5	-	0.03	0	○
B	0.2	0.2	30	-	-	5	-	<0.01	1	×
C	0.2	0.2	30	0.2	0.8	5	20	0.03	0	○
D	0.2	0.2	30	0.2	0.8	5	60	0.03	0	○
E	0.2	0.2	30	0.2	0.4	5	20	<0.03	0	○
F	0.2	0.2	30	0.2	0.4	5	60	0.02	0	△
G	0.2	0.2	30	0.2	0.2	5	20	<0.01	0	×
H	0.2	0.2	30	0.2	0.2	5	60	<0.01	0	×