

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4882091号
(P4882091)

(45) 発行日 平成24年2月22日(2012.2.22)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int.Cl.

F I

H O 5 B 33/10 (2006.01)

H O 5 B 33/10

H O 5 B 33/12 (2006.01)

H O 5 B 33/12

Z

H O 1 L 51/50 (2006.01)

H O 5 B 33/14

A

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-128558 (P2004-128558)
(22) 出願日 平成16年4月23日(2004.4.23)
(65) 公開番号 特開2005-310659 (P2005-310659A)
(43) 公開日 平成17年11月4日(2005.11.4)
審査請求日 平成19年2月13日(2007.2.13)

(73) 特許権者 000231512
日本精機株式会社
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
(72) 発明者 白石 洋太郎
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 新保 徳夫
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 中山 佳美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELパネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも発光層を有する有機層を陽極と陰極とで挟持した有機EL素子を透光性の支持基板上に形成してなる有機EL素子形成工程と、

前記有機EL素子形成後に、前記陽極及び前記陰極からなる両電極間に通常駆動時に印加する発光駆動電圧と逆駆動電圧のいずれよりも大きな絶対値を有する電圧を逆バイアス方向に所定時間印加するストレス印加工程と、

前記ストレス印加工程後に、前記陽極及び前記陰極からなる両電極間に逆バイアス電圧を印加し、漏れ電流値を計測するリーク検査工程と、

前記リーク検査工程の計測結果に基づいて前記有機EL素子の連続駆動に伴う耐久性の良否を判定する素子判定工程と、

を少なくとも含み、

前記素子判定工程は、前記漏れ電流値の絶対値が前記有機EL素子の耐久試験によって得られた故障個所の前記漏れ電流値に基づいて定められる所定の規格値以下である場合は前記有機EL素子が商品寿命に相当する所定の駆動時間内に故障が発生しない良品であると判定することを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【請求項2】

少なくとも発光層を有する有機層を陽極と陰極とで挟持した有機EL素子を透光性の支持基板上に形成してなる有機EL素子形成工程と、

前記有機EL素子形成工程後に、前記陽極及び前記陰極からなる両電極間に第1の逆バ

10

20

イアス電圧を印加し、第 1 の漏れ電流値を計測する第 1 のリーク検査工程と、

前記第 1 のリーク検査工程後に、前記第 1 のリーク検査工程により印加された前記第 1 の逆バイアス電圧以上の第 2 の逆バイアス電圧を印加するストレス印加工程と、

前記ストレス印加工程後に、前記第 1 の逆バイアス電圧と略同等な第 3 の逆バイアス電圧を印加し、第 2 の漏れ電流値を計測する第 2 のリーク検査工程と、

前記第 1 のリーク検査工程と前記第 2 のリーク検査工程との計測結果に基づいて前記有機 E L 素子の連続駆動に伴う耐久性の良否を判定する素子判定工程と、

を少なくとも含み、

前記素子判定工程は、前記第 2 の漏れ電流値から前記第 1 の漏れ電流値を減算して得られた減算値が前記有機 E L 素子の耐久試験によって得られた故障個所の前記減算値に基づいて定められる所定の規格値以下である場合は、前記有機 E L 素子が商品寿命に相当する所定の駆動時間内に故障が発生しない良品であると判定することを特徴とする有機 E L パネルの製造方法。

10

【請求項 3】

前記有機 E L 素子形成工程と前記第 1 のリーク検査工程との間に前記陽極及び前記陰極からなる両電極間に所定の逆バイアス電圧を印加して前記有機 E L 素子の欠陥部をオープン破壊させるエージング処理工程を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 4】

前記ストレス印加工程は、前記陽極及び前記陰極からなる両電極間に所定の逆バイアス電圧を印加して前記有機 E L 素子の欠陥部をオープン破壊させるエージング処理工程を兼ねることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも発光層を有する有機層を陽極と陰極とで挟持した有機 E L 素子を、透光性の支持基板上に配設してなる有機 E L (エレクトロルミネッセンス) パネルの製造方法に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

従来、有機 E L パネルとしては、ガラス材料からなる透光性基板上に、ITO (indium tin oxide) 等によって陽極となる透明電極と、正孔注入層、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層からなる有機層と、陰極となるアルミニウム (Al) 等の非透光性の背面電極とを順次積層して積層体である有機 E L 素子を形成し、この積層体を覆うガラス材料からなる封止部材を透光性基板上に配設してなるものが知られている。このような有機 E L パネルは、例えば特許文献 1 に開示されている。

【0003】

かかる有機 E L パネルの製造工程において、蒸着法もしくはスパッタリング法等によって前記各電極及び前記各層を形成する場合の真空槽内に、サブミクロン (数 μm 以下) 単位の塵やゴミ等の異物が混入することがあり、この混入を防ぐことは実質上無理である。従って、前記透明電極形成後に、前記透明電極上に前記異物が付着し、この異物が付着した状態にて前記有機層を形成すると、膜厚が $10\text{nm} \sim 100\text{nm}$ と非常に薄い前記有機層が部分的に更に薄くなってしまふ個所 (以下、欠陥部と記す) が発生し、この欠陥部を有する有機層上に前記背面電極を堆積させると、前記透明電極と前記背面電極とが短絡したり、あるいはリークが生じる恐れがあり、発光部である前記有機層が発光しなくなることから有機 E L パネルの歩留まりが低下してしまうといった問題点を有していた。

40

【0004】

このような問題点を解決するものとして、本願出願人は、特許文献 2 に開示されている有機 E L パネルの製造方法を提案している。この製造方法としては、陽極と陰極との間に

50

少なくとも発光層を含む有機層を挟んでなる有機ＥＬ素子を形成する有機ＥＬ素子形成工程と、前記有機ＥＬ素子における前記陽極と前記陰極との両電極間に逆バイアス電圧を印加するエージング処理を行って前記有機ＥＬ素子の欠陥部をオープン破壊させ、短絡及びリークを防止するエージング処理工程とを備えるものである。

【特許文献１】特開２００１－２６７０６６号公報

【特許文献２】特開２００３－２８２２４９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、前述したエージング処理工程を含む製造工程であっても、長期的な製品駆動に伴う前記欠陥部の成長による故障、あるいはエージング処理で付与されるストレスに伴う潜在故障点の所定の加速試験による故障の点で、改善の余地があった。

【０００６】

本発明の前述した問題点に着目し、欠陥部の成長による故障及びエージング処理で付与されるストレスに伴う潜在故障点の所定の加速試験による故障を未然に防ぐことが可能であり、また電極間の短絡やリークの発生を抑制し、有機ＥＬパネルの歩留まりを向上させることが可能な有機ＥＬパネルの製造方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明は、前述した課題を解決するため、少なくとも発光層を有する有機層を陽極と陰極とで挟持した有機ＥＬ素子を透光性の支持基板上に形成してなる有機ＥＬ素子形成工程と、

前記有機ＥＬ素子形成後に、前記陽極及び前記陰極からなる両電極間に通常駆動時に印加する発光駆動電圧と逆駆動電圧のいずれよりも大きな絶対値を有する電圧を逆バイアス方向に所定時間印加するストレス印加工程と、

前記ストレス印加工程後に、前記陽極及び前記陰極からなる両電極間に逆バイアス電圧を印加し、漏れ電流値を計測するリーク検査工程と、

前記リーク検査工程の計測結果に基づいて前記有機ＥＬ素子の連続駆動に伴う耐久性の良否を判定する素子判定工程と、

を少なくとも含み、

前記素子判定工程は、前記漏れ電流値の絶対値が前記有機ＥＬ素子の耐久試験によって得られた故障個所の前記漏れ電流値に基づいて定められる所定の規格値以下である場合は前記有機ＥＬ素子が商品寿命に相当する所定の駆動時間内に故障が発生しない良品であると判定するものである。

【００１０】

本発明は、前述した課題を解決するため、少なくとも発光層を有する有機層を陽極と陰極とで挟持した有機ＥＬ素子を透光性の支持基板上に形成してなる有機ＥＬ素子形成工程と、

前記有機ＥＬ素子形成工程後に、前記陽極及び前記陰極からなる両電極間に第１の逆バイアス電圧を印加し、第１の漏れ電流値を計測する第１のリーク検査工程と、

前記第１のリーク検査工程後に、前記第１のリーク検査工程により印加された前記第１の逆バイアス電圧以上の第２の逆バイアス電圧を印加するストレス印加工程と、

前記ストレス印加工程後に、前記第１の逆バイアス電圧と略同等な第３の逆バイアス電圧を印加し、第２の漏れ電流値を計測する第２のリーク検査工程と、

前記第１のリーク検査工程と前記第２のリーク検査工程との計測結果に基づいて前記有機ＥＬ素子の連続駆動に伴う耐久性の良否を判定する素子判定工程と、

を少なくとも含み、

前記素子判定工程は、前記第２の漏れ電流値から前記第１の漏れ電流値を減算して得られた減算値が前記有機ＥＬ素子の耐久試験によって得られた故障個所の前記減算値に基づいて定められる所定の規格値以下である場合は、前記有機ＥＬ素子が商品寿命に相当する所

10

20

30

40

50

定の駆動時間内に故障が発生しない良品であると判定するものである。

【 0 0 1 1 】

また、前記有機 E L 素子形成工程と前記第 1 のリーク検査工程との間に前記陽極及び前記陰極からなる両電極間に所定の逆バイアス電圧を印加して前記有機 E L 素子の欠陥部をオープン破壊させるエージング処理工程を含むものである。

【 0 0 1 2 】

また、前記ストレス印加工程は、前記陽極及び前記陰極からなる両電極間に所定の逆バイアス電圧を印加して前記有機 E L 素子の欠陥部をオープン破壊させるエージング処理工程を兼ねるものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明は、少なくとも発光層を有する有機層を陽極と陰極とで挟持した有機 E L 素子を、透光性の支持基板上に配設してなる有機 E L パネルの製造方法に関し、欠陥部の成長による故障及びエージング処理で付与されるストレスに伴う潜在故障点の所定の加速試験による故障を抑制することが可能であり、また両電極間における短絡及びリークの発生を抑制することが可能となり、有機 E L パネルの歩留まりを向上させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、添付図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 及び図 2 において、有機 E L パネル 1 は、ガラス基板（支持基板）2 と、透明電極（陽極）3，絶縁層 4，有機層 5 及び背面電極（陰極）6 を順次積層形成してなる積層体である有機 E L 素子 7 を封止キャップ 8 によって覆ってなる。

【 0 0 1 7 】

ガラス基板 2 は、長方形形状からなる透光性の支持基板である。

【 0 0 1 8 】

透明電極 3 は、ガラス基板 2 上に I T O 等の導電性材料によって構成され、日の字型の表示セグメント部 3 a と、個々のセグメントからそれぞれ引き出し形成されたリード部 3 b と、リード部 3 b の終端部に設けられる電極部 3 c とを備えている。尚、電極部 3 c は、ガラス基板 2 の一辺に集中的に配設されている。

【 0 0 1 9 】

絶縁層 4 は、ポリイミド系等の絶縁材料からなり、表示セグメント部 3 a に対応した窓部 4 a と、背面電極 6 の後述する電極部に対応する切り欠き部 4 b とを有し、発光領域の輪郭を鮮明に表示するため、透明電極 3 の表示セグメント部 3 a の周縁部と若干重なるように窓部 4 a が形成され、また、透明電極 3 と背面電極 6 との絶縁を確保するためにリード部 3 b 上を覆うように配設される。

【 0 0 2 0 】

有機層 5 は、少なくとも発光層を有するものであれば良いが、本発明の実施の形態においては正孔注入層，正孔輸送層，発光層及び電子輸送層を順次積層形成してなるものである。有機層 5 は、絶縁層 4 における窓部 4 a の形成箇所に対応するように所定の大きさをもって配設される。

【 0 0 2 1 】

背面電極 6 は、アルミ (A l) やアルミリチウム (A l - L i) ，マグネシウム銀 (M g - A g) 等の金属性の導電性材料から構成され、有機層 5 上に配設される。背面電極 6 は、透明電極 3 における各電極部 3 c が形成されるガラス基板 2 の一辺に設けられるリード部 6 a と電氣的に接続される。尚、リード部 6 a の終端部には、電極部（引き出し部）6 b が設けられ、リード部 6 a 及び電極部 6 b は透明電極 3 と同材料により形成される。

【 0 0 2 2 】

以上のように、ガラス基板 2 上に透明電極 3 と絶縁層 4 と有機層 5 と背面電極 6 とを順

10

20

30

40

50

次積層して有機ＥＬ素子７が構成される。

【００２３】

封止キャップ８は、有機ＥＬ素子７を収納するための凹部形状の収納部８ａと、収納部８ａを取り巻くように形成され、ガラス基板とＵＶ硬化型接着剤９を介して接合するための接合部８ｂとを有している。封止キャップ８は、透明電極３の電極部３ｂ及び背面電極６の電極部６ａが露出するようにガラス基板２よりも若干小さ目に構成されている。

【００２４】

以上の各部によってセグメント表示式の有機ＥＬパネル１が構成される。

【００２５】

以上のようにして得られた有機ＥＬパネル１の電極部３ｃ，６ｂに、少なくともドライバ部，電源部及び制御部からなる駆動回路（図示しない）を電氣的に接続する。そして前記駆動回路により、少なくとも順方向（有機ＥＬ素子７をダイオード成分とした場合に、背面電極６をマイナス電位とし、透明電極３をプラス電位とした方向）の発光駆動電圧成分を有する所定の駆動波形を発生し、有機ＥＬパネル１に印加することで有機ＥＬパネル１での表示が得られる。

10

【００２６】

また、前記発光駆動電圧成分としては、定電圧、または定電流が挙げられるが、有機ＥＬパネル１の輝度安定性と発光寿命の確保をする上では定電流であることが望ましい。

【００２７】

また、前記駆動波形は、前記発光駆動電圧成分以外にグランド電圧（０Ｖ）成分や逆電圧成分などの異なる電圧成分を含むこともある。前記グランド電圧成分あるいは前記逆電圧成分は、駆動方式に係る制御の制約により含まれる場合もあるし、表示品位を向上させたり輝度減衰を抑制させたり、製品駆動中に透明電極３と背面電極６との間の電氣的短絡として発生する欠陥部（後述する）を修復する目的で含まれる場合もある。

20

【００２８】

また、前記駆動波形は、有機ＥＬパネル１の表示意匠（寸法、セグメントまたはドット数、色、輝度）あるいは駆動方式（直流点灯、単純マトリクス駆動、アクティブマトリクス駆動など）の選択によって決定される。

【００２９】

次に、図３から図５を用いて本発明の第１の実施形態における有機ＥＬパネル１の製造方法を説明する。

30

【００３０】

先ず、素子形成工程（有機ＥＬ素子形成工程）Ｓ１にて、蒸着及びエッチング処理を適宜行うことで、ガラス基板２上に透明電極３，絶縁層４，有機層５及び背面電極６を順次積層形成し、所定の発光形状の有機ＥＬ素子７を得る。尚、図４は、有機ＥＬ素子７の部分拡大断面図であり、有機ＥＬ素子７の形成工程において、透明電極３の形成工程後に、透明電極３上に異物１１が付着し、この状態にて絶縁層４，有機層５及び背面電極６が順次積層された状態を示している。

【００３１】

そして、素子形成工程Ｓ１後に、パネル化工程Ｓ２にて、所定の酸素濃度を有する窒素雰囲気中にて、ガラス基板２上に封止ガラス８をＵＶ硬化型接着剤９を介し配設し、ＵＶを照射することによって有機ＥＬ素子７を気密的に封止し、有機ＥＬパネル１を得る。

40

【００３２】

次に、エージング処理工程Ｓ３にて、異物１１が付着した状態の有機ＥＬ素子７を有する有機ＥＬパネル１の透明電極３と背面電極６との各電極部３ｃ，６ｂに電源装置Ｐを接続し、両電極３，６間に、製品の駆動時に印加する発光駆動電圧（例えば、５Ｖ）を順方向（有機ＥＬ素子７をダイオード成分とした場合に、背面電極６をマイナス電位とし、透明電極３をプラス電位とした方向）に所定時間印加し、その後に、製品の駆動時に印加する発光駆動電圧と逆駆動電圧のいずれよりも大きな絶対値を有する修復電圧（例えば、－２５Ｖ）を逆バイアス方向（有機ＥＬ素子７をダイオード成分とした場合に、背面電極６を

50

プラス電位とし、透明電極 3 をマイナス電位とする方向) に所定時間印加し(逆バイアス電圧)、有機層 5 が部分的に薄くなった箇所(丸印にて示されている部分)である有機 EL 素子 7 の欠陥部 1 2 をオープン破壊させ、短絡及びリークを防止する。尚、図 5 は、エージング処理工程 S 3 にて欠陥部 1 2 をオープン破壊した状態を示す図である。

【0033】

次に、第 1 のリーク検査工程 S 4 にて、第 1 の逆バイアス電圧(例えば - 15 V)を有機 EL 素子 7 の各電極部 3 c, 6 b に電源装置 P から印加し、その際の有機 EL 素子 7 の第 1 の漏れ電流(漏れ電流) I 1 を計測する。尚、第 1 の漏れ電流値 I 1 の計測は、常温雰囲気中にて行われ、セグメント表示部 3 a 単位、セグメント表示部 3 a 全体となるパネル単位、あるいは予め定められた複数のセグメント単位等、任意に設定し計測することが

10

【0034】

前記第 1 の逆バイアス電圧の値は、有機 EL パネルの漏れ電流を検出するに十分な最低限の値とすることが望ましい。逆バイアス値を大きくすることで漏れ電流の値は大きくなるので検査は容易となるが、検査中の漏れ電流による不良部の進行・拡大も加速されるからである。

【0035】

次に、ストレス印加工工程 S 5 にて、有機 EL パネル 1 の通常の駆動条件よりも厳しいストレス電圧(例えば、- 20 V)にて有機 EL 素子 7 を所定時間、所定温度下で駆動する。

20

【0036】

前記ストレス電圧の値は、後述するデルタ値を検出するに十分であり、かつ有機 EL 素子 7 の絶縁破壊などの不良を生じない範囲とする必要がある。また、生産性の見地から短時間、かつ常温下の駆動であることが好ましい。第 1 のリーク検査工程 S 4、ストレス印加工工程 S 5、第 2 のリーク検査工程 S 6 を連続して同一の装置にて実施することが高い生産性を得る手法のひとつである。

【0037】

次に、第 2 のリーク検査工程 S 6 にて、第 1 のリーク検査工程 S 3 と略同様な条件、即ち有機 EL パネル 1 の通常の駆動電圧と略同等な逆バイアス電圧(第 2 の逆バイアス電圧)を有機 EL 素子 7 の各電極部 3 c, 6 b に電源装置 P から印加し、その際の有機 EL 素子 7 の第 1 の漏れ電流 I 2 の計測と同等の計測内容によって第 2 の漏れ電流(漏れ電流) I 2 を計測する。尚、第 2 の漏れ電流値の計測は、常温雰囲気中にて行われる。

30

【0038】

第 1 のリーク検査工程 S 4 及び第 2 のリーク検査工程 S 6 の検出において配慮すべき要素として以下に示す(1)~(4)が挙げられる。

【0039】

(1) 電流の検出精度：リーク検査に要求される電流検出精度は、一括で計測する面積や配線抵抗、有機層 5 の構成等により変化する。発明者らの知見によれば、計測値として得られるリーク電流値は高々数 nA である。電流検出精度は、好ましくは 1 nA、より好ましくは 0.2 nA の精度を有することが好ましい。

40

(2) 検出時のパネル温度：有機半導体からなる有機 EL パネル 1 のリーク電流は、大きな温度依存性を有する。検出時の温度が上昇するとリーク電流値も増大する傾向を示す。検査工程におけるパネルの温度は、好ましくは ± 5 °C で管理する必要がある。

(3) 検出時の遮光：有機半導体からなる有機 EL パネル 1 は、外部から可視または紫外光が入射することで所謂光電効果により素子内に起電力が生じ光電流が発生する。発明者らの知見によれば、通常の作業環境(例えば、蛍光灯下 500 LUX)での前記光電流は、検出すべきリーク電流の値に対して無視できない大きさである。検出工程におけるリーク検査は、遮光環境にて実施する必要がある。

(4) 検出の時定数：有機 EL 素子 7 を構成する透明電極 3, 有機層 5 及び背面電極 6 は、逆バイアス下において、コンデンサと抵抗の並列回路と見做されるし、また検査回路

50

も有限の回路定数を有する。このため第1, 第2の逆バイアス印加開始直後には、コンデンサ成分の充放電が容量 抵抗 (CR) 時定数で観測される。発明者らの知見によれば、充放電電流は検出すべきリーク電流に対して十分大きい。実際の計測に際しては、逆バイアスの印加開始から電流計測開始までの間に一定の待機時間を設けて前記充放電電流が、検出すべきリーク電流に対して十分小さくなってから電流計測するなどの配慮が必要となる。

【0040】

次に、素子判定工程S7にて、第1, 第2のリーク検査工程S4, S6により求められた第1, 第2の漏れ電流I1, I2を用いて、有機EL素子7の良否を判定する。素子判定工程S6は、有機ELパネル1(有機EL素子7)の冷熱サイクルや高温駆動等の耐久試験によって得られた故障個所の第1, 第2の漏れ電流値I1, I2の差(以下、デルタ値という)に基づいて所定の規格値(デルタ値の規格値)×1が定められ、この規格値×1と、第2の漏れ電流値I2から第1の漏れ電流値I1を減算した減算値との比較結果に基づいて、有機EL素子7の良否(有機ELパネルの良否)が決定される。尚、規格値×1は、機種依存性を有するために有機ELパネル1の機種に応じて設定することが望ましい。

10

【0041】

即ち、素子判定工程S6は、第2のリーク検査工程S6で得られた第2の漏れ電流値I2から第1のリーク検査工程S4で得られた第1の漏れ電流値I1を減算し(I2 - I1)、この減算値の結果が規格値×1以下である場合(式(1)参照)、有機EL素子7において、欠陥部の成長による故障及びエージング処理で付与されるストレスに伴う潜在故障点の所定の加速試験による故障が、所定の連続駆動時間内(例えば、5000時間~10000時間)において発生しないとする良品であると判定し、有機ELパネル1を駆動回路(図示しない)と接続するモジュール組立工程等の後工程に流すものであり、また前記減算値の結果が規格値×1を上回る場合(式(2)参照)、有機EL素子7において、前記故障が所定の連続駆動時間内において発生する可能性が大きい不良品として判定する工程である。

20

規格値×1 I2 - I1・・・(1)

規格値×1 < I2 - I1・・・(2)

【0042】

かかる有機ELパネル1の製造方法は、エージング処理工程S2後において、第1のリーク検査工程S3によって第1の漏れ電流I1を計測し、ストレス印加工程S4にて所定のストレス(逆バイアス電圧の印加)を付与した後に、第2のリーク検査工程S5によって第1のリーク検査工程S3と同様に第2の漏れ電流I2を計測し、その後工程にて第2の漏れ電流I2と第1の漏れ電流I1との差と、前記耐久試験によって得られた所定の規格値×1とを比較し、この比較結果によって、有機EL素子7における連続駆動に伴う耐久性の良否を判断することで、有機ELパネル1の商品寿命(連続駆動)を確保できることを見出したことに特徴を有するものである。

30

【0043】

従って、有機ELパネル1の製造方法に、第1のリーク検査工程S4, ストレス印加工程S5, 第2のリーク検査工程S6及び素子判定工程S7を含むようにすることで、有機EL素子7における欠陥部12の成長による故障及びエージング処理で付与されるストレスに伴う潜在故障点の所定の加速試験による故障の発生の恐れがある有機ELパネル1の市場への流出を未然に防ぐことができるようになる。

40

【0044】

次に、図6を用いて本発明の第2の実施形態について説明するが、前述した第1の実施形態と同様もしくは相当個所には同一符号を付してその詳細な説明は省く。

【0045】

第2の実施形態における有機ELパネル1の製造方法が第1の実施形態における有機ELパネル1の製造方法に比べ異なる点は、パネル化工程S2後のエージング処理工程S3

50

を設けず、第1のリーク検査工程S4後に行うストレス印加工程S10にてエージング処理工程を兼ねる点にある。

【0046】

ストレス印加工程S10は、異物11が付着した状態の有機EL素子7を有する有機ELパネル1の透明電極3と背面電極6との各電極部3c, 6bに電源装置Pを接続し、両電極3, 6間に、製品の駆動時に印加する発光駆動電圧を順方向に所定時間印加し、その後、製品の駆動時に印加する発光駆動電圧と逆駆動電圧のいずれよりも大きな絶対値を有する修復電圧を逆バイアス方向に所定時間印加し、有機層5が部分的に薄くなった箇所である有機EL素子7の欠陥部12をオープン破壊させるエージング処理を行うことによってストレス印加工程とするものである。

10

【0047】

従って、ストレス印加工程S10において、エージング処理とストレス印加を兼ねるようにすることで、素子判定工程S11における規格値X2は、前述の第1の実施形態における規格値X1とは異なるものとなるが、有機EL素子7の良否判定を行う素子判定工程S11については、前述した素子判定工程S7と同様である。

【0048】

かかる第2の実施形態における有機ELパネル1の製造方法は、ストレス印加工程S10において、ストレス印加とエージング処理とを兼ねることによって、製造工程を簡素化することができるとともに、有機EL素子7における欠陥部12の成長による故障及びエージング処理で付与されるストレスに伴う潜在故障点の所定の加速試験による故障の発生の恐れがある有機ELパネル1の市場への投入を未然に防ぐことができるようになる。

20

【0049】

次に、図7を用いて本発明の第3の実施形態について説明するが、前述した第1, 第2の実施形態と同様もしくは相当箇所には同一符号を付してその詳細な説明は省く。

【0050】

第3の実施形態における有機ELパネル1の製造方法は、第2の実施形態における有機ELパネル1の製造方法と同様にパネル化工程S2後のエージング処理工程S3を設けず、ストレス印加工程S12にてエージング処理工程を兼ねるとともに、リーク検査工程S13を1工程とし、このリーク検査工程S13にて得られる漏れ電流値に基づいて有機ELパネル1の良否を判定することに特徴を有するものである。

30

【0051】

ストレス印加工程S12は、パネル化工程S2後に、第2の実施形態と同様に、異物11が付着した状態の有機EL素子7を有する有機ELパネル1の透明電極3と背面電極6との各電極部3c, 6bに電源装置Pを接続し、両電極3, 6間に、製品の駆動時に印加する発光駆動電圧を順方向に所定時間印加し、その後、製品の駆動時に印加する発光駆動電圧と逆駆動電圧のいずれよりも大きな絶対値を有する修復電圧を逆バイアス方向に所定時間印加し、有機層5が部分的に薄くなった箇所である有機EL素子7の欠陥部12をオープン破壊させるエージング処理を行うことによってストレス印加工程とするものである。

【0052】

40

また、リーク検査工程S13は、ストレス印加工程S12後に、前述の第1, 第2の実施形態における第1, 第2のリーク検査工程S4, S6と同様に漏れ電流I3を検出する。そして、素子判定工程S14にて、リーク検査工程S13にて得られた漏れ電流I3の絶対値Yと、有機ELパネル1における冷熱サイクルや高温駆動等の耐久試験によって得られた故障箇所の漏れ電流値に基づいて定められる所定の規格値X3とを比較し、絶対値Yが規格値X3以下の場合(式(3)参照)、有機EL素子7において、欠陥部12の成長による故障及びエージング処理で付与されるストレスに伴う潜在故障点の所定の加速試験による故障が、所定の連続駆動時間内において発生しないとする良品であると判定し、有機ELパネル1を駆動回路(図示しない)と接続するモジュール組立工程等の後工程に流すものであり、また前記比較結果が規格値X3を上回る場合(式(4)参照)には、有

50

機 E L 素子 7 において、前記故障が所定の連続駆動時間内において発生する可能性が大きい不良品として判定するものである。

規格値 $X \geq 3$ 絶対値 $Y \cdots (3)$

規格値 $X \geq 3 < \text{絶対値 } Y \cdots (4)$

【0053】

かかる第 3 の実施形態における有機 E L パネル 1 の製造方法は、ストレス印加工程 S 1 2 において、ストレス印加とエージング処理とを兼ねるとともに、このストレス印加工程 S 1 2 後に 1 工程からなるリーク検査工程 S 1 3 と、このリーク検査工程 S 1 3 により得られた計測結果に基づいて素子判定工程 S 1 4 にて有機 E L パネル 1 の良否を判定することから、製造工程を第 1 , 第 2 の実施形態における有機 E L パネル 1 の製造工程に比べ更に簡素化することができるとともに、有機 E L 素子 7 における欠陥部 1 2 の成長による故障及びエージング処理で付与されるストレスに伴う潜在故障点の所定の加速試験による故障の発生の恐れがある有機 E L パネル 1 の市場への投入を未然に防ぐことができるようになる。

10

【0054】

尚、本発明の各実施形態では、セグメント表示式の有機 E L パネル 1 を例に挙げて説明したが、本発明は、少なくとも一方が透光性の第 1 , 第 2 電極ラインをそれぞれ複数備え、前記各電極ラインを交差する状態で配設するとともに、前記各電極ライン間に少なくとも発光層を含む有機層を挟持してドットマトリクス状の有機 E L 素子 (発光部) を透光性基板上に構成する有機 E L パネルの製造方法に適用しても良い。また、ドットマトリクス型の有機 E L 素子を備えた有機 E L パネルにおいて、漏れ電流を計測する場合にあっては、ドット単位、走査ライン毎、あるいは表示エリア毎等の何れであっても良い。

20

【0055】

また、本発明の各実施形態では、ストレス印加工程、リーク検査工程及び素子判定工程からなる一連の判定工程を経て有機 E L パネル 1 の良否を判定するものであったが、この判定工程を繰り返し行うものであっても良い。また、不良品と判定された有機 E L パネル 1 を再度、前記判定工程に投入することで再判定を行うことができ、この再判定の結果として良品の有機 E L パネル 1 が得られることで、製造工程の歩留まりを向上させることができる。

【0056】

また、前述した各実施形態では、パネル化工程 S 2 後に一連の前記判定工程を設けるようにしたが、素子形成工程 S 1 後に前記判定工程を設け、前記判定工程後にパネル化工程 S 2 を設けるようにしても良く、本発明の前記判定工程は、素子形成工程 S 1 以降であれば良い。

30

【0057】

また、前述した各実施形態では、規格値と漏れ電流値を比較し、漏れ電流値が規格値以下であった際に良品として扱うものであったが、例えば、規格値と漏れ電流値とを比較し、漏れ電流値が規格値未満とすることによって、素子判定工程における判定条件をより厳しいものとするのが可能であり、有機 E L パネルの歩留まりの関係で前記判定条件を設定することが望ましい。

40

【0058】

また、前述した第 2 , 第 3 の実施形態では、ストレス印加工程 S 1 0 , S 1 2 において、第 1 の実施形態におけるエージング処理工程を用いてストレス印加工程としたが、本発明にあっては、前述したエージング処理工程の代わりに第 1 の実施形態で述べたストレス印加工程 S 5 と同等の条件によって第 2 , 第 3 の実施形態におけるストレス印加工程 S 1 0 , S 1 2 を処理するものであっても良く、本発明の有機 E L パネルの製造方法にあっては、必ずしもエージング処理工程を必要とするものではない。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】本発明の実施形態の有機 E L パネルを示す斜視図である。

50

【図 2】 同上実施形態の有機 E L パネルの部分断面図である。

【図 3】 本発明の第 1 の実施形態の有機 E L パネルの製造工程を示す図である。

【図 4】 同上実施形態の有機 E L パネルの異物が付着した状態を示す要部拡大断面図である。

【図 5】 同上実施形態の有機 E L パネルの異物が取れた状態を示す要部拡大断面図である。

【図 6】 本発明の第 2 の実施形態の有機 E L パネルの製造工程を示す図である。

【図 7】 本発明の第 3 の実施形態の有機 E L パネルの製造工程を示す図である。

【符号の説明】

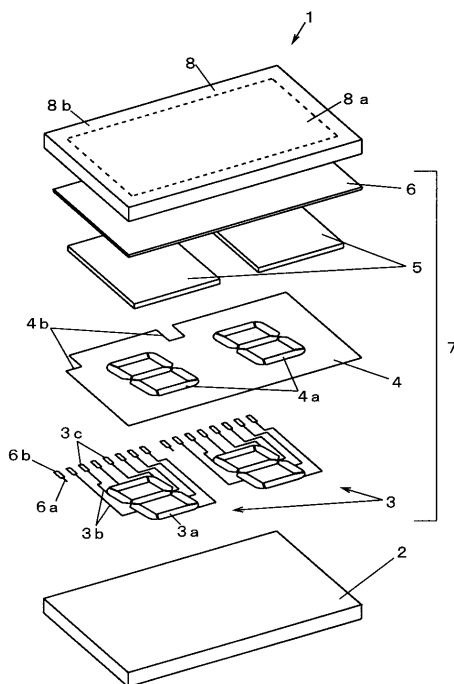
【 0 0 6 0 】

- 1 有機 E L パネル
- 2 ガラス基板（支持基板）
- 3 透明電極（陽極）
- 5 有機層
- 6 背面電極（陰極）
- 7 有機 E L 素子
- 11 異物
- 12 欠陥部
- S1 素子形成工程（有機 E L 素子形成工程）
- S3 エージング処理工程
- S4 第 1 のリーク検査工程
- S5, S10, S12 ストレス印加工工程
- S6 第 2 のリーク検査工程
- S7, S11, S14 素子判定工程
- P 電源装置

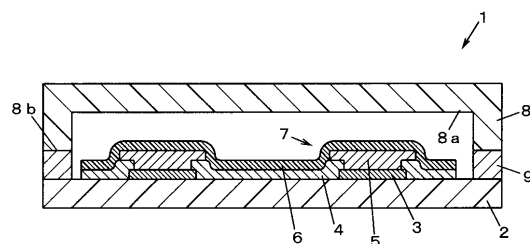
10

20

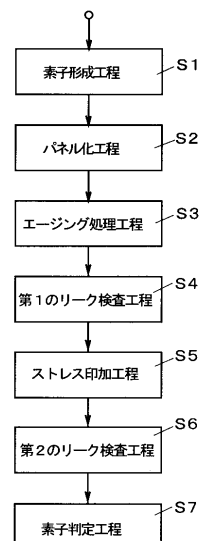
【図 1】



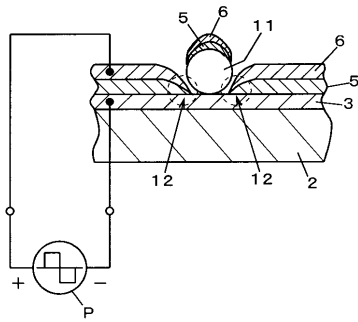
【図 2】



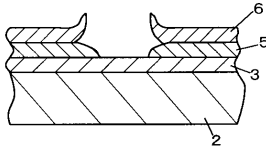
【図 3】



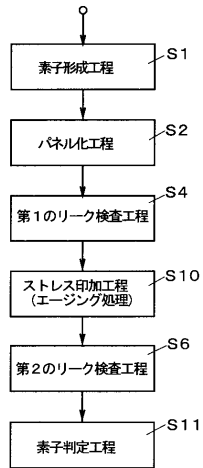
【図 4】



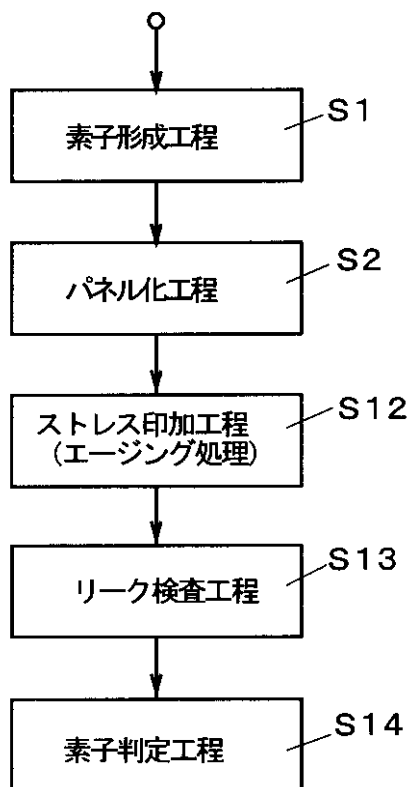
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 014794 (JP, A)
特開2003 - 282253 (JP, A)
特開2001 - 313168 (JP, A)
特開2004 - 031335 (JP, A)
特開2003 - 051384 (JP, A)
特開2003 - 031360 (JP, A)
特開2001 - 085164 (JP, A)
特表2004 - 520624 (JP, A)
国際公開第2002/093186 (WO, A1)
特開2003 - 234187 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50 - 51/56
H01L 27/32
H05B 33/00 - 33/28