

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02013/186961

発行日 平成28年2月1日(2016.2.1)

(43) 国際公開日 平成25年12月19日(2013.12.19)

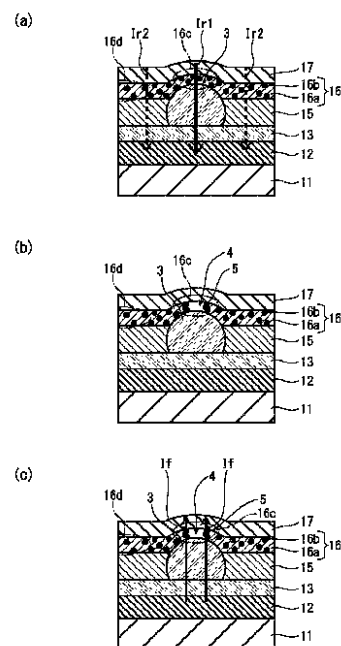
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 Z	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
	H05B 33/22 A	
	H05B 33/22 B	
	H05B 33/22 C	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2014-501334 (P2014-501334)	(71) 出願人	514188173
(21) 国際出願番号	PCT/JP2013/001015		株式会社 J O L E D
(22) 国際出願日	平成25年2月22日(2013.2.22)		東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
(31) 優先権主張番号	特願2012-134817 (P2012-134817)	(74) 代理人	110001900
(32) 優先日	平成24年6月14日(2012.6.14)		特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	島村 隆之
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	林田 芳樹
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	塩田 昭教
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 欠陥検出方法、有機EL素子のリペア方法、および有機EL表示パネル

(57) 【要約】

第1電極12と、第2電極17と、第1電極12および第2電極17に挟まれた機能層16および発光層15と、を有する有機EL素子に対して行われる欠陥検出方法である。当該欠陥検出方法は、第1電極12と第2電極17間に発光層15が非発光となる減点を顕在化させるための電圧を印加することにより、有機EL素子が第1電極12と第2電極17との間に非発光を引き起こす要因となる欠陥部3を有する場合には、機能層16の欠陥部3に対応する第1部分16cにおける電気抵抗を低下させる減点顕在化工程と、減点顕在化工程の後に、第1電極12と第2電極17間に欠陥部3の無い正常な有機EL素子であれば発光層15が発光するであろう電圧である発光所要電圧を印加して、減点を検出する減点検出工程とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 電極と、第 2 電極と、前記第 1 電極および前記第 2 電極に挟まれた機能層および発光層と、を有する有機 EL 素子に対して行われる欠陥検出方法であって、

前記第 1 電極と前記第 2 電極間に前記発光層が非発光となる減点を顕在化させるための電圧を印加することにより、前記有機 EL 素子が前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に前記非発光を引き起こす要因となる欠陥部を有する場合には、前記機能層の前記欠陥部に対応する第 1 部分における電気抵抗を低下させる減点顕在化工程と、

前記減点顕在化工程の後に、前記第 1 電極と前記第 2 電極間に前記欠陥部の無い正常な有機 EL 素子であれば前記発光層が発光するであろう電圧である発光所要電圧を印加して、前記減点を検出する減点検出工程と、を有する

ことを特徴とする欠陥検出方法。

【請求項 2】

前記機能層は、金属がドーブされた有機材料から成り、

前記減点顕在化工程において、前記第 1 部分に通電して発熱させることにより、前記第 1 部分に含まれる前記有機材料を蒸発させて空隙部を形成し、前記機能層の前記空隙部を囲む側壁部分に、前記蒸発した前記有機材料にドーブされていた前記金属を析出させることにより電気抵抗を低下させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の欠陥検出方法。

【請求項 3】

前記第 1 電極は陽極であり、前記第 2 電極は陰極であり、

前記第 2 電極には、前記第 1 電極に比べて高い電圧が印加される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の欠陥検出方法。

【請求項 4】

前記減点顕在化工程において、前記第 1 部分の電気抵抗が、前記機能層の前記欠陥部に対応しない第 2 部分の電気抵抗よりも低下するまで前記電圧を印加する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の欠陥検出方法。

【請求項 5】

前記欠陥部は、前記機能層の下方に、突出部または凹入部または前記発光層よりも導電性が高い異物を有し、

前記第 1 部分は、前記突出部または前記凹入部または前記異物の上方に位置し、前記第 2 部分よりも膜厚が薄い領域を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の欠陥検出方法。

【請求項 6】

前記機能層は、当該機能層を流れる累積電流量の増加に伴って電気抵抗が低下する材料から成る

ことを特徴とする請求項 5 に記載の欠陥検出方法。

【請求項 7】

前記減点顕在化工程において、前記第 1 部分には前記第 2 部分よりも大きな電流が流れることにより、前記第 1 部分を変質させ、前記第 1 部分の電気抵抗を前記第 2 部分の電気抵抗よりも低下させる

ことを特徴とする請求項 5 に記載の欠陥検出方法。

【請求項 8】

前記減点顕在化工程において、前記第 1 部分には前記第 2 部分よりも大きな電流が流れ、前記第 1 部分に加わる電界強度が前記第 2 部分に加わる電界強度よりも大きくなることにより、前記第 1 部分の一部を破壊または変形させ、前記第 1 部分に空隙部を形成させる

ことを特徴とする請求項 5 に記載の欠陥検出方法。

【請求項 9】

欠陥検出方法により減点として検出された有機 EL 素子において、前記第 1 電極および前記第 2 電極の少なくとも一方の前記第 1 部分に対応する部分の電気抵抗を高める処理を

10

20

30

40

50

行う有機EL素子のリペア方法であって、

前記欠陥検出方法は、請求項1～8のいずれか1項に記載の欠陥検出方法であることを特徴とする有機EL素子のリペア方法。

【請求項10】

基板上に複数の有機EL素子が形成されて成る有機EL表示パネルであって、

前記複数の有機EL素子はそれぞれ、発光層と、前記発光層の上に積層され、金属がドーピングされた有機材料から成る機能層と、前記発光層および前記機能層を間に挟む一対の電極と、を有し、

前記複数の有機EL素子のうち、少なくとも1つは、前記機能層の下方に突出部または凹入部または前記発光層よりも導電性が高い異物を有し、

前記機能層の前記突出部または前記凹入部または前記異物の上方に位置する第1部分の少なくとも一部が欠損して空隙部が形成されており、前記空隙部の周囲には前記金属が析出している

ことを特徴とする有機EL表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機EL (Electro-Luminescence) 表示パネルにおける有機EL素子の欠陥検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置として基板上に有機EL素子を配設した有機EL表示パネルが普及しつつある。有機EL表示パネルは、自己発光を行う有機EL素子を利用するため視認性が高く、さらに完全固体素子であるため耐衝撃性に優れるなどの特徴を有する。

【0003】

有機EL素子は電流駆動型の発光素子であり、陽極及び陰極の電極対の間に、キャリア（正孔、電子）の再結合による電界発光現象を行う発光層等の複数の有機EL機能層を積層して構成される。

【0004】

有機EL表示パネルの製造過程において、ゴミ等の微小な異物が付着したり、レジストの不具合により電極や有機EL機能層の表面に局所的な凹凸が生じたりする場合がある。すると、その上に形成された有機EL機能層に局所的に膜厚が不均一な領域が生じたり、場合によっては局所的に有機EL機能層が形成されない領域が生じたりする。このような領域が形成されると、陽極と陰極との間にショートが発生して発光層が非発光となる、所謂滅点欠陥が生じる原因となる。

【0005】

このような滅点欠陥のなかには、ショートが発生したり発生しなかったりするものや、最初は正常に発光しているが、時間の経過とともに滅点欠陥となるものもある。出荷後に滅点欠陥が発生するとユーザが不利益を被ることとなるため、出荷前にこのような潜在的な滅点欠陥を検出してリペアを施す方法が様々に講じられている。

【0006】

例えば、特許文献1には、有機EL素子に逆バイアス電圧を印加し、陰極のAlがマイグレーションを起こすことにより欠陥部にブレイクダウンを発生させて定常的にショート状態とすることにより滅点を顕在化する方法が開示されている。

【0007】

また、特許文献2には、有機EL素子に逆バイアス電圧を印加すると、欠陥部に集中的に電流が流れて温度が上昇し、欠陥部が焼切れたり、気化して蒸発したり、酸化または炭化して絶縁体になったりと欠陥部に何らかの変化が起きて高抵抗化し、欠陥部に電流が流れなくなることにより欠陥部をリペアする方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2008-66003号公報

【特許文献2】特開2003-51384号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1の方法では、そのようなA1のマイグレーションはそれほど容易に短時間で起こるものではなく、マイグレーションの発生は不確実なものであるため、一部の欠陥部においてはブレイクダウンが発生するに十分なマイグレーションが起きずに、潜在的な減点欠陥が顕在化されない虞がある。

10

【0010】

また、特許文献2の方法では、欠陥部が高抵抗化するにつれて電流が流れにくくなるため、完全に絶縁体になる前に欠陥部の変化がストップしてしまい、十分なりペア効果が得られずに減点欠陥が残存してしまう虞がある。

【0011】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、減点欠陥を確実にリペアすることができるように、潜在的な減点欠陥をより確実に顕在化させて検出することができる欠陥検出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】

20

【0012】

本発明の一態様である表示パネルは、第1電極と、第2電極と、前記第1電極および前記第2電極に挟まれた機能層および発光層と、を有する有機EL素子に対して行われる欠陥検出方法であって、前記第1電極と前記第2電極間に前記発光層が非発光となる減点を顕在化させるための電圧を印加することにより、前記有機EL素子が前記第1電極と前記第2電極との間に前記非発光を引き起こす要因となる欠陥部を有する場合には、前記機能層の前記欠陥部に対応する第1部分における電気抵抗を低下させる減点顕在化工程と、前記減点顕在化工程の後に、前記第1電極と前記第2電極間に前記欠陥部の無い正常な有機EL素子であれば前記発光層が発光するであろう電圧である発光所要電圧を印加して、前記減点を検出する減点検出工程と、を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明の一態様に係る表示パネルは、減点顕在化工程において、第1電極と第2電極間に電圧を印加して、有機EL素子が第1電極と第2電極との間に欠陥部を有する場合には、機能層の第1部分の電気抵抗を低下させる。これにより、第1部分に集中的に電流が流れるショート状態となって潜在的な減点が顕在化されるため、その後続く減点検出工程においては欠陥部を有する画素（サブピクセル）が非発光となり、当該欠陥部を有する有機EL素子を減点として確実に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

40

【図1】本発明の実施形態1に係る表示装置の構成を示す模式ブロック図である。

【図2】実施形態1に係る有機EL表示パネルの画素を模式的に示す平面図である。

【図3】実施形態1に係る有機EL素子の概略構成を模式的に示す断面図であって、図2のA-A'直線による断面図である。

【図4】実施形態1に係る有機EL素子の概略構成を模式的に示す一部拡大断面図であって、(a)は、有機EL素子に逆バイアス電圧を印加したときの状態を示す模式断面図であり、(b)は、電子輸送層に空隙部が発生したときの状態を示す模式断面図であり、(c)は、有機EL素子に順バイアス電圧を印加したときの状態を示す模式断面図である。

【図5】実施形態2に係る有機EL素子の概略構成を模式的に示す断面図である。

【図6】実施形態2に係る有機EL素子の概略構成を模式的に示す一部拡大断面図であって

50

て、(a)は、有機EL素子に逆バイアス電圧を印加したときの状態を示す模式断面図であり、(b)は、電子輸送層に空隙部が発生したときの状態を示す模式断面図であり、(c)は、有機EL素子に順バイアス電圧を印加したときの状態を示す模式断面図である。

【図7】実施形態3に係る有機EL素子の概略構成を模式的に示す断面図である。

【図8】実施形態3に係る有機EL素子の概略構成を模式的に示す一部拡大断面図であって、(a)は、有機EL素子に逆バイアス電圧を印加したときの状態を示す模式断面図であり、(b)は、電子輸送層に空隙部が発生したときの状態を示す模式断面図であり、(c)は、有機EL素子に順バイアス電圧を印加したときの状態を示す模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

《本発明の一態様の概要》

本発明の一態様に係る欠陥検出方法は、第1電極と、第2電極と、前記第1電極および前記第2電極に挟まれた機能層および発光層と、を有する有機EL素子に対して行われる欠陥検出方法であって、前記第1電極と前記第2電極間に前記発光層が非発光となる減点を顕在化させるための電圧を印加することにより、前記有機EL素子が前記第1電極と前記第2電極との間に前記非発光を引き起こす要因となる欠陥部を有する場合には、前記機能層の前記欠陥部に対応する第1部分における電気抵抗を低下させる減点顕在化工程と、前記減点顕在化工程の後に、前記第1電極と前記第2電極間に前記欠陥部の無い正常な有機EL素子であれば前記発光層が発光するであろう電圧である発光所要電圧を印加して、前記減点を検出する減点検出工程と、を有することを特徴とする。

20

【0016】

欠陥部を有する有機EL素子においては、減点顕在化工程において、機能層の欠陥部に対応する第1部分を低抵抗化させるため、続いて行われる減点検出工程において、低抵抗化された第1部分に集中的に電流が流れるショート状態となって非発光となり、当該欠陥部を有する有機EL素子を確実に減点として検出することが出来る。

【0017】

また、本発明の一態様に係る欠陥検出方法の特定の局面では、前記機能層は、金属がドーピングされた有機材料から成り、前記減点顕在化工程において、前記第1部分に通電して発熱させることにより、前記第1部分に含まれる前記有機材料を蒸発させて空隙部を形成し、前記機能層の前記空隙部を囲む側壁部分に、前記蒸発した前記有機材料にドーピングされていた前記金属を析出させることにより電気抵抗を低下させることを特徴とする。

30

【0018】

また、本発明の一態様に係る欠陥検出方法の特定の局面では、前記第1電極は陽極であり、前記第2電極は陰極であり、前記第2電極には、前記第1電極に比べて高い電圧が印加されることを特徴とする。

【0019】

また、本発明の一態様に係る欠陥検出方法の特定の局面では、前記減点顕在化工程において、前記第1部分の電気抵抗が、前記機能層の前記欠陥部に対応しない第2部分の電気抵抗よりも低下するまで前記電圧を印加することを特徴とする。

【0020】

40

また、本発明の一態様に係る欠陥検出方法の特定の局面では、前記欠陥部は、前記機能層の下方に、突出部または凹入部または前記発光層よりも導電性が高い異物を有し、前記第1部分は、前記突出部または前記凹入部または前記異物の上方に位置し、前記第2部分よりも膜厚が薄い領域を有することを特徴とする。

【0021】

また、本発明の一態様に係る欠陥検出方法の特定の局面では、前記機能層は、当該機能層を流れる累積電流量の増加に伴って電気抵抗が低下する材料から成ることを特徴とする。

。

【0022】

また、本発明の一態様に係る欠陥検出方法の特定の局面では、前記減点顕在化工程にお

50

いて、前記第１部分には前記第２部分よりも大きな電流が流れることにより、前記第１部分を変質させ、前記第１部分の電気抵抗を前記第２部分の電気抵抗よりも低下させることを特徴とする。

【００２３】

また、本発明の一態様に係る欠陥検出方法の特定の局面では、前記減点顕在化工程において、前記第１部分には前記第２部分よりも大きな電流が流れ、前記第１部分に加わる電界強度が前記第２部分に加わる電界強度よりも大きくなることにより、前記第１部分の一部を破壊または変形させ、前記第１部分に空隙部を形成させることを特徴とする。

【００２４】

本発明の一態様に係る有機ＥＬ素子のリペア方法は、欠陥検出方法により減点として検出された有機ＥＬ素子において、前記第１電極および前記第２電極の少なくとも一方の前記第１部分に対応する部分の電気抵抗を高める処理を行う有機ＥＬ素子のリペア方法であって、前記欠陥検出方法は、本発明の一態様に係る上記各局面のいずれかにおける欠陥検出方法であることを特徴とする。

【００２５】

本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、基板上に複数の有機ＥＬ素子が形成されて成る有機ＥＬ表示パネルであって、前記複数の有機ＥＬ素子はそれぞれ、発光層と、前記発光層の上に積層され、金属がドーブされた有機材料から成る機能層と、前記発光層および前記機能層を間に挟む一対の電極と、を有し、前記複数の有機ＥＬ素子のうち、少なくとも１つは、前記機能層の下方に突出部または凹入部または前記発光層よりも導電性が高い異物を有し、前記機能層の前記突出部または前記凹入部または前記異物の上方に位置する第１部分の少なくとも一部が欠損して空隙部が形成されており、前記空隙部の周囲には前記金属が析出していることを特徴とする。

【００２６】

《実施形態１》

[１－１．全体構成]

図１は実施形態１に係る有機ＥＬ表示パネル１００を有する有機ＥＬ表示装置１の構成を示す模式ブロック図である。図１に示すように、有機ＥＬ表示装置１は、有機ＥＬ表示パネル１００と、これに接続された駆動制御部２０とを有し構成されている。有機ＥＬ表示パネル１００は、有機材料の電界発光現象を利用したパネルであり、複数の有機ＥＬ素子が、例えば、マトリクス状に配列され構成されている。駆動制御部２０は、４つの駆動回路２１～２４と制御回路２５とから構成されている。

【００２７】

なお、実際の有機ＥＬ表示装置１では、有機ＥＬ表示パネル１００に対する駆動制御部２０の配置については、これに限られない。

【００２８】

[１－２．有機ＥＬ表示パネルの構成]

有機ＥＬ表示パネル１００の構成について、図２を用い説明する。

【００２９】

図２は、有機ＥＬ表示パネル１００の表示面側から見た概略構成を模式的に示す平面図である。図３は、有機ＥＬ表示パネル１００の図２のＡ－Ａ'直線による一部拡大断面図である。有機ＥＬ表示パネル１００は、Ｚ方向側を表示面とする、いわゆるトップエミッション型である。

【００３０】

図３に示すように、有機ＥＬ表示パネル１００は、その主な構成として、基板１１、陽極（第１電極）１２、ホール注入層１３、バンク１４、有機発光層１５、電子輸送層（機能層）１６、陰極（第２電極）１７、封止層１８を備える。有機ＥＬ表示パネル１００は、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の何れかの発光色に対応する有機発光層１５を有する有機ＥＬ素子１０をサブピクセルとし、図２に示すように、サブピクセルがマトリクス状に配設されている。なお、図２においては、図示をわかりやすくするために、電子輸送層１

6、陰極 17、封止層 18 を取り除いた状態を示している。

【0031】

また、有機 EL 表示パネル 100 は、ホール注入層 13 に欠陥部 3 を有する。

【0032】

<基板>

基板 11 は有機 EL 表示パネル 100 の基材となる部分であり、例えば、無アルカリガラス、ソーダガラス、無蛍光ガラス、磷酸系ガラス、硼酸系ガラス、石英、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエチレン、ポリエステル、シリコン系樹脂、またはアルミナ等の絶縁性材料のいずれかで形成することができる。

10

【0033】

また、図示していないが、基板 11 の表面には有機 EL 素子を駆動するための TFT (薄膜トランジスタ) 層が形成されており、その上に形成された層間絶縁層を介してその上方に陽極 12 が形成されている。層間絶縁層は、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂等の有機絶縁材料や、SiO (酸化シリコン) や SiN (窒化シリコン) 等の無機絶縁材料からなり、TFT 層と陽極との間の電氣的絶縁性を確保するとともに、TFT 層の上面の段差を平坦化するためのものである。

【0034】

本実施形態においては、TFT の極性は N チャンネル型であり、基板 11 側が陽極 12 であり、表示面側が陰極 17 である。

20

【0035】

<陽極>

陽極 12 は、サブピクセル毎に個別に設けられた画素電極であり、例えば、Ag (銀)、Al (アルミニウム)、アルミニウム合金、Mo (モリブデン)、APC (銀、パラジウム、銅の合金)、ARA (銀、ルビジウム、金の合金)、MoCr (モリブデンとクロムの合金)、MoW (モリブデンとタングステンの合金)、NiCr (ニッケルとクロムの合金)、ACL (アルミニウム、コバルト、ゲルマニウム、ランタンの合金) 等の光反射性導電材料からなる。

【0036】

なお、陽極 12 の表面にさらに公知の透明導電膜を設けてもよい。透明導電膜の材料としては、例えば酸化インジウムスズ (ITO) や酸化インジウム亜鉛 (IZO) を用いることができる。透明導電膜は、陽極 12 とホール注入層 13 の間に介在し、各層間の接合性を良好にする機能を有する。

30

【0037】

<ホール注入層>

ホール注入層 13 は、例えば、銀 (Ag)、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、バナジウム (V)、タングステン (W)、ニッケル (Ni)、イリジウム (Ir) などの酸化物、あるいは、PEDOT (ポリチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物) などの導電性ポリマー材料からなる層である。上記の内、酸化金属からなるホール注入層 13 は、ホールを安定的に、またはホールの生成を補助して、有機発光層 15 に対しホールを注入および輸送する機能を有する。

40

【0038】

ここで、ホール注入層 13 を遷移金属の酸化物から構成する場合には、複数の酸化数をとるためこれにより複数の準位をとることができ、その結果、ホール注入が容易になり駆動電圧を低減することができる。

【0039】

<バンク>

ホール注入層 13 の表面には、有機発光層 15 の形成領域となる開口部 14a を区画するためのバンク 14 が設けられている。バンク 14 は一定の台形断面を持つように形成されており、絶縁性の有機材料 (例えばアクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型

50

フェノール樹脂等)からなる。バンク14は、有機発光層15を塗布法で形成する場合には塗布されたインクがあふれ出ないようにするための構造物として機能し、有機発光層15を蒸着法で形成する場合には蒸着マスクを載置するための構造物として機能する。

【0040】

また、開口部14aにより規定された領域が発光領域であり、各発光領域が、1サブピクセルに相当する。

【0041】

<有機発光層>

有機発光層15は、キャリア(正孔と電子)の再結合による発光を行う部位であり、R, G, Bのいずれかの色に対応する有機材料を含むように構成されている。有機発光層15は、バンク14の開口部14a内にそれぞれ形成されており、そのため、サブピクセル毎に形成されていることになる。

【0042】

有機発光層15として用いることが可能な材料としては、ポリパラフェニレンビニレン(PPV)、ポリフルオレンや、例えば、特許公開公報(特開平5-163488号公報)に記載のオキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物及びアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体及びピラズロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサンテン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8-ヒドロキシキノリン化合物の金属錯体、2-ビピリジン化合物の金属錯体、シッフ塩とIII族金属との錯体、オキシニル錯体、希土類錯体等の蛍光物質等が挙げられる。

【0043】

<電子輸送層>

電子輸送層16は、陰極17から注入された電子を有機発光層15へ輸送する機能を有し、例えば、オキサジアゾール誘導体(OXD)、トリアゾール誘導体(TAZ)、フェナンスロリン誘導体(BCP、Bphen)などの有機材料16a(図4各図参照)に金属16b(図4各図参照)をドーピングさせた材料を用い形成されている。有機材料16aにドーピングさせる金属16bとしては、例えば、リチウム(Li)等のアルカリ金属やバリウム(Ba)等のアルカリ土類金属が用いられる。有機材料16aへの金属16bのドーピングは、共蒸着法が一般的であるが、スパッタ法により行われてもよいし、金属微粒子を有機材料中に分散させることにより行ってもよい。本実施形態においては、有機材料16aにオキサジアゾール誘導体が、金属16bにバリウムが用いられている。即ち、電子輸送層16は、バリウムをドーピングしたオキサジアゾール誘導体から形成されている。

【0044】

<陰極>

陰極17は、各サブピクセル共通に設けられており、例えば、ITO、IZO等の導電性を有する光透過性材料で形成されている。トップエミッション型の有機EL表示パネルの場合においては、光透過性の材料で形成されることが好ましい。

【0045】

陰極17の形成に用いる材料としては、上記の他に、例えば、アルカリ金属、アルカリ土類金属、またはそれらのハロゲン化物を含む層と銀を含む層とをこの順で積層した構造を用いることもできる。上記において、銀を含む層は、銀単独で形成されていてもよいし、銀合金で形成されていてもよい。また、光取り出し効率の向上を図るためには、当該銀

10

20

30

40

50

を含む層の上から透明度の高い屈折率調整層を設けることもできる。

【0046】

<封止層18>

封止層18は、有機EL表示パネル100内に浸入した水分又は酸素からホール注入層13、有機発光層15、電子輸送層16、陰極17を保護するために設けられている。

【0047】

なお、図3においては、図示を省略しているが、封止層18の上に、ブラックマトリクス、カラーフィルタ等が形成されていてもよい。

【0048】

<欠陥部>

欠陥部3は、陽極12と陰極17との間に存在する異物又は突出部である。欠陥部3の存在により、その上に形成される各層の欠陥部3に対応する部分（欠陥部3の上方に位置する部分）が上方（Z方向側）に突出する態様で形成される。さらには、欠陥部3に対応する部分の一部が形成されない場合も有る。本実施形態においては、欠陥部3は、異物であり、具体的には、塵や埃等の微小なゴミである。

【0049】

図2、3に示すように、本実施形態に係る有機EL表示パネル100においては、欠陥部3はホール注入層13上に位置している。そして、有機発光層15は、欠陥部3の上方に位置する部分においては形成されていないか、もしくは他の部分と比べて非常に薄い状態である、所謂ピンホールが形成された状態となっている。電子輸送層16が有機発光層15および欠陥部3上に形成されており、電子輸送層16の欠陥部3の上方に位置する部分である第1部分16cの膜厚は、欠陥部3の上方に位置しない部分（欠陥部3に対応しない部分）である第2部分16dの膜厚よりも薄くなっている。

【0050】

本実施形態においては、欠陥部3は、有機物から成り、有機発光層15よりも高い導電性を有する。

【0051】

なお、図2、3には、欠陥部3を有する有機EL素子10を示しているが、有機EL表示パネル100に形成された全ての有機EL素子10が欠陥部3を有しているというわけではない。有機EL表示パネル100に形成された複数の有機EL素子10のうちのいくつかのみが欠陥部3を有しており、欠陥部3を有する有機EL素子がゼロである可能性もある。欠陥部3を有する有機EL素子10が所定の割合以上存在する有機EL表示パネル100は、不良品として処理される。

【0052】

[1-3. 欠陥検出方法およびリペア方法]

次に、本発明の一態様に係る欠陥部検出方法について説明する。ここでは、有機EL表示パネル100に対して行われる欠陥検出方法について以下に説明する。

【0053】

図4は、本実施形態における欠陥検出方法の概要を示す断面図であって、図3の破線Bで囲まれた部分の拡大断面図である。

【0054】

まず、有機EL素子10の陽極12と陰極17との間に、逆バイアス電圧を印加する。欠陥部3は有機発光層15が存在しないかもしくは非常に薄いため、欠陥部3を有する有機EL素子10は、欠陥部3を有しない有機EL素子10よりも低い逆バイアス電圧でブレークダウンが発生して、電流が流れることとなる。そして、図4(a)に示すように、第1部分16cに集中的に逆バイアス電流I_{r1}が流れる。

【0055】

なお、図4(a)においては、第1部分16cに流れる逆バイアス電流I_{r1}は太線の矢印で示し、第2部分16dに流れる逆バイアス電流I_{r2}は破線の矢印で示している。これは、破線で表した逆バイアス電流I_{r2}は小さな電流であり、太線で示す逆バイアス

10

20

30

40

50

電流 I_{r1} は大きな電流であることを表している。

【0056】

そして、第1部分16cに集中的に逆バイアス電流 I_{r1} が流れることにより、第1部分16cが発熱して温度が上昇し、図4(b)に示すように、第1部分16cにおいて有機材料16aが昇華して空隙部4が形成される。そして、昇華した有機材料16aにドーブされていた金属16bが空隙部4の側壁部分に析出し、陰極17と欠陥部3との間の電流路となるチャンネル部5が形成される。チャンネル部5は、析出した金属から成り、高い導電性を有するため、チャンネル部5が形成されることにより、第1部分16cの電気抵抗が低下し、定常的なショート状態となる。これにより、潜在的な滅点が顕在化される。

【0057】

なお、ここでは、空隙部4が形成されるまで逆バイアス電圧の印加を継続して行う。具体的には、例えば、逆バイアス電圧の印加は、10～30[V]で10分間行う。

【0058】

また、有機材料16aの昇華は、第1部分16c全体に亘って発生しなくてもよい。欠陥部3と陰極17とを電氣的に接続するに十分な長さ（電子輸送層16の厚さ方向における長さ）のチャンネル部5が形成されるに十分な量の金属16bが析出することが出来る量の有機材料16aが昇華すればよい。即ち、第1部分16cの一部の有機材料16aのみが昇華して、第1部分16cの一部に空隙部4が形成されてもよい。

【0059】

上記空隙部4およびチャンネル部5の形成に続いて、通常の滅点検出工程と同様にして、有機EL素子10の陽極12と陰極17との間に順バイアス電圧を印加する。すると、図4(c)に示すように、順バイアス電流 I_f は、チャンネル部5を通じて専ら第1部分16cに集中的に流れて有機発光層15にはほとんど流れないため、当該有機EL素子10は非発光となり、滅点検出工程において、滅点として検出される。

【0060】

そして、滅点として検出された有機EL素子10に対しては、陽極12および陰極17の欠陥部3に対応する部分にレーザー光を照射する公知の方法により電極を焼き切ったり変質させたりして、当該部分を高抵抗化または絶縁化してリペア処理を行う。

【0061】

なお、滅点検出は、CCDカメラ等を用いた公知の方法により行われる。具体的には、特許文献1の発光状態検査の項目等を参照されたし。

【0062】

また、リペアの方法は、レーザー光による方法に限られず、例えば、超音波等を用いてもよく、高抵抗化または絶縁化させることができれば何れの方法を用いてもよい。

【0063】

[1-4. 実施形態1のまとめ]

以上説明したように、本実施形態に係る有機EL表示パネル100は、有機材料16aに金属16bをドーブした材料を用いて機能層としての電子輸送層16が形成されている。そして、本実施形態に係る欠陥検出方法によると、滅点検出工程に先立って有機EL素子10の陽極12と陰極17との間に逆バイアス電圧を印加して、有機EL素子10が欠陥部3を有する場合には、電子輸送層16の欠陥部3に対応する部分である第1部分16cを低抵抗化させる。この低抵抗化は、次のような仕組みにより成される。有機EL素子10に逆バイアス電圧を印加した際に、電子輸送層16の欠陥部3に対応する部分である第1部分16cに集中的に電流が流れて温度が上昇する。第1部分16cの温度が上昇すると、やがて第1部分16cの有機材料16aが昇華して当該部分に空隙部4が形成される。それと同時に、昇華した有機材料16aにドーブされていた金属16bが空隙部4の側壁部分に析出して、高い導電性を有するチャンネル部5が形成される。このようにして、第1部分16cが低抵抗化される。これにより、第1部分16cが定常的なショート状態となり、潜在的な滅点が顕在化される。そして、続いて行われる滅点検出工程において、欠陥部3を有する有機EL素子を滅点として確実に検出することができる。

【0064】

このようにして、潜在的に減点となる可能性のある有機EL素子10を強制的に減点化させて確実に検出することが出来るため、減点を予めリペアすることにより、ユーザの使用中に減点が発生して品質が劣化するという事態の発生を抑制することが出来る。

【0065】

《実施形態2》

実施形態1では、TFTの極性がNチャネル型の有機EL表示パネル100について説明した。実施形態2では、TFTの極性がPチャネル型の場合について説明する。

【0066】

なお、説明の重複を避けるため、実施形態1と同じ構成要素については、同符号を付して、その説明を省略する。以下、実施形態3および各変形例についても同様である。

【0067】

[2-1. 有機EL表示パネルの構成]

図5は、実施形態2に係る有機EL表示パネル200の概略構成を示す部分断面図である。図5においては、図2のA-A'線に相当する位置における断面図を示す。

【0068】

図5に示すように、有機EL表示パネル200は、基板11上に、陰極17、電子輸送層16、バンク14がこの順に積層成膜されており、開口部14a内に有機発光層15が形成されている。そして、バンク14および有機発光層15上に、ホール注入層（機能層）13、陽極12、封止層18がこの順に積層成膜されている。本実施形態においては、陰極17が画素電極である。

【0069】

なお、ホール注入層13は、有機材料13aとして α -NPD（N,N'-ビス（1-ナフチルエニル）-N,N'-ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン；N,N'-Bis（1-naphthyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine）などの導電性ポリマー材料に、リチウム等のアルカリ金属やバリウム等のアルカリ土類金属をドーピングさせた材料を用いて形成されている。実施形態2においては、ホール注入層13は、バリウムをドーピングした α -NPDから形成されている。即ち、実施形態2においては、有機材料13a（図6各図参照）は α -NPDであり、金属13b（図6各図参照）はバリウムである。

【0070】

また、実施形態2においても、実施形態1と同様に、欠陥部3は異物であり、具体的には塵や埃等の微小なゴミである。

【0071】

また、図5には、欠陥部3を有する有機EL素子210を示しているが、有機EL表示パネル200に形成された全ての有機EL素子210が欠陥部3を有しているというわけではない。有機EL表示パネル200に形成された複数の有機EL素子210のうちのいくつかのみが欠陥部3を有しており、欠陥部3を有する有機EL素子がゼロの場合もある。

【0072】

[2-2. 欠陥検出方法およびリペア方法]

次に、実施形態2に係る有機EL表示パネル200に対して行われる欠陥検出方法について以下に説明する。

【0073】

図6は、本実施形態における欠陥検出方法の概要を示す断面図であって、図5の破線Cで囲まれた部分の拡大断面図である。

【0074】

まず、有機EL素子210の陽極12と陰極17との間に、逆バイアス電圧を印加する。すると、欠陥部3は有機発光層15よりも導電性が高く、ホール注入層13の第1部分13cは、第2部分13dよりも膜厚が薄く導電性が高い。そのため、図4に示す実施形

10

20

30

40

50

態 1 の場合と同様に、欠陥部 3 を有する有機 EL 素子 2 1 0 は、欠陥部 3 を有しない有機 EL 素子 2 1 0 よりも低い逆バイアス電圧で、欠陥部 3 の上方に位置する部分においてブレイクダウンが発生し、電流が流れることとなる。そして、図 6 (a) に示すように、第 1 部分 1 3 c に集中的に逆バイアス電流 I_{r1} が流れる。第 1 部分 1 3 c に集中的に逆バイアス電流 I_{r1} が流れることにより、第 1 部分 1 3 c が発熱して温度が上昇し、図 6 (b) に示すように、第 1 部分 1 3 c において有機材料 1 3 a が昇華して空隙部 4 が形成される。そして、昇華した有機材料 1 3 a にドーブされていた金属 1 3 b が空隙部 4 の側壁部分に析出し、陽極 1 2 と欠陥部 3 との間の電流路となるチャネル部 2 0 5 が形成される。チャネル部 2 0 5 は、析出した金属から成り、高い導電性を有するため、チャネル部 2 0 5 が形成されることにより、第 1 部分 1 3 c の電気抵抗が低下し、定常的なショート状態となる。これにより、潜在的な減点が顕在化される。

10

【 0 0 7 5 】

上記空隙部 4 およびチャネル部 2 0 5 の形成に続いて、通常の前点検出工程と同様にし、有機 EL 素子 1 0 の陽極 1 2 と陰極 1 7 との間に順バイアス電圧を印加する。すると、図 6 (c) に示すように、順バイアス電流 I_f は、チャネル部 2 0 5 を通じて専ら第 1 部分 1 3 c に集中的に流れて有機発光層 1 5 にはほとんど流れないため、当該有機 EL 素子 2 1 0 は非発光となり、減点検出工程において、減点として検出される。

【 0 0 7 6 】

その後、実施形態 1 と同様にし、減点検出された有機 EL 素子 2 1 0 に対してリペア処理を行う。

20

【 0 0 7 7 】

なお、実施形態 2 においても、空隙部 4 が形成されるまで逆バイアス電圧の印加を継続して行う。具体的には、例えば、逆バイアス電圧の印加は、10 ～ 30 [V] で 10 分間行う。

【 0 0 7 8 】

また、実施形態 2 においても実施形態 1 と同様に、有機材料 1 3 a の昇華は、第 1 部分 1 3 c 全体に亘って発生しなくてもよい。欠陥部 3 と陽極 1 2 とを電氣的に接続するチャネル部 2 0 5 が形成される限り、第 1 部分 1 3 c の一部の有機材料 1 3 a のみが昇華して、第 1 部分 1 3 c の一部に空隙部 4 が形成されてもよい。

【 0 0 7 9 】

30

[2 - 3 . 実施形態 2 のまとめ]

以上説明したように、実施形態 2 に係る有機 EL 表示パネル 2 0 0 においても、欠陥部 3 の上方に形成されるホール注入層 1 3 を機能層として、ホール注入層 1 3 が有機材料 1 3 a に金属 1 3 b をドーブした材料を用いて形成されている。これにより、実施形態 1 の場合と同様に、有機 EL 素子 2 1 0 に逆バイアスを印加して欠陥部 3 を有する場合には第 1 部分 1 3 c を低抵抗化させて潜在的な減点を顕在化させることができ、減点検出工程において、欠陥部 3 を有する有機 EL 素子を減点として確実に検出することができる。

【 0 0 8 0 】

このようにして、実施形態 2 に係る有機 EL 表示パネル 2 0 0 においても、潜在的に減点となる可能性のある有機 EL 素子 2 1 0 を強制的に減点化させて確実に検出することが出来るため、減点を予めリペアすることにより、ユーザの使用中に減点が発生して品質が劣化するという事態の発生を抑制することが出来る。

40

【 0 0 8 1 】

《 実施形態 3 》

実施形態 1 および 2 では、欠陥部はゴミ等の異物であった。しかし、潜在的な減点を引き起こす原因となる欠陥部は、異物に限られない。例えば、画素電極を形成する際に、蒸着の不具合により画素電極表面に凹凸が生じ、突出の大きな部分が欠陥部となる場合がある。実施形態 3 においては、欠陥部 3 が画素電極表面の突出部である場合について説明する。

【 0 0 8 2 】

50

〔 3-1. 有機 E L 表示パネルの構成〕

図 7 は、実施形態 3 に係る有機 E L 表示パネル 3 0 0 の概略構成を示す部分断面図である。図 7 においては、図 2 の A-A' 線に相当する位置における断面図を示す。

【 0 0 8 3 】

図 7 に示すように、有機 E L 表示パネル 3 0 0 は、実施形態 1 における有機 E L 表示パネル 1 0 0 と同様に、主な構成要素として基板 1 1、陽極 1 2、ホール注入層 1 3、バンク 1 4、有機発光層 1 5、電子輸送層（機能層） 1 6、陰極 1 7、封止層 1 8 を備える。有機 E L 表示パネル 3 0 0 は、欠陥部 3 0 3 が異物ではなく陽極 1 2 の表面に形成された突出部である点、ホール注入層 1 3 の欠陥部 3 0 3 の上方に位置する部分（欠陥部 3 0 3 に対応する部分）が上方（Z 方向側）に突出する態様で形成されている点、および有機発光層 1 5 が欠陥部 3 0 3 の上方に位置する部分にも上方（Z 方向側）に突出する態様で形成されている点以外は、基本的な構成は実施形態 1 における有機 E L 表示パネル 1 0 0 と同じである。

【 0 0 8 4 】

なお、ホール注入層 1 3 および有機発光層 1 5 は、欠陥部 3 0 3 の上方に位置する部分においては形成されていないか、もしくは他の部分と比べて非常に薄い状態である、所謂ピンホールが形成された状態となっている。

【 0 0 8 5 】

また、図 7 には、欠陥部 3 0 3 を有する有機 E L 素子 3 1 0 を示しているが、有機 E L 表示パネル 3 0 0 に形成された全ての有機 E L 素子 3 1 0 が欠陥部 3 0 3 を有しているというわけではない。有機 E L 表示パネル 3 0 0 に形成された複数の有機 E L 素子 3 1 0 のうちのいくつかのみが欠陥部 3 0 3 を有しており、欠陥部 3 0 3 を有する有機 E L 素子がゼロの場合もある。さらには、欠陥部 3 0 3（突出部）と実施形態 1 および 2 における欠陥部 3（異物）とが混在していてもよい。

【 0 0 8 6 】

なお、実施形態 3 においては、陽極 1 2 が画素電極である。また、本実施形態においては、実施形態 1 と同様、T F T の極性は N チャネル型である。

【 0 0 8 7 】

〔 3-2. 欠陥検出方法およびリペア方法〕

次に、実施形態 3 に係る有機 E L 表示パネル 3 0 0 に対して行われる欠陥検出方法について以下に説明する。

【 0 0 8 8 】

図 8 は、本実施形態における欠陥検出方法の概要を示す断面図であって、図 7 の破線 D で囲まれた部分の拡大断面図である。

【 0 0 8 9 】

まず、有機 E L 素子 3 1 0 の陽極 1 2 と陰極 1 7 との間に、逆バイアス電圧を印加する。ここで、欠陥部 3 0 3 は陽極 1 2 の一部であり、ホール注入層 1 3 よりも導電性が高い。また、ホール注入層 1 3、有機発光層 1 5、電子輸送層 1 6 の欠陥部 3 0 3 の上方に位置する部分は、欠陥部 3 0 3 の上方に位置していない部分と比較して膜厚が薄く、導電性がより高くなっている。従って、実施形態 1 および 2 の場合と同様に、欠陥部 3 0 3 を有する有機 E L 素子 3 1 0 は、欠陥部 3 0 3 を有しない有機 E L 素子 3 1 0 よりも低い逆バイアス電圧で、欠陥部 3 0 3 の上方に位置する部分においてブレークダウンが発生し、電流が流れることとなる。そして、図 8（a）に示すように、電子輸送層 1 6 の第 1 部分 1 6 c に集中的に逆バイアス電流 I_{r1} が流れる。第 1 部分 1 6 c に集中的に逆バイアス電流 I_{r1} が流れることにより、第 1 部分 1 6 c が発熱して温度が上昇し、図 8（b）に示すように、第 1 部分 1 6 c において有機材料 1 6 a が昇華して空隙部 4 が形成される。そして、実施形態 1 と同様に、昇華した有機材料 1 6 a にドーブされていた金属 1 6 b が空隙部 4 の側壁部分に析出し、陽極 1 2 と有機発光層 1 5 との間の電流路となるチャンネル部 3 0 5 が形成される。チャンネル部 3 0 5 は、析出した金属から成り、高い導電性を有するため、チャンネル部 3 0 5 が形成されることにより、第 1 部分 1 6 c の電気抵抗が低下し、

10

20

30

40

50

定常的なショート状態となる。これにより、潜在的な減点が顕在化される。

【0090】

上記空隙部4およびチャネル部205の形成に続いて、有機EL素子310の陽極12と陰極17との間に順バイアス電圧を印加すると、図8(c)に示すように、順バイアス電流Ifは、チャネル部305を通じて専ら第1部分16cに集中的に流れる。これにより、当該有機EL素子310は非発光となり、減点検出工程において減点として検出される。

【0091】

その後、実施形態1および2と同様にして、減点検出された有機EL素子310に対してリペア処理を行う。

10

【0092】

なお、実施形態3においても、空隙部4が形成されるまで逆バイアス電圧の印加を継続して行う。具体的には、例えば、逆バイアス電圧の印加は、10～30[V]で10分間行う。

【0093】

また、実施形態3においても実施形態1、2と同様に、有機材料16aの昇華は、第1部分16c全体に亘って発生しなくてもよい。

【0094】

[3-3. 実施形態3のまとめ]

以上説明したように、実施形態3に係る有機EL表示パネル300においても、欠陥部303の上方に形成される電子輸送層16を機能層として、電子輸送層16が有機材料16aに金属16bをドーブした材料を用いて形成されている。これにより、実施形態1および2の場合と同様に、有機EL素子310に逆バイアスを印加して欠陥部303を有する場合には第1部分16cを低抵抗化させて潜在的な減点を顕在化させることができ、減点検出工程において、欠陥部303を有する有機EL素子を減点として確実に検出することができる。

20

【0095】

このようにして、実施形態3に係る有機EL表示パネル300においても、潜在的に減点となる可能性のある有機EL素子310を強制的に減点化させて確実に検出することが出来るため、減点を予めリペアすることにより、ユーザの使用中に減点が発生して品質が劣化するという事態の発生を抑制することが出来る。

30

【0096】

[変形例]

以上、本発明の構成を実施形態1～3に基づいて説明したが、本発明はこれらの実施形態に限られない。例えば、以下のような変形例を実施することができる。

【0097】

(1) 実施形態3においては、電子輸送層16が、有機材料に金属がドーブされた材料から成る機能層であったが、これに限られない。例えば、電子輸送層16の代わりに、ホール注入層13を有機材料に金属がドーブされた材料を用いて形成してもよい。この場合においても、ホール注入層13の欠陥部303の上方に位置する部分に逆バイアス電流Ir1が集中的に流れるため、当該部分において実施形態2における第1部分13cと同様に空隙部およびチャネル部が形成されて、低抵抗化させることができる。これにより、確実に減点化させてリペア処理を施すことが出来る。

40

【0098】

(2) 上記各実施形態においては、有機材料に金属がドーブされた材料から成る機能層は、1層のみであったが、これに限られない。例えば、電子輸送層16とホール注入層13の両方を、有機材料に金属をドーブした材料を用いて形成してもよい。

【0099】

このようにすると、例えば、実施形態3のように欠陥部が電極表面の突出部である場合、欠陥部の上方において有機発光層15を挟み込むようにチャネル部を形成することがで

50

き、より低抵抗化することができる。これにより、潜在的減点欠陥をより確実に減点化させて、リペア処理を施すことができる。

【0100】

(3) 実施形態1および2においては、欠陥部が具体的には異物である場合について説明した。実施形態3においては、欠陥部が具体的には画素電極（実施形態3においては、陽極12）表面の突出部である場合について説明した。しかし、欠陥部の具体例については、これらに限られない。例えば、欠陥部が凹入部であってもよい。凹入部は、例えば、画素電極をエッチングする際に、レジストに塗布むらやピンホール等の不具合がある場合、それにより画素電極表面に形成される。

【0101】

凹入部が形成されると、その上に形成された層が、凹入部のエッジ部分において断絶したり膜厚が極度に薄くなったりして、リーク電流が発生する原因となる。

【0102】

このような場合においても、有機材料に金属をドーブした材料を用いて電子輸送層16またはホール注入層13（またはその両方）を形成することにより、上記各実施形態および各変形例と同様の効果を得ることができる。即ち、欠陥部（この場合、凹入部）を有し、潜在的に減点となる可能性のある有機EL素子を強制的に減点化させて確実に検出することが出来る。そして、減点を予めリペアすることにより、ユーザの使用中に減点が発生して品質が劣化するという事態の発生を抑制することが出来る。

【0103】

(4) 本発明の一態様に係る有機EL表示パネルは、ホール輸送層、電子注入層、パッシベーション膜、透明導電層などの他の層を更に含む構成とすることもできる。

【0104】

(5) また、各実施形態に係る有機EL表示パネルにおいて、ホール注入層13および電子輸送層16のうち、機能層として機能していない方の層を欠く構成とすることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0105】

本発明の欠陥検出方法、有機EL素子のリペア方法、および有機EL表示パネルは、例えば、家庭用もしくは公共施設、あるいは業務用の各種表示装置、テレビジョン装置、携帯型電子機器用ディスプレイ等として用いられる有機EL表示パネルおよび、それに適用される欠陥検出方法、有機EL素子のリペア方法に好適に利用可能である。

【符号の説明】

【0106】

- 1 有機EL表示装置
- 3, 303 欠陥部
- 4 空隙部
- 5, 205, 305 チャンネル部
- 10, 210, 310 有機EL素子
- 11 基板
- 12 陽極
- 13 ホール注入層
- 13a, 16a 有機材料
- 13b, 16b 金属
- 13c, 16c 第1部分
- 13d, 16d 第2部分
- 14 バンク
- 14a 開口部
- 15 有機発光層
- 16 電子輸送層

10

20

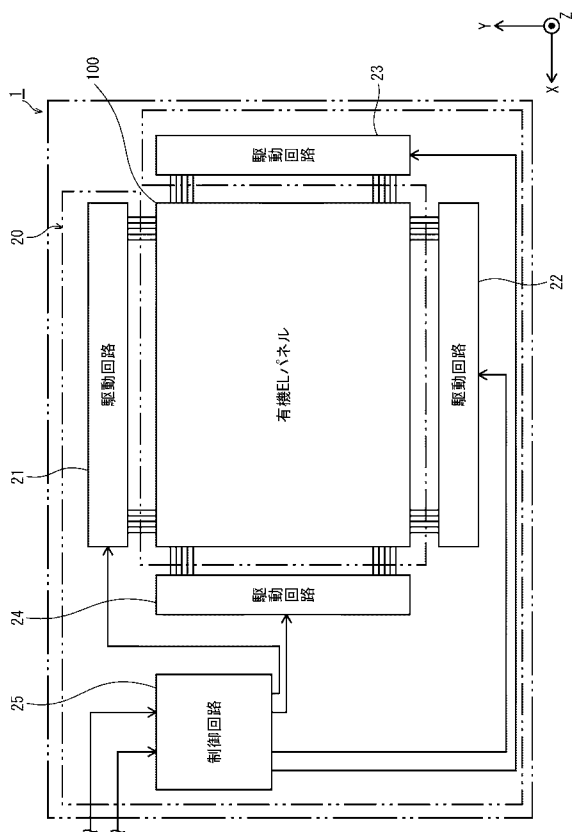
30

40

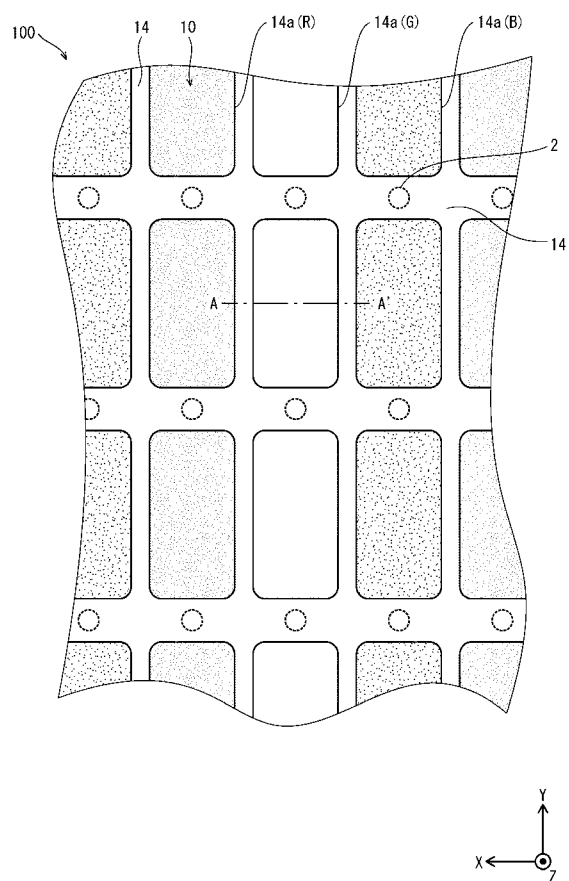
50

17 陰極
 18 封止層
 100, 200, 300 有機EL表示パネル

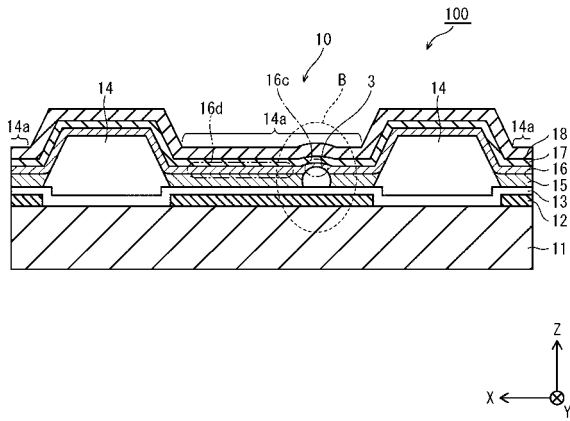
【図1】



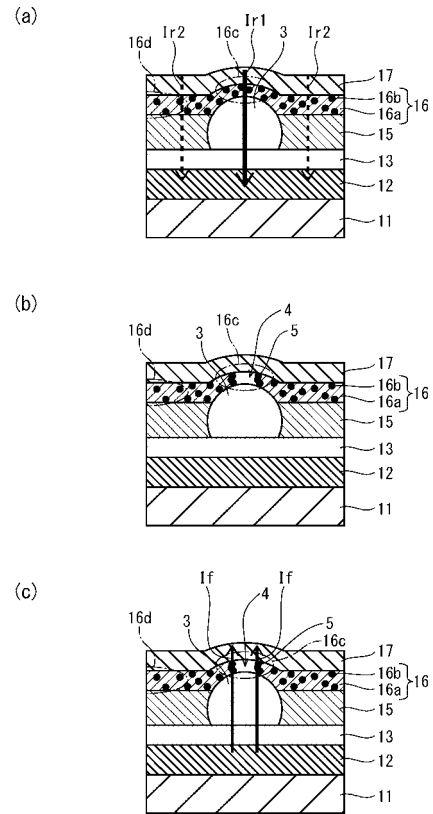
【図2】



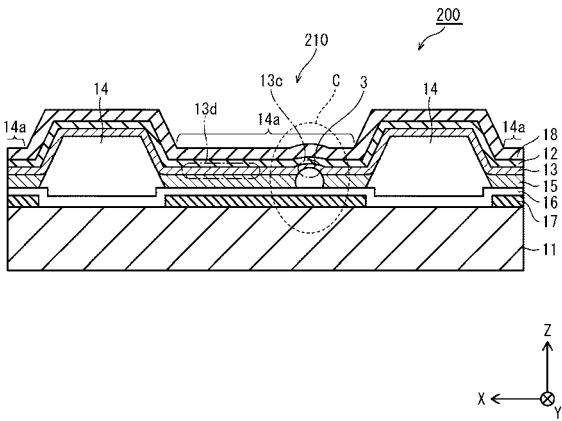
【図 3】



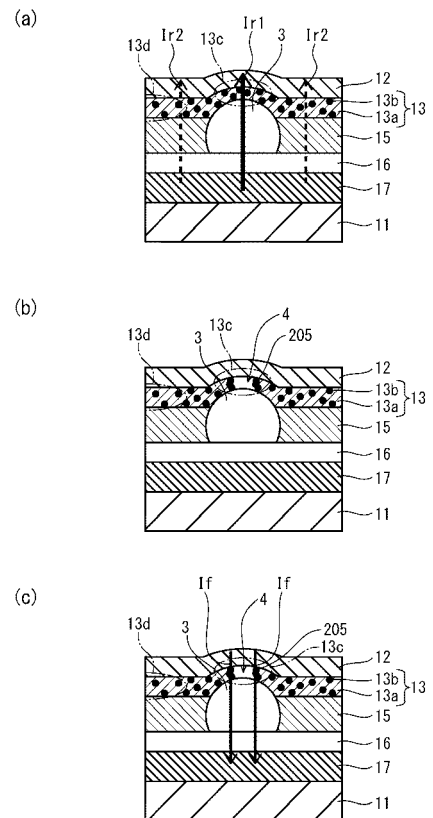
【図 4】



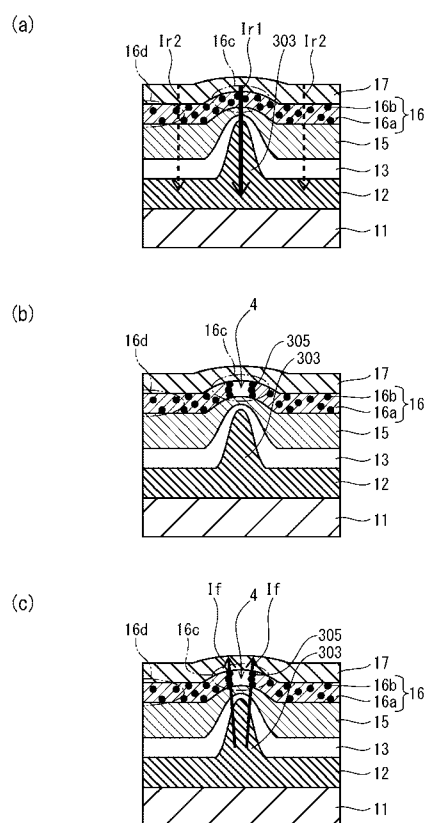
【図 5】



【図 6】



【図 8】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/001015

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/12(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/12, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2006-154793 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0027] to [0030], [0097] to [0107], [0079] & US 2006/0102910 A1 & US 2011/0014730 A1 & KR 10-2006-0052303 A & CN 1791288 A	1, 3-5, 9 8 2, 6-7, 10
X Y	JP 2010-267420 A (Panasonic Corp.), 25 November 2010 (25.11.2010), claim 1; paragraphs [0019] to [0058] (Family: none)	1, 3-4 5, 8-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 May, 2013 (14.05.13)Date of mailing of the international search report
28 May, 2013 (28.05.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/001015

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-66003 A (Sanyo Electric Co., Ltd., Sanyo Semiconductor Co., Ltd.), 21 March 2008 (21.03.2008), claim 5; paragraphs [0026], [0030], [0073], [0078], [0059] to [0062], [0103] & US 2008/0057818 A1 & KR 10-2008-0021566 A & CN 101174376 A & TW 200845808 A	1, 3-4, 9 5, 8
Y	JP 2008-97828 A (Pioneer Corp.), 24 April 2008 (24.04.2008), paragraph [0010]; fig. 2 & WO 2006/077767 A1	5
Y	JP 2005-276600 A (Hitachi, Ltd., Hitachi Displays, Ltd.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraph [0032]; fig. 4 & US 2005/0215163 A1 & CN 1674726 A	5
Y	JP 2005-310659 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 04 November 2005 (04.11.2005), paragraphs [0020], [0030], [0032]; fig. 4, 5 (Family: none)	5, 8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 0 1 0 1 5									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05B33/12(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05B33/12, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2013年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2013年	日本国実用新案登録公報	1996-2013年	日本国登録実用新案公報	1994-2013年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2013年										
日本国実用新案登録公報	1996-2013年										
日本国登録実用新案公報	1994-2013年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y A	JP 2006-154793 A（株式会社半導体エネルギー研究所）2006.06.15, 段落【0027】－【0030】、【0097】－【0107】、【0079】 & US 2006/0102910 A1 & US 2011/0014730 A1 & KR 10-2006-0052303 A & CN 1791288 A	1, 3-5, 9 8 2, 6-7, 10									
X Y	JP 2010-267420 A（パナソニック株式会社）2010.11.25, 請求項1, 段落【0019】－【0058】（ファミリーなし）	1, 3-4 5, 8-9									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 14.05.2013		国際調査報告の発送日 28.05.2013									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 池田 博一 電話番号 03-3581-1101 内線 3271									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 0 1 0 1 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2008-66003 A (三洋電機株式会社, 三洋半導体株式会社)	1, 3-4,
Y	2008.03.21, 請求項5, 段落【0026】,【0030】,【0073】, 【0078】,【0059】-【0062】,【0103】 & US	9 5, 8
	2008/0057818 A1 & KR 10-2008-0021566 A & CN 101174376 A & TW 200845808 A	
Y	JP 2008-97828 A (パイオニア株式会社) 2008.04.24, 段落【001 0】, 図2 & WO 2006/077767 A1	5
Y	JP 2005-276600 A (株式会社日立製作所, 株式会社 日立ディスプ レイズ) 2005.10.06, 段落【0032】, 図4 & US 2005/0215163 A1 & CN 1674726 A	5
Y	JP 2005-310659 A (日本精機株式会社) 2005.11.04, 段落【002 0】,【0030】,【0032】, 図4, 図5 (ファミリーなし)	5, 8

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 B 33/22

D

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 土田 臣弥

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC26 CC45 DD73 DD76 DD78 DD86 GG56 GG57

(注) この公表は、国際事務局(W I P O)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	缺陷检测方法，有机EL元件修复方法和有机EL显示面板		
公开(公告)号	JPWO2013186961A1	公开(公告)日	2016-02-01
申请号	JP2014501334	申请日	2013-02-22
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	島村隆之 林田芳樹 塩田昭教 土田臣弥		
发明人	島村 隆之 林田 芳樹 塩田 昭教 土田 臣弥		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50		
CPC分类号	G01R31/44 G09G3/3208 H01L22/14 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/568		
FI分类号	H05B33/12.Z H05B33/14.A H05B33/22.A H05B33/22.B H05B33/22.C H05B33/22.D		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC26 3K107/CC45 3K107/DD73 3K107/DD76 3K107/DD78 3K107/DD86 3K107/GG56 3K107/GG57		
优先权	2012134817 2012-06-14 JP		
其他公开文献	JP6142212B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在具有第一电极12，第二电极17以及功能层16和夹在第一电极12与第二电极17之间的发光层15的有机EL元件上执行缺陷检测方法。缺陷检测方法是通过在第一电极12和第二电极17之间施加电压以将有机EL元件施加到第一电极12和第二电极17上，以露出发光层15不发光的暗点。在具有导致两个电极17之间不发光的缺陷部分3的情况下，暗点显现步骤降低了与功能层16的缺陷部分3相对应的第一部分16c中的电阻。在暗点显现步骤之后，在第一电极12和第二电极17之间施加所需的发光电压，该发光电压是在没有缺陷3的普通有机EL元件的情况下发光层15发光的电压。还有检测暗点的暗点检测步骤。

