

(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2015-220219

(P2015-220219A)

(43) 公開日 平成27年12月7日(2015.12.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	2G051
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	2G086
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 Z	3K107
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/12 B	
G01M 11/00 (2006.01)	H05B 33/04	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-105699 (P2014-105699)	(71) 出願人	514188173
(22) 出願日	平成26年5月21日 (2014.5.21)		株式会社 J O L E D
			東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
		(74) 代理人	100189430
			弁理士 吉川 修一
		(74) 代理人	100190805
			弁理士 傍島 正朗
		(72) 発明者	野々村 朋哉
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
		Fターム(参考)	2G051 AA73 AB02 AC21 BA04 BA20
			BB07 CA01 CA12 CB01 EA16
			EA17 EB01
			2G086 EE03 EE10
			3K107 AA01 BB01 CC23 CC33 CC35
			CC42 CC45 EE49 FF06 GG56

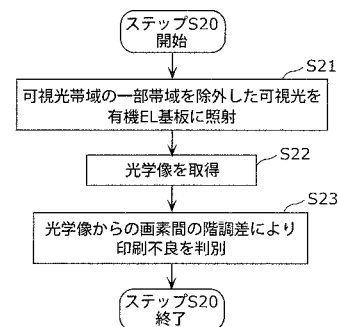
(54) 【発明の名称】 有機EL表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】異色画素間の識別能力が向上した非破壊の画素検査工程を有する有機EL表示パネルの製造方法を提供する。

【解決手段】互いに異なる表示色を有する第1表示画素及び第2表示画素が複数配置された有機EL表示パネル2の製造方法であって、基板上に有機発光層を形成することで有機EL基板2Aを作製する基板作製工程と、有機EL基板2Aに、可視光の全波長帯域のうちの所定の波長領域が除外された特定可視光を照射する照射工程と、特定可視光が照射された有機EL基板の光学像から取得された、第1表示画素と第2表示画素との表示階調差に基づいて、有機発光層の形成不良に起因する混色欠陥画素を特定する特定工程とを含む。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに異なる表示色を有する第 1 表示画素及び第 2 表示画素が複数配置された有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

基板上に有機発光層を形成することで有機 E L 基板を作製する基板作製工程と、

前記有機 E L 基板に、可視光の全波長帯域のうちの所定の波長領域が除外された特定可視光を照射する照射工程と、

前記特定可視光が照射された前記有機 E L 基板の光学像から取得された、前記第 1 表示画素と前記第 2 表示画素との表示階調差に基づいて、前記有機発光層の形成不良に起因する混色欠陥画素を特定する特定工程とを含む

有機 E L 表示パネルの製造方法。

10

【請求項 2】

前記照射工程では、可視光の全波長帯域を含む光を前記第 1 表示画素及び前記第 2 表示画素に照射した場合の表示階調差よりも、前記第 1 表示画素と前記第 2 表示画素との表示階調差が大きくなるよう、予め波長領域が特定された特定可視光を照射する

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 3】

さらに、

前記特定工程で前記混色欠陥画素と特定された表示画素を含まない前記有機 E L 基板について、前記有機発光層の上に樹脂封止層を形成する封止層形成工程を含む

請求項 1 または 2 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

20

【請求項 4】

前記照射工程では、可視光の全波長帯域を含む光に対して、青色に対応する波長領域及び緑色に対応する波長領域が除外された特定可視光のみを照射する

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 5】

前記有機 E L 表示パネルは、赤色を表示する赤色表示画素、緑色を表示する緑色表示画素及び青色を表示する青色表示画素を含み、

前記照射工程では、メタルハライドランプから出射された可視光に対して、540nm 以上の波長帯域に選択的な通過帯域を有する赤色フィルタを通過させた特定可視光のみを照射する

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

30

【請求項 6】

前記第 1 表示画素は、青色を表示する青色表示画素であり、

前記第 2 表示画素は、緑色を表示する緑色表示画素または赤色を表示する赤色表示画素であり、

前記照射工程では、メタルハライドランプから出射された可視光に対して、500nm 以下の波長帯域に選択的な通過帯域を有する青色フィルタを通過させた特定可視光のみを照射する

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、有機 E L 表示パネルの製造方法に関し、表示画素の検査工程を含む表示パネルの製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機 E L 素子と記載する）を用いた表示パネル（以下、有機 E L 表示パネルと記載する）は、低消費電力で明瞭な画像を得られる表示パネルとして実用化が進められている。

50

【 0 0 0 3 】

有機 E L 表示パネルは、複数の有機 E L 素子がマトリクス状に配置されることにより表示パネルを構成している。この有機 E L 素子は、有機電子材料を一对の電極の間に挟持しており、具体的には、有機電子材料で構成された発光層に正孔と電子とを注入することにより起こるエレクトロルミネッセンス (e l e c t r o l u m i n e s c e n c e) 発光現象を利用して表示を行うものである。しかし、表示パネル内の全ての有機 E L 素子の発光層を、設計通りの形状 (または、パターンという) で形成することは困難であると考えられている。例えば、表示パネルを大面積かつ高精細化させるほど、有機 E L 素子の構造が微細化、薄型化されるほど、また、表示画素数が増加するほど、微細加工を必要とする製造工程において、有機 E L 素子の形成不良が発生する。

10

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 には、表示パネルの欠陥検査を非破壊で実施する手段が開示されている。具体的には、表示パネルに用いられるカラーフィルタの画素欠陥及び突起欠陥を検出する光学検査装置が開示されている。具体的には、可視光源及び短波長光源から出射された光を、プリズムを用いてそれぞれ透過光及び反射光とし、当該透過光及び反射光の照射により得られた光学像により、カラーフィルタの画素欠陥及び突起欠陥を検出する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 0 - 1 3 2 7 0 4 号公報

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 に記載された非破壊の欠陥検査方法を、有機発光層が形成された有機 E L 基板の画素検査に適用した場合、短波長光の照射により有機 E L 素子が P L (P h o t o l u m i n e s c e n c e) 発光により劣化する。また、可視光照射では、赤色表示画素、緑色表示画素、及び青色表示画素の識別能力が小さいため、例えば、混色欠陥の安定検出ができないといった問題が生じる。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、異色画素間の識別能力が向上した非破壊の画素検査工程を有する有機 E L 表示パネルの製造方法を提供することを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る有機 E L 表示パネルの製造方法は、互いに異なる表示色を有する第 1 表示画素及び第 2 表示画素が複数配置された有機 E L 表示パネルの製造方法であって、基板上に有機発光層を形成することで有機 E L 基板を作製する基板作製工程と、前記有機 E L 基板に、可視光の全波長帯域のうちの所定の波長領域が除外された特定可視光を照射する照射工程と、前記特定可視光が照射された前記有機 E L 基板の光学像から取得された、前記第 1 表示画素と前記第 2 表示画素との表示階調差に基づいて、前記有機発光層の形成不良に起因する混色欠陥画素を特定する特定工程とを含むことを特徴とする。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明に係る有機 E L 表示パネルの製造方法によれば、異色画素間の階調差が大きくなるので、混色などの画素欠陥を高精度に識別することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの検査システムの構成を示す機能ブロック図である。

50

【図 2 A】実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの断面概略図である。

【図 2 B】実施の形態に係る有機 E L 基板の断面概略図である。

【図 3 A】未濡れを有する欠陥画素の形成状態を表す図である。

【図 3 B】位置ずれを有する欠陥画素の形成状態を表す図である。

【図 3 C】混色を有する欠陥画素の形成状態を表す図である。

【図 4】実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法を説明する工程フローチャートである。

【図 5】実施の形態に係る画素検査工程を説明するフローチャートである。

【図 6】特定可視光の分光スペクトルを表す図である。

【図 7 A】第 1 の実施例に係る特定可視光を照射した場合の表示画素間の階調差を表すグラフである。 10

【図 7 B】第 2 の実施例に係る特定可視光を照射した場合の表示画素間の階調差を表すグラフである。

【図 7 C】可視光の全波長帯域を有する光を照射した場合の表示画素間の階調差を表すグラフである。

【図 8】実施の形態に係る有機 E L 表示パネルを内蔵した薄型フラット T V の外観図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、有機 E L 表示パネルの製造方法の一実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示における好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、工程、並びに、工程の順序などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明における最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。 20

【 0 0 1 2 】

なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。 30

【 0 0 1 3 】

(実施の形態)

本実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法は、基板上に有機発光層が形成された有機 E L 基板の検査工程を含む。まず、有機 E L 基板の検査工程を実現する検査システムについて説明する。

【 0 0 1 4 】

[1 . 検査システムの基本構成]

図 1 は、実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの検査システムの構成を示す機能ブロック図である。同図に記載された有機 E L 表示パネルの検査システムは、検査装置 1 と、有機 E L 基板 2 A とを備える。なお、本実施の形態に係る検査工程を実施する対象となるのは、有機 E L 基板 2 A であり、製造完成品である有機 E L 表示パネルの製造仕掛品である。従って、有機 E L 基板 2 A は、有機 E L 表示パネルが有する制御部、データ線駆動回路及び走査線駆動回路などは、構成要素としてなくてもよい。 40

【 0 0 1 5 】

検査装置 1 は、照射部 1 1 と、撮像部 1 2 と、信号処理部 1 3 とを備える。検査装置 1 は、有機 E L 基板 2 A の欠陥画素を特定する機能を有する。

【 0 0 1 6 】

照射部 1 1 は、可視光の全波長帯域のうちの所定の波長領域が除外された特定可視光を、有機 E L 基板 2 A に向けて照射する。言い換えると、照射部 1 1 は、可視光の全波長帯域を含む光を、互いに異なる表示色を有する第 1 表示画素及び第 2 表示画素に照射した場 50

合の表示階調差よりも、第 1 表示画素と第 2 表示画素との表示階調差が大きくなるよう予め波長領域が特定された特定可視光を照射する。照射部 11 は、例えば、可視光の全波長帯域を有する光を出射する光源と、所定の波長領域を遮断するフィルタとを備える。あるいは、照射部 11 は、例えば、可視光の全波長帯域のうちの一部の波長領域を有する光を出射する LED (Light Emitting Diode) を備えてもよい。

【0017】

撮像部 12 は、上記特定可視光の照射時における有機 EL 基板 2A の光学像を取得する。撮像部 12 は、例えば、CCD カメラを備える。

【0018】

信号処理部 13 は、撮像部 12 により撮像された光学像から、互いに異なる表示色を有する第 1 表示画素及び第 2 表示画素の表示階調を測定する。そして、測定された第 1 表示画素の表示階調と第 2 表示画素の表示階調との表示階調差に基づいて、有機発光層の形成不良に起因する混色欠陥画素を特定する。

10

【0019】

上述した有機 EL 基板 2A の検査装置 1 の構成及び機能によれば、照射部 11 から上記特定可視光を各表示画素に対して照射することにより、互いに異なる表示色を有する表示画素間の表示階調差を大きくすることが可能となる。よって、可視光の全波長帯域を有する光の照射では検出困難であった画素欠陥、特に、混色欠陥を、高精度に判別することが可能となる。

【0020】

20

[2 . 有機 EL 表示パネルの構成]

次に、有機 EL 表示パネル 2 及びその製造仕掛品である有機 EL 基板 2A の構成について説明する。

【0021】

有機 EL 表示パネル 2 及び有機 EL 基板 2A は、共に、複数の表示画素 200 がマトリクス状に配置されている。複数の表示画素 200 は、赤色を表示する赤色表示画素 200R、緑色を表示する緑色表示画素 200G、及び、青色を表示する青色表示画素 200B を含む。

【0022】

図 2A は、実施の形態に係る有機 EL 表示パネルの断面概略図である。同図に示した有機 EL 表示パネル 2 は、陽極、陰極、および当該両極で挟まれた有機発光層を含む有機機能デバイスである。同図に記載された有機 EL 表示パネル 2 は、サブ画素である赤色表示画素 200R、緑色表示画素 200G、及び、青色表示画素 200B が隣接配置されて形成された 1 単位画素が、行列状に配置されている。各サブ画素は、基板 21 の上に、平坦化膜 22 と、陽極 23 と、正孔注入層 24 と、発光層 25 と、隔壁 28 と、電子注入層 26 と、陰極 27 と、薄膜封止層 30 と、樹脂封止層 31 と、カラーフィルタ 35 と、接着層 32 と、透明基板 33 とを備える。カラーフィルタ 35 は、図 2A では、赤色表示画素 200R、緑色表示画素 200G 及び青色表示画素 200B に対応して、それぞれ、可視光領域では赤色を優先透過する赤色カラーフィルタ 35R、可視光領域では緑色を優先透過する緑色カラーフィルタ 35G、及び、可視光領域では青色を優先透過する青色カラーフィルタ 35B として表されている。また、赤色カラーフィルタ 35R、緑色カラーフィルタ 35G、及び、青色カラーフィルタ 35B の間には、それぞれブラックマトリクス 34 が配置されている。

30

40

【0023】

なお、カラーフィルタ 35 は、発光層 25 の材料構成により設けなくてよい場合があり、必須の構成要素ではない。

【0024】

陽極 23 及び陰極 27 は、それぞれ、本実施の形態における下部電極層及び上部電極層に相当する。また、正孔注入層 24 及び発光層 25 は、本実施の形態における有機発光層に相当する。

50

【0025】

基板21及び透明基板33は、有機EL表示パネル2の裏面及び発光表面を保護する基板であり、例えば、厚みが0.5mmである透明の無アルカリガラスである。

【0026】

平坦化膜22は、一例として、絶縁性の有機材料からなり、例えば駆動用の薄膜トランジスタ(TFT)などを含む基板上に形成されている。

【0027】

陽極23は、正孔が供給される、つまり、外部回路から電流が流れ込むアノードであり、例えば、A1、あるいは銀合金APCなどからなる反射電極が平坦化膜22上に積層された構造となっている。反射電極の厚みは、一例として10~40nmである。

10

【0028】

正孔注入層24は、正孔注入性の材料を主成分とする層である。正孔注入性の材料とは、陽極23側から注入された正孔を安定的に、または正孔の生成を補助して発光層25へ注入する機能を有する材料である。

【0029】

発光層25は、陽極23及び陰極27の間に電圧が印加されることにより発光する層であり、例えば、下層として α -NPD(Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl]benzidine)、上層としてAlq3(tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum)が積層された構造となっている。

【0030】

20

電子注入層26は、電子注入性の材料を主成分とする層である。電子注入性の材料とは、陰極27から注入された電子を安定的に、または電子の生成を補助して発光層25へ注入する機能を有する材料である。

【0031】

陰極27は、電子が供給される、つまり、外部回路へ電流が流れ出すカソードであり、例えば、透明金属酸化物であるITOにより積層された構造となっている。電極の厚みは、一例として10~40nmである。

【0032】

隔壁28は、発光層25をサブ画素ごとに分離するための壁であり、例えば、感光性の樹脂からなる。

30

【0033】

薄膜封止層30は、例えば、窒化珪素からなり、上記した発光層25や陰極27を水蒸気や酸素から遮断する機能を有する。発光層25そのものや陰極27が、水蒸気や酸素にさらされることにより劣化(酸化)してしまうことを防止するためである。

【0034】

樹脂封止層31は、アクリルまたはエポキシ系の樹脂であり、上記の基板上に形成された平坦化膜22から薄膜封止層30までの一体形成された層と、カラーフィルタ35とを接合する。

【0035】

カラーフィルタ35は、隔壁28で分離された各発光領域を覆うように、透明基板33及び接着層32の下面に、赤、緑および青の色調整を行うカラーフィルタとして形成されている。

40

【0036】

上述した陽極23、発光層25及び陰極27の構成は有機EL素子の基本構成であり、このような構成により、陽極23と陰極27との間に適当な電圧が印加されると、陽極23側から正孔、陰極27側から電子がそれぞれ発光層25に注入される。これらの注入された正孔および電子が発光層25で再結合して生じるエネルギーにより、発光層25の発光材料が励起され発光する。

【0037】

なお、正孔注入層24及び電子注入層26の材料は、本実施の形態では限定されるもの

50

ではなく、周知の有機材料または無機材料が用いられる。

【0038】

また、有機EL表示パネル2の構成として、正孔注入層24と発光層25との間に正孔輸送層があってもよいし、電子注入層26と発光層25との間に電子輸送層があってもよい。また、正孔注入層24の代わりに正孔輸送層が配置されてもよいし、電子注入層26の代わりに電子輸送層が配置されてもよい。正孔輸送層とは、正孔輸送性の材料を主成分とする層である。また、電子輸送層は、電子輸送性の材料を主成分とする層である。

【0039】

図2Bは、実施の形態に係る有機EL基板の断面概略図である。上述したように、有機EL基板2Aは、有機EL表示パネル2の製造仕掛品である。具体的には、図2Bに示すように、有機EL基板2Aは、有機EL表示パネル2が有する積層構造のうち、電子注入層26及びそれより上方の各層が形成されていない製造仕掛品である。

10

【0040】

本実施の形態に係る有機EL表示パネルの製造方法では、欠陥画素の検査を有機EL基板2Aの状態で行う。有機EL基板2Aを欠陥画素の検査対象とすることにより、欠陥画素を含む有機EL基板2Aを廃棄できるので、当該欠陥画素を含む有機EL基板2Aに、電子注入層26及びそれより上方の各層を形成する工程を省くことができる。よって、製造工程ロスを低減できる。

【0041】

[3. 欠陥画素]

20

図3Aは、未濡れを有する欠陥画素の形成状態を表す図であり、図3Bは、位置ずれを有する欠陥画素の形成状態を表す図であり、図3Cは、混色を有する欠陥画素の形成状態を表す図である。本実施の形態に係る有機EL表示パネル2は、赤色表示画素200R、緑色表示画素200G及び青色表示画素200Bがこの順で画素行方向に配置されている。また、画素列方向には、同色の表示画素が配置されている。

【0042】

図3Aでは、青色表示画素200Bの画素領域の一部に有機発光層が形成されていない、いわゆる、未濡れ表示画素が確認される。また、図3Bでは、青色表示画素200Bの画素領域以外に、青色に対応した有機発光層が形成されている、いわゆる、位置ずれ表示画素が確認される。また、図3Cでは、緑色表示画素200Gの画素領域に、緑色に対応した有機発光層と赤色表示画素に形成されるべき有機発光層とが混在して形成されている、いわゆる、混色表示画素が確認される。

30

【0043】

本実施の形態に係る有機EL表示パネルの製造工程では、有機発光層を、印刷技術を用いた湿式成膜法で形成する。この湿式成膜法に起因して、製造工程途中の有機EL基板2Aには、上述した未濡れ表示画素、位置ずれ表示画素、及び混色表示画素などの欠陥画素が発生する場合がある。

【0044】

本実施の形態に係る製造方法によれば、上記特定可視光を照射することで、異なる表示色を有する表示画素間の表示階調差を大きくすることが可能となる。よって、本実施の形態に係る検査工程では、赤色表示画素200R、緑色表示画素200G及び青色表示画素200Bの各表示階調を比較することにより、特に、図3Cに示された混色欠陥画素を高精度に特定することが可能となる。

40

【0045】

[4. 製造方法]

次に、本実施の形態の有機EL表示パネルの製造方法について説明する。

【0046】

図4は、実施の形態に係る有機EL表示パネルの製造方法を説明する工程フローチャートである。

【0047】

50

まず、有機 E L 基板 2 A を形成する (S 1 0)。

【 0 0 4 8 】

次に、ステップ S 1 0 で形成された有機 E L 基板 2 A の各表示画素を検査する (S 2 0)。

【 0 0 4 9 】

次に、ステップ S 2 0 での画素検査の結果 (S 3 0)、図 3 A ~ 図 3 C で挙げたような有機発光層の形成 (印刷) 不良が確認された場合、当該形成不良を含む有機 E L 基板 2 A を廃棄する (S 5 0)。

【 0 0 5 0 】

一方、ステップ S 2 0 での画素検査の結果 (S 3 0)、図 3 A ~ 図 3 C で挙げたような有機発光層の形成 (印刷) 不良が確認されない場合、当該形成不良を含まない有機 E L 基板 2 A に対して、電子注入層 2 6 の形成工程以降の工程を実施する (S 4 0)。

【 0 0 5 1 】

以下、ステップ S 1 0 ~ S 5 0 を詳細に説明する。

【 0 0 5 2 】

[4 - 1 . 有機 E L 基板 2 A の形成工程]

まず、ステップ S 1 0 での有機 E L 表示パネルの形成工程を説明する。具体的には、図 2 B に示された有機 E L 基板 2 A を準備する。

【 0 0 5 3 】

まず、T F T を含む基板 2 1 上に、絶縁性の有機材料からなる平坦化膜 2 2 を形成し、その後、平坦化膜 2 2 上に陽極 2 3 を形成する。陽極 2 3 は、例えば、スパッタリング法により、平坦化膜 2 2 上に成膜され、その後、パターニング工程を経て形成される。

【 0 0 5 4 】

次に、陽極 2 3 上に、例えば、湿式成膜法により、正孔注入層 2 4 を形成する。

【 0 0 5 5 】

最後に、正孔注入層 2 4 の上に、例えば、湿式成膜法により発光層 2 5 を形成する。

【 0 0 5 6 】

以上の工程により、有機 E L 基板 2 A が形成される。つまり、ステップ S 1 0 は、基板上に有機発光層を形成することで有機 E L 基板 2 A を作製する基板作製工程である。

【 0 0 5 7 】

[4 - 2 . 画素検査工程]

以下、図 5 ~ 図 7 C を用いて、画素検査工程 (S 2 0) を説明する。

【 0 0 5 8 】

図 5 は、実施の形態に係る画素検査工程を説明するフローチャートである。

【 0 0 5 9 】

まず、照射部 1 1 は、可視光帯域の一部帯域を除外した光である特定可視光のみを有機 E L 基板 2 A に照射する (S 2 1)。

【 0 0 6 0 】

図 6 は、特定可視光の分光スペクトルを表す図である。本実施の形態では、特定可視光を出射する照射部 1 1 は、光源とフィルタとで構成されている。図 6 の (a) には、光源から出射される可視光の分光スペクトル、図 6 の (b) には、フィルタの透過特性、図 6 の (c) には、光源から上記フィルタを介して出射された照射部 1 1 の出射光の分光スペクトルが示されている。

【 0 0 6 1 】

光源は、例えば、メタルハライドランプであり、図 6 の (a) に示すように、可視光の全波長帯域 (3 8 0 n m ~ 7 8 0 n m) を有する光を出射する。

【 0 0 6 2 】

フィルタは、図 6 の (b) に示すように、例えば、5 4 0 n m 以上の波長帯域に選択的な通過帯域を有する、いわゆる、赤色フィルタである。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

照射部 11 の出射光は、上記メタルハライドランプからの出射光に対して、上記赤色フィルタを通過させた光であり、図 6 の (c) に示すように、可視光の全波長帯域のうちの所定の波長領域が除外された特定可視光となる。言い換えれば、照射部 11 の出射光は、可視光の全波長帯域を含む光に対して、青色に対応する波長領域及び緑色に対応する波長領域が除外された特定可視光となる。

【0064】

ステップ S21 は、有機 EL 基板 2A に、可視光の全波長帯域のうちの所定の波長領域が除外された特定可視光のみを照射する照射工程である。

【0065】

次に、撮像部 12 は、上記特定可視光が照射された有機 EL 基板 2A の光学像を撮像する (S22)。

【0066】

次に、信号処理部 13 は、上記光学像から得られる表示画素間の階調差により、画素形成 (印刷) 不良を判別する (S23)。ステップ S23 の判別内容を、図 7A ~ 図 7C を用いて説明する。

【0067】

図 7A は、第 1 の実施例に係る特定可視光を照射した場合の表示画素間の階調差を表すグラフである。また、図 7B は、第 2 の実施例に係る特定可視光を照射した場合の表示画素間の階調差を表すグラフである。また、図 7C は、可視光の全波長帯域を有する光を照射した場合の表示画素間の階調差を表すグラフである。図 7A ~ 図 7C のグラフにおいて、横軸は、1 表示画素における画素列方向の位置を表しており、縦軸はステップ 22 で撮像された光学像から測定される画素内の各位置における表示階調を表している。また、図 7A のグラフは、メタルハライドランプからの出射光を、赤色フィルタを通過させた光である特定可視光のみを照射した第 1 の実施例における表示階調特性を示している。また、図 7B のグラフは、メタルハライドランプからの出射光を、青色フィルタを通過させた光である特定可視光のみを照射した第 2 の実施例における表示階調特性を示している。

【0068】

つまり、図 7A のグラフは、メタルハライドランプから出射された可視光に対して、540nm 以上の波長帯域に選択的な通過帯域を有する赤色フィルタを通過させた特定可視光のみを照射した場合の表示階調特性である。一方、図 7B のグラフは、メタルハライドランプから出射された可視光に対して、500nm 以下の波長帯域に選択的な通過帯域を有する青色フィルタを通過させた特定可視光を照射した場合の表示階調特性である。

【0069】

図 7A の表示階調特性と図 7C の表示階調特性とを比較すると、図 7C では青色表示画素と緑色表示画素との表示階調差が、画素領域にわたり 6 程度であるのに対して、図 7A では、青色表示画素と緑色表示画素との表示階調差が、画素領域にわたり 10 となっている。また、異なる表示色を有する 3 種類の表示画素のうち、任意の 2 種類の表示画素間において、表示階調差はいずれも 10 以上を確保できる。つまり、上記第 1 の実施例に係る特定可視光を照射することにより取得される、異なる表示色を有する表示画素間の表示階調差は、可視光の全波長帯域を含む光を照射することにより取得される、上記表示画素間の表示階調差よりも大きくなる。

【0070】

これにより、例えば、異なる表示色を有する 3 種類の表示画素が有する表示階調に対して、それらの中間階調を有する表示画素が観察される場合、当該表示画素を混色欠陥画素と判定できる。よって、画素欠陥を高精度に識別することが可能となる。

【0071】

一方、図 7B の表示階調特性と図 7C の表示階調特性とを比較すると、図 7B では、緑色表示画素及び赤色表示画素と、青色表示画素との表示階調差が、画素領域にわたり増加している。つまり、上記第 2 の実施例に係る特定可視光を照射することにより取得される、第 1 表示画素 (緑色表示画素または赤色表示画素) 及び第 2 表示画素 (青色表示画素)

10

20

30

40

50

の表示階調差は、可視光の全波長帯域を含む光を照射することにより取得される、上記表示画素間の表示階調差よりも大きくなる。

【0072】

これにより、例えば、異なる2種類の表示画素が有する表示階調に対して、それらの中間階調を有する表示画素が観察される場合、当該表示画素を混色欠陥画素と判定できる。よって、画素欠陥を高精度に識別することが可能となる。

【0073】

なお、照射部11が出射する特定可視光は、可視光の全波長帯域のうちの所定の波長領域が除外された光であるが、当該所定の波長領域は、第1の実施例における青色波長領域及び緑色波長領域、ならびに、第2の実施例における赤色波長領域及び緑色波長領域であることに限られない。表示画素を検査するにあたり、表示階調差を拡大したい表示画素間、及び、目標とする表示階調差に応じて、上記所定の波長領域が適宜決定される。

【0074】

ステップS23は、特定可視光が照射された有機EL基板2Aの光学像から取得された、第1表示画素と第2表示画素との表示階調差に基づいて、有機発光層の形成不良に起因する混色欠陥画素を特定する特定工程である。

【0075】

[4-3.画素検査工程以降の工程]

最後に、ステップS40での各層の形成工程を説明する。

【0076】

まず、発光層25の上に、例えば、湿式成膜法により、電子注入層26を形成する。

【0077】

ここで、湿式成膜法としては、特に限定されるものではないが、インクジェット法に代表されるノズルジェット法や、ディスペンサー法などの印刷技術を用いることができる。インクジェット法は、例えば、インク化した有機成膜材料を、ノズルから下層表面へ噴射する方法である。

【0078】

続いて、電子注入層26が形成された基板を大気曝露させることなく、陰極27を形成する。具体的には、電子注入層26の上に、スパッタリング法によりITO(Indium Tin Oxide)が形成される。

【0079】

なお、陽極23の形成工程と正孔注入層24の形成工程との間に、表面感光性樹脂からなる隔壁28が所定位置に形成される。

【0080】

次に、陰極27の上に、例えば、プラズマCVD(Chemical Vapor Deposition)法により窒化珪素を積層し、薄膜封止層30を形成する。

【0081】

次に、薄膜封止層30の表面に、樹脂封止層31を塗布する。その後、塗布された樹脂封止層31上に、カラーフィルタ35を形成する。

【0082】

次に、カラーフィルタ35の上に、接着層32及び透明基板33を配置する。なお、薄膜封止層30、樹脂封止層31、接着層32及び透明基板33は、保護層に相当する。

【0083】

最後に、透明基板33を上側から下方に加圧しつつ熱またはエネルギー線を付加して樹脂封止層31を硬化し、透明基板33、接着層32及びカラーフィルタ35と薄膜封止層30とを接着する。

【0084】

上記形成方法により、図2Aに示す有機EL表示パネル2が形成される。なお、陽極23、正孔注入層24、発光層25、電子注入層26及び陰極27の形成工程は、本実施の形態により限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

ステップ S 4 0 は、ステップ S 2 3 で混色欠陥画素と特定された表示画素を含まない有機 E L 基板 2 A について、有機発光層の上に樹脂封止層 3 1 を形成する封止層形成工程である。

【 0 0 8 6 】

[5 . 効果など]

以上のように、本実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法の一態様は、互いに異なる表示色を有する第 1 表示画素及び第 2 表示画素が複数配置された有機 E L 表示パネルの製造方法であって、基板上に有機発光層を形成することで有機 E L 基板 2 A を作製する基板作製工程と、有機 E L 基板 2 A に、可視光の全波長帯域のうちの所定の波長領域が除外された特定可視光を照射する照射工程と、特定可視光が照射された有機 E L 基板 2 A の光学像から取得された、第 1 表示画素と第 2 表示画素との表示階調差に基づいて、有機発光層の形成不良に起因する混色欠陥画素を特定する特定工程とを含む。

10

【 0 0 8 7 】

これによれば、特定可視光を照射することで、異なる表示色を有する表示画素間の表示階調差を大きくすることが可能となる。よって、上記光学像に基づいて第 1 表示画素及び第 2 表示画素の表示階調を比較することにより、混色欠陥画素を高精度に特定することが可能となる。

【 0 0 8 8 】

また、上記照射工程では、可視光の全波長帯域を含む光を第 1 表示画素及び第 2 表示画素に照射した場合の表示階調差よりも、第 1 表示画素と第 2 表示画素との表示階調差が大きくなるよう、予め波長領域が特定された特定可視光を照射する。

20

【 0 0 8 9 】

また、さらに、上記特定工程で混色欠陥画素と特定された表示画素を含まない有機 E L 基板 2 A について、有機発光層の上に樹脂封止層を形成する封止層形成工程を含んでもよい。

【 0 0 9 0 】

これにより、有機 E L 基板 2 A を欠陥画素の検査対象とすることにより、欠陥画素を含む有機 E L 基板 2 A を廃棄できるので、当該欠陥画素を含む有機 E L 基板 2 A に、電子注入層 2 6 の形成工程以降の工程を省くことができる。よって、製造工程ロスを低減できる。

30

【 0 0 9 1 】

また、上記照射工程では、可視光の全波長帯域を含む光に対して、青色に対応する波長領域及び緑色に対応する波長領域が除外された特定可視光のみを照射してもよい。

【 0 0 9 2 】

具体的には、有機 E L 表示パネル 2 は、赤色を表示する赤色表示画素、緑色を表示する緑色表示画素及び青色を表示する青色表示画素を含み、上記照射工程では、メタルハライドランプから出射された可視光に対して、540nm 以上の波長帯域に選択的な通過帯域を有する赤色フィルタを通過させた特定可視光のみを照射してもよい。

【 0 0 9 3 】

これにより、異なる表示色を有する 3 種類の表示画素が有する表示階調に対して、それらの中間階調を有する表示画素が観察される場合、当該表示画素を混色欠陥画素と判定できる。よって、画素欠陥を高精度に識別することが可能となる。

40

【 0 0 9 4 】

また、第 1 表示画素は青色表示画素であり、第 2 表示画素は緑色表示画素または赤色表示画素であり、上記照射工程では、メタルハライドランプから出射された可視光に対して、500nm 以下の波長帯域に選択的な通過帯域を有する青色フィルタを通過させた特定可視光のみを照射してもよい。

【 0 0 9 5 】

これにより、異なる 2 種類の表示画素が有する表示階調に対して、それらの中間階調を

50

有する表示画素が観察される場合、当該表示画素を混色欠陥画素と判定できる。よって、画素欠陥を高精度に識別することが可能となる。

【 0 0 9 6 】

(その他の実施の形態)

以上、上記実施の形態に基づいて有機 E L 表示パネルの製造方法を説明してきたが、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。実施の形態における任意の構成要素を組み合わせることで実現される別の実施の形態や、実施の形態に対して本発明の主旨を逸脱しない範囲で当業者が思いつく各種変形を施して得られる変形例や、本実施の形態に係る有機 E L 表示パネルを内蔵した各種機器も本発明に含まれる。

【 0 0 9 7 】

上記実施の形態では、検出すべき欠陥画素として、混色画素を例示したが、本実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法により検出される欠陥画素はこれに限られない。混色画素の他、有機発光層の形成不良に起因する欠陥画素であって、異なる表示色を有する表示画素間の表示階調差に基づいて欠陥の有無が判定される欠陥画素であればよい。欠陥画素としては、図 3 A に示された未濡れ欠陥画素、及び、図 3 B に示された位置ずれ欠陥画素などが例示される。

【 0 0 9 8 】

また、上述した実施の形態では、下部電極を陽極、上部電極を陰極とする構成について示したが、下部電極を陰極、上部電極を陽極とする構成であってもよい。また、表示画素の構成である平坦化膜、陽極、正孔注入層、発光層、隔壁、電子注入層、陰極、薄膜封止層、樹脂封止層、カラーフィルタ、接着層及び透明基板は、上記した実施の形態に示した構成に限らず、材料や構成、形成方法を変更してもよい。例えば、正孔注入層と発光層との間に正孔輸送層があってもよいし、電子注入層と発光層との間に電子輸送層があってもよい。

【 0 0 9 9 】

また、本発明は、例えば、図 8 に示すような、本実施の形態に係る製造方法により製造された有機 E L 発光パネル 2 を備えた薄型フラットテレビシステムの製造に好適である。

【 0 1 0 0 】

また、図 1 に記載された検査装置 1 は、有機 E L 表示パネル 2 を備える表示装置に組み込まれていてもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 0 1 】

本発明に係る有機 E L 表示パネルの製造方法は、大画面及び高解像度が要望される薄型テレビ及びパーソナルコンピュータのディスプレイなどの技術分野に有用である。

【符号の説明】

【 0 1 0 2 】

- 1 検査装置
- 2 A 有機 E L 基板
- 1 1 照射部
- 1 2 撮像部
- 1 3 信号処理部
- 2 1 基板
- 2 2 平坦化膜
- 2 3 陽極
- 2 4 正孔注入層
- 2 5 発光層
- 2 6 電子注入層
- 2 7 陰極
- 2 8 隔壁
- 3 0 薄膜封止層

10

20

30

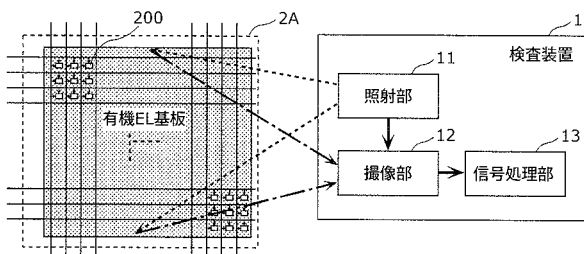
40

50

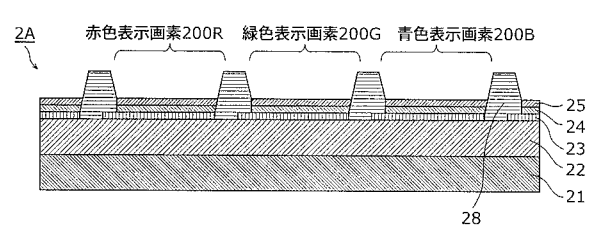
- 3 1 樹脂封止層
- 3 2 接着層
- 3 3 透明基板
- 3 4 ブラックマトリクス
- 3 5 カラーフィルタ
- 3 5 B 青色カラーフィルタ
- 3 5 G 緑色カラーフィルタ
- 3 5 R 赤色カラーフィルタ
- 2 0 0 表示画素
- 2 0 0 B 青色表示画素
- 2 0 0 G 緑色表示画素
- 2 0 0 R 赤色表示画素

10

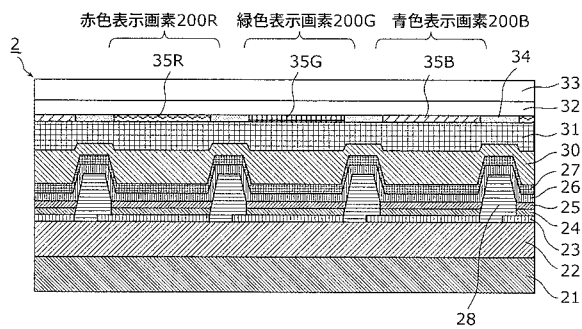
【図 1】



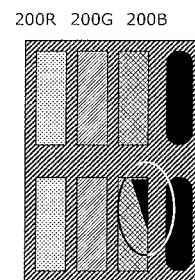
【図 2 B】



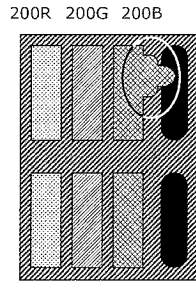
【図 2 A】



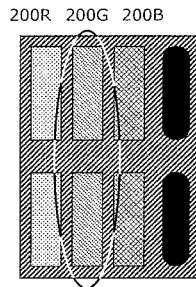
【図 3 A】



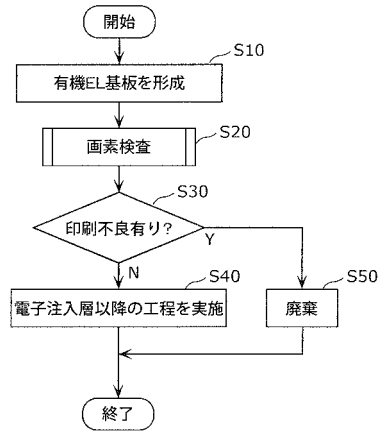
【図3B】



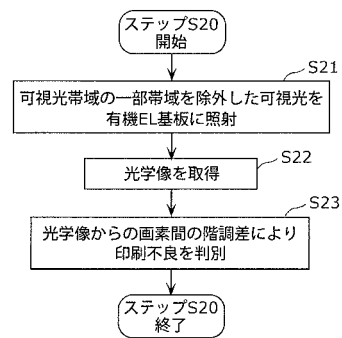
【図3C】



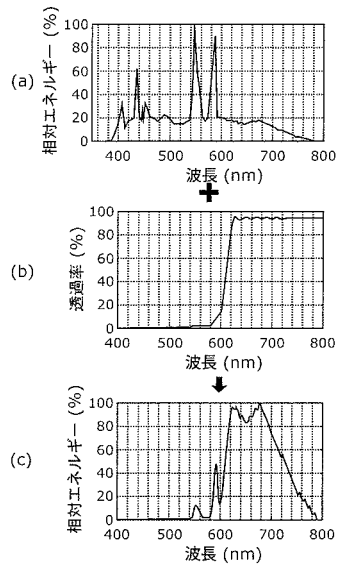
【図4】



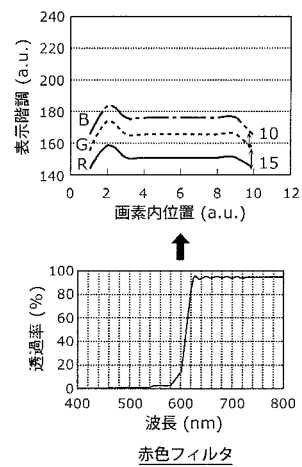
【図5】



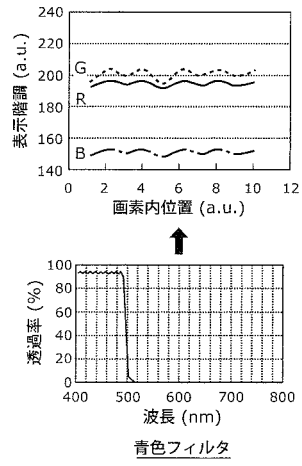
【図6】



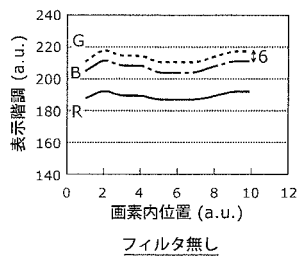
【図7A】



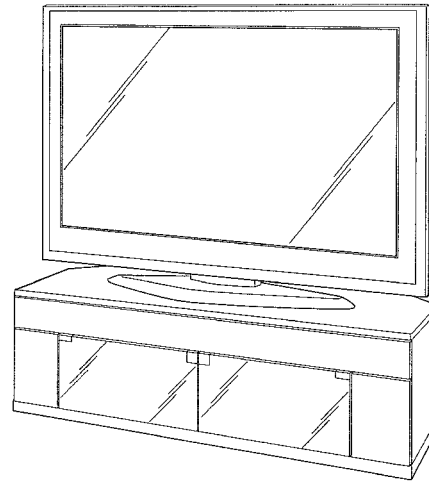
【図 7 B】



【図 7 C】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 1 N 21/892 (2006.01)	G 0 1 M 11/00	T
	G 0 1 N 21/892	Z

专利名称(译)	制造有机EL显示板的方法		
公开(公告)号	JP2015220219A	公开(公告)日	2015-12-07
申请号	JP2014105699	申请日	2014-05-21
[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	野々村朋哉		
发明人	野々村 朋哉		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/04 G01M11/00 G01N21/892		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.Z H05B33/12.B H05B33/04 G01M11/00.T G01N21/892.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	2G051/AA73 2G051/AB02 2G051/AC21 2G051/BA04 2G051/BA20 2G051/BB07 2G051/CA01 2G051/CA12 2G051/CB01 2G051/EA16 2G051/EA17 2G051/EB01 2G086/EE03 2G086/EE10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/EE49 3K107/FF06 3K107/GG56		
代理人(译)	吉川修 Sobashima正雄		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-105699 (P2014-105699) 平成26年5月21日 (2014.5.21)	(71) 出願人 (74) 代理人 (74) 代理人 (72) 発明者 Fターム(参考)
解决方案：有机EL显示面板2包括多个第一显示像素和第二显示像素，所述第一显示像素和第二显示像素具有不同的颜色，显示像素，其具有彼此不同的显示颜色。有机EL显示面板2的制造方法包括：基板准备工序，在基板上形成有机发光层，制作有机EL基板2A;照射步骤，向所述有机EL基板2A照射除了可见光的整个波长带中的预定波长区域中的光之外的特定可见光;以及指定步骤，用于基于所述第一显示像素和所述第二显示像素之间的显示灰度差来指定由于所述有机发光层的形成的缺陷而导致的混色缺陷像素，所述显示灰度差是其从用特定可见光照射的有机EL基板的光学图像获得。			514188173 株式会社JOLED 東京都千代田区神田錦町三丁目2番地 100189430 弁理士 吉川 修一 100190805 弁理士 徳島 正嗣 野々村 朋哉 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 2G051 AA73 AB02 AC21 BA04 BA20 BB07 CA01 CA12 CB01 EA16 EA17 EB01 2G086 EE03 EE10 3K107 AA01 BB01 CC23 CC33 CC35 CC42 CC45 EE49 FF06 GG56