

(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2009-110865

(P2009-110865A)

(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-283512 (P2007-283512)	(71) 出願人	302020207
(22) 出願日	平成19年10月31日 (2007.10.31)		東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社
			東京都港区港南4-1-8
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】シール性能の良否を正確に判定し、表示品位が良好であり、且つ、長寿命化が可能な表示装置を提供することを目的とする。

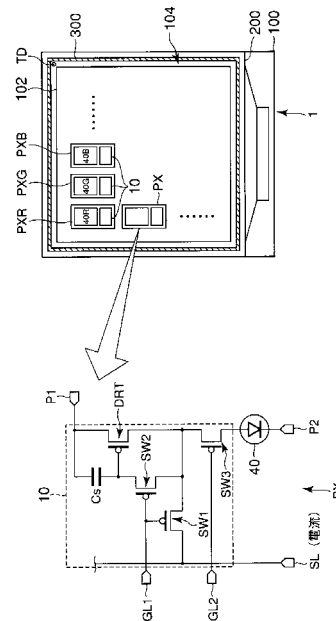
【解決手段】 複数の画素によって構成されたアクティブエリアを備えた表示装置であって、

アクティブエリア102において、各画素に配置され一対の電極間に有機活性層を保持した構造の有機EL素子40と、各画素を分離する隔壁70と、を有するアレイ基板100と、アレイ基板の有機EL素子側に対向して配置された封止基板200と、アクティブエリアを囲むように枠状に配置されアレイ基板と封止基板とを貼り合わせるシール部材300と、アクティブエリア外においてシール部材より内側に配置された自発光性のテスト素子TDと、を備え、

テスト素子TDは、有機EL素子40と比較して水分により劣化しやすい構造を有することを特徴とする。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素によって構成されたアクティブエリアを備えた表示装置であって、
前記アクティブエリアにおいて、各画素に配置され一対の電極間に有機活性層を保持した構造の自発光素子と、各画素を分離する隔壁と、を有する第 1 基板と、
前記第 1 基板の前記自発光素子側に対向して配置された第 2 基板と、
前記アクティブエリアを囲むように枠状に配置され、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合わせるシール部材と、
前記アクティブエリア外において、前記シール部材より内側に配置された自発光性のテスト素子と、を備え、
前記テスト素子は、前記自発光素子と比較して水分により劣化しやすい構造を有することを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

前記テスト素子は、前記第 1 基板に配置され、その少なくとも一部が前記自発光素子と同一材料によって形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記テスト素子は、樹脂材料によって形成されたバンクによって囲まれ、
前記隔壁は、その表面が無機系材料からなる薄膜によって被覆され、
前記バンクは、その表面の少なくとも一部が被覆されることなく露出していることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記隔壁と前記バンクとは、同一材料によって形成されたことを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記バンクは、前記隔壁より吸湿性の高い樹脂材料によって形成されたことを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記テスト素子は、一対の電極間に有機活性層を保持した構造であり、
前記テスト素子において、前記封止基板側に配置された一方の電極は、前記有機活性層の一部を露出するように形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

前記テスト素子は、一対の電極間に有機活性層を保持した構造であり、
前記テスト素子における前記有機活性層より前記封止基板側に配置された無機系材料からなる薄膜の層数は、前記自発光素子における前記有機活性層より前記封止基板側に配置された無機系材料からなる薄膜の層数より少ないことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記自発光素子における前記封止基板側に配置された一方の電極は、複数の導電層を積層して構成され、

前記テスト素子における前記封止基板側に配置された一方の電極は、前記自発光素子よりも少ない層数の導電層によって構成されたことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

40

【請求項 9】

前記シール部材は、フリットであることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、表示装置に係り、特に、自発光性の表示素子を備えた構成の表示装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

近年、平面表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）表示装置が注目されている。この有機ＥＬ表示装置は、自発光素子である有機ＥＬ素子を備えていることから、視野角が広く、バックライトを必要とせず薄型化が可能であり、消費電力が抑えられ、且つ応答速度が速いといった特徴を有している。

【 0 0 0 3 】

これらの特徴から、有機ＥＬ表示装置は、液晶表示装置に代わる、次世代平面表示装置の有力候補として注目を集めている。有機ＥＬ表示装置としては、有機ＥＬ素子で発生したＥＬ光をアレイ基板側から外部に取り出す下面発光（ボトムエミッション）方式、及び、有機ＥＬ素子で発生したＥＬ光を封止基板側から外部に取り出す上面発光（トップエミ

10

【 0 0 0 4 】

各画素の有機ＥＬ素子は、画素回路などとともにアレイ基板に備えられ、陽極と陰極との間に発光機能を有する有機化合物を含む有機活性層を保持して構成されている。各画素は、樹脂材料によって形成された隔壁によって分離されている。このような構成の有機ＥＬ素子は、水分の影響により劣化しやすい薄膜を含んで構成されている。このため、基板上に有機ＥＬ素子を形成しただけの構成の場合、短時間のうちにダークスポット、画素シユリンケージと呼ばれる点灯しない領域が発生し、また、このような領域が拡大して商品として使用できない状態になってしまう。

【 0 0 0 5 】

そこで、有機ＥＬ表示装置内の水分を除去するための吸湿材料を有機ＥＬ素子上に設置した基板を用意し、有機ＥＬ素子が配置された基板の周辺に設置したシール部材を介して封止基板を貼り合わせるにより水分による劣化を防止する構成が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

20

【特許文献１】特開２００２－２９９０４０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

上述したように、有機ＥＬ素子は、本質的に水分により劣化しやすいため、シール部材のバリア性、吸湿材料の吸湿能力には高いレベルでの品質安定性が要求される。しかしながら、シール部材の仕上がり状態、吸湿材料の設置量や吸湿能力のバラツキ等により、パネルの高温高湿下での耐性は異なる。

30

【 0 0 0 7 】

有機ＥＬ素子を備えたパネルの高温高湿保存試験規格は、パネルの製品仕様により種々定められているが、各パネルの出来栄の判定が難しく、パネル毎の正確な高温高湿耐性を把握し、適切なスクリーニング（選別）作業を行うことが困難であった。

【 0 0 0 8 】

この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、短時間でシール性能の良否を正確に判定できる構造を有した表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【 0 0 0 9 】

この発明の態様による表示装置は、

複数の画素によって構成されたアクティブエリアを備えた表示装置であって、

前記アクティブエリアにおいて、各画素に配置され一対の電極間に有機活性層を保持した構造の自発光素子と、各画素を分離する隔壁と、を有する第１基板と、

前記第１基板の前記自発光素子側に対向して配置された第２基板と、

前記アクティブエリアを囲むように枠状に配置され、前記第１基板と前記第２基板とを貼り合わせるシール部材と、

前記アクティブエリア外において、前記シール部材より内側に配置された自発光性のテスト素子と、を備え、

50

前記テスト素子は、前記自発光素子と比較して水分により劣化しやすい構造を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、テスト素子の点灯状態により、短時間でシール性能の良否を正確に判定できる構造を有した表示装置を提供することが可能となる。このとき、良品と判定された表示装置については、良好な表示品を長期間にわたって保つことが可能となり、信頼性を向上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】

【0011】

以下、この発明の一実施の形態に係る表示装置について図面を参照して説明する。なお、この実施の形態では、表示装置として、自己発光型表示装置、例えば有機EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置を例にして説明する。

【0012】

有機EL表示装置1は、図1に示すように、画像を表示するアクティブエリア102を有するアレイ基板100を備えている。アクティブエリア102は、マトリクス状に配置された複数の画素PXによって構成されている。また、図1では、カラー表示タイプの有機EL表示装置1を例に示しており、アクティブエリア102は、複数種類の色画素、例えば3原色に対応した赤色画素PX_R、緑色画素PX_G、及び、青色画素PX_Bによって構成されている。

【0013】

アレイ基板100の少なくともアクティブエリア102は、封止基板200によって封止されている。すなわち、これらのアレイ基板100と封止基板200とは、アクティブエリア102を囲むように枠状に配置されたシール部材300により貼り合せられている。シール部材300は、樹脂材料（例えば紫外線硬化型の樹脂材料）であっても良いし、フリットであっても良い。

【0014】

各画素PX（R、G、B）は、画素回路10及びこの画素回路10によって駆動制御される表示素子40を備えている。図1に示した画素回路10は、一例であって、他の構成の画素回路を適用しても良いことは言うまでもない。図1に示した例では、画素回路10は、駆動トランジスタDRT、第1スイッチSW1、第2スイッチSW2、第3スイッチSW3、蓄積容量素子CSなどを備えて構成されている。駆動トランジスタDRTは、表示素子40に供給する電流量を制御する機能を有している。第1スイッチSW1及び第2スイッチSW2は、サンプル・ホールドスイッチとして機能する。第3スイッチ素子SW3は、駆動トランジスタDRTから表示素子40への駆動電流の供給、つまり表示素子40のオン/オフを制御する機能を有している。蓄積容量素子CSは、駆動トランジスタDRTのゲートソース間の電位を保持する機能を有している。

【0015】

駆動トランジスタDRTは、高電位電源線P1と第3スイッチSW3との間に接続されている。表示素子40は、第3スイッチSW3と低電位電源線P2との間に接続されている。第1スイッチSW1及び第2スイッチSW2のゲート電極は、第1ゲート線GL1に接続されている。第3スイッチSW3のゲート電極は、第2ゲート線GL2に接続されている。第1スイッチSW1のソース電極は、映像信号線SLに接続されている。これらの駆動トランジスタDRT、第1スイッチSW1、第2スイッチSW2、及び、第3スイッチ素子SW3は、例えば薄膜トランジスタによって構成され、その半導体層は、ここではポリシリコンによって形成されている。

【0016】

このような回路構成の場合、第1ゲート線GL1からオン信号が供給されたのに基づいて第1スイッチSW1及び第2スイッチSW2がオンとなり、映像信号線SLを流れる電流量に応じて高電位電源線P1から駆動トランジスタDRTに電流が流れ、また、駆動ト

10

20

30

40

50

ランジスタDRTを流れる電流に応じて蓄積容量素子CSが充電される。これにより、駆動トランジスタDRTは、映像信号線SLから供給された電流量と同一の電流量を、高電位電源線P1から表示素子40に供給可能となる。

【0017】

そして、第2ゲート線GL2からオン信号が供給されたのに基づいて第3スイッチSW3がオンとなり、蓄積容量素子CSで保持した容量に応じて、駆動トランジスタDRTは、高電位電源線P1から第3スイッチSW3を介して表示素子40に所定輝度に対応した所定量の電流を供給する。これにより、表示素子40は、所定の輝度に発光する。

【0018】

表示素子40は、自発光性の表示素子である有機EL素子40(R、G、B)によって構成されている。すなわち、赤色画素PX Rは、主に赤色波長に対応した光を出射する有機EL素子40 Rを備えている。緑色画素PX Gは、主に緑色波長に対応した光を出射する有機EL素子40 Gを備えている。青色画素PX Bは、主に青色波長に対応した光を出射する有機EL素子40 Bを備えている。

10

【0019】

各種有機EL素子40(R、G、B)は、基本的に同一構成であり、例えば、図2に示すように、配線基板120上に配置されている。なお、配線基板120は、ガラス基板やプラスチックシートなどの絶縁性の支持基板101上に、アンダーコート層111、ゲート絶縁膜112、層間絶縁膜113、有機絶縁膜114などの絶縁層を備える他に、各種スイッチSW、駆動トランジスタDRT、蓄積容量素子Cs、各種配線(ゲート線、映像信号線、電源線等)などを備えて構成されたものとする。アンダーコート層111、ゲート絶縁膜112、及び、層間絶縁膜113は、樹脂材料よりも透水性の低い無機系材料、例えば酸化シリコン膜(SiO_2)や窒化シリコン膜(SiN)などによって形成されている。なお、必要に応じて、層間絶縁膜113と有機絶縁膜114との間に無機系材料(酸化シリコン膜や窒化シリコン膜など)によって形成されたパッシベーション膜を配置しても良い。

20

【0020】

すなわち、図2に示した例では、アンダーコート層111の上には、スイッチや駆動トランジスタなどのトランジスタ素子(図1に示した回路構成においては第3スイッチSW3)20の半導体層21が配置されている。半導体層21は、ゲート絶縁膜112によって覆われている。ゲート絶縁膜112の上には、トランジスタ素子20のゲート電極20Gなどが配置されている。ゲート電極20Gは、層間絶縁膜113によって覆われている。層間絶縁膜113の上には、トランジスタ素子20のソース電極20S及びドレイン電極20Dなどが配置されている。これらのソース電極20S及びドレイン電極20Dは、ゲート絶縁膜112及び層間絶縁膜113を半導体層21まで貫通するコンタクトホールを介して半導体層21にそれぞれコンタクトしている。

30

【0021】

これらのソース電極20S及びドレイン電極20Dは、有機絶縁膜114によって覆われている。このような有機絶縁膜114は、下層の凹凸の影響を緩和しその表面を平坦化する目的で、樹脂材料をコーティングするなどの手法により形成されている。

40

【0022】

有機EL素子40は、有機絶縁膜114の上に配置されている。この有機EL素子40は、第1電極60と第2電極64との間に有機活性層62を保持した構成であり、以下に詳細な構造について説明する。

【0023】

すなわち、第1電極60は、有機絶縁膜114の上において色画素PX毎に独立島状に配置され、陽極として機能する。この第1電極60は、有機絶縁膜114をドレイン電極20Dまで貫通するコンタクトホールCHを介して、ドレイン電極20Dにコンタクトしている。このような第1電極60は、インジウム・ティン・オキサイド(ITO)などの光透過性を有する導電材料によって形成された透過層と、アルミニウム(Al)などの光

50

反射性を有する導電材料によって形成された反射層とを積層した積層体によって構成しても良いし、透過層単層または反射層単層で構成しても良い。

【0024】

有機活性層62は、第1電極60上に配置され、少なくとも発光層を含んでいる。この有機活性層62は、発光層以外の機能層を含むことができ、例えば、ホール注入層、ホール輸送層、ブロッキング層、電子輸送層、電子注入層、バッファ層などの機能層を含むことができる。このような有機活性層62は、複数の機能層を複合した単層で構成されても良いし、各機能層を積層した多層構造であっても良い。有機活性層62においては、発光層が有機系材料であればよく、発光層以外の層は無機系材料でも有機系材料でも構わない。有機活性層62において、発光層以外の機能層は共通層であってもよい。発光層は、赤、緑、または青に発光する発光機能を有した有機化合物によって形成される。

10

【0025】

また、有機活性層62は、高分子系材料によって形成された薄膜を含んでいても良い。このような薄膜は、インクジェット法などの選択塗布法により成膜可能である。また、有機活性層62は、低分子系材料によって形成された薄膜を含んでいても良い。このような薄膜は、マスク蒸着法などの手法により成膜可能である。

【0026】

第2電極64は、複数の色画素PXに共通であって、各色画素PXの有機活性層62の上に配置され、陰極として機能する。この第2電極64は、半透過層を含んでいてもよい。すなわち、第2電極64は、ITOなどの光透過性を有する導電材料を用いて形成された透過層と、透過層と有機活性層62との間に配置され銀(Ag)とマグネシウム(Mg)との混合物などによって形成された半透過層との2層構造としても良いし、半透過層単層の電極として構成してもよい。なお、第2電極64は、透過層単層で構成してもよいことは言うまでもない。

20

【0027】

また、アレイ基板100は、アクティブエリア102において、少なくとも隣接する色画素PX(R、G、B)間を分離する隔壁70を備えている。この隔壁70は、有機絶縁膜114の上において、各第1電極60の周縁を覆うように配置され、アクティブエリア102において格子状またはストライプ状に形成されている。このような隔壁70は、樹脂材料をパターンングすることによって形成されている。この隔壁70は、第2電極64によって覆われている。

30

【0028】

また、シール部材300が樹脂材料によって形成されている場合には、アレイ基板100と封止基板200との間の密閉空間内に、乾燥剤が配置される。このような乾燥剤は、シール部材300を介して密閉空間内に流入した水分を吸収するものであって、トップエミッションタイプにおいては、アクティブエリア102の外側に配置されている。

【0029】

なお、シール部材300がフリットによって形成されている場合には、フリットが透水性を有していないため、乾燥剤は不要であるが、密閉空間内に乾燥剤を配置しても良い。

【0030】

この実施の形態においては、有機EL表示装置1は、アクティブエリア102の外側の領域104において、シール部材300より内側(つまり、密閉空間内)に配置された自発光性のテスト素子TDを備えている。このテスト素子TDは、アクティブエリア102に配置された有機EL素子40と比較して水分により劣化しやすい構造を有している。

40

【0031】

このようなテスト素子TDは、アクティブエリア102の有機EL素子40と同様に、一対の電極間に有機活性層を保持した構造であり、水分により劣化するとダークスポットが発生し、時間の経過とともにダークスポットが成長する。このため、このテスト素子TDとアクティブエリア102に配置された有機EL素子40とのダークスポットの発生のしやすさの関係(加速係数)を予め把握しておくことにより、全パネルについて短時間の

50

高温高湿環境下での耐久試験を行い、テスト素子ＴＤのダークスポットの発生状況を観察することにより、パネルの合否判定が可能となる。つまり、短時間でシール性能の良否を正確に判定することが可能となる。そして、このようなスクリーニングにより良品として判定されたパネルについては、良好な表示品位を長期間にわたって保つことが可能となり、信頼性を向上することが可能となる。

【００３２】

また、テスト素子ＴＤは、アレイ基板１００に配置されている。そして、このテスト素子ＴＤは、その少なくとも一部が有機ＥＬ素子４０と同一材料によって形成されている。つまり、テスト素子ＴＤは、有機ＥＬ素子４０と同時に形成可能であり、特に別途の製造工程を必要としない。すなわち、コストの増大を招くことなく、テスト素子ＴＤを配置す

10

【００３３】

以下に、有機ＥＬ素子４０より劣化しやすいテスト素子ＴＤの具体的な構造例について説明する。

【００３４】

《第１実施形態》

図２に示した第１実施形態において、アクティブエリア１０２に配置された有機ＥＬ素子４０は、第１電極６０が有機絶縁膜１１４の上に配置された反射層（例えば、アルミニウム）６０Ｒに透過層（例えば、ＩＴＯ）６０Ｔを積層した積層体であり、また、第２電極６４が有機活性層６２の上に配置された半透過層（例えば、マグネシウム及び銀の混合物）６４Ｈに透過層（ＩＴＯ）６４Ｔを積層した積層体として構成されている。

20

【００３５】

また、この第１実施形態においては、有機ＥＬ表示装置１は、さらに、第２電極６４を覆う保護膜８０を備えている。このような保護膜８０は、アクティブエリア１０２の全体にわたって配置され、さらに、最外周の隔壁７０Ｘより外方（つまり、アレイ基板１００の端部側）まで延在している。また、この保護膜８０は、例えば窒化シリコンや酸化シリコンなどの無機系材料によって形成されている。つまり、有機ＥＬ素子４０を囲む隔壁７０は、第２電極６４及び保護膜８０といったいずれも無機系材料からなる薄膜によって被覆されている。

【００３６】

図２及び図３に示したように、アクティブエリア外の領域１０４に配置されたテスト素子ＴＤは、樹脂材料によって形成されたバンクＢによって囲まれ、実質的に有機ＥＬ素子４０と同様に構成されている。

30

【００３７】

なお、このテスト素子ＴＤについては、簡便に点灯チェックが可能となるように、図１に示したような画素回路が接続されていない。すなわち、テスト素子ＴＤは、有機絶縁膜１１４の上に配置された下部電極Ｅ１と、封止基板２００側に配置された上部電極Ｅ２と、これらの下部電極Ｅ１と上部電極Ｅ２との間に保持された有機活性層ＥＬＬと、によって構成されている。

【００３８】

また、バンクＢは、隔壁７０と同一の樹脂材料によって形成することがプロセスの増加を伴わないため望ましい。

40

【００３９】

下部電極Ｅ１は、第１電極６０と同様に、有機絶縁膜１１４の上に配置された反射層（例えば、アルミニウム）Ｅ１Ｒに透過層（例えば、ＩＴＯ）Ｅ１Ｔを積層した積層体として構成されている。なお、下部電極Ｅ１を構成する導電層のうちの少なくとも一方は、シール部材３００より外方に延在し、基板端１００Ｅ１まで引き出されて、電圧を印加可能とする端子Ｔ１を構成している。図２及び図３に示した例では、透過層Ｅ１Ｔが基板端１００Ｅ１まで引き出され、端子Ｔ１を構成している。

【００４０】

50

有機活性層 E L L は、有機活性層 6 2 と同様に構成されている。

【 0 0 4 1 】

上部電極 E 2 は、第 2 電極 6 4 と同様に、有機活性層 E L L の上に配置された半透過層（例えば、マグネシウム及び銀の混合物）E 2 H に透過層（例えば、ITO）E 2 T を積層した積層体として構成されている。なお、上部電極 E 2 を構成する導電層のうちの少なくとも一方は、シール部材 3 0 0 より外方に延在し、下部電極 E 1 とショートしないように基板端 1 0 0 E 2 まで引き出されて、電圧を印加可能とする端子 T 2 を構成している。図 2 及び図 3 に示した例では、透過層 E 2 T が基板端 1 0 0 E 2 まで引き出され、端子 T 2 を構成している。

【 0 0 4 2 】

なお、テスト素子 T D において、下部電極 E 1 及び上部電極 E 2 の構造は、必ずしも有機 E L 素子 4 0 の第 1 電極 6 0 及び第 2 電極 6 4 と同一である必要はなく、テスト素子 T D においては、より簡素な構造、すなわち、下部電極 E 1 及び上部電極 E 2 がそれぞれ単層として構成されても良い。

【 0 0 4 3 】

このような構成により、端子 T 1 と端子 T 2 との間に直流電圧を印加することにより、テスト素子 T D を点灯させることが可能である。

【 0 0 4 4 】

バンク B は、その表面の少なくとも一部が被覆されることなく、密閉空間内に露出している。すなわち、テスト素子 T D 及びバンク B は、保護膜 8 0 によって覆われていない。また、上部電極 E 2 は、端子 T 2 を構成する部分以外は必要最小限の面積に形成されており、バンク B の上面 B T で途切れている。つまり、バンク B の上面 B T の一部、及び、バンク B の外側面 B E の一部は、保護膜 8 0 や上部電極 E 2 から露出しており、密閉空間に曝されている。

【 0 0 4 5 】

このような構成の第 1 実施形態においては、水分の進行が有機 E L 素子 4 0 そのものよりも樹脂材料の中の方が速いことに基づいている。すなわち、異物等により有機 E L 素子 4 0 の第 2 電極 6 4 や保護膜 8 0 にピンホールが発生した場合には、ピンホール近傍から水分が浸入してダークスポットが発生するが、その成長速度は、樹脂材料によって形成された隔壁 7 0 の上のピンホールを基点とした場合の方が、有機 E L 素子 4 0 の上のピンホールを基点とした場合よりもはるかに大きい（例えば、5 ~ 10 倍程度）。

【 0 0 4 6 】

このような知見に基づき、アクティブエリア 1 0 2 においては有機 E L 素子 4 0 を囲む隔壁 7 0 は、第 2 電極 6 4 や保護膜 8 0 などの無機系材料からなる薄膜によって覆われており、隔壁 7 0 は本来露出していない（もし、第 2 電極 6 4 及び保護膜 8 0 にピンホールが発生した場合にはそのわずかな領域が露出する）のに対して、アクティブエリア外の領域 1 0 4 においてはテスト素子 T D を囲む樹脂材料からなるバンク B は、その大半の領域が無機系材料からなる薄膜に覆われることなく、露出させている。これにより、テスト素子 T D は、有機 E L 素子 4 0 と比較して水分により劣化しやすい構造とすることが可能となる（つまり、ダークスポットが発生しやすい構成となっている）。

【 0 0 4 7 】

《第 2 実施形態》

この第 2 実施形態において、第 1 実施形態と同一構成については同一の参照符号を付して詳細な説明を省略する。図 4 及び図 5 に示した第 2 実施形態においては、テスト素子 T D は、下部電極 E 1 と上部電極 E 2 との間に有機活性層 E L L を保持した構成であり、封止基板側に配置された電極、すなわち上部電極 E 2 は、有機活性層 E L L の一部を露出するように形成されている。つまり、上部電極 E 2 には、有機活性層 E L L まで貫通するホール H が形成されている。

【 0 0 4 8 】

アクティブエリア 1 0 2 において、第 2 電極 6 4 の上に、さらに保護膜 8 0 を配置する

10

20

30

40

50

構成では、上部電極 E 2 の上には保護膜 8 0 を配置しない、もしくは、保護膜 8 0 も有機活性層 E L L の一部を露出するように形成される。つまり、テスト素子 T D においては、有機活性層 E L L が密閉空間に曝されている。この有機活性層 E L L が露出する面積は、通常、形成されるピンホールのサイズよりも大きく設定されている。

【 0 0 4 9 】

このような第 2 実施形態によれば、アクティブエリア 1 0 2 においては有機 E L 素子 4 0 を構成する有機活性層 6 2 は、第 2 電極 6 4 や保護膜 8 0 などの無機系材料からなる薄膜によって覆われており、本来露出していない（もし、第 2 電極 6 4 及び保護膜 8 0 にピンホールが発生した場合にはそのわずかな領域が露出する）のに対して、アクティブエリア外の領域 1 0 4 においてはテスト素子 T D を構成する有機活性層 E L L は、その一部が無機系材料からなる薄膜に覆われることなく、露出させている。これにより、テスト素子 T D は、有機 E L 素子 4 0 と比較して水分により劣化しやすい構造とすることが可能となる（つまり、ダークスポットが発生しやすい構成となっている）。

10

【 0 0 5 0 】

なお、この第 2 実施形態においては、テスト素子 T D を囲むバンク B は、図 4 に示した例のように、第 1 実施形態と同様に無機系材料によって被覆されていなくても良いし、隔壁 7 0 と同様に上部電極 E 2 や保護膜 8 0 などの無機系材料からなる薄膜によって被覆されていても良い。

【 0 0 5 1 】

《 第 3 実施形態 》

20

この第 3 実施形態において、第 1 実施形態と同一構成については同一の参照符号を付して詳細な説明を省略する。第 3 実施形態においては、テスト素子 T D は、下部電極 E 1 と上部電極 E 2 との間に有機活性層 E L L を保持した構成であり、有機活性層 E L L より封止基板側に配置された無機系材料からなる薄膜の層数が有機 E L 素子 4 0 における有機活性層 6 2 より封止基板側に配置された無機系材料からなる薄膜の層数より少なく構成されている。

【 0 0 5 2 】

より具体的には、図 6 に示すように、有機 E L 素子 4 0 における封止基板側に配置された一方の電極、すなわち第 2 電極 6 4 は、複数の導電層を積層して構成された積層体である。つまり、第 2 電極 6 4 は、無機系材料からなる半透過層 6 4 H 及び透過層 6 4 T の 2 つの導電層を積層した構造である。

30

【 0 0 5 3 】

これに対して、テスト素子 T D における封止基板側に配置された一方の電極、すなわち上部電極 E 2 は、有機 E L 素子 4 0 の第 2 電極 6 4 よりも少ない層数の導電層によって構成されている。つまり、上部電極 E 2 は、単層構造であり、例えば、無機系材料からなる透過層（例えば、I T O）E 2 T のみで構成されている。

【 0 0 5 4 】

アクティブエリア 1 0 2 において、第 2 電極 6 4 の上に、さらに保護膜 8 0 を配置する構成では、上部電極 E 2 の上には保護膜 8 0 を配置しない方が劣化しやすいテスト素子 T D を構成することが可能であるが、上部電極 E 2 の上に保護膜 8 0 を配置しても、第 2 電極 6 4 が 2 層以上の構成であるのに対して上部電極 E 2 が第 2 電極 6 4 より少ない層数で構成されていれば、劣化しやすいテスト素子 T D を構成することが可能である。

40

【 0 0 5 5 】

このような第 3 実施形態によれば、アクティブエリア 1 0 2 においては有機 E L 素子 4 0 を構成する有機活性層 6 2 は、2 層構造の第 2 電極 6 4 や保護膜 8 0 などの無機系材料からなる薄膜によって覆われており、水分の浸入経路が形成されにくいのに対して、アクティブエリア外の領域 1 0 4 においてはテスト素子 T D を構成する有機活性層 E L L は、有機活性層 6 2 よりも薄い膜厚の無機系材料によって覆われることになる。これにより、テスト素子 T D は、有機 E L 素子 4 0 と比較して水分により劣化しやすい構造とすることが可能となる（つまり、ダークスポットが発生しやすい構成となっている）。

50

【 0 0 5 6 】

なお、この第 3 実施形態においては、テスト素子 T D を囲むバンク B は、図 6 に示した例のように、第 1 実施形態と同様に無機系材料によって被覆されていなくても良いし、隔壁 7 0 と同様に上部電極 E 2 や保護膜 8 0 などの無機系材料からなる薄膜によって被覆されていても良い。

【 0 0 5 7 】

《効果の検証》

次に、この実施の形態に係る有機 E L 表示装置について効果を検証した。

【 0 0 5 8 】

まず、アクティブエリア 1 0 2 の対角寸法が 3 . 5 型となるアレイ基板を 2 4 枚分形成可能な寸法 (4 0 0 m m × 5 0 0 m m) のガラス基板 (支持基板) を 1 枚用意した (サンプル A) 。

【 0 0 5 9 】

サンプル A は、アクティブエリアに対応して各画素に画素回路 1 0 を備え、有機絶縁膜 1 1 4 によって覆われた配線基板として構成される。第 1 電極 6 0 は、有機絶縁膜 1 1 4 の上に配置された反射層 (アルミニウム) 6 0 R 及び反射層 6 0 R の上に積層された透過層 (I T O) 6 0 T を備え、有機絶縁膜 1 1 4 に形成されたコンタクトホールを介してトランジスタ素子 2 0 と電氣的に接続されている。なお、画素回路 1 0 を構成するスイッチや駆動トランジスタなどのトランジスタ素子は、半導体層としてポリシリコン薄膜を備えて構成されている。

【 0 0 6 0 】

隔壁 7 0 は、有機絶縁膜 1 1 4 の上において第 1 電極 6 0 を取り囲むようにアクティブエリア 1 0 2 全体にわたって格子状に形成されている。この隔壁 7 0 における格子のパターンピッチは $73\mu\text{m} \times 219\mu\text{m}$ であり、隔壁 7 0 の内側が有機 E L 素子 4 0 の表示に寄与する領域 (隔壁 7 0 から露出した第 1 電極 6 0) であり、その寸法は $40\mu\text{m} \times 140\mu\text{m}$ であった。

【 0 0 6 1 】

一方、アクティブエリア外の領域 1 0 4 においては、コーナーにテスト素子 T D を配置するために、有機絶縁膜 1 1 4 の上に下部電極 E 1 を形成した。この下部電極 E 1 は、反射層 (アルミニウム) E 1 R 及び反射層 E 1 R の上に積層された透過層 (I T O) E 1 T を備えている。バンク B は、有機絶縁膜 1 1 4 の上において下部電極 E 1 を取り囲むように円形状に形成されている。このバンク B は、隔壁 7 0 と同一の樹脂材料により形成されている。

【 0 0 6 2 】

なお、このテスト素子 T D の下層には、簡便に点灯チェックが実施できるように画素回路は配置されていない。透過層 E 1 T は基板端まで引き出され、端子 T 1 を構成している。このテスト素子 T D の大きさ D 1 はバンクを含めて $500\mu\text{m}$ φ であり、テスト素子 T D の表示に寄与する領域 (バンク B から露出した下部電極 E 1) の大きさ D 2 は $300\mu\text{m}$ φ であった。

【 0 0 6 3 】

上述したサンプル A について、基板を抵抗加熱方式の有機 E L 成膜装置にセットし、有機活性層 6 2 として、正孔輸送層として機能する α - N P D を 2 0 0 n m の膜厚に成膜した後、発光層兼電子輸送層として機能する A l q ₃ を 5 0 n m の膜厚に成膜し、さらに、電子注入層兼ダメージバッファ層 (半透過層) としてマグネシウム (M g) 及び銀 (A g) を 2 n m の膜厚に成膜した。そして、さらに、プラズマコーティング法を用いて透過層として膜厚 1 0 0 n m の I T O を成膜した。つまり、有機 E L 素子 4 0 においては、第 2 電極 6 4 は、半透過層 6 4 H 及び透過層 6 0 T の 2 層構造である。

【 0 0 6 4 】

なお、テスト素子 T D については、有機活性層 E L L は、有機 E L 素子 4 0 の有機活性層 6 2 と同一構成とし、また、上部電極 E 2 は、実質的に半透過層 (M g 及び A g) E 2

10

20

30

40

50

Hのみで構成した。この上部電極E2は、有機活性層ELLを覆うとともにバンクBの上面BTの一部を覆う程度に形成され、バンクBの大部分の表面は露出している。なお、透過層を形成するITOが半透過層E2Hの一部にコンタクトするとともに基板端に引き出され、端子T2を構成している。

【0065】

サンプルAのアクティブエリア102は、テスト素子TDとともに封止基板200によって封止した。すなわち、封止基板200の上に、ディスペンサーを用いてシール部材として紫外線硬化型の樹脂材料を額縁状に塗布した後に、サンプルAの基板に貼りあわせ、所定条件の紫外線照射によって樹脂材料を硬化させた。これにより、密閉空間内に有機EL素子が配置される。

10

【0066】

なお、サンプルAにおいて、シール部材の形状としては、標準線幅1.0mmであり、高さ10μmのもの(Aa-1)と、また、標準線幅2.0mmであり、高さ10μmのもの(Aa-2)と、の2通りをそれぞれ12面ずつ作成した。

【0067】

サンプルAの基板対を切断した後、周辺回路を実装して、サンプルAについて24個の有機EL表示装置を作成した。なお、この検証においては、サンプルAについて、短時間で顕著な効果を確認するために、通常必要な乾燥剤を密閉密空間の内部に設置しなかった。

【0068】

20

次に、これらの2×12台の有機EL表示装置を高温高湿環境(85×85%RH)の中に放置し、所定時間経過後に、アクティブエリア内の有機EL素子40と、アクティブエリア外のテスト素子TDとのそれぞれについて表示確認を行って、ダークスポット等の水分による劣化の発生状況を目視にて観察した。

【0069】

なお、テスト素子TDについては、画素回路を配置していないので、下部電極E1及び上部電極E2のそれぞれからシール外部に引き出した端子T1及びT2に直流電圧を印加してテスト素子TDを点灯、観察を行った。

【0070】

また、この検証においては、ダークスポットの発生の有無については、有機EL素子40については、目視可能なサイズとして例えば90μmのダークスポットが確認された場合に、ダークスポット発生有りと判定した。また、テスト素子TDについては、点灯領域の大きさD2が当初の300μmφから例えば200μmφまで減少した場合、または、点灯領域内に90μmのダークスポットが確認された場合に、ダークスポット発生有りと判定した。

30

【0071】

この結果を図7及び図8に示す。図7はテスト素子のダークスポット発生状況を示す結果であり、図8は有機EL素子のダークスポット発生状況を示す結果である。

【0072】

図7及び図8に示した結果から、テスト素子TDにおけるダークスポット発生タイミングがあまりに早いために、正確な発生時間が不明なパネルはあるものの、テスト素子TDのダークスポット発生時間は、有機EL素子40のダークスポット発生時間のほぼ1/5以下であることがわかる。

40

【0073】

このことから、テスト素子TDのダークスポット発生時間の加速係数は、有機EL素子40の5倍以上であることが確認でき、例えば製品仕様として高温高湿(85/85%RH)環境下で500時間放置した場合に、ダークスポットが発生しないことが必要ならば、同一の高温高湿環境下で例えば150時間の放置後にテスト素子TDを観察し、ダークスポットが発生していなければ、仕様を満たしているおり、良品と判断することができる。

50

【 0 0 7 4 】

一方、ダークスポットが発生しておれば、トータル 7 5 0 時間程度でダークスポットが発生することが予測される。つまり、既に 1 5 0 時間経過していることから、残り 6 0 0 時間の高温高湿環境下に放置した後にダークスポットが発生することになるため、マージンも含めて、不良と判断することが妥当である。

【 0 0 7 5 】

本検証の設計では、加速係数を 5 倍としたが、画素設計を工夫することや、顕微鏡を用いてテスト素子を拡大観察することにより、加速係数を更に大きくすることも可能である。それによって、スクリーニングに要する時間を短縮することも可能となる。

【 0 0 7 6 】

また、本検証では、テスト素子 T D をアクティブエリア外のコーナー部の外側に設置したが、本質的にはアレイ基板及び封止基板とシール部材によって囲まれた密閉空間内であれば、いずれの箇所に設置してもよく、パネル設計の事情に応じて設置場所を決定すれば良い。

【 0 0 7 7 】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【 0 0 7 8 】

例えば、上述した第 1 乃至第 3 実施形態では、いずれもテスト素子 T D における有機活性層 E L L は有機活性層 6 2 と同一構成であったが、有機 E L 素子 4 0 より劣化しやすいテスト素子 T D を構成する上で、有機活性層 E L L の少なくとも一部を水分により劣化しやすい材料を用いることや、電子注入層として水分により腐食しやすい材料を用いることも効果的ではある。

【 0 0 7 9 】

また、上述したような第 1 乃至第 3 実施形態においては、アクティブエリアの形成過程で同時にバンク B によって囲まれたテスト素子 T D を作成できる利点から、隔壁 7 0 とバンク B とは、同一材料によって形成されることが望ましいと説明したが、これに限らない。すなわち、有機 E L 素子 4 0 より劣化しやすいテスト素子 T D を構成する上では、バンク B は、隔壁 7 0 より吸湿性の高い樹脂材料によって形成されてもよい。

【 0 0 8 0 】

さらに、図 2 などに示したように、テスト素子 T D において、上部電極 E 2 が有機活性層 E L L の端面を覆わない、つまり、有機活性層 E L L の端面と上部電極 E 2 の端面とがツライチになるように形成した場合、有機活性層 E L L が密閉空間内に曝され、有機 E L 素子 4 0 より劣化しやすいテスト素子 T D を構成する上で有効である。

【 0 0 8 1 】

また、テスト素子 T D は、密閉空間内に複数個配置されても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 2 】

【 図 1 】 図 1 は、この発明の一実施の形態に係る有機 E L 表示装置の構成を概略的に示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、第 1 実施形態に係る有機 E L 表示装置を切断したときのアクティブエリア及びアクティブエリア外の領域の構造を概略的に示す断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 2 に示したアクティブエリア外のテスト素子の構造を概略的に示す平面図である。

【 図 4 】 図 4 は、第 2 実施形態に係る有機 E L 表示装置を切断したときのアクティブエリア及びアクティブエリア外の領域の構造を概略的に示す断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 4 に示したアクティブエリア外のテスト素子の構造を概略的に示す平

10

20

30

40

50

面図である。

【図 6】図 6 は、第 3 実施形態に係る有機 E L 表示装置を切断したときのアクティブエリア及びアクティブエリア外の領域の構造を概略的に示す断面図である。

【図 7】図 7 は、テスト素子を備えたことによる効果の検証結果を示す図であり、テスト素子のダークスポット発生状況を示す図である。

【図 8】図 8 は、テスト素子を備えたことによる効果の検証結果を示す図であり、アクティブエリアの有機 E L 素子のダークスポット発生状況を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

P X ... 画素 P X R ... 赤色画素 P X G ... 緑色画素 P X B ... 青色画素

D R T ... 駆動トランジスタ C S ... 蓄積容量素子 S W ... スイッチ

P 1 ... 高電位電源線 P 2 ... 低電位電源線 S L ... 映像信号線

T D ... テスト素子 B ... バンク B T ... 上面 B E ... 外側面

E 1 ... 下部電極 E 1 R ... 反射層 E 1 T ... 透過層 T 1 ... 端子

E 2 ... 上部電極 E 2 H ... 半透過層 E 2 T ... 透過層 T 2 ... 端子

E L L ... 有機活性層

1 ... 有機 E L 表示装置

1 0 ... 画素回路 2 0 ... トランジスタ素子 4 0 ... 表示素子（有機 E L 素子）

6 0 ... 第 1 電極 6 0 R ... 反射層 6 0 T ... 透過層

6 2 ... 有機活性層

6 4 ... 第 2 電極 6 4 H ... 半透過層 6 4 T ... 透過層

7 0 ... 隔壁 8 0 ... 保護膜

1 0 0 ... アレイ基板

1 0 2 ... アクティブエリア 1 0 4 ... アクティブエリア外の領域

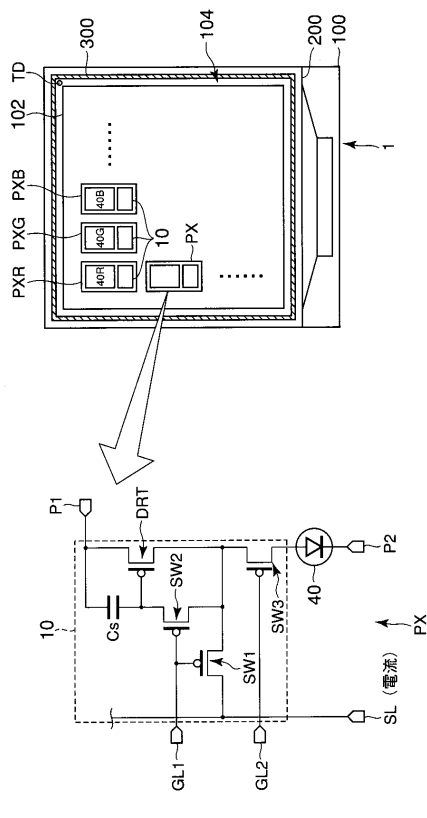
1 2 0 ... 配線基板 2 0 0 ... 封止基板 3 0 0 ... シール部材

10

20

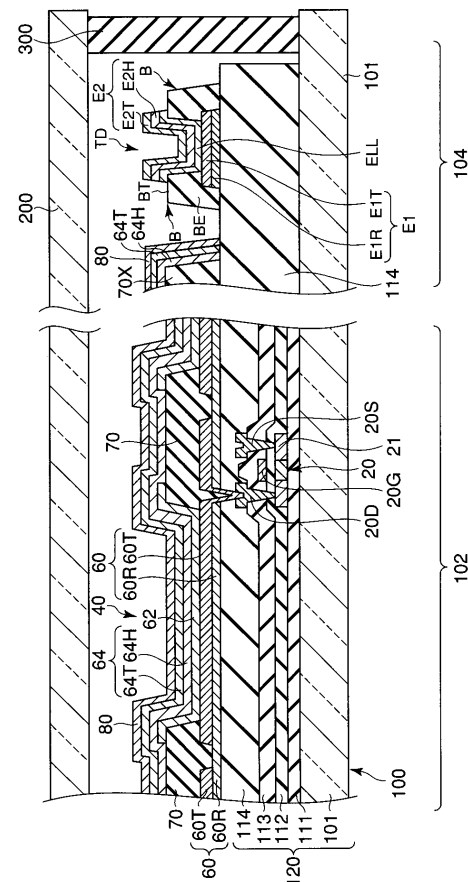
【図 1】

図 1



【図 2】

図 2



フロントページの続き

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 炭田 祉朗

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 高橋 昌志

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 DD24 DD29 DD89 DD95 DD96 EE03 EE42

EE50 EE55 GG56

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2009110865A	公开(公告)日	2009-05-21
申请号	JP2007283512	申请日	2007-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	炭田 祉朗 高橋 昌志		
发明人	炭田 祉朗 高橋 昌志		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/12 H05B33/22 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/DD24 3K107/DD29 3K107/DD89 3K107/DD95 3K107/DD96 3K107/EE03 3K107/EE42 3K107/EE50 3K107/EE55 3K107/GG56		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种显示装置，其能够准确地判断密封性能的质量，具有良好的显示质量并且具有长的使用寿命。一种包括由多个像素形成的有源区域的显示装置，包括：在有源区域102中，具有在每个像素中布置有机EL元件40并且具有其中有机活性层被保持在一对电极之间的结构，以及分隔每个像素的分隔壁70的阵列基板100和阵列基板的有机EL面对元件侧布置的密封基板200，布置成框架形状以围绕有源区域并且将阵列基板和密封基板接合的密封构件300，并且在有源区域之外的密封构件内部。布置了自发光测试元件TD，测试元件TD的特征在于，具有比有机EL元件40更容易因水分而劣化的结构。[选型图]图1

