

(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2004-55365
(P2004-55365A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04	H05B 33/04	3K007
H05B 33/14	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-211870 (P2002-211870)</p> <p>(22) 出願日 平成14年7月22日 (2002.7.22)</p>	<p>(71) 出願人 000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号</p> <p>(74) 代理人 100107906 弁理士 須藤 克彦</p> <p>(74) 代理人 100091605 弁理士 岡田 敬</p> <p>(72) 発明者 小村 哲司 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内</p> <p>Fターム(参考) 3K007 AB11 AB13 AB14 BB01 BB05 DB03 FA02</p>
--	--

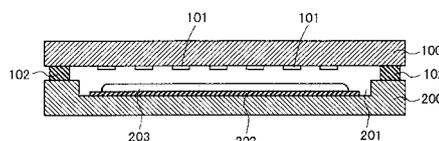
(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機ELパネルの乾燥剤層の剥離や断裂を防止し、温度サイクルに対する信頼性の向上を図る。

【解決手段】デバイスガラス基板100は、エポキシ樹脂等から成るシール樹脂102を用いてデバイス封止用の封止ガラス基板200と貼り合わされている。封止ガラス基板200には、ポケット部201がエッチングによって形成されている。このポケット部201の底部に、応力緩和層として、約4000の厚さのアルミニウム層202が例えば蒸着法によって形成されている。そして、このアルミニウム層202上に水分等の湿気を吸収するための乾燥剤層203が塗布形成されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エレクトロルミネッセンス素子を備えたデバイスガラス基板と、前記デバイスガラス基板と貼り合わされた封止ガラス基板と、前記封止ガラス基板上に形成された乾燥剤層と、前記封止ガラス基板表面と前記乾燥剤層との間に挿入され前記封止ガラス基板と前記乾燥剤層との熱膨張の差により前記乾燥剤層に加わる応力を緩和するための応力緩和層と、を具備するエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】

エレクトロルミネッセンス素子を備えたデバイスガラス基板と、前記デバイスガラス基板と貼り合わされた封止ガラス基板と、前記封止ガラス基板の表面にエッチングにより形成されたポケット部と、このポケット部の底部上に形成された乾燥剤層と、前記ポケット部の底部の前記封止ガラス基板表面と前記乾燥剤層との間に挿入され、前記封止ガラス基板と前記乾燥剤層との熱膨張の差により前記乾燥剤層に加わる応力を緩和するための応力緩和層と、を具備するエレクトロルミネッセンス表示装置。

10

【請求項 3】

前記応力緩和層の熱膨張率は、前記封止ガラス基板の熱膨張率より大きく、前記乾燥剤層の熱膨張率より小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 4】

前記応力緩和層は、アルミニウムから成ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

20

【請求項 5】

前記応力緩和層は、8 - トリス - ヒドロキシキノリン - アルミニウムから成ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 6】

前記応力緩和層は、ポリイミドから成ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 7】

前記応力緩和層は、アルミニウム層と 8 - トリス - ヒドロキシキノリン - アルミニウム層とを積層して成ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

30

【請求項 8】

前記応力緩和層は、アルミニウム層とポリイミド層とを積層して成ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 9】

前記応力緩和層は、8 - トリス - ヒドロキシキノリン - アルミニウム層とポリイミド層とを積層して成ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネッセンス表示装置の耐湿性を向上するための封止構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、有機エレクトロルミネッセンス素子 (Organic Electro Luminescence Device: 以下、「有機 EL 素子」と称する。) は自発光型の発光素子である。この有機 EL 素子を用いた有機 EL 表示装置は、CRT や LCD に代わる新しい表示装置として注目されている。

【0003】

50

この有機EL素子は水分に弱いため、有機EL表示パネルでは、乾燥剤が塗布された金属キャップやガラスキャップで蓋をする構造が提案されている。図6はそのような従来の有機EL表示パネルの構造を示す断面図である。

【0004】

デバイスガラス基板70は、その表面に多数の有機EL素子71が形成された表示領域を有している。このデバイスガラス基板70は、エポキシ樹脂等から成るシール樹脂75を用いてデバイス封止用の封止ガラス基板80と貼り合わされている。封止ガラス基板80には、上記表示領域に対応した領域に凹部81（以下、ポケット部81という）がエッチングによって形成されており、このポケット部81の底部に水分等の湿気を吸収するための乾燥剤層82が塗布されている。

10

【0005】

ここで、ポケット部81の底部に乾燥剤層82を形成している理由は、乾燥剤層82と有機EL素子71との間のスペースを確保して、乾燥剤層82が有機EL素子71に接触し、有機EL素子71に損傷を与えるのを防止するためである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

有機EL表示パネルは、耐湿性と共に、温度変化に対する信頼性を確保する必要がある。そこで、本発明者は、有機ELパネルに対して、温度の上昇・下降を繰り返す温度サイクル実験を実施した。すると、図7に示すように、乾燥剤層82が封止ガラス基板80から部分的に剥離して浮き上がったたり、あるいは図8に示すように、乾燥剤層82が途中から部分的に断裂し、その断裂した乾燥剤片82Aが、乾燥剤層82とデバイスガラス基板70のとの間に挟まり、有機EL素子71が破損するおそれがあることが判明した。

20

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者は上述のような乾燥剤層82の剥離や断裂を防止するため、鋭意検討をした結果、その発生原因を見出した。すなわち、パネル温度が一旦上昇し、その後下降する過程で、封止ガラス基板80よりも熱膨張率の大きい乾燥剤層82に大きな収縮が生じる。一方、封止ガラス基板80の熱膨張率は小さいので、両者の熱膨張率の差により、乾燥剤層82の接着面に応力が加わる。この応力が乾燥剤層82と封止ガラス基板80との接着力より大きいと乾燥剤層82の剥離や断裂が生じるのである。

30

【0008】

そこで、本発明は、封止ガラス基板表面と乾燥剤層との間に、封止ガラス基板と乾燥剤層との熱膨張の差により乾燥剤層に加わる応力を緩和するための応力緩和層を設けたことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。まず、図1を参照して本発明の基本原理について説明する。

【0010】

図1(a)は、従来の構造体であり、封止ガラス基板1の表面に設けられたポケット部の底面に、直接乾燥剤層2が塗布形成されている。この構造体の温度を一旦上昇させ、下降させる。すると、封止ガラス基板1、乾燥剤層2には熱収縮が起こる。一般に、乾燥剤層2の熱膨張率 α_2 は、封止ガラス基板1の熱膨張率 α_1 はより大きいので、この差により、乾燥剤層2の接着面に応力が加わる。この応力が乾燥剤層2と封止ガラス基板1との接着力より大きければ、乾燥剤層2は、封止ガラス基板1から剥離してしまう。

40

【0011】

そこで、本発明は、図1(b)に示すように、乾燥剤層2と封止ガラス基板1との間に応力緩和層3を挿入した。この応力緩和層3の熱膨張率 α_3 は、封止ガラス基板1の熱膨張率 α_1 より大きく、乾燥剤層2の熱膨張率 α_2 より小さいことが好ましい($\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$)。

50

【0012】

このような条件下では、乾燥剤層2と応力緩和層3との間で、熱膨張率の差が小さくなる。その結果、従来よりも乾燥剤層2に加わる応力が小さくなる。これにより、乾燥剤層2は応力緩和層3から剥離しにくくなる。また、同様に、応力緩和層3と封止ガラス基板1の熱膨張率の差も小さくなるので、応力緩和層3も封止ガラス基板1から剥がれにくい。以上により、乾燥剤層2の剥離等を防止した封止構造を得ることができる。

【0013】

次に、本発明の実施形態に係る表示装置について図2を参照しながら説明する。デバイスガラス基板100は、その表面に多数の有機EL素子101が形成された表示領域を有している。デバイスガラス基板100の厚みは、0.7mm程度である。また、有機EL素子101の構造については後述する。

10

【0014】

このデバイスガラス基板101は、エポキシ樹脂等から成るシール樹脂102を用いてデバイス封止用の封止ガラス基板200と貼り合わされている。封止ガラス基板200には、上記表示領域に対応した領域に凹部、すなわちポケット部201がエッチングによって形成されている。このポケット部201の底部に、応力緩和層として、約4000の厚さのアルミニウム層202が例えば蒸着法によって形成されている。そして、このアルミニウム層202上に水分等の湿気を吸収するための乾燥剤層203が塗布形成されている。

【0015】

乾燥剤層203は、例えば、粉末状の酸化カルシウムや酸化バリウム等、及び接着剤として樹脂を溶剤に溶かした状態にして、アルミニウム層202上に塗布し、更にUV照射や加熱処理を行うことで硬化させることで接着される。乾燥剤層203の厚さは、例えば100 μ mである。

20

【0016】

ここで、封止ガラス基板200の熱膨張率 α_1 は 10×10^{-6} 以下、乾燥剤層203の熱膨張率 α_2 は 100×10^{-6} 程度、アルミニウム層202の熱膨張率 α_3 は、 30×10^{-6} 程度であり、 $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$ の関係を満たしている。また、アルミニウム層202は、封止ガラス基板200、乾燥剤層203との密着性に優れている。したがって、上述した本発明の原理により、乾燥剤層203の剥離等が防止される。

30

【0017】

本実施形態では、応力緩和層としてアルミニウム層202を用いたが、これに限らず、8-トリス-ヒドロキシキノリン-アルミニウム(Alq3: 8-tris-hydroxyquinoline aluminum)を用いても良い。また、 $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$ の関係を満たしていれば、アルミニウム系に限らず、他の金属を用いても良い。

【0018】

また、応力緩和層としては、金属に限らず、ポリイミド(PI)のような有機材料を用いてもよい。ポリイミドの熱膨張率は、 $90 \sim 100 \times 10^{-6}$ 程度であり、乾燥剤層203の熱膨張率よりやや小さい程度であるが、ポリイミドと封止ガラス基板200との接着強度は、乾燥剤層203と封止ガラス基板200との接着強度より高いため、ポリイミドは剥がれにくく、その結果、ポリイミド上の乾燥剤層203も剥がれにくくなっており、熱膨張による応力を緩和する効果が得られていると考えられる。

40

【0019】

本発明の他の実施形態に係る表示装置について図3を参照しながら説明する。この表示装置は、応力緩和層が材質の異なる2層の構造になっている。すなわち、第1の応力緩和層204上に第2の応力緩和層205が積層され、その上に乾燥剤層203が形成されている。これにより、応力緩和特性を設計する自由度が高まる。

【0020】

その実施態様としては、上述したアルミニウム層、8-トリス-ヒドロキシキノリン-アルミニウム層、ポリイミド層の中から、任意に組み合わせられた2つの層を積層したものが

50

ある。すなわち、アルミニウム層と 8 - トリス - ヒドロキシキノリン - アルミニウム層との積層構造、アルミニウム層とポリイミド層との積層構造、8 - トリス - ヒドロキシキノリン - アルミニウム層とポリイミド層との積層構造である。

【0021】

また、上記 2 層構造に限らず、さらに、種類の異なる応力緩和層を 3 層以上に積層してもよい。いずれの場合も乾燥剤層、応力緩和層及び封止ガラス基板の各熱膨張率 α_2 , α_3 , α_1 の関係が $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$ の関係を満たしていればよい。

【0022】

次に、図 4 に有機 EL 表示装置の表示画素付近を示す平面図を示し、図 5 (a) に図 4 中の A - A 線に沿った断面図を示し、図 5 (b) に図 4 中の B - B 線に沿った断面図を示す。

10

【0023】

図 4 及び図 5 に示すように、ゲート信号線 5 1 とドレイン信号線 5 2 とに囲まれた領域に表示画素 1 1 5 が形成されており、マトリクス状に配置されている。

【0024】

この表示画素 1 1 5 には、自発光素子である有機 EL 素子 6 0 と、この有機 EL 素子 6 0 に電流を供給するタイミングを制御するスイッチング用 TFT 3 0 と、有機 EL 素子 6 0 に電流を供給する駆動用 TFT 4 0 と、保持容量とが配置されている。なお、有機 EL 素子 6 0 は、第 1 の電極である陽極 6 1 と発光材料からなる発光素子層 6 7 と、第 2 の電極である陰極 6 5 とから成っている。

20

【0025】

即ち、両信号線 5 1 , 5 2 の交点付近にはスイッチング用 TFT である第 1 の TFT 3 0 が備えられており、その TFT 3 0 のソース 3 3 s は保持容量電極線 5 4 との間で容量をなす容量電極 5 5 を兼ねるとともに、EL 素子駆動用 TFT である第 2 の TFT 4 0 のゲート 4 1 に接続されており、第 2 の TFT のソース 4 3 s は有機 EL 素子 6 0 の陽極 6 1 に接続され、他方のドレイン 4 3 d は有機 EL 素子 6 0 に供給される電流源である駆動電源線 5 3 に接続されている。

【0026】

また、ゲート信号線 5 1 と並行に保持容量電極線 5 4 が配置されている。この保持容量電極線 5 4 はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜 1 2 を介して TFT のソース 3 3 s と接続された容量電極 5 5 との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量 5 6 は、第 2 の TFT 4 0 のゲート電極 4 1 に印加される電圧を保持するために設けられている。

30

【0027】

図 5 に示すように、有機 EL 表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板 1 0 上に、TFT 及び有機 EL 素子を順に積層形成して成る。ただし、基板 1 0 として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板 1 0 上に SiO₂ や SiN などの絶縁膜を形成した上に第 1、第 2 の TFT 及び有機 EL 素子を形成する。いずれの TFT とともに、ゲート電極がゲート絶縁膜を介して能動層の上方にあるいわゆるトップゲート構造である。

40

【0028】

まず、スイッチング用 TFT である第 1 の TFT 3 0 について説明する。

【0029】

図 5 (a) に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板 1 0 上に、非晶質シリコン膜 (以下、「a - Si 膜」と称する。) を CVD 法等にて成膜し、その a - Si 膜にレーザ光を照射して熔融再結晶化させて多結晶シリコン膜 (以下、「p - Si 膜」と称する。) とし、これを能動層 3 3 とする。その上に、SiO₂ 膜、SiN 膜の単層あるいは積層体をゲート絶縁膜 1 2 として形成する。更にその上に、Cr、Mo などの高融点金属からなるゲート電極 3 1 を兼ねたゲート信号線 5 1、及び Al から成るドレイン信号線 5 2 を備えており、有機 EL 素子の駆動電源であり Al から成る駆動電源線 5

50

3が配置されている。

【0030】

そして、ゲート絶縁膜12及び能動層33上の全面には、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15が形成されており、ドレイン33dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填したドレイン電極36が設けられ、更に全面に有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17が形成されている。

【0031】

次に、有機EL素子の駆動用TFTである第2のTFT40について説明する。図5(b)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、a-Si膜にレーザ光を照射して多結晶化してなる能動層43、ゲート絶縁膜12、及びCr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41が順に形成されており、その能動層43には、チャンネル43cと、このチャンネル43cの両側にソース43s及びドレイン43dが設けられている。そして、ゲート絶縁膜12及び能動層43上の全面に、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填して駆動電源に接続された駆動電源線53が配置されている。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を備えている。そして、その平坦化絶縁膜17のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース43sとコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に設けている。この陽極61は各表示画素ごとに島状に分離形成されている。

10

20

【0032】

有機EL素子60は、ITO(Indium Tin Oxide)等の透明電極から成る陽極61、CuPc(Copper(II)phthalocyanine)から成る第1ホール輸送層、NPB(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine)からなる第2ホール輸送層から成るホール輸送層62、キナクリドン(Quinacridone)誘導体を含むAlq3から成る発光層63、及びAlq3から成る電子輸送層64、マグネシウム・インジウム合金もしくはアルミニウム、もしくはアルミニウム合金から成る陰極65が、この順番で積層形成された構造である。ホール輸送層はいずれか1層でもよい。

【0033】

なお、平坦化絶縁膜17上には、陽極と陰極とが短絡することを防止するために、さらに第2の平坦化絶縁膜66が形成されている。そして、陽極61上については、第2の平坦化絶縁膜66が除去された構造としている。

30

【0034】

有機EL素子60は、陽極61から注入されたホールと、陰極65から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極61から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0035】

【発明の効果】

本発明によれば、封止ガラス基板表面と乾燥剤層との間に、封止ガラス基板と乾燥剤層との熱膨張の差により乾燥剤層に加わる応力を緩和するための応力緩和層を設けたので、乾燥剤層の剥離等を防止することができる。これにより、有機EL表示装置の温度サイクルに対する信頼性を向上できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の基本原理を説明する、エレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

【図3】本発明の他の実施形態に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

50

【図4】有機EL表示装置の表示画素付近を示す平面図である。

【図5】有機EL表示装置の表示画素の断面図である。

【図6】従来例に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

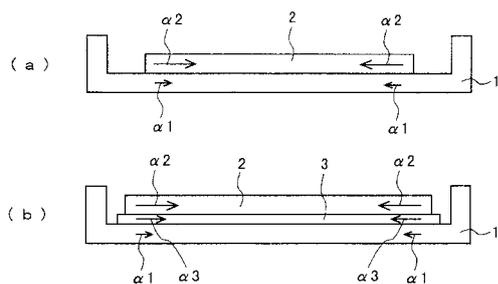
【図7】従来例に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

【図8】従来例に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

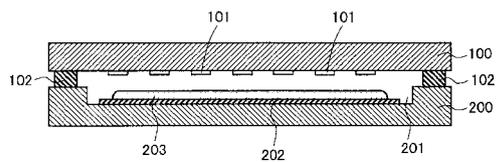
【符号の説明】

- 100 デバイスガラス基板
- 101 有機EL素子
- 102 シール樹脂
- 200 封止ガラス基板
- 201 ポケット部
- 202 応力緩和層
- 203 乾燥剤層

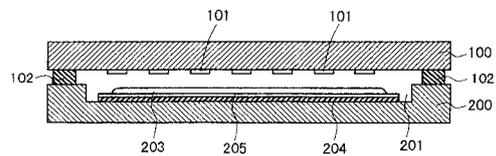
【図1】



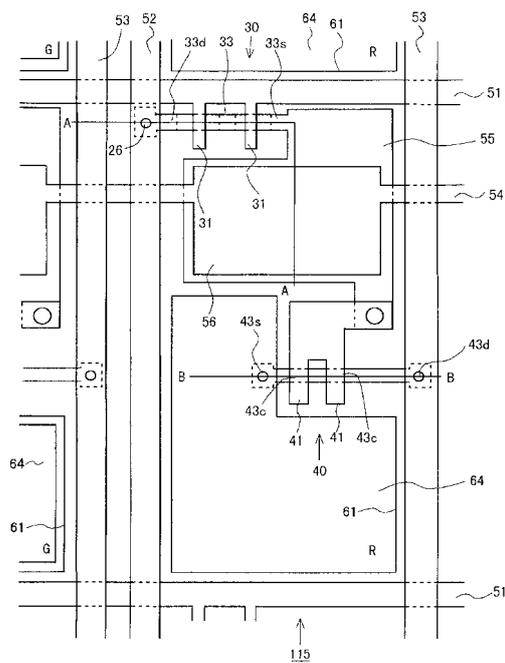
【図2】



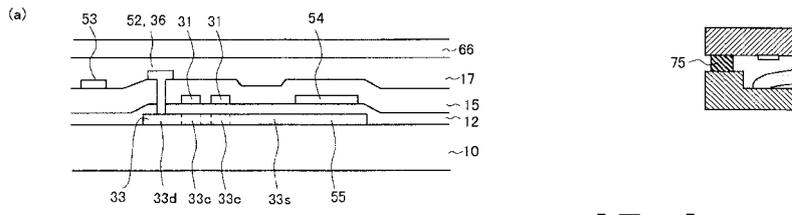
【図3】



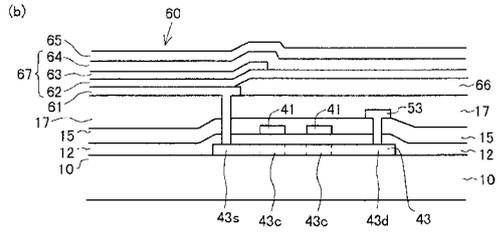
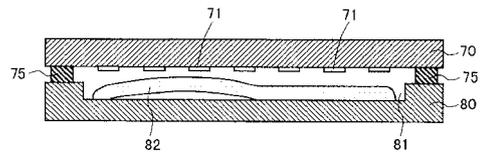
【図4】



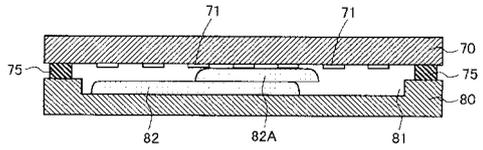
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 6 】

