

(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2008-234933

(P2008-234933A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/02 (2006.01)	H 0 5 B 33/02	3 K 1 0 7
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	H 0 5 B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-71135 (P2007-71135)
 (22) 出願日 平成19年3月19日 (2007. 3. 19)

(出願人による申告) 平成15年度独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「高効率有機デバイスの開発事業」委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 302020207
 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】 有機E L表示装置

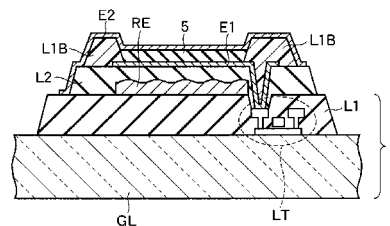
(57) 【要約】

【課題】光取出し効率を向上させた有機E L表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】基板G L上にマトリクス状に配置された複数の表示画素P Xからなる表示部D Y Pを有し、表示部D Y Pは、表示画素P Xのそれぞれにおいて基板G L側に配置された第1電極E 1と、複数の第1電極E 1と対向して配置された第2電極E 2と、第1電極E 1と第2電極E 2との間に挟持された有機層5と、基板G Lと第1電極E 1との間に配置された反射層R Eと、を備え、反射層R Eの表面は散乱性を有している有機E L表示装置。

【選択図】 図2

図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上にマトリクス状に配置された複数の表示画素からなる表示部を有し、
前記表示部は、前記表示画素のそれぞれにおいて基板側に配置された第 1 電極と、複数の前記第 1 電極と対向して配置された第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に挟持された有機層と、前記基板と前記第 1 電極との間に配置された反射層と、を備え、
前記反射層の表面は散乱性を有している有機 EL 表示装置。

【請求項 2】

前記反射層の表面ラフネスは、その下地となる層の表面ラフネスよりも大きい請求項 1 記載の有機 EL 表示装置。

10

【請求項 3】

前記反射層は、純アルミニウムからなる請求項 1 記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 4】

前記反射層の表面ラフネスは 100nm 以上である請求項 1 記載の有機 EL 表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、有機 EL 表示装置に関し、特に、上面発光型の有機 EL 表示装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

CRT ディスプレイに対して、薄型、軽量、低消費電力の特徴を生かして、液晶表示装置に代表される平面表示装置の需要が急速に伸びている。中でも、各表示素子毎にスイッチ素子が設けられたアクティブマトリクス型平面表示装置は、隣接表示素子間でのクロストークのない良好な表示品位が得られることから、携帯情報機器を始め、様々なディスプレイに利用されるようになってきた。

【0003】

近年では、液晶表示装置に比べて高速応答および広視野角化が可能な自己発光型のディスプレイとして有機エレクトロルミネッセンス (EL) 表示装置の開発が盛んに行われている。

30

【0004】

有機 EL 表示装置は、有機 EL 表示パネルと有機 EL 表示パネルを駆動する外部駆動回路から構成される。有機 EL 表示パネルはガラス等の支持基板上に、第 1 電極と、第 1 電極と対向して配置された第 2 電極と、これら電極間に有機発光層を備えた表示素子をマトリクス状に配置して構成された表示領域と、外部駆動回路からの信号に基づいて各表示素子を駆動する駆動回路領域とから構成される。

【0005】

また、発光層で発生した光は、素子を構成する各層の屈折率差による全反射などにより層内に閉じ込められ、有機 EL 表示装置内からすべての光を外部に取り出すことは困難である。しかし、この光取出し効率を向上させる方法が検討されており、例えば光路を変更させることで閉じ込められた光を取り出すことが可能である (特許文献 1 参照)。

40

【特許文献 1】特開 2005 - 310539 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかし、有機 EL 表示装置内で発生した光の全てを外部に取り出すことは困難であって、有機 EL 表示装置内に閉じ込められた光を外部により多く取り出すための光取出し技術が求められていた。

【0007】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、光取出し効率を向上させた有

50

機 E L 表示装置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】

【0008】

本発明の態様による有機 E L 表示装置は、基板上にマトリクス状に配置された複数の表示画素からなる表示部を有し、前記表示部は、前記表示画素のそれぞれにおいて基板側に配置された第 1 電極と、複数の前記第 1 電極と対向して配置された第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に挟持された有機層と、前記基板と前記第 1 電極との間に配置された反射層と、を備え、前記反射層の表面は散乱性を有している有機 E L 表示装置。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、光取出し効率を向上させた有機 E L 表示装置を提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下に、本発明の第 1 実施形態に係る有機 E L 表示装置について図面を参照して説明する。本実施形態に係る E L 表示装置は、上面発光型の有機 E L 表示装置であって、図 1 に示すように、アレイ基板 100 と、アレイ基板 100 に対向して配置された封止基板 200 とを有している。

【0011】

アレイ基板 100 は、支持基板としてガラス等の絶縁性基板 G L を有している。アレイ基板 100 は、絶縁性基板 G L 上にマトリクス状に配置された複数の表示画素 P X からなる表示部 D Y P を有している。

20

【0012】

表示部 D Y P には、表示画素 P X の配列する行に沿って配置された走査線 Y (Y 1、Y 2、・・・) と、表示画素 P X の配列する列に沿って配置された信号線 X (X 1、X 2、・・・) とが配置されている。

【0013】

表示部 D Y P を囲む外周部 P A において、アレイ基板 100 は外部駆動回路からの信号に基づいて各表示画素を駆動する走査線駆動回路 (図示せず)、および信号線駆動回路 (図示せず) 等を有する駆動回路部 101 を有している。

30

【0014】

また外周部 P A には、コントローラ等の外部回路を接続する接続部 102 を有している。駆動回路部 101 と表示部 D Y P との間には、駆動信号及び電源信号等を供給する各種配線 W が延びている。

【0015】

走査線駆動回路は、配線 W を介して走査線 Y に電氣的に接続し、表示画素 P X を行毎に順次駆動する。信号線駆動回路は、各種配線 W を介して信号線 X に電氣的に接続し、走査線 Y によって駆動された表示画素 P X に画像信号を送信する。

【0016】

さらに、アレイ基板 100 の表示部 D Y P には、走査線 Y と略平行に延びる電源ライン P が配置されている。表示画素 P X は、走査線 Y にそのゲート電極において接続された第 1 スイッチ 10 と、ゲート電極が第 1 スイッチ 10 のドレイン電極に接続されている第 2 スイッチ 20 と、を有している。

40

【0017】

第 2 スイッチ 20 のソース電極は、電源ライン P に接続され、第 2 スイッチ 20 のドレイン電極は、発光素子 40 に接続されている。第 2 スイッチ 20 のゲート電極およびソース電極間はキャパシタ 30 によって結合されている。

【0018】

表示画素 P X は、自発光素子である発光素子 40 (R、G、B) のいずれかを有する表示画素 P X R、P X G、P X B を有している。すなわち、赤色画素 P X R は、主に赤色波

50

長に対応した光を出射する有機 E L 素子 4 0 R を備えている。緑色画素 P X G は、主に緑色波長に対応した光を出射する有機 E L 素子 4 0 G を備えている。青色画素 P X B は、主に青色波長に対応した光を出射する有機 E L 素子 4 0 B を備えている。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、絶縁性基板 G L 上には第 1 スイッチ 1 0、および第 2 スイッチ 2 0 等の T F T 層 L T が配置されている。T F T 層 L T 上には、絶縁層 L 1 を介して純アルミニウムからなる反射層 R E が配置されている。純アルミニウムとは、アルミニウムの含有率が 9 9 . 9 % 以上の材料である。

【 0 0 2 0 】

反射層 R E の下地となる絶縁層 L 1 は、パッシベーション層であって、本実施形態に係る有機 E L 表示装置ではチツ化膜 (S i N) 又は有機膜 (ポリイミド) である。

10

【 0 0 2 1 】

本実施形態に係る有機 E L 表示装置では、反射層 R E は、表示画素 P X のそれぞれにおいて島状に配置されているとともに、少なくとも表示画素 P X の開口部を覆うように配置されている。

【 0 0 2 2 】

本実施形態に係る有機 E L 表示装置では、反射層 R E の表面は散乱性を有している。すなわち、反射層 R E は、その表面に凹凸形状を有している。反射層 R E の表面ラフネス (R a) は、反射層 R E の下地となる絶縁層 L 1 の表面ラフネスよりも大きくなっている。

【 0 0 2 3 】

すなわち、反射層 R E の表面の凹凸形状が、下地となる絶縁層 L 1 の表面の形状に依存するものではなく、独立したものとなっている。反射層 R E の表面ラフネスは、1 0 0 n m 以上の場合に十分な散乱性が得られる。

20

【 0 0 2 4 】

ここで、表面ラフネス (R a) は、算術平均粗さ (R a) である。すなわち、本実施形態に係る E L 表示装置の場合、反射層 R E の断面において、その平均高さから反射層 R E が突出している面積と平均高さに対して凹んでいる面積とを算出し、その和を反射層 R E の幅で割った値である。したがって、表面ラフネスが大きいほどその表面が粗く、小さいほどその表面が滑らかであることになる。

【 0 0 2 5 】

また、本実施形態に係る有機 E L 表示装置で十分な散乱性を得るためには、反射層 R E の厚さが 5 0 0 n m 以上であることが望ましい。反射層 R E が薄すぎると、その表面のラフネスを十分に大きくすることができず、散乱性が低くなるからである。

30

【 0 0 2 6 】

反射層 R E 上には平坦化層 L 2 を介して第 1 電極 E 1 が配置されている。第 1 電極 E 1 には、例えば、透明な電極材料である I T O (Indium Tin Oxide) を用いている。第 1 電極 E 1 上にはリブ層 L I B が配置されている。リブ層 L I B は、例えば樹脂によって形成され、信号線 X および走査線 Y が配置されている領域と重なるように配置されている。

【 0 0 2 7 】

リブ層 L I B が配置された間において、第 1 電極 E 1 上に有機層 5 が配置されている。有機層 5 は、例えば、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層からなる。

40

【 0 0 2 8 】

なお、本実施形態に係る有機 E L 表示装置では、平坦化層 L 2 の屈折率と有機層 5 の屈折率とは略同一となっている。

【 0 0 2 9 】

有機層 5 上には、第 2 電極 E 2 が配置されている。第 2 電極 E 2 は、例えば、膜厚 2 0 n m 程度の M g : A g 合金によって形成された透明電極である。すなわち、有機層 5 は、第 1 電極 E 1 と第 2 電極 E 2 との間に印加される電圧によって発光する。有機層 5 から第 1 電極 E 1 側に出射された光は反射層 R E によって第 2 電極 E 2 側に反射される。

50

【 0 0 3 0 】

このとき、本実施形態に係る有機 E L 表示装置では、反射層 R E の表面が十分な散乱性を有しているため、有機層 5 から発光された光が光路変調され、有機層 5 から発光された光を外部へ導出する効率を向上させることができる。

【 0 0 3 1 】

封止基板 2 0 0 は、表示部 D Y P において、アレイ基板 1 0 0 と対向するように配置されている。アレイ基板 1 0 0 と封止基板 2 0 0 とは、表示部 D Y P を囲むように配置されたシール材 S L によって一体となっている。本実施形態に係る E L 表示装置では、シール材 S L として樹脂材料からなる樹脂シールを用いている。

【 0 0 3 2 】

封止基板 2 0 0 は、シール材 S L に囲まれた領域に、アレイ基板 1 0 0 の表示部 D Y P と対向するように配置され凹部（図示せず）を有している。本実施形態に係る E L 表示装置では、凹部は略矩形状であって、凹部には乾燥剤（図示せず）が充填されている。

【 0 0 3 3 】

次に、本実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法について説明する。ガラス等の絶縁性基板 G L に T F T 等のスイッチ 1 0、2 0 等の T F T 層 L T を形成し、この T F T 層 L T 上に絶縁層 L 1 を形成する。反射層 R E の下地となる絶縁層 L 1 は、パッシベーション層であって、本実施形態に係る有機 E L 表示装置ではチタ化膜（S i N）又は有機膜（ポリイミド）である。

【 0 0 3 4 】

絶縁層 L 1 上には、純アルミニウムを室温で成膜およびパターンニングし、その膜厚が 5 0 0 n m 以上となる島状の反射層 R E を形成する。このとき、島状の反射層 R E は表示画素 P X の開口領域を覆うようにパターンニングされる。純アルミニウムとは、9 9 . 9 % 以上のアルミ（A l）を含む材料である。

【 0 0 3 5 】

反射層 R E を形成する工程において、純アルミニウムの成膜およびパターンニング後に、例えば、約 2 0 0 度程度の熱工程などでヒロックを発生させる。ヒロックの発生により純アルミニウム層の表面の表面に凹凸が生る。上記のように、表面の粗い反射層 R E を形成する。

【 0 0 3 6 】

上記の反射層 R E を形成する工程において、反射層 R E の表面ラフネスの大きさを調整する方法について以下に説明する。例えば、本実施形態に係る有機 E L 表示装置では、反射層 R E を形成する材料に純アルミニウムを用いているが、これは、不純物を多く含むもののほどその表面が滑らかになると言う性質を利用したものである。

【 0 0 3 7 】

したがって、純度が高い材料を用いるほど、その表面が粗くなり、その表面ラフネスが大きくなる。そのため、例えば、反射層 R E に含まれるアルミニウムの含有率を調整することによって、その表面ラフネスの大きさを調整することができる。

【 0 0 3 8 】

また、純アルミニウムを成膜する際に、純アルミニウム層内に水分が含まれるとその表面をより粗くすることができる。このことを利用して、純アルミニウム層の下地となる絶縁層 L 1 に水分を含ませて、純アルミニウム膜に熱工程を施すことにより、さらにその表面が粗くなる。この場合には、絶縁層 L 1 に含ませる水分の量を調整することにより、反射層 R E の表面ラフネスの大きさを調整することができる。

【 0 0 3 9 】

本実施形態に係る有機 E L 表示装置の場合、例えば、反射層 R E を成膜する下地膜 L 1 中に約 0 . 0 0 1 ~ 1 % の H₂O を含有させることで、その表面を所望の粗さにすることができる。

【 0 0 4 0 】

さらに、純アルミニウム層を、アルゴン（A r）に水分加えた雰囲気内で、成膜するこ

10

20

30

40

50

とにより、さらにその表面を粗くすることができる。この場合には、成膜する雰囲気内の水分の量を調整することにより反射層 R E の表面ラフネスの大きさを調整することができる。

【 0 0 4 1 】

本実施形態に係る有機 E L 表示装置の場合、例えば、スパッタ成膜時に H₂O を約 0 . 5 ~ 1 0 % 含有させることにより、反射層 R E の表面を所望の粗さにすることができる。

【 0 0 4 2 】

また、純アルミニウム層の厚さ調整することにより、その表面ラフネスの大きさを調整することができる。すなわち、純アルミニウム層の厚さが薄すぎると、その表面に生じる凹凸も小さくなるため表面ラフネスが十分な大きさとするのが難しい。

10

【 0 0 4 3 】

したがって、純アルミニウム層の厚さを 5 0 0 n m 以上とし、その範囲で調整することによって、表面ラフネスの値も調整することができる。本実施形態に係る有機 E L 表示装置において、所望の反射層 R E の散乱性を得るためには、純アルミニウム層の厚さを 5 0 0 n m 以上とすることが望ましい。

【 0 0 4 4 】

上記の方法を組み合わせることにより、純アルミニウム膜の表面の粗さを調整し、その表面ラフネスが所望の値となるような反射層 R E を形成する。

【 0 0 4 5 】

この反射層 R E 上に、例えば、アクリル系透明感光性樹脂等により成膜し、表面を平滑化する平坦化層 L 2 を形成する。なお、この平坦化層 L 2 は、反射層 R E の表面ラフネスによる有機 E L 素子の短絡等の問題が発生しなければ、形成しなくてもよい。

20

【 0 0 4 6 】

また、この平坦化層 L 2 は、その屈折率を有機層 5 と同程度の約 1 . 9 にすることにより、光取出し効果をさらに向上することができる。

【 0 0 4 7 】

平坦化層 L 2 上に、例えば透明な陽極電極材料である I T O 等を成膜およびパターンニングして第 1 電極 E 1 を形成した後、発光部以外での短絡を防止するために絶縁性材料でリブ層 L I B を形成する。

【 0 0 4 8 】

リブ層 L I B 上に、例えばホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層からなる有機層 5 を形成し、有機層 5 上に例えば膜厚 2 0 n m 程度の半透明の M g : A g 合金を第 2 電極 E 2 として形成する。

30

【 0 0 4 9 】

上記のように形成したアレイ基板 1 0 0 の表示部 D Y P を囲むようにシール材 S L を描画し、シール材 S L によってアレイ基板 1 0 0 と対向するように封止基板 2 0 0 を固定する。

【 0 0 5 0 】

上記のように形成された有機 E L 表示装置は、有機層 5 からの発光光線を基板 G L と反対側の面に向かって導出・放射する、いわゆる上面発光構成となる。

40

【 0 0 5 1 】

このようにして作製した有機 E L 素子では、散乱性反射層により光路変調し、素子内部で発光を外部へ導出する効率（光取出し効率）を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

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、実施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。

【 0 0 5 3 】

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。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 4 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る有機 E L 表示装置の一構成例を概略的に示す図。

【図 2】図 1 に示す有機 E L 表示装置の表示画素の断面の一構成例を概略的に示す図。

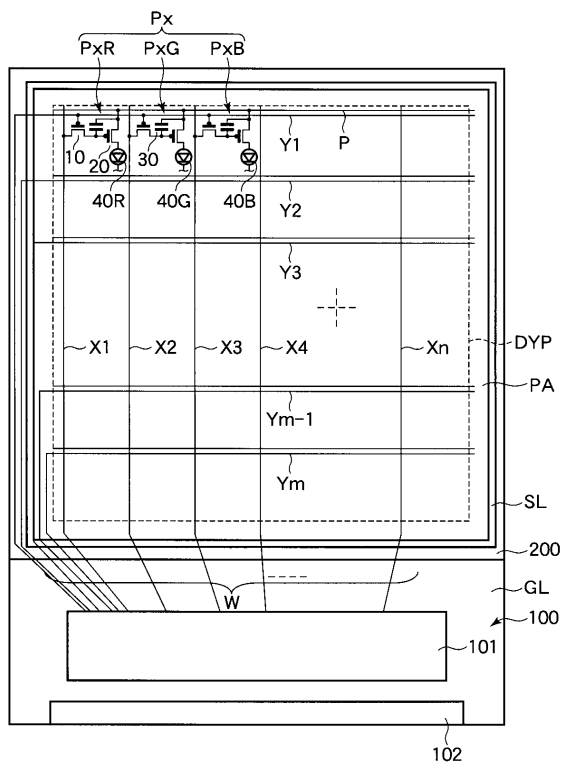
【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

P X ... 表示画素、D Y P ... 表示部、R E ... 反射層、E 1 ... 第 1 電極、E 2 ... 第 1 電極、
G L ... 基板、5 ... 有機層、

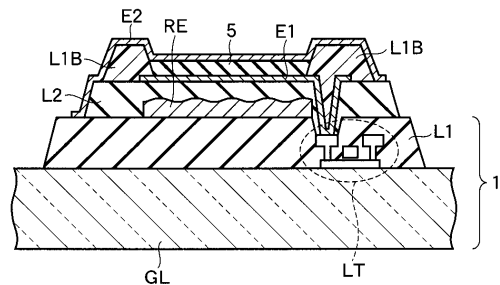
【図 1】

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 佐野 浩

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 奥谷 聡

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 CC05 EE03 EE28 EE33 FF08

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2008234933A	公开(公告)日	2008-10-02
申请号	JP2007071135	申请日	2007-03-19
[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	佐野浩 奥谷聪		
发明人	佐野 浩 奥谷 聪		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/EE03 3K107/EE28 3K107/EE33 3K107/FF08		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有改善的光提取效率的有机电致发光显示装置。解决方案：有机EL显示装置设置有显示部分DYP，该显示部分DYP由在基板GL上以矩阵状态安装的多个显示像素PX组成。显示部分DYP在每个相应的显示像素PX中设置有安装在基板GL侧的第一电极E1，面对多个第一电极E1安装的第二电极E2，保持在第一电极E1和第二电极E2之间的有机层5和反射层RE安装在基板GL和第一电极E1之间。反射层RE的表面具有散射性质。Ž

