

(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2005-93421

(P2005-93421A)

(43) 公開日 平成17年4月7日(2005.4.7)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/22

H05B 33/12

H05B 33/14

F I

H05B 33/22

H05B 33/22

H05B 33/12

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

Z

D

B

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-227012 (P2004-227012)

(22) 出願日 平成16年8月3日(2004.8.3)

(31) 優先権主張番号 特願2003-206845 (P2003-206845)

(32) 優先日 平成15年8月8日(2003.8.8)

(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 100084618

弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

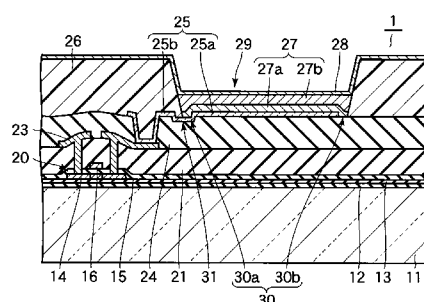
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】陽極と陰極との間の短絡を生じ難い有機EL表示装置を提供すること。

【解決手段】本発明の有機EL表示装置1は、基板11と、基板11の一主面上に設けられた絶縁下地層24と、絶縁下地層24上を部分的に被覆した第1電極25と、絶縁下地層25上に設けられるとともに第1電極25を部分的に被覆した隔壁絶縁層26と、第1電極25の隔壁絶縁層26で被覆されていない非被覆部上に設けられるとともに発光層27bを含んだ有機物層27と、有機物層27上に設けられた第2電極28とを具備し、上記非被覆部は、高位部と、高位部と第1電極25の隔壁絶縁層26で被覆された被覆部との間に位置するとともに高位部と比較して上面の高さがより低い低位部とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
前記基板の一主面上に設けられた絶縁下地層と、
前記絶縁下地層を部分的に被覆した第 1 電極と、
前記絶縁下地層上に設けられるとともに前記第 1 電極を部分的に被覆した隔壁絶縁層と

、
前記第 1 電極の前記隔壁絶縁層で被覆されていない非被覆部上に設けられるとともに発光層を含んだ有機物層と、

前記有機物層上に設けられた第 2 電極とを具備し、

10

前記非被覆部は、高位部と、前記高位部と前記第 1 電極の前記隔壁絶縁層で被覆された被覆部との間に位置するとともに前記高位部と比較して上面の高さがより低い低位部とを備えたことを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 電極と前記隔壁絶縁層とは、前記高位部と前記隔壁絶縁層との間に、底面が前記低位部の表面で構成された凹部と底面が前記絶縁下地層の表面で構成された溝部とを形成していることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

前記低位部は前記高位部を取り囲んでいることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

20

【請求項 4】

基板と、
前記基板の一主面上に設けられた絶縁下地層と、
前記絶縁下地層を部分的に被覆した第 1 電極と、
前記絶縁下地層上に設けられるとともに前記第 1 電極に対応した位置に貫通孔を有する隔壁絶縁層と、

前記第 1 電極上に設けられるとともに発光層を含んだ有機物層と、

前記有機物層上に設けられた第 2 電極とを具備し、

前記第 1 電極は電極本体とその周縁から外側に向けて延在するとともに前記電極本体と同一の材料からなる端子とを備え、

30

前記貫通孔はその側壁が前記電極本体を取り囲むように設けられ、それにより、前記電極本体と前記隔壁絶縁層との間に前記端子の位置で開いた開環状溝部を形成し、

前記端子の前記電極本体側の端部は前記貫通孔内に位置するとともに前記電極本体と比較して上面の高さがより低い低位部を有していることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 5】

基板と、
前記基板の一主面上に設けられた絶縁下地層と、
前記絶縁下地層を部分的に被覆した第 1 電極と、
前記絶縁下地層上に設けられるとともに前記第 1 電極に対応した位置に貫通孔を有する隔壁絶縁層と、

40

前記第 1 電極上に設けられるとともに発光層を含んだ有機物層と、

前記有機物層上に設けられた第 2 電極とを具備し、

前記隔壁絶縁層は前記第 1 電極の周縁を被覆し、前記第 1 電極の前記隔壁絶縁層で被覆されていない非被覆部は、高位部と、前記高位部と前記第 1 電極の前記隔壁絶縁層で被覆された被覆部との間に位置するとともに前記高位部と比較して上面の高さがより低い低位部とを備え、前記低位部は前記高位部を取り囲んでいることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 6】

前記絶縁下地層には前記低位部に対応した位置に凹部が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の有機 EL 表示装置。

50

【請求項 7】

前記第 1 電極は陽極であり、前記第 2 電極は陰極であり、前記有機物層は前記発光層と前記陽極との間に介在して前記陽極から前記発光層への正孔の注入を媒介するバッファ層をさらに含んだことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 8】

前記隔壁絶縁層は有機絶縁層であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】

前記絶縁下地層と前記隔壁絶縁層とは接触していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 の何れか 1 項に記載の有機 E L 表示装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に係り、特に有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L 表示装置は自己発光表示装置であるため、視野角が広く、応答速度が速い。また、バックライトが不要であるため、薄型軽量化が可能である。これらの理由から、近年、有機 E L 表示装置は、液晶表示装置に代わる表示装置として注目されている。 20

【0003】

ところで、有機 E L 表示装置の製造プロセスでは、バッファ層や発光層などを形成する際、有機材料を含有した溶液を塗布してなる塗膜を乾燥するという方法を採用することがある。例えば、まず、各画素に対応して貫通孔を有する隔壁絶縁層を基板上に形成する。次に、これら貫通孔を液溜めとして利用して、インクジェット法などの溶液塗布法により、有機材料を含有した溶液でそれら貫通孔を満たす。その後、貫通孔内の液膜を乾燥することにより、それら液膜から溶媒を除去する。以上のようにしてバッファ層を得る。なお、これと同様の方法により、発光層も形成することができる。

【0004】

この方法では、発光層やバッファ層を形成するための塗布液(インク)を貫通孔内のみ配置するために、例えば、隔壁絶縁層に有機物などを使用するとともに、インクジェット成膜の前に隔壁絶縁層にプラズマガスなどを用いた撥インク処理を施しておく。但し、隔壁絶縁層に設けた貫通孔の側壁は撥インク性であるため、その中に配置されたインクは貫通孔の側壁との接触面積を減少させようとする。それゆえ、隔壁絶縁層を有機絶縁層のみで構成した場合には、インクが貫通孔によって規定される凹部の底面全体に拡がらないことがある。したがって、隔壁絶縁層を有機絶縁層のみで構成した場合には、陽極と陰極との間の短絡を生じ易い。 30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、陽極と陰極との間の短絡を生じ難い有機 E L 表示装置を提供することを目的とする。 40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 側面によると、基板と、前記基板の一主面上に設けられた絶縁下地層と、前記絶縁下地層を部分的に被覆した第 1 電極と、前記絶縁下地層上に設けられるとともに前記第 1 電極を部分的に被覆した隔壁絶縁層と、前記第 1 電極の前記隔壁絶縁層で被覆されていない非被覆部上に設けられるとともに発光層を含んだ有機物層と、前記有機物層上に設けられた第 2 電極とを具備し、前記非被覆部は、高位部と、前記高位部と前記第 1 電 50

極の前記隔壁絶縁層で被覆された被覆部との間に位置するとともに前記高位部と比較して上面の高さがより低い低位部とを備えたことを特徴とする有機ＥＬ表示装置が提供される。

【０００７】

本発明の第２側面によると、基板と、前記基板の一主面上に設けられた絶縁下地層と、前記絶縁下地層を部分的に被覆した第１電極と、前記絶縁下地層上に設けられるとともに前記第１電極に対応した位置に貫通孔を有する隔壁絶縁層と、前記第１電極上に設けられるとともに発光層を含んだ有機物層と、前記有機物層上に設けられた第２電極とを具備し、前記第１電極は電極本体とその周縁から外側に向けて延在するとともに前記電極本体と同一の材料からなる端子とを備え、前記貫通孔はその側壁が前記電極本体を取り囲むように設けられ、それにより、前記電極本体と前記隔壁絶縁層との間に前記端子の位置で開いた開環状溝部を形成し、前記端子の前記電極本体側の端部は前記貫通孔内に位置するとともに前記電極本体と比較して上面の高さがより低い低位部を有していることを特徴とする有機ＥＬ表示装置が提供される。

【０００８】

本発明の第３側面によると、基板と、前記基板の一主面上に設けられた絶縁下地層と、前記絶縁下地層を部分的に被覆した第１電極と、前記絶縁下地層上に設けられるとともに前記第１電極に対応した位置に貫通孔を有する隔壁絶縁層と、前記第１電極上に設けられるとともに発光層を含んだ有機物層と、前記有機物層上に設けられた第２電極とを具備し、前記隔壁絶縁層は前記第１電極の周縁を被覆し、前記第１電極の前記隔壁絶縁層で被覆されていない非被覆部は、高位部と、前記高位部と前記第１電極の前記隔壁絶縁層で被覆された被覆部との間に位置するとともに前記高位部と比較して上面の高さがより低い低位部とを備え、前記低位部は前記高位部を取り囲んでいることを特徴とする有機ＥＬ表示装置が提供される。

【０００９】

第１側面において、第１電極と隔壁絶縁層とは、高位部と隔壁絶縁層との間に、底面が低位部の表面で構成された凹部と底面が絶縁下地層の表面で構成された溝部とを形成していてもよい。或いは、低位部は高位部を取り囲んでいてもよい。

【００１０】

第１乃至第３側面において、絶縁下地層には低位部に対応した位置に凹部が設けられていてもよい。

第１乃至第３側面において、第１電極は陽極であり、第２電極は陰極であってもよい。この場合、有機物層は発光層と陽極との間に介在して陽極から発光層への正孔の注入を媒介するバッファ層をさらに含んでいてもよい。また、第１乃至第３側面において、隔壁絶縁層は有機絶縁層であってもよい。さらに、第１乃至第３側面において、絶縁下地層と隔壁絶縁層とは接触していてもよい。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によると、陽極と陰極との間の短絡を生じ難い有機ＥＬ表示装置が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下、本発明の態様について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同様または類似する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【００１３】

図１は、本発明の第１態様に係る有機ＥＬ表示装置を概略的に示す平面図である。また、図２は、図１に示す有機ＥＬ表示装置のＡ－Ａ線に沿った断面図である。なお、図１では、後述する第２電極２８を省略している。

【００１４】

図１及び図２に示す有機ＥＬ表示装置１は、絶縁性を有する支持基板１１を含んでいる。支持基板１１は、この例では、ガラス基板のような透明基板である。

10

20

30

40

50

【0015】

支持基板 11 上には、アンダーコート層として、例えば、 SiN_x 層 12 と SiO_2 層 13 とが順次積層されている。アンダーコート層上には、例えばチャネル及びソース・ドレインが形成されたポリシリコン層でなる半導体層 14、例えば TEOS (TetraEthyl OrthoSilicate) などを用いて形成され得るゲート絶縁膜 15、及び例えば MoW などからなるゲート電極 16 が順次積層されており、それらはトップゲート型の薄膜トランジスタ（以下、 TFT という）20 を構成している。また、ゲート絶縁膜 15 上には、ゲート電極 16 と同一の工程で形成可能な走査信号線（図示せず）がさらに設けられている。

【0016】

ゲート絶縁膜 15 及びゲート電極 16 上には、例えばプラズマ CVD 法などにより成膜された SiO_x などからなる層間絶縁膜 21 が設けられている。層間絶縁膜 21 上にはソース・ドレイン電極 23 が設けられており、それらは、例えば SiN_x などからなるパッシベーション膜 24 で埋め込まれている。ソース・ドレイン電極 23 は、例えば、 $\text{Mo}/\text{Al}/\text{Mo}$ の三層構造を有しており、層間絶縁膜 21 に設けられたコンタクトホールを介して TFT 20 のソース・ドレインに電氣的に接続されている。また、層間絶縁膜 21 上には、ソース・ドレイン電極 23 と同一の工程で形成可能な映像信号線（図示せず）がさらに設けられている。なお、この例では、パッシベーション膜 24 が絶縁下地層である。

【0017】

パッシベーション膜 24 上には、複数の第 1 電極 25 が互いに離間して並置されている。第 1 電極 25 は、この例では、光透過性を有する透明電極として設けられた陽極であり、例えば、 ITO (Indium Tin Oxide) のような透明導電性酸化物などからなる。第 1 電極 25 は、電極本体 25a と、その周縁から外側に向けて延在するとともに電極本体 25a と同一の材料からなる端子 25b とで構成されている。電極本体 25a は、この例では八角形状の形状を有しており、端子 25b を介してドレイン電極 23 に電氣的に接続されている。

【0018】

パッシベーション膜 24 上には、さらに、隔壁絶縁層 26 が設けられている。隔壁絶縁層 26 は、例えば、有機絶縁層であり、 $\text{CF}_4 \cdot \text{O}_2$ などのプラズマガスで処理することにより、後述するインクに対する親和性が著しく低下する。また、隔壁絶縁層 26 は、電極本体 25a に対応した位置に貫通孔を有している。各貫通孔は、この例では、八角形状の形状を有しており、その側壁が電極本体 25a を取り囲むように設けられている。隔壁絶縁層 26 は、例えば、フォトリソグラフィ技術を用いて形成することができる。

【0019】

第 1 電極 25 の隔壁絶縁層 26 で被覆されていない非被覆部上には、有機物層 27 として、バッファ層 27a 及び発光層 27b が順次積層されている。バッファ層 27a は、第 1 電極 25 から発光層 27b への正孔の注入を媒介する役割を果たす。また、発光層 27b は、例えば、発光色が赤色、緑色、または青色のルミネセンス性有機化合物を含んだ薄膜である。

【0020】

隔壁絶縁層 26 及び発光層 27b 上には、第 2 電極 28 が設けられている。第 2 電極 28 は、この例では、共通電極として設けられた陰極である。第 2 電極 28 は、パッシベーション膜 24 及び隔壁絶縁層 26 に設けられたコンタクトホール（図示せず）を介して電極配線に電氣的に接続されている。それぞれの有機 EL 素子 29 は、これら第 1 電極 25、バッファ層 27a、発光層 27b、及び第 2 電極 28 で構成されている。

【0021】

なお、図 1 に示す有機 EL 表示装置 1 は、通常、第 2 電極 28 と対向した封止基板（図示せず）と、その第 2 電極 28 との対向面周縁に沿って設けられたシール層（図示せず）とをさらに備えており、それにより、第 2 電極 28 と封止基板 3 との間に密閉された空間を形成している。この空間は、例えば、 Ar ガスなどの希ガスや N_2 ガスのような不活性ガスで満たされ得る。

【0022】

さて、有機EL表示装置1のバッファ層27aは、例えば、有機溶媒と有機化合物とを含有したインクを用いたインクジェット法により形成することができる。このようなインクは、撥インク処理を施した隔壁絶縁層26の表面に対する親和性が低いので、隔壁絶縁層26の側壁との接触面積を小さくしようとする。なお、バッファ層用インクの溶媒には、水を使用してもよい。また、発光層27bも、バッファ層27aと同様に、例えば、有機溶媒と有機化合物とを含有したインクを用いたインクジェット法により形成することができる。

【0023】

図3は、比較例に係る有機EL表示装置を概略的に示す平面図である。また、図4は、図3に示す有機EL表示装置のB-B線に沿った断面図である。なお、図3では、第2電極28を省略している。

10

【0024】

図3及び図4に示すように隔壁絶縁層26に設けた貫通孔によって規定される凹部の底面が平坦である場合、バッファ層27aや発光層27bなどの周縁部が欠落し易い。例えば、バッファ層27a及び発光層27bの双方の周縁部が欠落した場合には、第1電極25と第2電極28とが短絡することとなる。また、バッファ層27aの周縁部が欠落すると、その欠落部に電流が集中し、有機EL素子29の破壊や寿命低下などを生じる。

【0025】

これに対し、本態様では、図1及び図2に示すように、端子25bの電極本体25a側の端部を隔壁絶縁層26に設けた貫通孔内に位置させるとともに、端子25bの上記端部に電極本体（高位部）25aと比較して上面の高さがより低い低位部を設ける。これにより、電極本体25aと隔壁絶縁層26との間に、底面が低位部の表面で構成された第1凹部30aを形成する。そのため、この凹部30a内に毛細管現象の作用によって有機物層27を構成する各層を欠落を生じることなく形成することができ、端子25bの位置で第1電極25と第2電極28との短絡が生じるのを抑制することができる。

20

【0026】

また、本態様では、隔壁絶縁層26の貫通孔はその側壁が電極本体25aを取り囲むように及び電極本体25aから所定の間隙を隔てるように設け、それにより、電極本体25aと隔壁絶縁層26との間に端子25bの位置で開いた開環状溝部30bを形成する。さらに、本態様では、凹部30aと開環状溝部とで閉環状の溝部30を構成する。すなわち、本態様では、隔壁絶縁層26と電極本体25aとの間に、電極本体25aを取り囲む溝部30を設ける。

30

【0027】

このような溝部30を設けると、重力などの作用により、貫通孔によって規定される凹部の底面全体にインクを拡げることができる。したがって、隔壁絶縁層26に単層構造を採用していながらも、バッファ層27aや発光層27bの周縁部にピンホールなどが生じるのを抑制することができ、第1電極25と第2電極28との間の短絡が生じ難くなる。

【0028】

さらに、本態様では、例え、隔壁絶縁層26に設けた貫通孔の底面周縁部で有機物層27を構成する層が欠落したとしても、そこに電極本体25aは配置されていないので、第1電極25と第2電極28との短絡は生じ難い。

40

【0029】

次に、本発明の第2態様について説明する。

図5は、本発明の第2態様に係る有機EL表示装置を概略的に示す平面図である。また、図6は、図5に示す有機EL表示装置のC-C線に沿った断面図である。なお、図5では、第2電極28を省略している。

【0030】

第1態様では、電極本体25aを隔壁絶縁層26に設けた貫通孔よりも小さな寸法とし、それにより、電極本体25aと隔壁絶縁層26との間に生じる開環状溝部30bを溝部

50

30の一部として利用した。これに対し、第2態様では、図5及び図6に示すように、電極本体25aを隔壁絶縁層26に設けた貫通孔よりも大きな寸法とし、電極本体25aにその周縁部が中央部よりも低くなるような段差を設ける。これにより、電極本体25aの中央部と隔壁絶縁層26との間に、溝部30として環状の凹部30aを生じさせる。すなわち、第1電極25の隔壁絶縁層26で被覆されていない非被覆部を、高位部と、高位部と比較して上面の高さがより低い低位部とで構成し、高位部を低位部で取り囲む。

【0031】

第2態様は、このような構造を採用すること以外は第1態様と同様である。本態様でも、第1態様で説明したのと同様の効果が得られる。

【0032】

第1及び第2態様において、溝部30の幅は、例えば、2 μ m乃至10 μ m程度とするのが望ましい。また、溝部30の深さは、第1電極25の厚さ以上とするのが望ましい。

【0033】

凹部30aは、例えば、図2及び図6に示すように、第1電極30の下地表面、すなわちパッシベーション膜24の表面、に第2凹部31を設けておくことにより生じさせることができる。

【0034】

第2凹部31は、例えば、エッチング法を利用して形成することができる。例えば、パッシベーション膜24に対してハーフエッチングを行えば、所望の深さの第2凹部31を形成することができる。なお、ハーフエッチングとは、通常のエッチングよりも処理時間を短くすることにより、或いは、露光マスクの光透過密度を異ならせることにより、被エッチング層を貫通しない程度に表面領域を除去する技術である。

【0035】

また、パッシベーション膜24に対してエッチングを行う代わりに、その下地である層間絶縁膜21に対してエッチングを行ってもよい。例えば、層間絶縁膜21にエッチングにより貫通孔を設けて、層間絶縁膜21の表面に凹部を形成し、この凹部を利用してパッシベーション膜24の表面に第2凹部31を形成してもよい。或いは、層間絶縁膜21の表面にハーフエッチングにより凹部を形成し、この凹部を利用してパッシベーション膜24の表面に第2凹部31を形成してもよい。

【0036】

また、第2凹部31は、成膜法を利用して形成することができる。例えば、第1電極25と基板11との間に介在している何れかの層を多段階で成膜する。この際、第1凹部31に対応した領域とそれ以外の領域とについて成膜回数を適宜設定すれば、第2凹部31を形成することができる。

【0037】

次に、第1及び第2態様に係る有機EL表示装置1の主要な構成要素に使用可能な材料などについて説明する。

支持基板11としては、その上に形成される構造を保持可能なものであるものであれば、どのようなものを用いてもよい。支持基板11としては、ガラス基板のように硬質な基板が一般的であるが、有機EL表示装置1の用途によっては、プラスチックシートなどのようにフレキシブルな基板を使用してもよい。

【0038】

有機EL表示装置1が支持基板11側から光を発する下面発光型の場合、第1電極25としては光透過性を有する透明電極を使用する。透明電極の材料としては、ITO等の透明導電材料を使用することができる。透明電極の膜厚は、通常、10nm乃至150nm程度である。透明電極は、ITO等の透明導電材料を蒸着法やスパッタリング等により堆積し、それにより得られる薄膜をフォトリソグラフィ技術を用いてパターンニングすることにより得ることができる。

【0039】

隔壁絶縁層26の材料としては、例えば、有機絶縁材料を使用することができる。隔壁

10

20

30

40

50

絶縁層 26 に使用可能な有機絶縁材料に特に制限はないが、感光性樹脂を使用した場合、貫通孔が設けられた隔壁絶縁層 26 を容易に形成可能である。隔壁絶縁層 26 を形成するのに使用可能な感光性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、ポリアクリル、ポリアミド樹脂、ポリアミック酸などのアルカリ可溶性の高分子誘導体にナフトキノンジアジドなどの感光性化合物を添加してなり、露光及びアルカリ現像によりポジパターンを与える材料を挙げることができる。また、ネガパターンを与える感光性樹脂としては、化学線の照射により現像液への溶解速度が遅くなる感光性組成物、例えばエポキシ基のように化学線照射により架橋する官能基を有する感光性組成物を挙げることができる。隔壁絶縁層 26 は、例えば、これら感光性樹脂を基板 11 の第 1 電極 25 などが形成された面にスピンコート法などにより塗布し、それにより得られた塗膜をフォトリソグラフィ技術を用いてパターンニングすることにより得られる。 10

【0040】

隔壁絶縁層 26 の膜厚は、有機物層 27 の膜厚以上であることが望ましく、通常、1 μ m 乃至 4 μ m 程度である。なお、バッファ層 27a や発光層 27b を形成する際には、インクジェット法による溶液塗布時の位置精度向上のため、隔壁絶縁層 26 の表面を予め $CF_4 \cdot O_2$ などのプラズマガスで撥インク処理しておくことが望ましい。

【0041】

バッファ層 27a の材料としては、例えば、ドナー性の高分子有機化合物とアクセプタ性の高分子有機化合物との混合物を使用することができる。ドナー性の高分子有機化合物としては、例えば、ポリエチレンジオキシチオフエン（以下、PEDOT という）のようなポリチオフエン誘導体及び／またはポリアニリンのようなポリアニリン誘導体などを使用することができる。また、アクセプタ性の有機化合物としては、例えば、ポリスチレンスルホン酸（以下、PSS という）などを使用することができる。 20

【0042】

バッファ層 27a は、隔壁絶縁層 26 が形成する液溜めを、溶液塗布法により、ドナー性の高分子有機化合物とアクセプタ性の高分子有機化合物との混合物を有機溶媒中に溶解してなる溶液で満たし、液溜め内の液膜を乾燥することにより、それら液膜から溶媒を除去することにより得られる。バッファ層 27a を形成するのに利用可能な溶液塗布法としては、例えば、ディッピング、インクジェット、及びスピンコート法などを挙げることができるが、なかでも、インクジェット法を利用することが好ましい。また、上記液膜の乾燥は、熱及び／または減圧のもとで行ってもよく、或いは、自然乾燥により行ってもよい。 30

【0043】

発光層 27b の材料としては、有機 EL 表示装置で一般に使用されているルミネセンス性有機化合物を用いることができる。そのような有機化合物のうち赤色のルミネセンスを発するものとしては、例えば、ポリビニレンスチレン誘導体のベンゼン環にアルキルまたはアルコキシ置換基を有する高分子化合物や、ポリビニレンスチレン誘導体のビニレン基にシアノ基を有する高分子化合物などを挙げることができる。緑色のルミネセンスを発する有機化合物としては、例えば、アルキルまたはアルコキシまたはアリール誘導体置換基をベンゼン環に導入したポリビニレンスチレン誘導体などを挙げることができる。青色のルミネセンスを発する有機化合物としては、例えば、ジアルキルフルオレンとアントラセンの共重合体のようなポリフルオレン誘導体などを挙げることができる。また、発光層 27b には、これらの高分子のルミネセンス性有機化合物に低分子のルミネセンス性有機化合物などをさらに添加してもよい。 40

【0044】

発光層 27b は、上記の通り、隔壁絶縁層 26 が形成する液溜めを、溶液塗布法により、ルミネセンス性有機化合物を溶媒中に溶解してなる溶液で満たし、液溜め内の液膜を乾燥することにより、それら液膜から溶媒を除去することにより得られる。発光層 27b を形成するのに利用可能な溶液塗布法としては、例えば、ディッピング、インクジェット、及びスピンコート法などを挙げることができるが、なかでも、インクジェット法を利用す 50

ることが好ましい。また、上記液膜の乾燥は、熱及び／または減圧のもとで行ってもよく、或いは、自然乾燥により行ってもよい。

【0045】

発光層27bの膜厚は、使用する材料に応じて適宜設定する。通常、発光層27bの膜厚は50nm乃至200nmの範囲内である。

【0046】

第2電極28が陰極である場合、第2電極28は、単層構造を有していてもよく、或いは、多層構造を有していてもよい。陰極としての第2電極28を多層構造とする場合、例えば、発光層27b上にバリウムやカルシウムなどを含有した主導体層と銀やアルミニウムなどを含有した保護導体層とを順次積層してなる二層構造としてもよい。また、発光層27b上にフッ化バリウムなどを含有した非導体層と銀やアルミニウムなどを含有した導体層とを順次積層してなる二層構造としてもよい。さらに、発光層27b上にフッ化バリウムなどを含有した非導体層とバリウムやカルシウムなどを含有した主導体層と銀やアルミニウムなどを含有した保護導体層とを順次積層してなる三層構造としてもよい。

10

【0047】

上記態様では、第1電極25をパッシベーション膜24上に設けたが、第1電極25は層間絶縁膜21上に設けてもよい。すなわち、第1電極25と映像信号線とを同一面上に設けてもよい。

【0048】

また、上記態様では有機EL表示装置1を下面発光型としたが、上面発光型とすることもできる。この際、第1電極25とパッシベーション膜24との間に、平坦層として、例えば、有機絶縁層を介在させてもよい。通常、無機絶縁層の成膜は高温で行われるため、隔壁絶縁層26が無機絶縁層を含んでいる場合には、先の成膜の時点で基板11上に有機物層を形成しておくことはできない。これに対し、上記態様によると、隔壁絶縁層26を有機絶縁層のみで構成することができるため、隔壁絶縁層26よりも下層に有機物層を配置することが可能である。

20

【0049】

上記態様によると、隔壁絶縁層26に単層構造を採用していながらも、バッファ層27aや発光層27bの周縁部にピンホールなどが生じるのを抑制することができるが、このような効果は、隔壁絶縁層26に多層構造を採用した場合にも得ることができる。例えば、隔壁絶縁層には、インクに対する親和性がより低い有機絶縁層と、その下に配置され且つインクに対する親和性がより高い無機絶縁層との二層構造を採用してもよい。

30

【0050】

また、上記態様では、隔壁絶縁層26には、有機EL素子29毎に、すなわち電極本体25a毎に、貫通孔を設けたが、隔壁絶縁層26は、有機物層27を発光色毎に仕切ることができるものであれば、他の構造を有していてもよい。例えば、表示領域内に発光色が赤色、緑色、または青色の有機EL素子29をストライプ状に配列する場合、隔壁絶縁層26は先のストライプに対応して帯状の開口を有するものであってもよい。すなわち、隔壁絶縁層26に帯状の開口を設けるとともに、発光色が互いに等しい複数の有機EL素子29に対応して各開口内に有機物層27を帯状に形成してもよい。

40

【0051】

さらに、図示しない対向基板を用いて封止する場合、基板間の空間に乾燥剤を封入することで素子の長寿命化を図ることや、樹脂を充填することで放熱特性を向上させることも出来る。

【実施例】

【0052】

以下、本発明の実施例について説明する。

(実施例1)

本例では、図1及び図2に示す有機EL表示装置1を以下の方法により作製した。

【0053】

50

すなわち、まず、ガラス基板 1 1 のアンダーコート層として SiN_x 層 1 2 及び SiO_2 層 1 3 が形成された面に対し、通常の TFT 形成プロセスと同様に成膜とパターニングとを繰り返し、TFT 2 0、層間絶縁膜 2 1、各種配線（図示せず）、ソース・ドレイン電極 2 3、及びパッシベーション膜 2 4 を形成した。ここでは、TFT 2 0 の半導体層 1 4 としてポリシリコン層を使用し、ゲート絶縁膜 1 5 は TEOS を用いて形成し、ゲート電極 1 6 の材料としては MoW を使用した。また、層間絶縁膜 2 1 としては厚さ 660 nm の PEO 層を形成し、パッシベーション膜 2 4 としては厚さ 450 nm の SiN 層を形成した。さらに、ソース・ドレイン電極 2 3 には、Mo / Al / Mo の三層構造を採用した。

【0054】

10

次に、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、パッシベーション膜 2 4 に、深さ 200 nm の第 2 凹部 3 1 を形成した。続いて、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、パッシベーション膜 2 4 に、開口径が約 10 μm のコンタクトホールを形成した。

【0055】

次いで、パッシベーション膜 2 4 上に、スパッタリング法を用いて厚さ 50 nm の ITO 膜を形成した。続いて、この ITO 膜を、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターニングすることにより、陽極として第 1 電極 2 5 を得た。ここでは、第 1 電極 2 5 の電極本体 2 5 a は、一辺が 80 μm の正八角形状とした。また、電極本体 2 5 a から延在した帯状の端子 2 5 b には、第 2 凹部 3 1 に対応して、深さが 200 nm であり且つ幅が 10 μm の第 1 凹部 3 0 a が端子 2 5 b を横切るように形成されていた。なお、第 1 電極 2 5 は、マスクスパッタリング法により形成してもよい。

20

【0056】

次に、基板 1 1 の第 1 電極 2 5 を形成した面に、ポジ型の紫外線硬化樹脂を塗布し、得られた塗膜をパターン露光及び現像し、さらに、220℃で30分間のベークを行うことにより、各画素の発光部に対応して貫通孔を有する隔壁絶縁層 2 6 を形成した。ここでは、隔壁絶縁層 2 6 の厚さは 3 μm とし、隔壁絶縁層 2 6 の貫通孔は基板 1 1 側における一辺の長さが 90 μm の正八角形状とした。これにより、電極本体 2 5 a と隔壁絶縁層 2 6 との間に、深さが 50 nm であり且つ幅が 5 μm の開環状溝部 3 0 b を生じさせた。

【0057】

30

次いで、反応性イオンエッチング装置において、隔壁絶縁層 2 6 を形成した基板 1 1 に CF_4 / O_2 プラズマガスを用いた表面処理を施し、隔壁絶縁層 2 6 の表面をフッ素化した。

【0058】

続いて、隔壁絶縁層 2 6 が形成するそれぞれの液溜めに、ピエゾ式インクジェットノズルを用いたインクジェット法によりバッファ層形成用インクを吐出して液膜を形成した。ここでは、バッファ層形成用インクとして、有機溶剤中に PEDOT を 1.0 重量% の濃度で含有した溶液を使用した。また、インクの供給速度は 0.05 mL / 分とした。続いて、これら液膜を 200℃の温度で 300 秒間加熱することにより、厚さ 100 nm のバッファ層 2 7 a を得た。

40

【0059】

その後、赤、緑、青色の画素に対応したバッファ層 2 7 a 上に、それぞれ、赤、緑、青色の発光層形成用インクをインクジェット法により吐出して液膜を形成した。ここでは、発光層形成用インクとして、有機溶剤中にルミネセンス性有機化合物を 2.0 重量% の濃度で含有した溶液を使用した。また、インクの供給速度は 0.05 mL / 分とした。続いて、これら液膜を 100℃の温度で 15 秒間加熱することにより、厚さ 150 nm の発光層 2 7 b を得た。

【0060】

次いで、 10^{-7} Pa の真空中、基板 1 1 の発光層 2 7 b を形成した面にバリウムを 600 nm の厚さに真空蒸着した。続いて、真空を維持したまま、バリウム層上にアルミニ

50

ウムを蒸着した。このようにして、陰極として二層構造の第2電極28を形成した。

【0061】

その後、封止基板として別途準備したガラス基板（図示せず）の一方の主面の周縁部に紫外線硬化型樹脂を塗布してシール層（図示せず）を形成した。次いで、封止基板と基板11とを、封止基板のシール層を設けた面と基板11基板2の第2電極28を設けた面とが対向するように不活性ガス中で貼り合せた。さらに、紫外線照射によりしてシール層を硬化させた。以上のようにして、縦480ピクセル、横640×3（R，G，B）ピクセル、計92万ピクセルの有機EL表示装置1を完成した。

【0062】

（実施例2）

本例では、第2凹部31を以下の方法により生じさせたこと以外は、実施例1で説明したのと同様の方法により図1及び図2に示す有機EL表示装置1を作製した。すなわち、本例では、パッシベーション膜24をエッチングすることにより第2凹部31を形成する代わりに、フォトリソグラフィ技術とエッチング技術とを用いて層間絶縁膜21に深さ300nmの第3凹部（図示せず）を形成し、これにより、パッシベーション膜24に深さ200nmの第2凹部31を生じさせるとともに、帯状の端子25bに深さが200nmであり且つ幅が10μmの第1凹部30aを生じさせた。

【0063】

（実施例3）

本例では、図5及び図6に示す有機EL表示装置1を以下の方法により作製した。

【0064】

すなわち、まず、実施例1で説明したのと同様の方法により、パッシベーション膜24の成膜までを行った。

【0065】

次に、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、パッシベーション膜24に、深さ200nmの環状の第2凹部31を形成した。続いて、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、パッシベーション膜24に、開口径が約10μmのコンタクトホールを形成した。

【0066】

次いで、パッシベーション膜24上に、スパッタリング法を用いて厚さ50nmのITO膜を形成した。続いて、このITO膜を、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターンングすることにより、陽極として第1電極25を得た。ここでは、第1電極25の電極本体25aは、一辺が80μmの正八角形状とした。また、電極本体25aには、第2凹部31に対応した段差が形成されていた。

【0067】

次に、実施例1で説明したのと同様の方法により隔壁絶縁層26を形成した。この隔壁絶縁層26と電極本体25aの中央部との間には、深さが200nmであり且つ幅が10μmの環状の第1凹部30aが生じていた。

【0068】

次いで、実施例1で説明したのと同様の工程を順次行った。以上のようにして、縦480ピクセル、横640×3（R，G，B）ピクセル、計92万ピクセルの有機EL表示装置1を完成した。

【0069】

（実施例4）

本例では、第2凹部31を以下の方法により生じさせたこと以外は、実施例3で説明したのと同様の方法により図5及び図6に示す有機EL表示装置1を作製した。すなわち、本例では、パッシベーション膜24をエッチングすることにより第2凹部31を形成する代わりに、フォトリソグラフィ技術とエッチング技術とを用いて層間絶縁膜21に深さ300nmの第3凹部（図示せず）を形成し、これにより、パッシベーション膜24に深さ200nmの第2凹部31を生じさせるとともに、隔壁絶縁層26と電極本体25aの中

10

20

30

40

50

央部との間に深さが 200 nm であり且つ幅が 10 μ m の環状の第 1 凹部 30 a が生じさせた。

【0070】

(比較例)

本例では、第 1 凹部 30 a 及び第 2 凹部 31 を設けなかったこと以外は、実施例 3 で説明したのと同様の方法により、図 3 及び図 5 に示す有機 EL 表示装置 1 を作製した。

【0071】

次に、実施例 1 乃至 4 及び比較例に係る有機 EL 表示装置 1 について、バッファ層 27 a 及び発光層 27 b を断面 SEM (Scanning Electron Microscope) で観察した。

その結果、実施例 1 乃至 4 に係る有機 EL 表示装置 1 では、隔壁絶縁層 26 に設けた各貫通孔内でバッファ層 27 a や発光層 27 b の膜厚はほぼ均一であり、それらに欠落などは生じていなかった。すなわち、実施例 1 乃至 4 に係る有機 EL 表示装置 1 は、第 1 電極 25 と第 2 電極 28 との間の短絡や発光層 27 b の一部に対する局所的な電流集中を抑制可能な構造を有していた。実際、この有機 EL 表示装置 1 で表示を行ったところ、それぞれの画素内における輝度ムラなどは生じなかった。

10

【0072】

これに対し、比較例に係る有機 EL 表示装置 1 では、隔壁絶縁層 26 に設けた貫通孔の位置において、バッファ層 27 a や発光層 27 b の膜厚ムラが大きく、それぞれの画素内で輝度ムラを生じた。

【図面の簡単な説明】

20

【0073】

【図 1】本発明の第 1 態様に係る有機 EL 表示装置を概略的に示す平面図。

【図 2】図 1 に示す有機 EL 表示装置の A - A 線に沿った断面図。

【図 3】比較例に係る有機 EL 表示装置を概略的に示す平面図。

【図 4】図 3 に示す有機 EL 表示装置の B - B 線に沿った断面図。

【図 5】本発明の第 2 態様に係る有機 EL 表示装置を概略的に示す平面図。

【図 6】図 5 に示す有機 EL 表示装置の C - C 線に沿った断面図。

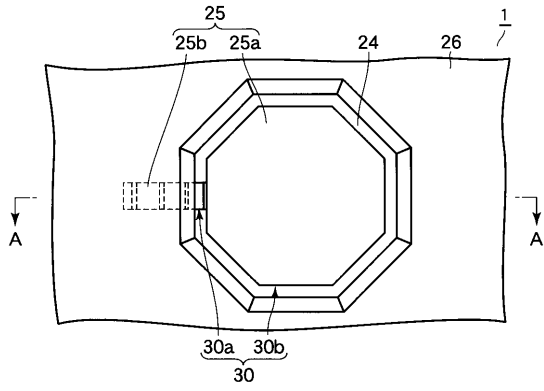
【符号の説明】

【0074】

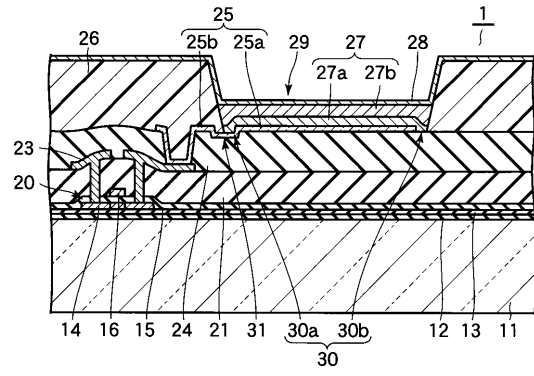
1 ... 有機 EL 表示装置、11 ... 絶縁基板、12 ... アンダーコート層、13 ... アンダーコート層、14 ... 半導体層、15 ... ゲート絶縁膜、16 ... ゲート電極、20 ... TFT、21 ... 層間絶縁膜、23 ... ソース・ドレイン電極、24 ... パッシベーション膜、25 ... 第 1 電極、25 a ... 電極本体、25 b ... 端子、26 ... 隔壁絶縁層、27 ... 有機物層、27 a ... バッファ層、27 b ... 発光層、28 ... 第 2 電極、29 ... 有機 EL 素子、30 ... 溝部、30 a ... 第 1 凹部、30 b ... 開環状溝部、31 ... 第 2 凹部。

30

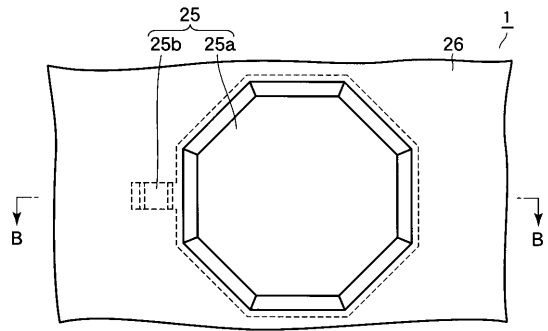
【 図 1 】



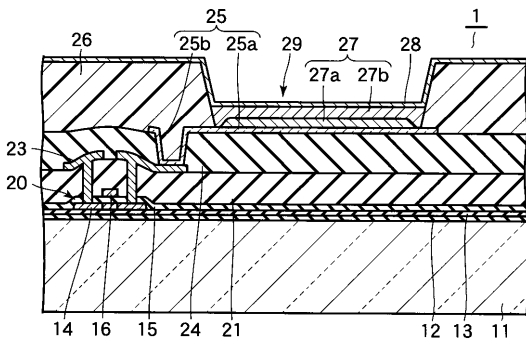
【 図 2 】



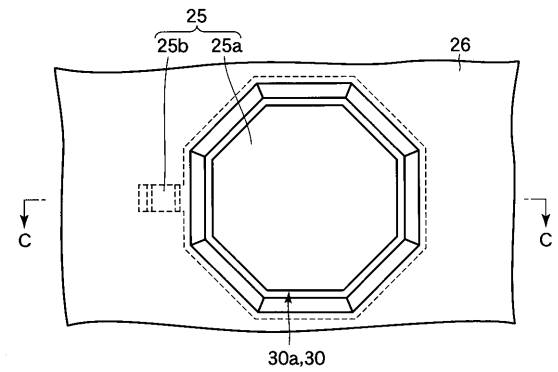
【 図 3 】



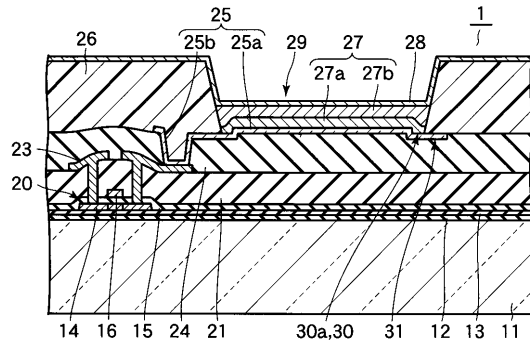
【 図 4 】



【 図 5 】



【図 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 小俣 一由

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) 3K007 AB08 BA06 CB04 DB03 EA00 EB00

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2005093421A	公开(公告)日	2005-04-07
申请号	JP2004227012	申请日	2004-08-03
[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	小俣一由		
发明人	小俣 一由		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/22.D H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB08 3K007/BA06 3K007/CB04 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/EB00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/DD71 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/DD96 3K107/EE03 3K107/EE07		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
优先权	2003206845 2003-08-08 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示装置，其中阳极和阴极之间几乎不发生短路。本发明的有机EL显示装置1包括基板11，设置在基板11的一个主表面上的基底绝缘层24，以及部分覆盖基底绝缘层24的第一电极25。隔壁绝缘层26设置在基底绝缘层25上并部分地覆盖第一电极25，并且设置在第一电极25的未被覆盖壁绝缘层26覆盖并且未发光的未覆盖部分上。设置有机材料层27，该有机材料层27包括层27b和设置在有机材料层27上的第二电极28，并且未覆盖的部分是高电平部分，并且该高电平部分和第一电极25的分隔壁绝缘层26。其特征在于，它具有位于被涂覆的涂层部分之间的低水平部分，并且与高水平部分相比具有较低的上表面。[选择图]图2

