

(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2004-47215

(P2004-47215A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

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

D

Z

B

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2002-201129 (P2002-201129)

(22) 出願日

平成14年7月10日 (2002.7.10)

(71) 出願人

000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人

100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人

100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人

100068814

弁理士 坪井 淳

(74) 代理人

100092196

弁理士 橋本 良郎

(74) 代理人

100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人

100088683

弁理士 中村 誠

最終頁に続く

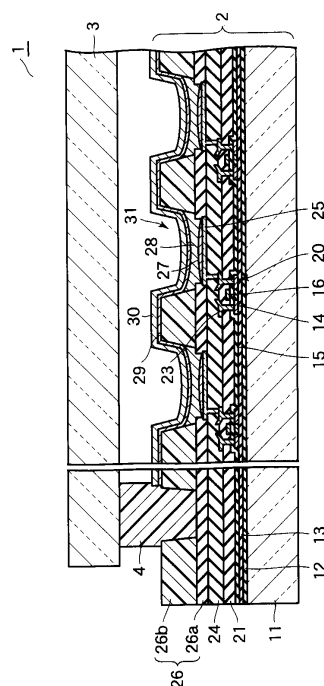
(54) 【発明の名称】 有機EL素子および有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機発光層の一部に対する局所的な電流集中を抑制可能な有機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、前記基板11の一方の主面上で縦横に配列した複数の陽極25と、前記基板11の前記主面を被覆し且つ前記複数の陽極25を外部空間に露出させる複数の貫通孔を有する隔壁絶縁層26と、前記複数の陽極25上にそれぞれ設けられた複数の有機発光層28と、前記複数の陽極25と前記複数の有機発光層28との間にそれぞれ介在して前記陽極25から前記有機発光層28への正孔の注入を媒介する複数のバッファ層27と、前記複数の有機発光層28上に設けられた陰極29とを具備し、前記複数のバッファ層27のそれぞれはその周縁部に比べて中央部がより厚いことを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、

前記基板の一方の主面上で縦横に配列した複数の陽極と、

前記基板の前記主面を被覆し且つ前記複数の陽極を外部空間に露出させる複数の貫通孔を有する隔壁絶縁層と、

前記複数の陽極上にそれぞれ設けられた複数の有機発光層と、

前記複数の陽極と前記複数の有機発光層との間にそれぞれ介在して前記陽極から前記有機発光層への正孔の注入を媒介する複数のバッファ層と、

前記複数の有機発光層上に設けられた陰極とを具備し、

前記複数のバッファ層のそれぞれはその周縁部に比べて中央部がより厚いことを特徴とする有機 E L 表示装置。

10

## 【請求項 2】

前記複数のバッファ層のそれぞれはその周縁部と中央部との間で組成が異なっていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

## 【請求項 3】

前記複数のバッファ層のそれぞれはポリチオフェン誘導体とポリスチレンスルホン酸誘導体とを含有したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

## 【請求項 4】

前記複数の有機発光層のそれぞれはその周縁部に比べて中央部がより薄いことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の有機 E L 表示装置。

20

## 【請求項 5】

前記隔壁絶縁層は、前記基板の前記主面上に設けられた第 1 絶縁層と、前記第 1 絶縁層上に設けられ且つ前記第 1 絶縁層の材料とは異なる材料からなる第 2 絶縁層とを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の有機 E L 表示装置。

## 【請求項 6】

陽極と、前記陽極に対向して配置された陰極と、前記陽極および陰極間に配置された有機発光層と、前記陽極および前記有機発光層間に配置されたバッファ層とを備えた有機 E L 素子において、前記バッファ層はその周縁部に比べて中央部がより厚いことを特徴とする有機 E L 素子。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、自己発光素子および表示装置に係り、特に有機 E L (エレクトロルミネセンス) 素子および表示装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

現在、一般に使用されている平面表示装置としては、液晶表示装置が主流である。しかしながら、液晶表示装置には、視野角が狭い、バックライトを必要とするため消費電力が大きい、バックライト分厚さが厚くなる、応答速度が遅いなどの問題がある。

40

## 【0003】

これらの問題を解決するため、様々な試みが提案されているが、液晶表示装置で上記の問題を解決することは困難である。

例えば、視野角に関しては、画素分割法式による広視野角化が試みられているものの、工程数が増えることからコスト増に繋がり、有利な方法とは言えない。また、視野角補償板を表示面側に貼ることも考えられるが、それでは十分な視野角が得られない。さらに、視野角と応答速度との双方の問題を解決する手段として、MVA 型の表示方式が提案されているが、この方式には焼き付き等の信頼性に関する問題が残されている。

また、消費電力に関しては、低電圧駆動の液晶材料または駆動回路双方からのアプローチが進められているが、限界がある。

50

## 【 0 0 0 4 】

近年、これらの問題を解決可能な表示装置として、有機ＥＬ表示装置が注目されている。有機ＥＬ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。

## 【 0 0 0 5 】

ところで、有機ＥＬ表示装置の製造プロセスでは、有機発光層は、その材料として低分子有機材料を使用する場合には真空蒸着法により形成している。また、有機発光層の材料として高分子有機材料を使用する場合には、高分子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ことにより有機発光層を形成している。

## 【 0 0 0 6 】

後者の方法では、具体的には、まず、各画素に対応して貫通孔を有する絶縁膜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、ディッピング、インクジェット、或いは、スピンコート法などの溶液塗布法により、高分子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。以上のようにして有機発光層を得る。

## 【 0 0 0 7 】

この方法では、有機発光層の膜厚均一性は、液溜めに利用する絶縁膜に対する溶液の濡れ性、溶液自体の表面張力や粘性、さらには、溶媒の乾燥特性などの影響を受ける。そのため、それぞれの有機発光層に膜厚ムラが生じる。有機発光層の発光は有機発光層内に注入された電荷が再結合することにより生ずるため、膜厚にムラがある有機発光層では、膜厚が薄い部分に電流が集中することとなる。このような電流集中は、画素内での部分的な早期劣化をもたらし、表示装置の発光寿命を低下させる。

## 【 0 0 0 8 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、有機発光層の一部に対する局所的な電流集中を抑制可能な有機ＥＬ素子および有機ＥＬ表示装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 9 】

また本発明は、各有機ＥＬ素子内での輝度ムラの抑制された有機ＥＬ素子および有機ＥＬ表示装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 0 】

## 【 課題を解決するための手段 】

上記課題を解決するため、本発明は、基板と、前記基板の一方の主面上で縦横に配列した複数の陽極と、前記基板の前記主面を被覆し且つ前記複数の陽極を外部空間に露出させる複数の貫通孔を有する絶縁層と、前記複数の陽極上にそれぞれ設けられた複数の有機発光層と、前記複数の陽極と前記複数の有機発光層との間にそれぞれ介在して前記陽極から前記有機発光層への正孔の注入を媒介する複数のバッファ層と、前記複数の有機発光層上に設けられた陰極とを具備し、前記複数のバッファ層のそれぞれはその周縁部に比べて中央部がより厚いことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置を提供する。

## 【 0 0 1 1 】

また、本発明は、陽極と、前記陽極に対向して配置された陰極と、前記陽極および陰極間に配置された有機発光層と、前記陽極および前記有機発光層間に配置されたバッファ層とを備えた有機ＥＬ素子において、前記バッファ層はその周縁部に比べて中央部がより厚いことを特徴とする有機ＥＬ素子を提供する。

## 【 0 0 1 2 】

本発明において、バッファ層はその周縁部と中央部との間で組成が異なってもよい。本発明において、バッファ層はポリチオフェン誘導体とポリスチレンスルホン酸誘導体とを含有していてもよい。

本発明において、有機発光層はその周縁部に比べて中央部がより薄くてもよい。

## 【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

本発明において、隔壁絶縁層は、基板の上記主面上に設けられた第１絶縁層と、第１絶縁層上に設けられ且つ第１絶縁層の材料とは異なる材料からなる第２絶縁層とを備えていてもよい。

【００１４】

【発明の実施の形態】

以下、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。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。

【００１５】

図１は、本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置を概略的に示す断面図である。図１に示す有機ＥＬ表示装置１は、アレイ基板２と封止基板３とをシール層４を介して対向させた構造を有している。シール層４は封止基板３の周縁に沿って設けられており、それにより、アレイ基板２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、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ている。

【００１６】

アレイ基板２は、基板１１を有している。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１３上には、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のような半導体層１４、ゲート絶縁膜１５、及びゲート電極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。

【００１７】

ゲート絶縁膜１５及びゲート電極１６上には、 $SiO_2$ 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上には電極配線（図示せず）及びソース・ドレイン電極２３が設けられており、それらは、 $SiN_x$ 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。なお、ソース・ドレイン電極２３は、層間絶縁膜２１に設けられたコンタクトホールを介してＴＦＴ２０のソース・ドレイン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、透明画素電極（陽極）２５及び隔壁絶縁層２６が並置されている。隔壁絶縁層２６は、親水性の絶縁層２６ａと撥水性の絶縁層２６ｂとを順次積層した構造を有している。また、隔壁絶縁層２６には、それぞれの画素電極２５に対応して開口が設けられている。

【００１９】

隔壁絶縁層２６の開口内で露出した画素電極２５上には、バッファ層２７及び有機発光層２８が順次積層されている。バッファ層２７は、画素電極２５から有機発光層２８への正孔の注入を媒介する役割を果たす。また、有機発光層２８は、例えば、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２８上には共通電極（陰極）２９及び保護電極３０が順次積層されており、それら電極２９、３０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発光素子３１は、これら陽極２５、バッファ層２７、発光層２８、陰極２９で構成されている。

【００２１】

さて、上述した有機ＥＬ表示装置１の発光層２８は、有機溶媒とルミネセンス性有機化合物とを含有した溶液を用いた溶液塗布法により形成することができる。このような溶液は、極性が低い溶液であるため、撥水性の絶縁層２６ｂに対する濡れ性が高い。そのため、溶液塗布法により形成した発光層２８は、図１に示すように、中央部が周縁部に比べて薄くなる。発光層２８がこのような膜厚ムラを有している場合、発光層２８に均一に電圧を印加すると、その中央部で電流集中を生じる。その結果、それぞれの画素で輝度ムラが生じるのに加え、中央部の寿命が周縁部に比べて著しく短くなる。

## 【0022】

本実施形態に係る有機EL表示装置1では、バッファ層27の中央部はその周縁部に比べてより厚い。バッファ層27は陽極25と発光層28との間に直列接続された抵抗とみなすことができ、その抵抗値はバッファ層27が厚いほど大きくなる。そのため、バッファ層27が上記の膜厚プロファイルを有している場合、発光層28の中央部に加わる電圧を周縁部に加わる電圧に比べて小さくすることができる。したがって、発光層28の中央部での電流集中を抑制することができる。すなわち、それぞれの画素で輝度ムラが生じるのを抑制すること、並びに、中央部の寿命が周縁部に比べて著しく短くなるのを抑制し、長い発光寿命を実現可能となる。

## 【0023】

10

上記の有機EL表示装置1は、例えば、以下の方法により製造することができる。図2(a)乃至(d)は、図1に示す有機EL表示装置1の製造方法の一例を概略的に示す断面図である。この方法では、まず、図2(a)に示す構造を得る。図2(a)の構造では、陽極25は基板11の一主面上でマトリクス状に配列している。絶縁層26a, 26bからなる隔壁絶縁層26は、基板11の陽極25側の面のうち、隣接する陽極25間の間隙部及び各陽極25の周縁部を被覆している。また、隔壁絶縁層26には陽極25に対応して貫通孔が設けられており、それら貫通孔の底面は陽極25の中央部で構成されている。すなわち、隔壁絶縁層26は、陽極25の中央部を底面とした液溜めを構成している。

## 【0024】

20

次に、図2(b)に示すように、バッファ層27を溶液塗布法、例えばインクジェット法により形成する。。

## 【0025】

バッファ層27を形成するのに使用する溶液として極性が十分に高いものを使用すれば、それを用いて得られる塗膜は疎水性の絶縁層26bとの接触面積を小さくしようとする。したがって、使用する溶液の表面張力、粘性、及び有機溶媒の乾燥特性などを調節することにより、周縁部に比べて中央部がより厚いバッファ層27を得ることができる。

## 【0026】

次いで、図2(c)に示すように、発光層28を溶液塗布法、例えばインクジェット法により形成する。画素中の液膜からの溶媒の蒸発は周辺部より進行し、液膜中の固形成分は周辺部に移動する。このようにして、周縁部に比べて中央部がより薄い発光層28が得られる。

30

## 【0027】

その後、図2(d)に示すように、蒸着法を用いて、陰極29及び保護電極30を順次成膜する。以上のようにして、アレイ基板2を完成する。

さらに、アレイ基板2及び/または封止基板3の対向面周縁部にシール層4を設ける。続いて、不活性ガス中でそれら基板2, 3を貼り合わせることにより、図1に示す有機EL表示装置1を得る。

## 【0028】

次に、本実施形態に係る有機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。

40

基板11としては、その上に形成される構造を保持可能なできるものであれば、どのようなものを用いてもよい。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。

## 【0029】

有機EL表示装置1が基板11側から光を発する下面発光型の場合、陽極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(インジウム・スズ酸化物)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

50

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。

【0030】

隔壁絶縁層26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。例えば、隔壁絶縁層26を絶縁層26bのみで構成してもよい。但し、隔壁絶縁層26を絶縁層26a, 26bで構成した場合、バッファ層27及び発光層28を先に説明した形状により容易に形成可能である。

【0031】

絶縁層26aの材料としては、例えば、シリコン窒化物やシリコン酸化物のような無機絶縁材料を使用することができる。これら無機絶縁材料からなる絶縁層26aは比較的高い親水性を示す。 10

【0032】

絶縁層26aに設けた貫通孔の絶縁層26b側の開口径は、絶縁層26bに設けた貫通孔の絶縁層26a側の開口径よりも小さいことが望ましい。この場合、発光層28の密着性を高めるうえで有利である。

【0033】

絶縁層26b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。絶縁層26b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絶縁層26bを容易に形成可能である。絶縁層26b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。絶縁層26bは、例えば、これら感光性樹脂を基板11の陽極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。 20

【0034】

隔壁絶縁層26の膜厚は、通常、バッファ層27の膜厚と発光層28の膜厚との和以上であることが望ましく、1~3μm程度がよい。また、バッファ層27や発光層28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、絶縁層26bの表面を予め $CF_4 \cdot O_2$ などのプラズマガスで撥水処理しておくことが望ましい。 30

【0035】

バッファ層27の材料としては、例えば、水溶性の導電性ポリマーとして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。特に、ドナー性の高分子有機化合物としてポリエチレンジオキシチオフエン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とともに、アクセプタ性の有機化合物としてポリスチレンスルホン酸などを使用することが好ましい。これら材料を使用した場合、成膜条件を適宜設定することにより、バッファ層27の中央部の抵抗率が周縁部の抵抗率に比べて高くなるような組成分布をバッファ層27内に生じさせることができる。 40

【0036】

例えば、バッファ層27の材料としてポリエチレンジオキシチオフエン(以下、PEDOTという)とポリスチレンスルホン酸(以下、PSSという)を使用した場合、溶媒の種類、PEDOTやPSSの分子量、PEDOTとPSSとの重量比、及び乾燥条件などを適宜設定することにより、バッファ層27の周縁部に比べて中央部におけるPSS濃度を高めることができる。PEDOTとPSSとの混合物は、PSS濃度が高いほど導電性が低下する傾向にある。したがって、上記の組成分布を生じさせた場合、バッファ層27の中央部の抵抗率を周縁部の抵抗率に比べて高くすることができる。すなわち、バッファ層 50

27の膜厚プロファイルに関して上述した効果を増幅することができる。

【0037】

このような組成分布は、塗膜の乾燥過程でPEDOTとPSSとが相分離することにより生じるものと考えられる。したがって、バッファ層27を形成するのに使用する溶液の組成や塗膜の乾燥条件などを適宜設定することにより、バッファ層27内に上記の組成分布を生じさせることができる。

【0038】

バッファ層27の材料としてPEDOTとPSSとの混合物を使用する場合、PEDOTの分子量はPSSの分子量よりも小さいことが望ましい。また、PEDOT濃度はPSS濃度よりも低いことが望ましい。この場合、上記の組成分布を生じさせるうえで有利である。 10

【0039】

バッファ層27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、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27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。 20

【0040】

上記の通り、本実施形態では、バッファ層27を中央部でより厚く且つ周縁部でより薄くすることにより、発光層28の中央部での電流集中を抑制する。このような効果は、バッファ層27の中央部が周縁部よりも厚ければ得ることができる。但し、発光層28の中央部での電流集中を抑制するバッファ層27の中央部が周縁部よりも10nm程度以上厚い場合に特に顕著に得られる。

【0041】

バッファ層27の周縁部の膜厚は1nm程度以上であることが望ましい。バッファ層27が過剰に薄いと、バッファ層27の膜の一部に欠落を生じ易い。また、バッファ層27の中央部の膜厚は絶縁層26aの膜厚よりも小さいことが望ましくここでは、100nm程度以下であることが望ましい。バッファ層27が過剰に厚いと、バッファ層27の抵抗値が高くなり、発光層28に十分な電流を注入することが困難となる。 30

【0042】

発光層28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28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

【0043】

発光層28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28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 50

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。

【0044】

発光層28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28全体の膜厚は50nm乃至200nmの範囲内とする。なお、上述した方法で発光層28を形成した場合、上記の通り、発光層28の膜厚は周縁部（バッファ層27の周縁部真上の部分）に比べ中央部でより薄くなる。それら厚さの差は、発光層28を形成するのに使用する溶液の組成などに応じて異なるが、通常は100nm乃至10nmの範囲内である。

【0045】

陰極29の材料としては、バリウム、カルシウムなどを挙げることができる。また、保護電極30の材料としては、銀やアルミニウムなどを挙げることができる。 10

【0046】

上記実施形態では、陽極25をパッシベーション膜24上に設けたが、陽極25は層間絶縁膜21上に、つまり信号線と陽極25とを同一平面上に設けてもよい。また、上記実施形態では有機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。さらに、アレイ基板2を対向基板3によりシーリングする場合、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も可能であり、また、対向基板3とアレイ基板2との間に樹脂を充填して放熱特性を向上させることも出来る。

【0047】

【実施例】

20

以下、本発明の実施例について説明する。

本実施例では、図1に示す有機EL表示装置1を図2(a)乃至(d)に示す方法により作製した。

【0048】

すなわち、まず、ガラス基板11のアンダーコート層11, 12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、TFT20、層間絶縁膜21、電極配線（図示せず）、ソース・ドレイン電極23、及びパッシベーション膜24を形成した。

【0049】

次に、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を用いてパターニングすることにより陽極25を得た。なお、陽極25は、マスクスパッタリング法により形成してもよい。 30

【0050】

次いで、基板11の陽極25を形成した面に、各画素の発光部に対応して開口を有する親水層26aを形成した。ここでは、親水層26aの厚さは0.1μmとした。また、親水層26aの開口は、直径50μmの円形状とした。続いて、基板11の陽極25を形成した面に、感光性樹脂を塗布し、得られた塗膜をパターン露光及び現像することにより、各画素の発光部に対応して開口を有する撥水層26bを形成した。ここでは、撥水層26bの厚さは3μmとし、撥水層26bの開口は直径58μmの円形状とした。 40

【0051】

以上のようにして、親水層26aと撥水層26bとを積層してなる隔壁絶縁層26を得た。すなわち、図2(a)に示す構造を得た。なお、隔壁絶縁層26を形成した基板11にはCF<sub>4</sub>/O<sub>2</sub>プラズマガスを用いた表面処理を施し、撥水層26bの表面をフッ素化した。

【0052】

次に、隔壁絶縁層26が形成するそれぞれの液溜めに、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。続いて、これら液膜を120の温度に3分間加熱することによりバッファ層27を得た。以上のようにして、図2(b)に示す構造を得た。

50



## 【0053】

赤、緑、青色の画素に対応したバッファ層27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、赤色及び緑色の発光層形成用インクは、文献1 (Adv. Mater. 1998, 10, 1340) を参考にPPV誘導体を合成し、これをテトラリンに1%の濃度で溶解させることにより調製した。また、青色の発光層形成用インクは、文献2 (Adv. Mater. 1998, 10, 993) を参考にジヘキシルフルオレンとアントラセンの誘導体を合成し、これをテトラリンに1%の濃度で溶解させることにより調製した。続いて、これら液膜を90の温度に1時間加熱することにより、中央部の膜厚が厚さ80nmの発光層28を得た。以上のようにして、図2(c)に示す構造を得た。

10

## 【0054】

次いで、図2(d)に示すように、陰極材料としてバリウムを $10^{-7}$  Paの真空中で90の膜厚に蒸着することにより陰極29を形成した。続いて、陰極29上にアルミニウムを1500の膜厚に蒸着することにより保護電極30を形成した。これにより、縦方向に480ピクセル及び横方向に640×3(R, G, B)ピクセルを配列してなる計92万ピクセルを有するTFTアレイ基板2を完成した。

## 【0055】

その後、ガラス基板3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4を形成した。次いで、ガラス基板3とアレイ基板2とを、ガラス基板3のシール層4を設けた面とアレイ基板2の保護電極30を設けた面とが対向するように不活性ガス中で貼り合

20

## 【0056】

この有機EL表示装置1について、バッファ層27及び発光層28を断面SEMで観察した。その結果を、図3及び図4に示す。

## 【0057】

図3は、断面SEM像を観察することにより得られたバッファ層27の膜厚プロファイルを示すグラフである。また、図4は、断面SEM像を観察することにより得られた発光層28の膜厚プロファイルを示すグラフである。図3及び図4において、横軸は画素中心からの距離を示し、縦軸は膜厚を示している。図3及び図4に示すように、本実施例に係る有機EL表示装置1では、発光層28の膜厚はその中心部から周縁部に向けて増加しているのに対し、バッファ層27の膜厚はその中心部から周縁部に向けて減少している。すなわち、本実施例に係る有機EL表示装置1は、発光層28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る。実際、この有機EL表示装置1で表示を行ったところ、それぞれの画素内で輝度ムラは生じなかった。

30

## 【0058】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、バッファ層をその周縁部に比べて中央部がより厚い形状とする。そのため、有機発光層がその周縁部に比べて中央部がより薄い形状を有している場合、有機発光層の一部に対する局所的な電流集中を抑制することができる。すなわち、本発明によると、有機発光層の一部に対する局所的な電流集中を抑制可能であり且つ素子内での輝度ムラの抑制された有機EL素子および有機EL表示装置が提供される。

40

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置を概略的に示す断面図。

【図2】(a)乃至(d)は、図1に示す有機EL表示装置の製造方法の一例を概略的に示す断面図。

【図3】本発明の実施例に係る有機EL表示装置について断面SEM像を観察することにより得られたバッファ層の膜厚プロファイルを示すグラフ。

【図4】本発明の実施例に係る有機EL表示装置について断面SEM像を観察すること

50

より得られた発光層の膜厚プロファイルを示すグラフ。

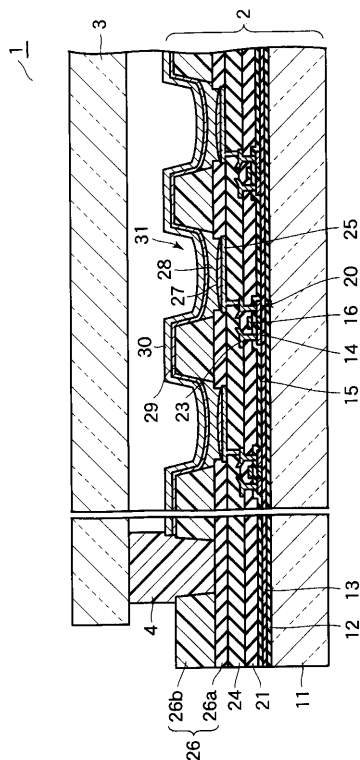
【符号の説明】

- 1 ... 有機 E L 表示装置
- 2 ... アレイ基板
- 3 ... 封止基板
- 4 ... シール層
- 1 1 ... 基板
- 1 2 ... アンダーコート層
- 1 3 ... アンダーコート層
- 1 4 ... 半導体層
- 1 5 ... ゲート絶縁膜
- 1 6 ... ゲート電極
- 2 0 ... T F T
- 2 1 ... 層間絶縁膜
- 2 3 ... ソース・ドレイン電極
- 2 4 ... パッシベーション膜
- 2 5 ... 陽極
- 2 6 ... 隔壁絶縁層
- 2 6 a , 2 6 b ... 絶縁層
- 2 7 ... バッファ層
- 2 8 ... 有機発光層
- 2 9 ... 陰極
- 3 0 ... 保護電極
- 3 1 ... 有機 E L 発光素子

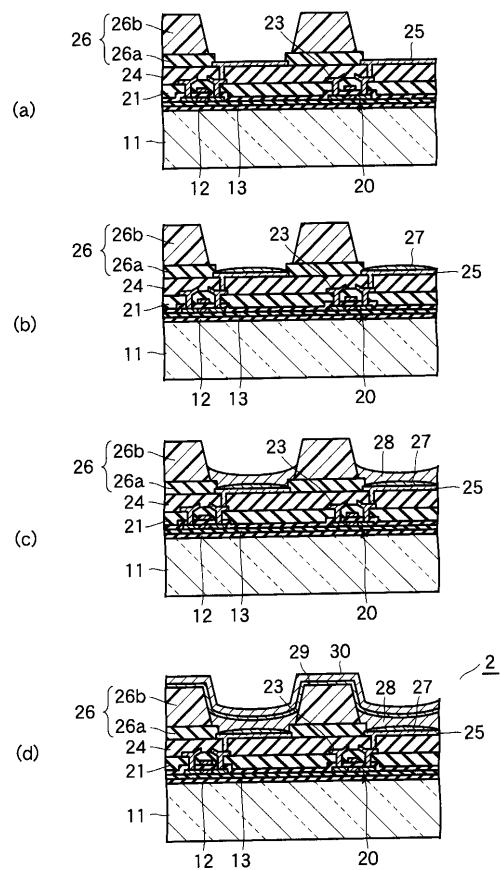
10

20

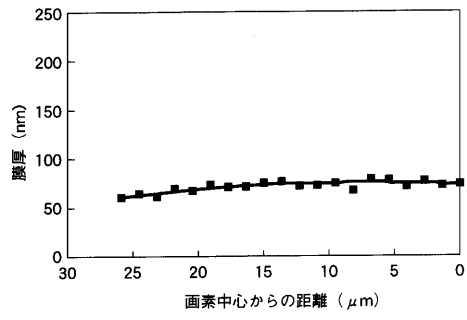
【図 1】



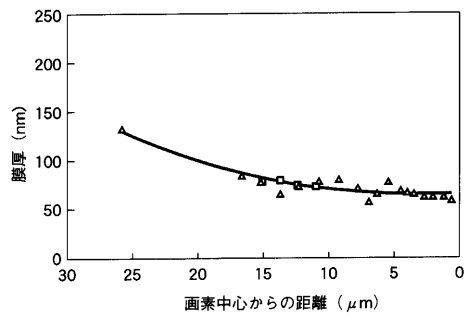
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 木原 尚子

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 森 寧

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 内藤 勝之

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

F ターム(参考) 3K007 AB11 AB17 DB03 EA00 FA01

专利名称(译)	有机EL元件和有机EL显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004047215A</a>	公开(公告)日	2004-02-12
申请号	JP2002201129	申请日	2002-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	木原尚子 森 寧 内藤勝之		
发明人	木原 尚子 森 寧 内藤 勝之		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5088 H01L27/3244 H01L27/3295 H01L51/0037 H01L51/0038 H01L51/0052 H01L51/524 H01L51/5246		
FI分类号	H05B33/22.D H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/ /CC21 3K107/CC33 3K107/DD71 3K107/DD72 3K107/DD73 3K107/DD89 3K107/FF15		
代理人(译)	坪井淳 河野 哲 中村诚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

提供一种能够抑制有机发光层的一部分上的局部电流集中的有机EL显示装置。 解决方案：本发明的有机EL显示装置1包括基板11，在基板11的一个主表面上垂直和水平排列的多个阳极25，分隔壁绝缘层26，具有用于在外部空间中暴露多个阳极25的多个通孔，分别设置在多个阳极25上的多个有机发光层28，以及多个阳极25和多个阳极25。多个缓冲层27各插入有机发光层28和阳极25之间，以介导从阳极25到有机发光层28的空穴注入，如图29所示，其中多个缓冲层27中的每一个在中心部分处比在其周边部分处厚。 点域1

