

(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2004-6394

(P2004-6394A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H05B 33/14

H05B 33/14

A

H05B 33/10

H05B 33/14

B

H05B 33/12

H05B 33/10

H05B 33/12

B

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-208828 (P2003-208828)
 (22) 出願日 平成15年8月26日 (2003.8.26)
 (62) 分割の表示 特願平11-323845の分割
 原出願日 平成8年6月19日 (1996.6.19)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅普
 (74) 代理人 100107076
 弁理士 藤綱 英吉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 下田 達也
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 (72) 発明者 宮下 悟
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

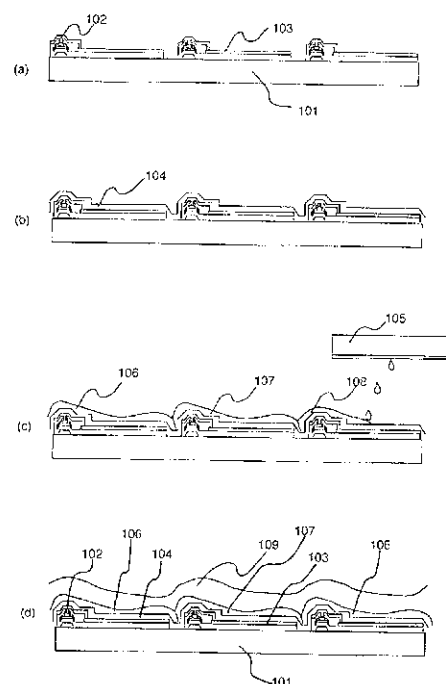
(54) 【発明の名称】 有機EL表示体の製造方法

(57) 【要約】

【解決手段】 直視型のフルカラー有機EL表示体では、ガラス基板101上に、画素毎に形成された薄膜トランジスタ102と、かかる薄膜トランジスタ102を覆う透明画素電極103と、正孔注入層104と、薄膜トランジスタ102をそれぞれ覆う発色層106、107、108と、反射電極109とが順次形成されている。これら発色層106、107、108は、インクジェット方式により発光材料を画素毎にパターンニングすることで形成される。

【効果】 大画面で高性能のフルカラー表示体を安価に製造することが可能となり、効果は大である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素毎に薄膜トランジスタが形成されたガラス基板を有するアクティブマトリックス型有機 EL 表示体であって、
各画素に、赤色、青色、緑色のうちの少なくとも一色を発光する発光層を有し、
隣接する画素同士の発光層が互いに接触している部分を有することを特徴とするアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

【請求項 2】

隣接する画素同士の前記発光層の発光色が異なる部分を有する請求項 1 に記載のアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

10

【請求項 3】

前記発光層は、有機発光材料をインクジェット方式で画素毎にパターンニング塗布することにより形成されたものである請求項 1 または 2 に記載のアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

【請求項 4】

前記発光層は、インクジェット方式でポリマーまたはその前駆体よりなる有機発光材料を直接パターンニング塗布することにより形成されたものである請求項 1 または 2 に記載のアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

【請求項 5】

画素毎に薄膜トランジスタが形成されたアクティブマトリックス用のガラス基板の各画素上に、インクジェット方式で有機発光材料を供給し発光層を形成してなることを特徴とするアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

20

【請求項 6】

前記発光層は、前記薄膜トランジスタの少なくとも一部を覆うように形成されている請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

【請求項 7】

前記発光層は、ポリアルキルフルオレンを含むものである請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリックス型の有機 EL 表示体に関する。

【0002】

【従来の技術】

有機 EL 素子は、蛍光性有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜に電子および正孔（ホール）を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して発光させる素子である。

【0003】

40

この有機 EL 素子の特徴は、10V 以下の低電圧で 100～100000 cd/m² 程度の高輝度の面発光が可能であり、また蛍光物質の種類を選択することにより青色から赤色までの発光が可能なことである。

【0004】

有機 EL 素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている（電子情報通信学会技術報告、第 89 巻、NO. 106、49 ページ、1989 年）。報告によると、強い蛍光を発する有機色素を発光層に使用し、青、緑、赤色の明るい発光を得ている。これは、薄膜状で強い蛍光を発し、ピンホール欠陥の少ない有機色素を用いたことで、高輝度なフルカラー表示を実現できたと考えられている。

【0005】

50

更に特開平５－７８６５５号公報には、有機発光層の成分が有機電荷材料と有機発光材料の混合物からなる薄膜層を設け、濃度消光を防止して発光材料の選択幅を広げ、高輝度なフルカラー素子とする旨が提案されている。

【０００６】

しかし、いずれの報告にも、実際のフルカラー表示パネルの構成や製造方法については言及されていない。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

前述の有機色素を用いた有機薄膜ＥＬ素子は、青、緑、赤の発光を示す。しかし、よく知られているように、フルカラー表示体を実現するためには、３原色を発光する有機発光層を画素毎に配置する必要がある。従来、有機発光層をパターンニングする技術は非常に困難とされていた。原因は、一つは反射電極材の金属表面が不安定であり、蒸着のパターンニング精度が出ないという点である。２つめは、正孔注入層および有機発光層を形成するポリマーや前駆体がフォトリソグラフィ等のパターンニング工程に対して耐性が無いという点である。

【０００８】

本発明は、上述したような課題を解決するものであり、その目的は、安価で大画面のフルカラー表示体の製造を可能とするアクティブマトリックス型ＥＬ表示体を提供することにある。

【０００９】

なお、このようなアクティブマトリックス型有機ＥＬ表示体は、例えば、有機発光層をインクジェット方式により画素毎にパターンニングすることにより製造できる。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明に関わるアクティブマトリックス型有機ＥＬ表示体は、画素毎に薄膜トランジスタが形成されたガラス基板を有するアクティブマトリックス型有機ＥＬ表示体であって、各画素に、赤色、青色、緑色のうちの少なくとも一色を発光する発光層を有し、隣接する画素同士の発光層が互いに接触している部分を有することを特徴とする。このようなアクティブマトリックス型有機ＥＬ表示体では、隣接する画素同士の発光層の発光色が異なる部分を有することが好ましい。

【００１１】

なお、このようなアクティブマトリックス型有機ＥＬ表示体の製造方法としては、例えば、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に正孔注入層が形成され、この上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層（特にポリマーまたはその前駆体よりなる発光材料で構成された有機発光層）が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機ＥＬ表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされる方法が挙げられる。また、例えば、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機ＥＬ表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされる方法が挙げられる。

【００１２】

更に、このようなアクティブマトリックス型有機ＥＬ表示体の製造方法としては、例えば、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、この上層に正孔注入層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機ＥＬ表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされる方法が挙げられる。また、例えば、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色

10

20

30

40

50

を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされる方法が挙げられる。

【0013】

本発明は、要するに図3に示すように、基板上に形成された信号線301、ゲート線302、画素電極303および薄膜トランジスタ304上に、例えばインクジェット法により、赤、緑、青色の有機発光材料をパターンニング塗布することで、画素毎に有機発光層305、306、307を形成し、フルカラー表示を実現するものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。

【0015】

（実施例1）

図1に示すように、ガラス基板101上に画素毎に薄膜トランジスタ102を形成してから、ITO透明画素電極103を形成する。

【0016】

正孔注入材料としてポリマー前駆体であるポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンをコーティングする。加熱により、前駆体はポリフェニレンビニレンとなり、厚さ0.05ミクロンの正孔注入層104が形成される。

【0017】

次に、インクジェットプリント装置105により、例えばポリマーまたはその前駆体よりなる赤、緑、青色を発色する発光材料を直接パターンニング塗布し、図1(c)に示すように、厚さ0.05ミクロンの発色層106、107、108を直接形成する。すなわち、図1(c)に示すように、発色層106、107、108（異なる発光色の発光材料により構成される部分）が、画素と画素との境界付近で互いに接するように、発色層106、107、108を形成する。これにより、図1(c)に示すように、例えば薄膜トランジスタ102の大部分が発色層106、107、108で覆われる。これは、画素の高密度化および発光効率の向上に寄与する。

【0018】

赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン、青色発光材料にはポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンを使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

【0019】

最後に、厚さ0.1～0.2ミクロンのMgAg反射電極109を蒸着法により形成する。

【0020】

これにより、図1(d)に示すように、ガラス基板101上に、画素毎に形成された薄膜トランジスタ102と、かかる薄膜トランジスタ102を覆う透明画素電極103と、正孔注入層104と、薄膜トランジスタ102をそれぞれ覆う発色層106、107、108と、反射電極109とが順次形成された直視型のフルカラー有機EL表示体が完成する。

【0021】

（実施例2）

図2に示すように、ガラス基板201上に画素毎に薄膜トランジスタ202を形成してから、AlLi反射画素電極203を形成する。

【0022】

次に、インクジェットプリント装置207により、例えばポリマーまたはその前駆体よりなる赤、緑、青色を発色する発光材料を直接パターンニング塗布し、図2(b)に示すように、発色層204、205、206を直接形成する。すなわち、図2(b)に示すように

10

20

30

40

50

、発色層 204、205、206（異なる発光色の発光材料により構成される部分）が、画素と画素との境界付近で互いに接するように、発色層 204、205、206 を形成する。これにより、図 2（b）に示すように、例えば薄膜トランジスタ 102 の大部分が発色層 204、205、206 で覆われる。これは、画素の高密度化および発光効率の向上に寄与する。

【0023】

赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン、青色発光材料にはポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンを使用する。これらの有機 EL 材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

10

【0024】

正孔注入材料としてポリマー前駆体であるポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンをキャスト法により形成する。加熱により、前駆体はポリフェニレンビニレンとなり、正孔注入層 208 が形成される。

最後に、ITO 透明電極 209 を蒸着法により形成する。

【0025】

これにより、図 2（d）に示すように、ガラス基板 201 上に、画素毎に形成された薄膜トランジスタ 202 と、かかる薄膜トランジスタ 202 を覆う反射画素電極 203 と、薄膜トランジスタ 202 をそれぞれ覆う発色層 204、205、206 と、正孔注入層 208 と、透明電極 209 とが順次形成された反射型のフルカラー有機 EL 表示体が完成する。

20

【0026】

（実施例 3）

有機発光層の有機発光材料として 2, 3, 6, 7-テトラヒドロ-11-オキソ-1H, 5H, 11H-(1)ベンゾピラノ[6, 7, 8-ij]-キノリジン-10-カルボン酸を用い、有機正孔注入層材料として 1, 1-ビス-(4-N, N-ジトリルアミノフェニル)シクロヘキサンを用い、両者を混合することで緑色の発光材料とする。

【0027】

同様に、赤色の有機発光材料として、2-13', 4'-ジヒドロキシフェニル)-3, 5, 7-トリヒドロキシ-1-ベンゾピリリウムパークロレートを用いて正孔注入層材料と混合する。

30

【0028】

更に、青色発光層には有機正孔注入材料としてトリス(8-ヒドロキシキノリノール)アルミニウムを用い、有機発光材料として、2, 3, 6, 7-テトラヒドロ-9-メチル-11-オキソ-1H, 5H, 11H-(1)ベンゾピラノ[6, 7, 8-ij]-キノリジンを混合し、発光材料を作成する。

【0029】

実施例 1 または実施例 2 と同様な工程で、各々の発光層をインクジェットプリンタ装置により局所パターンニングし、アクティブマトリックス型有機 EL 表示体を作成する。

【0030】

なお、本実施例で使用した有機 EL 材料以外にも、アロマティックジアミン誘導体 (TD P)、オキシジアゾールダイマー (OXD)、オキシジアゾール誘導体 (PBD)、ジスチルアリーレン誘導体 (DSA)、キノリノール系金属錯体、ベリリウム-ベンゾキノリノール錯体 (Bebq)、トリフェニルアミン誘導体 (MTDA TA)、ジスチリル誘導体、ピラゾリンダイマー、ルブレン、キナクリドン、トリアゾール誘導体、ポリフェニレン、ポリアルキルフルオレン、ポリアルキルチオフェン、アゾメチン亜鉛錯体、ポリフィリン亜鉛錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、フェナントロリンユウロピウム錯体が使用できるが、これに限られるものではない。

40

【0031】

【発明の効果】

50

本発明によれば、大画面で高性能のフルカラー表示体を安価に製造することが可能となり、効果は大である。このような効果の達成には、従来、パターニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することでパターニングが可能となり、フルカラー表示のアクティブマトリックス型有機EL表示体を実現したことが大きく寄与した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるアクティブマトリックス型有機EL表示体の工程を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施形態におけるアクティブマトリックス型有機EL表示体の工程を示す図である。

10

【図3】本発明の薄膜トランジスタ上にインクジェット法により形成された発色層を示す図である。

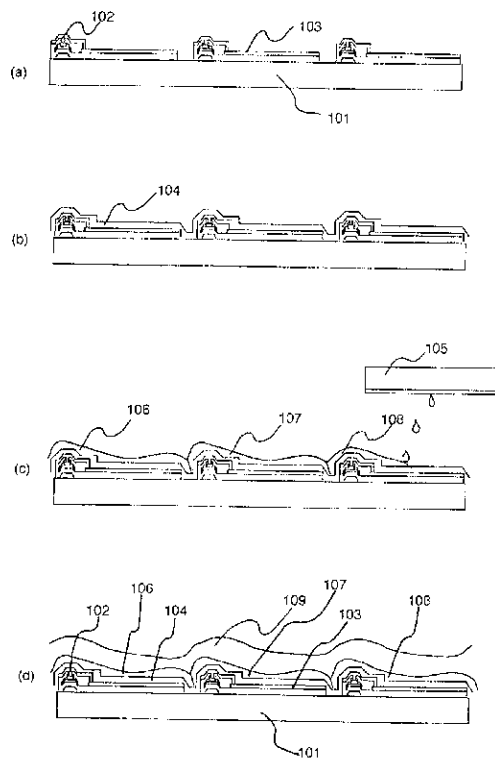
【符号の説明】

- 101 ガラス基板
- 102 薄膜トランジスタ
- 103 透明画素電極
- 104 正孔注入層
- 105 インクジェットプリンタヘッド
- 106 有機発光層（第1色）
- 107 有機発光層（第2色）
- 108 有機発光層（第3色）
- 109 反射電極
- 201 ガラス基板
- 202 薄膜トランジスタ
- 203 反射画素電極
- 204 有機発光層（第1色）
- 205 有機発光層（第2色）
- 206 有機発光層（第3色）
- 207 インクジェットプリンタヘッド
- 208 正孔注入層
- 209 透明電極
- 301 信号線
- 302 ゲート線
- 303 画素電極
- 304 薄膜トランジスタ
- 305 有機発光層（第1色）
- 306 有機発光層（第2色）
- 307 有機発光層（第3色）

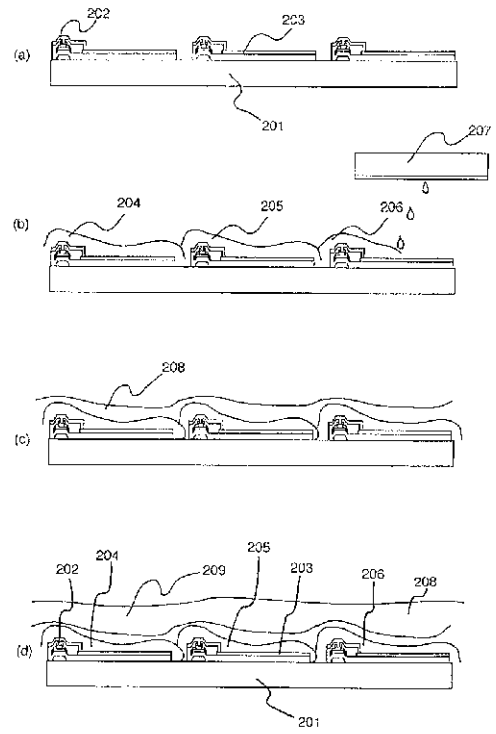
20

30

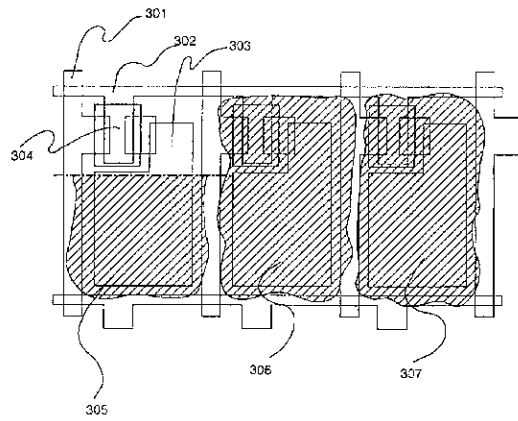
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【手続補正書】

【提出日】平成15年9月25日(2003.9.25)

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素を備えた有機EL表示体の製造方法であって、
前記複数の画素の各々に対応して第1の電極を形成する工程と、
前記第1の電極に対応して、発光材料を含む液状物をインクジェット法を用いて塗布することにより発光層を形成する工程と、
前記発光層を覆う第2の電極を形成する工程と、を含むこと、
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載の有機EL表示体の製造方法において、
前記第2の電極は反射電極であること、
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項3】

請求項1または2に記載の有機EL表示体の製造方法において、
前記第1の電極は透明電極であること、
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項4】

請求項1に記載の有機EL表示体の製造方法において、
前記第1の電極は反射電極であること、
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項5】

請求項1または4に記載の有機EL表示体の製造方法において、
前記第2の電極は透明電極であること、
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項6】

請求項1乃至5のいずれかに記載の有機EL表示体の製造方法において、
前記発光材料はポリマー材料であること、
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項7】

請求項1乃至6のいずれかに記載の有機EL表示体の製造方法において、
さらに正孔注入層を形成する工程を含むこと、
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項8】

請求項6に記載の有機EL表示体の製造方法において、
前記発光材料はアルキルフェニレンであること、
を特徴とするEL表示体の製造方法。

【請求項9】

請求項6に記載の有機EL表示体の製造方法において、
前記発光材料はフェニレンビニレン類であること、
を特徴とするEL表示体の製造方法。

【請求項10】

請求項7に記載の有機EL表示体の製造方法において、
前記正孔注入層を、ポリマー材料により形成すること、

を特徴とする有機 E L 表示体の製造方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の有機 E L 表示体の製造方法は、複数の画素を備えた有機 E L 表示体の製造方法であって、前記複数の画素の各々に対応して第 1 の電極を形成する工程と、前記第 1 の電極に対応して、発光材料を含む液状物をインクジェット法を用いて塗布することにより発光層を形成する工程と、前記発光層を覆う第 2 の電極を形成する工程と、を含むこと、を特徴とする。

上記の有機 E L 表示体の製造方法において、前記第 2 の電極は反射電極であってもよい。

上記の有機 E L 表示体の製造方法において、前記第 1 の電極は透明電極であってもよい。

上記の有機 E L 表示体の製造方法において、前記第 1 の電極は反射電極であってもよい。

上記の有機 E L 表示体の製造方法において、前記第 2 の電極は透明電極であってもよい。

上記の有機 E L 表示体の製造方法において、前記発光材料はポリマー材料であってもよい。

上記の有機 E L 表示体の製造方法において、さらに正孔注入層を形成する工程を含んでもよい。

上記の有機 E L 表示体の製造方法において、前記発光材料はアルキルフェニレンであってもよい。

上記の有機 E L 表示体の製造方法において、前記発光材料はフェニレンビニレン類であってもよい。

上記の有機 E L 表示体の製造方法において、前記正孔注入層を、ポリマー材料により形成してもよい。

また、本発明に関わるアクティブマトリックス型有機 E L 表示体は、画素毎に薄膜トランジスタが形成されたガラス基板を有するアクティブマトリックス型有機 E L 表示体であって、各画素に、赤色、青色、緑色のうちの少なくとも一色を発光する発光層を有し、隣接する画素同士の発光層が互いに接触している部分を有することを特徴とする。このようなアクティブマトリックス型有機 E L 表示体では、隣接する画素同士の発光層の発光色が異なる部分を有することが好ましい。

フロントページの続き

(72)発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

专利名称(译)	有机EL表示体の制造方法		
公开(公告)号	JP2004006394A	公开(公告)日	2004-01-08
申请号	JP2003208828	申请日	2003-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	下田達也 宮下 悟 木口浩史		
发明人	下田 達也 宮下 悟 木口 浩史		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/14.B H05B33/10 H05B33/12.B H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD60 3K107/EE03 3K107/GG08		
代理人(译)	须泽 修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在直视型全色有机EL显示体中，在玻璃基板101上为每个像素形成的薄膜晶体管102，覆盖该薄膜晶体管102的透明像素电极103，空穴注入层104以及薄膜晶体管102。依次形成分别覆盖上述物质的着色层106、107和108以及反射电极109。这些着色层106、107和108通过利用喷墨方法对每个像素的发光材料进行构图而形成。[效果]可以以低成本制造大屏幕的高性能全色显示体，效果很好。[选型图]图1

