

(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2005-340216

(P2005-340216A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12	H05B 33/12	3K007
H05B 33/10	H05B 33/10	
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/22	H05B 33/22	Z

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-154832 (P2005-154832)	(71) 出願人	501358079
(22) 出願日	平成17年5月27日 (2005.5.27)		友達光電▼ふん▲有限公司
(31) 優先権主張番号	10/856,456		台湾新竹市科学工業園區力行二路1号
(32) 優先日	平成16年5月28日 (2004.5.28)	(74) 代理人	110000268
(33) 優先権主張国	米国 (US)		特許業務法人 田中・岡崎アンドアソシエイツ
		(72) 発明者	黄 維邦
			台湾新竹市明湖路400巷68弄4号
		(72) 発明者	王 宜凡
			台湾新竹市香北路202号3樓
		Fターム(参考)	3K007 AB03 AB04 AB18 BA06 DB03 EA00

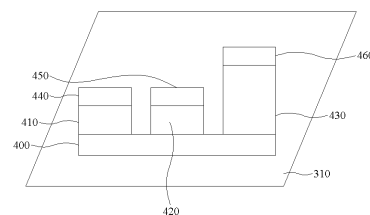
(54) 【発明の名称】 電子発光ディスプレイの画素素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 電子発光ディスプレイの画素素子を提供する。

【解決手段】 本発明は、基板、前記基板の第一域の上に設置された第一中間構造、前記第一中間構造の上に設置された少なくとも一つの第一カラー電子発光装置、前記基板の第二域の上に設置された第二中間構造、および前記第二中間構造の上に設置され、前記第二中間構造は、前記第一中間構造と異なる少なくとも一つの第二カラー電子発光装置を含む電子発光ディスプレイの画素素子とした。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
前記基板の第一域の上に設置された第一中間構造と、
前記第一中間構造の上に設置された少なくとも一つの第一カラー電子発光装置と、
前記基板の第二域の上に設置された第二中間構造と、
前記第二中間構造の上に設置され、前記第一中間構造と異なる少なくとも一つの第二カラー電子発光装置と、
を含むことを特徴とする電子発光ディスプレイの画素素子。

【請求項 2】

10

前記第一中間構造は、
前記基板の上に設置された第一バッファ層と、前記第一バッファ層の上に設置された第二バッファ層と、前記第二バッファ層の上に設置されたゲート酸化層と、前記ゲート酸化層の上に設置された誘電体層と
前記誘電体層の上に設置された保護層とを含む請求項 1 に記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

【請求項 3】

前記第二中間構造は、前記基板の上に設置された第一バッファ層と、前記第一バッファ層の上に設置された第二バッファ層とを含む請求項 1 または請求項 2 に記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

20

【請求項 4】

前記第一カラー電子発光装置および第二カラー電子発光装置は、前記保護層の上に設置された陽極と、前記陽極の上に設置された少なくとも一つの有機発光層と、前記有機発光層の上に設置された陰極とをそれぞれ含む請求項 2 または請求項 3 に記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

【請求項 5】

前記第二中間構造は、前記基板の上に直接設置された第一バッファ層、および前記第一バッファ層の上に直接設置され、前記第二カラー電子発光装置が直接設置される第二バッファ層を含む請求項 1 または請求項 2 に記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

30

【請求項 6】

前記第一バッファ層の材料は、窒化ケイ素 (SiN_x) からなり、前記第二バッファ層の材料は、酸化ケイ素 (SiO_x) からなる請求項 2 ～請求項 5 いずれかに記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

【請求項 7】

前記第一カラー電子発光装置は、青色有機発光ダイオードである請求項 1 ～請求項 6 いずれかに記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

【請求項 8】

前記第二カラー電子発光装置は、緑色有機発光ダイオードまたは赤色有機発光ダイオードである請求項 1 ～請求項 7 いずれかに記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

40

【請求項 9】

緑色有機発光ダイオードまたは赤色有機発光ダイオードは、前記第二バッファ層の上に設置された陽極と、前記陽極の上に設置された少なくとも一つの有機発光層と、前記有機発光層の上に設置された陰極とを含む請求項 8 に記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

【請求項 10】

前記陽極の材料は、インジウムスズ酸化物からなる請求項 7 ～9 に記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

【請求項 11】

前記基板は透明基板であり、前記電子発光ディスプレイは、底部発光ディスプレイであ

50

る請求項 1～請求項 10 いずれかに記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

【請求項 12】

前記第一中間構造は、
前記基板の上に設置されたゲート酸化層と、
前記ゲート酸化層の上に設置された誘電体層と、
前記誘電体層の上に設置された保護層とを含み、
前記第二中間構造は、前記ゲート酸化層、前記誘電体層、前記保護層を含まない請求項 1 に記載の電子発光ディスプレイの画素素子。

【請求項 13】

基板上の第一域と第二域内に第一バッファ層を形成するステップと、
前記第一域と前記第二域内の第一バッファ層の上に第二バッファ層を形成するステップと、
前記第一域と前記第二域内の第二バッファ層の上にゲート酸化層を形成するステップと、
前記第一域と前記第二域内のゲート酸化層の上に誘電体層を形成するステップと、
前記第一域と前記第二域内の誘電体層の上に保護層を形成するステップと、
前記第二域内の保護層をエッチングするステップと、
前記第二域内の誘電体層をエッチングするステップと、
前記第二域内のゲート酸化層をエッチングするステップと、
前記第一域内の保護層の上に少なくとも一つの第一カラーを有する電子発光装置を形成するステップと、
前記第二域内のバッファ層の上に少なくとも一つの第二カラーを有する電子発光装置を形成するステップと、を含む電子発光ディスプレイの画素素子の製造方法。

【請求項 14】

基板上の第一域および第二域内に第一バッファ層を形成するステップと、
前記第一域と前記第二域内の第一バッファ層の上に第二バッファ層を形成するステップと、
前記第一域内の第二バッファ層の上にゲート酸化層を形成するステップと、
前記第一域内のゲート酸化層の上に誘電体層を形成するステップと、
前記第一域内の誘電体層の上に保護層を形成するステップと、
前記第一域内の保護層の上に少なくとも一つの第一カラーの電子発光装置を形成するステップと、
前記第二域内のバッファ層の上に少なくとも一つの第二カラーの電子発光装置を形成するステップとを含む電子発光ディスプレイの画素素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子発光ディスプレイに関し、特に、電子発光ディスプレイの画素素子とその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、フラットディスプレイの技術は、著しく改善されている。その原因の一つは、基板上に薄膜トランジスタを製造する技術が成熟してきたためであり、アクティブマトリックスタイプのディスプレイ装置の発展が促進させているからである。また、フラットディスプレイに液晶材料を用いる時、バックライトモジュールの使用が必要であることから、例えば、発光ダイオードなどの自発光の特性を有する電子ディスプレイ装置が積極的に発展し始めた。その理由の一つは、有機発光装置を含むディスプレイの自発光特性がバックライトモジュールを用いる液晶ディスプレイより更に明るくなるためである。

【0003】

図 1 は、有機発光ダイオードを用いた従来の電子発光ディスプレイパネルの概略図を示

している。この電子発光ディスプレイパネルは、データ駆動回路10、スキャン駆動回路20、複数のスキャンライン G_1 と G_2 、前記スキャンラインに交差した複数のデータライン $D_1 \sim D_6$ によって定義された複数の画素域 $P_1 \sim P_{12}$ 、複数のスイッチング薄膜トランジスタ $S_1 \sim S_{12}$ 、複数の画素駆動薄膜トランジスタ $T_1 \sim T_{12}$ と、複数の有機発光ダイオード $R_1 \sim R_4$ 、 $G_1 \sim G_4$ 、 $B_1 \sim B_4$ を含む。有機発光ダイオード $R_1 \sim R_4$ は、赤色光を発し、有機発光ダイオード $G_1 \sim G_4$ は、緑色光を発し、有機発光ダイオード $B_1 \sim B_4$ は、青色光を発する。

【0004】

画素域 $P_1 \sim P_{12}$ は、それぞれ薄膜トランジスタ域と有機発光ダイオード域を含む。薄膜トランジスタ域は、スイッチングTFTと画素駆動TFTを含む。通常、有機発光ダイオードが発する光がどの色でも、全ての有機発光ダイオード域は、全部、同じ構造を有する。図2は、有機発光ダイオード域内の構造を示している。有機発光ダイオード290は、基板の上に位置する中間構造250の上に設置される。有機発光ダイオード290は、少なくとも例えば、インジウムスズ酸化物層の陽極層260、有機発光層270と陰極層280を含む。中間構造250は、保護層240、層間絶縁層230、ゲート酸化層220、酸化ケイ素層(SiO_x)215と、窒化ケイ素層(SiN_x)210を含む。電流が陽極層260と陰極層280に加えられた時、有機発光層270から発された光は、底部方向に向いて発され、直接、陽極層260、中間構造250と、基板200を透過する。しかし、中間構造250は、例えば青色光、緑色光と、赤色光などの異なる色に対して異なる光学効果(e.g. 吸収、透過と、反射)を表す。よって、赤色光および／または緑色光に比べて、青色光に対するこの共通の中間構造は、より好ましい光学効果を表すことができる。結果として、有機発光ダイオードパネルの透過率と彩度を最適化することができない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これに鑑みて、本発明の主な目的は、有機発光ダイオードパネルの透過率と彩度を最適化することができる電子発光ディスプレイの画素素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、基板、前記基板の第一域の上に設置された第一中間構造、前記第一中間構造の上に設置された少なくとも一つの第一カラー電子発光装置、前記基板の第二域の上に設置された第二中間構造、および前記第二中間構造の上に設置され、前記第二中間構造は、前記第一中間構造と異なる少なくとも一つの第二カラー電子発光装置を含む電子発光ディスプレイの画素素子を提供する。

【0007】

また、本発明は、基板上の第一域と第二域内に第一バッファ層を形成するステップ、前記第一域と前記第二域内の第一バッファ層の上に第二バッファ層を形成するステップ、前記第一域と前記第二域内の第二バッファ層の上にゲート酸化層を形成するステップ、前記第一域と前記第二域内のゲート酸化層の上に誘電体層を形成するステップ、前記第一域と前記第二域内の誘電体層の上に保護層を形成するステップ、前記第二域内の保護層をエッチングするステップ、前記第二域内の誘電体層をエッチングするステップ、前記第二域内のゲート酸化層をエッチングするステップ、前記第一域内の保護層の上に少なくとも一つの第一カラーを有する電子発光装置を形成するステップ、および前記第二域内のバッファ層の上に少なくとも一つの第二カラーを有する電子発光装置を形成するステップを含む電子発光ディスプレイの画素素子の製造方法を提供する。

【発明の効果】

【0008】

本発明の電子発光ディスプレイの画素素子とその製造方法によれば、青色有機発光ダイオードの電子発光ディスプレイ装置の中に異なる中間構造を組み合わせて用いることがで

き、鮮明で色彩純度の高い高彩度画像を表す画素素子を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明についての目的、特徴、長所が一層明確に理解されるよう、以下に実施形態を例示し、図面を参照にしながら、詳細に説明する。

【実施例】

【0010】

本発明の実施例は図3～図5を合わせて以下に詳細を述べる。図3は、電子発光ディスプレイを用いた画素素子310の実施例を示している。電子発光ディスプレイでは、有機発光ダイオードは、発光装置として用いられる。画素素子310は、赤(R)、緑(G)と、青色(B)光などの3色の有機発光ダイオードで配列された領域を含む。図4は、図3のライン4-4に沿った断面概略図であり、隣接する赤、緑と、青色光の有機発光ダイオードを示している。図4に示すように、第一中間構造430は、基板400の第一域の上に設置され、青色有機発光ダイオード460は、第一中間構造430の上に設置され、第二中間構造410と420は、基板400の第二域の上に設置される。赤色有機発光ダイオード440は、第二中間構造410の上に設置され、緑色有機発光ダイオード450は、第二中間構造420の上に設置される。第二中間構造410、420の構造は、第一中間構造430の構造と異なる。

10

【0011】

図5Aに示すように、第一中間構造430は、基板400の上に設置される。基板400の材料は、例えば、アモルファスシリコンまたはポリシリコンである。ここでは、第一中間構造430は、材質が例えば、窒化ケイ素からなる第一バッファ層510、材質が例えば、酸化ケイ素からなる第二バッファ層520、ゲート酸化層530、誘電体層540と、保護層550を含む。第一バッファ層510は、例えば、化学気相堆積法の方法によって形成されることができ、その厚さは、約400～600Åの範囲である。第二バッファ層520は、例えば、化学気相堆積法の方法によって形成されることができ、その厚さは、約1400～1600Åの範囲である。誘電体層540は、例えば、化学気相堆積法の方法によって形成されることができ、その厚さは、約2800～3200Åの範囲である。保護層550の材料は、例えば、窒化ケイ素、酸化ケイ素、または有機フォトレジストである。インジウムスズ酸化物層560は、第一中間構造430の上に設置される。青色を放つ有機発光層565は、インジウムスズ酸化物層560の上に設置され、画素駆動TF T580は、青色有機発光ダイオード460を駆動するように用いられ、発光させる。ここでは、画素駆動TF T580は、その内部構造を詳細に表しておらず、全体的な図を簡易化している。インジウムスズ酸化物層560は、画素駆動TF T580に電氣的に接続される。

20

30

【0012】

図5Bに示すように、第二中間構造410は、基板400の上に設置される。第二中間構造410は、例えば、窒化ケイ素の材質からなる第一バッファ層510、そして、例えば、酸化ケイ素の材質からなる第二バッファ層520を含む。第一バッファ層510は、例えば、化学気相堆積法の方法によって形成されることができ、その厚さは、約400～600Åの範囲である。第二バッファ層520は、例えば、化学気相堆積法の方法によって形成されることができ、その厚さは、約1400～1600Åの範囲である。インジウムスズ酸化物層570は、第二中間構造410の上に設置される。赤色を放つ有機発光層575は、インジウムスズ酸化物層570の上に設置され、画素駆動TF T590は、赤色有機発光ダイオード440を駆動するように用いられ、発光させる。ここでは、画素駆動TF T590は、その内部構造を詳細に表しておらず、全体的な図を簡易化している。インジウムスズ酸化物層570は、画素駆動TF T580に電氣的に接続される。

40

【0013】

もう一つの実施例(未表示)では、赤色、緑色、青色有機発光ダイオードは、それぞれ異なるタイプの中間構造の上に設置され、ディスプレイパネルの彩度を増すことができる

50

。よって、一つの画素素子内で3つの異なる中間構造を用いることができる。当業者は、例えば、緑色、赤色と、青色有機発光ダイオードなどの電子発光ディスプレイ装置の中に異なる中間構造を組み合わせて用いることができる。

【0014】

図6を参照下さい。前記第一中間構造430、または第二中間構造410を単独に用いた有機発光ディスプレイパネルの発光効率と赤、緑、青のCIE値（国際照明協会で確立したXYZ表色系の等色関数値）を示している。図6のデータを特定公式に代入し、計算した後、第一中間構造430のみを用いた時、彩度（主色／NTSC）は61%であり、第二中間構造410を用いた時も61%である。

【0015】

彩度は、色彩の純度を意味する。良好な彩度を有するディスプレイパネルは、明瞭に微妙な色差を表すことができる。よって、肉眼で他の色から異なるかなり近い色を感知することができる。低彩度の画像は通常、色あせ、暗く、グレーがかかる。それに対して、高彩度画像は、鮮明で且つ、色彩純度が高い。上述のCIE値は、国際照明委員会が公布した標準方法に基づいて測定されて得られる。

【0016】

図7を参照下さい。第一中間構造430または第二中間構造410を組み合わせて用いた有機発光ディスプレイの赤、緑、青の発光効率とCIE値を示している。図7のデータを特定公式に代入し、計算した後、緑色光と赤色光の有機発光ダイオードが第二中間構造410、420を、青色光の発光ダイオードが第一中間構造430を用いた時、その彩度（主色／NTSC）は68%である。

【0017】

以下に上述の第一中間構造430と、第二中間構造410、420を組み合わせた画素要素310を製造する製造方法を述べる。各層は、必要な領域内にのみ形成される。第一バッファ層510は、第一域と第二域内の基板400の上に形成される。次に、第二バッファ層520が第一域と第二域内の第一バッファ層510の上に形成される。ゲート酸化層530、誘電体層540と、保護層550は、順に基づいて第一域と第二域内に形成される。続いて、第二域内の保護層、誘電体層と、ゲート酸化層をエッチングする。次に、第二域内の第二バッファ層520の上に赤色光と緑色光の有機発光ダイオードを形成し、第一域内の保護層550の上に青色光の有機発光ダイオードを形成する。

【0018】

第一中間構造430と、第二中間構造410、420を組み合わせた画素要素310を製造するもう一つの実施例を述べる。各層は、必要な領域内にのみ形成される。第一バッファ層510は、第一域と第二域内の基板400の上に形成される。次に、第二バッファ層520を第一域と第二域内の第一バッファ層510の上に形成する。ゲート酸化層530、誘電体層540と、保護層550は、順に基づいて第一域にのみ形成される。赤色光と緑色光の有機発光ダイオードは、第二域の第二バッファ層520の上に形成され、青色光の有機発光ダイオードは、第一域の第一バッファ層510の上に形成される。

【0019】

上述の実施例は、特定の第一中間構造と第二中間構造を例示したが、当業者は、本発明の精神及び範囲を逸脱しない限りにおいては、もう一つのタイプ（e.g. 青色光）の有機発光ダイオードに適する中間構造と、もう一つのタイプ（e.g. 緑色光または赤色光）の有機発光ダイオードに適する中間構造を製造することができる。

【0020】

以上、本発明の好適な実施例を例示したが、これは本発明を限定するものではなく、本発明の精神及び範囲を逸脱しない限りにおいては、当業者であれば行い得る少々の変更や修飾を付加することは可能である。従って、本発明が保護を請求する範囲は、特許請求の範囲を基準とする。

【図面の簡単な説明】

【0021】

10

20

30

40

50

【図 1】有機発光ダイオードを用いた従来の電子発光ディスプレイの概略図を示している。

【図 2】従来の有機発光ダイオード域の断面構造を示している。

【図 3】本発明の実施例に基づいた電子発光ディスプレイの画素素子を示している。

【図 4】図 3 のライン 4-4 に沿った断面状態を示している。

【図 5 A】第一中間構造の断面状態を示している。

【図 5 B】第二中間構造の断面状態を示している。

【図 6】第一中間構造または第二中間構造を単独に用いた有機発光ディスプレイの赤、緑、青の発光効率と C I E 値のテストデータ表を示している。

【図 7】第一中間構造または第二中間構造を組み合わせて用いた有機発光ディスプレイの赤、緑、青の発光効率と C I E 値のテストデータ表を示している。 10

【符号の説明】

【 0 0 2 2 】

1 0 データ駆動回路

2 0 スキャン駆動回路

G₁、G₂ スキャンライン

D₁ ~ D₆ データライン

P₁ ~ P_{1 2} 画素域

S₁ ~ S_{1 2} スイッチング薄膜トランジスタ

T₁ ~ T_{1 2} 画素駆動薄膜トランジスタ 20

2 0 0 基板

2 1 0 窒化ケイ素層

2 1 5 酸化ケイ素層

2 2 0 ゲート酸化層

2 3 0 層間絶縁層

2 4 0 保護層

2 5 0 中間構造

2 6 0 陽極層

2 7 0 有機発光層

2 8 0 陰極層 30

2 9 0 有機発光ダイオード

3 1 0 画素要素

4 0 0 基板

4 1 0、4 2 0 第二中間構造

4 3 0 第一中間構造

4 4 0 赤色有機発光ダイオード

4 5 0 緑色有機発光ダイオード

4 6 0 青色有機発光ダイオード

5 1 0 第一バッファ層

5 2 0 第二バッファ層 40

5 3 0 ゲート酸化層

5 4 0 誘電体層

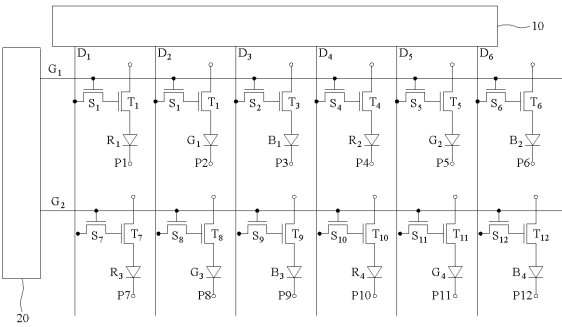
5 5 0 保護層

5 6 0、5 7 0 インジウムスズ酸化物層

5 6 5 有機発光層

5 8 0 画素駆動 T F T

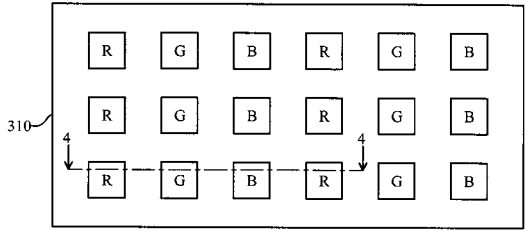
【図 1】



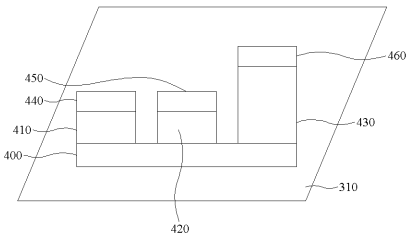
【図 2】



【図 3】



【図 4】



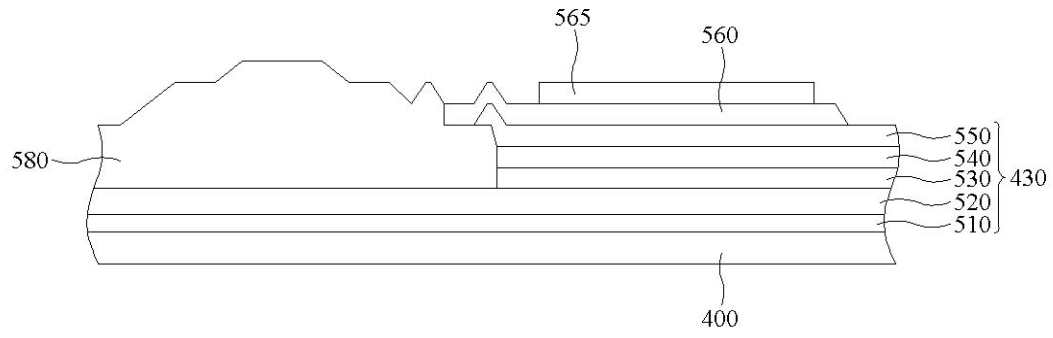
【図 6】

		R	G	B
第一中間構造	発光効率(cd/A)	4.3	8.25	4.03
	CIE 値 (x,y)	(0.626,0.372)	(0.287,0.656)	(0.177,0.184)
第二中間構造	発光効率(cd/A)	6.16	8.416	4.85
	CIE 値 (x,y)	(0.645,0.354)	(0.242,0.668)	(0.196,0.221)

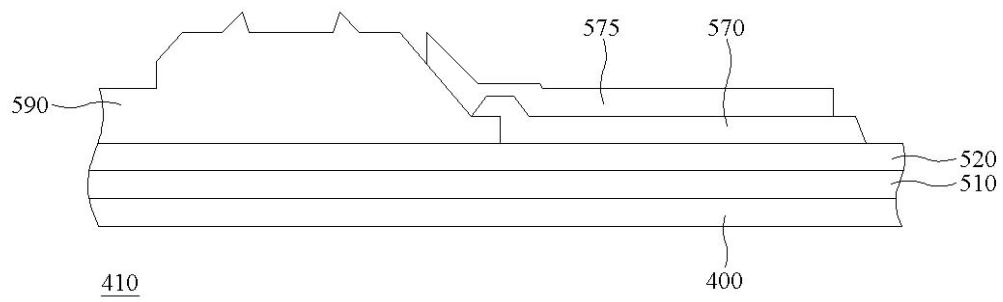
【図 7】

	x	y	発光効率(cd/A)
赤色光 (第二中間構造)	0.645	0.354	6.16
緑色光 (第二中間構造)	0.242	0.668	8.41
青色光 (第一中間構造)	0.177	0.184	4.03

【図 5 A】



【図 5 B】



专利名称(译)	电致发光显示器的像素元件及其制造方法		
公开(公告)号	JP2005340216A	公开(公告)日	2005-12-08
申请号	JP2005154832	申请日	2005-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股▼ふん▲有限公司		
[标]发明人	黄維邦 王宜凡		
发明人	黄 維邦 王 宜凡		
IPC分类号	H05B33/12 G09F9/00 H01L21/77 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/00 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/20 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/1214 H01L27/3244		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.Z G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/EA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC06 3K107/CC07 3K107/DD02 3K107/DD22 3K107/DD46X 3K107/EE03 3K107/GG12 5C094/AA08 5C094/BA27 5C094/CA24 5C094/EB02 5C094/GB10		
优先权	10/856456 2004-05-28 US		
其他公开文献	JP4324577B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于电致发光显示器的像素元件。 本发明涉及衬底，设置在衬底的第一区域上的第一中间结构，设置在第一中间结构上的至少一个第一彩色电致发光器件以及衬底。 第二中间结构安装在第二中间结构的第二区域上，并且至少一个第二彩色电致发光器件安装在第二中间结构上，第二中间结构不同于第一中间结构。 以及一种电致发光显示器的像素元件。 [选择图]图4

