

(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2009-259838

(P2009-259838A)

(43) 公開日 平成21年11月5日(2009.11.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	3K107
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2009-149583 (P2009-149583)	(71) 出願人	599046298
(22) 出願日	平成21年6月24日 (2009. 6. 24)		ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジ
(62) 分割の表示	特願平9-535981の分割		ー リミテッド
原出願日	平成9年4月10日 (1997. 4. 10)		イギリス国、ケンブリッジシャー、シービー
(31) 優先権主張番号	9607437.2		ー3 6ディーダブリュ、ケンボーン ビ
(32) 優先日	平成8年4月10日 (1996. 4. 10)	(74) 代理人	100077665
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 千葉 剛宏
(31) 優先権主張番号	9702662.9	(74) 代理人	100116676
(32) 優先日	平成9年2月10日 (1997. 2. 10)		弁理士 宮寺 利幸
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100142066
			弁理士 鹿島 直樹
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイおよびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】先にパターン化した異なる色の発光領域を妨害することなく、層をパターン化して発光領域を形成する。

【解決手段】マルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイは、第1および第2の電極領域のそれぞれの群の上に形成された、複数の別個で横方向に離間した光放射性材料を有する。それぞれの群の上の光放射性材料は、異なる色の発光を放射することができる。マルチカラーカラーデバイスは一連の工程によって形成することができ、それぞれの発光層は、前駆体として付着され、これはパターン化可能であり、その後、後続するパターン化工程の影響を受けないそれ自身の重合体へと変換される。これにより、第2の色を第1の色の頂部に付着させることができ、第2の色は、その下の第1の色に対する損傷を避けながらパターン化される。

【選択図】 図4

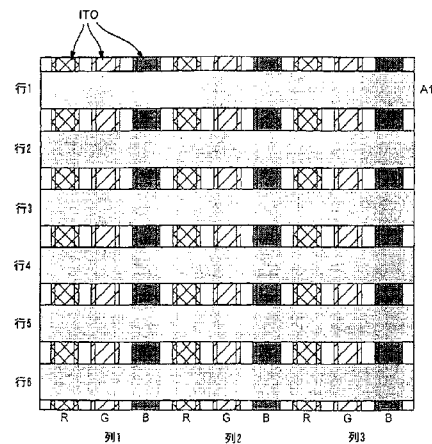


FIG. 4

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法であって、  
基体上に複数の第 1 の電極領域を形成し、  
前記第 1 の電極領域の第 1 の選択された群の上に、第 1 の色の発光を放射する第 1 の材料のための前駆体の第 1 の層を形成し、前記第 1 の材料のための前記前駆体はパターン化可能なものとし、

前記第 1 の材料のための前記前駆体を、後続するパターン化工程に実質的に耐える前記第 1 の材料へと少なくとも部分的に変換し、

前記第 1 の層の上であって、前記第 1 の電極領域の少なくとも第 2 の選択された群の上に、第 2 の色の発光を放射する第 2 の材料のための前駆体の第 2 の層を付着させ、前記第 2 の材料のための前記前駆体はパターン化可能なものとし、

前記第 2 の層をパターン化して前記第 1 の層の上から前記第 2 の層を除去すると共に前記第 1 の電極領域の前記第 2 の選択された群の上に前記第 2 の層を残し、

前記第 2 の材料のための前記前駆体を少なくとも部分的に前記第 2 の材料へと変換し、  
未変換のあらゆる前駆体を前記それぞれの材料へと変換し、

前記第 1 および第 2 の電極領域の間に電界を印加することによって、発光を放射するための前記材料を選択的に励起することを可能として発光を放射するよう、前記層の上に複数の第 2 の電極領域を形成する

工程からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、複数の第 1 の電極領域を形成する前記工程は、

基体上に導電性の材料の層を付着させ、

前記導電性の材料の前記層をパターン化して複数の第 1 の電極領域を形成する

工程からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、第 1 の材料のための前駆体の第 1 の層を形成する前記工程は、

前記第 1 の電極領域の上に、第 1 の色の発光を放射する第 1 の材料のための前駆体の層を付着させ、

前記第 1 の材料のための前記前駆体の前記層をパターン化して、前記第 1 の電極領域の第 1 の選択された群の上に前記第 1 の材料のための前記前駆体の層を形成する

工程からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、複数の第 2 の電極領域を形成する前記工程は、

前記層の上に導電性の材料の層を付着させ、

前記導電性の材料の層をパターン化して複数の第 2 の電極領域を形成する

工程からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 2 の材料のための前記前駆体を少なくとも部分的に前記第 2 の材料へと変換し、前記第 1 および第 2 の材料のための未変換のあらゆる前駆体を前記第 1 および第 2 の材料へと変換する工程は、単一の工程で行われることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 6】**

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 2 の材料は、後続するパターン化工程に実質的に耐性であり、前記方法は、前記第 2 の材料のための前記前駆体を少なくとも部分的に変換する前記工程の後に、

前記第 1 および第 2 の層の上であって前記第 1 の電極領域の第 3 の選択された群の上に、第 3 の色の発光を放射する第 3 の材料のための前駆体の第 3 の層を付着させ、前記第 3 の材料のための前記前駆体はパターン化可能なものとし、

前記第 3 の層をパターン化して、前記第 1 および第 2 の層の上から前記第 3 の層を除去すると共に前記第 1 の電極領域の前記第 3 の選択された群の上に前記第 3 の層を残し、

前記第 3 の材料のための前記前駆体を前記第 3 の材料へと少なくとも部分的に変換する工程をさらに含むことを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 7】**

請求項 6 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 3 の材料のための前記前駆体を前記第 3 の材料へと少なくとも部分的に変換し、前記第 1、第 2、および第 3 の材料のためのあらゆる未変換の前駆体を前記第 1、第 2、および第 3 の材料へと変換する前記工程は、単一の工程で行われることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 8】**

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記複数の第 2 の電極領域を形成する前記工程の前に、電子輸送層を付着させる工程をさらに含むことを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 9】**

請求項 8 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記電子輸送層は共役重合体層とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 10】**

請求項 8 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記電子輸送層の厚さは 5 ~ 200 nm とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 11】**

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記複数の第 2 の電極領域を形成する前記工程の前に、正孔ブロック層を付着させる工程をさらに含むことを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 12】**

請求項 11 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記正孔ブロック層は誘電体層とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 13】**

請求項 11 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記正孔ブロック層の厚さは 1 ~ 10 nm とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 14】**

請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 1 の電極領域は、光伝達性の導電性材料により構成することを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

**【請求項 15】**

請求項 1 4 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 1 の電極領域は、酸化インジウム - スズ、酸化スズ、または酸化亜鉛により構成することを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 4 または 1 5 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 2 の電極領域は、Al (アルミニウム) またはその合金により構成することを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 1 の電極領域の厚さは 10 ~ 500 nm とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 乃至 1 7 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 2 の電極領域の厚さは 10 ~ 1000 nm とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 乃至 1 8 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 1 および第 2 の電極領域のそれぞれはラインからなるものとすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 2 0】

請求項 1 9 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 1 の電極領域の前記ラインのそれぞれの幅は 10 ~ 5000  $\mu$ m とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 2 1】

請求項 1 9 または 2 0 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 2 の電極領域の前記ラインのそれぞれの幅は 10 ~ 5000  $\mu$ m とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 9 乃至 2 1 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 1 の電極領域の前記ラインのそれぞれの間の間隔は 10 ~ 5000  $\mu$ m とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 2 3】

請求項 1 9 乃至 2 2 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 2 の電極領域の前記ラインのそれぞれの間の間隔は 10 ~ 5000  $\mu$ m とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 2 4】

請求項 1 9 乃至 2 3 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 1 の電極領域は列または行の一方とし、前記第 2 の電極領域は列または行の他方とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 2 5】

請求項 1 乃至 2 4 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記材料のそれぞれのための前駆体の前記層は、10 ~ 500 nm の厚さに形成することを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ

10

20

30

40

50

レイの製造方法。

【請求項 26】

請求項 1 乃至 25 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、発光を放射する前記材料は重合体材料とすることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 27】

請求項 26 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記重合体材料は、緑色についてはポリ(p-フェニレンビニレン)から、青色については非共役部分を有するポリ(p-フェニレン)またはポリ(p-フェニレンビニレン)共重合体から、赤色についてはポリ(1,4-ナフチレンビニレン)またはジアルコキシ置換ポリ(p-フェニレンビニレン)から選択し、

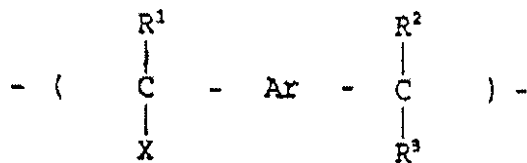
10

ポリ(p-フェニレン)前駆体は、

(i) ポリ(5,6ジアルキロキシ-1,3シクロヘキサジエン)と、

(ii) 次の一般式の繰り返し単位からなる重合体：

【化 1】



20

(式中、

Xは、-SR<sup>3</sup>、-SO-R<sup>3</sup>、-SO<sub>2</sub>-R<sup>3</sup>、-COOR<sup>3</sup>、-NO<sub>2</sub>、-CN、-CF<sub>3</sub>、または-R<sup>3</sup>を示し、

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>は、同一または異なるものであって、-H、-R<sup>4</sup>、または-Xを示し、

R<sup>4</sup>は、1~20の炭素原子を有する直鎖または分岐アルキル基、フェニル、またはベンジルを示し(そのいずれも-R<sup>3</sup>、-OR<sup>1</sup>、-NO<sub>2</sub>、-CN、-Br、-Cl、または-Fにより1回または2回置換され得るものとする)、

30

Arは、必要に応じて置換され得る4~20の炭素原子からなる芳香族系を示す)と、

(iii) (i)または(ii)のチオフエン、フラン、ピロール、またはピリジンアナログと、(iv)アルコキシ、アルキル、アリーロキシ、アリール、ニトリル、ニトロ、または-CF<sub>3</sub>のモノ置換または2,5ジ置換を有する(i)、(ii)、または(iii)の中の1つとからなり、

ポリ(p-フェニレンビニレン)前駆体は、

(i) ポリ(p-キシリレン-ジアルキルスルホニウムハライド)と、

(ii) ポリ(p-キシリレン-シクロアルキルスルホニウムハライド)と、

(iii) ポリ(p-キシリレン-ハライド)と、

(iv) ポリ(p-キシリレン-アルコキシド)(式中、アルキルエーテルは架橋結合可能な基を含み得る)と、

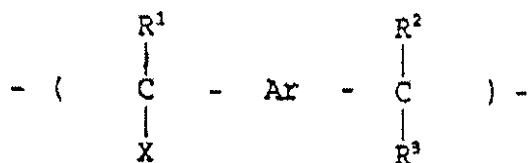
40

(v) ポリ(p-キシリレン-アリーロキシド)(式中、芳香族エステルは架橋結合可能な基によって置換され得る)と、

(vi) ポリ(p-キシリレン-カルボキシレート)(式中、エステルは脂肪族または芳香族とすることができ、架橋結合可能な基を含み得る)と、

(vii) 次の一般式の繰り返し単位からなる重合体：

## 【化 2】



10

(式中、

Xは、 $-SR^3$ 、 $-SO-R^3$ 、 $-SO_2-R^3$ 、 $-COOR^3$ 、 $-NO_2$ 、 $-CN$ 、 $-CF_3$ 、または $-R^3$ を示し、

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ は、同一または異なるものであって、 $-H$ 、 $-R^4$ 、または $-X$ を示し、

$R^4$ は、1～20の炭素原子を有する直鎖または分岐アルキル基、フェニル、またはベンジルを示し(そのいずれも $-R^3$ 、 $-OR^1$ 、 $-NO_2$ 、 $-CN$ 、 $-Br$ 、 $-Cl$ 、または $-F$ により1回または2回置換され得るものとする)、

Arは、必要に応じて置換され得る4～20の炭素原子からなる芳香族系を示す)と、  
(viii)(i)乃至(vii)のいずれかのチオフェン、フラン、ピロール、またはピリジンアナログと、

(ix)アルコキシ、アルキル、アリーロキシ、アリール、ニトリル、ニトロ、または $-CF_3$ のモノ置換または2,5ジ置換を有する(i)乃至(viii)の中の1つとからなり、

20

ポリ(1,4-ナフチレンビニレン)前駆体は、

(i)ポリ(1,4ベンゾキシレン-ジアルキルスルホニウムハライド)と、

(ii)ポリ(1,4ベンゾキシレン-シクロアルキルスルホニウムハライド)と、

(iii)ポリ(1,4ベンゾキシレン-ハライド)と、

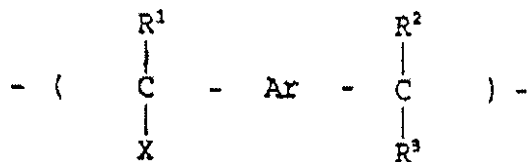
(iv)ポリ(1,4ベンゾキシレン-アルコキシド)(式中、アルキルエーテルは架橋結合可能な基を含み得る)と、

(v)ポリ(1,4ベンゾキシレン-アリーロキシド)(式中、芳香族エステルは架橋結合可能な基によって置換され得る)と、

30

(vi)ポリ(1,4ベンゾキシレン-カルボキシレート)(式中、エステルは脂肪族または芳香族とすることができ、架橋結合可能な基を含み得る)と、(vii)次の一般式の繰り返し単位からなる重合体：

## 【化 3】



40

(式中、

Xは、 $-SR^3$ 、 $-SO-R^3$ 、 $-SO_2-R^3$ 、 $-COOR^3$ 、 $-NO_2$ 、 $-CN$ 、 $-CF_3$ 、または $-R^3$ を示し、

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ は、同一または異なるものであって、 $-H$ 、 $-R^4$ 、または $-X$ を示し、

$R^4$ は、1～20の炭素原子を有する直鎖または分岐アルキル基、フェニル、またはベンジルを示し(そのいずれも $-R^3$ 、 $-OR^1$ 、 $-NO_2$ 、 $-CN$ 、 $-Br$ 、 $-Cl$ 、または $-F$ により1回または2回置換され得るものとする)、

Arは、必要に応じて置換され得る4～20の炭素原子からなる芳香族系を示す)とか

50

らなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 28】

請求項 1 乃至 27 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記前駆体材料をパターン化する前記工程は、エッチングの工程からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 29】

請求項 1 乃至 28 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記変換工程は、熱処理、化学的処理、電子ビームに露光すること、または放射線に曝すことの少なくとも 1 つからなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

10

【請求項 30】

請求項 29 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記変換工程は、不活性雰囲気中において 50 ~ 300 の温度で熱処理を行うことからなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 31】

請求項 30 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記熱処理は約 150 で行うことを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

20

【請求項 32】

請求項 1 乃至 31 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、発光を放射するための前記材料の前記層は、前記第 1 の電極領域を覆って、前記第 1 の電極領域を前記第 2 の電極領域から電氣的に絶縁するよう形成することを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 33】

請求項 1 乃至 32 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、発光を放射するための前記材料の前記層は、それぞれ複数の領域からなり、それぞれの領域は前記第 1 の電極領域のそれぞれと重なることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

30

【請求項 34】

請求項 33 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記材料の領域は、それぞれ複数の別個のサブ領域からなり、前記第 2 の電極領域は、前記サブ領域の選択されたものと重なるよう形成されることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 35】

マルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイであって、  
基体と、  
前記基体の上に形成された複数の第 1 の電極領域と、  
前記第 1 の電極領域の上に形成された、複数の別個の横方向に離間した光放射性の材料の領域であって、前記複数の領域の選択された群は、異なる色の発光を放射するための材料によりそれぞれ形成され、それぞれの個々の第 1 の電極領域は、その上に形成された 1 つの色の発光を放射するための材料のみを有する光放射性の材料の領域と、  
前記複数の光放射性の領域の上に形成された複数の第 2 の電極領域とからなり、  
前記第 1 および第 2 の電極領域の間に電界を印加することによって、前記光放射性の領域を選択的に励起して発光を放射することができることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

40

【請求項 36】

請求項 35 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、

50

前記第 1 の電極領域の第 1 の選択された群の上に形成された、第 1 の色の発光を放射するための第 1 の材料の複数の領域と、

前記第 1 の電極領域の第 2 の選択された群の上に形成された、第 2 の色の発光を放射するための第 2 の材料の複数の領域と、

前記第 1 の電極領域の第 3 の選択された群の上に形成された、第 3 の色の発光を放射するための第 3 の材料の複数の領域と

からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 37】

請求項 36 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 1、第 2、および第 3 の材料の前記複数の領域は、前記第 2 の材料の前記複数の領域のそれぞれの領域が、前記第 1 の材料の前記複数の領域のそれぞれおよび前記第 3 の材料の前記複数の領域のそれぞれに隣接するように配置されることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

10

【請求項 38】

請求項 35 乃至 37 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記複数の光放射性の領域と前記複数の前記第 2 の電極領域との間に電子輸送層をさらに含むことを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 39】

請求項 38 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記電子輸送層は、共役重合体層であることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

20

【請求項 40】

請求項 38 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記電子輸送層の厚さは 5 ~ 200 nm であることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 41】

請求項 35 乃至 37 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記複数の光放射性の領域と前記複数の前記第 2 の電極領域との間に正孔ブロック層をさらに含むことを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

30

【請求項 42】

請求項 41 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記正孔ブロック層は誘電体層であることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 43】

請求項 41 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記正孔ブロック層の厚さは 1 ~ 10 nm であることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 44】

請求項 35 乃至 43 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 1 の電極領域は光伝達性の導電性材料により構成されることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

40

【請求項 45】

請求項 44 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 1 の電極領域は、酸化インジウム - スズ、酸化スズ、または酸化亜鉛により構成されることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 46】

請求項 44 または 45 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 2 の電極領域は、Al (アルミニウム) またはその合金により構成されるこ

50



とを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 47】

請求項 35 乃至 46 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 1 の電極領域の厚さは 10 ~ 500 nmであることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 48】

請求項 35 乃至 47 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 2 の電極領域の厚さは 10 ~ 1000 nmであることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 49】

請求項 35 乃至 48 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 1 および第 2 の電極領域のそれぞれはラインからなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 50】

請求項 49 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 1 の電極領域の前記ラインのそれぞれの幅は 10 ~ 5000  $\mu$ mであることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 51】

請求項 49 または 50 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 2 の電極領域の前記ラインのそれぞれの幅は 10 ~ 5000  $\mu$ mであることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 52】

請求項 49 乃至 51 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 1 の電極領域の前記ラインのそれぞれの間の間隔は 10 ~ 5000  $\mu$ mであることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 53】

請求項 49 乃至 52 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 2 の電極領域の前記ラインのそれぞれの間の間隔は 10 ~ 5000  $\mu$ mであることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 54】

請求項 49 乃至 53 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記第 1 の電極領域は列または行の一方であり、前記第 2 の電極領域は列または行の他方であることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 55】

請求項 35 乃至 54 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、光放射性の材料の前記領域は、10 ~ 500 nmの厚さにそれぞれ形成されていることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 56】

請求項 35 乃至 55 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、発光を放射するための前記材料は重合体材料であることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 57】

請求項 56 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記重合体材料は、緑色についてはポリ(p-フェニレンビニレン)から、青色については非共役部分を有するポリ(p-フェニレン)またはポリ(p-フェニレンビニレン)共重合体から、赤色についてはポリ(1,4-ナフチレンビニレン)またはジアルコキシ置換ポリ(p-フェニレンビニレン)から選択されることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 58】

10

20

30

40

50

請求項 3 5 乃至 5 7 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、発光を放射するための前記材料の領域は、前記第 1 の電極領域を前記第 2 の電極領域から電氣的に絶縁するよう、前記第 1 の電極領域を覆うものであることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 5 9】

請求項 3 5 乃至 5 8 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、発光を放射するための前記材料の領域は、それぞれ複数のサブ領域からなり、それぞれのサブ領域は、前記第 1 の電極領域のそれぞれと重なることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 6 0】

請求項 5 9 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記材料のサブ領域は、それぞれ複数の更なる別個のサブ領域からなり、前記第 2 の電極領域は、前記更なるサブ領域の選択されたものと重なるよう形成されることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 6 1】

実質的に添付図面を参照して記載したマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 6 2】

実質的に添付図面を参照して記載したマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

この発明は、マルチカラー E L ディスプレイ (multi-colour EL display) およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

現在使用されている最も一般的なフラットパネルディスプレイは、液晶デバイスに基づくものであり、これらは効果的に蛍光光源と組合せて使用される光シャッターである。グラフィックディスプレイにおいては、独立して駆動させる必要のある多数の異なる画素が存在する。典型的には、これは、マトリックスアドレス指定によって達成され、この場合、それぞれの画素は、液晶のそれぞれの側の行および列導通トラックの間に印加される適切なスイッチング電圧の印加によってアドレス指定される。それぞれの行は、行トラックに電圧を印加することによって選択され、行内の個々の画素は、列トラックに列データ電圧を印加することによって選択される。行は、フレーム全体がフレーム時間内にアドレス指定されるよう、ラインアドレス時間のそれぞれについて順次にアドレス指定される。しかしながら、液晶のスイッチングの速度は、ラインアドレス指定時間に対して遅いため、ビデオフレームレートが要求される場合は ( $< 20 \text{ ms}$ )、典型的には、特別な回路構成をそれぞれの画素に付加しなければならない。この構成は、アクティブマトリックスアドレス指定と呼ばれ、それぞれの画素における薄膜トランジスタの使用をしばしば伴うものである。アクティブマトリックスディスプレイでは複雑性が増すことから、これらは、パッシブマトリックスデバイスと比較して製造するのが極めて高価である。

【0 0 0 3】

有機エレクトロルミネッセントデバイスは、有機層のいずれかの側に付着させた電極を横切って適切な電圧を印加した際に光を放射する材料から作製されるものである。この種の材料の 1 つの種類には、本出願人による先の米国特許第 5,247,190 号に記載された半導体性共役重合体があり、その内容を参考によりここに援用する。金属電極をパターン化して行および列からなるマトリックスを形成することができ、これによりマトリックスアドレス指定が起こるようにすることができる。液晶グラフィックディスプレイにおいては、幾つかの潜在的な利点がある。重合体はそのまま発光性であるために、バックライトが

10

20

30

40

50

必要とされない。

【0004】

また、液晶ディスプレイにおいて必要とされるようなカラーフィルタの使用を伴うことなく、カラーディスプレイ（マルチカラーまたはフルカラーRGB）のために適切にパターン化された重合体のマトリックスを使用できるよう、異なる色の重合体を製造することもできる。

【0005】

本出願人の先の出願（EP-A-94924916、3号およびGB9507862、2号）には、異なる色のパターン化した発光を達成する方法が開示されている。これらの異なる実施の形態においては、重合体材料それ自体はパターン化されておらず、発光パターンは注入電極（injecting electrode）の交差によって特定される。互いの頂部において上下方向に発光層を積層することにより、多様なカラー発光が可能である。この手法は、デバイスの製造過程に多くの工程を伴うが、それぞれの工程の複雑性は低い。最近、他の特許である米国特許第5,424,560号は、有機LEDを製造する手法を開示している。この場合は、発光領域自体がパターン化されており、多数の電極を付着させる必要性が回避されている。この手法では、1つの色の発光領域が最初にパターン化され、その後、異なる色の発光材料が付着されパターン化されて別の発光領域が形成される。この第2の層が第1の発光領域を覆い、その重なる領域において輸送層として働く。よって、第1の層上でのパターン化は必要とされない。この手法においては、上の層がエミッタとしてだけでなく正孔輸送層（hole transport layers）として働く必要があることから、その性質において幾分かの妥協をする必要がある。最も単純な構造は、横方向に画成されて分離したLEP領域からなるものであろうが、この種の構造をどのようにパターン化するかは自明ではない。直接的な印刷技術（例えば、グラビア）は可能であろうが、異なる色の間で要求されるアラインメントの許容性は、恐らく印刷過程で達成され得る解像度を超えている。

10

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここに記載するように、先にパターン化した異なる色の発光領域を妨害することなく、層をパターン化して発光領域を形成することができれば、問題を解決することができる。

30

【0007】

本発明は、マルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法を提供するものであり、この方法は、基体上に複数の第1の電極領域を形成し、前記第1の電極領域の第1の選択された群の上に、第1の色の発光を放射する第1の材料のための前駆体の第1の層を形成し、前記第1の材料のための前記前駆体はパターン化可能なものとし、前記第1の材料のための前記前駆体を、後続するパターン化工程に実質的に耐える前記第1の材料へと少なくとも部分的に変換し、前記第1の層の上であって、前記第1の電極領域の少なくとも第2の選択された群の上に、第2の色の発光を放射する第2の材料のための前駆体の第2の層を付着させ、前記第2の材料のための前記前駆体はパターン化可能なものとし、前記第2の層をパターン化して前記第1の層の上から前記第2の層を除去すると共に前記第1の電極領域の前記第2の選択された群の上に前記第2の層を残し、前記第2の材料のための前記前駆体を少なくとも部分的に前記第2の材料へと変換し、未変換のあらゆる前駆体を前記それぞれの材料へと変換し、前記第1および第2の電極領域の間に電界を印加することによって、発光を放射するための前記材料を選択的に励起することを可能として発光を放射するよう、前記層の上に複数の第2の電極領域を形成する工程からなることを特徴とする。

40

【0008】

好ましくは、複数の第1の電極領域を形成する前記工程は、基体上に導電性の材料の層を付着させ、前記導電性の材料の前記層をパターン化して複数の第1の電極領域を形成する工程からなる。

50

## 【 0 0 0 9 】

好ましくは、第 1 の材料のための前駆体の第 1 の層を形成する前記工程は、前記第 1 の電極領域の上に、第 1 の色の発光を放射する第 1 の材料のための前駆体の層を付着させ、前記第 1 の材料のための前記前駆体の前記層をパターン化して、前記第 1 の電極領域の第 1 の選択された群の上に前記第 1 の材料のための前記前駆体の層を形成する工程からなる。

## 【 0 0 1 0 】

好ましくは、複数の第 2 の電極領域を形成する前記工程は、前記層の上に導電性の材料の層を付着させ、前記導電性の材料の層をパターン化して複数の第 2 の電極領域を形成する工程からなる。

10

## 【 0 0 1 1 】

1 つの実施の形態では、前記第 2 の材料のための前記前駆体を少なくとも部分的に前記第 2 の材料へと変換し、前記第 1 および第 2 の材料のための未変換のあらゆる前駆体を前記第 1 および第 2 の材料へと変換する前記工程は、単一の工程で行われる。

## 【 0 0 1 2 】

他の実施の形態では、前記第 2 の材料は、後続するパターン化工程に実質的に耐性であり、前記方法は、前記第 2 の材料のための前記前駆体を少なくとも部分的に変換する前記工程の後に、前記第 1 および第 2 の層の上であって前記第 1 の電極領域の第 3 の選択された群の上に、第 3 の色の発光を放射する第 3 の材料のための前駆体の第 3 の層を付着させ、前記第 3 の材料のための前記前駆体はパターン化可能なものとし、前記第 3 の層をパターン化して、前記第 1 および第 2 の層の上から前記第 3 の層を除去すると共に前記第 1 の電極領域の前記第 3 の選択された群の上に前記第 3 の層を残し、前記第 3 の材料のための前記前駆体を前記第 3 の材料へと少なくとも部分的に変換する工程をさらに含む。

20

## 【 0 0 1 3 】

好ましくは、前記第 3 の材料のための前記前駆体を前記第 3 の材料へと少なくとも部分的に変換し、前記第 1、第 2、および第 3 の材料のためのあらゆる未変換の前駆体を前記第 1、第 2、および第 3 の材料へと変換する前記工程は、単一の工程で行われる。

## 【 0 0 1 4 】

好ましくは、前記方法は、前記複数の第 2 の電極領域を形成する前記工程の前に、電子輸送層を付着させる工程をさらに含む。

30

## 【 0 0 1 5 】

好ましくは、前記電子輸送層は共役重合体層とする。

## 【 0 0 1 6 】

好ましくは、前記電子輸送層の厚さは 5 ~ 2 0 0 n m とする。

## 【 0 0 1 7 】

好ましくは、前記方法は、前記複数の第 2 の電極領域を形成する前記工程の前に、正孔ブロック層 (hole blocking layer) を付着させる工程をさらに含む。

## 【 0 0 1 8 】

好ましくは、前記正孔ブロック層は誘電体層とする。

## 【 0 0 1 9 】

好ましくは、前記正孔ブロック層の厚さは 1 ~ 1 0 n m とする。

40

## 【 0 0 2 0 】

好ましくは、前記第 1 の電極領域は、光伝達性の導電性材料により構成する。

## 【 0 0 2 1 】

さらに好ましくは、前記第 1 の電極領域は、酸化インジウム - スズ、酸化スズ、または酸化亜鉛により構成する。

## 【 0 0 2 2 】

好ましくは、前記第 2 の電極領域は、A l (アルミニウム) またはその合金により構成する。

## 【 0 0 2 3 】

50

好ましくは、前記第 1 の電極領域の厚さは 10 ~ 500 nm とする。

【0024】

好ましくは、前記第 2 の電極領域の厚さは 10 ~ 1000 nm とする。

【0025】

好ましくは、前記第 1 および第 2 の電極領域のそれぞれはラインからなるものとする。

【0026】

さらに好ましくは、前記第 1 の電極領域の前記ラインのそれぞれの幅は 10 ~ 5000  $\mu\text{m}$  とする。

【0027】

さらに好ましくは、前記第 2 の電極領域の前記ラインのそれぞれの幅は 10 ~ 5000  $\mu\text{m}$  とする。

【0028】

さらに好ましくは、前記第 1 の電極領域の前記ラインのそれぞれの間の間隔は 10 ~ 5000  $\mu\text{m}$  とする。

【0029】

さらに好ましくは、前記第 2 の電極領域の前記ラインのそれぞれの間の間隔は 10 ~ 5000  $\mu\text{m}$  とする。

【0030】

さらに好ましくは、前記第 1 の電極領域は列または行の一方とし、前記第 2 の電極領域は列または行の他方とする。

【0031】

好ましくは、前記材料のそれぞれのための前駆体の前記層は、10 ~ 500 nm の厚さに形成する。

【0032】

好ましくは、発光を放射する前記材料は重合体材料とする。

【0033】

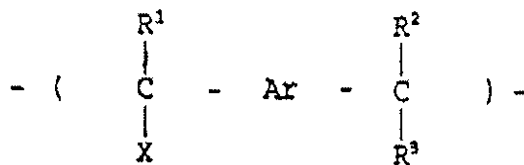
さらに好ましくは、前記重合体材料は、緑色についてはポリ(p-フェニレンビニレン)から、青色については非共役部分を有するポリ(p-フェニレン)またはポリ(p-フェニレンビニレン)共重合体から、赤色についてはポリ(1,4-ナフチレン(naphthylene)ビニレン)またはジアルコキシ置換ポリ(p-フェニレンビニレン)から選択し、

ポリ(p-フェニレン)前駆体は、

(i) ポリ(5,6ジアルキロキシ-1,3シクロヘキサジエン)と、

(ii) 次の一般式の繰り返し単位からなる重合体：

【化1】



40

(式中、

X は、-SR<sup>3</sup>、-SO-R<sup>3</sup>、-SO<sub>2</sub>-R<sup>3</sup>、-COOR<sup>3</sup>、-NO<sub>2</sub>、-CN、-CF<sub>3</sub>、または-R<sup>3</sup>を示し、

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>は、同一または異なるものであって、-H、-R<sup>4</sup>、または-Xを示し、

R<sup>4</sup>は、1 ~ 20 の炭素原子を有する直鎖または分岐アルキル基、フェニル、またはベンジルを示し(そのいずれも-R<sup>3</sup>、-OR<sup>1</sup>、-NO<sub>2</sub>、-CN、-Br、-Cl、または-Fにより1回または2回置換され得るものとする)、

50

Ar は、必要に応じて置換され得る 4 ~ 20 の炭素原子からなる芳香族系を示す) と、  
( i i i ) ( i ) または ( i i ) のチオフエン、フラン、ピロール、またはピリジンアナログと、

( i v ) アルコキシ、アルキル、アリーロキシ、アリール、ニトリル、ニトロ、または - C F<sub>3</sub> のモノ置換または 2 , 5 ジ置換を有する ( i )、( i i )、または ( i i i ) の中の 1 つとからなり、

ポリ ( p - フェニレンビニレン ) 前駆体は、

( i ) ポリ ( p - キシリレン - - ジアルキルスルホニウムハライド ) と、

( i i ) ポリ ( p - キシリレン - - シクロアルキルスルホニウムハライド ) と、

( i i i ) ポリ ( p - キシリレン - - ハライド ) と、

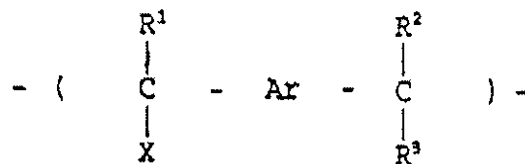
( i v ) ポリ ( p - キシリレン - - アルコキシド ) ( 式中、アルキルエーテルは架橋結合可能な基を含み得る ) と、

( v ) ポリ ( p - キシリレン - - アリーロキシド ) ( 式中、芳香族エステルは架橋結合可能な基によって置換され得る ) と、

( v i ) ポリ ( p - キシリレン - - カルボキシレート ) ( 式中、エステルは脂肪族または芳香族とすることができ、架橋結合可能な基を含み得る ) と、

( v i i ) 次の一般式の繰り返し単位からなる重合体：

【化 2】



( 式中、

X は、- S R<sup>3</sup>、- S O - R<sup>3</sup>、- S O<sub>2</sub> - R<sup>3</sup>、- C O O R<sup>3</sup>、- N O<sub>2</sub>、- C N、- C F<sub>3</sub>、または - R<sup>3</sup>を示し、

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>は、同一または異なるものであって、- H、- R<sup>4</sup>、または - Xを示し、

R<sup>4</sup>は、1 ~ 20 の炭素原子を有する直鎖または分岐アルキル基、フェニル、またはベンジルを示し ( そのいずれも - R<sup>3</sup>、- O R<sup>1</sup>、- N O<sub>2</sub>、- C N、- B r、- C l、または - F により 1 回または 2 回置換され得るものとする )、

Ar は、必要に応じて置換され得る 4 ~ 20 の炭素原子からなる芳香族系を示す) と、  
( v i i i ) ( i ) 乃至 ( v i i ) のいずれかのチオフエン、フラン、ピロール、またはピリジンアナログと、  
( i x ) アルコキシ、アルキル、アリーロキシ、アリール、ニトリル、ニトロ、または - C F<sub>3</sub> のモノ置換または 2 , 5 ジ置換を有する ( i ) 乃至 ( v i i i ) の中の 1 つとからなり、

ポリ ( 1 , 4 - ナフチレンビニレン ) 前駆体は、

( i ) ポリ ( 1 , 4 ベンゾキシレン - - ジアルキルスルホニウムハライド ) と、

( i i ) ポリ ( 1 , 4 ベンゾキシレン - - シクロアルキルスルホニウムハライド ) と、

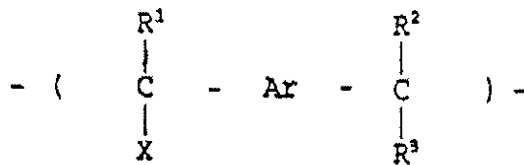
( i i i ) ポリ ( 1 , 4 ベンゾキシレン - - ハライド ) と、

( i v ) ポリ ( 1 , 4 ベンゾキシレン - - アルコキシド ) ( 式中、アルキルエーテルは架橋結合可能な基を含み得る ) と、

( v ) ポリ ( 1 , 4 ベンゾキシレン - - アリーロキシド ) ( 式中、芳香族エステルは架橋結合可能な基によって置換され得る ) と、

( v i ) ポリ ( 1 , 4 ベンゾキシレン - - カルボキシレート ) ( 式中、エステルは脂肪族または芳香族とすることができ、架橋結合可能な基を含み得る ) と、  
( v i i ) 次の一般式の繰り返し単位からなる重合体：

## 【化 3】



10

(式中、

Xは、 $-SR^3$ 、 $-SO-R^3$ 、 $-SO_2-R^3$ 、 $-COOR^3$ 、 $-NO_2$ 、 $-CN$ 、 $-CF_3$ 、または $-R^3$ を示し、

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ は、同一または異なるものであって、 $-H$ 、 $-R^4$ 、または $-X$ を示し、 $R^4$ は、1～20の炭素原子を有する直鎖または分岐アルキル基、フェニル、またはベンジルを示し(そのいずれも $-R^3$ 、 $-OR^1$ 、 $-NO_2$ 、 $-CN$ 、 $-Br$ 、 $-Cl$ 、または $-F$ により1回または2回置換され得るものとする)、

Arは、必要に応じて置換され得る4～20の炭素原子からなる芳香族系を示す)とかなる。

## 【0034】

20

好ましくは、前記前駆体材料をパターン化する前記工程は、エッチングの工程からなる。

## 【0035】

好ましくは、前記変換工程は、熱処理、化学的処理、電子ビームに露呈すること、または放射線に露呈することの少なくとも1つからなる。

## 【0036】

さらに好ましくは、前記変換工程は、不活性雰囲気中において50～300の温度で熱処理を行うことからなる。

## 【0037】

さらに好ましくは、前記熱処理は約150で行う。

30

## 【0038】

好ましくは、発光を放射するための前記材料の前記層は、前記第1の電極領域を覆って、前記第1の電極領域を前記第2の電極領域から電氣的に絶縁するよう形成する。

## 【0039】

好ましくは、発光を放射するための前記材料の前記層は、それぞれ複数の領域からなり、それぞれの領域は前記第1の電極領域のそれぞれと重なる。

## 【0040】

さらに好ましくは、前記材料の領域は、それぞれ複数の別個のサブ領域からなり、前記第2の電極領域は、前記サブ領域の選択されたものと重なるよう形成される。

## 【0041】

40

また、本発明は、マルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイを提供するものであり、これは、

基体と、

前記基体の上に形成された複数の第1の電極領域と、

前記第1の電極領域の上に形成された、複数の別個の横方向に離間した光放射性の材料の領域であって、前記複数の領域の選択された群は、異なる色の発光を放射するための材料によりそれぞれ形成され、それぞれの個々の第1の電極領域は、その上に形成された1つの色の発光を放射するための材料のみを有する光放射性の材料の領域と、前記複数の光放射性の領域の上に形成された複数の第2の電極領域とからなり、

前記第1および第2の電極領域の間に電界を印加することによって、前記光放射性の領

50

域を選択的に励起して発光を放射することができることを特徴とする。

【0042】

好ましくは、前記デバイスは、前記第1の電極領域の第1の選択された群の上に形成された、第1の色の発光を放射するための第1の材料の複数の領域と、前記第1の電極領域の第2の選択された群の上に形成された、第2の色の発光を放射するための第2の材料の複数の領域と、前記第1の電極領域の第3の選択された群の上に形成された、第3の色の発光を放射するための第3の材料の複数の領域とからなる。

【0043】

さらに好ましくは、前記第1、第2、および第3の材料の前記複数の領域は、前記第2の材料の前記複数の領域のそれぞれの領域が、前記第1の材料の前記複数の領域のそれぞれおよび前記第3の材料の前記複数の領域のそれぞれに隣接するように配置される。

10

【0044】

好ましくは、前記デバイスは、前記複数の光放射性の領域と前記複数の前記第2の電極領域との間に電子輸送層をさらに含む。

【0045】

好ましくは、前記電子輸送層は、共役重合体層である。

【0046】

好ましくは、前記電子輸送層の厚さは5 ~ 200 nmである。

【0047】

好ましくは、前記デバイスは、前記複数の光放射性の領域と前記複数の前記第2の電極領域との間に正孔ブロック層をさらに含む。

20

【0048】

好ましくは、前記正孔ブロック層は誘電体層である。

【0049】

好ましくは、前記正孔ブロック層の厚さは1 ~ 10 nmである。

【0050】

好ましくは、前記第1の電極領域は光伝達性の導電性材料により構成される。

【0051】

さらに好ましくは、前記第1の電極領域は、酸化インジウム - スズ、酸化スズ、または酸化亜鉛により構成される。

30

【0052】

好ましくは、前記第2の電極領域は、Al（アルミニウム）またはその合金により構成される。

【0053】

好ましくは、前記第1の電極領域の厚さは10 ~ 500 nmである。

【0054】

好ましくは、前記第2の電極領域の厚さは10 ~ 1000 nmである。

【0055】

好ましくは、前記第1および第2の電極領域のそれぞれはラインからなる。

【0056】

さらに好ましくは、前記第1の電極領域の前記ラインのそれぞれの幅は10 ~ 5000  $\mu\text{m}$ である。

40

【0057】

さらに好ましくは、前記第2の電極領域の前記ラインのそれぞれの幅は10 ~ 5000  $\mu\text{m}$ である。

【0058】

さらに好ましくは、前記第1の電極領域の前記ラインのそれぞれの間の間隔は10 ~ 5000  $\mu\text{m}$ である。

【0059】

さらに好ましくは、前記第2の電極領域の前記ラインのそれぞれの間の間隔は10 ~ 5

50



0 0 0  $\mu\text{m}$ である。

【0 0 6 0】

さらに好ましくは、前記第1の電極領域は列または行の一方であり、前記第2の電極領域は列または行の他方である。

【0 0 6 1】

好ましくは、光放射性の材料の前記領域は、1 0 ~ 5 0 0 nmの厚さにそれぞれ形成されている。

【0 0 6 2】

好ましくは、発光を放射するための前記材料は重合体材料である。

【0 0 6 3】

さらに好ましくは、前記重合体材料は、緑色についてはポリ(p-フェニレンビニレン)から、青色については非共役部分を有するポリ(p-フェニレン)またはポリ(p-フェニレンビニレン)共重合体から、赤色についてはポリ(1, 4-ナフチレンビニレン)またはジアルコキシ置換ポリ(p-フェニレンビニレン)から選択される。

【0 0 6 4】

好ましくは、発光を放射するための前記材料の領域は、前記第1の電極領域を前記第2の電極領域から電氣的に絶縁するよう、前記第1の電極領域を覆うものである。

【0 0 6 5】

好ましくは、発光を放射するための前記材料の領域は、それぞれ複数のサブ領域からなり、それぞれのサブ領域は、前記第1の電極領域のそれぞれと重なる。

【0 0 6 6】

さらに好ましくは、前記材料のサブ領域は、それぞれ複数の更なる別個のサブ領域からなり、前記第2の電極領域は、前記更なるサブ領域の選択されたものと重なるよう形成される。

【0 0 6 7】

本発明の趣旨において、ある材料からなる前駆体とは、何らかの方法でその材料から形成されることのできるあらゆる前駆体を包含するものとして広く解釈すべきであることが理解されよう。

【0 0 6 8】

カラー重合体ELディスプレイの製造方法をここに記載するが、ここでは、2以上の前駆体重合体材料を使用して、次の重合体層を付着させる前に、放射領域を画成し、デバイスの1つの電極上に順に付着させ、パターン化すると共にその最終的な形態へと変換させ、これにより変換された重合体が、後続する前駆体層の付着、パターン化、または変換によってどのような様式においても損傷を受けないようにする。

【0 0 6 9】

この発明の1つの実施の形態では、1つの色を最初に付着させた後リソグラフィにより画成し、最後にその最終形態へと変換する。その後、他の色を付着させ、変換前にリソグラフィにより画成する。前駆体の変換は、熱処理、化学的処理、電子ビームに露光すること、放射線に曝すこと(電磁放射を含む)、またはこれらの技術の幾つかの組み合わせによって行うものとする。

【0 0 7 0】

この発明の他の実施の形態では、基盤をなす電極および/または後に付着される頂部の電極をパターン化して、変換された重合体からの放射の領域を画成し、電極の間の重複した領域を選択して、2つの電極の間に常に光放射性の重合体層があることを確実にする。

【0 0 7 1】

この発明の他の実施の形態では、パターン化されたエレクトロルミネッセント重合体の頂部に、最後の電極を付着させる前に、更なるパターン化されていない層を付着させ、このような層を、電荷輸送層または極めて薄い誘電体層とし、その厚さおよび構成を、ELデバイスの全体的な効率を増加させるよう選択し、電極の間の重なり領域を、2つの電極の間に常に光放射性の重合体層があることを確実にするよう選択する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 2 】

前駆体重合体をその最終的な強固な形態へと変化させる基礎をなす機構は、可溶性側鎖基の切断または異なる重合体鎖上の側鎖基の架橋結合を含み得る。和合性のフォトレジスト（すなわち、基盤をなす層を妨害することなく載置することのできるもの）を使用することによりリソグラフィによる画成が行われた後に、マスクをかけた露光および現像が行われる。他に可能なものとしては、現像および所望しない領域の除去の前にマスクをかけたUV露光を使用して部分的な変換を行い、その後に完全な変換を行うものである。完全な変換は、次の前駆体重合体を付着させる前に、または部分的に変換された材料上の後続する溶剤の効果に依存して、何らかの後続する重合体がパターン化された後に行うことができる。

10

## 【 0 0 7 3 】

重合体の最終的な形態は、後続する溶剤に不溶性である。その後、最終的なパターン化されていない層を、全ての光放射性の領域上に付着させて効率を向上させることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 7 4 】

【 図 1 】 マルチカラーデバイスの一部の概略断面図である。

【 図 2 】 2 0 0 の変換温度における赤色、緑色、および青色の前駆体のための側鎖基が離れる前駆体材料および最終的な重合体の形態を示す図である。

【 図 3 】 エネルギーバンドの線図である。

20

【 図 4 】 R G B ドットマトリックス構成である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 7 5 】

本発明のより良い理解を図ると共に、これがどのようにして効果をもたらすべく実施されるかを示すために、添付図面を例としてここに参照する。

## 【 0 0 7 6 】

赤色、緑色、および青色の発光体に対する3つの前駆体を使用する特定の実施の形態をここに説明する。加工後の最終的な構造を図1に示す。この構造は、好適な実施の形態では酸化インジウムスズ（indium tin oxide）とする、透明電極のパターン化された領域を有するガラス基体2からなる。線條は、R G B ドットマトリックス構成の列を画成するものである。図4の図面から理解されるように、最終的な構造においては、これらは酸化インジウムスズの線條を示す。線條は、図1では参照符号4 a、4 b、4 cによって示されている。酸化インジウムスズのそれぞれの線條の頂部には、発光重合体の線條が置かれている。図示するように、線條4 a、4 b、4 cの頂部の重合体は、それぞれ異なる波長の光、赤色、緑色、および青色を放射する。赤色を放射する重合体の線條6 aは、I T Oの線條4 aの頂部に置かれている。緑色を放射する重合体6 bは、I T Oの線條4 bの頂部に置かれている。青色を放射する重合体線條6 cは、I T Oの線條4 cの頂部に置かれている。それぞれの発光の波長は、矢印上に記載された大文字によって示されている。任意の電子輸送/正孔ブロック層が、線條4 a、4 b、4 cの上を横断するように延在している。電子輸送/正孔ブロック層8がある場合、重合体の線條はI T Oの線條より狭いもの

30

40

## 【 0 0 7 7 】

図1の構造は、以下の工程に従って製造される。

## 【 0 0 7 8 】

酸化インジウムスズの層を、ガラス基体2上にパターン化して酸化インジウムスズの線條4 a、4 b、4 cを形成する。I T O部分の第1の選択された群、すなわち第1の色の発光を励起すべきものの上に、第1の前駆体の層を形成する。

50

## 【 0 0 7 9 】

例えば、好適な実施の形態では、赤色を発光する重合体のための前駆体を最初に載置することができる。この前駆体は、その前駆体の形態では、例えばエッチングによってパターン化することが可能であるが、その最終的な重合体へと変換または部分的に変換された場合は、後続するパターン化工程に対して実質的に抵抗性である。ITO部分の第1の選択された群の上に載置された後は、前駆体は、その赤色を発光する重合体へと少なくとも部分的に変換される。

## 【 0 0 8 0 】

その後、第1の層の上部であって、ITO部分の第2の選択された群の上部に第2の前駆体材料を付着させる。例えば、緑色を発光する重合体のための前駆体を次に付着させることができる。この前駆体も、例えばエッチングによってその前駆体の形態においてパターン化することが可能であるが、少なくとも部分的に変換された場合は、パターン化に対して実質的に抵抗性である。よって、第2の層を、その前駆体の形態でパターン化することができ、これを第1の層の上から除去することができるが、ITO部分の第2の選択された群の上には第2の層を残すものとする。その後、第2の前駆体を、緑色を発光する重合体へと少なくとも部分的に変換する。青色を発光する重合体について、同様の工程を実施する。最終的に、あらゆる未変換の前駆体を、そのそれぞれの重合体へと変換する。

## 【 0 0 8 1 】

前駆体は、付着されパターン化された後に完全に変換され得ることが容易に理解されよう。

## 【 0 0 8 2 】

前駆体を載置する順番は重要ではないが、変換の条件が最も過酷である材料を最初に処理すべきである（すなわち、先に付着された発光領域に対する損傷の最小化を図る）。3つの前駆体を図2に示す（図式I、II、III）。緑色の発光体前駆体（図式I）は、テトラヒドラチオフエン（tetrahydrathionene）脱離基および臭素対イオンを有するポリフェニレンビニレン（PPV）重合体である。

## 【 0 0 8 3 】

不活性雰囲気中での変換は、150～200で行うことができる。青色の発光体（図式II）は、ブロック共重合体であり、これはPPV単量体の共役長さを制限することにより、発光波長を青色へとシフトさせたものである。例えば、青色の共重合体は、非共役部分を有するPPV共重合体とする。緑色の発光体と同様の変換条件が必要とされる。最後に、赤色の発光前駆体（図式III）を、テトラヒドラチオフエン脱離基および臭素対イオンを有するポリナフタレン重合体に基づくものとして示す。ここでも、緑色の発光体と同様の変換条件が必要である。

## 【 0 0 8 4 】

この特定の実施の形態では、ITOをライン（パッシブマトリックスディスプレイの列）としてパターン化し、後続する前駆体重合体を、それぞれが単一のITOラインに随伴しそれぞれが僅かに広い平行なラインとしてパターン化し、これにより図4に示すように、ITOのラインを完全に覆うものとする。最後に、直交する行として頂部電極（例えば、アルミニウム）を付着させる。このようなディスプレイは、それぞれの選択された行内において必要な画素／色の組合せのスイッチが入るように、列に対してデータ電圧を印加し、順次行選択を行うことによってアドレス指定することができる。

## 【 0 0 8 5 】

もしくは、頂部電極を付着させる前に、RGB発光体の上に任意の第2の層8を付加することができる。頂部電極の縁部におけるITOに対する頂部の接触の不足の防止に寄与すると共に発光の効率を増加させることができる。図3に示すように、バンドギャップ $E_{gA}$ を有する共役重合体電子輸送層を使用することができるが、それぞれのRGB領域において異なる効率となる可能性がある。記載した実施の形態では、 $E_{gA} > E_g^B > E_g^G > E_g^R$ であり、ここで $E_g^{BRG}$ は、それぞれ青色、赤色、または緑色の重合体のエネルギーギャップを示すものとする。図3において、LUMOは、最低の非占有分子軌道（lowest unoccup

10

20

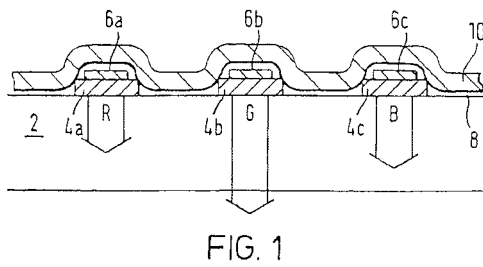
30

40

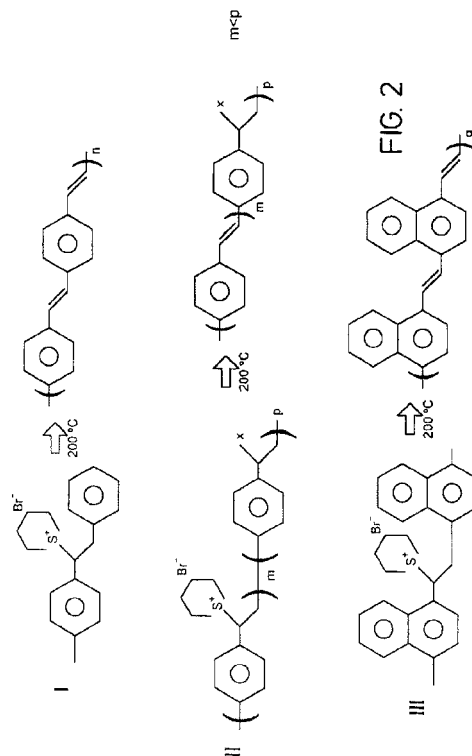
50

ied molecular orbital) を示し、HOMOは、最高の占有分子軌道 (highest occupied molecular orbital) を示す。トンネリングによって陰極から電子注入を可能とするが、陰極への正孔の移動をブロックすると共に、発光重合体のない領域における頂部陰極とITOとの間の何らかの不足または電流の流れを防止する薄い誘電体層 (10 ~ 100 オングストローム厚さのオーダー) が好適である。誘電体は高いエネルギーバンドギャップを有するため、発光体のそれぞれに対して同様に類似するバリア特性を有することから、カラー発光体の全ての効率を増強し得るものである。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

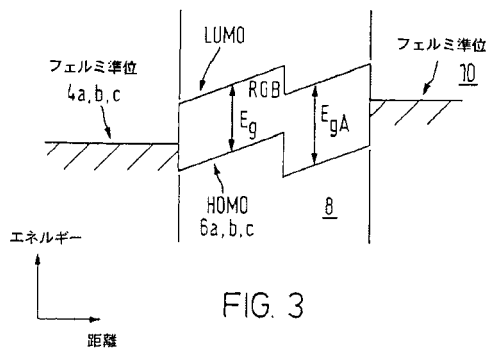


FIG. 3

【図 4】

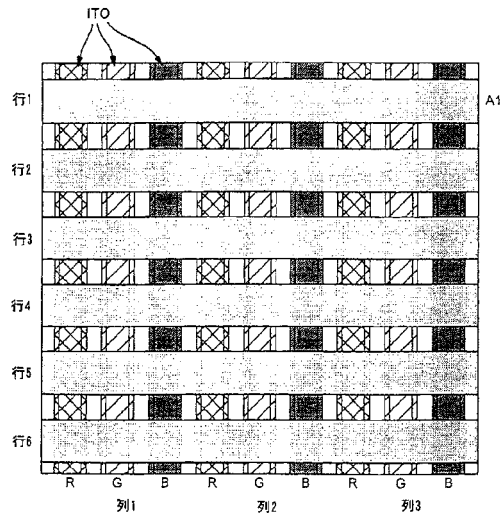


FIG. 4

## 【手続補正書】

【提出日】平成21年7月24日(2009.7.24)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法であって、  
基体上に複数の第1の電極領域を形成し、

前記第1の電極領域の第1の選択された群の上に、第1の色の発光を放射する第1の材料のための前駆体の第1の層を形成し、前記第1の材料のための前記前駆体はパターン化可能なものとするとともに、架橋可能な側鎖基を有する重合体とし、

前記第1の材料のための前記前駆体を、前記側鎖基を架橋させることによって、後続するパターン化工程に実質的に耐える架橋した側鎖基を有する重合体からなる前記第1の材料へと少なくとも部分的に変換し、

前記第1の層の上であって、前記第1の電極領域の少なくとも第2の選択された群の上に、架橋した側鎖基を有する重合体からなり第2の色の発光を放射する第2の材料のための前駆体の第2の層を付着させ、前記第2の材料のための前記前駆体はパターン化可能なものとするとともに、架橋可能な側鎖基を有する重合体とし、

前記第2の層をパターン化して前記第1の層の上から前記第2の層を除去すると共に前記第1の電極領域の前記第2の選択された群の上に前記第2の層を残し、

前記第2の材料のための前記前駆体を少なくとも部分的に前記第2の材料へと変換し、  
あらゆる部分的に変換された前駆体を前記それぞれの材料へと最終的に変換し、

前記第 1 および第 2 の電極領域の間に電界を印加することによって、発光を放射するための前記材料を選択的に励起することを可能として発光を放射するよう、前記層の上に複数の第 2 の電極領域を形成する

工程からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、複数の第 1 の電極領域を形成する前記工程は、

基体上に導電性の材料の層を付着させ、

前記導電性の材料の前記層をパターン化して複数の第 1 の電極領域を形成する

工程からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、第 1 の材料のための前駆体の第 1 の層を形成する前記工程は、

前記第 1 の電極領域の上に、第 1 の色の発光を放射する第 1 の材料のための前駆体の層を付着させ、

前記第 1 の材料のための前記前駆体の前記層をパターン化して、前記第 1 の電極領域の第 1 の選択された群の上に前記第 1 の材料のための前記前駆体の層を形成する

工程からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、複数の第 2 の電極領域を形成する前記工程は、

前記層の上に導電性の材料の層を付着させ、

前記導電性の材料の層をパターン化して複数の第 2 の電極領域を形成する

工程からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 2 の材料のための前記前駆体を少なくとも部分的に前記第 2 の材料へと変換し、前記第 1 および第 2 の材料のためのあらゆる部分的に変換された前駆体を前記第 1 および第 2 の材料へと最終的に変換する前記工程は、単一の工程で行われることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 2 の材料は、後続するパターン化工程に実質的に耐性であり、前記方法は、前記第 2 の材料のための前記前駆体を少なくとも部分的に変換する前記工程の後に、

前記第 1 および第 2 の層の上であって前記第 1 の電極領域の第 3 の選択された群の上に、第 3 の色の発光を放射する第 3 の材料のための前駆体の第 3 の層を付着させ、前記第 3 の材料のための前記前駆体はパターン化可能なものとし、

前記第 3 の層をパターン化して、前記第 1 および第 2 の層の上から前記第 3 の層を除去すると共に前記第 1 の電極領域の前記第 3 の選択された群の上に前記第 3 の層を残し、

前記第 3 の材料のための前記前駆体を前記第 3 の材料へと少なくとも部分的に変換する工程をさらに含むことを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 7】

請求項 6 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法において、前記第 3 の材料のための前記前駆体を前記第 3 の材料へと少なくとも部分的に変換し

、前記第 1、第 2、および第 3 の材料のためのあらゆる部分的に変換された前駆体を前記第 1、第 2、および第 3 の材料へと最終的に変換する前記工程は、単一の工程で行われることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイの製造方法。

【請求項 8】

マルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイであって、  
基体と、

前記基体の上に形成された複数の第 1 の電極領域と、

前記第 1 の電極領域の上に形成された、複数の別個の横方向に離間した光放射性の材料の領域であって、前記複数の領域の選択された群は、異なる色の発光を放射するための架橋した側鎖基を有する重合体からなる材料によりそれぞれ形成され、それぞれの個々の第 1 の電極領域は、その上に形成された 1 つの色の発光を放射するための材料のみを有する光放射性の材料の領域と、

前記複数の光放射性の領域の上に形成された複数の第 2 の電極領域とからなり、

前記第 1 および第 2 の電極領域の間に電界を印加することによって、前記光放射性の領域を選択的に励起して発光を放射することができ、前記光放射性の材料は、前駆体の形態ではパターン化は可能であるが、光放射性の材料に変換された後はパターン化に対して実質的に抵抗性であることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 9】

請求項 8 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、

前記第 1 の電極領域の第 1 の選択された群の上に形成された、第 1 の色の発光を放射するための第 1 の材料の複数の領域と、

前記第 1 の電極領域の第 2 の選択された群の上に形成された、第 2 の色の発光を放射するための第 2 の材料の複数の領域と、

前記第 1 の電極領域の第 3 の選択された群の上に形成された、第 3 の色の発光を放射するための第 3 の材料の複数の領域と

からなることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 10】

請求項 8 または 9 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記複数の光放射性の領域と前記複数の前記第 2 の電極領域との間に電子輸送層をさらに含むことを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 11】

請求項 8 または 9 記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記複数の光放射性の領域と前記複数の前記第 2 の電極領域との間に正孔ブロック層をさらに含むことを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 12】

請求項 8 乃至 11 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、発光を放射するための前記材料の領域は、それぞれ前記第 1 の電極領域のそれぞれと重なることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

【請求項 13】

請求項 8 乃至 12 のいずれかに記載のマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイにおいて、前記材料の領域は、それぞれ複数の別個のサブ領域からなり、前記第 2 の電極領域は、前記サブ領域の選択されたものと重なるよう形成されることを特徴とするマルチカラーエレクトロルミネッセントディスプレイ。

---

フロントページの続き

(72)発明者 メイ、ポール

イギリス国、ケンブリッジシャー シービー 8 9 ユーエイチ、ダーリングラム、ステッチワース  
ロード 1 2 1

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 DD22 DD26 DD44Y DD46X DD60 DD74 DD79  
FF15 FF17 GG26



专利名称(译)	多色电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009259838A</a>	公开(公告)日	2009-11-05
申请号	JP2009149583	申请日	2009-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
[标]发明人	メイポール		
发明人	メイ、ポール		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H01L27/15 C09K11/06 H01L27/32 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L27/3211 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD26 3K107/DD44Y 3K107/DD46X 3K107/DD60 3K107/DD74 3K107/DD79 3K107/FF15 3K107/FF17 3K107/GG26		
代理人(译)	鹿岛直树		
优先权	1996007437 1996-04-10 GB 1997002662 1997-02-10 GB		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

解决的问题：通过图案化层来形成发光区域而不干扰先前图案化的不同颜色的发光区域。多色电致发光显示器具有在第一电极区域和第二电极区域的相应组上形成的多个离散的，横向间隔的发光材料。每组上的发光材料可以发出不同颜色的光。可以通过一系列步骤来形成多色彩色器件，每个发光层作为前体沉积，该前体是可图案化的，并且其本身不受后续图案化步骤的影响。转化为聚合物。这允许第二颜色沉积在第一颜色的顶部，并且在避免损坏下面的第一颜色的同时对第二颜色进行构图。[选择图]图4

