

(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2007-207656

(P2007-207656A)

(43) 公開日 平成19年8月16日(2007.8.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K007
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	E
	H05B 33/12	B

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-26911 (P2006-26911)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成18年2月3日(2006.2.3)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100095463
			弁理士 米田 潤三
		(74) 代理人	100098006
			弁理士 皿田 秀夫
		(72) 発明者	馬場 康子
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	加藤 千明
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB02 AB03 AB04 BA06 BB06 DB03 GA00

(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 輝度が高く高品質の表示が可能な有機ELディスプレイを提供する。

【解決手段】 有機ELディスプレイを、電極間に少なくとも発光層を有する有機EL素子と、この有機EL素子の一方の面側にマイクロレンズ層を介して配設された透明基材とを備えたものとし、上記のマイクロレンズ層を、一平面をなすように複数配列された凸形状レンズ素子とこの凸形状レンズ素子を被覆するように配設された平坦化層とからなるものとし、かつ、凸形状レンズ素子を、その屈折率が平坦化層の屈折率よりも大きいものとする。

【選択図】 図2

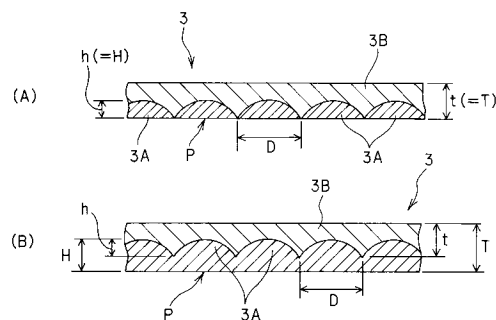


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極間に少なくとも発光層を有する有機 EL 素子と、該有機 EL 素子の一方の面側にマイクロレンズ層を介して配設された透明基材とを備え、前記マイクロレンズ層は一平面をなすように複数配列された凸形状レンズ素子と該凸形状レンズ素子を被覆するように配設された平坦化層とからなり、凸形状レンズ素子の屈折率は平坦化層の屈折率よりも大きいことを特徴とする有機 EL ディスプレイ。

【請求項 2】

前記凸形状レンズ素子の屈折率は 1.5 ~ 1.8 の範囲であり、前記平坦化層の屈折率は 1.3 ~ 1.6 の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイ 10。

【請求項 3】

前記凸形状レンズ素子の直径は 10 ~ 300 μm の範囲である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 EL ディスプレイ。

【請求項 4】

前記透明基材と前記マイクロレンズ層との間にカラーフィルタ層を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 5】

前記透明基材と前記マイクロレンズ層との間に色変換蛍光体層を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の有機 EL ディスプレイ。 20

【請求項 6】

前記透明基材と前記色変換蛍光体層との間にカラーフィルタ層を有することを特徴とする請求項 5 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 7】

前記発光層は三原色の各発光層が所望のパターンで配列されたものであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 8】

前記発光層は白色の発光層であることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 9】

前記発光層は青色の発光層であることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の有機 EL ディスプレイ。 30

【請求項 10】

前記有機 EL 素子がアクティブマトリックス駆動方式のものであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 11】

前記アクティブマトリックス駆動方式を構成する対向した電極のうち、駆動素子を備えた電極側に前記マイクロレンズ層が位置することを特徴とする請求項 10 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 12】

前記アクティブマトリックス駆動方式を構成する対向した電極のうち、駆動素子を備えていない電極側に前記マイクロレンズ層が位置することを特徴とする請求項 10 に記載の有機 EL ディスプレイ。 40

【請求項 13】

前記有機 EL 素子がパッシブマトリックス駆動方式のものであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の有機 EL ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光ディスプレイに係り、特に有機 EL ディスプレイに関する。 50

【背景技術】

【0002】

有機のエレクトロルミネッセンス（ＥＬ）素子を用いた有機ＥＬディスプレイは、自発光により視認性が高いこと、液晶ディスプレイと異なり全固体ディスプレイであること、温度変化の影響をあまり受けないこと、視野角が大きいこと等の利点をもっており、近年、フルカラー表示装置、エリアカラー表示装置、照明等の有機発光ディスプレイとして実用化が進んでいる。

有機ＥＬディスプレイのフルカラー化方法としては、例えば、三原色の有機ＥＬ素子を各発光色毎に所定のパターンで配列する方式、白色発光の有機ＥＬ素子を使用し、三原色のカラーフィルタ層を介して表示する方式、青色発光の有機ＥＬ素子を使用し、蛍光色素を利用した色変換蛍光体層（ＣＣＭ層）を設置して、青色光を緑色蛍光や赤色蛍光に変換して三原色表示をするＣＣＭ方式（特許文献１）等が提案されている。

このような有機ＥＬディスプレイでは、有機ＥＬ素子から出た光が、例えば、カラーフィルタ層や、色変換蛍光体層（ＣＣＭ層）、透明基材等の積層構造を透過して、観察者に表示光として認識される。

【特許文献１】特開平３－１５２８９７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一般にディスプレイにおいては、輝度が重要な因子であり、上記のような有機ＥＬディスプレイにおいても同様である。しかし、従来の有機ＥＬディスプレイでは、輝度を上げるためには、単位面積あたりに印加する電圧電流を増加させなければならず、それにより、消費電力量の増加、有機ＥＬ素子の短寿命化等の問題が生じていた。

また、光源である有機ＥＬ素子からは全方位に光が発散されるため、発光された光の利用効率（カラーフィルタ層や色変換蛍光体層への光の入射効率）が低くなり、輝度の向上に支障を来たしていた。また、異なる色の発光が入り混じることにより表示品質の低下を来たすという問題もあった。

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、輝度が高く高品質の表示が可能な有機ＥＬディスプレイを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

このような目的を達成するために、本発明は、電極間に少なくとも発光層を有する有機ＥＬ素子と、該有機ＥＬ素子の一方の面側にマイクロレンズ層を介して配設された透明基材とを備え、前記マイクロレンズ層は一平面をなすように複数配列された凸形状レンズ素子と該凸形状レンズ素子を被覆するように配設された平坦化層とからなり、凸形状レンズ素子の屈折率は平坦化層の屈折率よりも大きいような構成とした。

【0005】

本発明の他の態様として、前記凸形状レンズ素子の屈折率は１．５～１．８の範囲であり、前記平坦化層の屈折率は１．３～１．６の範囲であるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記凸形状レンズ素子の直径は１０～３００μｍの範囲であるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記透明基材と前記マイクロレンズ層との間にカラーフィルタ層を有するような構成とした。

本発明の他の態様として、前記透明基材と前記マイクロレンズ層との間に色変換蛍光体層を有するような構成とした。

本発明の他の態様として、前記透明基材と前記色変換蛍光体層との間にカラーフィルタ層を有するような構成とした。

【0006】

本発明の他の態様として、前記発光層は三原色の各発光層が所望のパターンで配列されたものであるような構成とした。

10

20

30

40

50

本発明の他の態様として、前記発光層は白色の発光層であるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記発光層は青色の発光層であるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記有機EL素子がアクティブマトリックス駆動方式のものであるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記アクティブマトリックス駆動方式を構成する対向した電極のうち、駆動素子を備えた電極側に前記マイクロレンズ層が位置するような構成とした。

本発明の他の態様として、前記アクティブマトリックス駆動方式を構成する対向した電極のうち、駆動素子を備えていない電極側に前記マイクロレンズ層が位置するような構成とした。

本発明の他の態様として、前記有機EL素子がパッシブマトリックス駆動方式のものであるような構成とした。

【発明の効果】

【0007】

本発明の有機ELディスプレイでは、有機EL素子から全方位に発散するように発せられる光が、マイクロレンズ層によって集光されるので、ディスプレイ内部での光損失が大幅に低減され、光の利用効率が向上して発光輝度が高いものとなり、また、異なる色の発光が入り混じることとも抑制されるので、色純度が向上し、高品質の表示が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明について図面を参照しながら説明する。

[第1の形態]

図1は、本発明の有機ELディスプレイの一実施形態を示す概略構成図である。図1に示されるように、本発明の有機ELディスプレイ1は、有機EL素子2と、この有機EL素子2の一方の面側にマイクロレンズ層3を介して配設された透明基材4とを備えている。

有機ELディスプレイ1を構成する有機EL素子2は、三原色の有機EL素子2R、2G、2Bが所定のパターンで配列したものである。

【0009】

有機ELディスプレイ1を構成するマイクロレンズ層3は、図2(A)および図2(B)に示されるように、一平面Pをなすように複数配列された凸形状レンズ素子3Aと、これらの凸形状レンズ素子3Aの先端部側に生じている凹凸面を被覆するように配設された平坦化層3Bとからなっている。そして、凸形状レンズ素子3Aの屈折率は平坦化層の屈折率よりも大きいものである。

このような有機ELディスプレイ1では、有機EL素子2から全方位に発散するように発せられる光が、マイクロレンズ層3によって集光される。このため、ディスプレイ内部での光損失が大幅に低減され、光の利用効率が向上する。また、有機EL素子2R、2G、2Bから放射された各色の発光が入り混じることとも抑制される。

尚、透明基材4は、三原色の有機EL素子2R、2G、2Bの境界部位に対応したパターン形状のブラックマトリックスを透明基材43に備えたものであってもよい。

【0010】

[第2の形態]

図3は、本発明の有機ELディスプレイの他の実施形態を示す概略構成図である。図3に示される有機ELディスプレイ1'は、有機EL素子2と、この有機EL素子2の一方の面側にマイクロレンズ層3を介して配設されたカラーフィルタ層5と透明基材4とを備えている。

この有機ELディスプレイ1'は、有機EL素子2R、2G、2Bに対応した三原色の着色層5R、5G、5Bからなるカラーフィルタ層5と、着色層5R、5G、5Bの境界部位に対応したパターン形状のブラックマトリックス7を備えている他は、上述の有機ELディスプレイ1と同様である。尚、有機ELディスプレイ1と同様の部材には、同じ部

10

20

30

40

50

材番号を付している。

【 0 0 1 1 】

このような有機 E L ディスプレイ 1 ' においても、有機 E L 素子 2 から全方位に発散するように発せられる光が、マイクロレンズ層 3 によって集光され、ディスプレイ内部での光損失が大幅に低減され、光の利用効率（カラーフィルタ層 5 への入射効率等）が向上する。また、有機 E L 素子 2 R , 2 G , 2 B から放射された各色の発光が入り混じること、および、カラーフィルタ層 5 の各着色層 5 R , 5 G , 5 B を透過した各色の光が入り混じることとも抑制される。

【 0 0 1 2 】

[第 3 の形態]

図 4 は、本発明の有機 E L ディスプレイの他の実施形態を示す概略構成図である。図 4 に示される有機 E L ディスプレイ 1 1 は、有機 E L 素子 1 2 と、この有機 E L 素子 1 2 の一方の面側にマイクロレンズ層 1 3 を介して配設されたカラーフィルタ層 1 5 と透明基材 1 4 とを備えている。

有機 E L ディスプレイ 1 1 を構成する有機 E L 素子 1 2 は、白色発光の有機 E L 素子である。

有機 E L ディスプレイ 1 1 を構成するマイクロレンズ層 1 3 は、上述の有機 E L ディスプレイ 1 を構成するマイクロレンズ層 3 と同様に、一平面をなすように複数配列された凸形状レンズ素子と、これらの凸形状レンズ素子の先端部側を被覆するように配設された平坦化層とからなっている。そして、凸形状レンズ素子の屈折率は平坦化層の屈折率よりも

10

20

【 0 0 1 3 】

有機 E L ディスプレイ 1 1 を構成するカラーフィルタ層 1 5 は、三原色の着色層 1 5 R , 1 5 G , 1 5 B が所望のパターンで配列されたものであり、着色層 1 5 R , 1 5 G , 1 5 B の境界部位にはブラックマトリックス 1 7 が配設されている。

このような有機 E L ディスプレイ 1 1 では、有機 E L 素子 1 2 から全方位に発散するように発せられる光が、マイクロレンズ層 1 3 によって集光される。これにより、ディスプレイ内部での光損失が大幅に低減され、光の利用効率（カラーフィルタ層 1 5 への入射効率等）が向上する。また、カラーフィルタ層 1 5 の各着色層 1 5 R , 1 5 G , 1 5 B を透過した各色の光が入り混じることとも抑制される。

30

【 0 0 1 4 】

[第 4 の形態]

図 5 は、本発明の有機 E L ディスプレイの他の実施形態を示す概略構成図である。図 5 に示される有機 E L ディスプレイ 2 1 は、有機 E L 素子 2 2 と、この有機 E L 素子 2 2 の一方の面側にマイクロレンズ層 2 3 を介して配設された色変換蛍光体層 2 6 と透明基材 2 4 とを備えている。

有機 E L ディスプレイ 2 1 を構成する有機 E L 素子 2 2 は、青色発光の有機 E L 素子である。

有機 E L ディスプレイ 2 1 を構成するマイクロレンズ層 2 3 は、上述の有機 E L ディスプレイ 1 を構成するマイクロレンズ層 3 と同様に、一平面をなすように複数配列された凸形状レンズ素子と、これらの凸形状レンズ素子の先端部側を被覆するように配設された平坦化層とからなっている。そして、凸形状レンズ素子の屈折率は平坦化層の屈折率よりも

40

【 0 0 1 5 】

有機 E L ディスプレイ 2 1 を構成する色変換蛍光体層 2 6 は、青色光を赤色蛍光に変換する赤色変換蛍光体層 2 6 R、青色光を緑色蛍光に変換する緑色変換蛍光体層 2 6 G、青色光をそのまま透過する青色変換ダミー層 2 6 B が所望のパターンで配列されたものであり、各層 2 6 R , 2 6 G , 2 6 B の境界部位には、ブラックマトリックス 2 7 を備えている。

このような有機 E L ディスプレイ 2 1 では、有機 E L 素子 2 2 から全方位に発散するよ

50

うに発せられる光が、マイクロレンズ層 23 によって集光される。これにより、ディスプレイ内部での光損失が大幅に低減され、光の利用効率（色変換蛍光体層 26 への入射効率等）が向上する。また、色変換蛍光体層 26 の各層 26R, 26G, 26B から出た光が入り混じることとも抑制される。

【0016】

[第5の形態]

図6は、本発明の有機ELディスプレイの他の実施形態を示す概略構成図である。図6に示される有機ELディスプレイ21'は、有機EL素子22と、この有機EL素子22の一方の面側にマイクロレンズ層23を介して配設された色変換蛍光体層26、カラーフィルタ層25、および透明基材24を備えている。

10

この有機ELディスプレイ21'は、色変換蛍光体層26を構成する各層26R, 26G, 26Bに対応した三原色の着色層25R, 25G, 25Bからなるカラーフィルタ層25を備えている他は、上述の有機ELディスプレイ21と同様である。尚、有機ELディスプレイ21と同様の部材には、同じ部材番号を付している。

【0017】

このような有機ELディスプレイ21'においても、有機EL素子22から全方位に発散するように発せられる光が、マイクロレンズ層23によって集光される。このため、ディスプレイ内部での光損失が大幅に低減され、光の利用効率（色変換蛍光体層26、カラーフィルタ層25への入射効率等）が向上する。また、色変換蛍光体層26の各層26R, 26G, 26B、カラーフィルタ層25の各着色層25R, 25G, 25Bを透過した

20

各色の光が入り混じることとも抑制される。

本発明の有機ELディスプレイは、上述の実施形態に限定されるものではない。例えば、有機EL素子2, 12, 22とマイクロレンズ層3, 13, 23との間にガスバリアー層を有するものであってもよい。

【0018】

次に、本発明の有機ELディスプレイの各構成部材について説明する。

[マイクロレンズ層]

本発明の有機ELディスプレイを構成するマイクロレンズ層3, 13, 23は、上述のように、一平面をなすように複数配列された凸形状レンズ素子と、これらの凸形状レンズ素子の先端部側を被覆するように配設された平坦化層とからなっており、かつ、凸形状

30

レンズ素子の屈折率は平坦化層の屈折率よりも大きいものである。そして、このマイクロレンズ層3, 13, 23は、透明基材4, 14, 24上にカラーフィルタ層5, 15, 25、色変換蛍光体層26を形成した状態で生じている凹凸面を平坦化する作用もなすものである。

【0019】

マイクロレンズ3を構成する凸形状レンズ素子3Aは、一平面Pをなすように先端部を同一方向に向けて配列されている。各凸形状レンズ素子3Aの形状は、かまぼこ形状のレンチキュラーレンズ、ドーム形状の凸レンズ等、いずれであってもよく、断面形状は図示

40

のものに限定されない。凸形状レンズ素子3Aがドーム形状の凸レンズからなる場合、各凸形状レンズ素子3Aの配列には、特に制限はなく、例えば、図7(A)に示されるような単純立方格子配列、図7(B)に示されるような最密六方格子配列等とすることができる。

各凸形状レンズ素子3Aの直径D（レンチキュラーレンズの場合はかまぼこ形状の幅）は、例えば、10～300μm程度の範囲で適宜設定することができる。また、各凸形状レンズ素子3Aの高さhは、例えば、1～20μm程度の範囲で適宜設定することができる。尚、図2(B)のような断面形状の凸形状レンズ素子の場合、高さHは2～25μm程度の範囲で適宜設定することができる。

【0020】

50

一方、複数の凸形状レンズ素子 3 A の先端部側の生じている凹凸面を被覆するように配設された平坦化層 3 B の厚み t は、 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度の範囲で適宜設定することができる。尚、図 2 (B) のような断面形状の場合、マイクロレンズ層 3 の厚み T は $1 \sim 25 \mu\text{m}$ 程度の範囲で適宜設定することができる。

上述のような凸形状レンズ素子 3 A の屈折率 n_a は、平坦化層の屈折率 n_b よりも大きいものであり、例えば、凸形状レンズ素子 3 A の屈折率 n_a を $1.5 \sim 1.8$ 程度の範囲、平坦化層の屈折率 n_b を $1.3 \sim 1.6$ 程度の範囲で適宜設定することができる。また、屈折率 n_a と屈折率 n_b の差は、 $0.05 \sim 0.2$ 程度とすることが好ましい。尚、本発明では、屈折率の測定は分光エリプソメーター（（株）堀場製作所製）を用いて行う。

【0021】

凸形状レンズ素子 3 A や平坦化層の材料としては、例えば、アクリレート系、メタクリレート系、ポリ桂皮酸ビニル系、もしくは環化ゴム系等の反応性ビニル基を有する光硬化型樹脂、熱硬化型樹脂、また、透明樹脂として、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ポリ塩化ビニル樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミドアミド樹脂、環状ポリオレフィン樹脂、ノルボルネン系樹脂、4-メチルペンテン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレナフタレート樹脂、ポリプロピレンテレフタレート樹脂、フッ素系樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂、マレイン酸樹脂等の透明樹脂材が挙げられる。さらには、ポリシロキサンオリゴマー等からなるゾルゲル材料もしくはポリシロキサンオリゴマー等と有機ポリマー等とからなる有機-無機ハイブリッド材料を挙げることにもできる。このような材料の中から、屈折率 n_a と屈折率 n_b を考慮して適宜選択して使用することができる。

【0022】

凸形状レンズ素子 3 A の形成は、レンチキュラーレンズ形状、あるいはドーム形状等の金型を準備し、この金型に上記の透明樹脂材料を塗工（充填）し、透明基材 4 を加圧し、透明樹脂材料を硬化させて形成することができる。透明基材 4 の代わりに、カラーフィルタ層 5, 15 が形成された透明基材 4, 14 のカラーフィルタ層 5, 15 が接するように加圧すること、あるいは、色変換蛍光体層 26 ままでが積層された透明基材 24 の色変換蛍光体層 26 が接するように加圧することも勿論可能である。

また、レンチキュラーレンズ形状、あるいはドーム形状等の金型を準備し、この金型に上記の透明樹脂材料を塗工（充填）して硬化させることにより、複数の凸形状レンズ素子 3 A を有する透明樹脂シートを作成し、この透明樹脂シートを透明基材 4、あるいはカラーフィルタ層 5, 15、あるいは色変換蛍光体層 26 上に直接、または粘着剤を介して貼着してもよい。

【0023】

さらに、透明基材 4、カラーフィルタ層 5, 15、色変換蛍光体層 26 上に上記の透明樹脂材料を塗工し、その後、レンチキュラーレンズ形状、あるいはドーム形状等の金型を押圧してプレス加工することにより、複数の凸形状レンズ素子 3 A を形成することができる。

また、複数の凸形状レンズ素子 3 A は、以下のような方法で形成することができる。まず、透明基材 4、カラーフィルタ層 5, 15、色変換蛍光体層 26 上に上記の透明樹脂材料を塗工して硬化することにより、透明樹脂膜を形成する。次に、この透明樹脂膜上に感光性レジスト膜を成膜し、レンズ形成用の所望のマスクを介して感光性レジスト膜を露光、現像して、複数の微細パターンからなるレジストパターンを形成する。次に、このレジストパターンをマスクとして、透明樹脂膜をエッチング液でエッチングすることにより、各微細パターンを形成した部位に凸形状レンズ素子 3 A が形成される。上記の感光性レジ

10

20

30

40

50

スト膜は、公知のネガ型レジストを使用することができる。

【0024】

一方、平坦化層3Bは、複数の凸形状レンズ素子3Aを被覆するように上記の透明樹脂材料を塗工して硬化させることにより形成することができる。また、上述のように、複数の凸形状レンズ素子3Aを有する透明樹脂シートを作成する場合には、この透明樹脂シートを透明基材4、カラーフィルタ層5、15、色変換蛍光体層26上に貼着する前に、平坦化層3Bを形成してもよい。

このようなマイクロレンズ層3、13、23は、平坦化層が有機EL素子2、12、22側に位置するように配設してもよく、また、平坦化層が透明基材4、14、24側に位置するように配設してもよい。

10

【0025】

[有機EL素子]

本発明の有機ELディスプレイを構成する有機EL素子2、12、22は、基本的に、1対の電極と、この電極間に位置する発光層とを少なくとも有している。また、有機EL素子の駆動方式は、パッシブマトリックス、アクティブマトリックスのいずれであってもよい。

図8は、アクティブマトリックス駆動方式の有機EL素子2の例を示す概略構成図である。図8において、有機EL素子2は、透明基材31と、1対の電極32、34と、この電極32、34間に挟持された有機EL発光層33を備えている。尚、有機EL素子12、22についても同様である。

20

【0026】

透明基材31は、有機EL発光層33からの光を図8の矢印a方向に取り出すボトム・エミッションの場合には、有機EL発光層33からの光を観察者が容易に視認することができる程度の透明性を有するものである。また、有機EL発光層33からの光を図8の矢印b方向に取り出すトップ・エミッションの場合には、透明基材31に替えて不透明な基材を使用してもよい。いずれの場合も、有機EL素子2の両面のうち、有機EL発光層33からの光の取り出し方向の面に、上述のマイクロレンズ層3等が配設される。

透明基材31（これに替わる不透明な基材も含む）としては、ガラス材料、樹脂材料、または、これらの複合材料からなるもの、例えば、ガラス板に保護プラスチックフィルムもしくは保護プラスチック層を設けたもの等が用いられる。

30

【0027】

上記の樹脂材料、保護プラスチック材料としては、例えば、フッ素系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニル、ポリスチレン、ABS樹脂、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエステル、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリイミド、ポリフェニレンスルフィド、液晶性ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリオキシメチレン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアクリレート、アクリロニトリル-スチレン樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン、シリコーン樹脂、非晶質ポリオレフィン等が挙げられる。この他の樹脂材料であっても、有機ELディスプレイ用として使用できる高分子材料であれば、使用可能である。

40

透明基材31の厚さは、通常、50μm～2.0mm程度である。

【0028】

このような透明基材31は、有機ELディスプレイの用途にもよるが、水蒸気や酸素等のガスバリアー性の良好なものであれば更に好ましい。また、透明基材31に、水蒸気や酸素等のガスバリアー層を形成してもよい。このようなガスバリアー層としては、例えば、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化チタン等の無機酸化物をスパッタリング法や真空蒸着法等の物理蒸着法により形成したものであってよい。

電極32は画素電極であり、透明基材31上に形成された図示しない信号線、走査線、

50

と、駆動素子である T F T (薄膜トランジスタ) 4 1 とともに、電極配線パターンを構成するものである。そして、この電極 3 2 は、有機 E L 発光層 3 3 からの光を図 8 の矢印 a 方向に取り出すボトム・エミッションの場合には、透明電極 (画素電極) となり、図 8 の矢印 b 方向に取り出すトップ・エミッションの場合には、透明、不透明いずれの電極 (画素電極) であってもよい。

【 0 0 2 9 】

このような電極 3 2 は、通常の有機 E L ディスプレイに使用されるものであれば特に限定されず、金属、合金、これらの混合物等を使用することができ、例えば、酸化インジウム錫 (I T O)、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛 (I Z O)、酸化亜鉛、酸化第二錫、または金等の薄膜電極材料を挙げることができる。この電極 3 2 が正孔を注入するための電極である場合、正孔が注入し易いように、仕事関数の大きい (4 e V 以上) 透明、または半透明材料である I T O、I Z O、酸化インジウム、金が好ましい。また、電極 3 2 は、シート抵抗が数百 $\Omega / \square$ 以下が好ましく、材質にもよるが、その厚みは、例えば、0 . 0 0 5 ~ 1 μm 程度とすることができる。

一方、電極 3 4 は、共通電極であり、有機 E L 発光層 3 3 からの光を、図 8 の矢印 a 方向に取り出すボトム・エミッションの場合には、透明、不透明いずれであってもよく、図 8 の矢印 b 方向に取り出すトップ・エミッションの場合には、透明電極とする。

【 0 0 3 0 】

このような電極 3 4 の材料としては、通常の有機 E L ディスプレイに使用されるものであれば特に限定されず、上述の電極層 3 2 と同様に、酸化インジウム錫 (I T O)、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛 (I Z O)、酸化亜鉛、酸化第二錫、または金等の薄膜電極材料、さらに、マグネシウム合金 (例えば、M g A g 等)、アルミニウムまたはその合金 (A l L i、A l C a、A l M g 等)、銀等を挙げることができる。この電極 3 4 が電子を注入するための電極である場合、電子が注入し易いように仕事関数の小さい (4 e V 以下) マグネシウム合金、アルミニウム、銀等が好ましい。このような電極層 3 4 はシート抵抗が数百 $\Omega / \square$ 以下が好ましく、このため、電極層 3 4 の厚みは、例えば、0 . 0 0 5 ~ 0 . 5 μm 程度とすることができる。

【 0 0 3 1 】

有機 E L 素子 2 を構成する有機 E L 発光層 3 3 は、例えば、電極層 3 2 側から正孔注入層、発光層、および電子注入層が積層された構造、発光層単独からなる構造、正孔注入層と発光層とからなる構造、発光層と電子注入層とからなる構造、さらに、正孔注入層と発光層との間に正孔輸送層を介在させた構造、発光層と電子注入層との間に電子輸送層を介在させた構造等とすることができる。

また、発光波長を調整したり、発光効率を向上させる等の目的で、上記の各層に適当な材料をドーピングすることもできる。

有機 E L 発光層 3 3 を構成する発光層は、図 1、図 3 に示す有機 E L 素子 2 では、赤色発光、緑色発光、青色発光の三原色の有機 E L 素子 2 R、2 G、2 B からなっているが、有機 E L ディスプレイの使用目的等に応じて、所望の発光色 (例えば、黄色、水色、オレンジ色) である発光層を単独で、また、赤色発光、緑色発光、青色発光以外の他の複数の発光色の所望の組み合わせ等、いずれであってもよい。また、図 4 に示す有機 E L 素子 1 2 では白色発光、図 5、図 6 に示される有機 E L 素子 2 2 では青色発光とする。

【 0 0 3 2 】

有機 E L 発光層 3 3 を構成する発光層に用いる有機発光材料としては、例えば、下記のような色素系、金属錯体系、高分子系のものを挙げることができる。

(1) 色素系発光材料

シクロペンタジエン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、トリフェニルアミン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ピラゾロキノリン誘導体、ジスチリルベンゼン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体、シロール誘導体、チオフエン環化合物、ピリジン環化合物、ペリノン誘導体、ペリレン誘導体、オリゴチオフエン誘導体、トリフマニルアミン誘導体、オキサジアゾールダイマー、ピラゾリンダイマー等が挙げられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

(2) 金属錯体系発光材料

アルミキノリノール錯体、ベンゾキノリノールベリリウム錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、ベンゾチアゾール亜鉛錯体、アゾメチル亜鉛錯体、ポリフィリン亜鉛錯体、ユーロピウム錯体等、中心金属に Al、Zn、Be 等、または、Tb、Eu、Dy 等の希土類金属を有し、配位子にオキサジアゾール、チアジアゾール、フェニルピリジン、フェニルベンゾイミダゾール、キノリン構造等を有する金属錯体が挙げられる。

【 0 0 3 4 】

(3) 高分子系発光材料

ポリパラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフエン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、ポリシラン誘導体、ポリアセチレン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリフルオレン誘導体等が挙げられる。

特に、図 5、図 6 に示される有機 EL 素子 2 2 において、有機 EL 発光層 3 3 に使用する青色発光である有機発光材料としては、例えば、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系等の蛍光増白剤、金属キレート化オキシノイド化合物、スチリルベンゼン系化合物、ジスチリルピラジン誘導体、芳香族ジメチリディン系化合物等を挙げることができる。

【 0 0 3 5 】

具体的には、2 - 2' - (p - フェニレンジビニレン) - ビスベンゾチアゾール等のベンゾチアゾール系； 2 - [2 - [4 - (2 - ベンゾイミダゾリル) フェニル] ビニル] ベンゾイミダゾール、2 - [2 - (4 - カルボキシフェニル) ビニル] ベンゾイミダゾール等のベンゾイミダゾール系； 2, 5 - ビス (5, 7 - ジ - t - ペンチル - 2 - ベンゾオキサゾリル) - 1, 3, 4 - チアジアゾール、4, 4' - ビス (5, 7 - t - ペンチル - 2 - ベンゾオキサゾリル) スチルベン、2 - [2 - (4 - クロロフェニル) ビニル] ナフト [1, 2 - d] オキサゾール等のベンゾオキサゾール系等の蛍光増白剤を挙げることができる。

【 0 0 3 6 】

また、上記の金属キレート化オキシノイド化合物としては、トリス (8 - キノリノール) アルミニウム、ビス (8 - キノリノール) マグネシウム、ビス (ベンゾ [f] - 8 - キノリノール) 亜鉛等の 8 - ヒドロキシキノリン系金属錯体やジリチウムエピントリジオン等を挙げることができる。

また、上記のスチリルベンゼン系化合物としては、1, 4 - ビス (2 - メチルスチリル) ベンゼン、1, 4 - ビス (3 - メチルスチリル) ベンゼン、1, 4 - ビス (4 - メチルスチリル) ベンゼン、ジスチリルベンゼン、1, 4 - ビス (2 - エチルスチリル) ベンゼン、1, 4 - ビス (3 - エチルスチリル) ベンゼン、1, 4 - ビス (2 - メチルスチリル) - 2 - メチルベンゼン、1, 4 - ビス (2 - メチルスチリル) - 2 - エチルベンゼン等を挙げることができる。

【 0 0 3 7 】

また、上記のジスチリルピラジン誘導体としては、2, 5 - ビス (4 - メチルスチリル) ピラジン、2, 5 - ビス (4 - エチルスチリル) ピラジン、2, 5 - ビス [2 - (1 - ナフチル) ビニル] ピラジン、2, 5 - ビス (4 - メトキシスチリル) ピラジン、2, 5 - ビス [2 - (4 - ピフェニル) ビニル] ピラジン、2, 5 - ビス [2 - (1 - ピレニル) ビニル] ピラジン等を挙げることができる。

また、上記の芳香族ジメチリディン系化合物としては、1, 4 - フェニレンジメチリディン、4, 4 - フェニレンジメチリディン、2, 5 - キシレンジメチリディン、2, 6 - ナフチレンジメチリディン、1, 4 - ビフェニレンジメチリディン、1, 4 - p - テレフェニレンジメチリディン、9, 10 - アントラセンジイルジメチリディン、4, 4' - ビス (2, 2 - ジ - t - ブチルフェニルビニル) ビフェニル、4, 4' - ビス (2, 2 - ジフェニルビニル) ビフェニル等、およびその誘導体を挙げることができる。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

さらに、発光層の材料として、一般式 (R s - Q) 2 - A L - O - L で表される化合物も挙げることができる (上記式中、A L はベンゼン環を含む炭素原子 6 ~ 24 個の炭化水素であり、O - L はフェニレート配位子であり、Q は置換 8 - キノリノレート配位子であり、R s はアルミニウム原子に置換 8 - キノリノレート配位子が 2 個以上結合するのを立体的に妨害するように選ばれた 8 - キノリノレート置換基を表す)。具体的には、ビス (2 - メチル - 8 - キノリノレート) (パラフェニルフェノレート) アルミニウム (III)、ビス (2 - メチル - 8 - キノリノレート) (1 - ナフトレート) アルミニウム (III) 等が挙げられる。

有機 E L 発光層 33 の各層に用いるドーピング材料、正孔輸送材料、正孔注入材料、電子注入材料等は、下記に例示するような無機材料、有機材料いずれでもよい。有機 E L 発光層 33 の各層の厚みは特に制限はなく、例えば、10 ~ 1000 nm 程度とすることができる。

10

【0039】

(ドーピング材料)

ペリレン誘導体、クマリン誘導体、ルブレン誘導体、キナクリドン誘導体、スクアリウム誘導体、ポリフィリン誘導体、スチリル系色素、テトラセン誘導体、ピラゾリン誘導体、デカシクレン、フェノキサゾン等が挙げられる。

【0040】

(正孔輸送材料)

オキサジアゾール系、オキサゾール系、トリアゾール系、チアゾール系、トリフェニルメタン系、スチリル系、ピラゾリン系、ヒドラゾン系、芳香族アミン系、カルバゾール系、ポリビニルカルバゾール系、スチルベン系、エナミン系、アジン系、トリフェニルアミン系、ブタジエン系、多環芳香族化合物系、スチルベン二量体等が挙げられる。

20

また、 π 共役系高分子として、ポリアセチレン、ポリジアセチレン、ポリ (P - フェニレン)、ポリ (P - フェニレンスルフィド)、ポリ (P - フェニレンオキシド)、ポリ (1, 6 - ヘプタジエン)、ポリ (P - フェニレンビニレン)、ポリ (2, 5 - チエニレン)、ポリ (2, 5 - ピロール)、ポリ (m - フェニレンスルフィド)、ポリ (4, 4' - ビフェニレン) 等が挙げられる。

【0041】

また、電荷移動高分子錯体として、ポリスチレン・A g C 104、ポリビニルナフタレン・T C N E、ポリビニルナフタレン・P - C A、ポリビニルナフタレン・D D Q、ポリビニルメシチレン・T C N E、ポリナフタアセチレン・T C N E、ポリビニルアントラセン・B r 2、ポリビニルアントラセン・I 2、ポリビニルアントラセン・T N B、ポリジメチルアミノスチレン・C A、ポリビニルイミダゾール・C Q、ポリ - P - フェニレン・I 2、ポリ - 1 - ビニルピリジン・I 2、ポリ - 4 - ビニルピリジン・I 2、ポリ - P - 1 - フェニレン・I 2、ポリビニルピリジウム・T C N Q 等が挙げられ、さらに、電荷移動低分子錯体として、T C N Q - T T F 等が、高分子金属錯体としては、ポリ銅フタロシアニン等が挙げられる。

30

正孔輸送材料としては、イオン化ポテンシャルの小さい材料が好ましく、特に、ブタジエン系、エナミン系、ヒドラゾン系、トリフェニルアミン系が好ましい。

40

【0042】

(正孔注入材料)

フェニルアミン系、スターバースト型アミン系、フタロシアニン系、酸化バナジウム、酸化モリブデン、酸化ルテニウム、酸化アルミニウム等の酸化物、アモルファスカーボン、ポリアニリン、ポリチオフェン誘導体、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリーラルアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリーラルアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、ポリシラン系、アニリン系共重合体、チオフェンオリゴマー等の誘電性高分子オリゴマー等、を挙げることができる。

50

【 0 0 4 3 】

さらに、正孔注入材料として、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物を挙げることができる。上記のポリフィリン化合物としては、ポリフィン、1, 10, 15, 20 - テトラフェニル - 21 H、23 H - ポリフィン銅 (II)、アルミニウムフタロシアニクロリド、銅オクタメチルフタロシアニン等を挙げることができる。また、芳香族第三級アミン化合物およびスチリルアミン化合物としては、N, N, N', N' - テトラフェニル - 4, 4' - ジアミノフェニル、N, N' - ジフェニル - N, N' - ビス (3 - メチルフェニル) - [1, 1' - ビフェニル] - 4, 4' - ジアミン、4 - (ジ - p - トリルアミノ) - 4' - [4 (ジ - p - トリルアミノ) スチリル] スチルベン、3 - メトキシ - 4' - N, N - ジフェニルアミノスチルベンゼン、4, 4' - ビス [N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ] ビフェニル、4, 4', 4'' - トリス [N - (3 - メチルフェニル) - N - フェニルアミノ] トリフェニルアミン等を挙げることができる。

10

【 0 0 4 4 】

(電子注入材料)

カルシウム、バリウム、アルミリチウム、フッ化リチウム、ストロンチウム、酸化マグネシウム、フッ化マグネシウム、フッ化ストロンチウム、フッ化カルシウム、フッ化バリウム、酸化アルミニウム、酸化ストロンチウム、酸化カルシウム、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレンスルホン酸ナトリウム、ニトロ置換フルオレン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、ナフタレンペリレン等の複素環テトラカルボン酸無水物、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタンおよびアントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体、上記のオキサジアゾール環の酸素原子をイオウ原子に置換したチアゾール誘導体、電子吸引基として知られているキノキサリン環を有したキノキサリン誘導体、トリス (8 - キノリノール) アルミニウム等の 8 - キノリノール誘導体の金属錯体、フタロシアニン、金属フタロシアニン、ジスチリルピラジン誘導体等を挙げることができる。

20

【 0 0 4 5 】

有機 EL 発光層 33 を構成する各層の形成は、グラビアオフセット印刷やスクリーン印刷法等の印刷方法、フォトマスクを介した真空蒸着法等により成膜して形成することができる。

30

また、パッシブマトリックス駆動方式の有機 EL 素子の場合には、例えば、上述の TFT 41 や信号線、走査線を設けずに、電極 32 を所定方向にストライプ形状に形成し、電極 34 を電極 32 に直交する方向でストライプ形状に形成することができる。また、パッシブマトリックス駆動方式においても、有機 EL 発光層 33 からの光の取り出し方向は、上述のボトム・エミッション、トップ・エミッションのいずれであってもよい。

【 0 0 4 6 】

本発明の有機 EL ディスプレイを構成する有機 EL 素子 2, 12, 22 は、上述の形態に限定されるものではなく、例えば、透明基材 31 を備えていないものであってもよい。この場合、例えば、図 1 に示される例では、マイクロレンズ層 3 上に、1 対の電極 32, 34 と、この電極 32, 34 間に挟持された有機 EL 発光層 33 を、ボトム・エミッション、トップ・エミッションを考慮して積層形成することができる。また、ガスバリアー層を介して有機 EL 素子を積層形成してもよい。ガスバリアー層としては、例えば、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化チタン等の無機酸化物をスパッタリング法や真空蒸着法等の物理蒸着法により形成したものであってよい。

40

【 0 0 4 7 】

[透明基材]

透明基材 4, 14, 24 は、観察者側に設けられ、有機 EL 素子からの光を観察者が容易に視認することができる程度の透明性を有するものである。このような透明基材としては、上述の透明基材 31 として挙げた透明材料の中から、屈折率を考慮して選択することができる。

50

【 0 0 4 8 】

[カラーフィルタ層]

カラーフィルタ層 5 , 1 5 , 2 5 は、有機 E L 素子 2 , 1 2 , 2 2 からの光を色補正したり、色純度を高めるものである。カラーフィルタ層 5 , 1 5 , 2 5 を構成する赤色着色層 5 R , 1 5 R , 2 5 R、緑色着色層 5 G , 1 5 G , 2 5 G、青色着色層 5 B , 1 5 B , 2 5 B は、有機 E L 素子 2 , 1 2 , 2 2 の発光特性に応じて適宜材料を選択することができ、例えば、顔料、顔料分散剤、バインダー樹脂、反応性化合物および溶媒を含有する顔料分散組成物で形成することができる。このようなカラーフィルタ層 5 , 1 5 , 2 5 の厚みは、各着色層の材料、有機 E L 素子 2 , 1 2 , 2 2 の発光特性等に応じて適宜設定することができ、例えば、1 ~ 3 μ m 程度の範囲で設定することができる。

10

【 0 0 4 9 】

[色変換蛍光体層]

色変換蛍光体層 2 6 は、有機 E L 素子 2 2 で発光された青色光を赤色蛍光に変換する赤色変換蛍光体層 2 6 R、青色光を緑色蛍光に変換する緑色変換蛍光体層 2 6 G、青色光をそのまま透過する青色変換ダミー層 2 6 B が所望のパターンで配列されたものである。

【 0 0 5 0 】

上記の赤色変換蛍光体層 2 6 R および緑色変換蛍光体層 2 6 G は、蛍光色素単体からなる層、あるいは、樹脂中に蛍光色素を含有した層である。青色発光を赤色蛍光に変換する赤色変換蛍光体層 2 6 R に使用する蛍光色素としては、4 - ジシアノメチレン - 2 - メチル - 6 - (p - ジメチルアミノスチリル) - 4 H - ピラン等のシアニン系色素、1 - エチル - 2 - [4 - (p - ジメチルアミノフェニル) - 1 , 3 - ブタジエニル] - ピリジウム - パークロレート等のピリジン色素、ローダミン B、ローダミン 6 G 等のローダミン系色素、オキサジン系色素等が挙げられる。また、青色発光を緑色蛍光に変換する緑色変換蛍光体層 2 6 G に使用する蛍光色素としては、2 , 3 , 5 , 6 - 1 H , 4 H - テトラヒドロ - 8 - トリフルオロメチルキノリジノ (9 , 9 a , 1 - g h) クマリン、3 - (2 ' - ベンゾチアゾリル) - 7 - ジエチルアミノクマリン、3 - (2 ' - ベンズイミダゾリル) - 7 - N , N - ジエチルアミノクマリン等のクマリン色素、ベーシックイエロー 5 1 等のクマリン色素系染料、ソルベントイエロー 1 1、ソルベントイエロー 1 1 6 等のナフタルイミド色素等が挙げられる。さらに、直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料等の各種染料も蛍光性があれば使用することができる。上述のような蛍光色素は単独、あるいは、2 種以上の組み合わせで使用することができる。赤色変換蛍光体層 2 6 R および緑色変換蛍光体層 2 6 G が樹脂中に蛍光色素を含有した場合、蛍光色素の含有量は、使用する蛍光色素、色変換蛍光体層の厚み等を考慮して適宜設定することができるが、例えば、使用する樹脂 1 0 0 重量部に対し 0 . 1 ~ 1 重量部程度とすることができる。

20

30

【 0 0 5 1 】

また、青色変換ダミー層 2 6 B は、有機 E L 素子 2 2 で発光された青色光をそのまま透過するものであり、赤色変換蛍光体層 2 6 R、緑色変換蛍光体層 2 6 G とほぼ同じ厚みの透明樹脂層とすることができる。

赤色変換蛍光体層 2 6 R および緑色変換蛍光体層 2 6 G が樹脂中に蛍光色素を含有した場合、樹脂としては、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ポリ塩化ビニル樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂等の透明 (可視光透過率 5 0 % 以上) 樹脂を使用することができる。また、色変換蛍光体層 2 6 のパターン形成をフォトリソグラフィ法により行う場合、例えば、アクリル酸系、メタクリル酸系、ポリ桂皮酸ビニル系、環ゴム系等の反応性ビニル基を有する光硬化型レジスト樹脂を使用することができる。さらに、これらの樹脂は、上述の青色変換ダミー層 2 6 B に使用することができる。

40

【 0 0 5 2 】

色変換蛍光体層 2 6 を構成する赤色変換蛍光体層 2 6 R と緑色変換蛍光体層 2 6 G は、

50

蛍光色素単体で形成する場合、例えば、所望のパターンマスクを介して真空蒸着法、スパッタリング法により帯状に形成することができる。また、樹脂中に蛍光色素を含有した層として形成する場合、例えば、蛍光色素と樹脂とを分散、または可溶化させた塗布液をスピンコート、ロールコート、キャストコート等の方法で塗布して成膜し、これをフォトリソグラフィ法でパターンニングする方法、上記の塗布液をスクリーン印刷法等でパターン印刷する方法等により赤色変換蛍光体層 26R や緑色変換蛍光体層 26G を形成することができる。また、青色変換ダミー層 26B は、所望の感光性樹脂塗料をスピンコート、ロールコート、キャストコート等の方法で塗布して成膜し、これをフォトリソグラフィ法でパターンニングする方法、所望の樹脂塗布液をスクリーン印刷法等でパターン印刷する方法等により形成することができる。

10

【0053】

このような色変換蛍光体層 26 の厚みは、赤色変換蛍光体層 26R および緑色変換蛍光体層 26G が有機 EL 素子 22 で発光された青色光を十分に吸収し蛍光を発生する機能が発現できるものとする必要があり、使用する蛍光色素、蛍光色素濃度等を考慮して適宜設定することができ、例えば、10 ~ 20 μm 程度とすることができ、赤色変換蛍光体層 26R と緑色変換蛍光体層 26G との厚みが異なる場合があってもよい。

上述の実施形態は例示であり、本発明はこれらに限定されるものではない。例えば、ブラックマトリックス 7, 17, 27 を備えないものであってもよい。

【実施例】

【0054】

20

次に、実施例を示して本発明を更に詳細に説明する。

(ブラックマトリックスの形成)

透明基材として、150 mm $\times$ 150 mm、厚み 0.7 mm のソーダガラス (セントラル硝子 (株) 製 Sn 面研磨品) を準備した。この透明基材を定法にしたがって洗浄した後、透明基材の片側全面にスパッタリング法により酸化窒化複合クロムの薄膜 (厚み 0.2 μm) を形成し、この複合クロム薄膜上に感光性レジストを塗布し、マスク露光、現像、複合クロム薄膜のエッチングを行って、80 μm $\times$ 280 μm の長方形の開口部を、上記の 80 μm 開口辺方向に 100 μm ピッチ、280 μm 開口辺方向に 300 μm ピッチでマトリックス状に備えたブラックマトリックスを形成した。

【0055】

30

(カラーフィルタ層の形成)

赤色、緑色、青色の 3 種の着色層用感光性塗料を調製した。すなわち、赤色着色層用感光性塗料は、ペリレン系顔料、レーキ顔料、アゾ系顔料、キナクリドン系顔料、アントラキノ系顔料、アントラセン系顔料、イソインドリン系顔料等の単品、あるいは、2 種以上の混合物からなる着色材をバインダー樹脂に分散させたものとした。バインダー樹脂としては、透明 (可視光透過率 50 % 以上) な樹脂が好ましく、例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等の透明樹脂が挙げられる。また、着色材の含有量は、形成された着色層中に 30 重量 % 含有されるように設定した。

40

【0056】

緑色着色層用感光性塗料は、ハロゲン多置換フタロシアニン系顔料、ハロゲン多置換銅フタロシアニン系顔料、トリフェニルメタン系塩基性染料、イソインドリン系顔料、イソインドリノン系顔料等の単品、あるいは、2 種以上の混合物からなる着色材をバインダー樹脂に分散させたものとした。バインダー樹脂としては、上記の透明樹脂が挙げられ、着色材の含有量は、形成された着色層中に 30 重量 % 含有されるように設定した。

【0057】

青色着色層用感光性塗料は、銅フタロシアニン系顔料、インダンスレン系顔料、インドフェノール系顔料、シアニン系顔料、ジオキサジン系顔料等の単品、あるいは、2 種以上の混合物からなる着色材をバインダー樹脂に分散させたものとした。バインダー樹脂とし

50

ては、上記の透明樹脂が挙げられ、着色材の含有量は、形成された着色層中に30重量%含有されるように設定した。

【0058】

次に、上記の3種の着色層用感光性塗料を用いて各色の着色層を形成した。すなわち、ブラックマトリックスが形成された上記の透明基材全面に、緑色着色層用の感光性塗料をスピンコート法により塗布し、プリベーク(80、30分間)を行った。その後、所定の着色層用フォトマスクを用いて露光した。次いで、現像液(0.05% KOH水溶液)にて現像を行い、次いで、ポストベーク(100、30分間)を行って、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に帯状(幅85 μ m)の緑色着色層(厚み1.5 μ m)を形成した。

10

同様に、赤色着色層の感光性塗料を用いて、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に帯状(幅85 μ m)の赤色着色層(厚み1.5 μ m)を形成した。さらに、青色着色層の感光性塗料を用いて、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に帯状(幅85 μ m)の青色着色層(厚み1.5 μ m)を形成した。

【0059】

(色変換蛍光体層の形成)

次に、青色変換ダミー層用塗布液(富士ハントエレクトロニクステクノロジー(株)製カラーモザイクCB-7001)をスピンコート法により着色層上に塗布し、プリベーク(80、30分間)を行った。次いで、フォトリソグラフィー法によりパターンニングを行い、ポストベーク(100、30分間)を行った。これにより、青色着色層上に帯状(幅85 μ m)の青色変換ダミー層(厚み10 μ m)を形成した。

20

次いで、緑色変換蛍光体(アルドリッチ(株)製クマリン6)を分散させたアルカリ可溶性ネガ型レジストを緑色変換蛍光体層用塗布液とし、これをスピンコート法により着色層上に塗布し、プリベーク(80、30分間)を行った。次いで、フォトリソグラフィー法によりパターンニングを行い、ポストベーク(100、30分間)を行った。これにより、緑色着色層上に帯状(幅85 μ m)の緑色変換蛍光体層(厚み10 μ m)を形成した。

【0060】

更に、赤色変換蛍光体(アルドリッチ(株)製ローダミン6G)を分散させたアルカリ可溶性ネガ型レジストを赤色変換蛍光体層用塗布液とし、これをスピンコート法により着色層上に塗布し、プリベーク(80、30分間)を行った。次いで、フォトリソグラフィー法によりパターンニングを行い、ポストベーク(100、30分間)を行った。これにより、赤色着色層上に帯状(幅85 μ m)の赤色変換蛍光体層(厚み10 μ m)を形成した。

30

【0061】

(マイクロレンズ層の形成)

アクリレート系光硬化性樹脂(新日鐵化学(株)製V-259PA/PH5)をプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートで希釈した凸形状レンズ素子形成用の塗布液を、上記の色変換蛍光体層上にスピンコート法により厚さ8 μ mで塗布し、前乾燥(120、3分間)を行った。次に、開口径30 μ mのドットパターンを有するフォトマスクを使用し、露光ギャップ500 μ mで露光を行った。その後、アルカリ現像(0.02 KOH水溶液を使用)を行ってパターンを形成し、焼成(230、60分間)を行った。これにより、高さ8 μ m、直径40 μ mのドーム形状の凸形状レンズ素子を図7(B)に示すような最密六方格子配列で形成した。この凸形状レンズ素子の屈折率は1.59であった。尚、屈折率の測定は、分光エリブソメーター((株)堀場製作所製)を用いて行った。

40

次に、平坦化層用塗布液(東京応化工業(株)製)を、バーコート法により上記の凸形状レンズ素子を被覆するように塗布し、紫外線照射を行って硬化した。これにより、屈折率が1.42の平坦化層を形成し、厚み13 μ mのマイクロレンズ層を形成した。

【0062】

50

(有機EL素子の形成と有機ELディスプレイの作製)

まず、上述のように形成したマイクロレンズ層上に、スパッタリング法により酸化ケイ素からなるガスバリアー層(厚み150nm)を形成した。

次に、このガスバリアー層に対して、イオンプレーティング法により膜厚200nmの酸化インジウムスズ(ITO)電極膜を形成し、このITO電極膜上に感光性レジストを塗布し、マスク露光、現像、ITO電極膜のエッチングを行って、幅85μmのストライプ形状の透明電極層を各色の色変換蛍光体層に対応する部位に形成した。

【0063】

次に、幅80μmの帯状の開口部を100μmピッチで備えたマスクを準備し、上記の各透明電極層上に帯状の開口部が位置するように上記のマスクを介して、正孔注入層、青色発光層、電子注入層を真空蒸着法により形成した。すなわち、まず、4,4',4"-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミンを200nm厚まで蒸着して成膜し、その後、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルを20nm厚まで蒸着して成膜することによって、透明電極層上に正孔注入層を形成した。同様にして、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニルを50nmまで蒸着して成膜することにより発光層とした。その後、トリス(8-キノリノール)アルミニウムを20nm厚まで蒸着して成膜することにより電子注入層とした。このようにして形成された青色発光の有機EL発光層は、幅80μmの帯状パターンとして各透明電極層上に位置するものであった。

【0064】

次に、幅280μmの帯状の開口部を300μmピッチで備えたマスクを準備し、ブラックマトリックスの280μmの開口辺上を、この辺に帯状の開口部が直交するように上記のマスクを配した。次いで、このマスクを介して、真空蒸着法によりアルミニウムを蒸着して成膜した。これにより、電子注入層に直交するように、アルミニウムからなる幅280μmのストライプ形状の電極層(厚み300nm)を形成した。

最後に、電極層を形成した面側に、紫外線硬化型接着剤を介して封止板を貼り合わせた。これにより、図6に示されるような構造の本発明の有機ELディスプレイを得た。

【0065】

この有機ELディスプレイの透明電極層と電極層に直流8.5Vの電圧を10mA/cm²の一定電流密度で印加して連続駆動させることにより、透明電極層と電極層とが交差する所望の部位の青色有機EL素子層を発光させた。そして、色変換蛍光体層で色変換、あるいは、そのまま透過し、カラーフィルタ層で色補正された後、透明基材の反対面側で観測される各色の発光について、CIE色度座標(JIS Z 8701)を測定した。その結果、CIE色度座標でx=0.158、y=0.316、高輝度950cd/m²の青色発光が確認され、高輝度の表示素子が作製可能であった。

【0066】

[比較例]

マイクロレンズ層を形成する代わりに、実施例と同じ平坦化層用塗布液を使用し、色変換蛍光体層を覆うようにスピンコート法により塗布し、紫外線照射を行って硬化した。これにより、厚み13μmの透明平坦化層を形成した他は、実施例と同様にして、有機ELディスプレイを得た。

この有機ELディスプレイに実施例と同様に電圧を印加して画像表示品質を観察し、各色の発光について、CIE色度座標(JIS Z 8701)を測定した。その結果、低輝度(860cd/m²)の青色発光が確認され、高輝度での画像表示は得られなかった。

【産業上の利用可能性】

【0067】

フルカラー表示装置、エリアカラー表示装置、照明等の種々の有機発光ディスプレイの製造において有用である。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

【図 1】本発明の有機 E L ディスプレイの一実施形態を示す概略構成図である。

【図 2】本発明の有機 E L ディスプレイを構成するマイクロレンズ層の断面構造を説明するための図である。

【図 3】本発明の有機 E L ディスプレイの他の実施形態を示す概略構成図である。

【図 4】本発明の有機 E L ディスプレイの他の実施形態を示す概略構成図である。

【図 5】本発明の有機 E L ディスプレイの他の実施形態を示す概略構成図である。

【図 6】本発明の有機 E L ディスプレイの他の実施形態を示す概略構成図である。

【図 7】マイクロレンズ層を構成する凸形状レンズ素子の配設例を示す図である。

【図 8】本発明の有機 E L ディスプレイを構成する有機 E L 素子の一例を示す概略構成図 10
である。

【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

1 , 1 ' , 1 1 , 2 1 , 2 1 ' ... 有機 E L ディスプレイ

2 , 1 2 , 2 2 ... 有機 E L 素子

3 , 1 3 , 2 3 ... マイクロレンズ層

3 A ... 凸形状レンズ素子

3 B ... 平坦化層

4 , 1 4 , 2 4 ... 透明基材

5 , 1 5 , 2 5 ... カラーフィルタ層

7 , 1 7 , 2 7 ... ブラックマトリックス

2 6 ... 色変換蛍光体層

3 1 ... 透明基材

3 2 , 3 4 ... 電極

3 3 ... 有機 E L 発光層

4 1 ... T F T (薄膜トランジスタ)

【図 1】

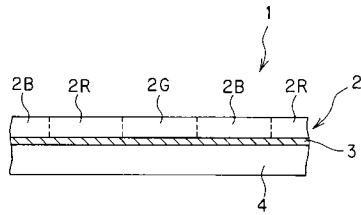


FIG. 1

【図 3】

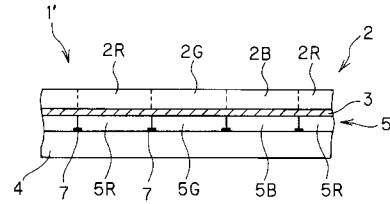


FIG. 3

【図 2】

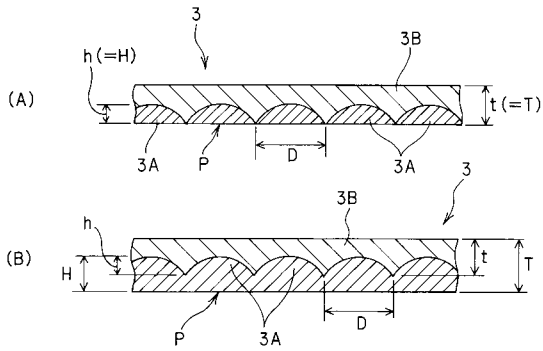


FIG. 2

【図 4】

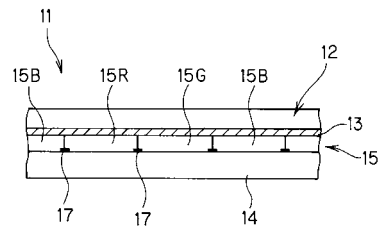


FIG. 4

【図 5】

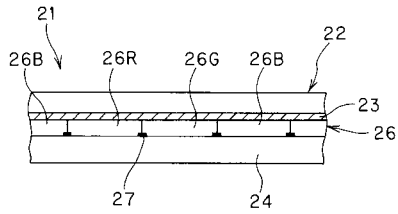


FIG. 5

【図 7】

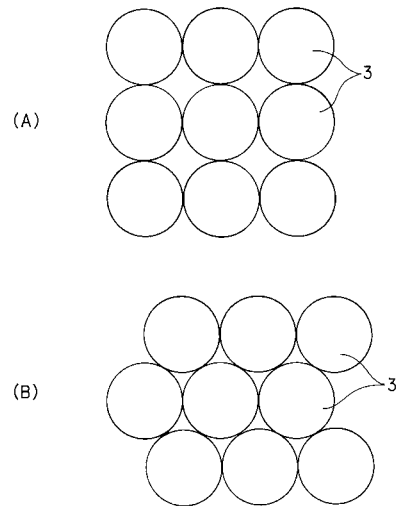


FIG. 7

【図 6】

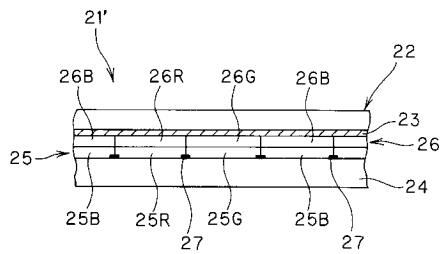


FIG. 6

【 図 8 】

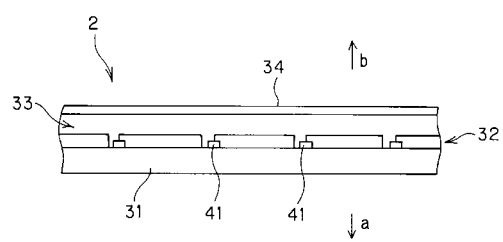


FIG. 8

专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2007207656A	公开(公告)日	2007-08-16
申请号	JP2006026911	申请日	2006-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	馬場 康子 加藤 千明		
发明人	馬場 康子 加藤 千明		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/12		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/12.E H05B33/12.B H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/BA06 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC07 3K107/CC09 3K107/CC31 3K107/EE02 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE24 3K107/EE29 3K107/FF06 3K107/FF15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有高亮度并且能够高质量显示的有机EL显示器。有机EL显示器具备在电极之间至少具有发光层的有机EL元件，和经由微透镜层设置在有机EL元件的一个表面侧的透明基板。上述微透镜层由布置成形成一个平面的多个凸透镜元件和布置成覆盖凸透镜元件的平坦层构成，并且成形透镜元件的折射率高于平坦层的折射率。[选择图]图2

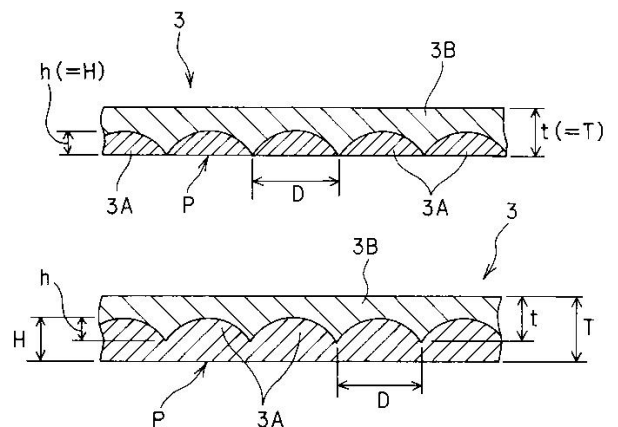


FIG. 2