

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4139151号
(P4139151)

(45) 発行日 平成20年8月27日 (2008. 8. 27)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl.

F I

H O 5 B 33/02 (2006. 01)

H O 5 B 33/02

H O 5 B 33/12 (2006. 01)

H O 5 B 33/12

E

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14

A

G O 9 F 9/30 (2006. 01)

G O 9 F 9/30

3 6 5 Z

H O 1 L 27/32 (2006. 01)

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-198140 (P2002-198140)
 (22) 出願日 平成14年7月8日 (2002. 7. 8)
 (65) 公開番号 特開2004-39579 (P2004-39579A)
 (43) 公開日 平成16年2月5日 (2004. 2. 5)
 審査請求日 平成17年7月1日 (2005. 7. 1)

(73) 特許権者 000002897
 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 浅野 雅朗
 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

審査官 磯貝 香苗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセント画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基材と、該透明基材上に順次設けられたカラーフィルタ層、色変換蛍光体層、透明保護層、絶縁性透明バリア層、透明電極層、有機エレクトロルミネッセンス素子層、および、背面電極層とを少なくとも備え、前記透明電極層が前記有機エレクトロルミネッセンス素子層を介して前記背面電極層と交差する複数の部位を絵素となし、前記透明保護層は前記有機エレクトロルミネッセンス素子層側に凸形状となったレンチキュラーレンズ素子を絵素配列に一致させるように有するレンチキュラーレンズ形状であり、前記絶縁性透明バリア層は酸化珪素、酸化アルミニウム、および、酸化チタンの少なくとも1種からなり厚みが0.01~0.5 μmの範囲であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセント画像表示装置。

10

【請求項 2】

前記レンチキュラーレンズ素子の高さは、5~20 μmの範囲内であることを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置。

【請求項 3】

前記レンチキュラーレンズ素子は、表面に微細な複数の凸形状からなる微細凹凸構造を有し、該凹凸構造の隣接する凸部の頂点間の距離の平均が0.1~5 μmの範囲内であり、前記凹凸構造の隣接する凸部の頂点間を結ぶ直線から垂直に前記凸部間に位置する凹部の底点までの距離の平均が0.1~5 μmの範囲内であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置。

20

【請求項 4】

前記透明基材と前記カラーフィルタとの間に、所定の開口パターンを有するブラックマトリックスを備え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エレクトロルミネッセント画像表示装置。

【請求項 5】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子層は青色発光であり、前記色変換蛍光体層は青色光を緑色蛍光に変換して発光する緑色変換層と、青色光を赤色蛍光に変換して発光する赤色変換層とを備えてい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エレクトロルミネッセント画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は有機エレクトロルミネッセント画像表示装置に係り、特に発光輝度が高く良好な画像表示が可能な有機エレクトロルミネッセント画像表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

有機のエレクトロルミネッセンス（EL）素子は、自己発色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、画像表示装置の画素等としての実用化が進んでいる。

20

有機EL素子を用いた画像表示装置としては、（1）三原色の有機EL素子層を各発光色毎に所定のパターンで形成したもの、（2）白色発光の有機EL素子層を使用し、三原色のカラーフィルタを介して表示するもの、（3）青色発光の有機EL素子層を使用し、蛍光色素を利用した色変換蛍光体層を設置して、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もの等が提案されている。

【0003】

しかし、上記の（1）の有機EL画像表示装置では、各発光色の取出し効率は高いものの、各色の有機EL素子の特性を均一にすることが難しく、さらに、微細なパターンで三原色の有機EL素子層を形成する工程が複雑であり、量産化を難しいものとしている。

また、上記の（2）の有機EL画像表示装置では、白色光を三原色のカラーフィルタで分解すると、三原色の中の一色の発光効率が白色光の3分の1に低下して取出し効率が悪く、このため高効率の白色有機EL素子が必要となるが、十分な輝度を安定して得られる白色有機EL素子は未だ得られていない。

30

これに対して、上記の（3）の有機EL画像表示装置では、色変換蛍光体層の変換効率が光吸収効率と蛍光効率の積で決定されるため、光吸収効率と蛍光効率の高い蛍光色素を使用することにより、変換効率が非常に高い三原色発光が可能である。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

一般に画像表示装置においては、輝度が重要な因子であり、上記のような色変換蛍光体層を使用した有機EL画像表示装置においても同様である。有機EL画像表示装置では、色変換蛍光体層からの発光輝度に合わせて全体の発光輝度が調整されるので、色変換蛍光体層からの発光輝度を高くすることにより、全体の発光輝度が高いものとなる。そして、色変換蛍光体層からの発光輝度を高くする方法として、光源である有機EL素子層の発光輝度を上げる方法と、色変換蛍光体層における変換効率を上げる方法とがある。しかしながら、安定して高輝度を保つ有機EL素子は未だ得られておらず、また、色変換蛍光体層における変換効率向上にも限界があり、いずれの方法でも十分な輝度を安定して得るには至っていない。

40

【0005】

また、光源である有機EL素子層からは全方位に光が放射されるため、発光された光の利用効率が低く、上記の輝度向上に支障を来すとともに、有機EL素子層から全方位に放射

50

された光が隣接する他の絵素の色変換蛍光体層に入射すると、画像表示品質の低下を来すという問題もある。

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画像表示が可能な有機エレクトロルミネッセント画像表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために、本発明の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置は、透明基材と、該透明基材上に順次設けられたカラーフィルタ層、色変換蛍光体層、透明保護層、絶縁性透明バリア層、透明電極層、有機エレクトロルミネッセンス素子層、および、背面電極層とを少なくとも備え、前記透明電極層が前記有機エレクトロルミネッセンス素子層を介して前記背面電極層と交差する複数の部位を絵素となし、前記透明保護層は前記有機エレクトロルミネッセンス素子層側に凸形状となったレンチキュラーレンズ素子を絵素配列に一致させるように有するレンチキュラーレンズ形状であり、前記絶縁性透明バリア層は酸化珪素、酸化アルミニウム、および、酸化チタンの少なくとも1種からなり厚みが0.01~0.5μmの範囲であるような構成とした。

10

本発明の他の態様として、前記レンチキュラーレンズ素子の高さは、5~20μmの範囲内であるような構成とした。

【0007】

本発明の他の態様として、前記レンチキュラーレンズ素子は、表面に微細な複数の凸形状からなる微細凹凸構造を有し、該凹凸構造の隣接する凸部の頂点間の距離の平均が0.1~5μmの範囲内であり、前記凹凸構造の隣接する凸部の頂点間を結ぶ直線から垂直に前記凸部間に位置する凹部の底点までの距離の平均が0.1~5μmの範囲内であるような構成とした。

20

本発明の他の態様として、前記透明基材と前記カラーフィルタとの間に、所定の開口パターンを有するブラックマトリックスを備えるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記有機エレクトロルミネッセンス素子層は青色発光であり、前記色変換蛍光体層は青色光を緑色蛍光に変換して発光する緑色変換層と、青色光を赤色蛍光に変換して発光する赤色変換層とを備えているような構成とした。

【0008】

上記のような本発明では、透明保護層に設けられた各レンチキュラーレンズ素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子層から全方位に放射される光を対応する絵素の色変換蛍光体層に集光する作用をなし、さらに、レンチキュラーレンズ素子の表面に設けられた凹凸構造は、上記の集光作用をより高効率とする作用をなす。

30

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の有機エレクトロルミネッセント(EL)画像表示装置の一実施形態を示す部分平面図であり、図2は図1に示される有機EL画像表示装置のII-II線における縦断面図であり、図3は図1に示される有機EL画像表示装置のIII-III線における縦断面図である。尚、図1では、後述する補助電極7、透明電極層8を示すために、青色有機EL素子層10と背面電極層11の一部を切り欠いた状態で示している。図1~図3において、有機EL画像表示装置1は、透明基材2と、この透明基材2上に所定の開口パターンを備えたブラックマトリックス3を介して帯状の赤色着色層4R、緑色着色層4G、青色着色層4Bからなるカラーフィルタ層4が設けられている。

40

【0010】

このカラーフィルタ層4上には、赤色変換蛍光体層5R、緑色変換蛍光体層5Gと青色変換ダミー層5Bからなる色変換蛍光体層5が形成されている。この色変換蛍光体層5を構成する各層は、赤色着色層4R上に赤色変換蛍光体層5Rが、緑色着色層4G上に緑色変換蛍光体層5Gが、青色着色層4B上に青色変換ダミー層5Bがそれぞれ帯状に配設されている。このようなカラーフィルタ層4と色変換蛍光体層5との位置関係を図4に示す。

50

但し、図 4 では、ブラックマトリックス 3、カラーフィルタ層 4 の状態を示すために、色変換蛍光体層 5 の一部を切り欠いた状態で示している。

【 0 0 1 1 】

このような色変換蛍光体層 5 を覆うように透明保護層 6 が透明基材 2 上に設けられ、この透明保護層 6 上に補助電極 7 および透明電極層 8 が周辺の端子部から中央の画素領域まで帯状に配設され形成されている。図 5 は、このように補助電極 7 と透明電極層 8 が透明保護層 6 上に形成されている状態を示す部分平面図である。本発明では、図 2 および図 5 に示されるように、透明保護層 6 は、青色有機 EL 素子層 10 側に凸形状となったレンチキュラーレンズ素子 6a (図 5 に斜線を付して示した部位) を有するレンチキュラーレンズ形状である。そして、各レンチキュラーレンズ素子 6a は、透明電極層 8 と背面電極層 11 とが青色有機 EL 素子層 10 を介して交差する各部位 (絵素) に一致するように (絵素の各配列上に位置するように) 配設されている。したがって、かまぼこ形状の複数のレンチキュラーレンズ素子 6a を順次乗り越えるように補助電極 7 と透明電極層 8 が配設されている。

10

【 0 0 1 2 】

また、本発明の有機 EL 画像表示装置 1 では、上記のように配設された帯状の透明電極層 8 と直角に交差し、ブラックマトリックス 3 の開口部上に位置するように帯状の青色有機 EL 素子層 10 と背面電極層 11 とが透明保護層 6 上 (レンチキュラーレンズ素子 6a 上) に形成されている。また、帯状の透明電極層 8 と直角に交差し、ブラックマトリックス 3 の遮光部上に位置するように、絶縁層 13 を介して隔壁部 15 が透明保護層 6 上 (各レンチキュラーレンズ素子 6a の間に位置する部位) に形成されている。この隔壁部 15 の上部平面にはダミーの有機 EL 素子層 10' と背面電極層 11' とが形成されており、これらは、隔壁部 15 をパターンニング手段として利用した青色有機 EL 素子層 10 および背面電極層 11 の形成において、帯状のパターンを形成するために、不要な形成材料を透明電極層 8 上に到達しないよう隔壁部 15 に付着させて排除した結果形成されたものである。

20

尚、図示例では、絶縁層 13 は隔壁部 15 の形成部位のみにストライプ状に設けられているが、これに限定されるものではなく、透明電極層 8 と背面電極層 11 とが青色有機 EL 素子層 10 を介して交差する各部位 (絵素) に開口をもつような格子形状のパターンからなる絶縁層 13 であってもよい。

30

【 0 0 1 3 】

上述のような本発明の有機 EL 画像表示装置 1 では、青色有機 EL 素子層 10 で発光された青色光が、赤色変換蛍光体層 5R にて赤色蛍光とされ、緑色変換蛍光体層 5G にて緑色蛍光とされ、青色変換ダミー層 5B では青色光がそのまま透過し、その後、各色の光はカラーフィルタ層 4 にて色補正されて三原色表示がなされる。そして、青色有機 EL 素子層 10 から全方位に放射される光が、透明保護層 6 に設けられたレンチキュラーレンズ素子 6a によって対応する絵素の色変換蛍光体層に集光される。例えば、帯状の赤色変換蛍光体層 5R (透明電極層 8) と背面電極層 11 とが青色有機 EL 素子層 10 を介して交差し形成される 1 個の絵素では、1 つのレンチキュラーレンズ素子 6a のうち、この絵素部位に位置している個所において、その絵素に対応する青色有機 EL 素子層 10 から全方位に放射される光が、その絵素に対応する赤色変換蛍光体層 5R に集光される。したがって、青色有機 EL 素子層 10 から放射された光の利用効率が大幅に向上して発光輝度が高いものとなる。また、青色有機 EL 素子層 10 から全方位に放射される光が、隣接する他の絵素の色変換蛍光体層 5 に入射することが防止される。これにより、高品質の画像表示が可能である。

40

【 0 0 1 4 】

尚、上述の実施形態では、透明保護層 6 が有する複数のレンチキュラーレンズ素子 6a は、帯状の青色有機 EL 素子層 10 および背面電極層 11 の形成位置と一致するようにそれぞれ平行に配列されているが、レンチキュラーレンズ素子 6a の配列方向はこれに限定されるものではなく、帯状の透明電極層 8 の形成位置と一致するようにそれぞれ平行に配列

50

されてもよい。

また、ブラックマトリックス 3 を介してカラーフィルタ層 4 等の各構成層が設けられているが、ブラックマトリックス 3 を備えない形態であってもよい。

さらに、色変換蛍光体層 5 は、青色有機 EL 素子層 10 からの青色発光を赤色蛍光、緑色蛍光に変換する赤色変換蛍光体層 5 R と緑色変換蛍光体層 5 G を備えているが、これに限定されるものではなく、発光（青色）波長よりも長波長の蛍光へ変換できる色変換蛍光体層を備えるものであればよい。そして、色変換蛍光体層 5 からの各色の光を色補正して色純度を高めるカラーフィルタ層 4 との組み合わせを適正なものに設定することにより、三原色表示を行うことができる。

【0015】

次に、本発明の有機 EL 画像表示装置 1 の各構成部材について説明する。

有機 EL 画像表示装置 1 を構成する透明基材 2 は、光透過性を有するガラス材料、樹脂材料、これらの複合材料からなるものを使用することができる。透明基材 2 の厚みは、材料、画像表示装置の使用状況等を考慮して設定することができ、例えば、0.1 ~ 1.1 mm 程度とすることができる。

ブラックマトリックス 3 は所定のパターンで開口部 3 a と遮光部 3 b を備えている。図 6 は、透明基材 2 上にブラックマトリックス 3 を介してカラーフィルタ層 4 を形成した状態を示す部分平面図であり、ブラックマトリックス 3 の状態を示すために、赤色着色層 4 R の一部を切り欠いた状態で示している。このようなブラックマトリックス 3 は、スパッタリング法、真空蒸着法等により厚み 1000 ~ 2000 程度のクロム等の金属薄膜を形成し、この薄膜をパターニングして形成したもの、カーボン微粒子等の遮光性粒子を含有させたポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂層を形成し、この樹脂層をパターニングして形成したもの、カーボン微粒子、金属酸化物等の遮光性粒子を含有させた感光性樹脂層を形成し、この感光性樹脂層をパターニングして形成したもの等、いずれであってもよい。

【0016】

また、カラーフィルタ層 4 は、色変換蛍光体層 5 からの各色の光を色補正して色純度を高めるものである。カラーフィルタ層 4 を構成する青色着色層 4 B、赤色着色層 4 R、緑色着色層 4 G は、青色有機 EL 素子層 10 からの青色発光、赤色変換蛍光体層 5 R からの赤色蛍光、および、緑色変換蛍光体層 5 G からの緑色蛍光の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。カラーフィルタ層 4 は、上述の顔料分散組成物を使用した顔料分散法により形成することができ、さらに、印刷法、電着法、転写法等の公知の方法により形成することができる。このようなカラーフィルタ層 4 の厚みは、各着色層の材料、色変換蛍光体層 5 から発光される蛍光等に応じて適宜設定することができ、例えば、1 ~ 3 μm 程度の範囲で設定することができる。

【0017】

有機 EL 画像表示装置 1 を構成する色変換蛍光体層 5 のうち、赤色変換蛍光体層 5 R および緑色変換蛍光体層 5 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 5 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 5 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、ペーシックイエロー 51 等のクマリン色素系染料、ソルベントイエロー 11、ソルベントイエロー 116 等のナフタリイミド色素等が挙げられる。さらに、直接染料

10

20

30

40

50

、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5Rおよび緑色変換蛍光体層5Gが樹脂中に蛍光色素を含有したものである場合、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100重量部に対し0.1~1重量部程度とすることができる。

【0018】

また、青色変換ダミー層5Bは、青色有機EL素子層10で発光された青色光をそのまま透過してカラーフィルタ層4に送るものであり、赤色変換蛍光体層5R、緑色変換蛍光体層5Gとは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5Rおよび緑色変換蛍光体層5Gが樹脂中に蛍光色素を含有したものである場合、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50%以上）樹脂を使用することができる。また、色変換蛍光体層5のパターン形成をフォトリソグラフィー法により行う場合、例えば、アクリル酸系、メタクリル酸系、ポリケイ皮酸ビニル系、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5Bに使用することができる。

【0019】

色変換蛍光体層5を構成する赤色変換蛍光体層5Rと緑色変換蛍光体層5Gは、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ー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5Rや緑色変換蛍光体層5Gを形成することができる。また、青色変換ダミー層5B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ー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。

【0020】

このような色変換蛍光体層5の厚みは、赤色変換蛍光体層5Rおよび緑色変換蛍光体層5Gが青色有機EL素子層10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5Rと緑色変換蛍光体層5Gとの厚みが異なる場合があってもよい。

【0021】

有機EL画像表示装置1を構成する透明保護層6は、青色有機EL素子層10側に凸形状となったレンチキュラーレンズ素子6aを絵素配列に一致させるように有するレンチキュラーレンズ形状であり、青色有機EL素子層10から全方位に放射される光を対応する絵素の色変換蛍光体層5に集光する作用をなす。また、色変換蛍光体層5以下の構成により段差（表面凹凸）が存在する場合に、この段差を解消して平坦化を図り、青色有機EL素子層10の厚みムラ発生を防止する平坦化作用をなす。

【0022】

このような透明保護層6は、透明（可視光透過率50%以上）樹脂により形成することができる。具体的には、アクリレート系、メタクリレート系の反応性ビニル基を有する光硬化型樹脂、熱硬化型樹脂を使用することができる。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

10

20

30

40

50

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、ポリアミド樹脂等を使用することができる。

【0023】

本発明において、透明保護層6が備えるレンチキュラーレンズ素子6aは、各絵素配列に一致するように、すなわち、各レンチキュラーレンズ素子6aは絵素の各配列（図1および図2の例では、平行に設けられた隔壁部15間に存在する絵素の配列）上に位置するように配設されている。レンチキュラーレンズ素子6aの高さ（図2に示される高さh）は、絵素の大きさ、使用する樹脂材料の屈折率等を考慮して、青色有機EL素子層10から全方位に放射される光が、その絵素に対応する色変換蛍光体層5に集光されるように（焦点位置は特に制限されない）設定することができ、通常は5～10μm程度とする。レンチキュラーレンズ素子6aが高く、凸形状が顕著であると、青色有機EL素子層10に厚みムラが発生し、安定した発光が得られないことがあり好ましくない。

10

【0024】

複数のレンチキュラーレンズ素子6aを有するレンチキュラーレンズ形状の透明保護層6は、レンチキュラーレンズ形状の金型を準備し、この金型に上記の樹脂材料を塗工（充填）し、色変換蛍光体層5までが積層された透明基材2を色変換蛍光体層5が接するように加圧し、樹脂材料を硬化させて形成することができる。また、レンチキュラーレンズ形状の金型を準備し、この金型に上記の樹脂材料を塗工（充填）して硬化させることにより、複数のレンチキュラーレンズ素子6a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色変換蛍光体層5を覆うように直接、あるいは粘着剤を介して貼着することにより、透明保護層6を形成することができる。さらに、色変換蛍光体層5上に上記の樹脂材料を塗工し、その後、レンチキュラーレンズ形状の金型を押圧してプレス加工することにより、透明保護層6を形成することができる。

20

【0025】

本発明では、上記の透明保護層6上に絶縁性の透明バリアー層として無機酸化物膜を設けることが好ましい。この無機酸化物膜は、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化イットリウム、酸化ゲルマニウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ホウ素、酸化ストロンチウム、酸化バリウム、酸化鉛、酸化ジルコニウム、酸化ナトリウム、酸化リチウム、酸化カリウム等の1種あるいは2種以上の酸化物を用いて形成することができ、特に酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化チタンが好適に使用できる。無機酸化物膜の厚みは、バリアー性と透明性とを考慮して0.01～0.5μmの範囲で適宜設定することができる。このような無機酸化物膜は2層以上の多層構成であってもよく、また、窒化珪素等の窒化物を副成分として含有したものであってもよい。

30

【0026】

有機EL画像表示装置1を構成する補助電極7は、一般には、金属材料が用いられ、金、銀、銅、マグネシウム合金（MgAg等）、アルミニウム合金（AlLi、AlCa、AlMg等）、金属カルシウム等を挙げることができる。このような補助電極7は、周辺の端子部から中央の画素領域までブラックマトリックス3の遮光部分上に位置するように配設されている。

40

また、有機EL画像表示装置1を構成する透明電極層8の材料としては、仕事関数の大きい（4eV以上）金属、合金、これらの混合物を使用することができ、例えば、酸化インジウムスズ（ITO）、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化第二スズ等の導電材料を挙げることができる。この透明電極層8は、周辺の端子部から中央の画素領域までブラックマトリックス3の開口部分上および上記補助電極7上に位置するように帯状に配設されている。このような透明電極層8はシート抵抗が数百Ω/□以下が好ましく、材質にもよるが、透明電極層8の厚みは、例えば、10nm～1μm、好ましくは10～200nm程度とすることができる。

補助電極7および透明電極層8は、上述の材料を用いて真空蒸着法、スパッタリング法により薄膜を形成し、これをフォトリソグラフィ法を用いたパターンエッチングで所望の

50

形状とすることができる。

【0027】

有機EL画像表示装置1を構成する青色有機EL素子層10は、発光層単独からなる構造、発光層の透明電極層8側に正孔注入層を設けた構造、発光層の背面電極層11側に電子注入層を設けた構造、発光層の透明電極層8側に正孔注入層を設け、背面電極層11側に電子注入層を設けた構造等とすることができる。

青色有機EL素子層10を構成する発光層は、以下の機能を併せ持つものである。

- ・注入機能：電界印加時に陽極または正孔注入層より正孔を注入することができ、陰極または電子注入層より電子を注入することができる機能
- ・輸送機能：注入した電荷（電子と正孔）を電界の力で移動させる機能
- ・発光機能：電子と正孔の再結合の場を提供し、これを発光につなげる機能

10

【0028】

このような機能をもつ発光層の材料としては、例えば、特開平8-279394号公報に開示されている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。

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。

20

【0029】

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。

30

【0030】

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。

40

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。

【0031】

さらに、発光層の材料として、特開平5-258862号公報に記載されている一般式(Rs-Q)2-AL-O-Lで表される化合物も挙げることができる(上記式中、ALは

50

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 はフェニラート配位子であり、Q は置換 8 - キノリノラート配位子であり、R s はアルミニウム原子に置換 8 - キノリノラート配位子が 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 - キノリノラート置換基を表す)。具体的には、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート)(パラフェニルフェノラート)アルミニウム(III)、ビス(2 - メチル - 8 - キノリノラート)(1 - ナフトラート)アルミニウム(III)等が挙げられる。

発光層の厚みは特に制限はなく、例えば、5 nm ~ 5 μm 程度とすることができる。

【0032】

正孔注入層の材料としては、従来より光伝導材料の正孔注入材料として使用されているものや有機 EL 素子の正孔注入層に使用されている公知のものの中から任意のものを選択して使用することができる。正孔注入層の材料は、正孔の注入、電子の障壁性のいずれかを有するものであり、有機物あるいは無機物のいずれであってもよい。具体的には、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、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラズロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、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。

【0033】

さらに、正孔注入層の材料として、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。正孔注入層の厚みは特に制限はなく、例えば、5 nm ~ 5 μm 程度とすることができる。

【0034】

また、電子注入層の材料としては、陰極より注入された電子を発光層に伝達する機能を有していればよく、その材料としては従来公知の化合物の中から任意のものを選択して使用することができる。具体的には、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。電子注入層の厚みは特に制限はなく、例えば、5 nm ~ 5 μm 程度とすることができる。

【0035】

青色有機 EL 素子層 10 の形成は、隔壁部 15 をマスクとして上述した発光層材料を用いて真空蒸着法等により成膜して行うことができる。この方法では、画像表示領域に相当する開口部を備えたフォトマスク(周辺部の補助電極 7 や透明電極層 8 からなる電極端子への成膜を防止するためのマスク)を介して成膜することによって、隔壁部 15 がマスクパターンとなり、各隔壁部 15 間のみを発光層材料が通過して透明電極層 8 に到達すること

10

20

30

40

50

ができる。これにより、フォトリソグラフィ法等のパターニングを行うことなく、帯状の青色有機EL素子層10を形成することができる。このような隔壁部15を用いた青色有機EL素子層10の形成では、図1および図2に示されるように、複数配列している隔壁部15のうち、最も周辺部に位置している隔壁部15の上部平面に、上記の画像表示領域の端部が位置しており、幅方向の約半分（画像表示領域側）のみにダミーの有機EL素子層10'が形成されている。

【0036】

また、青色有機EL素子層10が発光層単独からなる構造ではなく、発光層の透明電極層8側に正孔注入層を備えた構造、発光層の背面電極層11側に電子注入層を備えた構造、発光層の透明電極層8側に正孔注入層を備え背面電極層11側に電子注入層を備えた構造とする場合、それぞれ上述の正孔注入層材料、電子注入層材料を用いて真空蒸着法等により成膜することにより、上記の発光層と同様に、帯状パターンを形成することができる。有機EL画像表示装置1を構成する背面電極層11の材料としては、仕事関数の小さい（4 eV以下）金属、合金、これらの混合物で形成される。具体的には、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウム/銅混合物、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）混合物、インジウム、リチウム/アルミニウム混合物、希土類金属等が挙げられる。電子注入性および電極としての酸化等に対する耐久性を考えると、電子注入性金属と、これより仕事関数の値が大きく安定な金属である第二金属との混合物が好ましく、例えば、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）混合物、リチウム/アルミニウム混合物等が挙げられる。このような背面電極層11はシート抵抗が数百 $\Omega/\square$ 以下が好ましく、このため、背面電極層11の厚みは、例えば、10 nm ~ 1 μm 、好ましくは50 ~ 200 nm程度とすることができる。

【0037】

上記の背面電極層11は、隔壁部15をマスクとして上述の電極材料を用いて真空蒸着法、イオンプレーティング蒸着法等の方法により成膜して形成することができる。すなわち、隔壁部15がマスクパターンとなり、各隔壁部15間のみを電極材料が通過して青色有機EL素子層10上に到達することができる。そして、フォトリソグラフィ法等のパターニングを行う必要がないので、青色有機EL素子層10の特性を劣化させることがない。

有機EL画像表示装置1を構成する絶縁層13は、ブラックマトリックス3の遮光部上に位置するように形成されている。この絶縁層13は、例えば、透明保護層6と同様の材料で成膜し、これをフォトリソグラフィ法を用いたパターンエッチングで所望の形状として形成することができる。このような絶縁層13の厚みは1 ~ 5 μm 程度とすることができる。

【0038】

有機EL画像表示装置1を構成する隔壁部15は、上述のように、帯状の透明電極層8と直角に交差するように青色有機EL素子層10と背面電極層11とを帯状に形成するための隔壁パターンである。すなわち、隔壁部15は、透明電極層8上に青色有機EL素子層10と背面電極層11を真空蒸着法等により形成する際のマスクの役割を果たすものである。このような隔壁部15は、感光性樹脂をスピンコート、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ニングして形成することができる。図2に示される例では、隔壁部15は下すばまりの逆台形状の断面を有しているが、このように、隔壁部15を下すばまり、もしくは、上すばまりの形状とするには、所定の厚みに設けたポジ型またはネガ型の感光性樹脂層を、露光方向を変えて多重露光する方法、パターンをずらして異なる方向から多重露光する方法等により実現することができる。図2に示されるように、隔壁部15が下すばまりの場合には、法線方向からの蒸着の際に、隔壁部15の下層である絶縁層13への付着を避けることができる。隔壁部15の高さは1 ~ 20 μm 程度、幅はブラックマトリックス3の遮光部の幅等に応じて

設定することができ、通常、ブラックマトリックス幅よりも2 μm 程度細い幅とする。

【0039】

本発明では、透明保護層6が有するレンチキュラーレンズ素子6aの表面に凹凸構造を設けてもよい。この場合、凹凸構造の隣接する凸部の頂点間の距離の平均を0.1~5 μm の範囲内、凹凸構造の隣接する凸部の頂点間を結ぶ直線から垂直に、凸部間に位置する凹部の底点までの距離の平均を0.1~5 μm の範囲内とすることができる。このような凹凸構造を備えることにより、レンチキュラーレンズ形状の透明保護層6による集光作用の効率がさらに向上する。上記の隣接凸部間の平均距離、凸部頂点から凹部底点までの平均距離が上記の範囲未満であると、凹凸構造を備えた効果が得られず、また、上記の範囲を超えると、レンチキュラーレンズ素子6aよりも大きくなり、構造形成が難しくなり、また、この透明保護層6以降の層（例えば、補助電極7、透明電極層8、有機EL素子層10、隔壁部15等）形成が困難となり好ましくない。

10

【0040】

上記のような凹凸構造をレンチキュラーレンズ素子6aの表面に設けるには、上述の透明保護層6形成用の樹脂材料中にビーズを混合しておき、金型を用いたレンチキュラーレンズ成形後の樹脂の収縮（成形戻り現象）を利用して、表面に凸形状を形成することができる。上記のビーズとしては、アクリル系樹脂、塩化ビニル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂を架橋させて非相溶性かつ非熱可塑性とした樹脂ビーズや、屈折率を調整したガラスビーズ等を使用することができる。また、上述のレンチキュラーレンズ形状の金型の表面に化学的処理、あるいは、物理的処理により凹凸形状を形成し、このレンチキュラーレンズ形状の金型を用いて、凹凸構造を有するレンチキュラーレンズ素子6aを形成することができる。上記の化学的処理としては、エッチング処理が挙げられ、物理的処理としては、研磨処理、プラスト処理、グロー放電処理、コロナ放電処理等が挙げられる。

20

【0041】

【実施例】

次に、実施例を示して本発明を更に詳細に説明する。

〔実施例〕

ブラックマトリックスの形成

透明基材として、150mm×150mm、厚み0.7mm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 ×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。

30

【0042】

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、アントラキノン系顔料、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5~50重量%含有されるように設定した。

40

【0043】

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

50

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５～５０重量％含有されるように設定した。

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５～５０重量％含有されるように設定した。

【００４４】

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８５μｍ）の緑色着色層（厚み１．５μｍ）を形成した。

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８５μｍ）の赤色着色層（厚み１．５μｍ）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８５μｍ）の青色着色層（厚み１．５μｍ）を形成した。

【００４５】

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８５μｍ）の青色変換ダミー層（厚み１０μｍ）を形成した。

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８５μｍ）の緑色変換蛍光体層（厚み１０μｍ）を形成した。

【００４６】

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８５μｍ）の赤色変換蛍光体層（厚み１０μｍ）を形成した。

【００４７】

レンチキュラーレンズ形状の透明保護層の形成

高さ８μｍ、幅９０μｍ、長さ２９０μｍのレンチキュラーレンズ素子形成用の凹部を、上記の９０μｍ幅方向に１００μｍピッチ、２９０μｍ長さ方向に３００μｍピッチで備えた金型を準備した。

次いで、平均分子量が約１０００００であるノルボルネン系樹脂（ＪＳＲ（株）製ＡＲＴＯＮ）をトルエンで希釈した透明保護層用塗布液を、パーコート法により上記の金型に塗布充填し、金属平板を圧着した状態で加熱（１００、３０分間）した。これによりレンチキュラーレンズ形状の透明保護層用シートを作製した。この透明保護層用シートは、高さ８μｍ、幅９０μｍ、長さ２９０μｍのレンチキュラーレンズ素子を備え、レンチキュ

10

20

30

40

50

ラーレンズ素子を除く部位の厚みは3 μm であった。

次に、上記の透明保護層用シートを、レンチキュラーレンズ素子非形成面側にて色変換蛍光体層を覆うように透明基材上に貼着して透明保護層を形成した。ここでは、上記の帯状のカラーフィルタ層や色変換蛍光体層と直交する方向に配列したブラックマトリックスの開口部列上に各レンチキュラーレンズ素子が位置するように位置合わせを行った。

【0048】

補助電極の形成

次に、上記の透明保護層上の全面にスパッタリング法によりクロム薄膜（厚み0.2 μm ）を形成し、この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、クロム薄膜のエッチングを行って、補助電極を形成した。この補助電極は、透明基材上から色変換蛍光体層上に乗り上げ、かまぼこ形状の複数のレンチキュラーレンズ素子を順次乗り越えるように透明保護層上に形成されたストライプ状のパターンであり、色変換蛍光体層上では幅15 μm でブラックマトリックスの遮光部上に位置し、透明基材周縁部の端子部では幅が60 μm のものとした。

【0049】

透明電極層の形成

次いで、上記の補助電極を覆うように透明保護層上にイオンプレーティング法により膜厚150 nm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、透明電極層を形成した。この透明電極層は、透明基材上から色変換蛍光体層上に乗り上げ、かまぼこ形状の複数のレンチキュラーレンズ素子を順次乗り越えるように形成された幅80 μm の帯状パターンであり、色変換蛍光体層上ではカラーフィルタ層の各着色層上に位置するとともに、上記の補助電極に重なるものであった。

【0050】

絶縁層と隔壁部の形成

平均分子量が約100000であるノルボルネン系樹脂（JSR（株）製ARTON）をトルエンで希釈した透明保護層用塗布液を使用し、スピンコート法により透明電極層を覆うように透明バリアー層上に塗布した後、ベーク（100、30分間）を行って絶縁膜（厚み1 μm ）を形成した。次に、この絶縁膜上に感光性レジストを塗布し、マスク露光、現像、絶縁膜のエッチングを行って絶縁層を形成した。この絶縁層は、ブラックマトリックスの開口部に、絶縁層の開口部が位置するように配置され、絶縁層の開口部は、ブラックマトリックス開口部よりも大きい90 $\mu\text{m} \times 290 \mu\text{m}$ の長形状とした。

次に、隔壁部用塗料（日本ゼオン（株）製フォトレジスト ZPN1100）をスピンコート法により絶縁層を覆うように全面に塗布し、プリベーク（70、30分間）を行った。その後、所定の隔壁部用フォトマスクを用いて露光し、現像液（日本ゼオン（株）製ZTMA-100）にて現像を行い、次いで、ポストベーク（100、30分間）を行った。これにより、絶縁層上に隔壁部を形成した。この隔壁部は、高さ10 μm 、下部（絶縁層側）の幅15 μm 、上部の幅26 μm である形状を有するものであった。

【0051】

青色有機EL素子層の形成

次いで、上記の隔壁部をマスクとして、真空蒸着法により正孔注入層、発光層、電子注入層からなる青色有機EL素子層を形成した。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、画像表示領域に相当する開口部を備えたフォトマスクを介して200 nm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20 nm厚まで蒸着して成膜することによって、隔壁部がマスクパターンとなり、各隔壁部間のみを正孔注入層材料が通過して透明電極層上に正孔注入層が形成された。同様に、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニルを50 nm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20 nm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

有機EL素子層は、幅 $280\mu\text{m}$ の帯状パターンとして各隔壁部間に存在（各レンチキュラーレンズ素子上に存在）するものであり、隔壁部の上部表面にも同様の層構成でダミーの青色有機EL素子層が形成された。

【0052】

背面電極層の形成

次に、画像表示領域よりも広い所定の開口部を備えたフォトリソマスクを介して上記の隔壁部が形成されている領域に真空蒸着法によりマグネシウムと銀を同時に蒸着（マグネシウムの蒸着速度 $=1.3\sim1.4\text{nm/秒}$ 、銀の蒸着速度 $=0.1\text{nm/秒}$ ）して成膜した。これにより、隔壁部がマスクとなって、マグネシウム/銀混合物からなる背面電極層（厚み 200nm ）が青色有機EL素子層上に形成された。この背面電極層は、幅 $280\mu\text{m}$ の帯状パターンとして青色有機EL素子層上に存在するものであり、隔壁部の上部表面にもダミーの背面電極層が形成された。

10

【0053】

以上により、有機EL画像表示装置を得た。この有機EL画像表示装置の透明電極層と背面電極層に直流 8.5V の電圧を 10mA/cm^2 の一定電流密度で印加して連続駆動させることにより、透明電極層と背面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 $x=0.64$ 、 $y=0.36$ の赤色発光、CIE色度座標で $x=0.26$ 、 $y=0.63$ の緑色発光、CIE色度座標で $x=0.13$ 、 $y=0.17$ の青色発光が確認され、高輝度（ 85cd/m^2 ）で色純度の高い三原色画像表示が可能であった。

20

【0054】

〔比較例〕

実施例と同じ透明保護層用塗布液を使用し、スピンコート法により透明基材上に塗布した後、バーク（100、30分間）することにより、色変換蛍光体層を覆うように透明保護層（厚み $5\mu\text{m}$ ）を形成した他は、実施例と同様にして、有機EL画像表示装置を得た。

この有機EL画像表示装置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、CIE色度座標で $x=0.62$ 、 $y=0.37$ の赤色発光、CIE色度座標で $x=0.27$ 、 $y=0.63$ の緑色発光、CIE色度座標で $x=0.14$ 、 $y=0.18$ の青色発光が確認され、三原色画像表示は可能であるものの、色純度がやや不十分で、輝度（ 80cd/m^2 ）が低く、高輝度で色純度の高い三原色画像表示は得られなかった。

30

【0055】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば有機EL素子層から全方位に放射される光が、透明保護層に設けられたレンチキュラーレンズ素子によって対応する絵素の色変換蛍光体層に集光されるので、有機EL素子層から放射された光の利用効率が大幅に向上して発光輝度が高まると同時に、隣接する他の絵素の色変換蛍光体層に入射することが防止され色純度が向上し、これにより、高品質の画像表示が可能な有機エレクトロルミネッセント画像表示装置が得られる。また、レンチキュラーレンズ素子の表面に凹凸構造を設けることにより、有機EL素子層から全方位に放射される光がより高い効率で集光され、上記の効果がより顕著なものとなる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置の一実施形態を示す部分平面図である。

【図2】図1に示される有機エレクトロルミネッセント画像表示装置のII-II線における縦断面図である。

【図3】図1に示される有機エレクトロルミネッセント画像表示装置のIII-III線にお

50

る縦断面図である。

【図4】本発明の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置におけるカラーフィルタ層と色変換蛍光体層との位置関係を示す部分平面図である。

【図5】本発明の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置において透明保護層上に形成された補助電極と透明電極層の状態を示す部分平面図である。

【図6】透明基材上にブラックマトリックスを介してカラーフィルタ層を形成した状態を示す部分平面図である。

【符号の説明】

- 1 ... 有機エレクトロルミネッセント画像表示装置
- 2 ... 透明基材
- 3 ... ブラックマトリックス
- 4 ... カラーフィルタ層
- 4 R , 4 G , 4 B ... 着色層
- 5 ... 色変換蛍光体層
- 5 R ... 赤色変換蛍光体層
- 5 G ... 緑色変換蛍光体層
- 5 B ... 青色変換ダミー層
- 6 ... 透明保護層
- 6 a ... レンチキュラーレンズ素子
- 7 ... 補助電極
- 8 ... 透明電極層
- 10 ... 有機エレクトロルミネッセンス素子層
- 11 ... 背面電極層
- 13 ... 絶縁層
- 15 ... 隔壁部

【図1】

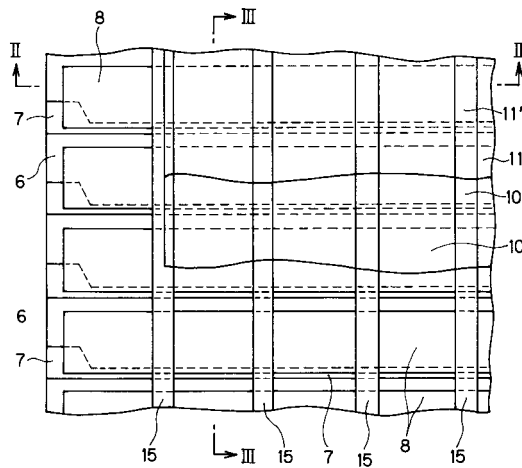


FIG. 1

【図2】

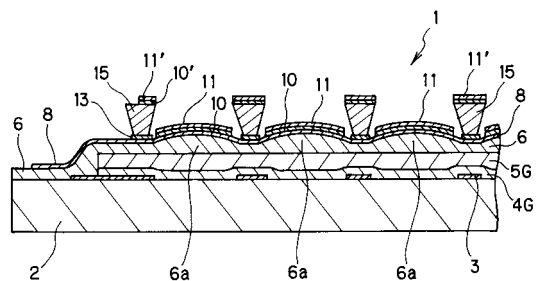


FIG. 2

【図3】

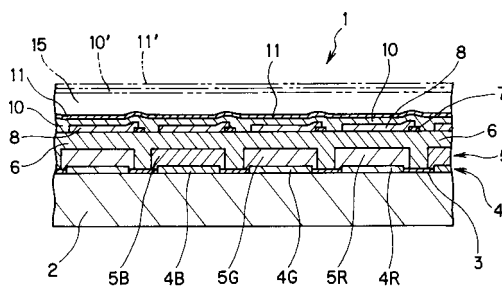


FIG. 3

【図 4】

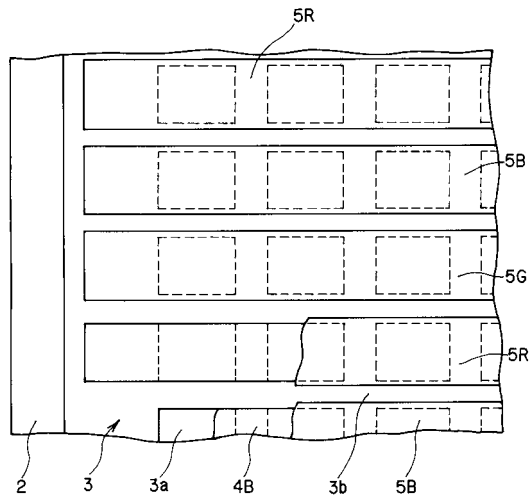


FIG. 4

【図 5】

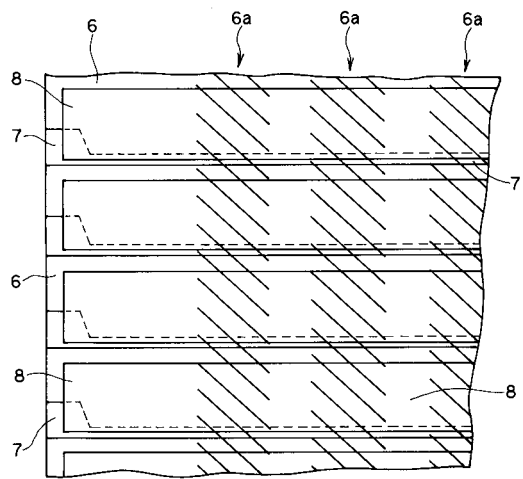


FIG. 5

【図 6】

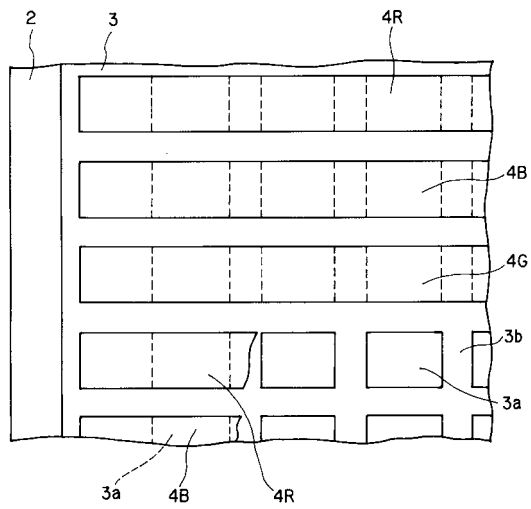


FIG. 6

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 6 2 9 5 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 7 4 0 7 2 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 7 0 6 6 3 (J P , A)
国際公開第 0 2 / 0 1 5 2 9 2 (W O , A 1)
特開 2 0 0 0 - 0 6 8 0 6 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 3 1 1 2 0 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 51/50-51/56

H01L 27/32

H05B 33/00-33/28

专利名称(译)	有机电致发光图像显示装置		
公开(公告)号	JP4139151B2	公开(公告)日	2008-08-27
申请号	JP2002198140	申请日	2002-07-08
[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		
当前申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	浅野雅朗		
发明人	浅野 雅朗		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/12 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/52 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5275		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/12.E H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/BB06 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC33 3K107/DD90 3K107/EE22 3K107/EE24 3K107/EE27 3K107/EE29 3K107/FF15 5C094/AA08 5C094/AA10 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/EA05 5C094/ED01 5C094/ED12 5C094/ED15 5C094/FB20 5C094/GB10 5C094/JA08		
其他公开文献	JP2004039579A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有高亮度并显示高质量图像的有机电致发光图像显示装置。解决方案：有机电致发光图像显示装置包括在透明基板上依次设置的滤色器层，变色荧光材料层，透明保护层，透明电极层，有机电致发光单元层和背电极层。通过有机电致发光单元层与背电极层交叉的透明电极层的多个部分用作像素。透明保护层形成为双凸透镜形状，使得有机电致发光单元层侧的凸状双凸透镜元件与像素阵列一致。Z

【圖 3】

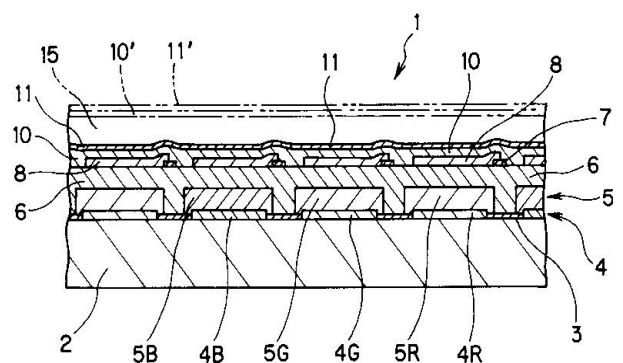


FIG. 3