

(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2013-114773

(P2013-114773A)

(43) 公開日 平成25年6月10日(2013.6.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-257209 (P2011-257209)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成23年11月25日 (2011.11.25)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100096828
			弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870
			弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	玉木 順也
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	一ノ瀬 雄志
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC05 CC23 DD89
			EE29 EE46 FF06 FF15

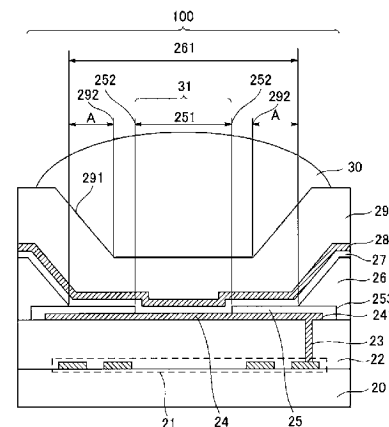
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機EL素子の光取り出し面側に保護層とレンズとを配置した表示装置において、光取り出し効率を向上する。

【解決手段】第1電極24の周縁部を覆う絶縁層25を形成し、該絶縁層25の開口部251を、隔壁26の開口部261の内側に形成することにより、絶縁層25の開口部251で規定される発光領域31を、保護層29の傾斜部291の内側端部292よりも内側の領域内に配置させ、保護層29の傾斜部291の直下の領域Aを非発光とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の発光色が異なる画素を有し、画素毎に有機 E L 素子を備えた表示装置であって、前記有機 E L 素子が、第 1 電極と、前記第 1 電極上に開口部を有する隔壁と、少なくとも前記第 1 電極を覆って配置される、少なくとも発光層を有する有機化合物層と、第 2 電極とを、この順序で積層してなり、

前記第 2 電極の上にさらに、複数の画素にわたって配置される保護層と、保護層の上に保護層と直接接して配置される、保護層よりも低い屈折率を有するレンズとを有し、

各画素内において、前記有機化合物層の、積層方向において第 1 電極と第 2 電極とに直接接して挟まれる発光領域が、前記保護層の傾斜部の内側端部よりも内側の領域であることを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

複数の発光色が異なる画素を有し、画素毎に有機 E L 素子を備えた表示装置であって、前記有機 E L 素子が、第 1 電極と、前記第 1 電極上に開口部を有する隔壁と、少なくとも前記第 1 電極を覆って配置される、少なくとも発光層を有する有機化合物層と、第 2 電極とを、この順序で積層してなり、

前記第 2 電極の上にさらに、複数の画素にわたって配置される保護層と、保護層の上に保護層と直接接して配置される、保護層よりも低い屈折率を有する距離調節層と、距離調節層の上に距離調節層と直接接して配置されるレンズとを有し、

各画素内において、前記有機化合物層の、積層方向において第 1 電極と第 2 電極とに直接接して挟まれる発光領域が、前記保護層の傾斜部の内側端部よりも内側の領域であることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 3】

前記第 1 電極と前記隔壁との間に、前記隔壁よりも膜厚の薄い絶縁層を有し、前記絶縁層が、前記保護層の傾斜部の内側端部よりも内側の領域に開口部を有し、前記絶縁層の開口部によって前記発光領域が規定されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 電極が前記画素毎に分割して配置され、前記第 2 電極の端部が、前記保護層の傾斜部の内側端部よりも内側にあり、前記第 2 電極によって前記発光領域が規定されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス (E L) 素子を備えた表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機 E L 素子を備えた表示装置は、一般的に、基板上の薄膜トランジスタ (T F T) 等の駆動回路と、これを覆う樹脂からなる平坦化層とを有する。そしてその上に、下部電極、発光層を含む有機化合物層、上部電極が積層された有機 E L 素子を有する画素が複数形成されて構成される。複数の有機 E L 素子は、樹脂等からなる隔壁によって区画されている。それぞれの画素において、有機 E L 素子はこれを駆動する駆動用 T F T と、有機 E L 素子に電源供給する電源線とに直列に接続されている。また、有機 E L 素子を水分や酸素から保護するために、有機 E L 素子上に保護層が形成される。電源線から供給された電流に応じて有機 E L 素子が発光して出射され、表示装置外へ出射される。

40

【0003】

このような表示装置の課題として、光取り出し効率が悪いことが知られている。これは、有機 E L 素子では発光層から光が様々な角度で出射するため、保護層と外部空間との境界面で全反射成分が多く発生し、発光光が視野側に取り出されないためである。この課題

50

に対し、特許文献 1 では、有機 EL 素子の光取り出し面側にレンズアレイを配置して光取り出し効率を向上させる構成が開示されている。具体的には、酸化窒化シリコン (SiN_xO_y) からなる保護層上に、保護層と直接接して樹脂からなるレンズを配置する構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 39500 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、特許文献 1 で開示された構成には、以下のような課題がある。有機 EL 素子上の保護層は、有機 EL 素子を区画する隔壁の段差にならった形状で形成されるため、有機 EL 素子の発光領域上においては、傾斜部を有する凹形状で形成される。樹脂からなるレンズの屈折率は、酸化窒化シリコン (SiN_xO_y) からなる保護層の屈折率よりも小さいため、保護層とレンズとが直接接した構造において、発光領域上の保護層の傾斜部で、発光光は正面方向から画素の外側の方向に屈折する。このため、レンズに入射して視野側へ取り出される光が低減し、光取り出し効率の向上効果が低減するという課題があった。

【0006】

20

本発明の課題は、上記の課題を解決し、有機 EL 素子の光取り出し面側に保護層とレンズとを配置した表示装置において、光取り出し効率を向上することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第 1 は、複数の発光色が異なる画素を有し、画素毎に有機 EL 素子を備えた表示装置であって、

前記有機 EL 素子が、第 1 電極と、前記第 1 電極上に開口部を有する隔壁と、少なくとも前記第 1 電極を覆って配置される、少なくとも発光層を有する有機化合物層と、第 2 電極とを、この順序で積層してなり、

前記第 2 電極の上にさらに、複数の画素にわたって配置される保護層と、保護層の上に保護層と直接接して配置される、保護層よりも低い屈折率を有するレンズとを有し、

30

各画素内において、前記有機化合物層の、積層方向において第 1 電極と第 2 電極とに直接接して挟まれる発光領域が、前記保護層の傾斜部の内側端部よりも内側の領域であることを特徴とする。

【0008】

本発明の第 2 は、複数の発光色が異なる画素を有し、画素毎に有機 EL 素子を備えた表示装置であって、

前記有機 EL 素子が、第 1 電極と、前記第 1 電極上に開口部を有する隔壁と、少なくとも前記第 1 電極を覆って配置される、少なくとも発光層を有する有機化合物層と、第 2 電極とを、この順序で積層してなり、

40

前記第 2 電極の上にさらに、複数の画素にわたって配置される保護層と、保護層の上に保護層と直接接して配置される、保護層よりも低い屈折率を有する距離調節層と、距離調節層の上に距離調節層と直接接して配置されるレンズとを有し、

各画素内において、前記有機化合物層の、積層方向において第 1 電極と第 2 電極とに直接接して挟まれる発光領域が、前記保護層の傾斜部の内側端部よりも内側の領域であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明においては、有機 EL 素子の光取り出し面側に保護層とレンズとを配置した表示装置において、保護層の傾斜部による取り出し光の低減が抑制され、光取り出し効率が向

50

上した表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の表示装置の一実施形態を模式的に示す斜視図である。

【図 2】本発明の表示装置の一実施形態の 1 画素の構成を模式的に示す断面図である。

【図 3】本発明の表示装置の他の実施形態の 1 画素の構成を模式的に示す断面図である。

【図 4】従来の表示装置の一例の 1 画素の構成を模式的に示す断面図である。

【図 5】本発明の表示装置の他の実施形態の 1 画素の構成を模式的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

10

本発明の表示装置は、複数の発光色が異なる画素を有し、前記画素毎に有機 E L 素子を備えている。有機 E L 素子は、第 1 電極及び第 2 電極の間に、発光層を含む有機化合物層を挟持してなり、有機化合物層の、積層方向において第 1 電極及び第 2 電極に直接接して挟まれる領域を発光領域とする。本発明においては、第 1 電極と有機化合物層との間に、第 1 電極上に開口部を有する隔壁を有し、該隔壁によって有機 E L 素子が区画されている。即ち、本発明に係る有機 E L 素子は、第 1 電極、隔壁、有機化合物層、第 2 電極の順序で積層されている。また、本発明においては、有機 E L 素子の上に保護層とレンズとを備えているが、隔壁によって生じた保護層の傾斜部の内側端部よりも内側に上記発光領域が形成されていることに特徴を有する。以下、本発明を実施形態を挙げて詳細に説明する。

20

【 0 0 1 2 】

[実施形態 1]

図 1 は本発明の表示装置の好ましい一実施形態の概略斜視図である。本発明の表示装置は、複数の画素 1 0 0 が配列される表示領域 1 0 とその外側にある外部領域 1 1 を有している。表示装置は、通常、R (赤)、G (緑)、B (青) の三つの異なる色相の画素 1 0 0 R、1 0 0 G、1 0 0 B を有する。それらが、図 1 に示すように、表示領域 1 0 内に平面的に配置されている。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、本発明の表示装置の一実施形態の 1 画素分の断面構造を模式的に表わす図である。通常、表示装置は、基板 2 0 と、基板 2 0 の上に形成された駆動回路 2 1 とを有している。駆動回路 2 1 は、少なくとも駆動用 T F T (不図示) と配線 (不図示) を含んでいる。駆動回路 2 1 の上には、駆動回路 2 1 の上部を平坦化するための平坦化層 2 2 が形成されている。

30

【 0 0 1 4 】

平坦化層 2 2 の上には第 1 電極 2 4 が形成され、該第 1 電極 2 4 は、コンタクト部 2 3 を介して駆動回路 2 1 の一部と電気的に接続されている。

【 0 0 1 5 】

第 1 電極上に、絶縁層 2 5 が形成されている。絶縁層 2 5 は、第 1 電極 2 4 の周縁部を覆い、該第 1 電極 2 4 の上部に開口部 2 5 1 が形成されている。本実施形態では、この絶縁層 2 5 の開口部 2 5 1 によって、発光領域 3 1 が規定される。

40

【 0 0 1 6 】

第 1 電極 2 4 の端部 2 4 1 は、絶縁層 2 5 又は後述する隔壁 2 6 によって被覆されている。この構成により、第 1 電極 2 4 と表示領域 1 0 全域に形成される第 2 電極 2 8 との短絡が防止される。

【 0 0 1 7 】

図 2 の構成では、画素 1 0 0 内において、絶縁層 2 5 の外側端部 2 5 3 が第 1 電極 2 4 の端部 2 4 1 よりも外側であることにより、絶縁層 2 5 によって第 1 電極 2 4 の端部 2 4 1 を被覆する構成を示している。しかしながら、本発明はこれに限定されず、絶縁層 2 5 の外側端部 2 5 3 が第 1 電極 2 4 の端部 2 4 1 よりも内側にあり、後述する隔壁 2 6 が第

50

1 電極 2 4 の端部を被覆する構成としてもよい。

【0018】

絶縁層 2 5 の上層側に、画素 1 0 0 を区画するための隔壁 2 6 が形成されている。隔壁 2 6 には、第 1 電極 2 4 上部及び絶縁層 2 5 の上部に開口部 2 6 1 が形成されている。隔壁 2 6 の開口部 2 6 1 は、絶縁層 2 5 の開口部 2 5 1 よりも広く形成される。また、隔壁 2 6 は、コンタクト部 2 3 を被覆するように形成される。図 2 では隔壁 2 6 は、絶縁層 2 5 の上層側であり、絶縁層 2 5 と接して配置される構成を示しているが、コンタクト部 2 3 を被覆していれば絶縁層 2 5 と離間して配置されていてもよい。

【0019】

第 1 電極 2 4 の上には少なくとも発光層を有する有機化合物層 2 7 が形成され、有機化合物層 2 7 の上に表示領域 1 0 全域に渡って第 2 電極 2 8 が形成されている。第 2 電極 2 8 は外部領域 1 1 まで引き出され、第 2 電極コンタクト部（不図示）を介して駆動回路 2 1 の一部と電氣的に接続されている。

【0020】

第 2 電極 2 8 の上には、有機 EL 素子を水分や酸素から保護するための保護層 2 9 が形成され、該保護層 2 9 の上には、発光領域 3 1 に対応する領域上に、レンズ 3 0 が保護層 2 9 と直接接して形成されている。レンズ 3 0 が保護層 2 9 と直接接していることで、発光層からレンズ 3 0 までの距離を短くすることができるため、視野角を広くすることができる。

【0021】

以下に、本実施形態の表示装置の製造方法を説明する。まず、基板 2 0 上に駆動回路 2 1 が形成される。駆動回路 2 1 は、Al などの金属配線、ポリシリコン或いはアモルファスシリコンなどを用いた TFT 等で構成されている。TFT 等は、公知のプロセスを用いて形成することができる。

【0022】

次に、駆動回路 2 1 上に平坦化層 2 2 が形成される。平坦化層 2 2 は、SiN、SiO などの無機膜、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などの樹脂膜を材料として用いることができ、スパッタ法、CVD 法、スピンコート法などで形成される。そしてフォトリソグラフィ法等を用いてパターニングされる。このパターニングにより、平坦化層 2 2 にコンタクト部 2 3 が形成される。特に、トップエミッション型で且つ、アクティブマトリクス型の有機 EL 素子を用いる場合には、平坦化層 2 2 は樹脂膜を用いることが望ましく、その膜厚は 1 μm 以上とすることが望ましい。

【0023】

次に、平坦化層 2 2 上に第 1 電極 2 4 が形成される。第 1 電極 2 4 は、Cr、Al、Ag、Au、Pt 等の金属或いはそれらの合金からなる金属膜をスパッタリング法などで成膜し、フォトリソグラフィ法などでパターニングすることで形成される。金属膜の膜厚は、その表面での反射率が、可視光領域（波長 400 nm 乃至 780 nm）において 40 % 以上となるように、50 nm 以上であることが望ましい。また、第 1 電極 2 4 は、上記の金属膜の上に、酸化インジウム錫や酸化インジウム亜鉛等の透明酸化物導電膜を積層する構成であってもよい。尚、透明とは、可視光領域において、光透過率が 40 % 以上であることをいう。第 1 電極 2 4 は、コンタクト部 2 3 を介して駆動回路 2 1 の一部と電氣的に接続される。

【0024】

次に、第 1 電極 2 4 上に、第 1 電極 2 4 上部に開口部を有するように絶縁層 2 5 が形成される。本実施形態では、絶縁層 2 5 は、開口部 2 5 1 の端部 2 5 2 が、後述する保護層 2 9 の傾斜部 2 9 1 の内側端部 2 9 2 よりも内側となるように、つまり、傾斜部 2 9 1 の内側端部 2 9 2 で囲まれた領域内に、絶縁層 2 5 の開口部 2 5 1 が形成される。

【0025】

また本実施形態では、絶縁層 2 5 の膜厚は、隔壁 2 6 の膜厚よりも薄い構成である。特に 300 nm 程度以下が望ましい。また、絶縁層 2 5 によって第 1 電極 2 4 の端部 2 4 1

10

20

30

40

50

を被覆する構成の場合は、第1電極24のカバレッジを確保するために、150nm程度以上が好ましいが、カバレッジを確保できる膜厚であればよい。

【0026】

絶縁層25は、SiN、SiOなどの無機膜を用いるのが望ましいが、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の樹脂膜を用いてもよい。これらの材料を用いてスパッタ法、CVD法、スピンコート法などで形成され、フォトリソグラフィー法等を用いてパターンニングされる。

【0027】

次に、絶縁層25の上層側に、絶縁層25の開口部251に露出した第1電極24上に開口部261を有し、またコンタクト部23を被覆するように、画素を区画する隔壁26が形成される。隔壁26は、上述した平坦化層22と同様の材料、製法を用いることができ、樹脂膜を用いることが望ましく、その膜厚は0.5μm以上が望ましい。このようにすることで、後述する有機化合物層27をマスク蒸着法で形成する場合に、シャドーマスクと第1電極24上の有機化合物層27とが接触するのを防止することができる。

【0028】

次に、隔壁26の上層側に、少なくとも絶縁層25の開口部251に露出した第1電極24を覆うように、少なくとも発光層を含む有機化合物層27を形成する。有機化合物層27は、公知の材料を用いてマスク蒸着法、インクジェット法などで形成することができる。有機化合物層27は、発光層の他に、必要に応じて正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層、その他の有機機能層を含んでもよい。尚、有機化合物層27は隣の画素同士が異なる発光色の場合には、少なくとも発光層は連続しないように形成する必要がある。例えば、発光層の成膜をマスク蒸着法で行う場合には、発光層の成膜領域を、画素100に対応した領域に開口部を設けたシャドーマスクを用いて規定することができる。一色目の発光層の成膜後、二色目の発光層を成膜する際、二色目の画素に対応した領域に開口部を設け、一色目の画素に対応した領域には開口部を設けないシャドーマスクを用いる。この時、前述のように隔壁26があるため、一色目の画素に対応した領域で、シャドーマスクと第1電極24上の有機化合物層とが接触するのを防止することができる。

【0029】

次に、有機化合物層27の上に、表示領域10全域に渡って第2電極28が形成される。第2電極28は、酸化インジウム錫や酸化インジウム亜鉛等の透明酸化物導電膜、或いはAl、Agなどの金属或いは合金からなる金属材料を膜厚5nm以上20nm以下で形成される金属膜を用いることができる。第2電極28は、スパッタ法、真空蒸着法などで形成される。そして、第2電極28は、表示領域10の外に引き出され、外部領域11で第2電極コンタクト部(不図示)を介して駆動回路21の一部と電氣的に接続されるように形成される。

【0030】

次に、第2電極28の上に、有機EL素子を水分や酸素から保護するための保護層29が形成される。保護層29は、例えばSiN、SiO₂等の無機材料からなる無機膜を、スパッタリング法やプラズマCVD法等の手法により形成するのが防湿性の面から好ましいが、耐水性、耐熱性に優れた材料であればよく、材料はこれに限定されるものではない。保護層29の膜厚は1μm以上が望ましい。

【0031】

保護層29は、画素100を区画する隔壁26の段差にならった形状で形成されるため、傾斜部291が形成される。傾斜部291は、絶縁層25の段差にも影響されるが、本実施形態では絶縁層25の膜厚を隔壁26の膜厚よりも薄い構成としているため、傾斜部291の形状は主に隔壁26の段差にならう。本実施形態では、前述のように、画素100内において、絶縁層25の開口部251の端部252が、保護層29の傾斜部291の内側端部292よりも内側となり、発光領域31は保護層29の傾斜部291の内側端部292よりも内側に位置する。

【0032】

10

20

30

40

50

次に、保護層 29 の上に、発光領域 31 に対応する領域にレンズ 30 が保護層 29 と直接接して形成される。まず、熱硬化性樹脂等の樹脂材料を、ディスペンス法等を用いて塗布する。次に、発光領域 31 のピッチと同じピッチで凹状に窪みが形成された成型型（不図示）を、窪みの中心と、レンズ 30 を形成する発光領域 31 の中心がほぼ一致するようにアライメントして、レンズ材料樹脂材料の表面に押圧する。次に、樹脂材料を加熱して硬化する。硬化温度は、有機化合物層 27 に用いる一般的な有機化合物の耐熱温度が 100 程度であるため、80 程度にするのが好ましい。そして、成型型を硬化した樹脂材料から剥離する。このようにしてレンズ 30 が形成される。レンズ 30 の高さは、吸収による光量減衰防止のために 100 μm 以下とするのが望ましい。尚、互いに隣接するレンズ 30 の間に、樹脂材料が埋まってもよい。成型型は、一般的な金属で形成することができるが、樹脂材料に光硬化型樹脂を用いる場合は、光を透過させる必要があるため石英基板から形成されることが好ましい。また、成型型の樹脂材料に対する剥離性を高めるために、成型型の表面にフッ素樹脂などの膜を形成してもよい。

【0033】

レンズ 30 は、半球型でも良いし、蒲鉾型の半円筒型であってもよい。蒲鉾型の半円筒型である場合には、表示領域 10 面内の何れか一方向において特に集光機能を有する。尚、半円筒型の長さ方向の端部は半球型でも良いし、端面が基板に垂直に形成されていても良い。また、レンズ 30 が蒲鉾型の半円筒型である場合には、表示領域 10 面内の何れか一方向に、複数の画素にわたってライン状にレンズ 30 が配置された構成としてもよい。このようにすることで、レンズ 30 をライン状に配した長手方向について発光領域 31 を大きくとることができ、開口率を向上することができる。

【0034】

尚、レンズ 30 は、下記 (i) 乃至 (v) のいずれかの方法によっても作製可能である。

(i) フォトリソグラフィ法等によってパターンングされた樹脂層を熱処理し、リフローによって樹脂層をレンズ形状に変形させる方法。

(ii) 均一の厚さに形成された光硬化型樹脂層を、面内方向に分布を持った光で露光し、この樹脂層を現像することによってレンズを形成する方法。

(iii) レジストを面内方向に分布を持った光で露光現像してレンズ状に形成し、その下に均一の厚さに形成された無機或いは有機材料の層を、レンズ状のレジストと共にエッチングして、無機或いは有機材料の層をレンズ状に形成する方法。

(iv) イオンビーム或いは電子ビーム、レーザー等を用いて、均一の厚さに形成された樹脂材料の表面をレンズ形状に加工する方法。

(v) 有機 EL 素子が形成された基板とは別に、レンズが予め形成された樹脂シート或いはガラス板や樹脂の板を用意し、これらをアライメントした後に貼り合わせることでレンズを形成する方法。

【0035】

[比較形態 1]

比較のため、図 4 に従来 of 表示装置の一例の一画素分の断面構造を示す。本比較形態 1 の表示装置は、絶縁層 25 がないことを除いて、先に説明した図 2 の実施形態 1 の表示装置と同様の構成である。尚、図 4 の表示装置において、図 2 に示した表示装置に含まれている部材と同様の部材については、同じ符号を付している。

【0036】

本比較形態 1 の表示装置は、第 1 電極 24 までの構成は実施形態 1 と同様である。そして第 1 電極 24 の上に、画素 100 を区画する隔壁 26 が形成されている。隔壁 26 には、第 1 電極 24 上部に開口部 261 が形成されている。この絶縁層 26 の開口部 261 によって、発光領域 31 が規定される。また隔壁 26 は、第 1 電極 24 の端部 241 と、コンタクト部 23 を被覆するように形成される。

【0037】

隔壁 26 以降の構成は、実施形態 1 と同様である。また、各部材の製造方法も実施形態

1と同様である。

【0038】

比較形態1の表示装置は、有機EL素子の発光領域31が隔壁26の開口部261で規定され、保護層29の傾斜部291の直下の領域Aからも発光が起こる。また、保護層29とレンズ30とは直接接している。領域Aからの発光は、レンズ30の屈折率が保護層29の屈折率よりも低い場合、保護層29の傾斜部291により、正面方向から画素100の外側の方向に屈折し、視野側へ取り出されない成分が多い。実施形態1や比較形態1のように、保護層29を窒化シリコン等の無機材料からなる無機膜で構成すると屈折率は2.0程度、レンズ30を熱硬化性樹脂等の樹脂材料で構成すると屈折率1.7程度、レンズ30を酸化シリコン等の無機材料からなる無機膜で構成すると屈折率1.5程度となるため、このような屈折率関係となる。

10

【0039】

これに対し、実施形態1の表示装置は、絶縁層25の開口部251の端部252が、保護層29の傾斜部291の内側端部292よりも内側にあるため有機EL素子の発光領域31が保護層29の傾斜部291の内側端部292よりも内側に位置する。本構成により、保護層29の傾斜部291の直下の領域Aを非発光にできるため、比較形態1に対して光取り出し効率を向上することができる。

【0040】

[実施形態1の変形形態]

図3に、実施形態1の変形形態である構成を模式的に示す断面図を示す。本変形形態の表示装置は、保護層29とレンズ30との間に距離調節層32を設けていることを除いて、実施形態1の表示装置と同様の構成である。以下、違いのある点を中心に本変形形態の表示装置の構成を説明する。尚、図3の表示装置において、図2に示した表示装置に含まれている部材と同様の部材については、同じ符号を付している。

20

【0041】

本変形形態の表示装置は、保護層29までの構成は、実施形態1と同様である。そして、保護層29の上には、平坦化と、レンズ30と発光層との距離を調節するための機能を有する距離調節層32が、保護層29と直接接して、表示領域10全域に渡って形成される。該距離調節層32の上には、発光領域31に対応する領域上に、レンズ30が距離調節層32と直接接して形成される。

30

【0042】

距離調節層32には、紫外線硬化性樹脂等を用いることができ、表示領域10全域にスピコート法等を用いて塗布し、その後硬化させることで形成される。膜厚は110nm乃至100μmが望ましい。距離調節層32以外の各部材の製造方法は、実施形態1と同様である。

【0043】

本変形形態の表示装置は、実施形態1と同様に、絶縁層25の開口部251の端部252が、保護層29の傾斜部291の内側端部292よりも内側にあるため有機EL素子の発光領域31が保護層29の傾斜部291の内側端部292よりも内側に位置する。また、保護層29と距離調節層32とは直接接している。

40

【0044】

保護層29を窒化シリコン等の無機材料からなる無機膜で構成すると屈折率は2.0程度、距離調節層32を紫外線硬化性樹脂等の樹脂材料で構成すると屈折率1.7程度となるため、距離調節層32の屈折率が保護層29の屈折率よりも低くなる。

【0045】

このような場合でも、本変形較形態の構成では、実施形態1と同様に、保護層29の傾斜部291の直下の領域Aを非発光にできるため、比較形態1に対して光取り出し効率を向上することができる。また、距離調節層32により、発光層とレンズ30との距離を調節することができ、実施形態1に対してさらに光取り出し効率を向上することができる。

【0046】

50

〔実施形態 2〕

図 5 に、本発明の第 2 の実施形態の構成を模式的に示す断面図を示す。本実施形態の表示装置は、実施形態 1 に対し、絶縁層 25 が無いことと、第 2 電極 28 の構成を除いて、実施形態 1 と同様の構成である。以下、違いのある点を中心に本実施形態の表示装置の構成を説明する。尚、図 5 の表示装置において、図 2 に示した実施形態 1 の表示装置に含まれている部材と同様の部材については、同じ符号を付している。

【0047】

本実施形態の表示装置は、第 1 電極 24 までの構成は、平坦化層 22 に画素毎に第 2 電極コンタクト部（不図示）が形成されていることを除いて、実施形態 1 と同様である。そして、第 1 電極 24 の上に、画素 100 を区画する隔壁 26 が形成されている。隔壁 26 には、第 1 電極 24 上部に開口部 261 が形成されている。また隔壁 26 は、第 1 電極 24 の端部 241 と、コンタクト部 23 を被覆するように形成される。

【0048】

第 1 電極 24 の上には、実施形態 1 と同様に、少なくとも発光層を有する有機化合物層 27 が形成される。

【0049】

有機化合物層 27 の上に、画素 100 毎に、隔壁 26 の開口部 261 内の領域でこの開口部 261 よりも狭い領域に、第 2 電極 28 が形成されている。本実施形態では、第 2 電極 28 が画素毎に分割して配置され、該第 2 電極 28 によって、発光領域 31 が規定される。

【0050】

本実施形態では更に、画素 100 内において、第 2 電極 28 の端部 281 が、保護層 29 の傾斜部 291 の内側端部 292 よりも内側となるよう形成される。

【0051】

第 2 電極 28 は、画素 100 毎に駆動回路 21 と接続されており、平坦化層 22 と有機化合物層 27 には、この接続のための第 2 電極コンタクト部（不図示）が形成されている。

【0052】

第 2 電極 28 以降の構成は、実施形態 1 と同様である。また、各部材の製造方法は、第 2 電極 28 及び、第 2 電極 28 と駆動回路 21 を接続するための第 2 電極コンタクト部（不図示）を形成する工程を除いて、実施形態 1 と同様である。

【0053】

第 2 電極 28 は、第 2 電極 28 の成膜領域に対応した領域に開口部を設けたシャドーマスクを用いて、マスク蒸着法等で形成する。

【0054】

また、第 2 電極 28 と駆動回路 21 を接続するための第 2 電極コンタクト部（不図示）は、以下のように平坦化層 22 と有機化合物層 27 に形成する。

【0055】

平坦化層 22 での第 2 電極コンタクト部（不図示）は、コンタクト部 23 と同様に形成すればよい。有機化合物層 27 での第 2 電極コンタクト部（不図示）は、有機化合物層 27 の形成時にシャドーマスクを用いて、この第 2 電極コンタクト部に対応する領域に有機化合物層が形成されないようにする。或いは、有機化合物層 27 を形成後、第 2 電極 28 を形成する前に、レーザー等を用いて第 2 電極コンタクト部に対応する領域の有機化合物層 27 を除去してもよい。

【0056】

本実施形態の表示装置は、第 2 電極 28 の端部 281 が、保護層 29 の傾斜部 291 の内側端部 292 よりも内側にあることにより、有機 EL 素子の発光領域 31 を保護層 29 の傾斜部 291 の内側端部 292 よりも内側の領域としている。本構成により、保護層 29 の傾斜部 291 の直下の領域 A を非発光にできるため、比較形態 1 に対して光取り出し効率を向上することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

尚、本実施形態の表示装置について、実施形態 1 の変形形態と同様に保護層 2 9 とレンズ 3 0 との間に距離調節層 3 2 を設けてもよい。この構成により、実施形態 1 の変形形態と同様の作用効果を奏する。

【 実施例 】

【 0 0 5 8 】

[実施例 1]

以下、実施形態 1 の表示装置の具体的な実施例を述べる。尚、本実施例に用いた材料や素子構成は、本発明を限定するものではない。

【 0 0 5 9 】

10

本実施例では、図 1 の X 方向の画素 1 0 0 R , 1 0 0 G , 1 0 0 B の 3 画素分の画素ピッチを $94.5\mu\text{m}$ とし、画素 1 0 0 R , 1 0 0 G , 1 0 0 B 間の画素ピッチをそれぞれ $31.5\mu\text{m}$ とした。また、各画素の Y 方向の画素ピッチを $94.5\mu\text{m}$ として、表示装置を作製した。

【 0 0 6 0 】

まず、基板 2 0 上に公知の材料、公知のプロセスを用いて駆動回路 2 1 を形成した。次に、駆動回路 2 1 上にポリイミド樹脂を塗布し、フォトリソグラフィー法を用いてパターニングしてコンタクト部 2 3 を有した膜厚 $2\mu\text{m}$ の平坦化層 2 2 を形成した。

【 0 0 6 1 】

20

次に、平坦化層 2 2 上に、スパッタリング法を用いて Ag を 150nm 、酸化インジウム亜鉛を 10nm の厚さでそれぞれ成膜し、フォトリソグラフィー法を用いてパターニングして第 1 電極 2 4 を形成した。

【 0 0 6 2 】

次に、第 1 電極 2 4 上に、第 1 電極 2 4 の端部 2 4 1 を被覆し、第 1 電極 2 4 上部に開口部 2 5 1 を設けるように、絶縁層 2 5 を形成した。絶縁層 2 5 は、SiN を用いて膜厚 250nm で形成した。また、開口部 2 5 1 は、直径 $11\mu\text{m}$ の略円形状で形成した。

【 0 0 6 3 】

30

次に、絶縁層 2 5 上に、コンタクト部 2 3 を覆い、第 1 電極 2 4 上部及び絶縁層 2 5 上部に開口部 2 6 1 を設けるように、隔壁 2 6 を形成した。隔壁 2 6 は、ポリイミド樹脂を塗布し、フォトリソグラフィー法を用いてパターニングし、膜厚は $1.5\mu\text{m}$ であった。また、開口部 2 6 1 は、直径 $18\mu\text{m}$ の略円形状で形成した。

【 0 0 6 4 】

次に、第 1 電極 2 4 の上部に有機化合物層 2 7 を、公知の材料を用いてマスク蒸着法で形成した。

【 0 0 6 5 】

次に、有機化合物層 2 7 の上に、スパッタリング法を用いて表示領域 1 0 全域に渡って Ag を 12nm の厚さで成膜し、第 2 電極 2 8 を形成した。

【 0 0 6 6 】

40

次に、第 2 電極 2 8 の上に、表示領域 1 0 全域に渡って保護層 2 9 を形成した。保護層 2 9 は、SiN を用いて、SiH₄ ガス、N₂ ガス、H₂ ガスを用いたプラズマ CVD 法にて、膜厚 $6\mu\text{m}$ で形成した。保護層 2 9 の屈折率は 2.0 であった。保護層 2 9 は、隔壁 2 6 の段差をならった形状で形成され、傾斜部 2 9 1 が形成された。画素 1 0 0 内において、保護層 2 9 の傾斜部 2 9 1 の内側端部 2 9 2 よりも内側の領域は、直径約 $14\mu\text{m}$ の略円形状となった。

【 0 0 6 7 】

50

次に、保護層 2 9 の上に、発光領域 3 1 に対応する領域にレンズ 3 0 を保護層 2 9 と直接接して形成した。まず、露点温度 60 の窒素雰囲気下で、熱硬化性のエポキシ樹脂をディスペンス法を用いて塗布した。そして、発光領域 3 1 のピッチと同じピッチで凹状に窪みが形成された成形型（不図示）を、窪みの中心とレンズ 3 0 を形成する発光領域 3 1 の中心がほぼ一致するようにアライメントして、エポキシ樹脂の表面に押圧した。成形型

は、窪みの表面に離形剤としてテフロン（登録商標）系の樹脂をコートしたものをを用いた。そして、成形型をエポキシ樹脂に押圧した状態で、真空環境下、100 で15分間加熱し、エポキシ樹脂を硬化させた。そして、成形型を硬化したエポキシ樹脂から剥離して、レンズ30を形成した。レンズ30は、屈折率1.7、直径21 μ m、高さ約6 μ mとなった。

【0068】

[比較例1]

図4に示した比較形態1の表示装置を作製した。本例の表示装置は、絶縁層25がないことを除いて、実施例1の表示装置と同様の構成であり、第1電極24までは実施例1と同一の材料、製造方法で製造した。

10

【0069】

次いで、第1電極24の上に、第1電極24の端部241とコンタクト部23を覆い、第1電極24上部に開口部261を設けるように、隔壁26を形成した。隔壁26の膜厚、開口部261の形状は、実施例1と同一とし、実施例1と同一の材料、製造方法で製造した。

【0070】

隔壁26以降の構成は、実施例1と同様であり、実施例1と同一の材料、製造方法で製造した。保護層29の傾斜部291の内部端292よりも画素内部側の領域は、直径約14 μ mの略円形状であった。

【0071】

実施例1と比較例1の表示装置に、画素100に同一の電流量を投入し、視野側に取り出された発光光の輝度を、視野側の正面方向で測定した。その結果、比較例1での輝度に対して、実施例1では、約3倍の輝度が測定された。このように、実施例1では、比較例1に対して光取り出し効率を向上することができた。

20

【0072】

[実施例2]

以下、実施形態1の変形形態の表示装置の具体的な実施例を述べる。尚、本実施例に用いた材料や素子構成は、本発明を限定するものではない。

【0073】

本例の表示装置は、保護層29とレンズ30との間に距離調節層32を設けていることを除いて、実施例1の表示装置と同様の構成であり、距離調節層32以外は、実施例1と同一の材料、製造方法で製造した。

30

【0074】

保護層29までを形成した後、粘度200mPa・s、屈折率1.7の紫外線硬化性樹脂を、スピンコート法を用いて塗布した。その後紫外線硬化性樹脂を露光し、硬化させた。このようにして、距離調節層32を、保護層29と直接接して、表示領域10全域に渡って形成した。距離調節層32の膜厚は5 μ mとなった。そして、距離調節層32の上に、発光領域31に対応する領域上に、レンズ30を距離調節層32と直接接して形成した。

【0075】

実施例2、比較例1及び実施例1の表示装置に、画素100に同一の電流量を投入し、視野側に取り出された発光光の輝度を、視野側の正面方向で測定した。その結果、比較例1での輝度に対して、実施例2では、約5.5倍の輝度が測定された。また、実施例1での輝度に対して、実施例2では、約1.8倍の輝度が測定された。このように、実施例2では、比較例1及び実施例1に対して光取り出し効率を向上することができた。

40

【符号の説明】

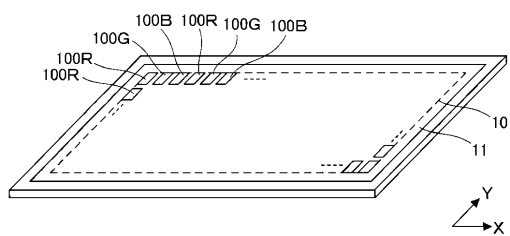
【0076】

24：第1電極、25：絶縁層、26：隔壁、27：有機化合物層、28：第2電極、29：保護層、30：レンズ、31：発光領域、32：距離調節層、100, 100R, 100G, 100B：画素、251：絶縁層の開口部、261：隔壁の開口部、281：

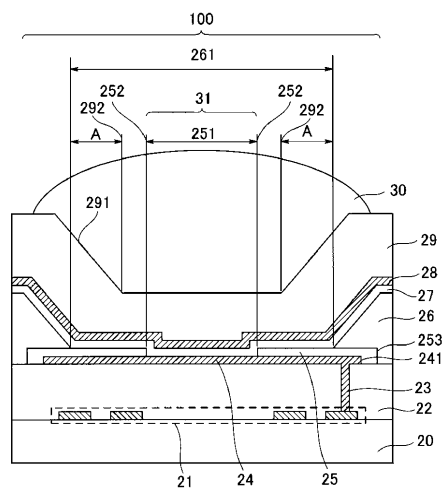
50

第 2 電極の端部、 2 9 1 : 保護層の傾斜部、 2 9 2 : 保護層の傾斜部の内側端部

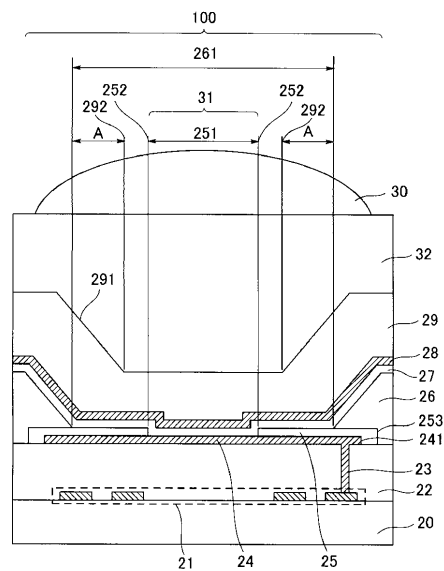
【 図 1 】



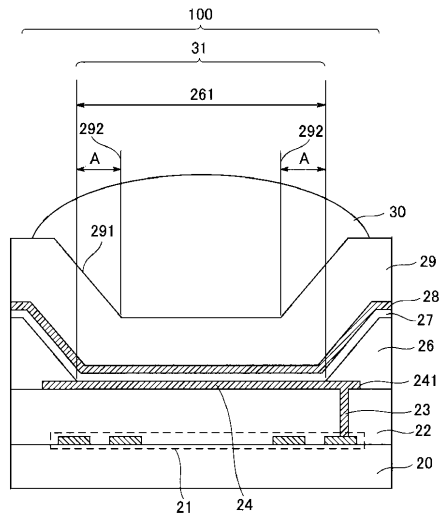
【 図 2 】



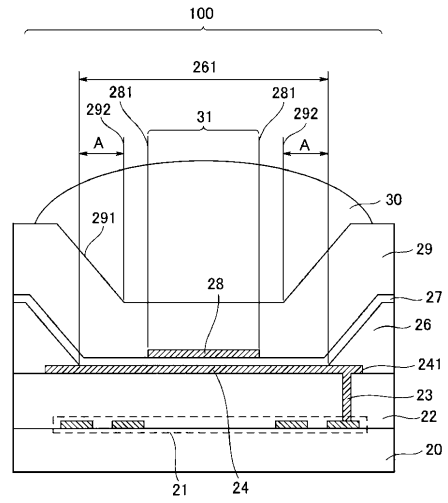
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2013114773A	公开(公告)日	2013-06-10
申请号	JP2011257209	申请日	2011-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	玉木 順也 一ノ瀬 雄志		
发明人	玉木 順也 一ノ瀬 雄志		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/04		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/04 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC23 3K107/DD89 3K107/EE29 3K107/EE46 3K107/FF06 3K107/FF15		
代理人(译)	渡边 圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了提高在有机EL元件的光提取表面侧上布置保护层和透镜的显示装置中的光提取效率。 解决方案：通过形成覆盖第一电极24的周边部分的绝缘层25并在分隔壁26的开口261内形成绝缘层25的开口251，绝缘层25的开口由251限定的发光区域31设置在保护层29的倾斜部分291内部的区域中，并且保护层29的倾斜部分291正下方的区域A设置为不发光。 .The

