

(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2007-123278

(P2007-123278A)

(43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H05B 33/12	(2006.01)	H05B 33/12	B	3K107
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A	5C094
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/12	E	
G09F 9/30	(2006.01)	H05B 33/12	C	
H01L 27/32	(2006.01)	H05B 33/10		
審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 17 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号	特願2006-290631 (P2006-290631)	(71) 出願人	505189578
(22) 出願日	平成18年10月26日 (2006.10.26)		悠景科技股▲ふん▼有限公司
(31) 優先権主張番号	094137631		台湾苗栗縣竹南鎮科北二路8號 (科學園區竹南基地)
(32) 優先日	平成17年10月27日 (2005.10.27)	(74) 代理人	100102842
(33) 優先権主張国	台湾 (TW)		弁理士 葛和 清司
		(72) 発明者	志明・秦
			台湾新竹科學工業園區苗栗縣竹南鎮科北二路8號
		(72) 発明者	家曄・張
			台湾新竹科學工業園區苗栗縣竹南鎮科北二路8號
		(72) 発明者	文正・藍
			台湾新竹科學工業園區苗栗縣竹南鎮科北二路8號
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 並列式フルカラーの有機EL表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造コストを下げて製品の収率を向上させるとともに、光源透過率と色飽和度を高める並列式フルカラーの有機EL表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板31上にある複数の画素が、それぞれ第1の電極41、第1の有機発光層431、第2の有機発光層433、第3の有機発光層435、第4の有機発光層437及び第2の電極45を備える。第1の電極41は、基板31上に配置される。第1の有機発光層431は、第1のサブ画素領域上に配置される。第2の有機発光層433は、第2のサブ画素領域上に配置される。第3の有機発光層435は、第3のサブ画素領域上に配置される。第4の有機発光層437は、第1のサブ画素領域、第2のサブ画素領域及び第3のサブ画素領域上に配置される。第2の電極45は、第1の有機発光層、第2の有機発光層、第3の有機発光層及び第4の有機発光層の上に配置される。

【選択図】 図2

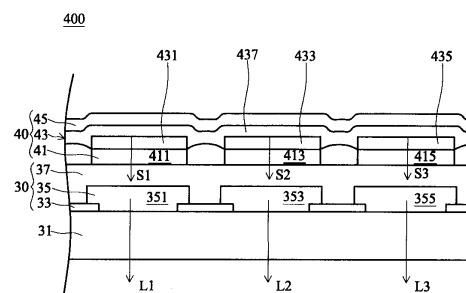


図 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上にある複数の画素が、それぞれ第 1 の電極、第 1 の有機発光層、第 2 の有機発光層、第 3 の有機発光層、第 4 の有機発光層及び第 2 の電極を備える並列式フルカラーの有機 E L 表示装置であって、

前記第 1 の電極は、前記基板上に配置され、前記第 1 の電極の上は、第 1 のサブ画素領域、第 2 のサブ画素領域及び第 3 のサブ画素領域に画定され、

前記第 1 の有機発光層は、前記第 1 のサブ画素領域上に配置され、

前記第 2 の有機発光層は、前記第 2 のサブ画素領域上に配置され、

前記第 3 の有機発光層は、前記第 3 のサブ画素領域上に配置され、

10

前記第 4 の有機発光層は、前記第 1 のサブ画素領域、前記第 2 のサブ画素領域及び前記第 3 のサブ画素領域上に配置され、

前記第 2 の電極は、前記第 1 の有機発光層、前記第 2 の有機発光層、前記第 3 の有機発光層及び前記第 4 の有機発光層の上に配置され、

前記第 4 の有機発光層は、前記第 1 の有機発光層、前記第 2 の有機発光層及び前記第 3 の有機発光層の上方又は下方に配置されたことを特徴とする、並列式フルカラーの有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 のサブ画素領域、前記第 2 のサブ画素領域及び前記第 3 のサブ画素領域の鉛直方向で対応した位置にそれぞれ形成された第 1 のカラーレジスト、第 2 のカラーレジスト及び第 3 のカラーレジストを含み、前記基板と前記第 1 の電極の間に形成された第 1 のカラーフィルタ層をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の並列式フルカラーの有機 E L 表示装置。

20

【請求項 3】

前記第 1 のサブ画素領域、前記第 2 のサブ画素領域及び前記第 3 のサブ画素領域の鉛直方向で対応した位置にそれぞれ形成された第 4 のカラーレジスト、第 5 のカラーレジスト及び第 6 のカラーレジストを含む第 2 のカラーフィルタ層を底層に有し、前記基板上に配置された封止プレートをさらに備えることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の並列式フルカラーの有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

30

前記第 1 のサブ画素領域、前記第 2 のサブ画素領域又は前記第 3 のサブ画素領域の前記第 1 の電極とそれぞれ電氣的に接続された複数の薄膜トランジスタをさらに備えることを特徴とする、請求項 2 又は 3 に記載の並列式フルカラーの有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 の有機発光層、前記第 2 の有機発光層、前記第 3 の有機発光層又は前記第 4 の有機発光層は、単層の有機発光層、複数積層の有機発光層及びドーピング型の有機発光層からなる群から選ばれることを特徴とする、請求項 1 に記載の並列式フルカラーの有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

基板上にある複数の画素が、それぞれ第 1 の電極、第 1 の有機発光層、第 2 の有機発光層、第 4 の有機発光層及び第 2 の電極を備える並列式フルカラーの有機 E L 表示装置であって、

40

前記第 1 の電極は、前記基板上に配置され、前記第 1 の電極の上は、第 1 のサブ画素領域、第 2 のサブ画素領域及び第 3 のサブ画素領域に画定され、

前記第 1 の有機発光層は、前記第 1 のサブ画素領域上に配置され、

前記第 2 の有機発光層は、前記第 2 のサブ画素領域上に配置され、

前記第 4 の有機発光層は、前記第 1 のサブ画素領域、前記第 2 のサブ画素領域及び前記第 3 のサブ画素領域上に配置され、

前記第 2 の電極は、前記第 1 の有機発光層、前記第 2 の有機発光層及び前記第 4 の有機発光層の上に配置され、

50

前記第４の有機発光層は、前記第１の有機発光層及び前記第２の有機発光層の上方又は下方に配置されることを特徴とする、並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置。

【請求項７】

前記第１のサブ画素領域、前記第２のサブ画素領域及び前記第３のサブ画素領域の鉛直方向で対応した位置にそれぞれ形成された第１のカラーレジスト、第２のカラーレジスト及び第３のカラーレジストを含み、前記基板と前記第１の電極の間に配置された第１のカラーフィルタ層をさらに備えることを特徴とする、請求項６に記載の並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置。

【請求項８】

前記第１のサブ画素領域、前記第２のサブ画素領域及び前記第３のサブ画素領域の鉛直方向で対応した位置にそれぞれ形成された第４のカラーレジスト、第５のカラーレジスト及び第６のカラーレジストを含む第２のカラーフィルタ層を底層に有し、前記基板上に配置された封止プレートをさらに備えることを特徴とする、請求項６又は７に記載の並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置。 10

【請求項９】

前記第１のサブ画素領域、前記第２のサブ画素領域又は前記第３のサブ画素領域の前記第１の電極とそれぞれ電氣的に接続された複数の薄膜トランジスタをさらに備えることを特徴とする、請求項７又は８に記載の並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置。

【請求項１０】

前記第４の有機発光層は、複数積層の有機発光層であることを特徴とする、請求項６に記載の並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置。 20

【請求項１１】

基板上にある複数の画素の形成方法が、
前記基板上に第１の電極を形成する工程と、
前記第１の電極上に第１のサブ画素領域、第２のサブ画素領域及び第３のサブ画素領域を画定する工程と、
前記第２のサブ画素領域及び前記第３のサブ画素領域を第１のマスクでカバーする工程と、
第１の蒸着源を前記第１のサブ画素領域に向け、第１の有機発光層の蒸着工程を行い、第１の光源を生成する前記第１の有機発光層を形成する工程と、 30
前記第１のサブ画素領域及び前記第３のサブ画素領域を第２のマスクでカバーする工程と、
第２の蒸着源を前記第２のサブ画素領域に向け、第２の有機発光層の蒸着工程を行い、第２の光源を生成する前記第２の有機発光層を形成する工程と、
第４の蒸着源及び開口マスクを用い、前記第４の蒸着源を前記第１のサブ画素領域、前記第２のサブ画素領域及び前記第３のサブ画素領域に向け、第４の有機発光層の蒸着工程を行い、第４の光源を生成する前記第４の有機発光層を形成する工程と、
前記第１の有機発光層、前記第２の有機発光層及び前記第４の有機発光層上へ第２の電極を形成する工程と、をそれぞれ含むことを特徴とする、並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置の製造方法。 40

【請求項１２】

前記第１のサブ画素領域及び前記第２のサブ画素領域を第３のカバーでカバーする工程と、
第３の蒸着源を前記第３のサブ画素領域に向け、第３の有機発光層の蒸着工程を行い、第３の光源を生成する前記第３の有機発光層を形成する工程と、をさらに含むことを特徴とする、請求項１１に記載の並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置及びその製造方法に関し、特に各光源の 50

透過率及び色飽和度を効果的に高める上、収率を向上させる並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

フルカラー（full-color）の表示効果を得る技術は、一般に表示装置の発展にとって非常に重要であった。有機ＥＬ表示装置（ＯＬＥＤ）は、フルカラー表示機能を得るため、一般に以下の二つの方法を用いている。

【０００３】

（１）三原色が独立した画素発光

これは赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の三原色を生成する有機ＥＬ素子をそれぞれ個別に配置（side by side）し、これら三種類の色光を適当な比率で混合してフルカラーの表示効果を得る方法である。 10

【０００４】

しかし、この有機ＥＬ表示装置の製造には、複数の蒸着工程及びマスク合わせ工程において、異なる色光を生成させる有機発光層が必要となるため、製造工程が複雑で面倒な上、蒸着工程やマスク合わせ工程の困難度が高まり、製品の収率を下げ、製造コストが多くなった。

【０００５】

（２）カラーフィルタ（color filter）

これは白色光源を発生させる複数の有機発光層を配置し、カラーフィルタの使用と合わせて、白色光源を濾過する目的を達成してフルカラーの表示効果を得る方法である。 20

【０００６】

一般に、表示装置がカラーフィルタによりフルカラーを得る場合、白色光源の大部分が濾過されるため、有機ＥＬ表示装置の表示輝度が不足する上、電力も浪費された。

【０００７】

図１は、従来の三原色が独立した画素発光の有機ＥＬ表示装置を示す断面図である。有機ＥＬ表示装置２００は、透明基板１１上に形成された有機発光層２３を主に含む。この有機発光層２３は、第１の有機発光層２３１、第２の有機発光層２３３及び第３の有機発光層２３５を含む。第１の有機発光層２３１、第２の有機発光層２３３及び第３の有機発光層２３５により生成される第１の光源Ｓ１、第２の光源Ｓ２及び第３の光源Ｓ３は、それぞれ赤色光源、緑色光源及び青色光源である。これにより、有機ＥＬ表示装置２００は、これら三原色を適当な比率で混合してフルカラーを表示していた。 30

【０００８】

マスク合わせ工程は、透明基板１１上に有機発光層２３を形成する前に行わなければならない。しかし、このマスク合わせ工程では、誤差が発生して有機発光層２３の形成に直接影響を与えることがあった。第２の有機発光層２３３のマスク合わせ工程が不正確な場合、第２の有機発光層２３３の位置に偏差が発生し、誤差領域２３９を発生させることがあった。誤差領域２３９の箇所には第２の有機発光層２３３が形成されていないため、この誤差領域２３９の部分は、第２の光源Ｓ２を生成することができなかった。そのため、第２の有機発光層２３３の作用面積は、元来、発光面積Ａ１だったものが発光面積Ａ２にまで減少し、第２の光源Ｓ２の発光輝度と表示装置の表示品質とに悪い影響を与えることがあった。 40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明の目的は、蒸着工程及びマスク合わせ工程により収率が低減することを防ぎ、製造コストを下げ、製品の収率を向上させるとともに、光源透過率と色飽和度を高める並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明の一態様は、基板上にある複数の画素が、それぞれ第1の電極、第1の有機発光層、第2の有機発光層、第3の有機発光層、第4の有機発光層及び第2の電極を備える並列式フルカラーの有機EL表示装置であって、前記第1の電極は、前記基板上に配置され、前記第1の電極の上は、第1のサブ画素領域、第2のサブ画素領域及び第3のサブ画素領域に画定され、前記第1の有機発光層は、前記第1のサブ画素領域上に配置され、前記第2の有機発光層は、前記第2のサブ画素領域上に配置され、前記第3の有機発光層は、前記第3のサブ画素領域上に配置され、前記第4の有機発光層は、前記第1のサブ画素領域、前記第2のサブ画素領域及び前記第3のサブ画素領域上に配置され、前記第2の電極は、前記第1の有機発光層、前記第2の有機発光層、前記第3の有機発光層及び前記第4の有機発光層の上に配置され、前記第4の有機発光層は、前記第1の有機発光層、前記第2の有機発光層及び前記第3の有機発光層の上方又は下方に配置されたことを特徴とする、並列式フルカラーの有機EL表示装置に関する。

10

【0011】

本発明の一態様は、並列式フルカラーの有機EL表示装置であって、前記第1のサブ画素領域、前記第2のサブ画素領域及び前記第3のサブ画素領域の鉛直方向で対応した位置にそれぞれ形成された第1のカラーレジスト、第2のカラーレジスト及び第3のカラーレジストを含み、前記基板と前記第1の電極の間に形成された第1のカラーフィルタ層をさらに備えることを特徴とする。

【0012】

本発明の一態様は、並列式フルカラーの有機EL表示装置であって、前記第1のサブ画素領域、前記第2のサブ画素領域及び前記第3のサブ画素領域の鉛直方向で対応した位置にそれぞれ形成された第4のカラーレジスト、第5のカラーレジスト及び第6のカラーレジストを含む第2のカラーフィルタ層を底層に有し、前記基板上に配置された封止プレートをさらに備えることを特徴とする。

20

【0013】

本発明の一態様は、並列式フルカラーの有機EL表示装置であって、前記第1のサブ画素領域、前記第2のサブ画素領域又は前記第3のサブ画素領域の前記第1の電極とそれぞれ電氣的に接続された複数の薄膜トランジスタをさらに備えることを特徴とする。

【0014】

本発明の一態様は、並列式フルカラーの有機EL表示装置であって、前記第1の有機発光層、前記第2の有機発光層、前記第3の有機発光層又は前記第4の有機発光層は、単層の有機発光層、複数積層の有機発光層及びドーピング型の有機発光層からなる群から選ばれることを特徴とする。

30

【0015】

本発明の一態様は、基板上にある複数の画素が、それぞれ第1の電極、第1の有機発光層、第2の有機発光層、第4の有機発光層及び第2の電極を備える並列式フルカラーの有機EL表示装置であって、前記第1の電極は、前記基板上に配置され、前記第1の電極の上は、第1のサブ画素領域、第2のサブ画素領域及び第3のサブ画素領域に画定され、前記第1の有機発光層は、前記第1のサブ画素領域上に配置され、前記第2の有機発光層は、前記第2のサブ画素領域上に配置され、前記第4の有機発光層は、前記第1のサブ画素領域、前記第2のサブ画素領域及び前記第3のサブ画素領域上に配置され、前記第2の電極は、前記第1の有機発光層、前記第2の有機発光層及び前記第4の有機発光層の上に配置され、前記第4の有機発光層は、前記第1の有機発光層及び前記第2の有機発光層の上方又は下方に配置されることを特徴とする、並列式フルカラーの有機EL表示装置に関する。

40

【0016】

本発明の一態様は、並列式フルカラーの有機EL表示装置であって、前記第1のサブ画素領域、前記第2のサブ画素領域及び前記第3のサブ画素領域の鉛直方向で対応した位置にそれぞれ形成された第1のカラーレジスト、第2のカラーレジスト及び第3のカラーレジストを含み、前記基板と前記第1の電極の間に配置された第1のカラーフィルタ層をさ

50

らに備えることを特徴とする。

【0017】

本発明の一態様は、並列式フルカラーの有機EL表示装置であって、前記第1のサブ画素領域、前記第2のサブ画素領域及び前記第3のサブ画素領域の鉛直方向で対応した位置にそれぞれ形成された第4のカラーレジスト、第5のカラーレジスト及び第6のカラーレジストを含む第2のカラーフィルタ層を底層に有し、前記基板上に配置された封止プレートをさらに備えることを特徴とする。

【0018】

本発明の一態様は、並列式フルカラーの有機EL表示装置であって、前記第1のサブ画素領域、前記第2のサブ画素領域又は前記第3のサブ画素領域の前記第1の電極とそれぞれ電氣的に接続された複数の薄膜トランジスタをさらに備えることを特徴とする。 10

【0019】

本発明の一態様は、並列式フルカラーの有機EL表示装置であって、前記第4の有機発光層は、複数積層の有機発光層であることを特徴とする。

【0020】

本発明の一態様は、並列式フルカラーの有機EL表示装置の製造方法であって、基板上にある複数の画素の形成方法が、前記基板上に第1の電極を形成する工程と、前記第1の電極上に第1のサブ画素領域、第2のサブ画素領域及び第3のサブ画素領域を画する工程と、前記第2のサブ画素領域及び前記第3のサブ画素領域を第1のマスクでカバーする工程と、第1の蒸着源を前記第1のサブ画素領域に向け、第1の有機発光層の蒸着工程を行い、第1の光源を生成する前記第1の有機発光層を形成する工程と、前記第1のサブ画素領域及び前記第3のサブ画素領域を第2のマスクでカバーする工程と、第2の蒸着源を前記第2のサブ画素領域に向け、第2の有機発光層の蒸着工程を行い、第2の光源を生成する前記第2の有機発光層を形成する工程と、第4の蒸着源及び開口マスクを用い、前記第4の蒸着源を前記第1のサブ画素領域、前記第2のサブ画素領域及び前記第3のサブ画素領域に向け、第4の有機発光層の蒸着工程を行い、第4の光源を生成する前記第4の有機発光層を形成する工程と、前記第1の有機発光層、前記第2の有機発光層及び前記第4の有機発光層上へ第2の電極を形成する工程と、をそれぞれ含むことを特徴とする。 20

【0021】

本発明の一態様は、並列式フルカラーの有機EL表示装置の製造方法であって、前記第1のサブ画素領域及び前記第2のサブ画素領域を第3のカバーでカバーする工程と、第3の蒸着源を前記第3のサブ画素領域に向け、第3の有機発光層の蒸着工程を行い、第3の光源を生成する前記第3の有機発光層を形成する工程と、をさらに含むことを特徴とする。 30

【発明の効果】

【0022】

本発明の並列式フルカラーの有機EL表示装置及びその製造方法は、各光源の透過率及び色飽和度を向上させ、マスク合わせ工程で発生する誤差が原因で、収率が低下することを確実に防ぎ、フルカラーの有機EL表示装置の製品収率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

(第1実施形態)

図2及び図2Aは、本発明の第1実施形態による並列式フルカラーの有機EL表示装置を示す断面図である。本実施形態では、分かりやすく説明するために一つの画素(pixel)を例にする。図2及び図2Aに示すように、有機EL表示装置400は、基板31及び有機EL素子40を主に含む。この有機EL素子40は、第1の電極41、有機発光層43及び第2の電極45を含む。有機発光層43は、第1の有機発光層431、第2の有機発光層433、第3の有機発光層435及び第4の有機発光層437を含む。

【0024】

第1の電極41は、基板31の上方に配置され、第1の電極41は、第1のサブ画素領域411、第2のサブ画素領域413及び第3のサブ画素領域415に画定される。第1の有機発光層431は、第1のサブ画素領域411上に形成され、第2の有機発光層433は、第2のサブ画素領域413上に形成され、第3の有機発光層435は、第3のサブ画素領域415上に形成され、第4の有機発光層437は、第1のサブ画素領域411、第2のサブ画素領域413及び第3のサブ画素領域415の上方に形成されている。第1の有機発光層431、第2の有機発光層433及び第3の有機発光層435には、それぞれ第4の有機発光層437が積層方式で配置され、この第4の有機発光層437は、第1の有機発光層431、第2の有機発光層433及び第3の有機発光層435の上方又は下方を選択して配置してもよい。第2の電極45は、第1の有機発光層431、第2の有機発光層433、第3の有機発光層435及び第4の有機発光層437の上方に配置する。

10

【0025】

有機EL表示装置400は、基板31と有機EL素子40の間に形成されたカラーフィルタ30をさらに含む。カラーフィルタ30は、基板31上に形成された(black matrix)を含む。光色濾過機能を備える第1のカラーフィルタ層35(カラーレジストとも呼ぶ)は、ブラックマトリクス33及び基板31上に形成される。第1のカラーフィルタ層35は、第1のカラーレジスト351(Rなど)、第2のカラーレジスト353(Gなど)及び第3のカラーレジスト355(Bなど)を含む。平坦バリヤユニット37は、ブラックマトリクス33及び第1のカラーフィルタ層35の上方に形成される。平坦バリヤユニット37は、平坦化層(over coat)及びバリヤ層(barrier layer)のうちの少なくとも

20

【0026】

第1のカラーレジスト351は、第1のサブ画素領域411の鉛直方向で対応した位置に形成され、第2のカラーレジスト353は、第2のサブ画素領域413の鉛直方向で対応した位置に形成され、第3のカラーレジスト355は、第3のサブ画素領域415の鉛直方向で対応した位置に形成される。

【0027】

積層された第1の有機発光層431及び第4の有機発光層437により生成された第1の光源S1が第1のカラーレジスト351を通ると、濾過されて第1の色光L1が生成される。積層された第2の有機発光層433及び第4の有機発光層437により生成された第2の光源S2が第2のカラーレジスト353を通ると、濾過されて第2の色光L2が生成される。積層された第3の有機発光層435及び第4の有機発光層437により生成された第3の光源S3が第3のカラーレジスト355を通ると、濾過されて第3の色光L3が生成される。これにより、有機EL表示装置400は、第1の色光L1、第2の色光L2及び第3の色光L3を混合してフルカラー表示を行うことができる。カラーフィルタ30及び第4の有機発光層437を設置すると、各色光源の減衰効率の不一致により発生する色偏りを防ぐことができる。

30

【0028】

図2に示すように、本実施形態では、第1の有機発光層431が赤色光源又は橙色光源を生成し、第2の有機発光層433が緑色光源を生成し、第3の有機発光層435が青色光源を生成し、第4の有機発光層437が白色光源を生成する。第1のカラーレジスト351は赤色レジストRであり、第2のカラーレジスト353は緑色レジストGであり、第3のカラーレジスト355は青色レジストBである。第1の色光L1は赤色光であり、第2の色光L2は緑色光であり、第3の色光L3は青色光である。

40

【0029】

第1のカラーフィルタ層35は、特定の波長範囲を有する光源のみを通過させることにより光色を濾過する。例えば、第1のカラーレジスト351が640から770nmの間の波長範囲を有する光源だけを通過させる場合、白色光源(S)が第1のカラーレジスト351を通過すると、第1のカラーレジスト351が、波長範囲640から770nm以外の色光源を遮断し、第1のカラーレジスト351の色光波長範囲が640から770nm

50

mの間の肉眼で認識できる波長を有する赤色光源だけを通して光色を濾過する。ただし、光色が濾過されると、同時に波長640から770nm以外の光源も第1のカラーレジスト351により遮断されるため、第1のカラーレジスト351を通して白色光源(S)が減少し、その透過率は僅か約25%となる。そのため、その表示輝度は低減する。

【0030】

逆に、第1のカラーレジスト351は、波長範囲640から770nm(赤色レジスト)の間だけの波長を通してため、第1のカラーレジスト351は、波長範囲650から760nmの赤色光源に対して良好な透過率を有する。例えば、本実施形態の光源透過率は80%以上に達する。

【0031】

第1の有機発光層431、第2の有機発光層433及び第3の有機発光層435を形成するときのマスク合わせ工程における誤差により収率が低減する問題は、第4の有機発光層437を配置することにより防ぐことができる。図2Aに示すように、マスク合わせ工程を行う時に第2の有機発光層433に偏差が発生し、第2のカラーレジスト353の鉛直方向で対応した位置に誤差領域439が形成された場合、この誤差領域439の箇所には、第2の有機発光層433が形成されない。しかし、第4の有機発光層437が第2の有機発光層433上をカバーするため、誤差領域439の箇所は第4の有機発光層437によりカバーされる。誤差領域439の箇所にある第4の有機発光層437により生成される第4の光源S4は、第1の電極41及び第2のカラーレジスト353を通して。第4の光源S4は白色光源であり、第4の光源S4(白色光源)が第2のカラーレジスト353を通して、第2のカラーレジスト353が通過させる波長範囲を基に第2の色光L2を濾過させる。

【0032】

第1の有機発光層431、第2の有機発光層433及び第3の有機発光層435を配置するときに、マスク合わせ工程により誤差が発生して収率を低減させる問題は、第4の有機発光層437を配置することにより防ぐことができる。そのため、第1の有機発光層431及び/又は第2の有機発光層433及び/又は第3の有機発光層435を配置するときに偏差が発生しても、有機EL表示装置400の表示品質に影響を与えず、収率を向上させることができる。

【0033】

本実施形態の有機EL表示装置は、複数の薄膜トランジスタ(図示せず)をさらに含み、各薄膜トランジスタは、それぞれ第1のサブ画素領域411、第2のサブ画素領域413又は第3のサブ画素領域415の第1の電極41と電気的に接続され、アクティブマトリクス型(active matrix)の有機EL表示装置400が形成される。このアクティブマトリクス型の有機EL表示装置は、カラーフィルタが薄膜トランジスタ上にあるCOA(color filter on array)方式やカラーフィルタが薄膜トランジスタ下にあるAOC(array on color filter)方式により製作されてもよい。

【0034】

(第2実施形態)

図3は、本発明の第2実施形態による有機EL表示装置を示す断面図である。有機EL表示装置401の基板31、カラーフィルタ30及び第1の電極41の配置は、有機EL表示装置400の基板31、カラーフィルタ30及び第1の電極41と同じであるため、ここでは繰り返して述べない。有機EL素子40において、第1の有機発光層431、第2の有機発光層433、第3の有機発光層435及び第4の有機発光層437は、第1の電極41上に配置される。

【0035】

また、有機EL素子40は、正孔注入層(hole injection layer)432、正孔輸送層(hole transport layer)434、有機発光層(emitting layer)、電子輸送層(electron transport layer)436、電子注入層(electron injection layer)438、又はこれらの組み合わせからなる群から選択された一つからなる。例えば、第1の電極41上に

10

20

30

40

50

正孔注入層 4 3 2 及び正孔輸送層 4 3 4 を順次形成してから、正孔輸送層 4 3 4 上に第 1 の有機発光層 4 3 1、第 2 の有機発光層 4 3 3 及び第 3 の有機発光層 4 3 5 を形成し、第 1 の有機発光層 4 3 1、第 2 の有機発光層 4 3 3 及び第 3 の有機発光層 4 3 5 上に第 4 の有機発光層 4 3 7 を形成する。そして、最後に第 4 の有機発光層 4 3 7 上に電子輸送層 4 3 6 及び電子注入層 4 3 8 を順次形成する。正孔注入層 4 3 2、正孔輸送層 4 3 4、有機発光層、電子輸送層 4 3 6、電子注入層 4 3 8 は、第 1 の電極と第 2 の電極の間に配置する。

【 0 0 3 6 】

第 1 の有機発光層 4 3 1、第 2 の有機発光層 4 3 3、第 3 の有機発光層 4 3 5 及び第 4 の有機発光層 4 3 7 は、単層又は複数積層の有機発光層から選択することができる。例えば、第 1 の有機発光層 4 3 1、第 2 の有機発光層 4 3 3 及び第 3 の有機発光層 4 3 5 を単層の有機発光層とし、第 4 の有機発光層 4 3 7 を複数積層の有機発光層としてもよい。

【 0 0 3 7 】

第 1 の有機発光層 4 3 1、第 2 の有機発光層 4 3 3、第 3 の有機発光層 4 3 5 及び第 4 の有機発光層 4 3 7 は、少なくとも一つのホストエミッタ (Host Emitter: H) 内に少なくとも一つのドーパント (Dopant: D) がドーピングされたドーピング型有機発光層から選択して各色光源の目的を達成してもよい。

【 0 0 3 8 】

(第 3 実施形態)

続いて、図 4 を参照する。図 4 は、本発明の第 3 実施形態による有機 E L 表示装置を示す断面図である。図 4 に示すように、有機 E L 表示装置 4 0 3 は、基板 3 1 及び有機 E L 素子 4 0 を含む。図 4 に示す基板 3 1 及び有機 E L 素子 4 0 の配置は、図 2 に示す実施形態と同様であり、封止プレート 3 9 は、有機 E L 素子 4 0 が形成されていない基板 3 1 上に配置されている。有機 E L 素子 4 0 は、封止プレート 3 9 によりカバーされているため、効果的に保護することができる。封止プレート 3 9 の底層には、第 4 のカラーレジスト 3 8 1、第 5 のカラーレジスト 3 8 3 及び第 6 のカラーレジスト 3 8 5 を備える第 2 のカラーフィルタ層 3 8 を形成する。第 4 のカラーレジスト 3 8 1 は、第 1 のサブ画素領域 4 1 1 の鉛直方向で対応した位置に形成され、第 5 のカラーレジスト 3 8 3 は、第 2 のサブ画素領域 4 1 3 の鉛直方向で対応した位置に形成され、第 6 のカラーレジスト 3 8 5 は、第 3 のサブ画素領域 4 1 5 の鉛直方向で対応した位置に形成される。有機 E L 素子 4 0 により生成された第 1 の光源 S 1、第 2 の光源 S 2 及び第 3 の光源 S 3 は、第 2 のカラーフィルタ層 3 8 により濾過する。第 2 の電極 4 5 は透光導電特性を備える材料から製作されるため、第 1 の光源 S 1、第 2 の光源 S 2 及び第 3 の光源 S 3 が第 2 の電極 4 5 を通過し、有機 E L 表示装置 4 0 3 はトップエミッション (Top-Emission) 型となる。

【 0 0 3 9 】

第 1 の有機発光層 4 3 1、第 2 の有機発光層 4 3 3 及び第 3 の有機発光層 4 3 5 を配置するときに、マスク合わせ工程により誤差が発生して収率が低減する問題は、第 4 の有機発光層 4 3 7 を配置することにより防ぐことができる。そのため、収率を向上させることができる。

【 0 0 4 0 】

本実施形態は、複数の薄膜トランジスタ (図示せず) をさらに含む。各薄膜トランジスタは、それぞれ第 1 のサブ画素領域 4 1 1、第 2 のサブ画素領域 4 1 3 又は第 3 のサブ画素領域 4 1 5 の第 1 の電極 4 1 と電気的に接続され、アクティブマトリクス型の有機 E L 表示装置 4 0 3 が形成される。

【 0 0 4 1 】

図 2 及び図 4 を同時に参照する。図 2 及び図 4 に示すように、基板 3 1 と有機 E L 素子 4 0 の間に第 1 のカラーフィルタ層 3 5 を有するカラーフィルタ 3 0 を形成すると、図 2 に示すようなボトムエミッション (bottom-emission) 型の有機 E L 表示装置 4 0 0 となる。また基板 3 1 上に、第 2 のカラーフィルタ層 3 8 を有する封止プレート 3 9 を形成して有機 E L 素子 4 0 をカバーすると、図 4 に示すようなトップエミッション型の有機 E L

10

20

30

40

50

表示装置 403 となる。当然、基板 31 と有機 EL 素子 40 の間に、第 1 のカラーフィルタ層 35 を有するカラーフィルタ 30 を形成し、同時に基板 31 上に第 2 のカラーフィルタ層 38 を有する封止プレート 39 を形成して有機 EL 素子 40 をカバーすると、この有機 EL 表示装置は、双方向の発光を行うことができる。

【0042】

この双方向の発光を行う有機 EL 表示装置には、複数の薄膜トランジスタ（図示せず）をさらに配置してもよい。そして、これら各薄膜トランジスタを第 1 のサブ画素領域 411、第 2 のサブ画素領域 413 又は第 3 のサブ画素領域 415 の第 1 の電極 41 とそれぞれ電氣的に接続し、アクティブマトリクス型の有機 EL 表示装置に形成してもよい。

【0043】

10

（第 4 実施形態）

図 5 は、本発明の第 4 実施形態による有機 EL 表示装置を示す断面図である。本実施形態の有機 EL 表示装置 405 は、図 2 に示す基板 31 及び有機 EL 素子 40 と同じ位置に配置された基板 31 及び有機 EL 素子 40 を含む。しかし、図 2 に示す実施形態と異なる箇所は、有機 EL 表示装置 405 内の有機 EL 素子 40 の有機発光層 43 が、第 1 の有機発光層 431、第 2 の有機発光層 433 及び第 4 の有機発光層 437 を含んでいる点である。

【0044】

図 5 に示すように、有機 EL 素子 40 は、第 1 の電極 41、有機発光層 43 及び第 2 の電極 45 を含む。第 1 の電極 41 の上は、第 1 のサブ画素領域 411、第 2 のサブ画素領域 413 及び第 3 のサブ画素領域 415 に画定される。第 1 の有機発光層 431 は、第 1 のサブ画素領域 411 上に形成され、第 2 の有機発光層 433 は、第 2 のサブ画素領域 413 上に形成され、第 4 の有機発光層 437 は、第 1 のサブ画素領域 411、第 2 のサブ画素領域 413 及び第 3 のサブ画素領域 415 の上方に形成される。第 1 の有機発光層 431 及び第 2 の有機発光層 433 には、それぞれ第 4 の有機発光層 437 が積層方式で配置されているため、第 4 の有機発光層 437 は、第 1 の有機発光層 431 及び第 2 の有機発光層 433 上を選択して配置してもよい。第 2 の電極 45 は、有機発光層 43 の上方に配置する。

20

【0045】

有機 EL 表示装置 405 は、図 2 に示す実施形態と同様に、基板 31 と有機 EL 素子 40 の間に形成されたカラーフィルタ 30 をさらに含む。この構造は、図 2 に示すカラーフィルタ 30 と同じであるため、ここでは繰り返して述べない。

30

【0046】

第 1 の有機発光層 431 により生成される第 1 の光源 S1 は、赤色光源又は橙色光源であり、第 2 の有機発光層 433 により生成される第 2 の光源 S2 は、青色光源であり、第 4 の有機発光層 437 により生成される第 4 の光源は、白色光源である。この第 4 の有機発光層 437 は、異なる光源を適切に混合して白色光源を生成する複数積層の有機発光層でもよい。例えば、第 4 の有機発光層 437 を、一方の有機発光層が青色光源を生成し、他方の有機発光層が橙色光源、黄色光源又は赤色光源を生成する 2 層の積層型の有機層にして、第 4 の有機発光層 437 が生成する第 4 の光源 S4 を白色光源にしてもよい。

40

【0047】

上述したように、図 5 に示す実施形態は、ボトムエミッション型又は双方向エミッション型の有機 EL 表示装置にしてもよい。ボトムエミッション型の有機 EL 表示装置は、基板 31 上に、第 2 のカラーフィルタ層 38 を有する封止プレート 39 を形成して有機 EL 素子 40 をカバーするが、基板 31 と有機 EL 素子 40 の間には、第 1 のカラーフィルタ層 35 を有するカラーフィルタ 30 は配置されていない。双方向エミッション型の有機 EL 表示装置は、第 2 のカラーフィルタ層 38 を有する封止プレート 39 及び第 1 のカラーフィルタ層 35 を有するカラーフィルタ 30 を同時に形成しなければならない。

【0048】

本実施形態は、複数の薄膜トランジスタ（図示せず）をさらに含む。各薄膜トランジス

50

タは、それぞれ第1のサブ画素領域411、第2のサブ画素領域413又は第3のサブ画素領域415の第1の電極41と電氣的に接続され、アクティブマトリクス型の有機EL表示装置405が形成される。

【0049】

図6A、図6B、図6C及び図6Dは、本発明の一実施形態による並列式フルカラーの有機EL表示装置の蒸着工程を示す断面図である。図6A、図6B、図6C及び図6Dに示すように、本実施形態の有機EL表示装置400の製造工程は、主に有機EL表示装置400の第1の電極41を形成した後に、蒸着方式により第1の電極41上に正孔注入層432及び/又は正孔輸送層434を形成し、正孔輸送層434上に第1の有機発光層431、第2の有機発光層433及び少なくとも一つの第3の有機発光層435を形成する。第1の電極41の上は、第1のサブ画素領域411、第2のサブ画素領域413及び第3のサブ画素領域415に画定される。

10

【0050】

先ず、第1のマスク481を第2のサブ画素領域413及び第3のサブ画素領域415の鉛直方向で対応した位置に形成し、第1の蒸着源471により第1の有機発光層431の蒸着工程を行う。この時、第1のサブ画素領域411の鉛直方向で対応した位置にある第1の電極41の上方には第1の有機発光層431が形成される。第1の蒸着源471の第1の有機発光材料461は、第1のカラーレジスト351の色を基に選択してもよい。例えば、図6Aに示すように、第1のカラーレジスト351が赤色レジストである場合、第1の有機発光材料461は赤色光源を生成する有機発光材料から選択してもよい。

20

【0051】

その後、第2のマスク483を第1のサブ画素領域411及び第3のサブ画素領域415の鉛直方向で対応した位置に形成し、第2の蒸着源473により第2の有機発光層433の蒸着工程を行う。この時、第2のサブ画素領域413の鉛直方向で対応した位置にある第1の電極41の上方には第2の有機発光層433が形成される。第2の蒸着源473の第2の有機発光材料463は、第2のカラーレジスト353の色を基に選択してもよい。例えば、図6Bに示すように、第2のカラーレジスト353が緑色レジストである場合、第2の有機発光材料463は緑色光源を生成する有機発光材料から選択してもよい。

【0052】

続いて、第3のマスク485を第1のサブ画素領域411及び第2のサブ画素領域415の鉛直方向で対応した位置に形成し、第3の蒸着源475により第3の有機発光層435の蒸着工程を行う。この時、第3のサブ画素領域415の鉛直方向で対応した位置にある第1の電極41の上方には第3の有機発光層435が形成される。第3の蒸着源475の第3の有機発光材料465は、第3のカラーレジスト355に応じて選択してもよい。例えば、図6Cに示すように、第3のカラーレジスト355が青色レジストである場合、第3の有機発光材料465は青色光源を生成する有機発光材料から選択してもよい。

30

【0053】

第1の有機発光層431、第2の有機発光層433及び第3の有機発光層435が形成された後に、第4の蒸着源477及び開口マスク487を用い、第4の蒸着源477により第4の有機発光層437の蒸着工程を行い、第1の有機発光層431、第2の有機発光層433及び第3の有機発光層435の上方に第4の有機発光層437を形成する。図6Dに示すように、第4の蒸着源477の第4の有機発光材料467は、白色光源を生成する有機発光材料でもよい。

40

【0054】

当然、他の実施形態では、第1の有機発光層431、第2の有機発光層433、第3の有機発光層435及び第4の有機発光層437の形成順序を変えてもよい。例えば、第1の有機発光層431、第2の有機発光層433及び第3の有機発光層435の形成は、第4の有機発光層437を形成した後に行ってもよい。

【0055】

そして第1の有機発光層431、第2の有機発光層433、第3の有機発光層435及

50

び第４の有機発光層４３７を形成した後に、有機ＥＬ表示装置４００の後続工程を行う。
例えば、第４の有機発光層４３７上に蒸着工程を行い、点線で示すように電子輸送層４３
６及び／又は少なくとも一つの電子注入層４３８及び第２の電極４５を順次形成し、有機
ＥＬ表示装置４００を配置する。

【００５６】

当然、図５に示すように、本実施形態は、基板３１の上方に蒸着方式により第１の電極
４１を形成してから、第２のサブ画素領域４１３及び第３のサブ画素領域４１５の鉛直方
向で対応した位置に第１のマスクを形成し、第１の蒸着源により蒸着工程を行って第１の
有機発光層４３１を形成してから、第２のマスクを第１のサブ画素領域４１１及び第３の
サブ画素領域４１５の鉛直方向で対応した位置に形成する。その後、第２の蒸着源により
第２の有機発光層４３３の蒸着工程を行って、第４の蒸着源及び開口マスクを用いて第４
の有機発光層４３７の蒸着工程を行い、第１のサブ画素領域４１１、第２のサブ画素領域
４１３及び第３のサブ画素領域４１５の鉛直方向で対応した位置に第４の有機発光層４３
７を形成する。そして、最終的に有機発光層４３の上方に第２の電極４５を形成する。

【００５７】

上述の製造工程における有機発光層４３の蒸着工程は、従来の赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青
（Ｂ）の三原色の有機ＥＬ素子を独立的に配置して有機ＥＬ表示装置を形成する方式より
も、マスク合わせ工程における誤差により収率が下がる問題が発生することを確実に防ぎ
、フルカラーの有機ＥＬ表示装置４００の製品収率を向上させることができる。

【００５８】

当然、上述の製造工程は、アクティブマトリクス型有機ＥＬ表示装置へも適用すること
ができるが、ここではその詳細は省略する。

【００５９】

当該施術を熟知するものが理解できるように、本発明の好適な実施形態を前述の通り開
示したが、これらは決して本発明を限定するものではない。本発明の主旨と範囲を脱しな
い範囲内で各種の変更や修正を加えることができる。従って、本出願による特許請求の範
囲は、このような変更や修正を含めて広く解釈されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【００６０】

【図１】従来の有機ＥＬ表示装置を示す断面図である。

【図２】本発明の第１実施形態による有機ＥＬ表示装置を示す断面図である。

【図２Ａ】本発明の第１実施形態による有機ＥＬ表示装置を示す断面図である。

【図３】本発明の第２実施形態による有機ＥＬ表示装置を示す断面図である。

【図４】本発明の第３実施形態による有機ＥＬ表示装置を示す断面図である。

【図５】本発明の第４実施形態による有機ＥＬ表示装置を示す断面図である。

【００６１】

【図６Ａ】本発明の一実施形態による並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置の蒸着工程を
示す断面図である。

【図６Ｂ】本発明の一実施形態による並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置の蒸着工程を
示す断面図である。

【図６Ｃ】本発明の一実施形態による並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置の蒸着工程を
示す断面図である。

【図６Ｄ】本発明の一実施形態による並列式フルカラーの有機ＥＬ表示装置の蒸着工程を
示す断面図である。

【符号の説明】

【００６２】

- １１ 透明基板
- ２３ 有機発光層
- ２３１ 第１の有機発光層
- ２３３ 第２の有機発光層

10

20

30

40

50

2 3 5	第 3 の有機発光層	
2 3 9	誤差領域	
3 0	カラーフィルタ	
3 1	基板	
3 3	ブラックマトリクス	
3 5	第 1 のカラーフィルタ層	
3 5 1	第 1 のカラーレジスト	
3 5 3	第 2 のカラーレジスト	
3 5 5	第 3 のカラーレジスト	
3 7	平坦バリヤユニット	10
3 8	第 2 のカラーフィルタ層	
3 8 1	第 4 のカラーレジスト	
3 8 3	第 5 のカラーレジスト	
3 8 5	第 6 のカラーレジスト	
3 9	封止プレート	
【 0 0 6 3 】		
4 0	有機 E L 素子	
4 1	第 1 の電極	
4 1 1	第 1 のサブ画素領域	
4 1 3	第 2 のサブ画素領域	20
4 1 5	第 3 のサブ画素領域	
4 3	有機発光層	
4 3 1	第 1 の有機発光層	
4 3 2	正孔注入層	
4 3 3	第 2 の有機発光層	
4 3 4	正孔輸送層	
4 3 5	第 3 の有機発光層	
4 3 6	電子輸送層	
4 3 7	第 4 の有機発光層	
4 3 8	電子注入層	30
4 3 9	誤差領域	
【 0 0 6 4 】		
4 5	第 2 の電極	
4 6 1	第 1 の有機発光材料	
4 6 3	第 2 の有機発光材料	
4 6 5	第 3 の有機発光材料	
4 6 7	第 4 の有機発光材料	
4 7 1	第 1 の蒸着源	
4 7 3	第 2 の蒸着源	
4 7 5	第 3 の蒸着源	40
4 7 7	第 4 の蒸着源	
4 8 1	第 1 のマスク	
4 8 3	第 2 のマスク	
4 8 5	第 3 のマスク	
4 8 7	開口マスク	
【 0 0 6 5 】		
2 0 0	有機 E L 表示装置	
4 0 0	有機 E L 表示装置	
4 0 1	有機 E L 表示装置	
4 0 3	有機 E L 表示装置	50

4 0 5 有機 E L 表示装置

A 1 発光面積

A 2 発光面積

L 1 第 1 の色光

L 2 第 2 の色光

L 3 第 3 の色光

S 1 第 1 の光源

S 2 第 2 の光源

S 3 第 3 の光源

【 図 1 】

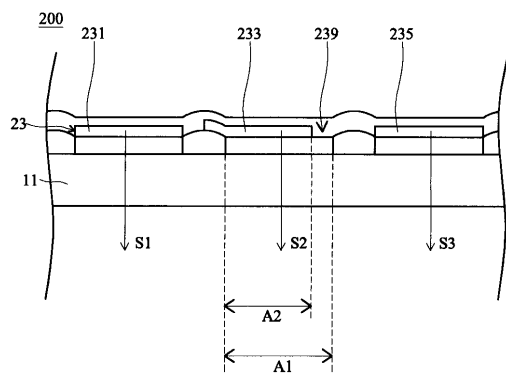


図 1

(従来技術)

【 図 2 】

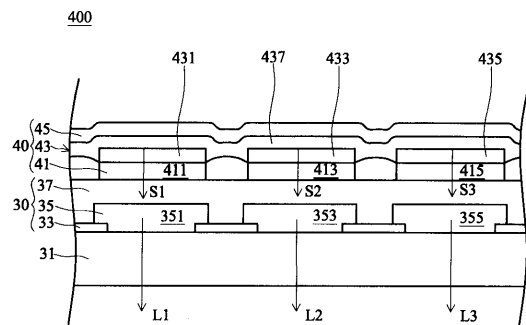


図 2

【 図 2 A 】

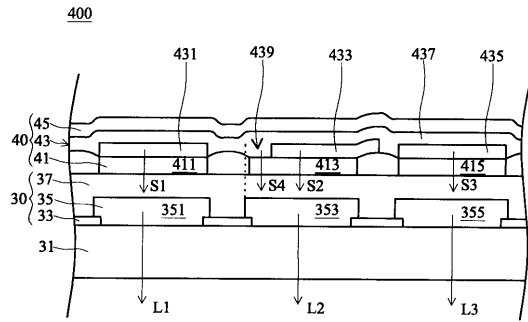


図 2 A

【 図 3 】

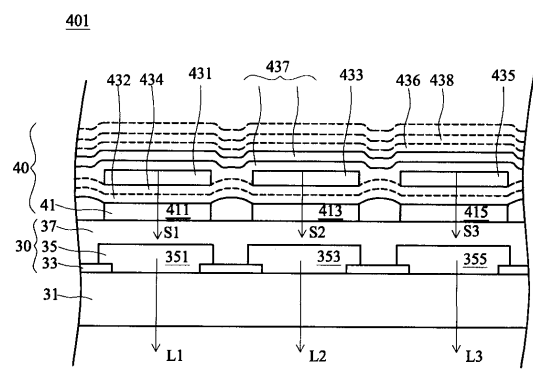


図 3

【 図 4 】

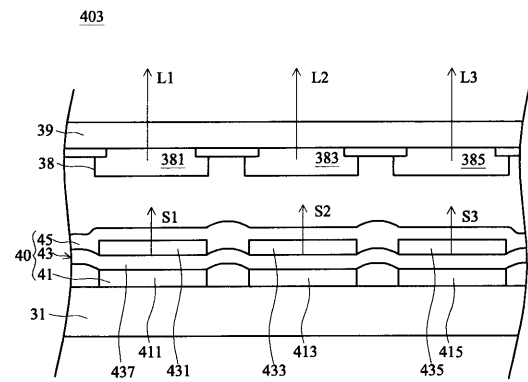


図 4

【 図 5 】

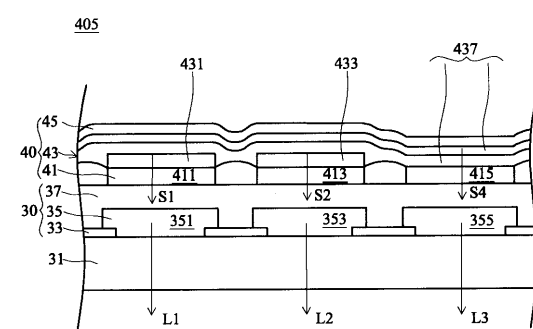


図 5

【図 6 A】

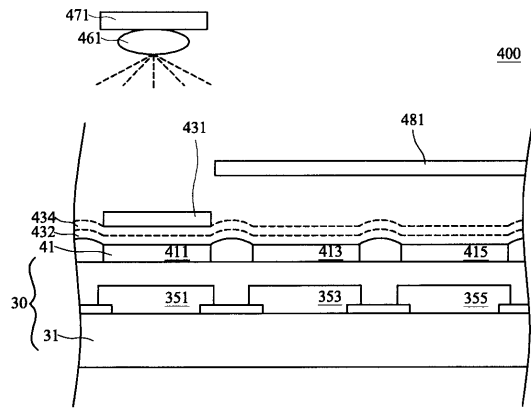


図 6 A

【図 6 B】

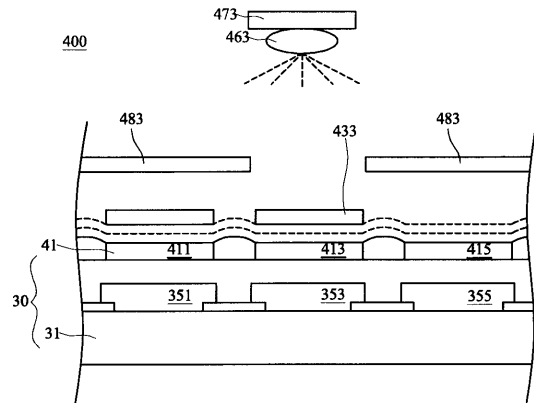


図 6 B

【図 6 C】

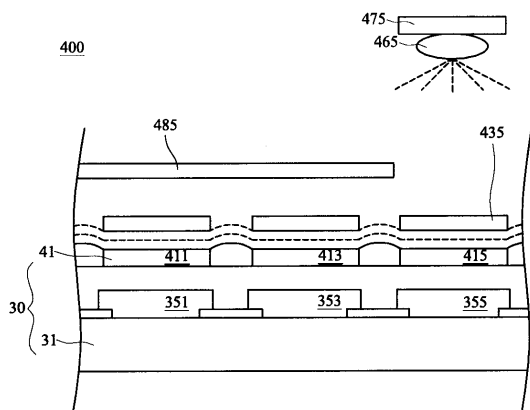


図 6 C

【図 6 D】

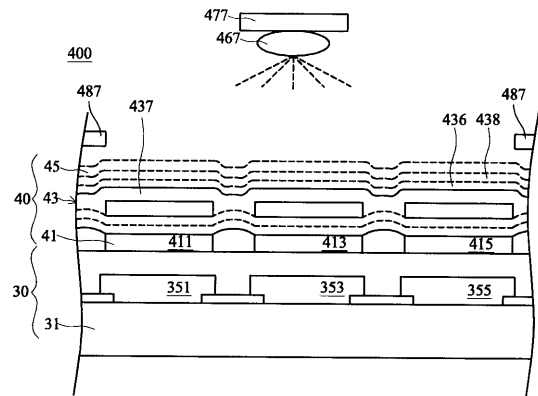


図 6 D

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 9 F 9/30	3 6 5 Z
	G 0 9 F 9/30	3 9 0 C
	G 0 9 F 9/30	3 4 9 B

(72)発明者 建志・江

台湾新竹科学工业园区苗栗县竹南镇科北二路8号

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC07 CC45 DD51 DD53 EE03 EE07 EE22
GG04
5C094 AA08 AA10 AA42 AA43 BA27 CA19 CA24 DA13 ED02 GB10

专利名称(译)	并联型全色有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2007123278A	公开(公告)日	2007-05-17
申请号	JP2006290631	申请日	2006-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	悠景科技股ふん		
申请(专利权)人(译)	悠景科技股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	志明秦 家曄張 文正藍 建志江		
发明人	志明·秦 家曄·張 文正·藍 建志·江		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/322		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/12.E H05B33/12.C H05B33/10 G09F9/30.365.Z G09F9/30.390.C G09F9/30.349.B G09F9/30.365 G09F9/302.C H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC07 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/DD53 3K107/EE03 3K107/EE07 3K107/EE22 3K107/GG04 5C094/AA08 5C094/AA10 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/ED02 5C094/GB10		
优先权	094137631 2005-10-27 TW		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种并行型全色有机EL显示装置及其制造方法，该装置通过降低制造成本和提高光源透射率和色饱和度来提高产品的成品率。 解决方案：基板31上的多个像素被分成第一电极41，第一有机发光层431，第二有机发光层433，第三有机发光层435，第四有机发光层437和第二电极45。第一电极41设置在基板31上。第一有机发光层431设置在第一子像素区域上。第二有机发光层433设置在第二子像素区域上。第三有机发光层435设置在第三子像素区域上。第四有机发光层437设置在第一子像素区域，第二子像素区域和第三子像素区域上。第二电极45设置在第一有机发光层，第二有机发光层，第三有机发光层和第四有机发光层上。 .The

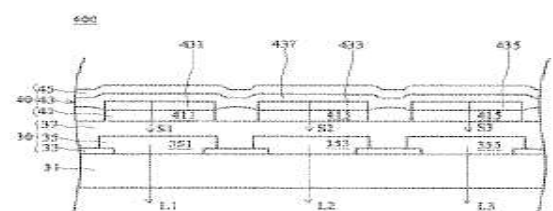


图 2