

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5058202号
(P5058202)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(51) Int.Cl.		F I			
H05B 33/12	(2006.01)		H05B 33/12		C
H01L 51/50	(2006.01)		H05B 33/12		B
G09F 9/30	(2006.01)		H05B 33/14		A
H01L 27/32	(2006.01)		G09F 9/30	365Z	

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-91203 (P2009-91203)	(73) 特許権者	308040351
(22) 出願日	平成21年4月3日(2009.4.3)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2009-302514 (P2009-302514A)		Samsung Mobile Display Co., Ltd.
(43) 公開日	平成21年12月24日(2009.12.24)		大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
審査請求日	平成21年4月3日(2009.4.3)		San #24 Nongseo-Dong,
(31) 優先権主張番号	10-2008-0054858		Giheung-Gu, Yongin-City,
(32) 優先日	平成20年6月11日(2008.6.11)	(74) 代理人	100083806
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光ディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数個の画素を具備した有機発光ディスプレイ装置において、
 前記各画素は、それぞれ赤色光、緑色光及び青色光を放出する副画素を、前記順序またはその逆順にX方向に沿って具備し、
 前記ディスプレイ装置の前記X方向の画素に備わった副画素は、各副画素が放出する光の色の配列が、前記X方向に接する画素の各副画素が放出する光の色の配列と、画素間を基準に相互対称になるように備わり、
 前記赤色光を放出する副画素の発光層は、赤色光放出用発光層と緑色光放出用発光層とを具備し、前記緑色光を放出する副画素の発光層は、緑色光放出用発光層を具備し、前記青色光を放出する副画素の発光層は、青色光放出用発光層と緑色光放出用発光層とを具備し、
 前記各副画素は、相互対向した第1電極及び第2電極を具備し、前記各副画素に設けられた発光層は、前記第1電極及び前記第2電極間に介在され、
 前記X方向に相互隣接した画素において、前記隣接した画素間を基準に相互隣接した2つの副画素の赤色光放出用発光層または青色光放出用発光層は、一体に備わり、前記緑色光放出用発光層は、前記X方向の全画素にわたって一体に備えられ、
 前記赤色光、緑色光及び青色光のいずれか1つの光を選択的に放出する副画素の発光層は、選択された光を放出する発光層と選択されない光を放出する発光層とが重ね合わせられた2層構造又は3層構造を具備し、

前記 2 層構造又は 3 層構造において、選択されない発光層の正孔移動度又はノ及び電子移動度が、前記 2 層構造又は 3 層構造において選択された光を放出する発光層の正孔移動度又はノ及び電子移動度より高くされ、選択された光を主として選択された発光層から放出することを特徴とする有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記緑色光放出用発光層は、複数個の副画素において、一体に備わることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記各副画素は、相互対向したアノード電極及びカソード電極を具備し、前記各副画素の発光層は、前記アノード電極及び前記カソード電極間に介在され、

前記赤色光を放出する副画素の赤色光放出用発光層は、前記赤色光を放出する副画素の緑色光放出用発光層と前記アノード電極との間に配され、

前記青色光を放出する副画素の青色光放出用発光層は、前記青色光を放出する副画素の緑色光放出用発光層と前記アノード電極との間に配されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記赤色光を放出する副画素の赤色光放出用発光層の正孔移動度は、前記緑色光放出用発光層の正孔移動度より低く、前記緑色光放出用発光層の電子移動度は、前記赤色光放出用発光層の電子移動度より高いことを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 5】

前記青色光を放出する副画素の青色光放出用発光層の正孔移動度は、前記緑色光放出用発光層の正孔移動度より低く、前記緑色光放出用発光層の電子移動度は、前記青色光放出用発光層の電子移動度より高いことを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 6】

前記各副画素は、相互対向したアノード電極及びカソード電極を具備し、前記各副画素の発光層は、前記アノード電極及び前記カソード電極間に介在され、

前記赤色光を放出する副画素の緑色光放出用発光層は、前記赤色光を放出する副画素の赤色光放出用発光層と前記アノード電極との間に配され、

前記青色光を放出する副画素の緑色光放出用発光層は、前記青色光を放出する副画素の青色光放出用発光層と前記アノード電極との間に配されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記赤色光を放出する副画素の赤色光放出用発光層の電子移動度は、前記緑色光放出用発光層の電子移動度より低く、前記緑色光放出用発光層の正孔移動度は、前記赤色光放出用発光層の正孔移動度より高いことを特徴とする請求項 6 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 8】

前記青色光を放出する副画素の青色光放出用発光層の電子移動度は、前記緑色光放出用発光層の電子移動度より低く、前記緑色光放出用発光層の正孔移動度は、前記青色光放出用発光層の正孔移動度より高いことを特徴とする請求項 6 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 9】

前記 X 方向と 90° の角度をなす他方向の副画素は、同一色の光を放出することを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 10】

前記各副画素は、相互対向した第 1 電極及び第 2 電極を具備し、前記各副画素の発光層は、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に介在され、

前記 X 方向に相互隣接した画素において、前記隣接した画素間を基準に相互隣接した 2

10

20

30

40

50

つの副画素の赤色光放出用発光層または青色光放出用発光層は、一体に備わることの特徴とする請求項 9 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 11】

前記他方向の副画素の発光層は、一体に備わることの特徴とする請求項 10 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【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装置に係り、さらに詳細には、各副画素の発光層の蒸着を容易にしつつも、パターンの精度が向上した高解像度有機発光ディスプレイ装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

ディスプレイ装置のうち、有機発光ディスプレイ装置は、視野角が広くてコントラストにすぐれるだけではなく、応答速度が速いという長所を有しており、次世代ディスプレイ装置として注目されている。

かような有機発光ディスプレイ装置は、相互対向した第 1 電極及び第 2 電極間に、少なくとも発光層を有する中間層を具備する。このとき、第 1 電極、第 2 電極及び中間層はさまざまな方法で形成されうるが、そのうちの 1 つの方法が蒸着である。蒸着方法を利用して有機発光ディスプレイ装置を製作するためには、薄膜などが形成される面に、開口部を有するマスクを上記面に密着して形成し、薄膜を形成するような材料を蒸着して所定パターンの薄膜を形成する。

20

【0003】

図 1 は、従来の有機発光ディスプレイ装置 10 の発光層のパターンを概略的に図示する平面図であり、図 2 は、前記図 1 の有機発光ディスプレイ装置 10 の青色発光層を蒸着するために使われるマスクを概略的に図示する平面図である。

図 1 を参照すれば、従来の有機発光ディスプレイ装置の各画素 11, 12, 13, 14 は、赤色光、緑色光及び青色光を放出する発光層 11R, 12R, 13R, 14R, 11G, 12G, 13G, 14G, 11B, 12B, 13B, 14B を具備する。それぞれ赤色光、緑色光及び青色光を放出する 3 つの副画素が 1 つの画素をなす。

30

【0004】

前述のように、マスクを利用した蒸着を介して副画素の発光層を形成するが、赤色、緑色及び青色のうち、いずれか 1 色の光を放出する副画素、例えば赤色の光を放出する副画素の発光層を同時に蒸着を介して形成し、その後、緑色の光を放出する副画素の発光層を同時に蒸着を介して形成し、その後、青色の光を放出する副画素の発光層を同時に蒸着を介して形成する。従って、図 1 に図示されたような有機発光ディスプレイ装置の青色光放出用発光層のパターンを形成するためには、図 2 に図示されたような開口部 11Bm, 12Bm, 13Bm, 14Bm を具備するマスク 10Bm を利用しなければならず、図 1 に図示されたような有機発光ディスプレイ装置の赤色光放出用発光層及び緑色光放出用発光層のパターンを形成するためにも、図 2 に図示されたようなマスク 10Bm と同間隔 10 の開口部を有したマスクを利用しなければならない。

40

【0005】

一方、高画質のディスプレイ装置を製造するために、副画素間の間隔がさらに狭くなっており、これによって副画素の発光層を蒸着するためのマスクの開口部間の間隔も一層狭くなっている。すなわち、図 2 を参照すれば、x 軸方向に相互隣接した開口部 11Bm, 12Bm 間の間隔 10 がさらに狭くなっているのである。図 2 では、開口部間の間隔 10 を便宜上広く図示しているが、実際の開口部間の間隔 10 は、140 ppi の解像度を有する QCF クラスの有機発光ディスプレイ装置の場合、ほぼ 0.068 mm と非常に小さい。従って、高画質の有機発光ディスプレイ装置を具現するためには、開口部間の間隔がさらに狭い高精細マスクの製作が必須であるが、かようなマスクの高精細化には、限界

50

があるという問題点があった。

【0006】

また、高精細化によってマスクのパターニング、及びマスクと発光層が蒸着される部分との整列などがさらに困難であり、若干の誤差によって正確なパターンの蒸着がなされないという問題点があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、前記のような問題点を含めてさまざまな問題点を解決するためのものであり、各副画素の発光層の蒸着を容易にしつつも、パターンの精度が向上した高解像度有機発光ディスプレイ装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、複数個の画素を具備した有機発光ディスプレイ装置において、前記各画素は、それぞれ赤色光、緑色光及び青色光を放出する副画素を、前記順序またはその逆順に一方向に沿って具備し、前記ディスプレイ装置の前記一方向の画素に備わった副画素は、各副画素が放出する光の色の配列が、前記一方向に接する画素の各副画素が放出する光の色の配列と、画素間を基準に相互対称になるように備わり、前記赤色光を放出する副画素の発光層は、赤色光放出用発光層と緑色光放出用発光層とを具備し、前記緑色光を放出する副画素の発光層は、緑色光放出用発光層を具備し、前記青色光を放出する副画素の発光層は、青色光放出用発光層と緑色光放出用発光層とを具備する有機発光ディスプレイ装置を提供する。

20

【0009】

かような本発明の他の特徴によれば、前記各副画素は、相互対向した第1電極及び第2電極を具備し、前記各副画素の発光層は、前記第1電極と前記第2電極との間に介在され、前記一方向に相互隣接した画素において、前記隣接した画素間を基準に相互隣接した2つの副画素の赤色光放出用発光層または青色光放出用発光層は、一体に備わるものとすることができる。

本発明のさらに他の特徴によれば、前記緑色光放出用発光層は、複数個の副画素において、一体に備わるものとすることができる。

30

【0010】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記各副画素は、相互対向したアノード電極及びカソード電極を具備し、前記各副画素の発光層は、前記アノード電極及び前記カソード電極間に介在され、前記赤色光を放出する副画素の赤色光放出用発光層は、前記赤色光を放出する副画素の緑色光放出用発光層と前記アノード電極との間に配され、前記青色光を放出する副画素の青色光放出用発光層は、前記青色光を放出する副画素の緑色光放出用発光層と前記アノード電極との間に配されるものとするすることができる。

本発明のさらに他の特徴によれば、前記赤色光を放出する副画素の赤色光放出用発光層の正孔移動度は、前記緑色光放出用発光層の正孔移動度より低く、前記緑色光放出用発光層の電子移動度は、前記赤色光放出用発光層の電子移動度より高いものとすることができる。

40

【0011】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記青色光を放出する副画素の青色光放出用発光層の正孔移動度は、前記緑色光放出用発光層の正孔移動度より低く、前記緑色光放出用発光層の電子移動度は、前記青色光放出用発光層の電子移動度より高いものとすることができる。

本発明のさらに他の特徴によれば、前記各副画素は、相互対向したアノード電極及びカソード電極を具備し、前記各副画素の発光層は、前記アノード電極及び前記カソード電極間に介在され、前記赤色光を放出する副画素の緑色光放出用発光層は、前記赤色光を放出する副画素の赤色光放出用発光層と前記アノード電極との間に配され、前記青色光を放出

50

する副画素の緑色光放出用発光層は、前記青色光を放出する副画素の青色光放出用発光層と前記アノード電極との間に配されるものとしてすることができる。

本発明のさらに他の特徴によれば、前記赤色光を放出する副画素の赤色光放出用発光層の電子移動度は、前記緑色光放出用発光層の電子移動度より低く、前記緑色光放出用発光層の正孔移動度は、前記赤色光放出用発光層の正孔移動度より高いものとしてすることができる。

【0012】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記青色光を放出する副画素の青色光放出用発光層の電子移動度は、前記緑色光放出用発光層の電子移動度より低く、前記緑色光放出用発光層の正孔移動度は、前記青色光放出用発光層の正孔移動度より高いものとしてすることができる。

10

本発明のさらに他の特徴によれば、前記一方向と90°の角度をなす他方向の副画素は、同一色の光を放出するものとしてすることができる。

本発明のさらに他の特徴によれば、前記各副画素は、相互対向した第1電極及び第2電極を具備し、前記各副画素の発光層は、前記第1電極と前記第2電極との間に介在され、前記一方向に相互隣接した画素において、前記隣接した画素間を基準に相互隣接した2つの副画素の赤色光放出用発光層または青色光放出用発光層は、一体に備わるものとしてすることができる。

本発明のさらに他の特徴によれば、前記他方向の副画素の発光層は、一体に備わるものとしてすることができる。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明の有機発光ディスプレイ装置によれば、各副画素の発光層の蒸着を容易にしつつも、パターンの精度が向上した高解像度の有機発光ディスプレイ装置を製造できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】従来の有機発光ディスプレイ装置の発光層のパターンを概略的に図示する平面図である。

【図2】図1の有機発光ディスプレイ装置の青色発光層を蒸着するために使われるマスクを概略的に図示する平面図である。

30

【図3】本発明の一実施形態による有機発光ディスプレイ装置の発光層のパターンを概略的に図示する平面図である。

【図4】図3の有機発光ディスプレイ装置の複数個の副画素を概略的に図示する断面図である。

【図5】図3の有機発光ディスプレイ装置の青色発光層を蒸着するために使われるマスクを概略的に図示する平面図である。

【図6】図5のマスクの変形例を概略的に図示する平面図である。

【図7】本発明の他の一実施形態による有機発光ディスプレイ装置の複数個の副画素を概略的に図示する断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0015】

以下、添付された図面を参照しつつ、本発明の実施形態について詳細に説明すれば、次の通りである。

図3は、本発明の一実施形態による有機発光ディスプレイ装置の発光層のパターンを概略的に図示する平面図であり、図4は、図3の有機発光ディスプレイ装置の複数個の副画素を概略的に図示する断面図である。図3は、有機発光ディスプレイ装置の発光層のパターンを概略的に図示しているが、便宜上、各副画素を概略的に図示するものであると見なすこともできる。それは、後述する実施形態においても同一である。

【0016】

図3を参照すれば、本実施形態による有機発光ディスプレイ装置100は、複数個の画

50

素 1 1 0 , 1 2 0 , 1 3 0 , 1 4 0 を具備するが、各画素は、赤色の光を放出する副画素、緑色の光を放出する副画素及び青色の光を放出する副画素を、一方向、例えば図 3 の x 方向に沿って具備する。ここで各画素は、それぞれ赤色光、緑色光及び青色光を放出する副画素を、該順序またはその逆順に一方向に沿って具備する。このとき、有機発光ディスプレイ装置の前記一方向 (x 方向) の画素 1 1 0 , 1 2 0 , 1 3 0 , 1 4 0 に備わった副画素は、各副画素が放出する光の色の配列が、前記一方向に接する画素の各副画素が放出する光の色の配列と、画素間を基準に互いに対称になるように備わっている。

【 0 0 1 7 】

例えば、さらに詳細に説明すれば、次の通りである。図 3 の x 方向に沿って一列に備わった画素 1 1 0 , 1 2 0 , 1 3 0 , 1 4 0 は、それぞれ前記 x 方向に沿ってそれぞれ赤色、緑色及び青色の光を放出する副画素を具備する。便宜上、図 3 に図示された発光層 (副画素) のパターンにおいて、最上部の行 (row) に配された画素を、図 3 の x 方向に沿ってそれぞれ第 1 画素 1 1 0 、第 2 画素 1 2 0 、第 3 画素 1 3 0 及び第 4 画素 1 4 0 とすれば、第 1 画素 1 1 0 は、x 方向に沿って赤色光を放出する副画素 1 1 0 R 、緑色光を放出する副画素 1 1 0 G 及び青色光を放出する副画素 1 1 0 B を具備する。

【 0 0 1 8 】

一方、第 2 画素 1 2 0 、第 3 画素 1 3 0 及び第 4 画素 1 4 0 も副画素を具備する。このとき、第 1 画素 1 1 0 と隣接した第 2 画素 1 2 0 の副画素 1 2 0 R , 1 2 0 G , 1 2 0 B は、第 1 画素 1 1 0 と第 2 画素 1 2 0 との間を基準に、第 1 画素 1 1 0 の副画素 1 1 0 R , 1 1 0 G , 1 1 0 B の配列と対称になるように配列される。すなわち、第 2 画素 1 2 0 のそれぞれ赤色光、緑色光及び青色光を放出する副画素 1 2 0 R , 1 2 0 G , 1 2 0 B は、第 1 画素 1 1 0 と第 2 画素 1 2 0 との間を基準に、第 1 画素 1 1 0 のそれぞれ赤色光、緑色光及び青色光を放出する副画素 1 1 0 R , 1 1 0 G , 1 1 0 B の配列と対称になるように配列されている。従って、図 3 に図示されているように、第 1 画素 1 1 0 が x 方向に沿って、赤色光を放出する副画素 1 1 0 R 、緑色光を放出する副画素 1 1 0 G 及び青色光を放出する副画素 1 1 0 B を具備する場合、第 1 画素 1 1 0 と隣接した第 2 画素 1 2 0 は、x 方向に沿って青色光を放出する副画素 1 2 0 B 、緑色光を放出する副画素 1 2 0 G 及び赤色光を放出する副画素 1 2 0 R を具備することになる。

【 0 0 1 9 】

そして、第 3 画素 1 3 0 のそれぞれ赤色光、緑色光及び青色光を放出する副画素 1 3 0 R , 1 3 0 G , 1 3 0 B は、第 2 画素 1 2 0 と第 3 画素 1 3 0 との間を基準に、第 2 画素 1 2 0 のそれぞれ赤色光、緑色光及び青色光を放出する副画素 1 2 0 R , 1 2 0 G , 1 2 0 B の配列と対称になるように配列されている。従って、図 3 に図示されているように、第 2 画素 1 2 0 が x 方向に沿って青色光を放出する副画素 1 2 0 B 、緑色光を放出する副画素 1 2 0 G 及び赤色光を放出する副画素 1 2 0 R を具備しているため、第 2 画素 1 2 0 と隣接した第 3 画素 1 3 0 は、x 方向に沿って赤色光を放出する副画素 1 3 0 R 、緑色光を放出する副画素 1 3 0 G 及び青色光を放出する副画素 1 3 0 B を具備することになる。

【 0 0 2 0 】

第 4 画素及び他画素も、前記のような方式で配列された副画素を具備し、結局、図 3 に図示されたように、赤色光を放出する副画素を R 、緑色光を放出する副画素を G 、そして青色光を放出する副画素を B とする場合、R , G , B , B , G , R , R , G , B , B , G , R ... のような順序で副画素が配列される。

図 3 に図示されたような配列を有する本実施形態による有機発光ディスプレイ装置の複数個の副画素を概略的に図示する断面図である図 4 を参照し、本実施形態による有機発光ディスプレイ装置の構造について説明すれば、次の通りである。

図 4 には、第 1 画素 1 1 0 の一部、第 2 画素 1 2 0 及び第 3 画素 1 3 0 の一部が概略的に図示されている。

【 0 0 2 1 】

図 4 を参照すれば、基板 2 0 0 上に、複数個の薄膜トランジスタ 2 2 0 が備わっており、該薄膜トランジスタ 2 2 0 の上部には、有機発光素子 2 3 0 B , 2 3 0 G , 2 3 0 R が

10

20

30

40

50

備わっている。各有機発光素子230B, 230G, 230Rは、薄膜トランジスタ220に電氣的に連結された第1電極231と、基板200の全面にわたって配された第2電極235と、第1電極231と第2電極235との間に配された発光層233B, 233G, 233Rを具備する。

【0022】

基板200上には、ゲート電極、ソース電極及びドレイン電極、半導体層、ゲート絶縁膜213及び層間絶縁膜215を具備した薄膜トランジスタ220が備わっている。いうまでもないが、薄膜トランジスタ220も図4に図示された形態に限定されるものではなく、半導体層が有機物でもって備わった有機薄膜トランジスタ、シリコンでもって備わったシリコン薄膜トランジスタなど、多様な薄膜トランジスタが利用されうる。該薄膜トランジスタ220と基板200との間には、必要によって、シリコン酸化物またはシリコン窒化物など形成されたバッファ層211がさらに備わることもある。

10

有機発光素子230B, 230G, 230Rは、相互対向した第1電極231と、第2電極235と、それら電極間に介在された有機物からなる発光層とを具備する。

第1電極231は、アノード電極の機能を果たし、第2電極235は、カソード電極の機能を果たす。もちろん、この第1電極231と第2電極235との極性は、反対になることも可能である。

【0023】

第1電極231は、透明電極または反射電極でもって備わりうる。透明電極でもって備わるときには、インジウムスズ酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、ZnOまたは In_2O_3 から形成され、反射電極でもって備わるときには、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Crまたはそれらの化合物などで形成された反射膜と、その上にITO、IZO、ZnOまたは In_2O_3 から形成された膜とを具備できる。

20

第2電極235も透明電極または反射電極でもって備わりうるが、透明電極でもって備わるときは、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mgまたはそれらの化合物が、第1電極231と第2電極235との間の発光層に向かうように蒸着された膜と、その上にITO、IZO、ZnOまたは In_2O_3 などの透明電極形成用物質でもって形成された補助電極やバス電極ラインとを具備できる。そして、反射型電極でもって備わるときには、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mgまたはそれらの化合物を蒸着することによって備わりうる。

30

【0024】

一方、画素定義膜(PDL: Pixel Defining Layer)219が第1電極231のエッジを覆い、第1電極231の外側に厚さを有するように備わる。該画素定義膜219は、発光領域を定義する役割以外に、第1電極231のエッジと第2電極235との間の間隔を広め、第1電極231のエッジ部分で誘起が集中する現象を防止することによって、第1電極231と第2電極235との短絡を防止する役割を行う。

第1電極231と第2電極235との間には、発光層が備わる。該発光層の構成については後述する。

かような有機発光素子230B, 230G, 230Rは、その下部の薄膜トランジスタ220に電氣的に連結されるが、このとき、薄膜トランジスタ220を覆う平坦化膜217(または保護膜)が備わる場合、有機発光素子230B, 230G, 230Rは、平坦化膜217上に配され、有機発光素子230B, 230G, 230Rの第1電極231は、平坦化膜217に備わったコンタクトホールを介して薄膜トランジスタ220に電氣的に連結される。

40

【0025】

一方、基板上に形成された有機発光素子230B, 230G, 230Rは、対向基板300によって密封される。対向基板300は、ガラスまたはプラスチック材のような多様な材料でもって形成されうる。

前述のように、有機発光ディスプレイ装置の一方向(x方向)の画素に備わった副画素

50

は、各副画素が放出する光の色の配列が、前記一方向に接する画素の各副画素が放出する光の色の配列と、画素間を基準に相互対称になるように配される。すなわち、第1画素110の青色光を放出する副画素110Bに、x方向に隣接した第2画素120の副画素としては、青色光を放出する副画素120Bが配され、続いて、第2画素120において、緑色光を放出する副画素120Gと赤色光を放出する副画素120Rとが配される。そして、第3画素130において、赤色光を放出する副画素130Rが第2画素120の赤色光を放出する副画素120Rに隣接して配される。

【0026】

かような副画素の配列において、赤色光を放出する副画素120R、130Rの発光層は、赤色光放出用発光層233Rと緑色光放出用発光層233Gとを具備する。そして、青色光を放出する副画素120Bの発光層は、青色光放出用発光層233Bと緑色光放出用発光層233Gとを具備する。最後に、緑色光を放出する副画素120Gの発光層は、緑色光放出用発光層233Gを具備する。

前記の通りに、副画素が配列される有機発光ディスプレイ装置の発光層を、蒸着を介して形成するとき、例えば、青色光放出用発光層を蒸着するとき、図5に図示されたような開口部110Bm、120Bm、130Bm、140Bmを具備したマスク100Bmを使用することになる。ここで、参照番号110Bmと参照番号120Bmは、いずれも同じ開口部を示すものであり、これは、図3及び図4の第1画素110の青色光を放出する副画素110Bの青色光放出用発光層233Bと、第2画素120の青色光を放出する副画素120Bの青色光放出用発光層233Bとに対応する。すなわち、図5に図示されたようなパターン

の開口部を有するマスク100Bmを利用することによって、隣接した青色光を放出する副画素110B、120Bの青色光放出用発光層233Bを一体に形成する。もちろん、赤色光放出用発光層233Rを蒸着するときに使われるマスクも、図5に図示されたようなマスク100Bmと類似の形態を有することになる。そして、緑色光放出用発光層233Gは、図4に図示されているように、基板200の全面にわたって一体に形成され、従って、緑色光放出用発光層230Gは、一般的なオープンマスクを利用して蒸着を介して形成されうる。すなわち、緑色光放出用発光層233Gは、複数の副画素において、一体に備わりうる。図4に図示されたような有機発光ディスプレイ装置の場合には、青色光放出用発光層233Bと赤色光放出用発光層233Rとを形成した後、基板200の全面にわたって緑色光放出用発光層233Gを形成した場合である。

このように、本実施形態による有機発光ディスプレイ装置の発光層を形成するとき使用するパターンニングされた開口部を有するマスクを図5を参照すれば、マスク100Bmに備わった開口部の大きさが大きくなると同時に、各開口部間の間隔11が大きくなることが分かる。

【0027】

前述したように、図1に図示されたような従来の有機発光ディスプレイ装置の副画素の配列による発光層を蒸着するためには、図2に図示されたようなマスク10Bmを使用せねばならなかったが、図2に図示されたような従来のマスクの場合、前記マスク10Bmに備わった開口部11Bm、12Bm間の間隔10が狭く、高精細化及び整列に困難さが伴った。

【0028】

しかし、図3及び図4に図示されたような本実施形態による有機発光ディスプレイ装置の副画素の配列による発光層を蒸着するために、図5に図示されたようなマスク100Bmを使用する場合、図5に図示されているように、マスク100Bmに備わった開口部120Bm、130Bm間の間隔11が、従来のマスク10Bmに備わった開口部11Bm、12Bm間の間隔10のほぼ2倍になり、マスク100Bmに備わった各開口部120Bm、130Bmの面積も、従来のマスク10Bmに備わった各開口部11Bm、12Bmの面積のほぼ2倍となる。140ppiの解像度を有するQCFクラスの有機発光ディスプレイ装置の場合、図5に図示されたような開口部120Bm、130Bm間の間隔11はほぼ0.1368mmになり、図2に図示されたような従来のマスク10Bmの開

10

20

30

40

50

口部 1 1 B m , 1 2 B m 間の間隔 1 0 よりはるかに大きい。従って、容易に開口部間の間隔をさらに減らすことができ、その結果、高画質の有機発光ディスプレイ装置を具現できるようになる。

【 0 0 2 9 】

もちろん、図 4 に図示されたところと異なり、相互隣接した青色光を放出する副画素 1 1 0 B , 1 2 0 B において、青色光放出用発光層 2 3 3 B が一体に形成されないこともある。その場合には、図 5 に図示されたところと異なり、参照番号 1 1 0 B m と参照番号 1 2 0 B m とで共通に示されている 1 つの開口部が、それぞれ参照番号 1 1 0 B m の開口部と参照番号 1 2 0 B m の開口部とに分けられることになる。しかしその場合にも、相互隣接した画素間を基準に互いに接している副画素は、同一色の光を放出する副画素である。従って、隣接した画素間を基準に互いに接している副画素の発光層を蒸着するにおいて、若干の誤差が発生するとしても、同一色の光を放出する発光層であるので、全体的な有機発光ディスプレイ装置の画像再現には、影響を与えないものとなる。従って、高画質、高精細のディスプレイ装置を製造するにおいて、各副画素間の間隔が狭くなることによる収率の下落を防止し、生産コストを節減が可能となる。

10

【 0 0 3 0 】

一方、図 3 に図示されたように、一方向 (x 方向) と 9 0 ° の角度をなす他方向 (y 方向) の副画素は、同一色の光を放出するものとしてすることができる。その場合には、図 6 に図示されたように、他方向 (y 方向) にも開口部が一体になったマスクを利用することも可能である。そのときは、他方向 (y 方向) において発光層は、一体に形成される。

20

前述のように、図 3 及び図 4 に図示されたような構造の有機発光ディスプレイ装置において、青色光を放出する副画素 1 1 0 B の発光層は、青色光放出用発光層 2 3 3 B 以外にも、緑色光放出用発光層 2 3 3 G を具備する。また、赤色光を放出する副画素 1 1 0 R の発光層も、赤色光放出用発光層 2 3 3 R 以外にも、緑色光放出用発光層 2 3 3 G を具備する。従って、青色光を放出する副画素 1 1 0 B の発光層での発光は、主に青色光放出用発光層 2 3 3 B で発生させ、赤色光を放出する副画素 1 1 0 R の発光層での発光は、主に赤色光放出用発光層 2 3 3 R で発生させることが望ましい。このためには、青色光放出用発光層 2 3 3 B 、赤色光放出用発光層 2 3 3 R 及び緑色光放出用発光層 2 3 3 G の物質を適切に選択しなければならない。

【 0 0 3 1 】

もし図 4 に図示されたような構造において、第 1 電極 2 3 1 がアノード電極であり、第 2 電極 2 3 5 がカソード電極である場合、第 1 電極 2 3 1 からは正孔が供給され、第 2 電極 2 3 5 からは電子が供給される。一方、赤色光を放出する副画素 1 2 0 R , 1 3 0 R の赤色光放出用発光層 2 3 3 R は、赤色光を放出する副画素 1 2 0 R , 1 3 0 R の緑色光放出用発光層 2 3 3 G と、第 1 電極 (アノード電極) 2 3 1 との間に配される。従って、赤色光を放出する副画素 1 2 0 R , 1 3 0 R において、赤色光放出用発光層 2 3 3 R で主に発光を発生させるためには、第 1 電極 2 3 1 から供給された正孔が緑色光放出用発光層 2 3 3 G に移動しないようにすることが望ましい。従って、赤色光を放出する副画素 1 2 0 R , 1 3 0 R の赤色光放出用発光層 2 3 3 R の正孔移動度は、緑色光放出用発光層 2 3 3 G の正孔移動度より低くすることが望ましい。このための赤色光放出用発光層 2 3 3 R の物質としては、メトキシ電子ドナー側基 (side group) を含んだ物質などを利用でき、緑色光放出用発光層 2 3 3 G の物質としては、ジアルキルアミン (- N R ²) 類電子ドナー側基を含んだ物質などを利用できる。もちろん、かような構造において、赤色光を放出する副画素 1 2 0 R , 1 3 0 R において、赤色光放出用発光層 2 3 3 R で主に発光を発生させるためには、第 2 電極 2 3 5 から供給された電子が緑色光放出用発光層 2 3 3 G を迅速に通過し、赤色光放出用発光層 2 3 3 R に達するようにすることが望ましい。従って、緑色光放出用発光層 2 3 3 G の電子移動度は、赤色光放出用発光層 2 3 3 R の電子移動度より高くすることが望ましい。このための緑色光放出用発光層 2 3 3 G の物質としては、シアノ基 (- C N) 電子アクセプタ側基を含んだ物質などを利用でき、赤色光放出用発光層 2 3 3 R の物質としては、フッ素 (- F) 電子アクセプタ側基を含んだ物質などを利用

30

40

50

きる。

【0032】

もちろん、前記のような論理は、赤色光を放出する副画素130R, 130Rに限定されるものではなく、青色光を放出する副画素110B, 120Bにおいても、同一に適用されうる。すなわち、図4に図示されたような構造において、第1電極231がアノード電極であり、第2電極235がカソード電極であり、青色光を放出する副画素110B, 120Bの青色光放出用発光層233Bが青色光を放出する副画素110B, 120Bの緑色光放出用発光層233Gと、第1電極(アノード電極)231との間に配されるならば、第1電極231から供給された正孔が緑色光放出用発光層233Gに移動しないようにすることが望ましく、第2電極235から供給された電子が緑色光放出用発光層233Gを迅速に通過し、青色光放出用発光層233Bに達するようにすることが望ましい。従って、青色光を放出する副画素110B, 120Bの青色光放出用発光層233Bの正孔移動度は、緑色光放出用発光層233Gの正孔移動度より低くすることが望ましい。このための青色光放出用発光層233Bの物質としては、メトキシ電子ドナー側基を含んだ物質などを利用でき、緑色光放出用発光層233Gの物質としては、ジアルキルアミン(-NR²)類電子ドナー側基を含んだ物質などを利用できる。また、緑色光放出用発光層233Gの電子移動度は、青色光放出用発光層233Bの電子移動度より高くすることが望ましい。このための緑色光放出用発光層233Gの物質としては、シアノ基(-CN)電子アクセプタ側基を含んだ物質などを利用でき、青色光放出用発光層233Bの物質としては、フッ素(-F)電子アクセプタ側基を含んだ物質などを利用できる。

10

20

【0033】

図7は、本発明の他の一実施形態による有機発光ディスプレイ装置の複数個の副画素を概略的に図示する断面図である。図7に図示された有機発光ディスプレイ装置が、図4に図示された有機発光ディスプレイ装置と異なる点は、発光層の構造にある。

すなわち、図4を参照して前述した実施形態による有機発光ディスプレイ装置の場合、青色光放出用発光層233B及び赤色光放出用発光層233Rを、図5または図6に図示されたようなマスクを利用して蒸着した後で、緑色光放出用発光層233Gを基板200の全面にわたってオープンマスクを利用して蒸着した構造である。しかし、図7に図示されたような本実施形態による有機発光ディスプレイ装置の場合には、緑色光放出用発光層233Gを基板200の全面にわたってオープンマスクを利用して蒸着した後で、青色光放出用発光層233B及び赤色光放出用発光層233Rを、図5または図6に図示されたようなマスクを利用して蒸着した構造である。かような構造の場合にも、従来の有機発光ディスプレイ装置とは異なり、マスクの開口部間の間隔がさらに大きくなるので、容易に開口部間の間隔をさらに減らすことができ、その結果、高画質の有機発光ディスプレイ装置を具現できるようになる。

30

【0034】

一方、図7に図示されたような構造の有機発光ディスプレイ装置においても、青色光を放出する副画素110Bの発光層は、青色光放出用発光層233B以外にも、緑色光放出用発光層233Gを具備する。また、赤色光を放出する副画素110Rの発光層も、赤色光放出用発光層233R以外にも、緑色光放出用発光層233Gを具備する。従って、青色光を放出する副画素110Bの発光層での発光は、主に青色光放出用発光層233Bで発生させ、赤色光を放出する副画素110Rの発光層での発光は、主に赤色光放出用発光層233Rで発生させることが望ましい。このためには、青色光放出用発光層233B、赤色光放出用発光層233R及び緑色光放出用発光層233Gの物質を適切に選択しなければならない。

40

【0035】

もし図7に図示されたような構造において、第1電極231がアノード電極で第2電極235がカソード電極である場合、第1電極231からは正孔が供給され、第2電極235からは電子が供給される。一方、赤色光を放出する副画素120R, 130Rの緑色光放出用発光層233Gは赤色光を放出する副画素120R, 130Rの赤色光放出用発光

50

層 2 3 3 R と、第 1 電極 (アノード電極) 2 3 1 との間に配される。従って、赤色光を放出する副画素 1 2 0 R, 1 3 0 R において、赤色光放出用発光層 2 3 3 R で主に発光を発生させるためには、第 1 電極 2 3 1 から供給された正孔が迅速に緑色光放出用発光層 2 3 3 G を通過し、赤色光放出用発光層 2 3 3 R に移動するようにすることが望ましい。従って、赤色光を放出する副画素 1 2 0 R, 1 3 0 R の緑色光放出用発光層 2 3 3 G の正孔移動度は、赤色光放出用発光層 2 3 3 R の正孔移動度より高くすることが望ましい。このための緑色光放出用発光層 2 3 3 G の物質としては、ジアルキルアミン ($-NR^2$) 類電子ドナー側基を含んだ物質などを利用でき、赤色光放出用発光層 2 3 3 R の物質としては、メトキシ電子ドナー側基を含んだ物質などを利用できる。もちろん、かような構造において、赤色光を放出する副画素 1 2 0 R, 1 3 0 R において、赤色光放出用発光層 2 3 3 R で主に発光を発生させるためには、第 2 電極 2 3 5 から供給された電子が赤色光放出用発光層 2 3 3 R を通過できないようにすることが望ましい。従って、赤色光放出用発光層 2 3 3 R の電子移動度は、緑色光放出用発光層 2 3 3 G の電子移動度より相対的に低くすることが望ましい。このための赤色光放出用発光層 2 3 3 R の物質としては、フッ素 ($-F$) 電子アクセプタ側基を含んだ物質などを利用でき、緑色光放出用発光層 2 3 3 G の物質としては、シアノ基 ($-CN$) 電子アクセプタ側基を含んだ物質などを利用できる。

10

【0036】

もちろん、前記のような論理は、赤色光を放出する副画素 1 3 0 R, 1 3 0 R に限定されるものではなく、青色光を放出する副画素 1 1 0 B, 1 2 0 B においても、同一に適用されうる。すなわち、図 7 に図示されたような構造において、第 1 電極 2 3 1 がアノード電極であり、第 2 電極 2 3 5 がカソード電極であり、青色光を放出する副画素 1 1 0 B, 1 2 0 B の緑色光放出用発光層 2 3 3 G が青色光を放出する副画素 1 1 0 B, 1 2 0 B の青色光放出用発光層 2 3 3 B と、第 1 電極 (アノード電極) 2 3 1 との間に配されるならば、第 1 電極 2 3 1 から供給された正孔が迅速に緑色光放出用発光層 2 3 3 G を通過し、青色光放出用発光層 2 3 3 B に移動するようにすることが望ましく、第 2 電極 2 3 5 から供給された電子が青色光放出用発光層 2 3 3 B を通過できないようにすることが望ましい。従って、青色光を放出する副画素 1 1 0 B, 1 2 0 B の緑色光放出用発光層 2 3 3 G の正孔移動度は、青色光放出用発光層 2 3 3 B の正孔移動度より相対的に高くすることが望ましい。このための緑色光放出用発光層 2 3 3 G の物質としては、ジアルキルアミン ($-NR^2$) 類電子ドナー側基を含んだ物質などを利用でき、青色光放出用発光層 2 3 3 B の物質としては、メトキシ電子ドナー側基を含んだ物質などを利用できる。

20

30

【0037】

また、青色光放出用発光層 2 3 3 B の電子移動度は、緑色光放出用発光層 2 3 3 G の電子移動度より相対的に低くすることが望ましい。このための青色光放出用発光層 2 3 3 B の物質としては、フッ素 ($-F$) 電子アクセプタ側基を含んだ物質などを利用でき、緑色光放出用発光層 2 3 3 G の物質としては、シアノ基 ($-CN$) 電子アクセプタ側基を含んだ物質などを利用できる。

【0038】

前述のような実施形態では、第 1 電極 2 3 1 と第 2 電極 2 3 5 との間に発光層が介在された構造のみについて説明したが、発光層以外に正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層及び電子注入層のような他の多様な中間層が挿入されうるなど、多様な変形が可能であることはいうまでもない。かような中間層は、基板の全面にわたって一体に形成されることも可能であり、各画素別に、または各副画素別に形成されることも可能であり、複数個の画素または複数個の副画素において、一体に形成されることも可能であるなど、多様な変形が可能であることはいうまでもない。

40

赤色光、緑色光及び青色光のいずれか 1 つの光を選択的に放出する副画素の発光層は、選択された光を放出する発光層 (たとえば、赤色光を放出する発光層) と選択されない光を放出する発光層 (たとえば、赤色光以外を放出する発光層) とが重ね合わせられた 2 層構造又は 3 層構造を具備し、前記 2 層構造又は 3 層構造において、選択されない発光層の正孔移動度又は / 及び電子移動度が、前記 2 層構造又は 3 層構造において選択された光を

50

放出する発光層の正孔移動度又はノ及び電子移動度より高くされ、選択された発光層において、正孔と電子が再結合するように上記2層構造又は3層構造の正孔移動度又はノ及び電子移動度を設定することにより、選択された光を主として選択された発光層から放出する有機発光ディスプレイ装置を含む。

本発明は、図面に図示された実施形態を参考に説明したが、それらは例示的なものに過ぎず、当技術分野で当業者ならば、それらから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能であるという点を理解することができるであろう。従って、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によってのみ決まるものである。

【産業上の利用可能性】

【0039】

10

本発明の有機発光ディスプレイ装置は、例えば、表示装置関連の技術分野に効果的に適用可能である。

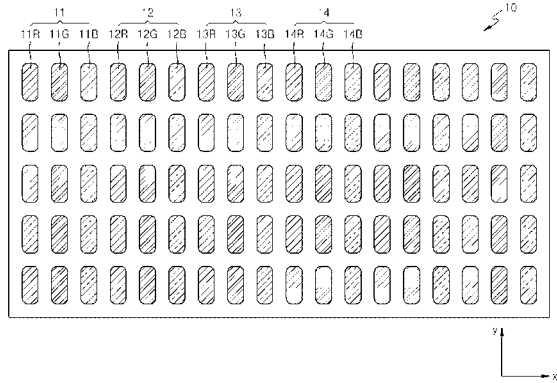
【符号の説明】

【0040】

10, 100	有機発光ディスプレイ装置	
10Bm, 100Bm	マスク	
11, 12, 13, 14, 110, 120, 130, 140	画素	
11Bないし14B, 11Gないし14G, 11Rないし14R	発光層	
110B, 120B, 130B, 140B	青色光放出副画素	
110G, 120G, 130G, 140G	緑色光放出副画素	20
110R, 120R, 130R, 140R	赤色光放出副画素	
11Bm, 12Bm, 13Bm, 14Bm, 110Bm, 120Bm, 130Bm, 140Bm	開口部	
200	基板	
211	バッファ層	
213	ゲート絶縁膜	
215	層間絶縁膜	
217	平坦化膜	
219	画素定義膜	
220	薄膜トランジスタ	
230B	青色光放出有機発光素子	30
230G	緑色光放出有機発光素子	
230R	赤色光放出有機発光素子	
231	第1電極	
233B	青色光放出用発光層	
233G	緑色光放出用発光層	
233R	赤色光放出用発光層	
235	第2電極	
300	対向基板	
10, 11	間隔	

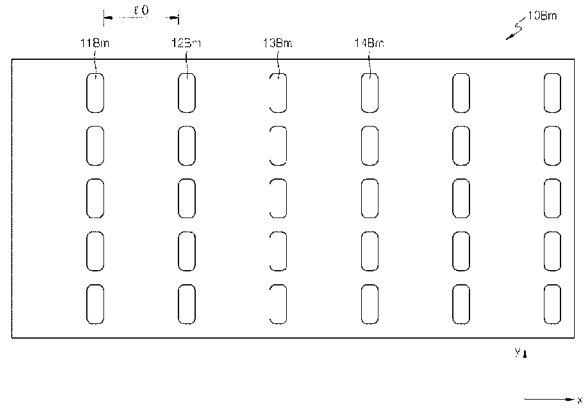
【図1】

【従来技術】

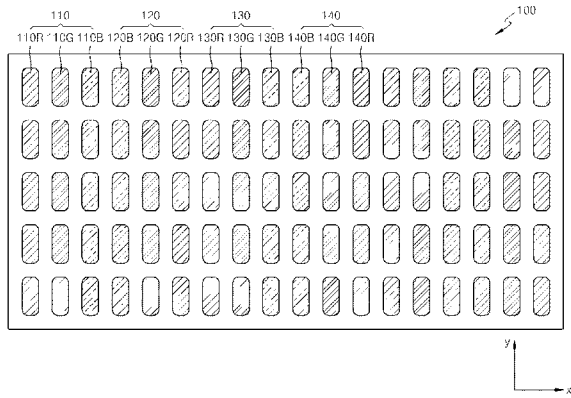


【図2】

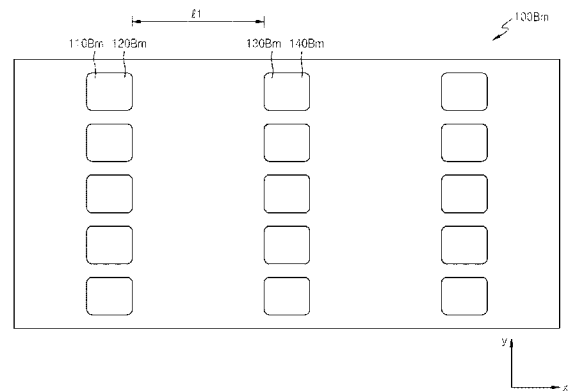
【従来技術】



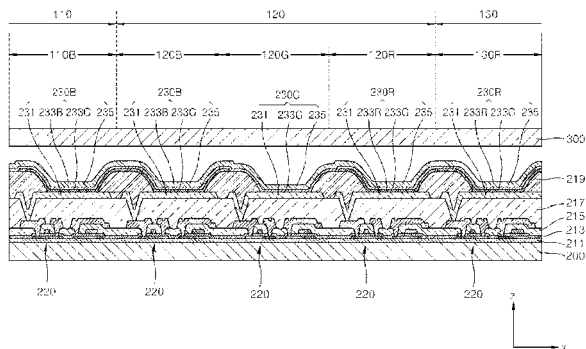
【図3】



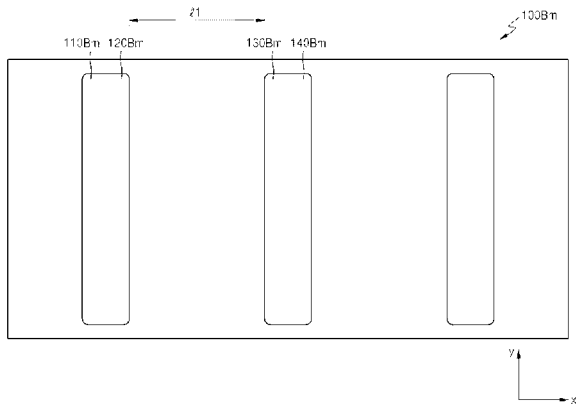
【図5】



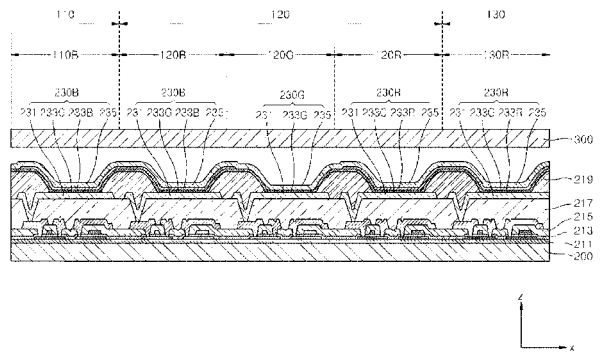
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(74)代理人 100111235

弁理士 原 裕子

(72)発明者 将 勝 旭

大韓民國京畿道龍仁市器興区農書洞山24 三星モバイルディスプレイ株式会社内

(72)発明者 金 茂 顯

大韓民國京畿道龍仁市器興区農書洞山24 三星モバイルディスプレイ株式会社内

審査官 本田 博幸

(56)参考文献 特開2004-207126(JP,A)

特開2004-335389(JP,A)

特開2007-234241(JP,A)

特開2007-299729(JP,A)

特開2008-041925(JP,A)

特開2008-091038(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/12

H01L 27/32

H01L 51/50

G09F 9/30

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	JP5058202B2	公开(公告)日	2012-10-24
申请号	JP2009091203	申请日	2009-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	将勝旭 金茂顯		
发明人	▲将▼勝旭 金茂顯		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/EE07 3K107/FF15 5C094/AA05 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/FA01		
代理人(译)	三好秀 伊藤雅一 原裕子		
审查员(译)	本田博之		
优先权	1020080054858 2008-06-11 KR		
其他公开文献	JP2009302514A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供高分辨率有机发光显示器，其促进每个子像素的发光层的蒸发并提高图案精度。解决方案：在具有多个像素的有机发光显示器中，每个像素包括发射红光，绿光和蓝光的子像素，其在一个方向上按适当顺序或以相反顺序移位。在在显示器的一个方向上移位的每个像素中提供的子像素中，布置由每个子像素发射的光颜色的排列和由在相同的一个方向上移位的相邻像素的每个子像素发射的光颜色的排列，以便在像素之间的基础上相互对称。发射红光的子像素的发光层包括用于发射红光的发光层和用于发射绿光的发光层；发射绿光的子像素的发光层包括用于发射绿光的发光层；发射蓝光的子像素的发光层包括用于发射蓝光的发光层和用于发射绿光的发光层。 Z

