

(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2016-18782

(P2016-18782A)

(43) 公開日 平成28年2月1日(2016. 2. 1)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/12 (2006.01)	H 0 5 B 33/12 B	3 K 1 0 7
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	H 0 5 B 33/14 A	
H 0 5 B 33/22 (2006.01)	H 0 5 B 33/22 C	
	H 0 5 B 33/22 A	
	H 0 5 B 33/22 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-121882 (P2015-121882)	(71) 出願人	514016599
(22) 出願日	平成27年6月17日 (2015. 6. 17)		上海和輝光電有限公司
(31) 優先権主張番号	201410328155.8		EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED
(32) 優先日	平成26年7月10日 (2014. 7. 10)		中国上海金山工業区大道100番1棟2楼208室
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		RM. 208, 2ND FLOOR, NO. 1 BUILDING, NO. 100 JIN SHAN INDUSTRIAL ZONE STREET, SHANGHAI CITY, 201500 P. R. CHINA
		(74) 代理人	110001807
			特許業務法人磯野国際特許商標事務所
			最終頁に続く

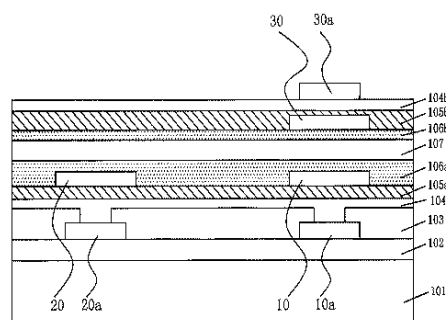
(54) 【発明の名称】 有機発光素子及び画素配列

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】有機発光素子において、画素サイズと解像度とを変更することなく、AMOLEDにおいてストライプ (s t r i p e) 状配列と同様の実際値である p p i 値を達成し、細かい表示効果を実現する。

【解決手段】発光効率が最も近い赤色発光層10と青色発光層30を同じサブピクセル内に配置し、赤色発光層の発光領域と青色発光層の発光領域が互いに重なり合うように設置する。異なる各陽極電極層10a、20a、30aにより各原色発光層が発生する光を制御して、サブピクセルの開口率を上げるとともに、各サブピクセルの発光面積を増加する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

有機発光素子において、複数の画素区域が含まれ、かつ、前記の各画素区域に少なくとも三つの原色発光層と、少なくとも三つの陽極電極層と、一つの陰極電極層とが設けられ、前記三つの原色発光層の各々の各陽極電極層により、単一の前記原色発光層の発光状態が制御され、

前記三つの原色発光層のうち発光効率が最も近い二つの原色発光層を、それぞれ前記陰極電極層の上下両側に配置し、前記二つの原色発光層の発光領域が、少なくとも部分的に上下方向で互いに重なり合うように設けられ、

前記の各原色発光層と前記陰極電極層との間には、ともに電子伝送層が形成され、

10

前記の各原色発光層と、前記の各原色発光層を制御する前記陽極電極層との間には、ともに正孔伝送層と正孔注入層が形成され、

前記正孔伝送層は前記原色発光層と接触し、前記正孔注入層は前記陽極電極層と接触し

、前記正孔伝送層と同じ側にある互いに隣接する二つの前記陽極電極層の間には画素定義層が形成され、

前記の各画素定義層及び前記画素定義層と接触する前記の各陽極電極層はともに薄膜トランジスタ層の上方にあり、

前記薄膜トランジスタ層はガラス基板の上面に設けられることを特徴とする有機発光素子。

20

【請求項 2】

前記の各画素区域に設けられる三つの前記原色発光層には少なくとも赤色発光層と、緑色発光層と、青色発光層とが含まれ、前記赤色発光層と前記青色発光層は前記陰極電極層の上下両側に設けられ、前記赤色発光層と前記青色発光層の発光領域は少なくとも部分的に互いに重なり合うように設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光素子。

【請求項 3】

前記赤色発光層と前記緑色発光層とは同じ正孔伝送層の上面に設けられることを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光素子。

【請求項 4】

前記青色発光層と前記緑色発光層とは同じ正孔伝送層の上面に設けられることを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光素子。

30

【請求項 5】

画素配列において、複数の画素区域が含まれ、前記の各画素区域には少なくとも三つの原色発光層が含まれ、前記三つの原色発光層中、少なくとも二つの原色発光層の発光領域は互いに重なり合うように設けられ、

前記の各画素区域には少なくとも赤色、緑色、青色の三つの色の異なる原色発光層を含むことを特徴とする画素配列。

【請求項 6】

前記赤色発光層と前記青色発光層の発光領域は、互いに重なり合うように設けられることを特徴とする請求項 5 に記載の画素配列。

40

【請求項 7】

前記の各原色発光層はともに各陽極電極層により当該原色発光層の発光状態が制御され、かつ前記の各原色発光層は陰極電極層を共用することを特徴とする請求項 5 に記載の画素配列。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は有機発光素子の製造方法に係り、特に、有機発光素子及び画素配列に係る。

【背景技術】**【0002】**

50

近年、様々なフラットパネルディスプレイが開発されてきたが、これらは、軽量、薄型、コンパクトなので、人気があり、携帯電話、コンピュータ、タブレットPCなど広範に応用されている。フラットパネルディスプレイは、LCD（液晶モニター）と、FED（Field Emission Display）と、PDP（プラズマディスプレイ）と、OLED（有機発光素子）とを含む。特に、OLEDについては、他のフラットパネルディスプレイと比べると、広い使用温度範囲、振動に対する強い耐震性、広い視野角及び速い応答という特徴を有するため、次世代のフラットパネルディスプレイとして開発されている。中でも、AMOLEDは最も優れたOLEDである。OLEDは、有機発光ダイオードを使う有機発光表示素子と無機発光ダイオードとを使う無機発光ディスプレイとを含む。有機発光ダイオードは、陽極と、陰極と、陽極と陰極との間に設けられ、電子及び正孔の結合により発光させる有機発光層とを含む。また、無機発光ダイオードは、PN接合半導体により構成された無機発光層を含む。有機発光素子では、基板の少なくとも一つの画素区域にサブピクセル区域が形成され、それに赤（R）と、緑（G）と、青（B）の材料を沈積させ、かつ基板に形成された薄膜トランジスタを駆動することにより、各サブピクセル区域を発光させる。

10

【0003】

最近の技術では、LCDが使う画素配列方式は、主に標準的なRGB配列方式であり、RGB三つの原色画素がストライプ状の配列になる。つまり、図1に示すように、1は赤色の原色画素（R）、2は緑色の原色画素（G）、3は青色の原色画素（B）を表し、図2に示すように、三つの原色画素1、2及び3は一つの陰極電極層4を共用し、かつ、各陽極電極層により前記の各原色画素の発光状態が制御される。作動時、各陽極電極層1a、2a、3aは、それぞれ赤色の原色画素1、緑色の原色画素2、青色の原色画素3の発光状態を制御する。従って、肉眼で赤、緑、青の三つの原色画素をあわせ見ると、フルカラーの表示効果を得ることができる。

20

【0004】

一方、スクリーンの表示品質に対するユーザ要求の高まりとともに、解像度も向上し、いまや携帯電話の解像度は2K（2560×1440）レベルになり、TVの解像度も4K（4096×2160）レベルにもなった。しかし、AMOLED（Active Matrix/Organic Light Emitting Diode：アクティブマトリックス/有機発光ダイオードパネル）では、有機材料の蒸着精度に限界があるという欠点を有し、このために、AMOLEDの解像度はLCDの500ppiという規格を満たすことができず、ペンタイル（pentile）配列或はダイヤモンド配列方式を採用することになった（図3及び図4を参照）。例えば、図3は、表示パネルの画素がペンタイル（pentile）配列の状態を示す。また、図4は、表示パネルの画素がダイヤモンド配列の状態を示す。上記理由から、ペンタイル配列方式、或はダイヤモンド配列方式では、単色画素を共用し、かつ同じ色のサブピクセル間の距離を増すことにより、AMOLEDがもつ有機材料の蒸着精度の限界という欠点への対応が試みられた。しかし、画素サイズ及び解像度は変わらないながらも、実際値であるピクセル・パー・インチ（ppi）値は僅か当初の三分の二にしか至らず、むしろ表示効果が悪くなる結果となった。

30

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

有機発光素子において、単色画素の配列方式を変更することにより、赤色有機材料の発光領域と青色有機材料の発光領域を互いに重ね合わせ、かつそれぞれ異なる陽極を用いて赤色有機材料の発光状態と青色有機材料の発光状態をそれぞれ制御する。前記有機発光素子によって、画素サイズと解像度とを変更することなく、AMOLEDにおいてストライプ（stripe）状配列と同様の実際値であるppi値を達成する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の有機発光素子は、複数の画素区域を有し、前記の各画素区域には、ともに少な

50

くとも三つの原色発光層と、少なくとも三つの陽極電極層と、一つの陰極電極層とが設けられ、前記の各陽極電極層により、単一の前記原色発光層の発光状態が制御される。

発光効率が最も近い二つの原色発光層が、それぞれ前記陰極電極層の上下両側に設けられることにより、前記陰極電極層の上下両側に形成される二つの前記原色発光層の発光領域が、少なくとも部分的に互いに重なり合うことを特徴とする。

前記有機発光素子において、前記の各原色発光層と前記陰極電極層との間に、電子伝送層が形成される。

また、前記有機発光素子において、前記の各原色発光層とそれに対応して前記原色発光層を制御している前記陽極電極層との間に、ともに正孔伝送層と正孔注入層が形成される

10

。前記有機発光素子において、前記正孔伝送層は前記原色発光層と接触して、前記正孔注入層は前記陽極電極層と接触している。

前記有機発光素子において、前記正孔伝送層の同じ側にある隣接している二つの前記陽極電極層の間に、画素定義層が形成される。

前記有機発光素子において、前記の各画素定義層及び前記画素定義層と接触している前記の各陽極電極層は、ともに薄膜トランジスタ層の上方にある。

前記の有機発光素子において、前記の薄膜トランジスタ層はガラス基板の上方にある。

【0007】

前記有機発光素子において、前記の各画素区域に設けられる三つの前記原色発光層は、少なくとも赤色発光層と、緑色発光層と、青色発光層とを含む。また、前記赤色発光層と前記青色発光層は、前記陰極電極層の両側に配置され、前記赤色発光層の発光領域と前記青色発光層の発光領域は少なくとも部分的に互いに重なり合うように設置する。

20

前記有機発光素子において、前記赤色発光層と前記緑色発光層とは同じ正孔伝送層の上面にある。

前記有機発光素子において、前記青色発光層と前記緑色発光層とは同じ正孔伝送層の上面にある。

また、本発明の画素配列は、複数の画素区域を含み、前記の各画素区域は、少なくとも三つの原色発光層を含み、その中の少なくとも二つの前記原色発光層の発光領域は互いに重なり合うように設置する。

前記画素配列は、前記の各画素区域に、少なくとも赤色、緑色、青色の三つの色を有する異なる原色発光層を含む。

30

前記画素配列において、前記赤色発光層の発光領域と前記青色発光層の発光領域は互いに重なり合うように設置する。

前記画素配列において、前記の各原色発光層では、ともに陽極電極層により当該原色発光層の発光状態が制御され、かつ前記の各原色発光層は陰極電極層を共用する。

【発明の効果】

【0008】

本発明は上記の技術案を使って、二つの異なる発光層が陰極電極層の上下両側に設けられ、かつ各陽極制御層により各発光層が制御されるため、サブピクセルの開口率 (aperture opening ratio) が上がるとともに、各サブピクセルの発光面積が増大する。従って、画素サイズ及び解像度が変化しないながらも、AMOLEDのppiをストライプ配列方式が実現する実際値にまで向上することができるので、きめ細かい表示効果を実現できる。さらに、蒸着時において、発光領域が互いに重なり合う二つの原色発光層が一つの有機材料蒸着マスクを共用できるため、蒸着マスクの開発コストを下げ、生産コストを下げられるため、経済効果を上げることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

以下、添付の図面を参照して、本発明の特徴、外形及び利点を説明するが、本発明はこれらに制限されるものではない。全部の図面では、同じ符号は同じ部分を示す。図面は実際の大きさと比例するものではなく、主に本発明の主旨を説明するために用いられる。

50

【図 1】従来技術における表示パネルの画素がストライプ (s t r i p e) 状配列である模式図。

【図 2】従来技術における表示パネルの各サブピクセル区域の作動模式図。

【図 3】AMOLED の表示パネルの画素がペンタイル (p e n t i l e) 状配列である模式図。

【図 4】AMOLED の表示パネルの画素がダイヤモンド状配列である模式図。

【図 5】本発明の表示パネルの断面模式図。

【図 6】本発明の表示パネルの各サブピクセル区域の作動模式図。

【図 7】本発明の表示パネルの画素配列図。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下に本発明の具体的な実施形態により、図面を参照しながら本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

本発明の有機発光素子はサブピクセルの配列方式を変更することにより、発光効率が最も近い二つの原色発光層の発光領域を重ね合わせ、一つのサブピクセルに二つの原色発光層の発光を実現させ、画素サイズと解像度とを変更させずに、有効に p p i 値を増やすことができる。

図 5 に示すように、有機発光素子にはいくつかの画素区域が含まれ、各画素区域には少なくとも三つの原色発光層 10、20、30 及び陰極電極層 107 が含まれる。本実施形態では、標準的な赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の三つの色の発光層を原色発光層として示す。10 は赤色発光層で、20 は緑色発光層で、30 は青色発光層である。これら発光層のなかで、発光効率が最も近い二つの原色発光層を、それぞれ陰極電極層 107 の上下両側に配置し、前記二つの原色発光層の発光領域が少なくとも部分的に重なり合うように構成する。ここで、赤色発光層 10 と青色発光層 30 とに蒸着した有機材料が最も似ることは既知である。従って、赤色発光層 10 の発光効率と青色発光層 30 の発光効率が最も近いものとなる。そのため、赤色発光層 10 と青色発光層 30 とを選んでそれぞれ陰極電極層 107 の上下両側に配置した。なお、赤色発光層 10 と青色発光層 30 の位置は図面に示した位置に限定されるものではない。例えば、青色発光層 30 が陰極電極層 107 の上方にあってもよく、または、陰極電極層 107 の下方にあってもよい。

20

【0011】

30

陰極電極層 107 と各原色発光層との間には、それぞれ電子伝送層が形成され、図面に示すように、緑色発光層 20 と赤色発光層 10 とはともに陰極電極層 107 の同じ側に配置される。陰極電極層 107、緑色発光層 20 及び赤色発光層 10 は、ともに第一電子伝送層 106 a を共用する。また、陰極電極層 107 と青色発光層 30 との間に、第二電子伝送層 106 b が形成される。

各原色発光層の発光状態を制御するために、各原色発光層を制御する陽極電極層を設置する必要がある。この場合、陽極電極層の数と原色発光層の数とは同数となる。図 5 に示すように、三つの陽極電極層 10 a、20 a、30 a により各原色発光層が制御される。つまり、陽極電極層 10 a は赤色発光層 10 の発光状態を制御し、陽極電極層 20 a は緑色発光層 20 の発光状態を制御し、陽極電極層 30 a は青色発光層 30 の発光状態を制御する。

40

【0012】

また、各原色発光層と当該発光層を制御する陰極電極層との間には、ともに一つの正孔伝送層と正孔注入層とが形成される。本実施形態では、緑色発光層 20 と赤色発光層 10 とはともに陰極電極層 107 の下側に設置される。緑色発光層 20 及び赤色発光層 10 と当該二つの発光層を制御する陽極電極層 20 a 及び 10 a との間には、共用される第一正孔伝送層 105 a 及び第一正孔注入層 104 a が形成される。また、青色発光層 30 と青色発光層を制御する陽極電極層 30 a との間には、第二正孔伝送層 105 b 及び第二正孔注入層 104 b が形成される。各正孔伝送層は各原色発光層と接触し、各正孔注入層は各陽極電極層と接触する。ここで、赤色発光層 10 と青色発光層 30 とは上下の設置位置を

50

変更可能なので、赤色発光層 10 と緑色発光層 20 を同じ正孔伝送層の上面に設置してもよく、或は、青色発光層 30 と緑色発光層 20 を同じ正孔伝送層の上面に設置してもよい。

また、同じ正孔伝送層の片側にあつて隣接する二つの陽極電極層の間には画素定義層 103 が形成される。例えば、図 5 に示すように、緑色発光層 20 及び赤色発光層 10 を制御する二つの陽極電極層 20a と 10a との間に、画素定義層 103 が形成される。

各画素定義層 103 及び画素定義層と接触する各陽極電極層は、ともに薄膜トランジスタ層 102 の上に設置される。なお、当該薄膜トランジスタ層 102 及び薄膜トランジスタ層 102 の上方に設置される全ての構成部材はともに一つのガラス基板 101 の上に設置される。

10

【0013】

図 6 は本発明に係る表示パネルの単一画素区域の作動模式図であり、図 5 も示すように、当該単一画素区域には、三つの原色発光層が含まれ、10 は赤色発光層で、20 は緑色発光層で、30 は青色発光層である。当該三つの原色発光層は一つの陰極電極層 107 を共用し、各原色発光層の発光状態は各陽極電極層により制御される。すなわち、陽極電極層 10a により赤色発光層 10 の発光状態が制御され、陽極電極層 20a により緑色発光層 20 の発光状態が制御され、陽極電極層 30a により青色発光層 30 の発光状態が制御される。有機発光素子を作動する場合、カラー表示要求に基づき、陽極電極層 10a、20a、30a が各原色発光層 10、20、30 の作動状態を制御する。つまり、赤色発光層 10 及び青色発光層 30 を単独に或は同時に発光させ、あわせて緑色発光層 20 も発光させることで、フルカラー出力を実現する。

20

本発明は発光材料が最も近い赤色発光層と青色発光層を、上下の位置に重ね合うように一つの画素内に設置し、別々の陽極電極層を用いて、赤色発光層と青色発光層の発光を制御する。このように、赤色サブピクセルと青色サブピクセルとを重ね合わせることで、各サブピクセルの発光面積が増加し、AMOLED 表示パネルの実際解像度が向上する。また、解像度の高い AMOLED において、実際値である ppi 値も増加するので有利である。

【0014】

また、本発明は複数の画素区域が含まれる画素配列を提供する。図 7 は単一画素の配列図であり、各画素区域には少なくとも赤、緑、青の三つ色の原色発光層が含まれる。図 7 に示すように、10 は赤色発光層で、20 は緑色発光層で、30 は青色発光層である。前記発光層において、少なくとも二つの原色発光層の発光領域を重ね合わせ、好ましくは赤色発光層 10 と青色発光層 30 の発光領域が重なり合うように設置する。

30

また、各陽極電極層により、それぞれの原色発光層の発光状態が制御され、各原色発光層は一つの陰極電極層を共用する（具体的には図 5 と図 6 を参照）。

図 6 と図 7 から分かるように、本発明は赤色発光層 10 と青色発光層 30 を陰極電極層 107 の上下両側に設けることにより、赤色発光層と青色発光層の発光領域を重ね合わせて設置する。こうして、カラー表示要求に基づき、赤色発光層と青色発光層を単独に或は同時に発光させ、あわせて緑色発光層も発光させることで、フルカラー出力を実現する。

【0015】

40

要約すれば、本発明は上記の技術案を使って、発光効率が最も近い赤色発光層と青色発光層を、同じサブピクセル内に配置し、赤色発光層の発光領域と青色発光層の発光領域を重ね合わせて設置し、別々の陽極電極層を用いて各原色発光層の発光状態を制御する。この構成により、サブピクセルの開口率を増加させると同時に、各サブピクセルの発光面積を増加することができる。この結果、画素サイズと解像度が変わらない条件下、AMOLED の ppi をストライプ配列方式と同じ実際値になるように増加させることができるため、きめ細かい表示効果を実現できる。また、蒸着時、発光領域が重なり合うように設置した二つの原色発光層は、一つの有機材料蒸着用のマスクを共用できるため、蒸着用のマスクの開発コストを削減し、生産コストを削減し、経済性を向上することができる。

【0016】

50

従来技術を上記の実施形態と組み合わせて変形例を実現できることは当業者が理解すべきものであるが、このような変形例は本発明の実質内容に対して影響することはないから、ここでは繰り返さない。

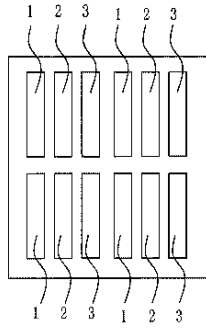
以上、本発明の好ましい実施形態について述べたが、本発明はこれに限定されず、先に詳細には記載しなかった設備と構成を、本技術分野における普通的方式により実施できるものと理解すべきである。当業者は本発明の技術案の範囲から逸脱しない限り、上記の方法と技術内容を利用して、本発明の技術案をいろいろに変更させ、修正することができる。あるいは、同じように変更し同等の効果を有する変更例に修正することができる。これは本発明の実質内容に影響することない。そのため、本発明の技術案の範囲から逸脱しない限り、本発明の技術の実質に基づいて前記の実施形態をいろいろに変更し、修正し、あるいは、同じように変更し同等の効果を有する変更例に修正することは、ともに本発明の技術案の保護範囲である。 10

【符号の説明】

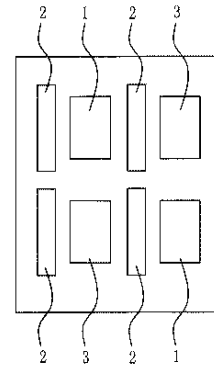
【0017】

- 1 赤色の原色画素
- 2 緑色の原色画素
- 3 青色の原色画素
- 4、107 陰極電極層
- 1a、2a、3a、10a、20a、30a 陽極電極層
- 10 赤色発光層 20
- 20 緑色発光層
- 30 青色発光層
- 101 ガラス基板
- 102 薄膜トランジスタ層
- 103 画素定義層
- 104a 第一正孔注入層
- 104b 第二正孔注入層
- 105a 第一正孔伝送層
- 105b 第二正孔伝送層
- 106a 第一電子伝送層 30
- 106b 第二電子伝送層

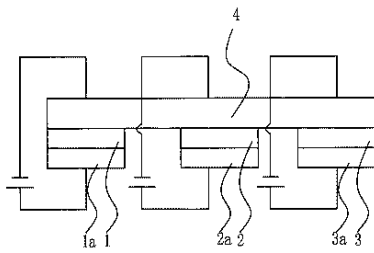
【図 1】



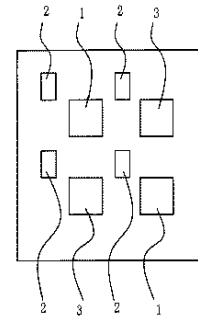
【図 3】



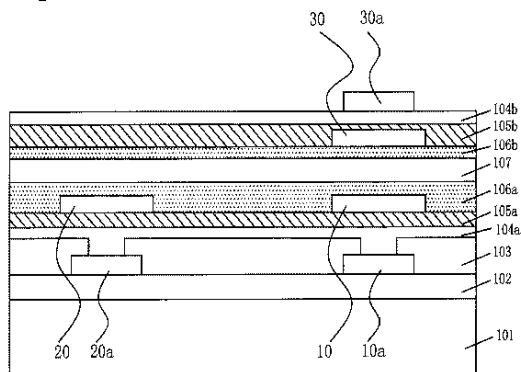
【図 2】



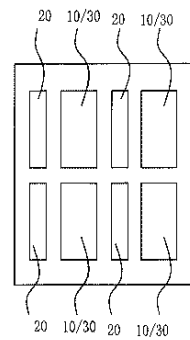
【図 4】



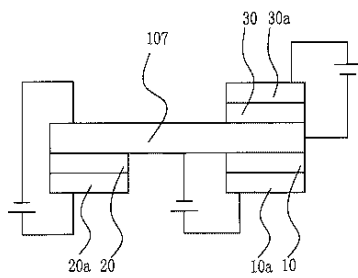
【図 5】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/12 C

(72)発明者 何▲えい▼▲てい▼

中華人民共和国、上海金山工業区大道1 0 0番、1号棟、2階、2 0 8号室

(72)発明者 ▲ひょう▼佑雄

中華人民共和国、上海金山工業区大道1 0 0番、1号棟、2階、2 0 8号室

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC35 CC36 DD51 DD72 DD74 DD89 EE03 EE07
FF12

专利名称(译)	有机发光器件和像素阵列		
公开(公告)号	JP2016018782A	公开(公告)日	2016-02-01
申请号	JP2015121882	申请日	2015-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
发明人	何▲えい▼▲てい▼ ▲ひょう▼佑雄		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.C H05B33/22.A H05B33/22.Z H05B33/12.C H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/DD51 3K107/DD72 3K107/DD74 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE07 3K107/FF12		
优先权	201410328155.8 2014-07-10 CN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光器件在不改变像素尺寸和分辨率的情况下实现了ppi值，该ppi值是类似于AMOLED中的条纹阵列的实际值，并且实现了精细的显示效果。 解决方案：在同一子像素中排列发光效率最接近的红色发光层10和蓝色发光层30，并且红色发光层发光区域和蓝色发光层发光区域相互重叠。 不同的阳极电极层10a，20a，30a控制由每个原色发光层产生的光，以增加子像素的开口率并增加每个子像素的发光面积。 [选择图]图5

