

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/178028

発行日 平成29年4月20日(2017. 4. 20)

(43) 国際公開日 平成27年11月26日(2015. 11. 26)

| (51) Int.Cl.                | F I          | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| <b>H05B 33/12 (2006.01)</b> | H05B 33/12 B | 3K107       |
| <b>H01L 51/50 (2006.01)</b> | H05B 33/14 A |             |
| <b>H05B 33/22 (2006.01)</b> | H05B 33/22 Z |             |
| <b>H05B 33/26 (2006.01)</b> | H05B 33/26 Z |             |
| <b>H05B 33/10 (2006.01)</b> | H05B 33/10   |             |

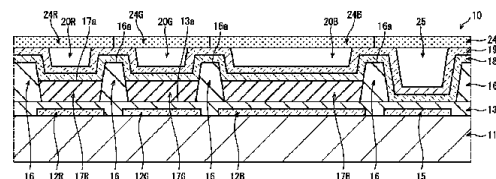
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

|              |                              |          |                                                  |
|--------------|------------------------------|----------|--------------------------------------------------|
| 出願番号         | 特願2016-520943 (P2016-520943) | (71) 出願人 | 514188173<br>株式会社 J O L E D<br>東京都千代田区神田錦町三丁目2番地 |
| (21) 国際出願番号  | PCT/JP2015/002560            | (74) 代理人 | 110001900<br>特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所                |
| (22) 国際出願日   | 平成27年5月21日(2015. 5. 21)      | (72) 発明者 | 橋本 潤<br>東京都千代田区神田錦町三丁目2番地<br>株式会社 J O L E D 内    |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2014-107375 (P2014-107375) | (72) 発明者 | 南野 裕隆<br>東京都千代田区神田錦町三丁目2番地<br>株式会社 J O L E D 内   |
| (32) 優先日     | 平成26年5月23日(2014. 5. 23)      | (72) 発明者 | 高田 昌和<br>東京都千代田区神田錦町三丁目2番地<br>株式会社 J O L E D 内   |
| (33) 優先権主張国  | 日本国(JP)                      |          | 最終頁に続く                                           |

(54) 【発明の名称】 有機E L表示パネル及び有機E L表示装置

## (57) 【要約】

有機E L表示パネル10において、基板11の上方に各々が列方向に延伸するよう並設された複数の隔壁16と、基板11の上方であって隣り合う第1隔壁間16の複数の間隙20内に、列方向に延伸するよう間隙に配された赤色有機発光層17R、緑色有機発光層17G、及び青色有機発光層17Bとを備え、隔壁16は、行方向における各色サブ画素21の外縁を規定し、平面視において、青色サブ画素21Bの面積は、赤色サブ画素21Rの面積及び緑色サブ画素21Gの面積のいずれよりも大きい。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

赤色サブ画素、緑色サブ画素及び青色サブ画素を含む画素が複数行列状に配された有機 E L 表示パネルであって、

基板と、

前記基板の上方に各々が列方向に延伸するよう並設された複数の隔壁と、

前記基板の上方であって隣り合う前記隔壁間の複数の間隙内に、列方向に延伸するよう前記間隙に配された赤色有機発光層、緑色有機発光層、及び青色有機発光層とを備え、

前記隔壁は、行方向における前記各色サブ画素の外縁を規定し、

基板平面視において、前記青色サブ画素の面積は、前記赤色サブ画素の面積及び前記緑色サブ画素の面積のいずれよりも大きい

10

有機 E L 表示パネル。

## 【請求項 2】

行方向において前記青色サブ画素の長さは、前記赤色サブ画素の長さ及び前記緑色サブ画素の長さのいずれよりも大きい

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

## 【請求項 3】

行方向において前記青色サブ画素の長さは前記赤色サブ画素の長さに対して 1.65 倍以上 3.5 倍以下である

請求項 2 に記載の有機 E L 表示パネル。

20

## 【請求項 4】

行方向において前記赤色サブ画素の長さは 25  $\mu\text{m}$  以上であり、前記青色サブ画素の長さは 170  $\mu\text{m}$  未満である

請求項 3 に記載の有機 E L 表示パネル。

## 【請求項 5】

行方向において前記緑色サブ画素の長さは前記赤色サブ画素の長さに対して 1.00 倍以上 1.65 倍以下である

請求項 2 に記載の有機 E L 表示パネル。

## 【請求項 6】

前記基板の上方であって行方向に隣り合う画素と画素との間の領域に列方向に延伸するよう並設された前記対向電極と電氣的に接続されたバス配線を備える

30

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

## 【請求項 7】

前記基板上方かつ前記赤色有機発光層下方に配された第 1 画素電極と、

前記基板上方かつ前記緑色有機発光層下方に配された第 2 画素電極と、

前記基板上方かつ前記青色有機発光層下方に配された第 3 画素電極と、

前記赤色有機発光層、前記緑色有機発光層及び前記青色有機発光層の上方に、前記第 1 画素電極、前記第 2 画素電極及び前記第 3 画素電極と対向する対向電極とを備えた

請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

## 【請求項 8】

40

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

基板を準備する工程と、

前記基板の上方に各々が列方向に延伸するよう並設された複数の隔壁を形成する工程と、

、

前記基板の上方であって隣り合う前記第 1 隔壁間の間隙内に、列方向に配列された複数のノズルからインクを塗布することにより、列方向に延伸するよう前記間隙毎に配された赤色有機発光層、緑色有機発光層、及び青色有機発光層を形成する工程とを有する

有機 E L 表示パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

50

## 【0001】

本発明は、有機材料の電界発光現象を利用した有機EL（Electro Luminescence）素子を用いた、及びそれを用いた有機EL表示装置に関し、特に表示パネルの寿命を改善する技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、デジタルテレビ等の表示装置に用いられる表示パネルとして、基板上に有機発光素子をマトリックス状に複数配列し有機EL素子を利用したパネル（以後、「有機EL表示パネル」と略称する）が実用化されている。

## 【0003】

有機EL表示パネルにおいては、赤、緑、青の3色の有機EL素子がサブ画素を形成し、隣り合う赤、緑、青の3色のサブ画素を組み合わせで1画素が形成している。この有機EL表示パネルでは、発光効率の向上や有機EL素子の長寿命化に向けて、赤、緑、青の3色のサブ画素中、寿命が最も短い青色サブ画素の長寿命化が課題となっていた。

## 【0004】

これに対し、例えば、特許文献1には、有機EL表示装置において、赤、緑、青の3色の各サブ画素の発光面積をそれぞれ画素面積の25%、25%、50%とすることにより各サブ画素の輝度半減時間が所定時間を満たすように画素を構成する技術が開示されている。また、特許文献2には、青色のサブ画素を1つとし、赤色、緑色のサブ画素を各々複数とする一方、青色のサブ画素の発光面積を、赤色、緑色のサブ画素の発光面積よりも大きく設定した有機EL表示装置が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特開2003-168561号公報

【特許文献2】特開2010-3880号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、上記構成においては、赤、緑、青の3色の各サブ画素の有機発光層が格子状の隔壁によって区画されている。そのため、有機EL表示パネルの製造工程において有機発光層を形成する際に有機発光層の膜厚がサブ画素毎に不均一となる場合があり、サブ画素毎の輝度むらや信頼性においてさらなる改善が求められていた。

## 【0007】

本発明は、上記課題に鑑み、製造が容易であり有機EL表示パネルの長寿命化に資する有機EL表示パネル及びそれを用いた有機EL表示装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明の一態様に係る有機EL表示パネルは、赤色サブ画素、緑色サブ画素及び青色サブ画素を含む画素が複数行列状に配された有機EL表示パネルであって、基板と、前記基板の上方に各々が列方向に延伸するよう並設された複数の隔壁と、前記基板の上方であって隣り合う前記隔壁間の複数の間隙内に、列方向に延伸するよう前記間隙に配された赤色有機発光層、緑色有機発光層、及び青色有機発光層とを備え、前記隔壁は、行方向における前記各色サブ画素の外縁を規定し、基板平面視において、前記青色サブ画素の面積は、前記赤色サブ画素の面積及び前記緑色サブ画素の面積のいずれよりも大きいことを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0009】

上記態様に係る有機EL表示パネルでは、各色有機発光層を形成するためインクが間隙で列方向に連結するため列方向のインク量がばらついても、その後にインクが列方向へ流

10

20

30

40

50

動でき塗布量が有機発光層の膜厚が平準化されサブ画素毎の有機発光層の電流密度のばらつきを低減しサブ画素毎の輝度半減寿命のばらつきを低減しパネルの寿命を向上できる。また、青色有機発光層を形成する隔壁間隙に塗布するインクの量を赤色及び緑色の隔壁間隙に塗布するインクの量よりも多く制御することにより、容易に青色有機発光層の幅を赤色及び緑色の有機発光層の幅より大きく構成することができる。そのため、有機EL表示パネルの製造が容易となり、併せて、有機EL表示パネルの長寿命化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1に係る表示装置1の構成を示す模式ブロック図である。

10

【図2】表示装置1に用いる有機EL表示パネル10の各サブ画素10aにおける回路構成を示す模式回路図である。

【図3】実施の形態1に係る有機EL表示パネルの一部を示す模式平面図である。

【図4】図3におけるA-A断面模式図である。

【図5】図3におけるB-B断面模式図である。

【図6】(a)～(d)は、有機EL表示パネルの製造工程を示すA-A断面模式図である。

【図7】(a)～(e)は、有機EL表示パネルの製造工程を示すB-B断面模式図である。

【図8】有機EL表示パネル10の各色サブ画素における間隙20の開口幅とサブ画素の輝度半減寿命との関係を、各色における基準値からの変化率として示した特性図であり、(a)は赤、(b)は緑、(c)は青色の各サブ画素の特性を示す。

20

【図9】有機EL表示パネル10における印加電圧と電流密度の関係を示す実験結果である。

【図10】有機EL表示パネル10の各色サブ画素における間隙20の開口幅と基準輝度を得るための印加電圧との関係を示す実験結果である。

【図11】実施の形態1の変形例1に係る有機EL表示パネル10Aを、図3におけるB-B断面と同じ位置で切断した模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

30

《発明を実施するための形態の概要》

本発明の一態様に係る有機EL表示パネルは、本発明の一態様に係る有機EL表示パネルは、赤色サブ画素、緑色サブ画素及び青色サブ画素を含む画素が複数行列状に配された有機EL表示パネルであって、基板と、前記基板の上方に各々が列方向に延伸するよう並設された複数の隔壁と、前記基板の上方であって隣り合う前記隔壁間の複数の間隙内に、列方向に延伸するよう前記間隙に配された赤色有機発光層、緑色有機発光層、及び青色有機発光層とを備え、前記隔壁は、行方向における前記各色サブ画素の外縁を規定し、基板平面視において、前記青色サブ画素の面積は、前記赤色サブ画素の面積及び前記緑色サブ画素の面積のいずれよりも大きいことを特徴とする。

【0012】

40

また、別の態様では、行方向において前記青色サブ画素の長さは、前記赤色サブ画素の長さ及び前記緑色サブ画素の長さのいずれよりも大きい構成であってもよい。

【0013】

また、別の態様では、行方向において前記青色サブ画素の長さは前記赤色サブ画素の長さに対して1.65倍以上3.5倍以下である構成であってもよい。

【0014】

また、別の態様では、行方向において前記赤色サブ画素の長さは25 $\mu\text{m}$ 以上であり、前記青色サブ画素の長さは170 $\mu\text{m}$ 未満である構成であってもよい。

【0015】

また、別の態様では、行方向において前記緑色サブ画素の長さは前記赤色サブ画素の長

50

さに対して1.00倍以上1.65倍以下である構成であってもよい。

【0016】

また、別の態様では、前記基板の上方であって行方向に隣り合う画素と画素との間の領域に列方向に延伸するよう並設された前記対向電極と電氣的に接続されたバス配線を備える構成であってもよい。

【0017】

また、別の態様では、前記基板上方かつ前記赤色有機発光層下方に配された第1画素電極と、前記基板上方かつ前記緑色有機発光層下方に配された第2画素電極と、前記基板上方かつ前記青色有機発光層下方に配された第3画素電極と、前記赤色有機発光層、前記緑色有機発光層及び前記青色有機発光層の上方に、前記第1画素電極、前記第2画素電極及び前記第3画素電極と対向する対向電極とを備えた構成であってもよい。

10

【0018】

請求項1から5の何れか1項に記載の有機EL表示パネル。

【0019】

本発明の一態様に係る有機EL表示パネルの製造方法は、上記有機EL表示パネルの製造方法であって、基板を準備する工程と、前記基板の上方に各々が列方向に延伸するよう並設された複数の隔壁を形成する工程と、前記基板の上方であって隣り合う前記第1隔壁間の空隙内に、列方向に配列された複数のノズルからインクを塗布することにより、列方向に延伸するよう前記空隙毎に配された赤色有機発光層、緑色有機発光層、及び青色有機発光層を形成する工程とを有することを特徴とする。

20

【0020】

なお、本願において、「上方」とは、絶対的な空間認識における上方向（鉛直上方）を指すものではなく、積層構成における積層順を基に、相対的な位置関係により規定されるものである。また、「上方」という用語は、互いの間に間隔を空けた場合のみならず、互いに密着する場合にも適用する。

【0021】

《実施の形態1》

1. 表示装置1の構成

以下では、実施の形態1に係る表示装置1の全体構成について、図1を用い説明する。

【0022】

図1に示すように、本実施の形態に係る表示装置1は、有機EL表示パネル10と、これに接続された駆動制御回路部30とを有し構成されている。

30

【0023】

有機EL表示パネル10は、有機材料の電界発光現象を利用した有機EL（Electro Luminescence）パネルであって、複数の有機EL素子が、例えば、マトリクス状に配列され構成されている。駆動制御回路部30は、4つの駆動回路31～34と制御回路35とにより構成されている。

【0024】

なお、表示装置1において、有機EL表示パネル10に対する駆動制御回路部30の各回路の配置形態については、図1に示した形態に限定されない。

40

【0025】

2. 有機EL表示パネル10における回路構成

有機EL表示パネル10における各サブ画素10aの回路構成について、図2を用い説明する。

【0026】

図2に示すように、本実施の形態に係る有機EL表示パネル10では、各サブ画素10aが2つのトランジスタ $Tr_1$ 、 $Tr_2$ と一つの容量C、および発光部としてのEL素子部ELとを有し構成されている。トランジスタ $Tr_1$ は、駆動トランジスタであり、トランジスタ $Tr_2$ は、スイッチングトランジスタである。

【0027】

50

スイッチングトランジスタ $T r_2$ のゲート $G_2$ は、走査ライン $V s c n$ に接続され、ソース $S_2$ は、データライン $V d a t$ に接続されている。スイッチングトランジスタ $T r_2$ のドレイン $D_2$ は、駆動トランジスタ $T r_1$ のゲート $G_1$ に接続されている。

【0028】

駆動トランジスタ $T r_1$ のドレイン $D_1$ は、電源ライン $V a$ に接続されており、ソース $S_1$ は、EL素子部ELのアノードに接続されている。EL素子部ELにおけるカソードは、接地ライン $V c a t$ に接続されている。

【0029】

なお、容量Cは、スイッチングトランジスタ $T r_2$ のドレイン $D_2$ および駆動トランジスタ $T r_1$ のゲート $G_1$ と、電源ライン $V a$ とを結ぶように設けられている。

10

【0030】

有機EL表示パネル10においては、隣接する複数のサブ画素10a（例えば、赤色（R）と緑色（G）と青色（B）の発光色の3つのサブ画素10a）を組合せて1の画素を構成し、各画素がマトリクス状に配されて画素領域を構成している。そして、マトリクス状に配された各画素のゲート $G_2$ からゲートラインGLが各々引き出され、有機EL表示パネル10の外部から接続される走査ライン $V s c n$ に接続されている。同様に、各画素のソース $S_2$ からソースラインSLが各々引き出され有機EL表示パネル10の外部から接続されるデータライン $V d a t$ に接続されている。

【0031】

また、各画素の電源ライン $V a$ 及び各画素の接地ライン $V c a t$ は集約され電源ライン $V a$ 及び接地ライン $V c a t$ に接続されている。

20

【0032】

## 2. 有機EL表示パネル10の構成

本発明の一態様である実施の形態1に係る有機EL表示パネル10について、図面を用いて説明する。なお、図面は模式図であって、その縮尺は実際とは異なる場合がある。

【0033】

### <全体構成>

図3は、実施の形態1に係る有機EL表示パネルの一部を示す模式平面図である。図3に示すように、有機EL表示パネル10（以下、「パネル10」という。）は、有機化合物の電界発光現象を利用した有機EL表示パネルである。パネル10では、ラインバンクを採用し、各条が列方向（図3の紙面上下方向）に延伸する第1隔壁16が複数並設されている。また、隣り合う第1隔壁16間の各々を、間隙20と定義した場合、パネル10は、このような第1隔壁16と間隙20が交互に多数並んだ構成を有する。

30

【0034】

間隙20のそれぞれでは、複数のサブ画素21と、隣り合うサブ画素21同士の間である複数の画素間領域22とが、列方向に交互に並んでいる。サブ画素21は、上述の図2におけるサブ画素10aに対応する。また、間隙20内の複数の画素間領域22には、各条が行方向（図3の紙面左右方向）に延伸する第2隔壁14が複数並設されている。列方向に設けられた第1隔壁16と行方向に設けられた第2隔壁14とは直交している。

【0035】

40

本実施の形態では、サブ画素21には、赤色に発光する赤色サブ画素21R、緑色に発光する緑色サブ画素21G、青色に発光する青色サブ画素21B（以後、21R、21G、21Bを区別しない場合は、「サブ画素21」と略称する）が存在する。また、間隙20には、内部のサブ画素21がすべて赤色サブ画素21Rである赤色間隙20R、緑色サブ画素21Gである緑色間隙20G、青色サブ画素21Bである青色間隙20B（以後、間隙20R、間隙20G、間隙20Bを区別しない場合は、「間隙20」と略称する）が存在する。さらに、赤色サブ画素21R、緑色サブ画素21G、青色サブ画素21Bの3つのサブ画素21が行方向に並んで組となっており、1画素23を構成している。

【0036】

各色サブ画素21の列方向における外縁の位置は、後述する第2隔壁14により規定さ

50

れ、各色サブ画素 2 1 において列方向の同一位置に存在している。また、各色サブ画素 2 1 の行方向における外縁の位置は、後述する各色有機発光層の行方向における外縁により規定される。各色有機発光層の行方向における外縁は第 1 隔壁 1 6 により規定される。

#### 【0037】

##### <各部構成>

パネル 1 0 の各部構成を図 4 及び図 5 を用いて説明する。図 4 は、図 3 における A-A 断面模式図である。図 5 は、図 3 における B-B 断面模式図である。

#### 【0038】

パネル 1 0 は、一例として、図 4 及び図 5 の紙面上側を表示面とする、いわゆるトップエミッション型を採用している。なお、以下においては、図 4 及び図 5 の紙面上側をパネル 1 0 の上方として説明する。

10

#### 【0039】

パネル 1 0 は、基板 1 1、画素電極 1 2、下地層 1 3、第 2 隔壁 1 4、第 1 隔壁 1 6、発光層 1 7、対向電極 1 8、封止層 1 9 を備える。

#### 【0040】

##### (1) 基板

基板 1 1 は、基材（不図示）と、基材上に形成された薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）層（不図示）と、基材上及び TFT 層上に形成された層間絶縁層（不図示）とを有する。

#### 【0041】

基材は、パネル 1 0 の支持部材であり、平板状である。基材の材料としては、電気絶縁性を有する材料、例えば、ガラス材料、樹脂材料、半導体材料、絶縁層をコーティングした金属材料などを用いることができる。

20

#### 【0042】

TFT 層は、基材上面に形成された複数の TFT 及び配線からなる。TFT は、パネル 1 0 の外部回路からの駆動信号に応じ、自身に対応する画素電極 1 2 と外部電源とを電氣的に接続するものであり、電極、半導体層、絶縁層などの多層構造からなる。配線は、TFT、画素電極 1 2、外部電源、外部回路などを電氣的に接続している。

#### 【0043】

層間絶縁層は、TFT 層によって凹凸が存在する基板 1 1 の上面の少なくともサブ画素 2 1 を平坦化するものである。また、層間絶縁層は、配線及び TFT の間を埋め、配線及び TFT の間を電氣的に絶縁している。層間絶縁層の材料としては、例えば電気絶縁性を有するポジ型の感光性有機材料、具体的には、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂などを用いることができる。

30

#### 【0044】

##### (2) 画素電極

基板 1 1 上の赤色サブ画素 2 1 R に第 1 画素電極 1 2 R が、緑色サブ画素 2 1 G に第 2 画素電極 1 2 G が、青色サブ画素 2 1 B に第 3 画素電極 1 2 B（以後、第 1 画素電極 1 2 R、第 2 画素電極 1 2 G、第 3 画素電極 1 2 B を区別しない場合は、「画素電極 1 2」と略称する）が各々形成されている。画素電極 1 2 は、発光層 1 7 へキャリアを供給するためのものであり、例えば陽極として機能した場合は、発光層 1 7 へ正孔を供給する。画素電極 1 2 の形状は、平板状であるが、例えば、TFT との接続を層間絶縁層に開口したコンタクトホールを通じて行う場合は、コンタクトホールに沿った凹凸部を有する。画素電極 1 2 は、間隙 2 0 のそれぞれにおいて、列方向に間隔をあけて基板 1 1 上に配されている。

40

#### 【0045】

画素電極 1 2 の材料としては、パネル 1 0 がトップエミッション型であるため、光反射性を有する導電材料、例えば銀、アルミニウム、モリブデンなどの金属や、これらを用いた合金などを用いることが好ましい。

#### 【0046】

50

また、基板 11 上の行方向に隣り合う画素と画素との間の画素間領域 25 に列方向にパ  
ネル 10 全体に渡って延伸するよう並設されたバス配線部 15 が形成されている。バス配  
線部 15 は、後述する対向電極 18 の電気抵抗を低減するためのものであり、接続電極と下  
地層 13 を介して電氣的に接続されている。バス配線部 15 は画素電極 12 と同じ材料か  
ら構成される。

#### 【0047】

##### (3) 下地層

下地層 13 は、例えば、本実施の形態では正孔注入層であって、画素電極 12 の上方に  
連続したべた膜として形成されている。このように、下地層 13 が連続したべた膜として  
形成されていれば、製造工程の簡略化を図ることができる。

10

#### 【0048】

また、下地層 13 は、遷移金属酸化物からなり、正孔注入層として機能する。ここで遷  
移金属とは、周期表の第 3 族元素から第 11 族元素までの間に存在する元素である。遷移  
金属の中でも、タングステン、モリブデン、ニッケル、チタン、バナジウム、クロム、マ  
ンガン、鉄、コバルト、ニオブ、ハフニウム、タンタル等は、酸化した後に高い正孔注入  
性を有するため好ましい。特に、タングsten は、高い正孔注入性を有する正孔注入層を  
形成するのに適している。なお、下地層 13 は、遷移金属酸化物からなる場合に限定され  
ず、例えば遷移金属の合金等、遷移金属酸化物以外の酸化物からなってもよい。また  
、下地層 13 は、正孔注入層に限定されず、画素電極 12 と発光層 17 との間に形成され  
る層であればどのような層であってもよい。

20

#### 【0049】

##### (4) 第 2 隔壁

第 2 隔壁 14 は、その材料となる有機化合物を含んだインクの列方向への流動を制御す  
るためのものである。第 2 隔壁 14 は、画素電極 12 の列方向における周縁部上方に存在  
し、画素電極 12 の一部と重なった状態で形成されている。そのため、上述のとおり列方  
向における各色サブ画素 21 の外縁を規定している。第 2 隔壁 14 の形状は、行方向に延  
伸する線状であり、列方向の断面は上方を先細りとする順テーパ形状である。第 2 隔  
壁 14 は、各第 1 隔壁 16 を貫通するようにして、列方向と直交する行方向に沿った状態  
で設けられており、各々が第 1 隔壁 16 の上面 16a よりも低い位置に上面 14a を有す  
る。

30

#### 【0050】

第 2 隔壁 14 の材料としては、電気絶縁性を有する材料、例えば酸化シリコン、窒化シ  
リコンなどの無機材料、並びに、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂  
、フェノール系樹脂など有機材料などを用いることができる。

#### 【0051】

##### (5) 第 1 隔壁

第 1 隔壁 16 は、発光層 17 形成時に、インクが間隙 20 内において行方向へ流動する  
ことを規制するためのものである。第 1 隔壁 16 は、画素電極 12 の行方向における周縁  
部上方に存在し、画素電極 12 の一部と重なった状態で形成されている。そのため、上述  
のとおり行方向における各色サブ画素 21 の外縁を規定している。第 1 隔壁 16 の形状は  
、列方向に延伸する線状であり、行方向の断面は上方を先細りとする順テーパの台形状  
である。第 1 隔壁 16 は、各画素電極 12 を行方向から挟むように、且つ、各第 2 隔壁 1  
4 を乗り越えるように、下地層 13 上に形成されている。

40

#### 【0052】

第 1 隔壁 16 の材料としては、例えば、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサ  
ン系樹脂、フェノール系樹脂など有機材料などを用いることができる。なお、第 1 隔壁 1  
6 は、有機溶剤への耐性を有し、エッチング処理やバーク処理に対して過度に変形、変質  
などをしない材料で形成されることが好ましい。また、表面に撥液性をもたせるために、  
表面をフッ素処理してもよい。

#### 【0053】

50

また、上述のとおり、基板 11 上の行方向に隣り合う画素と画素との間の画素間領域 25 に列方向にパネル 10 全体に渡って延伸するよう並設されたバス配線部 15 が形成されている。ここで、画素間領域 25 とは、行方向に隣り合う画素と画素の間の領域であって両画素の最も外側に位置する行方向に対向した隔壁同士の間隙をさす。

#### 【0054】

##### (6) 発光層

基板 11 の上方であって隣り合う第 1 隔壁間 14 の間隙 20 内に列方向に沿って順に形成された赤色有機発光層 17 R、緑色有機発光層 17 G、及び青色有機発光層 17 B（以後、赤色有機発光層 17 R、緑色有機発光層 17 G、青色有機発光層 17 B を区別しない場合は、「発光層 17」と略称する）とが形成されている。発光層 17 は、有機化合物からなる層であり、内部で正孔と電子が再結合することで光を発する機能を有する。各発光層 17 は、間隙 20 内に列方向に延伸するように線状に設けられており、サブ画素 21 においては下地層 13 の上面 13a 上に位置し、画素間領域 22 においては第 2 隔壁 14 の上面 14a 及び側面 14b 上に位置する。

#### 【0055】

ここで、発光層 17 は、画素電極 12 からキャリアが供給される部分のみが発光する。したがって、図 3 に示すように、発光層 17 のうち、画素電極 12 上にあるサブ画素 21 の部分のみが発光し、第 2 隔壁 14 上にある画素間領域 22 の部分は発光しない。

#### 【0056】

なお、図 3 に示すように、発光層 17 は、サブ画素 21 だけでなく、隣接する画素間領域 22 まで延伸されている。このようにすると、発光層 17 の形成時に、サブ画素 21 に塗布されたインクが、画素間領域 22 に塗布されたインクを通じて列方向に流動でき、列方向のサブ画素 21 間でその膜厚を平準化することができる。但し、画素間領域 22 では、第 2 隔壁 14 によって、インクの流動が程良く抑制される。よって、列方向に大きな膜厚むらが発生しにくくサブ画素毎の輝度むらが改善される。

#### 【0057】

また、青色有機発光層を形成する隔壁間隙に塗布するインクの量を赤色及び緑色の隔壁間隙に塗布するインクの量よりも多く制御することにより、容易に青色有機発光層の幅を赤色及び緑色の有機発光層の幅より大きく構成することができる。

#### 【0058】

発光層 17 の材料としては、湿式プロセスを用いて成膜できる発光性の有機材料を用いる。具体的には、例えば、オキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物及びアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体及びピラズロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノロン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサンテン化合物、アンスラセン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8-ヒドロキシキノリン化合物の金属鎖体、2-ビピリジン化合物の金属鎖体、シッフ塩と I I I 族金属との鎖体、オキシシ金属鎖体、希土類鎖体等の蛍光物質（いずれも特開平 5-163488 号公報に記載）の化合物、誘導体、錯体など、公知の蛍光物質、燐光物質を用いることができる。

#### 【0059】

##### (7) 対向電極

赤色有機発光層 17 R、緑色有機発光層 17 G、青色有機発光層 17 B の上方に、赤色サブ画素 21 R 内において第 1 画素電極 12 R と対向し、緑色サブ画素 21 G 内において第 2 画素電極 12 G と対向し、青色サブ画素 21 B 内において第 3 画素電極 12 B と対向

する対向電極 18 とを備えている。対向電極 18 は、画素電極 12 と対になって発光層 17 を挟むことで通電経路を作り、発光層 17 へキャリアを供給するものであり、例えば陰極として機能した場合は、発光層 17 へ電子を供給する。対向電極 18 は、各発光層 17 の上面 17a 及び発光層 17 から露出する各第 1 隔壁 16 の表面に沿って形成され、各発光層 17 に共通の電極となっている。

#### 【0060】

対向電極 18 の材料としては、パネル 10 がトップエミッション型であるため、光透過性を有する導電材料が用いられる。例えば、酸化インジウムスズ (ITO) や酸化インジウム亜鉛 (IZO) などを用いることができる。

#### 【0061】

対向電極 18 は、基板 11 上の行方向に隣り合う画素と画素との間の画素間領域 25 に列方向に延伸するよう並設されたバス配線部 15 と下地層 13 を介して電氣的に接続されている。バス配線部 15 により、対向電極 18 の電気抵抗を低減することができる。

#### 【0062】

##### (8) 封止層

封止層 19 は、発光層 17 が水分や空気などに触れて劣化することを抑制するためのものである。封止層 19 は、対向電極 18 の上面を覆うようにパネル 10 全面に渡って設けられている。封止層 19 の材料としては、パネル 10 がトップエミッション型であるため、例えば窒化シリコン、酸窒化シリコンなどの光透過性材料が用いられる。

#### 【0063】

##### (9) カラーフィルタ、その他

なお、図 2 及び図 3 では図示しないが、封止層 19 の上にカラーフィルタや上部基板を設置・接合してもよい。これにより、パネル 10 の表示色の調整や、剛性向上、水分や空気などの侵入防止などを図ることができる。

#### 【0064】

カラーフィルタは、赤色サブ画素 21R の領域である赤色間隙 20R、緑色サブ画素 21G の領域である緑色間隙 20G、青色サブ画素 21B の領域である青色間隙 20B の上方に、赤色フィルタ 24R、緑色フィルタ 24G、青色フィルタ 24B が各々形成されている。

#### 【0065】

カラーフィルタ 24B、24G、24R は、R、G、B に対応する波長の可視光を透過させるために設けられる透明層であり、各色サブ画素から出射された光を透過させて、その色度を矯正する機能を有する。カラーフィルタ 24G、24R、24B は、具体的には、例えば、複数の開口部をサブ画素 21 単位に行列状に形成した隔壁が設けられたカラーフィルタ形成用のカバーガラスに対し、カラーフィルタ材料および溶媒を含有したインクを塗布する工程により形成される。

#### 【0066】

##### 2. 有機 EL 表示パネルの製造方法

パネル 10 の製造方法について図 6 及び図 7 を用いて説明する。図 6 は、有機 EL 表示パネルの製造工程を示す A-A 断面模式図である。図 7 は、有機 EL 表示パネルの製造工程を示す B-B 断面模式図である。

#### 【0067】

##### (1) 基板準備工程

まず、基板 11 を用意する。具体的には、例えば、基材にスパッタリング法、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法、スピンコート法などによって必要な膜を形成し、フォトリソグラフィ法によって膜をパターニングすることで TFT 層及び層間絶縁層を形成する。この際、必要に応じて、プラズマ処理、イオン注入、ベーキングなどの処理を行ってもよい。

#### 【0068】

##### (2) 画素電極形成工程

次に、基板 1 1 上に画素電極 1 2 とバス配線部 1 5 とを形成する。具体的には、例えば、まず真空蒸着法又はスパッタリング法によって基板 1 1 上に金属膜を形成する。次に、フォトリソグラフィ法によって金属膜をパターニングし、基板 1 1 上に間隔をあけて列方向に画素電極 1 2 を複数並べ、さらにそのような画素電極 1 2 の列を複数並設する。このようにして、基板 1 1 上に二次元配置された画素電極 1 2 を形成する。

#### 【0069】

##### (3) 下地層形成工程

次に、図 6 (a) 及び図 7 (a) に示すように、画素電極 1 2 を形成後の基板 1 1 上に下地層 1 3 を形成する。具体的には、例えば、スパッタリング法により全ての画素電極 1 2 を覆い隠すようにべた膜の酸化物層 (下地層 1 3) を基板 1 1 上に成膜する。

10

#### 【0070】

##### (4) 第 2 隔壁形成工程

次に、図 7 (b) に示すように、下地層 1 3 上に第 2 隔壁 1 4 を形成する。具体的には、例えば、CVD 法によって下地層 1 3 上に、無機絶縁膜 (酸化シリコンなど) を形成する。そして、フォトリソグラフィ法によって無機絶縁膜をパターニングし、画素電極 1 2 行のそれぞれを挟む位置に、行方向に延伸するように線状の第 2 隔壁 1 4 を形成する。

#### 【0071】

第 2 隔壁 1 4 を形成後は、第 2 隔壁 1 4 の親液性を高めるために、まずは上方から UV を照射し、その後ベーク処理を行う。

#### 【0072】

20

##### (5) 第 1 隔壁形成工程

次に、図 6 (b) 及び図 7 (c) に示すように、下地層 1 3 上の一部及び第 2 隔壁 1 4 上の一部に第 1 隔壁 1 6 を形成する。具体的には、例えば、スピコート法によって、ポジ型の感光性有機材料 (アクリル系樹脂など) を塗布する。この際、塗布した材料の膜厚は第 2 隔壁 1 4 の膜厚よりも大きくする。そして、フォトリソグラフィ法によって感光性有機材料をパターニングし、画素電極 1 2 列のそれぞれを挟む位置に、列方向に延伸するように線状の第 1 隔壁 1 6 を形成する。

#### 【0073】

なお、印刷法などによって直接第 1 隔壁 1 6 を形成してもよい。また、第 1 隔壁 1 6 に対し、アルカリ性溶液、水、有機溶媒、プラズマなどによる表面処理を行って、第 1 隔壁 1 6 の表面に以降の工程で塗布するインクに対する撥液性を付与してもよい。このようにすることで、以降の発光層形成工程で、インクが第 1 隔壁 1 6 を超えて流動することを抑制できる。

30

#### 【0074】

なお、この工程により、隣り合う第 1 隔壁 1 6 間の間隙 2 0 が形成され、画素 2 1 と画素間領域 2 2 とがなす列は、それぞれ間隙 2 0 内に存在することになる。

#### 【0075】

##### (6) 発光層形成工程

次に、図 6 (c) 及び図 7 (d) に示すように、間隙 2 0 内にインク 1 7 A を塗布する。具体的には、例えば、発光層 1 7 の材料となる有機化合物と溶媒とを所定の比率で混合してインク 1 7 A を作成し、インクジェット法を用いて、このインク 1 7 A を間隙 2 0 内に塗布する。インク 1 7 A の上面が、第 2 隔壁 1 4 の上面 1 4 a よりも高くなるよう塗布することで、第 2 隔壁 1 4 を乗り越えるインク 1 7 A の流動を可能にしている。そして、インク 1 7 A に含まれる溶媒を蒸発乾燥させることにより、発光層 1 7 を形成する。なお、インク 1 7 A の塗布方法としては、ディスペンサー法、ノズルコード法、スピコート法、印刷法などを用いてもよい。発光層 1 7 が第 2 隔壁 1 4 の上方で途切れるのを防止するために、インク 1 7 A は第 2 隔壁 1 4 の表面 (上面 1 4 a 及び側面 1 4 b) に対して濡れ性の良いものが好ましい。

40

#### 【0076】

また、本実施の形態では、発光層 1 7 は、赤、緑、青の 3 色のサブ画素 2 1 を有するた

50

め、それぞれ異なるインク 17 A を用いて形成する。具体的には、例えば、赤、緑、青のいずれかに対応するインク 17 A のみを吐出するノズル（吐出口）を用いて、3 色のインク 17 A を順に塗布する方法や、赤、緑、青の各色に対応するインク 17 A を同時に吐出可能な 3 連ノズルを用いて、3 色のインク 17 A を同時に塗布する方法などがある。

#### 【0077】

パネル 10 では、各色有機発光層のインクと同じ材料から構成することが好ましい。同時に塗布することができ製造が容易となり低コスト化に資するからである。また、青色間隙 20 B に塗布するインクの量を制御して赤色の間隙 20 R 及び緑色の間隙 20 G に塗布するインクの量よりも多くすることにより、容易に青色有機発光層 17 B の行方向の長さを赤色有機発光層 17 R 及び緑色有機発光層 17 G の行方向の長さより大きく構成することができる。この場合、塗布するインクの量により形成する青色間隙 20 B の膜厚を制御することができる。

#### 【0078】

また、ラインバンクを採用したパネル 10 であるため、同色のインク 17 A のみを吐出する複数のノズルを列方向に並べ、列方向と交差する行方向に移動させながら、間隙 20 内へインク 17 A を吐出して発光層 17 を形成する方法が好ましい。この方法によると、まず複数のノズルを用いるため、インク 17 A の塗布時間が短くなり工程を短縮できる。次に、複数のノズルから吐出されたインク 17 A が間隙 20 で列方向に連結するため、各ノズルのインク 17 A の吐出量がばらついても、その後にインク 17 A が列方向へ流動でき、塗布量が平準化されることで、サブ画素 21 間の膜厚むら、すなわち輝度むらの発生を低減できる。

#### 【0079】

また、膜厚むらを低減することにより、サブ画素毎の有機発光層 17 の電流密度のばらつきを低減しサブ画素毎の輝度半減寿命のばらつきを低減しパネル 10 の寿命を向上できる。併せて、後述するようにサブ画素 21 の行方向の長さを 130  $\mu\text{m}$  程度まで増加した場合でも、第 1 隔壁 16 と接触する有機発光層 17 の外縁部分で有機発光層 17 の膜形状が凸になるためにリーク電流の増大することを防止できる。これにより、有機発光層 17 を介してリーク電流の増大が顕著になることを防止できる。

#### 【0080】

塗布したインク 17 A が乾燥すると、図 6 (d) 及び図 7 (e) に示すように、間隙 20 に発光層 17 が形成される。間隙 20 では、第 2 隔壁 14 に被覆されていない下地層 13 が存在する画素 21 と、第 2 隔壁 14 が存在する画素間領域 22 とに跨って線状の発光層 17 を形成することができる。

#### 【0081】

##### (7) 対向電極形成工程

その後、各発光層 17 の上面 17 a 及び発光層 17 から露出する各第 1 隔壁 16 の表面に沿って、対向電極 18 を形成する。具体的には、例えば、真空蒸着法又はスパッタリング法などによって、各発光層 17 の上面 17 a 及び発光層 17 から露出する各第 1 隔壁 16 の表面に沿って、ITO、IZO などの光透過性導電材料からなる膜を形成する。

#### 【0082】

このとき、対向電極 18 は、行方向に隣り合う両画素の最も外側に位置する行方向に対向した隔壁同士の間隙である画素間領域 25 にも配設され、基板 11 上の画素間領域 25 に列方向に延伸するよう並設されたバス配線部 15 と下地層 13 を介して電氣的に接続される。

#### 【0083】

##### (8) 封止層形成工程

次に、対向電極 18 の上面を覆う封止層 19 を形成する。具体的には、例えば、スパッタリング法又は CVD 法によって、対向電極 18 上に無機絶縁膜（酸化シリコンなど）を形成する。

#### 【0084】

### 3. 有機EL表示パネルの要部構成

#### (1) 各色サブ画素21の行方向の長さの比率について

パネル10における各色サブ画素21において行方向のサブ画素21の長さ（間隙20の開口幅）とサブ画素の輝度半減寿命との関係を調べた。図8は、各色サブ画素21における間隙20の開口幅とサブ画素の輝度半減寿命との関係を、各色における基準値からの変化率として示した特性図であり、(a)は赤、(b)は緑、(c)は青色の各サブ画素の特性を示す。

#### 【0085】

図8(a)に示すように、赤色サブ画素21Rでは、開口幅を基準値60 $\mu$ mから約30 $\mu$ mまで削減すると輝度半減寿命は約30%に低下する。また、図8(b)に示すように、緑色サブ画素21Gでは、開口幅を基準値60 $\mu$ mから約30 $\mu$ mまで削減すると輝度半減寿命は約35%に低下する。また、図8(c)に示すように、青色サブ画素21Bでは、開口幅を基準値60 $\mu$ mから約130 $\mu$ mまで増加すると輝度半減寿命は約380%に増加する。

#### 【0086】

ここで、赤、緑、青の3色のサブ画素中、赤色サブ画素と緑色サブ画素の寿命は同等か又は緑色サブ画素の寿命が短く、青色サブ画素の寿命が最も短いことが知られている。したがって、青色サブ画素21Bの開口幅を増加し、赤色サブ画素21Rの開口幅と緑色サブ画素21Gの開口幅を削減することにより、赤、緑、青の3色のサブ画素の輝度半減時間が所定時間を満たすように画素を構成することができる。このため、パネル10では、行方向において青色有機発光層の長さは、赤色有機発光層の長さ及び緑色有機発光層の長さのいずれよりも大きく構成されている構成とした。

#### 【0087】

具体的には、赤色サブ画素21Rの開口幅により規定される赤色有機発光層の長さを約36 $\mu$ m以上とすることが好ましい。その理由は、インクジェット法で発光層を塗布する場合、液滴の着弾精度の観点から開口幅の長さを36 $\mu$ m未満にすると正確にサブ画素内に液滴が滴下される確率が低下するからである。その上で、青色サブ画素21Bの開口幅により規定される青色有機発光層の長さは赤色サブ画素21Rの開口幅により規定される赤色有機発光層の長さに対して1.65（約60 $\mu$ m相当）より大きく3.5（約130 $\mu$ m相当）以下とすることが好ましい。すなわち、青色サブ画素21Bの開口幅は、赤色サブ画素21Rの開口幅に対し1.65倍より大きく3.5倍以下とすることが好ましい。

#### 【0088】

また、緑色有機発光層の長さは赤色有機発光層の長さに対して1.00（約36 $\mu$ m相当）以上1.65（約60 $\mu$ m相当）以下とすることが好ましい。すなわち、緑色サブ画素21Gの開口幅は赤色サブ画素21Rの開口幅に対し1.00倍以上1.65倍以下とすることが好ましい。

#### 【0089】

上述のとおり、各色サブ画素21の列方向における外縁の位置は、第2隔壁14により規定され、各色サブ画素21において列方向の同一位置に存在しているために、列方向において各色サブ画素領域の長さは等しい。そのため、平面視において、青色サブ画素領域の面積は、赤色サブ画素領域の面積及び緑色サブ画素領域の面積のいずれよりも大きい構成となる。

#### 【0090】

#### (2) 各色サブ画素21の行方向の長さの上限について

図9は、パネル10における印加電圧と電流密度の関係を示す実験結果である。パネル10における各色サブ画素21において行方向のサブ画素21の長さ（間隙20の開口幅）を約170 $\mu$ m及び130 $\mu$ mとした場合における画素電極12と対向電極18間の印加電圧と有機発光層17の電流密度との関係を示した実験結果である。図9(a)は、開口幅170 $\mu$ mのときの電流－電圧特性（ $n=5$ ）、図9(b)は、開口幅130 $\mu$ mの

ときの電流－電圧特性（ $n = 5$ ）を示す。

【0091】

図9（a）に示すように、各色サブ画素21において行方向のサブ画素21の長さが170  $\mu\text{m}$ である場合には、5点のデータ中4点について画素電極12と対向電極18間の印加電圧を0Vから正又は負にシフトすると電流密度が急激に立ち上がる。これに対し、図9（b）に示すように、サブ画素21の長さが130  $\mu\text{m}$ である場合には、5点のデータとも印加電圧を0Vから正又は負にシフトした場合でも電流密度の立ち上がりは比較的緩やかである。この結果から、サブ画素21の長さが170  $\mu\text{m}$ であるサンプルでは、有機発光層17を介してリーク電流の増大が顕著になることがわかる。第1隔壁16と接触する有機発光層17の外縁部分で有機発光層17の膜形状が凸になるためにリーク電流の増大しているものと考えられる。

10

【0092】

このため、行方向においては、行方向において各色有機発光層の長さは170  $\mu\text{m}$ 未満であることが好ましい。

【0093】

（3）各色サブ画素21の行方向の長さの下限について

図10は、有機EL表示パネル10の各色サブ画素における間隙20の開口幅と基準定輝度を得るための印加電圧との関係を示す実験結果である。図10に示すように、本件の実施例においては緑色有機発光層の電圧が最も高くなっている。例えば、緑色有機発光層の開口幅を60  $\mu\text{m}$ としたとき、赤色有機発光層の開口幅は25  $\mu\text{m}$ より小さくなると緑色有機発光層の印加電圧を上回ってしまう。したがって、各色有機発光層の長さは印加電圧の上では25  $\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

20

【0094】

5. 効果

パネル10では、基板11の上方に各々が列方向に延伸するよう並設された複数の隔壁16と、基板11の上方であって隣り合う第1隔壁間16の複数の間隙20内に、列方向に延伸するよう間隙に配された赤色有機発光層17R、緑色有機発光層17G、及び青色有機発光層17Bとを備え、隔壁16は、行方向における各色サブ画素21の外縁を規定し、平面視において、青色サブ画素21Bの面積は、赤色サブ画素21Rの面積及び緑色サブ画素21Gの面積のいずれよりも大きい構成とした。また、別の態様では、行方向において、青色サブ画素21Bの長さは、赤色サブ画素21Rの長さ及び緑色サブ画素21Gの長さのいずれよりも大きい構成としてもよい。

30

【0095】

これにより、各色有機発光層を形成するためインクが間隙で列方向に連結するため、列方向のインク量がばらついても、その後にインクが列方向へ流動でき塗布量が有機発光層の膜厚が平準化され、サブ画素21間の膜厚むらに伴うサブ画素毎の有機発光層17の電流密度のばらつきを低減しサブ画素毎の輝度半減寿命のばらつきを低減しパネル10の寿命を向上できる。併せて、サブ画素21の行方向の長さを130  $\mu\text{m}$ 程度まで増加した場合でも、第1隔壁16と接触する有機発光層17の外縁部分で有機発光層17の膜形状が凸になるためにリーク電流の増大することを防止できる。これにより、有機発光層17を介してリーク電流の増大が顕著になることを防止できる。

40

【0096】

また、有機発光層の膜厚が平準化され、サブ画素21間の膜厚むら、すなわち輝度むらの発生を低減できる。

【0097】

また、青色有機発光層を形成する隔壁間隙に塗布するインクの量を赤色及び緑色の隔壁間隙に塗布するインクの量よりも多く制御することにより、容易に青色有機発光層の幅を赤色及び緑色の有機発光層の幅より大きく構成することができる。そのため、有機EL表示パネルの製造が容易となり、併せて、青色有機発光層の低電流化により電流密度の低下を図れ、青色有機発光層の輝度半減寿命を増加することができ有機EL表示パネルの長寿

50

命化を図ることができる。

#### 【0098】

##### 《変形例》

実施の形態1では、本発明の一態様に係るパネル10を説明したが、本発明は、その本質的な特徴的構成要素を除き、以上の実施の形態に何ら限定を受けるものではない。例えば、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることによって実現される形態も本発明に含まれる。以下では、そのような形態の一例として、パネル10の変形例を説明する。

#### 【0099】

##### 1. 第2隔壁14を設けない構成

実施の形態1に係るパネル10では、列方向における各色サブ画素21の両端に各色サブ画素21領域の外縁を規定する第2隔壁14を備えた構成とした。しかしながら、例示したパネル10において、間隙20内に第2隔壁14を設けない構成としてもよい。図11は、実施の形態1の変形例1に係る有機EL表示パネル10Aを、図3におけるB-B断面と同じ位置で切断した模式図である。1011に示すように下地層13の上面13aに第2隔壁14が形成されておらず、基板11の上方に各々が列方向に延伸するよう並設された複数の第1隔壁のみが形成されている。この場合、列方向における各色サブ画素21領域の外縁は画素電極12の列方向における両端となる。係る変形例1においても、実施の形態1と同様に、各色有機発光層を形成するためインクが間隙で列方向に連結するため、列方向のインク量がばらついても、その後にインクが列方向へより一層流動でき塗布量が有機発光層の膜厚が平準化される。そのため、サブ画素毎の有機発光層17の電流密度のばらつきをさらに低減しサブ画素毎の輝度半減寿命のばらつきを低減しパネル10の寿命を向上できる。

#### 【0100】

##### 2. その他の変形例

実施の形態1に係るパネル10では、各色サブ画素21である間隙20の上方に、フィルタ24が形成されている構成とした。しかしながら、例示したパネル10において、間隙20の上方にはフィルタ24を設けない構成としてもよい。

#### 【0101】

また、上記実施の形態1では、画素電極12と対向電極18の間に、及び発光層17のみが存在する構成であったが、本発明はこれに限られない。例えば、正孔注入層である下地層13を用いずに、画素電極12と対向電極18の間に発光層17のみが存在する構成としてもよい。

#### 【0102】

また、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層などを備える構成や、これらの複数又は全部を同時に備える構成であってもよい。また、これらの層はすべて有機化合物からなる必要はなく、無機物などで構成されていてもよい。

#### 【0103】

また、上記実施の形態1では、サブ画素21には、赤色サブ画素21R、緑色サブ画素21G、青色サブ画素21Bの3種類があったが、本発明はこれに限られない。例えば、発光層が1種類であってもよいし、発光層が赤、緑、青、黄色に発光する4種類であってもよい。

#### 【0104】

また、上記実施の形態1では、画素23が、マトリクス状に並んだ構成であったが、本発明はこれに限られない。例えば、画素領域の間隔を1ピッチとするとき、隣り合う間隔同士で画素領域が列方向に半ピッチずれている構成に対しても、本発明は効果を有する。高精細化が進む表示パネルにおいて、多少の列方向のずれは視認上判別が難しく、ある程度の幅を持った直線上（あるいは千鳥状）に膜厚むらが並んでも、視認上は帯状となる。したがって、このような場合も輝度むらが上記千鳥状に並ぶことを抑制することで、表示

パネルの表示品質を向上できる。

【0105】

また、上記実施の形態1では、発光層17の形成方法としては、印刷法、スピンコート法、インクジェット法などの湿式成膜プロセスを用いる構成であったが、本発明はこれに限られない。例えば、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、イオンプレーティング法、気相成長法等の乾式成膜プロセスを用いることもできる。

【0106】

また、上記実施の形態1に係るパネル1では、すべての間隙20に画素電極12が配されていたが、本発明はこの構成に限られない。例えば、バスバーなどを形成するために、画素電極12が形成されない間隙20が存在してもよい。

10

【0107】

また、上記実施の形態1では、パネル10がトップエミッション型の構成であったが、ボトムエミッション型を採用することもできる。その場合には、各構成について、適宜の変更が可能である。

【0108】

また、上記実施の形態1では、パネル10がアクティブマトリクス型の構成であったが、本発明はこれに限られず、例えば、パッシブマトリクス型の構成であってもよい。具体的には、第1隔壁の延伸方向と平行な線状の電極と、第1隔壁の延伸方向と直交する線状の電極とを発光層を挟むようにそれぞれ複数並設すればよい。このとき、第1隔壁の延伸方向と直交する線状の電極を下部側とすれば、各間隙では、複数の下部側の電極が、互いに間隔をあけて第1隔壁の延伸方向に並び、本発明の一態様となる。その場合には、各構成について、適宜の変更が可能である。なお、上記実施の形態1では、基板11がTFT層を有する構成であったが、上記パッシブマトリクス型の例などから分かるように、基板11はTFT層を有する構成に限られない。

20

【産業上の利用可能性】

【0109】

本発明に係る有機EL表示パネル、及び有機EL表示装置は、テレビジョンセット、パーソナルコンピュータ、携帯電話などの装置、又はその他表示パネルを有する様々な電子機器に広く利用することができる。

30

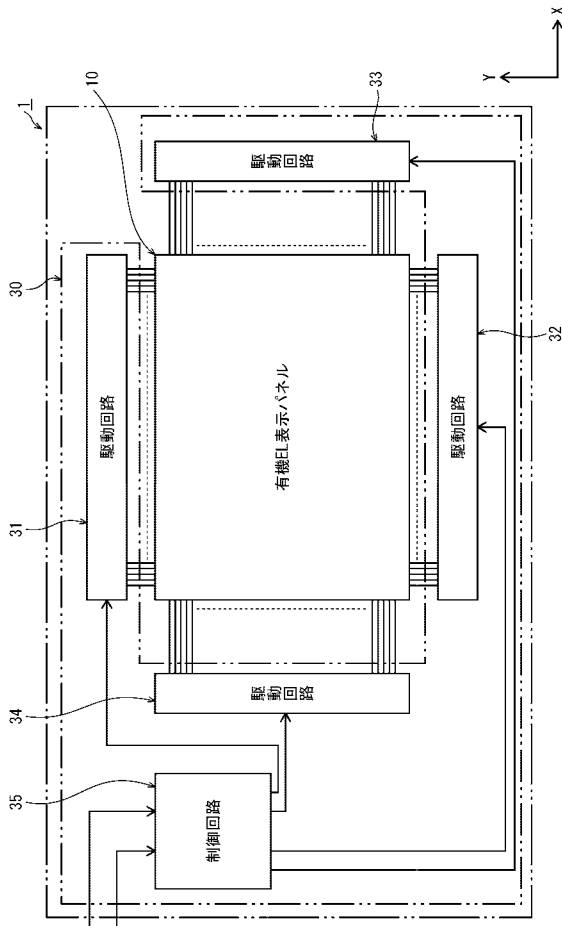
【符号の説明】

【0110】

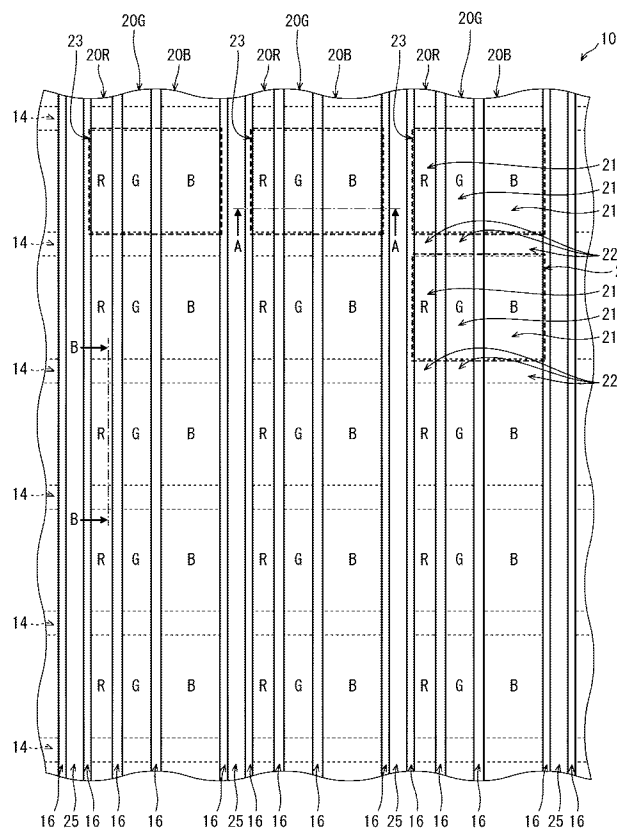
- 1 有機EL表示装置
- 10、10A 有機EL表示パネル
- 11 基板
- 12 画素電極
- 13 下地層
- 14 第2隔壁
- 15 バス配線部
- 16 第1隔壁
- 17 発光層
- 18 対向電極
- 19 封止層
- 20 間隙
- 21 サブ画素領域
- 22 画素間領域
- 23 画素
- 24 フィルタ

40

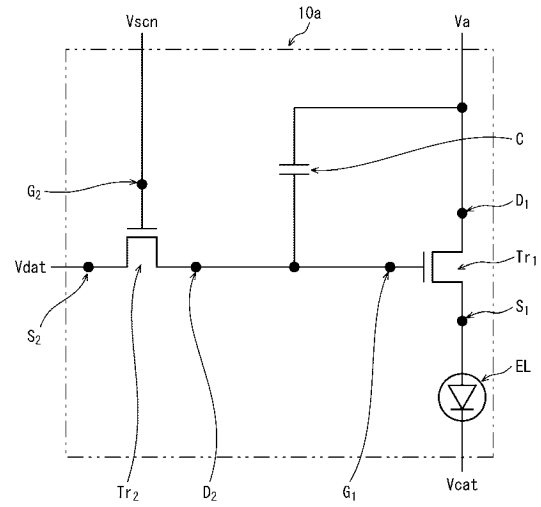
【図 1】



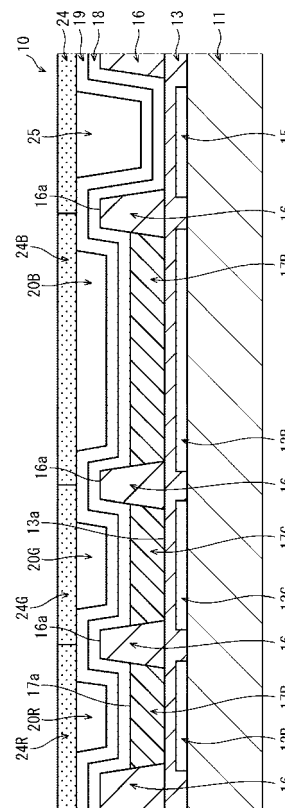
【図 3】



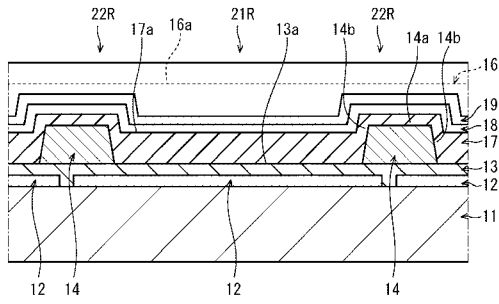
【図 2】



【図 4】

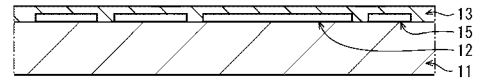


【図 5】

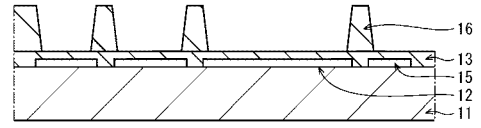


【図 6】

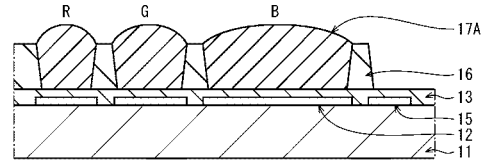
(a)



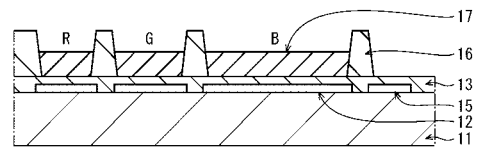
(b)



(c)

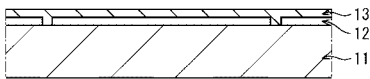


(d)

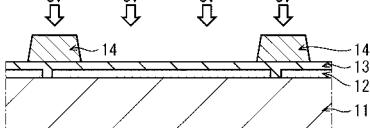


【図 7】

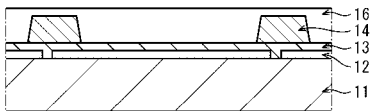
(a)



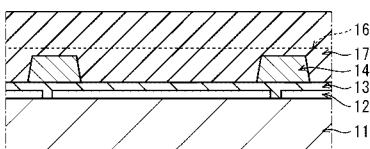
(b)



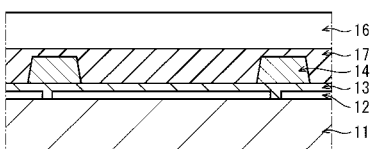
(c)



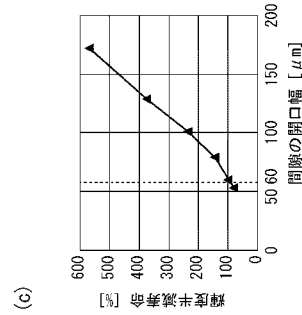
(d)



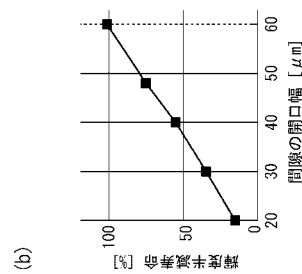
(e)



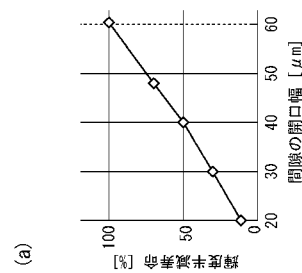
【図 8】



(c)

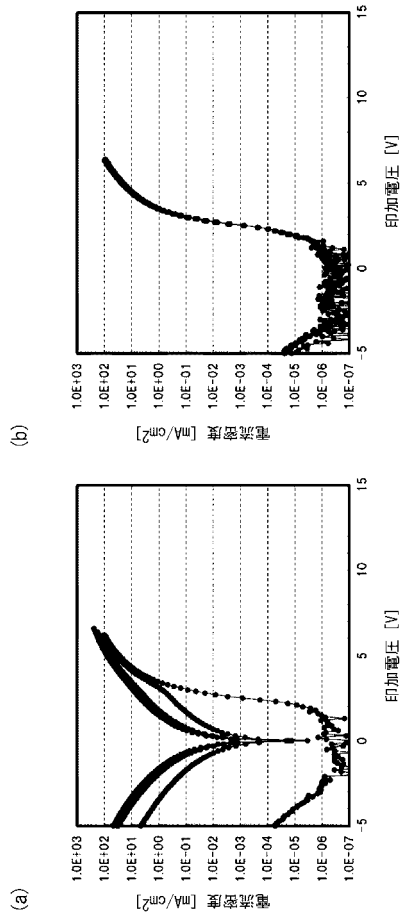


(b)

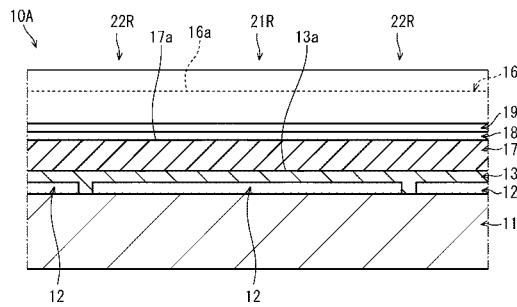


(a)

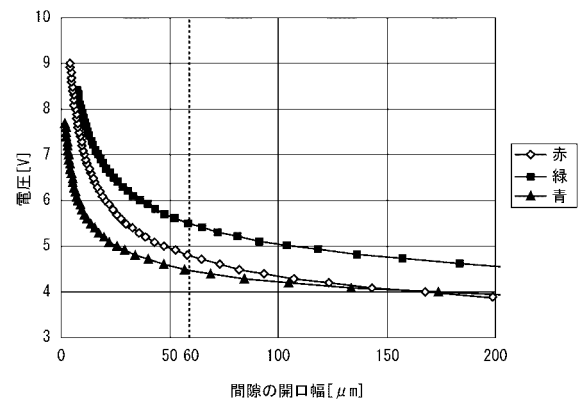
【図 9】



【図 1 1】



【図 1 0】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/002560

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/12(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/12, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/22, H05B33/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y    | JP 2010-225587 A (Samsung Mobile Display Co., Ltd.),<br>07 October 2010 (07.10.2010),<br>claims 1 to 12; paragraphs [0019] to [0055];<br>fig. 5, 6, 7<br>& US 2010/0238096 A1 & EP 2230692 A1<br>& KR 10-2010-0104921 A & CN 101840930 A | 1-2, 7<br>3-6, 8      |
| Y         | JP 2006-120477 A (Sharp Corp.),<br>11 May 2006 (11.05.2006),<br>paragraphs [0045] to [0050]; fig. 8<br>& US 2006/0087227 A1                                                                                                              | 3-4                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 July 2015 (21.07.15)Date of mailing of the international search report  
04 August 2015 (04.08.15)Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/002560

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2012-221811 A (Canon Inc.),<br>12 November 2012 (12.11.2012),<br>paragraphs [0029] to [0038], [0042] to [0047];<br>fig. 4<br>(Family: none)                                           | 5, 8                  |
| Y         | WO 2010/140301 A1 (Panasonic Corp.),<br>09 December 2010 (09.12.2010),<br>paragraphs [0097] to [0117]; fig. 7<br>& JP 4621818 B & US 2011/0233572 A1<br>& EP 2391187 A1 & CN 102106186 A | 6                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                |                                                       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|
| 国際調査報告                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                | 国際出願番号 PCT/J P 2015/002560                            |  |
| <b>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</b><br>Int.Cl. H05B33/12(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                |                                                       |  |
| <b>B. 調査を行った分野</b><br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. H05B33/12, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/22, H05B33/26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                       |  |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2015年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2015年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2015年                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                       |  |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                |                                                       |  |
| <b>C. 関連すると認められる文献</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                |                                                       |  |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                                              | 関連する<br>請求項の番号                                        |  |
| X<br>Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 2010-225587 A (三星モバイルディスプレイ株式会社)<br>2010.10.07, 【請求項1】 - 【請求項12】, 段落【0019】 - 【0055】,<br>【図5】, 【図6】, 【図7】<br>& US 2010/0238096 A1 & EP 2230692 A1 & KR 10-2010-0104921 A<br>& CN 101840930 A | 1-2, 7<br>3-6, 8                                      |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | JP 2006-120477 A (シャープ株式会社) 2006.05.11,<br>段落【0045】 - 【0050】, 【図8】<br>& US 2006/0087227 A1                                                                                                     | 3-4                                                   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                |                                                       |  |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                                                                                                |                                                       |  |
| 国際調査を完了した日<br>21.07.2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                | 国際調査報告の発送日<br>04.08.2015                              |  |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>濱野 隆<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3271 |  |

| 国際調査報告                |                                                                                                                                                    | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 0 2 5 6 0 |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                    |                                      |
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                  | 関連する<br>請求項の番号                       |
| Y                     | JP 2012-221811 A (キヤノン株式会社) 2012. 11. 12,<br>段落【0029】 - 【0038】 , 【0042】 - 【0047】 , 【図 4】<br>(ファミリーなし)                                              | 5, 8                                 |
| Y                     | WO 2010/140301 A1 (パナソニック株式会社) 2010. 12. 09,<br>段落[0097]-[0117] , [図 7]<br>& JP 4621818 B & US 2011/0233572 A1 & EP 2391187 A1<br>& CN 102106186 A | 6                                    |

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC45 DD37 EE06 FF15 GG08

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

|                |                                                                                         |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机EL显示面板和有机EL显示装置                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JPWO2015178028A1</a>                                                        | 公开(公告)日 | 2017-04-20 |
| 申请号            | JP2016520943                                                                            | 申请日     | 2015-05-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 日本有机雷特显示器股份有限公司                                                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社JOLED                                                                               |         |            |
| [标]发明人         | 橋本潤<br>南野裕隆<br>高田昌和                                                                     |         |            |
| 发明人            | 橋本 潤<br>南野 裕隆<br>高田 昌和                                                                  |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/10                                       |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3216 H01L27/3218 H01L27/3246 H01L2227/323                                        |         |            |
| FI分类号          | H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/26.Z H05B33/10                               |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/EE06 3K107/FF15 3K107/GG08 |         |            |
| 优先权            | 2014107375 2014-05-23 JP                                                                |         |            |
| 其他公开文献         | JP6594863B2                                                                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                               |         |            |

#### 摘要(译)

在有机EL显示面板10中，以在列方向上延伸的方式在基板11的上方平行地配置有多个隔壁16，在基板11的上方的相邻的第一隔壁16之间具有多个间隙20。另外，设置有在间隙中以在列方向上延伸的方式排列的红色有机发光层17R，绿色有机发光层17G和蓝色有机发光层17B，并且分隔壁16在行方向上限制了每个彩色子像素21的外边缘。然而，在平面图中，蓝色子像素21B的面积大于红色子像素21R的面积和绿色子像素21G的面积两者。

