

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/008705

発行日 令和1年7月18日(2019.7.18)

(43) 国際公開日 平成31年1月10日(2019.1.10)

(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 27/32 (2006.01)</b>	H01L 27/32	5C094
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	5G435
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	G09F 9/30 365	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 29 頁) 最終頁に続く

出願番号 特願2017-566164 (P2017-566164)  
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2017/024668  
 (22) 国際出願日 平成29年7月5日(2017.7.5)  
 (11) 特許番号 特許第6329711号 (P6329711)  
 (45) 特許公報発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

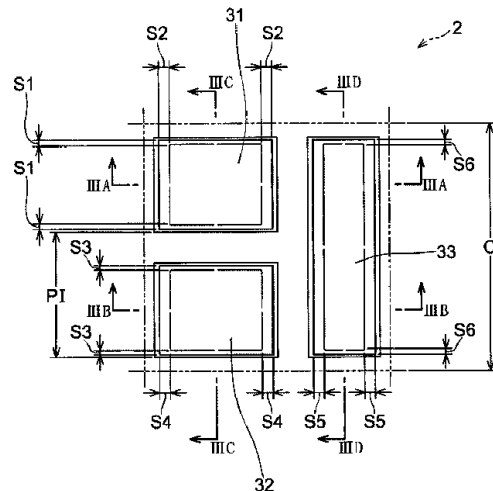
(71) 出願人 512225287  
 堺ディスプレイプロダクト株式会社  
 大阪府堺市堺区匠町1番地  
 (74) 代理人 110001896  
 特許業務法人朝日奈特許事務所  
 (72) 発明者 齊藤 伸郎  
 大阪府堺市堺区匠町1番地 堺ディスプレイプロダクト株式会社内  
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC06 CC33 CC45  
 EE07 FF15 GG04 GG28 GG33  
 5C094 AA05 AA43 BA27 CA19 CA24  
 FA01 FA02 GB01 JA01  
 5G435 AA01 BB05 CC09 CC12 KK05

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置および有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】

有機EL表示装置は、第1電極を備えた基板と、マトリクス状に整列された複数の画素を形成すべく第1電極の上に蒸着された有機材料によって形成された有機層と、有機層の上に形成された第2電極と、を備える。複数の画素の各々は、略矩形の形状を有する少なくとも3つのサブ画素を有し、少なくとも3つのサブ画素のうちの第1のサブ画素および第2のサブ画素は、第1のサブ画素および第2のサブ画素それぞれの長辺が略平行になるように並列し、少なくとも3つのサブ画素のうちの第3のサブ画素は、第3のサブ画素の長辺が第1および第2のサブ画素それぞれの短辺と略平行になるように形成され、第1および第2のサブ画素では、長辺方向の有機層の膜厚変化が短辺方向の有機層の膜厚変化よりも大きく、第3のサブ画素では、短辺方向の有機層の膜厚変化が長辺方向の有機層の膜厚変化よりも大きい。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 電極を備えた基板と、  
マトリクス状に整列された複数の画素を形成すべく前記第 1 電極の上に蒸着された有機材料によって形成された有機層と、

前記有機層の上に形成された第 2 電極と、を備え、

前記複数の画素の各々は、略矩形の形状を有する少なくとも 3 つのサブ画素を有し、

前記少なくとも 3 つのサブ画素のうちの第 1 のサブ画素および第 2 のサブ画素は、前記第 1 のサブ画素および前記第 2 のサブ画素それぞれの長辺が略平行になるように並列しており、

前記少なくとも 3 つのサブ画素のうちの第 3 のサブ画素は、前記第 3 のサブ画素の長辺が前記第 1 のサブ画素の短辺および前記第 2 のサブ画素の短辺と略平行になるように形成されており、

前記第 1 のサブ画素および前記第 2 のサブ画素では、長辺方向の前記有機層の膜厚変化が短辺方向の前記有機層の膜厚変化よりも大きく、

前記第 3 のサブ画素では、短辺方向の前記有機層の膜厚変化が長辺方向の前記有機層の膜厚変化よりも大きい、有機 EL 表示装置。

## 【請求項 2】

前記第 3 のサブ画素の面積が、前記第 1 のサブ画素および前記第 2 のサブ画素の面積よりも大きい、請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

## 【請求項 3】

前記少なくとも 3 つのサブ画素は、赤色発光材料を含むサブ画素、緑色発光材料を含むサブ画素、および、青色発光材料を含むサブ画素を含み、

前記第 1 のサブ画素または前記第 2 のサブ画素が赤色発光材料を含んでいる、請求項 1 または 2 に記載の有機 EL 表示装置。

## 【請求項 4】

前記第 3 のサブ画素が青色発光材料を含んでいる、請求項 3 に記載の有機 EL 表示装置。

## 【請求項 5】

前記第 1 のサブ画素または前記第 2 のサブ画素における前記有機層の膜厚が、前記複数の画素の各々が有する前記少なくとも 3 つのサブ画素のうちで最も厚い、請求項 1 または 2 に記載の有機 EL 表示装置。

## 【請求項 6】

前記第 3 のサブ画素における前記有機層の膜厚が、前記複数の画素の各々が有する前記少なくとも 3 つのサブ画素のうちで最も薄い、請求項 1 または 2 に記載の有機 EL 表示装置。

## 【請求項 7】

前記第 1 ~ 第 3 のサブ画素の各々における、サブ画素全体に対する該サブ画素における前記有機層の最大の厚さの 95% 以上の厚さを有する部分の面積比は、前記第 3 のサブ画素の面積比よりも前記第 1 のサブ画素および前記第 2 のサブ画素における面積比の方が大きい、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 表示装置。

## 【請求項 8】

略矩形の形状を有する第 1 の開口が形成されている第 1 の蒸着マスク、略矩形の形状を有する第 2 の開口が形成されている第 2 の蒸着マスク、および、略矩形の形状を有する第 3 の開口が形成されている第 3 の蒸着マスクを準備する工程と、

前記第 1 の蒸着マスクを被蒸着基板の表面に重ね合せ、前記第 1 の開口の長辺とライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第 1 の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着する工程と、

前記第 2 の蒸着マスクを前記被蒸着基板の前記表面に重ね合せ、前記第 2 の開口の長辺と前記ライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第 2 の蒸着マスクを前記ライ

10

20

30

40

50

ン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着する工程と、

前記第3の蒸着マスクを前記被蒸着基板の前記表面に重ね合せ、前記第3の開口の短辺と前記ライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第3の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着する工程とを含む、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、有機EL表示装置および有機EL表示装置の製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

有機EL表示装置では、ガラスや樹脂フィルムなどからなる基板の表面に、たとえば陽極、発光層、および陰極が形成され、それらによって構成される有機EL表示素子が複数のサブ画素各々に形成されている。発光層は、主に、有機材料を堆積させることによって形成されており、たとえば、発光層の形成箇所と対応する位置に開口を有する蒸着マスクを用いた真空蒸着などによって形成されている。有機EL表示素子の発光時の輝度や色度、およびその寿命は、発光層の膜厚の影響を受けるため、発光層を均一な膜厚で形成する必要がある。たとえば、特許文献1では、有機材料の蒸着時に、蒸着マスクにおける開口の周囲の部分によって基板への有機材料の飛来が阻まれないように、蒸着源の移動方向に配列される画素の間隔が、蒸着源の移動方向と直交する方向に配列される画素の間隔よりも広くされている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-200735号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1では、蒸着源の移動方向における発光層の膜厚の変化を抑制することが述べられている。しかし、蒸着源の移動方向と直交する方向においても発光層の膜厚の変化が生じ得る。たとえば、蒸着材料を気化させるつぼが線状に並べられたライン型の蒸着源が用いられる場合、後述のように、蒸着源の移動方向よりも、むしろ、蒸着源の移動方向と直交する、蒸着源の長手方向における発光層の膜厚の変化の方が大きいことがある。特許文献1に開示の手段は、蒸着源の移動方向と直交する方向において生じる膜厚変化については考慮されていない。

30

【0005】

また、特許文献1の方法では、画面の水平方向および垂直方向のいずれかに配列される画素の間隔を、製造ラインの本来の能力の下で製造可能な間隔よりも広くする必要がある。従って、画像の精細度の向上および解像度の向上という有機EL表示装置に対する継続的な要求に十分に答えられないおそれがある。また、特許文献1における「画素」は、カラー画像を表示する有機EL表示装置では、赤、緑、青などの固有の色の光を発する「サブ画素」と考えられるが、長方形の複数の「サブ画素」は、各々の長辺の方向が同一方向となるように形成されている。従って、図12に示されるように、解像度の高精細化に伴って小型化される1つの画素200の中に、たとえば赤、緑および青の3つのサブ画素301~303が狭いピッチで並列される必要がある。そのため、有機EL表示装置の製造において厳密な条件管理や高性能の装置が必要になることがある。結局、小型化や解像度の向上に逆行することなく、製造が容易で、発光層の膜厚の変化の影響の少ない有機EL表示装置およびその製造方法は提案されていない。

40

【0006】

50

そこで、本発明は、高精細化された画素においてもサブ画素の製造が容易で、有機層の膜厚の変化による表示品位などへの影響が少ない有機EL表示装置、および、有機EL表示装置の製造方法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】

【0007】

本発明の一実施形態の有機EL表示装置は、第1電極を備えた基板と、マトリクス状に整列された複数の画素を形成すべく前記第1電極の上に蒸着された有機材料によって形成された有機層と、前記有機層の上に形成された第2電極と、を備え、前記複数の画素の各々は、略矩形の形状を有する少なくとも3つのサブ画素を有し、前記少なくとも3つのサブ画素のうちの第1のサブ画素および第2のサブ画素は、前記第1のサブ画素および前記第2のサブ画素それぞれの長辺が略平行になるように並列しており、前記少なくとも3つのサブ画素のうちの第3のサブ画素は、前記第3のサブ画素の長辺が前記第1のサブ画素の短辺および前記第2のサブ画素の短辺と略平行になるように形成されており、前記第1のサブ画素および前記第2のサブ画素では、長辺方向の前記有機層の膜厚変化が短辺方向の前記有機層の膜厚変化よりも大きく、前記第3のサブ画素では、短辺方向の前記有機層の膜厚変化が長辺方向の前記有機層の膜厚変化よりも大きい、ことを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明の一実施形態の有機EL表示装置の製造方法は、略矩形の形状を有する第1の開口が形成されている第1の蒸着マスク、略矩形の形状を有する第2の開口が形成されている第2の蒸着マスク、および、略矩形の形状を有する第3の開口が形成されている第3の蒸着マスクを準備する工程と、前記第1の蒸着マスクを被蒸着基板の表面に重ね合せ、前記第1の開口の長辺とライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第1の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着する工程と、前記第2の蒸着マスクを前記被蒸着基板の前記表面に重ね合せ、前記第2の開口の長辺と前記ライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第2の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着する工程と、前記第3の蒸着マスクを前記被蒸着基板の前記表面に重ね合せ、前記第3の開口の短辺と前記ライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第3の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着する工程と、を含む、ことを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【0009】

本発明の一実施形態によれば、小さな画素においてもサブ画素の製造が容易で、有機層の膜厚の変化による表示品位への影響が少ない有機EL表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態1の有機EL表示装置を示す図である。

【図2】本発明の実施形態1の有機EL表示装置の1つの画素を示す平面図である。

【図3A】図2のIIIA - IIIA線での断面図である。

40

【図3B】図2のIIIB - IIIB線での断面図である。

【図3C】図2のIIIC - IIIC線での断面図である。

【図3D】図2的IIID - IIID線での断面図である。

【図4】有機EL表示装置の製造工程において有機材料の蒸着に用いられる蒸着マスクの一例を示す断面図である。

【図5A】蒸着工程における有機材料の飛行状況をライン蒸着源の長手方向において示す図である。

【図5B】蒸着工程における有機材料の飛行状況をライン蒸着源の移動方向において示す図である。

【図6A】実施形態1の有機EL表示装置における第1のサブ画素の有機層において最大

50

の厚さの95%以上の厚さに形成されている領域を示す図である。

【図6B】実施形態1の有機EL表示装置における第3のサブ画素の有機層において最大の厚さの95%以上の厚さに形成されている領域を示す図である。

【図7】実施形態1の有機EL表示装置における、各サブ画素の断面を並べて示す図である。

【図8】本発明の実施形態2の有機EL表示装置における1つの画素を示す平面図である。

【図9A】本発明の実施形態1の有機EL表示装置の製造方法における第1の蒸着マスクの準備工程の一例を示す図である。

【図9B】本発明の実施形態1の有機EL表示装置の製造方法において準備された第2の蒸着マスクの一例を示す図である。

【図9C】本発明の実施形態1の有機EL表示装置の製造方法において準備された第3の蒸着マスクの一例を示す図である。

【図10】本発明の実施形態1の有機EL表示装置の製造方法における被蒸着基板への第1の蒸着マスクの配置および位置合わせをする工程の一例を示す図である。

【図11A】本発明の実施形態1の有機EL表示装置の製造方法における第1の蒸着マスクを用いた有機材料の蒸着工程の一例を示す図である。

【図11B】本発明の実施形態1の有機EL表示装置の製造方法における第2の蒸着マスクを用いた有機材料の蒸着工程の一例を示す図である。

【図11C】本発明の実施形態1の有機EL表示装置の製造方法における第3の蒸着マスクを用いた有機材料の蒸着工程の一例を示す図である。

【図12】従来の有機EL表示装置における1つの画素の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照し、本発明の有機EL表示装置および有機EL表示装置の製造方法を説明する。なお、以下に説明される実施形態における各構成要素の材質、形状、および、それらの相対的な位置関係などは、あくまで例示に過ぎない。本発明の有機EL表示装置および有機EL表示装置の製造方法は、これらによって限定的に解釈されるものではない。

【0012】

<実施形態1>

図1には、実施形態1の有機EL表示装置1の平面図が示され、図2には、有機EL表示装置1に備えられる複数の画素2のうちの1つの平面図が模式的に示されている。また、図3A~3Dには、図2に示されるIIIA-IIIA線~IIID-IIID線それぞれにおける断面図が示されている。図1に示されるように、有機EL表示装置1は、有機EL表示装置1の内部または外部で生成される映像信号に基づく画像を表示する表示部Dを含み、表示部Dは、マトリクス状に整列され、略正方形の形状を有する、複数の画素2を備えている。図2に示されるように、複数の画素2の各々は、略矩形の形状を有する少なくとも3つのサブ画素によって構成されている。図2の例では、画素2は、第1のサブ画素31、第2のサブ画素32および第3のサブ画素33を有している。しかし、画素2を構成するサブ画素の数は3つに限定されず、本実施形態において複数の画素2の各々は、3つ以上の任意の数のサブ画素を有し得る。図3A~3Dに示されるように、有機EL表示装置1は、第1電極5を備えた基板4と、複数の画素2の各々を形成すべく第1電極5の上に蒸着された有機材料によって形成された有機層6と、有機層6の上に形成された第2電極7と、を備えている。有機層6は、励起された発光材料からのエネルギーの放出によって光を発する発光層6bを含んでいる(なお、図3A~3Dでは省略されているが、後述の図7に示されるように有機層6は発光層6bを含む多層構造を有し得る)。第1~第3のサブ画素31、32、33の各々は、たとえば第1電極5に電流が供給されることによって有機層6において発光し、その結果、有機EL表示装置1の表示部Dに所望の画像が表示される。なお、図2では、各サブ画素が明確に示されるように、第2電極7の図示は省略

されている。

【0013】

なお、「略矩形」には、4つの直線で囲まれていて内角が全て直角の四角形に限らず、長手方向が看取されるものであれば、四辺のいずれかまたは全てが多少湾曲している形状や、4つの内角のいずれかもしくは全てが丸みを帯びた形状も含まれる。

【0014】

図2に示されるように、第1のサブ画素31および第2のサブ画素32は、第1のサブ画素31および第2のサブ画素32それぞれの長辺が略平行になるように並列している。換言すると、各々が略矩形の形状を有する第1のサブ画素31および第2のサブ画素32は、各々の2つの長辺のうち1つ同士が向き合うように配置されている。すなわち、第1のサブ画素31と第2のサブ画素32は、それぞれの長辺が互いに同じ方向に延びるように向きを揃えて、第1および第2のサブ画素31、32の長辺と直交する方向に並べられている。

10

【0015】

一方、第3のサブ画素33は、第3のサブ画素33の長辺が第1のサブ画素31の短辺および第2のサブ画素32の短辺と略平行になるように形成されている。換言すると、略矩形の形状を有する第3のサブ画素33は、その長辺の1つが、第1のサブ画素31の短辺の1つおよび第2のサブ画素32の短辺の1つと対向するように形成されている。すなわち、第3のサブ画素33は、その長辺の1つが第1のサブ画素31および第2のサブ画素32の各々の2つの短辺のうち1つに沿うように配置され、かつ、第1および第2のサブ画素31、32の長辺方向において、第1および第2のサブ画素31、32の各々と並べられている。なお、画素2が、4つ以上のサブ画素を備える場合、第1～第3のサブ画素31、32、33以外のサブ画素は、第1および第2のサブ画素31、32と略平行になるように並列していてもよく、第3のサブ画素33と略平行になるように形成されていてもよい。

20

【0016】

なお「略平行」には、幾何学上厳密に平行な位置関係の他に、一方の長辺または短辺が、対向して配置されている相手方の長辺または短辺と接触しない程度に相手方の辺に対して傾いている位置関係も含まれる。

【0017】

本実施形態では、このように第1～第3のサブ画素31、32、33は、第1～第3のサブ画素31、32、33の全てが画素2の中で1つの方向に並列するようには配置されていない。すなわち、少なくとも1つのサブ画素は、他のサブ画素同士の配列方向と異なる方向において他のサブ画素と並ぶように配置される。画素2が4つ以上のサブ画素を備える場合でもその点は同じである。従って、前述の図12に示されるように画素200の1つの方向（たとえば図12における上下方向）に全てのサブ画素301～303が並べられる場合と比べて、各サブ画素（たとえば第1のサブ画素31および第2のサブ画素32）の配置ピッチPIを広くすることができる。すなわち、画素2が小型化される状況であっても、第1および第2のサブ画素31、32の配列方向における第1および第2のサブ画素31、32それぞれの幅、および/または、それら両サブ画素の間隔を、比較的大きくすることができる。従って、有機層6の形成時に用いられる蒸着マスクの開口110（図4参照）を比較的容易に形成することができると共に、有機層6の形成時に基板4と蒸着マスクとを容易に位置合わせすることができる。また、製造ばらつきなどによる第1～第3のサブ画素31、32、33のサイズや位置などの変動が有機EL表示装置1の特性などに与える影響も相対的に小さくなり得る。換言すると、有機EL表示装置1の製造において、より大きなばらつきが許容され得る。従って、解像度の高い有機EL表示装置1を容易に製造することができる。

30

40

【0018】

画素2は、有機EL表示装置1の画面サイズおよび解像度に応じて任意のサイズを有し得る。たとえば、画素2は20 $\mu\text{m}$ ～500 $\mu\text{m}$ のサイズを有し得る。そのようなサ

50

イズを有する画素 2 の内部に、たとえば、互いの間に  $5 \mu\text{m}$  以上、 $50 \mu\text{m}$  以下の間隔を空けて、第 1 ~ 第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 が配列される。たとえば、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 の長辺の長さは、 $0.5 \times C$  以上、 $0.9 \times C$  以下であり、短辺の長さは、 $0.1 \times C$  以上、 $0.5 \times C$  以下である。なお、 $C$  は、画素 2 の一辺の長さである。また、第 3 のサブ画素 3 3 の長辺の長さは、たとえば、 $0.5 \times C$  以上、 $0.9 \times C$  以下であり、短辺の長さは、 $0.1 \times C$  以上、 $0.5 \times C$  以下である。なお、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 の長辺の長さ  $L_1$  と、第 3 のサブ画素 3 3 の短辺の長さ  $W_3$  との比 ( $L_1 : W_3$ ) は、たとえば、 $1 : 1$  以上、 $9 : 1$  以下である。しかし、第 1 ~ 第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 各々の長辺および短辺の長さは、これらの例示に限定されない。また、図 2 の例と異なり、第 1 のサブ画素 3 1 のサイズと第 2 のサブ画素 3 2 のサイズが異なってもよく、第 1 のサブ画素 3 1 と第 2 のサブ画素 3 2 の長辺方向における位置が互いにずれていてもよい。また、画素 2 の外縁にそれぞれ面する第 1 のサブ画素 3 1 の長辺と第 3 のサブ画素 3 3 の短辺は、第 3 のサブ画素 3 3 の長辺方向において揃っていてもよい。

10

20

30

40

50

#### 【0019】

図 3 A ~ 3 D には、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 の長辺方向と平行な断面、ならびに第 3 のサブ画素 3 3 の長辺方向と平行な断面それぞれにおける画素 2 の断面が示されている。有機 EL 表示装置 1 は、絶縁性の材料を用いて形成されていて各サブ画素を区画する絶縁バンク 8 を備え、絶縁バンク 8 に囲まれた領域に有機層 6 が形成されている。有機層 6 は、第 1 ~ 第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 のいずれにおいても、第 1 ~ 第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 の長辺方向および短辺方向の両端付近において膜厚の低下部分  $S_1 \sim S_6$  (以下、有機層 6 の膜厚の低下部分は、単にシャドウ部とも称される) を含んでいる。なお、有機層 6 の「膜厚」は、有機層 6 に対向する第 1 電極 5 の上面から、第 2 電極 7 に対向する有機層 6 の上端 (上面) までの距離である。従って、有機層 6 に関する「膜厚の変化」や「膜厚の低下」は、第 1 電極 5 の上面からの有機層 6 の上端の高さの変化や低下を意味している。

#### 【0020】

ここで、第 1 ~ 第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 の有機層 6 にシャドウ部  $S_1 \sim S_6$  が形成される理由を説明する。図 4 には、有機層 6 の形成時に用いられる蒸着マスク 1 1 の一例が示されている。蒸着マスク 1 1 は、樹脂フィルム 1 1 1 と、樹脂フィルム 1 1 1 を補強する金属支持層 1 1 2 と、それらの周囲に形成され、蒸着装置 (図示せず) への蒸着マスク 1 1 の固定に用いられるフレーム (枠体) 1 1 3 とによって構成されている。樹脂フィルム 1 1 1 には、有機層 6 の形成箇所に応じた位置に開口 1 1 0 が設けられ、金属支持層 1 1 2 には、樹脂フィルム 1 1 1 の開口 1 1 0 を内包する開口 1 1 2 a が設けられている。有機層 6 の形成時に、開口 1 1 0 を通過した有機材料だけが基板 4 (図 3 A 参照) に到達することによって所定の位置に有機層 6 が形成される。

#### 【0021】

図 5 A には、有機層 6 の形成のために蒸着装置 (図示せず) の内部に配置された基板 4 および蒸着マスク 1 1 が示されている。基板 4 には、第 1 電極 5 および絶縁バンク 8 が形成されている。なお、図 5 A に示される画素 2 の断面は、図 3 A と同様の位置での断面である。蒸着マスク 1 1 は、第 1 のサブ画素 3 1 用の蒸着マスクであり、第 1 のサブ画素 3 1 に応じた開口 1 1 0 を有している。蒸着マスク 1 1 と基板 4 は、絶縁バンク 8 に囲まれた領域の真下に蒸着マスク 1 1 の開口 1 1 0 が位置するように位置合わせしたうえで密着されている。蒸着マスク 1 1 の開口 1 1 0 内には第 1 のサブ画素 3 1 に設けられた第 1 電極 5 が露出し、一方、第 3 のサブ画素 3 3 は、蒸着マスク 1 1 に覆われている。なお、図 5 A および後述の図 5 B では、有機層 6 は未だ形成されておらず、各サブ画素も未だ存在していないが、これらの図を用いた説明では、便宜上、第 1 ~ 第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 それぞれが形成されるべき領域が、それぞれ、第 1、第 2、第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 と称される。

#### 【0022】

蒸着マスク 11 の下方には、直線状に並べられた複数のるつぼ 16 a を有するライン蒸着源 16 が備えられている。複数のるつぼ 16 a は、ライン蒸着源 16 の一端から、その反対側の他端まで適度に間隔を空けて配置されている。基板 4 におけるライン蒸着源 16 の長手方向に沿った帯状の領域に一定の厚さで蒸着材料（有機材料）61 を付着させることができるように、るつぼ 16 a の位置および角度が調整されている。そしてライン蒸着源 16 は、ライン蒸着源 16 の長手方向と直交する方向（図 5 A 上、紙面と直交する前後方向）に、基板 4 の全長（または全幅）に渡って、基板 4 に対して相対的に移動する。その結果、基板 4 の全面に渡って、蒸着マスク 11 に覆われた部分を除く第 1 電極 5 の表面上に、理想的には略均一に、有機材料 61 が蒸着される。

【0023】

ライン蒸着源 16 の長手方向においては、たとえば、図 5 A 上、右側の第 1 のサブ画素 31（以下、図 5 A が参照される場合、右側の第 1 のサブ画素は単に第 1 のサブ画素と称される）には、その近傍に位置するるつぼ 16 a 2 からだけでなく、るつぼ 16 a 1 やるつぼ 16 a 3 など、他の全てのるつぼ 16 a から有機材料 61 が飛来する。しかし、るつぼ 16 a が第 1 のサブ画素 31 から離れれば離れる程、そのるつぼ 16 a から飛来する有機材料 61 の入射角は小さくなる。そして、蒸着マスク 11 の開口 110 のテーパ角または絶縁バンク 8 のテーパ角よりも小さい入射角で飛来する有機材料 61 は、蒸着マスク 11 や絶縁バンク 8 に阻まれて第 1 のサブ画素 31 に到達し得ない。

【0024】

たとえば、点 P1 には、るつぼ 16 a 1 から飛来する有機材料 61 は到達するが、るつぼ 16 a 2 から飛来する有機材料 61 は到達し得ない。換言すると、るつぼ 16 a 1 から飛来した有機材料 61 は、点 P1 には到達するが、点 P2 には到達し得ない。同様に、るつぼ 16 a 3 から飛来する有機材料 61 は、点 P3 には到達するが点 P4 には到達し得ない。すなわち、第 1 のサブ画素 31 の両端部の近くであればあるほど、有機材料 61 が到達し難い。この事象は、ライン蒸着源 16 の長手方向に並ぶ他の複数のるつぼ 16 から飛来する有機材料 61 においても同様に存在する。そのため、第 1 のサブ画素 31 において、ライン蒸着源 16 の長手方向における両端部付近には、比較的、幅が広く、膜厚の低下の大きなシャドウ部（たとえばシャドウ部 S2（図 3 A 参照））が発生する。第 2 および第 3 のサブ画素 32、33 においても、同様の事情によって、ライン蒸着源 16 の長手方向における両端部付近に大きなシャドウ部（たとえばシャドウ部 S4、S5（図 3 B 参照））が発生する。

【0025】

一方、ライン蒸着源 16 の長手方向と直交する、ライン蒸着源 16 の移動方向においては、第 1～第 3 のサブ画素 31、32、33 の両端部には、膜厚の大きな低下部分は発生し難い。この点について、図 5 B を参照して説明する。図 5 B には、図 5 A に示される基板 4、蒸着マスク 11 およびライン蒸着源 16 が、ライン蒸着源 16 の側方の視点から描かれている。すなわち、ライン蒸着源 16 は、図 5 B 上、紙面と直交する方向に延びており、図 5 B 上、左右方向に、基板 4 に対して相対的に移動する。なお、図 5 B に示される画素 2 の断面は、図 3 C と同様の位置での断面である。第 2 のサブ画素 32 は蒸着マスク 11 に覆われている。

【0026】

図 5 B に示されるように、ライン蒸着源 16 の移動方向においては、前述のライン蒸着源 16 の長手方向と比べて狭い範囲から、有機材料 61 が第 1 のサブ画素 31 に飛来する。ライン蒸着源 16 の幅方向（ライン蒸着源の移動方向）に複数個のるつぼ 16 a が並べられたとしても、ライン蒸着源 16 の長手方向と比べると遥かに狭い範囲から有機材料 61 が飛来する。そのため、小さな入射角で飛来する有機材料 61 が少なく、蒸着マスク 11 や絶縁バンク 8 に阻まれる有機材料 61 も少ない。そのため、第 1 のサブ画素 31 において、ライン蒸着源 16 の移動方向における両端部付近には、比較的幅が狭く、膜厚の低下の小さなシャドウ部（たとえばシャドウ部 S1（図 3 C 参照））しか発生しない。第 2 および第 3 のサブ画素 32、33 においても、同様の事情によって、ライン蒸着源 16 の

10

20

30

40

50

移動方向における両端部付近には、比較的小さなシャドウ部（たとえばシャドウ部 S 3、S 6（図 3 C、3 D 参照））しか発生しない。

【0027】

このように、ライン蒸着源 1 6 を用いた蒸着工程で形成された有機層 6 では、略矩形の第 1～第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 の長辺の両端部または短辺の両端部のいずれか一方において他方よりも大きなシャドウ部（たとえばシャドウ部 S 2、S 4、S 5）が発生する。以下、図 3 A～3 D を再度参照して本実施形態の有機 EL 表示装置 1 についての説明を続ける。

【0028】

図 3 A～3 D に示されるように、第 1～第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 では、それぞれの長辺方向および短辺方向における有機層 6 の膜厚の変化  $t_1 \sim t_6$  が、主にシャドウ部 S 1～S 6 によって生じている。そして、第 1 のサブ画素 3 1 では、長辺方向（図 3 A における X 方向）における有機層 6 の膜厚の変化  $t_2$  が、短辺方向（図 3 C における X 方向）における有機層 6 の膜厚の変化  $t_1$  よりも大きい。同様に、第 2 のサブ画素 3 2 では、長辺方向（図 3 B における X 方向）における有機層 6 の膜厚の変化  $t_4$  が、短辺方向（図 3 C における X 方向）における有機層 6 の膜厚の変化  $t_3$  よりも大きい。一方、第 3 のサブ画素 3 3 では、短辺方向（図 3 A および図 3 B における X 方向）における有機層 6 の膜厚の変化  $t_5$  が、長辺方向（図 3 D における X 方向）における有機層 6 の膜厚の変化  $t_6$  よりも大きい。第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 それぞれの長辺方向における有機層 6 の膜厚の変化  $t_2$ 、 $t_4$ 、ならびに、第 3 のサブ画素 3 3 の短辺方向における有機層 6 の膜厚の変化  $t_5$  は、各サブ画素の有機層 6 の正規の膜厚に対して略 10% である。また、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 それぞれの短辺方向における有機層 6 の膜厚の変化  $t_1$ 、 $t_3$ 、ならびに、第 3 のサブ画素 3 3 の長辺方向における有機層 6 の膜厚の変化  $t_6$  は、各サブ画素の有機層 6 の正規の膜厚に対して 5% 以下である。なお、図 3 A～3 D では、有機層 6 の膜厚の変化  $t_1 \sim t_6$  は、有機層 6 の膜厚に対して誇張して描かれている。

【0029】

このように、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 では、両長辺それぞれに沿って存在するシャドウ部 S 1、S 3 よりも膜厚の低下が大きく且つ幅の広いシャドウ部 S 2、S 4 が両短辺それぞれに沿って存在している。シャドウ部 S 1～S 4 は発光層 6 b が薄い部分でもあるため、膜厚の低下の大きなシャドウ部 S 1～S 4 が広い領域にわたって存在すればするほど、有機層 6 から発せられる光の輝度や色度が低下し、また寿命も短くなる。第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 では、膜厚の低下が大きく、かつ、幅広のシャドウ部 S 2、S 4 が、各サブ画素において長辺よりも短い短辺に沿って存在しているので、そのようなシャドウ部が長辺に沿って存在する場合と比べて、輝度などに与える影響が小さい。

【0030】

前述のように、ライン蒸着源 1 6（図 5 A 参照）を用いた有機層 6 の形成では、略矩形の第 1～第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 の長辺の両端部および短辺の両端部のいずれか一方において他方よりも大きなシャドウ部が発生する。しかし、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 の長辺をライン蒸着源 1 6 の長手方向と略平行になるように配置して有機材料の蒸着を行うことによって、大きなシャドウ部 S 2、S 4 を、輝度などへの影響の少ない短辺に沿って生じさせることができる。

【0031】

第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 と異なり、第 3 のサブ画素 3 3 では、膜厚の低下が大きく、かつ、幅の広いシャドウ部 S 5 が、両長辺それぞれに沿って存在している。第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 の長辺をライン蒸着源 1 6（図 5 A 参照）の長手方向と略平行に配置して蒸着を行う場合、第 3 のサブ画素 3 3 では、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 の短辺と略平行な長辺に沿って、このように比較的大きなシャドウ部 S 5 が発生することとなる。しかし、第 3 のサブ画素 3 3 を、その長辺が第 1 および第 2 のサブ

10

20

30

40

50

画素 3 1、3 2 の短辺と略平行になるように配置することによって、前述のように、有機 EL 表示装置 1 の製造を容易にすることができる。そして、少なくとも、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 においては、前述のように、比較的大きなシャドウ部 S 2、S 4 による輝度などへの影響を小さくすることができる。

#### 【0032】

本実施形態では、各サブ画素の有機層 6 において所定の厚さ以上の膜厚で形成されている部分が各サブ画素全体に占める比率に関して、第 3 のサブ画素 3 3 における比率よりも、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 における比率の方が大きいと言える。たとえば、本実施形態では、第 1 ~ 第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3 各々の全体の面積に対する、第 1 ~ 第 3 のサブ画素各々における有機層 6 の最大の厚さの 95% 以上の厚さを有する部分の面積比は、第 3 のサブ画素 3 3 の面積比よりも第 1 のサブ画素 3 1 および第 2 のサブ画素 3 2 における面積比の方が大きい。図 6 A および図 6 B を参照してこの点について具体的に説明する。なお「面積比」は、複数の画素 2 がマトリクス状に整列される画素平面における、各サブ画素各々の全体の面積と有機層 6 の最大の厚さの 95% 以上の厚さを有する部分の面積との比率である。

10

#### 【0033】

図 6 A では、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 を代表して第 1 のサブ画素 3 1 の断面図が下段に、そして、平面図が上段にそれぞれ示されている。上段の図では、有機層 6 において、有機層 6 の最大の厚さ（図 6 A では、有機層 6 の正規の厚さ） $T_M$  の 95% 以上の厚さを有する部分にハッチングが施されている（図 6 A において、 $T_N = 0.95 \times T_M$ ）。図 6 B には、第 3 のサブ画素 3 3 の平面図が示されており、図 6 A と同様に、有機層 6 の最大の厚さの 95% 以上の厚さを有する部分にハッチングが施されている。本実施形態では、第 1 のサブ画素 3 1 全体の面積： $A_1 = L_1 \times W_1$  に対する、ハッチングされた部分の面積  $A_2 = L_2 \times W_2$  の比率  $R_1$  は、第 3 のサブ画素 3 3 全体の面積： $A_3 = L_3 \times W_3$  に対する、ハッチングされた部分の面積  $A_4 = L_4 \times W_4$  の比率  $R_2$  よりも大きい。なお、 $L_1$  および  $W_1$  は、それぞれ、第 1 のサブ画素 3 1 の長辺および短辺の長さ、 $L_2$  および  $W_2$  は、それぞれ、第 1 のサブ画素 3 1 における最大の厚さの 95% 以上の厚さを有する部分の長辺および短辺の長さ、 $L_3$  および  $W_3$  は、それぞれ、第 3 のサブ画素 3 3 の長辺および短辺の長さ、そして、 $L_4$  および  $W_4$  は、それぞれ、第 3 のサブ画素 3 3 における最大の厚さの 95% 以上の厚さを有する部分の長辺および短辺の長さである。

20

30

#### 【0034】

なお、有機層 6 において、最大の厚さの 95% 以上の厚さを有する領域では、最大の厚さを有する部分と間の色度ムラは、目視では感知され難い。その点で、最大の厚さの 95% 以上の厚さを有する部分をサブ画素全体に対して高い面積比で有することは、各サブ画素にとって好ましい。しかし、表示特性に関して有意な有機層 6 の膜厚の閾値が最大の厚さの 95% 以外の厚さであっても、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 は、良好な表示特性を示す部分を、各サブ画素全体の面積に対する比率に関して第 3 のサブ画素 3 3 よりも高い比率で有し得る。このように、本実施形態では、1 つの画素 2 における過半数のサブ画素（第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2）において、良好な表示特性を示す領域を各サブ画素全体に対して高い面積比で確保することができる。

40

#### 【0035】

第 3 のサブ画素 3 3 では、その長辺に沿って、比較的大きなシャドウ部 S 5 が存在しているが、その影響を少なくすることも可能である。たとえば、再度図 3 A ~ 3 D を参照すると、第 3 のサブ画素 3 3 における有機層 6 の正規の膜厚  $T_3$ （図 3 A 参照）は、複数の画素 2 の各々が有する少なくとも 3 つのサブ画素（図 3 A ~ 3 D に示される例では第 1 ~ 第 3 のサブ画素 3 1、3 2、3 3）のうちで最も薄い。そのため、仮に第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 において長辺に沿って大きなシャドウ部 S 2、S 4 が存在する場合と比べると、第 3 のサブ画素 3 3 におけるシャドウ部 S 5 の輝度などへの影響は少ない。

#### 【0036】

50

すなわち、第3のサブ画素33では、有機層6の本来の膜厚 $T_3$ が薄いため、たとえ有機層6の膜厚の変化率が各サブ画素各々の間で同じであっても、シャドウ部 $S_5$ 、 $S_6$ における膜厚の変化 $t_5$ 、 $t_6$ の絶対値は比較的小さい。具体的には、第3のサブ画素33の長辺に沿ったシャドウ部 $S_5$ における有機層6の膜厚の変化 $t_5$ は、第1および第2のサブ画素31、32の短辺に沿ったシャドウ部 $S_2$ 、 $S_4$ における有機層6の膜厚の変化 $t_2$ 、 $t_4$ よりも小さい。有機層6の膜厚の変化は、その変化の絶対値に応じて輝度などに影響を与えるため、第3のサブ画素33におけるシャドウ部 $S_5$ の影響は、シャドウ部 $S_5$ と同じ膜厚の変化率を有するシャドウ部を第1および第2のサブ画素31、32がその長辺に沿って含んでいる場合よりも小さい。

【0037】

一方、図3A～3Dに示される例では、第1のサブ画素31における有機層6の正規の膜厚は、複数の画素2の各々が有する少なくとも3つのサブ画素(図3A～3Dに示される例では第1～第3のサブ画素31、32、33)のうちで最も厚い。そして、第2のサブ画素32における有機層6の正規の膜厚は、第1のサブ画素31の有機層6の正規の膜厚よりも薄く、第3のサブ画素33の有機層6の正規の膜厚よりも厚い。第1のサブ画素31では、前述のように、大きなシャドウ部 $S_2$ は、第1のサブ画素31の短辺に沿って存在するため、シャドウ部 $S_2$ による輝度などへの影響は少ない。そのため、第1のサブ画素31では、有機層6が厚く形成されても大きな問題にはならない。

【0038】

本実施形態では、第2のサブ画素32においても、大きなシャドウ部 $S_4$ は、第2のサブ画素32の短辺に沿って存在するため、シャドウ部 $S_4$ による輝度などへの影響は少ない。従って、図3A～3Dの例と異なり、第2のサブ画素32の有機層6が、第1のサブ画素31の有機層6と同じ厚さか、第1のサブ画素31の有機層6よりも厚くてもよい。第1のサブ画素31と第2のサブ画素32のいずれの有機層6の膜厚が、少なくとも3つのサブ画素のうちで最も厚くてもよい。

【0039】

第1～第3のサブ画素31～33は、それら3つのサブ画素によって、所謂光の三原色である赤、緑および青の全ての色の光を発生させることができるように、好ましくは、赤色発光材料を含むサブ画素、緑色発光材料を含むサブ画素、および、青色発光材料を含むサブ画素を含んでいる。有機層6の膜厚は、有機層6で発せられた光が、第1電極5と第2電極7との間で反射を繰り返す、その結果、画素表面に垂直な方向に放射される光の強度が高まるように、発せられる光の波長に合致していることが好ましい。そして、赤、緑および青各々の光の波長は、赤、緑、青の順で長い。従って、図3A～3Dの例のように、第1のサブ画素31の有機層6の膜厚が第1～第3のサブ画素31、32、33のうちで最も厚い場合、第1のサブ画素31が赤色発光材料を含んでいることが好ましい。その場合、第2のサブ画素32が、緑色の発光材料を含んでいることが好ましい。さらに、第3のサブ画素33の有機層6の膜厚が第1～第3のサブ画素31、32、33のうちで最も薄い場合、第3のサブ画素33が青色発光材料を含んでいることが好ましい。なお、図3A～3Dの例と異なり、第2のサブ画素32の有機層6が第1のサブ画素31の有機層6よりも厚い場合は、第2のサブ画素32が赤色発光材料を含み、第1のサブ画素31が緑色発光材料を含んでいてもよい。また、画素2が4つ以上のサブ画素を備える場合、第1～第3のサブ画素31、32、33以外のサブ画素は、任意の色の光を発生する発光材料を含み得る。なお、赤、緑および青各々の色の光を発生する有機材料の例については、後述される。

【0040】

図7には、第1～第3のサブ画素31、32、33の図3Aおよび図3Bに示される断面が、互いの厚さの比較をされやすいように並べて、かつ、図3Aおよび図3Bよりも具体的に示されている。図7に示されるように、第1～第3のサブ画素31、32、33は、それぞれ多層構造を有し得る。図7には、有機層6を構成する個々の層として、第1電極5に近い側から、正孔輸送層6a、発光層6b、電子輸送層6cが示されている。この

10

20

30

40

50

場合、第1電極5は陽極であり、第2電極7は陰極である。有機層6は、図示されていないが、第1電極5（陽極）と正孔輸送層6aとの間に正孔注入層を含んでいてもよく、第2電極7（陰極）と電子輸送層6cとの間に電子注入層を含んでいてもよい。

#### 【0041】

図7に示される例では、発光層6bおよび正孔輸送層6aの厚さを異ならせることによって、第1～第3のサブ画素31、32、33各々の間における有機層6全体の厚さが異ならされている。たとえば、第1のサブ画素31が赤色発光材料を含む場合、第1のサブ画素31の正孔輸送層6aの厚さは、たとえば、60nm以上、200nm以下であり、発光層6bの厚さは、たとえば、30nm以上、60nm以下である。そして、第1のサブ画素31における有機層6の全体の厚さは、たとえば、120nm以上、290nm以下であり、好ましくは170nm以上、250nm以下である。また、第2のサブ画素32が、緑色発光材料を含む場合、第2のサブ画素32の正孔輸送層6aの厚さは、たとえば、60nm以上、170nm以下であり、発光層6bの厚さは、たとえば、20nm以上、40nm以下である。そして、第2のサブ画素32における有機層6の全体の厚さは、たとえば、110nm以上、240nm以下であり、好ましくは140nm以上、220nm以下である。また、第3のサブ画素33が、青色発光材料を含む場合、第3のサブ画素33の正孔輸送層6aの厚さは、たとえば、60nm以上、140nm以下であり、発光層6bの厚さは、たとえば、10nm以上、30nm以下である。そして、第3のサブ画素33における有機層6の全体の厚さは、たとえば、100nm以上、200nm以下であり、好ましくは110nm以上、190nm以下である。

10

20

#### 【0042】

なお、第1～第3のサブ画素31、32、33における有機層6の膜厚の大小関係は、図7に示される例に限定されない。たとえば、第1～第3のサブ画素31、32、33における有機層6の厚さが全て同じであってもよい。また、電子輸送層6c、ならびに、図示されない正孔注入層および電子注入層の厚さが、第1～第3のサブ画素31、32、33各々の間で異なってもよい。

#### 【0043】

有機層6を構成する正孔輸送層6aは、たとえば、トリフェニルアミンなどのアミン系材料などを用いて形成される。発光層6bは、ホスト材料であるAlq<sub>3</sub>やBAIqなどに、発光色に応じた蛍光ドープ、たとえば赤色であればDCMやDCJT Bなど、緑色であればクマリン6など、青色であればペリレンなどをドープした材料を用いて形成される。また、ドープメントとしてイリジウム錯体などの燐光ドープメントを使用してもよい。さらに、ホスト、ドープメントとして熱活性化遅延蛍光材料(TADF材料)を使用してもよい。電子輸送層6cもAlq<sub>3</sub>などを用いて形成される。図示されない正孔注入層や電子注入層が設けられる場合、正孔注入層はたとえばアミン系化合物などを用いて形成され、電子注入層は、たとえばLiFなどを用いて形成される。なお、LiFは一般的には無機材料に属するが、電子注入層が設けられる場合は、電子注入層の厚さも、第1電極5と第2電極7との間に設けられる有機層6の膜厚に含まれる。

30

#### 【0044】

第1電極5は、陽極を構成する場合、有機層6などとの仕事関数の関係などにより選定された材料により形成され、たとえば、AgあるいはAPCなどの金属膜と、ITO膜との組み合わせにより形成される。また、第2電極7は、本実施形態はトップエミッション型であるため、透光性の材料で形成され、陰極を構成する場合、たとえば、薄膜のMg-Ag共晶膜やAl膜などを用いて形成される。また、絶縁バンク8は、たとえばポリイミドやアクリル樹脂などの樹脂を用いて形成される。なお、図示されていないが、第2電極7を覆う保護膜が、たとえばSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>などを用いて形成される。基板4の材料としては、ガラスやポリイミド樹脂などが例示される。また、図示されていないが、基板4における第1電極5の下層部には、複数の薄膜トランジスタによって構成されていて画素2への供給電流を制御する駆動回路が画素2の各々に対して形成されている。

40

#### 【0045】

50

### < 実施形態 2 >

図 8 には、実施形態 2 の有機 EL 表示装置を構成する複数の画素 2 のうちの 1 つが示されている。本実施形態における複数の画素 2 は、前述の実施形態 1 と異なり矩形の形状を有している。このように、各実施形態の有機 EL 表示装置を構成する画素 2 の形状は、画素 2 がマトリクス状に整列され得る形状であればよく、正方形に限定されない。

#### 【 0 0 4 6 】

本実施形態においても、複数の画素 2 の各々は、実施形態 1 と同様に 3 つのサブ画素を備えており、図 8 の例では、第 1 のサブ画素 3 1、第 2 のサブ画素 3 2 および第 3 のサブ画素 3 3 を備えている。そして、本実施形態では、第 3 のサブ画素 3 3 の面積は、第 1 のサブ画素 3 1 および第 2 のサブ画素 3 2 の面積よりも大きい。

10

#### 【 0 0 4 7 】

第 3 のサブ画素 3 3 は、前述の実施形態 1 と同様に、その長辺に沿って比較的大きなシャドウ部 5 5 を含んでいる。また、第 3 のサブ画素 3 3 は、実施形態 1 と同様に、好ましくは青色発光材料を含み、そのため、設計上の本来の膜厚が薄い有機層 6 ( 図 3 A 参照 ) を有し得る。そのため、第 3 のサブ画素 3 3 の有機層 6 の体積は、第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 の有機層 6 と比べて小さくなり、第 3 のサブ画素 3 3 によって発せられる光の輝度や第 3 のサブ画素 3 3 の有機層 6 の寿命が低くなることがある。しかし、本実施形態のように、第 3 のサブ画素 3 3 の面積を第 1 および第 2 のサブ画素 3 1、3 2 の面積よりも大きくすることによって第 3 のサブ画素 3 3 の有機層 6 の体積を大きくし、その結果、第 3 のサブ画素 3 3 の発光特性および寿命を高めることができる。なお、本実施形態における、画素 2 の形状および第 3 のサブ画素 3 3 の面積以外の構造や材料については、前述の実施形態 1 と同様であるため、その説明は省略される。

20

#### 【 0 0 4 8 】

##### < 製造方法 >

つぎに、実施形態 1 の有機 EL 表示装置の製造方法について説明する。本実施形態の有機 EL 表示装置の製造方法では、蒸着マスクの準備工程と、蒸着マスクを用いて有機材料を被蒸着基板に蒸着する工程以外は、周知の方法が用いられ得るので、蒸着マスクの準備工程および蒸着工程だけが説明される。

#### 【 0 0 4 9 】

本実施形態の有機 EL 表示装置の製造方法は、略矩形の形状を有する第 1 の開口 3 1 a が形成されている第 1 の蒸着マスク 1 1 a、略矩形の形状を有する第 2 の開口 3 2 a が形成されている第 2 の蒸着マスク 1 1 b、および略矩形の形状を有する第 3 の開口 3 3 a が形成されている第 3 の蒸着マスク 1 1 c を準備する工程を含んでいる ( 図 9 A ~ 9 C 参照 )。本実施形態の有機 EL 表示装置の製造方法は、さらに、第 1 ~ 第 3 の蒸着マスク 1 1 a、1 1 b、1 1 c を、順次、基板 ( 被蒸着基板 ) 4 の表面に重ね合せ、基板 4 に重ね合せた第 1 ~ 第 3 の蒸着マスク 1 1 a、1 1 b、1 1 c をライン蒸着源 1 6 の上方に順次配置し、ライン蒸着源 1 6 からの有機材料 6 1 を被蒸着基板 4 の表面に蒸着する工程を含んでいる ( 図 1 1 A ~ 1 1 C 参照 )。ここで、第 1 の蒸着マスク 1 1 a および第 2 の蒸着マスク 1 1 b を用いた蒸着では、第 1 の開口 3 1 a および第 2 の開口 3 2 a の長辺とライン蒸着源 1 6 の長手方向とが略平行になるように第 1 の蒸着マスク 1 1 a および第 2 の蒸着マスク 1 1 b が配置される。また、第 3 の蒸着マスク 1 1 c を用いた蒸着では、第 3 の開口 3 3 a の短辺とライン蒸着源 1 6 の長手方向とが略平行になるように第 3 の蒸着マスク 1 1 c が配置される。以下、図 9 A ~ 1 1 C を参照して、第 1 ~ 第 3 の蒸着マスク 1 1 a、1 1 b、1 1 c の準備工程および有機材料 6 1 の蒸着工程がさらに説明される。

30

40

#### 【 0 0 5 0 】

図 9 A には第 1 の蒸着マスク 1 1 a の準備工程の一例が示されている。図 9 A に示されるように、ポリイミド樹脂などからなる 3 ~ 10  $\mu\text{m}$  程度の厚さの樹脂フィルム 1 1 1 に第 1 の開口 3 1 a が形成される。樹脂フィルム 1 1 1 は、たとえば、ダミー基板 1 7 にスリットコートやスピンコートなどによって液状のポリイミド樹脂を塗布し、450 程度の温度で焼成することによって形成される。樹脂フィルム 1 1 1 の材料には、ポリイミド

50

樹脂以外に、PEN、PET、COP、COC、PCなどが用いられてもよい。また、液状のポリイミド樹脂の焼成は、段階的に焼成温度を変えながら行われてもよい。図9Aでは図示されていないが、樹脂フィルム111のダミー基板17と反対側の表面上に、真空蒸着、スパッタリング、または金属箔の積層などによって金属支持層112（図4参照）が設けられていてもよい。その場合、金属支持層112には、エッチングなどによって開口112a（図4参照）が形成される。

【0051】

第1の開口31aは、ダミー基板17に付着している状態の樹脂フィルム111にレーザー光を照射することにより形成される。レーザー光は、例えば図9Aに示されるように、第1の開口用のパターン181を有するレーザー用マスク18と光学レンズ19を介して樹脂フィルム111に照射される。第1の開口用のパターン181を透過したレーザー光は、光学レンズ19によって集光されて樹脂フィルム111に到達する。樹脂フィルム111では、レーザー光を照射された部分が焼失する。その結果、樹脂フィルム111に、第1の開口31aが形成される。レーザー光を照射する装置がステッパによって動かされ、樹脂フィルム111に所定の数の第1の開口31aが形成される。光学レンズ19は必ずしも必要ではないが、加工面の照射エネルギー密度を高めるのに有効である。

10

【0052】

第1の開口31aが形成された樹脂フィルム111の周縁には、必要に応じて枠体113（図4参照）がエポキシ系の接着剤などを用いて貼り付けられる。その後、樹脂フィルム111がダミー基板17から剥離されることにより、第1の蒸着マスク11aの準備が完了する。

20

【0053】

第1の蒸着マスク11aが準備される方法と同様の方法によって、図9Bおよび図9Cにそれぞれ示される第2の蒸着マスク11bおよび第3の蒸着マスク11cが準備される。第1の蒸着マスク11aに形成される第1の開口31aおよび第2の蒸着マスク11bに形成される第2の開口32aは、有機材料61（図11A～11C参照）の蒸着時に、各々の長辺の方向がライン蒸着源16の長手方向と並行となり得るように形成される。また、第3の蒸着マスク11cに形成される第3の開口33aは、有機材料61の蒸着時に、その短辺の方向がライン蒸着源16の長手方向と並行となり得るように形成される。

30

【0054】

たとえば、第1～第3の蒸着マスク11a～11cが全て矩形の平面形状を有しており、かつ、各蒸着マスクが、各々の長辺方向とライン蒸着源16の長手方向とが直交するように蒸着装置（図示せず）にセットされる場合が想定される。そのような場合、第1の開口31aおよび第2の開口32aは、各々の長手方向が、第1の蒸着マスク11aおよび第2の蒸着マスク11bそれぞれの長手方向と直交するように形成される。それに対して、第3の開口33aは、その長手方向が第3の蒸着マスク11cの長手方向と平行になるように形成される。一方、各蒸着マスクが各々の長辺方向とライン蒸着源16の長手方向とが平行になるように蒸着装置にセットされる場合は、第3の開口33aは、その長手方向が第3の蒸着マスク11cの長手方向と直交するように形成される。そして、第1の開口31aおよび第2の開口32aは、各々の長手方向が第1の蒸着マスク11aおよび第2の蒸着マスク11bそれぞれの長手方向と平行になるように形成される。

40

【0055】

或いは、第1の開口31aおよび第2の開口32aは、第1～第3の蒸着マスク11a～11cが各々の長手方向を揃えて、または、各々の認識マーク114の位置を合せて重ねられた場合に、互いの長辺が略平行な状態で並列するように形成されてもよい。一方、第3の開口33aは、第1～第3の蒸着マスク11a～11cが各々の長手方向を揃えて、または、各々の認識マーク114の位置を合せて重ねられた場合に、第3の開口33aの長辺が第1の開口31aの短辺および第2の開口32aの短辺と略平行になるように形成されてもよい。

50

【0056】

レーザ光照射の条件は、加工される樹脂フィルム 111 の材料、厚さ、形成される第 1 ~ 第 3 の開口 31a、32a、33a の大きさや形状などに応じて適宜選択される。一般的には、レーザ光のパルス周波数：1 Hz 以上、60 Hz 以下、パルス幅：1 ナノ秒以上、15 ナノ秒以下、1 パルス当たりの照射面におけるレーザ光のエネルギー密度：0.01 J/cm<sup>2</sup> 以上、1 J/cm<sup>2</sup> 以下の各条件で、レーザ光の照射が行われる。レーザ光源としては、たとえば、YAG レーザや、エキシマレーザ、He-Cd レーザなどが用いられるが、他のレーザ光源が用いられてもよい。

【0057】

第 1 ~ 第 3 の開口 31a、32a、33a は、蒸着工程においてライン蒸着源 16 (図 11A ~ 11C 参照) に向けられる樹脂フィルム 111 の表面から、その反対側の被蒸着基板 4 に向けられる裏面に向かって開口が小さくなる、すなわち先細りのテーパ形状に形成されることが好ましい。そのようなテーパ形状の第 1 ~ 第 3 の開口 31a、32a、33a は、例えばレーザ用マスク 18 の各開口用のパターン (第 1 の開口用のパターン 181 など) を、その周端部に近づくほどレーザ光の透過率が低くなるように形成することにより得られる。

10

【0058】

なお、第 1 の開口 31a、第 2 の開口 32a、第 3 の開口 33a は、それぞれ、前述の第 1 のサブ画素 31、第 2 のサブ画素 32、第 3 のサブ画素 33 それぞれの有機層 6 (図 3A ~ 3D 参照) を形成する有機材料が、その蒸着時に通過する開口である。このように第 1 ~ 第 3 の開口 31a、32a、33a のいずれかだけを備える蒸着マスクの他に、図示されていないが、第 1 ~ 第 3 の開口 31a、32a、33a 全てを備える蒸着マスクが準備されてもよい。すなわち、第 1 ~ 第 3 のサブ画素 31、32、33 各々の有機層 6 に共通に用いられる有機材料 (たとえば電子輸送層に用いられる有機材料) の蒸着に用いられる蒸着マスクが準備されてもよい。その場合、第 1 の開口 31a および第 2 の開口 32a は、それぞれの長辺が略平行な状態で並列するように形成され、第 3 の開口 33a は、その長辺が第 1 の開口 31a および第 2 の開口 32a それぞれの短辺と略平行になるように形成される。しかし、電子輸送層などについても、第 1 ~ 第 3 の蒸着マスク 11a ~ 11c を用いて、サブ画素ごとに順次蒸着が行われてもよい。また、有機 EL 表示装置の製造では、複数の有機 EL 表示装置が、1 枚の被蒸着基板 4 (図 10 参照) において複数個縦横に配列された状態で製造され得る。その場合、第 1 ~ 第 3 の蒸着マスク 11a ~ 11c にも、有機 EL 表示装置の画素数に応じた、それぞれ複数の第 1 ~ 第 3 の開口 31a、32a、33a が、1 枚の被蒸着基板 4 を用いて製造される複数の有機 EL 表示装置の配列に応じて、縦横に複数組形成される。

20

30

【0059】

図 10 に示されるように、被蒸着基板 4 が、第 1 の蒸着マスク 11a の表面上に配置され、第 1 の蒸着マスク 11a が被蒸着基板 4 の表面に重ね合わせられる。図示されていないが、被蒸着基板 4 には、有機 EL 表示素子の駆動回路を構成する複数の薄膜トランジスタが形成されており、駆動回路上に設けられる平坦化膜上に第 1 電極 5 (図 3A 参照) が形成されている。さらに、第 1 ~ 第 3 のサブ画素 31、32、33 各々における有機層 6 (図 3A 参照) を形成すべき領域が絶縁バンク 8 (図 3A 参照) によって区画されている。前述のように、1 つの被蒸着基板 4 を用いて複数個の有機 EL 表示装置が縦横に並列状態で製造され得る。その場合、1 つの被蒸着基板 4 には、個々の有機 EL 表示装置に備えられるべき複数の第 1 ~ 第 3 のサブ画素 31、32、33 のための領域が、その有機 EL 表示装置の配列に応じた配列で複数組区画される。

40

【0060】

第 1 の蒸着マスク 11a における第 1 の開口 31a と、被蒸着基板 4 における第 1 のサブ画素 31 とが位置合わせされる。この位置合わせは、第 1 のサブ画素 31 および第 1 の開口 31a を画像認識することによって行われてもよく、被蒸着基板 4 および第 1 の蒸着マスク 11a の各々に設けられた認識マーク 114 を画像認識することによって行われてもよい。

50

## 【0061】

そして、図11Aに示されるように、第1の開口31aの長辺方向とライン蒸着源16の長手方向とが略平行になるように、第1の蒸着マスク11aがライン蒸着源16の上方に配置される。ライン蒸着源16は、その長手方向に並べられた複数ののつぼ16aを備えている。複数ののつぼ16aの各々から、気化または昇華された有機材料61が被蒸着基板4に向かって飛散し、被蒸着基板4の表面に有機材料61が蒸着される。ライン蒸着源16は、蒸着工程の間、ライン蒸着源16の長手方向と直交する方向（図11Aにおいて矢印Mで示される方向）に、被蒸着基板4に対して相対的に動かされる。ライン蒸着源16が、ライン蒸着源16の移動方向における被蒸着基板4の長さに対応する移動距離だけ移動することによって、被蒸着基板4の全面に（第1の蒸着マスク11aによるマスクング箇所を除いて）有機材料61が蒸着される。すなわち、被蒸着基板4の全面において、第1のサブ画素31に有機材料61が蒸着される。

10

## 【0062】

第2の蒸着マスク11b（図9B参照）を用いた有機材料61の蒸着も第1の蒸着マスク11aを用いた蒸着と同様に行われる。すなわち、前述の図10に示される例と同様の方法で、第2の蒸着マスク11bが被蒸着基板4の表面に重ね合わせられ、第2の開口32aと第2のサブ画素32とが位置合わせされる。そして、図11Bに示されるように、第2の開口32aの長辺方向とライン蒸着源16の長手方向とが略平行になるように、第2の蒸着マスク11bがライン蒸着源16の上方に配置され、ライン蒸着源16からの有機材料61が被蒸着基板4の表面に蒸着される。

20

## 【0063】

さらに、第3の蒸着マスク11c（図9C参照）を用いた有機材料61の蒸着が、第1の蒸着マスク11aを用いた蒸着と同様の方法で行われる。前述の図10に示される例と同様の方法で、第3の蒸着マスク11cが被蒸着基板4の表面に重ね合わせられ、第3の開口33aと第3のサブ画素33とが位置合わせされる。そして、第3の蒸着マスク11cを用いた蒸着では、図11Cに示されるように、第3の開口33aの短辺方向とライン蒸着源16の長手方向とが略平行になるように、第3の蒸着マスク11cがライン蒸着源16の上方に配置される。そして、ライン蒸着源16からの有機材料61が被蒸着基板4の表面に蒸着される。

## 【0064】

図11A～11Cに示される蒸着の際に、前述のように、第1～第3のサブ画素31、32、33各々においてライン蒸着源16の長手方向と垂直な辺には、比較的大きなシャドウ部が発生する。一方、第1～第3のサブ画素31、32、33各々においてライン蒸着源16の長手方向と平行な辺には、比較的小さなシャドウ部だけが発生する。すなわち、第1および第2のサブ画素31、32においては、その長辺に沿って小さなシャドウ部S1、S3（図2参照）のみが発生し、第3のサブ画素33においては、その長辺に沿って比較的大きなシャドウ部S5（図2参照）が発生する。

30

## 【0065】

なお、第1～第3の蒸着マスク11a、11b、11cを用いた蒸着は、任意の順序で実施され得る。さらに、第1～第3の蒸着マスク11a～11c以外の蒸着マスクを用いた蒸着が、必要に応じて適宜行われる。その結果、第1～第3のサブ画素31、32、33の各々に蒸着された有機材料61からなる有機層6（図3A参照）が形成される。

40

## 【0066】

その後、第2電極7（図3A参照）が真空蒸着やスパッタリングなどの方法で全面に形成され、さらに、図示されない保護膜が第2電極7の表面に形成される。そして、被蒸着基板4が分割され、好ましくは、分割後の個々の基板を含む全体が、ガラスや樹脂フィルムなどからなる図示されないシール層により封止される。さらに、前述の駆動回路に駆動信号および電力を供給するソースドライバやゲートドライバなどが備えられる。たとえばこれらの工程を経ることによって、有機EL表示装置が完成する。

## 【0067】

50

<まとめ>

本発明の態様 1 に係る有機 EL 表示装置は、第 1 電極を備えた基板と、マトリクス状に整列された複数の画素を形成すべく前記第 1 電極の上に蒸着された有機材料によって形成された有機層と、前記有機層の上に形成された第 2 電極と、を備え、前記複数の画素の各々は、略矩形の形状を有する少なくとも 3 つのサブ画素を有し、前記少なくとも 3 つのサブ画素のうちの第 1 のサブ画素および第 2 のサブ画素は、前記第 1 のサブ画素および前記第 2 のサブ画素それぞれの長辺が略平行になるように並列しており、前記少なくとも 3 つのサブ画素のうちの第 3 のサブ画素は、前記第 3 のサブ画素の長辺が前記第 1 のサブ画素の短辺および前記第 2 のサブ画素の短辺と略平行になるように形成されており、前記第 1 のサブ画素および前記第 2 のサブ画素では、長辺方向の前記有機層の膜厚変化が短辺方向の前記有機層の膜厚変化よりも大きく、前記第 3 のサブ画素では、短辺方向の前記有機層の膜厚変化が長辺方向の前記有機層の膜厚変化よりも大きいことを特徴としている。

10

【0068】

本発明の態様 1 の構成によると、サブ画素の製造を容易にし、かつ、有機層の膜厚の変化による表示品位への影響を少なくすることができる。

【0069】

本発明の態様 2 に係る有機 EL 表示装置では、上記態様 1 において、前記第 3 のサブ画素の面積が、前記第 1 のサブ画素および前記第 2 のサブ画素の面積よりも大きくてもよい。

【0070】

本発明の態様 2 の構成によると、第 3 のサブ画素の発光特性および寿命を高めることができる。

20

【0071】

本発明の態様 3 に係る有機 EL 表示装置では、上記態様 1 または 2 において、前記少なくとも 3 つのサブ画素は、赤色発光材料を含むサブ画素、緑色発光材料を含むサブ画素、および、青色発光材料を含むサブ画素を含み、前記第 1 のサブ画素または前記第 2 のサブ画素が赤色発光材料を含んでいてもよい。

【0072】

本発明の態様 3 の構成によると、赤色の光を発するサブ画素において、光の共振効果を得るべく有機層の膜厚を高く設定する場合でも、シャドウ部の影響を少なくすることができる。

30

【0073】

本発明の態様 4 に係る有機 EL 表示装置では、上記態様 3 において、前記第 3 のサブ画素が青色発光材料を含んでいてもよい。

【0074】

本発明の態様 4 の構成によると、第 3 のサブ画素において、光の共振効果を得ながらシャドウ部の影響を少なくすることができる。

【0075】

本発明の態様 5 に係る有機 EL 表示装置では、上記態様 1 または 2 において、前記第 1 のサブ画素または前記第 2 のサブ画素における前記有機層の膜厚が、前記複数の画素の各々が有する前記少なくとも 3 つのサブ画素のうちで最も厚くてもよい。

40

【0076】

本発明の態様 5 の構成によると、厚い膜厚の有機層を有するサブ画素におけるシャドウ部の影響を少なくすることができる。

【0077】

本発明の態様 6 に係る有機 EL 表示装置では、上記態様 1 または 2 において、前記第 3 のサブ画素における前記有機層の膜厚が、前記複数の画素の各々が有する前記少なくとも 3 つのサブ画素のうちで最も薄くてもよい。

【0078】

本発明の態様 6 の構成によると、第 3 のサブ画素におけるシャドウ部の影響を少なくす

50

ることができる。

【0079】

本発明の態様7に係る有機EL表示装置では、上記態様1～6のいずれかにおいて、前記第1～第3のサブ画素の各々における、サブ画素全体に対する該サブ画素における前記有機層の最大の厚さの95%以上の厚さを有する部分の面積比は、前記第3のサブ画素の面積比よりも前記第1のサブ画素および前記第2のサブ画素における面積比の方が大きくてもよい。

【0080】

本発明の態様7の構成によると、良好な発光特性を有する画素を得ることができる。

【0081】

本発明の有機EL表示装置の製造方法は、略矩形の形状を有する第1の開口が形成されている第1の蒸着マスク、略矩形の形状を有する第2の開口が形成されている第2の蒸着マスク、および、略矩形の形状を有する第3の開口が形成されている第3の蒸着マスクを準備する工程と、前記第1の蒸着マスクを被蒸着基板の表面に重ね合せ、前記第1の開口の長辺とライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第1の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着する工程と、前記第2の蒸着マスクを前記被蒸着基板の前記表面に重ね合せ、前記第2の開口の長辺と前記ライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第2の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着する工程と、前記第3の蒸着マスクを前記被蒸着基板の前記表面に重ね合せ、前記第3の開口の短辺と前記ライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第3の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着する工程と、を含むことを特徴としている。

【0082】

本発明の有機EL表示装置の製造方法によると、有機層の膜厚の変化による表示品位などへの影響の少ない有機EL表示装置を容易に製造することができる。

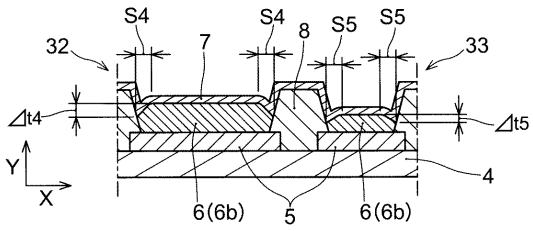
【符号の説明】

【0083】

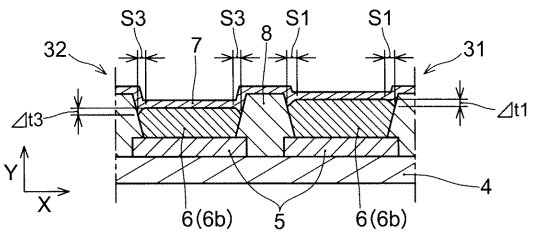
- |       |                    |    |
|-------|--------------------|----|
| 1     | 有機EL表示装置           |    |
| 2     | 画素                 | 30 |
| 3 1   | 第1のサブ画素            |    |
| 3 1 a | 第1の開口              |    |
| 3 2   | 第2のサブ画素            |    |
| 3 2 a | 第2の開口              |    |
| 3 3   | 第3のサブ画素            |    |
| 3 3 a | 第3の開口              |    |
| 4     | 基板(被蒸着基板)          |    |
| 5     | 第1電極               |    |
| 6     | 有機層                |    |
| 6 1   | 有機材料               | 40 |
| 7     | 第2電極               |    |
| 1 1   | 蒸着マスク              |    |
| 1 1 a | 第1の蒸着マスク           |    |
| 1 1 b | 第2の蒸着マスク           |    |
| 1 1 c | 第3の蒸着マスク           |    |
| 1 6   | ライン蒸着源             |    |
| t 1   | 第1のサブ画素の短辺方向の膜厚の変化 |    |
| t 2   | 第1のサブ画素の長辺方向の膜厚の変化 |    |
| t 3   | 第2のサブ画素の短辺方向の膜厚の変化 |    |
| t 4   | 第2のサブ画素の長辺方向の膜厚の変化 | 50 |



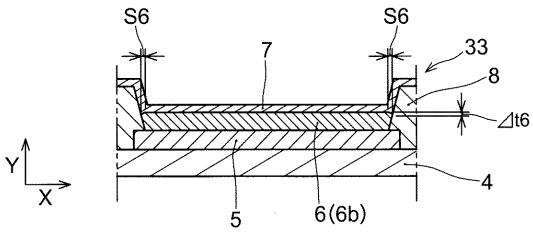
【図 3 B】



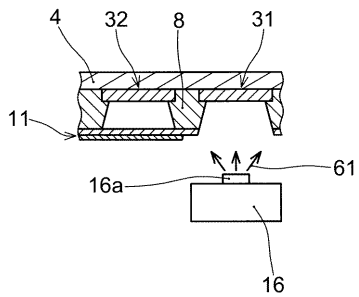
【図 3 C】



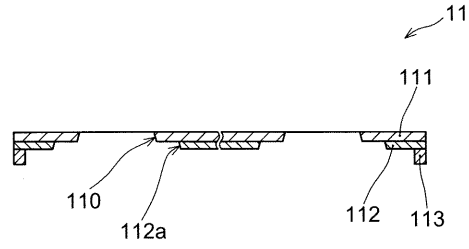
【図 3 D】



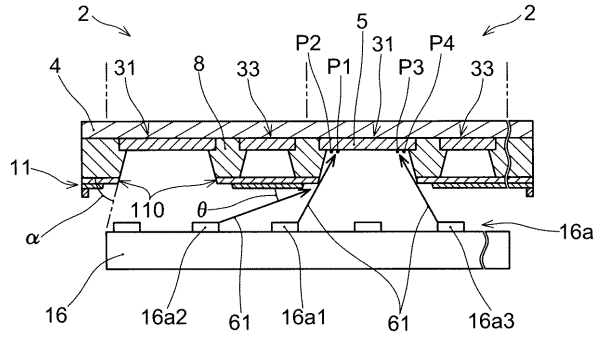
【図 5 B】



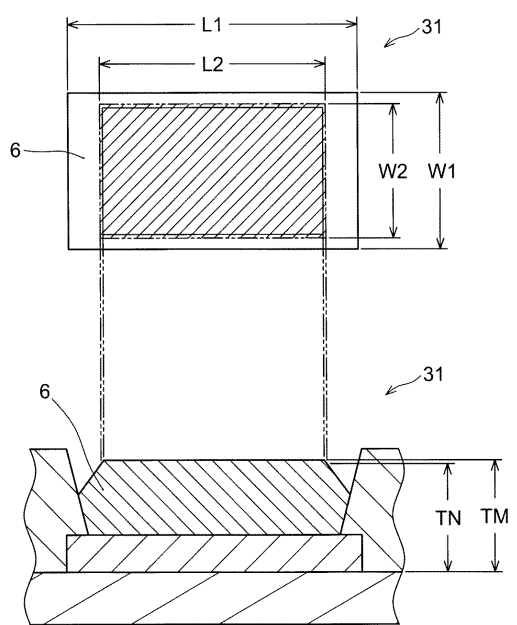
【図 4】



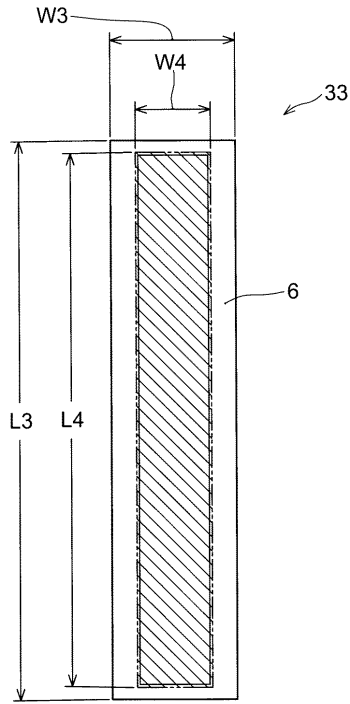
【図 5 A】



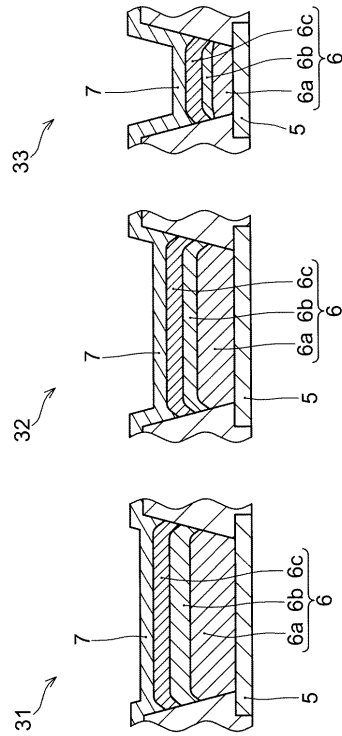
【図 6 A】



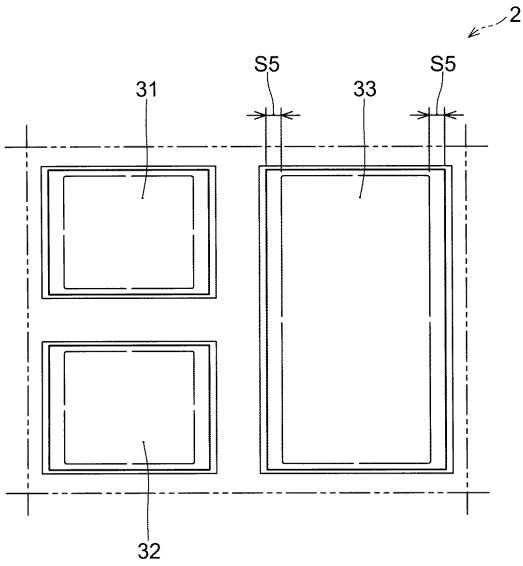
【 図 6 B 】



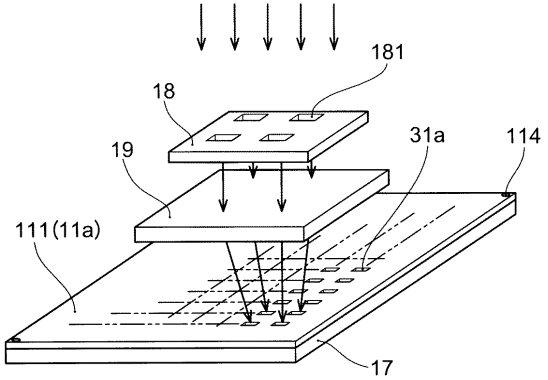
【 図 7 】



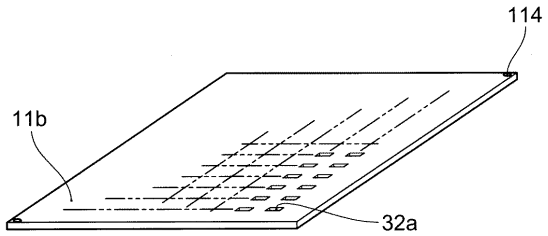
【 図 8 】



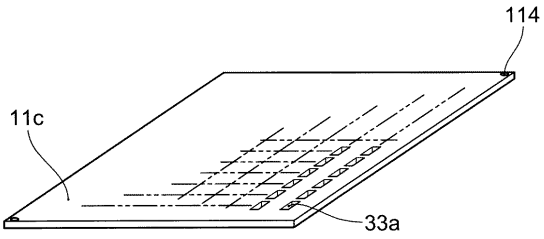
【 図 9 A 】



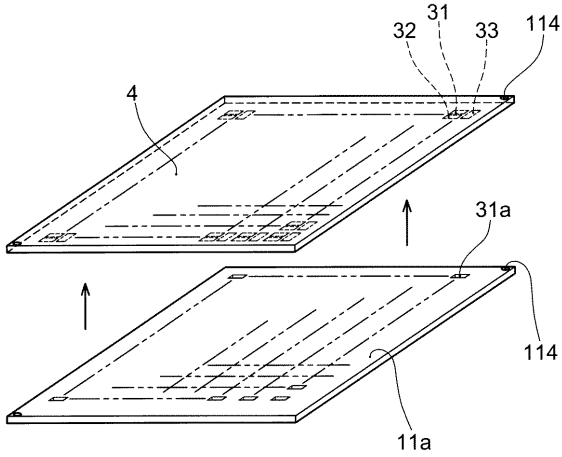
【 図 9 B 】



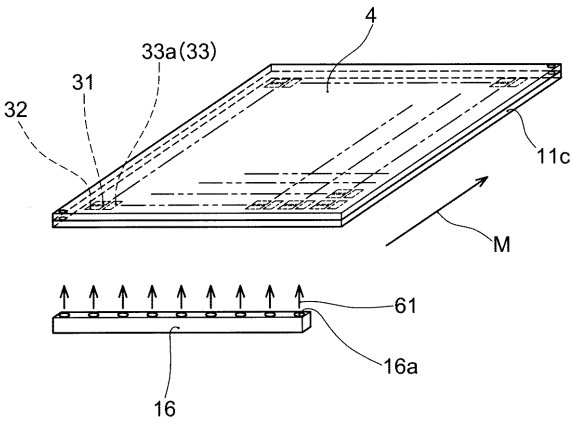
【図9C】



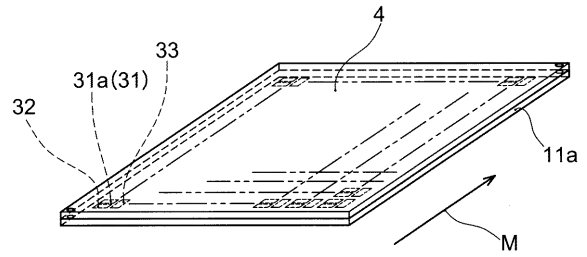
【図10】



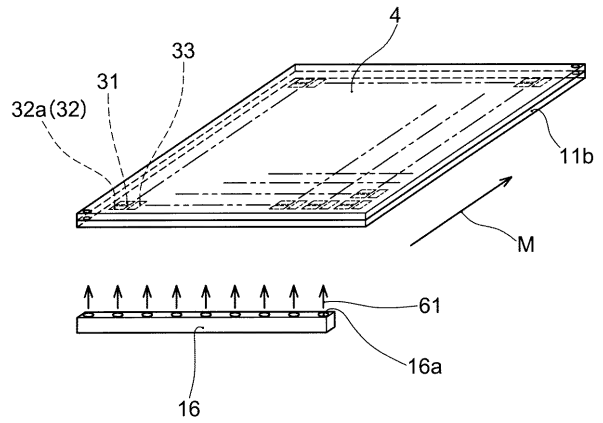
【図11C】



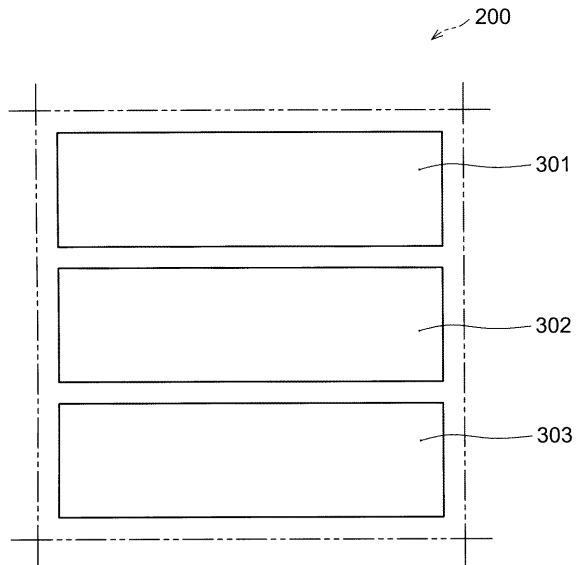
【図11A】



【図11B】



【図12】



## 【手続補正書】

【提出日】平成30年3月9日(2018.3.9)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1電極を備えた基板と、

マトリクス状に整列された複数の画素を形成すべく前記第1電極の上に蒸着された有機材料によって形成された有機層と、

前記有機層の上に形成された第2電極と、を備え、

前記複数の画素の各々は、略矩形の形状を有する少なくとも3つのサブ画素を有し、

前記少なくとも3つのサブ画素のうちの第1のサブ画素および第2のサブ画素は、前記第1のサブ画素および前記第2のサブ画素それぞれの長辺が略平行になるように並列しており、

前記少なくとも3つのサブ画素のうちの第3のサブ画素は、前記第3のサブ画素の長辺が前記第1のサブ画素の短辺および前記第2のサブ画素の短辺と略平行になるように形成されており、

前記第1のサブ画素および前記第2のサブ画素では、長辺方向の前記有機層の膜厚変化が短辺方向の前記有機層の膜厚変化よりも大きく、

前記第3のサブ画素では、短辺方向の前記有機層の膜厚変化が長辺方向の前記有機層の膜厚変化よりも大きい、有機EL表示装置。

【請求項2】

前記第3のサブ画素の面積が、前記第1のサブ画素および前記第2のサブ画素の面積よりも大きい、請求項1に記載の有機EL表示装置。

【請求項3】

前記少なくとも3つのサブ画素は、赤色発光材料を含むサブ画素、緑色発光材料を含むサブ画素、および、青色発光材料を含むサブ画素を含み、

前記第1のサブ画素または前記第2のサブ画素が赤色発光材料を含んでいる、請求項1または2に記載の有機EL表示装置。

【請求項4】

前記第3のサブ画素が青色発光材料を含んでいる、請求項3に記載の有機EL表示装置。

【請求項5】

前記第1のサブ画素または前記第2のサブ画素における前記有機層の膜厚が、前記複数の画素の各々が有する前記少なくとも3つのサブ画素のうちで最も厚い、請求項1または2に記載の有機EL表示装置。

【請求項6】

前記第3のサブ画素における前記有機層の膜厚が、前記複数の画素の各々が有する前記少なくとも3つのサブ画素のうちで最も薄い、請求項1または2に記載の有機EL表示装置。

【請求項7】

前記第1～第3のサブ画素の各々における、サブ画素全体に対する該サブ画素における前記有機層の最大の厚さの95%以上の厚さを有する部分の面積比は、前記第3のサブ画素の面積比よりも前記第1のサブ画素および前記第2のサブ画素における面積比の方が大きい、請求項1～6のいずれか1項に記載の有機EL表示装置。

【請求項8】

略矩形の形状を有する第1の開口が形成されている第1の蒸着マスク、略矩形の形状を

有する第 2 の開口が形成されている第 2 の蒸着マスク、および、略矩形の形状を有する第 3 の開口が形成されている第 3 の蒸着マスクを準備する工程と、

前記第 1 の蒸着マスクを被蒸着基板の表面に重ね合せ、前記第 1 の開口の長辺とライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第 1 の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着することによって前記被蒸着基板の第 1 のサブ画素に略矩形の有機層を形成する工程と、

前記第 2 の蒸着マスクを前記被蒸着基板の前記表面に重ね合せ、前記第 2 の開口の長辺と前記ライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第 2 の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着することによって前記被蒸着基板の第 2 のサブ画素に略矩形の有機層を形成する工程と、

前記第 3 の蒸着マスクを前記被蒸着基板の前記表面に重ね合せ、前記第 3 の開口の短辺と前記ライン蒸着源の長手方向とが略平行になるように前記第 3 の蒸着マスクを前記ライン蒸着源の上方に配置し、前記ライン蒸着源からの有機材料を前記表面に蒸着することによって前記被蒸着基板の第 3 のサブ画素に略矩形の有機層を形成する工程と、を含み、

前記第 1 のサブ画素および前記第 2 のサブ画素には、長辺方向の膜厚変化が短辺方向の膜厚変化よりも大きい有機層がそれぞれ形成され、

前記第 3 のサブ画素には、短辺方向の膜厚変化が長辺方向の膜厚変化よりも大きい有機層が形成される、有機 E L 表示装置の製造方法。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/024668

A CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05B33/12(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50 (2006.01)i, H05B33/10(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, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10		
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 1996-2017 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017		
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.
A	US 2012/0056531 A1 (PARK), 08 March 2012 (08.03.2012), fig. 3 & US 8786182 B2 & GB 2483764 A & GB 201115490 D0 & DE 102011053276 A & KR 10-2012-0025885 A & CN 102403334 A	1-8
A	WO 2014/136149 A1 (Panasonic Corp.), 12 September 2014 (12.09.2014), fig. 5 & US 2016/0013251 A1 fig. 5	1-8
A	JP 2009-48851 A (Seiko Epson Corp.), 05 March 2009 (05.03.2009), fig. 11 (Family: none)	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 27 September 2017 (27.09.17)	Date of mailing of the international search report 10 October 2017 (10.10.17)	
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/JP2017/024668

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-170200 A (Sony Corp.), 30 July 2009 (30.07.2009), claims 1 to 5 & US 2009/0181163 A1 claims 1 to 5 & US 2012/0177812 A1 & CN 101487112 A	1-8
A	WO 2012/099011 A1 (Sharp Corp.), 26 July 2012 (26.07.2012), claims 1 to 25 & US 2013/0302572 A1 claims 19 to 24 & CN 103329622 A & KR 10-2013-0119477 A & TW 201301601 A & CN 105609519 A	1-8
A	WO 2012/099019 A1 (Sharp Corp.), 26 July 2012 (26.07.2012), claims 1 to 13 & US 2013/0299810 A1 claims 1 to 13 & CN 103314464 A & KR 10-2013-0111626 A & TW 201235488 A	1-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 2 4 6 6 8												
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/12(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/12, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2017年													
日本国実用新案登録公報	1996-2017年													
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の 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 請求項の番号												
A	US 2012/0056531 A1 (PARK) 2012.03.08, FIG. 3 & US 8786182 B2 & GB 2483764 A & GB 201115490 D0 & DE 102011053276 A & KR 10-2012-0025885 A & CN 102403334 A	1-8												
A	WO 2014/136149 A1 (パナソニック株式会社) 2014.09.12, [図5] & US 2016/0013251 A1 FIG. 5	1-8												
<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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>の日の後に公表された文献</td> </tr> <tr> <td>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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)</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&amp;」同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献	「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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	「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	「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	「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)	「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	「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献	「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献													
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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													
「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	「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													
「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)	「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													
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献													
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願														
国際調査を完了した日 27.09.2017	国際調査報告の発送日 10.10.2017													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 濱野 隆 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 9108												

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 2 4 6 6 8
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
A	JP 2009-48851 A (セイコーエプソン株式会社) 2009.03.05, 【図 11】 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2009-170200 A (ソニー株式会社) 2009.07.30, 【請求項 1】 - 【請求項 5】 & US 2009/0181163 A1 Claims 1.-5. & US 2012/0177812 A1 & CN 101487112 A	1-8
A	WO 2012/099011 A1 (シャープ株式会社) 2012.07.26, [請求項 1]-[請求項 25] & US 2013/0302572 A1 Claims 19.-24. & CN 103329622 A & KR 10-2013-0119477 A & TW 201301601 A & CN 105609519 A	1-8
A	WO 2012/099019 A1 (シャープ株式会社) 2012.07.26, [請求項 1]-[請求項 13] & US 2013/0299810 A1 Claims 1.-13. & CN 103314464 A & KR 10-2013-0111626 A & TW 201235488 A	1-8

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<b>G 0 9 F</b>	<b>9/302</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 9 F</b>	<b>9/302</b>		<b>C</b>
<b>G 0 9 F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 9 F</b>	<b>9/00</b>	<b>3 3 8</b>	

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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

(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显示装置和制造有机EL显示装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JPWO2019008705A1</a>	公开(公告)日	2019-07-18
申请号	JP2017566164	申请日	2017-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	帕拉丁知识产权私人有限公司		
申请(专利权)人(译)	堺显示器制品有限公司		
[标]发明人	齊藤伸郎		
发明人	齊藤 伸郎		
IPC分类号	H05B33/12 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10 G09F9/30 G09F9/302 G09F9/00		
CPC分类号	G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12		
FI分类号	H05B33/12.B H01L27/32 H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.365 G09F9/302.C G09F9/00.338		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/EE07 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG28 3K107/GG33 5C094/AA05 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/GB01 5C094/JA01 5G435/AA01 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/KK05		
其他公开文献	JP6329711B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

有机EL显示装置包括具有第一电极的基板，由沉积在第一电极上以形成矩阵状排列的多个像素的有机材料形成的有机层以及有机层。在其上形成第二电极。多个像素中的每一个具有至少三个具有基本矩形形状的子像素，并且至少三个子像素中的第一子像素和第二子像素是第一子像素和第一子像素。两个子像素平行地布置，使得它们的长边彼此基本平行，并且至少三个子像素中的第三子像素具有第三子像素，第三子像素的长边是第一子像素和第二子像素。在形成为基本平行于它们各自的短边的第一和第二子像素中，有机层在长边方向上的膜厚变化大于有机层在短边方向上的膜厚变化。在第三子像素中，有机层在短边方向上的膜厚变化大于有机层在长边方向上的膜厚变化。

