

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-179716

(P2019-179716A)

(43) 公開日 令和1年10月17日(2019.10.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/24 (2006.01)</b>	H05B 33/24	2H148
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	3K107
<b>H01L 27/32 (2006.01)</b>	H01L 27/32	5C094
<b>H05B 33/28 (2006.01)</b>	H05B 33/28	
<b>H05B 33/04 (2006.01)</b>	H05B 33/04	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-69591 (P2018-69591)  
 (22) 出願日 平成30年3月30日 (2018.3.30)

(71) 出願人 000002897  
 大日本印刷株式会社  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100101203  
 弁理士 山下 昭彦  
 (74) 代理人 100104499  
 弁理士 岸本 達人  
 (72) 発明者 坂本 憲一  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 大日本印刷株式会社内  
 (72) 発明者 川口 修司  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

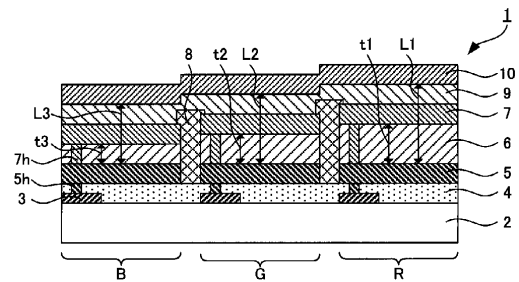
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法、およびナノインプリント用モールド

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高精度で安価なマイクロキャビティ構造を有する有機EL表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 基材2の一方の面に、駆動素子3と、反射層5と、光路調整層6と、透明性を有する第1電極層7と、発光層を含む有機EL層9と、透明性および反射性を有する第2電極層10とをこの順に有し、光路調整層の厚みが画素毎に異なり、光路調整層が単層である、有機EL表示装置1。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基材の一方の面に、駆動素子と、反射層と、光路調整層と、透明性を有する第 1 電極層と、発光層を含む有機エレクトロルミネッセンス層と、透明性および反射性を有する第 2 電極層とをこの順に有し、

前記光路調整層の厚みが画素毎に異なり、

前記光路調整層が単層である、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 2】

前記第 1 電極層が前記光路調整層である、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

10

## 【請求項 3】

前記第 2 電極層の前記有機エレクトロルミネッセンス層とは反対側の面に、バリア層を有する、請求項 1 または請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 4】

前記バリア層の前記第 2 電極層とは反対側の面に、着色層を有する、請求項 3 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 5】

基材の一方の面に、駆動素子と、反射層と、光路調整層と、透明性を有する第 1 電極層と、発光層を含む有機エレクトロルミネッセンス層と、透明性および反射性を有する第 2 電極層とをこの順に有し、前記光路調整層の厚みが画素毎に異なる有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、

20

各画素に対応する領域毎に厚みが異なるナノインプリント用モールドを用いてナノインプリント法により前記光路調整層を形成する光路調整層形成工程を有する、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

## 【請求項 6】

前記光路調整層形成工程が、

前記反射層の前記駆動素子とは反対側の面に、無機材料を含む光路調整層を形成する形成工程と、

前記光路調整層の前記反射層とは反対側の面に、レジスト層を形成するレジスト層形成工程と、

30

前記レジスト層に前記ナノインプリント用モールドのパターンを転写する転写工程と、

前記パターンが転写された前記レジスト層および前記光路調整層をエッチングするエッチング工程と、

を有する、請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

## 【請求項 7】

前記第 1 電極層が前記光路調整層であり、

前記エッチング工程にて、前記レジスト層、前記第 1 電極層および前記反射層をエッチングする、請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

## 【請求項 8】

前記光路調整層形成工程が、

40

前記反射層の前記駆動素子とは反対側の面に、有機材料またはスピンオンガラス材料を含む光路調整層形成用層を形成する形成工程と、

前記光路調整層形成用層に前記ナノインプリント用モールドのパターンを転写する転写工程と、

前記パターンが転写された前記光路調整層形成用層をエッチングするエッチング工程と、

を有する、請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

## 【請求項 9】

画素毎に厚みの異なる光路調整層を有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置の前記光路調整層の形成に用いられるナノインプリント用モールドであって、

50

各画素に対応する領域毎に厚みが異なる、ナノインプリント用モールド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の実施形態は、マイクロキャピティ（微小光共振器とも称する。）構造を有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、AR（Augmented Reality：拡張現実）デバイスやVR（Virtual Reality：仮想現実）デバイスの開発が盛んに行われている。ARデバイスやVRデバイスにおいては、小型化および軽量化が望まれており、マイクロディスプレイが使用されている。

10

【0003】

有機エレクトロルミネッセンス素子は、自発光によりコントラスト及び色再現性が高いため視認性が良好なこと、液晶表示装置と異なり全固体ディスプレイであるため耐衝撃性に優れていること、応答速度が速いこと、温度変化による影響が少ないこと、および視野角が広いこと等の利点を有する。そこで、有機エレクトロルミネッセンス素子のマイクロディスプレイへの応用が注目されている。なお、以下、有機エレクトロルミネッセンスを有機ELと略す場合がある。有機EL表示装置のマイクロディスプレイは、有機ELマイクロディスプレイやOLEDマイクロディスプレイとも称される。

20

【0004】

有機EL表示装置の構造としては、発光性能の向上を目的として、様々な形態が提案されている。例えば、色純度を高めるために、発光層から発せられた光を、反射性を有する一方の電極と透明性および反射性を有する他方の電極との間で共振させる構造、いわゆるマイクロキャピティ構造が知られている。

【0005】

マイクロディスプレイに適用されるマイクロキャピティ構造を有する有機EL表示装置としては、例えば特許文献1に、基板の一方の面に、反射層と、透光層と、透明性を有する画素電極と、有機EL層と、透明性および反射性を有する対向電極とをこの順に有する有機EL表示装置において、反射層から対向電極までの光路長を透光層の膜厚により調整する例が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2017-73268号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記の有機EL表示装置において、透光層のような光路調整層の形成方法としてはフォトリソグラフィ法が一般的である。しかしながら、フォトリソグラフィ法では、精度やコストの面で課題がある。

40

【0008】

本開示は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、高精度で安価なマイクロキャピティ構造を有する有機EL表示装置およびその製造方法を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本開示は、基材の一方の面に、駆動素子と、反射層と、光路調整層と、透明性を有する第1電極層と、発光層を含む有機EL層と、透明性および反射性を有する第2電極層とをこの順に有し、上記光路調整層の厚みが画素毎に異なり、上記光路調整層が単層である、有機EL表示装置を提供する。

50

## 【 0 0 1 0 】

本開示は、基材の一方の面に、駆動素子と、反射層と、光路調整層と、透明性を有する第1電極層と、発光層を含む有機エレクトロルミネッセンス層と、透明性および反射性を有する第2電極層とをこの順に有し、上記光路調整層の厚みが画素毎に異なる有機EL表示装置の製造方法であって、各画素に対応する領域毎に厚みが異なるナノインプリント用モールドを用いてナノインプリント法により上記光路調整層を形成する光路調整層形成工程を有する、有機EL表示装置の製造方法を提供する。

## 【 0 0 1 1 】

本開示は、画素毎に厚みの異なる光路調整層を有する有機EL表示装置の上記光路調整層の形成に用いられるナノインプリント用モールドであって、各画素に対応する領域毎に厚みが異なる、ナノインプリント用モールドを提供する。

10

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 2 】

本開示は、高精度で安価なマイクロキャビティ構造を有する有機EL表示装置およびその製造方法を提供できるという効果を奏する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本開示の有機EL表示装置の一例を示す概略断面図である。

【 図 2 】 従来の有機EL表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の一例を示す工程図である。

20

【 図 3 】 従来の有機EL表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の一例を示す工程図である。

【 図 4 】 本開示の有機EL表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の一例を示す工程図である。

【 図 5 】 本開示の有機EL表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【 図 6 】 本開示の有機EL表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【 図 7 】 本開示の有機EL表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の他の例を示す工程図である。

【 図 8 】 本開示の有機EL表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の他の例を示す工程図である。

30

【 図 9 】 本開示の有機EL表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の他の例を示す工程図である。

【 図 1 0 】 本開示のナノインプリント用モールドの一例を示す概略断面図である。

【 図 1 1 】 本開示のナノインプリント用モールドの他の例を示す概略断面図である。

【 図 1 2 】 本開示のナノインプリント用モールドの他の例を示す概略断面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 4 】

以下、本開示の有機EL表示装置、有機EL表示装置の製造方法、およびナノインプリント用モールドについて詳細に説明する。

## 【 0 0 1 5 】

40

## A. 有機EL表示装置

本開示の有機EL表示装置は、基材の一方の面に、駆動素子と、反射層と、光路調整層と、透明性を有する第1電極層と、発光層を含む有機EL層と、透明性および反射性を有する第2電極層とをこの順に有し、上記光路調整層の厚みが画素毎に異なり、上記光路調整層が単層である。

## 【 0 0 1 6 】

なお、「画素」とは、独立して発光の制御が可能である最小の単位を示す。

また、「単層」とは、一つの層で構成されていることをいう。

## 【 0 0 1 7 】

本開示の有機EL表示装置について、図面を参照して説明する。

50

図1は、本開示の有機EL表示装置の一例を示す概略断面図である。図1に示すように、有機EL表示装置1は、基材2の一方の面に、駆動素子3と、反射層5と、光路調整層6と、透明性を有する第1電極層7と、発光層を含む有機EL層9と、透明性および反射性を有する第2電極層10とをこの順に有している。有機EL表示装置1は、赤色画素R、緑色画素G、青色画素Bを有しており、駆動素子3、反射層5、光路調整層6および第1電極層7は、画素RGB毎に配置されており、光路調整層6の厚み $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ が画素RGB毎に異なっている。そして、光路調整層6は単層である。有機EL表示装置1は、第2電極層10側から光が取り出されるトップエミッション型である。

また、有機EL表示装置1は、駆動素子3および反射層5の間に層間絶縁層4を有することができる。反射層5は、補助電極として機能することができ、反射層用接続部5hを介して駆動素子3に接続され、また第1電極層用接続部7hを介して第1電極層7に接続されていてもよい。また、有機EL表示装置1は、画素RGB毎に配置された反射層5の間、光路調整層6の間、および第1電極層7の間に、画素間絶縁層8を有していてもよい。

10

#### 【0018】

有機EL表示装置1は、マイクロキャピティ構造を有する。有機EL表示装置1において、赤色画素Rでは、反射層5と第2電極層10との間の距離 $L_1$ は、光路調整層6の厚み $t_1$ により調整することができ、反射層5と第2電極層10との間の光路長が、下記式を満たすように調整されている。

#### 【0019】

【数1】

20

$$L = \frac{\lambda}{2} \left( m - \frac{\phi}{2\pi} \right)$$

#### 【0020】

(上記式中、 $L$ は光路長、 $\lambda$ は有機EL層の発光層からの光の各色波長域のピーク波長、 $m$ は整数、 $\phi$ は反射層の位相を表す。)

#### 【0021】

また、反射層5は反射性を有し、第2電極層10は透明性および反射性を有している。そのため、有機EL層9の発光層から発せられた光は、反射層5と第2電極層10との間で反射干渉を繰り返す。その結果、赤色画素Rにおいて外部に取り出される赤色光のスペクトルが急峻になり、光強度が高くなり、赤色光の色純度を高めることができる。緑色画素Gにおいても同様に、反射層5と第2電極層10との間の距離 $L_2$ は、光路調整層6の厚み $t_2$ により調整することができ、反射層5と第2電極層10との間の光路長が、上記式を満たすように調整されており、多重反射干渉によって緑色光の色純度を高めることができる。また、青色画素Bにおいても同様に、反射層5と第2電極層10との間の距離 $L_3$ は、光路調整層6の厚み $t_3$ により調整することができ、反射層5と第2電極層10との間の光路長が、上記式を満たすように調整されており、多重反射干渉によって青色光の色純度を高めることができる。

30

40

#### 【0022】

本開示においては、光路調整層が単層であることにより、光路調整層が多層である場合と比較して、透過率を高くすることができる。

従来、光路調整層の形成方法としてはフォトリソグラフィ法が一般的であり、上記のようなマイクロキャピティ構造においては光路調整層の膜厚精度が重要であることから、光路調整層の形成工程においてフォトリソグラフィ工程を複数回行い、光路調整層の積層数を変えることで厚みを調整していた。この場合において、例えば3色の画素を備える有機EL表示装置を製造する場合には、光路調整層の形成工程においてフォトリソグラフィ工程を3回行うことになる。具体的には、図2(a)~(f)および図3(a)~(c)に示すように、光路調整層を構成する各層6a、6b、6cの形成(図2(a)、図2(d)

50

)、図3(a))と、レジスト塗布、露光および現像によるレジストパターン51、52、53の形成(図2(b)、図2(e)、図3(b))と、光路調整層を構成する各層6a、6b、6cのエッチングおよびレジストパターン51、52、53の剥離(図2(c)、図2(f)、図3(c))とを行い、フォトリソグラフィ工程を3回行う。そのため、得られる光路調整層は多層であった。なお、図2および図3中の説明しない符号については、図1と同一の部材を示すものであるので、ここでの説明は省略する。

多層の光路調整層では、光路調整層内に界面が存在するため、透過率が低くなってしまふ。また、後述するように、第1電極層が光路調整層を兼ねる場合、第1電極層内に界面が存在すると、界面抵抗により導電性が低くなってしまふ。

#### 【0023】

これに対し、本開示においては、光路調整層が単層であるので、層内に界面が存在しないため、透過率を高くすることができる。また、後述するように、第1電極層が光路調整層を兼ねる場合には、光路調整層が単層であることにより、導電性を高くすることができる。

#### 【0024】

図4(a)~(e)は、本開示の有機EL表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の一例を示す工程図である。まず、図4(a)に示すように、基材2の一方の面に、駆動素子3、層間絶縁層4および反射層5をこの順に有する積層体を作製し、積層体の反射層5側の面に、光路調整層6を形成する。次いで、図4(b)に示すように、光路調整層6の反射層5とは反対側の面に、レジストを塗布してレジスト層21aを形成する。次に、図4(c)に示すように、各画素RGBに対応する領域35R、35G、35B毎に厚み $t_4$ 、 $t_5$ 、 $t_6$ が異なるナノインプリント用モールド30を準備する。このナノインプリント用モールド30は、各画素RGBに対応する領域35R、35G、35B毎に深さ $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ の異なる凹部31を有している。続いて、ナノインプリント用モールド30をレジスト層21aに押し当てて紫外線を照射し、レジスト層21aを硬化させる。その後、ナノインプリント用モールド30を離型し、図4(d)に示すように、レジスト層21bにナノインプリント用モールド30のパターンを転写する。続いて、パターンが転写されたレジスト層21bをマスクとして、レジスト層21bおよび光路調整層6をエッチングする。これにより、図4(e)に示すように、画素RGB毎に厚み $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ の異なる光路調整層6が得られる。

#### 【0025】

本開示においては、光路調整層は単層であり、各画素に対応する領域毎に厚みが異なるナノインプリント用モールドを用いたナノインプリント法により、単層である光路調整層を形成することができる。

ここで、上述のように光路調整層の形成工程においてフォトリソグラフィ工程を複数回行う場合には、膜厚の誤差が累積されることになり、膜厚精度が $\pm 12\%$ 程度となってしまふ。光路調整層の厚みに誤差が生じると、多重反射干渉により強め合う波長が目的とする波長からずれることになり、色純度が低くなってしまふ。

一方、ナノインプリント法では、精度はナノインプリント用モールドの精度によって決まるため、精度を高くすることができる。そのため、膜厚精度をフォトリソグラフィ法よりも高くすることができ、本発明者らの検討によれば、膜厚精度を例えば $\pm 6\%$ 程度とすることが可能である。また、ナノインプリント法により単層である光路調整層を形成する場合には、膜厚の誤差が累積されることもない。したがって、光路調整層の膜厚精度を高めることが可能である。これにより、マイクロキャピティ効果をより効果的に得ることができ、色純度を向上させることが可能である。その結果、有機EL表示装置の特性、特に色再現性を高めることができ、画質および輝度を向上させることが可能となる。

#### 【0026】

図5は、本開示の有機EL表示装置の他の例を示す概略断面図である。図5に示すように、有機EL表示装置1は、第2電極層10の有機EL層9とは反対側の面に、バリア層11を有していてもよく、またバリア層11の第2電極層10とは反対側の面に、着色層

10

20

30

40

50

12を有していてもよい。なお、図5中の説明しない符号については、図1と同一の部材を示すものであるため、ここでの説明は省略する。

本開示においては、上述のように、色純度を向上させることができるため、着色層を配置する場合には、着色層の厚みを薄くすることができ、有機EL表示装置の輝度を高めることができる。また、色純度を向上させることができるので、着色層を用いなくともカラー表示が可能であり、カラーフィルタレスの有機EL表示装置とすることができ、有機EL表示装置の輝度をさらに高めることができる。

#### 【0027】

また、本開示においては、各画素に対応する領域毎に厚みが異なるナノインプリント用モールドを用いたナノインプリント法により、単層である光路調整層を形成することができるため、簡便な方法で安価に有機EL表示装置を提供することができる。

10

#### 【0028】

また、従来、マイクロキャピティ構造を有する有機EL表示装置においては、例えば画素毎に有機EL層を構成する各層の厚みを調整する手法も知られているが、この手法では有機EL層を構成する各層の厚みを、発光効率や駆動電圧、発光色のバランス等の点で最適な厚みに設定することが困難である。

一方、本開示においては、画素毎に光路調整層の厚みを調整するため、有機EL層を構成する各層の厚みを、発光効率や駆動電圧、発光色のバランス等の点で適した厚みに設定することができる。したがって、発光性能に優れる有機EL表示装置とすることが可能である。

20

#### 【0029】

以下、本開示の有機EL表示装置における各構成について説明する。

#### 【0030】

##### 1. 光路調整層

光路調整層は、画素毎に厚みが異なる。光路調整層の厚みとしては、マイクロキャピティ効果が得られる厚みであればよく、発光層の発光スペクトル等に応じて適宜調整される。例えば、光路調整層の厚みは、10nm以上とすることができ、中でも30nm以上であることが好ましく、特に50nm以上であることが好ましい。また、光路調整層の厚みは、300nm以下とすることができ、中でも250nm以下であることが好ましく、特に200nm以下であることが好ましい。

30

#### 【0031】

光路調整層の材料としては、透明性を有し、ナノインプリント法による光路調整層の形成が可能なものであればよく、無機材料および有機材料のいずれも用いることができる。

無機材料としては、絶縁性を有していてもよく、導電性を有していてもよい。絶縁性を有する無機材料としては、例えば金属酸化物や金属窒化物が挙げられ、具体的には酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸化窒化ケイ素等が挙げられる。また、導電性を有する無機材料としては、例えば金属酸化物が挙げられ、具体的にはITOと称される酸化インジウム錫、IZOと称される酸化インジウム亜鉛、酸化インジウム、酸化錫等が挙げられる。無機材料が導電性を有する場合には、第1電極層が光路調整層を兼ねることができる。

有機材料としては、アウトガスの少ないものであればよく、例えば有機EL表示装置の画素間絶縁層に用いられる有機材料を適用することができる。具体的には、感光性ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等の光硬化型樹脂が挙げられる。

40

また、光路調整層の材料としては、スピンオンガラス材料も用いることができる。なお、以下、スピンオンガラス材料をSOG材料と略す場合がある。SOG材料としては、例えば、ゾルゲル法やポリシラザン法で形成される材料を適用することができる。具体的にはテトラエトキシシラン(TEOS)や、ポリシラザン樹脂、ポリシロキサン樹脂が挙げられる。

#### 【0032】

光路調整層の端面は、平坦とすることができる。本開示においては、ナノインプリント法により光路調整層を形成することができるため、端面が平坦な光路調整層とすることが

50

できる。一方、上述したように、従来のように光路調整層の形成工程において複数回のフォトリソグラフィ工程を行う場合には、得られる光路調整層の端面は平坦ではなく、起伏が存在する面になる。

なお、光路調整層の端面が平坦であることは、走査型電子顕微鏡（SEM）による断面観察により確認することが可能である。

#### 【0033】

光路調整層の形成方法としては、ナノインプリント法を用いることができる。なお、ナノインプリント法による光路調整層の形成方法については、後述の「B.有機EL表示装置の製造方法」の項に詳述する。

#### 【0034】

### 2. 第1電極層

第1電極層は、有機EL層の基材側の面に配置され、透明性を有する電極である。

#### 【0035】

第1電極層は、所定の透明性を有する。第1電極層の透明性は、有機EL層からの発光を透過させて表示を行うことができる程度の透明性であることが好ましく、例えば、可視光線透過率が80%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましい。

なお、可視光線透過率は、例えば、分光光度計（株）島津製作所製 UV-2450）を用いて、測定波長380nm～780nmの範囲内で測定することができる。

#### 【0036】

第1電極層は、陽極であってもよく、陰極であってもよいが、通常、陽極とされる。第1電極層の材料としては、仕事関数が高く、陽極として機能し、かつ、透明性を有するものであればよく、一般的な透明電極に用いられる材料を用いることができ、例えば、ITOと称される酸化インジウム錫、IZOを称される酸化インジウム亜鉛、酸化インジウム、酸化錫等が挙げられる。

#### 【0037】

本開示においては、例えば図6に示すように、第1電極層7が光路調整層6であってもよい。なお、図6中の説明しない符号については、図1と同一の部材を示すものであるので、ここでの説明は省略する。第1電極層が光路調整層を兼ねることにより、第1電極層および光路調整層の界面が無くなるため、透過率をより高めることができる。

#### 【0038】

第1電極層は、通常、画素毎に配置される。第1電極層が光路調整層である場合には、画素毎に異なる厚みを有する。

#### 【0039】

第1電極層は、通常、駆動素子に接続されている。第1電極層と駆動素子との接続については、特に限定されない。例えば、後述するように反射層が補助電極として機能する場合には、光路調整層にコンタクトホールを配置し、コンタクトホールに第1電極層用接続部を設けることにより、第1電極層と反射層とを接続し、また層間絶縁層にコンタクトホールを配置し、コンタクトホールに反射層用接続部を設けることにより、反射層と駆動素子とを接続することができる。また、第1電極層が光路調整層である場合には、第1電極層と反射層とが直に接しているため、層間絶縁層にコンタクトホールを配置し、コンタクトホールに反射層用接続部を設けることにより、第1電極層と反射層と駆動素子とを接続することができる。

#### 【0040】

第1電極層の厚みは、電極として機能し得る厚みであればよく、特に限定されない。第1電極層が光路調整層である場合には、第1電極層の厚みとしては、マイクロキャピティ効果が得られる厚みであればよく、発光層の発光スペクトル等に応じて適宜調整される。

#### 【0041】

第1電極層の形成方法は、画素毎に第1電極層を配置することができる方法であればよく、一般的な電極の形成方法と同様とすることができる。

#### 【0042】

10

20

30

40

50

### 3. 有機EL層

有機EL層は、第1電極層および第2電極層の間に配置され、発光層を含む部材である。

#### 【0043】

有機EL層は、発光層を含む1層もしくは複数層の有機層を有する部材である。すなわち、有機EL層とは、少なくとも発光層を含む部材であり、有機層1層以上の層構成を有する部材である。通常、ウェットプロセスで有機EL層を形成する場合は、溶媒との関係で多数の層を積層することが困難であることから、1層もしくは2層の有機層で構成される場合が多いが、有機材料を工夫したり、真空蒸着法を組み合わせたりすることにより、さらに多数層とすることも可能である。

10

#### 【0044】

発光層以外に有機EL層を構成する層としては、正孔注入層、電子注入層、正孔輸送層、電子輸送層等が挙げられる。正孔輸送層は、正孔注入層に正孔輸送の機能を付与することにより、正孔注入層と一体化される場合がある。また、電子輸送層は、電子注入層に電子輸送の機能を付与することにより、電子注入層と一体化される場合がある。さらに、有機EL層を構成する層としては、キャリアブロック層のような正孔もしくは電子の突き抜けを防止し、再結合効率を高めるための層等が挙げられる。

#### 【0045】

有機EL層の発光方式は特に限定されるものではなく、有機EL層は、白色を発光するものであってもよく、複数色を発光するものであってもよい。中でも、白色発光の有機EL層が好ましい。複数色発光の有機EL層では複数色の発光層が配列されるが、マイクロディスプレイのような高解像度の表示装置においては、複数色の発光層を平面的に配置するのが困難となるからである。一方、白色発光の有機EL層であれば、発光層を全面に配置することができ、マイクロディスプレイのような高解像度の表示装置においても容易に配置することができる。

20

#### 【0046】

白色発光の有機EL層としては、例えば2種以上の異なる色を発光する材料を含む単層の白色発光層を有するものや、2色以上の発光層が積層された構造を有するもの、2色以上の発光層が中間層を介して積層された構造を有するもの等が挙げられる。白色発光の有機EL層の場合、発光層に用いられる材料は単一の化合物で構成されることはほとんどなく、一般的には2種以上の異なる色を発光する材料が用いられる。この場合、得られる発光スペクトルは、各材料の発光スペクトルを併せた形となる。

30

#### 【0047】

有機EL層を構成する各層の材料、厚みおよび形成方法等については、一般的な有機EL層と同様とすることができる。

#### 【0048】

### 4. 第2電極層

第2電極層は、有機EL層の第1電極層とは反対側の面に配置され、透明性および反射性を有する電極である。本開示の有機EL表示装置では、第2電極層側から光が取り出される。

40

#### 【0049】

第2電極層は、マイクロキャビティ効果を発現するために、所定の透明性および反射性を有する。

#### 【0050】

第2電極層は、陽極であってもよく、陰極であってもよいが、通常、陰極とされる。第2電極層の材料としては、仕事関数が低く、陰極として機能し、かつ、透明性および反射性を有するものであればよく、例えば、Li、Na、Mg、Al、Ca、Ag、In等の金属、またはこれらの金属の1種以上を含む合金、例えばMgAg、AlLi、AlCa、AlMg等の合金が挙げられる。中でも、Al、Agの金属、またはMgAg、AlLi、AlCa、AlMg等のAl、Agを含む合金が好ましく用いられる。

50

## 【0051】

第2電極層の厚みは、電極として機能し得る厚みであり、透明性および反射性が得られる厚みであればよく、特に限定されない。

## 【0052】

第2電極層は、通常、有機EL層の全面に形成される。

第2電極層の形成方法は、一般的な電極の形成方法と同様とすることができる。

## 【0053】

## 5．反射層

反射層は、基材と光路調整層との間に配置され、反射性を有する部材である。反射層は、補助電極として機能することができる。

## 【0054】

反射層の材料としては、反射性および導電性を有するものであればよく、例えば、Li、Na、Mg、Al、Ca、Ag、In、Cr等の金属、またはこれらの金属の1種以上を含む合金、例えばMgAg、AlLi、AlCa、AlMg等の合金が挙げられる。

## 【0055】

反射層の厚みは、補助電極として機能し得る厚みであり、反射性が得られる厚みであればよく、特に限定されない。

## 【0056】

反射層は、通常、画素毎に配置される。

また、反射層は、通常、第1電極層および駆動素子に接続されている。第1電極層と反射層と駆動素子との接続については、上記第1電極層の項に記載したので、ここでの説明は省略する。

## 【0057】

反射層の厚みは、電極として機能し得る厚みであり、反射性が得られる厚みであればよく、特に限定されない。

## 【0058】

反射層の形成方法は、画素毎に反射層を配置することができる方法であればよく、上記第1電極層の形成方法と同様とすることができる。

## 【0059】

## 6．駆動素子

駆動素子としては、例えばトランジスタが挙げられ、具体的にはMOS型トランジスタが挙げられる。MOS型トランジスタは高集積化に適しており、マイクロディスプレイのような高解像度の表示装置に好適である。

MOS型トランジスタとしては、一般的なものと同様とすることができる。

## 【0060】

## 7．基材

基材としては、例えばシリコン等の半導体基板が挙げられる。

## 【0061】

## 8．バリア層

本開示の有機EL表示装置は、第2電極層の有機EL層とは反対側の面に、バリア層を有していてもよい。水分等の浸入を防ぐことができる。

## 【0062】

バリア層としては、少なくとも無機層を有するものであればよく、例えば、無機層のみを有するものであってもよく、無機層および有機層が積層されたものであってもよい。また、無機層および有機層が積層されている場合、積層数としては特に限定されない。

## 【0063】

中でも、バリア層は、無機層および有機層が積層されたものであることが好ましい。バリア層が、無機層および有機層が積層された積層構造を有することにより、例えば無機層にピンホール等の欠陥が生じた場合であっても、当該ピンホールを有機層によって埋めることができる。また、バリア層が有機層を有することにより、有機層が平坦化層としての

10

20

30

40

50

機能を発揮するため、有機層の上に無機層を良好に成膜することができ、無機層の成膜過程において無機層にピンホール等の欠陥が生じにくくなり、優れたバリア性を発揮することができる。さらに、有機層が平坦化層として機能するため、バリア層の第2電極層とは反対側の面に着色層を配置する場合には、バリア層の上に着色層を良好に形成することができる。

#### 【0064】

バリア層は、所定の透明性を有する。バリア層の透明性は、有機EL層からの発光を透過させて表示を行うことができる程度の透明性であることが好ましく、例えば、可視光線透過率が80%以上であることが好ましく、85%以上であることがより好ましい。

なお、可視光線透過率の測定方法については、上記第1電極層の項に記載した方法と同様とすることができる。

10

#### 【0065】

バリア層を構成する無機層の材料としては、例えば金属酸化物が挙げられ、具体的には酸化ケイ素、酸化窒化ケイ素等が挙げられる。バリア層が複数の無機層を有する場合、各無機層の材料は同じであってもよく、異なってもよい。

#### 【0066】

バリア層を構成する有機層の材料としては、上記無機層と積層して形成することができ、平坦化層としての機能を発揮することができるものであればよく、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等が挙げられる。バリア層が複数の有機層を有する場合、各有機層の材料は同じであってもよく、異なってもよい。

20

#### 【0067】

バリア層の厚みとしては、所望のバリア性が得られる厚みであればよく、バリア層を構成する無機層および有機層の積層数等に応じて適宜調整することができ、特に限定されない。

#### 【0068】

無機層の形成方法としては、例えば、CVD法や、スパッタリング法、真空蒸着法等のPVD法が挙げられる。また、有機層の形成方法としては、例えば、一般的な塗布法や印刷法が挙げられる。

#### 【0069】

### 9. 着色層

本開示の有機EL表示装置は、上記バリア層の第2電極層とは反対側の面に、着色層を有していてもよい。着色層により、色純度をさらに高めることができる。

30

#### 【0070】

着色層は、例えば赤、緑、青の3色の着色層を有することができる。着色層の色としては、発光層の発光スペクトル等に応じて適宜選択される。

#### 【0071】

着色層の厚みとしては、マイクロディスプレイのような高解像度の表示装置に適用可能な厚みであればよく、例えば、0.3 μm以上、3.0 μm以下の範囲内とすることができる。

#### 【0072】

着色層の材料および形成方法としては、マイクロディスプレイに適用されるカラーフィルタに用いられる着色層と同様とすることができる。また、例えば、一般的な液晶表示装置に適用されるカラーフィルタに用いられる着色層と同様とすることもできる。

40

#### 【0073】

### 10. 画素間絶縁層

本開示の有機EL表示装置は、画素毎に配置された反射層の間、光路調整層の間、および第1電極層の間に、画素間絶縁層を有することができる。画素間絶縁層は、第1電極層の端部を覆うように配置することができる。

#### 【0074】

画素間絶縁層の材料としては、有機EL表示装置における一般的な絶縁層の材料を用い

50

ることができ、例えば、感光性ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等の光硬化型樹脂、熱硬化型樹脂、無機材料、SOG材料等を挙げることができる。

【0075】

画素間絶縁層の形成方法としては、例えばラミネーション法、フォトリソグラフィ法、印刷法等の一般的な方法を用いることができる。

【0076】

#### 11. 層間絶縁層

本開示の有機EL表示装置は、通常、駆動素子および反射層の間に、層間絶縁層を有する。

【0077】

層間絶縁層の材料としては、有機EL表示装置における一般的な絶縁層の材料を用いることができ、例えば、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等の光硬化型樹脂、熱硬化型樹脂、無機材料、SOG材料等を挙げることができる。

【0078】

層間絶縁層の形成方法としては、例えば塗布法、印刷法等の一般的な方法を用いることができる。

【0079】

#### 12. その他の部材

本開示の有機EL表示装置は、上述した各部材を有していればよく、必要に応じてその他の部材を有していてもよい。その他の部材としては、例えば、有機EL表示装置を覆うように配置された封止部材等が挙げられる。

【0080】

封止部材は、有機EL表示装置を覆うように配置される部材である。バリア層が配置されていない場合には、封止部材を配置することができる。封止部材により、水分の浸入等を防ぐことができる。

【0081】

封止部材の材料としては、透明性を有するものであればよく、光硬化型樹脂や熱硬化型樹脂等が挙げられる。

【0082】

封止部材の厚みおよび形成方法については、有機EL表示装置における一般的な封止部材と同様とすることができる。

【0083】

#### 13. 他の実施形態

上述の実施形態では、トップエミッション型の有機EL表示装置について述べたが、本開示の有機EL表示装置は、ボトムエミッション型であってもよい。すなわち、本実施形態の有機EL表示装置は、透明性を有する基材の一方の面に、駆動素子と、半透過半反射層と、光路調整層と、透明性を有する第1電極層と、発光層を含む有機EL層と、反射性を有する第2電極層とをこの順に有し、上記光路調整層の厚みが画素毎に異なり、上記光路調整層が単層である。

【0084】

本実施形態においても、上述の実施形態と同様の効果を奏する。

【0085】

透明性を有する基材としては、石英やガラス等の透明基板が挙げられる。

駆動素子としては、例えばトランジスタが挙げられ、具体的にはTFETが挙げられる。

【0086】

半透過半反射層としては、例えば上述の実施形態における反射層の厚みを薄くすることで、透明性および反射性を有する層とすることができる。半透過半反射層は、補助電極として機能することができる。

また、反射性を有する第2電極層としては、例えば上述の実施形態における第2電極層の厚みを厚くすることで、反射性を有する電極とすることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 7 】

有機 E L 表示装置における他の構成については、上述の実施形態と同様とすることができる。

## 【 0 0 8 8 】

## B . 有機 E L 表示装置の製造方法

本開示の有機 E L 表示装置の製造方法は、基材の一方の面に、駆動素子と、反射層と、光路調整層と、透明性を有する第 1 電極層と、発光層を含む有機 E L 層と、透明性および反射性を有する第 2 電極層とをこの順に有し、上記光路調整層の厚みが画素毎に異なる有機 E L 表示装置の製造方法であって、各画素に対応する領域毎に厚みが異なるナノインプリント用モールドを用いてナノインプリント法により上記光路調整層を形成する光路調整層形成工程を有する。

10

## 【 0 0 8 9 】

図 4 ( a ) ~ ( e ) は、本開示の有機 E L 表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の一例を示す工程図である。なお、図 4 ( a ) ~ ( e ) については、上記「 A . 有機 E L 表示装置」の項に記載したので、ここでの説明は省略する。

## 【 0 0 9 0 】

本開示においては、各画素に対応する領域毎に厚みが異なるナノインプリント用モールドを用いたナノインプリント法により光路調整層を形成する。

ここで、上記「 A . 有機 E L 表示装置」の項に記載したように、光路調整層の形成工程においてフォトリソグラフィ工程を複数回行う場合には、膜厚の誤差が累積されることになり、膜厚精度が  $\pm 12\%$  程度となってしまう。光路調整層の厚みに誤差が生じると、多重反射干渉により強め合う波長が目的とする波長からずれることになり、色純度が低くなってしまう。

20

一方、ナノインプリント法では、精度はナノインプリント用モールドの精度によって決まるため、精度を高くすることができる。そのため、膜厚精度をフォトリソグラフィ法よりも高くすることができ、本発明者らの検討によれば、膜厚精度を例えば  $\pm 6\%$  程度とすることが可能である。また、ナノインプリント法により光路調整層を形成する場合には、膜厚の誤差が累積されることもない。したがって、光路調整層の膜厚精度を高めることが可能である。これにより、マイクロキャピティ効果をより効果的に得ることができ、色純度を向上させることが可能である。その結果、有機 E L 表示装置の特性、特に色再現性を高めることができ、画質および輝度を向上させることが可能となる。

30

また、上記「 A . 有機 E L 表示装置」の項に記載したように、着色層を配置する場合には、色純度を向上させることができるため、着色層の厚みを薄くすることができ、有機 E L 表示装置の輝度を高めることができる。また、色純度を向上させることができるので、着色層を用いなくともカラー表示が可能であり、カラーフィルタレスの有機 E L 表示装置とすることができ、有機 E L 表示装置の輝度をさらに高めることができる。

## 【 0 0 9 1 】

また、本開示においては、各画素に対応する領域毎に厚みが異なるナノインプリント用モールドを用いたナノインプリント法により光路調整層を形成するため、フォトリソグラフィ法と比較して、工程数を大幅に削減することができ、製造コストを低減することができる。

40

## 【 0 0 9 2 】

図 7 ( a ) ~ ( e ) は、本開示の有機 E L 表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の他の例を示す工程図である。まず、図 7 ( a ) に示すように、基材 2 の一方の面に、駆動素子 3、層間絶縁層 4 および反射層 5 をこの順に有する積層体を作製し、積層体の反射層 5 側の面に、光路調整層 6 を形成する。次いで、図 7 ( b ) に示すように、光路調整層 6 の反射層 5 とは反対側の面に、レジストを塗布してレジスト層 2 1 a を形成する。次に、図 7 ( c ) に示すように、各画素 R G B に対応する領域 3 5 R、3 5 G、3 5 B 毎に厚み  $t_4$ 、 $t_5$ 、 $t_6$  が異なり、各領域 3 5 R、3 5 G、3 5 B 内にコンタクトホールを形成するためのコンタクトホール用凸部 3 3 を有するナノインプリント用モールド 3 0

50

を準備する。このナノインプリント用モールド30では、各画素RGBに対応する領域35R、35G、35B毎にコンタクトホール用凸部33の高さh1、h2、h3が異なっている。続いて、ナノインプリント用モールド30をレジスト層21aに押し当てて紫外線を照射し、レジスト層21aを硬化させる。その後、ナノインプリント用モールド30を離型し、図7(d)に示すように、レジスト層21bにナノインプリント用モールド30のパターンを転写する。続いて、パターンが転写されたレジスト層21bをマスクとして、レジスト層21bおよび光路調整層6をエッチングする。これにより、図7(e)に示すように、画素RGB毎に厚みt1、t2、t3が異なり、コンタクトホール6hを有する光路調整層6が得られる。

【0093】

このように、本開示においては、光路調整層形成工程において、光路調整層を形成すると同時に、光路調整層にコンタクトホールを形成してもよい。反射層が補助電極として機能する場合には、光路調整層にコンタクトホールを配置し、コンタクトホールに第1電極層用接続部を設けることにより、第1電極層と反射層とを接続することができる。

【0094】

以下、本開示の有機EL表示装置の製造方法における各工程について説明する。

【0095】

#### 1. 光路調整層形成工程

光路調整層形成工程においては、各画素に対応する領域毎に厚みが異なるナノインプリント用モールドを用いてナノインプリント法により、画素毎に厚みの異なる光路調整層を形成する。

【0096】

光路調整層形成工程は、光路調整層の材料に応じて2つの態様を有する。以下、各態様について説明する。

【0097】

#### (1) 第1態様

光路調整層形成工程の第1態様は、光路調整層が無機材料を含む場合である。本態様の光路調整層形成工程は、反射層の駆動素子とは反対側の面に、無機材料を含む光路調整層を形成する形成工程と、上記光路調整層の上記反射層とは反対側の面に、レジスト層を形成するレジスト層形成工程と、上記レジスト層に上記ナノインプリント用モールドのパターンを転写する転写工程と、上記パターンが転写された上記レジスト層および上記光路調整層をエッチングするエッチング工程と、を有する。

【0098】

以下、本態様の光路調整層形成における各工程について説明する。

【0099】

#### (a) 形成工程

形成工程では、反射層の駆動素子とは反対側の面に、無機材料を含む光路調整層を形成する。

【0100】

光路調整層に用いられる無機材料としては、上記「A. 有機EL表示装置」の項に記載したものと同様である。

光路調整層の形成方法としては、例えばCVD法や、スパッタリング法、真空蒸着法等のPVD法が挙げられる。

【0101】

#### (b) レジスト層形成工程

レジスト層形成工程では、上記光路調整層の上記反射層とは反対側の面に、レジスト層を形成する。

【0102】

レジスト層に用いられる材料としては、ナノインプリント法に用いられるものであればよく、ナノインプリント法に応じて適宜選択される。UVナノインプリント法の場合は紫

10

20

30

40

50

外線硬化型樹脂を用いることができ、熱ナノインプリント法の場合は熱可塑性樹脂や熱硬化型樹脂を用いることができ、室温ナノインプリント法の場合はSOG材料を用いることができる。中でも、紫外線硬化型樹脂が好ましい。UVナノインプリント法は、プロセス温度が低い、転写時間が短い等、生産性に優れている。

【0103】

レジスト層の厚みとしては、目的とする光路調整層の厚みや、後述のエッチング工程でのレジスト層および光路調整層のエッチング速度等に応じて適宜調整される。例えば、レジスト層の厚みは、100nm以上、1000nm以下の範囲内とすることができる。

【0104】

レジスト層の形成方法としては、例えば一般的な塗布法、印刷法が挙げられる。

10

【0105】

(c) 転写工程

転写工程では、上記レジスト層に上記ナノインプリント用モールドのパターンを転写する。転写工程は、ナノインプリント法に応じて適宜選択される。

【0106】

UVナノインプリント法では、転写工程においては、ナノインプリント用モールドをレジスト層に押し当て、その状態で紫外線の照射によりレジスト層を硬化させ、その後、ナノインプリント用モールドを離型することにより、レジスト層にナノインプリント用モールドのパターンを転写することができる。

紫外線の照射は、通常、ナノインプリント用モールド側から紫外線を照射する。

20

【0107】

熱ナノインプリント法では、レジスト層に熱可塑性樹脂を用いる場合には、転写工程においては、レジスト層を熱可塑性樹脂のガラス転移温度以上に加熱し、ナノインプリント用モールドをレジスト層に押し当て、その状態で冷却によりレジスト層を固化させ、その後、ナノインプリント用モールドを離型することにより、レジスト層にナノインプリント用モールドのパターンを転写することができる。

【0108】

また、熱ナノインプリント法では、レジスト層に熱硬化性樹脂を用いる場合には、転写工程においては、ナノインプリント用モールドをレジスト層に押し当て、その状態で加熱によりレジスト層を硬化させ、その後、ナノインプリント用モールドを離型することにより、レジスト層にナノインプリント用モールドのパターンを転写することができる。

30

【0109】

SOG材料を用いた室温ナノインプリント法では、転写工程においては、ナノインプリント用モールドをレジスト層に押し当て、その状態で乾燥によりレジスト層を硬化させ、その後、ナノインプリント用モールドを離型することにより、レジスト層にナノインプリント用モールドのパターンを転写することができる。

【0110】

いずれのナノインプリント法においても、ナノインプリント用モールドをレジスト層に押し当てる際には、加圧により、ナノインプリント用モールドの凹部にレジスト層の材料を充填してもよい。

40

【0111】

また、ナノインプリント用モールドが基材と同程度の大きさである場合には、パターンを一括転写によりレジスト層に転写することができる。また、ナノインプリント用モールドが基材よりも小さい場合には、ステップアンドリピート方式によってパターンをレジスト層の所定の領域に転写することができる。

【0112】

(d) エッチング工程

エッチング工程では、上記パターンが転写された上記レジスト層および上記光路調整層をエッチングする。エッチング工程においては、パターンが転写されたレジスト層の残膜部分をエッチングし、さらに残膜部分を除去したレジスト層のパターンをマスクとして、

50

光路調整層をエッチングすることができる。

【0113】

レジスト層および光路調整層のエッチング方法としては、例えばドライエッチングが挙げられる。

【0114】

本態様においては、第1電極層が光路調整層であってもよい。第1電極層が光路調整層である場合にも、例えば図4に示すような光路調整層形成工程により、画素毎に厚みの異なる光路調整層である第1電極層を形成することができる。

【0115】

また、第1電極層が光路調整層である場合には、光路調整層形成工程前に、画素毎に反射層を配置してもよく、また光路調整層形成工程前に、反射層を全面に形成し、光路調整層形成工程のエッチング工程にて、レジスト層、光路調整層である第1電極層、および反射層をエッチングしてもよい。

【0116】

図8(a)~(e)は、本態様の有機EL表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の他の例を示す工程図である。まず、図8(a)に示すように、基材2の一方の面に、駆動素子3および層間絶縁層4をこの順に有する積層体を作製し、積層体の駆動素子3および層間絶縁層4側の面に反射層5および光路調整層6である第1電極層7をこの順に形成する。次いで、図8(b)に示すように、光路調整層6である第1電極層7の反射層5とは反対側の面に、レジストを塗布してレジスト層21aを形成する。次に、図8(c)に示すように、各画素RGBに対応する領域35R、35G、35B毎に厚み $t_4$ 、 $t_5$ 、 $t_6$ が異なるナノインプリント用モールド30を準備する。このナノインプリント用モールド30は、各画素RGBに対応する領域35R、35G、35B毎に深さ $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ の異なる凹部31を有している。続いて、ナノインプリント用モールド30をレジスト層21aに押し当てて紫外線を照射し、レジスト層21aを硬化させる。その後、ナノインプリント用モールド30を離型し、図8(d)に示すように、レジスト層21bにナノインプリント用モールド30のパターンを転写する。続いて、パターンが転写されたレジスト層21bをマスクとして、レジスト層21b、光路調整層6である第1電極層7および反射層5をエッチングする。これにより、図8(e)に示すように、画素RGB毎に厚みの異なる光路調整層6である第1電極層7が得られるとともに、画素RGB毎に反射層5を配置することができる。なお、図8中の説明しない符号については、図1と同一の部材を示すものであるので、ここでの説明は省略する。

【0117】

この場合には、光路調整層である第1電極層と反射層とを一括エッチングすることができる。工程数をさらに削減することができる。

【0118】

(2)第2態様

光路調整層形成工程の第2態様は、光路調整層が有機材料またはSOG材料を含む場合である。本態様の光路調整層の形成工程は、反射層の駆動素子とは反対側の面に、有機材料またはSOG材料を含む光路調整層形成用層を形成する形成工程と、上記光路調整層形成用層に上記モールドのパターンを転写する転写工程と、上記パターンが転写された上記光路調整層形成用層をエッチングするエッチング工程と、を有する。

【0119】

図9(a)~(d)は、本態様の有機EL表示装置の製造方法における光路調整層形成工程の一例を示す工程図である。まず、図9(a)に示すように、基材2の一方の面に、駆動素子3、層間絶縁層4および反射層5をこの順に有する積層体を作製し、積層体の反射層5側の面に光路調整層形成用層16aを形成する。次に、図9(b)に示すように、各画素RGBに対応する領域35R、35G、35B毎に厚み $t_4$ 、 $t_5$ 、 $t_6$ が異なるナノインプリント用モールド30を準備する。このナノインプリント用モールド30は、各画素RGBに対応する領域35R、35G、35B毎に深さ $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ の異なる

10

20

30

40

50

凹部 31 を有している。続いて、ナノインプリント用モールド 30 を光路調整層形成用層 16a に押し当てて紫外線を照射し、光路調整層形成用層 16a を硬化させる。その後、ナノインプリント用モールド 30 を離型し、図 9(c) に示すように、光路調整層形成用層 16a にナノインプリント用モールド 30 のパターンを転写する。続いて、パターンが転写された光路調整層形成用層 16b をエッチングする。これにより、図 9(d) に示すように、画素 RGB 毎に厚みの異なる光路調整層 6 が得られる。なお、図 9 中の説明しない符号については、図 1 と同一の部材を示すものであるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0120】

本態様においては、上記第 1 態様のような無機材料を含む光路調整層のエッチングが不要となることから、工程数をさらに削減することができる。

10

#### 【0121】

以下、本態様の光路調整層形成における各工程について説明する。

#### 【0122】

##### (a) 形成工程

形成工程では、反射層の駆動素子とは反対側の面に、有機材料または SOG 材料を含む光路調整層形成用層を形成する。

光路調整層に用いられる有機材料および SOG 材料としては、上記「A. 有機 EL 表示装置」の項に記載したものと同様である。

光路調整層の形成方法としては、例えば一般的な塗布法や印刷法が挙げられる。

#### 【0123】

20

##### (b) 転写工程

転写工程では、上記光路調整層形成用層に上記ナノインプリント用モールドのパターンを転写する。転写工程は、光路調整層形成用層の材料に応じて適宜選択される。

#### 【0124】

光路調整層形成用層の材料が有機材料であり、光硬化型樹脂である場合には、UV ナノインプリント法が用いられる。UV ナノインプリント法では、転写工程においては、ナノインプリント用モールドを光路調整層形成用層に押し当て、その状態で紫外線の照射により光路調整層形成用層を硬化させ、その後、ナノインプリント用モールドを離型することにより、光路調整層形成用層にナノインプリント用モールドのパターンを転写することができる。

30

紫外線の照射は、通常、ナノインプリント用モールド側から紫外線を照射する。

#### 【0125】

光路調整層形成用層の材料が SOG 材料である場合には、室温ナノインプリント法が用いられる。室温ナノインプリント法では、転写工程においては、ナノインプリント用モールドを光路調整層形成用層に押し当て、その状態で乾燥により光路調整層形成用層を硬化させ、その後、ナノインプリント用モールドを離型することにより、光路調整層形成用層にナノインプリント用モールドのパターンを転写することができる。この際、光路調整層形成用層の材料が溶剤を含む場合には、溶剤を除去する必要がある。この場合には、多孔質であり、脱ガス性を有するポリジメチルシロキサン (PDMS) 製のナノインプリント用モールドを使用することが好ましい。

40

#### 【0126】

いずれのナノインプリント法においても、ナノインプリント用モールドを光路調整層形成用層に押し当てる際には、加圧により、ナノインプリント用モールドの凹部に光路調整層形成用層の材料を充填してもよい。

#### 【0127】

また、ナノインプリント用モールドが基材と同程度の大きさである場合には、パターンを一括転写によりレジスト層に転写することができる。また、ナノインプリント用モールドが基材よりも小さい場合には、ステップアンドリピート方式によってパターンをレジスト層の所定の領域に転写することができる。

#### 【0128】

50

## (d) エッチング工程

エッチング工程では、上記パターンが転写された上記光路調整層形成用層をエッチングする。エッチング工程においては、パターンが転写された光路調整層形成用層の残膜部分をエッチングすることができる。

## 【0129】

光路調整層形成用層のエッチング方法としては、例えばドライエッチングが挙げられる。

## 【0130】

## 2. その他の工程

本開示の有機EL表示装置の製造方法は、上述した光路調整層形成工程を有していればよいが、通常、光路調整層以外の部材を形成する工程を有することができる。例えば、本開示の有機EL表示装置の製造方法は、基材の一方の面に駆動素子を配置する工程、駆動素子を覆うように層間絶縁層を配置する工程、層間絶縁層の駆動素子とは反対側の面に、画素毎に反射層を配置する工程、光路調整層の反射層とは反対側の面に、画素毎に第1電極層を配置する工程、画素毎に配置された反射層の間、光路調整層の間および第1電極層の間に画素間絶縁層を配置する工程、第1電極層の光路調整層とは反対側の面に有機EL層を配置する工程、有機EL層の第1電極層とは反対側の面に第2電極層を配置する工程、第2電極層の有機EL層とは反対側の面にバリア層を配置する工程、バリア層の第2電極層とは反対側の面に着色層を配置する工程等が挙げられる。

また、本開示の有機EL表示装置の製造方法は、必要に応じてその他の部材を配置する工程を有していてもよい。

各部材の形成方法については、上記「A. 有機EL表示装置」の項に記載したので、ここでの説明は省略する。

## 【0131】

## 3. 他の実施形態

上述の実施形態では、トップエミッション型の有機EL表示装置の製造方法について述べたが、本開示の有機EL表示装置の製造方法はボトムエミッション型の有機EL表示装置の製造方法にも適用することができる。すなわち、本実施形態の有機EL表示装置の製造方法は、透明性を有する基材の一方の面に、駆動素子と、半透過半反射層と、光路調整層と、透明性を有する第1電極層と、発光層を含む有機EL層と、反射性を有する第2電極層とをこの順に有し、上記光路調整層の厚みが画素毎に異なる有機EL表示装置の製造方法であって、各画素に対応する領域毎に厚みが異なるナノインプリント用モールドを用いてナノインプリント法により上記光路調整層を形成する光路調整層形成工程を有する。

## 【0132】

本実施形態においても、上述の実施形態と同様の効果を奏する。

## 【0133】

## C. ナノインプリント用モールド

本開示のナノインプリント用モールドは、画素毎に厚みの異なる光路調整層を有する有機EL表示装置の上記光路調整層の形成に用いられるものであって、各画素に対応する領域毎に厚みが異なる。

## 【0134】

図10は、本開示のナノインプリント用モールドの一例を示す概略断面図である。図10に示すように、ナノインプリント用モールド30は、有機EL表示装置の製造に用いられるものであり、階段状の構造を有しており、有機EL表示装置の各画素に対応する領域35R、35G、35B毎に厚み $t_4$ 、 $t_5$ 、 $t_6$ が異なる。

## 【0135】

本開示のナノインプリント用モールドは、上述の有機EL表示装置の製造方法に好適に用いられる。

## 【0136】

以下、本開示のナノインプリント用モールドについて説明する。

10

20

30

40

50

## 【0137】

本開示のナノインプリント用モールドでは、各画素に対応する領域毎に厚みが異なる。各領域の厚みとしては、領域毎に厚みが異なれば、特に限定されるものではない。各領域の厚みの差としては、本開示のナノインプリント用モールドを用いたナノインプリント法により光路調整層を形成する場合において、目的とする光路調整層の厚みの差に応じて適宜調整される。なお、各領域の厚みは、図10中の符号t4、t5、t6で示される厚みである。また、後述するように、本開示のナノインプリント用モールドが各領域内にコンタクトホール用凸部を有する場合には、各領域の厚みは、コンタクトホール用凸部以外の部分の厚みをいう。

## 【0138】

また、各領域の大きさは、有機EL表示装置における画素の大きさに対応するものであり、目的とする画素の大きさや形状に応じて適宜設定される。例えば、画素の形状が矩形状である場合、各領域の幅は、有機EL表示装置における画素の幅に対応するものであり、具体的には0.5 $\mu$ m以上、5.0 $\mu$ m以下の範囲内とすることができる。なお、各領域の幅は、図10中の符号w1で示される幅である。

## 【0139】

本開示のナノインプリント用モールドは、例えば図11に示すように、各領域35R、35G、35B内に位置し、コンタクトホールを形成するためのコンタクトホール用凸部33を有していてもよい。コンタクトホール用凸部33は、各画素に対応する領域35R、35G、35B毎に高さh1、h2、h3が異なる。このようなナノインプリント用モールドを用いることにより、画素毎に厚みが異なり、かつ、コンタクトホールを有する光路調整層を形成することができる。反射層が補助電極として機能する場合には、光路調整層にコンタクトホールを配置し、コンタクトホールに第1電極層用接続部を設けることにより、第1電極層と反射層とを接続することができる。

## 【0140】

コンタクトホール用凸部は、光路調整層にコンタクトホールを形成するためのものである。コンタクトホール用凸部は、各画素に対応する領域毎に高さが異なる。コンタクトホール用凸部の高さとしては、本開示のナノインプリント用モールドを用いたナノインプリント法により光路調整層を形成する場合において、目的とする光路調整層の厚みに応じて適宜調整される。コンタクトホール用凸部の高さは、例えば、10nm以上、600nm以下の範囲内とすることができ、30nm以上、550nm以下の範囲内であることが好ましく、50nm以上、500nm以下の範囲内であることがより好ましい。なお、コンタクトホール用凸部の高さは、図11中の符号h1、h2、h3で示される高さである。

## 【0141】

また、コンタクトホール用凸部の大きさは、光路調整層に配置されるコンタクトホールの大きさに対応するものであり、目的とするコンタクトホールの大きさや形状に応じて適宜設定される。コンタクトホール用凸部の大きさは、コンタクトホールに設けられる第1電極層用接続部を介して第1電極層と反射層とを接続することができる大きさであればよく、一般的なコンタクトホールの大きさと同様とすることができる。

## 【0142】

また、コンタクトホール用凸部の平面視形状は、光路調整層に配置されるコンタクトホールの形状に対応するものであり、目的とするコンタクトホールの形状に応じて適宜設定される。コンタクトホール用凸部の平面視形状としては、例えば、矩形状、円形状等、一般的なコンタクトホールの平面視形状と同様とすることができる。

## 【0143】

本開示のナノインプリント用モールドは、例えば図12に示すように、各領域35R、35G、35Bの間に凸部32を有し、各領域35R、35G、35Bが凹部31となってもよい。凹部31は、各画素に対応する領域35R、35G、35B毎に深さd1、d2、d3が異なる。すなわち、ナノインプリント用モールド30は、凹部31および凸部32を有する凹凸パターンを有しており、有機EL表示装置の各画素に対応する領域

10

20

30

40

50

35 R、35 G、35 B 毎に深さ  $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$  の異なる凹部 31 を有していてもよい。

【0144】

凹凸パターンの凹部は、各画素に対応する領域毎に深さが異なる。凹部の深さとしては、本開示のナノインプリント用モールドを用いたナノインプリント法により光路調整層を形成する場合において、目的とする光路調整層の厚みに応じて適宜調整される。例えば、凹部の深さは、10 nm 以上、600 nm 以下の範囲内とすることができ、30 nm 以上、550 nm 以下の範囲内であることが好ましく、50 nm 以上、500 nm 以下の範囲内であることがより好ましい。なお、凹部の深さは、図12中の符号  $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$  で示される深さである。

10

【0145】

また、凹部の大きさは、有機 EL 表示装置における画素の大きさに対応するものであり、目的とする画素の大きさや形状に応じて適宜設定される。例えば、画素の形状が矩形である場合、凹部の幅は、有機 EL 表示装置における画素の幅に対応するものであり、具体的には  $0.5 \mu\text{m}$  以上、 $5.0 \mu\text{m}$  以下の範囲内とすることができる。なお、凹部の幅は、図12中の符号  $w_2$  で示される幅である。

【0146】

また、凹部の平面視形状は、有機 EL 表示装置における画素の形状に対応するものであり、目的とする画素の形状に応じて適宜設定される。凹部の平面視形状としては、例えば、矩形等、一般的な画素の形状と同様とすることができる。

20

【0147】

また、凸部の幅は、有機 EL 表示装置における画素間の距離に対応するものであり、例えば、50 nm 以上、1000 nm 以下の範囲内とすることができる。なお、凸部の幅は、図12中の符号  $w_3$  で示される幅である。

【0148】

ナノインプリント用モールドは、ナノインプリント技術に用いられるものであれば特に限定されないが、UV ナノインプリント法を適用する場合には、紫外線透過性を有するものが用いられる。

【0149】

ナノインプリント用モールドの材料としては、適用するナノインプリント法に応じて適宜選択される。

30

UV ナノインプリント法では、ナノインプリント用モールドの材料としては、紫外線透過性を有するものであればよく、例えば、石英、ガラス等が挙げられる。中でも、合成石英ガラスはフォトマスク用基板の材料として実績があり、高品質な基板を安定して入手できることから好ましい。

熱ナノインプリント法および SOG 材料を用いた室温ナノインプリント法では、ナノインプリント用モールドの材料としては、例えば、シリコン、炭化ケイ素、Ni や Ta 等の金属、石英、ガラス等が挙げられる。

また、室温ナノインプリント法では、ナノインプリント用モールドの材料として、ポリジメチルシロキサン (PDMS) を用いることもできる。ポリジメチルシロキサン (PDMS) 製のナノインプリント用モールドは、多孔質であり、脱ガス性を有することから、光路調整層形成用層の材料が溶剤を含む場合には、転写時に溶剤を除去することができる。

40

【0150】

ナノインプリント用モールドの厚み、大きさ、形状等は、目的とする有機 EL 表示装置に応じて適宜設定することができる。

【0151】

ナノインプリント用モールドの作製方法は、特に限定されるものではなく、一般的な方法を用いることができる。

【0152】

50

本開示は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本開示の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本開示の技術的範囲に包含される。

【実施例】

【0153】

以下に実施例および比較例を示し、本開示をさらに詳細に説明する。

【0154】

[実施例1]

(ナノインプリント用モールドの作製)

外形が縦6インチ、横6インチ、厚さ0.25インチの直方体の石英基板の表面に、ノボラック樹脂系の電子線レジスト(ZEP-520、日本ゼオン社製)を厚さ300nmで塗布し、電子線描画し、その後、現像して、所定のレジストパターンを形成した。次に、エッチングガスとして四フッ化炭素(CF<sub>4</sub>)を用いて石英基板をドライエッチングし、その後、不要となったレジストパターンを酸素ガスでアッシングして除去し、所定の三次元形状のパターンを得た。

10

【0155】

上記のレジストパターンの形成およびドライエッチングを3回繰り返し、厚みの異なる3種類の領域を有し、各領域内にコンタクトホール用凸部を有する凹凸パターンを形成し、図11に例示するようなナノインプリント用モールドを作製した。得られたナノインプリント用モールドにおいて、各画素に対応する領域は、平面視形状が矩形、大きさが2.5μm×7.5μmであり、コンタクトホール用凸部は、平面視形状が矩形、大きさが500nm×1μm、高さが175nm、125nm、75nmであった。

20

【0156】

(駆動素子基板の作製)

基板として6インチのシリコンウェハを準備し、定法にしたがって駆動素子基板を作製した。

【0157】

(反射層(補助電極)の形成)

上記駆動素子基板上に、アルミニウム膜をスパッタ成膜し、次いでレジストパターンの形成およびエッチング処理することで、各画素に対応する所定の位置に反射層を形成した。反射層は、各パターンの大きさが2.0μm×7.0μm、厚みが150nmであった。

30

【0158】

(光路調整層の形成)

反射層が形成された駆動素子基板の全面に、SiO<sub>2</sub>膜を厚さ200nmでCVD成膜した。次に、SiO<sub>2</sub>膜上に、光硬化性アクリル樹脂組成物を厚さ200nmで塗布した。次いで、上記ナノインプリント用モールドを用い、上記樹脂組成物をインプリントし、モールド側から波長365nmを主線とする紫外線を150mJ照射し、UV硬化させた。その後、モールドを離型し、所定のレジストパターンを得た。その後、レジストパターンおよびSiO<sub>2</sub>膜の順にドライエッチングし、画素毎に厚みの異なる光路調整層を形成した。光路調整層は、各画素に対応する領域の大きさが2.5μm×7.5μmであり、コンタクトホールの大きさが1μm×500nmであった。

40

【0159】

(第1電極層(アノード電極)の形成)

反射層および光路調整層が形成された駆動素子基板の全面に、ITO膜をスパッタ成膜し、次いでレジストパターンの形成およびエッチング処理することで、各画素に対応する所定の位置に第1電極層を形成した。第1電極層は、各パターンの大きさが2.0μm×7.0μm、厚みが120nmであった。また、第1電極層は、コンタクトホールに設けられた第1電極層用接続部を介して下部の反射層(補助電極)と接続させた。

【0160】

50

(画素間絶縁層の形成)

第1電極層上に、ポリイミド系樹脂を含む絶縁層形成用塗工液をスピンコート法により塗布した後、100℃で5分間のプリベークを行って、厚み500nmの樹脂膜を形成した。次に、樹脂膜に、マスク露光、現像、200℃で30分間のポストベークを行って、画素間絶縁層を形成した。

【0161】

(有機EL層の形成)

次に、真空蒸着法により、正孔注入層と、赤色、緑色および青色の発光層と、電子注入層とを順次形成し、有機EL層を形成した。

【0162】

(第2電極層の形成)

次に、有機EL層上に、真空蒸着法によりマグネシウムと銀とを同時に蒸着した。この際、マグネシウムの蒸着速度は1.3nm/秒以上1.4nm/秒以下、銀の蒸着速度は0.1nm/秒とした。これにより、マグネシウム/銀化合物からなる厚み30nmの第2電極層を形成した。

【0163】

(バリア層の形成)

第2電極層の上から、SiO<sub>2</sub>膜を厚さ200nmでCVD成膜し、次いで厚さ2μmのアクリル樹脂を成膜し、続いてSiO<sub>2</sub>膜を厚さ200nmでCVD成膜して、バリア層を形成した。これにより、有機EL表示装置を得た。

【0164】

[実施例2]

下記のように光路調整層を形成したこと以外は、実施例1と同様にして有機EL表示装置を作製した。

【0165】

(光路調整層の形成)

反射層が形成された駆動素子基板の全面に、シルセスキオキサンを主成分とする光路調整層用組成物を厚さ200nmで塗布した。次いで、上記インプリント用モールドを用い、上記光路調整層用組成物をインプリントし、モールド側から波長365nmを主線とする紫外線を500mJ照射し、UV硬化させた。その後、モールドを離型し、所定のパターンを得た。その後、パターンをドライエッチングし、画素毎に厚みの異なる光路調整層を形成した。光路調整層は、各画素に対応する領域の大きさが2.5μm×7.5μmであり、コンタクトホールが大きさが1μm×500nmであった。

【0166】

[実施例3]

下記のようにナノインプリント用モールドおよび光路調整層を形成したこと以外は、実施例1と同様にして有機EL表示装置を作製した。

【0167】

(ナノインプリント用モールドの作製)

外形が縦6インチ、横6インチ、厚さ0.25インチの直方体の石英基板の表面に、ノボラック樹脂系の電子線レジスト(ZEP-520、日本ゼオン社製)を厚さ300nmで塗布し、電子線描画し、その後、現像して、所定のレジストパターンを形成した。次に、エッチングガスとして四フッ化炭素(CF<sub>4</sub>)を用いて石英基板をドライエッチングし、その後、不要となったレジストパターンを酸素ガスでアッシングして除去し、所定の三次元形状のパターンを得た。

【0168】

上記のレジストパターンの形成およびドライエッチングを3回繰り返して、深さの異なる3種類の凹部と、凹部間に位置する凸部とを有する凹凸パターンを形成し、図12に例示するようなナノインプリント用モールドを作製した。得られたナノインプリント用モールドにおいて、各画素に対応する凹部は、平面視形状が矩形状、大きさが2.5μm×7.5μm

10

20

30

40

50

5  $\mu\text{m}$ 、深さが325 nm、275 nm、225 nmであり、凸部は、高さが325 nm、275 nm、225 nmであり、画素間の距離に対応する凸部の幅が750 nmであった。

【0169】

(光路調整層兼第1電極層の形成)

反射層が形成された駆動素子基板の全面に、ITO膜を厚さ200 nmでスパッタ成膜した。次いで、ITO膜上に、光硬化性アクリル樹脂組成物を厚さ200 nmで塗布した。次いで、上記ナノインプリント用モールドを用い、上記樹脂組成物をインプリントし、モールド側から波長365 nmを主線とする紫外線を150 mJ照射し、UV硬化させた。その後、モールドを離型し、所定のレジストパターンを得た。その後、レジストパターンおよびITO膜の順にドライエッチングし、画素毎に厚みの異なる光路調整層を形成した。光路調整層は、各画素に対応する領域の大きさが2.5  $\mu\text{m}$  × 7.5  $\mu\text{m}$ であり、コンタクトホール大きさが1  $\mu\text{m}$  × 500 nmであった。

10

【0170】

[比較例]

下記のように光路調整層を形成したこと以外は、実施例1と同様にして有機EL表示装置を作製した。

【0171】

(光路調整層の形成)

反射層が形成された駆動素子基板の全面に、SiO<sub>2</sub>膜を厚さ50 nmでCVD成膜した。次いで、SiO<sub>2</sub>膜上にレジスト組成物を厚さ200 nmで塗布し、フォトリソグラフィによるパターニングを行い、SiO<sub>2</sub>膜をドライエッチングした。次に、SiO<sub>2</sub>膜の厚さを50 nm、70 nmに変えて、同様の工程を2回繰り返しを行い、画素毎に厚みが異なり、多層の光路調整層を形成した。光路調整層は、各画素に対応する領域の大きさが2.5  $\mu\text{m}$  × 7.5  $\mu\text{m}$ であり、コンタクトホール大きさが1  $\mu\text{m}$  × 500 nmであった。

20

【0172】

[評価]

(膜厚精度)

実施例および比較例の有機EL表示装置の断面を走査型電子顕微鏡にて観察し、光路調整層の膜厚を測定した。膜厚精度はいずれも、基板数10枚、6インチ基板内の9点で評価した。結果を表1に示す。

30

【0173】

【表 1】

	光路調整層の膜厚 (nm)											
	Red画素部				Green画素部				Blue画素部			
	Ave.	Max.	Min.	Range	Ave.	Max.	Min.	Range	Ave.	Max.	Min.	Range
実施例 1	169	172	166	6.0	116	122	114	8.0	68	72	66	6.0
実施例 2	172	174	170	4.0	120	124	119	5.0	71	73	70	3.0
実施例 3	168	175	164	11.0	117	124	114	10.0	70	74	67	7.0
比較例	172	185	160	25.0	119	128	109	19.0	73	80	67	13.0

10

20

30

40

【 0 1 7 4 】

( 発 光 特 性 )

実施例および比較例の有機EL表示装置について、 $10\text{ mA/cm}^2$ で駆動させて、トプコン社製の分光放射計SR-2を用いて、発光スペクトルを測定した。発光スペクトルは、作製した1インチデバイスを5個測定した。結果を表2に示す。

【 0 1 7 5 】

【表 2】

発光スペクトル色度 (CIE1931)													
	Red画素部				Green画素部				Blue画素部				
	Ave.	Max.	Min.	Range	Ave.	Max.	Min.	Range	Ave.	Max.	Min.	Range	
実施例 1	x	0.498	0.510	0.486	0.024	0.246	0.249	0.234	0.015	0.131	0.142	0.119	0.023
	y	0.292	0.306	0.276	0.031	0.624	0.650	0.602	0.048	0.139	0.152	0.128	0.024
実施例 2	x	0.502	0.511	0.495	0.016	0.243	0.248	0.240	0.008	0.136	0.140	0.128	0.012
	y	0.297	0.306	0.285	0.021	0.626	0.638	0.616	0.022	0.135	0.143	0.126	0.016
実施例 3	x	0.536	0.556	0.517	0.039	0.237	0.248	0.230	0.018	0.141	0.157	0.130	0.027
	y	0.309	0.321	0.281	0.040	0.651	0.678	0.621	0.057	0.124	0.141	0.104	0.036
比較例	x	0.499	0.534	0.462	0.072	0.241	0.287	0.202	0.085	0.135	0.195	0.105	0.090
	y	0.294	0.346	0.231	0.115	0.627	0.703	0.501	0.202	0.138	0.158	0.122	0.035

10

20

30

40

【 0 1 7 6 】

表 1 および表 2 より、ナノインプリント法で光路調整層を形成した有機 EL 表示装置は、膜厚および発光スペクトルがいずれもばらつきが少なく良好な結果であった。

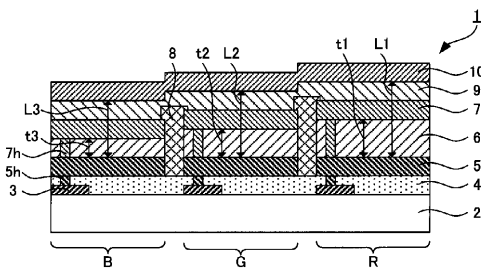
【 符号の説明 】

【 0 1 7 7 】

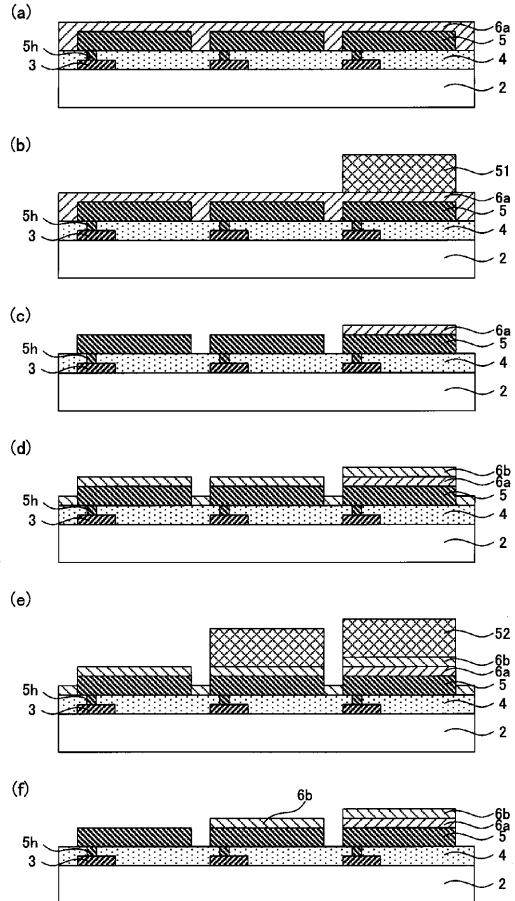
50

- 1 ... 有機 E L 表示装置
- 2 ... 基材
- 3 ... 駆動素子
- 4 ... 層間絶縁層
- 5 ... 反射層
- 5 h ... 反射層用接続部
- 6 ... 光路調整層
- 7 ... 第 1 電極層
- 7 h ... 第 1 電極層用接続部
- 8 ... 画素間絶縁層
- 9 ... 有機 E L 層
- 10 ... 第 2 電極層
- 11 ... バリア層
- 12 ... 着色層

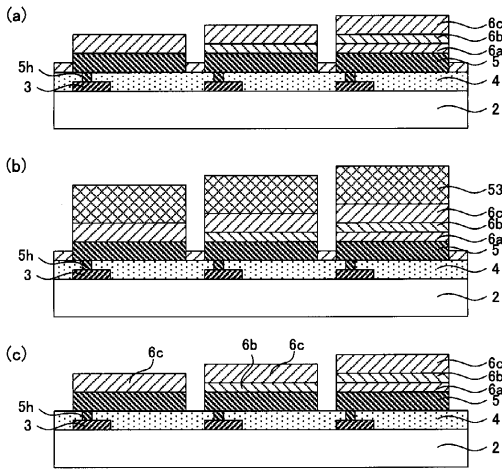
【 図 1 】



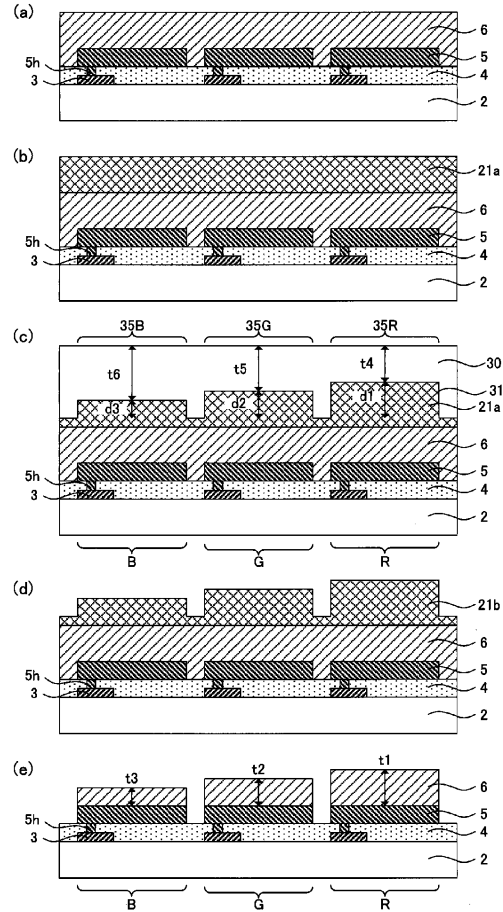
【 図 2 】



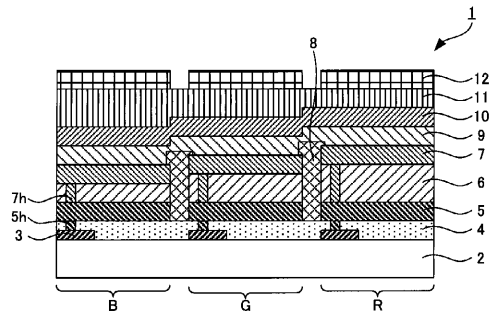
【 図 3 】



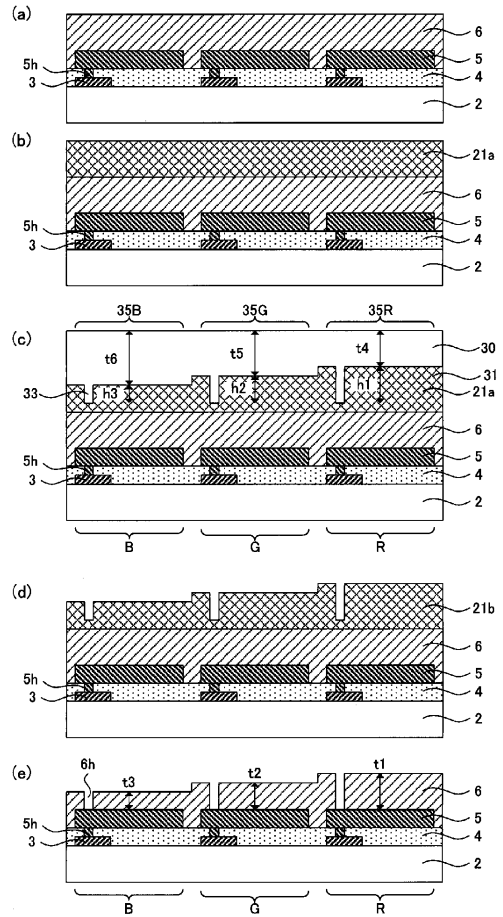
【 図 4 】



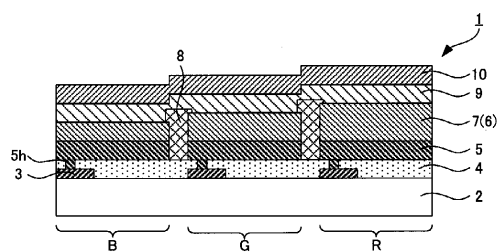
【 図 5 】



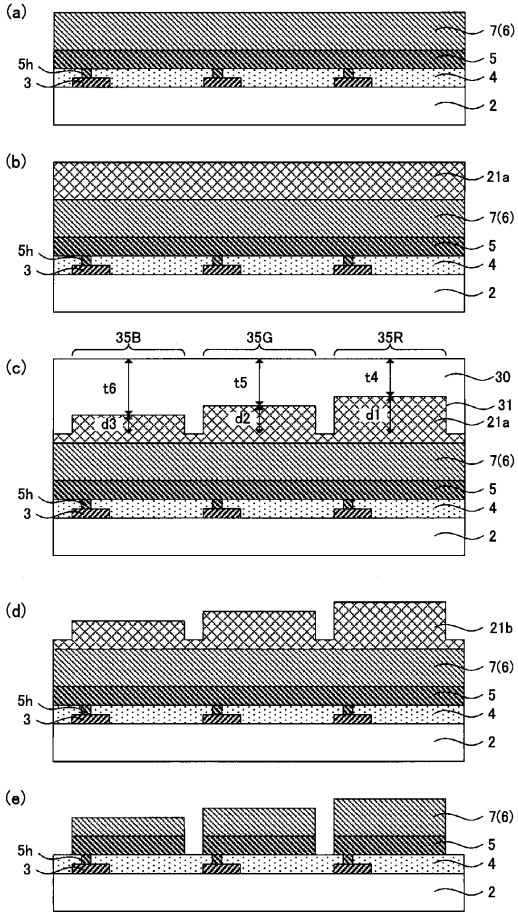
【 図 7 】



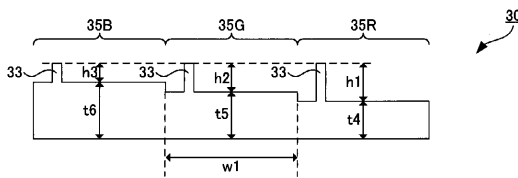
【 図 6 】



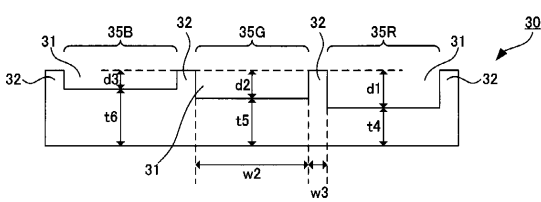
【 図 8 】



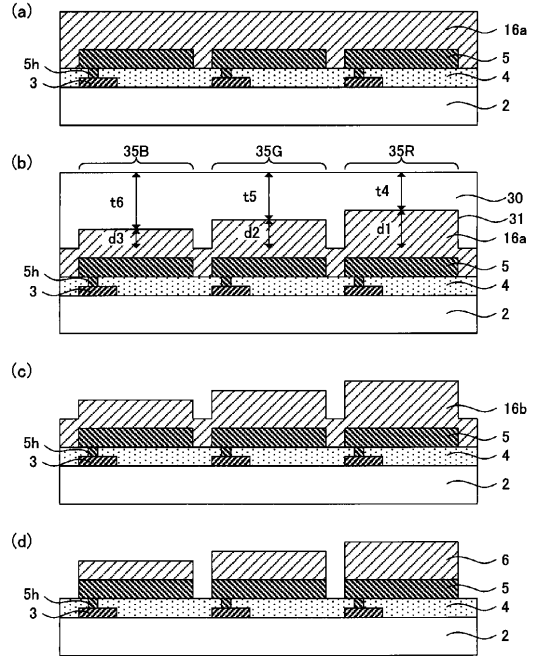
【 図 1 1 】



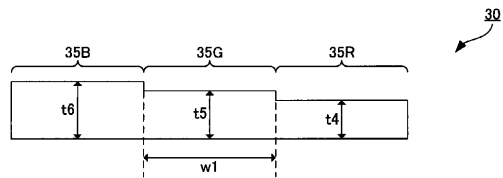
【 図 1 2 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/12</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/12</i>	<i>E</i>
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/10</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/10</i>	
<i>G 0 2 B</i>	<i>5/20</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 2 B</i>	<i>5/20</i>	<i>1 0 1</i>
<i>G 0 2 B</i>	<i>5/26</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 2 B</i>	<i>5/26</i>	
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 6 5</i>
			<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 4 9 Z</i>

(72)発明者 笹本 和雄

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H148 BG06 BH28 FA01 FA15 FA22  
 3K107 AA01 BB01 CC05 CC23 CC33 CC45 DD03 DD10 DD22 DD27  
 DD28 EE03 EE22 EE33 EE48 EE49 EE50 FF15 GG12 GG28  
 5C094 AA03 AA44 BA27 DA13 EA04 EB02 ED01 ED03 ED11 ED20  
 FA01 FA04 GB10

专利名称(译)	有机电致发光显示装置，有机电致发光显示装置的制造方法和纳米压印模具		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019179716A</a>	公开(公告)日	2019-10-17
申请号	JP2018069591	申请日	2018-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	坂本 憲一 川口 修司 笹本 和雄		
发明人	坂本 憲一 川口 修司 笹本 和雄		
IPC分类号	H05B33/24 H01L51/50 H01L27/32 H05B33/28 H05B33/04 H05B33/12 H05B33/10 G02B5/20 G02B5/26 G09F9/30		
FI分类号	H05B33/24 H05B33/14.A H01L27/32 H05B33/28 H05B33/04 H05B33/12.E H05B33/10 G02B5/20.101 G02B5/26 G09F9/30.365 G09F9/30.349.Z		
F-TERM分类号	2H148/BG06 2H148/BH28 2H148/FA01 2H148/FA15 2H148/FA22 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC23 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD10 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE33 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF15 3K107/GG12 3K107/GG28 5C094/AA03 5C094/AA44 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EB02 5C094/ED01 5C094/ED03 5C094/ED11 5C094/ED20 5C094/FA01 5C094/FA04 5C094/GB10		
代理人(译)	山下明彦		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

为了提供包括微腔结构的高精度且廉价的有机EL显示装置及其制造方法。解决方案：有机EL显示装置1在基材2的一侧包括驱动元件3，反射体。层5，光路调整层6，具有透明性的第一电极层7，具有发光层的有机EL层9以及具有透明性和反射率的第二电极层10依次排列。每个像素的光路调整层的厚度都不同，并且光路调整层是一个单层。

