

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/034040

発行日 令和1年6月13日 (2019.6.13)

(43) 国際公開日 平成30年2月22日 (2018.2.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/22 (2006.01)</b>	H05B 33/22 Z	3K107
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	5C094
<b>H01L 27/32 (2006.01)</b>	H01L 27/32	5G435
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/12 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁) 最終頁に続く

<p>出願番号 特願2018-534275 (P2018-534275)</p> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP2017/020269</p> <p>(22) 国際出願日 平成29年5月31日 (2017.5.31)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2016-160960 (P2016-160960)</p> <p>(32) 優先日 平成28年8月19日 (2016.8.19)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p>	<p>(71) 出願人 316005926 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号</p> <p>(74) 代理人 100095957 弁理士 亀谷 美明</p> <p>(72) 発明者 新屋 公啓 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内</p> <p>Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC14 CC33 DD89 EE61 FF06 FF15 GG12 GG28</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

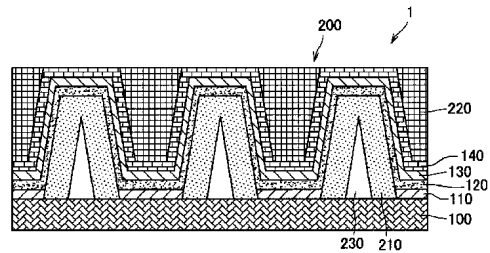
(54) 【発明の名称】 発光素子、表示素子、および発光素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 効率的な光の取り出しが可能であり、かつ消費電力がより削減された発光素子を提供する。

【解決手段】 支持層の上に設けられた下部電極と、前記下部電極を取り囲み、前記支持層の上に設けられることで凹構造を形成し、内部に空隙を有する第1部材と、前記凹構造に沿って前記下部電極および前記第1部材の上に設けられ、有機発光材料を含む有機層と、前記凹構造に沿って前記有機層の上に設けられた上部電極と、前記上部電極の上に前記凹構造を埋め込むように設けられ、前記第1部材よりも屈折率が高い第2部材と、を備える、発光素子。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

支持層の上に設けられた下部電極と、

前記下部電極を取り囲み、前記支持層の上に設けられることで凹構造を形成し、内部に空隙を有する第 1 部材と、

前記凹構造に沿って前記下部電極および前記第 1 部材の上に設けられ、有機発光材料を含む有機層と、

前記凹構造に沿って前記有機層の上に設けられた上部電極と、

前記上部電極の上に前記凹構造を埋め込むように設けられ、前記第 1 部材よりも屈折率が高い第 2 部材と、

を備える、発光素子。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 部材を厚み方向に切断した際の前記空隙の断面形状は、前記支持層側が広がったテーパ形状である、請求項 1 に記載の発光素子。

**【請求項 3】**

前記第 1 部材を厚み方向に切断した際の前記空隙の断面形状は、略三角形形状である、請求項 2 に記載の発光素子。

**【請求項 4】**

前記第 1 部材を厚み方向に切断した際の前記空隙の断面形状は、略五角形形状である、請求項 2 に記載の発光素子。

20

**【請求項 5】**

前記第 1 部材を厚み方向に切断した際の前記空隙の断面形状は、凹多角形形状である、請求項 2 に記載の発光素子。

**【請求項 6】**

前記第 1 部材は、前記支持層側が広がったテーパ形状である、請求項 1 に記載の発光素子。

**【請求項 7】**

前記第 1 部材の側壁は、前記第 1 部材の先端側より前記支持層側の方が急峻な傾斜を有する、請求項 6 に記載の発光素子。

**【請求項 8】**

前記第 1 部材の屈折率は、 $1.1$  以上  $1.8$  以下であり、前記第 2 部材と前記第 1 部材との屈折率の差は、 $0.2$  以上である、請求項 1 に記載の発光素子。

30

**【請求項 9】**

支持層の上に設けられた下部電極と、

前記下部電極を取り囲み、前記支持層の上に設けられることで凹構造を形成し、内部に空隙を有する第 1 部材と、

前記凹構造に沿って前記下部電極および前記第 1 部材の上に設けられ、発光性の有機化合物を含む有機層と、

前記凹構造に沿って前記有機層の上に設けられた上部電極と、

前記上部電極の上に前記凹構造を埋め込むように設けられ、前記第 1 部材よりも屈折率が高い第 2 部材と、

を備える複数の発光素子が平面上に配列された、表示素子。

40

**【請求項 10】**

支持層の上に下部電極を形成することと、

前記下部電極を底面とする凹構造をなすように、前記支持層の上の前記下部電極を取り囲む位置に、内部に空隙を有する第 1 部材を形成することと、

前記凹構造に沿って前記下部電極および前記第 1 部材の上に、有機発光材料を含む有機層を形成することと、

前記凹構造に沿って前記有機層の上に上部電極を形成することと、

前記凹構造を埋め込むように、前記上部電極の上に前記第 1 部材よりも屈折率が高い第

50

2 部材を形成することと、  
を含む、発光素子の製造方法。

【請求項 1 1】

前記空隙は、前記第 1 部材を成膜する際の前記下部電極の上の成膜速度と、前記支持層の上の成膜速度との差によって形成される、請求項 1 0 に記載の発光素子の製造方法。

【請求項 1 2】

前記空隙は、前記第 1 部材を成膜した後、エッチングによって前記第 1 部材に開口を設け、前記開口を覆うように前記第 1 部材をさらに成膜することによって形成される、請求項 1 0 に記載の発光素子の製造方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 部材に開口を設けた際に、エッチングによって前記下部電極も同時にパターンニングされる、請求項 1 2 に記載の発光素子の製造方法。

【請求項 1 4】

前記第 1 部材は、前記下部電極を底面とする凹構造をなすようにパターンニングされる際に、異方性の異なる複数の条件で段階的にエッチングされる、請求項 1 0 に記載の発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、発光素子、表示素子、および発光素子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、有機発光材料を含む有機層を発光源とする発光素子（いわゆる、有機電界発光素子）の開発が進められている。このような発光素子では、輝度を向上させるために、発光源からより効率的に光を取り出すことが求められている。

【0 0 0 3】

例えば、下記の特許文献 1 には、発光性の有機化合物を含み、下部電極および上部電極にて挟持された有機層を備える発光素子の両端部に、下部電極に向かって傾斜する突起と、突起の側壁に重なる透光性の隔壁とを設けた発光モジュールが開示されている。特許文献 1 に開示される発光モジュールによれば、有機層から側方に発せられた光を突起で反射させ、発光モジュールの前方へ集光することができるため、有機層から発せられた光をより効率的に取り出すことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】特開 2 0 1 4 - 2 2 0 2 3 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

しかし、上記の特許文献 1 に開示された発光モジュールでは、有機層から発せられた光を反射する突起は、下部電極等と同様の金属で構成される。そのため、特許文献 1 に開示された発光モジュールでは、下部電極と、突起との間で寄生容量が発生し、発光素子の端部にて意図しない発光が生じることがあった。また、下部電極と、突起との間でリーク電流が生じやすくなるため、発光モジュールにおける消費電力が増大してしまっていた。

【0 0 0 6】

そこで、本開示では、効率的な光の取り出しが可能であり、かつ消費電力をより削減することが可能な、新規かつ改良された発光素子、該発光素子を用いた表示素子、および該発光素子の製造方法を提案する。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

10

20

30

40

50

本開示によれば、支持層の上に設けられた下部電極と、前記下部電極を取り囲み、前記支持層の上に設けられることで凹構造を形成し、内部に空隙を有する第1部材と、前記凹構造に沿って前記下部電極および前記第1部材の上に設けられ、有機発光材料を含む有機層と、前記凹構造に沿って前記有機層の上に設けられた上部電極と、前記上部電極の上に前記凹構造を埋め込むように設けられ、前記第1部材よりも屈折率が高い第2部材と、を備える、発光素子が提供される。

【0008】

また、本開示によれば、支持層の上に設けられた下部電極と、前記下部電極を取り囲み、前記支持層の上に設けられることで凹構造を形成し、内部に空隙を有する第1部材と、前記凹構造に沿って前記下部電極および前記第1部材の上に設けられ、発光性の有機化合物を含む有機層と、前記凹構造に沿って前記有機層の上に設けられた上部電極と、前記上部電極の上に前記凹構造を埋め込むように設けられ、前記第1部材よりも屈折率が高い第2部材と、を備える複数の発光素子が平面上に配列された、表示素子が提供される。

10

【0009】

また、本開示によれば、支持層の上に下部電極を形成することと、前記下部電極を底面とする凹構造をなすように、前記支持層の上の前記下部電極を取り囲む位置に、内部に空隙を有する第1部材を形成することと、前記凹構造に沿って前記下部電極および前記第1部材の上に、有機発光材料を含む有機層を形成することと、前記凹構造に沿って前記有機層の上に上部電極を形成することと、前記凹構造を埋め込むように、前記上部電極の上に前記第1部材よりも屈折率が高い第2部材を形成することと、を含む、発光素子の製造方法が提供される。

20

【0010】

本開示によれば、下部電極を取り囲んで凹構造を形成する第1部材の内部に空隙を設けることで、有機層から発せられた光を第2部材および第1部材からなる光反射部、ならびに第1部材および空隙からなる光反射部にて反射することが可能である。また、空隙は、誘電率が極めて低いため、隣接する下部電極の間で、寄生容量を低減し、かつリーク電流の発生を抑制することが可能である。

【発明の効果】

【0011】

以上説明したように本開示によれば、効率的な光の取り出しが可能であり、かつ消費電力がより削減された発光素子を提供することができる。

30

【0012】

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本開示の第1の実施形態に係る発光素子の一例を積層方向に切断した断面図である。

【図2】本開示の第1の実施形態に係る発光素子の他の例を積層方向に切断した断面図である。

40

【図3】同実施形態の第1の変形例に係る発光素子を積層方向に切断した断面図である。

【図4】同実施形態の第2の変形例に係る発光素子を積層方向に切断した断面図である。

【図5】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図6】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図7】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図8】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図9】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図10】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図11】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。

50

- 【図 1 2】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 1 3】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 1 4】本開示の第 2 の実施形態に係る発光素子を積層方向に切断した断面図である。
- 【図 1 5】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 1 6】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 1 7】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 1 8】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 1 9】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 2 0】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 2 1】本開示の第 3 の実施形態に係る発光素子を積層方向に切断した断面図である。 10
- 【図 2 2】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 2 3】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 2 4】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 2 5】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 2 6】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 2 7】本開示の第 4 の実施形態に係る発光素子を積層方向に切断した断面図である。
- 【図 2 8】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 2 9】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 3 0】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 3 1】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。 20
- 【図 3 2】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 3 3】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 3 4】本開示の第 5 の実施形態に係る発光素子を積層方向に切断した断面図である。
- 【図 3 5】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 3 6】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 3 7】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 3 8】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 3 9】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 4 0】同実施形態に係る発光素子の製造方法の一工程を示す断面図である。
- 【図 4 1】本開示の一実施形態に係る表示素子が適用され得る電子機器の一例を示す外観図である。 30
- 【図 4 2】本開示の一実施形態に係る表示素子が適用され得る電子機器の他の例を示す外観図である。
- 【図 4 3】本開示の一実施形態に係る表示素子が適用され得る電子機器の他の例を示す外観図である。
- 【図 4 4】本開示の一実施形態に係る表示素子が適用され得る電子機器の他の例を示す外観図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0014】
- 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。 40
- なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。
- 【0015】
- なお、説明は以下の順序で行うものとする。
1. 第 1 の実施形態
    1. 1. 発光素子の構造
    1. 2. 変形例
    1. 3. 発光素子の製造方法
  2. 第 2 の実施形態
    2. 1. 発光素子の構造 50

- 2.2. 発光素子の製造方法
- 3. 第3の実施形態
  - 3.1. 発光素子の構造
  - 3.2. 発光素子の製造方法
- 4. 第4の実施形態
  - 4.1. 発光素子の構造
  - 4.2. 発光素子の製造方法
- 5. 第5の実施形態
  - 5.1. 発光素子の構造
  - 5.2. 発光素子の製造方法
- 6. 適用例
- 7. まとめ

10

## 【0016】

< 1. 第1の実施形態 >

( 1.1. 発光素子の構造 )

まず、図1および図2を参照して、本開示の第1の実施形態に係る発光素子の構造について説明する。図1および図2は、本実施形態に係る発光素子を積層方向に切断した断面図である。

## 【0017】

本実施形態に係る発光素子は、例えば、平面上に複数配列されることで、表示素子として用いられる。具体的には、発光素子は、ガラス、半導体、または樹脂等からなる基板などの上に画素として複数配列されることで、画像等を表示可能な表示素子を構成してもよい。このような場合、基板には、各発光素子における発光を制御する駆動回路、発光素子に印加される電力を供給する電源等が設けられる。本開示に係る技術では、これら駆動回路および電源等は、任意の構成を用いることが可能であるため、以下では、これらの構成の図示を省略する。

20

## 【0018】

図1に示すように、発光素子1は、支持層100と、支持層100の上に設けられた下部電極110と、下部電極110の上に設けられた有機層120と、有機層120の上に設けられた上部電極130と、上部電極130の上に設けられた保護層140と、下部電極110を底面とする凹構造を形成する第1部材210と、凹構造を埋め込む第2部材220と、第1部材210の内部に設けられた空隙230と、を備える。

30

## 【0019】

発光素子1では、有機層120は、下部電極110および上部電極130によって挟持されることで、有機電界発光素子(OLED: Organic Light Emitting Diode)を構成し、発光源として機能する。

## 【0020】

ここで、発光源として機能する有機電界発光素子は、下部電極110を底面とし、第1部材210を側壁とする凹構造200の内側に設けられる。また、凹構造200は、第1部材210よりも屈折率が高い第2部材220で埋め込まれる。これにより、第1部材210および第2部材220は、屈折率の差を利用した光反射部として機能するため、有機電界発光素子から発せられた光を反射することで、光取出し効率を向上させることができる。

40

## 【0021】

支持層100は、発光素子1を支持する層である。支持層100は、例えば、発光素子1の発光を制御する駆動回路等(図示せず)の上に設けられた層間絶縁膜であってもよく、駆動回路等による段差または凹凸を埋め込むことで表面を平坦化する平坦化膜であってもよい。また、支持層100は、表示装置等で一般的に用いられる各種基板であってもよい。

## 【0022】

50

例えば、支持層100は、酸化シリコン( $\text{SiO}_x$ )、窒化シリコン( $\text{SiN}_x$ )、または酸窒化シリコン( $\text{SiON}$ )などの無機系の絶縁材料で構成されてもよく、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、またはノボラック系樹脂などの有機系の絶縁材料で構成されてもよい。また、支持層100は、例えば、石英ガラス等の各種ガラス、シリコンなどの各種半導体、または各種樹脂で構成された基板であってもよい。

#### 【0023】

下部電極110は、有機電界発光素子のアノードとして機能し、第1部材210を側壁とする凹構造200の底部に設けられる。具体的には、下部電極110は、アルミニウム( $\text{Al}$ )、銅( $\text{Cu}$ )、白金( $\text{Pt}$ )、金( $\text{Au}$ )、クロム( $\text{Cr}$ )もしくはタングステン( $\text{W}$ )などの金属、またはこれらの合金によって、光反射電極として形成されてもよい。

10

#### 【0024】

また、下部電極110は、酸化インジウム亜鉛などの透明導電性材料によって透明電極として形成されてもよい。ただし、下部電極110が透明電極である場合、下部電極110と、支持層100との間には、 $\text{Al}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Pt}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Cr}$ 、または $\text{W}$ などの金属からなる光反射層が設けられる。

#### 【0025】

有機層120は、有機発光材料を含み、下部電極110および上部電極130の間で、電界が印加されることによって発光する層である。具体的には、有機層120では、電界が印加されることにより、下部電極110から有機層120に正孔が注入され、上部電極130から有機層120に電子が注入される。注入された正孔および電子は、有機層120中で再結合することで励起子を形成し、励起子のエネルギーが有機発光材料を励起することで、有機発光材料から蛍光またはりん光が発生する。

20

#### 【0026】

例えば、有機層120は、ホスト材料として正孔輸送材料、電子輸送材料、または両電荷輸送材料の少なくとも1つ以上と、ドーパント材料として蛍光性またはりん光性の有機発光材料とを含んでもよい。

#### 【0027】

ホスト材料としては、例えば、スチリル誘導体、アントラセン誘導体、ナフタセン誘導体、カルバゾール誘導体、芳香族アミン誘導体、フェナントロリン誘導体、トリアゾール誘導体、キノリノラト系金属錯体、およびフェナントロリン誘導体等を挙げることができる。

30

#### 【0028】

ドーパント材料(有機発光材料)としては、公知の蛍光材料およびりん光材料を用いることが可能である。公知の蛍光材料としては、例えば、スチリルベンゼン系色素、オキサゾール系色素、ペリレン系色素、クマリン系色素およびアクリジン系色素などの色素材料、アントラセン誘導体、ナフタセン誘導体、ペンタセン誘導体およびクリセン誘導体等の多芳香族炭化水素系材料、ピロメテン骨格材料、キナクリドン系誘導体、シアノメチレンピラン系誘導体、ベンゾチアゾール系誘導体、ベンゾイミダゾール系誘導体、または金属キレート化オキシノイド化合物等を用いることができる。公知のりん光材料としては、例えば、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、銀、レニウム、オスミウム、イリジウム、白金および金から選択された少なくとも一つの金属を含む有機金属錯体を用いることができる。具体的には、りん光材料として、 $\text{Ir}$ 等の貴金属元素を中心金属として有する $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ 等の錯体類、 $\text{Ir}(\text{bt})_2 \cdot \text{acac}_3$ 等の錯体類、 $\text{PtOEt}_3$ 等の錯体類を用いることができる。

40

#### 【0029】

また、有機層120は、複数の機能層を積層した多層構造であってもよい。例えば、有機層120は、下部電極110側から正孔注入層、正孔輸送層、有機発光材料を含む発光層、電子輸送層、および電子注入層を順に積層した構造であってもよい。

#### 【0030】

50

正孔注入層、および正孔輸送層は、正孔輸送材料を含み、下部電極 110 からの正孔の注入効率を高める層である。正孔輸送材料としては、例えば、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリフェニレン、アザトリフェニレン、テトラシアノキノジメタン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、ポリアリーラルカン、フェレンジアミン、アリーラルアミン、オキサゾール、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、もしくはスチルベン、またはこれらの誘導体を用いることができる。具体的には、正孔輸送材料として、 $\pi$ -ナフチルフェニルフェレンジアミン ( $\pi$ -NPD)、ポルフィリン、金属テトラフェニルポルフィリン、金属ナフトロシアン、ヘキサシアノアザトリフェニレン (HAT)、7,7,8,8-テトラシアノキノジメタン (TCNQ)、7,7,8,8-テトラシアノ-2,3,5,6-テトラフルオロキノジメタン (F4-TCNQ)、テトラシアノ4,4,4-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン、N,N,N',N'-テトラキス(p-トリル)p-フェレンジアミン、N,N,N',N'-テトラフェニル-4,4'-ジアミノビフェニル、N-フェニルカルバゾール、または4-ジ-p-トリルアミノスチルベン等を用いることができる。

10

## 【0031】

電子輸送層は、電子輸送材料を含み、上部電極 130 からの電子の注入効率を高める層である。電子輸送材料としては、例えば、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム ( $Alq_3$ )、および含窒素芳香環を有する化合物等を用いることができる。具体的には、電子輸送材料として、上述したトリス(8-キノリノラト)アルミニウム ( $Alq_3$ )、2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン (BCP)、およびバソフェナントロリン (Bphen) を用いることができる。なお、電子輸送層は、複数層にて構成されてもよい。このような場合、電子輸送層は、さらにアルカリ金属元素またはアルカリ土類金属元素がドーピングされた層を含んでもよい。

20

## 【0032】

電子注入層は、上部電極 130 からの電子の注入効率を高める層である。電子注入層は、例えば、フッ化リチウム (LiF)、塩化ナトリウム (NaCl)、フッ化セシウム (CsF)、酸化リチウム ( $Li_2O$ )、または酸化バリウム (BaO) 等にて構成されてもよい。

30

## 【0033】

上部電極 130 は、有機電界発光素子のカソードとして機能し、有機層 120 上に設けられる。具体的には、上部電極 130 は、光透過性を有し、仕事関数が小さい材料によって透明電極として形成されてもよい。上部電極 130 は、例えば、酸化インジウムスズ、および酸化インジウム亜鉛などの透明導電性材料で構成されてもよく、マグネシウム (Mg)、銀 (Ag)、またはこれらの合金によって光透過性を有する程度に薄い (例えば、30nm 以下など) 薄膜として構成されてもよい。

## 【0034】

保護層 140 は、上部電極 130 の上に設けられ、有機層 120 への酸素および水分の侵入を防止する。保護層 140 は、例えば、光透過性が高く、透水性が低い材料で構成されてもよい。例えば、保護層 140 は、酸化シリコン ( $SiO_x$ )、窒化シリコン ( $SiN_x$ )、酸化アルミニウム ( $AlO_x$ )、酸化チタン ( $TiO_x$ )、またはこれらの組み合わせで構成されてもよい。

40

## 【0035】

また、保護層 140 は、上部電極 130 側から順に、 $SiN_x$  からなる層と、 $AlO_x$  および  $TiO_x$  からなる積層膜とを積層した複数層構造にて構成されてもよい。第 1 部材 210 および第 2 部材 220 による反射を高めるためには、第 2 部材 220 と接する側の保護層 140 の屈折率を高めることが望ましい。そのため、保護層 140 では、2.4 以上の高い屈折率を有する  $TiO_x$  を含む積層膜を第 2 部材 220 と接する側に設けることが望ましい。

## 【0036】

50

第1部材210は、支持層100の上に設けられ、有機電界発光素子を各画素に分離する。第1部材210は、例えば、傾斜部を有し、支持層100側に広がった略台形状(すなわち、テーパ形状)にて設けられる。すなわち、第1部材210を側壁とする凹構造200は、支持層100と対向する側が広がった形状(すなわち、逆テーパ形状)となる。第1部材210は、光透過性が高く、第2部材220よりも屈折率が低い材料で構成される。第1部材210は、例えば、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、もしくはノボラック系樹脂などの有機系の絶縁材料、または酸化シリコン( $\text{SiO}_x$ )、窒化シリコン( $\text{SiN}_x$ )、もしくは酸窒化シリコン( $\text{SiON}$ )などの無機系の絶縁材料などで形成されてもよい。

#### 【0037】

また、第1部材210の内部には、空隙230が設けられる。空隙230は、第1部材210を厚み方向に切断した断面形状が支持層100側に広がったテーパ形状となるように設けられ、例えば、略三角形形状にて設けられる。空隙230は、略真空状態であるため、第1部材210よりも屈折率が低く、ほぼ1である。そのため、空隙230は、第1部材210との界面で光を反射する光反射部として機能し、有機電界発光素子から発せられた光を凹構造200の開口側に反射することができるため、発光素子1の光取出し効率を向上させることができる。

#### 【0038】

また、空隙230は、略真空状態であるため、誘電率が極めて低い。そのため、空隙230は、有機電界発光素子の各々の下部電極110の間の誘電率の平均を低下させることにより、下部電極110の各々の間で生じる寄生容量を低減することができる。さらに、空隙230は、誘電率が極めて低いため、有機電界発光素子の各々の下部電極110の間に生じる電界を遮断することができる。これによれば、空隙230は、有機電界発光素子の各々の下部電極110の間に、リーク電流の発生を抑制することができる。

#### 【0039】

したがって、本実施形態に係る発光素子1では、第1部材210の内部に設けられた空隙230によって、光の取出し効率を高めつつ、寄生容量およびリーク電流を低減することができるため、消費電力をより削減することが可能である。

#### 【0040】

なお、第1部材210を厚み方向に切断した空隙230の断面形状では、各頂点を結ぶ線が直線であることを要しない。例えば、図2で示すように、空隙230の断面形状において、各頂点を結ぶ線は、曲線であってもよい。すなわち、本実施形態において、空隙230の断面形状が「略三角形形状」であるとは、空隙230の断面形状の外側に凸となる3つの頂点が存在することを意味し、各頂点を結ぶ線は、直線または曲線のいずれであってもよい。

#### 【0041】

第2部材220は、第1部材210によって形成された凹構造200を埋め込むように、保護層140の上に設けられる。第2部材220は、光透過性が高く、第1部材210よりも屈折率が高い材料で構成される。第2部材220は、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂、もしくはノボラック系樹脂などの有機系絶縁材料、または酸化シリコン( $\text{SiO}_x$ )、窒化シリコン( $\text{SiN}_x$ )、もしくは酸窒化シリコン( $\text{SiON}$ )などの無機系絶縁材料などで構成されてもよい。

#### 【0042】

なお、第2部材220の屈折率を高めるためには、例えば、分子構造中に硫黄含有置換基、りん含有置換基または芳香環などの分子屈折が高い置換基を多く含む樹脂で第2部材220を構成すること、または $\text{TiO}_x$ または $\text{ZrO}_x$ などの高屈折率の無機フィラーを第2部材220に含有させることが考えられる。

#### 【0043】

本実施形態に係る発光素子1では、例えば、屈折率が1.1以上1.8以下の材料で第1部材210を構成し、屈折率が第1部材210よりも0.2以上大きい材料で第2部材

10

20

30

40

50

220を構成してもよい。このような場合、第1部材210と空隙230との間、第2部材220と第1部材210との間で、それぞれ入射光が全反射する条件を満たすことができる。したがって、発光素子1では、凹構造200の側壁に向かって有機電界発光素子から発せられた光を凹構造200の開口側により効率的に反射することができる。

【0044】

このような条件を満たす第1部材210の材料としては、 $SiO_x$ を例示することができる。第2部材220の材料としては、 $TiO_x$ または $ZrO_x$ からなるフィラーを含有させたアクリル樹脂等を例示することができる。

【0045】

以上にて説明したように、本実施形態に係る発光素子1は、有機電界発光素子から凹構造200の側壁に向かって発せられた光を凹構造200の開口側に効率的に反射することができるため、光取り出し効率を向上させることができる。

10

【0046】

なお、本実施形態に係る発光素子1において、第2部材220の上には、発光素子1を保護する保護層または対向基板等が設けられてもよく、表示素子としての機能を向上させるカラーフィルタ、またはブラックマトリクスなどが設けられてもよい。

【0047】

(1.2.変形例)

続いて、図3および図4を参照して、本実施形態に係る発光素子の変形例について説明する。図3は、本実施形態の第1の変形例に係る発光素子1Aを積層方向に切断した断面図であり、図4は、本実施形態の第2の変形例に係る発光素子1Bを積層方向に切断した断面図である。

20

【0048】

図3に示すように、第1の変形例に係る発光素子1Aは、図1で示した発光素子1に対して、第2部材221が凹構造200を完全に埋め込んでいない点異なる。第2部材221以外の他の構成については、図1を参照して説明したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

【0049】

第1の変形例に係る発光素子1Aでは、第2部材221の上の凹構造200の内部にカラーフィルタ等をさらに設けることができる。このような構造は、埋め込みカラーフィルタ構造とも称される。第1の変形例に係る発光素子1Aでは、カラーフィルタ等を第1部材210の頭頂部の上に設けることなく、有機電界発光素子の上のみに設けることができるため、各画素における色分離性を向上させることができる。

30

【0050】

また、図4に示すように、第2の変形例に係る発光素子1Bは、図1で示した発光素子1に対して、第2部材222が凹構造200を埋め込むだけでなく、第1部材210の頭頂部の上にもさらに設けられる点異なる。第2部材222以外の他の構成については、図1を参照して説明したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

【0051】

第2の変形例に係る発光素子1Bでは、第2部材222がより厚膜にて設けられるため、第1部材210および第2部材222によって、より多くの光を反射することができる。したがって、第2の変形例に係る発光素子1Bは、有機電界発光素子から発せられる光を凹構造200の開口側により集光することができるため、光取り出し効率を向上させることで、同じ消費電力にてさらなる高輝度を実現することができる。

40

【0052】

(1.3.発光素子の製造方法)

次に、図5～図13を参照して、本実施形態に係る発光素子1の製造方法について説明する。図5～図13は、本実施形態に係る発光素子1の製造方法の一工程を示す断面図である。

【0053】

50

まず、図5に示すように、スパッタ法等を用いて、支持層100の上に金属層110Aが成膜される。支持層100は、ガラス、半導体、または樹脂からなる基板であってもよく、駆動回路等などの上に設けられた $SiO_x$ 、 $SiN_x$ 、または $SiON$ などの無機系絶縁材料からなる層間絶縁膜であってもよい。また、金属層110Aは、例えば、AlCu合金で構成されてもよい。

【0054】

次に、図6に示すように、フォトリソグラフィ法等を用いて、金属層110Aをパターンニングすることで、下部電極110が形成される。

【0055】

続いて、図7に示すように、CVD(Chemical Vapor Deposition)法を用いて、金属層110Aの上に第1部材層210Aが成膜される。第1部材層210Aは、例えば、 $SiO_x$ 等の無機系絶縁材料にて構成されてもよい。

10

【0056】

この時、チャンバ内の真空度を低くしたCVD法を用いて、より等方的に第1部材層210Aを成膜することで、隣接する下部電極110の間に空隙230を形成することができる。

【0057】

例えば、支持層100の上に複数の下部電極110を設けた場合、下部電極110の間の空間は、CVDの材料ガスが進入しにくく、下部電極110の上と比較して成膜速度が低下する。特に、チャンバ内の圧力を比較的高くし、材料ガス粒子の平均自由行程を短くした場合、より下部電極110の間の空間の成膜速度が低下する。これにより、下部電極110の間の空間に第1部材層210Aが成膜される前に、下部電極110の各々の上に成膜された第1部材層210Aで覆ってしまうことで、下部電極110の間に空隙230を形成することができる。

20

【0058】

なお、空隙230をより形成しやすくするためには、下部電極110の間の空間にCVDの材料ガスがより進入しにくくすればよい。具体的には、下部電極110の間の間隔をより短くしたり、下部電極110の高さをより高くしたりすればよい。

【0059】

次に、図8に示すように、フォトリソグラフィ法等を用いて、第1部材層210Aの上にパターンニングされたレジスト300が形成される。レジスト300は、第1部材層210Aを構成する $SiO_x$ に対するエッチング選択比が高ければ、公知のいかなるレジストも用いることが可能である。また、レジスト300と、第1部材層210Aとの間には、BARC(Bottom Anti-Reflection Coating)膜とも称される反射防止膜が形成されることが好ましい。BARC膜を用いることにより、フォトリソグラフィ時のハレーションを抑制することができるため、レジスト300のパターンニング精度を向上させることができる。

30

【0060】

続いて、図9に示すように、パターンニングされたレジスト300をマスクとしてエッチングを行い、下部電極110を露出させることによって、凹構造200を構成する第1部材210が形成される。例えば、第1部材210が $SiO_x$ で構成される場合、第1部材211は、フッ化炭素系ガスによるドライエッチングを用いることで、形成することができる。

40

【0061】

次に、図10に示すように、真空蒸着法等を用いて、凹構造200に沿って下部電極110および第1部材210の上に、上述した有機発光材料を含む有機層120が形成される。このとき、凹構造200の内部にも有機層120が均一に成膜されるように、支持層100の垂直方向への指向性を持たせて蒸着を行うことが好ましい。また、有機層120は、機能ごとに複数層を順次、蒸着することで形成されてもよい。

【0062】

50

続いて、図11に示すように、スパッタ法等を用いて、凹構造200に沿って有機層120の上に、上部電極130が成膜される。例えば、上部電極130は、酸化インジウム亜鉛にて構成されてもよい。

#### 【0063】

次に、図12に示すように、凹構造200に沿って上部電極130の上に、保護層140が形成される。具体的には、まず、CVD法を用いることで、上部電極130の上に、 $\text{SiN}_x$ 膜が成膜される。ここで、 $\text{SiN}_x$ 膜は、膜応力を低下させるために、比較的、低密度で成膜されてもよい。その後、ALD(Atomic Layer Deposition)法を用いることで、 $\text{SiN}_x$ 膜の上に、 $\text{AlO}_x$ および $\text{TiO}_x$ からなる高屈折率の積層膜が成膜される。これにより、上部電極130の上に、 $\text{SiN}_x$ 膜と、 $\text{AlO}_x$ および $\text{TiO}_x$ の積層膜とからなる保護層140を形成することができる。

10

#### 【0064】

続いて、図13に示すように、スピンコート法等を用いて、凹構造200を埋め込むように、保護層140の上に第2部材220が成膜される。また、保護層140の上に全面に亘って第2部材220を形成した後、フォトリソグラフィ法を用いて、凹構造200の内部以外に成膜された第2部材220を除去することで、凹構造200を埋め込むように第2部材220を形成してもよい。第2部材220は、例えば、 $\text{TiO}_2$ または $\text{ZrO}_2$ からなるフィラーを分散含有させたアクリル樹脂にて構成されてもよい。

#### 【0065】

以上の工程を経ることで、本実施形態に係る発光素子1を製造することができる。なお、上記で説明した発光素子1の製造方法は、あくまでも一例であり、本実施形態に係る発光素子1の製造方法が上記に限定されるわけではない。また、上記で特に言及していない製造装置および製造条件については、公知の製造装置および製造条件を用いることが可能である。

20

#### 【0066】

< 2. 第2の実施形態 >

( 2. 1. 発光素子の構造 )

次に、図14を参照して、本開示の第2の実施形態に係る発光素子2の構造について説明する。図14は、本実施形態に係る発光素子2を積層方向に切断した断面図である。

#### 【0067】

図14に示すように、第2の実施形態に係る発光素子2は、第1の実施形態に係る発光素子1に対して、第1部材210を厚み方向に切断した場合の空隙232の断面形状が略五角形状となるように設けられる。空隙232以外の他の構成については、図1を参照して説明したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

30

#### 【0068】

このような略五角形状の断面形状を有する空隙232は、例えば、第1部材210を成膜した後、エッチング等を用いて第1部材210に開口を設け、その後、開口の上を覆うように第1部材210をさらに成膜することで形成することができる。

#### 【0069】

第2の実施形態に係る発光素子2では、第1部材の内部で、空隙232をより高く形成することができるため、第1部材210および空隙232にて構成される光反射部によって、より多くの光を反射することができる。したがって、第2の実施形態に係る発光素子2では、有機電界発光素子から発せられる光を凹構造200の開口側により集光することができるため、光取出し効率を向上させることができる。

40

#### 【0070】

また、第2の実施形態に係る発光素子2では、第1部材の内部で、空隙232をより幅広に形成することができるため、隣接する各画素の下部電極110の間で発生する寄生容量をさらに低減することができる。さらに、より幅広で形成された空隙232によれば、隣接する各画素の下部電極110の間で、リーク電流の発生をさらに抑制することができる。

50

## 【 0 0 7 1 】

したがって、第 2 の実施形態に係る発光素子 2 では、エッチング等を用いて、第 1 部材 2 1 0 の内部に所望の形状の空隙 2 3 2 を設けることにより、空隙 2 3 2 による光取出し効率の向上の効果、および消費電力の削減の効果を高めることができる。

## 【 0 0 7 2 】

( 2 . 2 . 発光素子の製造方法 )

続いて、図 1 5 ~ 図 2 0 を参照して、本実施形態に係る発光素子 2 の製造方法について説明する。図 1 5 ~ 図 2 0 は、本実施形態に係る発光素子 2 の製造方法の一工程を示す断面図である。

## 【 0 0 7 3 】

まず、図 1 5 に示すように、スパッタ法等によって、支持層 1 0 0 の上に金属層 1 1 0 A が成膜される。支持層 1 0 0 は、ガラス、半導体、または樹脂からなる基板であってもよく、駆動回路等などの上に設けられた  $SiO_x$ 、 $SiN_x$ 、または  $SiON$  などの無機系絶縁材料からなる層間絶縁膜であってもよい。また、金属層 1 1 0 A は、例えば、AlCu 合金で構成されてもよい。

## 【 0 0 7 4 】

次に、図 1 6 に示すように、フォトリソグラフィ法等によって、金属層 1 1 0 A をパターンニングすることで、下部電極 1 1 0 が形成される。

## 【 0 0 7 5 】

続いて、図 1 7 に示すように、CVD 法等によって、金属層 1 1 0 A の上に第 1 部材層 2 1 0 A が成膜される。第 1 部材層 2 1 0 A は、例えば、 $SiO_x$  等の無機系絶縁材料にて構成されてもよい。

## 【 0 0 7 6 】

次に、図 1 8 に示すように、スパッタ法等によって、第 1 部材層 2 1 0 A の上にパターンニングされたマスク層 3 1 0 が成膜される。マスク層 3 1 0 は、第 1 部材層 2 1 0 A が  $SiO_x$  で構成される場合、例えば、 $AlO_x$  等で構成されてもよい。

## 【 0 0 7 7 】

続いて、図 1 9 に示すように、マスク層 3 1 0 を用いてエッチングを行うことで、第 1 部材層 2 1 0 A に開口 2 3 2 A が形成される。第 1 部材 2 1 0 が  $SiO_x$  で構成される場合、例えば、フッ化炭素系ガスを用いたドライエッチングを行うことで、第 1 部材層 2 1 0 A に開口 2 3 2 A を形成することができる。

## 【 0 0 7 8 】

次に、図 2 0 に示すように、CVD 等を用いて、第 1 部材層 2 1 0 A に形成された開口 2 3 2 A を覆うように、第 1 部材層 2 1 0 A がさらに成膜される。この時、チャンバ内の真空度を低くした CVD 法を用い、等方的に第 1 部材層 2 1 0 A を成膜することで、開口 2 3 2 A の上部を第 1 部材層 2 1 0 A で封止し、空隙 2 3 2 を形成することができる。

## 【 0 0 7 9 】

これは、上述したように、チャンバ内の真空度を低くした等方的な CVD 法では、成膜表面で凹構造となる領域には CVD の材料ガスが進入しにくいため、凹構造の底部での成膜速度が低下するためである。そのため、チャンバ内の真空度を低くした等方的な CVD 法を用いることで、開口 2 3 2 A を埋め込まずに空隙 2 3 2 を形成することができる。

## 【 0 0 8 0 】

なお、図 2 0 以下の工程は、図 8 ~ 図 1 3 を参照して説明したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

## 【 0 0 8 1 】

< 3 . 第 3 の実施形態 >

( 3 . 1 . 発光素子の構造 )

続いて、図 2 1 を参照して、本開示の第 3 の実施形態に係る発光素子 3 の構造について説明する。図 2 1 は、本実施形態に係る発光素子 3 を積層方向に切断した断面図である。

## 【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

図 2 1 に示すように、第 3 の実施形態に係る発光素子 3 は、第 2 の実施形態に係る発光素子 2 に対して、下部電極 1 1 3 が形成された領域のみが異なる。具体的には、下部電極 1 1 3 は、凹構造 2 0 0 の底面から延伸しており、空隙 2 3 2 に接するまで形成されている。なお、下部電極 1 1 3 以外の他の構成については、図 1 および図 1 4 を参照して説明したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

#### 【 0 0 8 3 】

第 3 の実施形態に係る発光素子 3 では、下部電極 1 1 3 のパターンニングと、空隙 2 3 2 を形成するためのパターンニングとを同時に行うことで、発光素子 3 をより簡略かつ効率的に製造することが可能である。

#### 【 0 0 8 4 】

##### ( 3 . 2 . 発光素子の製造方法 )

続いて、図 2 2 ~ 図 2 6 を参照して、本実施形態に係る発光素子 3 の製造方法について説明する。図 2 2 ~ 図 2 6 は、本実施形態に係る発光素子 3 の製造方法の一工程を示す断面図である。

#### 【 0 0 8 5 】

まず、図 2 2 に示すように、支持層 1 0 0 の上に、スパッタ法等によって、金属層 1 1 0 A が成膜される。支持層 1 0 0 は、ガラス、半導体、または樹脂からなる基板であってもよく、駆動回路等などの上に設けられた  $SiO_x$ 、 $SiN_x$ 、または  $SiON$  などの無機系絶縁材料からなる層間絶縁膜であってもよい。また、金属層 1 1 0 A は、例えば、AlCu 合金で構成されてもよい。

#### 【 0 0 8 6 】

次に、図 2 3 に示すように、CVD 法等によって、金属層 1 1 0 A の上に、第 1 部材層 2 1 0 A が成膜される。第 1 部材層 2 1 0 A は、例えば、 $SiO_x$  等の無機系絶縁材料にて構成されてもよい。

#### 【 0 0 8 7 】

続いて、図 2 4 に示すように、スパッタ法等によって、第 1 部材層 2 1 0 A の上にパターンニングされたマスク層 3 2 0 が成膜される。マスク層 3 2 0 は、第 1 部材層 2 1 0 A が  $SiO_x$  で構成される場合、例えば、 $AlO_x$  等で構成されてもよい。

#### 【 0 0 8 8 】

続いて、図 2 5 に示すように、マスク層 3 2 0 を用いてエッチングを行うことで、第 1 部材層 2 1 0 A に開口 2 3 2 A が形成され、同時に金属層 1 1 0 A がパターンニングされることで、下部電極 1 1 3 が形成される。第 1 部材層 2 1 0 A が  $SiO_x$  で構成される場合、例えば、フッ化炭素系ガスを用いたドライエッチングを行うことで、第 1 部材層 2 1 0 A に開口 2 3 2 A を形成することができる。また、金属層 1 1 0 A は、塩素等のハロゲンガスを用いたドライエッチングを行うことで、パターンニングすることができる。これらのエッチングは、同時に行われてもよく、エッチングガスを変えて段階的に行われてもよい。

#### 【 0 0 8 9 】

次に、図 2 6 に示すように、CVD 等を用いて、第 1 部材層 2 1 0 A に形成された開口 2 3 2 A を覆うように、第 1 部材層 2 1 0 A がさらに成膜される。この時、チャンバ内の真空度を低くした CVD 法を用いて、等方的に第 1 部材層 2 1 0 A を成膜することにより、開口 2 3 2 A を埋め込まずに開口 2 3 2 A の上部を封止し、空隙 2 3 2 を形成することができる。

#### 【 0 0 9 0 】

なお、図 2 6 以下の工程は、図 8 ~ 図 1 3 を参照して説明したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

#### 【 0 0 9 1 】

##### < 4 . 第 4 の実施形態 >

##### ( 4 . 1 . 発光素子の構造 )

次に、図 2 7 を参照して、本開示の第 4 の実施形態に係る発光素子 4 の構造について説明する。図 2 7 は、本実施形態に係る発光素子 4 を積層方向に切断した断面図である。

10

20

30

40

50

## 【0092】

図27に示すように、第4の実施形態に係る発光素子4は、第1の実施形態に係る発光素子1に対して、第1部材210を厚み方向に切断した場合の空隙234の断面形状が凹多角形形状となるように設けられる。空隙234以外の他の構成については、図1を参照して説明したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

## 【0093】

凹多角形形状とは、具体的には、少なくとも1つ以上の内角の大きさが $180^\circ$ を超えるような多角形形状である。そのため、凹多角形形状では、少なくとも1本以上の対角線は、凹多角形形状の外部を通ることになる。

## 【0094】

凹多角形形状の断面形状を有する空隙234は、概略的には、以下の方法で形成することができる。例えば、まず、第1部材210を成膜した際に、成膜速度の差を用いることで、同時に空隙234の一部を形成する。その後、エッチング等を用いて、空隙234の一部と接続するように第1部材210に開口を設け、さらに開口を覆うように第1部材210を成膜することで、凹多角形形状の断面形状を有する空隙234を形成することができる。

## 【0095】

第4の実施形態に係る発光素子4では、第2の実施形態に係る発光素子2と同様に、第1部材の内部で、空隙234をより高く形成することができるため、第1部材210および空隙234によって、より多くの光を反射することができる。また、第4の実施形態に係る発光素子4では、第2の実施形態に係る発光素子2に対して空隙234の断面形状を支持層100側が広がったテーパ形状により近い形状とすることができるため、さらに光取出し効率を向上させることができる。

## 【0096】

さらに、第4の実施形態に係る発光素子4では、第1部材の内部で、空隙234をより幅広に形成することができるため、隣接する各画素の下部電極110の間で発生する寄生容量をさらに低減し、かつリーク電流の発生をさらに抑制することができる。

## 【0097】

## (4.2.発光素子の製造方法)

続いて、図28～図33を参照して、本実施形態に係る発光素子4の製造方法について説明する。図28～図33は、本実施形態に係る発光素子4の製造方法の一工程を示す断面図である。

## 【0098】

まず、図28に示すように、支持層100の上に、スパッタ法等によって、金属層110Aが成膜される。支持層100は、ガラス、半導体、または樹脂からなる基板であってもよく、駆動回路等などの上に設けられた $SiO_x$ 、 $SiN_x$ 、または $SiON$ などの無機系絶縁材料からなる層間絶縁膜であってもよい。また、金属層110Aは、例えば、AlCu合金で構成されてもよい。

## 【0099】

次に、図29に示すように、フォトリソグラフィ法等によって、金属層110Aをパターンニングすることで、下部電極110が形成される。

## 【0100】

続いて、図30に示すように、CVD法等を用いて、金属層110Aの上に第1部材層210Aが成膜される。第1部材層210Aは、例えば、 $SiO_x$ 等の無機系絶縁材料にて構成されてもよい。また、この時、第1部材層210Aは、チャンバ内の真空度を低くしたCVD法を用いて等方的に成膜される。これにより、下部電極110の間に空隙234Aの一部が形成される。

## 【0101】

次に、図31に示すように、スパッタ法等によって、第1部材層210Aの上にパターンニングされたマスク層330が成膜される。マスク層330は、第1部材層210AがS

10

20

30

40

50

$\text{SiO}_x$  で構成される場合、例えば、 $\text{AlO}_x$  等で構成されてもよい。

【0102】

続いて、図32に示すように、マスク層330を用いてエッチングを行うことで、空隙234Aと対応する位置の第1部材層210Aに開口234Bが形成される。第1部材210が $\text{SiO}_x$ で構成される場合、例えば、フッ化炭素系ガスを用いたドライエッチングを行うことで、第1部材層210Aに開口234Bを形成することができる。

【0103】

次に、図33に示すように、CVD等を用いて、第1部材層210Aに形成された開口234Bを覆うように、第1部材層210Aがさらに成膜される。この時、チャンバ内の真空度を低くしたCVD法を用い、等方的に第1部材層210Aを成膜することで、開口234Bの上部を第1部材層210Aで封止し、空隙234を形成することができる。

【0104】

これは、上述したように、チャンバ内の真空度を低くした等方的なCVD法では、成膜表面で凹構造となる領域にはCVDの材料ガスが進入しにくいいため、凹構造の底部での成膜速度が低下するためである。そのため、チャンバ内の真空度を低くした等方的なCVD法を用いることで、開口234Bを埋め込まずに空隙234を形成することができる。

【0105】

なお、図33以下の工程は、図8～図13を参照して説明したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

【0106】

< 5. 第5の実施形態 >

( 5. 1. 発光素子の構造 )

次に、図34を参照して、本開示の第5の実施形態に係る発光素子5の構造について説明する。図34は、本実施形態に係る発光素子5を積層方向に切断した断面図である。

【0107】

図34に示すように、第5の実施形態に係る発光素子5は、第1の実施形態に係る発光素子1に対して、第1部材211の側壁の傾斜が段階的に変化していることが異なる。具体的には、第1部材211の側壁は、第1部材211の先端側の傾斜よりも支持層100側の傾斜のほうがより急峻となるように構成される。なお、第1部材211以外の他の構成については、図1を参照して説明したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

【0108】

このような段階的に側壁の傾斜の角度が変化する第1部材211は、例えば、異方性の異なる複数の条件で段階的にエッチングを行うことで形成することができる。なお、傾斜の角度の変化の数は、少なくとも1つ以上であり、上限は、特に限定されない。

【0109】

第5の実施形態に係る発光素子5では、第1の実施形態に係る発光素子1に対して、支持層100の上で第1部材211が形成される領域を縮小することができるため、下部電極110が形成される領域を拡大することができる。したがって、第5の実施形態に係る発光素子5では、発光に寄与する領域の面積を拡大することができるため、より高輝度を実現することができる。

【0110】

なお、第5の実施形態に係る発光素子5では、第1部材211の支持層100側の側壁の傾斜が急峻となるため、第1部材211および第2部材220から構成される光反射部による凹構造200の開口側への集光の効率は、低下する可能性がある。ただし、発光素子5では、第1部材211および空隙230から構成される光反射部による反射が、凹構造200の開口側への集光を補うため、全体として、有機電界発光素子からの光取出し効率を維持することができる。

【0111】

( 5. 2. 発光素子の製造方法 )

続いて、図35～図40を参照して、本実施形態に係る発光素子5の製造方法について

10

20

30

40

50

説明する。図35～図40は、本実施形態に係る発光素子5の製造方法の一工程を示す断面図である。

【0112】

まず、図35に示すように、スパッタ法等によって、支持層100の上に金属層110Aが成膜される。支持層100は、ガラス、半導体、または樹脂からなる基板であってもよく、駆動回路等などの上に設けられた $SiO_x$ 、 $SiN_x$ 、または $SiON$ などの無機系絶縁材料からなる層間絶縁膜であってもよい。また、金属層110Aは、例えば、AlCu合金で構成されてもよい。

【0113】

次に、図36に示すように、フォトリソグラフィ法等によって、金属層110Aがパターンニングされることで、下部電極110が形成される。

10

【0114】

続いて、図37に示すように、CVD法等によって、金属層110Aの上に第1部材層211Aが成膜される。第1部材層211Aは、例えば、 $SiO_x$ 等の無機系絶縁材料にて構成されてもよい。また、この時、第1部材層211Aは、チャンバ内の真空度を低くしたCVD法を用いて等方的に成膜される。これにより、下部電極110の間に空隙230が形成される。

【0115】

次に、図38に示すように、フォトリソグラフィ法等を用いて、第1部材層211Aの上にパターンニングされたレジスト300が形成される。レジスト300は、第1部材層211Aを構成する $SiO_x$ に対するエッチング選択比が高ければ、公知のいかなるレジストも用いることが可能である。また、レジスト300と、第1部材層211Aとの間には、フォトリソグラフィ時のハレーションを抑制するために、BARC膜が形成されていてもよい。

20

【0116】

続いて、図39および図40に示すように、パターンニングされたレジスト300をマスクとして、第1部材層211Aを段階的にエッチングし、下部電極110を露出させることによって、凹構造200を構成する第1部材211が形成される。例えば、第1部材210が $SiO_x$ で構成される場合、第1部材211は、フッ化炭素系ガスによるドライエッチングを用いることで、形成することができる。

30

【0117】

ただし、第1部材層211Aへのエッチングは、異方性が異なる複数の条件で、段階的に行われる。これにより、第1部材211の側壁の傾斜を段階的に変化させることができる。エッチングの異方性は、例えば、ドライエッチングに用いるエッチングガスの種類または圧力を変更することで制御することが可能である。

【0118】

なお、図40以下の工程は、図8～図13を参照して説明したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

【0119】

<6. 適用例>

40

続いて、図41～図44を参照して、本開示の各実施形態に係る発光素子を用いた表示素子の適用例について説明する。図41～図44は、本開示の一実施形態に係る表示素子が適用され得る電子機器の一例を示す外観図である。

【0120】

例えば、本開示の各実施形態に係る発光素子を用いた表示素子は、スマートフォンなどの電子機器の表示部に適用することができる。具体的には、図41に示すように、スマートフォン400は、各種情報を表示する表示部401と、ユーザによる操作入力を受け付けるボタン等から構成される操作部403と、を備える。ここで、表示部401は、本開示の各実施形態に係る発光素子を用いた表示素子にて構成されてもよい。

【0121】

50

また、例えば、本開示の各実施形態に係る発光素子を用いた表示素子は、デジタルカメラなどの電子機器の表示部に適用することができる。具体的には、図42および図43に示すように、デジタルカメラ410は、本体部(カメラボディ)411と、交換式のレンズユニット413と、撮影時にユーザによって把持されるグリップ部415と、各種情報を表示するモニタ部417と、撮影時にユーザによって観察されるスルー画を表示するEVF(Electronic View Finder)419と、を備える。なお、図42は、デジタルカメラ410を前方(すなわち、被写体側)から眺めた外観を示し、図43は、デジタルカメラ410を後方(すなわち、撮影者側)から眺めた外観を示す。ここで、モニタ部417およびEVF419は、本実施形態に係る発光素子を用いた表示素子にて構成されてもよい。

10

#### 【0122】

また、例えば、本開示の各実施形態に係る発光素子を用いた表示素子は、HMD(Head Mounted Display)などの電子機器の表示部に適用することができる。具体的には、図44に示すように、HMD420は、各種情報を表示する眼鏡型の表示部421と、装着時にユーザの耳に掛止される耳掛け部423と、を備える。ここで、表示部421は、本開示の各実施形態に係る発光素子を用いた表示素子にて構成されてもよい。

#### 【0123】

なお、本開示の各実施形態に係る発光素子を用いた表示素子が適用され得る電子機器は、上記例示に限定されない。本開示の各実施形態に係る発光素子を用いた表示素子は、外部から入力された画像信号、または内部で生成された画像信号に基づいて表示を行うあらゆる分野の電子機器の表示部に適用することが可能である。このような電子機器としては、例えば、テレビジョン装置、電子ブック、PDA(Personal Digital Assistant)、ノート型パーソナルコンピュータ、ビデオカメラ、またはゲーム機器等を例示することができる。

20

#### 【0124】

##### <7.まとめ>

以上にて説明したように、本開示の各実施形態に係る発光素子によれば、有機電界発光素子から凹構造の側壁に向かって発せられた光を凹構造の開口側に効率的に反射することができるため、光取出し効率を向上させることが可能である。

30

#### 【0125】

また、本開示の各実施形態に係る発光素子によれば、第1部材の内部に設けられた空隙によって、光の取出し効率を高めつつ、寄生容量およびリーク電流を低減することができるため、消費電力をより削減することが可能である。

#### 【0126】

さらに、本開示の各実施形態に係る発光素子を平面上に複数配列させた表示素子も提供することが可能である。本開示の各実施形態に係る発光素子を用いた表示素子は、光取出し効率を向上させつつ、消費電力を削減することが可能である。

#### 【0127】

なお、上記の第5の実施形態は、第1~第4の実施形態と組み合わせて実施することも可能であり、これらの組み合わせも本開示の技術的範囲に含まれることは言うまでもない。

40

#### 【0128】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

#### 【0129】

以上では、本開示の一実施形態として、有機電界発光素子を発光素子に用いた表示素子

50

について説明したが、本開示はかかる例に限定されない。本開示の対象となる表示素子は、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、および電子ペーパー等、カラー表示を実現し得る表示素子であれば、いかなる表示素子であってよい。これらの他の表示素子においても、内部に空隙が設けられた第1部材で、底部に発光素子を設けた凹構造を形成し、第1部材よりも屈折率が高い第2部材で該凹構造を埋め込むことで、上述した実施形態と同様の効果を得ることが可能である。ここで、発光素子とは、表示素子の各画素において、外部に向かって発光する部位のことである。例えば、上記実施形態で説明した表示素子であれば、発光素子は、下部電極および上部電極で挟持された有機層（すなわち、有機電界発光素子）に対応する。また、液晶ディスプレイであれば、発光素子は、バックライトを備えた液晶パネルのうちの1つの画素に対応する。さらに、プラズマディスプレイであれば、発光素子は、プラズマディスプレイパネルのうち1つの放電セルに対応する。

10

## 【0130】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

## 【0131】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

## (1)

支持層の上に設けられた下部電極と、

前記下部電極を取り囲み、前記支持層の上に設けられることで凹構造を形成し、内部に空隙を有する第1部材と、

20

前記凹構造に沿って前記下部電極および前記第1部材の上に設けられ、有機発光材料を含む有機層と、

前記凹構造に沿って前記有機層の上に設けられた上部電極と、

前記上部電極の上に前記凹構造を埋め込むように設けられ、前記第1部材よりも屈折率が高い第2部材と、  
を備える、発光素子。

## (2)

前記第1部材を厚み方向に切断した際の前記空隙の断面形状は、前記支持層側が広がったテーパ形状である、前記(1)に記載の発光素子。

30

## (3)

前記第1部材を厚み方向に切断した際の前記空隙の断面形状は、略三角形形状である、前記(2)に記載の発光素子。

## (4)

前記第1部材を厚み方向に切断した際の前記空隙の断面形状は、略五角形形状である、前記(2)に記載の発光素子。

## (5)

前記第1部材を厚み方向に切断した際の前記空隙の断面形状は、凹多角形形状である、前記(2)に記載の発光素子。

## (6)

前記第1部材は、前記支持層側が広がったテーパ形状である、前記(1)~(5)のいずれか一項に記載の発光素子。

40

## (7)

前記第1部材の側壁は、前記第1部材の先端側より前記支持層側の方が急峻な傾斜を有する、前記(6)に記載の発光素子。

## (8)

前記第1部材の屈折率は、1.1以上1.8以下であり、前記第2部材と前記第1部材との屈折率の差は、0.2以上である、前記(1)~(7)のいずれか一項に記載の発光素子。

## (9)

50

支持層の上に設けられた下部電極と、  
 前記下部電極を取り囲み、前記支持層の上に設けられることで凹構造を形成し、内部に空隙を有する第1部材と、  
 前記凹構造に沿って前記下部電極および前記第1部材の上に設けられ、発光性の有機化合物を含む有機層と、  
 前記凹構造に沿って前記有機層の上に設けられた上部電極と、  
 前記上部電極の上に前記凹構造を埋め込むように設けられ、前記第1部材よりも屈折率が高い第2部材と、  
 を備える複数の発光素子が平面上に配列された、表示素子。

(10)

10

支持層の上に下部電極を形成することと、  
 前記下部電極を底面とする凹構造をなすように、前記支持層の上の前記下部電極を取り囲む位置に、内部に空隙を有する第1部材を形成することと、  
 前記凹構造に沿って前記下部電極および前記第1部材の上に、有機発光材料を含む有機層を形成することと、  
 前記凹構造に沿って前記有機層の上に上部電極を形成することと、  
 前記凹構造を埋め込むように、前記上部電極の上に前記第1部材よりも屈折率が高い第2部材を形成することと、  
 を含む、発光素子の製造方法。

(11)

20

前記空隙は、前記第1部材を成膜する際の前記下部電極の上の成膜速度と、前記支持層の上の成膜速度との差によって形成される、前記(10)に記載の発光素子の製造方法。

(12)

前記空隙は、前記第1部材を成膜した後、エッチングによって前記第1部材に開口を設け、前記開口を覆うように前記第1部材をさらに成膜することによって形成される、前記(10)に記載の発光素子の製造方法。

(13)

前記第1部材に開口を設けた際に、エッチングによって前記下部電極も同時にパターニングされる、前記(12)に記載の発光素子の製造方法。

(14)

30

前記第1部材は、前記下部電極を底面とする凹構造をなすようにパターニングされる際に、異方性の異なる複数の条件で段階的にエッチングされる、前記(10)~(13)のいずれか一項に記載の発光素子の製造方法。

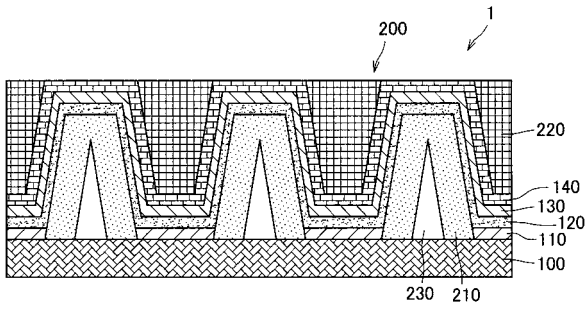
【符号の説明】

【0132】

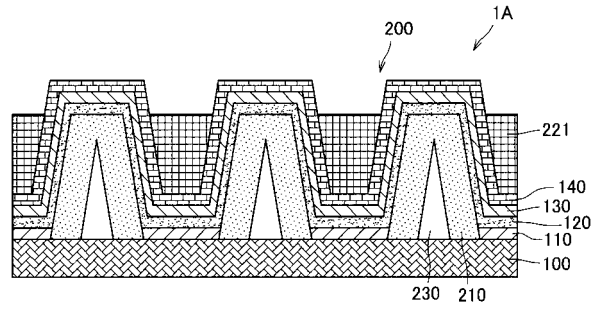
1 発光素子  
 100 支持層  
 110 下部電極  
 120 有機層  
 130 上部電極  
 140 保護層  
 200 凹構造  
 210 第1部材  
 220 第2部材  
 230 空隙

40

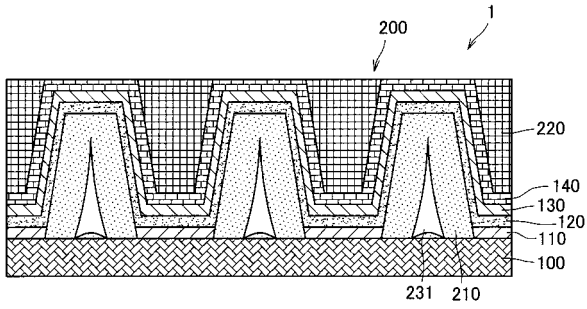
【 図 1 】



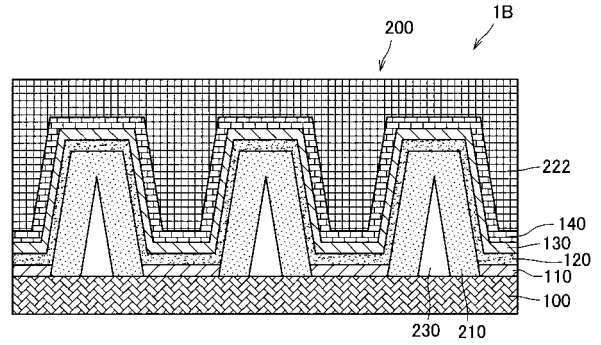
【 図 3 】



【 図 2 】



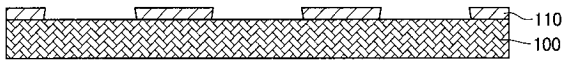
【 図 4 】



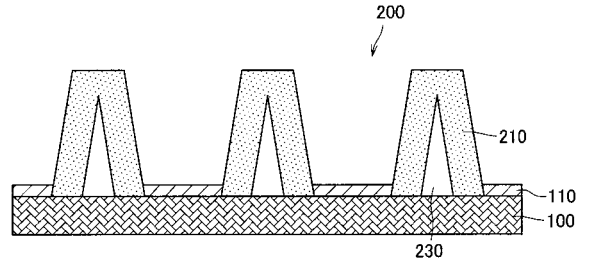
【 図 5 】



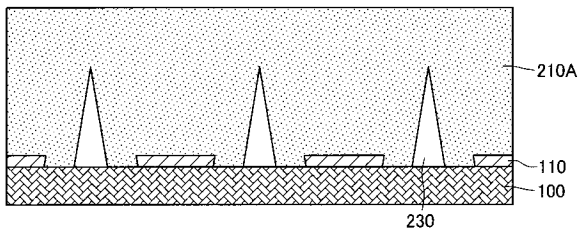
【 図 6 】



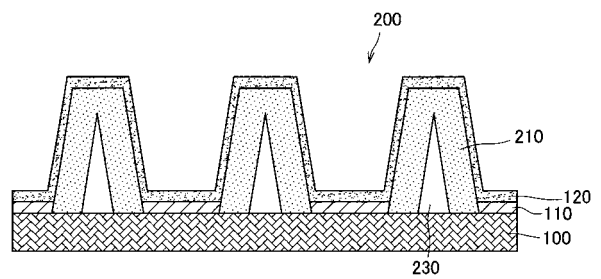
【 図 9 】



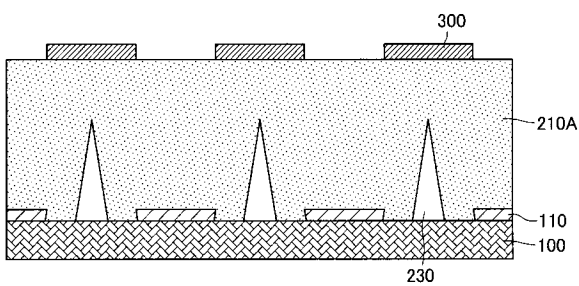
【 図 7 】



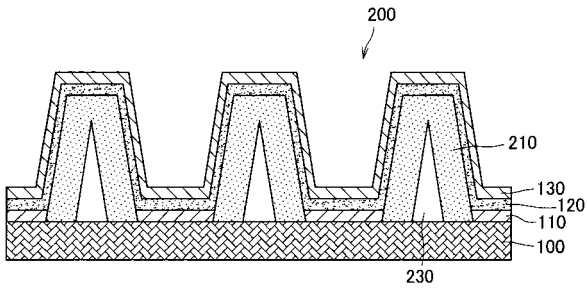
【 図 10 】



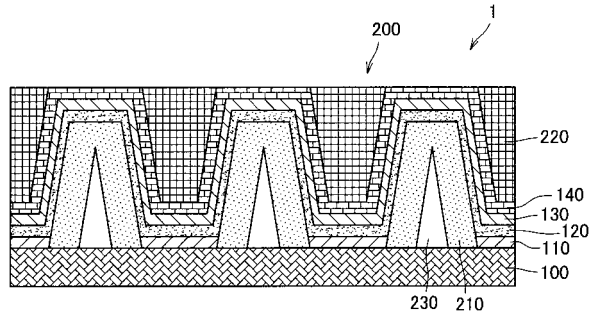
【 図 8 】



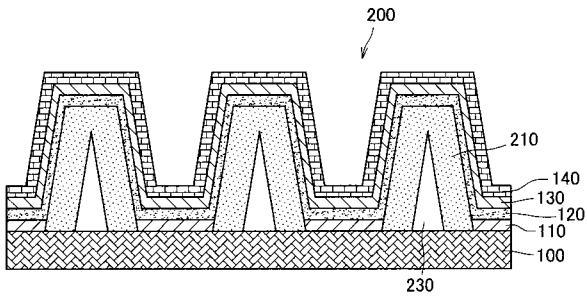
【 図 1 1 】



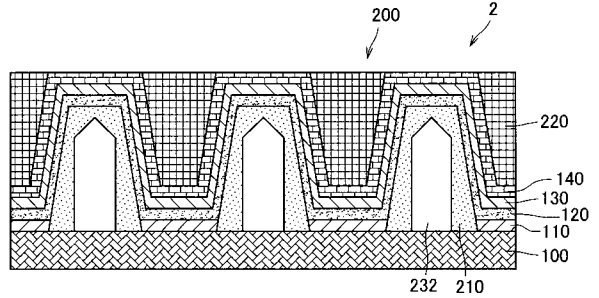
【 図 1 3 】



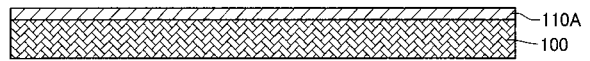
【 図 1 2 】



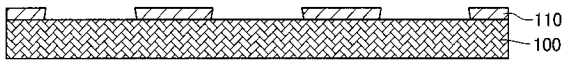
【 図 1 4 】



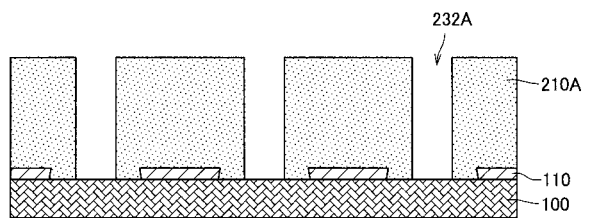
【 図 1 5 】



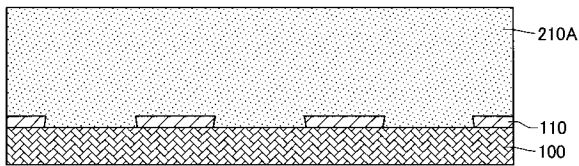
【 図 1 6 】



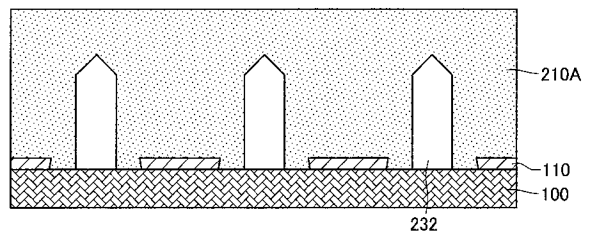
【 図 1 9 】



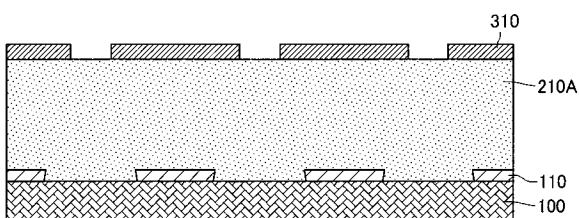
【 図 1 7 】



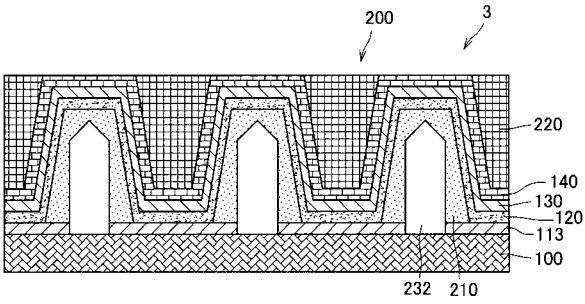
【 図 2 0 】



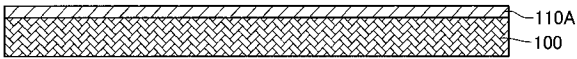
【 図 1 8 】



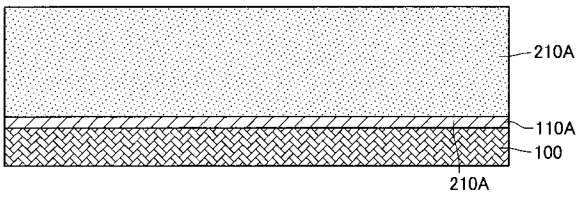
【図 2 1】



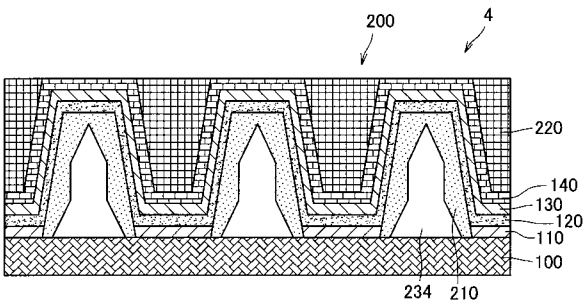
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 7】



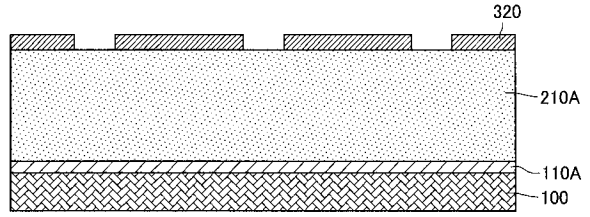
【図 2 8】



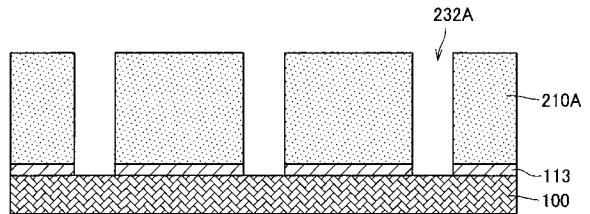
【図 2 9】



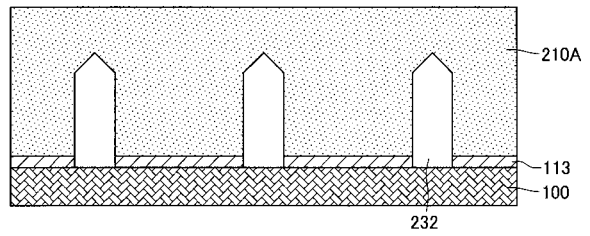
【図 2 4】



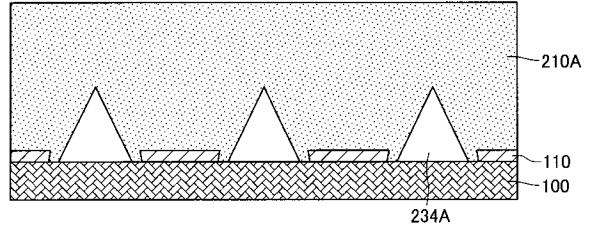
【図 2 5】



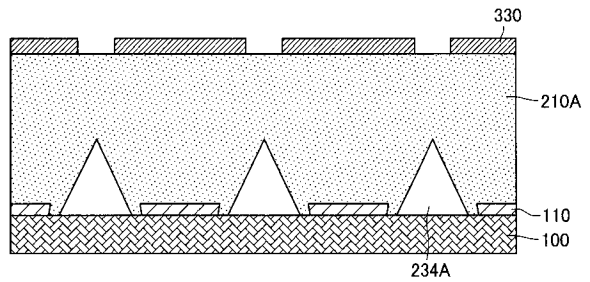
【図 2 6】



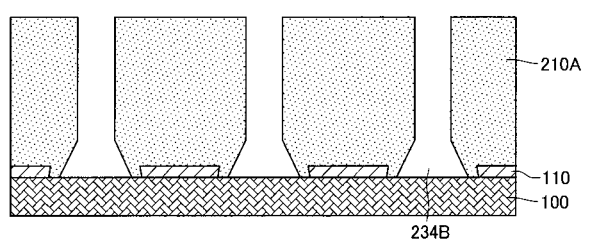
【図 3 0】



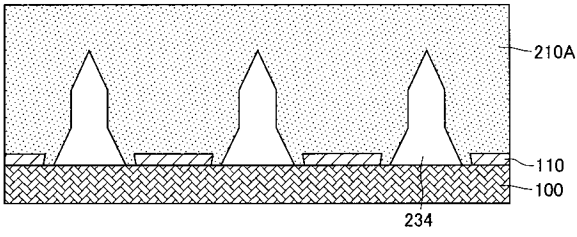
【図 3 1】



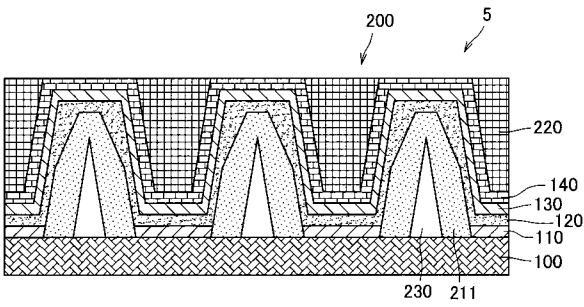
【図 3 2】



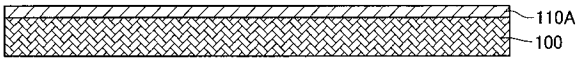
【 図 3 3 】



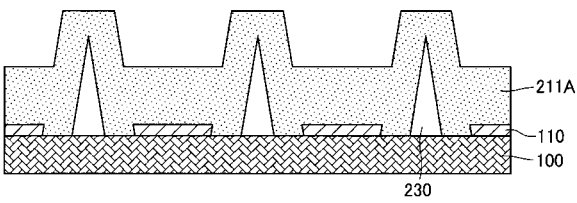
【 図 3 4 】



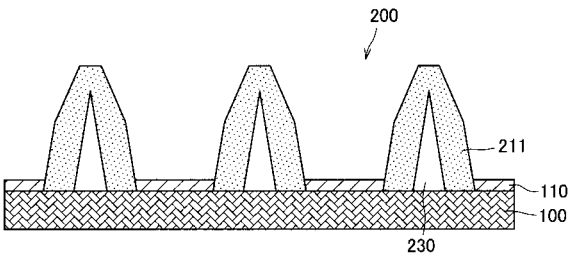
【 図 3 5 】



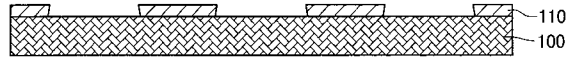
【 図 3 9 】



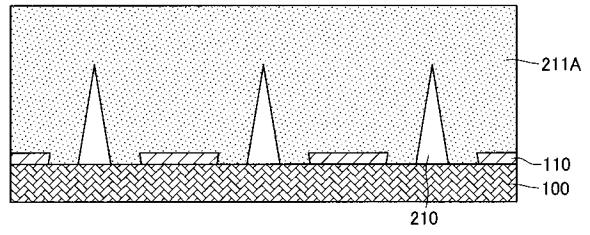
【 図 4 0 】



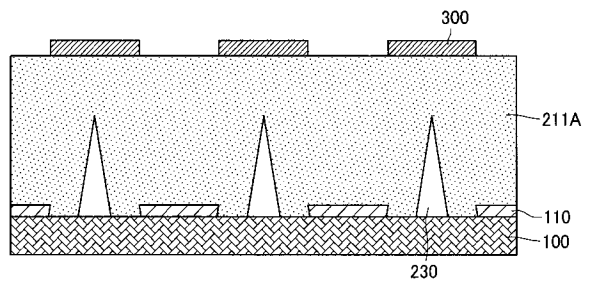
【 図 3 6 】



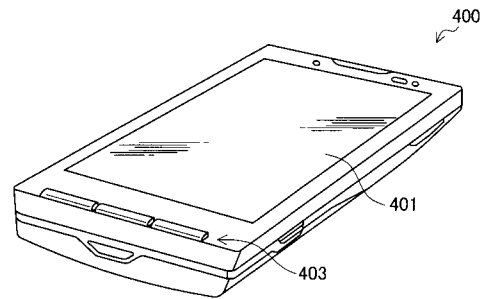
【 図 3 7 】



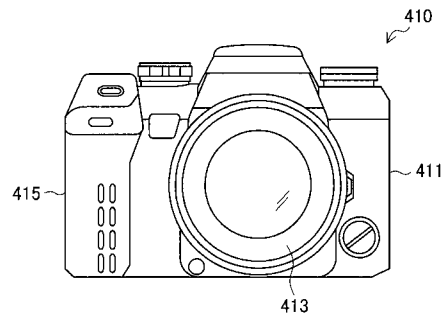
【 図 3 8 】



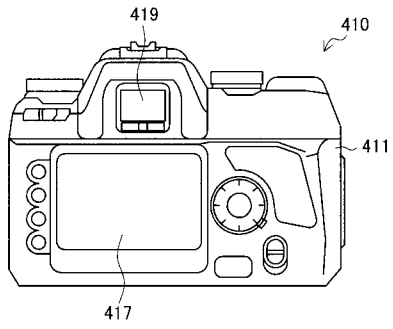
【 図 4 1 】



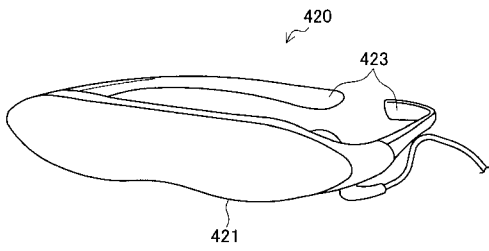
【 図 4 2 】



【 図 4 3 】



【 図 4 4 】



## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/JP2017/020269
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>H05B33/22(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/04(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H05B33/22, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/12</i> 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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-252839 A (Seiko Epson Corp.), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraphs [0069] to [0073]; fig. 7 (Family: none)	1-14
Y	JP 2015-88319 A (Sony Corp.), 07 May 2015 (07.05.2015), paragraphs [0030], [0099]; fig. 27 & US 2015/0115251 A1 paragraphs [0113], [0182]; fig. 27 & KR 10-2015-0050353 A	1-14
Y	JP 2016-85796 A (Japan Display Inc.), 19 May 2016 (19.05.2016), paragraphs [0046] to [0056]; fig. 4B (Family: none)	2-5, 12-13
<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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 August 2017 (16.08.17)		Date of mailing of the international search report 29 August 2017 (29.08.17)
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/JP2017/020269

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2015/0179719 A1 (NAM et al.), 25 June 2015 (25.06.2015), paragraphs [0029] to [0036]; fig. 3, 4 & KR 10-2015-0075017 A & CN 104733500 A	4-5, 14
Y	WO 2014/188695 A1 (Panasonic Corp.), 27 November 2014 (27.11.2014), fig. 1 & US 2016/0126458 A1 fig. 1	7
Y	JP 2014-96476 A (Sharp Corp.), 22 May 2014 (22.05.2014), paragraphs [0007] to [0008]; fig. 11(a) (Family: none)	11

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 2 0 2 6 9
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/22(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/04(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(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. H05B33/22, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/12		
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 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
Y	JP 2006-252839 A (セイコーエプソン株式会社) 2006.09.21, 段落【0069】 - 【0073】, 【図7】 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2015-88319 A (ソニー株式会社) 2015.05.07, 段落【0030】, 【0099】, 【図27】 & US 2015/0115251 A1 Paragraphs [0113], [0182], FIG.27 & KR 10-2015-0050353 A	1-14
<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 「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 「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 「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) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 16.08.2017		国際調査報告の発送日 29.08.2017
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

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 2 0 2 6 9
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
Y	JP 2016-85796 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2016.05.19, 段落【0046】 - 【0056】、【図4B】 (ファミリーなし)	2-5, 12-13
Y	US 2015/0179719 A1 (NAM et al.) 2015.06.25, Paragraphs [0029]-[0036], FIG. 3, FIG. 4 & KR 10-2015-0075017 A & CN 104733500 A	4-5, 14
Y	WO 2014/188695 A1 (パナソニック株式会社) 2014.11.27, [図1] & US 2016/0126458 A1 FIG. 1	7
Y	JP 2014-96476 A (シャープ株式会社) 2014.05.22, 段落【0007】 - 【0008】、【図11(a)】 (ファミリーなし)	11

## 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 9/30 (2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30	3 6 5			
<b>G 0 9 F 9/00 (2006.01)</b>	G 0 9 F	9/00	3 3 8			

(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, 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, TZ

F ターム (参考) 5C094 AA10 AA22 BA27 CA19 DA13 FA02 FA03 FA04 FB01 FB12  
 GB10 HA07 HA08 HA10 JA13  
 5G435 AA03 AA16 BB05 CC09 EE12 FF02 HH02 HH12 HH20 KK05  
 LL04 LL07 LL08 LL14

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) 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 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 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)	发光元件，显示元件和制造发光元件的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JPWO2018034040A1</a>	公开(公告)日	2019-06-13
申请号	JP2018534275	申请日	2017-05-31
申请(专利权)人(译)	索尼半导体解决方案有限公司		
[标]发明人	新屋公啓		
发明人	新屋 公啓		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H01L27/32 H05B33/10 H05B33/12 G09F9/30 G09F9/00		
CPC分类号	H01L51/5271 G09F9/30 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L51/5253 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H01L27/32 H05B33/10 H05B33/12.B G09F9/30.365 G09F9/00.338		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC14 3K107/CC33 3K107/DD89 3K107/EE61 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG12 3K107/GG28 5C094/AA10 5C094/AA22 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/FA02 5C094/FA03 5C094/FA04 5C094/FB01 5C094/FB12 5C094/GB10 5C094/HA07 5C094/HA08 5C094/HA10 5C094/JA13 5G435/AA03 5G435/AA16 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/EE12 5G435/FF02 5G435/HH02 5G435/HH12 5G435/HH20 5G435/KK05 5G435/LL04 5G435/LL07 5G435/LL08 5G435/LL14		
优先权	2016160960 2016-08-19 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种能够有效地提取光并进一步降低功耗的发光元件。下电极设置在支撑层上，第一构件围绕下电极并设置在支撑层上以形成凹结构，并且在内部具有空隙，凹陷沿着所述结构设置在所述下电极和所述第一构件上并包括有机发光材料的有机层，沿着所述凹结构设置在所述有机层上的上电极，以及所述上电极提供第二构件以在其上嵌入凹形结构并且具有高于第一构件的折射率的折射率。 [选图]图1

