



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104650914 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201310578651. 4

(22) 申请日 2013. 11. 18

(71) 申请人 海洋王照明科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区南海大道  
海王大厦 A 座 22 层

申请人 深圳市海洋王照明技术有限公司  
深圳市海洋王照明工程有限公司

(72) 发明人 周明杰 陈吉星 王平 钟铁涛

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司  
44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

C09K 11/85(2006. 01)

H01L 33/50(2010. 01)

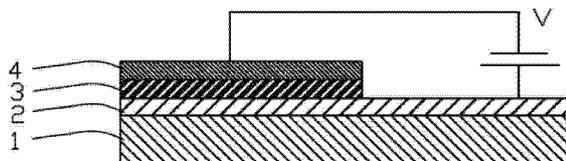
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜、制备方法及其应用

(57) 摘要

一种铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜,其化学式为  $Me_3YSc_2F_{18}:xCe^{3+}$ , 其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $Me_3YSc_2F_{18}$  是基质, 铈元素是激活元素, Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种。该铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜的电致发光光谱(EL)中,在 620nm 波长区都有很强的发光峰,能够应用于薄膜电致发光显示器中。本发明还提供该铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜的制备方法及其应用。



1. 一种铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜,其特征在于,其化学式为  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$ ,其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质,铈元素是激活元素,Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种。

2. 根据权利要求 1 所述的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜,其特征在于,所述铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的厚度为 80nm ~ 300nm。

3. 一种铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

将衬底装入化学气相沉积设备的反应室中,并将反应室的真空度设置为  $1.0 \times 10^{-2}\text{Pa} \sim 1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$ ;

调节衬底的温度为  $250^\circ\text{C} \sim 650^\circ\text{C}$ ,转速为 50 转 / 分钟 ~ 1000 转 / 分钟,采用氩气气流的载体,根据  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$  各元素的化学计量比将 (DPM)<sub>3</sub>Me、四甲基庚二酮钪、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6- 四甲基 -3, 5- 庚二酮酸) 铈通入反应室内;及

进行化学气相沉积得到化学式为  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$  的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜,其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质,铈元素是激活元素,Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种。

4. 根据权利要求 3 所述的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的制备方法,其特征在于,所述 (DPM)<sub>3</sub>Me、四甲基庚二酮钪、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6- 四甲基 -3, 5- 庚二酮酸) 铈摩尔比为 3 : 1 : 2 : 3 : (0.01 ~ 0.05)。

5. 根据权利要求 3 所述的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的制备方法,其特征在于,所述氩气气流量为 5 ~ 15sccm。

6. 根据权利要求 3 所述的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的制备方法,其特征在于,将所述衬底装入所述反应室后将所述衬底在  $600^\circ\text{C} \sim 800^\circ\text{C}$  下热处理 10 分钟 ~ 30 分钟。

7. 一种薄膜电致发光器件,该薄膜电致发光器件包括依次层叠的衬底、阳极层、发光层以及阴极层,其特征在于,所述发光层的材料为铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜,该铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的化学式为  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$ ,其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质,铈元素是激活元素,Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种。

8. 根据权利要求 7 所述的薄膜电致发光器件的制备方法,其特征在于,所述发光层的厚度为 80nm ~ 300nm。

9. 一种薄膜电致发光器件的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

提供具有阳极的衬底;

在所述阳极上形成发光层,所述发光层的薄膜为铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜,该铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的化学式为  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$ ,其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质,铈元素是激活元素,Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种;

在所述发光层上形成阴极。

10. 根据权利要求 9 所述的薄膜电致发光器件的制备方法,其特征在于,所述发光层的制备包括以下步骤:

将所述衬底装入化学气相沉积设备的反应室,并将反应室的真空度设置为  $1.0 \times 10^{-2}\text{Pa} \sim 1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$ ;

调节衬底的温度为  $250^\circ\text{C} \sim 650^\circ\text{C}$ ,转速为 50 转 / 分钟 ~ 1000 转 / 分钟,采用氩气气流作为载体,根据  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$  各元素的化学计量比将 (DPM)<sub>3</sub>Me、四甲基庚二酮钪、三羰

基钼、八氟戊醇和四(2, 2, 6, 6-四甲基-3, 5-庚二酮酸)铈通入反应室内, 其中, 氩气流量为 5 ~ 15sccm;

沉积薄膜在所述阳极上形成发光层。

## 铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜、制备方法及其应用

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜、其制备方法、薄膜电致发光器件及其制备方法。

### 【背景技术】

[0002] 薄膜电致发光显示器 (TFELD) 由于其主动发光、全固体化、耐冲击、反应快、视角大、适用温度宽、工序简单等优点, 已引起了广泛的关注, 且发展迅速。目前, 研究彩色及至全色 TFELD, 开发多波段发光的薄膜, 是该课题的发展方向。但是, 可应用于薄膜电致发光显示器的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜, 仍未见报道。

### 【发明内容】

[0003] 基于此, 有必要提供一种可应用于薄膜电致发光器件的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜、其制备方法该铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜电致发光器件及其制备方法。

[0004] 一种铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜, 其化学式为  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$ , 其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质, 铈元素是激活元素, Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种。

[0005] 所述铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的厚度为 80nm ~ 300nm。

[0006] 一种铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的制备方法, 包括以下步骤:

[0007] 将衬底装入化学气相沉积设备的反应室中, 并将反应室的真空度设置为  $1.0 \times 10^{-2}\text{Pa} \sim 1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$ ;

[0008] 调节衬底的温度为  $250^\circ\text{C} \sim 650^\circ\text{C}$ , 转速为 50 转/分钟 ~ 1000 转/分钟, 采用氩气气流的载体, 根据  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$  各元素的化学计量比将  $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮钪、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6-四甲基-3, 5-庚二酮酸) 铈通入反应室内, 及

[0009] 进行化学气相沉积得到铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜其化学式为  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$ , 其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质, 铈元素是激活元素, Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种。

[0010] 所述  $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮钪、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6-四甲基-3, 5-庚二酮酸) 铈摩尔比为 3 : 1 : 2 : 3 : (0.01 ~ 0.05);

[0011] 所述  $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮钪、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6-四甲基-3, 5-庚二酮酸) 铈摩尔比为 3 : 1 : 2 : 3 : 0.03;

[0012] 在优选实施例中, 氩气气流量为 5 ~ 15sccm。

[0013] 一种薄膜电致发光器件, 该薄膜电致发光器件包括依次层叠的衬底、阳极层、发光层以及阴极层, 所述发光层的材料为铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜, 该铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的化学式为  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$ , 其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质, 铈元素是激活元素, Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种。

[0014] 一种薄膜电致发光器件的制备方法, 包括以下步骤:

[0015] 提供具有阳极的衬底；

[0016] 在所述阳极上形成发光层,所述发光层的材料为铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜,该铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜的化学式为  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$ , 其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质,铈元素是激活元素, Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种；

[0017] 在所述发光层上形成阴极。

[0018] 所述发光层的制备包括以下步骤：

[0019] 将衬底装入化学气相沉积设备的反应室中,并将反应室的真空度设置为  $1.0 \times 10^{-2}\text{Pa} \sim 1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$ ；

[0020] 调节衬底的温度为  $250^\circ\text{C} \sim 650^\circ\text{C}$ , 转速为 50 转 / 分钟  $\sim$  1000 转 / 分钟,采用氩气流为载体,根据  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$  各元素的化学计量比将 (DPM)<sub>3</sub>Me、四甲基庚二酮钪、三羰基钪、八氟戊醇和四(2, 2, 6, 6-四甲基-3, 5-庚二酮酸)铈通入反应室内,其中,氩气流量为 5  $\sim$  15sccm, 及

[0021] 进行化学气相沉积得到发光层化学式为  $\text{MeGaO}_3:\text{xCe}^{3+}, \text{yTb}^{3+}$ , 其中,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$ , 其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质,铈元素是激活元素, Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种。

[0022] 上述铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜( $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$ )的电致发光光谱(EL)中,在 620nm 波长区都有很强的发光峰,能够应用于薄膜电致发光显示器中。

#### 【附图说明】

[0023] 图 1 为一实施方式的薄膜电致发光器件的结构示意图；

[0024] 图 2 为实施例 1 制备的铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜的电致发光谱图；

[0025] 图 3 为实施例 1 制备的铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜的拉曼光谱图；

[0026] 图 4 为实施例 1 制备的薄膜电致发光器件的电压与电流和亮度关系图。

#### 【具体实施方式】

[0027] 下面结合附图和具体实施例对铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜、其制备方法和薄膜电致发光器件及其制备方法作进一步阐明。

[0028] 一实施方式的铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜,其化学式为  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$ , 其中,  $0.01 \leq x \leq 0.05$ ,  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质,铈元素是激活元素, Me 为 Al, Ga, In 和 Tl 中至少一种。

[0029] 优选的,铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜的厚度为 80nm  $\sim$  300nm, x 为 0.03。

[0030] 该铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜中  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质,铈元素是激活元素。该铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜的电致发光光谱(EL)中,在 620nm 波长区都有很强的发光峰,能够应用于薄膜电致发光显示器中。

[0031] 上述铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜的制备方法,包括以下步骤：

[0032] 步骤 S11、将衬底装入化学气相沉积设备的反应室中,并将反应室的真空度设置为  $1.0 \times 10^{-2}\text{Pa} \sim 1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 。

[0033] 在本实施方式中,衬底为铟锡氧化物玻璃(ITO),可以理解,在其他实施例中,也可

以为掺氟氧化锡玻璃(FTO)、掺铝的氧化锌(AZO)或掺铟的氧化锌(IZO);衬底先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗5分钟,然后用蒸馏水冲洗干净,氮气风干后送入反应室;

[0034] 优选的,反应室的真空度为 $4.0 \times 10^{-3}$ Pa。

[0035] 步骤S12、将衬底在 $600^{\circ}\text{C} \sim 800^{\circ}\text{C}$ 下热处理10分钟~30分钟。

[0036] 步骤S13、调节衬底的温度为 $250^{\circ}\text{C} \sim 650^{\circ}\text{C}$ ,转速为50转/分钟~1000转/分钟,采用氩气气流的载体,根据 $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:x\text{Ce}^{3+}$ 各元素的化学计量比将 $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮铪、三羰基钼、八氟戊醇和四(2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮酸)铈通入反应室内;

[0037] 所述 $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮铪、三羰基钼、八氟戊醇和四(2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮酸)铈摩尔比为3:1:2:3:(0.01~0.05)。

[0038] 在更优选的 $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮铪、三羰基钼、八氟戊醇和四(2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮酸)铈摩尔比为3:1:2:3:0.03。

[0039] 所述衬底的温度优选为 $500^{\circ}\text{C}$ ,衬底的转速优选为300转/分钟,氩气气流量为5~15sccm;

[0040] 更优选实施例中,氩气气流量为10sccm;

[0041] 步骤S14、进行化学气相沉积得到铈掺杂三族氟铪钽酸盐发光薄膜其化学式为 $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:x\text{Ce}^{3+}$ ,其中, $0.01 \leq x \leq 0.05$ , $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$ 是基质,铈元素是激活元素,Me为Al, Ga, In和Tl中至少一种。

[0042] 步骤S15、沉积完毕后停止通入 $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮铪、三羰基钼、八氟戊醇和四(2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮酸)铈,继续通入氮气使铈掺杂三族氟铪钽酸盐发光薄膜的温度降至 $80^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

[0043] 本实施方式中,优选的,使铈掺杂三族氟铪钽酸盐发光薄膜的温度降至 $100^{\circ}\text{C}$ 。

[0044] 可以理解,步骤S12和步骤S15可以省略。

[0045] 请参阅图1,一实施方式的薄膜电致发光器件,该薄膜电致发光器件包括依次层叠的衬底1、阳极2、发光层3以及阴极4。

[0046] 衬底1为玻璃衬底。阳极2为形成于玻璃衬底上的氧化铟锡(ITO)。发光层3的材料为铈掺杂三族氟铪钽酸盐发光薄膜,该铈掺杂三族氟铪钽酸盐发光薄膜的化学式为 $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:x\text{Ce}^{3+}$ ,其中, $0.01 \leq x \leq 0.05$ , $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$ 是基质,铈元素是激活元素,Me为Al, Ga, In和Tl中至少一种。阴极4的材质为银(Ag)。

[0047] 上述薄膜电致发光器件的制备方法,包括以下步骤:

[0048] 步骤S21、提供具有阳极2的衬底1。

[0049] 本实施方式中,衬底1为玻璃衬底,阳极2为形成于玻璃衬底上的氧化铟锡(ITO)。可以理解,在其他实施例中,也可以为掺氟氧化锡玻璃(FTO)、掺铝的氧化锌(AZO)或掺铟的氧化锌(IZO);具有阳极2的衬底1先后用丙酮、无水乙醇和去离子水超声清洗并用对其进行氧等离子处理。

[0050] 步骤S22、在阳极2上形成发光层3,发光层3的材料为铈掺杂三族氟铪钽酸盐发光薄膜,该铈掺杂三族氟铪钽酸盐发光薄膜的化学式为 $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:x\text{Ce}^{3+}$ ,其中, $0.01 \leq x \leq 0.05$ , $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$ 是基质,铈元素是激活元素,Me为Al, Ga, In和Tl中至少一种。

[0051] 本实施方式中,发光层3由以下步骤制得:

[0052] 首先,将衬底装入化学气相沉积设备的反应室中,并将反应室的真空度设置为  $1.0 \times 10^{-2} \text{Pa} \sim 1.0 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ;

[0053] 再则,将衬底在  $600^\circ\text{C} \sim 800^\circ\text{C}$  下热处理 10 分钟  $\sim$  30 分钟。也可以无需此步骤。

[0054] 其次,调节衬底的温度为  $250^\circ\text{C} \sim 650^\circ\text{C}$ ,转速为 50 转/分钟  $\sim$  1000 转/分钟,采用氩气气流的载体,根据  $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:\text{xCe}^{3+}$  各元素的化学计量比将  $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮钪、三羰基钪、八氟戊醇和四(2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮酸)铈通入反应室内;

[0055] 在优选的实施例中, $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮钪、三羰基钪、八氟戊醇和四(2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮酸)铈摩尔比为 3:1:2:3:(0.01  $\sim$  0.05);

[0056] 在更优选的实施例中, $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮钪、三羰基钪、八氟戊醇和四(2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮酸)铈摩尔比为 3:1:2:3:0.03;

[0057] 在优选实施例中,衬底的温度优选为  $500^\circ\text{C}$ ,衬底的转速优选为 300 转/分钟,氩气气流量为 5  $\sim$  15sccm;

[0058] 更优选实施例中,氩气气流量为 10sccm;

[0059] 进行化学气相沉积薄膜在所述阳极上形成发光层。

[0060] 最后、沉积完毕后停止通入  $(\text{DPM})_3\text{Me}$ 、四甲基庚二酮钪、三羰基钪、八氟戊醇和四(2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮酸)铈,继续通入氩气使铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的温度降至  $80^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ 。

[0061] 本实施方式中,优选的,使铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的温度降至  $100^\circ\text{C}$ 。可以无需此步骤。

[0062] 步骤 S23、在发光层 3 上形成阴极 4。

[0063] 本实施方式中,阴极 4 的材料为银(Ag),由蒸镀形成。

[0064] 下面为具体实施例。

[0065] 实施例 1

[0066] 衬底为 ITO 玻璃,先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟,然后用蒸馏水冲洗干净,氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $4.0 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ;然后把衬底进行  $700^\circ\text{C}$  热处理 20 分钟,然后温度降为  $500^\circ\text{C}$ 。打开旋转电机,调节衬底托的转速为 300 转/分,通入有机源  $(\text{DPM})_3\text{Al}$ 、四甲基庚二酮钪、三羰基钪( $\text{Sc}(\text{CO})_3$ )、八氟戊醇( $\text{C}_5\text{H}_4\text{F}_8\text{O}$ )和四(2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮酸)铈的摩尔比为 3:1:2:3:0.03,载气气体为氩气,氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 150nm,关闭有机源,继续通载气,温度降到  $100^\circ\text{C}$  以下,取出样品  $\text{Al}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:0.03\text{Ce}^{3+}$ 。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag,作为阴极。

[0067] 本实施例中得到的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的化学通式为  $\text{Al}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:0.03\text{Ce}^{3+}$ ,其中  $\text{Al}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$  是基质,铈元素是激活元素。

[0068] 请参阅图 2,图 2 所示为实施例 1 得到的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的电致发光光谱(EL)。由图 2 可以看出,实施例 1 得到的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的电致发光光谱曲线在 620nm 波长区都有很强的发光峰能够应用于薄膜电致发光显示器中。

[0069] 请参阅图 3,图 3 为实施例 1 制备的铈掺杂三族氟钪钪酸盐发光薄膜的拉曼光谱,图中的拉曼峰所示为三族氟钪钪酸盐特征峰,没有出现掺杂元素以及其它杂质的峰,说明掺杂元素与基质材料形成了良好的键合。

[0070] 请参阅图 4, 图 4 为实施例 1 制备的薄膜电致发光器件的电压与电流和亮度关系图, 曲线 1 是电压-电流密度, 可看出器件从 6.0V 开始发光, 曲线 2 是电压-亮度, 最大亮度为  $160\text{cd}/\text{m}^2$ , 表明器件具有良好的发光特性。

[0071] 实施例 2

[0072] 衬底为 ITO 玻璃, 先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟, 然后用蒸馏水冲洗干净, 氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$ ; 然后把衬底进行  $700^\circ\text{C}$  热处理 10 分钟, 然后温度降为  $250^\circ\text{C}$ 。打开旋转电机, 调节衬底托的转速为 50 转/分, 通入机源  $(\text{DPM})_3\text{Al}$ 、四甲基庚二酮铋、三羰基钼、八氟戊醇和四(2, 2, 6, 6-四甲基-3, 5-庚二酮酸) 铈的摩尔比为 3:1:2:3:0.06, 载气气体为氩气, 氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 80nm, 关闭有机源, 继续通载气, 温度降到  $100^\circ\text{C}$  以下, 取出样品  $\text{Al}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:0.06\text{Ce}^{3+}$ 。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag, 作为阴极。

[0073] 实施例 3

[0074] 衬底为 ITO 玻璃, 先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟, 然后用蒸馏水冲洗干净, 氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $1.0 \times 10^{-2}\text{Pa}$ ; 然后把衬底进行  $700^\circ\text{C}$  热处理 30 分钟, 然后温度降为  $650^\circ\text{C}$ 。打开旋转电机, 调节衬底托的转速为 1000 转/分, 通入有机源  $(\text{DPM})_3\text{Al}$ 、四甲基庚二酮铋、三羰基钼、八氟戊醇和四(2, 2, 6, 6-四甲基-3, 5-庚二酮酸) 铈的摩尔比为 3:1:2:3:0.01, 载气气体为氩气, 氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 300nm, 关闭有机源, 继续通载气, 温度降到  $100^\circ\text{C}$  以下, 取出样品  $\text{Al}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:0.01\text{Ce}^{3+}$ 。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag, 作为阴极。

[0075] 实施例 4: 衬底为 ITO 玻璃, 先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟, 然后用蒸馏水冲洗干净, 氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $4.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$ ; 然后把衬底进行  $700^\circ\text{C}$  热处理 20 分钟, 然后温度降为  $500^\circ\text{C}$ 。打开旋转电机, 调节衬底托的转速为 300 转/分, 通入有机源  $(\text{DPM})_3\text{Ga}$ 、四甲基庚二酮铋、三羰基钼、八氟戊醇和四(2, 2, 6, 6-四甲基-3, 5-庚二酮酸) 铈的摩尔比为 3:1:2:3:0.03, 载气气体为氩气, 氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 150nm, 关闭有机源, 继续通载气, 温度降到  $100^\circ\text{C}$  以下, 取出样品  $\text{Ga}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:0.03\text{Ce}^{3+}$  最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag, 作为阴极。

[0076] 实施例 5: 衬底为南玻公司购买的 ITO 玻璃, 先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟, 然后用蒸馏水冲洗干净, 氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$ ; 然后把衬底进行  $700^\circ\text{C}$  热处理 10 分钟, 然后温度降为  $250^\circ\text{C}$ 。打开旋转电机, 调节衬底托的转速为 50 转/分, 通入机源  $(\text{DPM})_3\text{Ga}$ 、四甲基庚二酮铋、三羰基钼、八氟戊醇和四(2, 2, 6, 6-四甲基-3, 5-庚二酮酸) 铈的摩尔比为 3:1:2:3:0.06, 载气气体为氩气, 氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 80nm, 关闭有机源, 继续通载气, 温度降到  $100^\circ\text{C}$  以下, 取出样品  $\text{Ga}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}:0.06\text{Ce}^{3+}$ 。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag, 作为阴极。

[0077] 实施例 6: 衬底为南玻公司购买的 ITO 玻璃, 先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟, 然后用蒸馏水冲洗干净, 氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $1.0 \times 10^{-2}\text{Pa}$ ; 然后把衬底进行  $700^\circ\text{C}$  热处理 30 分钟, 然后温度降为  $650^\circ\text{C}$ 。打开

旋转电机,调节衬底托的转速为 1000 转 / 分,通入有机源 (DPM)<sub>3</sub>Ga、四甲基庚二酮钷、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6- 四甲基 -3, 5- 庚二酮酸) 铈的摩尔比为 3 : 1 : 2 : 3 : 0.01,载气气体为氩气,氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 300nm,关闭有机源,继续通载气,温度降到 100℃ 以下,取出样品 Ga<sub>3</sub>YSc<sub>2</sub>F<sub>18</sub>:0.01Ce<sup>3+</sup>。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag,作为阴极。

[0078] 实施例 7:衬底为南玻公司购买的 ITO 玻璃,先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟,然后用蒸馏水冲洗干净,氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $4.0 \times 10^{-3}$ Pa;然后把衬底进行 700℃ 热处理 20 分钟,然后温度降为 500℃。打开旋转电机,调节衬底托的转速为 300 转 / 分,通入有机源 (DPM)<sub>3</sub>In、四甲基庚二酮钷、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6- 四甲基 -3, 5- 庚二酮酸) 铈的摩尔比为 3 : 1 : 2 : 3 : 0.03,载气气体为氩气,氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 150nm,关闭有机源,继续通载气,温度降到 100℃ 以下,取出样品 In<sub>3</sub>YSc<sub>2</sub>F<sub>18</sub>:0.03Ce<sup>3+</sup>。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag,作为阴极。

[0079] 实施例 8:衬底为南玻公司购买的 ITO 玻璃,先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟,然后用蒸馏水冲洗干净,氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $1.0 \times 10^{-3}$ Pa;然后把衬底进行 700℃ 热处理 10 分钟,然后温度降为 250℃。打开旋转电机,调节衬底托的转速为 50 转 / 分,通入有机源 (DPM)<sub>3</sub>In、四甲基庚二酮钷、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6- 四甲基 -3, 5- 庚二酮酸) 铈的摩尔比为 3 : 1 : 2 : 3 : 0.06,载气气体为氩气,氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 80nm,关闭有机源继续通载气,温度降到 100℃ 以下,取出样品 In<sub>3</sub>YSc<sub>2</sub>F<sub>18</sub>:0.06Ce<sup>3+</sup>。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag,作为阴极。

[0080] 实施例 9:衬底为南玻公司购买的 ITO 玻璃,先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟,然后用蒸馏水冲洗干净,氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $1.0 \times 10^{-2}$ Pa;然后把衬底进行 700℃ 热处理 30 分钟,然后温度降为 650℃。打开旋转电机,调节衬底托的转速为 1000 转 / 分,通入有机源 (DPM)<sub>3</sub>In、四甲基庚二酮钷、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6- 四甲基 -3, 5- 庚二酮酸) 铈的摩尔比为 3 : 1 : 2 : 3 : 0.01,载气气体为氩气,氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 300nm,关闭有机源,继续通载气,温度降到 100℃ 以下,取出样品 In<sub>3</sub>YSc<sub>2</sub>F<sub>18</sub>:0.01Ce<sup>3+</sup>。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag,作为阴极。

[0081] 实施例 10:衬底为南玻公司购买的 ITO 玻璃,先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟,然后用蒸馏水冲洗干净,氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $4.0 \times 10^{-3}$ Pa;然后把衬底进行 700℃ 热处理 20 分钟,然后温度降为 500℃。打开旋转电机,调节衬底托的转速为 300 转 / 分,通入有机源 (DPM)<sub>3</sub>Tl、四甲基庚二酮钷、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6- 四甲基 -3, 5- 庚二酮酸) 铈的摩尔比为 3 : 1 : 2 : 3 : 0.03,载气气体为氩气,氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 150nm,关闭有机源,继续通载气,温度降到 100℃ 以下,取出样品 Tl<sub>3</sub>YSc<sub>2</sub>F<sub>18</sub>:0.03Ce<sup>3+</sup>。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag,作为阴极。

[0082] 实施例 11:衬底为南玻公司购买的 ITO 玻璃,先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟,然后用蒸馏水冲洗干净,氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真

空度抽至  $1.0 \times 10^{-3}$  Pa ;然后把衬底进行 700℃ 热处理 10 分钟,然后温度降为 250℃。打开旋转电机,调节衬底托的转速为 50 转 / 分,通入机源 (DPM)<sub>3</sub>Tl、四甲基庚二酮铋、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6- 四甲基 -3, 5- 庚二酮酸) 铋的摩尔比为 3 :1 :2 :3 :0.06,载气气体为氩气,氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 80nm,关闭有机源,继续通载气,温度降到 100℃ 以下,取出样品  $Tl_3YSc_2F_{18}:0.06Ce^{3+}$ 。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag,作为阴极。

[0083] 实施例 12 :衬底为南玻公司购买的 ITO 玻璃,先后用甲苯、丙酮和乙醇超声清洗 5 分钟,然后用蒸馏水冲洗干净,氮气风干后送入设备反应室。用机械泵和分子泵把腔体的真空度抽至  $1.0 \times 10^{-2}$  Pa ;然后把衬底进行 700℃ 热处理 30 分钟,然后温度降为 650℃。打开旋转电机,调节衬底托的转速为 1000 转 / 分,通入机源 (DPM)<sub>3</sub>Tl、四甲基庚二酮铋、三羰基钼、八氟戊醇和四 (2, 2, 6, 6- 四甲基 -3, 5- 庚二酮酸) 铋的摩尔比为 3 :1 :2 :3 :0.01,载气气体为氩气,氩气气流量为 10sccm。开始薄膜的沉积。薄膜的厚度沉积至 300nm,关闭有机源,继续通载气,温度降到 100℃ 以下,取出样品  $Tl_3YSc_2F_{18}:0.01Ce^{3+}$ 。最后在发光薄膜上面蒸镀一层 Ag,作为阴极。

[0084] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

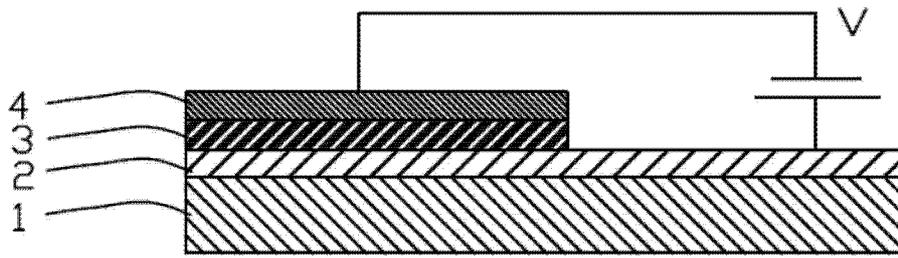


图 1

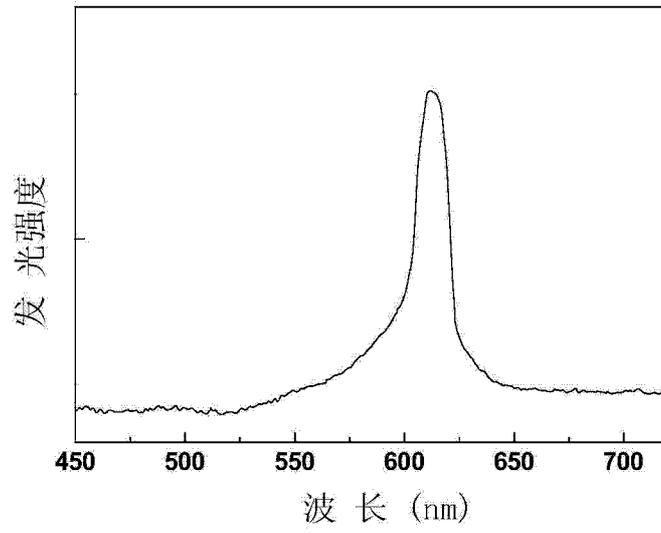


图 2

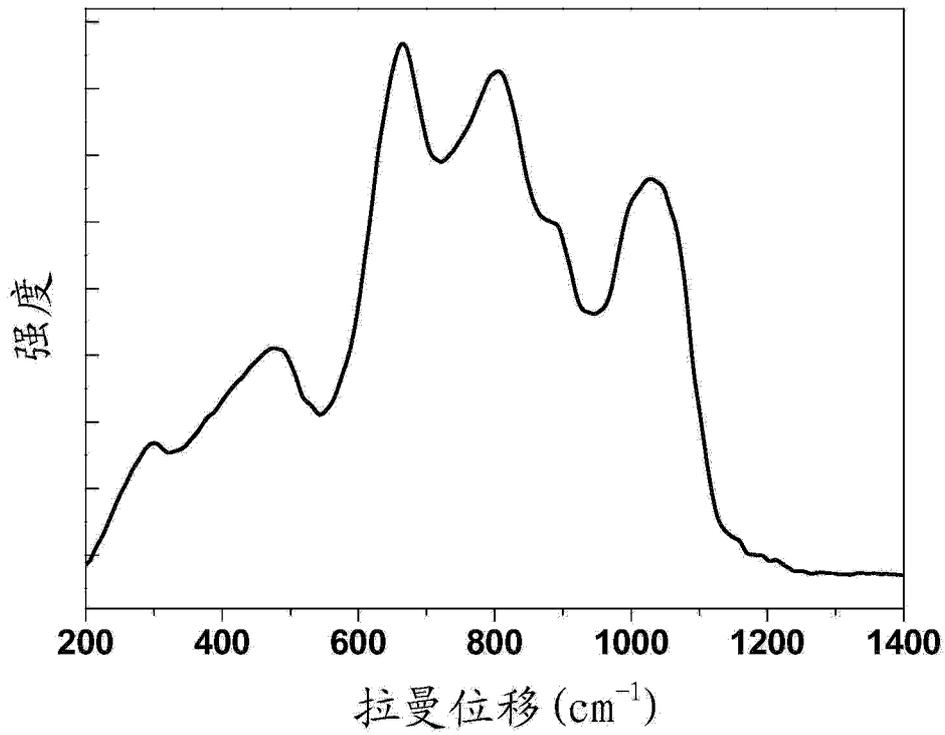


图 3

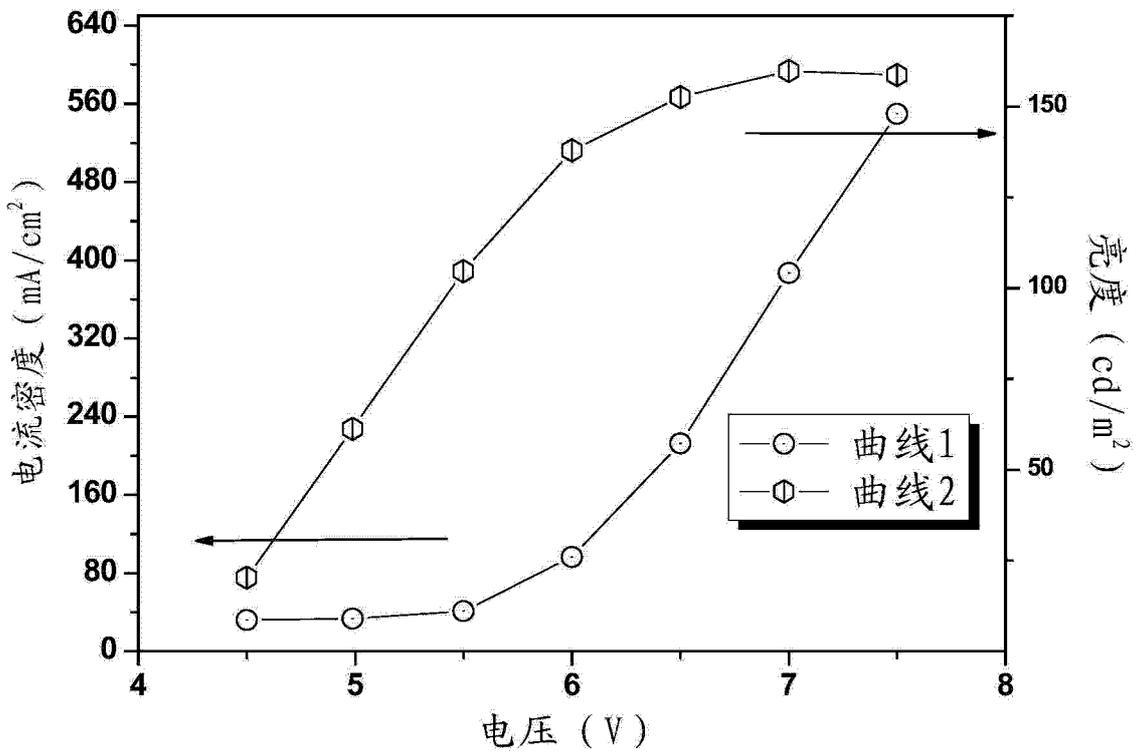


图 4

专利名称(译)	铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜、制备方法及其应用		
公开(公告)号	<a href="#">CN104650914A</a>	公开(公告)日	2015-05-27
申请号	CN201310578651.4	申请日	2013-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	海洋王照明科技股份有限公司 深圳市海洋王照明工程有限公司		
申请(专利权)人(译)	海洋王照明科技股份有限公司 深圳市海洋王照明技术有限公司 深圳市海洋王照明工程有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	海洋王照明科技股份有限公司 深圳市海洋王照明技术有限公司 深圳市海洋王照明工程有限公司		
[标]发明人	周明杰 陈吉星 王平 钟铁涛		
发明人	周明杰 陈吉星 王平 钟铁涛		
IPC分类号	C09K11/85 H01L33/50		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜，其化学式为 $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18-x}\text{Ce}_x^{3+}$ ，其中， $0.01 \leq x \leq 0.05$ ， $\text{Me}_3\text{YSc}_2\text{F}_{18}$ 是基质，铈元素是激活元素，Me为Al，Ga，In和Tl中至少一种。该铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜的电致发光光谱(EL)中，在620nm波长区都有很强的发光峰，能够应用于薄膜电致发光显示器中。本发明还提供该铈掺杂三族氟钪钽酸盐发光薄膜的制备方法及其应用。

