



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109755401 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201910023932.0

(22)申请日 2019.01.10

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产  
业示范区

(72)发明人 罗志忠 高建 李灏 丁德宝  
张久杰 董晴晴

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有  
限公司 11659

代理人 张海英

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

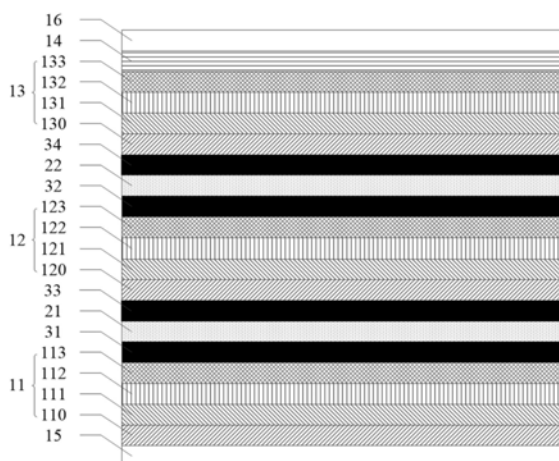
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

### (54)发明名称

一种叠层OLED器件及显示装置

### (57)摘要

本发明公开了一种叠层OLED器件及显示装置。该叠层OLED器件包括至少两个发光单元,任意两个相邻的发光单元之间设置有电荷产生层,其特征在于,叠层OLED器件还包括:金属粒子阻隔层,其中,金属粒子阻隔层用于阻隔电荷产生层中掺杂的金属粒子扩散。该叠层OLED器件能够阻隔电荷产生层里掺杂的金属粒子向发光层扩散,以提升叠层OLED器件的发光效率,延长叠层OLED器件的寿命。



1. 一种叠层OLED器件,包括至少两个发光单元,任意两个相邻的所述发光单元之间设置有电荷产生层,其特征在于,所述叠层OLED器件还包括:

金属粒子阻隔层,其中,所述金属粒子阻隔层用于阻隔所述电荷产生层中掺杂的金属粒子扩散。

2. 根据权利要求1所述的叠层OLED器件,其特征在于,所述至少两个发光单元中的任意一个所述发光单元至少包括发光层,所述金属粒子阻隔层设置于所述电荷产生层与所述发光层之间;

优选地,所述金属粒子阻隔层与所述电荷产生层直接接触或者不直接接触。

3. 根据权利要求1所述的叠层OLED器件,其特征在于,所述金属粒子阻隔层设置于所述电荷产生层内部;

优选地,所述金属粒子阻隔层将所述电荷产生层分割为相互平行的两个子电荷产生层。

4. 根据权利要求1-3中任意一项所述的叠层OLED器件,其特征在于,所述金属粒子阻隔层的厚度为 $5\text{\AA}$ 到 $60\text{\AA}$ 。

5. 根据权利要求4所述的叠层OLED器件,其特征在于,所述金属粒子阻隔层的材料为无机材料和/或有机材料;

优选地,所述金属粒子阻隔层的材料选自氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、亚克力、聚酰亚胺、聚酯中的一种或几种。

6. 根据权利要求1-3中任意一项所述的叠层OLED器件,其特征在于,所述电荷产生层与所述电荷产生层相邻的所述发光层之间的距离为 $600\text{\AA}$ 到 $4500\text{\AA}$ 。

7. 根据权利要求1-3中任意一项所述的叠层OLED器件,其特征在于,所述至少两个发光单元中的任意一个所述发光单元的空穴注入层材料的迁移率大于或者等于 $5\text{E}10^{-4}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ ,和/或空穴传输层材料的迁移率大于或者等于 $5\text{E}10^{-4}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ ,和/或电子传输层材料的迁移率大于或者等于 $5\text{E}10^{-5}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ 。

8. 根据权利要求1所述的叠层OLED器件,其特征在于,还包括:阳极、阴极和电子注入层,其中,所述至少两个发光单元设置于所述阳极和所述阴极之间,所述电子注入层设置于所述阴极和最靠近所述阴极的一个所述发光单元之间。

9. 根据权利要求2所述的叠层OLED器件,其特征在于,所述叠层OLED器件包括三个所述发光单元和两个所述电荷产生层,所述三个所述发光单元分别是第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元,所述两个所述电荷产生层分别是第一电荷产生层和第二电荷产生层;其中,所述第一发光单元、所述第一电荷产生层、所述第二发光单元、所述第二电荷产生层和所述第三发光单元叠层设置;

所述金属粒子阻隔层包括第一金属粒子阻隔层和第二金属粒子阻隔层,其中,所述第一金属粒子阻隔层设置于所述第一电荷产生层和所述第一发光单元之间,或者设置于所述第一电荷产生层和所述第二发光单元之间;所述第二金属粒子阻隔层设置于所述第二电荷产生层和所述第二发光单元之间,或者,设置于所述第二电荷产生层和所述第三发光单元之间;或者,所述金属粒子阻隔层包括第一金属粒子阻隔层、第二金属粒子阻隔层、第三金属粒子阻隔层和第四金属粒子阻隔层,其中,所述第一金属粒子阻隔层设置于所述第一电

荷产生层和所述第一发光单元之间,所述第二金属粒子阻隔层设置于所述第二电荷产生层和所述第二发光单元之间;所述第三金属粒子阻隔层设置于所述第一电荷产生层和所述第二发光单元之间,所述第四金属粒子阻隔层设置于所述第二电荷产生层和所述第三发光单元之间。

10.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9中任意一项所述的叠层OLED器件。

## 一种叠层OLED器件及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种叠层OLED器件及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)是一种极具发展前景的显示技术,具有自发光、超轻薄、宽视角、响应速度快、低功耗及可实现柔性显示等优点。

[0003] 近年来,随着半导体照明技术的发展,各种发光器件结构不断被提出,叠层OLED器件便是其中之一。叠层OLED器件就是将两个或以上的单层OLED器件通过电荷产生层串联在一起,从而可以提高电流效率,延长器件寿命,满足照明使用的亮度等。然而,现有的叠层OLED器件中,电荷产生层里掺杂的金属粒子由于扩散作用会迁移到发光层中,从而引起激子淬灭,降低叠层OLED器件的发光效率。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种叠层OLED器件及显示装置,能够阻隔电荷产生层里掺杂的金属粒子向发光层扩散,以提升叠层OLED器件的发光效率,延长叠层OLED器件的寿命。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种叠层OLED器件,包括至少两个发光单元,任意两个相邻的发光单元之间设置有电荷产生层,其特征在于,叠层OLED器件还包括:

[0006] 金属粒子阻隔层,其中,金属粒子阻隔层用于阻隔电荷产生层中掺杂的金属粒子扩散。

[0007] 可选地,至少两个发光单元中的任意一个发光单元至少包括发光层,金属粒子阻隔层设置于电荷产生层与发光层之间;

[0008] 优选地,金属粒子阻隔层与电荷产生层直接接触或者不直接接触。

[0009] 可选地,金属粒子阻隔层设置于电荷产生层内部;

[0010] 优选地,金属粒子阻隔层将电荷产生层分割为相互平行的两个子电荷产生层中。

[0011] 可选地,金属粒子阻隔层的厚度为 $5\text{\AA}$ 到 $60\text{\AA}$ 。

[0012] 可选地,金属粒子阻隔层的材料为无机材料和/或有机材料;

[0013] 优选地,金属粒子阻隔层的材料选自氧化硅( $\text{SiO}_x$ )、氮化硅( $\text{SiN}_x$ )、氮氧化硅( $\text{SiO}_x\text{Ny}$ )、氧化铝( $\text{AlO}_x$ )、氮化铝( $\text{AlN}_x$ )、亚克力、聚酰亚胺(PI)、聚酯中的一种或几种。

[0014] 可选地,电荷产生层与电荷产生层相邻的发光层之间的距离为 $600\text{\AA}$ 到 $4500\text{\AA}$ 。

[0015] 可选地,电荷产生层与电荷产生层相邻的发光层之间的距离为 $800\text{\AA}$ 到 $3000\text{\AA}$ 。

[0016] 可选地,至少两个发光单元中的任意一个发光单元的空穴注入层材料的迁移率大于或者等于 $5\text{E}10^{-4}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ ,和/或空穴传输层材料的迁移率大于或者等于 $5\text{E}10^{-4}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ ,和/或电子传输层材料的迁移率大于或者等于 $5\text{E}10^{-5}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ 。

[0017] 可选地,还包括:阳极、阴极和电子注入层,其中,至少两个发光单元设置于阳极和阴极之间,电子注入层设置于阴极和最靠近阴极的一个发光单元之间。

[0018] 可选地,叠层OLED器件包括三个发光单元和两个电荷产生层,三个发光单元分别是第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元,两个电荷产生层分别是第一电荷产生层和第二电荷产生层;其中,第一发光单元、第一电荷产生层、第二发光单元、第二电荷产生层和第三发光单元叠层设置;

[0019] 金属粒子阻隔层包括第一金属粒子阻隔层和第二金属粒子阻隔层,其中,第一金属粒子阻隔层设置于第一电荷产生层和第一发光单元之间,或者设置于第一电荷产生层和第二发光单元之间;第二金属粒子阻隔层设置于第二电荷产生层和第二发光单元之间,或者,设置于第二电荷产生层和第三发光单元之间;或者,金属粒子阻隔层包括第一金属粒子阻隔层、第二金属粒子阻隔层、第三金属粒子阻隔层和第四金属粒子阻隔层,其中,第一金属粒子阻隔层设置于第一电荷产生层和第一发光单元之间,第二金属粒子阻隔层设置于第二电荷产生层和第二发光单元之间;第三金属粒子阻隔层设置于第一电荷产生层和第二发光单元之间,第四金属粒子阻隔层设置于第二电荷产生层和第三发光单元之间。

[0020] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括具有上述第一方面任一特征的叠层OLED器件。

[0021] 本发明提供一种叠层OLED器件及显示装置,通过在叠层OLED器件中设置金属粒子阻隔层,从而能够利用金属粒子阻隔层阻隔电荷产生层中掺杂的金属粒子向发光层扩散,以降低金属粒子扩散到发光层时引起的激子淬灭的问题,提升了叠层OLED器件的发光效率,延长了叠层OLED器件的寿命。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明实施例提供的一种叠层OLED器件的剖面结构示意图;

[0023] 图2是本发明实施例提供的另一种叠层OLED器件的剖面结构示意图;

[0024] 图3是本发明实施例提供的又一种叠层OLED器件的剖面结构示意图;

[0025] 图4是本发明实施例提供的再一种叠层OLED器件的剖面结构示意图;

[0026] 图5是本发明实施例提供的还一种叠层OLED器件的剖面结构示意图;

[0027] 图6是本发明实施例提供的再另一种叠层OLED器件的剖面结构示意图;

[0028] 图7是本发明实施例提供的再又一种叠层OLED器件的剖面结构示意图;

[0029] 图8是本发明实施例提供的一种叠层OLED器件的厚度示意图;

[0030] 图9是本发明实施例提供的再还一种叠层OLED器件的剖面结构示意图。

## 具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0032] 同时,附图和实施例的描述是说明性的而不是限制性的。贯穿说明书的同样的附图标记表示同样的元件。另外,出于理解和易于描述,附图中可能夸大了一些层、膜、面板、区域等的厚度。同时可以理解的是,当诸如层、膜、区域或基板的元件被称作“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在其它元件上或者也可以存在中间元件。另外,“在……上”是指将元件定位在另一元件上或者在另一元件下方,但是本质上不是指根据重力方向定位在另一

元件的上侧上。为了便于理解,本发明附图中都是将元件画在另一元件的上侧。

[0033] 另外,除非明确地描述为相反,否则词语“包括”和诸如“包含”或“具有”的变形将被理解为暗示包含该元件,但不排除任意其它元件。

[0034] 还需要说明的是,本发明实施例中提到的“和/或”是指“包括一个或更多个相关所列项目的任何和所有组合。本发明实施例中用“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等来描述各种组件,但是这些组件不应该受这些术语限制。这些术语仅用来将一个组件与另一组件区分开。并且,除非上下文另有明确指示,否则单数形式“一个”、“一种”和“该()”也意图包括复数形式。

[0035] 当可以不同地实施某个实施例时,具体的工艺顺序可以与所描述的顺序不同地执行。例如,两个连续描述的工艺可以基本上在同一时间执行或者按与所描述顺序相反的顺序来执行。

[0036] 本发明实施例提供一种叠层OLED器件,能够阻隔电荷产生层里掺杂的金属粒子向发光层扩散,以提升叠层OLED器件的发光效率,延长叠层OLED器件的寿命。

[0037] 下面,对叠层OLED器件的结构及其技术效果进行详细描述。

[0038] 本发明实施例提供一种叠层OLED器件,包括至少两个发光单元,任意两个相邻的发光单元之间设置有电荷产生层,叠层OLED器件还包括:金属粒子阻隔层,其中,所述金属粒子阻隔层用于阻隔所述电荷产生层中掺杂的金属粒子扩散。

[0039] 其中,金属粒子阻隔层设置的位置可以包括下述两种场景中的任意一种:

[0040] 场景一、所述至少两个发光单元中的任意一个所述发光单元至少包括发光层,所述金属粒子阻隔层设置于所述电荷产生层与所述发光层之间;优选地,金属粒子阻隔层与电荷产生层直接接触或者不直接接触。

[0041] 以所述至少两个发光单元中的任意一个所述发光单元包括叠层设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层以及电子传输层为例,所述金属粒子阻隔层设置在电荷产生层与发光层之间具体可以分为以下五种情形:1)金属粒子阻隔层设置在电荷产生层和电子传输层之间;2)金属粒子阻隔层设置在电子传输层和发光层之间;3)金属粒子阻隔层设置在电荷产生层和空穴注入层之间;4)金属粒子阻隔层设置在空穴注入层和空穴传输层之间;5)金属粒子阻隔层设置空穴传输层和发光层之间。

[0042] 需要说明的是,在第1)种情形和第3)种情形中,金属粒子阻隔层与电荷产生层直接接触,在第2)种情形、第4)种情形和第5)种情形中,金属粒子阻隔层与电荷产生层不直接接触,金属粒子阻隔层与电荷产生层直接接触与金属粒子阻隔层与电荷产生层不直接接触相比,金属粒子阻隔层与电荷产生层直接接触能够完全阻隔金属粒子的扩散路径。

[0043] 场景二、所述金属粒子阻隔层设置于所述电荷产生层内部;优选地,金属粒子阻隔层将电荷产生层分割为相互平行的两个子电荷产生层。为了便于理解和描述,本发明下述实施例以金属粒子阻隔层将电荷产生层分割为相互平行的两个子电荷产生层为例进行举例说明的。

[0044] 在上述两种场景中,由于金属粒子阻隔层位于金属粒子从电荷产生层向发光层扩散的路径上,且金属粒子阻隔层用于阻隔电荷产生层中掺杂的金属粒子扩散,因此能够起到阻隔电荷产生层里掺杂的金属粒子向发光层扩散的作用,以提升叠层OLED器件的发光效率,延长叠层OLED器件的寿命。

[0045] 图1示出了本发明实施例提供的一种叠层OLED器件的剖面结构示意图。示例性的，该叠层OLED器件包括三个发光单元，三个发光单元分别是第一发光单元11、第二发光单元12和第三发光单元13；其中，第一发光单元11和第二发光单元12之间设置有第一电荷产生层21，第二发光单元12和第三发光单元13之间设置有第二电荷产生层22，即第一发光单元11、第一电荷产生层21、第二发光单元12、第二电荷产生层22和第三发光单元13叠层设置。

[0046] 其中，第一发光单元11包括叠层设置的第一空穴注入层110、第一空穴传输层111、第一发光层112以及第一电子传输层113。第二发光单元12包括叠层设置的第二空穴注入层120、第二空穴传输层121、第二发光层122以及第二电子传输层123。第三发光单元13包括叠层设置的第三空穴注入层130、第三空穴传输层131、第三发光层132以及第三电子传输层133。

[0047] 另外，叠层OLED器件还包括电子注入层14、阳极15和阴极16。其中，第一发光单元11、第二发光单元12和第三发光单元13设置于阳极15和阴极16之间，电子注入层14设置于阴极16和最靠近阴极16的一个发光单元（即第三发光单元13）之间。

[0048] 通常，第一电荷产生层21和第二电荷产生层22是在各种有机材料或者有机材料与无机材料的混合中掺杂了金属粒子，金属粒子可以为碱金属（如锂（Li）、钠（Na）、钾（K））粒子。由于碱金属粒子属于金属活泼性比较高的金属粒子，因此第一电荷产生层21和第二电荷产生层22中的金属粒子容易向其他膜层扩散，当金属粒子扩散到第一发光层112和/或第二发光层122和/或第三发光层132时，容易引起激子淬灭，导致叠层OLED器件的发光效率变低。

[0049] 为了解决上述问题，如图1所示，该叠层OLED器件还包括：第一金属粒子阻隔层31和第二金属粒子阻隔层32。其中，第一金属粒子阻隔层31设置于第一电荷产生层21和第一电子传输层113之间，第二金属粒子阻隔层32设置于第二电荷产生层22和第二电子传输层123之间。第一金属粒子阻隔层31与第一电荷产生层21直接接触，第二金属粒子阻隔层32与第二电荷产生层22直接接触。通过在第一电荷产生层21和第一电子传输层113之间设置第一金属粒子阻隔层31，能够阻隔第一电荷产生层21中的金属粒子向第一发光层112扩散；在第二电荷产生层22和第二电子传输层123之间设置第二金属粒子阻隔层32，能够阻隔第二电荷产生层22中的金属粒子向第二发光层122扩散，如此大大降低了金属粒子扩散到发光层的数量，降低了激子淬灭的概率。

[0050] 图2示出了本发明实施例提供的另一种叠层OLED器件的剖面结构示意图。与图1所示的叠层OLED器件不同的是，其中，第一金属粒子阻隔层31设置于第一电荷产生层21和第一电子传输层113之间，第二金属粒子阻隔层32设置于第二电荷产生层22和第三空穴注入层130之间。第一金属粒子阻隔层31与第一电荷产生层21直接接触，第二金属粒子阻隔层32与第二电荷产生层22直接接触。通过在第一电荷产生层21和第一电子传输层113之间设置第一金属粒子阻隔层31，能够阻隔第一电荷产生层21中的金属粒子向第一发光层112扩散；在第二电荷产生层22和第三空穴注入层130之间设置第二金属粒子阻隔层32，能够阻隔第二电荷产生层22中的金属粒子向第三发光层132扩散，如此大大降低了金属粒子扩散到发光层的数量，降低了激子淬灭的概率。

[0051] 图3示出了本发明实施例提供的又一种叠层OLED器件的剖面结构示意图。与图1所示的叠层OLED器件不同的是，其中，第一金属粒子阻隔层31设置于第一电荷产生层21和第

二空穴注入层120之间,第二金属粒子阻隔层32设置于第二电荷产生层22和第二电子传输层123之间。第一金属粒子阻隔层31与第一电荷产生层21直接接触,第二金属粒子阻隔层32与第二电荷产生层22直接接触。通过在第一电荷产生层21和第二空穴注入层120之间设置第一金属粒子阻隔层31,能够阻隔第一电荷产生层21中的金属粒子向第二发光层122扩散;在第二电荷产生层22和第二电子传输层123之间设置第二金属粒子阻隔层32,能够阻隔第二电荷产生层22中的金属粒子向第二发光层122扩散,如此大大降低了金属粒子扩散到发光层的数量,降低了激子淬灭的概率。

[0052] 图4示出了本发明实施例提供的再一种叠层OLED器件的剖面结构示意图。与图1所示的叠层OLED器件不同的是,其中,第一金属粒子阻隔层31设置于第一电荷产生层21和第二空穴注入层120之间,第二金属粒子阻隔层32设置于第二电荷产生层22和第三空穴注入层130之间。第一金属粒子阻隔层31与第一电荷产生层21直接接触,第二金属粒子阻隔层32与第二电荷产生层22直接接触。通过在第一电荷产生层21和第二空穴注入层120之间设置第一金属粒子阻隔层31,能够阻隔第一电荷产生层21中的金属粒子向第二发光层122扩散;在第二电荷产生层22和第三空穴注入层130之间设置第二金属粒子阻隔层32,能够阻隔第二电荷产生层22中的金属粒子向第三发光层132扩散,如此大大降低了金属粒子扩散到发光层的数量,降低了激子淬灭的概率。

[0053] 进一步地,图5示出了本发明实施例提供的还一种叠层OLED器件的剖面结构示意图。与图1-图4所示的叠层OLED器件不同的是,该叠层OLED器件还包括:第一金属粒子阻隔层31、第二金属粒子阻隔层32、第三金属粒子阻隔层33和第四金属粒子阻隔层34,其中,第一金属粒子阻隔层31设置于第一电荷产生层21和第一电子传输层113之间,第二金属粒子阻隔层32设置于第二电荷产生层22和第二电子传输层123之间;第三金属粒子阻隔层33设置于第一电荷产生层21和第二空穴注入层120之间,第四金属粒子阻隔层34设置于第二电荷产生层22和第三空穴注入层130之间。第一金属粒子阻隔层31与第一电荷产生层21直接接触,第二金属粒子阻隔层32与第二电荷产生层22直接接触,第三金属粒子阻隔层33与第一电荷产生层21直接接触,第四金属粒子阻隔层34与第二电荷产生层22直接接触。从图5中可以看出,由于在第一电荷产生层21和第二电荷产生层22的上下两侧均设置了金属粒子阻隔层,金属粒子阻隔层可以阻挡第一电荷产生层21和第二电荷产生层22中的金属粒子上下扩散,阻隔了金属粒子的扩散路径,因此,图5所示的叠层OLED器件相较于图1-图4所示的叠层OLED器件,金属粒子扩散到发光层的数量更少,使得叠层OLED器件的发光效率更高,叠层OLED器件的寿命更长。

[0054] 图6示出了本发明实施例提供的再另一种叠层OLED器件的剖面结构示意图。与图1-图5所示的叠层OLED器件不同的是,该叠层OLED器件还包括:第一金属粒子阻隔层31、第二金属粒子阻隔层32和第三金属粒子阻隔层33。其中,第一金属粒子阻隔层31设置于第一发光层112和第一电子传输层113之间,第二金属粒子阻隔层32设置于第二空穴注入层120和第二空穴传输层121之间,第三金属粒子阻隔层33设置于第三空穴传输层131和第三发光层132之间。第一金属粒子阻隔层31与第一发光层112、第二发光层122和第三发光层132均不直接接触,第二金属粒子阻隔层32与第一发光层112、第二发光层122和第三发光层132均不直接接触,第三金属粒子阻隔层33与第一发光层112、第二发光层122和第三发光层132均不直接接触。通过设置第一金属粒子阻隔层31、第二金属粒子阻隔层32和第三金属粒子阻



隔层33,能够部分阻隔电荷产生层中的金属粒子向发光层扩散,如此大大降低了金属粒子扩散到发光层的数量,降低了激子淬灭的概率。

[0055] 图7示出了本发明实施例提供的再又一种叠层OLED器件的剖面结构示意图。与图1所示的叠层OLED器件不同的是,其中,第一金属粒子阻隔层31设置于第一电荷产生层21中,第二金属粒子阻隔层32设置于第二电荷产生层22中。第一金属粒子阻隔层31可以位于第一电荷产生层21中的任何位置,第二金属粒子阻隔层32可以位于第二电荷产生层22中的任何位置。将第一金属粒子阻隔层31设置于第一电荷产生层21中,第二金属粒子阻隔层32设置于第二电荷产生层22中,能够部分阻隔电荷产生层中的金属粒子向发光层扩散,如此大大降低了金属粒子扩散到发光层的数量,降低了激子淬灭的概率。

[0056] 在上述叠层OLED器件中,第一金属粒子阻隔层31、第二金属粒子阻隔层32、第三金属粒子阻隔层33和第四金属粒子阻隔层34的厚度为 $5\text{\AA}$ 到 $60\text{\AA}$ 。

[0057] 优选的,第一金属粒子阻隔层31、第二金属粒子阻隔层32、第三金属粒子阻隔层33和第四金属粒子阻隔层34的厚度为 $5\text{\AA}$ 到 $30\text{\AA}$ 。需要说明的是,金属粒子阻隔层的厚度越小,叠层OLED器件越薄,更能满足对于叠层OLED器件轻薄化的需求。因此,在实际生产中,金属粒子阻隔层的厚度可以在满足本发明有益效果的同时尽可能小。即当第一金属粒子阻隔层31、第二金属粒子阻隔层32、第三金属粒子阻隔层33和第四金属粒子阻隔层34的厚度为 $5\text{\AA}$ 时,叠层OLED器件最薄,能够满足对于叠层OLED器件轻薄化的需求;当第一金属粒子阻隔层31、第二金属粒子阻隔层32、第三金属粒子阻隔层33和第四金属粒子阻隔层34的厚度为 $60\text{\AA}$ 时,金属粒子阻隔层对于金属粒子的阻隔效果最好,降低了激子淬灭的概率;当第一金属粒子阻隔层31、第二金属粒子阻隔层32、第三金属粒子阻隔层33和第四金属粒子阻隔层34的厚度为 $30\text{\AA}$ 时,能够同时兼容金属粒子阻隔层对于金属粒子的阻隔效果和对于叠层OLED器件轻薄化的需求。

[0058] 可选地,第一金属粒子阻隔层31、第二金属粒子阻隔层32、第三金属粒子阻隔层33和第四金属粒子阻隔层34的材料可以由从诸如氧化硅( $\text{SiO}_x$ )、氮化硅( $\text{SiN}_x$ )、氮氧化硅( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ )、氧化铝( $\text{AlO}_x$ )、氮化铝( $\text{AlN}_x$ )、亚克力、聚酰亚胺(PI)或聚酯等材料中选择一种或几种。

[0059] 为了进一步降低金属粒子扩散到发光层的数量,以图5所示的叠层OLED器件为例,图8示出了本发明实施例提供的一种叠层OLED器件的厚度示意图。其中,电荷产生层与电荷产生层相邻的发光层之间的距离为 $600\text{\AA}$ 到 $4500\text{\AA}$ 。具体的,如图8所示,第一电荷产生层21和第一发光层112之间的距离为 $d_1$ ;第一电荷产生层21和第二发光层122之间的距离为 $d_2$ ;第二电荷产生层22和第二发光层122之间的距离为 $d_3$ ;第二电荷产生层22和第三发光层132之间的距离为 $d_4$ 。其中, $600\text{\AA} \leq d_1 \leq 4500\text{\AA}$ ;  $600\text{\AA} \leq d_2 \leq 4500\text{\AA}$ ;  $600\text{\AA} \leq d_3 \leq 4500\text{\AA}$ ;  $600\text{\AA} \leq d_4 \leq 4500\text{\AA}$ 。可见,电荷产生层与电荷产生层相邻的发光层之间的距离越大,金属粒子的扩散路径越长,金属粒子越不容易扩散到发光层;当电荷产生层与电荷产生层相邻的发光层之间的距离越小,叠层OLED器件越薄,越能满足对于叠层OLED器件轻薄化的需求。

[0060] 优选地,电荷产生层与电荷产生层相邻的发光层之间的距离为 $800\text{\AA}$ 到 $3000\text{\AA}$ 。

即  $800\text{\AA} \leq d1 \leq 3000\text{\AA}$ ;  $800\text{\AA} \leq d2 \leq 3000\text{\AA}$ ;  $800\text{\AA} \leq d3 \leq 3000\text{\AA}$ ;  $800\text{\AA} \leq d4 \leq 3000\text{\AA}$ 。即当  $d1=3000\text{\AA}$ 、 $d2=3000\text{\AA}$ 、 $d3=3000\text{\AA}$ 、 $d4=3000\text{\AA}$  时,能够同时兼容金属粒子的扩散路径和对于叠层OLED器件轻薄化的需求。

[0061] 需要说明的是, $d1$ 、 $d2$ 、 $d3$ 和 $d4$ 的取值可以相同,也可以不同,本发明实施例对此不作具体限制。

[0062] 进一步地,为了保证叠层OLED器件的发光效率,至少两个发光单元中的任意一个发光单元的空穴注入层材料的迁移率可以大于或者等于  $5E10^{-4}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ ,和/或空穴传输层材料的迁移率大于或者等于  $5E10^{-4}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ ,和/或电子传输层材料的迁移率大于或者等于  $5E10^{-5}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ 。

[0063] 具体的,第一空穴注入层110、第二空穴注入层120和第三空穴注入层130材料的迁移率可以大于或者等于  $5E10^{-4}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ 。和/或第一空穴传输层111、第二空穴传输层121和第三空穴传输层131材料的迁移率大于或者等于  $5E10^{-4}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ 。和/或第一电子传输层113、第二电子传输层123和第三电子传输层133材料的迁移率大于或者等于  $5E10^{-5}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ ,从而保证叠层OLED器件的发光效率,延长叠层OLED器件的使用寿命。

[0064] 另外,本发明上述实施例提到的叠层OLED器件还可以包括设置于阳极15外侧的衬底基板,设置于阴极16外侧的封装盖板。其中,衬底基板与封装盖板为玻璃或柔性材料,当衬底基板与封装盖板为玻璃时,衬底基板与封装盖板之间采用密封胶框粘结;当衬底基板与封装盖板为柔性材料时,衬底基板与封装盖板采用薄膜封装的方式封装。其中,衬底基板和封装盖板可以阻隔外界的水汽、氧气进入,从而密封与保护内部的叠层OLED器件。

[0065] 本发明提到的叠层OLED器件通常为白光OLED器件,白光是叠层OLED器件中至少两个发光单元发出的光结合形成的。

[0066] 上述实施例提供的叠层OLED器件包括三个发光单元仅仅是示例性的示范,而非对本发明技术方案的限制。本领域内技术人员可以对发光单元的个数进行调整。

[0067] 本发明提供一种叠层OLED器件,通过在叠层OLED器件中设置金属粒子阻隔层,从而能够利用金属粒子阻隔层阻隔电荷产生层中掺杂的金属粒子向发光层扩散,以降低金属粒子扩散到发光层时引起的激子淬灭的问题,提升了叠层OLED器件的发光效率,延长了叠层OLED器件的寿命。

[0068] 图9示出了本发明实施例提供的另一种叠层OLED器件的剖面结构示意图。示例性的,该叠层OLED器件包括两个发光单元,两个发光单元分别是第一发光单元11和第二发光单元12。其中,第一发光单元11和第二发光单元12之间设置有第一电荷产生层21。

[0069] 第一发光单元11包括叠层设置的第一空穴注入层110、第一空穴传输层111、第一发光层112以及第一电子传输层113。第二发光单元12包括叠层设置的第二空穴注入层120、第二空穴传输层121、第二发光层122以及第二电子传输层123。

[0070] 另外,叠层OLED器件还包括电子注入层14、阳极15和阴极16。其中,第一发光单元11和第二发光单元12设置于阳极15和阴极16之间,电子注入层14设置于阴极16和最靠近阴极16的一个发光单元(即第二发光单元12)之间。

[0071] 由于第一电荷产生层21中掺杂了金属粒子,金属粒子容易向其他膜层扩散,当金属粒子扩散到第一发光层112和/或第二发光层122时,容易引起激子淬灭,导致叠层OLED器

件的发光效率变低。

[0072] 为了解决上述问题,如图7所示,电荷产生层与电荷产生层相邻的发光层之间的距离为 $600\text{\AA}$ 到 $4500\text{\AA}$ 。具体的,第一电荷产生层21和第一发光层112之间的距离为 $d_1$ ;第一电荷产生层21和第二发光层122之间的距离为 $d_2$ ;其中, $600\text{\AA}\leq d_1\leq 4500\text{\AA}$ ;  $600\text{\AA}\leq d_2\leq 4500\text{\AA}$ 。通过控制电荷产生层与电荷产生层相邻的发光层之间的距离,延长金属粒子的扩散路径,使得金属粒子越不容易扩散到发光层,降低了激子淬灭的概率,使得叠层OLED器件的发光效率更高,叠层OLED器件的寿命更长。

[0073] 进一步地,为了保证叠层OLED器件的发光效率,第一空穴注入层110和第二空穴注入层120材料的迁移率可以大于或者等于 $5\text{E}10^{-4}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ ,和/或第一空穴传输层111和第二空穴传输层121材料的迁移率大于或者等于 $5\text{E}10^{-4}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ ,和/或第一电子传输层113和第二电子传输层123的迁移率大于或者等于 $5\text{E}10^{-5}\text{cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ 。

[0074] 进一步地,第一电荷产生层21中可以掺杂有诸如氧化硅( $\text{SiO}_x$ )、氮化硅( $\text{SiN}_x$ )、氮氧化硅( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ )、氧化铝( $\text{AlO}_x$ )、氮化铝( $\text{AlN}_x$ )、亚克力、聚酰亚胺(PI)或聚酯等材料中的一种或几种。

[0075] 上述实施例提供的叠层OLED器件包括两个发光单元仅仅是示例性的示范,而非对本发明技术方案的限制。本领域内技术人员可以对发光单元的个数进行调整。

[0076] 本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括具有上述实施例描述的任一特征的叠层OLED器件。

[0077] 其中,显示装置的类型可以为有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示装置、平面转换(In-Plane Switching, IPS)显示装置、扭曲向列型(Twisted Nematic, TN)显示装置、垂直配向技术(Vertical Alignment, VA)显示装置、电子纸、QLED(Quantum Dot Light Emitting Diodes,量子点发光)显示装置或者micro LED(微发光二极管,  $\mu\text{LED}$ )显示装置等显示装置中的任意一种,本发明对此并不具体限制。

[0078] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

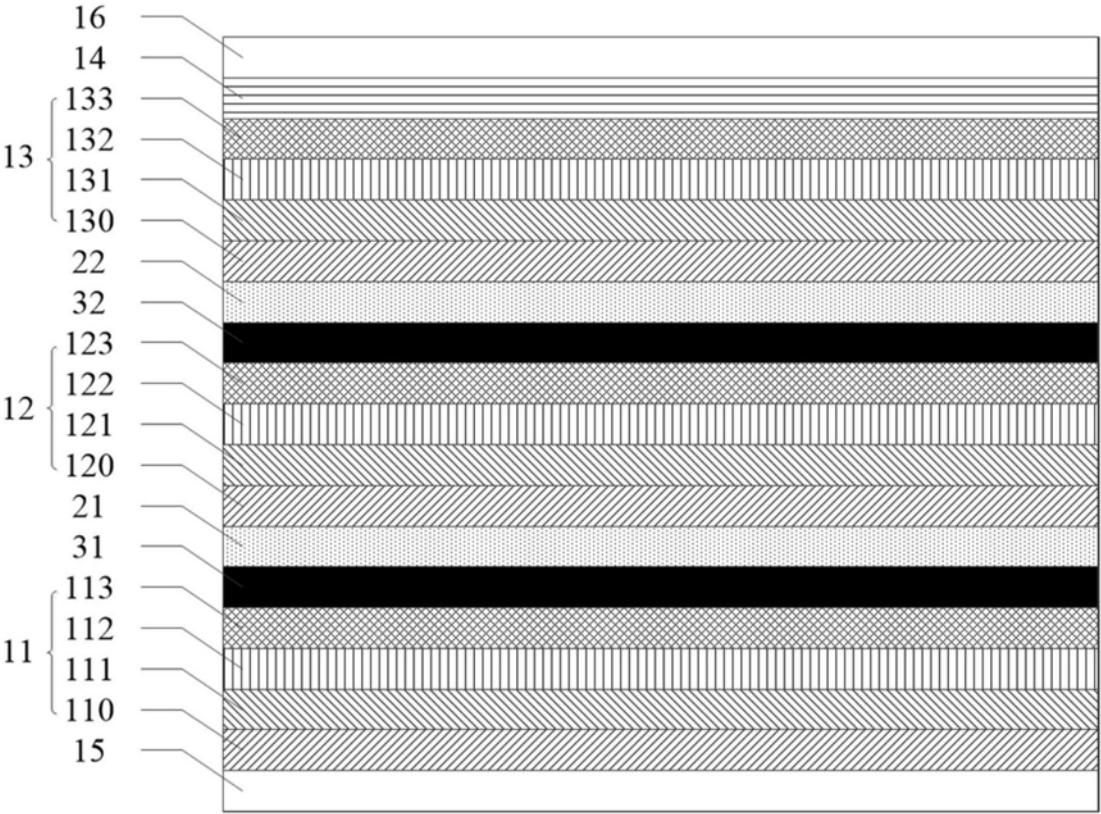


图1

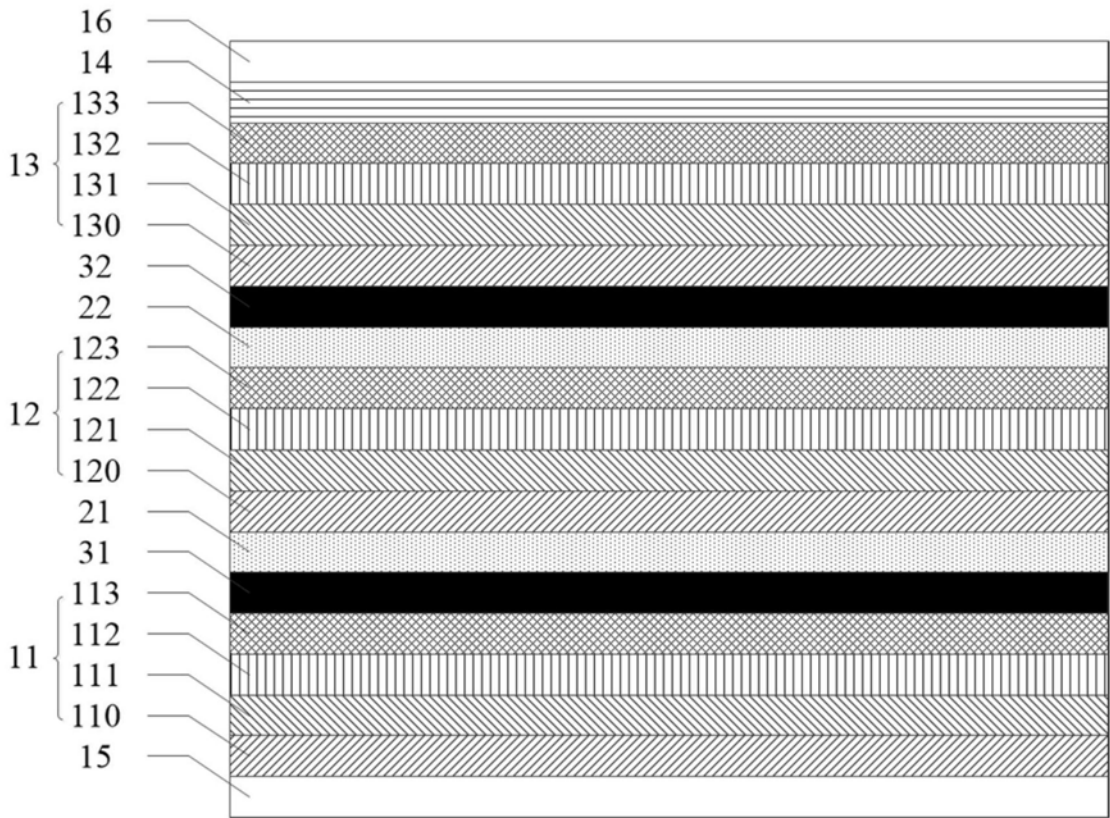


图2

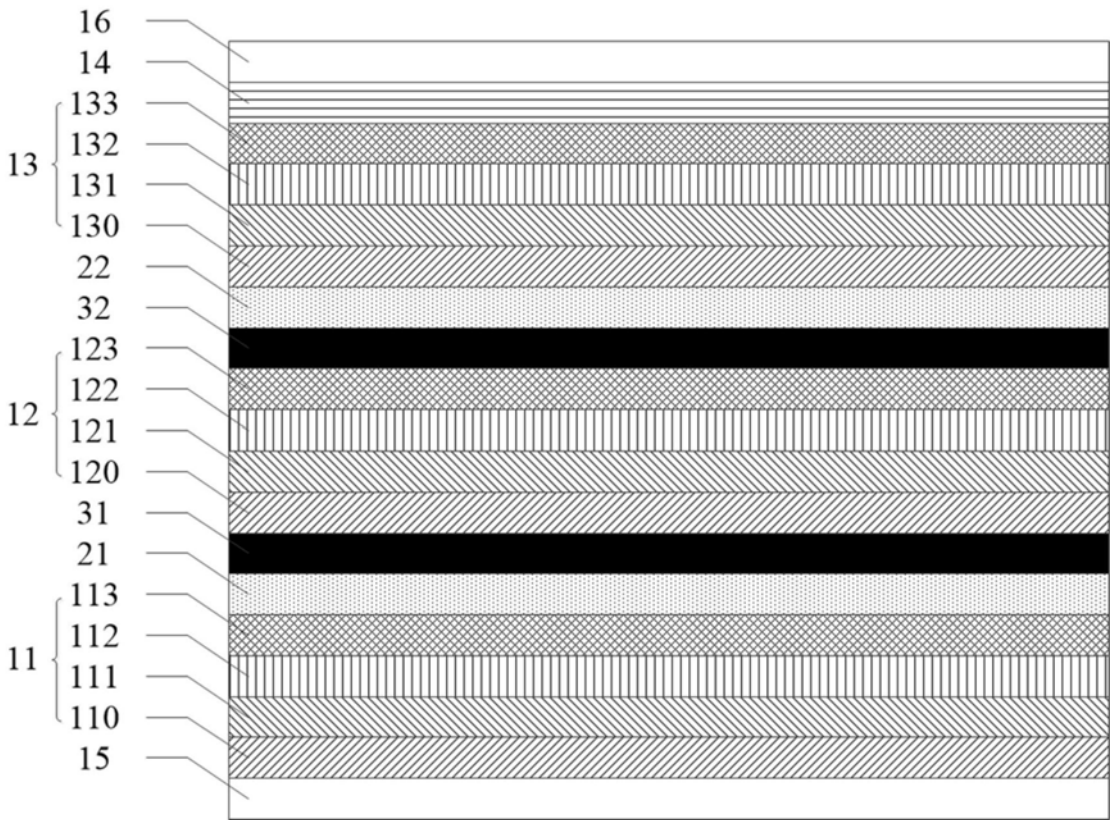


图3

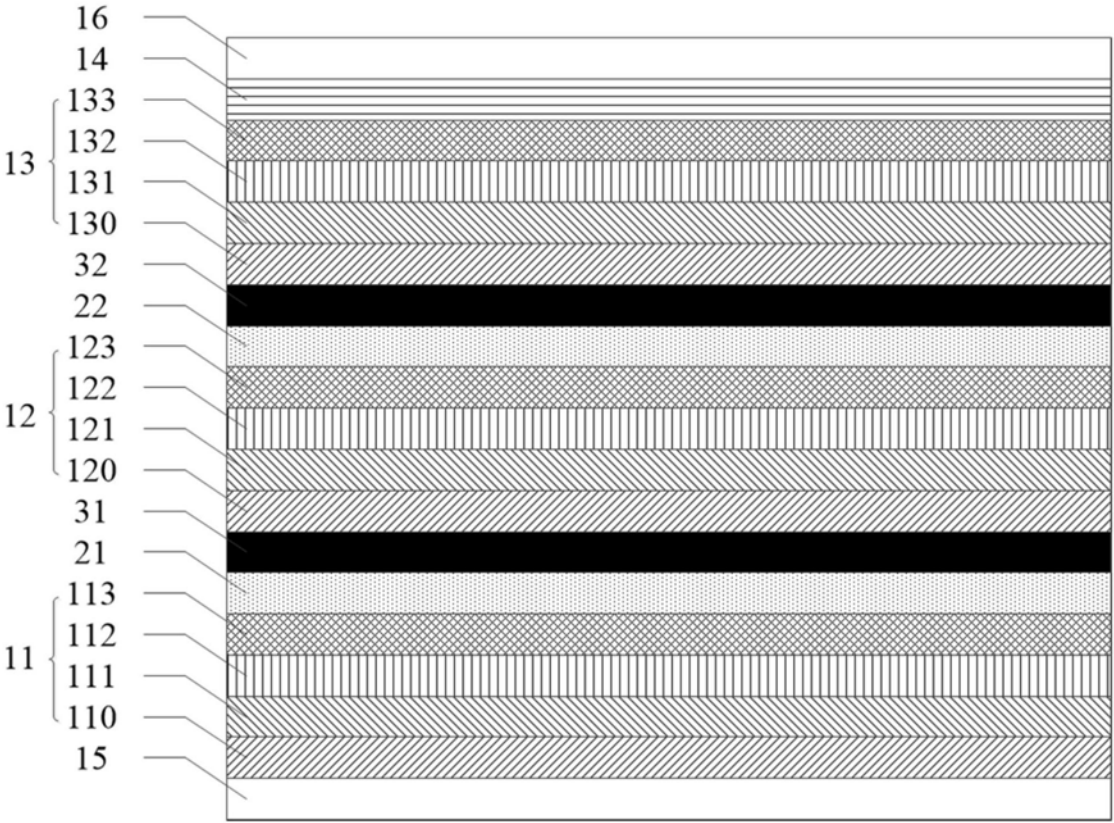


图4

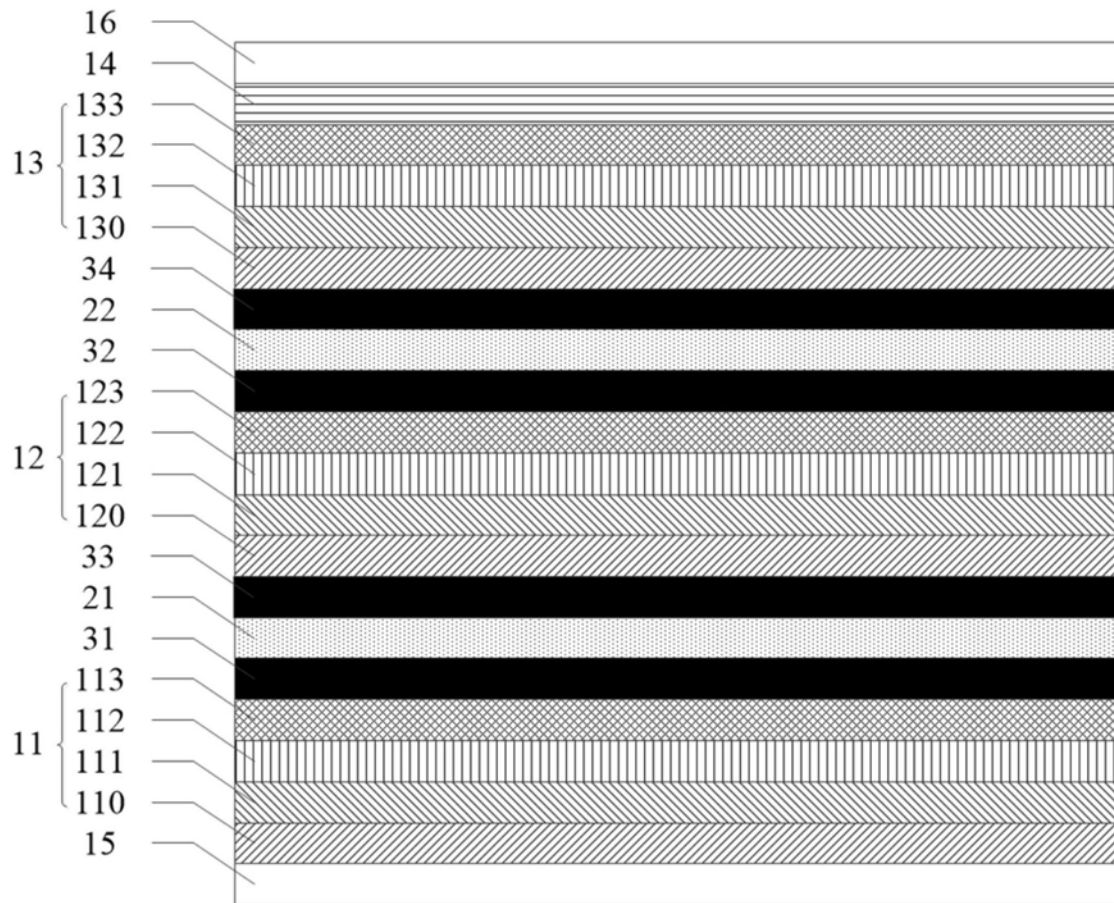


图5



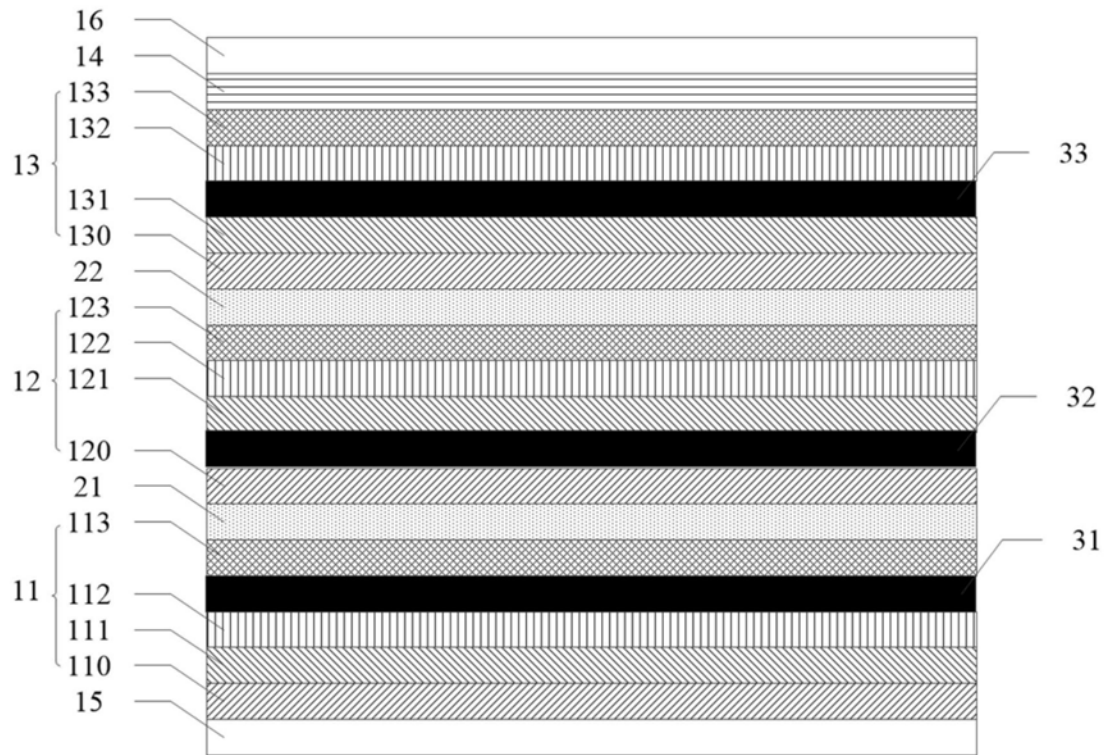


图6

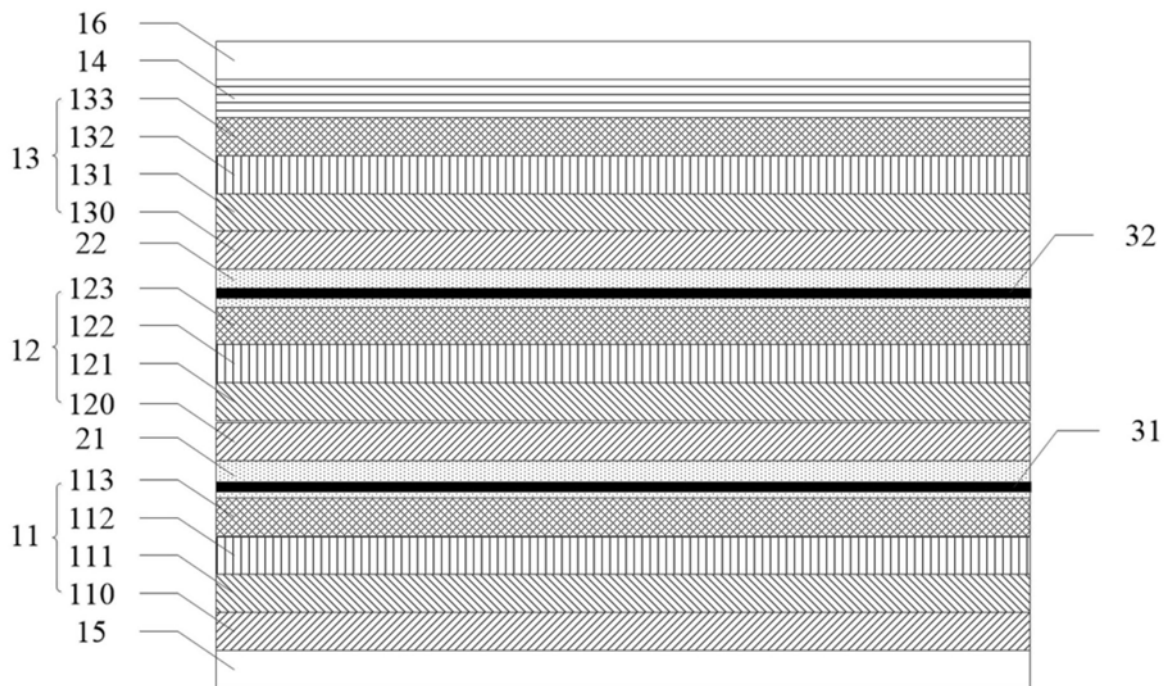


图7

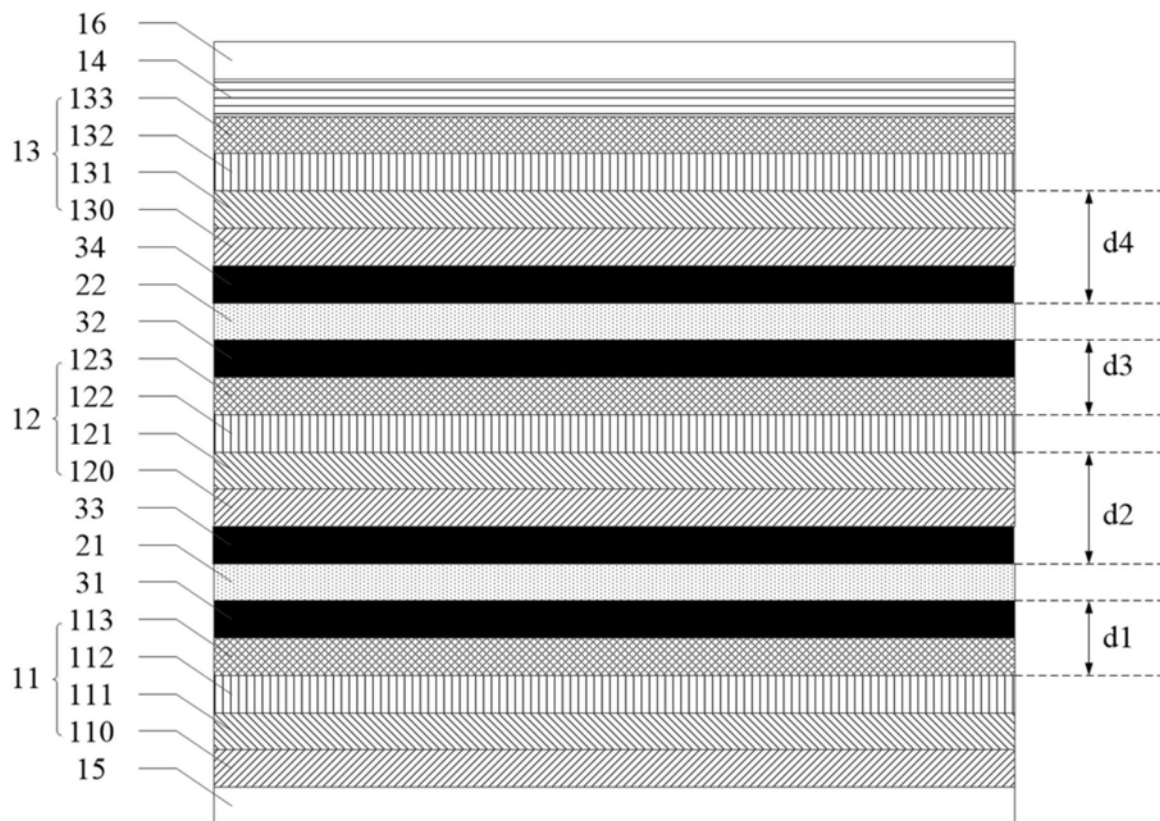


图8

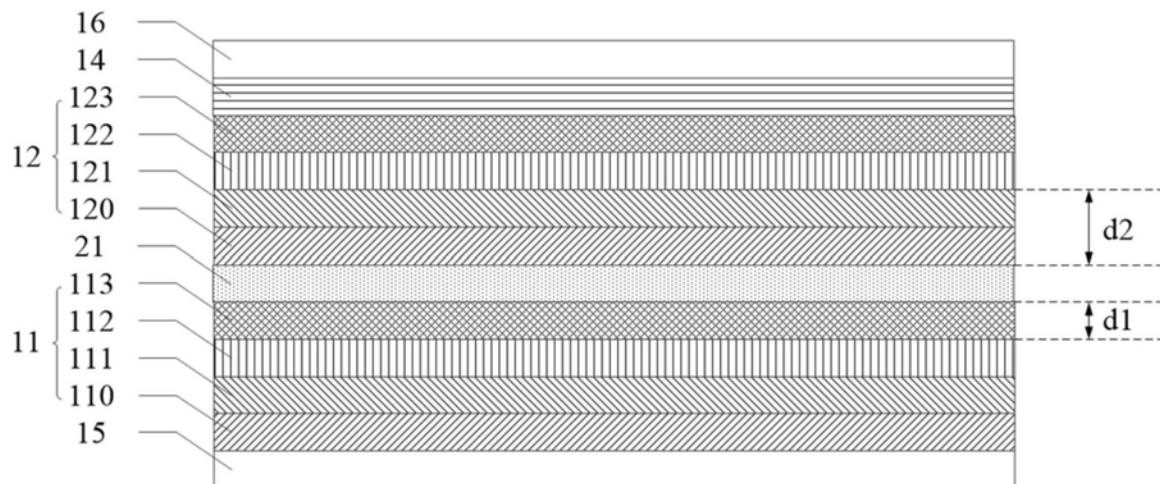


图9

专利名称(译)	一种叠层OLED器件及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109755401A</a>	公开(公告)日	2019-05-14
申请号	CN201910023932.0	申请日	2019-01-10
[标]发明人	罗志忠 高建 李灏 丁德宝 张久杰 董晴晴		
发明人	罗志忠 高建 李灏 丁德宝 张久杰 董晴晴		
IPC分类号	H01L51/50		
代理人(译)	张海英		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种叠层OLED器件及显示装置。该叠层OLED器件包括至少两个发光单元，任意两个相邻的发光单元之间设置有电荷产生层，其特征在于，叠层OLED器件还包括：金属粒子阻隔层，其中，金属粒子阻隔层用于阻隔电荷产生层中掺杂的金属粒子扩散。该叠层OLED器件能够阻隔电荷产生层里掺杂的金属粒子向发光层扩散，以提升叠层OLED器件的发光效率，延长叠层OLED器件的寿命。

