



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104183766 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201310193571. 7

H01L 51/56 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 05. 22

H01L 27/32 (2006. 01)

(71) 申请人 海洋王照明科技股份有限公司

地址 518052 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 冯小明 陈吉星 王平

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

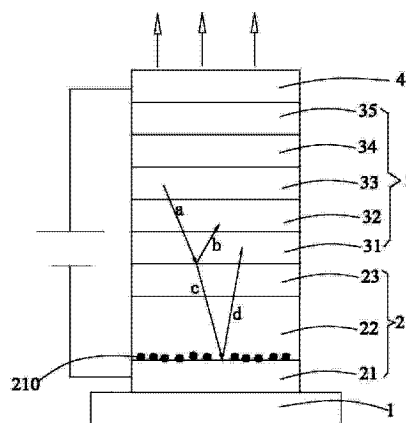
权利要求书1页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

柔性倒置有机电致发光装置及制备方法、显示屏及其终端

(57) 摘要

本发明公开了一种柔性倒置有机电致发光装置及其制备方法、显示屏及其终端。该柔性倒置有机电致发光装置包括依次层叠结合的柔性聚合物基板、阴极层、有机功能层和阳极层,所述阴极层包括依次层叠结合的半透金属层、具有对光透过性和导电性的干涉层、金属反射层,且半透金属层与有机功能层层叠结合,所述金属反射层的与干涉层结合的表面上分布有岛状的金属颗粒;所述干涉层材料包含有机电子传输材料和掺杂于所述有机电子传输材料中的碱金属化合物,且所述碱金属化合物掺杂量占所述干涉层材料总重量的5~50%。本发明柔性倒置有机电致发光装置具有稳定的低反射率,对比度高。含有该柔性倒置有机电致发光装置的显示屏及其终端具有高对比度,其显示画面清晰。



1. 一种柔性倒置有机电致发光装置,包括依次层叠结合的柔性聚合物基板、阴极层、有机功能层和作为出光面的阳极层,所述有机功能层包括在外加电源的驱动下发光的发光层,其特征在于:所述阴极层包括依次层叠结合的半透金属层、具有对光透过性和导电性的干涉层、金属反射层,且所述半透金属层与有机功能层层叠结合,所述金属反射层与柔性聚合物基板层叠结合;其中,所述金属反射层的与干涉层结合的表面上分布有岛状的金属颗粒;所述干涉层材料包含有机电子传输材料和掺杂于所述有机电子传输材料中的碱金属化合物,且所述碱金属化合物掺杂量占所述干涉层材料总重量的 5 ~ 50%。

2. 如权利要求 1 所述的柔性倒置有机电致发光装置,其特征在于:所述岛状的金属颗粒粒径为 2 ~ 10nm。

3. 如权利要求 1 所述的柔性倒置有机电致发光装置,其特征在于:所述碱金属化合物为 Li、Na、Cs、Ru、K 中至少一种的碳酸化合物、叠氮化合物、氮化物和 / 或硼氢化物。

4. 如权利要求 1 ~ 3 任一项所述的柔性倒置有机电致发光装置,其特征在于:所述干涉层的厚度为 60nm ~ 80nm。

5. 如权利要求 1 ~ 3 任一项所述的柔性倒置有机电致发光装置,其特征在于:所述半透金属层的厚度为 5nm ~ 10nm。

6. 如权利要求 1 ~ 3 任一项所述的柔性倒置有机电致发光装置,其特征在于:所述金属反射层的厚度为 70 ~ 200nm。

7. 如权利要求 1 ~ 3 任一项所述的柔性倒置有机电致发光装置,其特征在于:

所述半透金属层的厚度为 5 ~ 10nm;

所述干涉层的厚度为 60 ~ 80nm;

所述金属反射层的厚度为 70 ~ 200nm。

8. 一种如权利要求 1 ~ 7 任一项所述的柔性倒置有机电致发光装置,其包括如下阴极层的制备步骤:

在真空镀膜系统中,将金属反射层材料蒸镀在柔性聚合物基板一表面成膜,形成金属层;其中,蒸镀所述金属反射层材料的速率为 0.05 ~ 0.5nm/s;

采用蒸镀工艺,将金属反射层材料蒸镀在所述金属层外面表面制备岛状分布的金属颗粒;其中,蒸镀所述岛状金属颗粒时的金属反射层材料蒸镀速率为 0.5 ~ 1nm/s,蒸镀时间为 5 ~ 10s。

9. 一种显示屏,包括显示模块和用于控制显示模块的控制模块,其特征在于:所述显示模块含有如权利要求 1 ~ 7 任一项所述的柔性倒置有机电致发光装置。

10. 一种设有显示屏的终端,所述终端的显示屏为如权利要求 9 所述的显示屏。

柔性倒置有机电致发光装置及制备方法、显示屏及其终端

技术领域

[0001] 本发明属于电光源技术领域,具体的说是涉及一种柔性倒置有机电致发光装置及其制备方法、显示屏及其终端。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Light Emission Diode,以下简称OLED)是基于有机材料的一种电流型半导体发光器件。其典型结构是在ITO玻璃上制作一层几十纳米厚的有机发光材料作发光层,发光层上方有一层低功函数的金属电极。

[0003] OLED的发光原理是基于在外加电场的作用下,电子从阴极注入到有机物的最低未占有分子轨道(LUMO),而空穴从阳极注入到有机物的最高占有轨道(HOMO)。电子和空穴在发光层相遇、复合、形成激子,激子在电场作用下迁移,将能量传递给发光材料,并激发电子从基态跃迁到激发态,激发态能量通过辐射失活,产生光子,释放光能。

[0004] OLED具有发光效率高、材料选择范围宽、驱动电压低、全固化主动发光、轻、薄等优点,同时拥有高清晰、广视角、响应速度快、低成本以及色彩鲜艳等优势,是一种极具潜力的显示技术和光源,符合信息时代移动通信和信息显示的发展趋势,以及绿色照明技术的要求,因此,被业内人士认为是最有可能在未来的照明和显示器件市场上占据霸主地位的新一代器件。作为一项崭新的照明和显示技术,OLED技术在过去的十多年里发展迅猛,取得了巨大的成就。由于全球越来越多的照明和显示厂家纷纷投入研发,大大的推动了OLED的产业化进程,使得OLED产业的成长速度惊人,目前已经到达了大规模量产的前夜。

[0005] 但现有的OLED器件的阴极一般是使用高反射率的金属阴极材料,具体地,该高反射率的金属阴极材料制备成的高反射率的金属阴极在可见光段具有超过90%的反射率,因此该如此高反射率阴极却给OLED在显示器件上的应用带来阻碍。这是因为,作为显示器件,高对比度是人们长期的追求,对屏幕对比度的要求更高,如果将现有高反射率阴极的OLED器件在显示器件上的应用时,在太阳光照射下,由于其高反射率阴极的高反射率作用,使得显示器件的对比度低,显示的内容无法看清。因此,将OLED器件在显示器中应用时,如何降低OLED器件的反射率是待解决的技术难题。

[0006] 人们为了降低OLED器件的反射率也做了一下尝试,并取得了一定的收获。如对于常用的平板玻璃基底OLED器件,采用黑膜技术来降低反射率,即采用一个黑电极作为反射电极,使环境光线在黑电极上发射干涉相消的作用,从而抵消反射。但是对于常用的黑膜,其厚度是固定的,因此能对某一固定波长的光产生相消作用,使器件的反射率保持一个恒定的值。但是对于柔性OLED器件而言,在挠曲的过程中,由于基板曲率的变化,使入射光通过黑膜的长度发生变化,因此在计算干涉相消的时候,其干涉效果也发生了变化,并且随着曲率的不同,这种变化更加明显。因此,对于目前采用的黑电极改善柔性OLED器件反射率的稳定性差。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术的上述不足,提供一种阴极具有稳定的反射率,且反射率低的柔性倒置有机电致发光装置及其制备方法。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种对比度高的显示屏。

[0009] 本发明的又一目的在于提供一种含有上述显示屏的终端。

[0010] 为了实现上述发明目的,本发明的技术方案如下:

[0011] 一种柔性倒置有机电致发光装置,包括依次层叠结合的柔性聚合物基板、阴极层、有机功能层和作为出光面的阳极层,所述有机功能层包括在外加电源的驱动下发光的发光层,所述阴极层包括依次层叠结合的半透金属层、具有对光透过性和导电性的干涉层、金属反射层,且所述半透金属层与有机功能层层叠结合,所述金属反射层与柔性聚合物基板层叠结合;其中,所述金属反射层的与干涉层结合的表面上分布有岛状的金属颗粒;所述干涉层材料包含有机电子传输材料和掺杂于所述有机电子传输材料中的碱金属化合物,且所述碱金属化合物掺杂量占所述干涉层材料总重量的 5 ~ 50%。

[0012] 以及,上述柔性倒置有机电致发光装置的一种制备方法,其包括如下金属反射层的制备步骤:

[0013] 在真空镀膜系统中,将金属反射层材料蒸镀在柔性聚合物基板一表面成膜,形成金属层;其中,蒸镀所述金属反射层材料的速率为 0.05 ~ 0.5nm/s;

[0014] 采用蒸镀工艺,将金属反射层材料蒸镀在所述金属层外面表制备岛状的金属颗粒;其中,蒸镀所述岛状的金属颗粒时的金属反射层材料蒸镀速率为 0.5 ~ 1nm/s,蒸镀时间为 5 ~ 10s。

[0015] 以及,一种显示屏,包括显示模块和用于控制显示模块的控制模块,其中所述显示模块含有如上述的柔性倒置有机电致发光装置。

[0016] 以及,一种设有显示屏的终端,所述终端的显示屏为上述含有柔性倒置有机电致发光装置的显示器。

[0017] 上述柔性倒置有机电致发光装置通过将阴极设置成依次层叠结合的半透金属层、具有对光透过性和导电性的干涉层、金属反射层结构,有效降低了该柔性倒置有机电致发光装置的阴极对光的反射率,提高了其的对比度。其中,在金属反射层的与干涉层结合的表面上分布岛状金属颗粒起到漫反射作用,当该柔性倒置有机电致发光装置在被挠曲时,从而保证了其在多个角度的反射率不发生变化,使其反射率稳定;该半透金属层能对由从阳极端入射光起了半透半反射的作用;干涉层不仅能使电子注入,更重要的是还能将半透金属层反射光与金属反射层反射光的相位相反,达到干涉相消的效果,有效减少了光总的反射,实现低的反射率。

[0018] 上述柔性倒置有机电致发光装置的制备方法中,只需控制金属反射层材料的蒸镀速率即可制备出具一表面分布有岛状金属颗粒的金属反射层,其制备方法简单易控,良品率高,降低了生产成本。

[0019] 上述显示屏由于含有上述柔性倒置有机电致发光装置,因此其具有高对比度,其显示画面清晰。由于设有显示屏的终端含有该高对比度的显示屏,因此该终端的显示屏画面清晰。

附图说明

- [0020] 图 1 为本发明实施例柔性倒置有机电致发光装置结构示意图；
- [0021] 图 2 为本发明实施例柔性倒置有机电致发光装置另一优选结构示意图；
- [0022] 图 3 为本发明实施例柔性倒置有机电致发光装置制备方法的流程示意图；
- [0023] 图 4 为实施例 1-5 和对比实例 1 制备的柔性倒置有机电致发光装置,其中,图 4(a)为实施例 1-5 和对比实例 1 制备的柔性倒置有机电致发光装置未被弯曲时的示意图;图 4(b)为实施例 1-5 和对比实例 1 制备的柔性倒置有机电致发光装置被弯曲的示意图。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合实施例与附图,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 有机电致发光像素对比度 = (器件发光亮度(开) + 器件反射的环境光亮度) / (器件发光亮度(关) + 器件反射的环境光亮度),根据这个计算方法,在透明阳极的 OLED 器件中,提高对比度的方法之一就是降低器件对环境的光反射,也就是降低反射电极的反射率。

[0026] 基于上述理论,本发明实施例采用降低阴极反射率的途径来提高有机电致发光像素对比度。因此,本发明实施例提供了一种阴极具有低反射率的且反射率稳定的柔性倒置有机电致发光装置,其结构如图 1 至图 2 所示。该柔性倒置有机电致发光装置包括依次层叠结合的柔性聚合物基板 1、阴极层 2、有机功能层 3 和阳极层 4。

[0027] 具体地,上述柔性聚合物基板 1 的材料可以为 PET、PI、PES 或 PEN。当然,该柔性聚合物基板 1 还可以是本领域常见的其他聚合物薄膜材质。柔性聚合物基板 1 的厚度也可以采用本领域常用的厚度或者根据应用的要求进行灵活选用。

[0028] 上述阴极层 2 包括依次层叠结合的金属反射层 21、具有对光透过性和导电性的干涉层 22 和半透金属层 23。其中,半透金属层 23 与有机功能层 3 层叠结合,金属反射层 21 与柔性聚合物基板 1 层叠结合,且金属反射层 21 的与干涉层 22 结合的表面上分布有岛状的金属颗粒 210。该结构的阴极层 2 中的半透金属层 23 能对从阳极层 4 端入射光起了半透半反射的作用,干涉层 22 不仅能使电子注入,更重要的是还能使半透金属层 23 反射光与金属反射层 21 界面发生的漫反射光的相位相反,达到干涉相消的效果,有效减少了光总的反射,实现低的反射率。具体地,从阳极层 4 端射向该结构的阴极层 2 的光线反射和折射如图 1、2 中所示,环境光线 a 从外部入射时,在半透金属层 23 表面发生反射和折射,形成反射光线 b,折射光线 c 透过干涉层 22 到达金属反射层 21 表面,由于金属反射层 21 的与干涉层 22 结合的表面分布有岛状的金属颗粒 210,从而使得折射光线 c 在分布有岛状的金属颗粒 210 的界面并发生漫反射,形成漫反射光线 d。由于光线 d 是漫反射,当该柔性倒置有机电致发光装置被挠曲时,在干涉层 22 的作用下,该漫反射光线 d 与反射光线 b 形成光线的干涉相消,消弱阴极层 2 产生的反射光,从而有效降低阴极层 2 的反射率,且保证了该柔性倒置有机电致发光装置被挠曲过程中稳定且低的反射率。

[0029] 其中,该半透金属层 23 与有机功能层 3 层叠结合,该半透金属层 23 能使阳极层 4 端发射来的光在其界面发生部分透过部分反射。为了更好的调节光线的反射和透过率,作为优选实施例,该半透金属层 23 的厚度为 5 ~ 10nm,其厚度还可以根据材料的不同而灵活调整。作为另一优选实施例,上述半透金属层 23 金属材料为 Mg、Ag、Al、Ca 中的任一种或

两者以上合金。应该理解,只要能够实现该半透金属层 23 部分透过部分反射的其他厚度和其他能做阴极金属材料也属于本发明限定的范围。

[0030] 该干涉层 22 层叠在半透金属层 23 和金属反射层 21 之间,能使得两层反射的光的相位相反,达到干涉相消的效果,有效减少了光总的反射。且干涉层 22 作为阴极 2 的一部分,因此,该干涉层 22 材料不仅仅必须具有光线透过性,还必须具有电子注入、传输能力和电导率。干涉层 22 材料包含有机电子传输材料和掺杂于所述有机电子传输材料中的碱金属化合物,且所述碱金属化合物掺杂量占所述干涉层材料总重量的 5 ~ 50%。该互相掺杂的电子传输材料与碱金属化合物产生对入射光的协同增效作用,赋予该干涉层 22 对入射光的干涉作用,与此同时,碱金属化合物的掺杂,增强了干涉层 22 对电子注入能力,从而使得干涉层 22 能够获得对光非常好的干涉相消作用,以实现减反射的作用,具体的是使得从半透金属层 23 透过的光传递至金属反射层 21 并发生漫反射,以实现半透金属层 23 与金属反射层 21 反射光相抵消的效果。同时赋予阴极层 2 优异的电子传输和注入性能。因此,该材料的干涉层 22 赋予本发明实施例柔性倒置有机电致发光装置优异的发光强度和高对比度。

[0031] 为了实现该干涉层 22 对光更好的干涉作用和对电子的传输和注入性能,作为优选实施例,该干涉层 22 材料中的有机电子传输材料为 Alq_3 、TPBi、Bphen、PBD、BCP 中的至少一种。当然,该有机电子传输材料还可以是本领域常用的其他有机电子传输材料。

[0032] 作为另一优选实施例,该干涉层 22 材料中的碱金属化合物为 Li、Na、Cs、Ru、K 中至少一种的碳酸化合物、叠氮化合物、氮化物和 / 或硼氢化物。具体的如 Li_3N 、 CsN_3 、 Rb_2CO_3 、 KBH_4 、 NaBH_4 等。

[0033] 作为又一优选实施例,该干涉层 22 材料中的电子传输材料为 Alq_3 、TPBi、Bphen、PBD、BCP 中的至少一种;掺杂于电子传输材料中的碱金属化合物为 Li、Na、Cs、Ru、K 中至少一种的碳酸化合物、叠氮化合物、氮化物和 / 或硼氢化物。具体的如 Li_3N 、 CsN_3 、 Rb_2CO_3 、 KBH_4 、 NaBH_4 等。

[0034] 通过调节干涉层 22 的厚度,能有效提高半透金属层 23 与金属反射层 21 漫反射光相抵消的效果。因此,作为优选实施例,该干涉层 22 的厚度为 60nm ~ 80nm,在具体实施例中,其厚度可以是 60nm、65nm、70nm、75nm、80nm 等。

[0035] 该金属反射层 21 设置的目的是将从干涉层 22 传输来的光在其表面发生漫反射,并将该漫反射光通过干涉层 22 的干涉传输后与半透金属层 23 界面发生反射的光互相抵消,以降低阴极层 2 的反射率。作为优选实施例,该金属反射层 21 的厚度为 70 ~ 200nm。作为另一优选实施例,上述金属反射层 21 金属材料为 Ag, Al, Au, Ni, Mg 中的任一种或两者以上合金。应该理解,只要能够实现该金属反射层 21 的反光作用的其他厚度和其他能做阴极金属材料也属于本发明限定的范围,如不计成本,该金属反射层 21 的厚度还可以是 200nm 以上。

[0036] 作为又一实施例,该金属反射层 21 的与干涉层 22 结合的表面上分布的岛状的金属颗粒 210 粒径为 2 ~ 10nm,其材料为 Ag, Al, Au, Ni, Mg 中的任一种或两者以上合金金属颗粒。该特征的岛状的金属颗粒 210 的分布,使得射向该表面的光发生漫反射效果更好,从而使得该柔性倒置有机电致发光装置在被挠曲过程中具有稳定的低反射率。

[0037] 作为上述柔性倒置有机电致发光装置的另一优选实施例,上述半透金属层 23 的

厚度为 5 ~ 10nm, 干涉层 22 的厚度为 60 ~ 80nm, 金属反射层 21 的厚度为 70 ~ 200nm, 且金属反射层 21 的与干涉层 22 结合的表面上分布的岛状的金属颗粒 210 粒径为 2 ~ 10nm, 其材料为 Ag, Al, Au, Ni, Mg 中的任一种或两者以上合金金属颗粒。该优选实施例中各层厚度以及金属反射层 21 界面的岛状的金属颗粒 210 分布的组合, 能使得半透金属层 23 和金属反射层 21 漫反射的光干涉相消的效果更好, 使得阴极层 2 更稳定的低反射率。

[0038] 作为上述柔性倒置有机电致发光装置的再一优选实施例, 上述半透金属层 23 材料为 Mg、Ag、Al、Ca 中的任一种或两者以上合金, 干涉层 22 材料为含互相掺杂的上述有机电子传输材料和上述碱金属化合物, 金属反射层 21 材料为 Ag, Al, Au, Ni, Mg 中的任一种或两者以上合金。该优选实施例中各层所选用材料的组合, 赋予阴极层 2 更低的且稳定的反射率和电子注入性能。

[0039] 作为上述柔性倒置有机电致发光装置的又一优选实施例, 上述半透金属层 23 材料为 Mg、Ag、Al、Ca 中的任一种或两者以上合金, 且其厚度为 5 ~ 10nm; 干涉层 22 材料为含互相掺杂的上述有机电子传输材料和上述碱金属化合物, 且其厚度为 60 ~ 80nm; 金属反射层 21 材料为 Ag, Al, Au, Ni, Mg 中的任一种或两者以上合金, 且其厚度为 70 ~ 200nm 和其与干涉层 22 结合的表面上分布的岛状的金属颗粒 210 粒径为 2 ~ 10nm, 其材料为 Ag, Al, Au, Ni, Mg 中的任一种或两者以上合金金属颗粒。该优选实施例中各层厚度和材料的组合, 能使得半透金属层 23 反射光和金属反射层 21 漫反射的光干涉相消的效果更好, 使得阴极层 2 有更低的且稳定的反射率以及优异的电子注入性能。

[0040] 上述柔性倒置有机电致发光装置实施例中的有机功能层 3 包括依次层叠结合的电子注入层 31、电子传输层 32、发光层 33、空穴传输层 34、空穴注入层 35, 且电子注入层 31 与阴极层 2 层叠结合, 具体地, 电子注入层 31 与阴极层 2 层中半透金属层 23 的与干涉层 22 结合面相对的表面层叠结合, 如图 1 所示。

[0041] 在具体实施例中, 上述电子注入层 31 材料可以 LiF, CsF, NaF, MgF₂ 等至少一种等碱金属的卤化物, 当然, 该电子注入层 31 材料还可以选用碘化锂、碘化钾、碘化钠、碘化铯、碘化铷中的至少一种等碱金属的卤化物。电子注入层 31 的厚度也可按照本领域常规的厚度进行设置。该电子注入层 31 的设置能有效增强其与阴极层 2 之间的欧姆接触, 加强了导电性能, 进一步提高阴极层 2 端的电子注入能力, 以进一步平衡载流子, 控制复合区域, 在发光层中增加激子量, 获得了理想的发光亮度和发光效率。正因如此, 该电子注入层 31 也可以根据实际的需要不设置, 也就是说, 电子传输层 32 可以直接与阴极层 2 直接层叠结合。

[0042] 上述电子传输层 32 材料可以是 2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基)苯基-1,3,4-噻二唑(PBD)、(8-羟基喹啉)-铝(Alq₃)、4,7-二苯基-邻菲咯啉(Bphen)、1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯(TPBi)、2,9-二甲基-4,7-联苯-1,10-邻二氮杂菲(BCP)中至少一种。当然, 电子传输层 32 材料还可以是本领域公知的其他电子传输材料, 其厚度也可以采用本领域常用的厚度。

[0043] 上述发光层 33 材料可以是客体材料与主体材料掺杂混合物。其中, 客体材料为发光材料, 其包括 4-(二腈甲基)-2-丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛呢啶-9-乙烯基)-4H-吡喃(DCJTb)、双(4,6-二氟苯基吡啶-N,C2)吡啶甲酰合铱(FIrpic)、双(4,6-二氟苯基吡啶)-四(1-吡啶基)硼酸合铱(FIr6)、二(2-甲基-二苯基[f,h]喹喔啉)(乙酰丙酮)合铱(Ir(MDQ)2(acac))、三(1-苯基-异喹啉)合铱(Ir(piq)3)、三(2-苯基吡啶)合铱

(Ir(ppy)₃) 中的至少一种;主体材料包括 4,4'-二(9-咔唑)联苯(CBP)、8-羟基喹啉铝(Alq₃)、1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯(TPBi)、N,N'-二苯基-N,N'-二(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPB)中的至少一种。主、客体材料可以根据实际生产和应用的需要进行灵活复合,且客体材料与主体材料的质量比可以为 1~10:100。

[0044] 另外,该发光层 33 材料还可以选用荧光材料 4,4'-二(2,2-二苯乙烯基)-1,1'-联苯(DPVBi)、4,4'-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯(DPAVBi)、5,6,11,12-四苯基萘并萘(Rubrene)、二甲基噻吡啶酮(DMQA)等材料中的至少一种。该发光层 33 的厚度也可按照本领域常规的厚度进行设置。

[0045] 上述空穴传输层 34 材料可以是 NPB(N,N'-二苯基-N,N'-二(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺)、TPD(N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺)、MeO-TPD(N,N,N',N'-四甲氧基苯基)-对二氨基联苯)、MeO-Sprio-TPD(2,7-双(N,N-二(4-甲氧基苯基)氨基)-9,9-螺二芴)中的至少一种。当然,该空穴传输层 34 材料还可以是本领域常用的其他材料,如 4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA)等。空穴传输层 34 的厚度也可按照本领域常规的厚度进行设置。

[0046] 上述空穴注入层 35 材料可以是 ZnPc(酞菁锌)、CuPc(酞菁铜)、VOPc(酞菁氧钒)、TiOPc(酞菁氧钛)中的至少一种。当然,该空穴注入层 35 材料还可以是本领域常用的其他材料,如 WO₃、VO_x、WO_x 或 MoO₃ 等氧化物,或者无机空穴注入层材料与有机空穴注入层材料的掺杂混合物。空穴注入层 35 的厚度也可按照本领域常规的厚度进行设置。该空穴注入层 35 的设置,能有效增强其与阳极层 4 间的欧姆接触,加强了导电性能,提高阳极层 4 端的空穴注入能力。正因如此,该空穴注入层 35 也可以根据实际的需要不设置,也就是说,空穴传输层 34 可以直接与阳极层 4 直接层叠结合。

[0047] 在进一步优选实施例中,在如图 1 所示的有机功能层 3 的基础上,上述有机功能层 3 还可以设置空穴阻挡层 36 和电子阻挡层 37 和,如图 2 所示。其中,该电子阻挡层 37 层叠结合在空穴传输层 34 与发光层 33 之间,空穴阻挡层 36 层叠结合在发光层 33 与电子传输层 32 之间。该电子阻挡层 37 的设置能将在发光层 33 中未形成激子的电子尽可能的阻挡截留在发光层 33 中,空穴阻挡层 36 的设置能将在发光层 33 中未形成激子的空穴尽可能的阻挡截留在发光层 33 中,以提高发光层 33 中的电子与空穴相遇机率,以提高两者复合而形成的激子量,并将激子能量传递给发光材料,从而激发发光材料的电子从基态跃迁到激发态,激发态能量通过辐射失活,产生光子,释放光能,以达到增强发光层 33 的发光强度的目的。当然,该电子阻挡层 37 和空穴阻挡层 36 可以根据实际生产的情况和应用的需要择一设置,其选用的材料和厚度可以按照本领域常用的材料和常规的厚度进行设置。

[0048] 上述阳极层 4 作为上述柔性倒置有机电致发光装置的出光面,因此,其厚度优选为 18~35nm。该阳极层 4 材料优选为 Ag、Au、Al 中的任一种或两种以上的合金,或者为铟锡氧化物薄膜(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、或铝锌氧化物(AZO)、镓锌氧化物(GZO)中的至少一种,该优选的阳极材料导电性能优异。当然,该阳极层 4 材料和厚度还可以是本领域常规的其他材料和厚度。

[0049] 由上述可知,上述柔性倒置有机电致发光装置通过将阴极设置成依次层叠结合的金属反射层 21、具有对光透过性和导电性的干涉层 22、半透金属层 23 结构,通过阴极层 2 的光反射抵消作用,从而有效降低了该柔性倒置有机电致发光装置的阴极对光的反射率,

提高了其的对比度。特别的是将金属反射层 21 的与干涉层 22 结合的表面上分布岛状金属颗粒 210 起到漫反射作用,当该柔性倒置有机电致发光装置在被挠曲时,从而保证了其在多个角度的反射率不发生变化,使其反射率稳定。另外,通过选用金属反射层 21、具有对光透过性和导电性的干涉层 22、半透金属层 23 的材料和厚度,能进一步降低上述柔性倒置有机电致发光装置的阴极对光的反射率和反射率的稳定性,提高了其的对比度。

[0050] 相应地,上述实施例柔性倒置有机电致发光装置制备方法可以按照如图 3 所以示。的工艺流程制备,同时参见图 1 ~ 2,其制备方法包括如下步骤:

[0051] S01. 提供柔性聚合物基板 1;

[0052] S02. 制备阴极层 2:在真空镀膜系统中,将金属反射层材料蒸镀在柔性聚合物基板 1 一表面成膜,形成金属层,接着采用蒸镀工艺在金属层外面表制备岛状的金属颗粒 210,该金属层及其外表面分布的岛状的金属颗粒 210 一起构成了金属反射层 21;再在金属反射层 21 外表面依次蒸镀干涉层 22 材料和半透金属层 23 材料,分别制备干涉层 22 和半透金属层 23,形成阴极层 2;

[0053] S03. 制备有机功能层 3:在步骤 S02 制备阴极层 2 的与基板 1 相结合面相对的表面依次蒸镀电子注入层材料、电子传输层材料、发光层材料、空穴传输层材料和空穴注入层材料,分别制备电子注入层 31、电子传输层 32、发光层 33、空穴传输层 34 和空穴注入层 35,形成有机功能层 3;

[0054] S04. 制备阳极层 4:在真空镀膜系统中,在有机功能层 3 外表面蒸镀阳极材料,形成阳极层 4。

[0055] 具体地,上述 S01 步骤中,柔性聚合物基板 1 的结构、材料及规格如上文所述,为了篇幅,在此不再赘述。另外,在该 S01 步骤中,还包括对基板 1 的前期处理步骤,如清洗去污的步骤,具体清洗去污的步骤如下文实施例 1 的步骤 1。

[0056] 上述步骤 S02 中,蒸镀金属反射层 21 中的金属层时,蒸镀金属反射层材料的速率为 $0.05 \sim 0.5\text{nm/s}$,蒸镀制备岛状金属颗粒 210 时,可以采用同样的金属反射层也可以采用不同的金属反射层,但是蒸镀速度改为 $0.5 \sim 1\text{nm/s}$,蒸镀时间为 $5 \sim 10\text{s}$,采用较快的蒸镀速度和较短的蒸镀时间,使在金属层表面形成岛状的金属颗粒,从而形成金属反射层 21。

[0057] 该步骤 S02 中,蒸镀干涉层 22 半透金属层 23 所选用的材料以及厚度均匀如上文所述。其中,干涉层 22 的速率依据掺杂比例调节,其中掺杂剂碱金属化合物的蒸镀速度优选为 $0.01 \sim 0.1\text{nm/s}$ 之间,有机电子传输材料的蒸镀速度优选为 $0.02 \sim 0.2\text{nm/s}$,半透金属层材料的蒸镀速度优选为 $0.1 \sim 0.5\text{nm/s}$ 。

[0058] 上述步骤 S03 中,蒸镀电子注入层 31、电子传输层 32、发光层 33、空穴传输层 34 和空穴注入层 35 所选用的材料以及厚度均匀如上文所述。蒸镀各层所涉及到的工艺条件优选为真空沉积成膜的工作压强为 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-3}\text{Pa}$,有机材料的蒸发速度为 $0.01 \sim 1\text{nm/s}$ 。

[0059] 当有机功能层 3 如上文所述,其包括依次层叠结合的电子注入层 31、电子传输层 32、空穴阻挡层 36、发光层 33、电子阻挡层 37、空穴传输层 34 和空穴注入层 35 时,或者其只包括依次层叠结合的电子传输层 32、空穴阻挡层 36、发光层 33、电子阻挡层 37 和空穴传输层 34 时,或者其包括依次层叠结合的电子传输层 32、发光层 33 和空穴传输层 34 时,制备有机功能层 3 的方法是在阴极层 2 外表面依次蒸镀该各层结构。

[0060] 上述步骤 S04 中,蒸镀阳极层 4 所用的阳极材料和制备得到的阳极层 4 的厚度均

如上文所述,在此不再赘述。其蒸镀条件采用本领域常规的工艺条件即可,如金属的蒸镀速度优选为 $0.2 \sim 2\text{nm/s}$,真空沉积成膜的工作压强为 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 。

[0061] 当然,还应当理解,关于本发明实施例柔性倒置有机电致发光装置的制备方法还应该包括该柔性倒置有机电致发光装置后续的封装方法。

[0062] 上述柔性倒置有机电致发光装置的制备方法简单易控,良品率高,降低了生产成本。

[0063] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示屏,其包括显示模块和用于控制显示模块的控制模块,当然还包括应用与显示屏的其他必要模块。其中,该显示模块中包括如上述的柔性倒置有机电致发光装置,具体地,在显示模块中,上文所述的柔性倒置有机电致发光装置按照矩阵排布,因此,由该柔性倒置有机电致发光装置所构成的显示屏可以是柔性的。由于该显示屏含有上述柔性倒置有机电致发光装置,因此其具有高对比度,其显示画面清晰。

[0064] 相应地,本发明实施例进一步提供了一种设有显示屏的终端,该终端的显示屏为上述含有柔性倒置有机电致发光装置的显示器。当然,应该理解,根据该终端的类型不同,该终端除了含有上文所述的显示屏之外,还含有其他必要模块或/和器件。因此,该终端可以是非便携式终端和便携式终端。非便携式终端可以是大型家电(如电视机、台式电脑显示器、设有显示屏的空调、洗衣机等)、工厂设有显示屏的机床等;便携式终端可以是手机、平板电脑、笔记本计算机、个人数字助理、游戏机和电子书等。这样,由于该终端的显示屏为上述含有柔性倒置有机电致发光装置的显示屏,因此电子器件的显示屏对比度高,画面清晰。

[0065] 当然,上文所述的柔性倒置有机电致发光装置还可以在特性照明领域中应用,如在要求反射率低的照明领域中应用。

[0066] 以下通过多个实施例来举例说明上述柔性倒置有机电致发光装置等方面。

[0067] 实施例 1

[0068] 一种阴极具有稳定的低反射率的且阳极作为出光面的柔性倒置有机电致发光装置,其结构为:PET 基板/Ag(70nm)/ $\text{Alq}_3:\text{Li}_3\text{N}(50\%)$ (60nm)/Al(5nm)/电子注入层(LiF, 1nm)/电子传输层(TPBi, 40nm)/发光层(Rubrene, 5nm)/空穴传输层(NPB, 30nm)/空穴注入层(CuPc, 10nm)/Au(30nm)。其中,Ag(70nm)/ $\text{Alq}_3:\text{Li}_3\text{N}(50\%)$ (60nm)/Al(5nm)构成阴极。且阴极中的反射层 Ag(70nm) 的与干涉层 $\text{Alq}_3:\text{Li}_3\text{N}(50\%)$ (60nm) 相结合的表面上分布有粒径为 7nm 的岛状分布的 Ag 颗粒。

[0069] 其制备方法如下:

[0070] (1) 将 PET 基板用清洗剂清洗,然后用蒸馏水,丙酮依次超声清洗;

[0071] (2) 在真空度为 10^{-4}Pa 的真空镀膜系统中,在基板上制备阴极;具体地,首先制备反射电极,材质为金属 Ag,厚度为 70nm,蒸镀速度为 0.05nm/s ,蒸镀完毕后,用 0.5nm/s 的速度蒸镀金属 Ag,时间为 10s,在 Ag 层表面形成岛状分布的 Ag 颗粒,完毕后,蒸镀干涉层,材质为 Li_3N 掺杂的 Alq_3 ,掺杂质量比为 50% (Li_3N 占干涉层中质量的 50%),其中 Li_3N 的蒸镀速度为 0.05nm/s , Alq_3 的蒸镀速度为 0.1nm/s ,厚度为 60nm,随后,在干涉层表面蒸镀半透半反射层,材质为金属 Al,厚度为 5nm,蒸镀速度为 0.1nm/s ,形成阴极;

[0072] (3) 在阴极表面制备有机功能层,依次为电子注入层,材质为 LiF,电子传输层材质为 TPBi,发光层材质为 Rubrene,空穴传输层材质为 NPB,空穴注入层材质为 CuPc,厚度

依次为 1nm, 40nm, 5nm, 30nm, 10nm, 蒸镀速度依次为 0.02nm/s, 0.5nm/s, 0.1nm/s, 0.5nm/s, 0.2nm/s ;

[0073] (4) 在有机功能层外表面制备阳极, 材质为薄层金属 Au, 厚度为 30nm, 蒸镀速度为 0.05nm/s ;

[0074] (5) 制备完毕后, 采用玻璃盖板进行封装。

[0075] 实施例 2

[0076] 一种阴极具有稳定的低反射率的且阳极作为出光面的柔性倒置有机电致发光装置, 其结构为: PET 基板 / Al (200nm) / Bphen:CsN₃ (10%) (65nm) / Ag (7nm) / 电子注入层 (LiF, 1nm) / 电子传输层 (TPBi, 40nm) / 发光层 (Rubrene, 5nm) / 空穴传输层 (NPB, 30nm) / 空穴注入层 (CuPc, 10nm) / Ag (20nm)。其中, Al (200nm) / Bphen:CsN₃ (10%) (65nm) / Ag (7nm) 构成阴极。且阴极中的反射层 Al (200nm) 的与干涉层 Bphen:CsN₃ (10%) (65nm) 相结合的表面上分布有粒径约为 2nm, 的岛状分布的 Al 颗粒。

[0077] 其制备方法如下:

[0078] (1) 将 PET 基板用清洗剂清洗, 然后用蒸馏水, 丙酮依次超声清洗;

[0079] (2) 在真空度为 10^{-3} Pa 的真空镀膜系统中, 在基板上制备阴极; 具体地, 首先制备反射电极, 材质为金属 Al, 厚度为 200nm, 蒸镀速度为 0.5nm/s, 蒸镀完毕后, 用 1nm/s 的速度蒸镀金属 Al, 时间为 5s, 在 Al 层表面形成岛状分布的 Al 颗粒, 完毕后, 蒸镀干涉层, 材质为 CsN₃ 掺杂的 Bphen, 掺杂质量比为 10%, 其中 Cs₃N 的蒸镀速度为 0.01nm/s, Alq₃ 的蒸镀速度为 0.1nm/s, 厚度为 65nm, 随后, 在干涉层表面蒸镀半透半反射层, 材质为金属 Ag, 厚度为 7nm, 蒸镀速度为 0.5nm/s, 形成阴极;

[0080] (3) 在阴极表面制备有机功能层, 参照实施例 1 的步骤(3);

[0081] (4) 在有机功能层外表面制备阳极, 材质为薄层金属 Ag, 厚度为 20nm, 蒸镀速度为 0.02nm/s ;

[0082] (5) 制备完毕后, 采用玻璃盖板进行封装。

[0083] 实施例 3

[0084] 一种阴极具有稳定的低反射率的且阳极作为出光面的柔性倒置有机电致发光装置, 其结构为 PI 基板 / Au (100nm) / TPBi:Rb₂CO₃ (5%) (80nm) / Mg (10nm) / 电子注入层 (LiF, 1nm) / 电子传输层 (TPBi, 40nm) / 发光层 (Rubrene, 5nm) / 空穴传输层 (NPB, 30nm) / 空穴注入层 (CuPc, 10nm) / IT0 (50nm)。其中, Au (100nm) / TPBi:Rb₂CO₃ (5%) (80nm) / Mg (10nm) 构成阴极。且阴极中的反射层 Au (100nm) 的与干涉层 TPBi:Rb₂CO₃ (5%) (80nm) 相结合的表面上分布有粒径约为 5nm, 的岛状分布的 Au 颗粒。

[0085] 其制备方法如下:

[0086] (1) 将 PI 基板用清洗剂清洗, 然后用蒸馏水, 丙酮依次超声清洗;

[0087] (2) 在真空度为 10^{-5} Pa 的真空镀膜系统中, 在基板上制备阴极; 具体地, 首先制备反射电极, 材质为金属 Au, 厚度为 100nm, 蒸镀速度为 0.1nm/s, 蒸镀完毕后, 用 1nm/s 的速度蒸镀金属 Au, 时间为 6s, 在 Au 层表面形成岛状分布的 Au 颗粒, 完毕后, 蒸镀干涉层, 材质为 Rb₂CO₃ 掺杂的 TPBi, 掺杂质量比为 5%, 其中 Rb₂CO₃ 的蒸镀速度为 0.01nm/s, TPBi 的蒸镀速度为 0.2nm/s, 厚度为 80nm, 随后, 在干涉层表面蒸镀半透半反射层, 材质为金属 Mg, 厚度为 10nm, 蒸镀速度为 0.5nm/s, 形成阴极;

[0088] (3) 在阴极表面制备有机功能层,参照实施例 1 的步骤(3);

[0089] (4) 在有机功能层外表面制备阳极,材质为 ITO,采用溅射工艺制备,厚度为 50nm,蒸镀速度为 0.01nm/s;

[0090] (5) 制备完毕后,采用玻璃盖板进行封装。

[0091] 实施例 4

[0092] 一种阴极具有稳定的低反射率的且阳极作为出光面的柔性倒置有机电致发光装置,其结构为:PES 基板/Mg(100nm)/PBD:NaBH₄(5%)(70nm)/Ca(10nm)/电子注入层(LiF, 1nm)/电子传输层(TPBi, 40nm)/发光层(Rubrene, 5nm)/空穴传输层(NPB, 30nm)/空穴注入层(CuPc, 10nm)/AZO(70nm)。其中, Mg(100nm)/PBD:NaBH₄(5%)(70nm)/Ca(10nm)构成阴极。且阴极中的反射层 Mg(100nm)的与干涉层 PBD:NaBH₄(5%)(70nm)相结合的表面上分布有粒径约为 4nm,的岛状分布的 Mg 颗粒。

[0093] 其制备方法如下:

[0094] (1) 将 PES 基板用清洗剂清洗,然后用蒸馏水,丙酮依次超声清洗;

[0095] (2) 在真空度为 10⁻⁵Pa 的真空镀膜系统中,在基板上制备阴极;具体地,首先制备反射电极,材质为金属 Mg,厚度为 100nm,蒸镀速度为 0.2nm/s,蒸镀完毕后,用 0.6nm/s 的速度蒸镀金属 Mg,时间为 8s,在 Mg 层表面形成岛状分布的 Mg 颗粒,完毕后,蒸镀干涉层,材质为 NaBH₄ 掺杂的 PBD,掺杂质量比为 50%,其中 NaBH₄ 的蒸镀速度为 0.01nm/s,PBD 的蒸镀速度为 0.02nm/s,厚度为 70nm,随后,在干涉层表面蒸镀半透半反射层,材质为金属 Ca,厚度为 10nm,蒸镀速度为 0.2nm/s,形成阴极;

[0096] (3) 在阴极表面制备有机功能层,参照实施例 1 的步骤(3);

[0097] (4) 在有机功能层外表面制备阳极,材质为 AZO,采用溅射工艺制备,厚度为 70nm,蒸镀速度为 0.01nm/s;

[0098] (5) 制备完毕后,采用玻璃盖板进行封装。

[0099] 实施例 5

[0100] 一种阴极具有稳定的低反射率的且阳极作为出光面的柔性倒置有机电致发光装置,其结构为:PEN 基板/Ni(100nm)/BCP:KBH₄(5%)(75nm)/Ca(10nm)/电子注入层(LiF, 1nm)/电子传输层(TPBi, 40nm)/发光层(Rubrene, 5nm)/空穴传输层(NPB, 30nm)/空穴注入层(CuPc, 10nm)/IZO(50nm)。其中, Mg(100nm)/PBD:NaBH₄(5%)(70nm)/Ca(10nm)构成阴极。且阴极中的反射层 Ni(100nm)的与干涉层 BCP:KBH₄(5%)(75nm)相结合的表面上分布有粒径约为 10nm,的岛状分布的 Ni 颗粒。

[0101] 其制备方法如下:

[0102] (1) 将 PEN 基板用清洗剂清洗,然后用蒸馏水,丙酮依次超声清洗;

[0103] (2) 在真空度为 10⁻⁵Pa 的真空镀膜系统中,在基板上制备阴极;具体地,首先制备反射电极,质为金属 Ni,厚度为 100nm,蒸镀速度为 0.2nm/s,蒸镀完毕后,用 1nm/s 的速度蒸镀金属 Ni,时间为 10s,在 Ni 层表面形成岛状分布的 Ni 颗粒,完毕后,蒸镀干涉层,材质为 KBH₄ 掺杂的 BCP,掺杂质量比为 20%,其中 NaBH₄ 的蒸镀速度为 0.04nm/s, PBD 的蒸镀速度为 0.2nm/s,厚度为 75nm,随后,在干涉层表面蒸镀半透半反射层,材质为金属 Ca,厚度为 10nm,蒸镀速度为 0.2nm/s,形成阴极;

[0104] (3) 在阴极表面制备有机功能层,参照实施例 1 的步骤(3);

[0105] (4) 在有机功能层外表面制备阳极, 材质为 IZO, 采用溅射工艺制备, 厚度为 50nm, 蒸镀速度为 0.02nm/s;

[0106] (5) 制备完毕后, 采用玻璃盖板进行封装。

[0107] 对比实例 1

[0108] 一种阳极作为出光面的柔性倒置有机电致发光装置, 其结构为: PET 基板 / Ag(70nm) / Alq₃:Li₃N(50%) (60nm) / Al(5nm) / 电子注入层 (LiF, 1nm) / 电子传输层 (TPBi, 40nm) / 发光层 (Rubrene, 5nm) / 空穴传输层 (NPB, 30nm) / 空穴注入层 (CuPc, 10nm) / Au(30nm)。其中, Ag(70nm) / Alq₃:Li₃N(50%) (60nm) / Al(5nm) 构成阴极, 其结构与实施例 1 中的装置类似, 不同之处在于阴极中的反射层 Ag(70nm) 的与干涉层 Alq₃:Li₃N(50%) (60nm) 相结合的表面上不设置分布有的岛状分布的 Ag 颗粒。

[0109] 柔性倒置有机电致发光装置进行相关性能测试

[0110] 将上述实施例 1 至实施例 5 制备的柔性倒置有机电致发光装置和对比实例 1 制备柔性倒置有机电致发光装置不点亮时进行反射率测试, 在对比过程中, 将各柔性倒置有机电致发光装置按照不同的弯曲程度进行测试反射率, 如图 4 所示。将发光器件的原始长度(宽度)定为 L₀, 如图 4(a), 经过弯曲后, 长度(宽度)缩短为 L, 如图 4(a), 当器件的弯曲程度不同时, 该 L 值也会随着相应变化。计算不同 L₀:L 比值下, 柔性 OLED 器件的反射率, 测试结果如下述表 1。

[0111] 表 1

[0112]

实施例	(L ₀ /L=1:1)	(L ₀ /L=1:0.8)	(L ₀ /L=1:0.5)	(L ₀ /L=1:0.3)
实施例 1	22.3%	21.5%	22.6%	21.3%
实施例 2	24.0%	24.6%	24.4%	23.4%
实施例 3	23.9%	23.0%	23.2%	22.9%
实施例 4	22.7%	22.5%	22.4%	23.2%
实施例 5	22.9%	22.3%	22.3%	23.1%
对比实例 1	27.5%	30.7%	33.5%	35.5%

[0113] 由上述表 1 可知, 上述实施例 1-5 中制备的柔性倒置有机电致发光装置由于采用半透金属层 / 具有对光透过性和导电性的干涉层 / 设有分布岛状金属颗粒的金属反射层的结构构成黑阴极, 通过三层的协同作用, 使得半透金属层反射光与金属反射层漫反射光的相位相反, 达到干涉相消的效果, 有效减少了光总的反射, 实现低的反射率。将实施例 1-5 制备的柔性倒置有机电致发光装置的反射率与对比实例 1 中柔性倒置有机电致发光装置相比, 实施例 1-5 制备的柔性倒置有机电致发光装置随着 L₀/L 的增大, 其反射率变化小, 而对比实例 1 中柔性倒置有机电致发光装置随着 L₀/L 的增大, 其反射率变化非常明显, 由

27.5% 增大至 35.5%。由此可知,实施例 1-5 制备的柔性倒置有机电致发光装置作为显示屏时,特别是柔性显示屏时,其对比度稳定且对比度高。

[0114] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

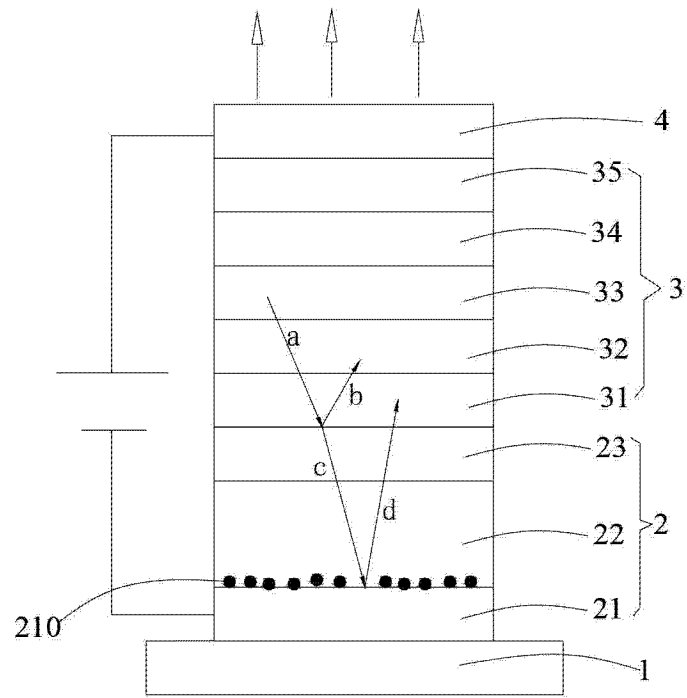


图 1

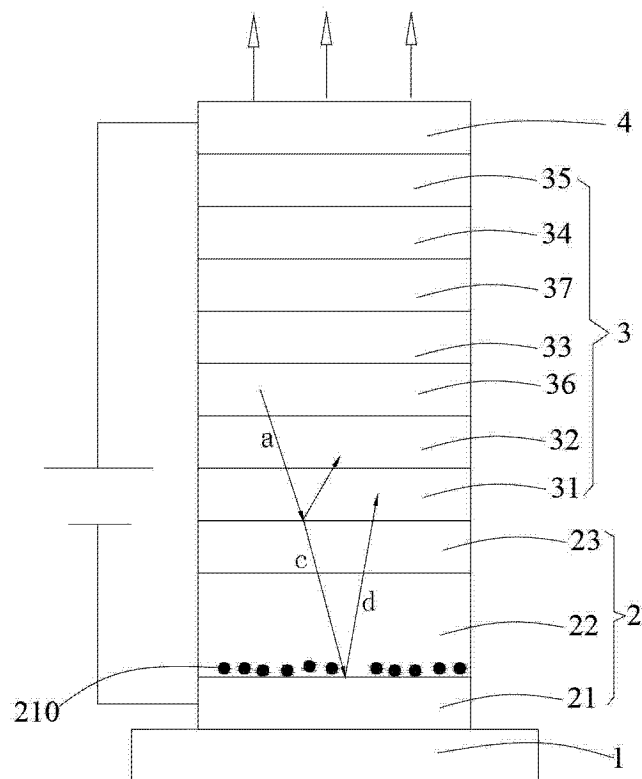


图 2

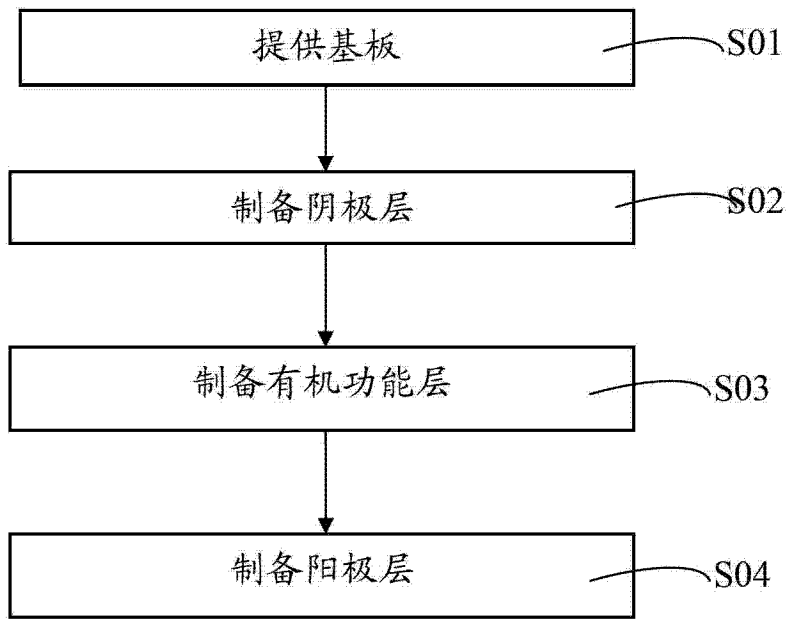


图 3

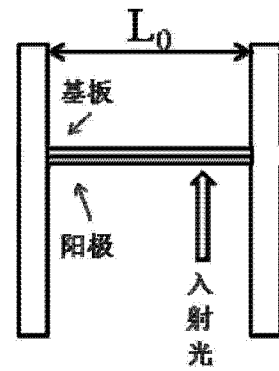


图 4(a)

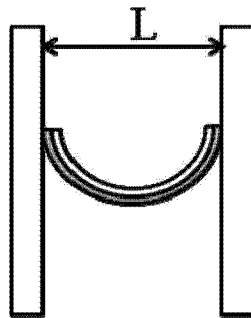


图 4(b)

专利名称(译)	柔性倒置有机电致发光装置及制备方法、显示屏及其终端		
公开(公告)号	CN104183766A	公开(公告)日	2014-12-03
申请号	CN201310193571.7	申请日	2013-05-22
[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 冯小明 陈吉星 王平		
发明人	周明杰 冯小明 陈吉星 王平		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5221 H01L51/5281 H01L51/56 H01L2251/5353		
代理人(译)	张全文		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性倒置有机电致发光装置及其制备方法、显示屏及其终端。该柔性倒置有机电致发光装置包括依次层叠结合的柔性聚合物基板、阴极层、有机功能层和阳极层，所述阴极层包括依次层叠结合的半透金属层、具有对光透过性和导电性的干涉层、金属反射层，且半透金属层与有机功能层层叠结合，所述金属反射层的与干涉层结合的表面上分布有岛状的金属颗粒；所述干涉层材料包含有机电子传输材料和掺杂于所述有机电子传输材料中的碱金属化合物，且所述碱金属化合物掺杂量占所述干涉层材料总重量的5~50%。本发明柔性倒置有机电致发光装置具有稳定的低反射率，对比度高。含有该柔性倒置有机电致发光装置的显示屏及其终端具有高对比度，其显示画面清晰。

