



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104466022 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410789043. 2

(22) 申请日 2014. 12. 17

(71) 申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢

(72) 发明人 陈红 彭兆基 金波

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 彭秀丽

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

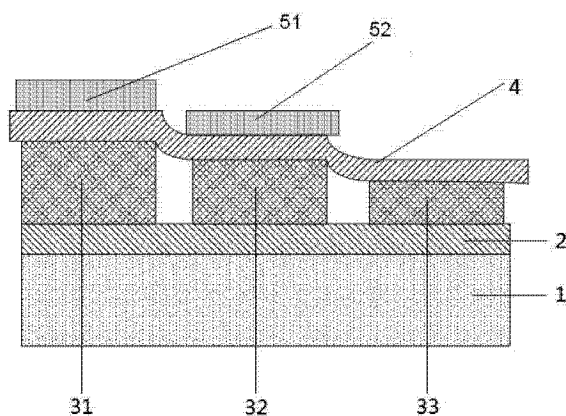
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

一种有机发光二极管显示器件及其制备方法

(57) 摘要

本发明的有机发光二极管显示器件,包括像素单元层,所述像素单元层一侧对应设置阳极层,另一侧对应设置阴极层,通过将至少一发光颜色的子像素对应的阴极层厚度设置与其余发光颜色的子像素对应的阴极层厚度不同,从而改善不同发光颜色有机发光二极管的微腔效应,进而有效改善了所述有机发光二极管显示器件的发光效率、亮度、色彩再现性等性能。所述的一种有机发光二极管显示器件的制备方法,通过通用金属掩模板制备第一阴极层,通过精细金属掩模板制备第二阴极层,就可以达到改善所述有机发光二极管显示器件性能的效果,制备工艺简单,能有效降低所述有机发光二极管显示器件的制备和应用成本。



1. 一种有机发光二极管显示器件,包括像素单元层,所述像素单元层一侧对应设置阳极层,另一侧对应设置阴极层,所述像素单元层包括若干发光颜色不全相同且呈阵列排布的子像素,其特征在于,至少一发光颜色的子像素对应的阴极层厚度与其余发光颜色的子像素对应的阴极层厚度不同。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,各所述子像素对应的阴极层均包括第一阴极层,至少一种发光颜色的子像素对应的阴极层包括第二阴极层,且所述第二阴极层不全覆盖所有发光颜色的子像素;所述第二阴极层堆叠设置在所述第一阴极层的上侧或下侧。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述第一阴极层为M、Ag及其合金中的一层或多层形成的堆叠层,M为Mg、Li、K、Ca、Na、Sr、Cs、Ba、Yb中的一种;所述第二阴极层为Mg、Ag及其合金中的一层或多层形成的堆叠层,或Li、K、Ca、Na、Sr、Cs、Ba、Yb中的一层或多层形成的堆叠层。

4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述第一阴极层的厚度为 $100\text{ \AA} \sim 300\text{ \AA}$,所述第二阴极层的厚度为 $20\text{ \AA} \sim 200\text{ \AA}$ 。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述阳极层为X层或依次堆叠的X层/Ag层/X层,X为铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铝锌氧化物(AZO)中的一种。

6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述有机发光二极管显示器件包括电极引线,所述子像素的阵列外围还设置有导电条,所述导电条覆盖所述阴极层端部以及所述电极引线的部分区域,用于搭接导通所述阴极层与所述电极引线,所述导电条为Ag、Al、Cu、Au及其合金中的一层或多层形成的堆叠层,所述导电条的厚度为 $100\text{ \AA} \sim 1000\text{ \AA}$ 。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述阴极层上还设置有连续的覆盖所有所述有机发光二极管的光学覆盖层。

8. 一种权利1-7任一项所述的有机发光二极管显示器件的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

在衬底上形成阳极层;

在所述阳极层上形成像素单元层,所述像素单元层包括若干发光颜色不全相同且呈阵列排布的子像素;

在所述像素单元层上形成阴极层,其中,至少一发光颜色的子像素对应的阴极层厚度与其余发光颜色的子像素对应的阴极层厚度不同。

9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示器件的制备方法,其特征在于,所述在像素单元层上形成阴极层的步骤,具体包括:在所述像素单元层上形成覆盖所有子像素的第一阴极层;在至少一种发光颜色相同的子像素上形成第二阴极层,且所述第二阴极层不全覆盖所有发光颜色的子像素。

10. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示器件的制备方法,其特征在于,还包括在阳极层外围形成导电条的步骤,所述导电条用于搭接导通所述阴极层与电极引线,还包括在所述阴极层上形成光学覆盖层的步骤。

一种有机发光二极管显示器件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光领域,具体涉及一种发光效率高、亮度高、色彩再现性能优的有机发光二极管显示器件及其制备方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器件(英文全称 Organic Light Emitting Display)是主动发光器件,具有高对比度、广视角、低功耗、体积更薄等优点,有望成为下一代主流平板显示技术,是目前平板显示技术中受到关注最多的技术之一。

[0003] 有机发光二极管显示器件中的像素单元层包括若干并置的有机发光二极管(英文全称 Organic Light-Emitting Diode,简称 OLED)。各有机发光二极管至少包括具有高功函数的阳极层、低功函数的阴极层,以及夹合在阳极层和阴极层之间的发光层。为了简化器件结构和制作工艺,同一有机发光二极管显示器件中的不同有机发光二极管通常共用一个阴极。

[0004] 根据有机发光二极管的光线射出方向,有机发光二极管显示器件可以分为底发射装置和顶发射装置。由于底发射装置光线从透明阳极射出后还要通过包括薄膜晶体管的像素电路层,严重影响装置的开口率和发光效率;因此,光线直接从透明阴极射出,从而实现高开口率和高发光效率的顶发射装置受到人们的广泛关注。通常,为了进一步提高有机发光二极管显示器件的发光效率,通常将阳极制成具有金属反射层的反射电极。

[0005] 尽管反射电极能极大提高有机发光二极管显示器件的发光效率,但是,由于不同颜色的有机发光二极管器件的反射阳极和透明阴极之间的光学长度不同,加上有机发光二极管显示器件中每个像素单元至少包括三种发光颜色,如红光(R)、绿光(G)、蓝光(B)等,不同发光颜色二极管的发光波长相差较大,这就使得同一有机发光二极管显示器件中共阴极的不同有机发光二极管各自的微腔效应不能都达到最佳化,直接影响了不同发光颜色的有机发光二极管的发光效率和亮度,从而影响了有机发光二极管显示器件的功耗以及相关电学性能。

发明内容

[0006] 为此,本发明所要解决的现有降低顶发射有机发光二极管显示器件发光效率低、亮度低的问题,从而提供一种发光效率高、亮度高的有机发光二极管显示器件及其制备方法。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0008] 本发明所述的一种有机发光二极管显示器件,包括像素单元层,所述像素单元层一侧对应设置阳极层,另一侧对应设置阴极层,所述像素单元层包括若干发光颜色不全相同且呈阵列排布的子像素,至少一发光颜色的子像素对应的阴极层厚度与其余发光颜色的子像素对应的阴极层厚度不同。

[0009] 在其中一个实施例中,各所述子像素对应的阴极层均包括第一阴极层,至少一种

发光颜色的子像素对应的阴极层包括第二阴极层,且所述第二阴极层不全覆盖所有发光颜色的子像素;所述第二阴极层堆叠设置在所述第一阴极层的上侧或下侧。

[0010] 在其中一个实施例中,所述第一阴极层为M、Ag及其合金中的一层或多层形成的堆叠层,M为Mg、Li、K、Ca、Na、Sr、Cs、Ba、Yb中的一种;所述第二阴极层为Mg、Ag及其合金中的一层或多层形成的堆叠层,或Li、K、Ca、Na、Sr、Cs、Ba、Yb中的一层或多层形成的堆叠层。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第一阴极层的厚度为 $100\text{ \AA} \sim 300\text{ \AA}$,所述第二阴极层的厚度为 $20\text{ \AA} \sim 200\text{ \AA}$ 。

[0012] 在其中一个实施例中,所述阳极层为X层或依次堆叠的X层/Ag层/X层,X为铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铝锌氧化物(AZO)中的一种。

[0013] 在其中一个实施例中,所述有机发光二极管显示器件包括电极引线,所述子像素的阵列外围还设置有导电条,所述导电条覆盖所述阴极层端部以及所述电极引线的部分区域,用于搭接导通所述阴极层与所述电极引线,所述导电条为Ag、Al、Cu、Au及其合金中的一层或多层形成的堆叠层,所述导电条的厚度为 $100\text{ \AA} \sim 1000\text{ \AA}$ 。

[0014] 在其中一个实施例中,所述阴极层上还设置有连续的覆盖所有所述有机发光二极管的光学覆盖层。

[0015] 一种有机发光二极管显示器件的制备方法,包括如下步骤:

[0016] 在衬底上形成阳极层;

[0017] 在所述阳极层上形成像素单元层,所述像素单元层包括若干发光颜色不全相同且呈阵列排布的子像素;

[0018] 在所述像素单元层上形成阴极层,其中,至少一发光颜色的子像素对应的阴极层厚度与其余发光颜色的子像素对应的阴极层厚度不同。

[0019] 在其中一个实施例中,所述在像素单元层上形成阴极层的步骤,具体包括:在所述像素单元层上形成覆盖所有子像素的第一阴极层;在至少一种发光颜色相同的子像素上形成第二阴极层,且所述第二阴极层不全覆盖所有发光颜色的子像素。

[0020] 在其中一个实施例中,还包括在阳极层外围形成导电条的步骤,所述导电条用于搭接导通所述阴极层与电极引线,还包括在所述阴极层上形成光学覆盖层的步骤。

[0021] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0022] 有机发光二极管的阳极层与阴极层之间的微腔效应的强弱不仅和微腔长度有关,而且还跟阴极的厚度相关,特别是顶发射器件中,透明阴极的反射率和透过率均会影响到有机发光二极管的微腔效应。本发明所述的一种有机发光二极管显示器件,包括像素单元层,所述像素单元层包括若干发光颜色不全相同且呈阵列排布的子像素,将其中至少一发光颜色的子像素对应的阴极层厚度设置与其余发光颜色的子像素对应的阴极层厚度不同,从而调整不同发光颜色的有机发光二极管的微腔效应,进而提高所述有机发光二极管显示器件的发光效率和亮度,以降低所述有机发光二极管显示器件的功耗。

附图说明

[0023] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合

附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

- [0024] 图 1 是本发明实施例 1 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0025] 图 2 是本发明实施例 2 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0026] 图 3 是本发明实施例 3 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0027] 图 4 是本发明实施例 4 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0028] 图 5 是本发明实施例 5 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0029] 图 6 是本发明实施例 6 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0030] 图 7 是本发明实施例 7 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0031] 图 8 是本发明实施例 8 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0032] 图 9 是本发明实施例 9 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0033] 图 10 是本发明实施例 10 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0034] 图 11 是本发明实施例 11 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0035] 图 12 是本发明实施例 12 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0036] 图 13 是本发明实施例 13 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0037] 图 14 是本发明实施例 14 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0038] 图 15 是本发明实施例 15 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0039] 图 16 是本发明实施例 16 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0040] 图 17 是本发明实施例 17 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0041] 图 18 是本发明实施例 18 中所述有机发光二极管显示器件剖视图;
- [0042] 图 19 是本发明实施例 3 中所述有机发光二极管显示器件俯视图;
- [0043] 图 20 是本发明实施例 3 中所述有机发光二极管显示器件设置导电条后的俯视图。
- [0044] 图中附图标记表示为:1-衬底、2-阳极层、31-红光子像素、32-绿光子像素、33-蓝光子像素、34-Y 发光层、4-第一阴极层、5-第二阴极层、51-第一部分、52-第二部分、6-导电条。

具体实施方式

[0045] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

[0046] 本发明可以以许多不同的形式实施,而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员,本发明将仅由权利要求来限定。在附图中,为了清晰起见,会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是,当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时,该元件可以直接设置在所述另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时,不存在中间元件。

[0047] 实施例 1

[0048] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 1 所示,包括形成在衬底 1 上的像素单元层,所述像素单元层包括若干呈阵列排布的红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33。

[0049] 所述像素单元层一侧对应设置阳极层 2,另一侧对应设置阴极层。

[0050] 作为本发明的可变换实施例,所述有机发光二极管的结构与制备方法同现有技术,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0051] 各所述子像素对应的阴极层均包括共通的第一阴极层 4,此外,至少一种发光颜色的子像素对应的阴极层包括第二阴极层,且所述第二阴极层不全覆盖所有发光颜色的子像素;所述第二阴极层堆叠设置在所述第一阴极层的上侧或下侧。

[0052] 本实施例中,所述第一阴极层 4 为 Mg:Ag 合金层,厚度为 240 Å ,作为本发明的可变换实施例,所述第一阴极层 4 还可以为 M、Ag 及其合金中的一层或多层形成的堆叠层,其中 M 为 Mg、Li、K、Ca、Na、Sr、Cs、Ba、Yb 等低功函数金属中的一种。所述第一阴极层 4 的厚度为 $100\text{ Å} \sim 300\text{ Å}$,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0053] 如图 1 所示,本实施例中所述第二阴极层为 Mg:Ag 合金层,其中,第二阴极层包括第一部分 51(独立设置在红光子像素 31 上的部分)和第二部分 52(独立设置在绿光子像素 32 上的部分),于本实施例中,第一部分 51 与第二部分 52 的厚度不同,第一部分 51 的厚度为 30 Å ,第二部分 52 的厚度为 60 Å 。作为本发明的其他实施例,所述第二阴极层还可以为 Mg、Ag 及其合金中的一层或多层形成的堆叠层,或 Li、K、Ca、Na、Sr、Cs、Ba、Yb 等低功函数金属中的一层或多层形成的堆叠层;所述第二阴极层的厚度为 $20\text{ Å} \sim 200\text{ Å}$,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0054] 各所述所述阳极层 2 为 X 层或依次堆叠的 X 层/Ag 层/X 层,X 为铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铝锌氧化物(AZO)等高功函数金属或金属氧化物中的一种;本实施例中,所述阳极层 2 为 ITO/Ag/ITO 层,厚度为 $200\text{ Å}/1500\text{ Å}/200\text{ Å}$ 。作为本发明的可变换实施例,所述阳极层 2 的厚度还可以为 $200 \sim 2500\text{ Å}$,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0055] 所述有机发光二极管显示器件还包括其他有机层,所述其他有机层包括空穴注入层(HIL)、电子阻挡层(EBL)、空穴传输层(HTL)、电子传输层(ETL)、空穴阻挡层(HBL)、电子注入层(EIL)中的一种或多层的堆叠。本实施例中红光有机发光二极管的结构为 m-MTDATA(HIL, 2230 Å)/NPB(HTL, 100 Å)/Bebq2:BA1q(20 %):Ir(btp)₂(acac)(6 %)(EML, 302 Å)/Bebq2(ETL, 250 Å)/LiQ(EIL, 10 Å)/Mg:Ag(273 Å)/Alq3(CPL, 850 Å);绿光有机发光二极管的结构为 m-MTDATA(HIL, 1660 Å)/NPB(HTL, 100 Å)/ADN:C545T(5 %)(EML, 400 Å)/Bebq2(ETL, 250 Å)/LiQ(EIL, 10 Å)/Mg:Ag(303 Å)/Alq3(CPL, 850 Å);蓝光有机发光二极管的结构为 m-MTDATA(HIL, 1100 Å)/NPB(HTL, 100 Å)/MADN:DPVBi(7 %)(EML, 430 Å)/Bebq2(ETL, 250 Å)/LiQ(EIL, 10 Å)/Mg:Ag(243 Å)/Alq3(CPL, 850 Å)。

[0056] 本实施例中,所述阴极层上还设置有连续的覆盖所有所述子像素的光学覆盖层(为了清晰起见,图 1 中未示出),所述光学覆盖层为带隙宽、折射率高的透明有机材料层或

无机材料层,厚度为300~1000 Å; 本实施例中 CPL 为 Alq3 层,厚度为850 Å。

[0057] 所述的有机发光二极管显示器件的制备方法,包括如下步骤:

[0058] S1、在衬底 1 上形成阳极层 2;所述衬底 1 可以为 TFT 阵列基板也可以为玻璃基板,本实施例优选为 TFT 阵列基板。

[0059] S2、在阳极层 2 上形成像素单元层,包括阵列排布的红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33。

[0060] S3、通过通用金属掩模板 (open mask) 在红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 上形成覆盖红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 的第一阴极层 4。

[0061] S4、通过精细金属掩模板 (shadow mask) 在所述第一阴极层 4 上对应红光子像素 31 的位置形成第二阴极层,其中所述第二阴极层包括设置在红光子像素 31 上的第一部分 51 以及设置在绿光子像素 32 上的第二部分 52。

[0062] S5、在所述第二阴极层上形成覆盖所述第一阴极层 4 和所述第二阴极层的光学覆盖层。

[0063] 所述阳极层 2、红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33、第一阴极层 4、第二阴极层和光学覆盖层的制备工艺同现有技术,本实施例中不再赘述。

[0064] 实施例 2

[0065] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 2 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 1,唯一不同的是所述第二阴极层层叠设置在所述第一阴极层 4 的下侧。

[0066] 所述有机发光二极管显示器件的制备方法,先通过精细金属掩模板 (shadow mask) 分别在红光子像素 31、绿光子像素 32 上形成第二阴极层;再通过通用金属掩模板 (open mask) 在红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 上形成覆盖红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 和第二阴极层的第一阴极层 4。

[0067] 实施例 3

[0068] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 3 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 1,唯一不同的是设置在红光子像素 31 和绿光子像素 32 上的所述第二阴极层 5 连续设置且厚度相同,本实施例中第二阴极层 5 的厚度为 50 Å。作为本发明的可变换实施例,所述第二阴极层 5 的厚度为 20 Å ~200Å,均可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0069] 如图 20 所示,所述所有子像素的阵列外围还设置有导电条 6,所述导电条 6 覆盖各所述有机发光二极管的阴极层端部以及所述有机发光二极管显示器件中的电极引线的部分区域,用于搭接导通所述阴极层与所述电极引线。

[0070] 所述导电条 6 为 Ag、Al、Cu、Au 及其合金中的一层或多层形成的堆叠层,所述导电条的厚度为100 Å ~1000 Å,本实施例优选为 500Å 厚的 Ag 层。

[0071] 如图 3、图 19 与图 20 所示,所述的有机发光二极管显示器件的制备方法,包括如下步骤:

[0072] S1、在衬底 1 上形成阳极层 2;所述衬底 1 可以为 TFT 阵列基板也可以为玻璃基板,本实施例优选为 TFT 阵列基板。

[0073] S2、在阳极层 2 上形成像素单元层,所述像素单元层包括红光子像素 31、绿光子像

素 32、蓝光子像素 33。

[0074] S3、通过通用金属掩膜板 (open mask) 在红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 上形成覆盖红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 的第一阴极层 4。

[0075] S4、通过精细金属掩膜板 (shadow mask) 在所述第一阴极层 4 上对应红光子像素 31 和对应绿光子像素 32 的位置形成第二阴极层 5。

[0076] S5、通过通用金属掩膜板 (open mask) 在阳极层 2 外围形成导电条 6, 所述导电条 6 用于搭接导通所述阴极层与电极引线。

[0077] 所述阳极层 2、红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 第一阴极层 4、第二阴极层 5 的制备工艺同现有技术, 本实施例中不再赘述。

[0078] 实施例 4

[0079] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件, 如图 4 所示, 其具体结构与制备工艺同实施例 3, 唯一不同的是所述第二阴极层 5 层叠设置在所述第一阴极层 4 的下侧。

[0080] 所述有机发光二极管显示器件的制备方法, 先通过精细金属掩膜板 (shadow mask) 在红光子像素 31、绿光子像素 32 上形成第二阴极层 5; 再通过通用金属掩膜板 (open mask) 在红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 上形成覆盖红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 和第二阴极层 5 的第一阴极层 4。

[0081] 实施例 5

[0082] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件, 如图 5 所示, 其具体结构与制备工艺同实施例 1, 唯一不同的是所述第二阴极层 5 设置在所述红光子像素 31 和蓝光子像素 33 上, 所述绿光子像素 32 上未设置第二阴极层 5。且设置在红光子像素 31 和蓝光子像素 33 上的所述第二阴极层 5 厚度相同, 本实施例中为 $50 \text{ \AA}$ 。作为本发明的可变换实施例, 所述第二阴极层 5 的厚度为 $20 \text{ \AA} \sim 200 \text{ \AA}$, 均可以实现本发明的目的, 属于本发明的保护范围。

[0083] 实施例 6

[0084] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件, 如图 6 所示, 其具体结构与制备工艺同实施例 5, 唯一不同的是所述第二阴极层 5 层叠设置在所述第一阴极层 4 的下侧。

[0085] 所述有机发光二极管显示器件的制备方法, 先通过精细金属掩膜板在红光子像素 31、蓝光子像素 33 上形成第二阴极层 5; 再通过通用金属掩膜板在红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 上形成覆盖红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 和第二阴极层 5 的第一阴极层 4。

[0086] 实施例 7

[0087] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件, 如图 7 所示, 其具体结构与制备工艺同实施例 1, 唯一不同的是所述第二阴极层 5 设置在所述绿光子像素 32 和蓝光子像素 33 上, 所述红光子像素 31 上未设置第二阴极层 5。且设置在绿光子像素 32 和蓝光子像素 33 上的所述第二阴极层 5 厚度相同, 本实施例中为 $50 \text{ \AA}$ 。作为本发明的可变换实施例, 所述第二阴极层 5 的厚度为 $20 \text{ \AA} \sim 200 \text{ \AA}$, 均可以实现本发明的目的, 属于本发明的保护范围。

[0088] 实施例 8

[0089] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件, 如图 8 所示, 其具体结构与制备工艺同实施例 7, 唯一不同的是所述第二阴极层 5 层叠设置在所述第一阴极层 4 的下侧。

[0090] 所述有机发光二极管显示器件的制备方法,先通过精细金属掩膜板在绿光子像素 32、蓝光子像素 33 上形成第二阴极层 5;再通过通用金属掩膜板在红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 上形成覆盖红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 和第二阴极层 5 的第一阴极层 4。

[0091] 实施例 9

[0092] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 9 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 1,唯一不同的是所述第二阴极层 5 仅设置在所述红光子像素 31 上,所述蓝光子像素 33 和所述绿光子像素 32 上未设置第二阴极层 5。

[0093] 实施例 10

[0094] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 10 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 9,唯一不同的是所述第二阴极层 5 层叠设置在所述第一阴极层 4 的下侧。

[0095] 所述有机发光二极管显示器件的制备方法,先通过精细金属掩膜板在红光子像素 31 上形成第二阴极层 5;再通过通用金属掩膜板在红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 上形成覆盖红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 和第二阴极层 5 的第一阴极层 4。

[0096] 实施例 11

[0097] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 11 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 1,唯一不同的是所述第二阴极层 5 仅设置在所述绿光子像素 32 上,所述蓝光子像素 33 和所述红光子像素 31 上未设置第二阴极层 5。

[0098] 实施例 12

[0099] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 12 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 11,唯一不同的是所述第二阴极层 5 层叠设置在所述第一阴极层 4 的下侧。

[0100] 所述有机发光二极管显示器件的制备方法,先通过精细金属掩膜板在红光子像素 31 上形成第二阴极层 5;再通过通用金属掩膜板在红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 上形成覆盖红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 和第二阴极层 5 的第一阴极层 4。

[0101] 实施例 13

[0102] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 13 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 1,唯一不同的是所述第二阴极层 5 仅设置在所述蓝光子像素 33 上,所述绿光子像素 32 和所述红光子像素 31 上未设置第二阴极层 5。

[0103] 实施例 14

[0104] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 14 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 13,唯一不同的是所述第二阴极层 5 层叠设置在所述第一阴极层 4 的下侧。

[0105] 所述有机发光二极管显示器件的制备方法,先通过精细金属掩膜板在蓝光子像素 33 上形成第二阴极层 5;再通过通用金属掩膜板在红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 上形成覆盖红光子像素 31、绿光子像素 32、蓝光子像素 33 和第二阴极层 5 的第一阴极层 4。

[0106] 实施例 15

[0107] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 15 所示,包括形成在衬底 1 上

的像素单元层,其具体结构与制备工艺同实施例 1,唯一不同的是所述像素单元层包括若干呈阵列排布的黄光子像素、蓝光子像素。所述黄光子像素包括依次堆叠设置的阳极层 2、Y 发光层 34 和阴极层;所述第二阴极层 5 仅设置在所述 Y 发光层 34 上。所述黄光子像素的结构为 m-MTDATA (HIL, 1800Å)/NPB(HTL, 100Å)/CBP (270Å):Ir(BT)₂(acac) (10 %) (EML, 300Å)/Bebq2 (ETL, 250Å)/Li q (EIL, 10Å)/Mg:Ag (273 Å)/Alq3 (CPL, 850Å)。

[0108] 实施例 16

[0109] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 16 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 15,唯一不同的是所述第二阴极层 5 层叠设置在所述第一阴极层 4 的下侧。

[0110] 所述有机发光二极管显示器件的制备方法,先通过精细金属掩膜板在 Y 发光层 34、上形成第二阴极层 5;再通过通用金属掩膜板在蓝光子像素 33、Y 发光层 34 上形成覆盖蓝光子像素 33、Y 发光层 34 和第二阴极层 5 的第一阴极层 4。

[0111] 实施例 17

[0112] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 17 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 15,唯一不同的是所述第二阴极层 5 仅设置在所述蓝光子像素 33 上。

[0113] 实施例 18

[0114] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,如图 18 所示,其具体结构与制备工艺同实施例 17,唯一不同的是所述第二阴极层 5 层叠设置在所述第一阴极层 4 的下侧。

[0115] 所述有机发光二极管显示器件的制备方法,先通过精细金属掩膜板在蓝光子像素 33、上形成第二阴极层 5;再通过通用金属掩膜板在蓝光子像素 33、Y 发光层 34 上形成覆盖蓝光子像素 33、Y 发光层 34 和第二阴极层 5 的第一阴极层 4。

[0116] 对比例

[0117] 本实施例提供一种有机发光二极管显示器件,其具体结构与制备工艺同实施例 1,唯一不同的是各所述子像素的阴极层仅设置有第一阴极层 4,不含第二阴极层 51、52。

[0118] 通过 McScience 公司提供的 IVL 设备(即电流-电压-亮度测试设备)对上述实施例 1 与对比例中所述的有机发光二极管显示器件进行测试,测试数据如下表所示:

[0119]

	有机 发光 二极 管	第一 阴极 层厚 度(Å)	第二 阴极 层厚 度(Å)	亮度(nits)	电压 (V)	发光效 率 (cd/A)	CIE-x	CIE-y
对比例	R	240	0	550	3.40	9.70	0.6721	0.3251
	G	240	0	2800	3.22	48.80	0.1475	0.7490
	B	240	0	500	5.28	3.47	0.1329	0.0599
实施例 1	R	240	30	550	3.17	10.29	0.6719	0.3258
	G	240	60	2800	3.07	70.08	0.1539	0.7579
	B	240	0	500	4.33	3.57	0.1319	0.0589

[0120] 从上述数据可以看出,本发明所述的有机发光二极管显示器件对不同发光颜色子像素对应的阴极层厚度进行调整后,色坐标基本不发生改变,在亮度不变的情况下,工作电压下降、发光效率提高,从而有效降低了所述有机发光二极管显示器件的功耗。

[0121] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之中。

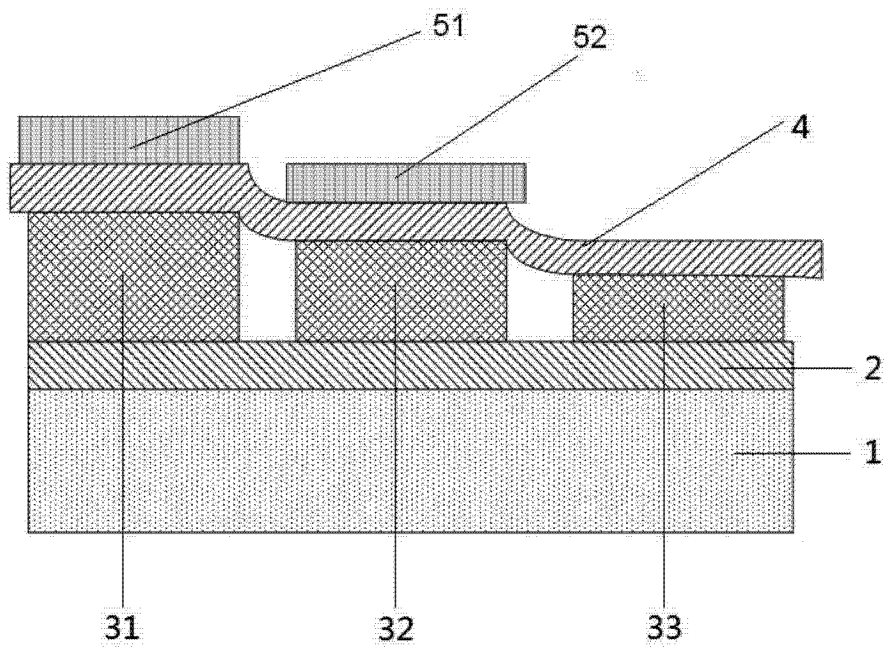


图 1

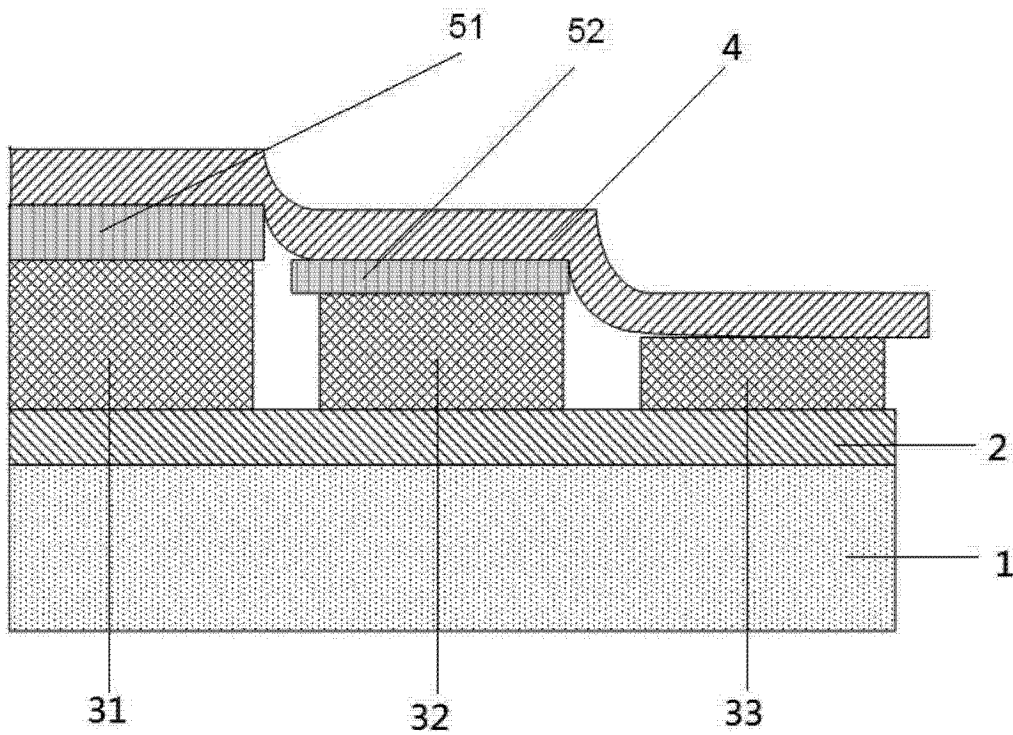


图 2

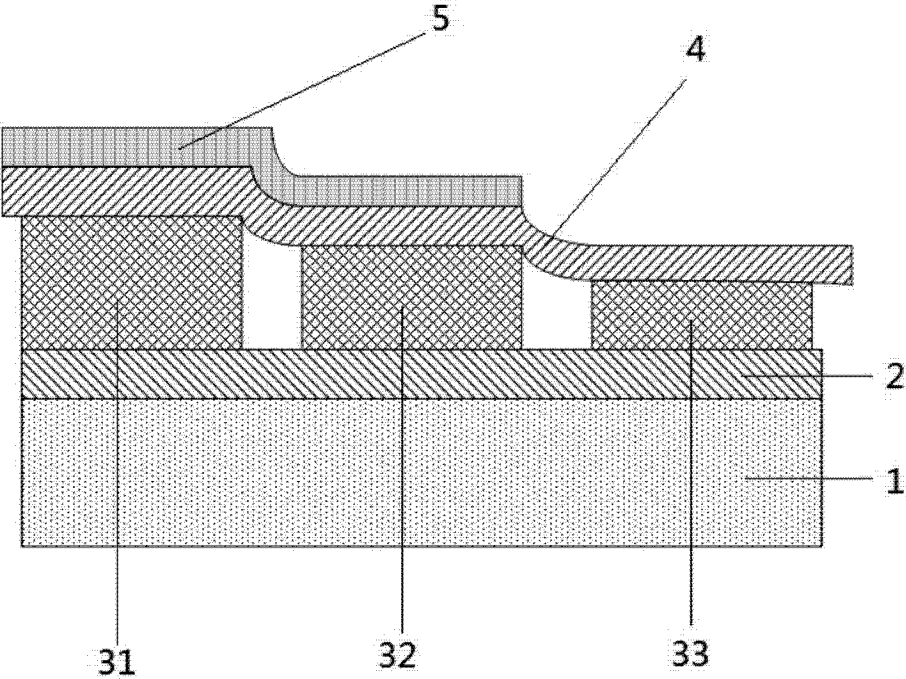


图 3

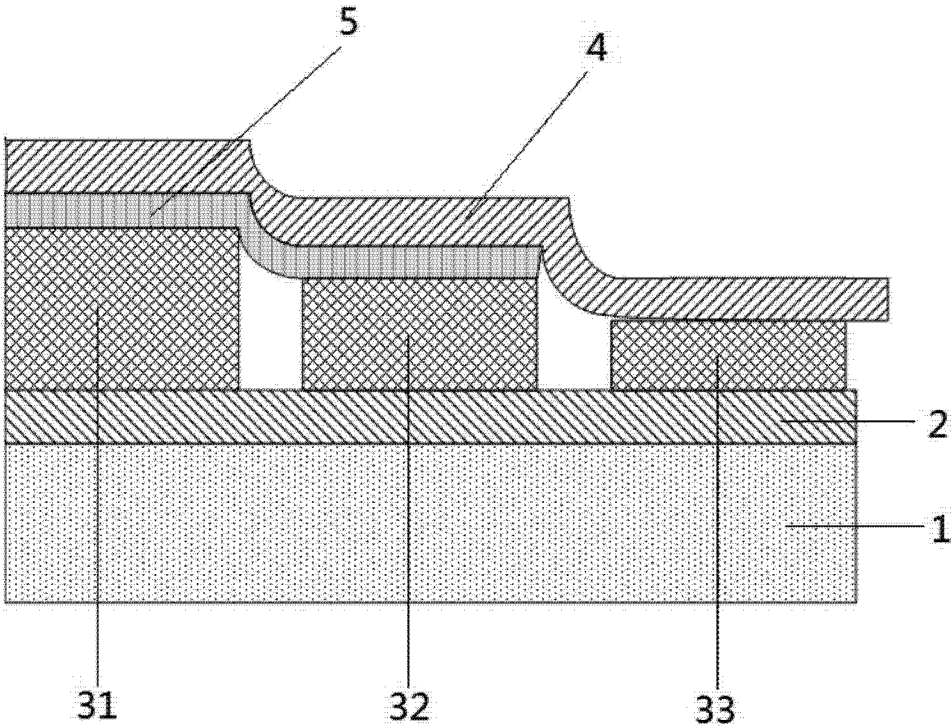


图 4

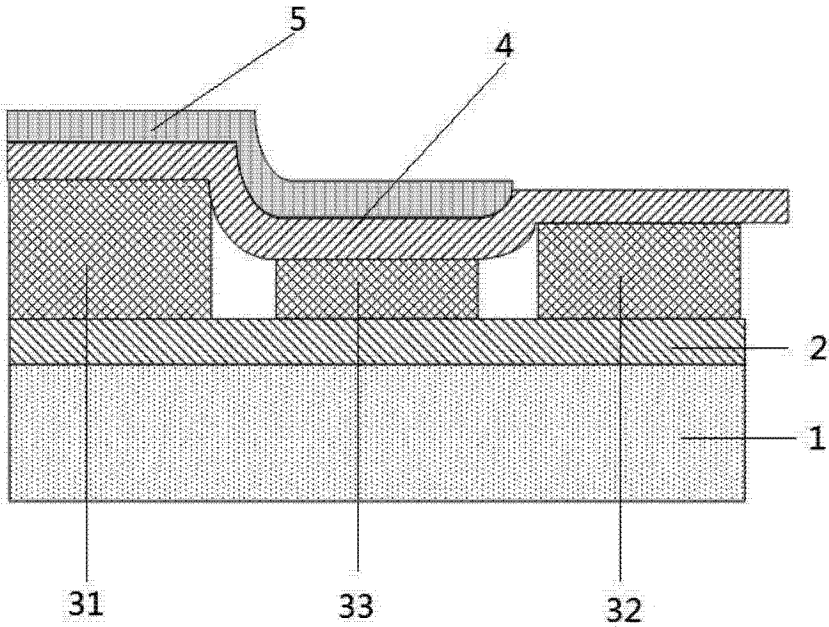


图 5

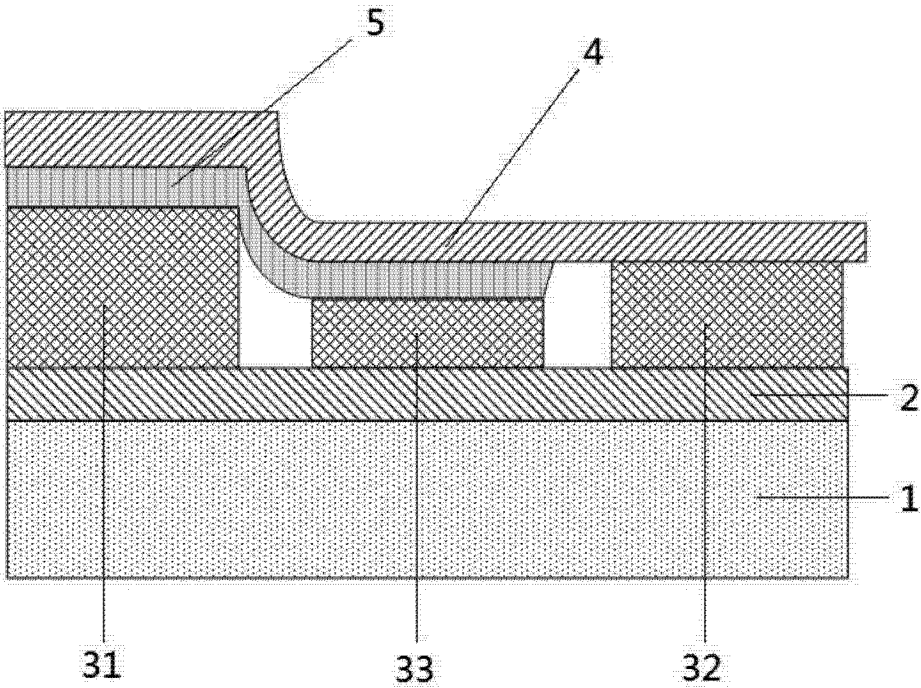


图 6

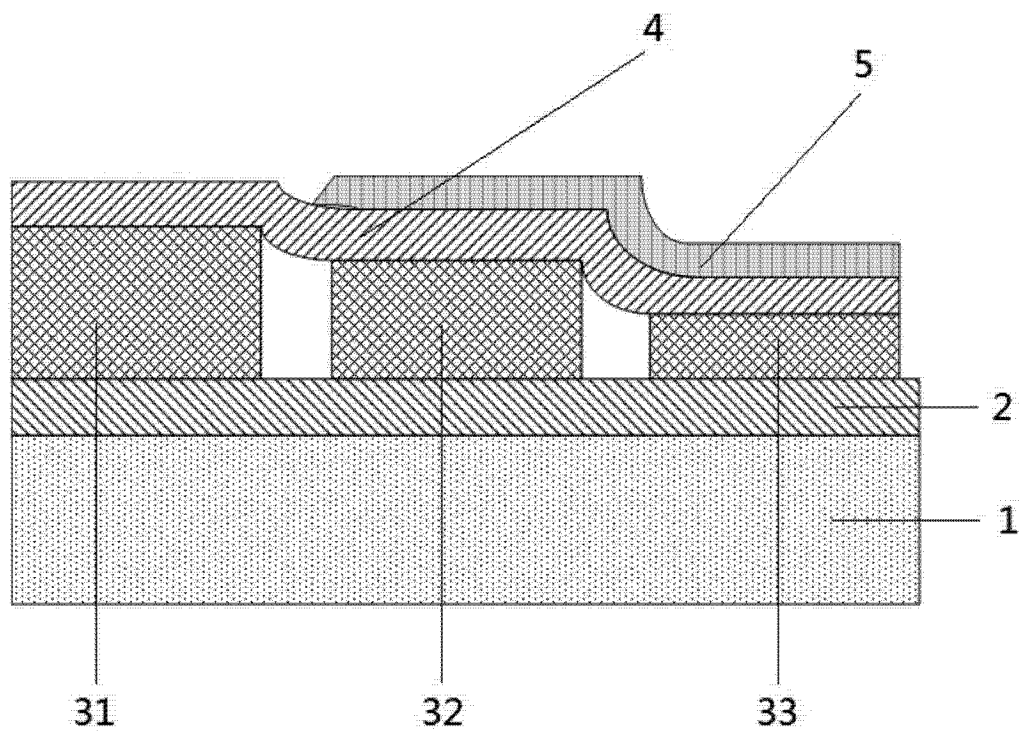


图 7

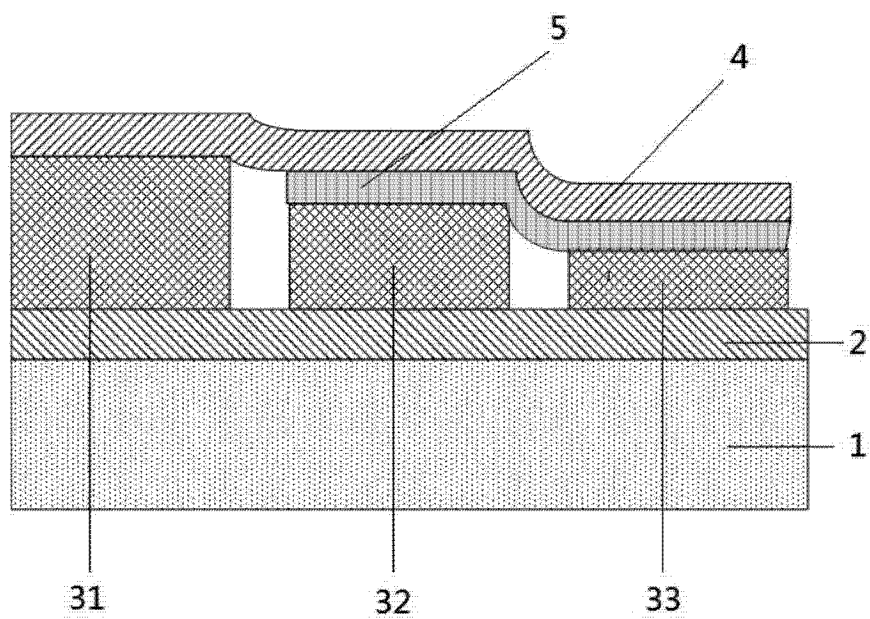


图 8

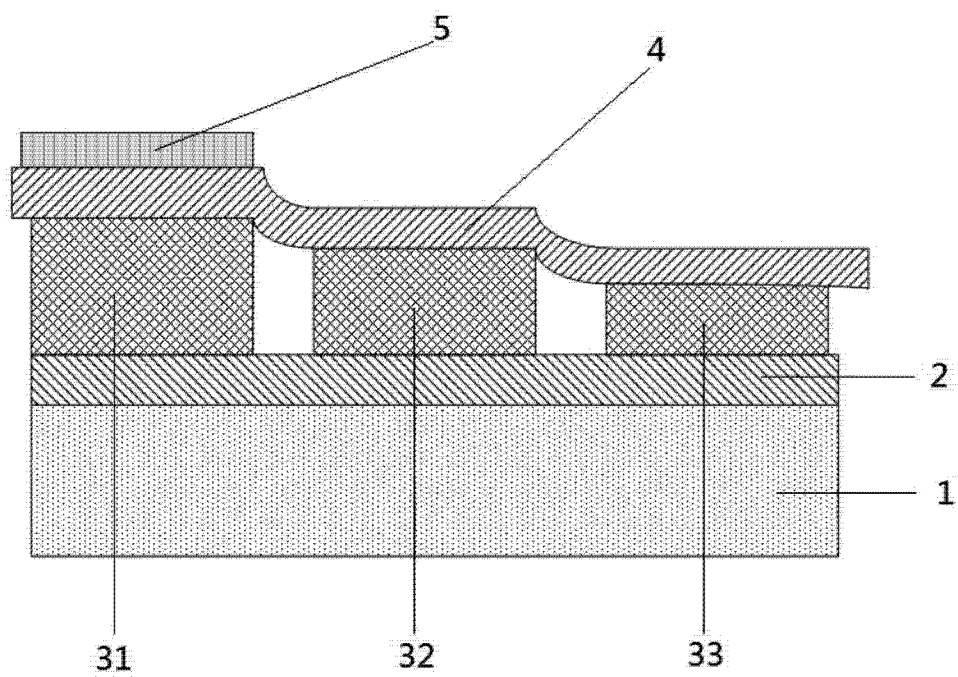


图 9

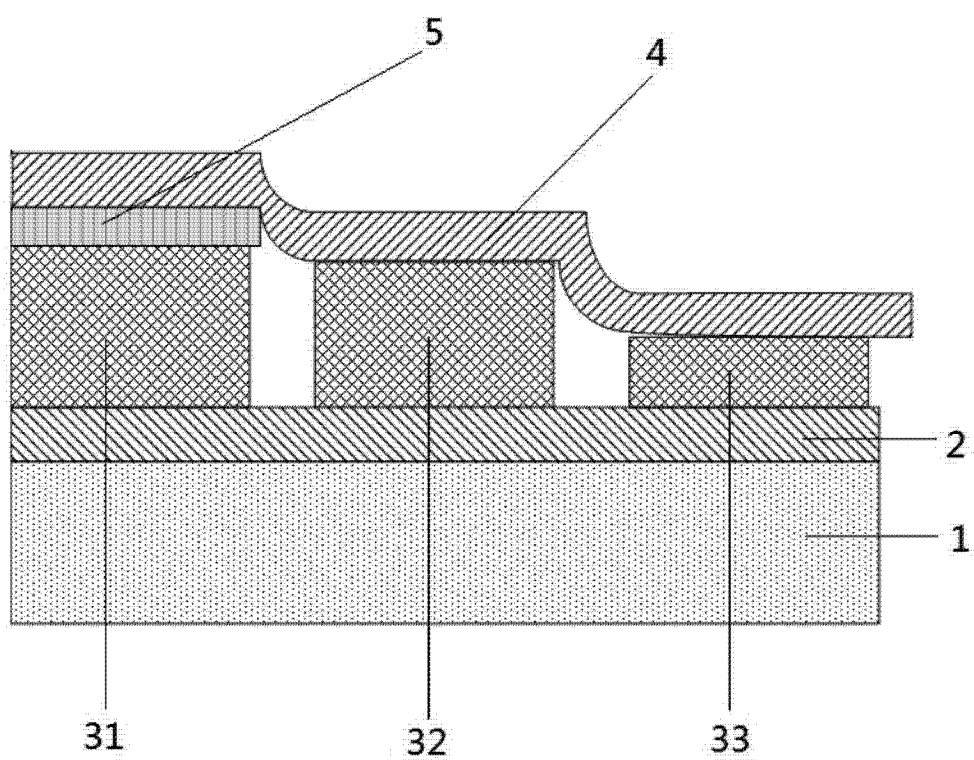


图 10

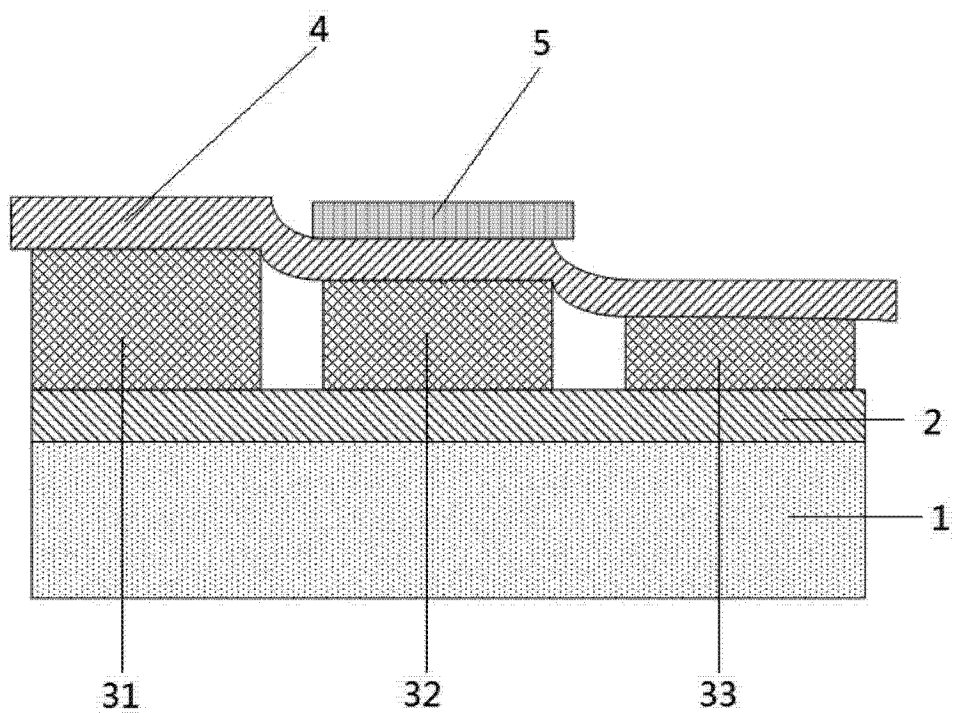


图 11

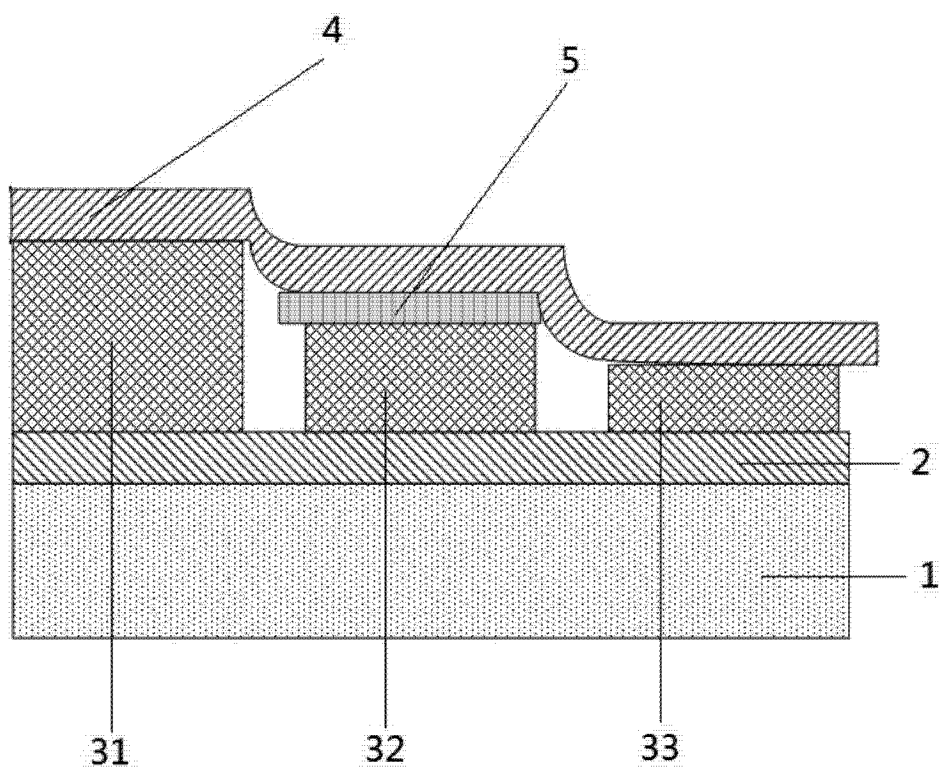


图 12

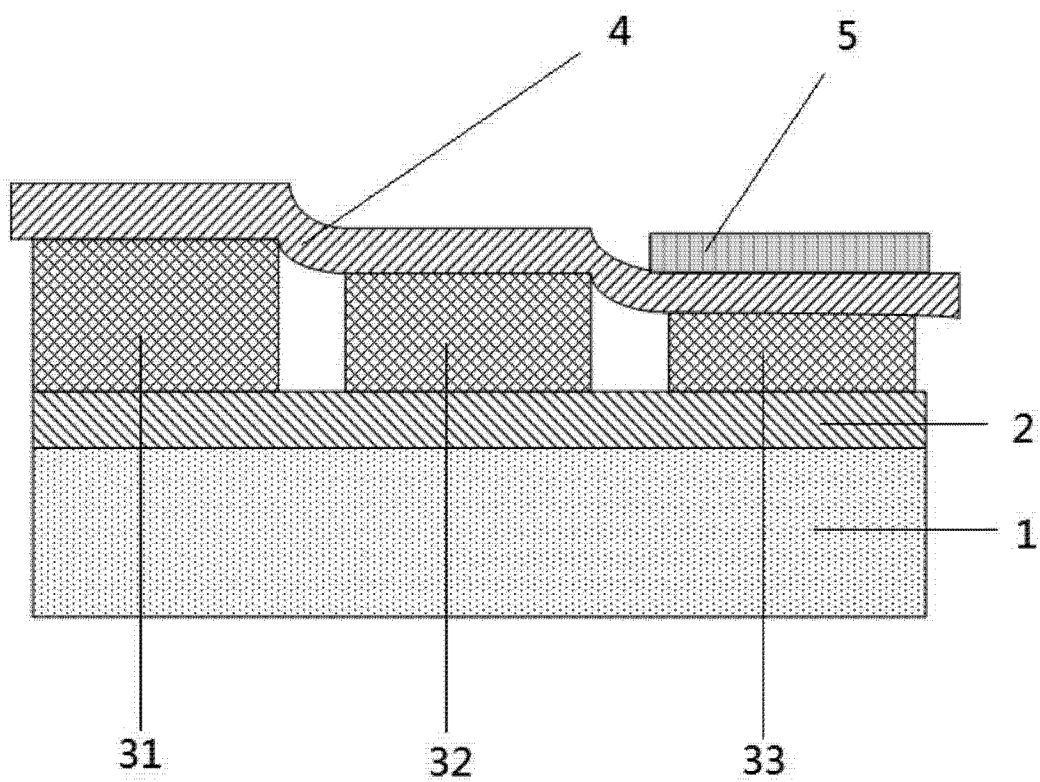


图 13

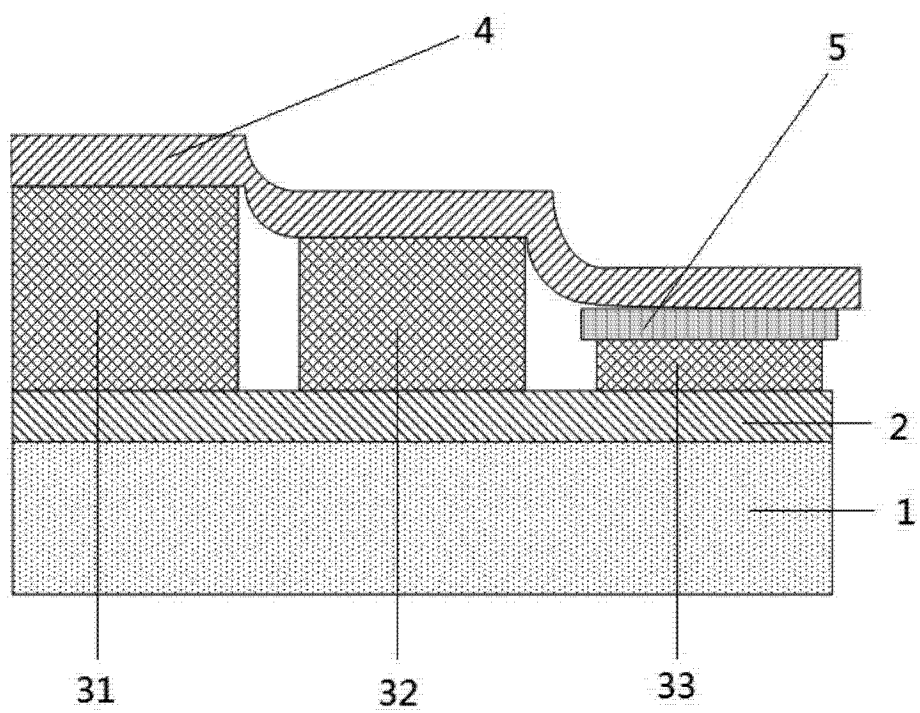


图 14

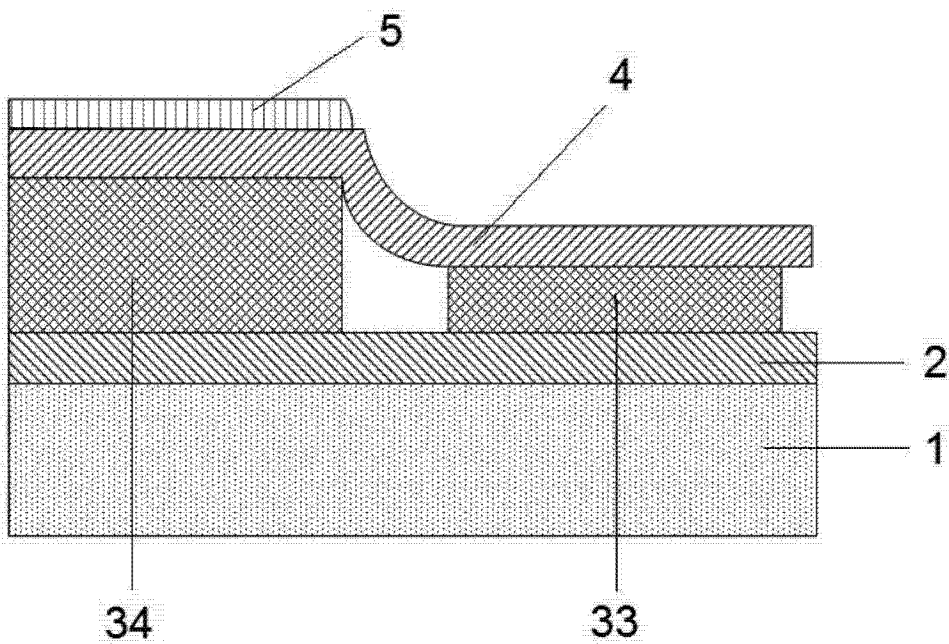


图 15

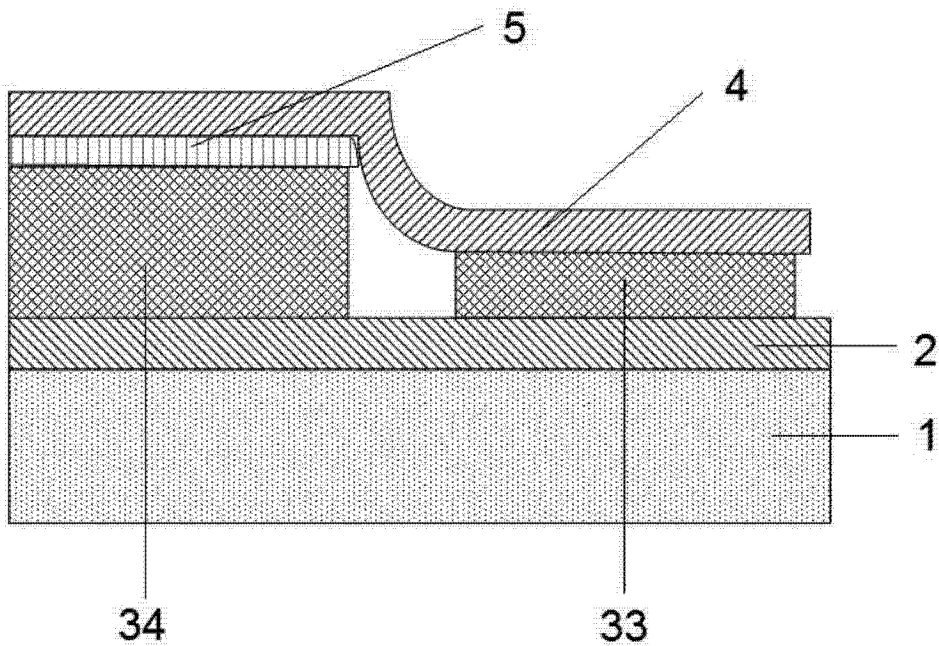


图 16

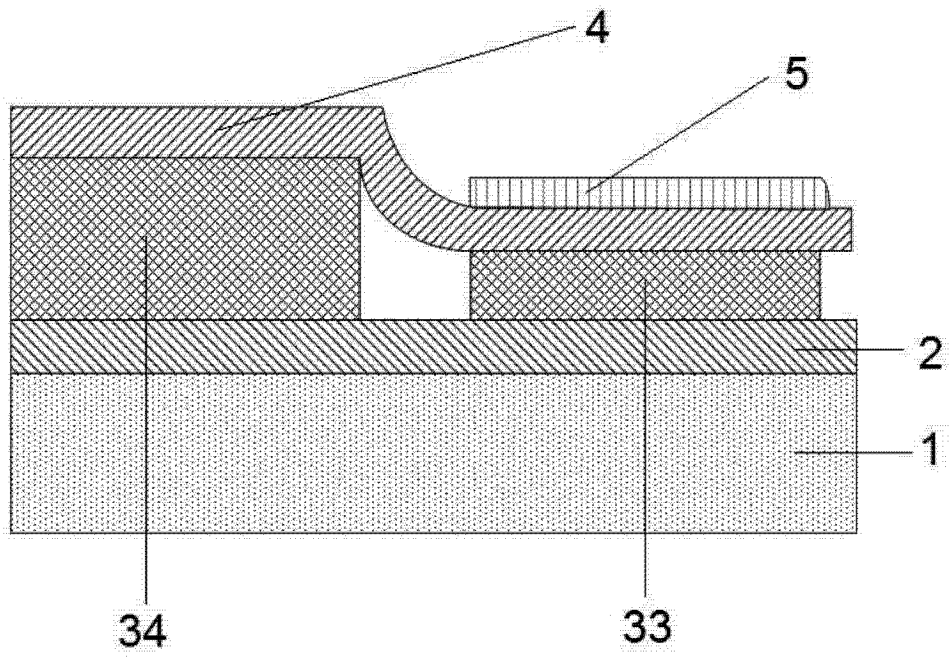


图 17

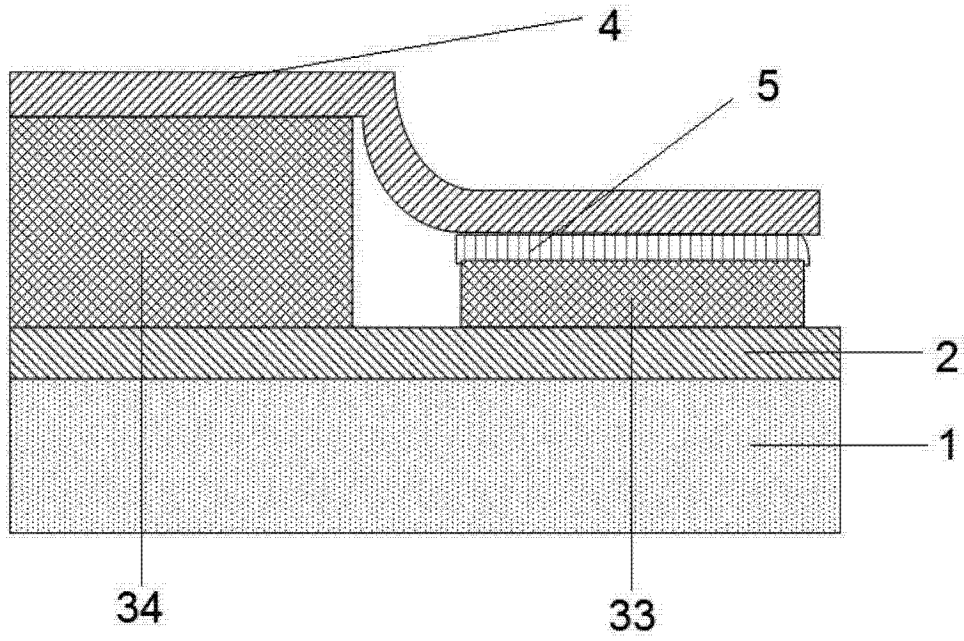


图 18

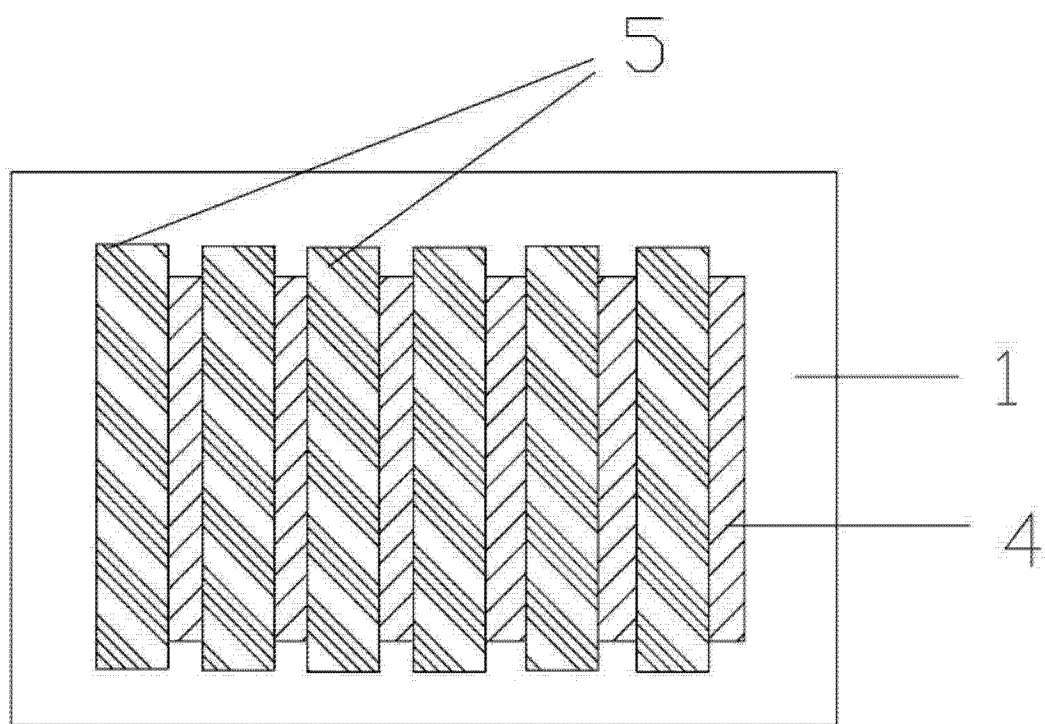


图 19

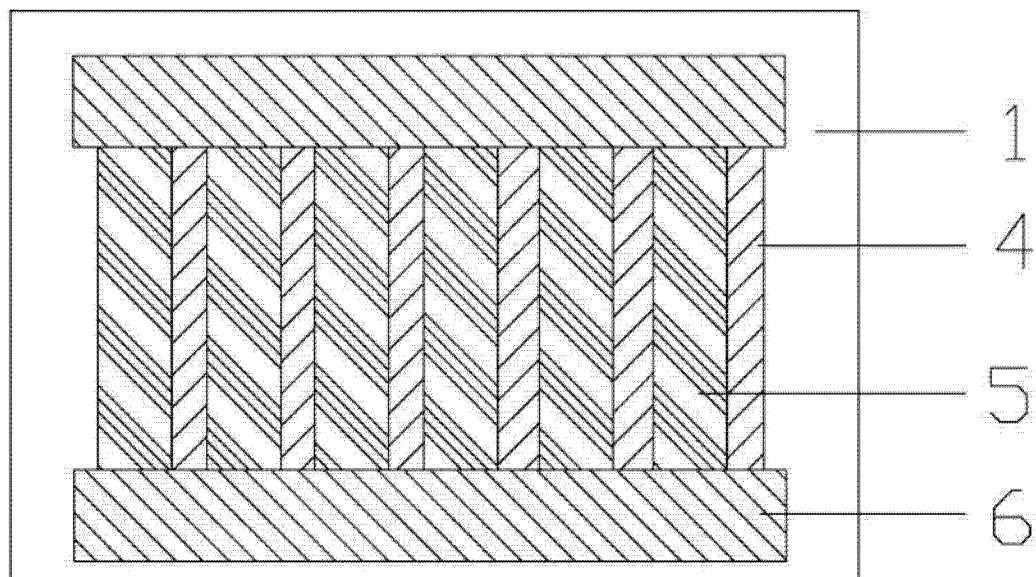


图 20

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示器件及其制备方法		
公开(公告)号	CN104466022A	公开(公告)日	2015-03-25
申请号	CN201410789043.2	申请日	2014-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	陈红 彭兆基 金波		
发明人	陈红 彭兆基 金波		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3223 H01L51/5234 H01L51/56 H01L2251/53 H01L2251/56		
代理人(译)	彭秀丽		
其他公开文献	CN104466022B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的有机发光二极管显示器件，包括像素单元层，所述像素单元层一侧对应设置阳极层，另一侧对应设置阴极层，通过将至少一发光颜色的子像素对应的阴极层厚度设置与其余发光颜色的子像素对应的阴极层厚度不同，从而改善不同发光颜色有机发光二极管的微腔效应，进而有效改善了所述有机发光二极管显示器件的发光效率、亮度、色彩再现性等性能。所述的一种有机发光二极管显示器件的制备方法，通过通用金属掩膜板制备第一阴极层，通过精细金属掩膜板制备第二阴极层，就可以达到改善所述有机发光二极管显示器件性能的效果，制备工艺简单，能有效降低所述有机发光二极管显示器件的制备和应用成本。

