



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106684263 A

(43) 申请公布日 2017. 05. 17

(21) 申请号 201510762006. 7

(22) 申请日 2015. 11. 10

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201506 上海市金山区金山工业区大道
100 号 1 幢二楼 208 室

(72) 发明人 李贵芳 肖玲 张斌 张磊

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 俞涤炯

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

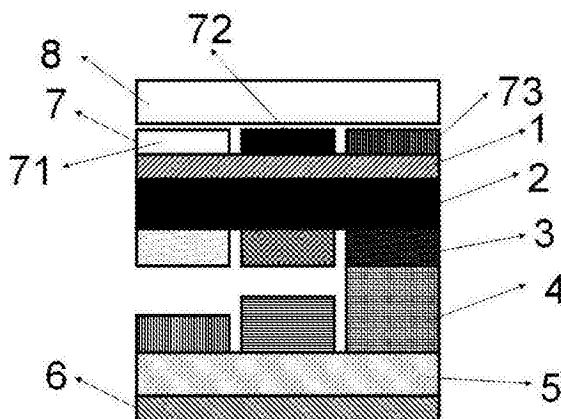
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种 OLED 像素单元的制备方法及 OLED 显示面板

(57) 摘要

本发明涉及一种半导体制作技术领域, 尤其涉及一种 OLED 装置的制备方法及 OLED 显示面板。一种 OLED 装置的制备方法, 其中, 包括提供一基板; 于所述基板上制备一阳极层; 于所述金属阳极层上制备一有机发光层; 于所述有机发光层上制备一阴极层; 于所述阴极层之上制备一用以提取不同颜色发光材料的光提取层, 其中所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率。因所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率可以对 OLED 装置内部被损耗的 80% 的光进行提取, 避免了部分光线在传输过程中发生内部全反射, 大大提高了 OLED 装置的出光效率。



1. 一种OLED像素单元的制备方法,其特征在于,包括:
提供一基板;
于所述基板上制备一阳极层;
于所述阳极层上制备一有机发光层;
于所述有机发光层上制备一阴极层;以及
于所述阴极层之上制备一用以提取所述有机发光层发射光线波长的光提取层;其中,
所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率。
2. 根据权利要求1所述的OLED像素单元的制备方法,其特征在于,所述光提取层包括一层或多层光提取薄膜。
3. 根据权利要求2所述的OLED像素单元的制备方法,其特征在于,采用蒸镀工艺或湿法工艺制备所述光提取薄膜。
4. 根据权利要求1所述的OLED像素单元的制备方法,其特征在于,所述光提取层包括叠置的多层光提取薄膜,且沿所述有机发光层发射光线延伸的方向所述叠置的多层光提取薄膜的折射率逐层增大。
5. 根据权利要求1所述的OLED像素单元的制备方法,其特征在于,所述有机发光层包括选自以下颜色子像素单元:红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元,其中所述光提取层的种类包括对应提取所述红色子像素单元发射光线波长的红色子像素单元提取层、对应提取所述绿色子像素单元发射光线波长的绿色子像素单元提取层、以及对应提取所述蓝色子像素单元发射光线波长的蓝色子像素单元提取层。
6. 根据权利要求1所述的OLED像素单元的制备方法,其特征在于,还包括于所述光提取层之上制备一共通层,其中所述光提取层的折射率低于所述共通层的折射率。
7. 根据权利要求1所述的OLED像素单元的制备方法,其特征在于,所述方法中,于所述基板上制备一阳极层的步骤包括,
于所述基板上制备一金属阳极层;
于所述金属阳极层之上制备一空穴注入层;
于所述空穴注入层之上制备一空穴传输层;以及
所述有机发光层位于所述空穴传输层之上。
8. 根据权利要求1所述的OLED装置的像素单元制备方法,其特征在于,所述方法中,于所述有机发光层上制备所述阴极层的步骤包括:
于所述有机发光层上制备一电子传输层;
于所述电子传输层上制备一金属阴极层。
9. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括设置于基板上的复数个像素单元,每个所述像素单元均包括,
金属阳极层,设置于所述基板之上;
发光层;设置于所述金属阳极层之上;
阴极层,设置于所述发光层之上;以及
光提取层,设置于所述阴极层之上;其中,
所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率。
10. 根据权利要求9所述的OLED显示面板,其特征在于,所述发光层具体包括:

空穴注入层,设置于所述金属阳极层之上;
空穴传输层,设置于所述空穴注入层之上;
有机发光层,设置于所述空穴传输层之上;
电子传输层,设置于所述有机发光层之上。

11.根据权利要求9所述的OLED显示面板,其特征在于,所述光提取层之上设置有一共通层,其中所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率。

12.根据权利要求9所述的OLED显示面板,其特征在于,所述有机发光层包括选自以下颜色子像素单元:红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元。

13.根据权利要求12所述的OLED显示面板,其特征在于,所述光提取层的种类包括对应提取所述红色子像素单元发射光线波长的红色子像素单元提取层、对应提取所述绿色子像素单元发射光线波长的绿色子像素单元提取层、以及对应提取所述蓝色子像素单元发射光线波长的蓝色子像素单元提取层。

一种OLED像素单元的制备方法及OLED显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种半导体制作技术领域,尤其涉及一种OLED像素单元的制备方法及OLED显示面板。

背景技术

[0002] 现有的OLED(Organic Light-Emitting Diode有机电激光显示)装置,如图1所示,现有的一种OLED装置的结构示意图,于一玻璃基板上依次设置阳极5'、空穴注入和传输层4'、有机发光层3',电子传输和注入层2'、阴极1',形成一平行反射结构,OLED装置在使用过程中,在阳极5'和阴极1'之间施加一个电压,电流从阴极1'流向阳极5',并经过有机发光层3'(电流指电子的流动),阴极1'向有机发光层3'输出电子,阳极5'吸收从有机发光层3'传来的电子(这可以视为阳极5'向传导层输出空穴,两者效果相等),在有机发光层3'和空穴传输层的交界处,电子会与空穴结合,电子遇到空穴时,会填充空穴(电子会落入缺失电子的原子中的某个能级)。这一过程发生时,电子会以光子的形式释放能量。进而使得OLED装置发光。依据配方不同,调节有机发光层3'的有机物分子的类型,可以产生红、绿、蓝三原色,构成基本色彩,其光的亮度或强度则与电流成正比(电流越大,光的亮度或强度就越高),但是现有的OLED装置,由于OLED装置发光为特殊的平行反射结构,大部分发出的光在界面(OLED装置内部层与层之间的连接处称为界面)处形成全反射,大约只有20%的光能从OLED装置中透射出来进入空气中而被利用,其光提取效率较低,而未被提取的光则以热能的形式损耗,影响OLED装置的使用寿命。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足之处,本发明提供一种OLED像素单元的制备方法及OLED显示面板,用于OLED像素单元上设置一光提取层,于光提取层上端继续设置一光提取共通层,提高光取出效果。

[0004] 本发明的技术方案是:

[0005] 提供一基板;

[0006] 于所述基板上制备一阳极层;

[0007] 于所述阳极层上制备一有机发光层;

[0008] 于所述有机发光层上制备一阴极层;以及

[0009] 于所述阴极层之上制备一用以提取所述有机发光层发射光线波长的光提取层;其中,

[0010] 所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率。

[0011] 优选地,上述的OLED像素单元的制备方法,其中所述光提取层包括一层或多层光提取薄膜。

[0012] 优选地,上述的OLED像素单元的制备方法,其中,采用蒸镀工艺或湿法工艺制备所述光提取薄膜。

[0013] 优选地,OLED像素单元的制备方法,其中,所述光提取层包括叠置的多层光提取薄膜,且沿所述有机发光层发射光线延伸的方向所述叠置的多层光提取薄膜的折射率逐层增大。

[0014] 优选地,OLED像素单元的制备方法,其中,有机发光层包括红色子像素单元、绿色子像素单元、蓝色子像素单元,所述光提取层包括提取所述红色子像素单元发射光线波长的红色子像素单元提取层、提取所述绿色子像素单元发射光线波长的绿色子像素单元提取层、提取所述蓝色子像素单元发射光线波长的蓝色子像素单元提取层。

[0015] 优选地,上述的OLED像素单元的制备方法,其中,还包括于所述光提取层之上制备一共通层,其中所述光提取层的折射率低于所述共通层的折射率。

[0016] 优选地,上述的OLED像素单元的制备方法,其中,所述方法中,于所述基板上制备一阳极层的步骤包括,

[0017] 于所述基板上制备一金属阳极层;

[0018] 于所述金属阳极层之上制备一空穴注入层;

[0019] 于所述空穴注入层之上制备一空穴传输层;以及

[0020] 所述有机发光层位于所述空穴传输层之上。

[0021] 优选地,上述的OLED像素单元的制备方法,其中,所述方法中,于所述有机发光层上制备一阴极层的步骤包括:

[0022] 于所述有机发光层上制备一电子传输层;

[0023] 于所述电子传输层上制备一金属阴极层。

[0024] 一种OLED显示面板,其中,包括设置于基板上的复数个像素单元,每个所述像素单元均包括,

[0025] 金属阳极层,设置于所述基板之上;

[0026] 发光层,设置于所述金属阳极层之上;

[0027] 阴极层,设置于所述发光层之上;

[0028] 光提取层,设置于所述阴极层之上;其中,

[0029] 所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率。

[0030] 优选地,上述的OLED显示面板,其中,所述发光层具体包括:

[0031] 空穴注入层,设置于所述金属阳极层之上;

[0032] 空穴传输层,设置于所述空穴注入层之上;

[0033] 有机发光层,设置于所述空穴传输层之上;

[0034] 电子传输层、设置于所述有机发光层之上。

[0035] 优选地,上述的OLED显示面板,其中,于所述光提取层之上设置一共通层,其中所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率。

[0036] 优选地,上述的OLED显示面板,其中,所述有机发光层包括红色子像素单元、绿色子像素单元、蓝色子像素单元。

[0037] 优选地,上述的OLED显示面板,其中,所述光提取层包括提取所述红色子像素单元发射光线波长的红色子像素单元提取层、提取所述绿色子像素单元发射光线波长的绿色子像素单元提取层、提取所述蓝色子像素单元发射光线波长的蓝色子像素单元提取层。

[0038] 与现有技术相比,本发明的优点是:

[0039] (1)在阴极层之上制备一光提取层,且所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率,因所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率,即于OLED像素单元内部进行光提取操作,可以对OLED像素单元内部被损耗的80%的光进行提取,避免了部分光线在传输过程中发生内部全反射,大大提高了OLED像素单元的出光效率。同时大大减少了OLED像素单元内部的光损耗,即大大减少了OLED像素单元内部的热损耗(OLED像素单元内部的未被提取的光通常转化为热量予以消耗),进一步提高了OLED像素单元的使用寿命。

[0040] (2)光提取层由多层光提取薄膜形成,采用蒸镀工艺或湿法工艺制备形成上述光提取薄膜,有利于光提取层薄膜间的相互结合,同时具有一定的封装效果。

附图说明

[0041] 图1为现有的一种OLED显示面板结构示意图;

[0042] 图2为本发明的一种OLED像素单元的制备方法的工艺流程图;

[0043] 图3为本发明的OLED显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0045] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0047] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0048] 本申请在OLED上层制作光提取层,在光提取层上端继续设置一共通层,通过光提取层破坏OLED装置内部的界面全反射,提高光取出效率,另外通过光提取层和共通层调高光提高光输出的纯度。

[0049] 如图2所示,一种OLED像素单元的制备方法,其中,包括

[0050] 提供一基板;

[0051] 于所述基板上制备一阳极层;

[0052] 于所述阳极层上制备一有机发光层;

[0053] 于所述有机发光层上制备一阴极层;以及

[0054] 于所述阴极层之上制备一用以提取所述有机发光层发射光线波长的光提取层;其中所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率。进一步地,所述有机发光层包括红色子像素单元、绿色子像素单元、蓝色子像素单元,所述光提取层包括提取所述红色子像素单元发射光线波长的红色子像素单元提取层、提取所述绿色子像素单元发射光线波长的绿色子像素单元提取层、提取所述蓝色子像素单元发射光线波长的蓝色子像素单元提取层。

[0055] 本发明的工作原理为:在阴极层之上制备一用以提取不同波长光线的提取层,且上述阴极层的折射率低于上述光提取层的折射率,因上述阴极层的折射率低于上述光提取层的折射率,即对OLED像素单元内部进行光提取操作,可以对OLED像素单元内部被损耗的

80%的光进行提取,避免了部分光线在传输过程中发生内部全反射,大大提高了OLED像素单元的出光效率。同时大大减少了OLED像素单元内部的光损耗,即大大减少了OLED像素单元的热损耗(OLED像素单元内部的未被提取的光通常转化为热量予以消耗),进一步提高了OLED像素单元的使用寿命。

[0056] 作为进一步优选实施方案,上述的OLED像素单元的制备方法,其中,所述光提取层包括一层或多层光提取薄膜。进一步地,所述光提取层包括叠置的多层光提取薄膜,且沿所述有机发光层发射光线延伸的方向所述叠置的多层光提取薄膜的折射率逐层增大,通过一层或多层的光提取薄膜,有利于进一步提高光提取效率。

[0057] 作为进一步优选实施方案,上述的OLED像素单元的制备方法,其中,采用蒸镀工艺或湿法工艺制备形成上述光提取薄膜,有利于光提取层薄膜间的相互结合,同时具有一定的封装效果。

[0058] 作为进一步优选实施方案,上述的OLED像素单元的制备方法,其中,还包括于上述光提取层之上制备一共通层,。其中,上述光提取层的折射率低于上述共通层的折射率。因上述光提取层的折射率低于上述共通层的折射率,进一步破坏了OLED像素单元内部的全反射,进一步提高了OLED像素单元的出光效率。进一步地,光提取层可采用吸光材料形成(但不局限于吸光材料),通过吸光材料对光进行集中,有益于提高出光的纯度。

[0059] 作为进一步优选实施方案,上述的OLED像素单元的制备方法,其中,所述方法于所述基板上制备一阳极层的步骤包括,

[0060] 于所述基板上制备一金属阳极层;

[0061] 于所述金属阳极层之上制备一空穴注入层;

[0062] 于所述空穴注入层之上制备一空穴传输层;以及

[0063] 所述有机发光层位于所述空穴传输层之上。

[0064] 于阳极和阴极之间施加预定电压情况下,阳极与阴极之间电压差产生电流,金属阳极层的电流驱动空穴注入层的空穴迁移,空穴迁移方向与电流流向一致,空穴进入空穴传输层后被传输至有机发光层,空穴在有机发光层与电子(阴极迁移出来的)进行复合,在复合过程产生光子,光子即光线。

[0065] 作为进一步优选实施方案,上述的OLED像素单元的制备方法,其中,所述方法中于所述有机发光层上制备一阴极层的步骤包括:

[0066] 于所述有机发光层上制备一电子传输层;

[0067] 于所述电子传输层上制备一金属阴极层。

[0068] 于阳极层和阴极层之间施加预定电压情况下,阳极与阴极之间电压差产生电流,金属阴极层的电流驱动金属阴极层内的电子进入至电子传输层,电子进入电子传输层后被传输至有机发光层,电子在有机发光层与空穴进行复合,在复合过程产生光子,光子即光线。阴极层通常采用低功函数的材料形成,进而能够有效地将金属阴极层的电子注入至电子传输层。

[0069] 如图3所示,本发明同时提供一种OLED显示面板,其中,包括设置于基板上的复数个像素单元,每个所述像素单元均包括,

[0070] 金属阳极层6,设置于上述基板上;

[0071] 发光层;设置于所述金属阳极层6之上;

- [0072] 阴极层1,设置于所述发光层之上;以及
- [0073] 光提取层7,设置于所述阴极层1之上,且与所述有机发光层3发射光线波长匹配;其中
- [0074] 所述阴极层1的折射率低于所述光提取层7的折射率。
- [0075] 进一步地,发光层包括:
- [0076] 空穴注入层,设置于所述金属阳极层6之上;
- [0077] 空穴传输层,设置于所述空穴注入层之上;
- [0078] 有机发光层3,设置于上述空穴传输层上,进一步地,所述有机发光层包括红色子像素单元、绿色子像素单元、蓝色子像素单元。
- [0079] 电子传输层2、设置于所述有机发光层3之上。
- [0080] 在阴极层1之上设置一光提取层7,且上述阴极层1的折射率低于上述光提取层7的折射率,因上述阴极层1的折射率低于上述光提取层7的折射率,即于像素单元内部进行光提取操作,可以对像素单元内部被损耗的80%的光进行提取,避免了部分光线在传输过程中发生内部全反射,大大提高了单个像素单元的出光效率。同时大大减少了像素单元内部的光损耗,即减少了像素单元内部的热损耗(像素单元内部的未被提取的光通常转化为热量予以消耗),进一步提高了像素单元的使用寿命。
- [0081] 作为进一步优选实施方案,上述的OLED显示面板,其中,于上述光提取层7之上设置一共通层8。其中,上述光提取层7的折射率低于上述共通层8的折射率。因上述光提取层7的折射率低于上述共通层8的折射率,进一步破坏了OLED像素单元内部的全反射,进一步提高了OLED像素单元的出光效率。进一步地,提取层7和共通层8采用吸光材料形成,通过吸光材料对不需要的光进行吸收,有益于提高出光的纯度。
- [0082] 作为进一步优选实施方案,上述的OLED显示面板,其中,还包括于上述金属阳极层6之上设置一空穴注入层5;于上述空穴注入层5之上设置一空穴传输层4。
- [0083] 作为进一步优选实施方案,上述的OLED显示面板,其中,还包括于上述有机发光层3之上设置一阴极层3。
- [0084] 作为进一步优选实施方案,上述的OLED显示面板,其中,进一步地,所述光提取层包括与所述有机发光层(红色子像素单元、绿色子像素单元、蓝色子像素单元)匹配的蓝色子像素单元提取层71、绿色子像素单元提取层72、红色子像素单元光线提取层73。因不同子像素的光波长不同,其每个子像素所对应的折射率也不相同,所以每个子像素设置一单独匹配的子像素光提取层(蓝色子像素单元提取层71、绿色子像素单元提取层72、红色子像素单元光线提取层73),用以进一步提供光提取的效率及光提取质量。
- [0085] 以上所述仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的实施方式及保护范围,对于本领域技术人员而言,应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案,均应当包含在本发明的保护范围内。

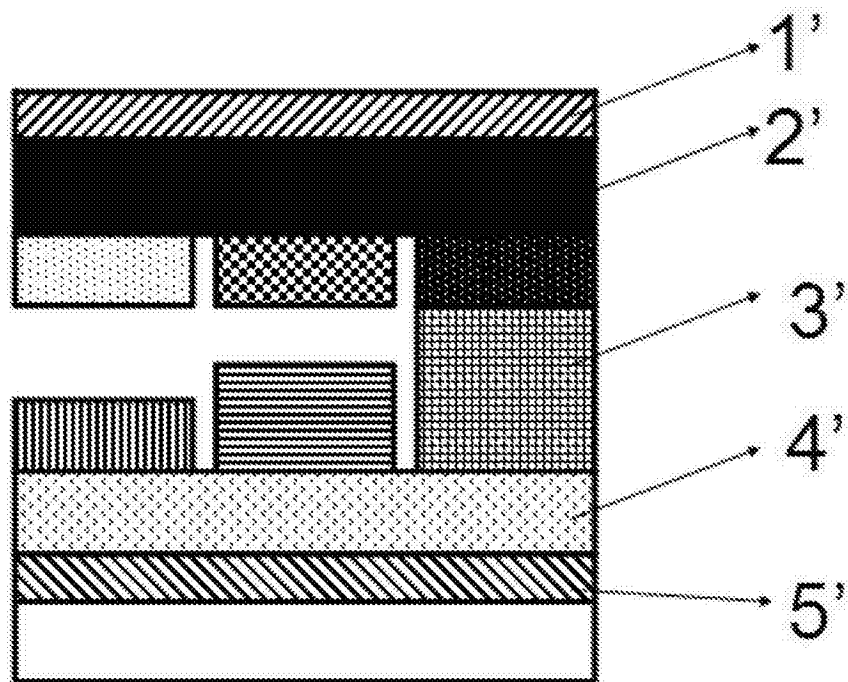


图1

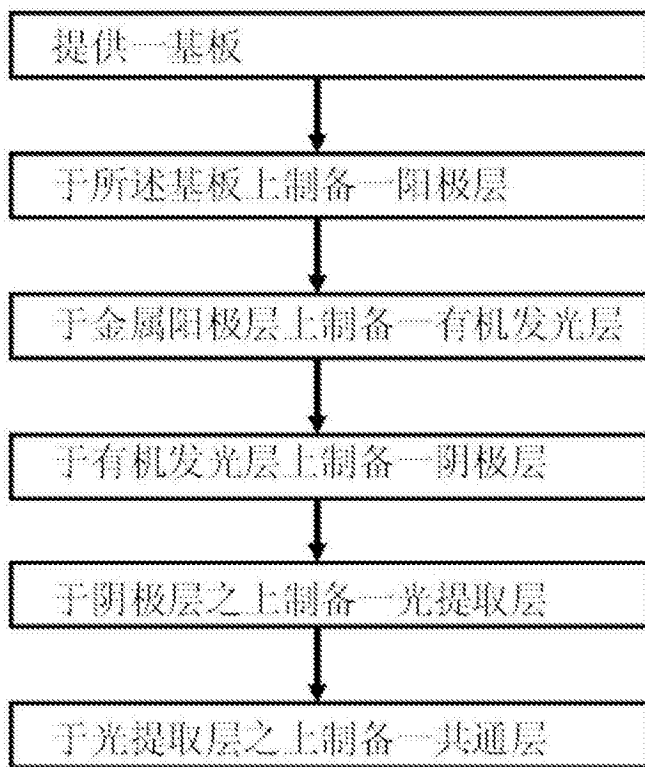


图2

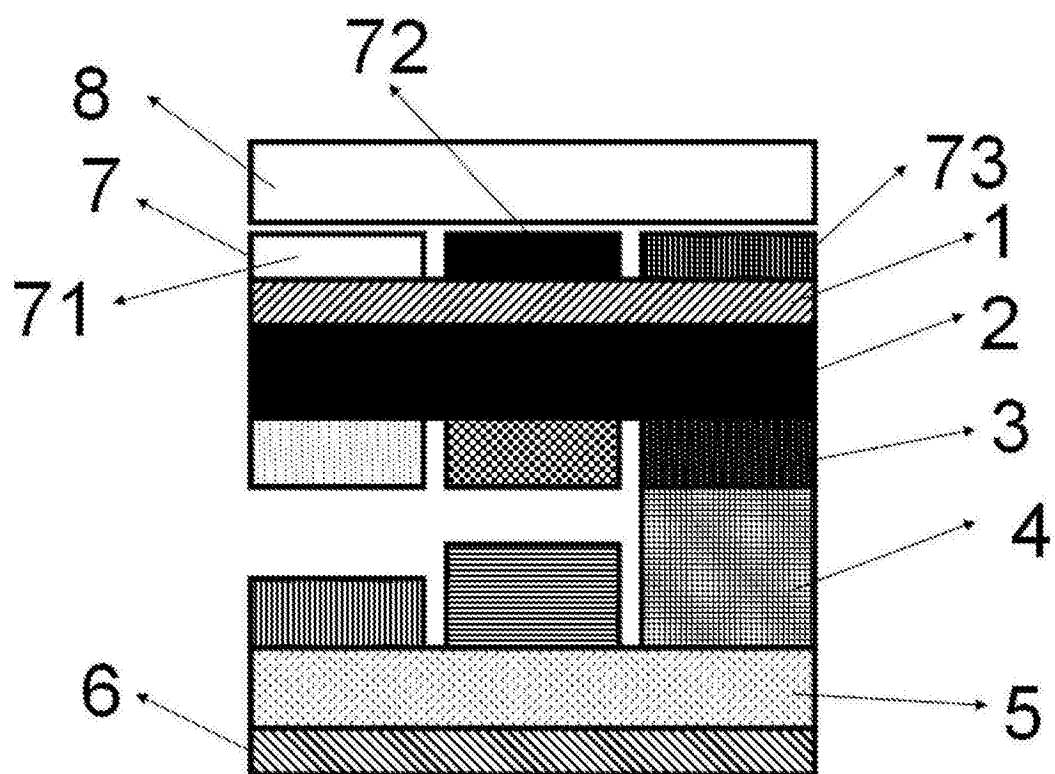


图3

专利名称(译)	一种OLED像素单元的制备方法及OLED显示面板		
公开(公告)号	CN106684263A	公开(公告)日	2017-05-17
申请号	CN201510762006.7	申请日	2015-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	李贵芳 肖玲 张斌 张磊		
发明人	李贵芳 肖玲 张斌 张磊		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5275		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种半导体制作技术领域，尤其涉及一种OLED装置的制备方法及OLED显示面板。一种OLED装置的制备方法，其中，包括提供一基板；于所述基板上制备一阳极层；于所述金属阳极层上制备一有机发光层；于所述有机发光层上制备一阴极层；于所述阴极层之上制备一用以提取不同颜色发光材料的光提取层，其中所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率。因所述阴极层的折射率低于所述光提取层的折射率可以对OLED装置内部被损耗的80%的光进行提取，避免了部分光线在传输过程中发生内部全反射，大大提高了OLED装置的出光效率。

