



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109786576 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201910080893.8

(22)申请日 2019.01.28

(71)申请人 成都京东方光电科技有限公司

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)
合作路1188号

申请人 京东方科技股份有限公司

(72)发明人 吴小会 姜妮 颜莎宁

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

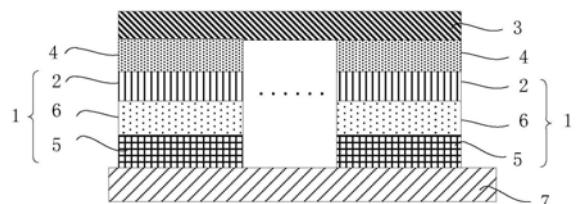
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种OLED显示器件、显示面板及显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种OLED显示器件、显示面板及显示装置,该OLED显示器件包括:至少一个单色OLED发光器件,位于所述至少一个单色OLED发光器件的阴极之上且与所述阴极相对设置的基板,以及填充在每个所述单色OLED发光器件的阴极和所述基板之间的中间层,其中,所述中间层与所述单色OLED发光器件一一对应;所述基板包括有序的孔阵列;每个所述单色OLED发光器件的阴极和所述基板相对的两个表面之间都构成一法布里珀罗共振腔,每个所述法布里珀罗共振腔的腔长满足入射的环境光中与对应的所述单色OLED发光器件发光颜色相同的光出射的条件。解决了现有技术中OLED显示器件的显示效果较差的技术问题。



1. 一种OLED显示器件，其特征在于，包括：至少一个单色OLED发光器件，位于所述至少一个单色OLED发光器件的阴极之上且与所述阴极相对设置的基板，以及填充在每个所述单色OLED发光器件的阴极和所述基板之间的中间层，其中，所述中间层与所述单色OLED发光器件一一对应；所述基板包括有序的孔阵列；每个所述单色OLED发光器件的阴极和所述基板相对的两个表面之间都构成一法布里珀罗共振腔，每个所述法布里珀罗共振腔的腔长满足入射的环境光中与对应的所述单色OLED发光器件发光颜色相同的光出射的条件。
2. 如权利要求1所述的OLED显示器件，其特征在于，所述基板的材料为纳米材料。
3. 如权利要求2所述的OLED显示器件，其特征在于，所述有序的孔阵列为有序的纳米孔阵列，所述纳米孔阵列的周期满足出射光共振散射。
4. 如权利要求3所述的OLED显示器件，其特征在于，所述纳米孔的直径为20nm，相邻所述纳米孔之间的距离为150nm。
5. 如权利要求4所述的OLED显示器件，其特征在于，所述纳米材料为金属且透光的材料。
6. 如权利要求5所述的OLED显示器件，其特征在于，所述中间层的材料为透光且反射率不大于7.6%的材料。
7. 如权利要求6所述的OLED显示器件，其特征在于，所述中间层的厚度在[45nm, 90nm]范围内。
8. 如权利要求7所述的OLED显示器件，其特征在于，还包括：位于所述阴极与所述中间层之间的电致变色膜，所述电致变色膜层在不加电时遮光，在加电时透光。
9. 一种显示面板，其特征在于，包括权利要求1-8任一项所述的OLED显示器件。
10. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求9所述的显示面板。

一种OLED显示器件、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示器件、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Light-Emitting Diode,OLED)具有主动发光、响应速度快以及低驱动电压等优点,OLED显示器件被广泛应用于液晶显示领域。目前,常见的OLED显示器件的种类包括单色、多彩以及全彩等。

[0003] 当外部环境光照射到OLED显示器件时,由于OLED显示器件中阴极的反射作用,会影响OLED显示器件的显示画质。目前,为了避免环境光反射对OLED显示器件的显示画质的影响,通常在OLED显示器件上设置偏光片,但是,偏光片会导致OLED显示器件发出的光会部分损失,OLED显示器件的亮度降低,进而使得OLED显示器件的显示效果变差。

发明内容

[0004] 本申请提供一种OLED显示器件、显示面板以及显示装置,用以解决现有技术中OLED显示器件的显示效果较差的技术问题。

[0005] 第一方面,本申请提供一种OLED显示器件,该OLED显示器件包括:至少一个单色OLED发光器件,位于所述至少一个单色OLED发光器件的阴极之上且与所述阴极相对设置的基板,以及填充在每个所述单色OLED发光器件的阴极和所述基板之间的中间层,其中,所述中间层与所述单色OLED发光器件一一对应;所述基板包括有序的孔阵列;每个所述单色OLED发光器件的阴极和所述基板相对的两个表面之间都构成一法布里珀罗共振腔,每个所述法布里珀罗共振腔的腔长满足入射的环境光中与对应的所述单色OLED发光器件发光颜色相同的光出射的条件。

[0006] 本申请提供的实施例中,在至少一个单色OLED发光器件的阴极之上且与所述阴极相对设置一基板,以使得每个单色OLED发光器件的阴极与基板相对的两个表面之间都构成一法布里珀罗共振腔,在每个单色OLED发光器件的阴极与所述基板之间填充中间层,使得每个所述法布里珀罗共振腔的腔长满足入射的环境光中与对应的所述单色OLED发光器件发光颜色相同的光出射的条件,并通过基板使得入射的环境光中与每个所述单色OLED发光器件发光颜色相同的光出射,不仅提高OLED显示器件的显示效果,在保持OLED显示器件亮度不变的情况下,还降低了OLED显示器件的驱动电压,降低了OLED显示器件的功耗。

[0007] 可选地,所述基板的材料为纳米材料。

[0008] 可选地,所述有序的孔阵列为有序的纳米孔阵列,所述纳米孔阵列的周期满足出射光共振散射。

[0009] 可选地,所述纳米孔的直径为20nm,相邻所述纳米孔之间的距离为150nm。

[0010] 可选地,所述纳米材料为金属且透光的材料。

[0011] 可选地,所述中间层的材料为透光且反射率不大于7.6%的材料。

- [0012] 可选地,所述中间层的厚度在[45nm,90nm]范围内。
- [0013] 可选地,所述的OLED显示器件,还包括:位于所述阴极与所述中间层之间的电致变色膜,所述电致变色膜层在不加电时遮光,在加电时透光。
- [0014] 本申请提供的实施例中,在OLED显示器件中,位于所述阴极与所述中间层之间设置电致变色膜,所述电致变色膜层在不加电时遮光,在加电时透光,以使的所述电致变色膜不加电时,处于纯黑状态,进而提高OLED显示器件的对比度。
- [0015] 第二方面,本申请提供一种显示面板,所述显示面板,包括第一方面所述的OLED显示器件。
- [0016] 第三方面,本申请提供一种显示装置,所述显示装置,包括第二方面所述的显示面板。

附图说明

- [0017] 图1为本申请实施例所提供的一种OLED显示器件;
- [0018] 图2为本申请实施例所提供的另一种OLED显示器件;
- [0019] 图3为本申请实施例所提供的一种基板的俯视图;
- [0020] 图4为本申请实施例所提供的一种法布里珀罗共振腔的干涉示意图;
- [0021] 图5为本申请实施例所提供的另一种OLED显示器件;
- [0022] 图6为本申请实施例所提供的一种电致变色膜的结构示意图。
- [0023] 附图标号:1-单色OLED发光器件;2-阴极;3-基板;4-中间层;5-阳极;6-发光层;7-基底层;8-穴注入层;9-空穴传输层;10-电子传输层;11-电子注入层;12-电致变色膜;120-第一透明导电层;121-电致变色层;122-电解质层;123-离子储存层;124-第二透明导电层。

具体实施方式

[0024] 本申请实施例提供的方案中,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0025] 为了更好的理解上述技术方案,下面通过附图以及具体实施例对本申请技术方案做详细的说明,应当理解本申请实施例以及实施例中的具体特征是对本申请技术方案的详细的说明,而不是对本申请技术方案的限定,在不冲突的情况下,本申请实施例以及实施例中的技术特征可以相互组合。

[0026] 附图中各膜层的厚度和形状不反映真实比例,目的只是示意说明本申请内容。

[0027] 参见图1,本申请实施例提供的一种OLED显示器件,该OLED显示器件包括:至少一个单色OLED发光器件1,位于所述至少一个单色OLED发光器件的阴极2之上且与所述阴极2相对设置的基板3,以及填充在每个所述单色OLED发光器件的阴极2和所述基板之间的中间层4,其中,所述中间层4与所述单色OLED发光器件1一一对应;所述基板3包括有序的孔阵列;每个所述单色OLED发光器件的阴极2和基板3相对的两个表面之间都构成一法布里珀罗共振腔,每个所述法布里珀罗共振腔的腔长满足入射的环境光中与对应的所述单色OLED发光器件1发光颜色相同的光出射的条件。

[0028] 上述每个单色的OLED发光器件1除了包括阴极2之外,还包括:阳极5以及设置于阴

极2与阳极5之间的有机发光层6。所述每个单色的OLED发光器件1是指有机发光层6发出单色光,例如:单色光包括:红光(R)、绿光(G)或者蓝光(B)。当在阴极2以及阳极5之间通电时,由于外加电压的作用,阳极5中的空穴与阴极2的电荷在有机发光层6中结合,根据外加电压的值,有机发光层6发出红光、绿光或蓝光。

[0029] 上述至少一个单色OLED发光器件1可以包括一个单色的OLED发光器件1,其中,一个单色的OLED发光器件1发出R、G或B颜色的光,也可三种颜色的单色的OLED发光器件1,三种颜色单色的OLED发光器件1分别发出R、G以及B。当上述OLED显示器件包括一个单色的OLED发光器件1时,OLED显示器件可以为单色OLED显示器件,也可以为全彩OLED显示器件。当OLED显示器件包括三个发出不同颜色的单色的OLED发光器件1时,所述OLED显示器件为全彩OLED显示器件。

[0030] 上述OLED显示器件除了包括至少一个单色OLED发光器件1、位于每个所述单色OLED发光器件的阴极2之上且与所述阴极2相对设置的基板3,以及填充在每个所述单色OLED发光器件的阴极2和所述基板之间的中间层4之外,还包括:设置于所述至少一个单色OLED发光器件1远离所述基板3一侧的基底层7,所述基底层7用于支撑所述至少一个单色OLED发光器件1。

[0031] 上述OLED显示器件,不仅包括至少一个单色的OLED发光器件1,还包括位于所述至少一个单色的OLED发光器件的阴极2之上且与所述阴极2相对设置的基板3,以及填充在所述阴极2和所述基板3之间的中间层4,其中,至少一个单色的OLED发光器件的阴极2之上设置的基板3为一体结构,所述基板3是透光的金属纳米材料,例如,金纳米材料。由于阴极2与基板3相对设置,阴极2与基板3相对的两表面构成法布里珀罗共振腔,中间层4的厚度决定法布里珀罗共振腔的腔体长度,不同的法布里珀罗共振腔对应不同的单色的OLED发光器件1,而不同的单色的OLED发光器件1发出不同的颜色,因此,每个单色的OLED发光器件1所对应的中间层4的厚度不同,中间层4与所述单色OLED发光器件1一一对应。

[0032] 进一步,为了提高每个单色的OLED发光器件1的发光效率,每个单色的OLED发光器件1通常使用多层结构,参见图2,以上述OLED显示器件包括一个单色的OLED发光器件为例。每个单色的OLED发光器件1除阴极2、阳极5以及有机发光层6之外,还需要阳极5与发光层6之间依次设置穴注入层7(Hole Inject Layer;HIL)、空穴传输层9(Hole Transport Layer;HTL),以及在发光层6与阴极2之间依次设置电子传输层10(Electron Transport Layer;ETL)以及电子注入层11(Electron Inject Layer;EIL)等结构。

[0033] 如图3所示,所述基板3包括有序的孔阵列,当环境光照射到所述基板3上时,环境光可通过基板3入射到所述法布里珀罗共振腔中,所述法布里珀罗共振腔会对入射和反射的光进行干涉,所述干涉会对环境光中不同频率的波进行筛选,以使得入射到所述法布里珀罗共振腔的环境光中与所述法布里珀罗共振腔的腔长对应的频率的光透射。当所述法布里珀罗共振腔的腔长满足入射的环境光中与对应的所述单色OLED发光器件1发光颜色相同的光出射的条件时,会将环境光中与对应的所述单色OLED发光器件1发光颜色相同的光过滤出来,并将过滤出的光通过基板3出射。

[0034] 为了更好的理解上述法布里珀罗共振腔的干涉会对入射光环境中不同频率的波进行筛选的过程。下面对法布里珀罗共振腔的干涉原理进行详述。

[0035] 参见图4,本申请实施例提供了一种法布里珀罗共振腔的干涉示意图。如图3所示,

该法布里珀罗共振腔包括两块平行设置的基板A₁和A₂，例如，基板A₁和A₂可以是玻璃基板或石英基板，在两块基板之间的距离为d。当入射光从基板A₁入射到基板A₂上时，一部分光在基板A₂上反射，一部分光从基板A₂透射，如果基板A₂上第一光束透射光的初相位为零，则在基板A₁和A₂之间发生多次反射和入射过程中，从基板A₂透射的各光束相位差依次是0、 ϕ 、2 ϕ ……N ϕ ，其中，N为大于2的正整数， ϕ 为光波从基板A₁入射到基板A₂上或从基板A₂反射到基板A₁的相移，由下式求得 ϕ ：

$$[0036] \quad \phi = \frac{4\pi}{\lambda} nd \cos i$$

[0037] 其中，n为基板A₁和A₂之间介质的折射率， λ 为通过基板A₁入射的入射光的波长，i为入射光透射过基板A₁时的折射角。

[0038] 当入射光入射到基板A₁和A₂之间后，光束会在基板A₁和A₂之间发生多次反射和入射，并且入射光波和反射光波发生干涉，当光波在该法布里珀罗共振腔中往返一周的总相移等于2 π 的整数倍时，满足谐振的条件，基板A₁和A₂之间的光波由于干涉而得到加强，即

$$[0039] \quad \phi = 2\pi q$$

[0040] 其中，q为不小于1的正整数。

[0041] 结合光波的波长、波速以及频率之间的关系以及上述两个公式，可推导出从法布里珀罗共振腔透射的光的频率与法布里珀罗共振腔的腔长之间的关系，即

$$[0042] \quad f = q \frac{c}{2nL \cos i}$$

[0043] 其中，f为从法布里珀罗共振腔透射的光的频率。

[0044] 由上述法布里珀罗共振腔的干涉原理可知，从法布里珀罗共振腔透射的光的频率与法布里珀罗共振腔的腔长有关，而本申请实施例所述提供的OLED显示器件中，阴极2与基板3形成的法布里珀罗共振腔的腔体长度与中间层4的厚度有关，为了使得所述法布里珀罗共振腔的腔长满足入射的环境光中与对应的所述单色OLED发光器件1发光颜色相同的光出射的条件，所述中间层4的厚度设置在[45nm, 90nm]范围内，例如，当中间层4的厚度为50nm时，法布里珀罗共振腔能够将环境光中的红色光透射出来，当中间层4的厚度为90nm时，法布里珀罗共振腔能够将环境光中的绿色光透射出来，当中间层4的厚度为80nm时，法布里珀罗共振腔能够将环境光中的蓝色光透射出来。

[0045] 在上述OLED显示器件中，当通过基板3上的环境光入射到法布里珀罗共振腔以及将法布里珀罗共振腔透射的与对应的所述单色OLED发光器件1发光颜色相同的光通过基板3时，为了使得入射到法布里珀罗共振腔中的环境光在法布里珀罗共振腔中全反射，以及从法布里珀罗共振腔中透射的与对应的所述单色OLED发光器件1发光颜色相同的光均匀射出。所述有序的孔阵列为有序的纳米孔阵列，所述纳米孔阵列的周期满足入射光共振散射，其中，所述纳米孔阵列的周期包括相邻所述纳米孔之间的距离以及所述纳米孔的直径，所述纳米孔阵列的周期可以有多种，优选地，所述纳米孔的直径为20nm，相邻所述纳米孔之间的距离为150nm。

[0046] 在上述OLED显示器件中，为了使得照射到基板3上的环境光尽可能多的通过有序孔阵列入射到法布里珀罗共振腔，以及避免环境光在基板3上反射，所述基板3选择反射率较低的、能够耦合表面等离子且透光纳米材料，例如，金纳米材料。而为了避免中间层的反

射影响法布里珀罗共振腔的干涉,所述中间层4选择透光且反射率较低的材料,优选地,所述中间层的材料为透光且反射率不大于7.6%的材料,例如,氧化铝Al₂O₃。

[0047] 本申请提供的实施例中,在至少一个单色OLED发光器件的阴极2之上且与所述阴极2相对设置基板3,以使得每个单色OLED发光器件的阴极2与所述基板3相对的两个表面之间都构成一法布里珀罗共振腔,在每个单色OLED发光器件的阴极2与所述基板3之间填充中间层4,使得每个所述法布里珀罗共振腔的腔长满足入射的环境光中与对应的所述单色OLED发光器件1发光颜色相同的光出射的条件,并通过基板3使得入射的环境光中与每个所述单色OLED发光器件1发光颜色相同的光出射,不仅提高OLED显示器件的显示效果,在保持OLED显示器件亮度不变的情况下,还降低了OLED显示器件的驱动电压,降低了OLED显示器件的功耗。

[0048] 进一步,为了提高所述的OLED显示器件对比度。如图5所示,以上述OLED显示器件包括一个单色的OLED发光器件为例。所述的OLED显示器件除了包括单色的OLED发光器件1、基板3以及中间层4之外,所述的OLED显示器件,还包括:位于所述阴极2与所述中间层4之间的电致变色膜12,所述电致变色膜层11在不加电时遮光,在加电时透光。

[0049] 当电致变色膜层11加电时,电致变色膜层由有色变为透明,以使得光束能够透过所述电致变色膜层11,当电致变色膜层11不加电时,电致变色膜层由透明变为全黑状态,以使得光束不能够透过所述电致变色膜层11,OLED显示器件的显示画面为黑色,提高所述OLED显示器件的对比度。

[0050] 为了便于理解上述电致变色膜12在加电或不加电时,电致变色膜12发生可逆的颜色变化,下面对电致变色膜12发生可逆的颜色变化的原理进行详述。

[0051] 如图6所述,所述电致变色膜12包括依次层叠设置的第一透明导电层120、电致变色层121、电解质层122、离子储存层123以及第二透明导电层124,其中,电致变色层121为电致变色材料,例如,氧化钨、过度金属氧化物以及导电聚合物等,电解质层122则由特殊的导电材料组成,例如,含有高氯酸锂、高氯酸纳等的溶液或固体电解质材料等。当在第一透明导电层120以及第二透明导电层124上加电时,电解质层122将存储在离子存储层123中电致变色材料发生氧化还原反应的离子传输到电致变色层121,电致变色层121的材料在电压的作用下发生氧化还原反应,使得所述电致变色膜12的颜色发生变化。

[0052] 基于相同的发明构思,本申请提供一种显示面板,所述显示面板,包括上述的OLED显示器件。

[0053] 基于相同的发明构思,本申请提供一种显示装置,所述显示装置,包括上述的显示面板。

[0054] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

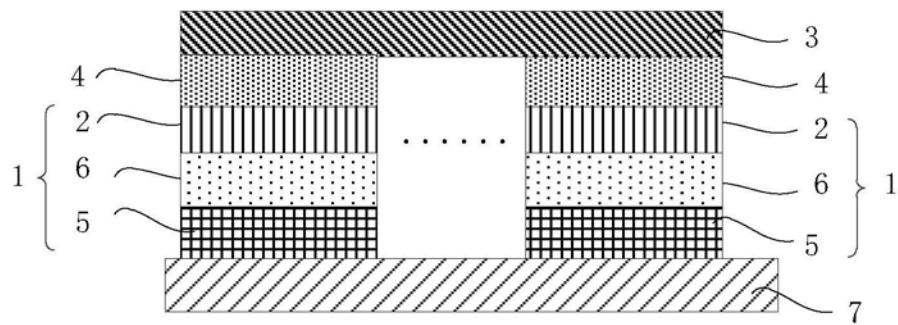


图1

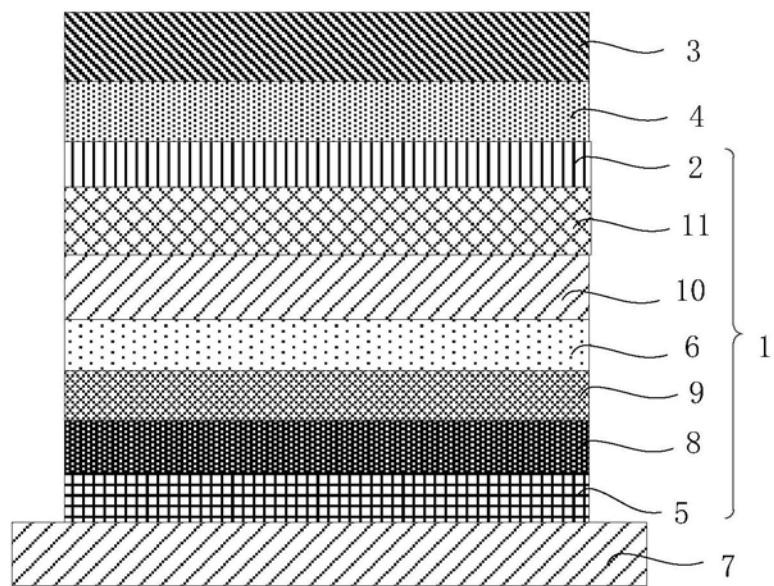


图2

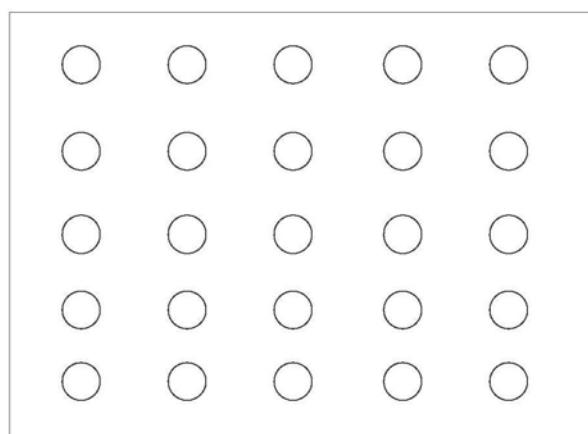


图3

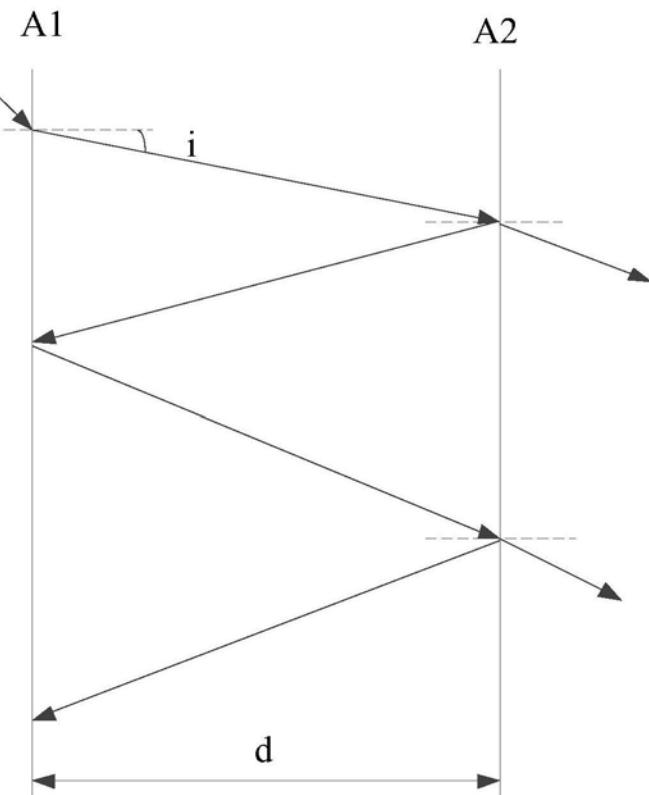


图4

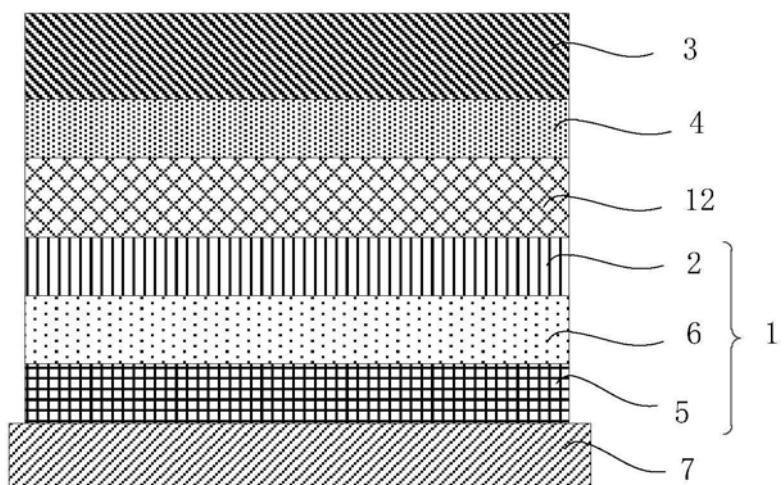


图5

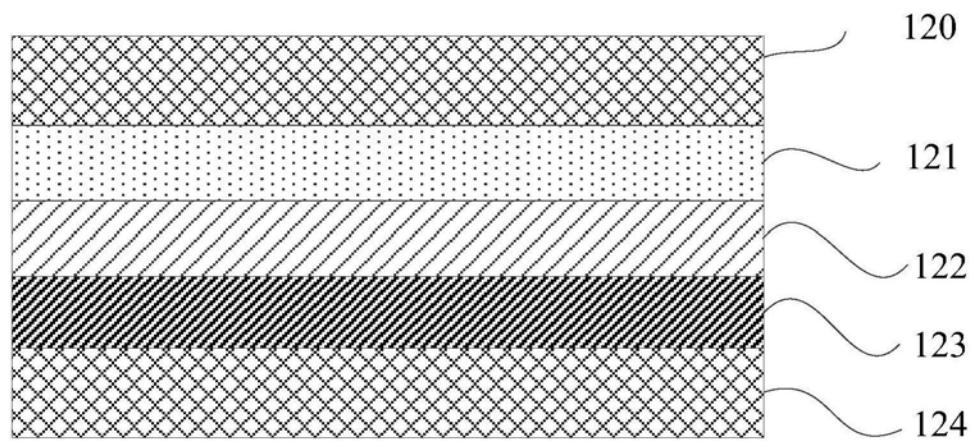


图6

专利名称(译)	一种OLED显示器件、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN109786576A	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201910080893.8	申请日	2019-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	成都京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	成都京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	成都京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	吴小会 姜妮 颜莎宁		
发明人	吴小会 姜妮 颜莎宁		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本申请公开了一种OLED显示器件、显示面板及显示装置，该OLED显示器件包括：至少一个单色OLED发光器件，位于所述至少一个单色OLED发光器件的阴极之上且与所述阴极相对设置的基板，以及填充在每个所述单色OLED发光器件的阴极和所述基板之间的中间层，其中，所述中间层与所述单色OLED发光器件一一对应；所述基板包括有序的孔阵列；每个所述单色OLED发光器件的阴极和所述基板相对的两个表面之间都构成一法布里珀罗共振腔，每个所述法布里珀罗共振腔的腔长满足入射的环境光与对应的所述单色OLED发光器件发光颜色相同的光出射的条件。解决了现有技术中OLED显示器件的显示效果较差的技术问题。

