



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108417725 A

(43)申请公布日 2018.08.17

(21)申请号 201810229600.3

(22)申请日 2018.03.20

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 高昊

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

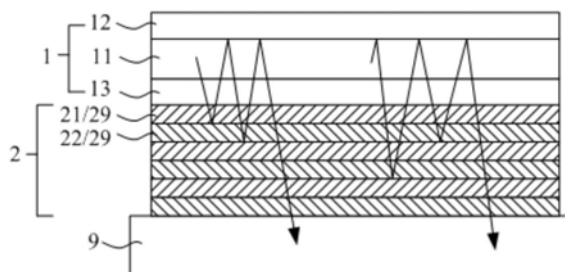
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

发光器件、显示基板

(57)摘要

本发明提供一种发光器件、显示基板,属于有机发光二极管技术领域,其可至少部分解决现有的具有谐振腔的有机发光二极管显示基板的视角较小的问题。本发明的发光器件包括有机发光二极管,所述有机发光二极管包括层叠的阴极、发光层、阳极,且其一侧为能反射光的反光侧,另一侧为出光侧;且所述发光器件还包括:设于有机发光二极管的出光侧外的功能层组,所述功能层组由多个层叠的功能层构成,其中每个功能层均透明,且任意两相邻功能层具有不同的折射率。



1. 一种发光器件,包括有机发光二极管,所述有机发光二极管包括层叠的阴极、发光层、阳极,且其一侧为能反射光的反光侧,另一侧为出光侧;其特征在于,所述发光器件还包括:

设于有机发光二极管的出光侧外的功能层组,所述功能层组由多个层叠的功能层构成,其中每个功能层均透明,且任意两相邻功能层具有不同的折射率。

2. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,

所述功能层分为具有第一折射率的第一功能层和具有第二折射率的第二功能层,且在远离有机发光二极管的方向上,第一功能层和第二功能层交替排布。

3. 根据权利要求2所述的发光器件,其特征在于,

所述第一功能层与第二功能层个数相同。

4. 根据权利要求3所述的发光器件,其特征在于,

所述第一功能层的个数在3~30个。

5. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,

所述功能层由绝缘材料构成。

6. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,

任意两相邻功能层的折射率的差大于或等于0.5。

7. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,

每个功能层厚度等于有机发光二极管所发出的光的峰值波长的 $n/4$, n 为正整数。

8. 一种显示基板,其特征在于,包括:

多个子像素,每个所述子像素中设有一个发光器件,所述发光器件为权利要求1至7中任意一项所述的发光器件,其中所有有机发光二极管的出光侧朝向同一方向。

9. 根据权利要求8所述的显示基板,其特征在于,还包括:

基底,所有有机发光二极管的阴极由反光材料构成,阳极由透明材料构成,且阳极比发光层更靠近基底;

所述功能层设于基底与阳极之间。

10. 根据权利要求8所述的显示基板,其特征在于,

各子像素中的有机发光二极管的发光颜色相同,各发光器件中的功能层组结构相同,且各功能层组中相应的功能层连为一体;

或者,

各子像素中的有机发光二极管分为不同的发光颜色;发光颜色相同的各有机发光二极管所在的发光器件中的功能层组结构相同,且各功能层组中相应的功能层同层设置;而发光颜色不同的各有机发光二极管所在的发光器件中的功能层组结构不同。

发光器件、显示基板

技术领域

[0001] 本发明属于有机发光二极管技术领域,具体涉及一种发光器件、显示基板。

背景技术

[0002] 如图1所示,在有机发光二极管(OLED)显示基板中,每个子像素中设有一个用于发光的有机发光二极管1。由于显示基板一般只需要一侧出光,故有机发光二极管1的一侧可被设置为具有反光功能的发光侧(如铝等反光材料的阴极12本身作为反光层),用于将发光层22发出的光反射到出光侧(如氧化铟锡等透明材料的阳极13所在的一侧)集中射出。

[0003] 有机发光二极管显示基板受减小开口率、波导模式光损的影响,故存在出光效率不高,色纯度不够等缺点。为此,可如图1所示,将有机发光二极管1的出光侧设置为半反半透形式,从而在有机发光二极管1中形成谐振腔,当光在反光侧和半反半透的出光侧间来回反射时,其光强增加、色纯度改善。

[0004] 但是,现有半反半透材料最低的反射率通常也较高,即其形成的谐振腔的谐振能力较强,而随着谐振的增加,有机发光二极管1的出光角度范围也会降低,从而导致有机发光二极管显示基板的视角降低。

发明内容

[0005] 本发明至少部分解决现有的具有谐振腔的有机发光二极管显示基板的视角较小的问题,提供一种既可形成谐振腔、又具有较好视角范围的发光器件、显示基板。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种发光器件,包括有机发光二极管,所述有机发光二极管包括层叠的阴极、发光层、阳极,且其一侧为能反射光的反光侧,另一侧为出光侧;且所述发光器件还包括:

[0007] 设于有机发光二极管的出光侧外的功能层组,所述功能层组由多个层叠的功能层构成,其中每个功能层均透明,且任意两相邻功能层具有不同的折射率。

[0008] 优选的是,所述功能层分为具有第一折射率的第一功能层和具有第二折射率的第二功能层,且在远离有机发光二极管的方向上,第一功能层和第二功能层交替排布。

[0009] 优选的是,所述第一功能层与第二功能层个数相同。

[0010] 进一步优选的是,所述第一功能层的个数在3~30个。

[0011] 优选的是,所述功能层由绝缘材料构成。

[0012] 优选的是,任意两相邻功能层的折射率的差大于或等于0.5。

[0013] 优选的是,每个功能层厚度等于有机发光二极管所发出的光的峰值波长的 $n/4$, n 为正整数。

[0014] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示基板,其包括:

[0015] 多个子像素,每个所述子像素中设有一个上述的发光器件,其中所有有机发光二极管的出光侧朝向同一方向。

[0016] 优选的是,所述显示基板还包括:

[0017] 基底,所有有机发光二极管的阴极由反光材料构成,阳极由透明材料构成,阳极比发光层更靠近基底;

[0018] 所述功能层设于基底与阳极之间。

[0019] 优选的是,各子像素中的有机发光二极管的发光颜色相同,各发光器件中的功能层组结构相同,且各功能层组中相应的功能层连为一体;

[0020] 或者,

[0021] 各子像素中的有机发光二极管分为不同的发光颜色;发光颜色相同的各有机发光二极管所在的发光器件中的功能层组结构相同,且各功能层组中相应的功能层同层设置;而发光颜色不同的各有机发光二极管所在的发光器件中的功能层组结构不同。

[0022] 本发明的发光器件的有机发光二极管出光侧外还设有多个层叠的功能层(功能层组),其中每个功能层均透明,但相邻功能层具有不同折射率;当光射到两个折射率不同的透明层的界面时,必然有一部分反射,另一部分透射,而多个功能层可形成多个这样的界面,每个界面都可将由有机发光二极管出光侧射出的部分光反射回去,并在反光侧继续反射以形成谐振,从而可提高出光效率、改善色纯度。

[0023] 可见,每个功能层间的界面的反射能力都不强,故只要调整功能层数,即可使功能层组的整体反射率在很大范围内改变,即谐振强度可在很大范围内调节,故通过使用功能层组,可形成“弱谐振腔”结构,从而根据需要,在满足对出光效率、色纯度的改善要求的情况下,尽量减小谐振,以实现最大的出光角度范围(视角)。

附图说明

[0024] 图1为一种现有的发光器件的剖面结构示意图;

[0025] 图2为本发明的实施例的一种发光器件的剖面结构示意图;

[0026] 图3为本发明的实施例的一种显示基板的局部剖面结构示意图;

[0027] 图4为本发明的实施例的另一种显示基板的局部剖面结构示意图;

[0028] 其中,附图标记为:1、有机发光二极管;11、发光层;12、阴极;13、阳极;2、功能层组;21、第一功能层;22、第二功能层;29、功能层;3、像素界定层;9、基底。

具体实施方式

[0029] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0030] 在本发明中,两结构“同层设置”是指二者是由同一个材料层形成的,故它们在层叠关系上处于相同层中,但并不代表它们与基底间的距离相等,也不代表它们与基底间的其它层结构完全相同。

[0031] 实施例1:

[0032] 如图2至图4所示,本实施例提供一种发光器件,包括有机发光二极管1,有机发光二极管1包括层叠的阴极12、发光层11、阳极13,且其一侧为能反射光的反光侧,另一侧为出光侧。

[0033] 以上发光器件是指具有发光功能的器件,其中包括有机发光二极管1(OLED),故其为有机发光二极管发光器件,该有机发光二极管发光器件可用于显示基板中,也可作为单

独的光源等。

[0034] 在以上有机发光二极管1中具有常规的阴极12、发光层11、阳极13等结构,这些结构可设在基底9上。其中,发光层11可包括电子注入层、电子传输层、有机发光材料层、空穴注入层、空穴传输层等已知的分层结构,在此不再详细描述。而且,该有机发光二极管1的一侧为反光侧,即该侧具有反光的能力,而有机发光二极管1的另一侧则为出光侧,即该侧允许光射出。

[0035] 本实施例中,以铝等反光金属制造阴极12,故阴极12本身即为反光层,而有机发光二极管1的阴极侧是反光侧;同时,以氧化铟锡(ITO)等透明材料制造阳极13,故有机发光二极管1的阳极侧是出光侧。

[0036] 当然,以上反光侧、出光侧的形式只是举例,如果采用降低阴极12厚度使其透明,并在阳极13外设置反光层等方式,则也可使有机发光二极管1的阳极侧为反光侧,阴极侧为出光侧。

[0037] 不同于现有的发光器件,本实施例的发光器件中,还包括设于有机发光二极管1的出光侧外的功能层组2,功能层组2由多个层叠的功能层29构成,其中每个功能层29均透明,且任意两相邻功能层29具有不同的折射率。

[0038] 本实施例的发光器件的有机发光二极管1出光侧外还设有多个层叠的功能层29(功能层组2),其中每个功能层29均透明,但相邻功能层29具有不同折射率;当光射到两个折射率不同的透明层的界面时,必然有一部分反射,另一部分透射,而多个功能层29可形成多个这样的界面,每个界面都可将由有机发光二极管出光侧射出的部分光反射回去,并在反光侧继续反射以形成谐振,从而可提高出光效率、改善色纯度。

[0039] 可见,每个功能层29间的界面的反射能力都不强,故只要调整功能层29数,即可使功能层组2的整体反射率在很大范围内改变,即谐振强度可在很大范围内调节,故通过使用功能层组2,可形成“弱谐振腔”结构,从而根据需要,在满足对出光效率、色纯度的改善要求的情况下,尽量减小谐振,以实现最大的出光角度范围(视角)。

[0040] 优选的,任意两相邻功能层29的折射率的差大于或等于0.5。

[0041] 显然,如果两相邻功能层29的折射率差距过小,则在其界面上发生反射的光比例会很低,由此影响反射效率;经综合考虑,两相邻功能层29的折射率的差超过0.5是比较合适的。

[0042] 优选的,功能层29分为具有第一折射率的第一功能层21和具有第二折射率的第二功能层22,且在远离有机发光二极管1的方向上,第一功能层21和第二功能层22交替排布(当然第一折射率和第二折射率必然是不同的)。

[0043] 更优选的,第一功能层21与第二功能层22个数相同。

[0044] 进一步优选的,第一功能层21的个数在3~30个。

[0045] 理论上,只要相邻功能层29的折射率不同即可实现以上目的,但显然,实际可用的功能层29的材料的折射率范围是有限的,故多个功能层29的折射率很难单调的不断增大或缩小。同时,如果折射率相差过大,也可能对出光角度造成过大的改变。为此,可如图2所示,只采用两种具有不同折射率的功能层29(第一功能层21、第二功能层22),而通过这两种功能层29的交替排布,使折射率也呈“高-低-高-低…”交替分布的形式,从而用两种材料即实现了任意相邻功能层29折射率均不同的目的。

[0046] 其中,具体是哪种功能层29更靠近有机发光二极管1可根据功能层29与有机发光二极管1出光侧材料的折射率关系决定,例如,根据图2的方式,由于氧化铟锡阳极13的折射率约在1.5左右,并不太高,故与其相邻的优选是折射率较高的功能层29。

[0047] 进一步的,第一功能层21与第二功能层22的个数可以相等,即第一功能层21与第二功能层22可以是成对出现的,而其“对”的个数可根据需要任意设定,但通常可3~30个之间。

[0048] 优选的,功能层29由绝缘材料构成。

[0049] 显然,有机发光二极管1的两电极的材料的功能函数都要与其发光层11的功能函数匹配,而现有具有半反半透功能的层多为导电材料,故若将其用于有机发光二极管1中,则很难满足功能函数的要求。例如,若以很薄的铝层作为半反半透层,则其通常不符合作为阳极的功能函数要求。为此,现有能形成谐振腔的有机发光二极管的材料选择、制备等均存在困难。

[0050] 而本实施例的发光器件中,反射是绝缘材料(如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等)的功能层29实现的,而绝缘层的存在不会对功能函数造成影响,因此有机发光二极管1的可选的材料范围大,制备工艺简单(即有机发光二极管1本身可为不具有谐振腔的形式)。

[0051] 优选的,每个功能层29厚度等于有机发光二极管1所发出的光的峰值波长的 $n/4$, n 为正整数。

[0052] 为实现更好的谐振效果,谐振腔的厚度(即两个反射表面间的距离)是有要求的,其应为光的 $1/4$ 波长的整数倍(即为 $n\lambda/4$)。而在本实施例中,当光在不同功能层29的界面上发生反射时,其对应的两个反射表面间的距离是不同的。

[0053] 为此,可将每个功能层29的厚度都设为光的 $1/4$ 波长的整数倍,即不论光在哪个界面发生反射,其所经过距离的差都必然是 $1/4$ 波长的整数倍。因此,只要保证发光层11、阳极13本身的总厚度是 $1/4$ 波长的整数倍,就可使所有的光都实现良好的谐振。

[0054] 当然,从减小厚度的角度考虑,最优选是每个功能层29的厚度等于有机发光二极管1所发出的光的峰值波长的 $1/4$ (即为 $\lambda/4$)。

[0055] 本实施例还提供一种显示基板,其包括:

[0056] 多个子像素,每个子像素中设有一个上述的发光器件,其中所有有机发光二极管1的出光侧朝向同一方向。

[0057] 也就是说,在有机发光二极管(OLED)显示基板中,可采用上述的发光器件作为子像素中实际的发光单元。显然,为保证显示基板能向确定方向进行显示,故其中各有机发光二极管1的出光侧应朝向同一方向。而由于以上发光器件中具有功能层组2,故其可改善出光效率和色纯度,同时又保证显示基板具有较大的视角。

[0058] 当然,应当理解,在实际的显示基板中,还可包括引线(栅线、数据线等)、像素电路(薄膜晶体管、电容等)、像素界定层3(PDL)、彩色滤光膜(CF)等其它结构,在此不再详细描述。同时,虽然各子像素中的有机发光二极管1是分开的,但其中的部分结构可连为一体,例如,可如图3、图4所示,各有机发光二极管1的阴极12连为一体。

[0059] 优选的,显示基板还包括基底9,所有有机发光二极管1的阴极12由反光材料构成,阳极13由透明材料构成,且阳极13比发光层11更靠近基底9;功能层29设于基底9与阳极13之间。

[0060] 也就是说,如图3、图4所示,显示基板优选采用底发射形式(即光透过基底9射出),

且其中有机发光二极管1的阳极13采用透明材料(如氧化铟锡),从而阳极侧为出光侧,阳极13应更靠近基底9,相应的,功能层组2也应设于基底9与阳极13(或者说有机发光二极管1)之间。这样的结构与现有常规的显示基板结构更接近,工艺成熟,易于制备。

[0061] 当然,应当理解,以上结构并非对本发明保护范围的限定。例如,显示基板也可采用顶发射模式,从而功能层组2可比有机发光二极管1更远离基板;或者,有机发光二极管1也可以阳极侧为反光侧,阴极侧为出光侧等。

[0062] 优选的,作为本实施例的一种方式,各子像素中的有机发光二极管1的发光颜色相同,各发光器件中的功能层组2结构相同,且各功能层组2中相应的功能层29连为一体。

[0063] 当显示基板的各子像素都是相同颜色(如白色)时,则其中各有机发光二极管1发出的光波长相同,故各子像素中功能层组2的个数、厚度、材料等的要求也是相同的。因此,可如图3所示,各子像素中的功能层组2结构相同(即其中功能层29的个数、顺序、位置、厚度、材料等均相同),且相应的功能层连为一体,即每个功能层29都可布满整个基底9,由此,在制备各功能层29时,不用进行光刻等构图工艺,而只用沉积即可,工艺简单。

[0064] 当然,由于各功能层29是铺满的整层,故优选如图3所示,功能层组2可位于像素界定层3(PDL)下方,即优选是先制备各功能层29,再制备像素界定层3,以避免各功能层29出现起伏,且使像素界定层3形成在较平整的基础上。

[0065] 优选的,作为本实施例的另一种方式,各子像素中的有机发光二极管1分为不同的发光颜色;发光颜色相同的各有机发光二极管1所在的发光器件中的功能层组2结构相同,且各功能层组2中相应的功能层29同层设置;而发光颜色不同的各有机发光二极管1所在的发光器件中的功能层组2结构不同。

[0066] 当显示基板的各子像素分为不同颜色(如红色、绿色、蓝色)时,则其中各有机发光二极管1发出的光波长不同,故不同颜色的子像素中的功能层29的层数、厚度、材料等的要求也不同。因此,可如图4所示,在不同颜色的子像素中采用不同结构的功能层组2,而这些不同颜色子像素中的功能层29应当是分别制备的。而对于相同颜色的子像素中的功能层组2,则它们的结构仍然相同,且此时其中各相应的功能层29可同层设置(但不一定连为一体),以简化制备工艺。

[0067] 当然,由于此时不同子像素中的功能层组2结构不同,故各功能层组2优选仅位于相应的子像素中。因此,可如图4所示,先形成像素界定层3(PDL)并在其中形成开口;之后采用精细金属掩模板、光刻工艺等,分别在像素界定层3限定出的开口中形成相应的功能层组2,以保证功能层组2的位置准确。

[0068] 实施例2:

[0069] 本实施例提供一种显示面板,其包括上述的显示基板。

[0070] 也就是说,可将以上显示基板与对盒基板对盒,组成具有基本显示能力的显示面板。

[0071] 本实施例还提供一种显示装置,其包括上述的显示面板。

[0072] 也就是说,可将以上显示面板与电源、外壳等其它部件一起组成具有完整显示功能的显示装置。

[0073] 具体的,该显示装置为有机发光二极管显示装置,其可为电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0074] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

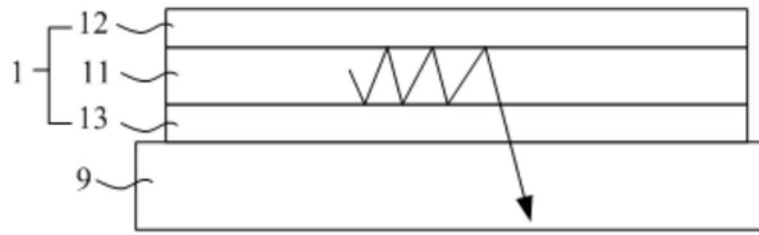


图1

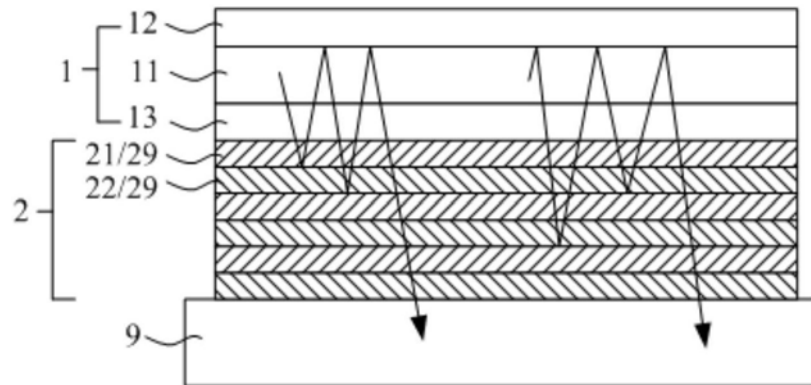


图2

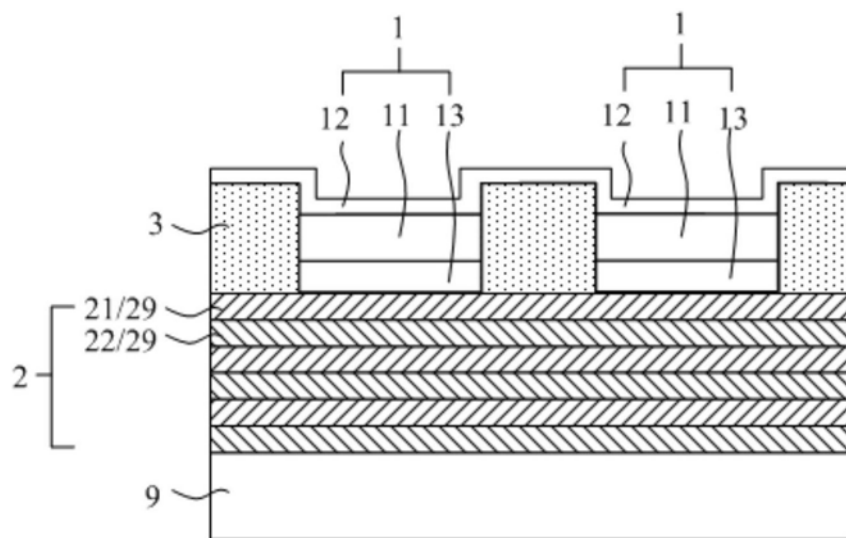


图3

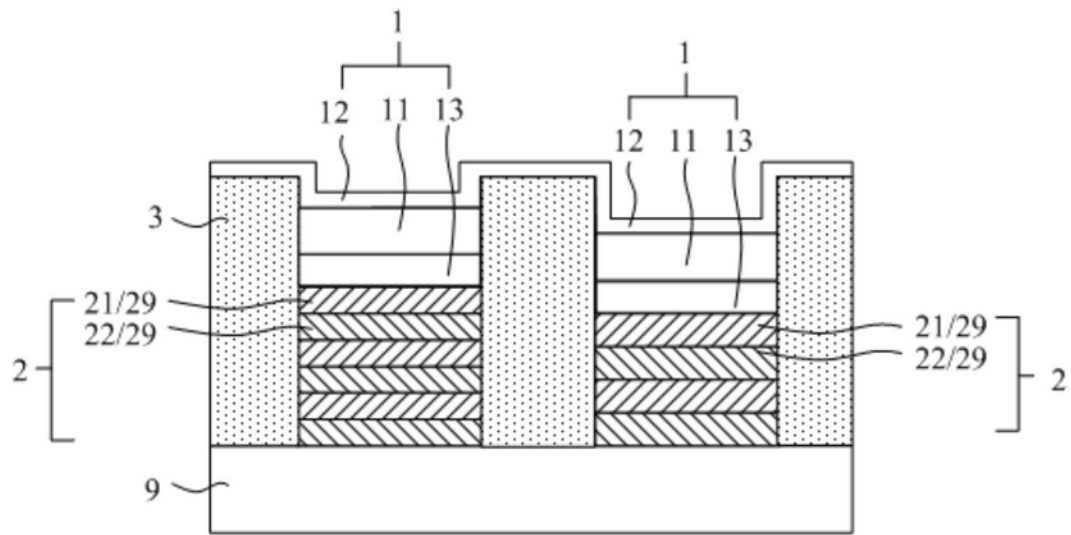


图4

专利名称(译)	发光器件、显示基板		
公开(公告)号	CN108417725A	公开(公告)日	2018-08-17
申请号	CN201810229600.3	申请日	2018-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	高昊		
发明人	高昊		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5265 H01L27/32 H01L51/50		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种发光器件、显示基板，属于有机发光二极管技术领域，其可至少部分解决现有的具有谐振腔的有机发光二极管显示基板的视角较小的问题。本发明的发光器件包括有机发光二极管，所述有机发光二极管包括层叠的阴极、发光层、阳极，且其一侧为能反射光的反光侧，另一侧为出光侧；且所述发光器件还包括：设于有机发光二极管的出光侧外的功能层组，所述功能层组由多个层叠的功能层构成，其中每个功能层均透明，且任意两相邻功能层具有不同的折射率。

