



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104701338 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201310657603. 4

(22) 申请日 2013. 12. 09

(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 李伟丽 朱修剑

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 朱振德

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

G23C 14/04(2006. 01)

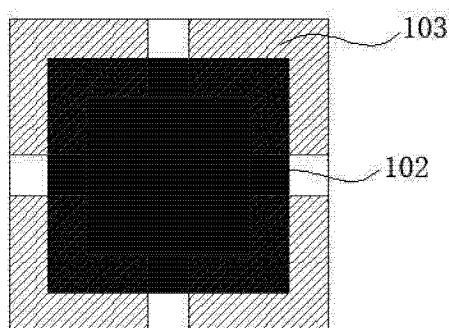
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种有机发光显示器件及其掩膜板

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光显示器件,在有机发光显示器件的有效显示区域内包括多个发光区,所述有机发光显示器件的阴极包括低功函数阴极和导电阴极,其中,所述低功函数阴极覆盖所述发光区,所述导电阴极分别与所述低功函数阴极和外接电源电连接,且所述导电阴极对应所述发光区的位置形成有开口。本发明通过将有机发光显示器件的阴极分为低功函数阴极和导电阴极,其中只有低功函数阴极覆盖发光区,而通过导电阴极与低功函数阴极搭接,来把外接电源的电流传入低功函数阴极中,来激发有机材料发光。本发明提高了光的透过性,减少了 OLED 器件的光损失,提高了产品的寿命;并减少了外界光进入屏体后的反射光,提高了屏体显示对比度和显示品质。



1. 一种有机发光显示器件,在有机发光显示器件的有效显示区域内包括多个发光区,其特征在于,所述有机发光显示器件的阴极包括低功函数阴极和导电阴极,其中,所述低功函数阴极覆盖所述发光区,所述导电阴极分别与所述低功函数阴极和外接电源电连接,且所述导电阴极对应所述发光区的位置形成有开口。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述导电阴极上开口的面积大于或等于所述发光区的面积,和/或所述低功函数阴极的面积大于所述发光区的面积。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述导电阴极与所述低功函数阴极搭接以形成电连接。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述导电阴极包括有多个,每个导电阴极与至少一个发光区的低功函数阴极搭接。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示器件,其特征在于,每个所述导电阴极与相邻的两个或四个发光区的低功函数阴极搭接。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述有效显示区域边缘处的导电阴极与所述外接电源电连接。

7. 一种用于制作有机发光显示器件的掩模板,所述有机发光显示器件的有效显示区域内包括多个发光区,其特征在于,包括用于制作低功函数阴极的掩模板和用于制作导电阴极的掩模板,其中,所述用于制作低功函数阴极的掩模板上包括有多个第一开口,所述第一开口分别与所述发光区相对应;所述用于制作导电阴极的掩模板上包括有多个第二开口,且所述第二开口与第一开口具有重叠的部分;所述用于制作导电阴极的掩模板上对应所述发光区的部分形成有遮挡区。

8. 根据权利要求7所述的用于制作有机发光显示器件的掩模板,其特征在于,所述用于制作低功函数阴极的掩模板上的第一开口的面积大于对应发光区的面积。

9. 根据权利要求7所述的用于制作有机发光显示器件的掩模板,其特征在于,所述用于制作导电阴极的掩模板上的遮挡区的面积大于或等于对应发光区的面积。

10. 根据权利要求7所述的用于制作有机发光显示器件的掩模板,其特征在于,所述用于制作导电阴极的掩模板上的第二开口之间形成有连接桥。

一种有机发光显示器件及其掩模板

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示技术领域,具体地说,是一种有机发光显示器件,以及用于制造这种有机发光显示器件的掩模板。

背景技术

[0002] 在 OLED (有机发光二极管)显示器件中,根据光的出射方向不同,有两种技术方案:一种是从器件基板方向出射发射光,称为底发光器件,另一种是从器件背向基板的方向出射反射光,称为顶发光器件。目前,AMOLED (有源矩阵有机发光二极管)显示器件多采用的是顶发光器件。

[0003] 与底发光器件采用 ITO (铟锡氧化物)和 LiF/Al 分别作为阳极和阴极不同,顶发光器件要求阳极具有很强的反射率,且更为重要的是阴极需要具有一定的透过率,以确保发射光在通过阴极时不会被过多地吸收。在各种导电材料中,因 Ag 在全可见光范围内具有最高的反射率,且电阻低,因此被认为是顶发光器件阴极和阳极的最佳选择,但是金属 Ag 的功函数为 -4.6eV,当作为 OLED 发光器件的电极时,特别是阴极时,由于与用作器件功能层中的有机材料能级无法匹配,会导致 OLED 器件的性能不良。

[0004] 为解决以上问题,现有技术中常用的方法是以 Mg、Ag 等金属制备合金阴极,但是使用这些材料制备空穴注入层也需要较大的厚度,这样会影响光的透过率而导致降低出射光的强度。同样因为较厚一整片的金属阴极,当外界光进入显示屏时,对光的反射性较强,显示对比度降低。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种既可以匹配功能层在有机材料的能级,又能有效减少阴极在发光区的厚度,以提高透光率,减少亮度损失、提高产品寿命的有机发光显示器件,以及用于制造这种有机发光显示器件的掩模板。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种有机发光显示器件,在有机发光显示器件的有效显示区域内包括多个发光区,所述有机发光显示器件的阴极包括低功函数阴极和导电阴极,其中,所述低功函数阴极覆盖所述发光区,所述导电阴极分别与所述低功函数阴极和外接电源电连接,且所述导电阴极对应所述发光区的位置形成有开口。

[0007] 进一步地,所述导电阴极上开口的面积大于或等于所述发光区的面积,和/或所述低功函数阴极的面积大于所述发光区的面积。

[0008] 进一步地,所述导电阴极与所述低功函数阴极搭接以形成电连接。

[0009] 进一步地,所述导电阴极包括有多个,每个导电阴极与至少一个发光区的低功函数阴极搭接。

[0010] 进一步地,每个所述导电阴极与相邻的两个或四个发光区的低功函数阴极搭接。

[0011] 进一步地,所述有效显示区域边缘处的导电阴极与所述外接电源电连接。

[0012] 本发明还提供一种用于制作有机发光显示器件的掩模板,所述有机发光显示器件

的有效显示区域内包括多个发光区,包括用于制作低功函数阴极的掩模板和用于制作导电阴极的掩模板,其中,所述用于制作低功函数阴极的掩模板上包括有多个第一开口,所述第一开口分别与所述发光区相对应;所述用于制作导电阴极的掩模板上包括有多个第二开口,且所述第二开口与第一开口具有重叠的部分;所述用于制作导电阴极的掩模板上对应所述发光区的部分形成有遮挡区。

[0013] 进一步地,所述用于制作低功函数阴极的掩模板上的第一开口的面积大于对应发光区的面积。

[0014] 进一步地,所述用于制作导电阴极的掩模板上的遮挡区的面积大于或等于对应发光区的面积。

[0015] 进一步地,所述用于制作导电阴极的掩模板上的第二开口之间形成有连接桥。

[0016] 本发明通过将有机发光显示器件的阴极分为低功函数阴极和导电阴极,其中只有低功函数阴极覆盖发光区,而通过导电阴极与低功函数阴极搭接,来把外接电源的电流传入低功函数阴极中,来激发有机材料发光。本发明通过减少像素发光区的一层导电阴极,来降低像素发光区阴极的厚度,提高了光的透过性,减少了 OLED 器件的光损失,提高了产品的寿命;并通过减少导电阴极以及低功函数阴极的面积,来减少外界光进入屏体后的反射光,提高了屏体显示对比度和显示品质。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明的有机发光显示器件中有效显示区域低功函数阴极的结构示意图。

[0018] 图 2 是本发明的有机发光显示器件中有效显示区域导电阴极的结构示意图。

[0019] 图 3 是本发明中低功函数阴极与导电阴极搭接的示意图。

[0020] 图 4 是本发明中所有的导电阴极结构示意图。

[0021] 图 5 是本发明的用于制作低功函数阴极的掩模板的结构示意图。

[0022] 图 6 是本发明的用于制作导电阴极的掩模板的结构示意图。

[0023] 图 7 是本发明的另一实施例中发光区与 AA 区的关系示意图。

[0024] 图 8 是本发明另一实施例中蒸镀完低功函数阴极后的示意图。

[0025] 图 9 是本发明另一实施例中蒸镀完导电阴极后的示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好的理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0027] 本发明的有机发光显示器件,在有机发光显示器件的有效显示区域(像素区域)内包括有多个发光区,有机发光显示器件的阴极包括低功函数阴极和导电阴极,其中,低功函数阴极覆盖发光区,而导电阴极分别与低功函数阴极和外接电源电连接,导电阴极对应发光区的位置形成有开口。优选地,导电阴极上开口的面积大于或等于发光区的面积,而低功函数阴极的面积大于发光区的面积。导电阴极与低功函数阴极搭接以形成电连接。

[0028] 如图 1 所示,是本发明的有机发光显示器件中有效显示区域低功函数阴极的结构示意图。本实施例中,有机发光显示器件的有效显示区域 100 内包括有多个发光区 101,各发光区 101 之间间隔有一定距离,在发光区 101 上覆盖有低功函数阴极 102。而低功函数阴

极 102 也有多个,每个低功函数阴极 102 对应一个发光区 101,并且低功函数阴极 102 的面积大于对应发光区 101 的面积,以将发光区 101 完整覆盖。

[0029] 如图 2 所示,是本发明的有机发光显示器件中有效显示区域导电阴极的结构示意图。在本实施例中,导电阴极 103 对应发光区的位置形成有开口 104,且该开口 104 的面积大于或等于对应发光区的面积,以使导电阴极 103 与发光区不具有重叠的部分,以免导电阴极 103 影响发光区的光射出。请同时参见图 3,导电阴极 103 与低功函数阴极 102 搭接以形成电连接。在本实施例中,导电阴极也分成多个,各导电阴极之间相隔开一定距离。其中,位于有效显示区域 100 四角的导电阴极只与一个低功函数阴极搭接,而位于有效显示区域 100 四边的导电阴极分别与相邻的两个低功函数阴极搭接,而位于有效显示区域 100 内部的导电阴极分别与相邻的四个低功函数阴极搭接,从而使各导电阴极和低功函数阴极电连接在一起,形成有机发光显示器件的完整的阴极。

[0030] 如图 4 所示,本实施例中,通过有效显示区域 100 边缘处的导电阴极 105 与外接电源电连接。整个导电阴极,包括有效显示区域 100 边缘处的导电阴极,此边缘区域与外接电源形成搭接,以把电流传送给低功函数阴极来激发有机材料发光。

[0031] 在其它实施例中,可以将低功函数阴极覆盖整个有效显示区域,而在低功函数阴极上形成导电阴极,只要导电阴极上对应发光区的位置仍具有开口,不对发光区的出射光造成影响即可。另外,导电阴极也可以形成一个具有开口的整体,每个开口对应一个发光区,以使导电阴极与发光区不具有重叠的部分。当然,也可以在图 2 所示实施例基础上,在各导电阴极之间形成电连接桥,以提高导电性能。

[0032] 本发明的用于制作有机发光显示器件的掩模板,包括用于制作低功函数阴极的掩模板和用于制作导电阴极的掩模板两种。其它掩模板,例如用于蒸镀有机功能层的掩模板等,采用现有技术即可,在此不再赘述。

[0033] 如图 5 所示,本发明的用于制作低功函数阴极的掩模板 200 上包括有多个第一开口 201,第一开口 201 分别与有机发光显示器件的发光区相对应。该第一开口 201 的面积大于对应发光区的面积,以使制作出来的低功函数阴极可以将发光区完整覆盖,并可以使低功函数阴极留出与导电阴极搭接的部分。

[0034] 如图 6 所示,本发明的用于制作导电阴极的掩模板 300 上包括有多个第二开口 301,且第二开口 301 与用于制作低功函数阴极的掩模板 200 上的第一开口 201 具有重叠的部分,以便在制作导电阴极时,使导电阴极与低功函数阴极形成搭接的电连接。用于制作导电阴极的掩模板 300 上对应发光区的部分形成有遮挡区 302,且该遮挡区 302 的面积大于或等于对应发光区的面积。该遮挡区 302 使得在制作导电阴极时,不会在发光区形成导电阴极,以免导电阴极对发光区的出射光产生影响。如图 6 所示,在用于制作导电阴极的掩模板 300 上的第二开口 301 之间形成有连接桥 304,该连接桥可以在掩模板上形成支撑,以利于掩模板成型。该连接桥也使得制作出的导电阴极分成了多个,即图 2 所示实施例的导电阴极。

[0035] 利用上述掩模板制作有机发光显示装置的方法为:

首先,制备驱动背板,然后在此背板上制作好阳极、有机功能层(包括发光层等);

然后,在有机功能层上利用本发明的用于制作低功函数阴极的掩模板 200 以蒸镀的方式制备低功函数阴极,得到图 1 所示结构的低功函数阴极;其中,制作低功函数阴极的材料

可以是能级为 3.66eV 的 Mg/Ag, 或者是能级为 3.2eV 的 Li:Al, 或者是能级为 2.9 eV 的 Li, 或者是能级为 3.56 eV 的 Mg; 或者是能级为 2.87 eV 的 Ca;

接着, 在制备好的低功函数阴极上利用本发明的用于制作导电阴极的掩膜板 300 制备导电阴极, 得到图 2 所示的导电阴极; 其中, 制作导电阴极的材料可以为 Ag、Al、Cu、Au 或 Ni, 以及它们的合金;

最后, 将上述制作好的背板与封装基板进行封合动作, 完成此有机发光显示装置的制作。

[0036] 下面通过另一实施例来说明本发明制作有机发光显示装置的方法。

[0037] 首先, 制备驱动背板, 然后在此背板上制作好阳极、有机功能层(包括发光层等), 如图 7 所示, 在有效显示区域(Active Area, AA) 700 内包括有多个发光区 701;

然后, 通过 open mask(与蒸镀非像素有机功能层一样的 mask)蒸镀低功函数阴极 702, 使低功函数阴极 702 覆盖整个 AA 区, 如图 8 所示;

接着, 利用图 6 所示的掩膜板蒸镀导电阴极 703, 如图 9 所示, 为了表达更清楚, 该图只示出了局部的一个发区域的示意, 可见导电阴极 703 整个覆盖在了低功函数阴极 702 之上, 但对应发光区 701 的区域内没有导电阴极;

最后, 将上述制作好的背板与封装基板进行封合动作, 完成此有机发光显示装置的制作。

[0038] 该方法的优点在于, 蒸镀低功函数阴极时使用了与蒸镀非像素有机功能层一样的 open mask 简化了工艺, 降低了成本。

[0039] 以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例, 本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换, 均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

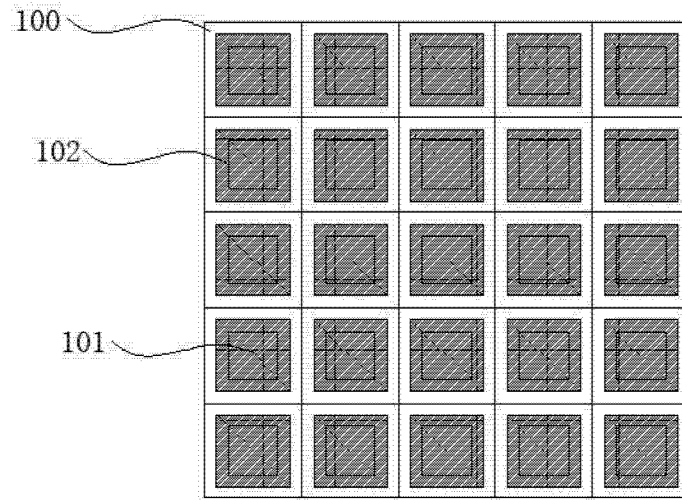


图 1

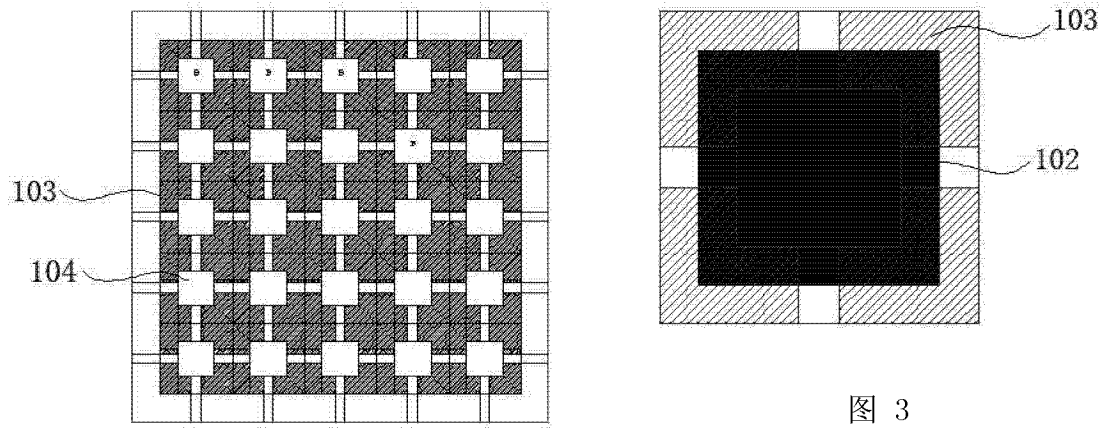


图 3

图 2

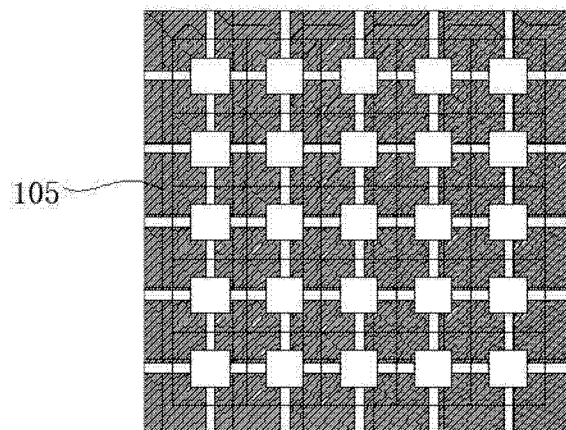


图 4

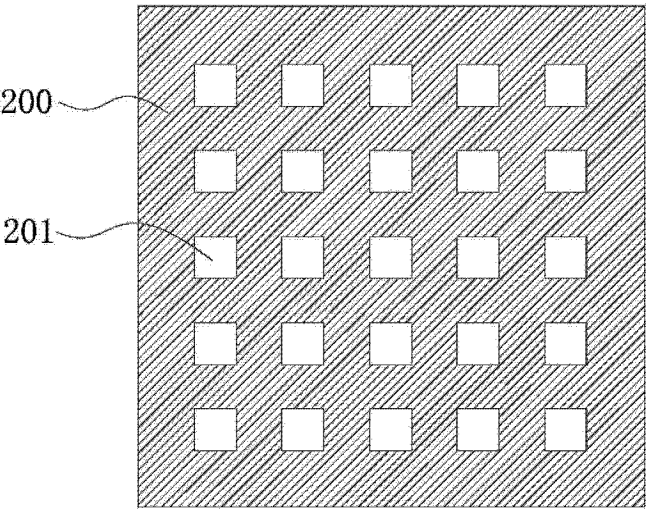


图 5

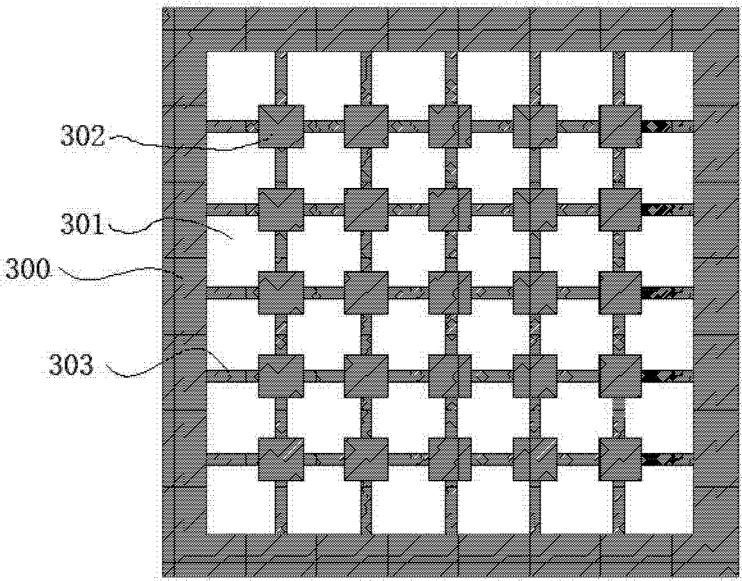


图 6

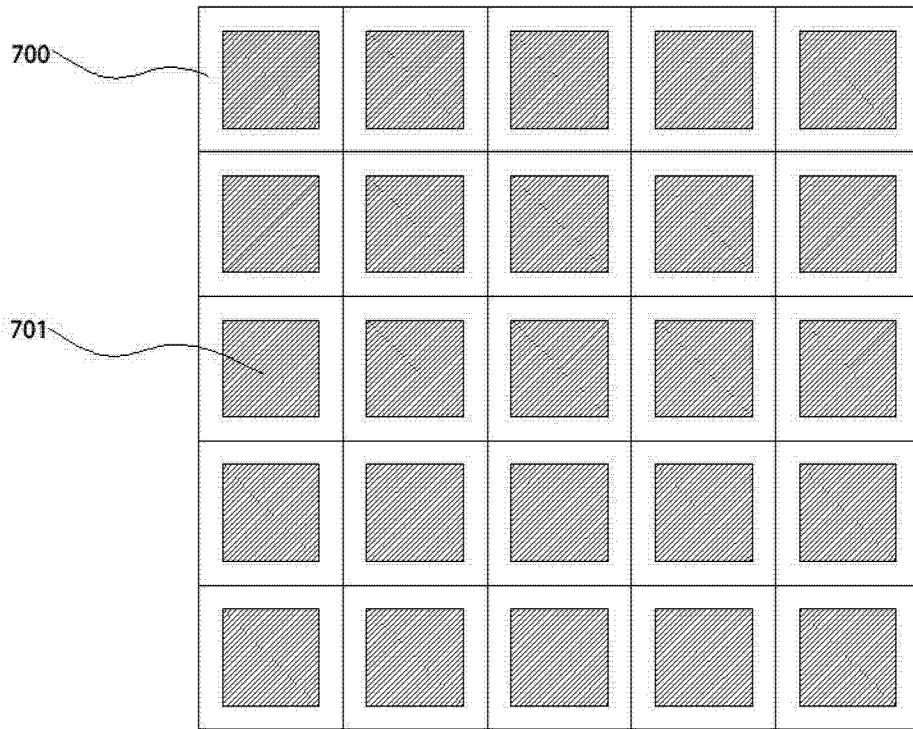


图 7

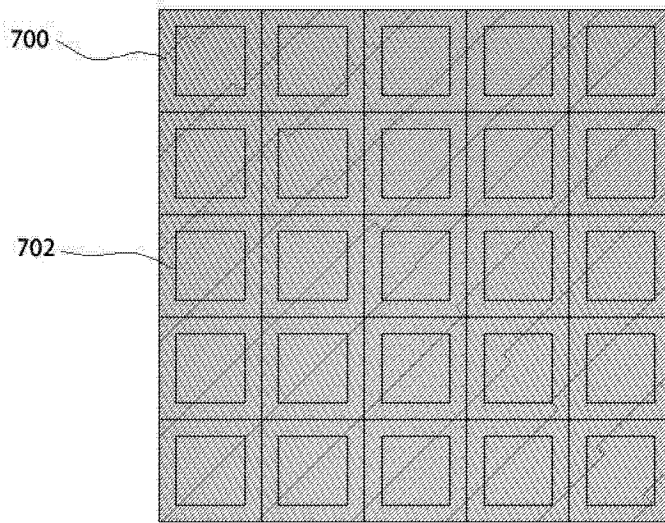


图 8

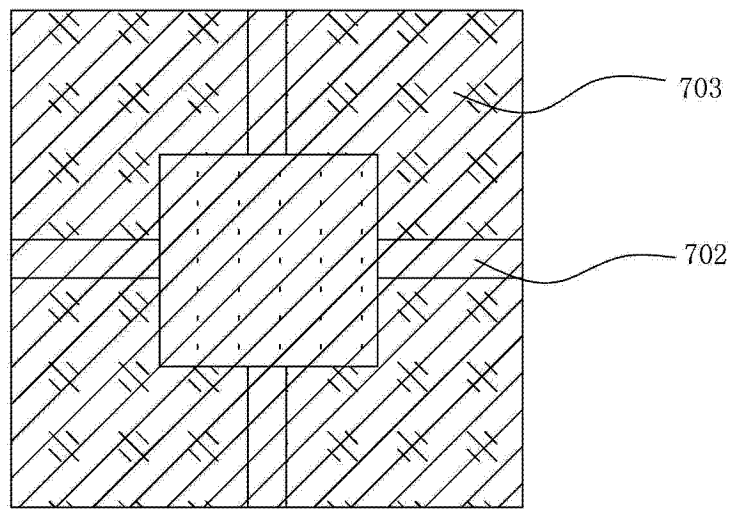


图 9

专利名称(译)	一种有机发光显示器件及其掩膜板		
公开(公告)号	CN104701338A	公开(公告)日	2015-06-10
申请号	CN201310657603.4	申请日	2013-12-09
[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	李伟丽 朱修剑		
发明人	李伟丽 朱修剑		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 C23C14/04		
代理人(译)	朱振德		
其他公开文献	CN104701338B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示器件，在有机发光显示器件的有效显示区域内包括多个发光区，所述有机发光显示器件的阴极包括低功函数阴极和导电阴极，其中，所述低功函数阴极覆盖所述发光区，所述导电阴极分别与所述低功函数阴极和外接电源电连接，且所述导电阴极对应所述发光区的位置形成有开口。本发明通过将有机发光显示器件的阴极分为低功函数阴极和导电阴极，其中只有低功函数阴极覆盖发光区，而通过导电阴极与低功函数阴极搭接，来把外接电源的电流传入低功函数阴极中，来激发有机材料发光。本发明提高了光的透过性，减少了OLED器件的光损失，提高了产品的寿命；并减少了外界光进入屏体后的反射光，提高了屏体显示对比度和显示品质。

