



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104409472 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201410691082. 9

(22) 申请日 2014. 11. 25

(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 韩珍珍 朱修剑

(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 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

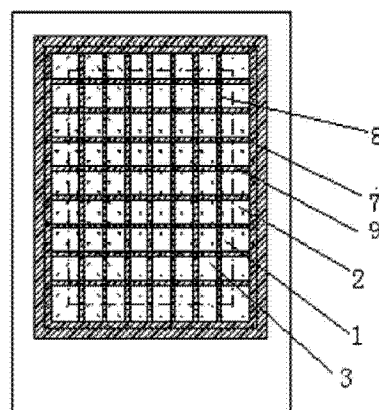
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种有机电致发光显示装置及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种有机电致发光显示装置,包括基板,基板上划分有像素显示区域和非显示区域,所述显示区域堆叠设置有阳极膜层,第一阴极搭接膜层和阴极膜层,所述非显示区域堆叠设置有第二阴极搭接膜层和阴极膜层,所述第一阴极搭接膜层和第二阴极搭接膜层与所述阴极膜层之间电学连接;所述像素显示区域内阳极膜层和阴极膜层之间设置有机绝缘膜层。本发明的显示装置可以减薄蒸镀阴极材料的厚度,增大其透光率,进而提高显示亮度。



1. 一种有机电致发光显示装置,包括基板,基板上划分有像素显示区域(1)和非显示区域(2),其特征在于,

所述显示区域(1)堆叠设置有阳极膜层(5),第一阴极搭接膜层和阴极膜层(3),所述非显示区域堆叠设置有第二阴极搭接膜层(7)和阴极膜层(3),所述第一阴极搭接膜层、第二阴极搭接膜层(7)与所述阴极膜层(3)之间电学连接;所述阳极膜层(5)和阴极膜层(3)之间设置有机绝缘膜层。

2. 根据权利要求1所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述第一阴极搭接膜层包括若干相互平行设置的横向阴极搭接膜层(9)或纵向阴极搭接膜层(8),所述第一阴极搭接膜层的两端分别与第二阴极搭接膜层(7)直接电学连接。

3. 根据权利要求1所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述第一阴极搭接膜层包括若干相互平行设置的纵向阴极搭接膜层(8)和横向阴极搭接膜层(9),所述纵向阴极搭接膜层(8)和横向阴极搭接膜层(9)相互交叉形成网格且在交叉处直接电学连接;所述网格状阴极搭接膜层与设置在非显示区域(2)的第二阴极搭接膜层(7)直接电学连接。

4. 根据权利要求1所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述有机绝缘膜层包括空穴注入层、空穴传输层、有机颜料层、电子注入层和电子传输层中的一种或其中的几种。

5. 根据权利要求1所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述阳极膜层(5)和第一阴极搭接膜层、第二阴极搭接膜层(7)材料相同或不同,分别选自导电氧化物、高功函数金属或石墨烯,厚度为5-200nm。

6. 根据权利要求5所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述导电氧化物为ITO、ZnO、Al:ZnO或ITO/Ag/ITO。

7. 根据权利要求5所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述高功函数金属为Ni、Au或Pt。

8. 根据权利要求1所述有机电致发光显示装置,其特征在于,所述阴极膜层(3)为Mg/Ag、Ag、Li/Al、Ca/Al、Mg/Al、低功函数的碱金属或碱土族金属、镧系金属,厚度为5-100nm;所述低功函数的碱金属为Li或Na。

9. 一种有机电致发光显示装置的制备方法,其特征在于,包括下述步骤:

S1、在基板上划分形成像素显示区域和非显示区域;

S2、通过溅射工艺在基板上像素显示区域(1)形成阳极膜层(5)和第一阴极搭接膜层,在非显示区域(2)形成第二阴极搭接膜层(7),所述阳极膜层(5)、第一阴极搭接膜层和第二阴极搭接膜层(7)使用同一张掩模版同时形成;

S3、在像素显示区域(1)的阳极膜层(5)的上方蒸镀形成有机绝缘膜层;

S4、在有机绝缘膜层上方和非显示区域(2)的第二阴极搭接膜层(7)上方部分区域同时蒸镀形成阴极膜层(3)。

10. 根据权利要求8所述的有机电致发光显示装置的制备方法,其特征在于,

所述步骤S3为:在像素显示区域(1)的阳极膜层(5)的上方蒸镀形成空穴注入层、空穴传输层、有机颜料层、电子注入层和电子传输层。

一种有机电致发光显示装置及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机电致发光显示装置,具体涉及一种高发光亮度的 AMOLED 显示装置,本发明还进一步的涉及该显示装置的制备方法。

背景技术

[0002] 现有顶发光型有机电致发光 (AMOLED) 显示装置中,在阵列 TFT 背板设计时,例如如图 1 所示,通常是在像素显示区 (AA 区) 之外利用一环状阴极搭接膜层 (例如 IT0/Ag/IT0) 布线设计,使之与 VSS 信号布线连接导通 (连接导通图示省略),并同时与阴极膜层 (例如 Mg/Ag) 形成直接连接区域,从而将 VSS 信号的电位传输到阴极膜层。如图 2 所示,在 AA 区之内,阳极膜层 (例如 IT0/Ag/IT0) 图形是以子像素为单位且各自独立,仅与各自子像素对应的布线形成阳极电学连接 (电学连接图示省略)。其中,在 AA 区之外的阴极搭接膜层与阴极膜层的重叠区域,即在阴极搭接膜层之上且阴极膜层之下,无其他蒸镀有机绝缘膜层,因此两膜层可以直接实现电学性能导通。但是,在 AA 区之内的阴极膜层之下且阳极膜层之上,存在相同区域分布的蒸镀有机绝缘膜层,因此阳极膜层与阴极膜层的重叠区域,不会发生电学性能导通。另外,阳极膜层和阴极搭接膜层通常为同一层材料,例如 IT0/Ag/IT0 等,其是利用掩膜版将相应图形同时形成在 TFT 背板之上的。

[0003] 然而阴极膜层 (例如 Mg/Ag) 厚度一般为 30nm 左右,相应透过率约 30%,这大大影响了 AMOLED 显示装置的显示亮度。虽然减薄蒸镀阴极的膜厚,可以增大其透光率,继而可以有效提高 AMOLED 显示装置的整体显示亮度;但是膜层减薄之后,蒸镀阴极的电阻阻值也会随之增大,这样使得必须增大驱动电流,从而增大 AMOLED 显示装置的功耗,还会降低其使用寿命。

[0004] 因此,需要找到既可以提高蒸镀阴极透光率,而同时又不影响其电学性能的有效方法。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是现有技术中由于蒸镀阴极厚度影响顶发光型有机电致发光 (AMOLED) 显示装置的发光效率,从而提供一种减薄蒸镀阴极材料的厚度,增大其透光率,进而提高显示亮度的有机电致发光显示装置。

[0006] 本发明还进一步地提供了上述有机电致发光显示装置的制备方法。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0008] 一种有机电致发光显示装置,包括基板,基板上划分有像素显示区域和非显示区域,所述显示区域堆叠设置有阳极膜层,第一阴极搭接膜层和阴极膜层,所述非显示区域堆叠设置有第二阴极搭接膜层和阴极膜层,所述第一阴极搭接膜层和第二阴极搭接膜层与所述阴极膜层之间电学连接;所述像素显示区域内阳极膜层和阴极膜层之间设置有机绝缘膜层。

[0009] 所述第一阴极搭接膜层包括若干相互平行设置的横向阴极搭接膜层或纵向阴极

搭接膜层,所述第一阴极搭接膜层的两端分别与所述第二阴极搭接膜层直接电学连接。

[0010] 所述第一阴极搭接膜层包括若干相互平行设置的纵向阴极搭接膜层和横向阴极搭接膜层,所述纵向阴极搭接膜层和横向阴极搭接膜层相互交叉形成网格且在交叉处直接电学连接;所述网格状阴极搭接膜层与设置在非显示区域的第二阴极搭接膜层直接电学连接。

[0011] 所述有机绝缘膜层包括空穴注入层、空穴传输层、有机颜料层、电子注入层和电子传输层中的一种或其中的几种。

[0012] 所述阳极膜层和第一阴极搭接膜层、第二阴极搭接膜层相同或不同,分别选自导电氧化物、高功函数金属或石墨烯,厚度为 5-200nm。

[0013] 所述导电氧化物为 IT0、ZnO、Al:ZnO 或 IT0/Ag/IT0。

[0014] 所述高功函数金属为 Ni、Au 或 Pt。

[0015] 所述阴极膜层 (3) 为 Mg/Ag、Ag、Li/Al、Ca/Al、Mg/Al、低功函数的碱金属或碱土族金属、镧系金属,厚度为 5-100nm;所述低功函数的碱金属为 Li 或 Na。

[0016] 一种有机电致发光显示装置的制备方法,其特征在于,包括下述步骤:

[0017] S1、在基板上划分形成像素显示区域和非显示区域;

[0018] S2、通过溅射工艺在基板上像素显示区域形成阳极膜层和第一阴极搭接膜层,在非显示区域形成第二阴极搭接膜层,所述阳极膜层、第一阴极搭接膜层和第二阴极搭接膜层使用同一张掩膜版同时形成;

[0019] S3、在像素显示区域的阳极膜层的上方蒸镀有机绝缘膜层所述有机绝缘膜层为空穴注入层、空穴传输层、有机颜料层、电子注入层和电子传输层;

[0020] S4、在有机绝缘膜层上方和非显示区域的第二阴极搭接膜层上方部分区域同时蒸镀形成阴极膜层。

[0021] 所述步骤 S3 为:在像素显示区域 (1) 的阳极膜层 (5) 的上方蒸镀形成空穴注入层、空穴传输层、有机颜料层、电子注入层和电子传输层中。

[0022] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0023] 本发明的有机电致发光显示装置制备过程中使用同一张掩膜版 (Mask),同时形成显示区域的阳极膜层 (例如 IT0/Ag/IT0) 和非显示区域的阴极搭接膜层 (例如 IT0/Ag/IT0) 图形;在像素显示区 (AA) 内,阴极搭接膜层 (例如 IT0/Ag/IT0) 与阴极膜层堆叠设置,形成直接电学连接关系,从而有效降低阴极导通电阻,减小蒸镀阴极的膜厚,增大其透光率,进而提高 AMOLED 产品显示亮度。进一步的,像素显示区 (AA) 的阴极搭接膜层与非显示区域内阴极搭接膜层 (例如 IT0/Ag/IT0) 同时形成,形成直接的电学连接关系,从而可有效降低阴极的电阻值,同时使得蒸镀阴极的厚度可以更薄,透光率更高。

[0024] 此外,显示区域的阳极膜层和第一阴极搭接膜层形成的同时形成了非显示区域的第二阴极搭接膜层,工艺简单,降低了生产成本。

附图说明

[0025] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面结合附图,对本发明作进一步的说明,其中,

[0026] 图 1 为现有技术的结构示意图;

- [0027] 图 2 为图 1 放大后的结构示意图；
- [0028] 图 3-4 为本发明显示装置第一实施方式的结构示意图；
- [0029] 图 5-6 为本发明显示装置第二实施方式的结构示意图；
- [0030] 图 7-8 为本发明显示装置第三实施方式的结构示意图；
- [0031] 其中附图标记为：1- 像素显示区域，2- 非显示区域，3- 阴极膜层，5- 阳极膜层，7- 第二阴极搭接膜层，8- 纵向阴极搭接膜层、9- 横向阴极搭接膜层。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0033] 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。

[0034] 本发明的一种有机电致发光显示装置，包括基板，基板上设有像素显示区域 1（图中虚线之内的部分）和非显示区域 2（图中虚线之外的部分）。所述显示区域 1 堆叠设置有阳极膜层 5，第一阴极搭接膜层和阴极膜层 3，所述非显示区域堆叠设置有第二阴极搭接膜层 7 和阴极膜层 3，所述第一阴极搭接膜层和第二阴极搭接膜层 7 与所述阴极膜层 3 之间电学连接；所述像素显示区域 1 内阳极膜层 5 和阴极膜层 3 之间设置有机绝缘膜层。

[0035] 所述第一阴极搭接膜层和第二阴极搭接膜层 7 相同或不同，可分别选用导电氧化物（ITO、ZnO、Al:ZnO 和 ITO/Ag/ITO）、高功函数金属（Ni、Au 和 Pt）、石墨烯，厚度约 5-200nm 左右；所述阴极膜层 3，可选用 Mg/Ag、Ag、Li/Al、Ca/Al、Mg/Al、低功函数的碱金属（Li、Na）和碱土族金属、镧系金属，厚度约 5-100nm 左右。

[0036] 所述阳极膜层 5，可选用导电氧化物（ITO、ZnO、Al:ZnO 和 ITO/Ag/ITO）、高功函数金属（Ni、Au 和 Pt）、石墨烯，厚度约 5-200nm 左右。

[0037] 所述有机绝缘膜层包括空穴注入层、空穴传输层、有机颜料层、电子注入层和电子传输层中的一种或其中的几种，所述显示区域还包括 TFT 层所述 TFT 层和均为现有技术，其采用的材料也为常规材料。

[0038] 作为第一实施方式如图 3 和图 4 所示，所述第一阴极搭接膜层包括像素显示区域 1 内若干相互平行设置的横向阴极搭接膜层 9 和非显示区域 2 内的第二阴极搭接膜层 7，所述横向阴极搭接膜层 9 的两端分别与设置在所述第二阴极搭接膜层 7 直接电学连接。在非显示区域内，第二阴极搭接膜层 7 与阴极膜层 3 的重叠区域内无其他蒸镀有机绝缘膜层（图示省略），两膜层可以直接实现电学性能导通。在像素显示区域内，如图 4 所示，阳极膜层 5 与阴极膜层 3 的重叠区域内，即在阳极膜层 5 之上且阴极膜层 3 之下，存在蒸镀有机绝缘膜层，亦即阳极膜层与阴极膜层不形成电学连接，二者电位是各自独立的；而水平条状横向阴极搭接膜层 9 与阴极膜层 3 的重叠区域内，即在横向阴极搭接膜层 9 之上且阴极膜层 3 之下，则不存在蒸镀有机绝缘膜层，亦即横向阴极搭接膜层 9 与阴极膜层 3 直接形成电学连

接。

[0039] 相比现有 TFT 背板设计方案,如图 1 和图 2 所示,该图 3 和图 4 所示方案,可以有效增大阴极膜层 3 与第一阴极搭接膜层的交叠面积,从而大大降低 AMOLED 器件的阴极电阻。在相同的驱动条件下,就可以有效减薄蒸镀阴极的膜层厚度,继而提高其透光率,使得 AMOLED 显示装置的发光亮度大大提高。该方案可适用于包括小尺寸及中、大尺寸等类型的 AMOLED 显示装置的制备。对于 AA 区内水平条状阴极搭接膜层的数目,可依据具体实际情况进行设计。

[0040] 如图 5 和图 6 所示,所述第一阴极搭接膜层为纵向阴极搭接膜层 8。在非显示区域 2 内,第二阴极搭接膜层 7 与阴极膜层 3 的重叠区域内无其他蒸镀有机绝缘膜层(图示省略),两膜层可以直接实现电学性能导通。在像素显示区域 1 内,如图 6 所示,同前述实施例,阳极膜层 5 与阴极膜层 3 的重叠区域内,在阳极膜层 5 之上且阴极膜层 3 之下,存在蒸镀有机绝缘膜层,即阳极膜层与阴极膜层不形成电学连接,二者电位是各自独立的;而纵向阴极搭接膜层 8 与阴极膜层 3 的重叠区域内,在纵向阴极搭接膜层 8 之上且阴极膜层 3 之下,则不存在蒸镀有机绝缘膜层,即纵向阴极搭接膜层 8 与阴极膜层 3 直接形成电学连接。

[0041] 所述像素显示区域 1 内的阴极搭接膜层 4 包括若干纵向阴极搭接膜层 8,这些纵向阴极搭接膜层 8 相比现有 TFT 背板设计方案,如图 1 和图 2 所示,该图 5 和图 6 所示方案,可以有效增大阴极膜层与阴极搭接膜层的交叠面积,从而大大降低 AMOLED 器件的阴极电阻。在相同的驱动条件下,就可以有效减薄蒸镀阴极的膜层厚度,继而提高其透光率,使得 AMOLED 显示装置的发光亮度大大提高。该方案适用于包括小尺寸及中、大尺寸等类型的 AMOLED 显示装置的制备。对于 AA 区内竖直条状阴极搭接膜层的数目,可依据具体实际情况进行设计。

[0042] 作为第二实施方式,如图 7 和图 8 所示,所述第一阴极搭接膜层包括像素显示区域 1 内若干相互平行设置的纵向阴极搭接膜层 8 和横向阴极搭接膜层 9,所述纵向阴极搭接膜层 8 和横向阴极搭接膜层 9 相互交叉形成网格且在交叉处直接电学连接;所述网格状阴极搭接膜层与设置在非显示区域 2 的第二阴极搭接膜层 7 直接电学连接。

[0043] 相比现有 TFT 背板设计方案,如图 1 和图 2 所示,该图 7 和图 8 所示方案,可以有效增大阴极膜层与阴极搭接膜层的交叠面积,从而大大降低 AMOLED 器件的阴极电阻。在相同的驱动条件下,就可以有效减薄蒸镀阴极的膜层厚度,继而提高其透光率,使得 AMOLED 显示装置的发光亮度大大提高。该方案适用于包括小尺寸及中、大尺寸等类型的 AMOLED 显示装置的制备。对于 AA 区内网格状阴极搭接膜层的数目,可依据具体实际情况进行设计。

[0044] 所述显示区域还包括 TFT 层所述 TFT 层和均为现有技术,其采用的材料也为常规材料。

[0045] 上述有机电致发光显示装置的制备方法,包括下述步骤:

[0046] S1、在基板上形成像素显示区域和非显示区域;

[0047] S2、通过溅射工艺同时在像素显示区域 1 形成阳极膜层 5 和第一阴极搭接膜层,在非显示区域 2 形成第二阴极搭接膜层 7,所述阳极膜层 5、第一阴极搭接膜层和第二阴极搭接膜层 7 使用同一张掩膜版同时形成;

[0048] 所述像素显示区域 1 内的阳极膜层 5 与第一阴极搭接膜层之间不形成电学连接,二者之间电位各自独立;所述像素显示区域 1 的第一阴极搭接膜层和非显示区域 2 的第二

阴极搭接膜层 7 电学连接；其中，在所述像素显示区 1 内可形成多条横向平行设置（如图 3 和图 4 所示）、纵向平行设置（如图 5 和图 6 所示）、横纵交叉的网格状（图 7 和图 8 所示）阴极搭接膜层，这些阴极搭接膜层与所述非显示区内的阴极搭接膜层 7 之间形成电学连接关系；

[0049] S3、在像素显示区域 1 的阳极膜层 5 的上方蒸镀形成有机绝缘膜层，有机绝缘膜层包括空穴注入层、空穴传输层、有机颜料层、电子注入层和电子传输层；

[0050] S4、在有机绝缘膜层上方和非显示区域 2 的第二阴极搭接膜层 7 上方部分区域同时蒸镀形成阴极膜层 3。

[0051] 所述蒸镀有机绝缘膜层的制作方法如下：

[0052] (1) 使用蒸镀掩膜版依次形成空穴注入层例如导电聚合物 PEDOT:PSS 等，厚度约 40nm 左右和空穴传输层例如 NPB 等，厚度约 75nm 左右，此处必须确保在所述像素显示区域及非显示区域内，所述阴极膜层 3 与第一阴极搭接膜层的交叠区域之间无空穴注入层和空穴传输层，从而使得两阴极膜层直接形成电学连接；而所述像素显示区域内的所述阳极膜层 5 与阴极膜层 3 的交叠区域之间，则存在空穴注入层和空穴传输层，使得二者之间形成电学绝缘；

[0053] (2) 使用蒸镀掩膜版依次形成有机颜料层例如罗丹类染料、香豆素染料、六苯并苯、苯胺类、N- 芳香基苯并咪唑类、双芪类等，厚度约 20nm 左右，此处必须确保在所述像素显示区域 1 内，所述阴极膜层 3 与第一阴极搭接膜层的交叠区域无有机颜料层，从而使得两阴极膜层直接形成电学连接；而所述像素显示区域 1 内的所述阳极膜层 5 与阴极膜层 3 的交叠区域之间，则存在有机颜料层，使得二者之间形成电学绝缘；

[0054] (3) 使用蒸镀掩膜版依次形成电子注入层例如恶唑衍生物和其树状物、三氮杂苯、非恶唑衍生物等，厚度约 40nm 左右和电子传输层例如氧化锂、氟化锂、锂、银、铝等，厚度约 0.3-1.0nm 左右，此处必须确保在所述像素显示区域 1 及非显示区域 2 内，所述阴极膜层 3 与第一阴极搭接膜层和第二阴极搭接膜层 7 的交叠区域之间无空穴注入层和空穴传输层，从而使得阴极膜层和阴极搭接膜层直接形成电学连接；而所述像素显示区域内的所述阳极膜层 5 与阴极膜层 3 的交叠区域之间，则存在电子注入层和电子传输层，使得二者之间形成电学绝缘。除特别说明，本发明中所述的阴极搭接膜层包括第一阴极搭接膜层和第二阴极搭接膜层。

[0055] 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创造的保护范围之内。

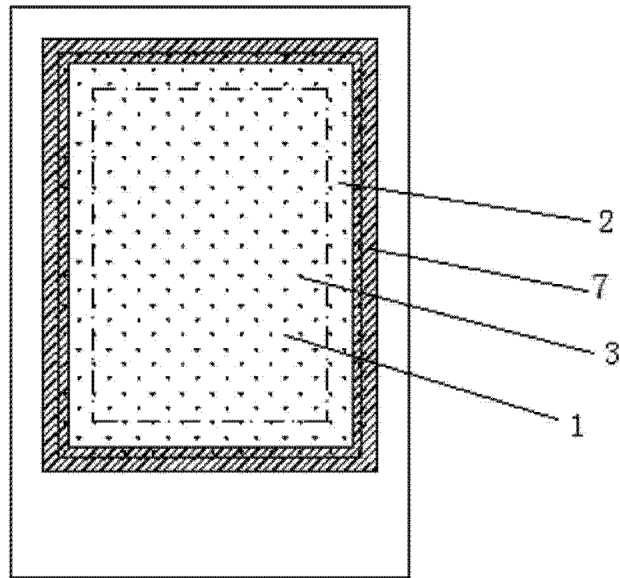


图 1

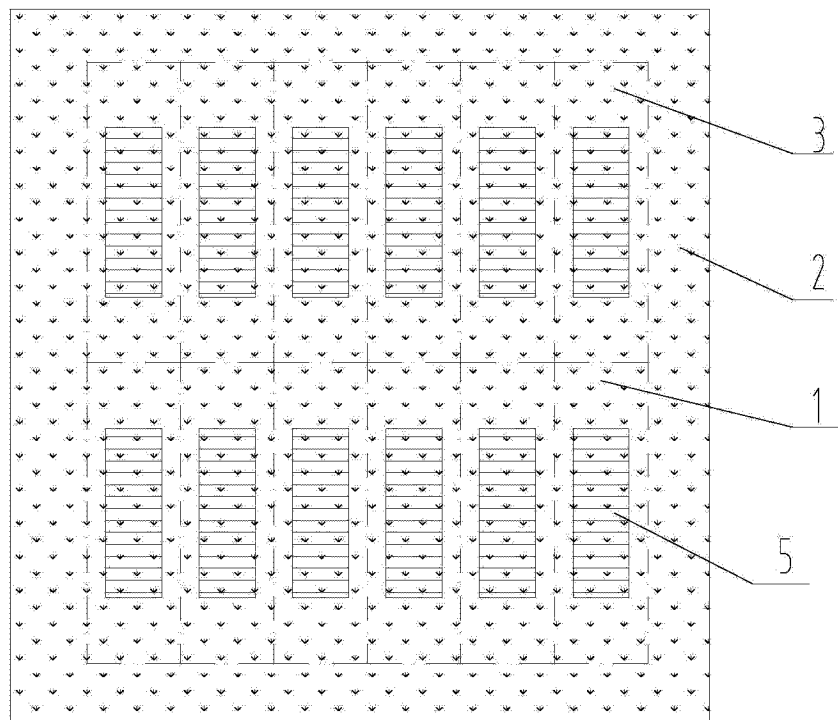


图 2

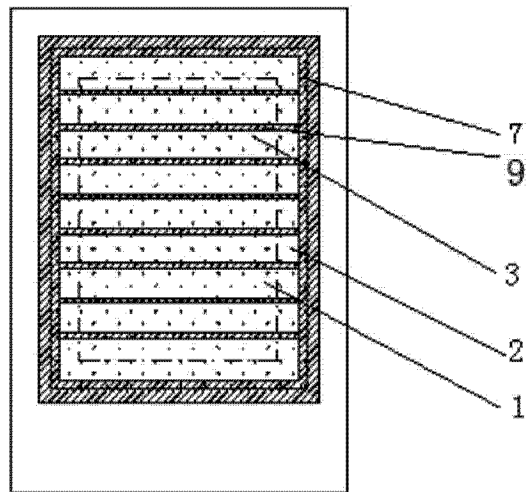


图 3

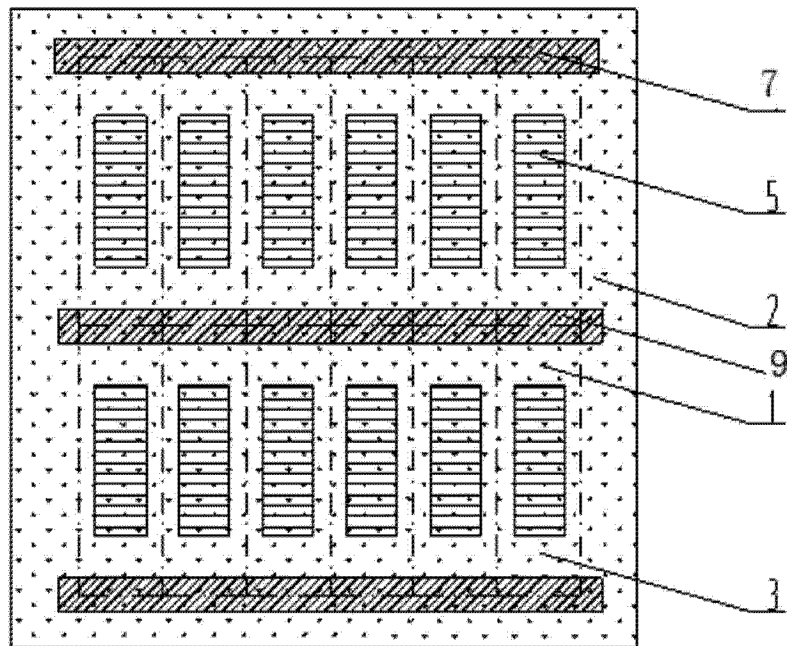


图 4

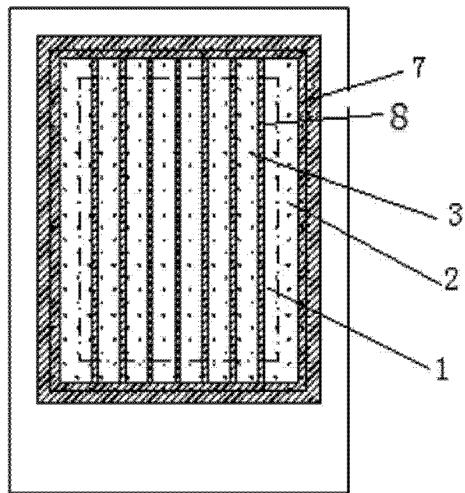


图 5

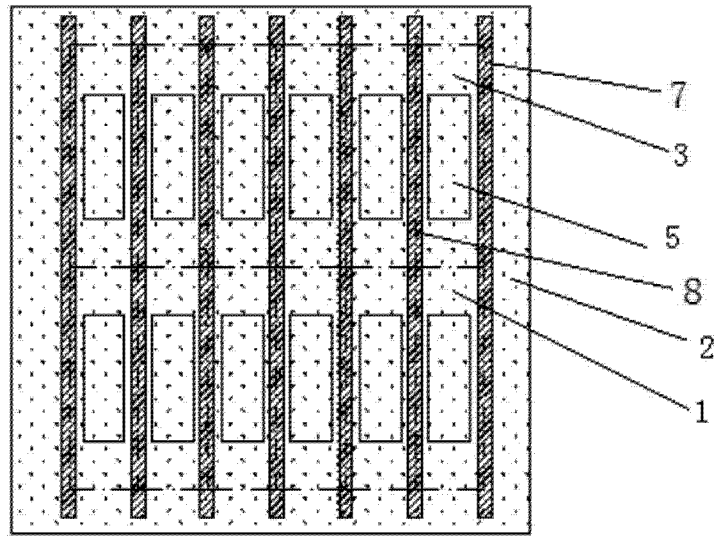


图 6

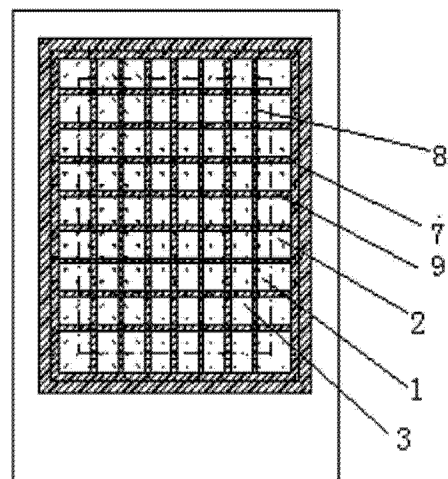


图 7

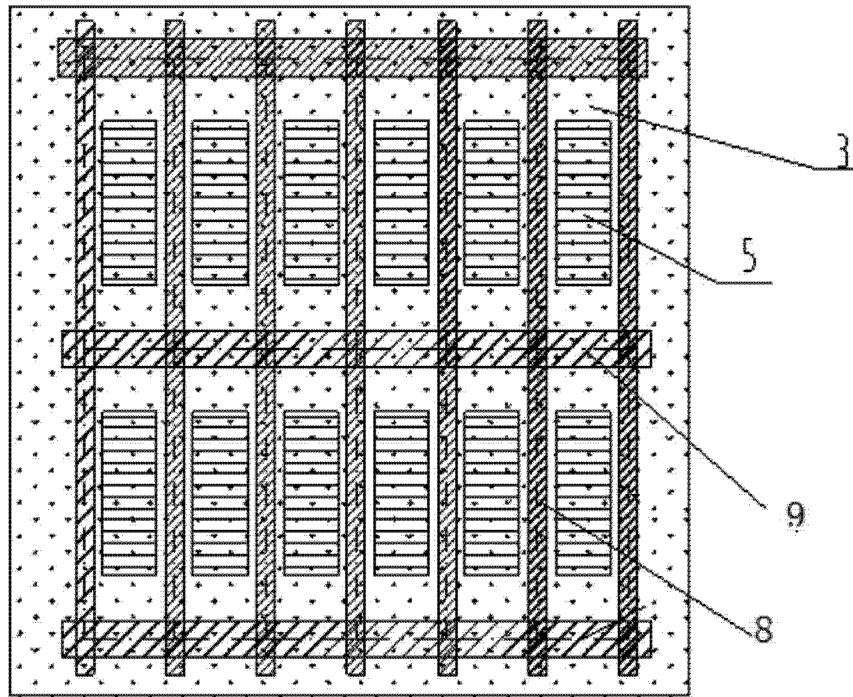


图 8

专利名称(译)	一种有机电致发光显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN104409472A	公开(公告)日	2015-03-11
申请号	CN201410691082.9	申请日	2014-11-25
[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	韩珍珍 朱修剑		
发明人	韩珍珍 朱修剑		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	彭秀丽		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光显示装置，包括基板，基板上划分有像素显示区域和非显示区域，所述显示区域堆叠设置有阳极膜层，第一阴极搭接膜层和阴极膜层，所述非显示区域堆叠设置有第二阴极搭接膜层和阴极膜层，所述第一阴极搭接膜层和第二阴极搭接膜层与所述阴极膜层之间电学连接；所述像素显示区域内阳极膜层和阴极膜层之间设置有机绝缘膜层。本发明的显示装置可以减薄蒸镀阴极材料的厚度，增大其透光率，进而提高显示亮度。

