



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102163614 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 24

(21) 申请号 201110021045. 3

(22) 申请日 2011. 01. 13

(71) 申请人 昆山维信诺显示技术有限公司

地址 215300 江苏省昆山市昆山高新区晨丰
路 188 号

申请人 清华大学

北京维信诺科技有限公司

(72) 发明人 邱勇 徐粤 孙铁朋

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

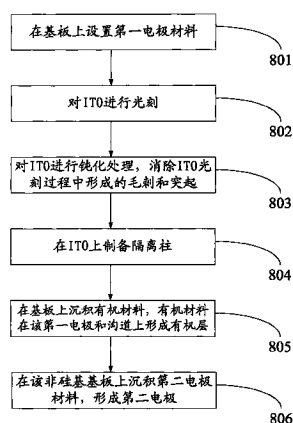
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种非硅基有机发光微显示器件、制备方法
及其应用

(57) 摘要

本发明提供非硅基有机发光微显示器件及其非硅基有机发光微显示模组,相对于硅基微显示器件开口率更高,提高显示器亮度。本发明的非硅基有机发光微显示器件由以下组成,非硅基基板,沿一方向设置于该非硅基基板上的多个第一电极和沟道,有机层,沿该方向的垂直方向设置的多个第二电极和隔离柱,第一电极与所述非硅基基板之间的夹角小于 45 度;相邻第一电极通过沟道隔开,相邻第二电极通过隔离柱隔开;该非硅基有机发光微显示器件对角线小于 1 英寸,且 PPI 大于 1000 个。相对于传统有机发光器件,本发明通过光刻后的钝化处理,不需要再制备绝缘层,直接将绝缘层制备在第一电极上,节省制备工艺步骤。



1. 一种非硅基有机发光微显示器件,由以下组成,

非硅基基板,沿一方向设置于该非硅基基板上的多个第一电极和沟道,有机层,沿该方向的垂直方向设置的多个第二电极和隔离柱,

其特征在于,第一电极与所述非硅基基板之间的夹角小于 45 度;相邻第一电极通过沟道隔开,相邻第二电极通过隔离柱隔开;该非硅基有机发光微显示器件对角线小于 1 英寸,且 PPI 大于 1000 个。

2. 如权利要求 1 所述非硅基有机发光微显示器件,其特征在于,所述第一电极与所述非硅基基板之间的夹角由第一电极钝化形成。

3. 如权利要求 1 或 2 所述非硅基有机发光微显示器件,其特征在于,所述第一电极与所述非硅基基板之间的夹角为 25-40 度。

4. 如权利要求 1 所述非硅基有机发光微显示器件,其特征在于,其亮度大于 200nit。

5. 如权利要求 1 所述非硅基有机发光微显示器件,其特征在于,所述有机层包括以下的一种或多种:

电子注入层,电子传输层,发光层,空穴注入层,空穴传输层,阻挡层。

6. 如权利要求 1 所述非硅基有机发光微显示器件,其特征在于,所述非硅基基板为玻璃。

7. 如权利要求 1 所述非硅基有机发光微显示器件,其特征在于,所述第一电极和第二电极为透明。

8. 一种非硅基有机发光微显示器件的制备方法,其特征在于,包括:

在非硅基基板上设置第一电极材料,将第一电极材料进行光刻,形成沿一方向排列的多个第一电极和沟道,相邻第一电极间通过沟道隔开;

对该第一电极进行钝化;

在该第一电极上沿该方向的垂直方向设置隔离柱;

在该非硅基基板上沉积有机材料,有机材料在该第一电极和沟道上形成有机层;

在该非硅基基板上沉积第二电极材料,形成第二电极。

9. 如权利要求 8 所述非硅基有机发光微显示器件的制备方法,其特征在于,所述第一电极材料 ITO 或 IZO。

10. 如权利要求 8 或 9 所述非硅基有机发光微显示器件的制备方法,其特征在于,所述第二电极材料为 Al 或 Ag。

11. 如权利要求 9 所述非硅基有机发光微显示器件的制备方法,其特征在于,所述 Ag 的厚度为 15-35nm。

12. 如权利要求 9 所述非硅基有机发光微显示器件的制备方法,其特征在于,所述 Ag 的厚度为 25nm。

13. 如权利要求 8 所述非硅基有机发光微显示器件的制备方法,其特征在于,所述钝化采用钝化液进行钝化,所述钝化液呈酸性。

14. 如权利要求 8 所述非硅基有机发光微显示器件的制备方法,其特征在于,所述钝化采用打磨工艺进行钝化。

15. 一种非硅基有机发光微显示模组,其特征在于,包括,如权利要求 1 所述的非硅基有机发光微显示器件,驱动单元,连接器,驱动单元驱动非硅基有机发光微显示器件进行显

示,连接器与外界电源连接。

16. 如权利要求 15 所述的非硅基有机发光微显示模组,其特征在于,还包括印刷电路板,驱动单元设置于该印刷电路板上。

17. 一种投射式显示器,其特征在于,包括,如权利要求 15 所述的非硅基有机发光微显示模组,光学放大装置。

一种非硅基有机发光微显示器件、制备方法及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及微型显示技术领域,尤其涉及一种利用有机电致发光技术制备的微型显示器。

背景技术

[0002] 随着人们对视觉体验的要求越来越高,显示器也随之得到突飞猛进的发展。人们把有关显示技术领域统称为平板显示 (Flat Panel Display)。微型显示 (MicroDisplay) 是平板显示技术的一个分支。相比于普通显示器,微型显示能够在极小的显示面积上集成高倍数的显示像素,微型显示上显示的图案需要通过放大镜才能够看清楚。由于微型显示的特殊性,广泛应用于虚拟现实、头戴式显示、便携计算机、手机、抬头显示、电子枪瞄等系统,也可与光学系统结合实现大屏幕投影显示。按照驱动方式不同,微型显示分为无源驱动和有源驱动两种型,无源驱动是通过在基板周边外接驱动电路进行驱动;有源驱动是通过将驱动电路和显示阵列的像素点集成在一起,每个像素点单独控制的驱动方式。

[0003] OLED (Organic Light Emitting Display, 有机发光显示器) 是指有机半导体材料和发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光的现象。常规的 OLED 显示器件结构如图 1 所示,其中 1 为基板,基板上包括:发光点阵列组成的显示区域 A,阴极沿行方向排列,阳极沿列方向排列;两侧引线区域 B1 和 B2,分别对应连接显示区域的奇数行阴极和偶数行阴极;与显示区域的阳极相连接的下侧引线区域 D;两侧引线区域 B1 和 B2、下侧引线区域 D 均汇总到 IC (集成电路) 区域 C。显示区域 A 视图如图 2 所示,绝缘层 2 将显示区域 A 沿水平和竖直方向分成一个个小格,每一个小格就是一个像素点 4,隔离柱 2 设置在绝缘层上。a-a 方向剖面部分视图如图 3 所示,其中第一电极 10 设置在基板 1 上,发光层 20 和第二电极 30 分别依次覆盖。第一电极 10、发光层 20 和第二电极 30 叠加的区域就是像素点 4。设置在绝缘层上的隔离柱将相邻两个像素点的第二电极隔开,防止导通。b-b 方向剖面部分视图如图 4 所示,相邻两个像素点的第一电极被绝缘层 2 隔开。

[0004] 相对于液晶显示器, OLED 具有主动发光,无视角问题;重量轻,厚度薄;高亮度,高发光效率;响应速度快;使用温度范围广;抗震能力强等优点。因此被称为未来的理想显示器,在各领域有着广泛的应用。基于 OLED 的上述优势, OLED 被认为是最合适应用于微型显示的显示技术。

[0005] 目前,利用 OLED 制成的微型显示为有源 OLED,这样的有源 OLED 微型显示以半导体材料硅作为基板,将行列驱动、时序控制均设计在硅基板上,在硅上面集成驱动电路和 OLED。但采用硅材料作为基板制备的有源 OLED,驱动元件会占用像素点空间,降低像素点发光面积,使得 OLED 开口率下降,导致 OLED 发光效率难以达到微型显示的要求。

[0006] 因此,研究采用无源 OLED 微型显示解决有源 OLED 微型显示开口率的问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服上述缺陷,提供一种非硅基有机发光微显示器件、制备方

法及其应用。

[0008] 本发明的上述目的是通过如下技术方案予以实现的：

[0009] 一种非硅基有机发光微显示器件，由以下组成，

[0010] 非硅基基板，沿一方向设置于该非硅基基板上的多个第一电极和沟道，有机层，沿该方向的垂直方向设置的多个第二电极和隔离柱，

[0011] 第一电极与所述非硅基基板之间的夹角小于 45 度；相邻第一电极通过沟道隔开，相邻第二电极通过隔离柱隔开；该非硅基有机发光微显示器件对角线小于 1 英寸，且 PPI 大于 1000 个。

[0012] 其中，所述第一电极与所述非硅基基板之间的夹角由第一电极钝化形成。

[0013] 其中，所述第一电极与所述非硅基基板之间的夹角为 25-40 度。

[0014] 其中，其亮度大于 200nit。

[0015] 其中，所述有机层包括以下的一种或多种：

[0016] 电子注入层，电子传输层，发光层，空穴注入层，空穴传输层，阻挡层。

[0017] 其中，所述非硅基基板为玻璃。

[0018] 其中，所述第一电极和第二电极为透明电极。

[0019] 本发明还包括一种非硅基有机发光微显示器件的制备方法，包括：

[0020] 在非硅基基板上设置第一电极材料，将第一电极材料进行光刻，形成沿一方向排列的多个第一电极和沟道，相邻第一电极间通过沟道隔开；

[0021] 对该第一电极进行钝化；

[0022] 在该第一电极上沿该方向的垂直方向设置隔离柱；

[0023] 在该非硅基基板上沉积有机材料，有机材料在该第一电极和沟道上形成有机层；

[0024] 在该非硅基基板上沉积第二电极材料，形成第二电极。

[0025] 其中，所述第一电极材料 ITO 或 IZO。

[0026] 其中，所述第二电极材料为 Al 或 Ag。

[0027] 其中，所述 Ag 的厚度为 15-35nm。

[0028] 其中，所述 Ag 的厚度为 25nm。

[0029] 其中，所述钝化采用钝化液进行钝化，所述钝化液呈酸性。

[0030] 其中，所述钝化采用打磨工艺进行钝化。

[0031] 本发明还提供一种非硅基有机发光微显示模组，包括，上述非硅基有机发光微显示器件，驱动单元，连接器，驱动单元驱动非硅基有机发光微显示器件进行显示，连接器与外界电源连接。

[0032] 其中，还包括印刷电路板，驱动单元设置于该印刷电路板上。

[0033] 本发明还提供一种投射式显示器，包括，非硅基有机发光微显示模组，光学放大装置。

[0034] 本发明提供的非硅基有机发光微显示器件及其非硅基有机发光微显示模组，相对于硅基微型显示器件，具有较高开口率，从而提高了显示器的亮度。满足有机发光微型显示技术对亮度高要求。相对于传统有机发光器件，本发明通过光刻后的钝化处理，不需要再制备绝缘层，直接将绝缘层制备在第一电极上，节省制备工艺步骤。

附图说明

- [0035] 图 1 为 OLED 显示器件结构示意图；
- [0036] 图 2 为现有技术显示区域 A 的局部示意图；
- [0037] 图 3 为现有技术显示区域 A 的 a-a 方向剖面部分示意图；
- [0038] 图 4 为现有技术显示区域 A 的 b-b 方向剖面部分示意图；
- [0039] 图 5 为本发明发光区域的局部示意图；
- [0040] 图 6 为本发明显示区域 A 的 a-a 方向剖面部分示意图；
- [0041] 图 7 为本发明显示区域 A 的 b-b 方向剖面部分示意图；
- [0042] 图 8 为本发明非硅基有机发光微显示器件的制备方法流程图；
- [0043] 图 9 为第一电极钝化前后的第一电极与基板局部示意图。

具体实施方式

[0044] 下面通过具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0045] 本发明的无源 OLED 微型显示器,包括非硅基基板(以下简称基板),位于基板上的第一电极,有机层,第二电极。其中第一电极通过光刻形成的沟道分隔开,第二电极通过光刻形成的隔离柱分隔开。在基板上制备的第一电极光刻形成沟道后,对第一电极进行钝化处理以消除第一电极表面的毛刺和突起,从而不需要在第一电极上制备绝缘层。通过本发明的技术方案,实现了无源 OLED 在制备时省略掉绝缘层制备工艺,减少绝缘层与第一电极的附着区域,从而增大第一电极与发光层的接触面积,增大每个像素点的发光面积,进而增大显示器件的开口率。该非硅基有机发光微显示器件对角线小于 1 英寸,且 PPI(每英寸所拥有的像素数目,pixels per inch)大于 1000 个。PPI 太低则不具有充足的像素点进行显示,不能满足微型显示的要求。其亮度大于 200nit,亮度太低不能满足投射使用的需要,不能满足微型显示的要求。

[0046] 本发明所述的无源 OLED 微型显示器外观可参照图 1,其中发光区域如图 5 所示,其中像素点 5 被沟道 6 和隔离柱 7 分隔开。

[0047] a-a 方向剖面部分视图如图 6 所示,其中第一电极 50 设置在基板 5 上,发光层 60 和第二电极 70 分别依次覆盖。第一电极 50、发光层 60 和第二电极 70 叠加的区域形成像素点 8。设置在第一电极 50 上的隔离柱 7 将相邻两个像素点的第二电极 70 隔开,防止导通。b-b 方向剖面部分视图如图 7 所示,相邻两个像素点的第一电极 50 被沟道(未图示,在依次沉积有机层 60 和第二电极 70 后,相邻像素点间的沟道已经被有机层 60 和第二电极 70 填充)隔开。

[0048] 通过图 2 和图 5 的比较,我们可以看出,现有技术的显示区域,每一个像素点 4 通过绝缘层 2 和隔离柱 3 分隔开;而本发明的像素点 8 通过沟道 6 和隔离柱 7 分隔开,沟道 6 为对第一电极光刻时产生,不需要增加制备绝缘层的步骤。通过图 3 和图 6 的比较,我们可以看出,现有技术的隔离柱 3 是制备在绝缘层 2 之上,以绝缘层 2 为基座;而本发明的隔离柱 7 是直接制备在第一电极 50 上,不需要以绝缘层 2 作为基座。通过图 4 和图 7 的比较,我们可以看出,现有技术的第一电极 10 是通过绝缘层 2 分隔开来的;而本发明的第一电极不需要绝缘层进行分隔。

[0049] 本发明所述的非硅基有机发光微显示器件的制备方法流程图如图 8 所示,包括以

下步骤：

[0050] 步骤 801, 在基板上设置第一电极材料。第一电极材料一般选用透明、导电材料, 如 ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)。设置第一电极材料的方式包括溅射 ITO、蒸镀 ITO。在该步骤前需要对基板进行清洗。基板的材料为玻璃。

[0051] 步骤 802, 对 ITO 进行光刻。光刻形成的沟道, 将 ITO 分成复数个平行的长条。沟道是指基板上不具有 ITO 的部分。

[0052] 步骤 803, 对 ITO 进行钝化处理, 消除 ITO 光刻过程中形成的毛刺和突起。钝化可以采用钝化液进行钝化, 所述钝化液呈酸性。也可以采用打磨工艺进行钝化。

[0053] 钝化后的第一电极与基板局部示意图如图 9 所示, 图 9I 为钝化前示意图, 可以看出, 在 ITO 边缘表面, 有多个不规则毛刺和突起 51; 图 9II 为钝化后示意图, 虚线部分为被钝化去除部分, 原先的 ITO 被钝化为边缘平滑的坡状结构。图 9III 中, ITO 边缘坡度与基板呈一角度, 该角度小于 45 度。若大于 45 度, 不利于有机层和阴极的沉积, 容易造成沉积材料在坡面上断裂。该夹角优选为 25-40 度。小于 25 度会使得 ITO 的厚度过薄, 降低 ITO 的导电性能, 影响电荷传输。

[0054] 步骤 804, 在 ITO 上制备隔离柱。隔离柱沿沟道的垂直方向延伸。

[0055] 步骤 805, 在基板上沉积有机材料, 有机材料在该第一电极和沟道上形成有机层。有机层包括以下的一种或多种: 电子注入层, 电子传输层, 发光层, 空穴注入层, 空穴传输层, 阻挡层。

[0056] 步骤 806, 在该非硅基基板上沉积第二电极材料, 形成第二电极。第二电极材料一般采用 Al 或 Ag。

[0057] 当采用 Ag 做第二电极时, 当 Ag 的厚度为 15-35nm 范围时, Ag 为透明, 制备出的非硅基有机发光微显示器件。优选的, Ag 的厚度为 25nm。

[0058] 本发明还包括一种非硅基有机发光微显示模组, 包括, 如权利要求 1 所述的非硅基有机发光微显示器件, 驱动单元, 连接器, 驱动单元驱动非硅基有机发光微显示器件进行显示, 连接器与外界电源连接, 印刷电路板, 驱动单元设置于该印刷电路板上。

[0059] 本发明还包括一种投射式显示器, 包括, 非硅基有机发光微显示模组, 光学放大装置。

[0060] 虽然本发明已以比较佳实施例揭露如上, 然而其并非用以限定本发明, 任何熟悉此技术人士, 在不脱离本发明的精神和范围内, 当可作各种的更动与润饰, 因此, 本发明的保护范围当以申请的专利范围所界定为准。

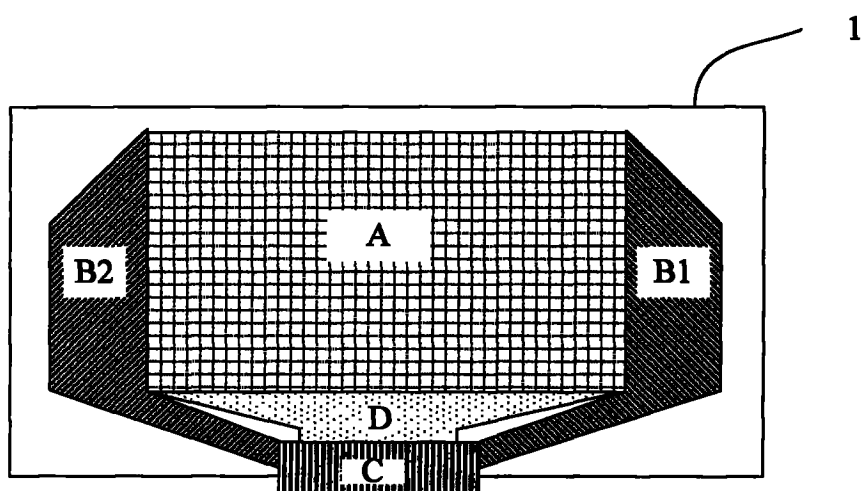


图 1

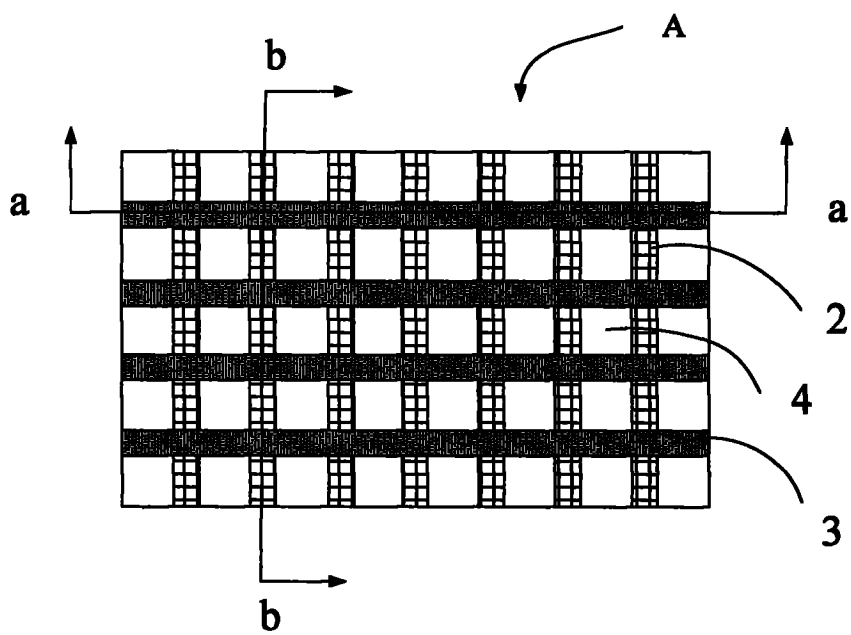


图 2

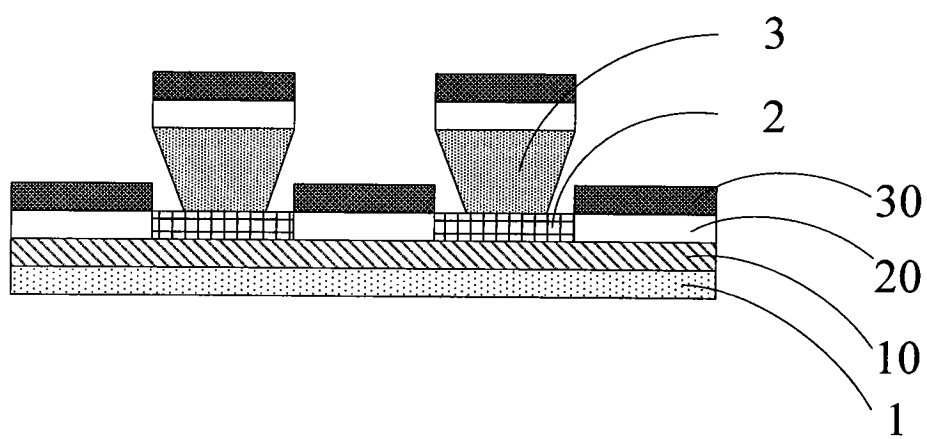


图 3

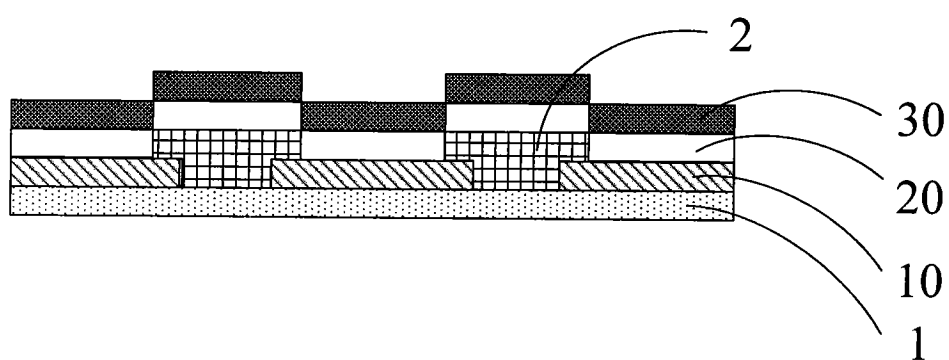


图 4

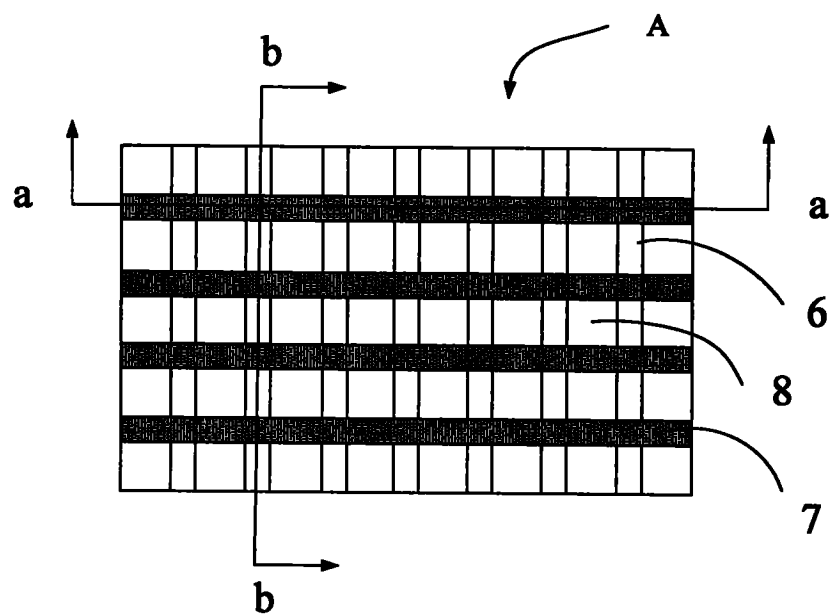


图 5

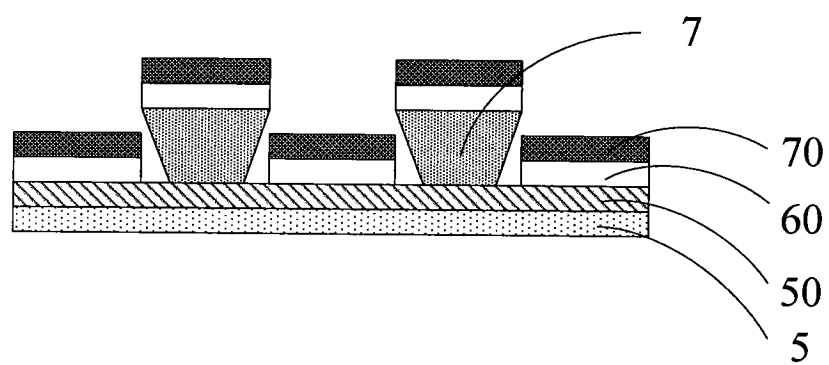


图 6

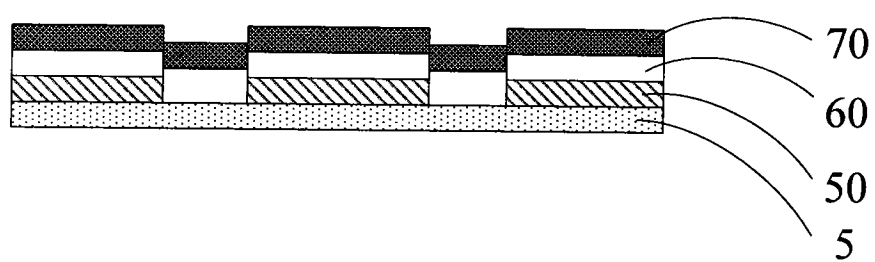


图 7

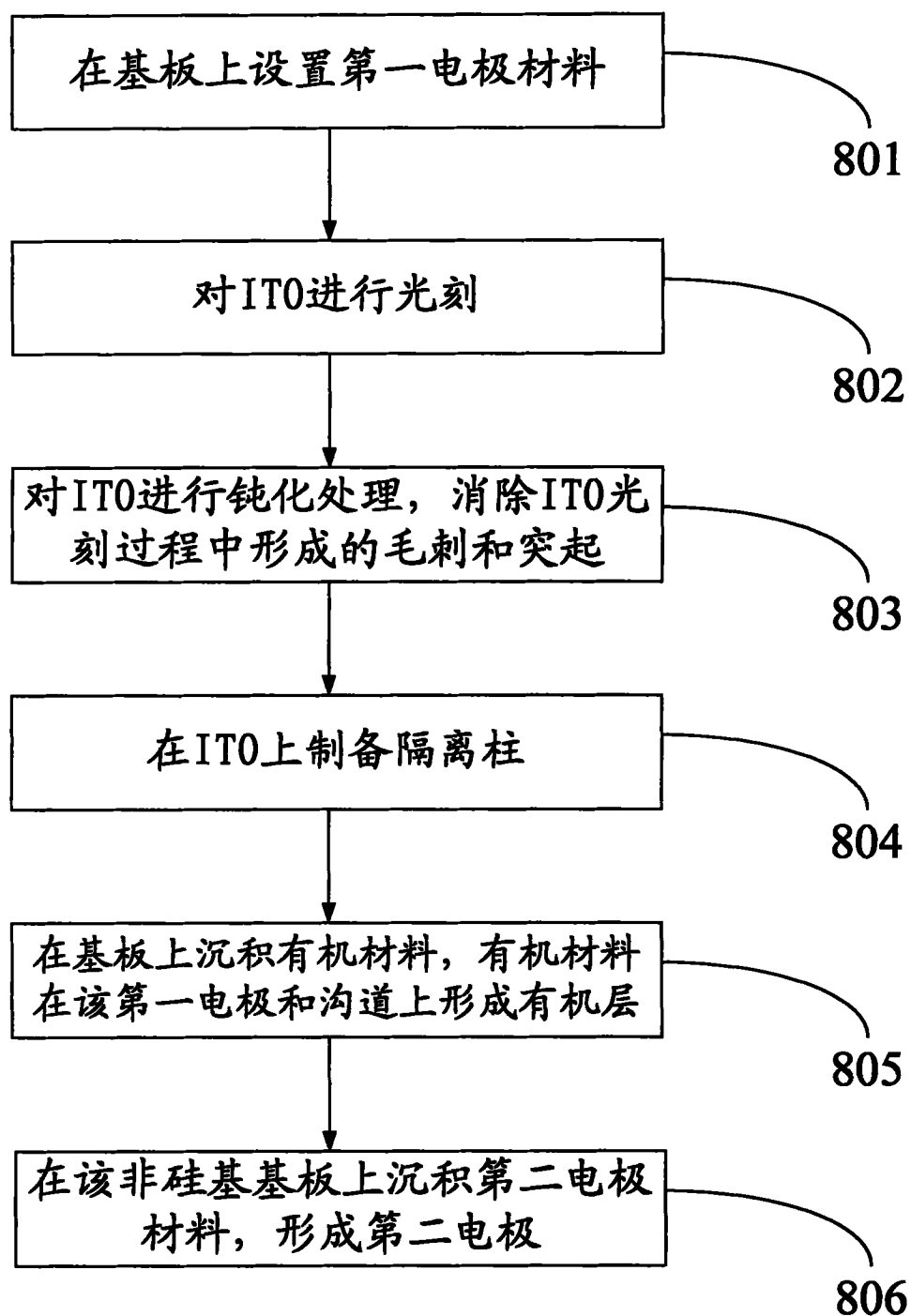


图 8

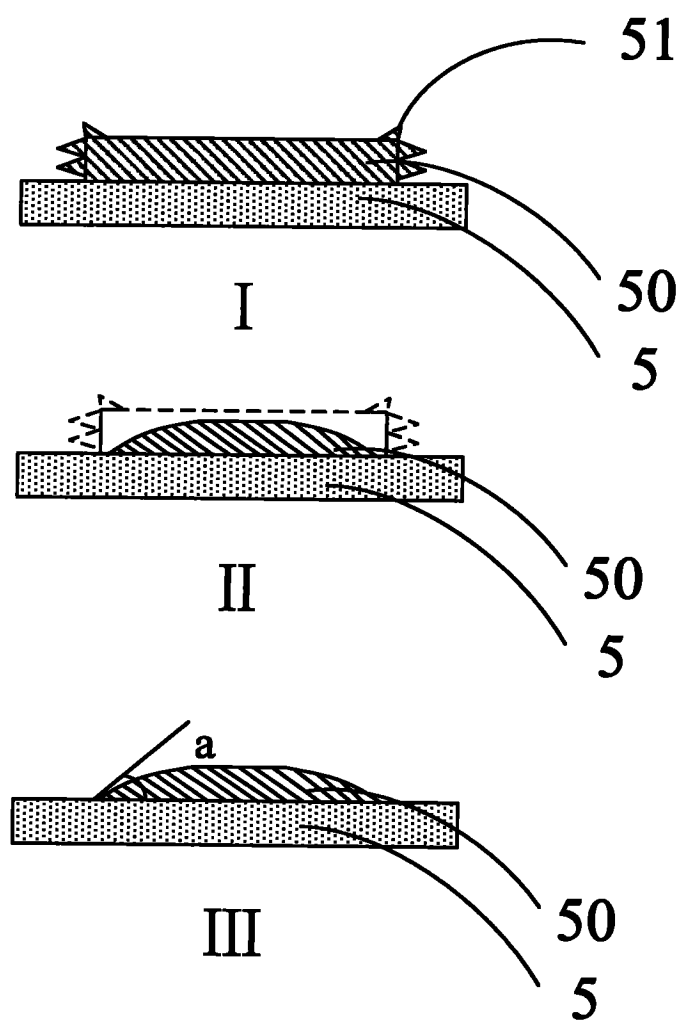


图 9

专利名称(译)	一种非硅基有机发光微显示器件、制备方法及其应用		
公开(公告)号	CN102163614A	公开(公告)日	2011-08-24
申请号	CN201110021045.3	申请日	2011-01-13
[标]申请(专利权)人(译)	昆山维信诺显示技术有限公司 清华大学 北京维信诺科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山维信诺显示技术有限公司 清华大学 北京维信诺科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山维信诺显示技术有限公司 清华大学 北京维信诺科技有限公司		
[标]发明人	邱勇 徐粤 孙铁朋		
发明人	邱勇 徐粤 孙铁朋		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供非硅基有机发光微显示器件及其非硅基有机发光微显示模组，相对于硅基微型显示器件开口率更高，提高显示器亮度。本发明的非硅基有机发光微显示器件由以下组成，非硅基基板，沿一方向设置于该非硅基基板上的多个第一电极和沟道，有机层，沿该方向的垂直方向设置的多个第二电极和隔离柱，第一电极与所述非硅基基板之间的夹角小于45度；相邻第一电极通过沟道隔开，相邻第二电极通过隔离柱隔开；该非硅基有机发光微显示器件对角线小于1英寸，且PPI大于1000个。相对于传统有机发光器件，本发明通过光刻后的钝化处理，不需要再制备绝缘层，直接将绝缘层制备在第一电极上，节省制备工艺步骤。

