



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104867964 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201510253423. 9

(22) 申请日 2015. 05. 18

(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 郭易东 龙春平

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云 赵国荣

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

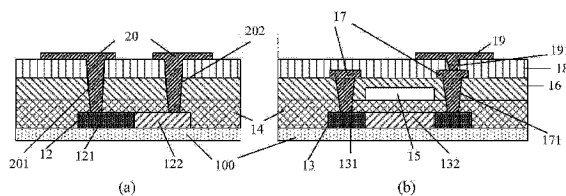
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

阵列基板、其制造方法以及有机发光二极管显示装置

(57) 摘要

本发明的实施例提供一种阵列基板、其制造方法以及有机发光二极管显示装置,该阵列基板包括衬底基板,该衬底基板包括显示区域以及围绕显示区域的周边区域,该显示区域包括:彼此交叉的多条数据线和多条栅线,多个像素区域,形成矩阵且由形成在所述衬底基板上的彼此交叉的多条数据线和多条栅线限定,其中所述多个像素区域的每个中形成有薄膜晶体管,进一步地,该阵列基板还包括至少一个太阳能电池单元,与所述薄膜晶体管位于所述衬底基板的同一侧且形成在所述多个像素区域和所述周边区域至少之一中。



1. 一种阵列基板,包括:
衬底基板,包括:
显示区域,包括:
彼此交叉的多条数据线和多条栅线,
多个像素区域,形成矩阵且由形成在所述衬底基板上的彼此交叉的多条数据线和多条栅线限定,其中所述多个像素区域的每个中形成有薄膜晶体管;
周边区域,围绕所述显示区域;以及
至少一个太阳能电池单元,与所述薄膜晶体管位于所述衬底基板的同一侧且形成在所述多个像素区域和所述周边区域至少之一中。
2. 根据权利要求1所述的阵列基板,其中所述至少一个太阳能电池单元的每个包括第一掺杂半导体层,所述薄膜晶体管包括第二掺杂半导体层,所述第一掺杂半导体层和所述第二掺杂半导体层位于同一层中。
3. 根据权利要求2所述的阵列基板,其中所述至少一个太阳能电池单元设置在所述多个像素区域中。
4. 根据权利要求2所述的阵列基板,其中所述至少一个太阳能电池单元设置在所述周边区域中。
5. 根据权利要求2所述的阵列基板,其中所述太阳能电池单元的数量为两个或两个以上,所述多个像素区域至少之一和所述周边区域中均设置有所述太阳能电池单元。
6. 根据权利要求3或5所述的阵列基板,其中一个所述像素区域中设置有一个所述太阳能电池单元。
7. 根据权利要求2所述的阵列基板,其中所述第一掺杂半导体层包括P型半导体和N型半导体,且所述P型半导体和所述N型半导体形成在同一层中。
8. 根据权利要求7所述的阵列基板,其中所述第一掺杂半导体层还包括本征半导体,设置在所述P型半导体与所述N型半导体之间。
9. 根据权利要求2所述的阵列基板,其中所述第一掺杂半导体层包括交替设置的多个P型半导体和多个N型半导体,且所述多个P型半导体和所述多个N型半导体形成在同一层中。
10. 根据权利要求9所述的阵列基板,其中所述第一掺杂半导体层还包括多个本征半导体,所述多个本征半导体的每个设置在相邻的所述P型半导体与所述N型半导体之间。
11. 根据权利要求7-10中任一项所述的阵列基板,其中所述第二掺杂半导体层包括:形成在同一层中的中间掺杂部分和位于所述中间掺杂部分两侧的侧掺杂部分,所述中间掺杂部分和所述侧掺杂部分的掺杂类型相反。
12. 根据权利要求1或2所述的阵列基板,其中所述衬底基板为柔性基板或刚性基板。
13. 根据权利要求2所述的阵列基板,其中所述第一和第二掺杂半导体层为掺杂多晶硅层或掺杂单晶硅层。
14. 一种阵列基板的制造方法,包括:
准备衬底基板,其中所述衬底基板包括:显示区域以及围绕所述显示区域的周边区域;
在所述衬底基板的同一侧形成多条栅线、多条数据线、由所述多条栅线和数据线限定

的多个像素区域、每个所述像素区域中的薄膜晶体管以及位于所述多个像素区域和所述周边区域至少之一中的至少一个太阳能电池单元。

15. 根据权利要求 14 所述的制造方法,其中所述至少一个太阳能电池单元的每个包括第一掺杂半导体层,所述薄膜晶体管包括第二掺杂半导体层,所述第一掺杂半导体层和所述第二掺杂半导体层位于同一层中,

其中在所述衬底基板的同一侧形成多条栅线、多条数据线、由所述多条栅线和数据线限定的多个像素区域、每个所述像素区域中的薄膜晶体管以及位于所述多个像素区域和所述周边区域至少之一中的至少一个太阳能电池单元,包括:

通过构图工艺和掺杂工艺同时形成所述第一掺杂半导体层和所述第二掺杂半导体层。

16. 根据权利要求 15 所述的制造方法,其中所述第一掺杂半导体层包括:P 型半导体和 N 型半导体,所述第二掺杂半导体层包括中间掺杂部分和位于所述中间掺杂部分两侧且掺杂类型与所述中间掺杂部分相反的侧掺杂部分,

在所述衬底基板的同一侧形成多条栅线、多条数据线、由所述多条栅线和数据线限定的多个像素区域、每个所述像素区域中的薄膜晶体管以及位于所述多个像素区域和所述周边区域至少之一中的至少一个太阳能电池单元,包括:

步骤 1,在所述衬底基板上形成半导体材料层,利用第一构图工艺形成半导体层,其中所述薄膜晶体管区域和所述至少一个太阳能电池单元区域的所述半导体层彼此不连接;

步骤 2,在完成步骤 1 之后获得的所述衬底基板上利用第一掩模板向所述薄膜晶体管区域的半导体层掺杂 P 型 /N 型杂质而形成所述中间掺杂部分,同时向太阳能电池单元区域的半导体层掺杂所述 P 型 /N 型的杂质而形成 P 型 /N 型半导体;

步骤 3:在完成步骤 2 之后的衬底基板上依次沉积栅极绝缘层和栅极金属层;

步骤 4,利用第二构图工艺图案化所述栅极金属层而在所述薄膜晶体管区域形成包括所述栅极、所述栅线的图形;

步骤 5,利用第二掩模板向所述薄膜晶体管区域的半导体层且在所述中间掺杂部分的两侧掺杂 N 型 /P 型的杂质而形成所述侧掺杂部分,同时向所述太阳能电池单元区域的半导体层的未进行掺杂的部分掺杂 N 型 /P 型的杂质而形成所述 N 型 /P 型半导体。

17. 根据权利要求 16 所述的制造方法,其中所述半导体层为多晶硅层,在所述衬底基板上形成所述半导体层包括:

在所述衬底基板上沉积非晶硅层;以及

利用结晶化方法使所述非晶硅层结晶形成所述多晶硅层。

18. 根据权利要求 14 所述的制造方法,其中所述准备衬底基板包括:

准备玻璃基板;

在所述玻璃基板上涂敷柔性衬底材料而形成柔性衬底,

而且,在所述衬底基板的同一侧形成所述多条栅线、所述多条数据线、位于所述多个像素区域每个中的薄膜晶体管以及位于所述多个像素区域和所述周边区域至少之一中的至少一个太阳能电池单元之后,所述制造方法还包括:

将所述柔性衬底以及形成在其上的所述薄膜晶体管和所述至少一个太阳能电池单元从所述玻璃基板剥离。

19. 一种有机发光二极管显示装置,包括:

阵列基板,包括:

衬底基板,包括:

显示区域,包括:

彼此交叉的多条数据线和多条栅线,

多个像素区域,形成矩阵且由形成在所述衬底基板上的彼此交叉的多条数据线和多条栅线限定,其中所述多个像素区域的每个中形成有薄膜晶体管;

周边区域,围绕所述显示区域;以及

至少一个太阳能电池单元,与所述薄膜晶体管位于所述衬底基板的同一侧且形成在所述多个像素区域和所述周边区域至少之一中;以及

相对基板,与所述阵列基板对置。

20. 根据权利要求 19 所述的有机发光二极管显示装置,还包括:

储能单元,构造为存储所述至少一个太阳能电池单元产生的电能。

21. 根据权利要求 19 所述的阵列基板,其中所述至少一个太阳能电池单元的每个包括第一掺杂半导体层,所述薄膜晶体管包括第二掺杂半导体层,所述第一掺杂半导体层和所述第二掺杂半导体层位于同一层中。

22. 根据权利要求 20 所述的有机发光二极管显示装置,其中所述第一掺杂半导体层包括 P 型半导体和 N 型半导体,且所述 P 型半导体和所述 N 型半导体形成在同一层中,所述太阳能电池单元还包括分别连接到所述 P 型半导体和所述 N 型半导体的第一电极和第二电极,所述储能单元分别电连接到所述第一电极和所述第二电极。

阵列基板、其制造方法以及有机发光二极管显示装置

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种阵列基板、其制造方法以及有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示器 (OLED) 具有主动发光、对比度高、响应速度快、轻薄等诸多优点,成为主要的新一代显示器之一。其工作原理是通过向阳极和阴极施加适当的电压,而使得位于阳极和阴极之间的有机发光层发光,从而显示图像。

[0003] 太阳能电池是将太阳光能直接转换成电能的半导体器件。例如,太阳能电池可以主要分为基于硅的薄膜太阳能电池、基于化合物的薄膜太阳能电池和基于有机物的太阳能电池,其中基于硅的太阳能电池可主要分为单晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池和非晶硅太阳能电池。示例性地,图 1 示出了多晶硅太阳能电池的截面图,如图 1 所示,由 N 型半导体 2 和 P 型半导体 3 形成的 PN 结被光照后,被束缚的高能级状态下的电子被激发而成为自由电子,自由电子在晶体内向各方向移动,当通过第一电极 1 和第二电极 4 连接到外部闭合环路,电流便产生。

[0004] 随着显示技术的不断发展如何将有机电致发光显示器和太阳能电池整合在一起,成为当下高技术的主要研究方向。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种阵列基板、其制造方法以及有机发光二极管显示装置,将太阳能电池单元制作在阵列基板中,由此能够降低制作成本、提高良率且使得产品易于实现。

[0006] 一方面,本发明的实施例提供一种阵列基板,包括衬底基板,该衬底基板包括显示区域,包括:彼此交叉的多条数据线和多条栅线,多个像素区域,形成为矩阵且由形成在所述衬底基板上的彼此交叉的多条数据线和多条栅线限定,其中所述多个像素区域的每个中形成有薄膜晶体管;周边区域,围绕所述显示区域,进一步地,该阵列基板还包括至少一个太阳能电池单元,与所述薄膜晶体管位于所述衬底基板的同一侧且形成在所述多个像素区域和所述周边区域至少之一中。

[0007] 另一方面,本发明的实施例还提供一种上述阵列基板的制造方法,包括:准备衬底基板,该衬底基板包括:显示区域以及围绕显示区域的周边区域;在衬底基板的同一侧形成多条栅线、多条数据线、由多条栅线和数据线限定的多个像素区域、每个像素区域中的薄膜晶体管以及位于多个像素区域和周边区域至少之一中的至少一个太阳能电池单元。

[0008] 再一方面,本发明的实施例还提供一种有机发光二极管显示装置,包括:如上所述的阵列基板以及与阵列基板对置的相对基板。

附图说明

[0009] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介

绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例,而非对本发明的限制。

[0010] 图 1 是太阳能电池的示意性工作原理图;

[0011] 图 2 是根据本发明实施例的衬底基板的平面图;

[0012] 图 3 是根据本发明实施例的像素区域设置有太阳能电池单元的阵列基板的示例性平面图;

[0013] 图 4 是根据本发明实施例的太阳能电池单元的第一掺杂半导体层和薄膜晶体管的第二掺杂半导体层在同一层中的阵列基板的示意性截面图;

[0014] 图 5 是根据本发明实施例的包括底栅型薄膜晶体管的阵列基板的示意性截面图;

[0015] 图 6 是根据本发明实施例的 PIN 结构的太阳能电池单元的示意性截面图;

[0016] 图 7(a)–7(j) 示出了根据本发明实施例的阵列基板的示例性制造方法的各步骤的截面图。

具体实施方式

[0017] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 除非另外定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0019] 本发明的实施例提供一种阵列基板、其制造方法以及有机发光二极管显示装置。

[0020] 根据本发明实施例的阵列基板包括衬底基板,该衬底基板包括显示区域和围绕该显示区域的周边区域,其中该显示区域包括由彼此交叉的多条数据线和多条栅线限定的成矩阵分布的多个像素区域,且每个像素区域中形成有薄膜晶体管。进一步地,该阵列基板还包括至少一个太阳能电池单元,该至少一个太阳能电池单元与所述薄膜晶体管位于所述衬底基板的同一侧且形成在所述多个像素区域和所述周边区域至少之一中。由于太阳能电池设置在阵列基板中,所以太阳能电池单元可以采用光刻工艺形成,进一步地,太阳能电池与薄膜晶体管形成在衬底基板的同一侧,这样,其可以与薄膜晶体管采用相同的工艺形成,从而可以在不增加工艺流程和制作材料的前提下,通过利用光刻工艺精细化的特点,将太阳能电池单元制作在薄膜晶体管阵列基板中,由此能够降低制作成本、提高良率且使得产品易于实现。

[0021] 进一步地,当阵列基板采用柔性衬底基板时,该阵列基板可以用于柔性显示装置,从而可以实现厚度薄、重量轻、可弯折甚至可卷曲的柔性显示,使其能够应用于手表、服装、

背包等穿戴产品中。尤其是,当该阵列基板应用于有机电致发光显示装置时,能够获得集成有太阳能电池的有机电致发光显示装置。

[0022] 以下将结合附图对本发明实施例提供的阵列基板、其制造方法以及有机发光二极管显示装置进行详细说明,以使得本发明的技术方案更加清楚。

[0023] 第一实施例

[0024] 如图 2 所示,阵列基板 10 包括衬底基板 100,衬底基板 100 包括显示区域 102 和围绕显示区域 102 的周边区域 101,其中如图 3 所示,显示区域 102 包括彼此交叉的多条数据线 12 和多条栅线 11,将显示区域 102 划分为多个像素区域 21,在每个像素区域 21 中设置有薄膜晶体管 32。进一步地,衬底基板 100 上还形成有至少一个太阳能电池单元,该至少一个太阳能电池单元与薄膜晶体管 32 位于衬底基板 100 的同一侧,且形成在多个像素区域 21 和周边区域 101 至少之一中。

[0025] 在本实施例中,至少一个太阳能电池单元可以设置在像素区域 21 中或者周边区域 101 中,或者可以设置在像素区域 21 和周边区域 101 二者中。例如,如果有一个太阳能电池单元,则其可以设置在一个像素区域 21 或周边区域 101 中;如果阵列基板 10 包括两个或两个以上的太阳能电池单元,则太阳能电池单元可以全部设置在像素区域 21 中或者全部设置在周边区域 101 中,或者一部分设置在像素区域中而剩余部分设置在周边区域 101 中。

[0026] 进一步地,每个像素区域中可以仅设置有一个太阳能电池单元,也可以设置两个或更多太阳能电池单元,本领域的技术人员可以在兼顾开口率等其他产品特征的前提下适当选择,本发明的实施例不做具体限定。

[0027] 图 3 示出了根据本发明实施例的像素区域设置有太阳能电池单元的阵列基板的示例性平面图,其中仅示出了三个像素区域,每个像素区域中设置有一个太阳能电池单元 31,为了图示方便,太阳能电池单元 31 和薄膜晶体管 32 由带阴影的方框表示,但是这并非是指二者就是方框形状的,方框仅表示的是二者的设置区域。由图可见,太阳能电池单元 31 和薄膜晶体管 32 设置在不同的区域,示例性地,为了不减小有效显示区域,太阳能电池单元 31 可以设置在对应于黑矩阵的区域、对应于栅线或数据线或者对应于栅线和数据线二者的区域。

[0028] 示例性地,每个太阳能电池单元 31 可以包括第一掺杂半导体层,薄膜晶体管 32 可以包括第二掺杂半导体层,而且第一掺杂半导体层和所述第二掺杂半导体层位于同一层中。

[0029] 可选地,太阳能电池单元 31 可以为 PN 结构,第一掺杂半导体层可以包括 P 型半导体和 N 型半导体,该 P 型半导体和 N 型半导体位于同一层中。需要说明的是,P 型半导体即在半导体材料,例如,硅晶体中掺杂三价元素,例如,硼等形成的空穴浓度远大于自由电子浓度的掺杂半导体;N 型半导体即在半导体材料,例如,硅晶体中掺杂五价元素,例如,磷、砷、锑等而形成的电子浓度远大于空穴浓度的掺杂半导体。

[0030] 可选地,薄膜晶体管 32 的第二掺杂半导体层可以包括形成在同一层中的中间掺杂部分和位于所述中间掺杂部分两侧的侧掺杂部分,其中中间掺杂部分和所述侧掺杂部分的掺杂类型相反,也就是,中间掺杂部分为 P 型则相应地,侧掺杂部分为 N 型,中间掺杂部分为 N 型则相应地,侧掺杂部分为 P 型。

[0031] 图4示例性地示出了太阳能电池单元31的第一掺杂半导体层和薄膜晶体管32的第二掺杂半导体层在同一层中的阵列基板的截面结构图,其中(a)示出了太阳能电池单元31所在区域,(b)示出了薄膜晶体管32所在区域,这里以顶栅型薄膜晶体管为例。如图4所示,第一掺杂半导体层12和第二掺杂半导体层13在衬底基板100上设置在同一层中,第一掺杂半导体层12包括P型半导体121和N型半导体122,第二掺杂半导体层13包括中间掺杂部分132和位于中间掺杂部分132两侧的侧掺杂部分131,其中侧掺杂部分131示出为P型半导体,中间掺杂部分132为N型半导体,这里仅是示例,当然侧掺杂部分131也可以为N型半导体,对应地,中间掺杂部分132为P型半导体。

[0032] 进一步地,在图4给出的顶栅型薄膜晶体管中,栅极绝缘层14覆盖形成有第一掺杂半导体层12和第二掺杂半导体层13的衬底基板100,栅极15设置在栅极绝缘层14上且对应于中间掺杂部分132,层间绝缘层16覆盖栅极15;进一步地,源电极和漏电极17设置在层间绝缘层16上,且源电极和漏电极17分别通过栅极绝缘层14和层间绝缘层16中形成的通孔171电连接到侧掺杂部分131。

[0033] 进一步地,在薄膜晶体管32所在区域,平坦化层18覆盖源电极和漏电极17,然后,像素电极19设置在平坦化层18上且通过平坦化层18中的通孔191电连接到源电极或漏电极17。相对应地,在太阳能电池单元31所在区域,分别通过栅极绝缘层14、层间绝缘层16和平坦化层18中形成的通孔201和202连接到P型半导体121和N型半导体122的两个电极20设置在平坦化层18之上。

[0034] 为了图示方便,图4中将太阳能电池单元所在区域和薄膜晶体管所在区域分离地示出,然而在实际中,太阳能电池单元所在区域和薄膜晶体管所在区域之间可以设有其他组件或者没有其他组件,例如,在太阳能电池单元设置在周边区域时,二者之间会设置其他部件,这里为了图示简洁而没有示出,但如果二者之间没有其他组件,则图4(a)和图4(b)直接连接起来合成为一个图,本领域的技术人员可以根据实际需要而设置,本发明的实施例将不会对其进行限定。

[0035] 进一步地,在图4中,第一掺杂半导体层12上方被示出为设置有栅极绝缘层14、层间绝缘层16和平坦化层18,这仅是示例,在实际应用中,本领域的技术人员可以根据实际需要而设置各层在第一掺杂半导体层12上方,例如,可以仅形成平坦化层,或者可以形成有平坦化层和层间绝缘层而没有栅极绝缘层。

[0036] 还需要注意的是,太阳能电池单元的两个电极20可以设置在栅极绝缘层上,或者可以设置在栅极绝缘层和层间绝缘层上,相应地可以仅在栅极绝缘层中形成通孔,或者可以在栅极绝缘层和层间绝缘层中形成通孔,本发明的实施例并不对此进行限定,本领域的技术人员可以根据实际需要进行选择。

[0037] 此外,本发明实施例中的薄膜晶体管还可以为底栅型薄膜晶体管,也就是,栅极形成在薄膜晶体管的第二掺杂半导体层下方。图5示出了包括底栅型薄膜晶体管的阵列基板的示意性截面图,其中(a)是太阳能电池单元所在区域的截面图,(b)是薄膜晶体管所在区域的截面图,如图5所示,栅极15和栅极绝缘层14顺次形成在衬底基板100上,第一掺杂半导体层12和第二掺杂半导体层13形成在栅极绝缘层14上,中间掺杂部分对应于栅极15,源电极和漏电极17通过层间绝缘层16中的通孔连接到侧掺杂部分131。进一步地,薄膜晶体管所在区域还设置有像素电极19,其通过平坦化层18中的通孔191连接到源电极或漏电

极 17, 太阳能电池单元所在区域还设置有两个电极 20, 分别通过平坦化层 18 和层间绝缘层 16 中的通孔 201 和 202 连接到 P 型或 N 型半导体 121 以及 N 型或 P 型半导体 122。为了简洁, 这里着重描述了与图 4 所示出的不同之处, 相同之处便不再进行赘述。

[0038] 类似地, 第一掺杂半导体层 12 上方可以仅设置有平坦化层 18, 相应地, 电极 20 仅通过平坦化层中的通孔而连接到第一掺杂半导体层 12。

[0039] 这里需要注意的是, 连接到第一掺杂半导体层 12 的电极 20 也可以设置在其他位置处, 例如, 设置在第一掺杂半导体层下方, 本发明的实施例并不对此进行限定, 只要能实现电连接功能即可。类型地, 薄膜晶体管的源电极和漏电极的位置也可以根据实际需要而进行设置, 例如, 位于第二掺杂半导体层下方等, 本发明的实施例并不对此进行限定。

[0040] 示例性地, 第一掺杂半导体层和所述第二掺杂半导体层也可以不位于同一层而只是位于衬底基板 100 的同侧, 例如, 太阳能电池单元设置在周边区域时, 可以与阵列基板的周边驱动电路叠置或者与阵列基板的周边驱动电路平行设置。

[0041] 可选地, 太阳能电池单元 31 还可以为 PIN 结构, 其所包括的第一掺杂半导体层还可以包括设置在 P 型半导体与 N 型半导体之间的本征半导体。例如, 如图 6 所示, 本征半导体 123 位于 P 型半导体 121 与 N 型半导体 122 之间。

[0042] 可选地, 太阳能电池单元 31 还可以为串联的 PN 或 PIN 结构, 第一掺杂半导体层可以包括交替设置的多个 P 型半导体和多个 N 型半导体, 且所述多个 P 型半导体和所述多个 N 型半导体形成在同一层中; 进一步地, 第一掺杂半导体层还可以包括多个本征半导体, 每个本征半导体设置在相邻的所述 P 型半导体与所述 N 型半导体之间。

[0043] 示例性地, 衬底基板 100 可以为可弯曲的柔性基板, 例如, 各种塑料膜, 如聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚醚砜 (polyether sulfone, PES)、聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC) 或聚酰亚胺 (PI) 及其衍生物等制成的基板。或者, 衬底基板 100 可以刚性基板, 例如, 玻璃基板、不锈钢基板等。

[0044] 示例性地, 本发明实施例的第一和第二掺杂半导体层可以为掺杂多晶硅层、掺杂单晶硅层等。

[0045] 可选地, 根据本发明实施例的阵列基板还可以包括位于衬底基板与其上所形成的各功能层之间的缓冲层。

[0046] 根据第一实施例的阵列基板, 通过将太阳能电池单元设置其中, 例如, 将太阳能电池单元与薄膜晶体管形成在衬底基板的同侧, 这样, 其可以与薄膜晶体管采用相同的工艺形成, 从而可以在不增加工艺流程和制作材料的前提下, 通过利用光刻工艺精细化的特点, 将太阳能电池单元制作在薄膜晶体管阵列基板中, 由此能够降低制作成本、提高良率且使得产品易于实现

[0047] 第二实施例

[0048] 本发明的第二实施例提供了根据第一实施例的阵列基板的制造方法, 包括: 步骤 S1, 准备衬底基板, 其中所述衬底基板包括: 显示区域以及围绕所述显示区域的周边区域; 以及步骤 S2, 在衬底基板的同一侧形成多条栅线、多条数据线、由多条栅线和数据线限定的多个像素区域、每个像素区域中的薄膜晶体管以及位于多个像素区域和周边区域至少之一的至少一个太阳能电池单元。

[0049] 示例性地, 每个太阳能电池单元可以包括第一掺杂半导体层, 薄膜晶体管可以包

括第二掺杂半导体层,而且第一掺杂半导体层和所述第二掺杂半导体层位于同一层中。这样,步骤 S2 可以包括:通过构图工艺和掺杂工艺同时形成第一掺杂半导体层和第二掺杂半导体层。

[0050] 进一步地,第一掺杂半导体层包括:P 型半导体和 N 型半导体,第二掺杂半导体层包括中间掺杂部分和位于中间掺杂部分两侧且掺杂类型与中间掺杂部分相反的侧掺杂部分,通过构图工艺和掺杂工艺同时形成第一掺杂半导体层和第二掺杂半导体层可以包括:

[0051] 在衬底基板上形成半导体材料层,利用第一构图工艺形成半导体层,其中薄膜晶体管区域和至少一个太阳能电池单元区域的半导体层彼此不连接;

[0052] 示例性地,在本发明的实施例中,半导体层可以为多晶硅层或单晶硅层,当半导体层为多晶硅层时,在衬底基板上形成半导体材料层可以包括:在衬底基板上沉积非晶硅层;以及利用结晶化方法,例如,准分子激光退火 (ELA, Excimer-Laser Annealing) 或固相结晶化 (SPC, Solid Phase Crystallization) 等方法,使非晶硅层结晶形成多晶硅层。

[0053] 在完成以上步骤后获得的衬底基板上利用第一掩模板向薄膜晶体管区域的半导体层掺杂 P 型 /N 型杂质而形成中间掺杂部分,同时向太阳能电池单元区域的半导体层掺杂 P 型 /N 型的杂质而形成 P 型 /N 型半导体;

[0054] 在完成以上步骤之后的衬底基板上依次沉积栅极绝缘层和栅极金属层;

[0055] 利用第二构图工艺图案化所述栅极金属层而在薄膜晶体管区域形成包括栅极、栅线的图形;

[0056] 利用第二掩模板向薄膜晶体管区域的半导体层且在中间掺杂部分的两侧掺杂 N 型 /P 型的杂质而形成侧掺杂部分,同时向太阳能电池单元区域的半导体层的未进行掺杂的部分掺杂 N 型 /P 型的杂质而形成 N 型 /P 型半导体。

[0057] 示例性地,根据本发明实施例的衬底基板可以是柔性基板,例如,各种塑料膜,如聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚醚砜 (polyether sulfone, PES)、聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC) 或聚酰亚胺 (PI) 及其衍生物等制成的基板。或者,衬底基板 100 可以刚性基板,例如,玻璃基板、不锈钢基板等。

[0058] 在衬底基板是柔性基板的情况下,步骤 S1 包括:准备玻璃基板;以及在玻璃基板上涂敷柔性衬底材料,例如,聚酰亚胺材料而形成柔性衬底。而且,在步骤 S2 之后,根据本发明实施例的阵列基板的制造方法还包括:将柔性衬底以及形成在其上的薄膜晶体管和至少一个太阳能电池单元从玻璃基板剥离。

[0059] 进一步地,根据本发明实施例的制造方法,在步骤 S1 之后且在步骤 S2 之前,还包括:在衬底基板上形成缓冲层。

[0060] 下面结合图 7(a)-(j) 对根据本发明实施例的阵列基板的示例性制造方法进行描述,这里以顶栅型薄膜晶体管为例且连续地示出了太阳能电池单元所在区域和薄膜晶体管所在区域,但二者的中间区域也可能有其他元件,为了简洁,而没有示出。

[0061] 步骤 S11,准备衬底基板 100,衬底基板 100 包括显示区域 102 和围绕显示区域 102 的周边区域 101;

[0062] 步骤 S12,在衬底基板 100 上沉积半导体材料层 110,如图 7(a) 所示,然后,利用第一构图工艺形成半导体层 120,其中薄膜晶体管区域 A1 的半导体层 120-1 和太阳能电池单元区域 A2 的半导体层 120-2 彼此不连接,如图 7(b) 所示;

[0063] 步骤 S13,在完成步骤 S12 之后获得的衬底基板 100 上利用第一掩模板向薄膜晶体管区域 A1 的半导体层 120-1 掺杂 P 型 /N 型杂质而形成中间掺杂部分 132,同时向太阳能电池单元区域 A2 的半导体层 120-2 掺杂相同类型的 P 型 /N 型的杂质而形成 P 型 /N 型半导体 122,如图 7(c) 所示;

[0064] 步骤 S14,在完成步骤 S13 之后的衬底基板 100 上依次沉积栅极绝缘层 14 和栅极金属层 150,如图 7(d) 所示;

[0065] 步骤 S15,利用第二构图工艺图案化栅极金属层 150 而在所述薄膜晶体管区域形成包括栅极 15、栅线(未示出)的图形,如图 7(e) 所示;

[0066] 步骤 S16,利用第二掩模板向薄膜晶体管区域 A2 的半导体层 120-2 且在中间掺杂部分 132 的两侧掺杂 N 型 /P 型的杂质而形成侧掺杂部分 131,同时向太阳能电池单元区域 A1 的半导体层 120-1 的未进行掺杂的部分掺杂 N 型 /P 型的杂质而形成 N 型 /P 型半导体 121,如图 7(f) 所示,这里侧掺杂部分 131 作为薄膜晶体管源极区域和漏极区域。示例性地,在形成侧掺杂部分时,也可以以栅极 15 作为掺杂掩模。

[0067] 步骤 S17,在完成步骤 S16 之后的衬底基板上沉积层间绝缘层 16,然后利用第三构图工艺在层间绝缘层以及栅极绝缘层中对应于源极区域和所述漏极区域形成两个过孔 171,图 7(g) 所示;

[0068] 步骤 S18,在层间绝缘层 16 上形成源漏电极金属层 170,然后利用第四构图工艺形成连接到源极区域和漏极区域 131 的源电极和漏电极 17,如图 7(h) 所示。

[0069] 进一步地,还可以在薄膜晶体管区域形成连接到源电极或漏电极的像素电极,相应地,可以在太阳能电池单元区域形成分别连接到 P 型半导体和 N 型半导体的电极。

[0070] 示例性地,在上述步骤 S18 之后,还包括以下步骤:

[0071] 步骤 S19,在完成步骤 S18 之后的衬底基板上沉积平坦化层 18,且在平坦化层中利用第五构图工艺在源电极或漏电极上方形成过孔 191 以暴露源电极或漏电极 17,且在太阳能电池单元区域 A1 的平坦化层 18、层间绝缘层 16 和栅极绝缘层 15 中形成对应于 P 型半导体和 N 型半导体的过孔 201 和 202,如图 7(i) 所示;

[0072] 步骤 20,在完成步骤 19 之后的衬底基板 100 上沉积金属层 190,利用第六构图工艺图案化金属层 190,从而形成电连接到像素电极 19 以及电极 20,如图 7(j) 所示。

[0073] 以上仅是以顶栅型薄膜晶体管为例,对于底栅型薄膜晶体管,其制造方法类似,只是各层的形成顺序略有差异,但是构图工艺和层形成工艺都类似这里不进行赘述。

[0074] 需要注意的是,本发明实施例所指的构图工艺包括通常包括光刻胶涂敷、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等工艺。

[0075] 第三实施例

[0076] 本发明的第三实施例提供一种有机发光显示装置,包括:显示面板,包括根据第一实施例的阵列基板以及与阵列基板对置的相对基板。

[0077] 进一步地,该有机发光显示装置还可以包括储能单元,其被构造为存储至少一个太阳能电池单元产生的电能。

[0078] 示例性地,该储能单元的分别通过布线连接到太阳能电池单元的两个电极。

[0079] 示例性地,太阳能电池单元也可以直接为栅极驱动器和 / 或源漏极驱动器提供电能,这样,其两个电极不需要连接到阵列基板外部的储能单元,而只需要内部布线进行连接

即可。

[0080] 示例性地, 当该阵列基板具有柔性衬底基板时, 该有机发光显示装置可以实现厚度薄、重量轻、可弯折甚至可卷曲的柔性显示, 使其能够应用于手表、服装、背包等穿戴产品中。而且能够实现集成有太阳能电池的有机电致发光显示装置。

[0081] 根据本发明实施例的阵列基板、其制造方法以及有机发光二极管显示装置, 在该阵列基板中, 至少一个太阳能电池单元与薄膜晶体管位于衬底基板的同一侧且形成在多个像素区域和周边区域至少之一中, 由于太阳能电池设置在阵列基板中, 所以太阳能电池单元可以采用光刻工艺形成, 进一步地, 太阳能电池与薄膜晶体管形成在衬底基板的同一侧, 这样, 其可以与薄膜晶体管采用相同的工艺形成, 从而可以在不增加工艺流程和制作材料的前提下, 通过利用光刻工艺精细化的特点, 将太阳能电池单元制作在薄膜晶体管阵列基板中, 由此能够降低制作成本、提高良率且使得产品易于实现。而且, 采用该阵列基板的有机发光二极管显示装置能够将有机发光显示装置与太阳能电池整合到一起, 尤其是, 当该阵列基板采用柔性衬底基板时, 还能够与柔性显示整合到一起, 从而实现了自供电、自发光、可弯折的显示装置。

[0082] 以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明实施例的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明实施例揭露的技术范围内, 可轻易想到变化或替换, 都应涵盖在本发明实施例的保护范围之内。

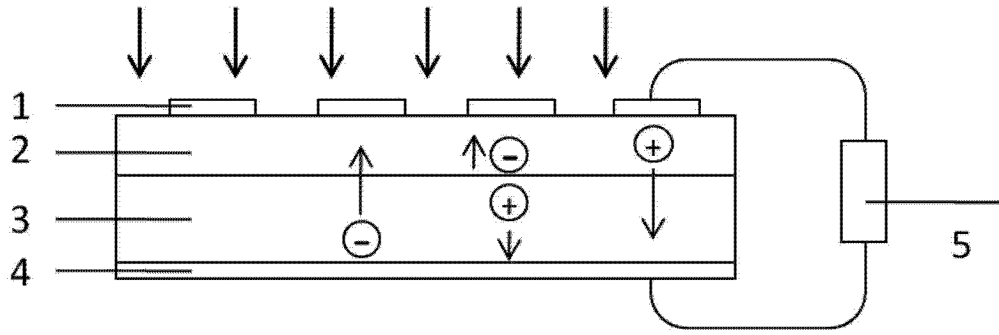


图 1

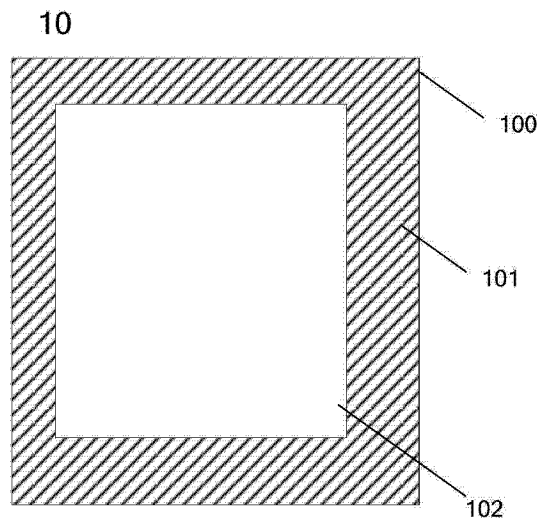


图 2

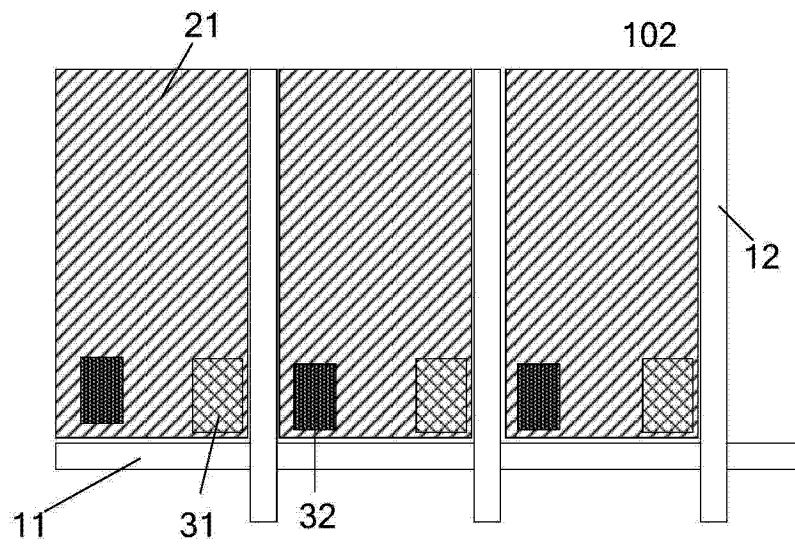


图 3

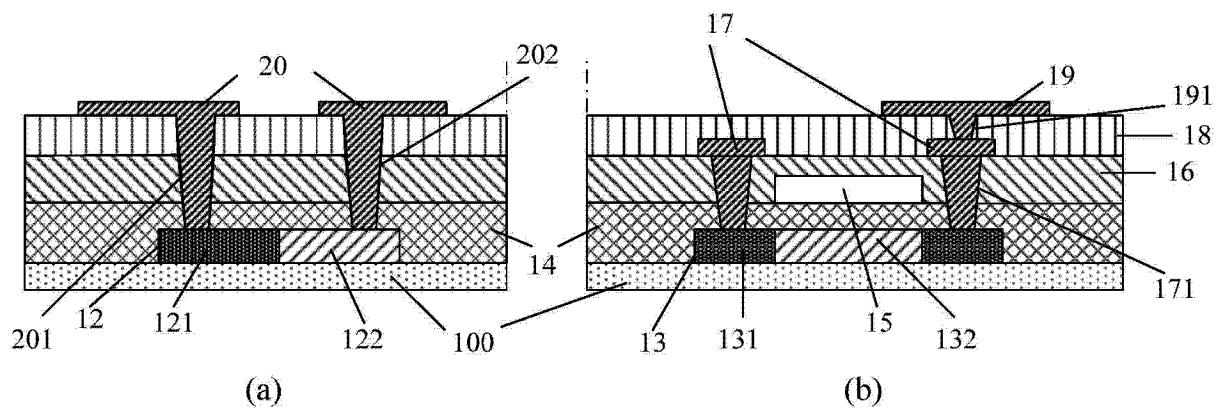


图 4

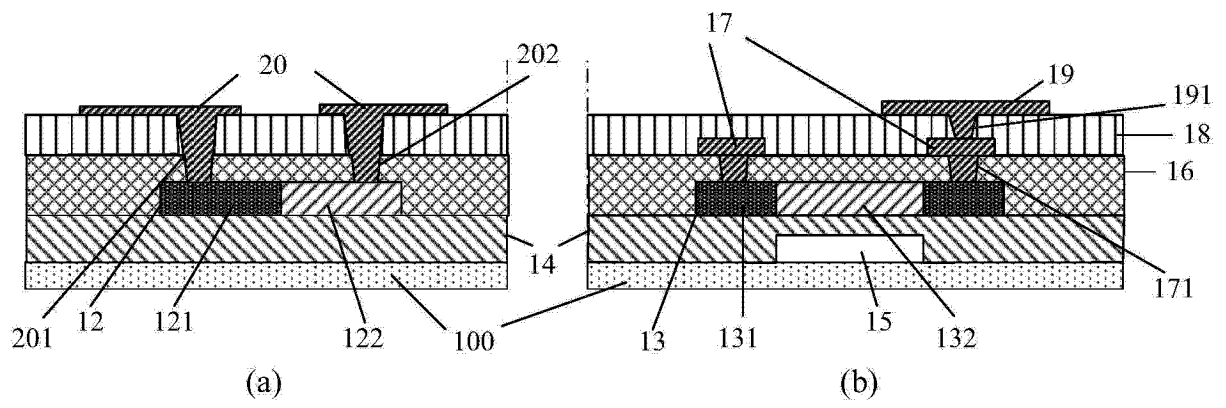


图 5

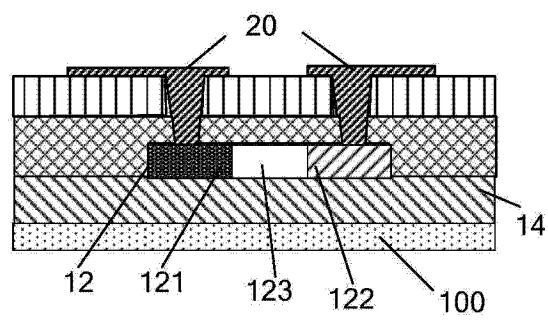


图 6

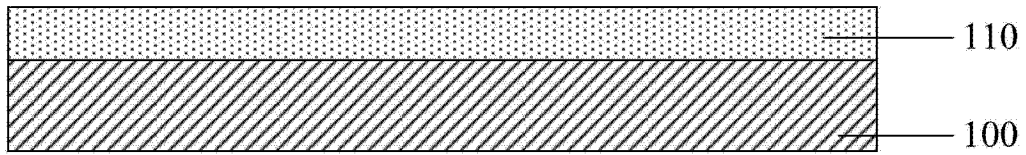


图 7(a)

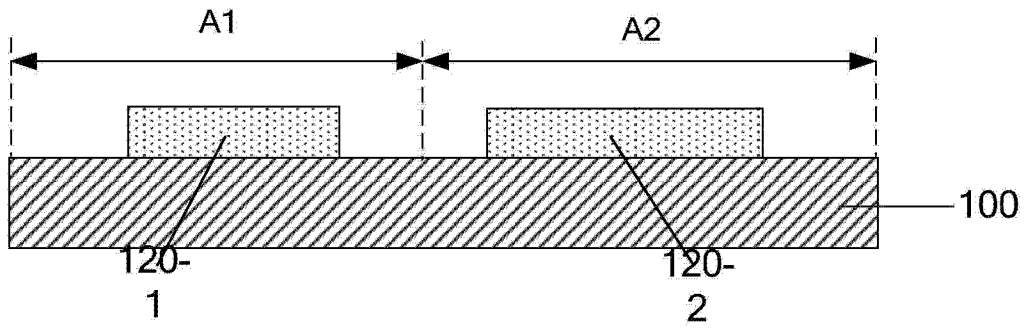


图 7(b)

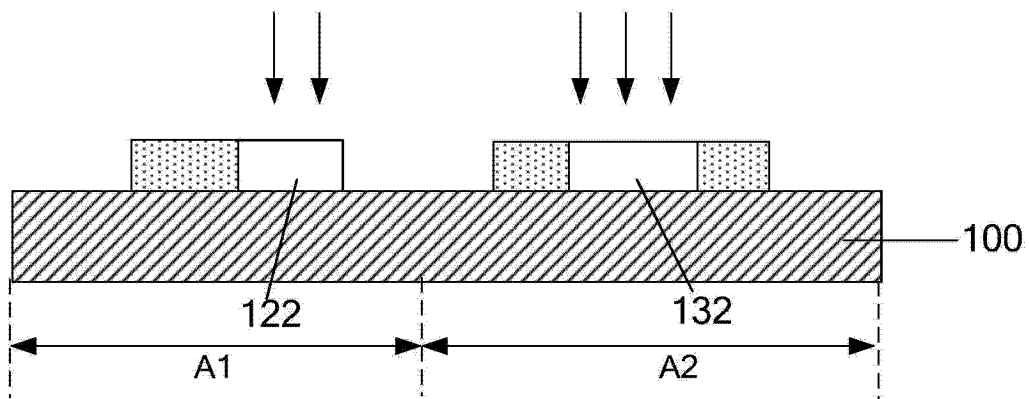


图 7(c)

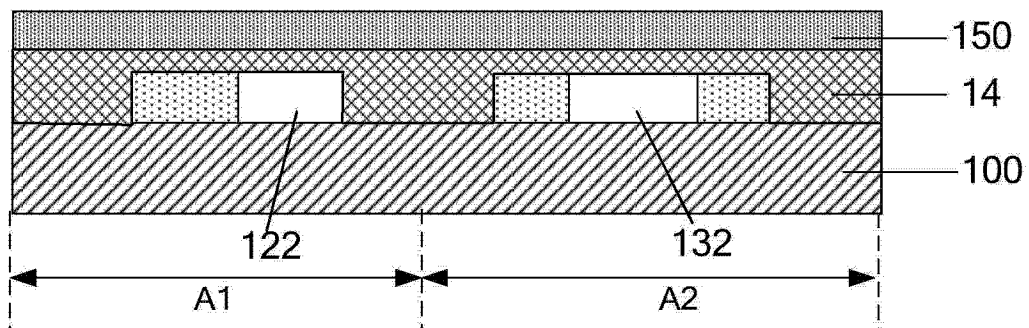


图 7(d)

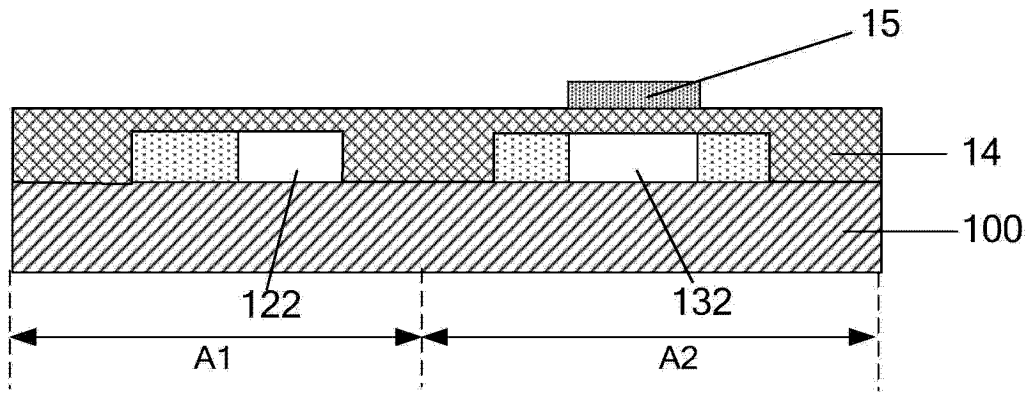


图 7(e)

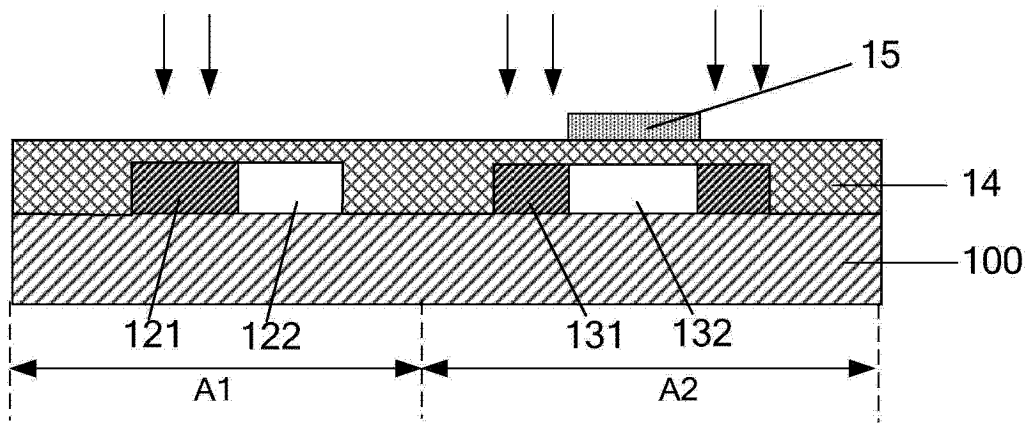


图 7(f)

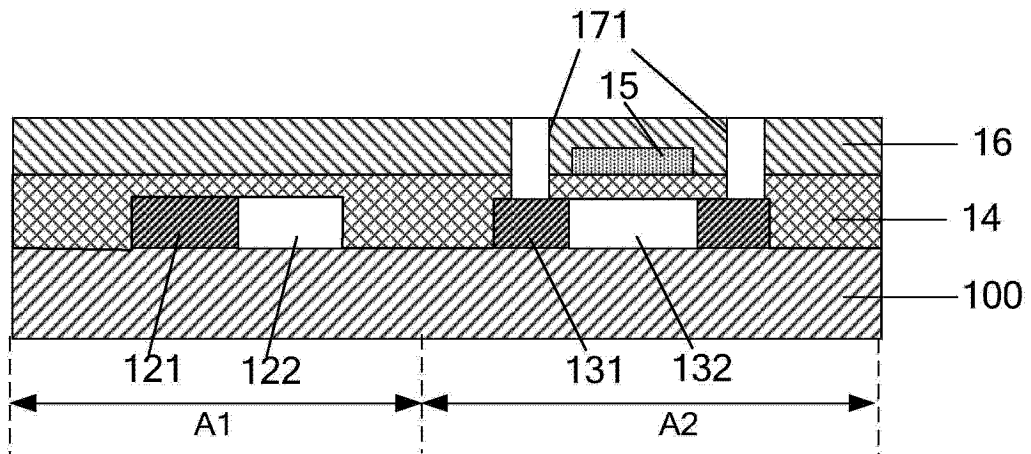


图 7(g)

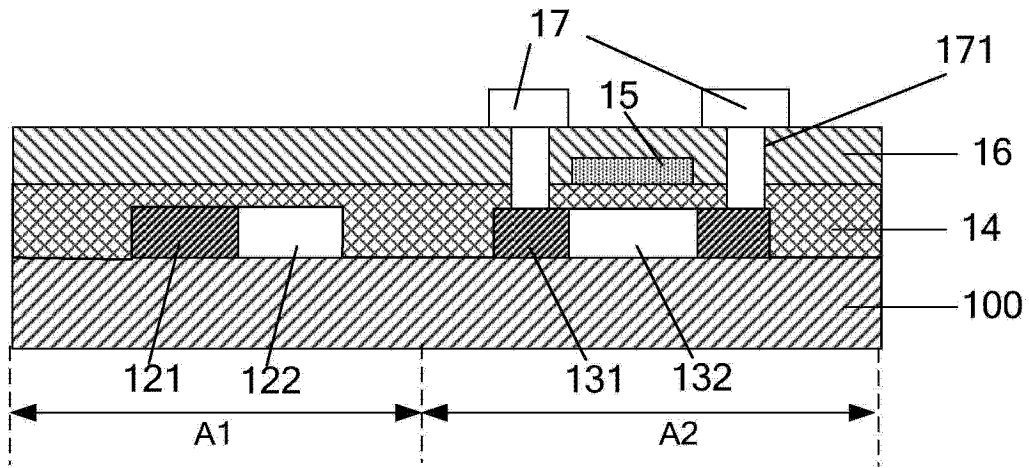


图 7(h)

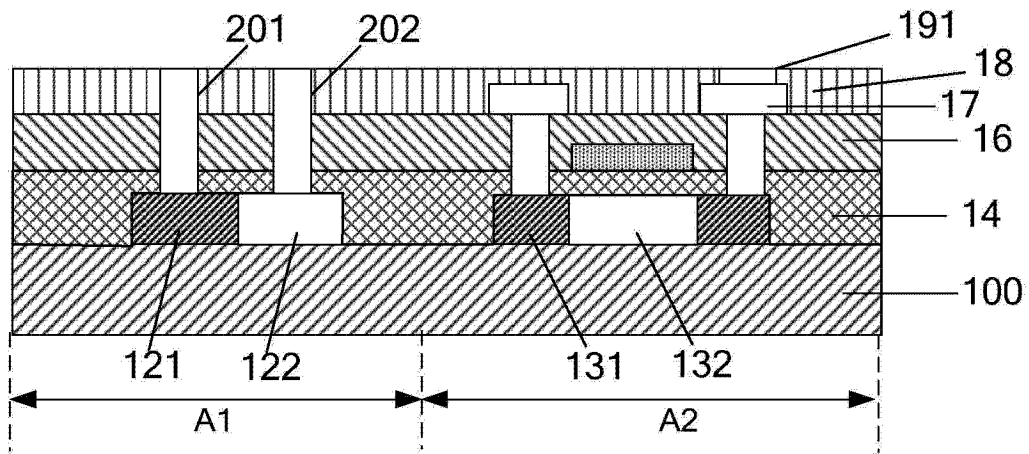


图 7(i)

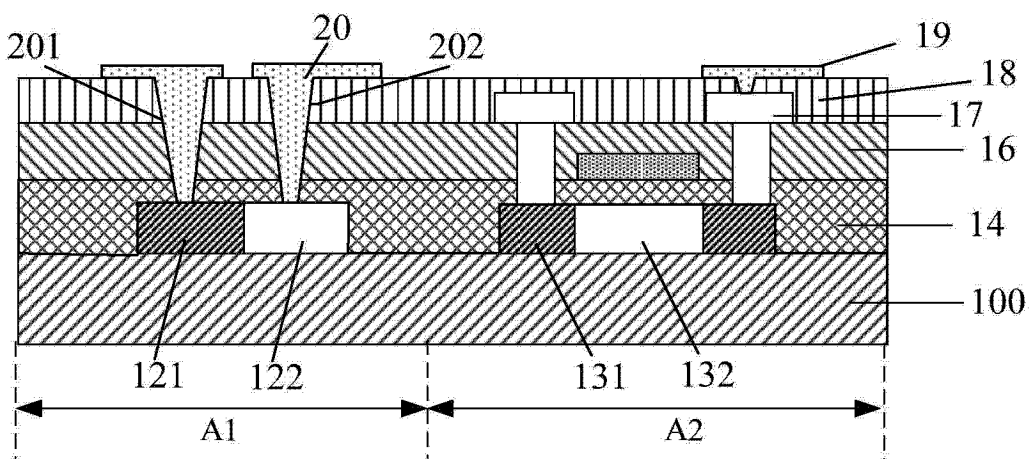


图 7(j)

专利名称(译)	阵列基板、其制造方法以及有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN104867964A	公开(公告)日	2015-08-26
申请号	CN201510253423.9	申请日	2015-05-18
[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	郭易东 龙春平		
发明人	郭易东 龙春平		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3227 H01L27/142 H01L27/3244 H01L31/068 H01L31/1804 H01L51/0097 H01L2227/323 H01L2227/326 H01L2251/5338 Y02E10/547 Y02P70/521		
代理人(译)	赵国荣		
其他公开文献	CN104867964B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的实施例提供一种阵列基板、其制造方法以及有机发光二极管显示装置，该阵列基板包括衬底基板，该衬底基板包括显示区域以及围绕显示区域的周边区域，该显示区域包括：彼此交叉的多条数据线和多条栅线，多个像素区域，形成成为矩阵且由形成在所述衬底基板上的彼此交叉的多条数据线和多条栅线限定，其中所述多个像素区域的每个中形成有薄膜晶体管，进一步地，该阵列基板还包括至少一个太阳能电池单元，与所述薄膜晶体管位于所述衬底基板的同一侧且形成在所述多个像素区域和所述周边区域至少之一中。

