



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110148616 A

(43)申请公布日 2019.08.20

(21)申请号 201910430275.1

(22)申请日 2019.05.22

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 福州京东方光电科技有限公司

(72)发明人 周敏 廖加敏 李宗祥 吴振钿

王进 石常洪 程浩 吕耀朝

邱鑫茂 黄雅雯 刘耀

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 焦玉恒 王小会

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

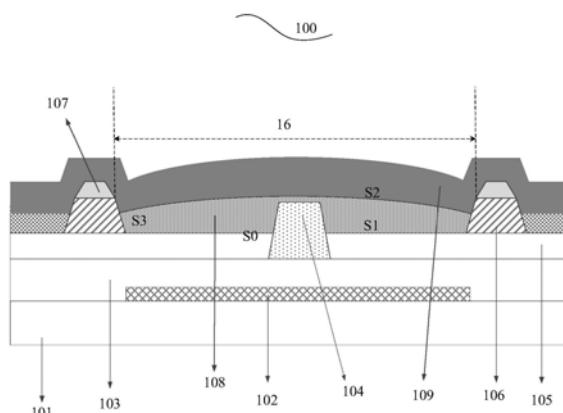
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称

显示基板及其制作方法、显示装置、制作显示基板的设备

(57)摘要

提供一种显示基板及其制作方法、显示装置、制作显示基板的设备。该显示基板，包括位于衬底基板上的多个显示单元，每个显示单元包括有机发光层，第一电极和第二电极，所述第一电极和所述第二电极彼此间隔设置，所述第二电极包括镂空区域，所述第一电极和所述有机发光层位于所述镂空区域内。可采用喷墨打印的方式制作有机发光层，可降低成本，提高生产效率。



1. 一种显示基板，包括位于衬底基板上的多个显示单元，每个显示单元包括有机发光层，第一电极和第二电极，所述第一电极和所述第二电极彼此间隔设置，所述第二电极包括镂空区域，所述第一电极和所述有机发光层位于所述镂空区域内。

2. 根据权利要求1所述的显示基板，其中，所述第二电极在垂直于所述衬底基板的方向上的尺寸大于所述有机发光层在垂直于所述衬底基板的方向上的尺寸。

3. 根据权利要求1所述的显示基板，其中，所述第一电极和所述第二电极在平行于所述衬底基板的方向上相对设置。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的显示基板，还包括第一绝缘层，其中，所述第二电极和所述有机发光层均与所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的表面接触。

5. 根据权利要求4所述的显示基板，其中，所述第一电极从所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的所述表面凸出于所述第一绝缘层。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的显示基板，还包括第一栅极，其中，所述有机发光层在所述衬底基板上的正投影落入所述第一栅极在所述衬底基板上的正投影内。

7. 根据权利要求6所述的显示基板，其中，所述多个显示单元形成多行和多列，同一行的第一栅极通过同一第一栅线电连接，同一列的第一电极通过同一第一数据线电连接。

8. 根据权利要求7所述的显示基板，其中，所述第二电极与所述第一数据线在垂直于所述衬底基板的方向上部分重叠。

9. 根据权利要求1-3任一项所述的显示基板，其中，所述多个显示单元中的多个第二电极为一体结构。

10. 根据权利要求6所述的显示基板，还包括位于所述第一电极和所述第一栅极之间的第二绝缘层，其中，所述第一栅极与所述第一电极通过所述第二绝缘层绝缘设置。

11. 根据权利要求1-3任一项所述的显示基板，其中，所述第二电极的远离所述衬底基板的一侧设置有疏油层；所述疏油层在所述衬底基板上的正投影落入所述第二电极在所述衬底基板上的正投影内。

12. 根据权利要求6所述的显示基板，还包括驱动晶体管，其中，所述驱动晶体管的源极和漏极之一与所述第一栅极相连，所述驱动晶体管的源极和漏极之另一与第二数据线相连。

13. 根据权利要求1-3任一项所述的显示基板，其中，所述有机发光层为半导体层，所述有机发光层覆盖所述第一电极。

14. 根据权利要求1-3任一项所述的显示基板，其中，所述镂空区域包括圆形、矩形至少之一，所述第一电极位于所述镂空区域的中心。

15. 一种显示装置，包括权利要求1-14任一项所述的显示基板。

16. 一种显示基板的制作方法，包括：

在衬底基板上形成第一电极；

在所述衬底基板上形成第一绝缘层，所述第一电极从所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的所述表面凸出于所述第一绝缘层；

在所述第一绝缘层上形成第二电极，所述第二电极包括镂空区域，所述第一电极位于所述镂空区域内，所述第一电极和所述第二电极彼此间隔设置；以及

在所述镂空区域内采用喷墨打印工艺形成有机发光层。

17. 根据权利要求16所述的显示基板的制作方法,其中,先形成所述第一电极,再形成所述第一绝缘层。

18. 根据权利要求16所述的显示基板的制作方法,其中,先形成所述第一绝缘层,再形成贯穿第一绝缘层的过孔,然后再形成所述第一电极,所述第一电极的一部分位于所述过孔内。

19. 根据权利要求18所述的显示基板的制作方法,其中,所述第一电极和所述第二电极采用同一构图工艺形成。

20. 根据权利要求16-19任一项所述的显示基板的制作方法,其中,同时形成可发不同颜色光的多个有机发光层。

21. 一种制作权利要求1-15任一项所述的显示基板的设备,包括多个喷墨打印单元,每个喷墨打印单元包括油墨进口和与所述油墨进口相连的多个油墨分流通道,每个油墨分流通道具有喷墨口。

22. 根据权利要求21所述的制作显示基板的设备,其中,所述喷墨口从靠近所述油墨进口至远离所述油墨进口的方向逐渐缩窄。

23. 根据权利要求21或22所述的制作显示基板的设备,其中,所述喷墨口的形状包括圆形和方形至少之一。

24. 根据权利要求21或22所述的制作显示基板的设备,其中,至少三个不同的油墨进口被配置为分别输入第一油墨、第二油墨和第三油墨,所述第一油墨、所述第二油墨和所述第三油墨中每两个均不同。

25. 根据权利要求24所述的制作显示基板的设备,其中,所述至少三个不同的油墨进口被配置为分别同时输入所述第一油墨、所述第二油墨和所述第三油墨。

显示基板及其制作方法、显示装置、制作显示基板的设备

技术领域

[0001] 本公开至少一实施例涉及一种显示基板及其制作方法、显示装置、制作显示基板的设备。

背景技术

[0002] 随着科技的飞速发展，显示媒介成为人们生活的重要组成部分。新型有机发光二极管显示器(organic light emitting diode,OLED)显示媒介由于其自发光性使其拥有卓越的颜色和画质。OLED显示器是一种以电致发光有机薄膜作为发光体的自发光显示器件。OLED显示器的有机薄膜是通过蒸镀工艺完成，可以说，蒸镀是OLED制造工艺的精华部分。但蒸镀工艺实际操作非常复杂，比如控制像素区域，像素对齐，还有控制薄膜厚度等，而且其环境条件等参数要求严格，成膜质量较高的前提下效率及其低下，集中在小型显示器件，难以实现大基板的生产。此外，蒸镀设备垄断资源有限且成本高昂等因素都成为阻碍OLED显示面板大面积生产的主要原因。

发明内容

[0003] 本公开的至少一实施例涉及一种显示基板及其制作方法、显示装置、制作显示基板的设备。

[0004] 本公开的至少一实施例提供一种显示基板，包括位于衬底基板上的多个显示单元，每个显示单元包括有机发光层，第一电极和第二电极，所述第一电极和所述第二电极彼此间隔设置，所述第二电极包括镂空区域，所述第一电极和所述有机发光层位于所述镂空区域内。

[0005] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，所述第二电极在垂直于所述衬底基板的方向上的尺寸大于所述有机发光层在垂直于所述衬底基板的方向上的尺寸。

[0006] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，所述第一电极和所述第二电极在平行于所述衬底基板的方向上相对设置。

[0007] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，该显示基板还包括第一绝缘层，其中，所述第二电极和所述有机发光层均与所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的表面接触。

[0008] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，所述第一电极从所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的所述表面凸出于所述第一绝缘层。

[0009] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，该显示基板还包括第一栅极，所述有机发光层在所述衬底基板上的正投影落入所述第一栅极在所述衬底基板上的正投影内。

[0010] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，所述多个显示单元形成多行和多列，同一行的第一栅极通过同一第一栅线电连接，同一列的第一电极通过同一第一数据线电连接。

[0011] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，所述第二电极与所述第一数据线在垂直于所述衬底基板的方向上部分重叠。

[0012] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，所述多个显示单元中的多个第二电极为一体结构。

[0013] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，该显示基板还包括位于所述第一电极和所述第一栅极之间的第二绝缘层，其中，所述第一栅极与所述第一电极通过所述第二绝缘层绝缘设置。

[0014] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，所述第二电极的远离所述衬底基板的一侧设置有疏油层；所述疏油层在所述衬底基板上的正投影落入所述第二电极在所述衬底基板上的正投影内。

[0015] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，该显示基板还包括驱动晶体管，所述驱动晶体管的源极和漏极之一与所述第一栅极相连，所述驱动晶体管的源极和漏极之另一与第二数据线相连。

[0016] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，所述有机发光层为半导体层，所述有机发光层覆盖所述第一电极。

[0017] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板，所述镂空区域包括圆形、矩形至少之一，所述第一电极位于所述镂空区域的中心。

[0018] 本公开的至少一实施例还提供一种显示装置，包括上述任一显示基板。

[0019] 本公开的至少一实施例还提供一种显示基板的制作方法，包括：在衬底基板上形成第一电极；在所述衬底基板上形成第一绝缘层，所述第一电极从所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的所述表面凸出于所述第一绝缘层；在所述第一绝缘层上形成第二电极，所述第二电极包括镂空区域，所述第一电极位于所述镂空区域内，所述第一电极和所述第二电极彼此间隔设置；以及在所述镂空区域内采用喷墨打印工艺形成有机发光层。

[0020] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板的制作方法，先形成所述第一电极，再形成所述第一绝缘层。

[0021] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板的制作方法，先形成所述第一绝缘层，再形成贯穿第一绝缘层的过孔，然后再形成所述第一电极，所述第一电极的一部分位于所述过孔内。

[0022] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板的制作方法，所述第一电极和所述第二电极采用同一构图工艺形成。

[0023] 根据本公开一个或多个实施例提供的显示基板的制作方法，同时形成可发不同颜色光的多个有机发光层。

[0024] 本公开的至少一实施例还提供一种制作上述任一显示基板的设备，包括多个喷墨打印单元，每个喷墨打印单元包括油墨进口和与所述油墨进口相连的多个油墨分流通道，每个油墨分流通道具有喷墨口。

[0025] 根据本公开一个或多个实施例提供的制作显示基板的设备，所述喷墨口从靠近所述油墨进口至远离所述油墨进口的方向逐渐缩窄。

[0026] 根据本公开一个或多个实施例提供的制作显示基板的设备，所述喷墨口的形状包括圆形和方形至少之一。

[0027] 根据本公开一个或多个实施例提供的制作显示基板的设备，至少三个不同的油墨进口被配置为分别输入第一油墨、第二油墨和第三油墨，所述第一油墨、所述第二油墨和所述第三油墨中每两个均不同。

[0028] 根据本公开一个或多个实施例提供的制作显示基板的设备，所述至少三个不同的油墨进口被配置为分别同时输入所述第一油墨、所述第二油墨和所述第三油墨。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，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公开的一些实施例，而非对本公开的限制。

[0030] 图1是本公开一实施例提供的一种显示基板的俯视示意图；

[0031] 图2A是本公开一实施例提供的一种显示基板中的显示单元的剖视示意图；

[0032] 图2B是本公开另一实施例提供的一种显示基板中的显示单元的剖视示意图；

[0033] 图3为本公开一实施例提供的显示基板中的第一电极和第二电极的立体示意图；

[0034] 图4为本公开一实施例提供的显示基板中第一栅极、第一电极和第二电极的俯视示意图；

[0035] 图5为图4所示的第二电极的俯视示意图；

[0036] 图6为图4所示的显示基板中的第一栅极和第一栅线的俯视示意图；

[0037] 图7A为图4所示的显示基板中的第一电极和第一数据线的俯视示意图；

[0038] 图7B为本公开一实施例提供的显示基板中的第一栅极、第一栅线、第一数据线和第一电极的俯视示意图。

[0039] 图8A为本公开一实施例提供的显示基板的剖视图；

[0040] 图8B为本公开另一实施例提供的显示基板的剖视图；

[0041] 图8C是本公开一实施例提供的显示基板中的第二栅线、第一数据线、第二数据线、第一栅极、第一电极的示意图；

[0042] 图9为本公开一实施例提供的用来形成有机发光层的制作显示基板的设备示意图；

[0043] 图10为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的一个喷墨打印单元的示意图；

[0044] 图11为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的一个喷墨打印单元中的喷墨单元的示意图；

[0045] 图12为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的一个喷墨打印单元中的喷墨单元的示意图；

[0046] 图13为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的一个喷墨单元中的矩形喷墨口的俯视示意图；

[0047] 图14为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的一个喷墨单元中的矩形喷墨口的立体示意图；以及

[0048] 图15为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的喷墨单元的结构示意图。

具体实施方式

[0049] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开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公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，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，都属于本公开保护的范围。

[0050] 除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开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，“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。

[0051] 通常的有机发光二极管(Organic light-emitting Diode,OLED)显示器中，有机发光层需要蒸镀工艺来完成，工艺条件要求苛刻且难以实现大面积化。采用喷墨印刷方式制作OLED发光材料是实现低成本OLED生产的最佳方式，并使OLED能参与中端市场竞争。喷墨印刷方式是一个高效的过程，喷墨印刷方式与蒸镀方式相比，材料浪费更少，并且喷墨印刷方式可以非常快速。

[0052] 喷墨打印OLED屏幕的制备方法，主要是使用溶剂将OLED有机材料溶解，然后将材料直接喷印在基板表面形成例如红(R)、绿(G)、蓝(B)等有机发光功能层。喷墨打印OLED技术在制作工艺、良率和成本等方面相比蒸镀技术优势明显。例如，有机发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、电子注入层等至少之一。有机发光功能层可根据需要进行选择。

[0053] 由于聚合物分子量较大，主要采用溶液加工成膜，如旋涂或印刷，而喷墨打印技术是制备发光聚合物溶液的最佳方法。最近几年，人们为提高显示屏的像素分辨率、薄膜均匀性和延长寿命等做出了大量的努力，喷墨打印沉积光电材料的研究越来越活跃。例如，显示屏的空穴传输层、发光层以及阴极材料等膜层，都可使用喷墨打印技术制备，为采用全印刷方式制作显示屏打下基础。

[0054] 图1是本公开一实施例提供的一种显示基板的俯视示意图。如图1所示，该显示基板1包括位于衬底基板101上的多个显示单元100。例如，如图1所示，多个显示单元100呈阵列排布，第一方向X为行方向，第二方向Y为行方向，但不限于此。显示基板1包括的显示单元100的个数不限于图1所示。例如，显示单元100包括有机发光晶体管，但不限于此。例如，显示单元100也可称作发光单元。例如，如图1所示，第一列显示单元可为第一颜色显示单元，第二列显示单元可为第二颜色显示单元，第三列显示单元可为第三颜色显示单元，但不限于此。在其他的实施例中，也可以同一行显示单元为同一颜色的显示单元。第一列显示单元至第三列显示单元可形成一个像素列，显示基板可包括沿行方向依次重复排列的多个像素列。

[0055] 例如，一个显示单元100可对应一个子像素。多个显示单元100可包括多个第一子像素、多个第二子像素和多个第三子像素。例如，第一子像素、第二子像素和第三子像素可

为不同颜色的子像素。例如，第一子像素、第二子像素和第三子像素可分别为红色子像素，绿色子像素和蓝色子像素，但不限于此。

[0056] 图2A是本公开一实施例提供的一种显示基板中的显示单元的剖视示意图。如图2A所示，每个显示单元100包括设置在衬底基板101上的有机发光层108，第一电极104和第二电极106，并且第一电极104和第二电极106彼此间隔设置，第二电极106包括镂空区域16，第一电极104和有机发光层108位于镂空区域16内。例如，有机发光层108可为半导体材料的发光层。第一电极104位于第二电极106的镂空区域16，形成水平型的有机发光二极管。

[0057] 本公开一实施例提供的显示基板，可采用喷墨打印的方式制作有机发光层108，可降低成本，提高生产效率。

[0058] 例如，如图2A所示，该显示基板1还包括第一栅极102，第一栅极102与有机发光层108在垂直于衬底基板101的方向上重叠，从而，可通过调节第一栅极的电压来控制第一电极104和第二电极106之间的电流。例如，第一电极104可被施加数据信号，第二电极106可连接至参考电压端。例如，参考电压端可为固定电压。例如，第二电极106可接地，但不限于此。例如，如图2A所示，当第一栅极102被施加扫描信号时，第一电极104被施加数据信号时，第一电极104和第二电极106之间可产生电流，显示单元100发光，以进行显示。例如，当第一栅极102不被施加扫描信号时，该显示单元不发光。

[0059] 当显示单元100的第一电极104和第二电极106之间施加偏压后，注入的空穴和电子在发光层中复合成激子辐射发光。通过向第一栅极施加电压，可以改变第一电极104与有机发光层的载流子注入势垒，提高空穴(电子)的注入效率，实现光发射，使显示单元100既具有晶体管的开关功能又具有光发射功能，从而，可实现每个显示单元100的独立控制。即，显示单元100即作为开关晶体管，又作为发光晶体管。例如，发光单元100是否发光与第一栅极102与第一电极104之间的电压、第一栅极102与第二电极106之间的电压至少之一有关，但不限于此。例如，发光单元100的发光强度与第一电极104和第二电极106之间的电压差有关，但不限于此。

[0060] 例如，第一电极104和第二电极106可采用金属材料制作，以有利于提高发光效率。例如，第一电极104和第二电极106之一可作为发光晶体管的源极，第一电极104和第二电极106之另一可作为发光晶体管的漏极。例如，有机发光层108也可称作沟道发光层。例如，在一些实施例中，第一电极104可看作OLED的阴极，第二电极106可看作OLED的阳极，但不限于此。在另一些实施例中，第一电极104可看作OLED的阳极，第二电极106可看作OLED的阴极。

[0061] 例如，图1中的显示单元100可对应图2A所示的第二电极106包括镂空区域16。即，镂空区域16采用圆形，但不限于此。例如，在其他的实施例中，镂空区域16可采用矩形，但不限于此。镂空区域16采用圆形时，或者，显示单元100采用圆形时，喷墨打印方法形成有机发光层108时，油墨液滴为圆状，利于提高成膜均匀性。

[0062] 例如，如图2A所示，第一电极104和第二电极106之间具有间隔。例如，如图2A所示，第一电极104位于镂空区域16的中心，但不限于此。第一电极104位于镂空区域16的中心时，有利于水平型显示单元的均匀发光。

[0063] 例如，如图2A所示，有机发光层108覆盖第一电极104，以提高显示单元的发光效率。当然，在其他的实施例中，有机发光层108也可不覆盖第一电极104，即，第一电极104凸出于有机发光层108设置。

[0064] 例如,如图2A所示,第二电极106在垂直于衬底基板101的方向上的尺寸大于有机发光层108在垂直于衬底基板101的方向上的尺寸,以利于采用喷墨打印方式制作有机发光层108。

[0065] 例如,如图2A所示,第一电极104和第二电极106在平行于衬底基板101的方向上相对设置。如图2A所示,第一电极104和第二电极106具有相对面积。

[0066] 例如,如图2A所示,有机发光层108包括靠近衬底基板101的底面S1、背离衬底基板101的顶面S2和位于底面S1和顶面S2之间的侧面S3,第二电极106与有机发光层108的侧面S3接触,第一电极104与有机发光层108的底面S1接触。例如,因在制作第一电极104后制作有机发光层108,有机发光层108的底面S1不为平面。例如,采用喷墨打印方式制作有机发光层108时,有机发光层108的顶面S2为弧形面,但不限于此。

[0067] 例如,如图2A所示,第二电极106的远离衬底基板101的一侧设置有疏油层107。例如,疏油层107在衬底基板101上的正投影落入第二电极106在衬底基板101上的正投影内。设置疏油层107可避免喷墨打印形成有机发光层108时彗星状的油墨液滴的形成,避免影响器件质量。当然,也可不设置疏油层107,而是采用对第二电极106的远离衬底基板101的一侧的表面进行微纳处理,以避免形成喷墨打印形成有机发光层108时形成彗星状的油墨液滴。

[0068] 例如,如图2A所示,该显示基板还包括第一绝缘层105,第二电极106和有机发光层108均与第一绝缘层105的同一个表面接触。例如,如图2A所示,该同一个表面为第一绝缘层105的远离衬底基板101的表面S0。

[0069] 例如,如图2A所示,第一电极104从第一绝缘层105的远离衬底基板101的表面凸出于第一绝缘层105,以形成相对设置的第一电极104和第二电极106。

[0070] 例如,如图2A所示,第一电极104贯穿第一绝缘层105,并在垂直于衬底基板101的方向上超出第一绝缘层105,以利于形成具有相对面积的第一电极104和第二电极106。

[0071] 例如,在本公开的一些实施例中,第一栅极102与有机发光层108在垂直于衬底基板101的方向上重叠。例如,有机发光层108在衬底基板101上的正投影落入第一栅极102在衬底基板101上的正投影内。

[0072] 例如,在本公开的一些实施例中,第一栅极102与有机发光层108在垂直于衬底基板101的方向上重合。例如,第一栅极102在衬底基板101上的正投影与有机发光层108在衬底基板101上的正投影重合。

[0073] 例如,如图2A所示,该显示基板还包括位于第一电极104和第一栅极102之间的第二绝缘层103,第一栅极102与第一电极104通过第二绝缘层103绝缘设置,第一栅极102与第二电极106通过第一绝缘层105和第二绝缘层103绝缘设置。

[0074] 例如,如图2A所示,显示基板2还包括封装层109。封装层109起到阻止外界环境中的水和氧侵袭的作用。

[0075] 例如,如图2A所示,第一电极104的靠近衬底基板101的一侧的在平行于衬底基板101的方向上的尺寸大于第一电极104的远离衬底基板101的一侧的在平行于衬底基板101的方向上的尺寸。此时,先制作第一电极104,再制作第一绝缘层105。

[0076] 如图2A所示的实施例提供的显示基板中,第一电极104可与第一数据线140(图2A未示出,可参照图7A)相连。第一电极104可与第一数据线140一体形成,但不限于此。第一数

据线被配置为向第一电极104输入数据信号,例如,向第一电极104输入数据电压。

[0077] 图2B是本公开另一实施例提供的一种显示基板中的显示单元的剖视示意图。如图2B所示,显示基板包括第一数据线211,第一数据线211和第一电极104分别制作。此时,可先形成第一数据线104、再形成第一绝缘层105,在第一绝缘层105中形成过孔。然后形成导电膜层,并对导电膜层进行构图,以同时形成第一电极104和第二电极106。如图2B所示,第一电极104和第二电极106之间具有间隔,第二电极106具有镂空区域16。

[0078] 图3为本公开一实施例提供的显示基板中的第一电极和第二电极的立体示意图。图3示出了第一电极104、第二电极106、第二电极106的镂空区域16以及第一电极104和第二电极106之间的间隔46。如图3所示,第二电极106具有远离衬底基板101的表面1061和与该表面1061相接并被配置为形成镂空区域16的侧面1062。如图3所示,侧面1062和第一电极104之间具有间隔46。

[0079] 图4为本公开一实施例提供的显示基板中第一栅极、第一电极和第二电极的俯视示意图。图4可为图1中虚线框A处的第一栅极、第一电极和第二电极的俯视示意图。如图4所示,第一电极104在衬底基板101上的正投影落入第一栅极102在衬底基板101上的正投影内。第二电极106的镂空区域16在衬底基板101上的正投影落入第一栅极102在衬底基板101上的正投影内。例如,图4中沿B-C线的剖视图可如图2A或如图2B所示。图4中描述的是第一栅极、第一电极和第二电极的位置关系的示意图。如之前描述,第一栅极102与第一电极104彼此绝缘,第一栅极102与第二电极106彼此绝缘,第一电极104和第二电极106彼此间隔设置。

[0080] 例如,如图4和图1所示,多个显示单元100形成多行和多列。例如,横向为行,纵向为列。

[0081] 例如,如图4和图2A所示,第二电极106在衬底基板101上的正投影在第一电极104在衬底基板101上的正投影之外。

[0082] 例如,如图4和图2A所示,第二电极106在衬底基板101上的正投影在第一栅极102在衬底基板101上的正投影之外,以利于相邻显示单元100的第一栅极102的分隔。

[0083] 图5为图4所示的第二电极的俯视示意图。如图5所示,第二电极106包括镂空区域16。

[0084] 例如,如图5所示,多个显示单元中的多个第二电极106为一体结构。

[0085] 图6为图4所示的显示基板中的第一栅极和第一栅线的俯视示意图。例如,如图6所示,显示基板还包括第一栅线120。例如,第一栅线120与第一栅极102电连接。

[0086] 例如,如图6所示,同一行的第一栅极102通过同一第一栅线120电连接。例如,第一栅线120与同一行显示单元的第一栅极105可一体形成,但不限于此。例如,第一栅线120与第一栅极102可由同一膜层采用同一构图工艺形成,但不限于此。

[0087] 例如,如图6所示,第一栅极102和第一栅线120在垂直于衬底基板101的方向上部分重叠。

[0088] 图7A为图4所示的显示基板中的第一电极和第一数据线的俯视示意图。例如,如图7A所示,显示基板还包括第一数据线140。例如,第一数据线140与第一电极104电连接,以向第一电极104提供数据信号。例如,如图7A所示,同一列的第一电极104通过同一第一数据线140电连接。例如,同一列的第一电极104和同一第一数据线140一体形成,但不限于此。例

如,第一电极104和第一数据线140可由同一膜层采用同一构图工艺形成,但不限于此。

[0089] 例如,如图7A所示,第二电极106与第一数据线140在垂直于衬底基板101的方向上部分重叠。

[0090] 图7B为本公开一实施例提供的显示基板中的第一栅极、第一栅线、第一数据线和第一电极的俯视示意图。例如,如图7B所示,第一数据线140与第一栅线120交叉设置,进一步例如,第一数据线140可垂直于第一栅线120。图7B仅示意性的描述第一栅线120、第一栅极102、第一数据线140和第一电极104的位置关系,本公开的实施例中,第一数据线140与第一栅线120彼此绝缘。例如,如图7B所示,第一栅极102在垂直于第一栅线120的延伸方向的两侧均凸出于第一栅线120。图7B可为图2A或图2B所示的显示基板中的部分结构的俯视图。

[0091] 本公开的实施例中,显示基板还可以采用其他结构,不限于图2A和图2B所示的结构。

[0092] 图8A为本公开一实施例提供的显示基板的剖视图。如图8A所示,显示基板2包括显示单元200,显示单元200还可以包括驱动晶体管120T。图8A中仅示出了一个显示单元200。显示单元200的数量可根据需要而定。如图8A所示,驱动晶体管120T包括第二栅极121、半导体层123、漏极124、源极125和位于第二栅极121和半导体层123之间的栅极绝缘层122。如图8A所示,显示基板2还包括位于源极125和漏极124所在的层的远离衬底基板101的一侧的第三绝缘层126,第一栅极102通过贯穿第三绝缘层126的过孔与驱动晶体管120T的漏极124相连。例如,图8A所示的实施例与图2A所示的实施例相比,每个显示单元200中的第一栅极102不再与第一栅线120相连,而是与一个驱动晶体管120T的漏极124相连,另一数据线(第二数据线125a,参照图8C)与源极125相连,第二栅极121与第二栅线121a(参照图8C)相连,图8A所示的第一电极104还是与第一数据线相连,从而,可实现每个显示单元200的独立控制。图8A所示的显示基板的驱动方式简单。第二数据线可与源极125由同一膜层采用同一构图工艺形成,例如,第二数据线可与源极125一体形成。例如,第一数据线可沿第二方向Y延伸,第二数据线可沿第二方向Y延伸,但不限于此。例如,第一数据线和第二数据线可彼此平行,但不限于此。

[0093] 例如,本公开的实施例中,源极和漏极相对而言,可相互替换。例如,驱动晶体管120T的源极125和漏极124之一与第一栅极102相连,驱动晶体管120T的源极125和漏极124之另一与第二数据线125a相连。

[0094] 例如,如图8A所示,第一栅极102和第一绝缘层105之间还是设置第二绝缘层103。例如,第一数据线与第一电极为一体结构,一体形成。

[0095] 图8B为本公开一实施例提供的显示基板的剖视图。例如,如图8B所示,第一数据线211也可以单独设置一层。在第二绝缘层103上设置第一数据线211,在第一数据线211上设置第一绝缘层105,在第一绝缘层105中设置过孔,在第一绝缘层105上设置第一电极104和第二电极106,第一电极104与第一数据线211相连。

[0096] 例如,如图8B所示,第一电极104和第二电极106可由同一膜层采用同一构图工艺形成。例如,如图8B所示,第一电极104的截面可包括六边形,但不限于此。

[0097] 除了以上对应图8A和图8B的描述外,其余可分别参照图2A和图2B所示的结构及其相关的描述,在此不再赘述。

[0098] 例如,本公开的一些实施例中,如图8A和图8B所示,驱动晶体管120T在衬底基板101上的正投影落入有机发光层108在衬底基板101上的正投影内。例如,如图8A和图8B所示,驱动晶体管120T在衬底基板101上的正投影落入镂空区域16在衬底基板101上的正投影内。

[0099] 例如,如图8A和图8B所示,源极125与第二数据线125a可为一体结构。在本公开的一些实施例中,源极125、第二数据线125a、漏极124可由同一膜层采用同一构图工艺形成。

[0100] 图8C是本公开一实施例提供的显示基板中的第二栅线、第一数据线、第二数据线、第一栅极、第一电极的示意图。例如,如图8C所示,第一数据线211与第二栅线121a交叉设置,进一步例如,第一数据线140可垂直于第二栅线121a。例如,如图8C所示,第二数据线125a与第二栅线121a交叉设置,进一步例如,第二数据线125a可垂直于第二栅线121a,即,第一数据线140平行于第二数据线125a。图8C仅示意性的描述第二栅线121a、第一数据线211、第二数据线125a、第一栅极102、第一电极104的位置关系。本公开的实施例中,第一数据线140与第二栅线121a彼此绝缘,第二数据线125a与第一数据线140彼此绝缘。图8C可为图8A或图8B所示的显示基板中的部分结构的俯视图。

[0101] 例如,结合图8A、图8B和图8C,第二栅线121a与第二栅极121相连,第一栅极102与漏极124相连,则第一栅极102与第二栅线121a彼此绝缘。例如,第二栅线121a与第二栅极121可为一体结构,即,由同一膜层采用同一构图工艺形成。

[0102] 例如,如图2A、图2B、图8A和图8B所示,第一电极104的一部分位于第一绝缘层105的过孔内。

[0103] 例如,本公开的实施例中,当不设置驱动晶体管时(例如显示基板如图2A和图2B所示),可向第一栅线120输入扫描信号,向第一数据线140输入数据信号,向第二电极106输入参考信号,第一栅线120和第一数据线140配合,实现单个显示单元100的发光控制,进而实现画面显示。第一栅线120的信号被施加到第一栅极102上,当第一数据线140施加信号到第一电极104上时,产生沟道电流,该显示单元100发光。例如,可采用逐行扫描的方式独立控制每个显示单元以实现画面显示。

[0104] 例如,本公开的实施例中,当设置驱动晶体管时(例如显示基板如图8A和图8B所示),可向第二栅线121a输入扫描信号,向第二数据线125a输入源极信号,向第一数据线211输入数据信号,向第二电极106输入参考信号,实现画面显示。例如,第二栅线121a和第二数据线125a配合来决定单个显示单元200的第一栅极102是否被施加信号。当该显示单元200中的驱动晶体管120T导通时,经由第二数据线125a输入到源极125a上的源极信号可被传导到漏极124,进而传导到该显示单元200的第一栅极102。在第一栅极102和第一电极104上的数据信号的作用下产生沟道电流,该显示单元200发光。例如,可采用逐行扫描的方式独立控制每个显示单元以实现画面显示。

[0105] 本公开至少一实施例提供一种显示装置,包括上述任一显示基板。

[0106] 本公开至少一实施例提供一种显示基板的制作方法,包括如下步骤。

[0107] S10、在衬底基板101上形成第一电极104。

[0108] S20、在衬底基板101上形成第一绝缘层105,第一电极104从第一绝缘层105的远离衬底基板101的表面凸出于第一绝缘层105。

[0109] S30、在第一绝缘层105上形成第二电极106,第二电极106包括镂空区域16,第一电

极104位于镂空区域16内，第一电极104和第二电极106彼此间隔设置。

[0110] S40、在镂空区域16内形成有机发光层108。

[0111] 例如，在镂空区域16内采用喷墨打印工艺形成有机发光层108。

[0112] 例如，图2A所示的显示基板的制作方法包括如下步骤。

[0113] S201、在衬底基板101上形成第一栅极102和第一栅线120(图2A中未示出，参照图6)。

[0114] S202、在第一栅极102和第一栅线120上形成第二绝缘层103。

[0115] S203、在第二绝缘层103上形成第一电极104和第一数据线140(图2A中未示出，参照图7A)。

[0116] S204、在第一电极104和第一数据线140上形成第一绝缘层105，第一电极104从第一绝缘层105的远离衬底基板101的表面凸出于第一绝缘层105。

[0117] S205、在第一绝缘层105上形成第二电极106，第二电极106具有镂空区域，第一电极104位于镂空区域16内，第一电极104和第二电极106彼此间隔设置。

[0118] S206、在第二电极106上形成疏油层107。

[0119] S207、在第二电极106的镂空区域内采用喷墨打印的方式形成有机发光层108。

[0120] S208、形成封装层109。

[0121] 例如，形成第二电极106时，可先形成导电膜层，再对导电膜层进行构图，以形成具有镂空区域的第二电极106。

[0122] 例如，图2B所示的显示基板的制作方法包括如下步骤。

[0123] S211、在衬底基板101上形成第一栅极102和第一栅线120(图2A中未示出，参照图6)。

[0124] S212、在第一栅极102和栅线120上形成第二绝缘层103。

[0125] S213、在第二绝缘层103上形成第一电极104；

[0126] S214、在第一电极104上形成第一绝缘薄膜；

[0127] S215、在第一绝缘薄膜中形成贯穿第一绝缘薄膜的过孔，形成第一绝缘层105；

[0128] S216、在第一绝缘层105上形成第一电极104和第二电极106，第二电极106具有镂空区域，从第一绝缘层105的远离衬底基板101的表面凸出于第一绝缘层105，第一电极104位于镂空区域16内，第一电极104和第二电极106彼此间隔设置。

[0129] S217、在第二电极106上形成疏油层107。

[0130] S218、在第二电极106的镂空区域内采用喷墨打印的方式形成有机发光层108。

[0131] S219、形成封装层109。

[0132] 例如，图8A所示的显示基板的制作方法包括如下步骤。

[0133] S801、在衬底基板101上形成第二栅极121和第二栅线121a(图8A中未示出，参照图8C)。

[0134] S802、在第二栅极121和第二栅线121a上形成栅极绝缘层122。

[0135] S803、在栅极绝缘层122上形成半导体层123。

[0136] S804、在半导体层123上形成第二数据线125a、漏极124和源极125，第二数据线125a和源极125一体形成。

[0137] S805、在漏极124和源极125上形成第三绝缘层126。

- [0138] S806、在第三绝缘层126中形成贯穿第三绝缘层126的过孔。
- [0139] S807、形成第一栅极102，第一栅极102通过过孔与漏极124相连；
- [0140] S808、在第一栅极102上形成第二绝缘层103；
- [0141] S809、在第二绝缘层103上形成第一电极104和第一数据线；
- [0142] S810、在第一电极104和第一数据线上形成第一绝缘层105，第一电极104从第一绝缘层105的远离衬底基板101的表面凸出于第一绝缘层105。
- [0143] S811、在第一绝缘层105上形成第二电极106，第二电极106具有镂空区域，第一电极104位于镂空区域16内，第一电极104和第二电极106彼此间隔设置。
- [0144] S812、在第二电极106上形成疏油层107。
- [0145] S813、在第二电极106的镂空区域内采用喷墨打印的方式形成有机发光层108。
- [0146] S814、形成封装层109。
- [0147] 例如，图8B所示的显示基板中，第一电极104和第二电极106可由同一膜层采用同一构图工艺形成。例如，先形成第一数据线211，再形成第一绝缘薄膜，在第一绝缘薄膜中形成过孔，以形成第一绝缘层105，在第一绝缘层105上形成导电膜层，对导电膜层进行构图，以同时形成第一电极104和第二电极106，第一电极104凸出于第一绝缘层105，第一电极104和第二电极106彼此间隔。
- [0148] 例如，本公开的实施例提供的显示基板，也可采用其他方式制作，不限于上述描述的方式。
- [0149] 例如，本公开的实施例中，第一绝缘层105，第二绝缘层103、第三绝缘层126、栅极绝缘层122可采用绝缘材料制作。例如，绝缘材料包括无机绝缘材料和有机绝缘材料。例如，无机绝缘材料氧化硅、氮化硅和氮氧化硅至少之一。例如，有机绝缘材料包括聚酰亚胺等。
- [0150] 例如，本公开的实施例中，衬底基板101可采用刚性基板或柔性基板。例如，刚性基板包括玻璃基板。例如，柔性基板包括聚酰亚胺基板。
- [0151] 例如，本公开的实施例中，第一栅极102、第二栅极121、源极125和漏极124可采用金属材料制作。
- [0152] 例如，本公开的实施例中，封装层109可采用有机材料或无机材料制作。例如，封装层109可采用在衬底基板上依次设置的第一无机材料层、有机材料和第二无机材料层来形成。
- [0153] 例如，可采用如下至少之一的制作显示基板的设备来形成有机发光层108。
- [0154] 图9为本公开一实施例提供的用来形成有机发光层的制作显示基板的设备示意图。如图9所示，该制作显示基板的设备4包括多个喷墨打印单元401，每个喷墨打印单元401包括油墨进口402和喷墨单元403。例如，每个喷墨打印单元401可对应一行或一列显示单元。
- [0155] 图10为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的一个喷墨打印单元的示意图。如图10所示，每个喷墨打印单元401包括油墨进口402和与油墨进口402相连的多个油墨分流通道404，每个油墨分流通道404具有喷墨口43。喷墨单元403包括多个喷墨口43，每个喷墨口43对应一个油墨分流通道404。油墨分流通道404的数量可与喷墨口43的数量相同。
- [0156] 例如，喷墨口43从靠近油墨进口402至远离油墨进口402的方向逐渐缩窄。

[0157] 例如，喷墨口43的形状包括圆形和方形至少之一，但不限于此，可根据显示单元的发光区域的形状来设置。

[0158] 图11为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的一个喷墨打印单元中的喷墨单元的示意图。如图11所示，喷墨单元403包括多个圆形的喷墨口43。

[0159] 图12为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的一个喷墨打印单元中的喷墨单元的示意图。如图12所示，喷墨单元403包括多个矩形的喷墨口43。

[0160] 图13为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的一个喷墨单元中的矩形喷墨口的俯视示意图。

[0161] 图14为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的一个喷墨单元中的矩形喷墨口的立体示意图。

[0162] 图15为本公开一实施例提供的制作显示基板的设备中的喷墨单元的结构示意图。如图15所示，喷墨单元403包括呈阵列排列的多个喷墨口43。

[0163] 例如，油墨进口402连接外部管道，喷墨打印装置集成该设备后不同的进口402可以输入不同的油墨，如三个口分别注入红绿蓝(RGB)的有机溶液，油墨分流通道主要功能是将一个油墨进口的油墨根据需要分流成若干分支到喷墨口43以对应单个子像素，喷墨装置可通过外部驱动电路控制油墨的喷墨打印，喷墨口43设计为实现油墨高效率的形成液滴落进子像素中形成有机发光层。例如，图9中，从左至右依次排列的三个油墨进口402被配置为分别输入第一油墨、第二油墨和第三油墨，并且第一油墨、第二油墨和第三油墨各不相同，其中每两个均不相同。例如，第一油墨被配置为形成一列或一行第一子像素，第二油墨被配置为形成一列或一行第二子像素，第三油墨被配置为形成一列或一行第三子像素。例如，第一油墨、第二油墨和第三油墨同时输入到三个不同的油墨进口402中，以同时完成第一子像素、第二子像素和第三子像素的制作。例如，至少三个油墨进口402被配置为分别同时输入第一油墨、第二油墨和第三油墨。当然，同一制作显示基板的设备中，可包括用于输入第一油墨的多个第一喷墨口，用于输入第二油墨的多个第二喷墨口和用于输入第三油墨的多个第三喷墨口，以利于提高喷墨打印的效率。

[0164] 例如，该制作显示基板的设备可精确将油墨分流喷墨打印到对应的子像素中，避免有机膜层不均等问题，此外还可以将例如RGB的三种不同溶剂的油墨同时高效的打印在衬底基板上，打破了成膜效率和大面积化的限制。

[0165] 例如，本发明的实施例通过提供一种可喷墨打印的OLED显示基板及其打印设备，达到提高OLED显示基板有机发光层成膜效率与质量，同时解决了蒸镀工艺难以大面积化的技术瓶颈，从而解决了OLED显示面板难以高效量产及基板大面积化的技术问题。

[0166] 需要说明的是，为了清晰起见，在用于描述本公开的实施例的附图中，层或区域的厚度被放大。可以理解，当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时，该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”，或者可以存在中间元件。

[0167] 在本公开的实施例中，构图或构图工艺可只包括光刻工艺，或包括光刻工艺以及刻蚀步骤，或者可以包括打印、喷墨等其他用于形成预定图形的工艺。光刻工艺是指包括成膜、曝光、显影等工艺过程，利用光刻胶、掩模板、曝光机等形成图形。可根据本公开的实施例中所形成的结构选择相应的构图工艺。

[0168] 在不冲突的情况下，本公开的同一实施例及不同实施例中的特征可以相互组合。

[0169] 以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开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公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

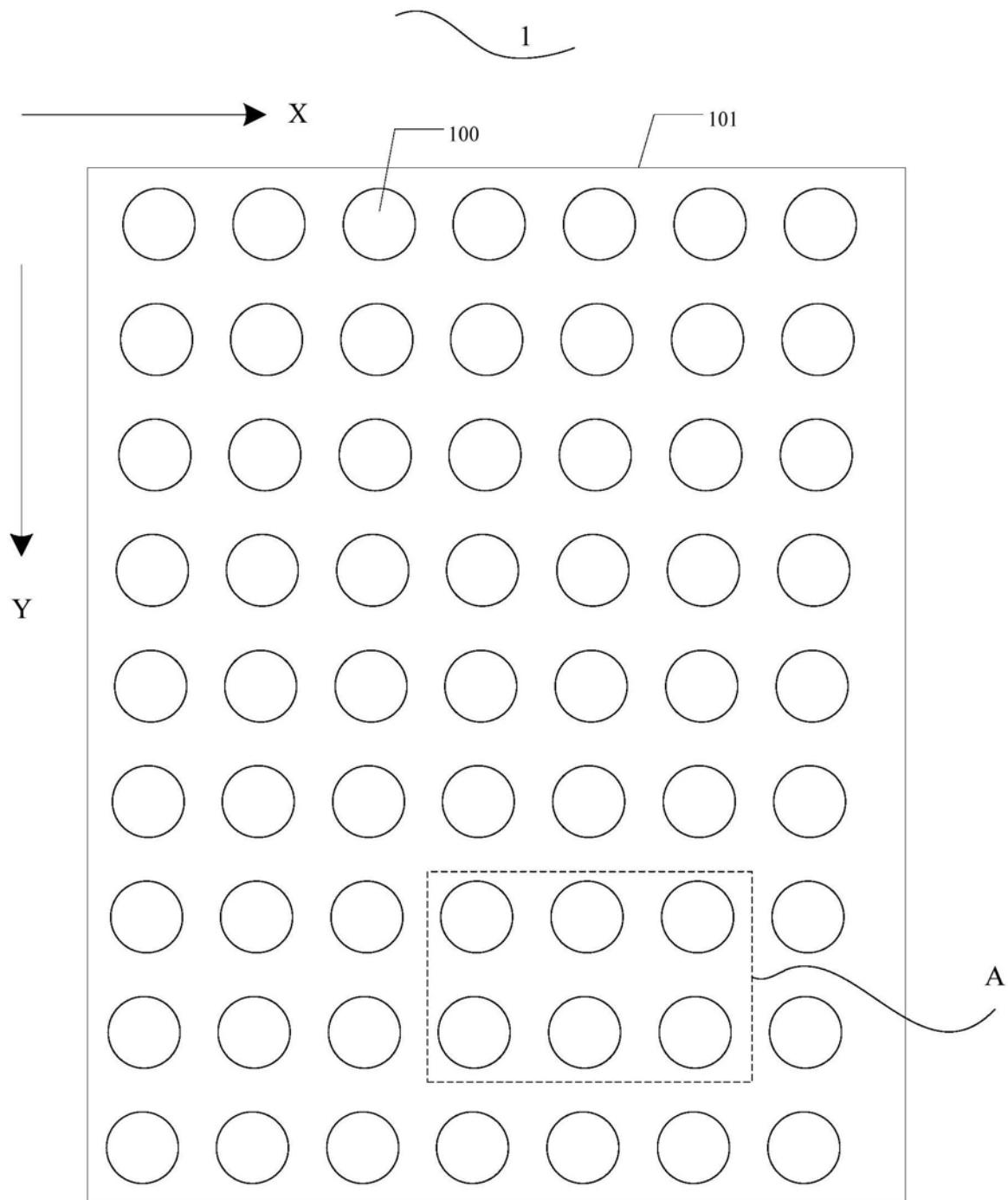


图1

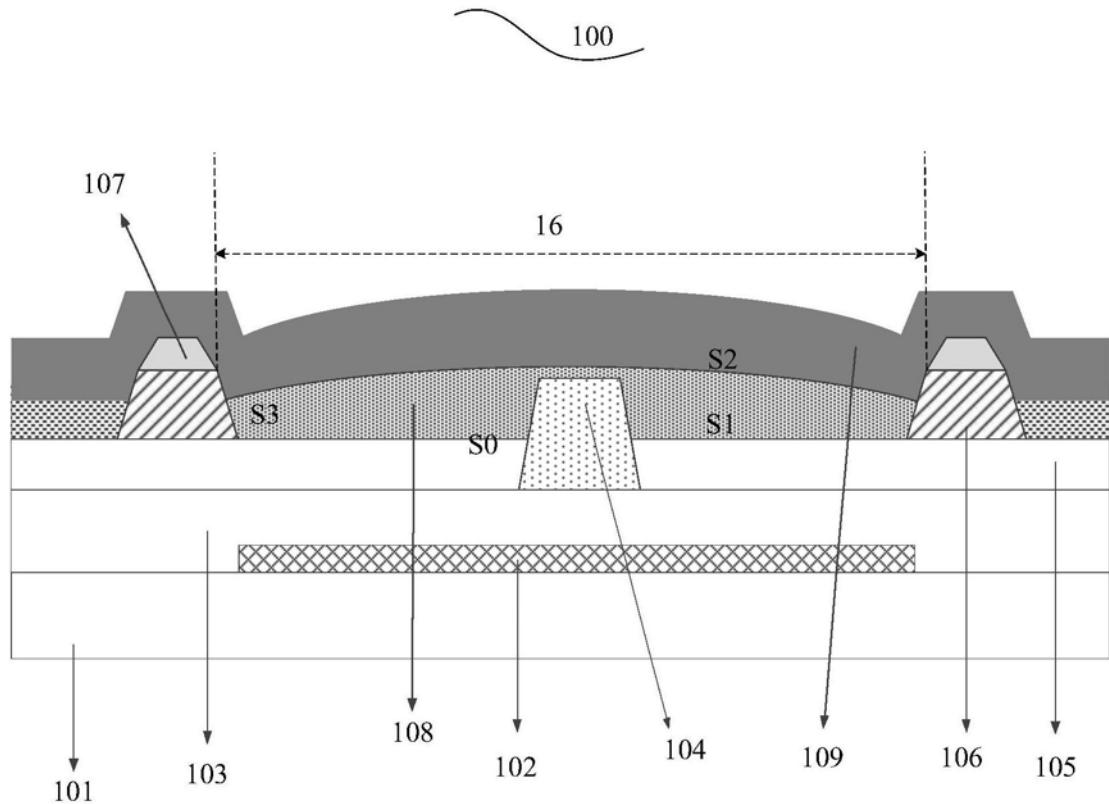


图2A

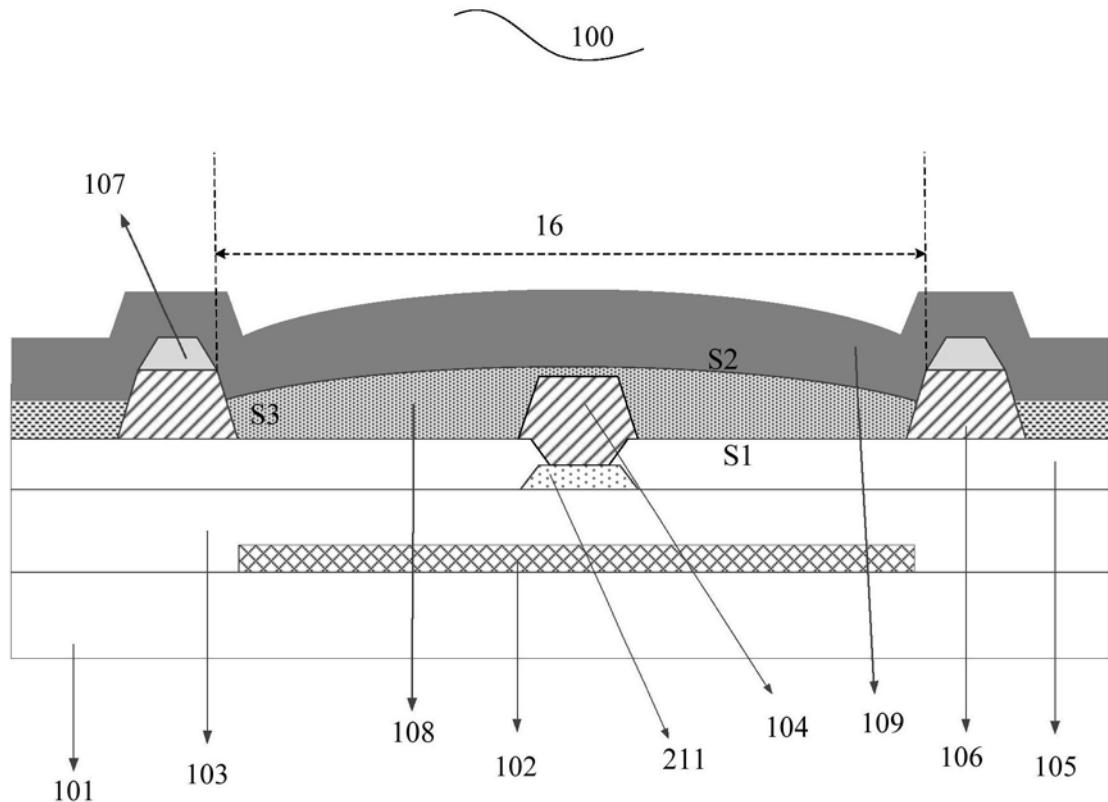


图2B

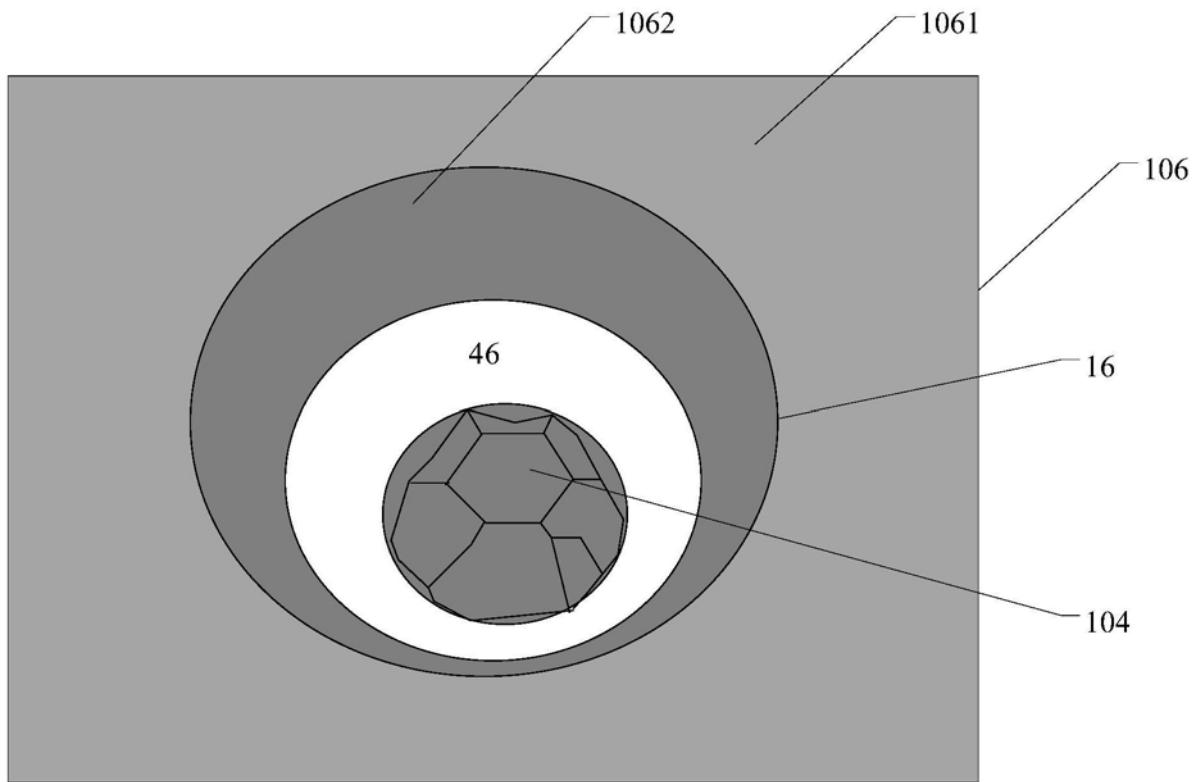


图3

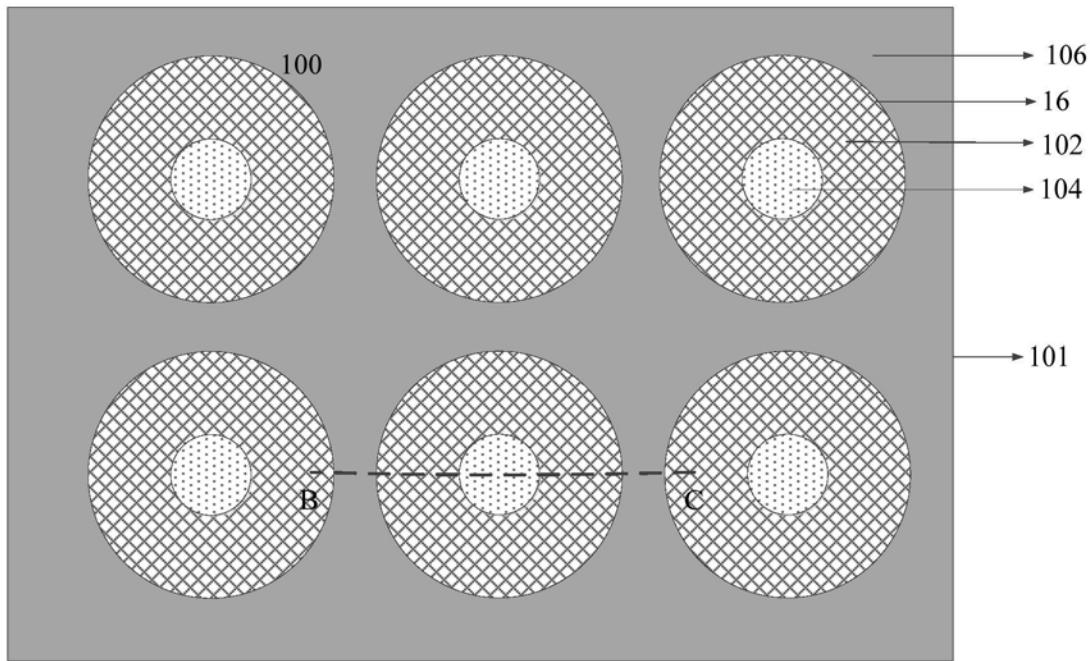


图4

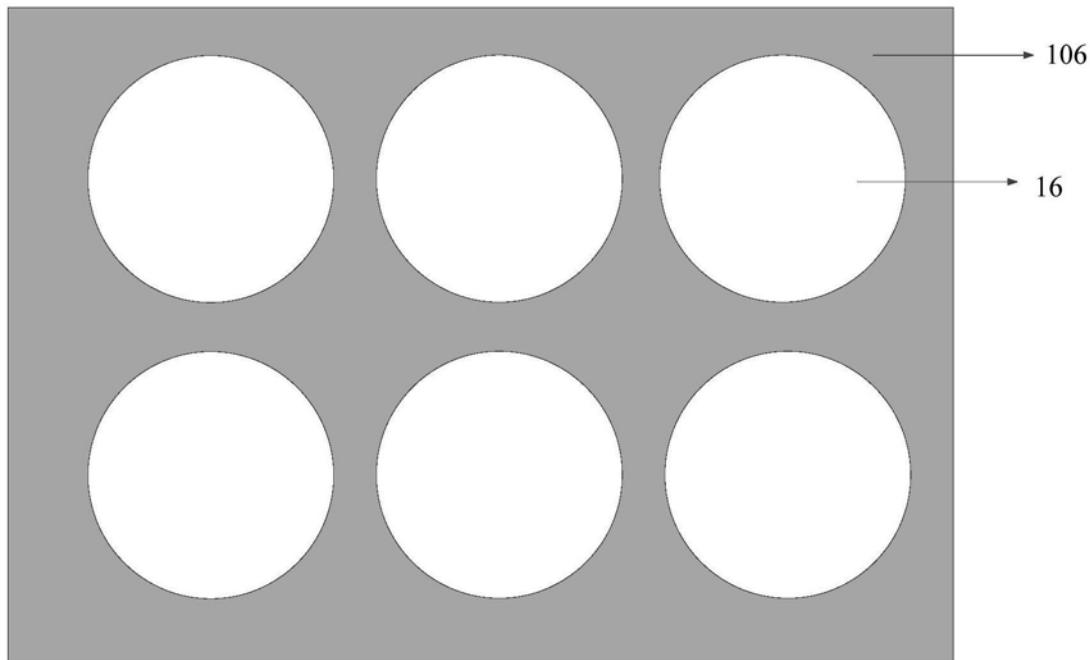


图5

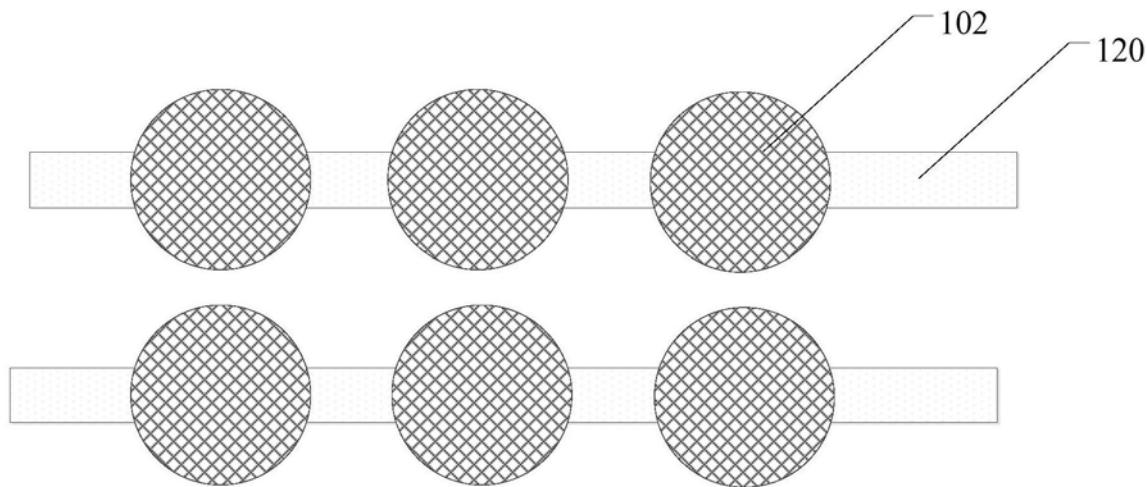


图6

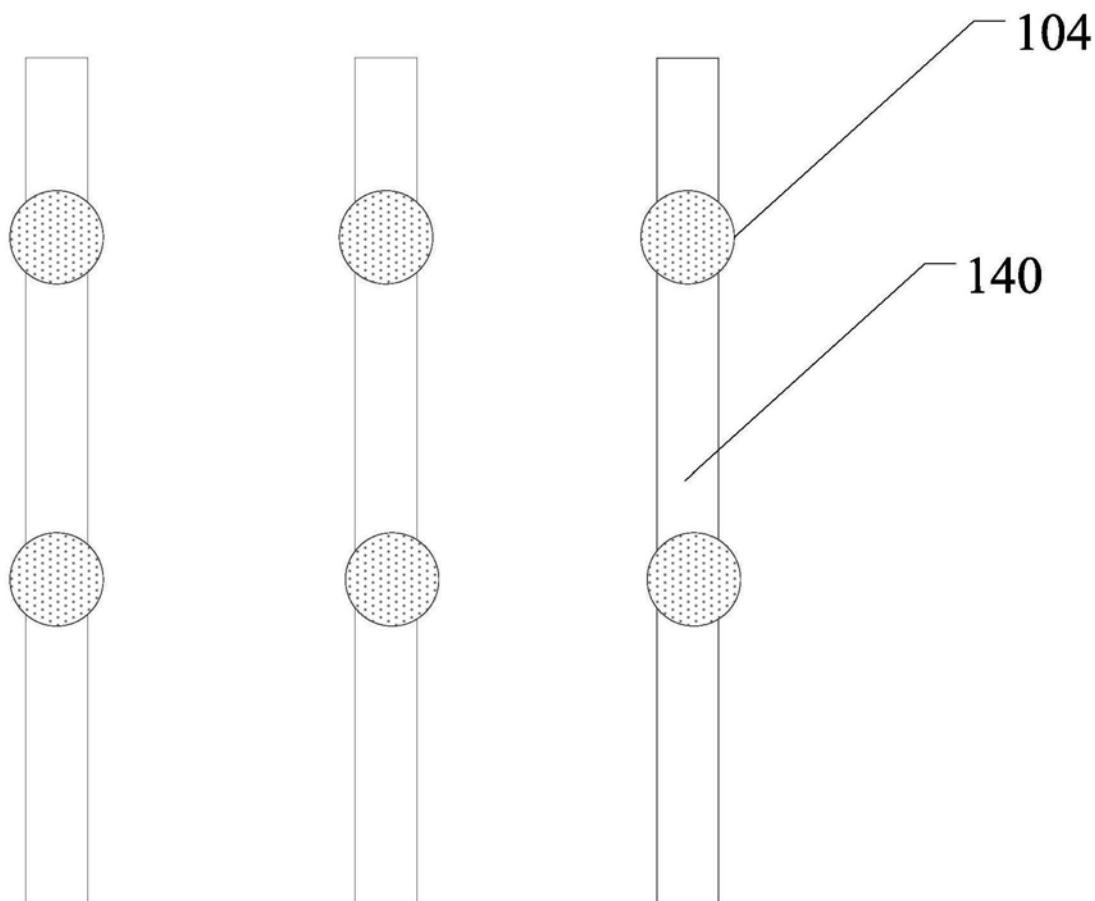


图7A

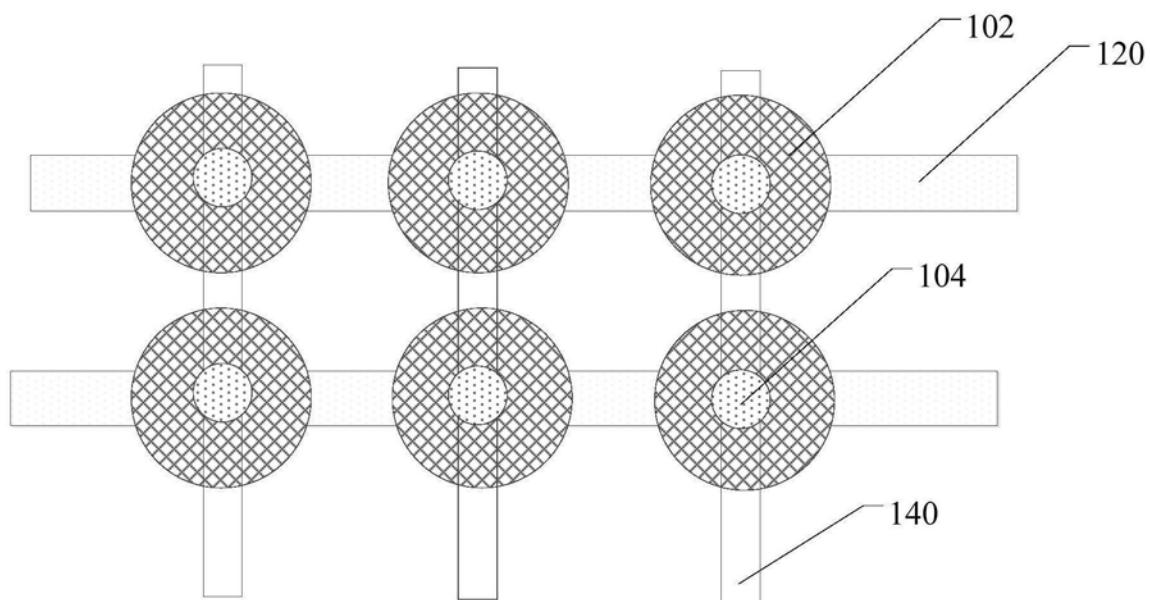


图7B

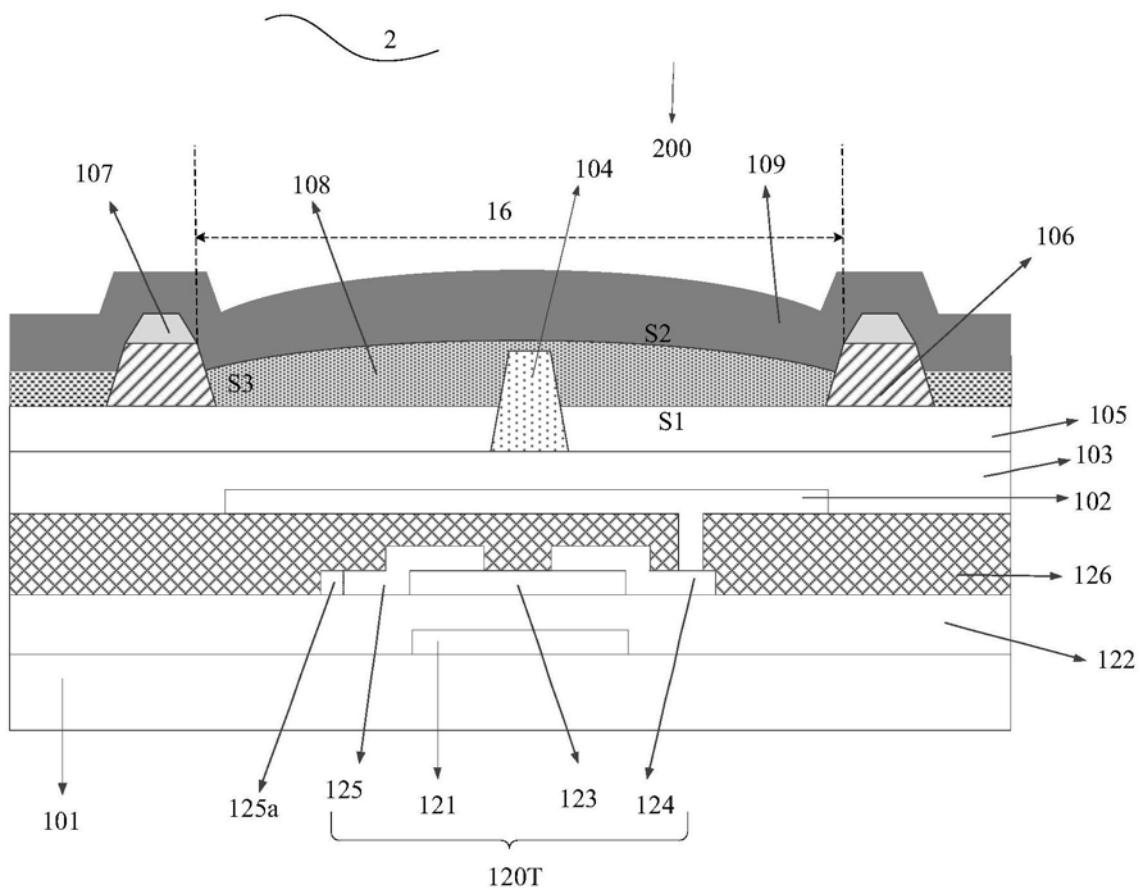


图8A

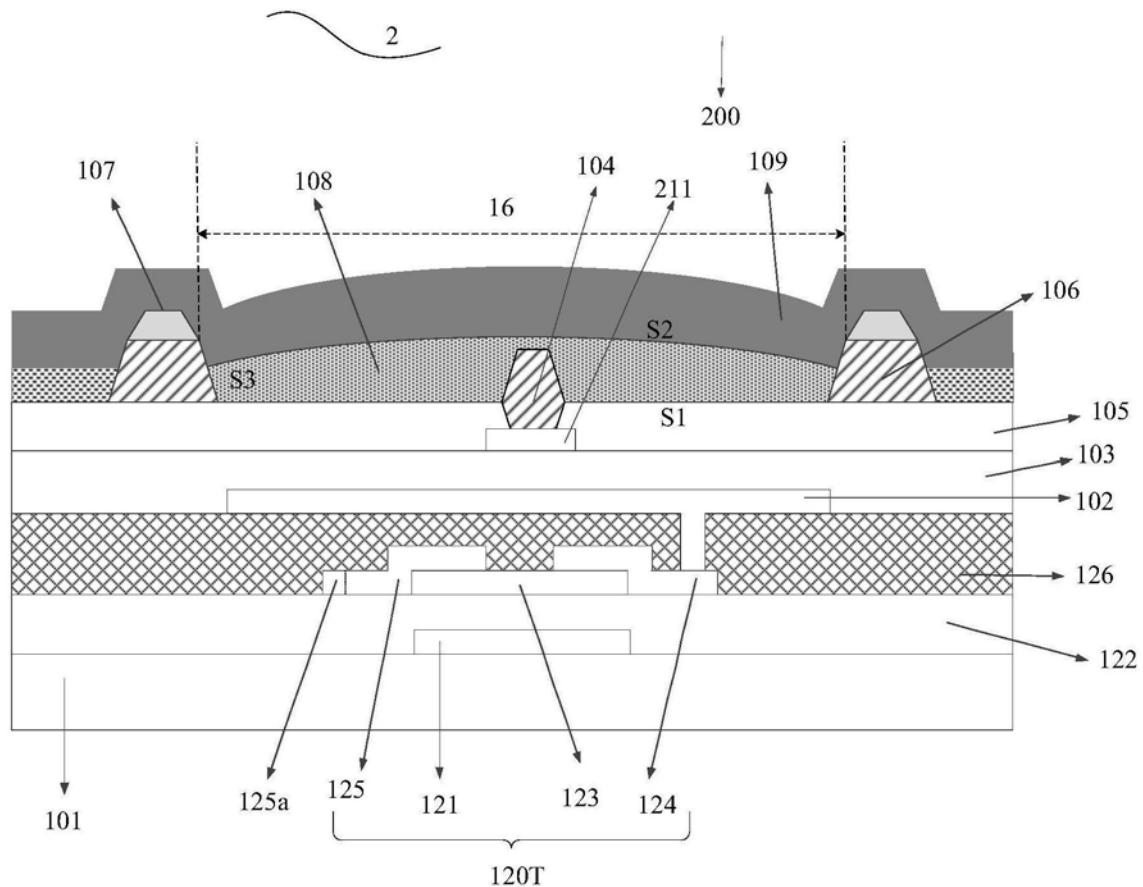


图8B

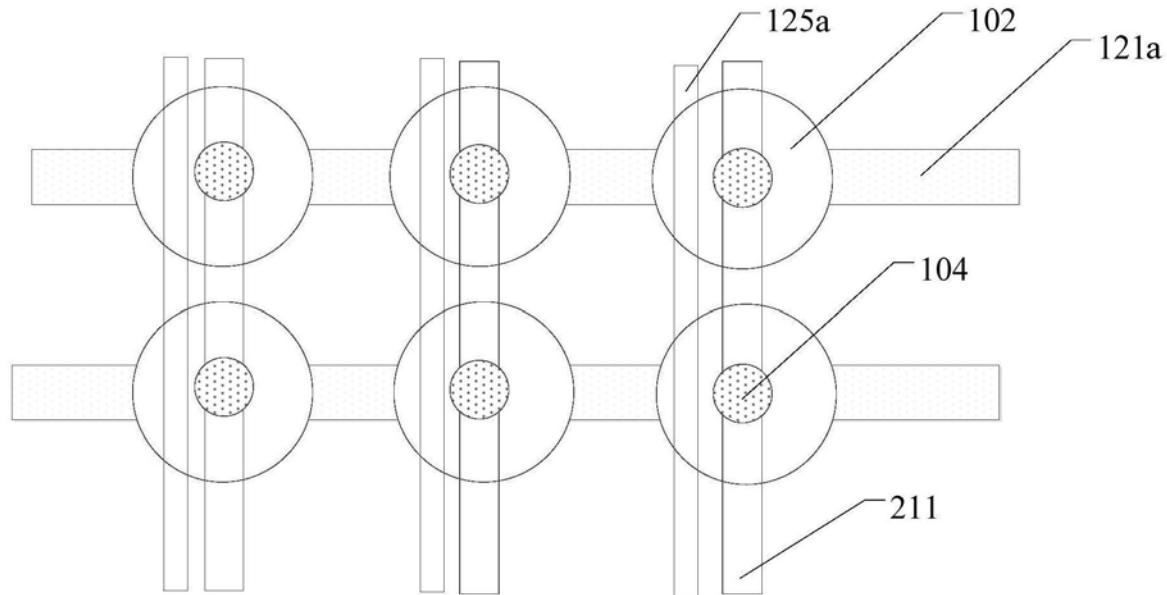


图8C

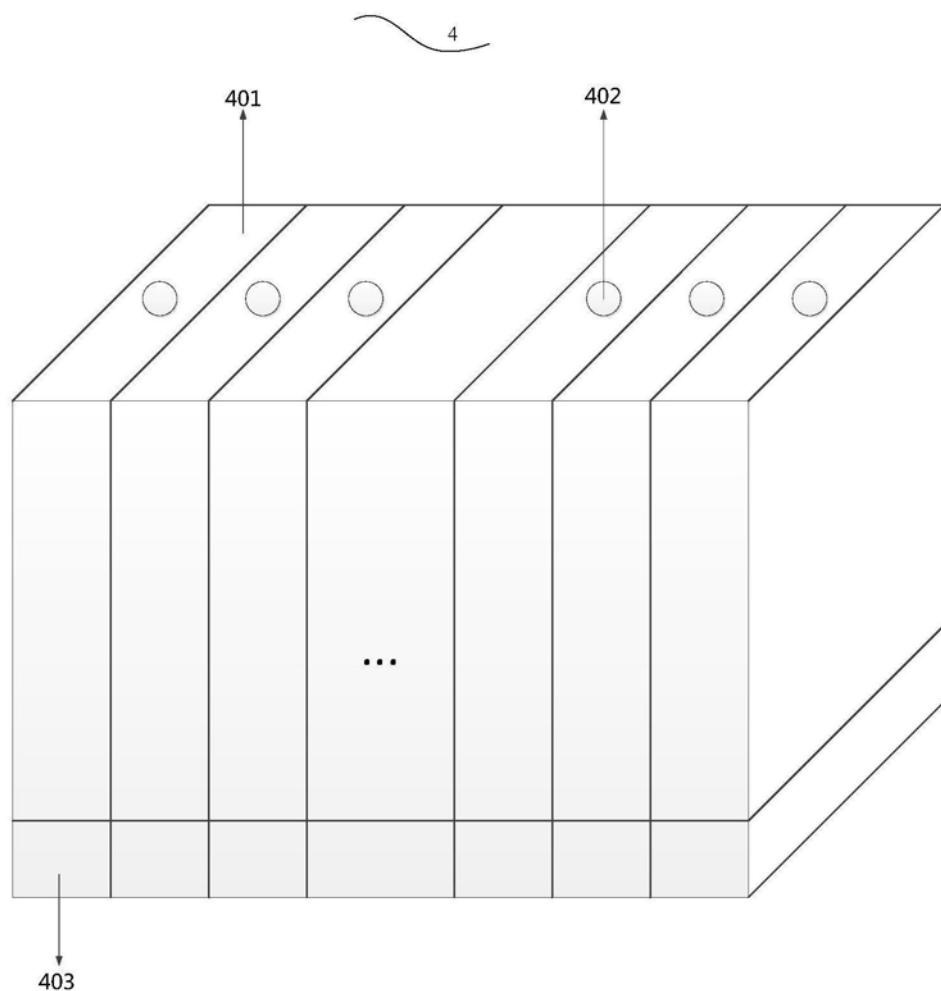


图9

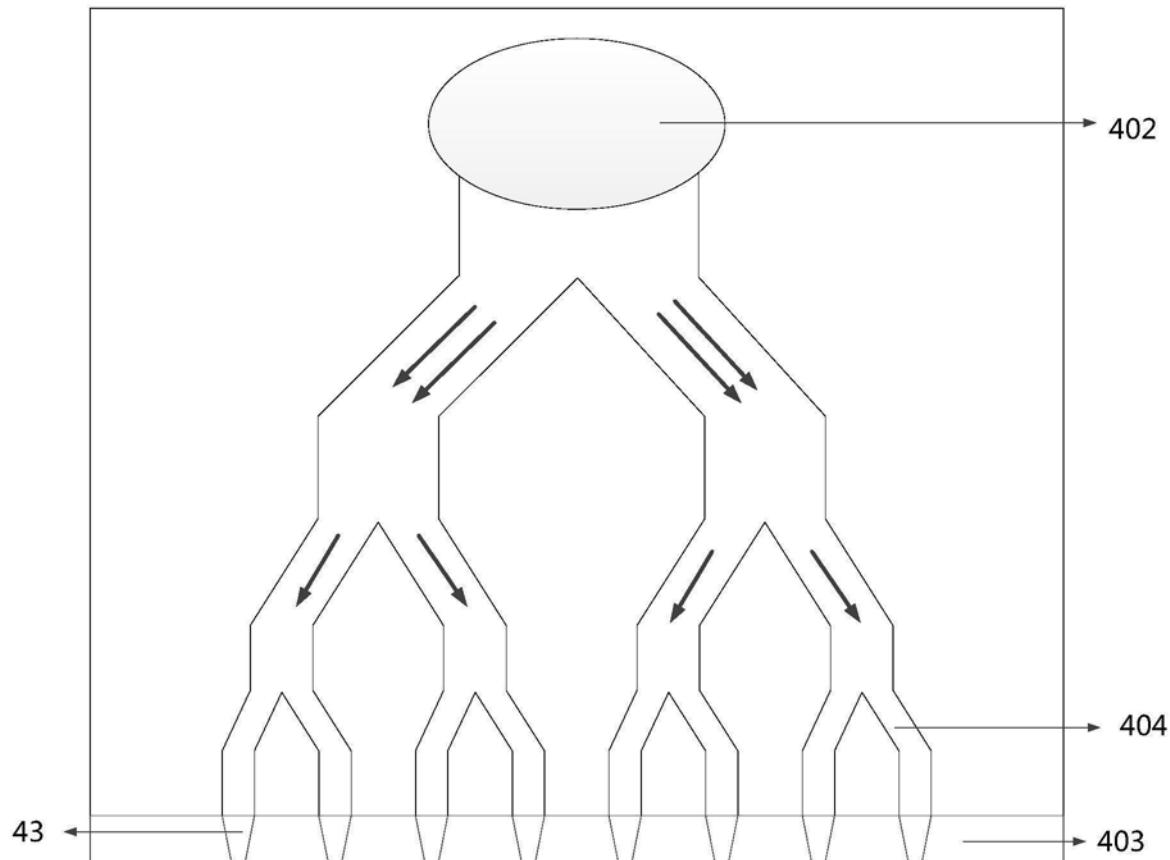


图10



图11



图12

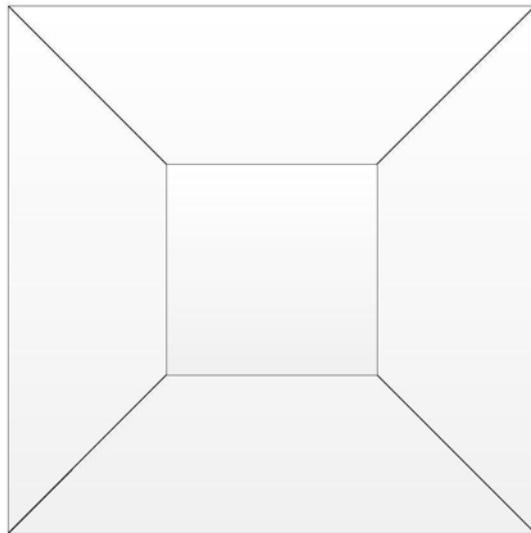


图13

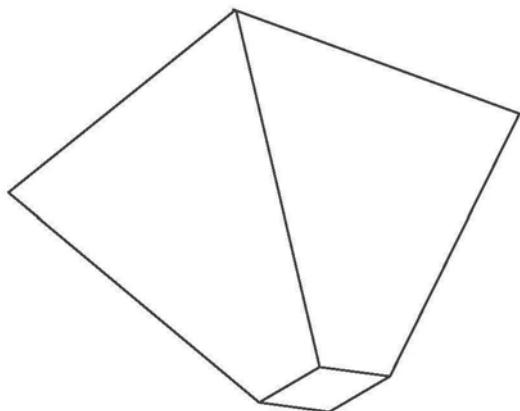


图14

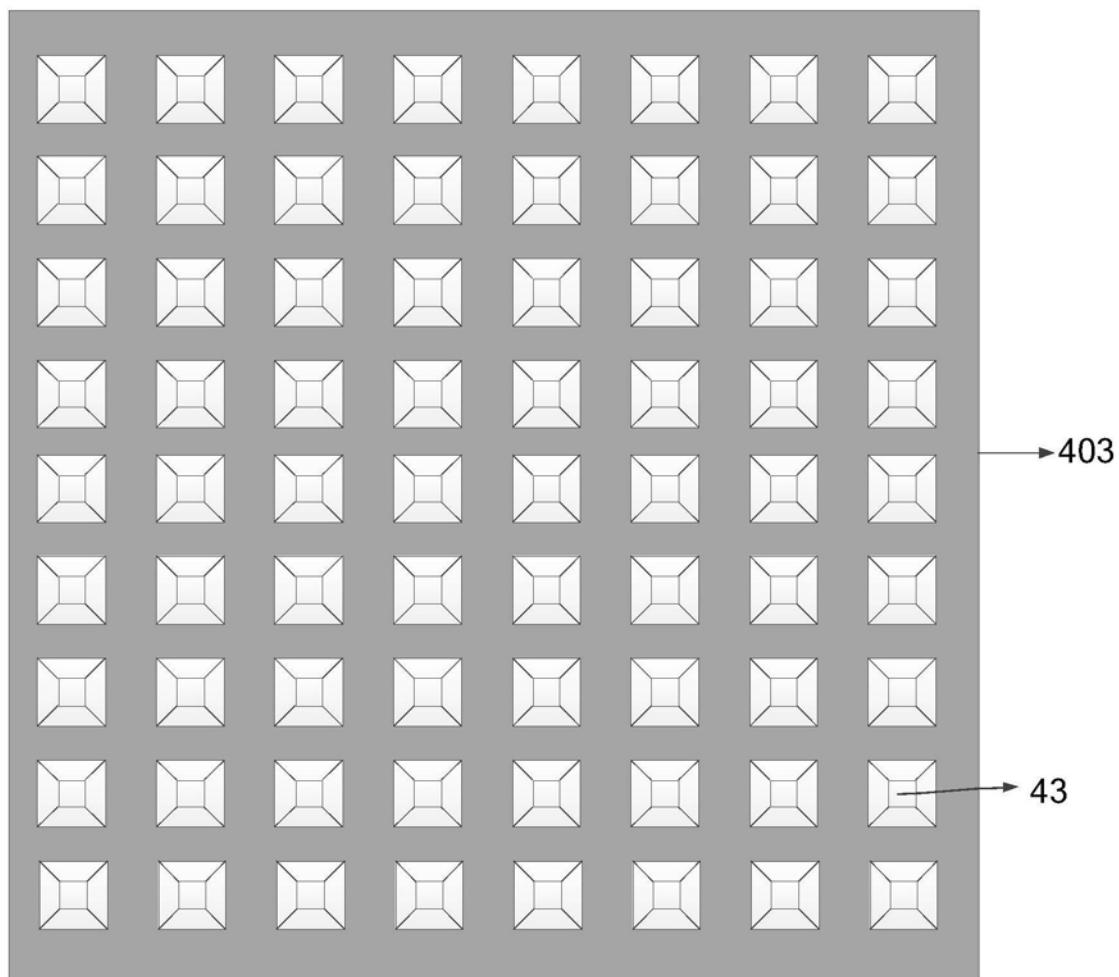


图15

专利名称(译)	显示基板及其制作方法、显示装置、制作显示基板的设备		
公开(公告)号	CN110148616A	公开(公告)日	2019-08-20
申请号	CN201910430275.1	申请日	2019-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	周敏 廖加敏 李宗祥 吴振钿 王进 石常洪 程浩 吕耀朝 邱鑫茂 黄雅雯 刘耀		
发明人	周敏 廖加敏 李宗祥 吴振钿 王进 石常洪 程浩 吕耀朝 邱鑫茂 黄雅雯 刘耀		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L51/0005 H01L51/56		
代理人(译)	焦玉恒		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

提供一种显示基板及其制作方法、显示装置、制作显示基板的设备。该显示基板，包括位于衬底基板上的多个显示单元，每个显示单元包括有机发光层，第一电极和第二电极，所述第一电极和所述第二电极彼此间隔设置，所述第二电极包括镂空区域，所述第一电极和所述有机发光层位于所述镂空区域内。可采用喷墨打印的方式制作有机发光层，可降低成本，提高生产效率。

