(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109212802 B
(45)授权公告日 2021.05.18

(21)申请号 201710546182.6

(22)申请日 2017.07.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109212802 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(73)专利权人 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
专利权人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 胡海峰 张明 曾亭 殷刘岳 陈璀 张由婷

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 罗瑞芝 陈源

(51)Int.Cl.
G02F 1/1333(2006.01)
G02F 1/1343(2006.01)
G06F 3/041(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件
CN 104360780 A,2015.02.18
CN 103135866 A,2013.06.05
WO 2016171421 A1,2016.10.27
CN 104407726 A,2015.03.11
CN 106298861 A,2017.01.04
JP 2007095966 A,2007.04.12

审查员 陈宝鑫

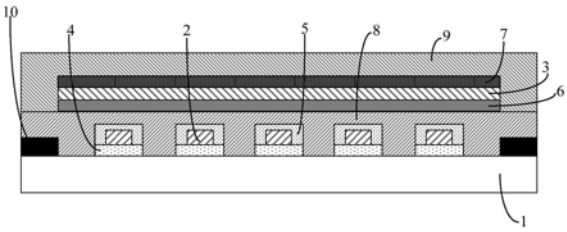
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

一种触控面板及其制备方法和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种触控面板及其制备方法和显示装置。该触控面板的制备方法包括：步骤S102：采用纳米打印方法在基底上打印形成纳米级线宽的第一金属电极线；步骤S103：采用纳米打印方法在完成步骤S102的基底上打印形成纳米级线宽的第二金属电极线；第一金属电极线和第二金属电极线相互交叉，能使触控面板实现互电容触控。该触控面板的制备方法通过采用纳米打印方法形成第一金属电极线和第二金属电极线，能使第一金属电极线和第二金属电极线的图形和线宽保持一致，避免出现由多个金属膜层构成的金属电极线的图形或线宽不一致的现象，从而不仅避免出现金属电极线拖尾现象和消影不良现象，提升了触控面板的触控性能和触控显示效果。



CN 109212802 B

1.一种触控面板的制备方法,其特征在于,包括:

步骤S102:采用纳米打印方法在基底上打印形成纳米级线宽的第一金属电极线;

步骤S103:采用所述纳米打印方法在完成所述步骤S102的所述基底上打印形成纳米级线宽的第二金属电极线;

所述第一金属电极线和所述第二金属电极线相互交叉,能使所述触控面板实现互电容触控;

在所述步骤S102之前还包括:

步骤S101:采用所述纳米打印方法在所述基底上打印形成纳米级线宽的第一消影线;所述第一消影线与所述第一金属电极线形成于所述基底的同一侧;

在所述步骤S102之后且在所述步骤S103之前还包括:

步骤S102′:采用所述纳米打印方法在所述第一金属电极线上打印形成纳米级线宽的第二消影线;

所述第一消影线和所述第二消影线在所述基底上的正投影完全覆盖所述第一金属电极线;

所述第一金属电极线和所述第二金属电极线形成于所述基底的同一侧;

在所述步骤S102′之后且在所述步骤S103之前还包括:

步骤S103′:采用所述纳米打印方法在完成所述步骤S102′的所述基底上打印形成纳米级线宽的第三消影线;所述第三消影线与所述第二金属电极线形成于所述基底的同一侧;

在所述步骤S103之后还包括:

步骤S104:采用所述纳米打印方法在所述第二金属电极线上打印形成纳米级线宽的第四消影线;

所述第三消影线和所述第四消影线在所述基底上的正投影完全覆盖所述第二金属电极线;

或者,所述第一金属电极线和所述第二金属电极线形成于所述基底的不同侧;

在所述步骤S102′之后且在所述步骤S103之前还包括:

步骤S103′:采用所述纳米打印方法在完成所述步骤S102′的所述基底的背对所述第一金属电极线的一侧打印形成纳米级线宽的第三消影线;

在所述步骤S103之后还包括:

步骤S104:采用所述纳米打印方法在所述第二金属电极线上打印形成纳米级线宽的第四消影线;

所述第三消影线和所述第四消影线在所述基底上的正投影完全覆盖所述第二金属电极线;

所述步骤S102和所述步骤S103中的所述纳米打印方法包括:将含金属纳米粒子的油墨放入有机溶剂中制成液体;通过电场将所述液体分散成纳米级直径的液滴;采用1μm直径的喷嘴将所述液滴打印形成所述第一金属电极线和所述第二金属电极线的图形;经过热退火处理去除所述第一金属电极线和所述第二金属电极线的图形中的所述有机溶剂;

所述步骤S101、所述步骤S103′、所述步骤S102′和所述步骤S104中的所述纳米打印方法包括:将含氧、含氮或含氮氧的无机物纳米粒子的油墨放入有机溶剂中制成液体;通过电场将所述液体分散成纳米级直径的液滴;采用设定直径的喷嘴将所述液滴打印形成所述第

一消影线、所述第三消影线、所述第二消影线和所述第四消影线的图形;经过热退火处理去除所述第一消影线、所述第三消影线、所述第二消影线和所述第四消影线的图形中的所述有机溶剂。

2.根据权利要求1所述的触控面板的制备方法,其特征在于,打印形成所述第一消影线和所述第三消影线采用的所述喷嘴的直径为2μm;

打印形成所述第二消影线和所述第四消影线采用的所述喷嘴的直径为2μm或3μm。

3.根据权利要求1所述的触控面板的制备方法,其特征在于,形成所述第二消影线的所述无机物纳米粒子在所述液体中的浓度小于形成所述第一消影线的所述无机物纳米粒子在所述液体中的浓度;

形成所述第四消影线的所述无机物纳米粒子在所述液体中的浓度小于形成所述第三消影线的所述无机物纳米粒子在所述液体中的浓度。

4.根据权利要求1或2所述的触控面板的制备方法,其特征在于,所述热退火处理的温度范围为100～350℃,所述热退火处理的时长范围为1～60min。

5.根据权利要求1所述的触控面板的制备方法,其特征在于,在所述步骤S102′之后且在所述步骤S103′之前还包括:

步骤S105:在所述第二消影线上方涂覆形成第一有机透明绝缘层;所述第一有机透明绝缘层覆盖整个所述基底;

在所述步骤S104之后还包括:

步骤S106:在所述第四消影线上方涂覆形成第二有机透明绝缘层;所述第二有机透明绝缘层覆盖整个所述基底。

6.根据权利要求1所述的触控面板的制备方法,其特征在于,在所述步骤S101之前还包括:

步骤S100:采用打印方法在所述基底的四周边框打印形成黑矩阵线。

7.根据权利要求6所述的触控面板的制备方法,其特征在于,所述步骤S100包括:采用1mm直径的喷嘴打印形成线宽为1mm的所述黑矩阵线。

8.一种采用权利要求1-7任意一项所述的制备方法制备而成的触控面板,其特征在于,包括基底和设置在所述基底上的纳米级线宽的第一金属电极线和第二金属电极线,所述第一金属电极线和所述第二金属电极线相互交叉,能使所述触控面板实现互电容触控;

还包括纳米级线宽的第一消影线和第二消影线,所述第一金属电极线夹设于所述第一消影线和所述第二消影线之间且与二者分别相接触,所述第一消影线和所述第二消影线在所述基底上的正投影完全覆盖所述第一金属电极线;

所述第一金属电极线和所述第二金属电极线设置于所述基底的同一侧,且所述第二金属电极线位于所述第一金属电极线的远离所述基底的一侧;

或者,所述第一金属电极线和所述第二金属电极线设置于所述基底的不同侧;

所述触控面板还包括纳米级线宽的第三消影线和第四消影线,所述第二金属电极线夹设于所述第三消影线和所述第四消影线之间且与二者分别相接触,所述第三消影线和所述第四消影线在所述基底上的正投影完全覆盖所述第二金属电极线。

9.根据权利要求8所述的触控面板,其特征在于,位于所述第一金属电极线的远离所述基底侧的所述第二消影线完全包覆所述第一金属电极线的顶面和边缘端面;

或者，位于所述第一金属电极线的远离所述基底侧的所述第二消影线完全包覆所述第一金属电极线的顶面和边缘端面以及所述第一消影线的边缘端面。

10.根据权利要求8所述的触控面板，其特征在于，位于所述第二金属电极线的远离所述基底侧的所述第四消影线完全包覆所述第二金属电极线的顶面和边缘端面；

或者，位于所述第二金属电极线的远离所述基底侧的所述第四消影线完全包覆所述第二金属电极线的顶面和边缘端面以及所述第三消影线的边缘端面。

11.根据权利要求8所述的触控面板，其特征在于，所述第一金属电极线和所述第二金属电极线的线宽范围为0.1～100nm；所述第一消影线和所述第三消影线的线宽范围为0.12～150nm；所述第二消影线和所述第四消影线的线宽范围为0.132～210nm。

12.根据权利要求11所述的触控面板，其特征在于，所述第一金属电极线和所述第二金属电极线的线厚度范围为0.4～400nm。

13.根据权利要求8所述的触控面板，其特征在于，所述第二消影线的线厚度小于所述第一消影线的线厚度；所述第四消影线的线厚度小于所述第三消影线的线厚度。

14.根据权利要求8所述的触控面板，其特征在于，所述第一消影线、所述第二消影线、所述第三消影线和所述第四消影线均采用无机绝缘材料。

15.根据权利要求8所述的触控面板，其特征在于，还包括第一有机透明绝缘层和第二有机透明绝缘层，所述第一有机透明绝缘层设置在所述第二消影线的远离所述基底的一侧，且与所述第二消影线相接触；所述第一有机透明绝缘层覆盖整个所述基底；

所述第二有机透明绝缘层设置在所述第四消影线的远离所述基底的一侧，且与所述第四消影线相接触；所述第二有机透明绝缘层覆盖整个所述基底。

16.根据权利要求8所述的触控面板，其特征在于，还包括黑矩阵线，所述黑矩阵线设置在所述基底的四周边框区域。

17.根据权利要求16所述的触控面板，其特征在于，所述黑矩阵线的线宽为1mm。

18.一种显示装置，其特征在于，包括权利要求8-17任意一项所述的触控面板。

一种触控面板及其制备方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及触控显示技术领域，具体地，涉及一种触控面板及其制备方法和显示装置。

背景技术

[0002] 目前触控透明电极材料主要为氧化铟锡(ITO)，但随着触控面板尺寸的增大，ITO方阻无法满足大尺寸触控面板数据处理的要求。金属触控电极具备优良的导电性能，在中大尺寸的触控面板市场，替代ITO作为触控面板的触控电极成为一种趋势。

[0003] 但由于金属触控电极的透光效果较差，所以金属触控电极的图形通常设置为较细的线条状；同时，由于金属触控电极通常具有相对较高的光线反射率，所以触控面板上的金属触控电极通常设置为由多个不同材料的金属膜层相互叠覆构成，位于外侧表面的金属膜层在制备时使其具备较低的光线反射率，以对金属触控电极起到显示时的消影作用。传统的金属触控电极的制备方法是通过构图工艺，即通过金属膜层沉积、曝光、显影和刻蚀等的步骤制备形成触控电极的图形。

[0004] 在金属触控电极的制备过程中，由于构成金属触控电极的多个金属膜层在刻蚀过程中的刻蚀速率不同，刻蚀后金属触控电极容易出现各个金属膜层的图形或线宽不一致的现象，从而造成该触控面板在应用于触控显示时出现金属线拖尾的现象，影响显示效果；同时由于各个金属膜层在刻蚀后的图形或线宽不一致，还会导致起消影作用的外侧表面的金属膜层无法完全遮挡夹设于中间的光线反射率较高的金属膜层，从而造成金属触控电极的消影不良；进而影响触控面板的消影及触控性能，降低触控面板的良率。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术中存在的上述技术问题，提供一种触控面板及其制备方法和显示装置。该触控面板的制备方法，通过采用纳米打印方法形成第一金属电极线和第二金属电极线，能使第一金属电极线和第二金属电极线的图形和线宽保持一致，避免出现由多个金属膜层构成的金属电极线的图形或线宽不一致的现象，从而不仅避免出现该触控面板在应用于触控显示时的金属电极线拖尾现象，提升了触控面板的触控性能和触控显示效果；而且还能避免出现由多个金属膜层构成的金属电极线的消影不良现象，提高了触控体验。

[0006] 本发明提供一种触控面板的制备方法，包括：

[0007] 步骤S102：采用纳米打印方法在基底上打印形成纳米级线宽的第一金属电极线；

[0008] 步骤S103：采用所述纳米打印方法在完成所述步骤S102的所述基底上打印形成纳米级线宽的第二金属电极线；

[0009] 所述第一金属电极线和所述第二金属电极线相互交叉，能使所述触控面板实现互电容触控。

[0010] 优选地，在所述步骤S102之前还包括：

[0011] 步骤S101:采用所述纳米打印方法在所述基底上打印形成纳米级线宽的第一消影线;所述第一消影线与所述第一金属电极线形成于所述基底的同一侧;

[0012] 在所述步骤S102之后且在所述步骤S103之前还包括:

[0013] 步骤S102′:采用所述纳米打印方法在所述第一金属电极线上打印形成纳米级线宽的第二消影线;

[0014] 所述第一消影线和所述第二消影线在所述基底上的正投影完全覆盖所述第一金属电极线。

[0015] 优选地,所述第一金属电极线和所述第二金属电极线形成于所述基底的同一侧;

[0016] 在所述步骤S102′之后且在所述步骤S103之前还包括:

[0017] 步骤S103′:采用所述纳米打印方法在完成所述步骤S102′的所述基底上打印形成纳米级线宽的第三消影线;所述第三消影线与所述第二金属电极线形成于所述基底的同一侧;

[0018] 在所述步骤S103之后还包括:

[0019] 步骤S104:采用所述纳米打印方法在所述第二金属电极线上打印形成纳米级线宽的第四消影线;

[0020] 所述第三消影线和所述第四消影线在所述基底上的正投影完全覆盖所述第二金属电极线。

[0021] 优选地,所述第一金属电极线和所述第二金属电极线形成于所述基底的不同侧;

[0022] 在所述步骤S102′之后且在所述步骤S103之前还包括:

[0023] 步骤S103′:采用所述纳米打印方法在完成所述步骤S102′的所述基底的背对所述第一金属电极线的一侧打印形成纳米级线宽的第三消影线;

[0024] 在所述步骤S103之后还包括:

[0025] 步骤S104:采用所述纳米打印方法在所述第二金属电极线上打印形成纳米级线宽的第四消影线;

[0026] 所述第三消影线和所述第四消影线在所述基底上的正投影完全覆盖所述第二金属电极线。

[0027] 优选地,所述步骤S102和所述步骤S103中的所述纳米打印方法包括:将含金属纳米粒子的油墨放入有机溶剂中制成液体;通过电场将所述液体分散成纳米级直径的液滴;采用1μm直径的喷嘴将所述液滴打印形成所述第一金属电极线和所述第二金属电极线的图形;经过热退火处理去除所述第一金属电极线和所述第二金属电极线的图形中的所述有机溶剂。

[0028] 优选地,所述步骤S101、所述步骤S103′、所述步骤S102′和所述步骤S104中的所述纳米打印方法包括:将含氧、含氮或含氮氧的无机物纳米粒子的油墨放入有机溶剂中制成液体;通过电场将所述液体分散成纳米级直径的液滴;采用设定直径的喷嘴将所述液滴打印形成所述第一消影线、所述第三消影线、所述第二消影线和所述第四消影线的图形;经过热退火处理去除所述第一消影线、所述第三消影线、所述第二消影线和所述第四消影线的图形中的所述有机溶剂。

[0029] 优选地,打印形成所述第一消影线和所述第三消影线采用的所述喷嘴的直径为2μm;

[0030] 打印形成所述第二消影线和所述第四消影线采用的所述喷嘴的直径为2μm或3μm。

[0031] 优选地，形成所述第二消影线的所述无机物纳米粒子在所述液体中的浓度小于形成所述第一消影线的所述无机物纳米粒子在所述液体中的浓度；

[0032] 形成所述第四消影线的所述无机物纳米粒子在所述液体中的浓度小于形成所述第三消影线的所述无机物纳米粒子在所述液体中的浓度。

[0033] 优选地，所述热退火处理的温度范围为100～350℃，所述热退火处理的时长范围为1～60min。

[0034] 优选地，在所述步骤S102′之后且在所述步骤S103′之前还包括：

[0035] 步骤S105：在所述第二消影线上方涂覆形成第一有机透明绝缘层；所述第一有机透明绝缘层覆盖整个所述基底；

[0036] 在所述步骤S104之后还包括：

[0037] 步骤S106：在所述第四消影线上方涂覆形成第二有机透明绝缘层；所述第二有机透明绝缘层覆盖整个所述基底。

[0038] 优选地，在所述步骤S101之前还包括：

[0039] 步骤S100：采用打印方法在所述基底的四周边框打印形成黑矩阵线。

[0040] 优选地，所述步骤S100包括：采用1mm直径的喷嘴打印形成线宽为1mm的所述黑矩阵线。

[0041] 本发明还提供一种采用上述制备方法制备而成的触控面板，包括基底和设置在所述基底上的纳米级线宽的第一金属电极线和第二金属电极线，所述第一金属电极线和所述第二金属电极线相互交叉，能使所述触控面板实现互电容触控。

[0042] 优选地，还包括纳米级线宽的第一消影线和第二消影线，所述第一金属电极线夹设于所述第一消影线和所述第二消影线之间且与二者分别相接触，所述第一消影线和所述第二消影线在所述基底上的正投影完全覆盖所述第一金属电极线。

[0043] 优选地，位于所述第一金属电极线的远离所述基底侧的所述第二消影线完全包覆所述第一金属电极线的顶面和边缘端面；

[0044] 或者，位于所述第一金属电极线的远离所述基底侧的所述第二消影线完全包覆所述第一金属电极线的顶面和边缘端面以及所述第一消影线的边缘端面。

[0045] 优选地，所述第一金属电极线和所述第二金属电极线设置于所述基底的同一侧，且所述第二金属电极线位于所述第一金属电极线的远离所述基底的一侧；

[0046] 或者，所述第一金属电极线和所述第二金属电极线设置于所述基底的不同侧；

[0047] 所述触控面板还包括纳米级线宽的第三消影线和第四消影线，所述第二金属电极线夹设于所述第三消影线和所述第四消影线之间且与二者分别相接触，所述第三消影线和所述第四消影线在所述基底上的正投影完全覆盖所述第二金属电极线。

[0048] 优选地，位于所述第二金属电极线的远离所述基底侧的所述第四消影线完全包覆所述第二金属电极线的顶面和边缘端面；

[0049] 或者，位于所述第二金属电极线的远离所述基底侧的所述第四消影线完全包覆所述第二金属电极线的顶面和边缘端面以及所述第三消影线的边缘端面。

[0050] 优选地，所述第一金属电极线和所述第二金属电极线的线宽范围为0.1～100nm；所述第一消影线和所述第三消影线的线宽范围为0.12～150nm；所述第二消影线和所述第

四消影线的线宽范围为0.132～210nm。

[0051] 优选地，所述第一金属电极线和所述第二金属电极线的线厚度范围为0.4～400nm。

[0052] 优选地，所述第二消影线的线厚度小于所述第一消影线的线厚度；所述第四消影线的线厚度小于所述第三消影线的线厚度。

[0053] 优选地，所述第一消影线、所述第二消影线、所述第三消影线和所述第四消影线均采用无机绝缘材料。

[0054] 优选地，还包括第一有机透明绝缘层和第二有机透明绝缘层，所述第一有机透明绝缘层设置在所述第二消影线的远离所述基底的一侧，且与所述第二消影线相接触；所述第一有机透明绝缘层覆盖整个所述基底；

[0055] 所述第二有机透明绝缘层设置在所述第四消影线的远离所述基底的一侧，且与所述第四消影线相接触；所述第二有机透明绝缘层覆盖整个所述基底。

[0056] 优选地，还包括黑矩阵线，所述黑矩阵线设置在所述基底的四周边框区域。

[0057] 优选地，所述黑矩阵线的线宽为1mm。

[0058] 本发明还提供一种显示装置，包括上述触控面板。

[0059] 本发明的有益效果：本发明所提供的触控面板的制备方法，通过采用纳米打印方法形成第一金属电极线和第二金属电极线，相比于现有技术，由于第一金属电极线和第二金属电极线无需再通过传统的构图工艺形成，即第一金属电极线和第二金属电极线在形成过程中无需再采用刻蚀工艺，所以能使第一金属电极线和第二金属电极线的图形和线宽保持一致，避免出现由多个金属膜层构成的金属电极线的图形或线宽不一致的现象，从而不仅避免出现该触控面板在应用于触控显示时的金属电极线拖尾现象，提升了触控面板的触控性能和触控显示效果；而且还能避免出现由多个金属膜层构成的金属电极线的消影不良现象，提高了触控体验。另外，相比于现有技术中采用氧化铟锡材料制成的触控电极，采用金属材料制成的第一金属电极线和第二金属电极线在实现透明触控的同时具有更加优良的导电性，能进一步提高中大尺寸触控面板的触控性能。

[0060] 本发明所提供的显示装置，通过采用上述制备方法制备而成的触控面板，提高了该显示装置的触控性能和显示效果，同时还提高了该显示装置的品质。

附图说明

[0061] 图1为本发明实施例1中在基底上形成黑矩阵线的结构剖视图；

[0062] 图2为本发明实施例1中在基底上形成第一消影线的结构剖视图；

[0063] 图3为本发明实施例1中在基底上形成第一金属电极线的结构剖视图；

[0064] 图4为本发明实施例1中在基底上形成第二消影线的结构剖视图；

[0065] 图5为本发明实施例1中在基底上形成第一有机透明绝缘层的结构剖视图；

[0066] 图6为本发明实施例1中在基底上形成第三消影线的结构剖视图；

[0067] 图7为本发明实施例1中在基底上形成第二金属电极线的结构剖视图；

[0068] 图8为本发明实施例1中在基底上形成第四消影线的结构剖视图；

[0069] 图9为本发明实施例1中在基底上形成第二有机透明绝缘层的结构剖视图；

[0070] 图10为本发明实施例1中触控面板的结构俯视图；

[0071] 图11为图10中的触控面板沿AA剖切线的结构剖视图；

[0072] 图12为本发明实施例2中触控面板的结构剖视图。

[0073] 其中的附图标记说明：

[0074] 1.基底；2.第一金属电极线；3.第二金属电极线；4.第一消影线；5.第二消影线；6.第三消影线；7.第四消影线；8.第一有机透明绝缘层；9.第二有机透明绝缘层；10.黑矩阵线。

具体实施方式

[0075] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明所提供的一种触控面板及其制备方法和显示装置作进一步详细描述。

[0076] 实施例1：

[0077] 本实施例提供一种触控面板的制备方法，如图1-图9所示，包括：

[0078] 步骤S102：采用纳米打印方法在基底1上打印形成纳米级线宽的第一金属电极线2。如图3所示。

[0079] 步骤S103：采用纳米打印方法在完成步骤S102的基底1上打印形成纳米级线宽的第二金属电极线3。如图7所示。

[0080] 其中，第一金属电极线2和第二金属电极线3相互交叉，能使触控面板实现互电容触控。即第一金属电极线2和第二金属电极线3作为触控面板的触控电极。

[0081] 通过采用纳米打印方法形成第一金属电极线2和第二金属电极线3，相比于现有技术，由于第一金属电极线2和第二金属电极线3无需再通过传统的构图工艺形成，即第一金属电极线2和第二金属电极线3在形成过程中无需再采用刻蚀工艺，所以能使第一金属电极线2和第二金属电极线3的图形和线宽保持一致，避免出现由多个金属膜层构成的金属电极线的图形或线宽不一致的现象，从而不仅避免出现该触控面板在应用于触控显示时的金属电极线拖尾现象，提升了触控面板的触控性能和触控显示效果；而且还能避免出现由多个金属膜层构成的金属电极线的消影不良现象，提高了触控体验。另外，相比于现有技术中采用氧化铟锡材料制成的触控电极，采用金属材料制成的第一金属电极线2和第二金属电极线3在实现透明触控的同时具有更加优良的导电性，能进一步提高中大尺寸触控面板的触控性能。

[0082] 本实施例中，步骤S102和步骤S103中打印形成第一金属电极线2和第二金属电极线3的方法相同，包括：将含金属纳米粒子的油墨放入有机溶剂中制成液体；通过电场将液体分散成纳米级直径的液滴；采用1μm直径的喷嘴将液滴打印形成第一金属电极线2和第二金属电极线3的图形；经过热退火处理去除第一金属电极线2和第二金属电极线3的图形中的有机溶剂，以使金属纳米粒子烧结后形成第一金属电极线2和第二金属电极线3。

[0083] 其中，金属纳米粒子为金、银或铜等任意能导电的金属纳米粒子，金属纳米粒子形成的金属电极线导电性能明显优于氧化铟锡材料形成的金属电极线，能够提升触控面板的触控性能。步骤S102和步骤S103中，热退火处理的温度范围为100～350℃，热退火处理的时长范围为1～60min。

[0084] 需要说明的是，第一金属电极线2和第二金属电极线3均可以采用一层金属膜形成，也均可以采用多层金属膜形成。在采用多层金属膜形成时，多层金属膜可以是不同的金

属材料，只要通过多次纳米打印方法依次打印形成各层金属膜即可。采用纳米打印方法形成的由多层金属膜构成的金属电极线线宽一致，不会出现金属电极线拖尾现象。

[0085] 本实施例中，在步骤S102之前还包括：

[0086] 步骤S101：采用纳米打印方法在基底1上打印形成纳米级线宽的第一消影线4。第一消影线4与第一金属电极线2形成于基底1的同一侧。如图2所示。

[0087] 在步骤S102之后且在步骤S103之前还包括：

[0088] 步骤S102′：采用纳米打印方法在第一金属电极线2上打印形成纳米级线宽的第二消影线5。如图4所示。

[0089] 其中，第一消影线4和第二消影线5在基底1上的正投影完全覆盖第一金属电极线2，能消减第一金属电极线2表面对光线的反射。

[0090] 通过在第一金属电极线2的上下两侧分别打印形成第二消影线5和第一消影线4，能够减少第一金属电极线2表面的光线反射率，从而减少第一金属电极线2对光线的反射，提升第一金属电极线2的消影效果，进而提升了该触控面板应用于触控显示时的触控显示效果；同时，由于第一消影线4和第二消影线5均是通过纳米打印形成，所以在制备过程中不会对第一金属电极线2造成腐蚀损伤，从而确保了第一金属电极线2的良好的图形和线宽。

[0091] 本实施例中，第一金属电极线2和第二金属电极线3形成于基底1的同一侧。在步骤S102′之后且在步骤S103之前还包括：

[0092] 步骤S103′：采用纳米打印方法在完成步骤S102′的基底1上打印形成纳米级线宽的第三消影线6。如图6所示。第三消影线6与第二金属电极线3形成于基底1的同一侧。

[0093] 在步骤S103之后还包括：

[0094] 步骤S104：采用纳米打印方法在第二金属电极线3上打印形成纳米级线宽的第四消影线7。如图8所示。

[0095] 其中，第三消影线6和第四消影线7在基底1上的正投影完全覆盖第二金属电极线3，能消减第二金属电极线3表面对光线的反射。

[0096] 通过在第二金属电极线3的上下两侧分别打印形成第四消影线7和第三消影线6，能够减少第二金属电极线3表面的光线反射率，从而减少第二金属电极线3对光线的反射，提升第二金属电极线3的消影效果，进而提升了该触控面板应用于触控显示时的触控显示效果；同时，由于第三消影线6和第四消影线7均是通过纳米打印形成，所以在制备过程中不会对第二金属电极线3造成腐蚀损伤，从而确保了第二金属电极线3的良好的图形和线宽。

[0097] 本实施例中，步骤S101和步骤S103′中打印形成第一消影线4和第三消影线6的方法相同，包括：将含氧、含氮或含氮氧的无机物纳米粒子和含微量金属纳米粒子的油墨放入有机溶剂中制成液体；通过电场将液体分散成纳米级直径的液滴；采用2μm直径的喷嘴将液滴打印形成第一消影线4和第三消影线6的图形；经过热退火处理去除第一消影线4和第三消影线6的图形中的有机溶剂，以使无机物纳米粒子烧结后形成第一消影线4和第三消影线6。

[0098] 本实施例中，步骤S102′和步骤S104中打印形成第二消影线5和第四消影线7的方法相同，包括：将含氧、含氮或含氮氧的无机物纳米粒子和含微量金属纳米粒子的油墨放入有机溶剂中制成液体；通过电场将液体分散成纳米级直径的液滴；采用2μm直径的喷嘴将液滴打印形成第二消影线5和第四消影线7的图形；经过热退火处理去除第二消影线5和第四

消影线7的图形中的有机溶剂，以使无机物纳米粒子烧结后形成第二消影线5和第四消影线7。

[0099] 其中，含氧、含氮或含氮氧的无机物纳米粒子为氮化硅、氧化硅或氮氧化硅等无机非导电纳米粒子，这种材料形成的消影线能够很好地消除外界电信号对金属电极线上的触控信号的干扰，提高触控面板的触控性能。另外，含微量金属纳米粒子的油墨能使形成消影线的液体通过打印设备内部的电场分散成纳米级直径的液滴，同时，由于金属纳米粒子的含量很小，所以基本不会影响打印形成的消影线的绝缘性能。步骤S101、步骤S103′、步骤S102′和步骤S104中，热退火处理的温度范围为100～350℃，热退火处理的时长范围为1～60min。

[0100] 优选的，本实施例中，形成第二消影线5的无机物纳米粒子在液体中的浓度小于形成第一消影线4的无机物纳米粒子在液体中的浓度。其中，小于的浓度幅度范围为10％～40％。形成第四消影线7的无机物纳米粒子在液体中的浓度小于形成第三消影线6的无机物纳米粒子在液体中的浓度。其中，小于的浓度幅度范围为10％～40％。如此能使形成的第一消影线4和第二消影线5对第一金属电极线2的消影效果更好；且使形成的第三消影线6和第四消影线7对第二金属电极线3的消影效果更好。

[0101] 本实施例中，在所述步骤S102′之后且在所述步骤S103′之前还包括：

[0102] 步骤S105：在第二消影线5上方涂覆形成第一有机透明绝缘层8。如图5所示。第一有机透明绝缘层8覆盖整个基底1。

[0103] 在步骤S104之后还包括：

[0104] 步骤S106：在第四消影线7上方涂覆形成第二有机透明绝缘层9。如图9所示。第二有机透明绝缘层9覆盖整个基底1。

[0105] 通过在第二消影线5上方形成第一有机透明绝缘层8，并在第四消影线7上方形成第二有机透明绝缘层9，一方面能够保护第一金属电极线2和第二金属电极线3在工艺过程中不被水和氧等腐蚀，另一方面还能使形成第一金属电极线2和第二金属电极线3后的触控面板表面更加平坦。

[0106] 本实施例中，在步骤S101之前还包括：

[0107] 步骤S100：采用打印方法在基底1的四周边框打印形成黑矩阵线10。如图1所示。

[0108] 其中，步骤S100包括：采用1㎜直径的喷嘴打印形成线宽为1㎜的黑矩阵线10。黑矩阵线10能够遮挡触控面板的边框非触控区域。采用打印方法形成的黑矩阵线10能够实现触控面板的更窄边框，且使更窄的黑矩阵线10的制备精度更高。

[0109] 需要说明的是，本实施例中的第一金属电极线2和第二金属电极线3相互交错形成网格状，能够实现对触控面板的互电容触控。

[0110] 基于上述触控面板的制备方法，本实施例还提供一种采用该制备方法制备而成的触控面板，如图10所示，包括基底1和设置在基底1上的纳米级线宽的第一金属电极线2和第二金属电极线3，第一金属电极线2和第二金属电极线3相互交叉，能使触控面板实现互电容触控。

[0111] 本实施例中，如图11所示，触控面板还包括纳米级线宽的第一消影线4和第二消影线5，第一金属电极线2夹设于第一消影线4和第二消影线5之间且与二者分别相接触，第一消影线4和第二消影线5在基底1上的正投影完全覆盖第一金属电极线2，能消减第一金属电

极线2表面对光线的反射。通过设置第二消影线5和第一消影线4，能够减少第一金属电极线2表面的光线反射率，从而减少第一金属电极线2对光线的反射，提升第一金属电极线2的消影效果，进而提升了该触控面板应用于触控显示时的触控显示效果；同时，第一消影线4和第二消影线5还能保护第一金属电极线2免受腐蚀损伤，从而确保第一金属电极线2的良好的图形和线宽。

[0112] 优选的，本实施例中，位于第一金属电极线2的远离基底1侧的第二消影线5完全包覆第一金属电极线2的顶面和边缘端面。如此设置，第二消影线5不仅能对第一金属电极线2的顶面和边缘端面都能起到很好的减少反射和消影的作用，而且能与设置在第一金属电极线2下方的第一消影层4共同对第一金属电极线2形成包裹，从而对第一金属电极线2形成很好的保护，防止其被腐蚀。

[0113] 本实施例中，第一金属电极线2和第二金属电极线3设置于基底1的同一侧，且第二金属电极线3位于第一金属电极线2的远离基底1的一侧。触控面板还包括纳米级线宽的第三消影线6和第四消影线7，第二金属电极线3夹设于第三消影线6和第四消影线7之间且与二者分别相接触，第三消影线6和第四消影线7在基底1上的正投影完全覆盖第二金属电极线3，能消减第二金属电极线3表面对光线的反射。通过设置第三消影线6和第四消影线7，能够减少第二金属电极线3表面的光线反射率，从而减少第二金属电极线3对光线的反射，提升第二金属电极线3的消影效果，进而提升了该触控面板应用于触控显示时的触控显示效果；同时，第三消影线6和第四消影线7还能保护第二金属电极线3免受腐蚀损伤，从而确保第二金属电极线3的良好的图形和线宽。

[0114] 优选的，本实施例中，位于第二金属电极线3的远离基底1侧的第四消影线7完全包覆第二金属电极线3的顶面和边缘端面。如此设置，第四消影线7不仅能对第二金属电极线3的顶面和边缘端面都能起到很好的减少反射和消影的作用，而且能与设置在第二金属电极线3下方的第三消影层6共同对第二金属电极线3形成包裹，从而对第二金属电极线3形成很好的保护，防止其被腐蚀。

[0115] 优选的，本实施例中，第一金属电极线2和第二金属电极线3的线宽范围为0.1～100nm。该线宽的金属电极线能使触控面板更加透明。第一消影线4和第三消影线6的线宽范围为0.12～150nm。如此能使第一消影线4和第三消影线6分别对第一金属电极线2和第二金属电极线3的底面起到很好的减少反射和消影的作用，而且还能对第一金属电极线2和第二金属电极线3的底面形成很好的保护，防止其被腐蚀。第二消影线5和第四消影线7的线宽范围为0.132～210nm。如此能使第二消影线5和第四消影线7分别对第一金属电极线2和第二金属电极线3的顶面和边缘端面起到很好的减少反射和消影的作用，而且还能对第一金属电极线2和第二金属电极线3的顶面和边缘端面形成很好的保护，防止其被腐蚀。另外，第二消影线5的线宽大于第一消影线4的厚度，使二者对第一金属电极线2的消影效果更好；第四消影线7的线宽大于第三消影线6的厚度，使二者对第二金属电极线3的消影效果更好。

[0116] 本实施例中，第一金属电极线2和第二金属电极线3的线厚度范围为0.4～400nm。该厚度的金属电极线能使触控面板的导电性能更好，从而提高了触控面板的触控性能。

[0117] 优选的，第二消影线5的线厚度小于第一消影线4的线厚度；能使二者对第一金属电极线2的消影效果更好；第四消影线7的线厚度小于第三消影线6的线厚度；能使二者对第二金属电极线3的消影效果更好。

[0118] 本实施例中，第一消影线4、第二消影线5、第三消影线6和第四消影线7均采用无机绝缘材料。该材料的消影线能够很好地消除外界电信号对金属电极线上的触控信号的干扰，提高触控面板的触控性能。

[0119] 本实施例中，如图11所示，触控面板还包括第一有机透明绝缘层8和第二有机透明绝缘层9，第一有机透明绝缘层8设置在第二消影线5的远离基底1的一侧，且与第二消影线5相接触；第一有机透明绝缘层8覆盖整个基底1。第二有机透明绝缘层9设置在第四消影线7的远离基底1的一侧，且与第四消影线7相接触；第二有机透明绝缘层9覆盖整个基底1。通过在第二消影线5上方设置第一有机透明绝缘层8，并在第四消影线7上方设置第二有机透明绝缘层9，一方面能够保护第一金属电极线2和第二金属电极线3在工艺过程中不被水和氧等腐蚀，另一方面还能使形成第一金属电极线2和第二金属电极线3后的触控面板表面更加平坦。

[0120] 本实施例中，如图10所示，触控面板还包括黑矩阵线10，黑矩阵线10设置在基底1的四周边框区域。黑矩阵线10能遮挡触控面板的边框非触控区域。

[0121] 优选的，黑矩阵线10的线宽为1mm。该线宽的黑矩阵线10能够实现触控面板的更窄边框。

[0122] 实施例2：

[0123] 本实施例提供一种触控面板的制备方法，与实施例1中不同的是，第一金属电极线和所述第二金属电极线形成于基底的不同侧。在步骤S102′之后且在步骤S103之前还包括：

[0124] 步骤S103′：采用纳米打印方法在完成步骤S102′的基底的背对第一金属电极线的一侧打印形成纳米级线宽的第三消影线。

[0125] 在步骤S103之后还包括：

[0126] 步骤S104：采用纳米打印方法在第二金属电极线上打印形成纳米级线宽的第四消影线。

[0127] 其中，第三消影线和第四消影线在基底上的正投影完全覆盖第二金属电极线，能消减第二金属电极线表面对光线的反射。

[0128] 另外，与实施例1中的触控面板的制备方法不同的是，步骤S102′和步骤S104中打印形成第二消影线和第四消影线的方法相同，包括：将含氧、含氮或含氮氧的无机物纳米粒子和含微量金属纳米粒子的油墨放入有机溶剂中制成液体；通过电场将液体分散成纳米级直径的液滴；采用3μm直径的喷嘴将液滴打印形成第二消影线和第四消影线的图形；经过热退火处理去除第二消影线和第四消影线的图形中的有机溶剂，以使无机物纳米粒子烧结后形成第二消影线和第四消影线。

[0129] 本实施例中触控面板的制备方法的其他步骤与实施例1中相同，此处不再赘述。

[0130] 相应地，本实施例中也提供一种采用上述制备方法制备而成的触控面板，与实施例1中的触控面板不同的是，如图12所示，第一金属电极线2和第二金属电极线3设置于基底1的不同侧。

[0131] 如此设置，同样能够实现触控面板的正常触控。

[0132] 另外，与实施例1中的触控面板不同的是，位于第一金属电极线2的远离基底1侧的第二消影线5完全包覆第一金属电极线2的顶面和边缘端面以及第一消影线4的边缘端面。位于第二金属电极线3的远离基底1侧的第四消影线7完全包覆第二金属电极线3的顶面和

边缘端面以及第三消影线6的边缘端面。如此设置，相对于实施例1中消影线对金属电极线的包覆结构，能够进一步对金属电极线起到更好的减少反射和消影的作用，而且能对金属电极线形成更加严密的包裹，从而对金属电极线形成更好的保护，防止其被腐蚀。

[0133] 本实施例中触控面板的其他结构及材料设置与实施例1中相同，此处不再赘述。

[0134] 实施例1-2的有益效果：实施例1-2中所提供的触控面板的制备方法，通过采用纳米打印方法形成第一金属电极线和第二金属电极线，相比于现有技术，由于第一金属电极线和第二金属电极线无需再通过传统的构图工艺形成，即第一金属电极线和第二金属电极线在形成过程中无需再采用刻蚀工艺，所以能使第一金属电极线和第二金属电极线的图形和线宽保持一致，避免出现由多个金属膜层构成的金属电极线的图形或线宽不一致的现象，从而不仅避免出现该触控面板在应用于触控显示时的金属电极线拖尾现象，提升了触控面板的触控性能和触控显示效果；而且还能避免出现由多个金属膜层构成的金属电极线的消影不良现象，提高了触控体验。另外，相比于现有技术中采用氧化铟锡材料制成的触控电极，采用金属材料制成的第一金属电极线和第二金属电极线在实现透明触控的同时具有更加优良的导电性，能进一步提高中大尺寸触控面板的触控性能。

[0135] 实施例3：

[0136] 本实施例提供一种显示装置，包括实施例1或2中的触控面板。

[0137] 通过采用实施例1或2中的触控面板，提高了该显示装置的触控性能和显示效果，同时还提高了该显示装置的品质。

[0138] 本发明所提供的显示装置可以为液晶面板、液晶电视、OLED面板、OLED电视、显示器、手机、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0139] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

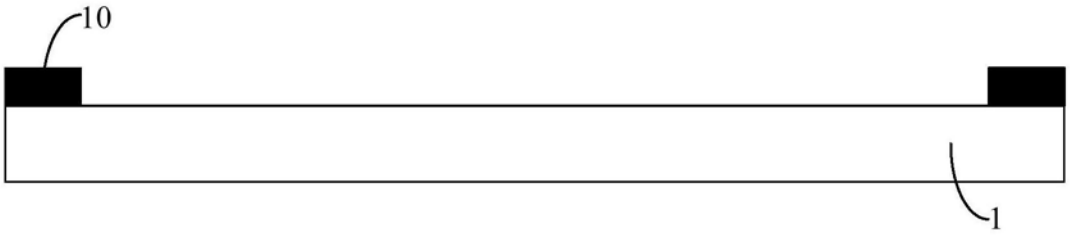


图1

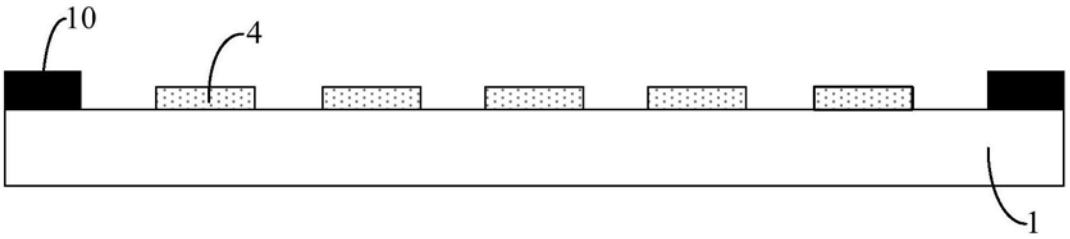


图2

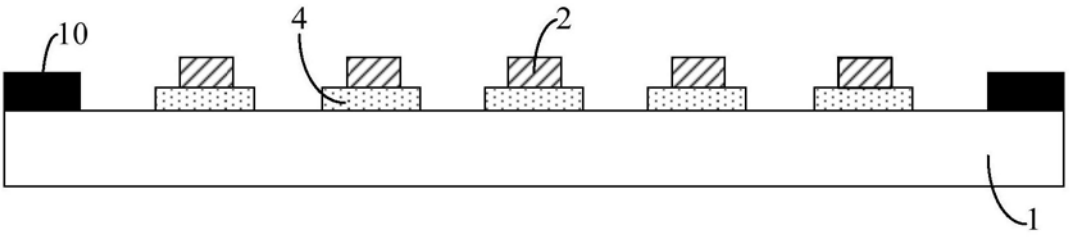


图3

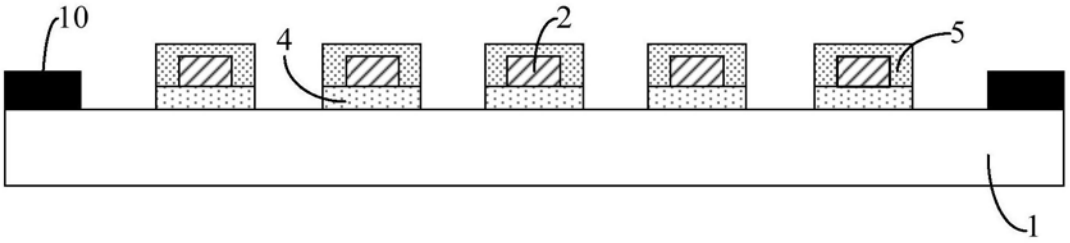


图4

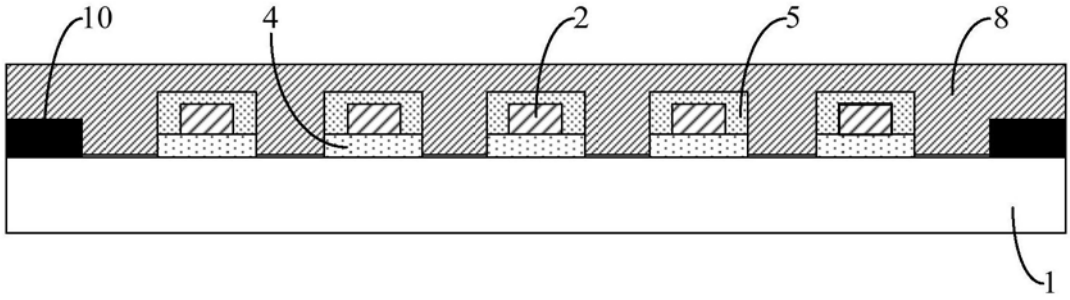


图5

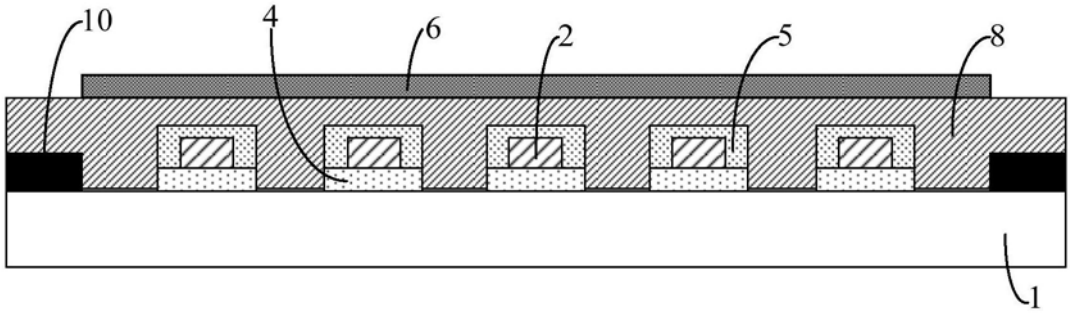


图6

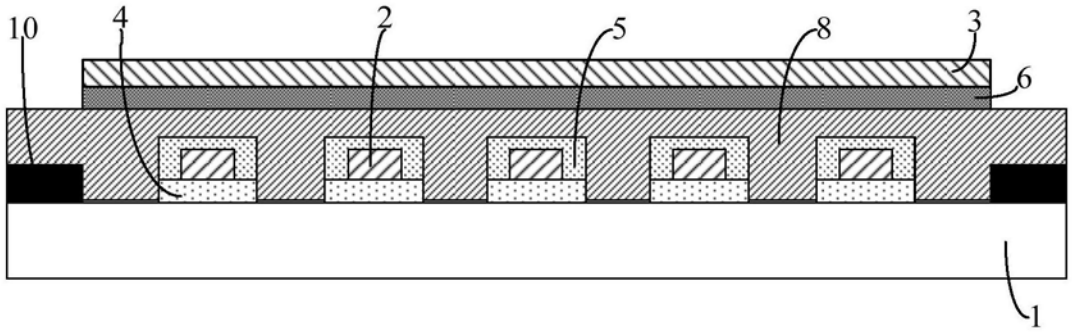


图7

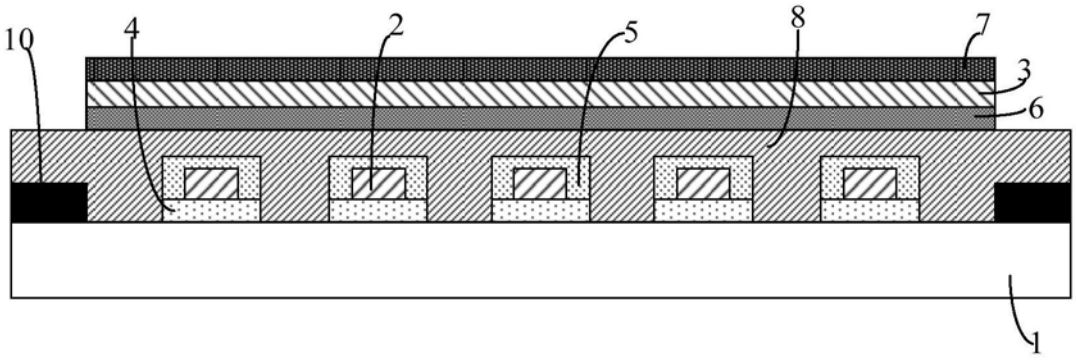


图8

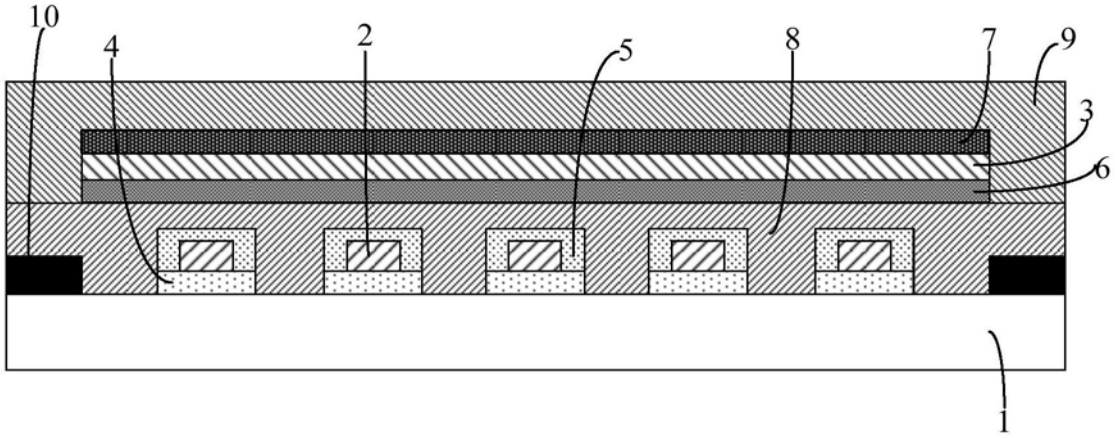


图9

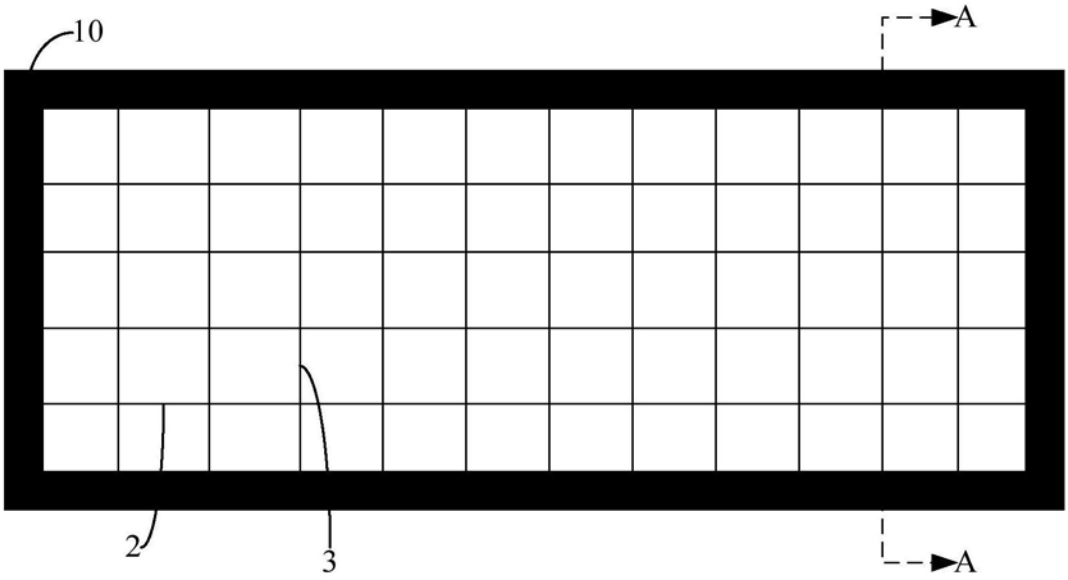


图10

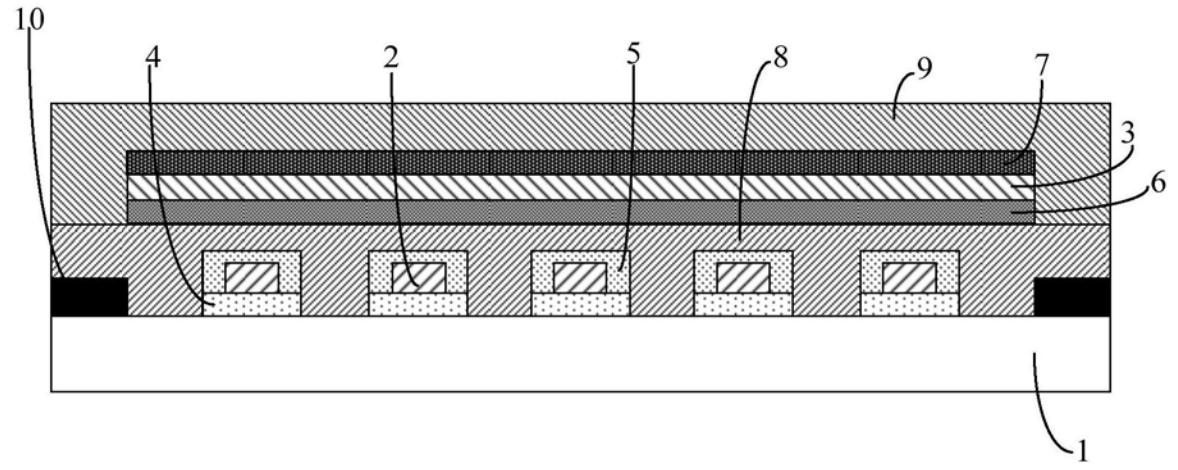


图11

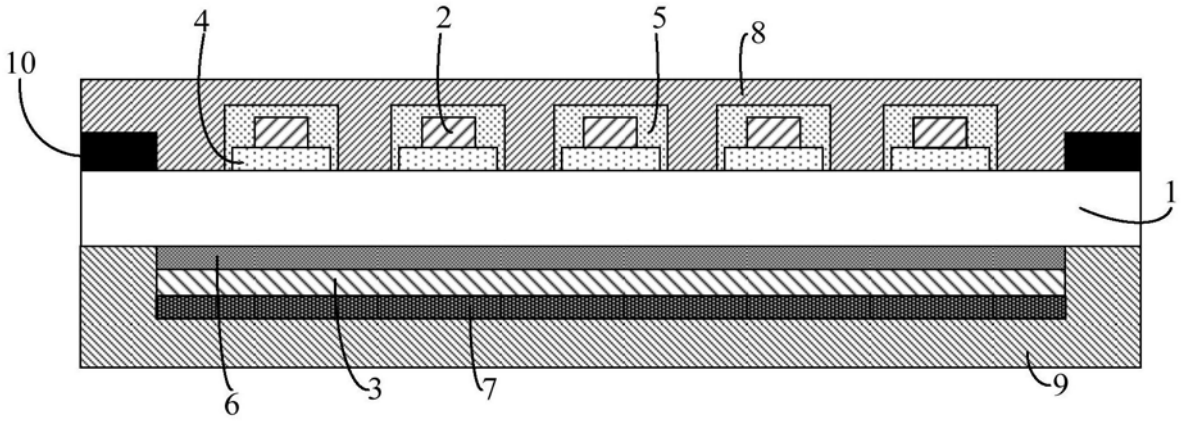


图12