



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106462307 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201680000552.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.07.04

G06F 3/044(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2016/088348 2016.07.04

(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

申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 张由婷 谢涛峰 李可丰 曾亭

胡海峰

(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 柴亮 张天舒

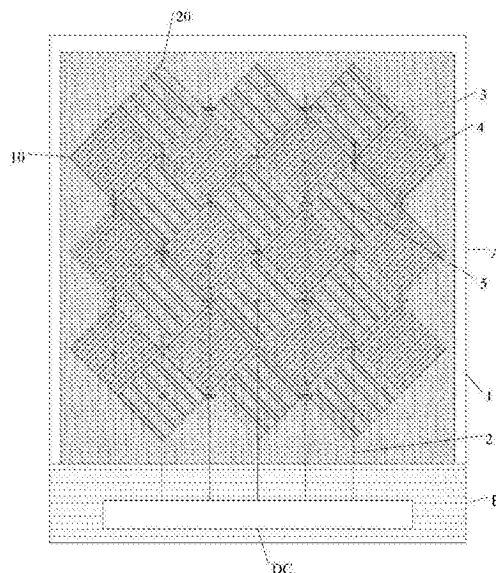
权利要求书2页 说明书8页 附图15页

(54)发明名称

触控基板及其制造方法、包括触控基板的触控显示面板和触控显示设备

(57)摘要

本申请公开了一种触控基板及其制造方法、包括该触控基板的触控显示面板和触控显示设备,所述触控基板具有显示区和与所述显示区邻接的用于接合电路部件的外围区,所述触控基板包括:衬底基板;触控信号线层,其在所述显示区中并位于所述衬底基板上,包括多条透明触控信号线,所述多条透明触控信号线延伸穿过所述显示区的至少一部分并进入所述外围区;绝缘层,其在所述触控信号线层的远离所述衬底基板的一侧上;以及触控电极层,其在所述绝缘层的远离所述触控信号线层的一侧上,包括多个透明触控电极。



1. 一种触控基板,其具有显示区和与所述显示区邻接的用于接合电路部件的外围区,所述触控基板包括:

衬底基板;

触控信号线层,其在所述显示区中并位于所述衬底基板上,包括多条透明触控信号线,所述多条透明触控信号线延伸穿过所述显示区的至少一部分并进入所述外围区;

绝缘层,其在所述触控信号线层的远离所述衬底基板的一侧上;以及

触控电极层,其在所述绝缘层的远离所述触控信号线层的一侧上,并在所述显示区中包括多个透明触控电极。

2. 如权利要求1所述的触控基板,其中所述绝缘层包括多个过孔,所述多个透明触控电极通过所述绝缘层中的所述多个过孔电连接到所述多条触控信号线。

3. 如权利要求2所述的触控基板,其中所述多条透明触控信号线在所述衬底基板上的投影与所述多个透明触控电极在所述显示区中的投影重叠。

4. 如权利要求3所述的触控基板,其中所述多条透明触控信号线中的每一条均是可独立寻址的,并且按照一一对应关系通过所述多个过孔中的每一个电连接到所述多个透明触控电极中的每一个。

5. 如权利要求3所述的触控基板,其中所述触控电极层包括第一触控电极层和第二触控电极层;

所述第一触控电极层包括多行第一透明触控电极;

所述第二触控电极层包括多列第二透明触控电极;

每行第一透明触控电极电连接到所述多条透明触控信号线中的一条;并且

每列第二透明触控电极电连接到所述多条透明触控信号线中的一条。

6. 如权利要求5所述的触控基板,其中所述触控电极层还包括第一桥接层和第二桥接层,所述第一桥接层包括多个第一桥接部,所述第二桥接层包括多个第二桥接部;

每一行中的第一透明触控电极沿行方向相互间隔开;每一列中的第二透明触控电极沿列方向相互间隔开;所述行方向与所述列方向交叉形成多个交叉点;

行方向上相邻的两个第一透明触控电极在每个交叉点处通过第一桥接部电连接;并且

列方向上相邻的两个第二透明触控电极在每个交叉点处通过第二桥接部电连接。

7. 如权利要求6所述的触控基板,其中所述第二桥接层与所述第一触控电极层和所述第二触控电极层位于同一层;所述第一桥接层与所述第一触控电极层和所述第二触控电极层位于不同层。

8. 如权利要求7所述的触控基板,还包括位于所述第一桥接层与所述第二桥接层之间的辅助绝缘层,其在所述多个交叉点处将所述多个第一桥接部与所述多个第二桥接部绝缘。

9. 如权利要求1所述的触控基板,其中所述多条透明触控信号线由以下材料中的一种或其组合制成:纳米银、氧化铟锡、氧化铟锌、氧化铟镓、氧化铟镓锌、纳米碳管和石墨烯。

10. 如权利要求1所述的触控基板,其中所述外围区是仅与所述显示区的一侧邻接的区。

11. 一种触控显示面板,包括权利要求1-10中任一项所述的触控基板。

12. 一种触控显示设备,包括权利要求11所述的触控显示面板。

13. 一种制造触控基板的方法,所述触控基板包括显示区和与所示显示区邻接的用于接合电路部件的外围区,所述方法包括步骤:

在所述显示区中在衬底基板上形成包括多条透明触控信号线的触控信号线层,所述多条透明触控信号线延伸穿过所述显示区的至少一部分并进入所述外围区;

在所述触控信号线层的远离所述衬底基板的一侧上形成绝缘层;以及

在所述绝缘层的远离所述触控信号线层的一侧上在所述显示区中形成包括多个透明触控电极的触控电极层。

14. 如权利要求13所述的方法,其中所述形成触控信号线层的步骤包括:

在所述衬底基板上形成多个沟槽,每个沟槽对应于一条透明触控信号线;以及

在所述衬底基板上沉积透明导电材料以填充所述多个沟槽。

15. 如权利要求14所述的方法,还包括:在所述绝缘层中形成多个过孔,用于将所述多个透明触控电极与所述多条触控信号线电连接,其中,所述多个过孔中的每一个按照一一对应关系与所述多条透明触控信号线中的每一条以及所述多个透明触控电极中的每一个相对应。

16. 如权利要求14所述的方法,其中所述形成触控电极层的步骤包括:

形成包括多行第一透明触控电极的第一触控电极层;以及

形成包括多列第二透明触控电极的第二触控电极层;

所述在所述绝缘层中形成多个过孔的步骤包括:形成所述多个过孔将每行第一透明触控电极电连接到所述多条透明触控信号线中的每一条,并将每列第二透明触控电极电连接到所述多条透明触控信号线中的每一条。

17. 如权利要求16所述的方法,还包括:

在所述绝缘层的远离所述衬底基板的一侧上形成包括多个第一桥接部的第一桥接层;

在所述第一桥接层的远离所述绝缘层的一侧上形成辅助绝缘层;以及

在所述辅助绝缘层的远离所述第一桥接层的一侧上形成包括多个第二桥接部的第二桥接层;

其中每一行中的第一透明触控电极沿行方向相互间隔开;每一列中的第二透明触控电极沿列方向相互间隔开;所述行方向与所述列方向交叉形成多个交叉点;

行方向上相邻的两个第一透明触控电极在每个交叉点处通过第一桥接部电连接;并且列方向上相邻的两个第二透明触控电极在每个交叉点处通过第二桥接部电连接。

18. 如权利要求13所述的方法,其中所述外围区是仅与所示显示区的一侧邻接的区。

19. 如权利要求13所述的方法,还包括:在所述外围区中印制黑矩阵。

20. 如权利要求13所述的方法,其中所述多条透明触控信号线由以下材料中的一种或其组合制成:纳米银、氧化铟锡、氧化铟锌、氧化铟镓、氧化铟镓锌、纳米碳管和石墨烯。

触控基板及其制造方法、包括触控基板的触控显示面板和触控显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及触控显示技术,更具体地,涉及触控基板及其制造方法、包括该触控基板的触控显示面板和触控显示设备。

背景技术

[0002] 近年来,触控装置已广泛应用于诸如移动电话、计算机显示面板、触控屏、卫星导航装置、数码相机等许多电子装置中。触控装置的示例包括互电容式触控装置和自电容式触控装置。在互电容式触控装置中,触控电极包括多个触控扫描电极(Tx)和多个触控感应电极(Rx)。在自电容式触控装置中,触控电极可以独立实现触控功能。

发明内容

[0003] 在一个方面中,本发明提供了一种触控基板,其具有显示区和与所述显示区邻接的用于接合电路部件的外围区,所述触控基板包括:衬底基板;触控信号线层,其在所述显示区中并位于所述衬底基板上,包括多条透明触控信号线,所述多条透明触控信号线延伸穿过所述显示区的至少一部分并进入所述外围区;绝缘层,其在所述触控信号线层的远离所述衬底基板的一侧上;以及触控电极层,其在所述绝缘层的远离所述触控信号线层的一侧上,并包括在所述显示区中的多个透明触控电极。

[0004] 可选地,所述绝缘层包括多个过孔,所述多个透明触控电极通过所述绝缘层中的所述多个过孔电连接到所述多条触控信号线。

[0005] 可选地,所述多条透明触控信号线在所述衬底基板上的投影与所述多个透明触控电极在所述显示区中的投影重叠。

[0006] 可选地,所述多条透明触控信号线中的每一条均是可独立定址的,并且按照一一对应关系通过所述多个过孔中的每一个电连接到所述多个透明触控电极中的每一个。

[0007] 可选地,所述触控电极层包括第一触控电极层和第二触控电极层;所述第一触控电极层包括多行第一透明触控电极;所述第二触控电极层包括多列第二透明触控电极;每行第一透明触控电极电连接到所述多条透明触控信号线中的一条;并且每列第二透明触控电极电连接到所述多条透明触控信号线中的一条。

[0008] 可选地,所述触控电极层还包括第一桥接层和第二桥接层,所述第一桥接层包括多个第一桥接部,所述第二桥接层包括多个第二桥接部;每一行中的第一透明触控电极沿行方向相互间隔开;每一列中的第二透明触控电极沿列方向相互间隔开;所述行方向与所述列方向交叉形成多个交叉点;行方向上相邻的两个第一透明触控电极在每个交叉点处通过第一桥接部电连接;并且列方向上相邻的两个第二透明触控电极在每个交叉点处通过第二桥接部电连接。

[0009] 可选地,所述第二桥接层与所述第一触控电极层和所述第二触控电极层位于同一层;所述第一桥接层与所述第一触控电极层和所述第二触控电极层位于不同层。

[0010] 可选地,所述触控基板还包括位于所述第一桥接层与所述第二桥接层之间的辅助绝缘层,其在所述多个交叉点处将所述多个第一桥接部与所述多个第二桥接部绝缘。

[0011] 可选地,所述多条透明触控信号线由以下材料中的一种或其组合制成:纳米银、氧化铟锡、氧化铟锌、氧化铟镓、氧化铟镓锌、纳米碳管和石墨烯。

[0012] 可选地,所述外围区是仅与所述显示区的一侧邻接的区。

[0013] 在另一方面中,本发明提供了一种制造触控基板的方法,所述触控基板包括显示区和与所述显示区邻接的用于接合电路部件的外围区,所述方法包括步骤:在所述显示区中在衬底基板上形成包括多条透明触控信号线的触控信号线层,所述多条透明触控信号线延伸穿过所述显示区的至少一部分并进入所述外围区;在所述触控信号线层的远离所述衬底基板的一侧上形成绝缘层;以及在所述绝缘层的远离所述触控信号线层的一侧上在所述显示区中形成包括多个透明触控电极的触控电极层。

[0014] 可选地,所述形成触控信号线层的步骤包括:在所述衬底基板上形成多个沟槽,每个沟槽对应于一条透明触控信号线;以及在所述衬底基板上沉积透明导电材料以填充所述多个沟槽。

[0015] 可选地,所述方法还包括:在所述绝缘层中形成多个过孔,用于将所述多个透明触控电极与所述多条触控信号线连接,其中,所述多个过孔中的每一个按照一一对应关系与所述多个透明触控信号线中的每一个以及所述多个透明触控电极中的每一个相对应。

[0016] 可选地,所述形成触控电极层的步骤包括:形成包括多行第一透明触控电极的第一触控电极层;以及形成包括多列第二透明触控电极的第二触控电极层;所述在所述绝缘层中形成多个过孔的步骤包括:形成所述多个过孔以将每行第一透明触控电极电连接到所述多条透明触控信号线中的每一条,并将每列第二透明触控电极电连接到所述多条透明触控信号线中的每一条。

[0017] 可选地,所述方法还包括:在所述绝缘层的远离所述衬底基板的一侧上形成包括多个第一桥接部的第一桥接层;在所述第一桥接层的远离所述绝缘层的一侧上形成辅助绝缘层;以及在所述辅助绝缘层的远离所述第一桥接层的一侧上形成包括多个第二桥接部的第二桥接层;其中每一行中的第一透明触控电极沿行方向相互间隔开;每一列中的第二透明触控电极沿列方向相互间隔开;所述行方向与所述列方向交叉形成多个交叉点;行方向上相邻的两个第一透明触控电极在每个交叉点处通过第一桥接部电连接;并且列方向上相邻的两个第二透明触控电极在每个交叉点处通过第二桥接部电连接。

[0018] 可选地,所述外围区是仅与所述显示区的一侧邻接的区。

[0019] 可选地,所述的方法还包括:在所述外围区中印制黑矩阵。

[0020] 可选地,所述多条透明触控信号线由以下材料中的一种或其组合制成:纳米银、氧化铟锡、氧化铟锌、氧化铟镓、氧化铟镓锌、纳米碳管和石墨烯。

[0021] 在又一方面中,本发明提供了一种触控显示面板,包括本文所述的触控基板或者由本文所述的方法制造的触控基板。

[0022] 在再一方面中,本发明提供了一种触控显示设备,包括本文所述的触控显示面板。

附图说明

[0023] 以下附图仅为根据所公开的各种实施例的说明性示例,并不意在限制本发明的范

围。

[0024] 图1A是示出一些实施例中的触控基板的结构示意图。

[0025] 图1B是一些实施例中的触控基板的截面图。

[0026] 图1C是示出一些实施例中的触控基板的结构示意图。

[0027] 图2是示出一些实施例中的第一触控电极层和第二触控电极层的连接结构的示意图。

[0028] 图3A至图3H示出一些实施例中的触控基板的制造过程。

[0029] 图4A是示出传统显示设备的示意图。

[0030] 图4B是示出一些实施例中的显示设备的示意图。

[0031] 图4C是示出一些实施例中的显示设备的示意图。

具体实施方式

[0032] 现在将参照以下实施例更具体地描述本公开。要注意的是本文介绍的对一些实施例的如下描述仅出于示例和说明的目的,其并不意在穷尽举例或限于所公开的精确形式。

[0033] 在传统触控基板和触控显示设备中,用于将触控电极的阵列与驱动电路连接的触控信号线布置在外围区中。因为触控信号线由不透明金属材料制成,所以沿触控显示设备的所有边缘布置的边框需要覆盖外围区的金属线。

[0034] 本公开提供了一种新颖的触控基板和包括该触控基板的触控显示设备。在本触控基板和触控显示设备中,触控信号线由透明导电材料制成。因此,无需在外围区中布置边框来覆盖反光的金属触控信号线。因为触控信号线是透明的,所以它们可以布置在显示区之内而不会降低触控基板的开口率。例如,在一些触控基板中,所有触控信号线可以延伸穿过显示区的至少一部分并进入单个外围区(即,沿着显示区的单条边缘的外围区)以将触控电极与驱动电路连接。通过这种设计,显示区的三条边缘均可以制作成无框的,即,显示设备包括仅沿着触控基板显示区的一条边缘的框。

[0035] 在一些实施例中,本触控基板包括显示区和与显示区邻接的用于接合电路部件的外围区。例如,外围区可以与显示区的外周的一部分(例如,仅沿着一条边缘)邻接。触控信号线、其他金属导线和驱动电路可以布置在外围区内。在一些实施例中,触控基板包括:衬底基板;在显示区中在衬底基板上的具有多条透明触控信号线的触控信号线层,所述多条透明触控信号线延伸穿过显示区的至少一部分进入外围区;在触控信号线层的远离衬底基板的一侧上的绝缘层;以及触控电极层,其在绝缘层的远离触控信号线层的一侧上,并在显示区中具有多个透明触控电极。可选地,触控基板所包括的绝缘层具有多个过孔,用于将多个透明触控电极电连接到多条触控信号线。在衬底基板上的多条透明触控信号线的投影与在显示区中的多个透明触控电极的投影重叠。

[0036] 如本文中使用的,术语“显示区”是指显示基板的实际显示图像的区。可选地,显示区可以包括子像素区域和子像素间区域两者。子像素区域是指子像素的发光区域,比如与液晶显示器中的像素电极对应的区域或者与有机发光显示器中的发光层对应的区域。子像素间区域是指相邻子像素区域之间的区域,比如与液晶显示器的黑矩阵对应的区域或者与有机发光显示器中的像素限定层对应的区域。可选地,子像素间区域是同一像素中的相邻子像素区域之间的区域。可选地,子像素间区域是来自两个相邻像素的相邻的两个子

像素区域之间的区域。如本文所使用的那样，术语“外围区”是指设置有各种电路和线路以将信号传送到显示基板的区。为了提高显示设备的透明度，可以将显示设备的不透明或半透明部件（例如电池、印刷电路板、金属框）布置在外围区而非显示区中。

[0037] 图1A是示出一些实施例中的触控基板的结构示意图。图1B是一些实施例中的触控基板的截面图。参见图1A和图1B，实施例中的触控基板包括显示区A以及与显示区A邻接并用于接合电路部件的外围区B。如图1A和图1B所示，实施例中的触控基板包括衬底基板1、在显示区A中在衬底基板1上的包括多条透明触控信号线2的触控信号线层、在触控信号线层的远离衬底基板1的一侧上的绝缘层3、以及在绝缘层3的远离触控信号线层的一侧上的在显示区中包括多个透明触控电极的触控电极层4。

[0038] 参见图1A和图1B，实施例中的触控基板还包括延伸通过绝缘层3的多个过孔5。如图1B所示，多个透明触控电极通过绝缘层3中的多个过孔5电连接到多条触控信号线2。如图1A所示，多条透明触控信号线2在衬底基板1上的投影与多个透明触控电极在显示区A中的投影重叠。

[0039] 图1A中的触控基板是自电容式触控基板。在一些自电容式触控基板中，每个电极都是可独立寻址的。例如，可选地，多条触控信号线中的每一条以一一对应的关系电连接到多个透明触控电极中的每一个，并且每条触控信号线连接到驱动电路DC。由于在这种类型的触控基板中必须对每个电极独立寻址，因此利用传统上用于大尺寸触控显示面板（例如大于3.5英寸）的反光的金属触控信号线来实现这种触控基板非常具有挑战性。而利用透明触控信号线来连接自电容式触控电极，就可以制作大尺寸的触控显示面板。

[0040] 在一些实施例中，该触控基板是互电容式触控基板。图1C是示出一些实施例中的触控基板的结构示意图。参见图1C，实施例中的触控电极层4包括第一触控电极层10和第二触控电极层20。如图1C所示，第一触控电极层10包括多行第一透明触控电极，并且第二触控电极层20包括多列第二透明触控电极。每一行中的第一透明触控电极沿行方向相互间隔开；每一列中的第二透明触控电极沿列方向相互间隔开；行方向与列方向交叉形成多个交叉点。例如，第一触控电极可以是触控扫描电极(Tx)，第二触控电极可以是触控感应电极(Rx)。每行第一透明触控电极可以与触控扫描线连接，每列第二透明触控电极可以与触控感应线连接。在各行第一透明触控电极与各列第二透明触控电极之间靠近交叉点处产生互电容。当手指或某个物体在某个交叉点附近触摸时，行与列之间的部分互电容耦合到手指或物体，从而减小了该交叉点处的电容。基于互电容的改变就可以检测出触控位置。

[0041] 相邻的第一透明触控电极在每个交叉点处通过多个第一桥接部电连接，相邻的第二透明触控电极在每个交叉点处通过多个第二桥接部电连接。图2是示出一些实施例中第一触控电极层和第二触控电极层的连接结构的示意图。参见图2，在行方向上相邻的两个第一透明触控电极在每个交叉点处通过第一桥接部110电连接，在列方向上相邻的两个第二透明触控电极在每个交叉点处通过第二桥接部210电连接。通过辅助绝缘层300将第一桥接部110和第二桥接部210电绝缘。

[0042] 在一些实施例中，所述触控基板包括衬底基板、显示区中的在衬底基板上的触控信号线层、在触控信号线层的远离衬底基板的一侧上的绝缘层、在绝缘层的远离触控信号线层的一侧上的第一触控电极层和第二触控电极层。可选地，所述触控基板还包括具有多个第二桥接部的第二桥接层，其与第一触控电极层和第二触控电极层位于同一层。可选地，

所述触控基板还包括具有多个第一桥接部的第一桥接层,其与第一触控电极层和第二触控电极层在同一层。可选地,所述触控基板还包括位于第一桥接层与第二桥接层之间的辅助绝缘层,其使多个第一桥接部与多个第二桥接部在多个交叉点处绝缘。

[0043] 可选地,辅助绝缘层位于第二桥接层的远离绝缘层的一侧上。可选地,第一桥接层位于辅助绝缘层的远离第二桥接层的一侧上。

[0044] 可选地,辅助绝缘层位于第二桥接层的靠近绝缘层的一侧上。可选地,第一桥接层位于辅助绝缘层的远离第二桥接层的一侧上。

[0045] 可以使用各种适当的材料来制作透明触控信号线。适于制作透明触控信号线的透明导电材料的示例包括但不限于:纳米银、氧化铟锡、氧化铟锌、氧化铟镓、氧化铟镓锌、纳米碳管和石墨烯。可选地,透明触控信号线由纳米银制作。

[0046] 可以使用各种适当的材料来制作衬底基板。适于制作衬底基板的材料的示例包括但不限于玻璃、石英、聚酰亚胺和聚酯,等等。

[0047] 可以使用各种适当的材料来制作透明触控电极。适于制作透明触控电极的透明电极材料的示例包括但不限于氧化铟锡、氧化铟锌和氧化锡。

[0048] 在另一方面中,本公开提供了一种制造触控基板(例如图1A至图1C中的触控基板)的方法。如上所述,本触控基板包括显示区以及与显示区邻接并用于接合电路部件的外围区。例如,外围区可以与显示区的外周的一部分(例如,仅沿着一条边缘)邻接。在一些实施例中,该方法包括:在显示区中在衬底基板上形成具有多条透明触控信号线的触控信号线层,所述多条透明触控信号线延伸穿过显示区的至少一部分并进入外围区;在触控信号线层的远离衬底基板的一侧上形成绝缘层;以及在绝缘层的远离触控信号线层的一侧上在显示区中形成具有多个透明触控电极的触控电极层。

[0049] 在一些实施例中,该方法还包括:在绝缘层中形成多个过孔以将多个透明电极与多条触控信号线电连接。

[0050] 在一些实施例中,所述触控基板是自电容式触控基板。触控电极层包括多个触控电极,每个触控电极以一一对应的关系电连接到透明触控信号线。可选地,所述在绝缘层中形成多个过孔的步骤包括:在绝缘层中形成多个过孔以将每个透明电极电连接到每条触控信号线。可选地,每条透明触控信号线、每个过孔和每个透明电极为一一对应的关系,即,每个过孔仅将一条透明触控信号线电连接到一个透明电极。

[0051] 在一些实施例中,所述触控基板是互电容式触控基板。所述形成触控电极层的步骤包括形成第一触控电极层和形成第二触控电极层。可选地,第一触控电极层和第二触控电极层形成在同一层中。可选地,第一触控电极层和第二触控电极层形成在不同层中。可以通过将透明电极材料层图案化(例如通过蚀刻)来形成第一触控电极层和第二触控电极层。

[0052] 可以将第一透明触控电极图案化以使得每一行中的第一透明触控电极沿行方向相互间隔开。可以将第二透明触控电极图案化以使得每一列中的第二透明触控电极沿列方向相互间隔开。行方向与列方向交叉形成多个交叉点。

[0053] 在一些实施例中,该方法还包括:形成具有多个第一桥接部的第一桥接层和形成具有多个第二桥接部的第二桥接层。可以通过将导电材料层图案化(例如通过蚀刻)来形成第一桥接层和第二桥接层。可以将第一桥接层图案化以使得在行方向上相邻的两个第一透明触控电极在每个交叉点处通过第一桥接部电连接。可以将第二桥接层图案化以使得在列

方向上相邻的两个第二透明触控电极在每个交叉点处通过第二桥接部电连接。可选地,第二桥接层与第一触控电极层和第二触控电极层形成在同一层中。可选地,第一桥接层与第一触控电极层和第二触控电极层形成在不同层中。

[0054] 在一些实施例中,该方法包括:在绝缘层的远离衬底基板的一侧上(例如在与第一触控电极层和第二触控电极层相同的层中)形成具有多个第一桥接部的第一桥接层。一旦形成了第一桥接层,该方法还包括在第一桥接层的远离绝缘层的一侧上形成辅助绝缘层。辅助绝缘层的用途是将第一桥接层与第二桥接层绝缘,即将每个交叉点处的每个第一桥接部与每个交叉点处的每个第二桥接部绝缘。因此,该方法还包括在辅助绝缘层的远离第一桥接层的一侧上形成具有多个第二桥接部的第二桥接层。每个第一桥接部在每个交叉点处与在行方向上相邻的两个第一透明触控电极电连接。每个第二桥接部在每个交叉点处与在列方向上相邻的两个第二透明触控电极电连接。

[0055] 当所述触控基板为互电容式触控基板时,所述在绝缘层中形成多个过孔的步骤包括:形成与多行第一透明触控电极连接的第一组透明触控信号线,以及形成与多列第二透明触控电极连接的第二组透明触控信号线。第一组中的每条透明触控信号线与每行第一透明触控电极一一对应,第二组中的每条透明触控信号线与每列第二透明触控电极一一对应。例如,第一组中的每条透明触控信号线通过过孔连接到每行第一透明触控电极,第二组中的每条透明触控信号线通过过孔连接到每列第二透明触控电极。

[0056] 图3A至图3H示出了一些实施例中的触控基板的制造过程。参见图3A,制造触控基板的方法包括:在衬底基板1的外围区B中形成黑矩阵。衬底基板1可以由玻璃、石英、聚酰亚胺或聚酯制成。黑矩阵可以由诸如金属或金属氧化物(例如铬或氧化铬)之类的黑色材料、含色素的树脂等制成。

[0057] 参见图3B,实施例中的方法包括:在显示区A中在衬底基板1上形成包括多条透明触控信号线2的触控信号线层。如图3B所示,多条透明触控信号线2延伸穿过显示区A的至少一部分并进入外围区B(例如黑矩阵区)以将触控电极与外围区B中的驱动电路连接。

[0058] 在一些实施例中,所述形成触控信号线层的步骤包括:在衬底基板上形成多个沟槽,每个沟槽对应于一条透明触控信号线2,并且在衬底基板1上沉积透明导电材料以填充多个沟槽。例如,该步骤可以包括对衬底基板1进行冲压以形成多个沟槽,并且用透明导电材料填充多个沟槽。

[0059] 适于制作透明触控信号线的透明导电材料的示例包括但不限于:纳米银、氧化铟锡、氧化铟锌、氧化铟镓、氧化铟镓锌、纳米碳管和石墨烯。可选地,所述用透明导电材料填充多个沟槽的步骤包括用纳米银浆填充多个沟槽。可选地,该方法还包括在填充步骤后使纳米银浆凝固。

[0060] 参见图3C,实施例中的方法还包括:在触控信号线层的远离衬底基板1的一侧上形成绝缘层3。绝缘层3将触控信号线层与将要形成在衬底基板1上的触控电极层绝缘。适于制作绝缘层3的绝缘材料的示例包括但不限于树脂、光致抗蚀剂材料、 SiO_x 和 SiN_x 。

[0061] 参见图3D,实施例中的方法还包括在绝缘层3中形成多个过孔5以将多个透明电极与多条触控信号线2连接。在一些实施例中,多条透明触控信号线2包括第一组透明触控信号线2和第二组透明触控信号线2。第一组中的每条透明触控信号线通过过孔连接到每行第一透明触控电极,第二组中的每条透明触控信号线通过过孔连接到每列第二透明触控电

极。因此,所述形成多个过孔5的步骤可以包括形成用于将第一组透明触控信号线与多行第一透明触控电极连接的第一组过孔5,并且形成用于将第二组透明触控信号线与多列第二透明触控电极连接的第二组过孔5。

[0062] 例如,图3D示出了六条透明触控信号线5。第一条、第三条和第五条透明触控信号线5可以构成第一组透明触控信号线5,第二条、第四条和第六条透明触控信号线5可以构成第二组透明触控信号线5。

[0063] 参见图3E,实施例中的方法还包括:在绝缘层3的远离衬底基板1的一侧上形成包括多个第二桥接部210的第二桥接层,每个第二桥接部210将列方向上相邻的两个第二透明触控电极电连接。适于制作第二桥接层的导电材料的示例包括但不限于:金属、合金、诸如氧化铟锡和纳米银之类的透明导电材料。可选地,第二桥接层由透明导电材料制成。

[0064] 参见图3F,实施例中的方法还包括:在第一桥接层的远离衬底基板1的一侧上形成辅助绝缘层300。辅助绝缘层300包括多个辅助绝缘块,每个辅助绝缘块在行方向和列方向的交叉点处将第一桥接部与第二桥接部绝缘。适于制作辅助绝缘层的绝缘材料的示例包括但不限于树脂、光致抗蚀剂材料、 SiO_x 和 SiN_x 。

[0065] 参见图3G,实施例中的方法还包括:在辅助绝缘层300的远离第二桥接层的一侧上形成包括多个第一桥接部110的第一桥接层,每个第一桥接部将行方向上相邻的两个第一透明触控电极电连接。适于制作第一桥接层的导电材料的示例包括但不限于:金属、合金、诸如氧化铟锡和纳米银之类的透明导电材料。可选地,第一桥接层由透明导电材料制成。

[0066] 可选地,第一桥接层可以与第一触控电极层在一次工艺中形成,即,图3G中所示的过程不是一个独立的步骤。例如,第一桥接层与第一触控电极层在同一层,通过将电极材料层图案化从而形成具有被多个第一桥接部110连接的多个第一触控电极的图案,来将第一桥接层与第一触控电极层一起形成。可选地,第一桥接层、第一触控电极层和第二触控电极层均位于同一层中,通过将电极材料层图案化从而形成具有被多个第一桥接部110连接的多个第一触控电极和被多个第二桥接部210连接的多个第二触控电极的图案,来将第一桥接层与第一触控电极层和第二触控电极层一起形成。

[0067] 参见图3H,实施例中的方法还包括:形成第一触控电极层10和第二触控电极层20。可选地,第一触控电极层10和第二触控电极层20形成在同一层中。可选地,第一触控电极层10和第二触控电极层20形成在不同层中。如上所述,可选地,此步骤可以包括:与第一触控电极层10在同一层和同一工艺中形成第一桥接层。

[0068] 如图3H所示,第一组透明触控信号线5(例如第一条、第三条和第五条透明触控信号线5)连接到各行第一触控电极,而第二组透明触控信号线5(例如第二条、第四条和第六条透明触控信号线5)连接到各列第二触控电极。

[0069] 在另一方面中,本公开提供了一种触控显示面板,其具有本文所述的或者由本文所述的方法制造的触控基板。

[0070] 在又一方面中,本公开提供了一种触控显示设备,其具有本文所述的触控显示面板。触控显示设备的示例包括但不限于电子纸、移动电话、平板电脑、电视机、笔记本电脑、数码相框、GPS,等等。

[0071] 图4A是示出诸如平板电脑之类的传统显示设备的示图。如图4A所示,该传统显示设备需要围绕显示区的所有边缘的大边框以覆盖外围区中的金属线。在本显示设备中,透

明的触控信号线延伸穿过显示区的至少一部分并进入外围区,免除了围绕显示区的所有边缘布置触控信号线的需要。因此,本显示设备仅需沿着显示区一条边缘的边框(图4B)。出于装饰的目的,沿着显示区的其他边缘也可以包括边框(图4C),但边框的尺寸可以大大减小。

[0072] 已出于例示和说明的目的介绍了本发明实施例的上述描述。其并不意在穷举性的或者将本发明限于所公开的精确形式或示例性实施例。因此,前述描述应当理解为示意性的而非限制性的。显然,对于本领域专业技术人员而言许多修改和变化是显而易见的。为了解释本发明原理及其最优实际应用方式而选择和描述了各实施例,从而使得本领域技术人员能够理解本发明的各种实施例以及适于预期的特定用途或实现方式的各种修改。本发明范围意在由所附权利要求及其等同物限定,其中,除非另有说明,否则所有术语均具有其最宽范围的合理含义。因此,术语“所述发明”、“本发明”之类并不一定将权利要求范围限定为特定实施例,对本发明示例实施例的参照也不表示对本发明的限定,也不进行这种限定的推断。本发明仅由所附权利要求的精神和范围限定。此外,这些权利要求可能在名词或组件之前用到“第一”、“第二”等。这样的术语应当理解为一种命名方式,而不应解释为对由这种命名方式修饰的组件的数量的限定,除非已给出了具体数量。所描述的任何优点或者有益效果可能不会应用于本发明的所有实施例。应当理解的是,本领域技术人员可以在不脱离所附权利要求所限定的本发明范围的情况下对所描述的各实施例作出各种变化。此外,无论是否明确记载的所附权利要求中,本公开中的所有组件或部件均不意在奉献给公众。

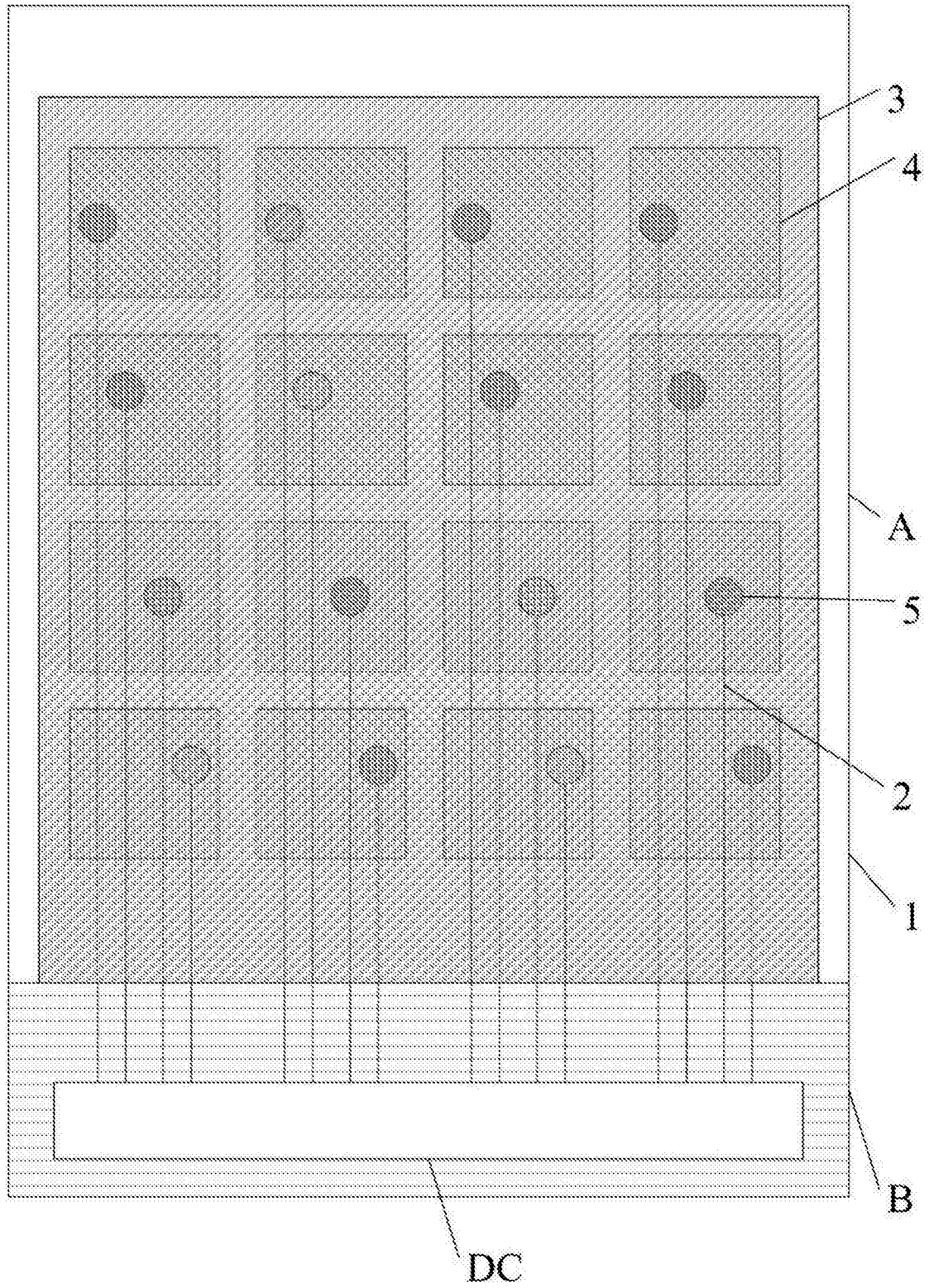


图1A

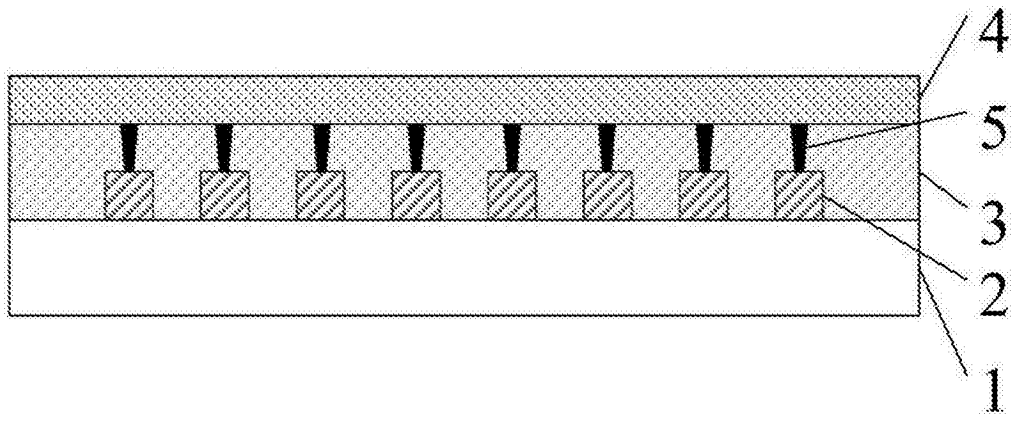


图1B

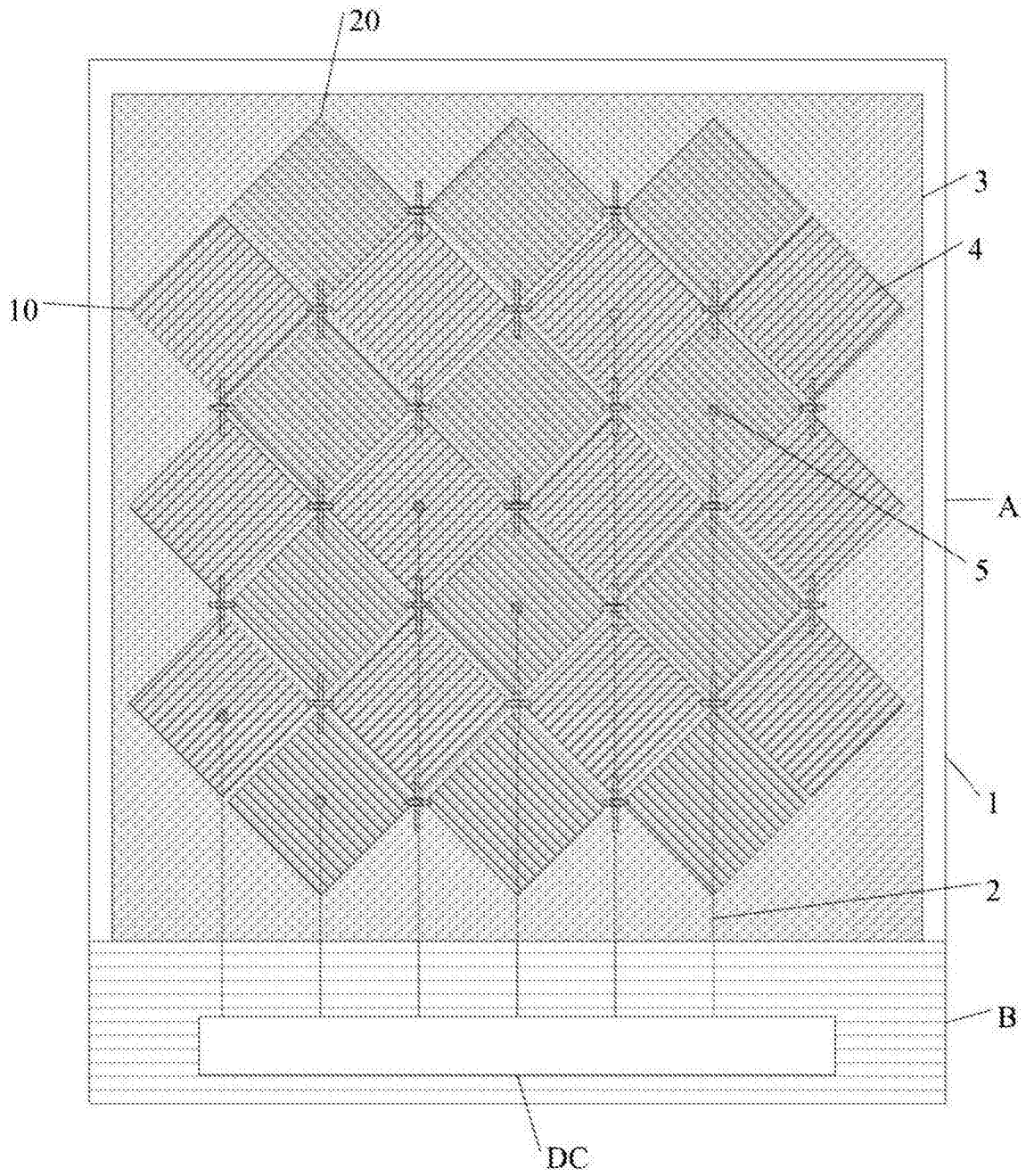


图1C

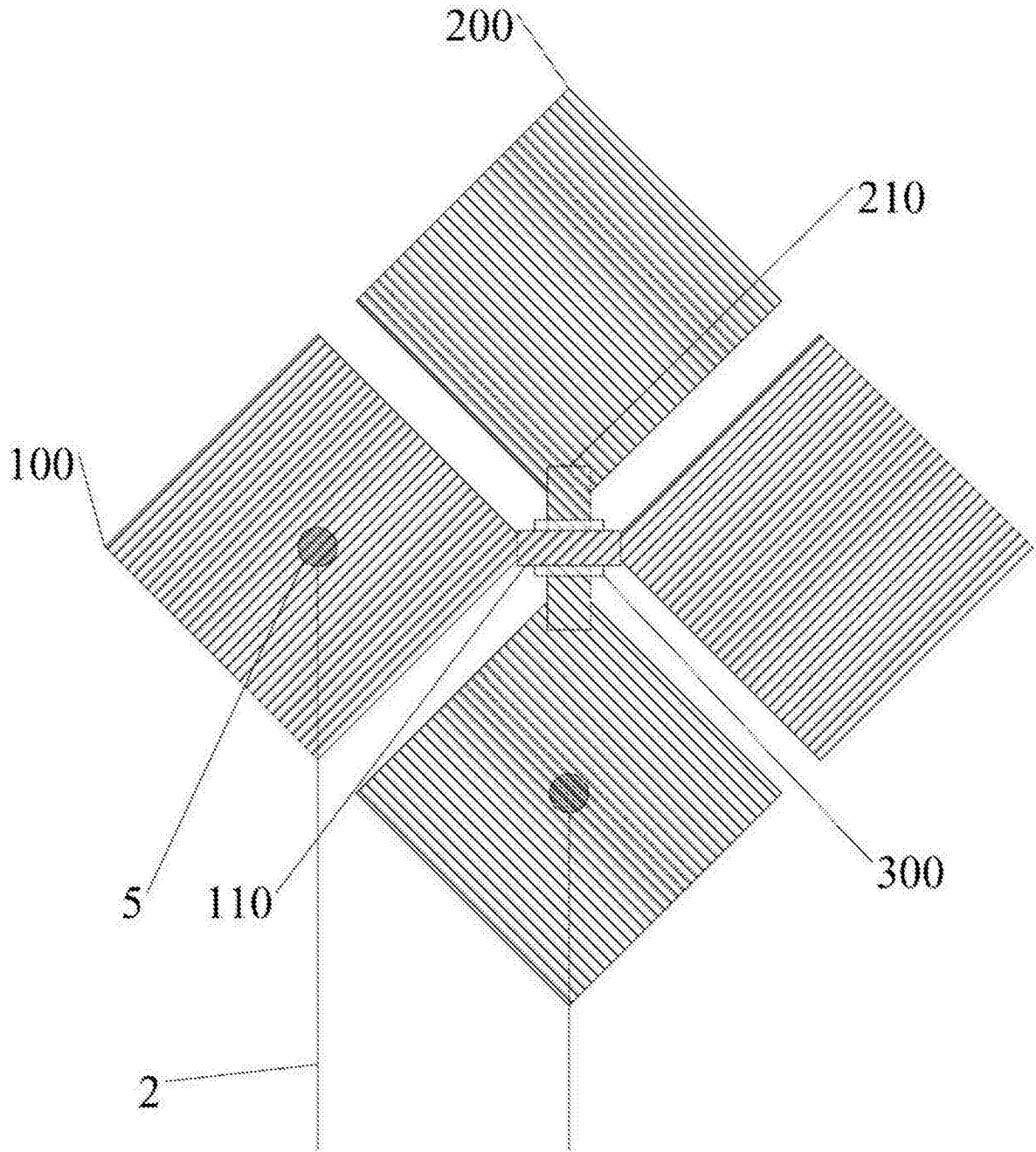


图2

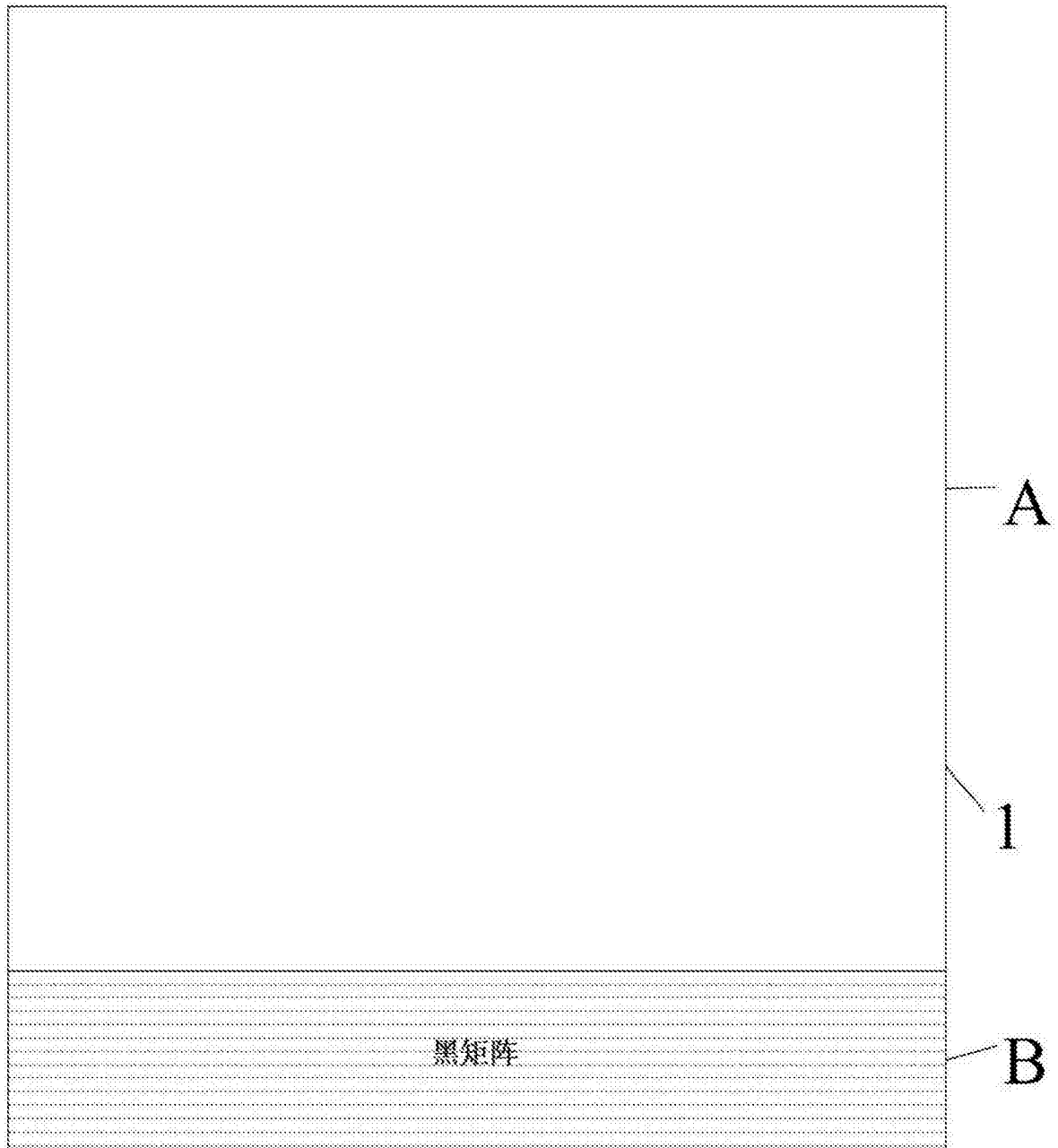


图3A

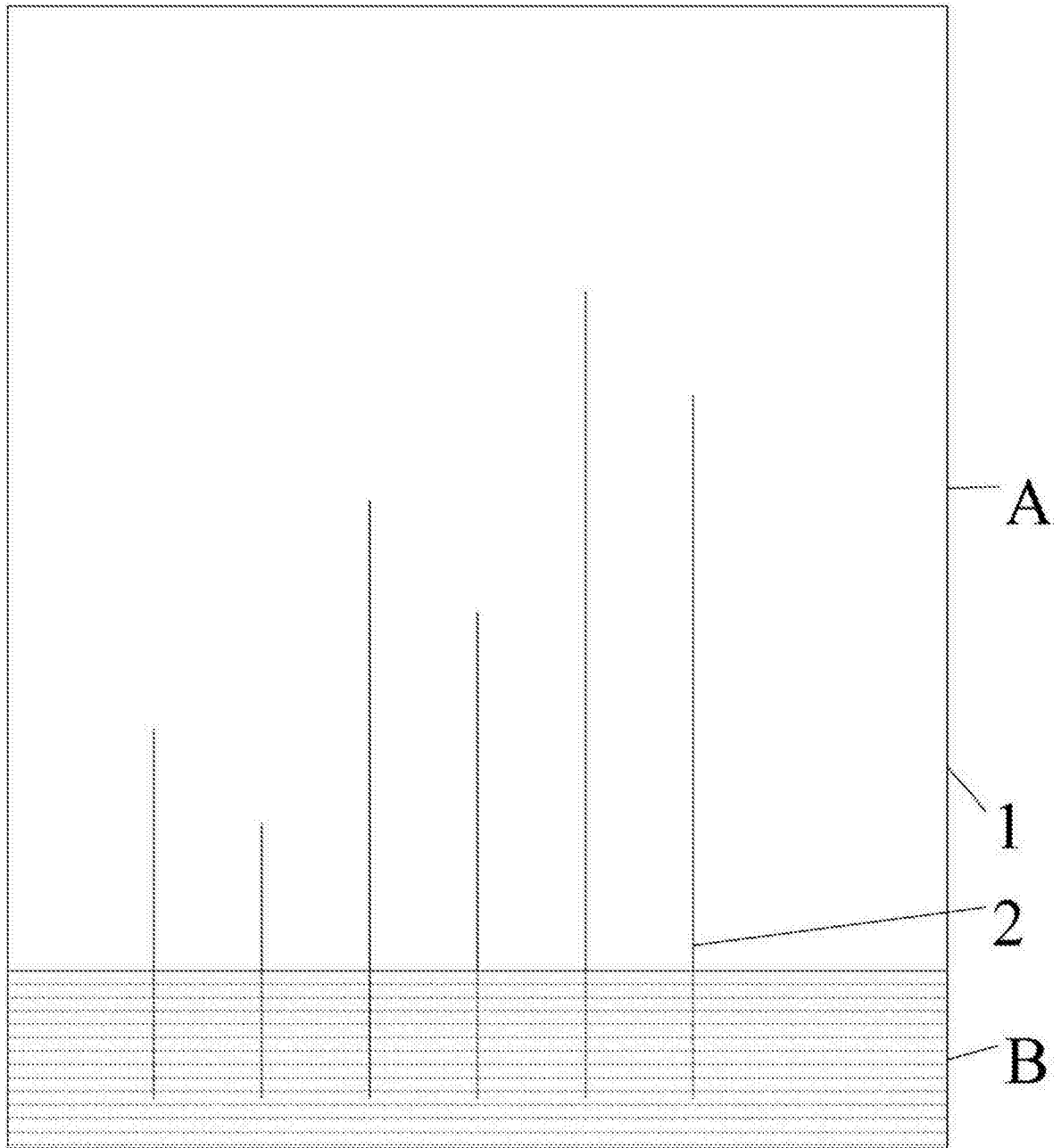


图3B

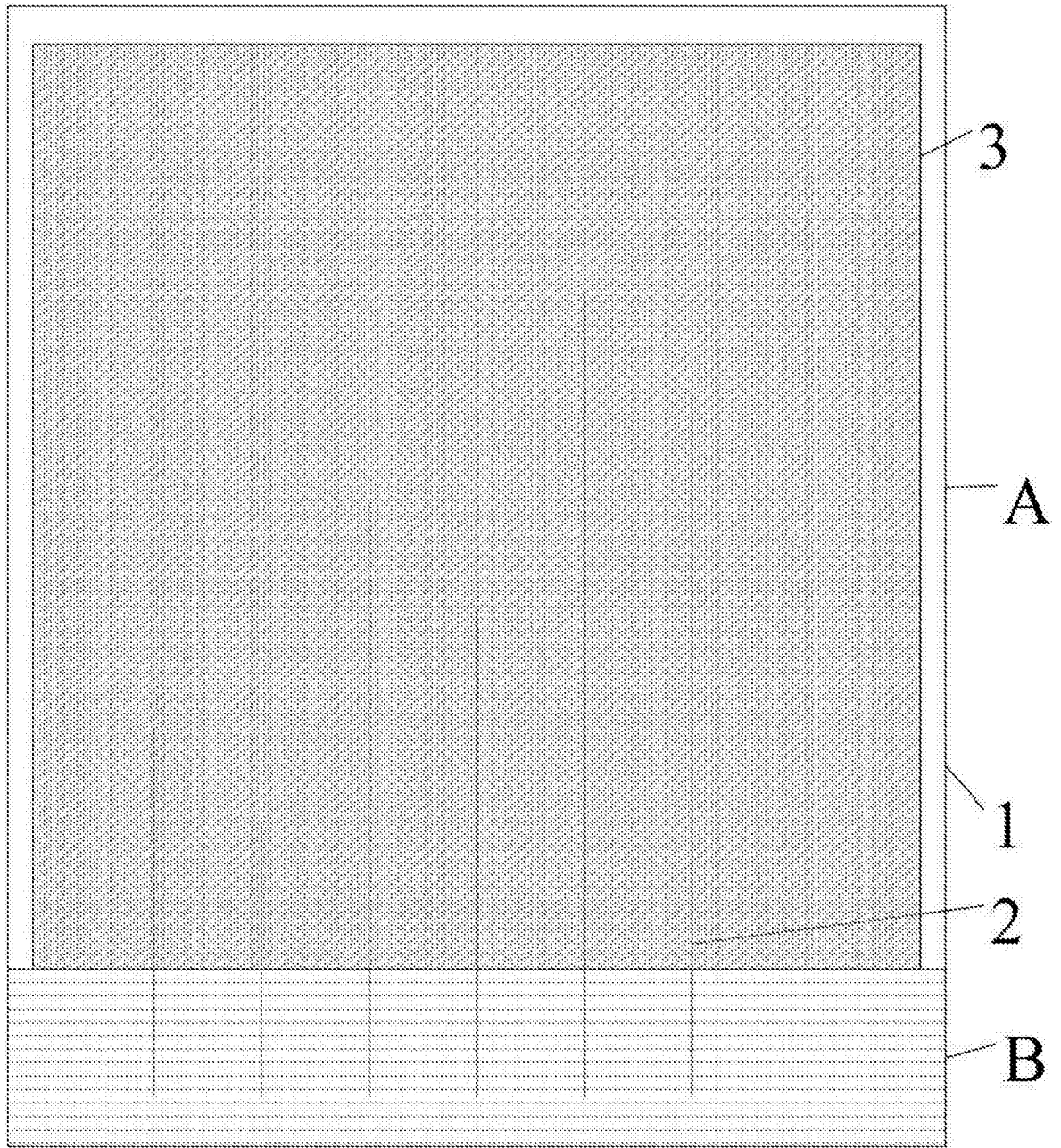


图3C

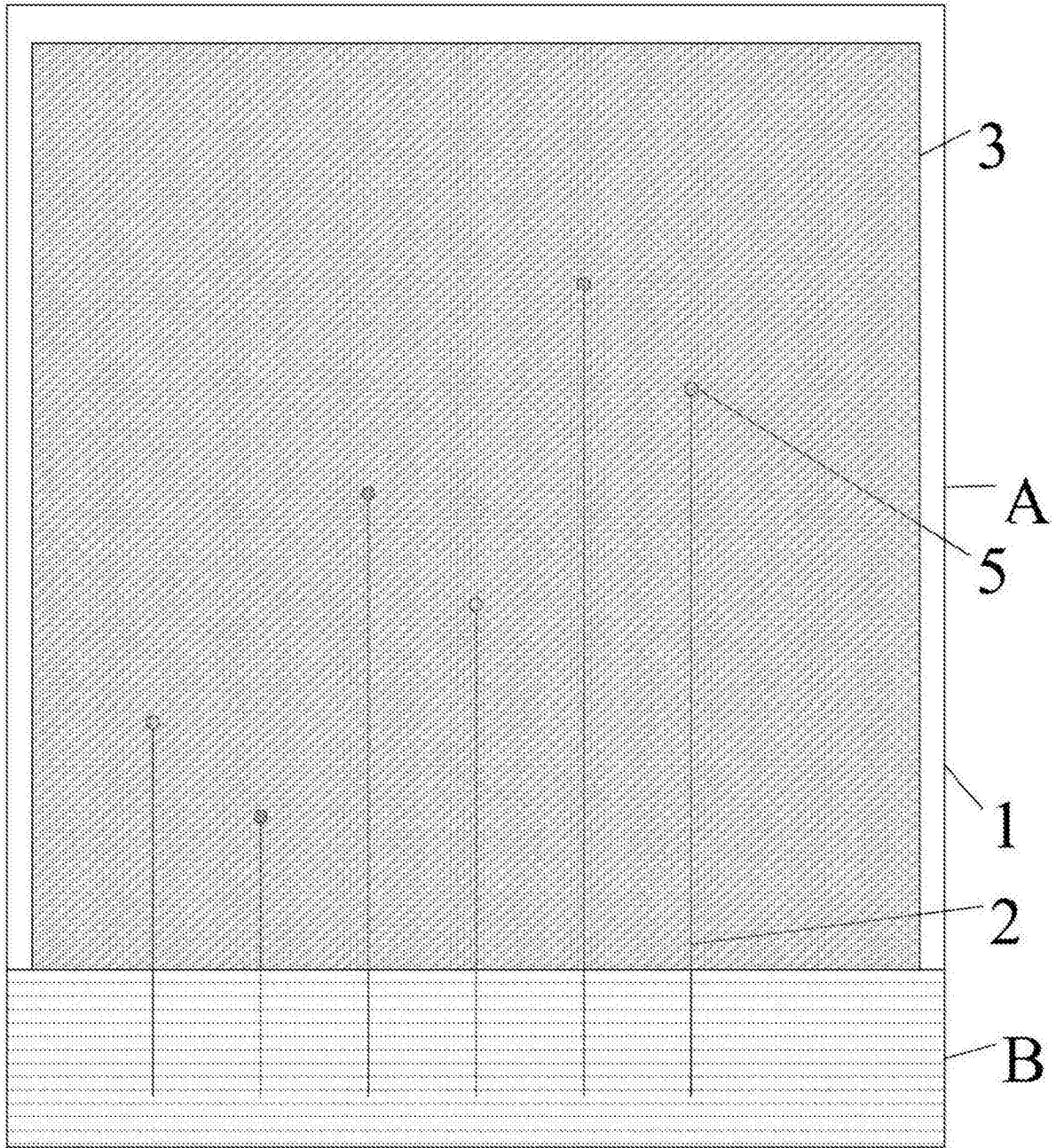


图3D

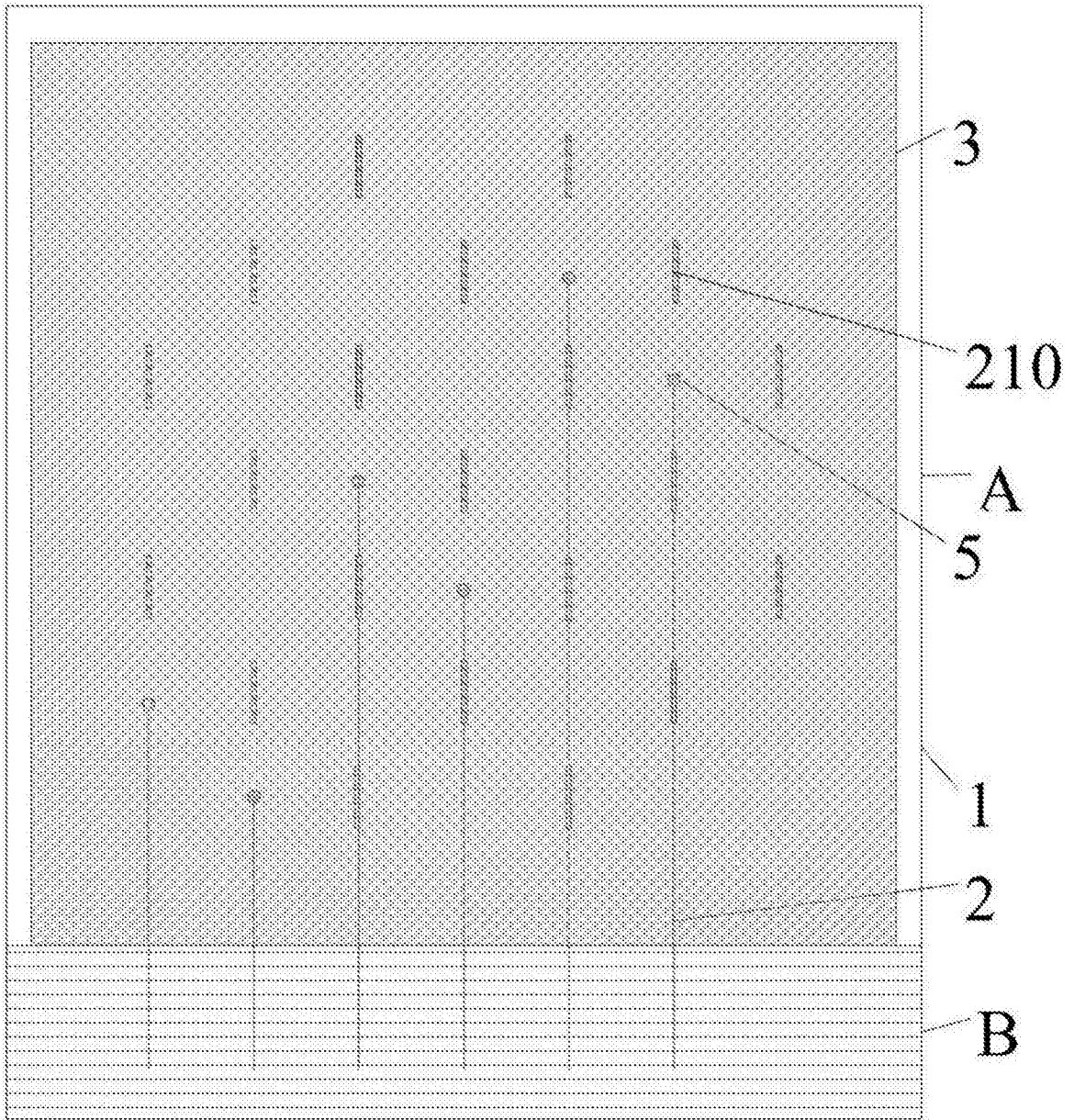


图3E

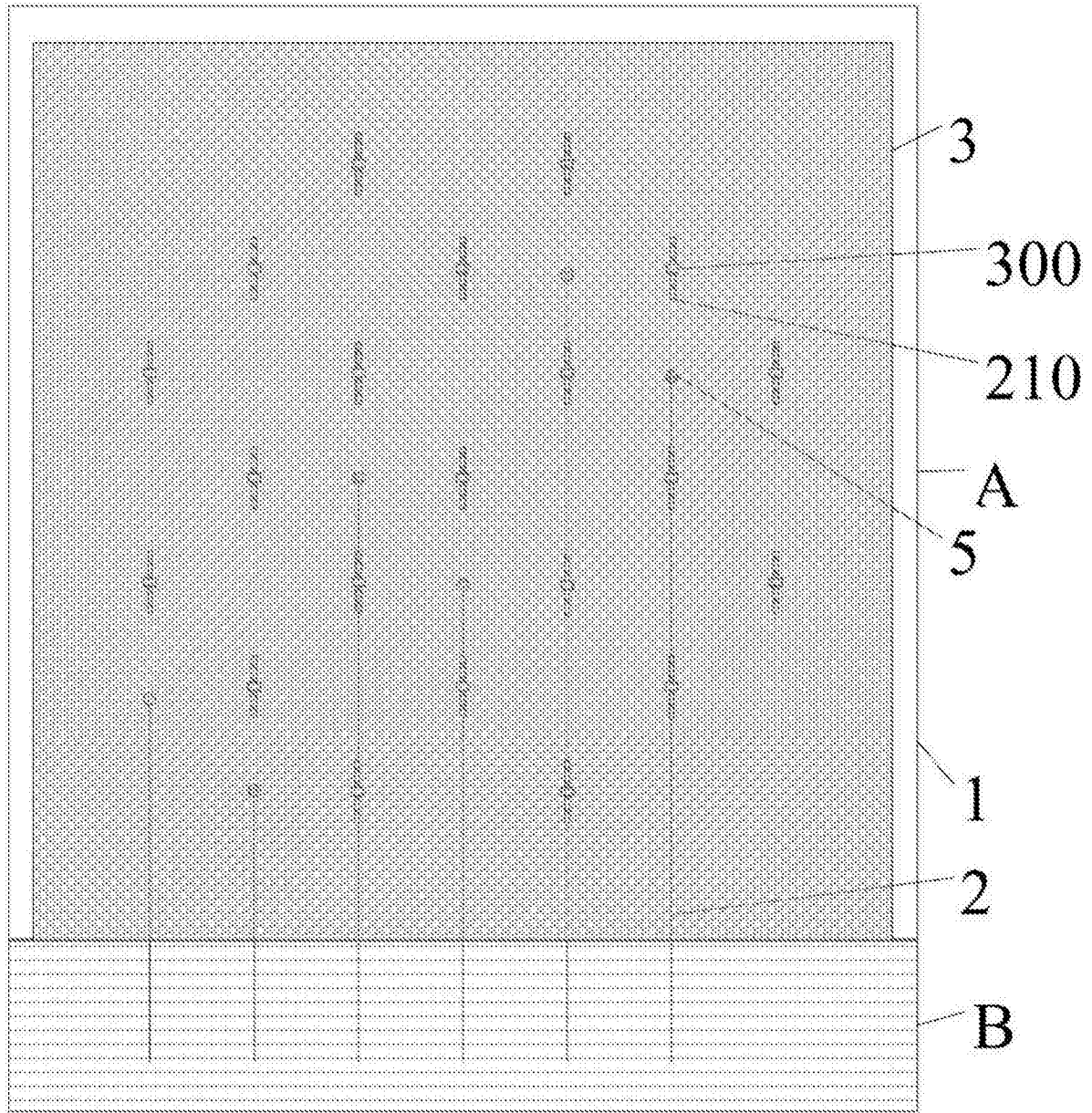


图3F

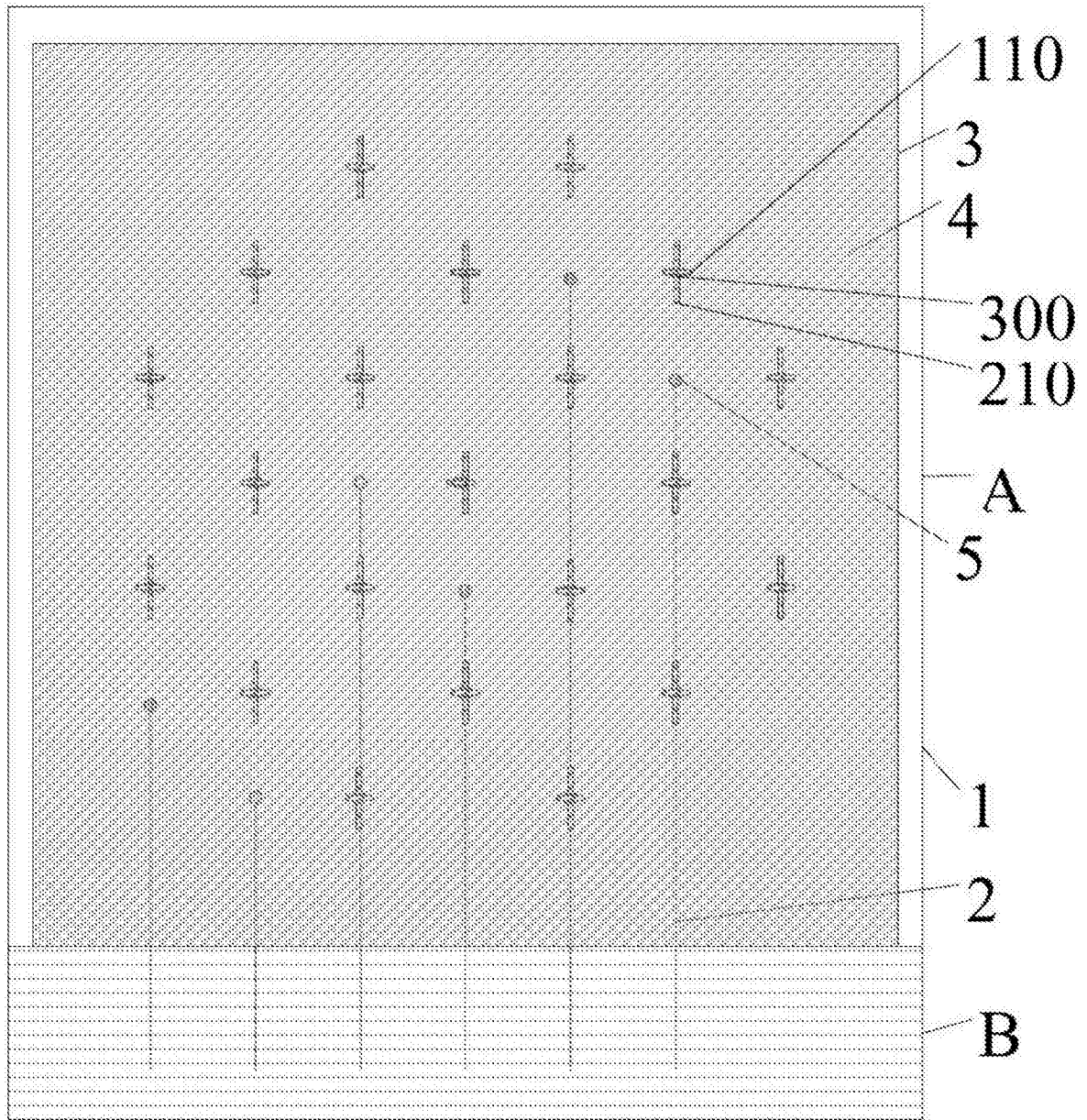


图3G

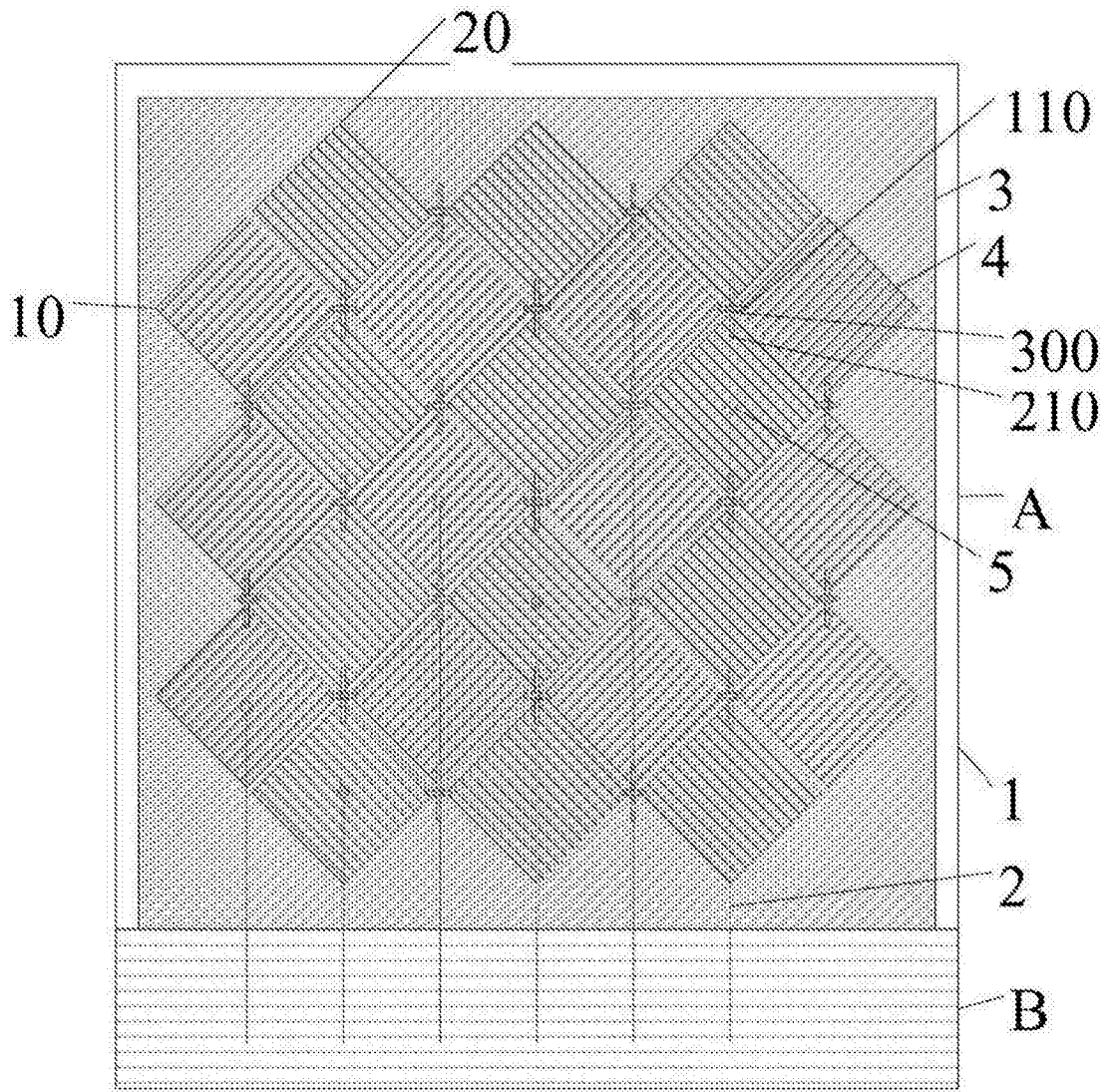


图3H

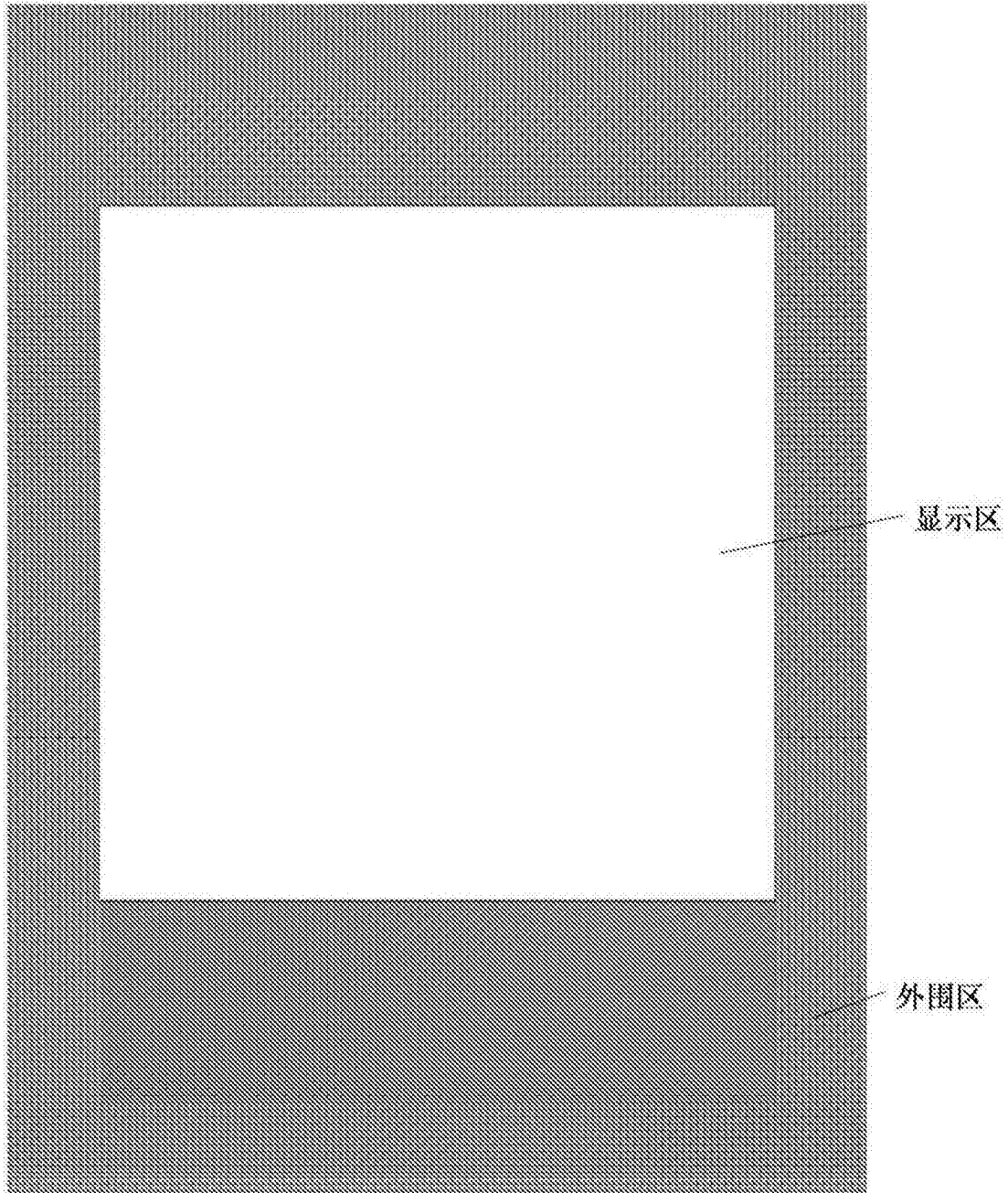


图4A

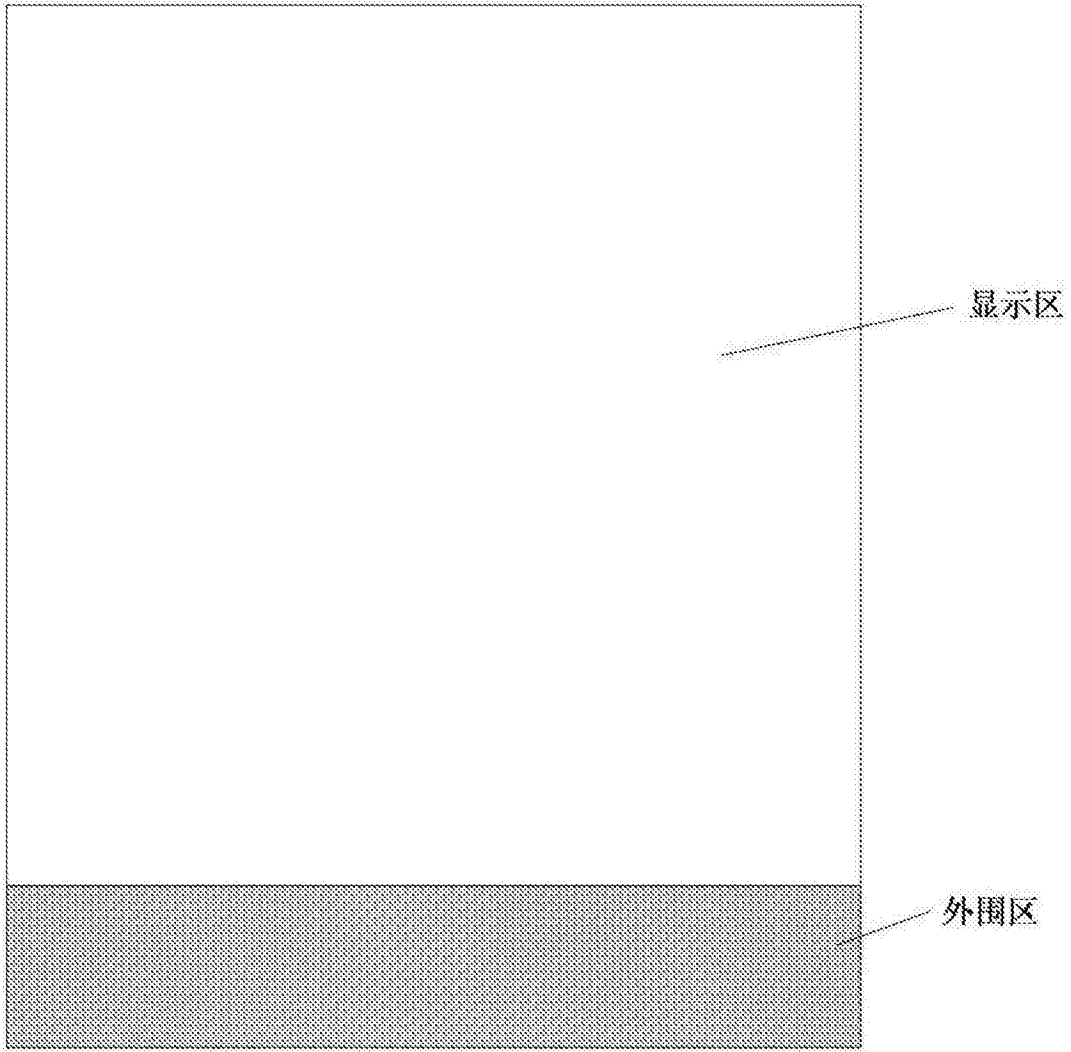


图4B

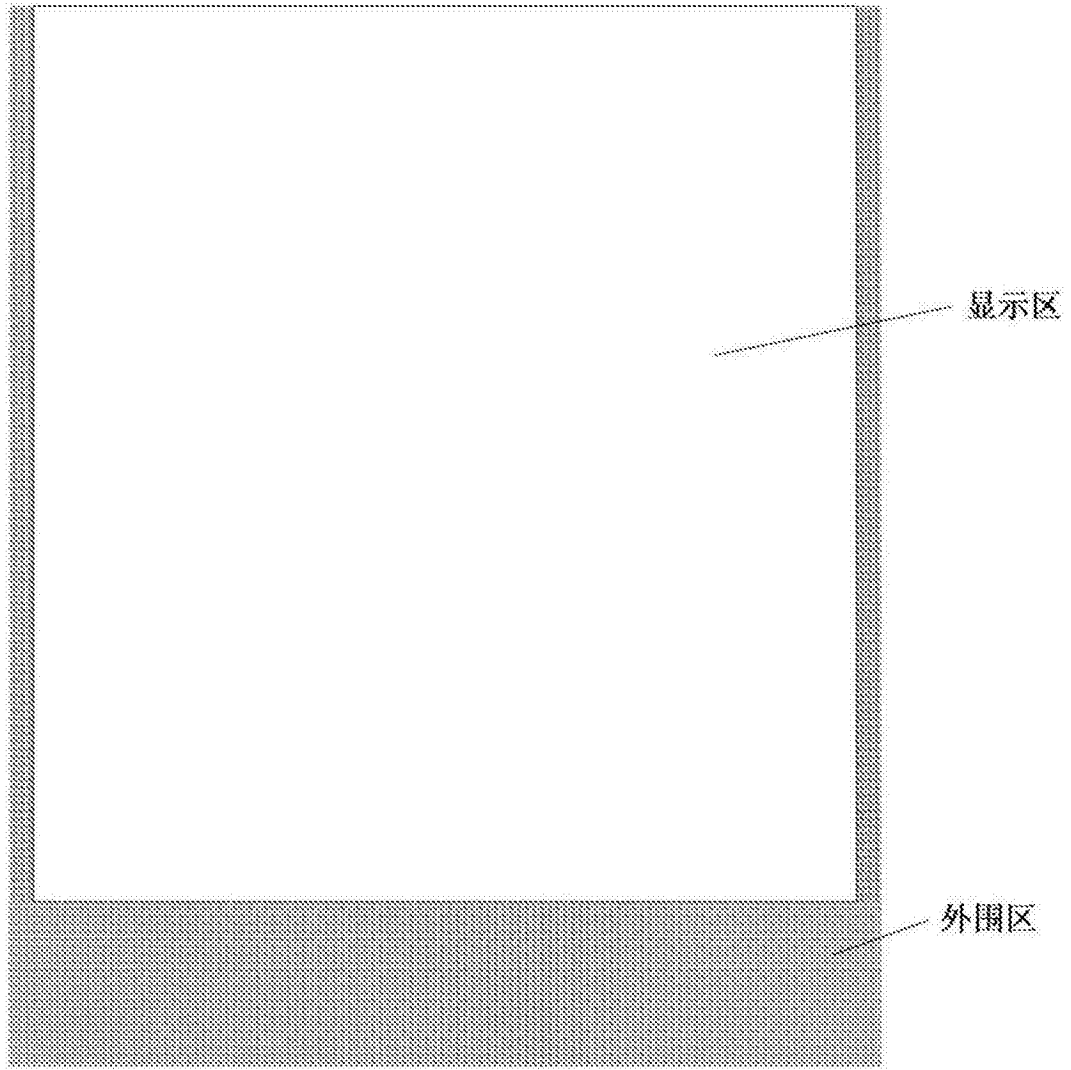


图4C