



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107145261 A

(43)申请公布日 2017.09.08

(21)申请号 201710522314.1

(22)申请日 2017.06.30

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

(72)发明人 马少龙 卢峰 刘亮 姚绮君

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

G06F 3/041(2006.01)

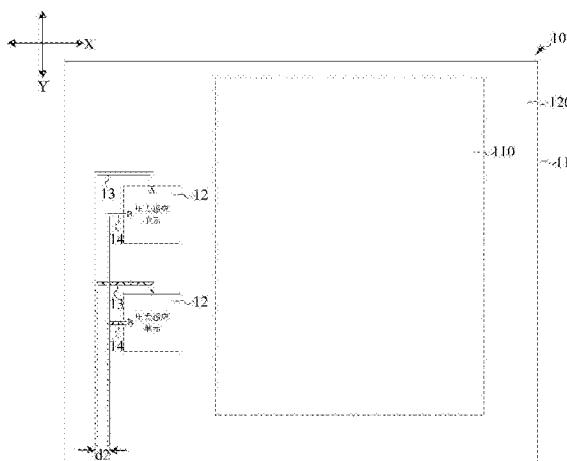
权利要求书2页 说明书8页 附图15页

(54)发明名称

一种显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种显示面板和显示装置,其中,显示面板包括衬底基板,包括显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;位于所述非显区域的至少一个压力感应单元,所述压力感应单元包括输入端和输出端;与所述压力感应单元的输入端电连接的输入线,以及与所述压力感应单元的输出端电连接的输出线;沿垂直于所述衬底基板的方向,沿同一方向延伸的所有所述输入线和所述输出线中的至少两条存在交叠。本发明实施例提供的技术方案,可以减小输入线和输出线占用显示面板的边框宽度,实现显示面板的窄边框设计。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

衬底基板,包括显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;

位于所述非显示区域的至少一个压力感应单元,所述压力感应单元包括输入端和输出端;

与所述压力感应单元的输入端电连接的输入线,以及与所述压力感应单元的输出端电连接的输出线;沿垂直于所述衬底基板的方向,沿同一方向延伸的所有所述输入线和所述输出线中的至少两条存在交叠。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述压力感测单元的输入端包括第一输入端和第二输入端,所述压力感测单元的输出端包括第一输出端;

所述输入线包括第一连接导线和第二连接导线,所述输出线包括第三连接导线;其中,所述第一连接导线、所述第二连接导线和所述第三连接导线分别与所述第一输入端、所述第二输入端和所述第一输出端电连接;

垂直于所述衬底基板的方向,沿同一方向延伸的所有所述第一连接导线、所述第二连接导线和第三连接导线中的至少两条存在交叠。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述压力感测单元的输入端包括第一输入端和第二输入端,所述压力感测单元的输出端包括第一输出端和第二输出端;

所述输入线包括第一连接导线和第二连接导线,所述输出线包括第三连接导线和第四连接导线;其中,所述第一连接导线、所述第二连接导线、所述第三连接导线和所述第四连接导线分别与所述第一输入端、所述第二输入端、所述第一输出端和所述第二输出端电连接;

垂直于所述衬底基板的方向,沿同一方向延伸的所有所述第一连接导线、所述第二连接导线、第三连接导线和所述第四连接导线中的至少两条存在交叠。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,位于所述非显示区域同一侧的所述压力感应单元的第一输入端电连接同一条第一连接导线,和/或第二输入端电连接同一条第二连接导线。

5. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,沿垂直于所述衬底基板的方向,在所述非显示区域同一侧,电连接同一所述压力感应单元的第三连接导线和所述第四连接导线中的至少一个与电连接另一所述压力感应单元的第三连接导线和第四连接导线中的至少一个存在交叠。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,位于所述非显示区域同一侧的所述压力感应单元包括第一压力感应单元、第二压力感应单元和第三压力感应单元;

所述第一压力感应单元电连接的第三连接导线和所述第四连接导线位于第一金属层,所述第二压力感应单元电连接的第三连接导线和所述第四连接导线位于第二金属层,所述第三压力感应单元电连接的第三连接导线和所述第四连接导线位于第三金属层;

所述第一压力感应单元电连接的第三连接导线、所述第二压力感应单元电连接的第三连接导线以及所述第三压力感应单元电连接的第三连接导线交叠;

所述第一压力感应单元电连接的第四连接导线、所述第二压力感应单元电连接的第四连接导线以及所述第三压力感应单元电连接的第四连接导线交叠。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,还包括用于传输扫描信号的扫描线、

用于传输数据信号的数据线、用于传输触控信号的触控信号线和用于存现数据信号的存储电容；所述第一金属层、所述第二金属层和所述第三金属层位于不同层，所述第一金属层、所述第二金属层和所述第三金属层中的一个与所述扫描线、所述数据线、所述触控信号线和所述存储电容的电极中的一个位于同一层。

8. 根据权利要求7所述的显示面板，其特征在于，所述第一连接导线和所述第二连接导线与所述数据线同层设置。

9. 根据权利要求3所述的显示面板，其特征在于，所述压力感应单元包括第一感应电阻、第二感应电阻、第三感应电阻和第四感应电阻；

所述第一感应电阻的第一端以及所述第三感应电阻的第一端与所述第一输入端电连接，所述第一感应电阻的第二端以及所述第二感应电阻的第一端与所述第一输出端电连接，所述第三感应电阻的第二端以及所述第四感应电阻的第一端与所述第二输出端电连接，所述第二感应电阻的第二端以及所述第四感应电阻的第二端与所述第二输入端电连接。

10. 根据权利要求3所述的显示面板，其特征在于，所述压力感应单元呈四边形，为半导体材料制成，包括相对设置的第一边和第二边，以及相对设置的第三边和第四边；

所述压力感应单元的第一输入端、第二输入端、第一输出端和第二输出端分别位于所述第一边、所述第二边、所述第三边和所述第四边。

11. 根据权利要求10所述的显示面板，其特征在于，所述压力传感器的形状为正方形。

12. 根据权利要求3所述的显示面板，其特征在于，位于所述非显示区同一层测的所述压力感应单元的第一输出端电连接同一条所述第三连接导线，和/或所述第二输出端电连接同一条所述第四连接导线。

13. 根据权利要求12所述的显示面板，其特征在于，沿垂直于所述衬底基板的方向，在所述非显示区域同一侧，电连接同一所述压力感应单元的第一连接导线和所述第二连接导线中的至少一个与电连接另一所述压力感应单元的第一连接导线和第二连接中的至少一个存在交叠。

14. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述压力感应单元的输入端输入偏置信号，所述压力感应单元的输出端输出压感检测信号；所述压力感应单元的输入端输入的偏置信号的频率小于等于1kHz。

15. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1-14任一项所述的显示面板。

一种显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 目前,带有触控功能的显示面板作为一种信息输入工具被广泛应用于手机、平板电脑、公共场所大厅的信息查询机等各种显示产品中。

[0003] 为了更好地满足用户需求,通常在触控显示面板中设置有用于检测用户触摸触控显示面板时触控压力大小的压力感应单元,使其不仅能够采集触控位置信息,而且能够采集触控压力大小,以丰富触控显示技术的应用范围。压力感应单元一般由电桥实现,设置的压力感应单元需要在其输入端输入偏置信号,压力感应单元根据输入的偏置信号在其输出端输出压力检测信号。与压力感应单元输入端和输出端电连接的金属走线会占用不小的边框面积。

发明内容

[0004] 本发明提供一种显示面板和显示装置,以减小现有显示面板的压力感应单元的输入线和输出线占用的边框面积,实现显示面板的窄边框设计。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,该显示面板包括:

[0006] 衬底基板,包括显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;

[0007] 位于所述非显示区域的至少一个压力感应单元,所述压力感应单元包括输入端和输出端;

[0008] 与所述压力感应单元的输入端电连接的输入线,以及与所述压力感应单元的输出端电连接的输出线;沿垂直于所述衬底基板的方向,沿同一方向延伸的所有所述输入线和所述输出线中的至少两条存在交叠。

[0009] 第二方面,本发明实施例提供了一种显示装置,该显示装置包括本发明任意实施例提供的显示面板。

[0010] 本发明实施例提供的技术方案,在通过压力感应单元实现对显示面板压力检测的基础上,压力感应单元同一方向延伸的所有输入线和输出线中的至少两条存在交叠,可以减小输入线和输出线占用显示面板的宽度,实现显示面板的窄边框设计。

附图说明

[0011] 图1是现有技术中一种显示面板结构示意图;

[0012] 图2A是本发明实施例提供了一种显示面板的结构示意图;

[0013] 图2B是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图;

[0014] 图3A是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图;

[0015] 图3B是本发明实施例提供了一种压力感应单元的电路图;

[0016] 图4A是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图;

- [0017] 图4B是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；
- [0018] 图4C是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；
- [0019] 图4D是本发明实施例提供的一种压力感应单元的电路图；
- [0020] 图4E是本发明实施例提供的另一种压力感应单元的结构示意图；
- [0021] 图4F是本发明实施例提供的另一种压力感应单元的等效电路图；
- [0022] 图5A是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；
- [0023] 图5B是本发明实施例提供的一种扫描信号时序图
- [0024] 图5C是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；
- [0025] 图5D是图5C中沿a-a方向的剖面示意图；
- [0026] 图5E是图5C中沿b-b方向的剖面示意图；
- [0027] 图6是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；
- [0028] 图7是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0030] 图1是现有技术中一种显示面板的结构示意图。参见图1,该显示面板包括衬底基板100,包括显示区域200和非显示区域300,还包括位于非显示区域300的压力感应单元400,以及与压力感应单元400电连接的输入线500和输出线600,输入线500和输出线600排布于非显示区域300,即排布在边框区域,输入线500和输出线600占用显示面板的一部分边框区域,如图1所示,沿同一方向,例如沿图中的Y方向,输入线500和输出线600之间、输入线500和输入线500之间,输出线600和输出线600之间均不存在交叠,输入线500和输出线600占用的显示面板的边框宽度为 d_1 。

[0031] 图2A是本发明实施例提供的另一种显示显示面板的结构示意图。参见图2A,该显示面板10包括:

[0032] 衬底基板11,包括显示区域110和围绕显示区域的非显示区域120;

[0033] 位于非显区域120的至少一个压力感应单元12,压力感应单元12包括输入端A和输出端B;

[0034] 与压力感应单元12的输入端A电连接的输入线13,以及与压力感应单元12的输出端B电连接的输出线14;沿垂直于衬底基板11的方向,沿同一方向延伸的所有输入线13和输出线14中的至少两条存在交叠。

[0035] 在本发明实施例中,一条输入线13和一条输出线14存在交叠是指沿同一方向,输入线13在阵列基板11上的垂直投影和输出线14在阵列基板11上的垂直投影至少部分重合。交叠的输入线和输出线可位于显示面板不同的膜层。可以看到在走线(输入线或者输出线)宽度不变,并且走线和走线之间的间距不变的情况,图2A所示的显示面板中,两条输入线13存在交叠,两条输出线14存在交叠,输入线12和输出线13占用的显示面板的边框宽度为 d_2 , d_2 小于图1中的 d_1 。可以看到,由于存在交叠,输入线13和输出线14占用的显示面板10的非显示区域120的沿X方向的宽度减小,即占用边框的宽度减小,易于实现显示面板的窄边框

设计。

[0036] 图2A中的显示面板10示例性的示出了两个压力感应单元13,在本发明实施例的其他实施方式中,显示面板10也可包括一个或者两个以上的压力感应单元12。参见图2B,图2B是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。图2B中的显示面板10上设置有一个压力感应单元12,压力感应单元12的输入线13和输出线14存在交叠。另外,在图2A中第一个压力感应单元12的输入线13和第二个压力感应单元12的输入线13交叠,第一个压力感应单元12的输出线14和第二个压力感应单元12的输出线14交叠。在本发明实施例的其他实施方式中,一个压力感应单元12的输入线13可以和另一个压力感应单元12的输出线14交叠,一个压力感应单元12的输出线14可以和另一个压力感应单元12的输入线13交叠。

[0037] 可选的,图3A是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。参见图3A,在上述实施例的基础上,压力感测单元12的输入端包括第一输入端A1和第二输入端A2,压力感测单元12的输出端包括第一输出端B1,也就是说压力感应单元12可设置两个输入端和一个输出端。其中第一输入端A1和第二输入端A2用于输入偏置信号,例如输入直流电压信号;第一输出端B1用于输出压感检测信号,输出的压感检测信号可反映外界压力值的大小。可以根据压力感应单元12的第一输出端B1输出的压感检测信号,确定外界压力值(手指按压显示面板产生的压力值)的大小,从而实现对外界压力的检测。例如压力感应单元12的第一输出端B1与显示面板上的处理器连接,处理器接收压力感应单元12的第一输出端B1输出的压感检测信号,根据压感检测信号确定外界压力的大小。

[0038] 输入线包括第一连接导线101和第二连接导线102,输出线包括第三连接导线103;其中,第一连接导线101、第二连接导线102和第三连接导线103分别与第一输入端A1、第二输入端A2和第一输出端B1电连接。

[0039] 垂直于衬底基板11的方向,沿同一方向延伸的所有第一连接导线101、第二连接导线102和第三连接导线103中的至少两条存在交叠,例如沿Y方向,第一连接导线101和第三连接导线103交叠。

[0040] 可选的,图3B是本发明实施例提供的一种压力感应单元的电路图,参见图3B,其中,压力感应单元可包括第一感应电阻R1和第二感应电阻R2;第一感应电阻R1的第一端与压力感应单元12的第一输入端A1电连接,第一感应电阻R1的第二端以及第二感应电阻R2的第一端与压力感应单元12的第一输出端B1电连接,第二感应电阻R2的第二端与压力感应单元12的第二输入端A2电连接。在同一外界压力作用下,第一感应电阻R1和第二感应电阻R2的变化率或者主应变方向不同,例如在受到外界压力时,第一感应电阻R1的电阻增大,第二感应电阻R2的电阻减小,压力感应单元12的第一输出端B1输出的信号会有变化,通过测量压力感应单元12的第一输出端B1输出的压感检测信号可确定外界压力的大小。

[0041] 图4A是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。参见图4A,在上述实施例的基础上,压力感测单元12的输入端包括第一输入端A1和第二输入端A2,压力感测单元12的输出端包括第一输出端B1和第二输出端B2。也就是说压力感应单元12可设置两个输入端和两个输出端。相应地,每一个压力感应单元12可对应设置两条输入线和两条输出线,即输入线可包括第一连接导线101和第二连接导线102,输出线可包括第三连接导线103和第四连接导线104;其中,第一连接导线101、第二连接导线102、第三连接导线103和第四连接导线104分别与第一输入端A1、第二输入端A2、第一输出端B1和第二输出端B2电连接;垂

直于衬底基板11的方向,沿同一方向延伸的所有第一连接导线101、第二连接导线102、第三连接导线103和第四连接导线104中的至少两条存在交叠,例如图4A中示例性地示出了一个压力感应单元12,沿Y方向,该压力感应单元12电连接的第三连接导线103和第四连接导线104交叠。

[0042] 图4B是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。相对于图4A所示的显示面板,该显示面板10示例性地示出了两个压力感应单元,分别为第一压力感应单元121和第二压力感应单元122,第一压力感应单元121电连接的第三连接导线103和第二压力感应单元122电连接的第三连接导线103交叠,两条第三连接导线103沿Y方向延伸的导线部分交叠。第一压力感应单元121电连接的第四连接导线104和第二压力感应单元122电连接的第四连接导线104交叠,并且两条第四连接导线104沿Y方向延伸的导线完全交叠。

[0043] 图4C是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。参见图4C,该显示面板示例性地示出了四个压力感应单元12,其中两个压力感应单元位于非显示区域120的一侧,另外两个压力感应单元12位于非显示区域120的另一侧。与压力感应单元12电连接的第一连接导线101、第二连接导线102、第三连接导线103和第四连接导线104与该压力感应单元12位于非显示区域的同一侧。对于非显示区域120左侧的两个压力感应单元12,其中,第一个压力感应单元12的电连接的第三连接导线103和第二个压力感应单元12电连接的第三连接103导线交叠,并且第一个压力感应单元12电连接的第四连接导线104和第二个压力感应单元12电连接的第四连接导线104交叠。对应图4C所示的显示面板的非显示区域右侧的两个压力感应单元12,其中,第一个压力感应单元12的电连接的第三连接103导线交叠,并且第一个压力感应单元12电连接的第四连接导线104和第二个压力感应单元12电连接的第四连接导线104交叠。

[0044] 需要说明的是,一般位于非显示区域120同一侧的输入线和输出线中的至少两条存在交叠,而位于非显示区域不同侧的输入线和输出线不交叠,例如对应图4C所示的显示面板,非显示区域120左侧的输入线和输出线与非显示区域120右侧的输入线和输出线不交叠。

[0045] 可选的,图4D是本发明实施例提供的另一种压力感应单元的电路图。参考4D,压力感应单元12包括第三感应电阻R3、第四感应电阻R4、第五感应电阻R5和第六感应电阻R6。第三感应电阻R3的第一端以及第五感应电阻R5的第一端与压力感应单元12的第一输入端A1电连接,第三感应电阻R3的第二端以及第四感应电阻R4的第一端与压力感应单元12的第一输出端B1电连接,第五感应电阻R5的第二端以及第六感应电阻R6的第一端与压力感应单元12的第二输出端B2电连接,第四感应电阻R4的第二端以及第六感应电阻R6的第二端与压力感应单元12的第二输入端A2电连接。

[0046] 其中,第三感应电阻R3和第六感应电阻R6的电阻值变化率或者主应变方向相同,且第四感应电阻R4和第五电阻R5的电阻值变化率或者主应变方向相同,而第三感应电阻R3和第四感应电阻R4的电阻值变化率或者主应变方向不同。这样一来,当受到外界压力作用时,压力感应单元12的第一输出端B1和第二输出端B2将输出不同的电信号,进而基于第一输出端B1和第二输出端B2输出的电信号可以确定外界压力值的大小,例如根据第一输出端B1和第二输出端B2输出信号的差值确定外界压力值的大小。

[0047] 可选的,图4E是本发明实施例提供的另一种压力感应单元的结构示意图。参见图

4E,该压力感应单元12呈四边形,为半导体材料制成,包括相对设置的第一边和第二边,以及相对设置的第三边和第四边;压力感应单元12的第一输入端A1、第二输入端A2、第一输出端B1和第二输出端B2分别位于第一边、第二边、第三边和第四边。压力感应单元12的等效电路图如图4F所示,相邻的两个连接端(第一输入端A1和第一输出端B1、第一输入端A1和第二输出端B2、第二输入端A2和第一输出端B1、以及第二输入端A2和第二输出端B2)之间通过半导体材料膜连接,等效为通过一个电阻R连接,此时将四个连接端之间等效得到四个电阻R,就相当于图4D所示的一个电桥了,检测压力的具体原理可参考对图4D所示的压力感应单元的工作的描述。其中,压力传感器的形状可为正方形。

[0048] 进一步的,在上述实施例的基础上,位于非显示区域同一侧的压力感应单元的第一输入端可电连接同一条第一连接导线,和/或第二输入端可电连接同一条第二连接导线。示例性的,参见图5A,图5A是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。该显示面板10中示例性地设置有两个压力感应单元,分别为第一压力感应单元121和第二压力感应单元122,均位于非显示区域120的同一侧。第一压力感应单元121的第一输入端A1和第二压力感应单元122的第一输入端A1电连接同一条第一连接导线101,第一压力感应单元121的第二输入端A2和第二压力感应单元122的第二输入端A2电连接同一条第二连接导线102。换句话说,第一压力感应单元121和第二压力感应单元122共用第一连接导线101和第二连接导线102;也可以是第一压力感应单元121和第二压力感应单元122只共用第一连接导线101,或者只共用第二连接导线102。如此,可以减少第一连接导线101和第二连接导线102的条数,节省第一连接导线101和/或第二连接导线102占用显示面板的边框的宽度,实现显示面板的窄边框。

[0049] 在共用第一连接导线和/或共用第二连接导线的情况下,沿垂直于衬底基板11的方向,在非显示区域120同一侧,电连接同一压力感应单元的第三连接导线和第四连接导线中的至少一个与电连接另一压力感应单元的第三连接导线和第四连接导线中的至少一个存在交叠。示例性的,继续参见图5A,第一压力感应单元121的第一输出端B1电连接的第三连接导线103和第二压力感应单元122的第一输出端B1电连接的第三连接导线103交叠,第一压力感应单元121的第二输出端B2电连接的第四连接导线104和第二压力感应单元122的第二输出端B2电连接的第四连接导线104交叠。

[0050] 在本发明实施例中,非显示区域120可以包括多级移位寄存器,每一级移位寄存器的输出端与一条扫描线电连接,扫描线用于传输移位寄存器的输出扫描信号至像素,逐行打开位于显示区的像素,像素打开后可以基于显示数据信号进行发光显示。压力感应单元12的两个输入端可以和不同级移位寄存器的输出端电连接,移位寄存器的输出端输出的扫描信号作为偏置信号提供给压力感应单元的第一输入端A1和第二输入端A2,压力感应单元12的第一输出端B1和第二输出端B2用于输出压感检测信号,输出的压感检测信号可反映外界压力值的大小。例如位于非显示区域120同一侧的各压力感应单元的第一输入端A1电连接一级移位寄存器的输出端,第二输入端A2电连接另一级移位寄存器的输出端。

[0051] 下面以压力感应单元采用图4D中形式,说明使用移位寄存器的输出的扫描信号作为偏置信号工作的过程。图5B是本发明实施例提供的一种扫描信号时序图,SS1表示一级移位寄存器的输出端输出的扫描信号,也即压力感应单元12第一输入端A1输入的信号,SS2表示另一级移位寄存器的输出端输出的扫描信号,也即压力感应单元12的第二输入端A2输入

的信号。SS1和SS2均包括低电平阶段和高电平阶段,低电平阶段输出的低电平的电压值为 v_{gl} ,高电平阶段输出的高电平的电压值为 v_{gh} 。假设压力感应单元12第一输入端A1和第二输入端A2之间输入的电压的为 U_{in} ,第三感应电阻R3、第四感应电阻R4、第五感应电阻R5和第六感应电阻R6的阻值分别为 r_3 、 r_4 、 r_5 和 r_6 ,则第一输出端B1输出的电压为 U_{out} ,则

$$[0052] \quad U_{out} = U_{in} \frac{r_3}{r_3 + r_4}$$

[0053] 参考图4D和图5B,,在未受压时,第三感应电阻R3、第四感应电阻R4、第五感应电阻R5和第六感应电阻R6的阻值没有变化。在 t_1 阶段,压力感应单元12的第一输入端A1输入低电平信号(电压值为 v_{gl}),第二输入端A2输入高电平信号(电压值为 v_{gh})。则,在此阶段,也即第一行扫描阶段,压力感应单元12的第一输出端B1输出的电压 $U_3 = (v_{gl} - v_{gh}) \cdot \frac{r_3}{r_3+r_4}$,压力感应单元12的第二输出端B2输出的电压 $U_4 = (v_{gl} - v_{gh}) \cdot \frac{r_5}{r_5+r_6}$ 。

[0054] 设 $r_3=r_4=r_5=r_6=r$,则 $U_3-U_4=(v_{gl} - v_{gh}) \cdot \frac{r_3}{r_3+r_4} - (v_{gl} - v_{gh}) \cdot \frac{r_5}{r_5+r_6} = 0$,即压力感应单元12的第一输出端B1和第二输出端B2的压差为零。在 t_2 阶段,压力感应单元12的第一输出端B1和第二输出端B2的压差也为零。

[0055] 在受到压力时,第三感应电阻R3的阻值增加 Δr ,第六感应电阻R6的阻值增加 Δr ;第四感应电阻R4的阻值减小 Δr ,第五感应电阻R5的阻值减小 Δr 。则在 t_1 阶段,压力感应单元12的第一输出端B1输出的电压

$$[0056] \quad U_3 = (v_{gl} - v_{gh}) \cdot \frac{r_3+\Delta r}{(r_3+\Delta r)+(r_4-\Delta r)} = (v_{gl} - v_{gh}) \cdot \frac{r_3+\Delta r}{r_3+r_4},$$

[0057] 压力感应单元12的第二输出端B2输出的电压

$$[0058] \quad U_4 = (v_{gl} - v_{gh}) \cdot \frac{r_5 - \Delta r}{(r_5 + \Delta r) + (r_6 - \Delta r)} = (v_{gl} - v_{gh}) \cdot \frac{r_5 - \Delta r}{r_5 + r_6}$$

[0059] 第一输出端B1和第二输出端B2的电压差为 $U_3-U_4=(v_{gl} - v_{gh}) \left(\frac{r_3+\Delta r}{r_3+r_4} - \frac{r_5-\Delta r}{r_5+r_6} \right) = (v_{gl} - v_{gh}) \frac{\Delta r}{r}$ 。即可根据第一输出端B1和第二输出端B2的电压差确定外界压力值的大小。

[0060] 也可根据 t_2 阶段的扫描信号确定压力值的大小。继续参考图4D和图5B,在 t_2 阶段,压力感应单元12的第一输入端A1输入高电平信号(电压值为 v_{gh}),第二输入端A2输入低电平信号(电压值为 v_{gl})。

[0061] 则,在此阶段,也即第二行扫描期间,压力感应单元12的第一输出端B1输出的电压 $U_5=(v_{gh} - v_{gl}) \cdot \frac{r_3+\Delta r}{(r_3+\Delta r)+(r_4-\Delta r)} = (v_{gh} - v_{gl}) \frac{r_3+\Delta r}{r_3+r_4}$,

[0062] 第二输出端B2输出的电压 $U_6=(v_{gh} - v_{gl}) \cdot \frac{r_5-\Delta r}{(r_5+\Delta r)+(r_6-\Delta r)} = (v_{gh} - v_{gl}) \cdot \frac{r_5-\Delta r}{r_5+r_6}$

[0063] 压力感应单元12的第一输出端B1和第二输出端B2的电压差为

[0064] $U5-U6=(vgh - vgl)\left(\frac{r3+\Delta r}{r3+r4} - \frac{r5-\Delta r}{r5+r6}\right) = (vgh - vgl)\frac{\Delta r}{r}$,即可根据第一输出端B1和第二输出端B2的电压差确定外界压力的大小。

[0065] 在本发明实施例中,也可根据第一输出端B1和第二输出端B2的差值在两行扫描期间的差值确定压力的大小,例如 $C_{11}-C_{12}=(U3-U4)-(U5-U6)=2(vgl - vgh)\left(\frac{r3+\Delta r}{r3+r4} - \frac{r5-\Delta r}{r5+r6}\right) = 2(vgl - vgh)\frac{\Delta r}{r}$,可以看到,在相同的外界压力下,第一输出端B1和第二输出端B2的差值在两行扫描期间的差值更大,如此压力感应单元12的灵敏度更高,可提高测试精度,减小误差。

[0066] 图5C是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图,图5D是图5C中沿a-a方向的剖面示意图,图5E是图5C中沿b-b方向的剖面示意图;参见图5C、图5D和图5E,在上述实施例的基础上,位于非显示区域120同一侧的压力感应单元包括第一压力感应单元121、第二压力感应单元122和第三压力感应单元123。

[0067] 第一压力感应单元121电连接的第三连接导线103和第四连接导线104位于第一金属层161,第二压力感应单元122电连接的第三连接导线103和第四连接导线104位于第二金属层162,第三压力感应单元123电连接的第三连接导线103和第四连接导线104位于第三金属层163。

[0068] 第一压力感应单元121电连接的第三连接导线103、第二压力感应单元122电连接的第三连接导线103以及第三压力感应单元123电连接的第三连接导线103交叠。

[0069] 第一压力感应单元121电连接的第四连接导线104、第二压力感应单元122电连接的第四连接导线104以及第三压力感应单元123电连接的第四连接导线104交叠。

[0070] 其中,第一金属层161和第二金属层162之间,第二金属层162和第三金属层163之间,以及第一金属层161和第三金属层163之间通过绝缘层隔离,例如通过第一绝缘层171和第二绝缘层172隔离。需要说明的是,图5D和图5E中只是示例性地示出了第一绝缘层171和第二绝缘层172,第一金属层161和第二金属层162之间,第二金属层162和第三金属层163之间还可设置有其他膜层。

[0071] 在第一压力感应单元121、第二压力感应单元122和第三压力感应单元123共用第一连接导线101和第二连接导线102的基础上,第一压力感应单元121、第二压力感应单元122和第三压力感应单元123的第三连接导线103和第四连接导线103位于不同的金属层,并存在交叠,可以最大限度地减少第一连接导线101、第二连接导线102、和第三连接导线103和第四连接导线104占用显示面板的边框的宽度,实现显示面板的窄边框。

[0072] 本发明实施例提供的显示面板,还可包括用于传输扫描信号的扫描线、用于传输数据信号的数据线、用于传输触控信号的触控信号线和用于存现数据信号的存储电容;第一金属层、第二金属层和第三金属层位于不同层,第一金属层、第二金属层和第三金属层中的一个与扫描线、数据线、触控信号线和存储电容的电极中的一个位于同一层。如此,可以降低显示面板上的膜层的个数,显示面板易于做薄,而且可在形成扫描线、数据线和触控信号线和存储电容的电极时,同时形成第一金属层、第二金属层和第三金属层,即形成压力感应单元的第三连接导线和第四连接导线,节省工艺步骤。

[0073] 优选的,在本发明实施例中,压力感应单元12的第一连接导线101和第二连接导线102与数据线同层设置,由于需要通过第一连接导线101和第二连接导线102向压力感应单元12提供偏置信号,而为了防止偏置信号具有较小的损耗和延迟,一般要求第一连接导线

101和第二连接导线102的阻抗做小,而显示面板上的数据线的阻抗一般较小,因此第一连接导线101和第二连接导线102可以和数据线同层设置,可以在同一道工艺步骤中采用相同的材料形成,节省工艺步骤。

[0074] 图6是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。参见图6,该显示面板10中示例性地设置有两个压力感应单元,分别为第一压力感应单元121和第二压力感应单元122,均位于非显示区域120的同一侧。第一压力感应单元121的第一输出端B1和第二压力感应单元122的第一输出端B1电连接同一条第三连接导线103,第一压力感应单元121的第二输出端B2和第二压力感应单元122的第二输出端B2电连接同一条第二连接导线102。换句话说,第一压力感应单元121和第二压力感应单元122共用一条第三连接导线103,共用一条第四连接导线104。如此,可以减少第三连接导线103和第四连接导线104的条数。也可只共用一条第三连接导线103或者只共用一条第四连接导线102。进而节省第一连接导线101和/或第二连接导线102占用显示面板的边框的宽度,实现显示面板的窄边框。

[0075] 在共用第三连接导线和/或共用第四连接导线的情况下,沿垂直于衬底基板的方向,在非显示区域同一侧,电连接同一压力感应单元的第一连接导线和第二连接导线中的至少一个与电连接另一压力感应单元的第一连接导线和第二连接中的至少一个存在交叠。示例性的,继续参见图6,第一压力感应单元121的第一输入端A1电连接的第一连接导线101和第二压力感应单元122的第一输入端A1电连接的第一连接导线101交叠,第一压力感应单元121的第二输入端A2电连接的第二连接导线102和第二压力感应单元122的第二输入端A2电连接的第二连接导线102交叠。

[0076] 在本发明实施例中,压力感应单元12的输入端A输入偏置信号,例如第一输入端A1和第二输入端A2输入偏置信号,压力感应单元12的输出端B输出压感检测信号,例如第一输出端B1和第二输出端B2配合输出压感检测信号;压力感应单元12的输入端A输入的偏置信号的频率小于等于1kHz,输入信号的为低频信号,在压力感应单元12的输入端A输入低频信号的情况下,输入线13和输出线14中的至少两条存在交叠,例如第一连接引线101、第二连接引线102、第三连接引线103和第四连接引线104中的至少两条存在交叠。走线(输入线或输出线)和走线之间的交叠电容对走线上传输的信号的影响较小,不影响压力感应单元12的正常工作,在保证可靠检测出外界压力前提下,可以降低走线占用显示面板的边框宽度,实现显示面板的窄边框设计。

[0077] 本发明实施例还提供了一种显示装置。图7是本发明实施例提供的一种显示装置的示意图。参见图7,该显示装置70包括本发明任意实施例提供的显示面板10。

[0078] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

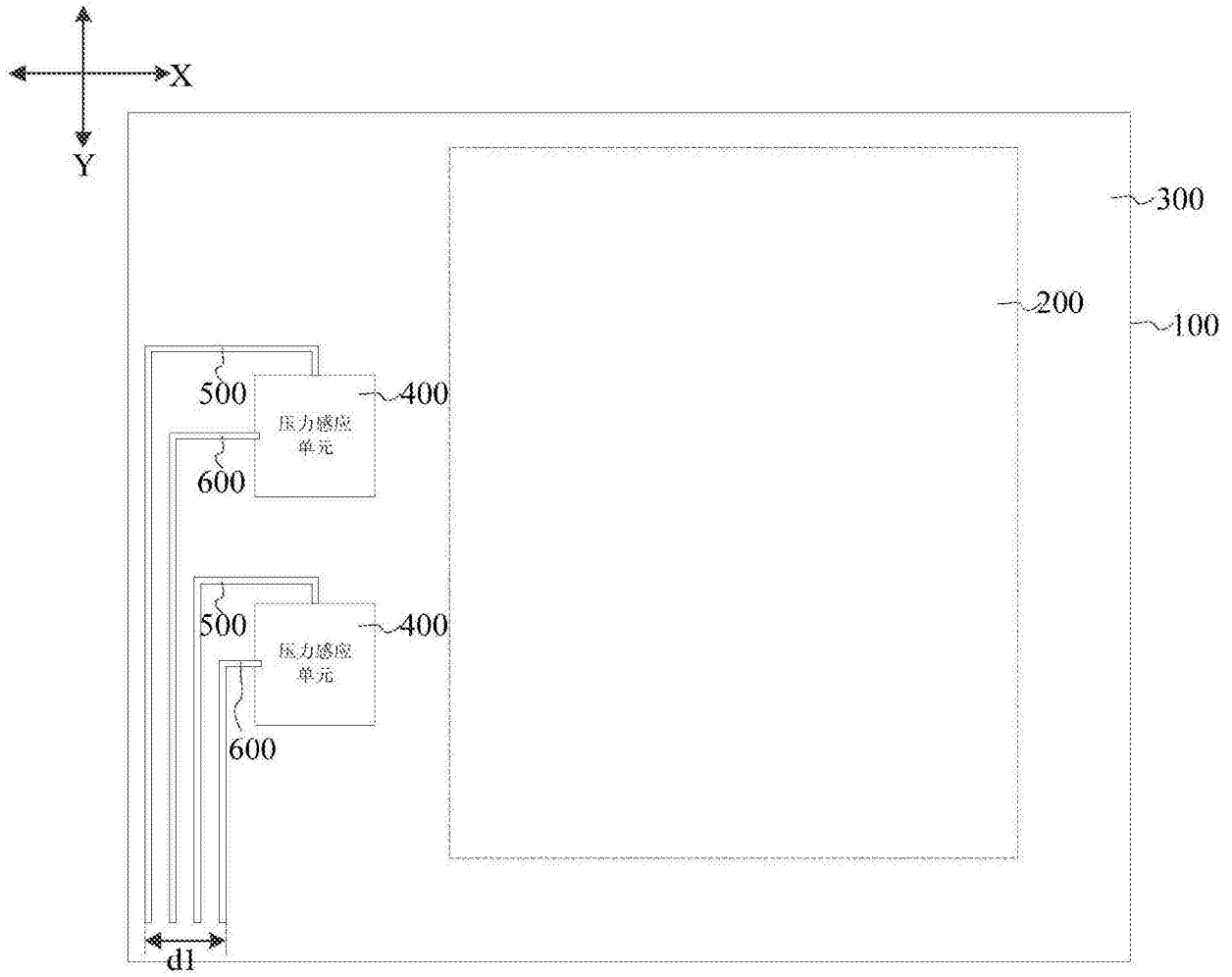


图1

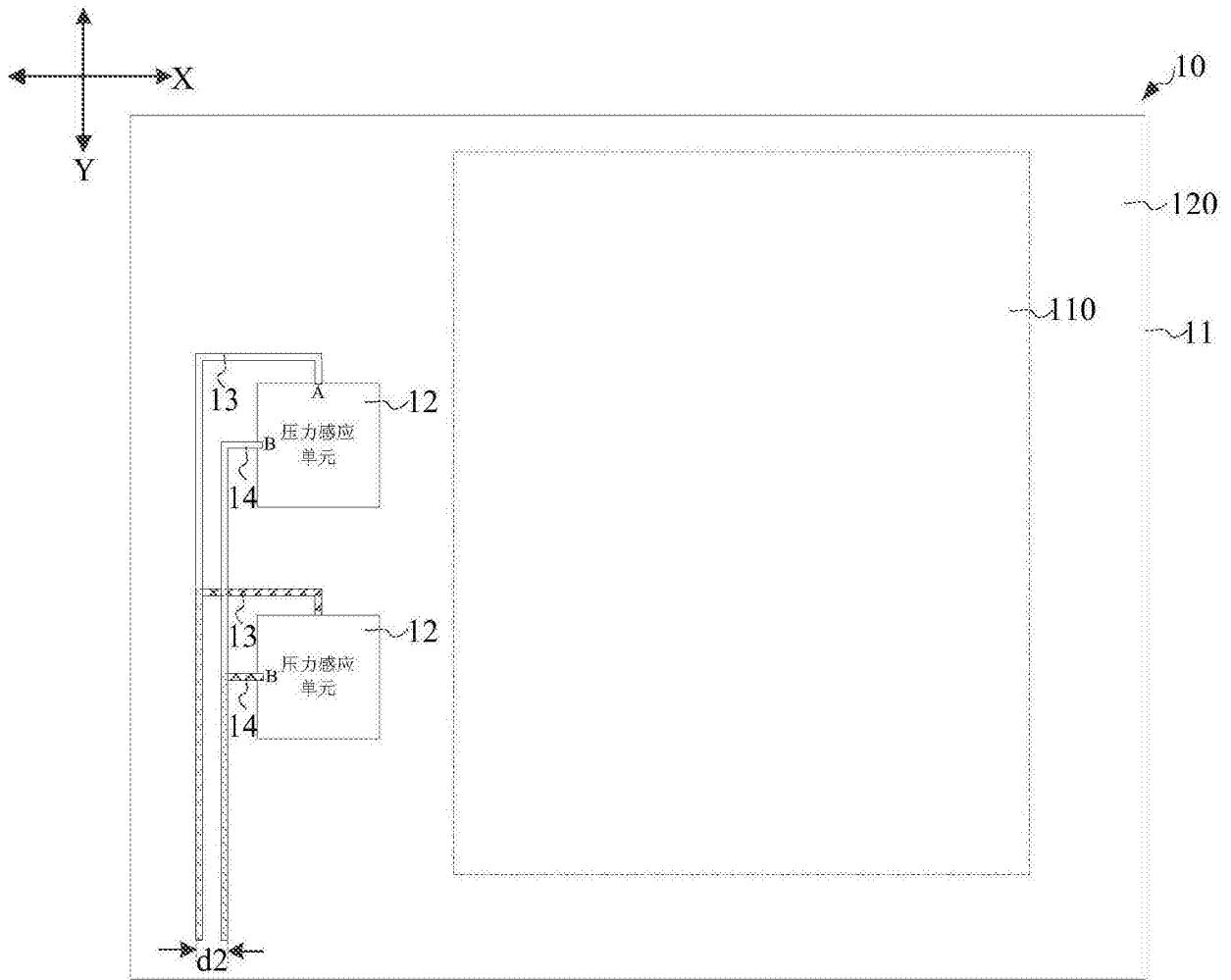


图2A

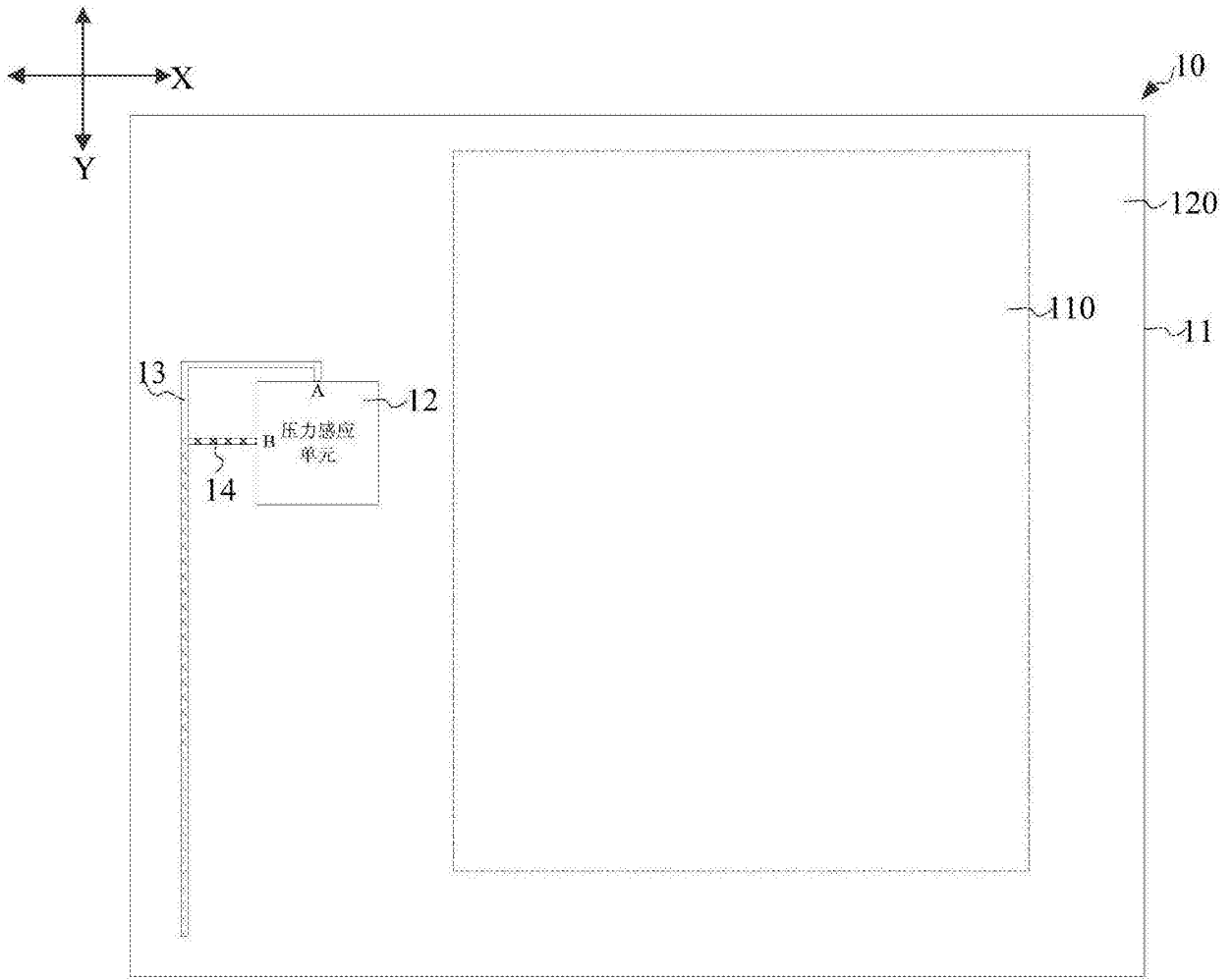


图2B

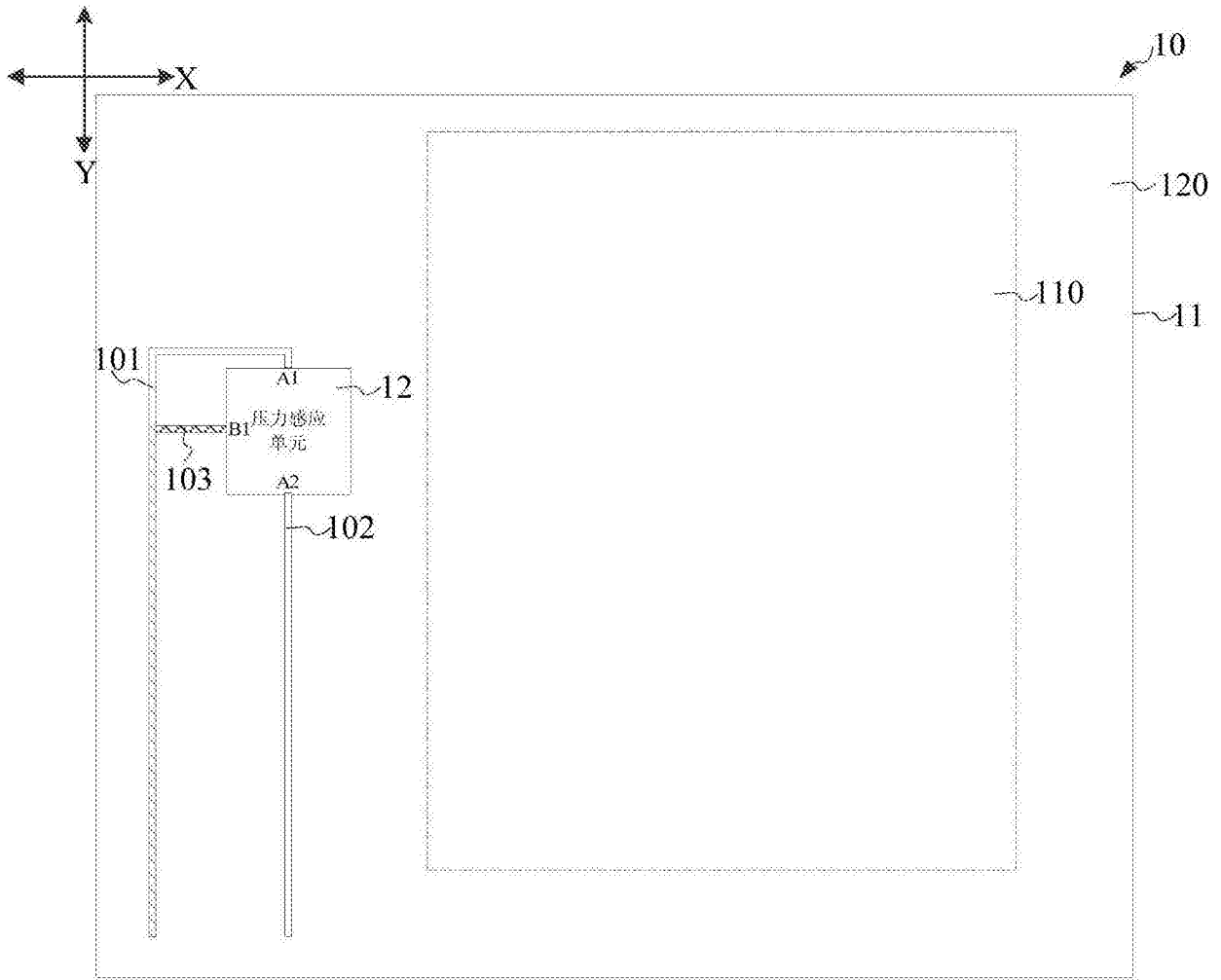


图3A

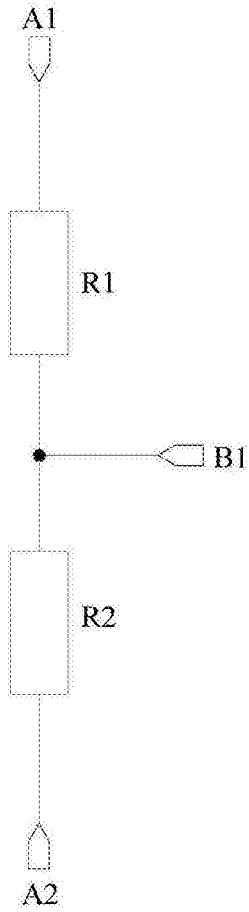


图3B

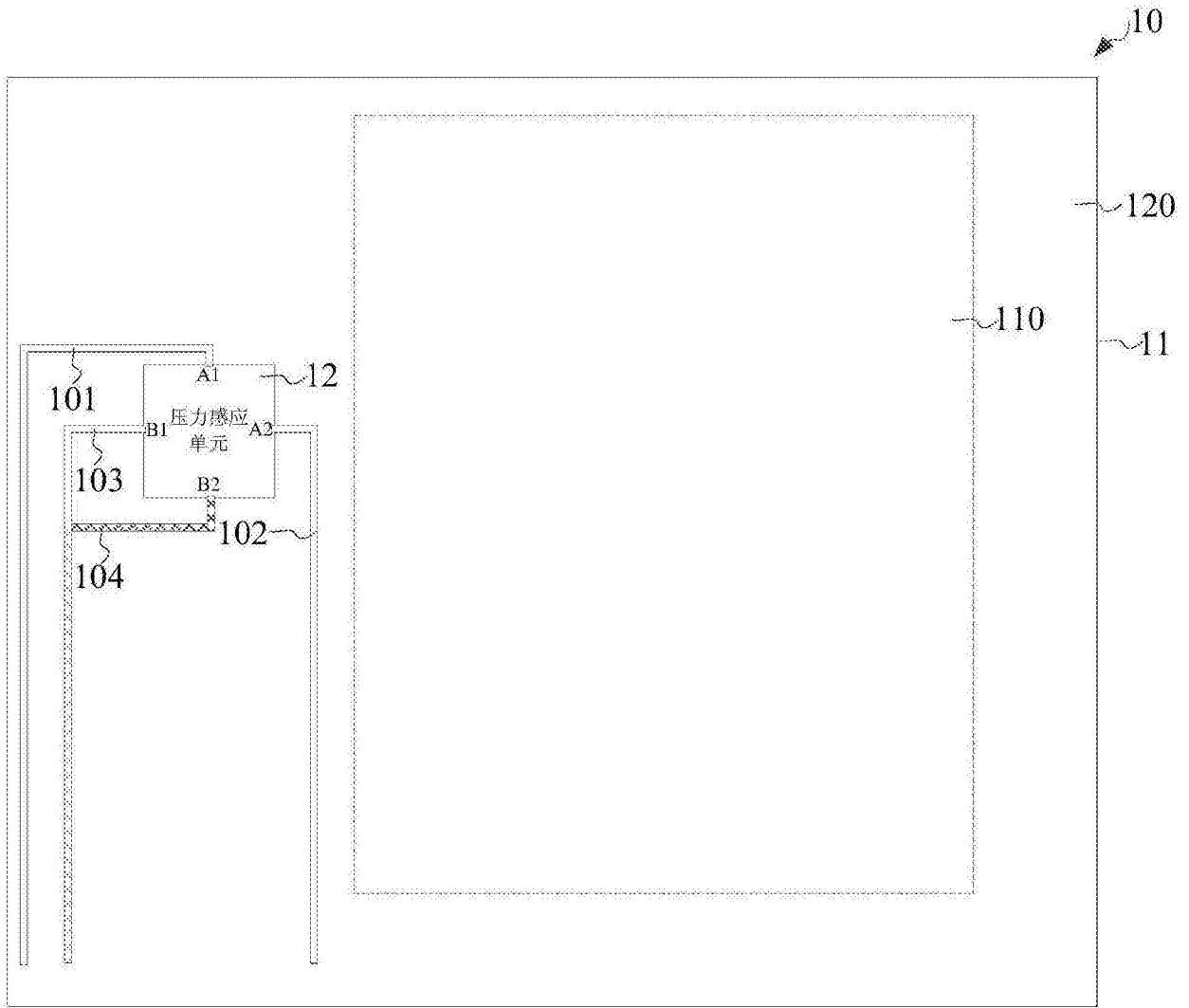


图4A

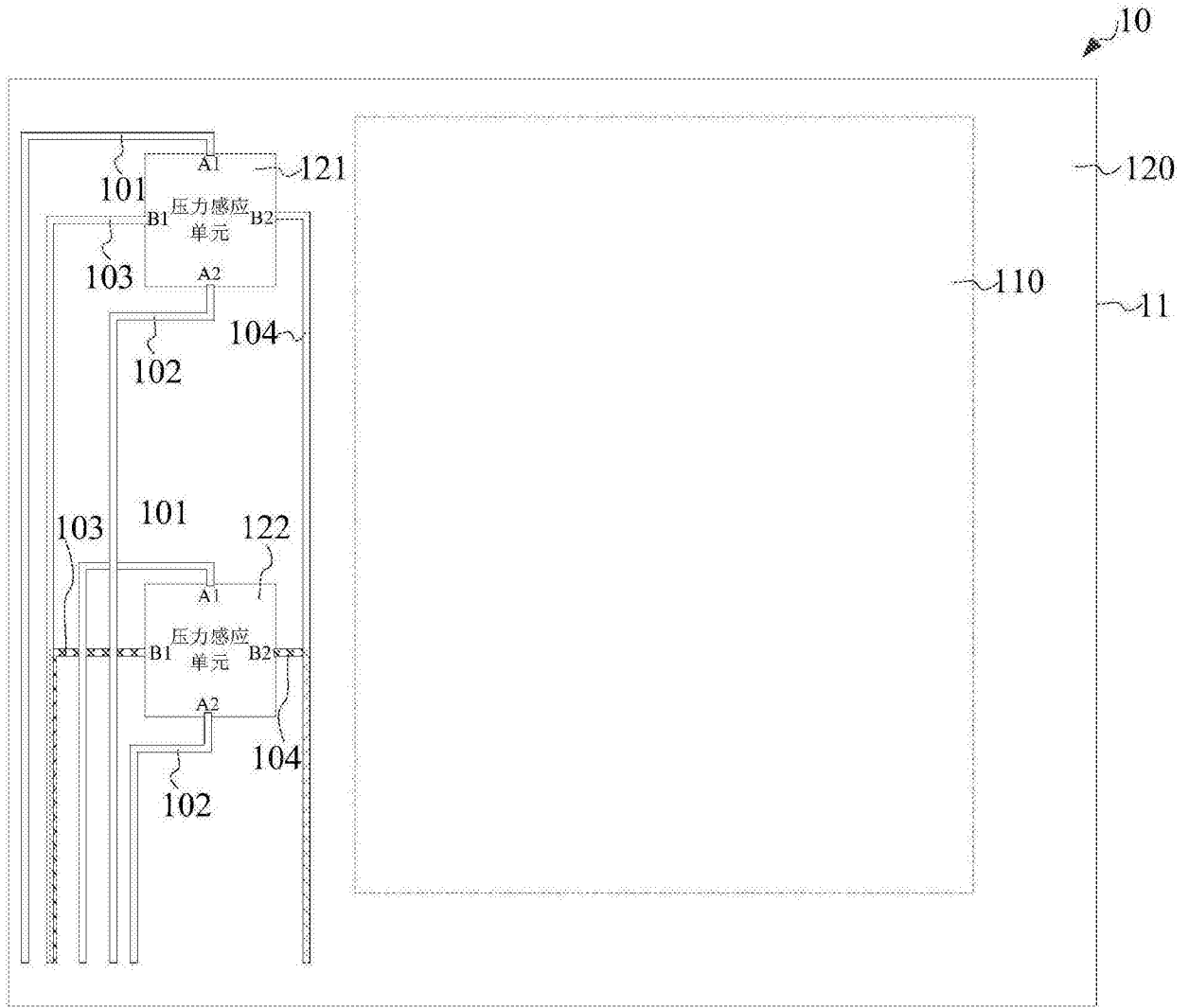


图4B

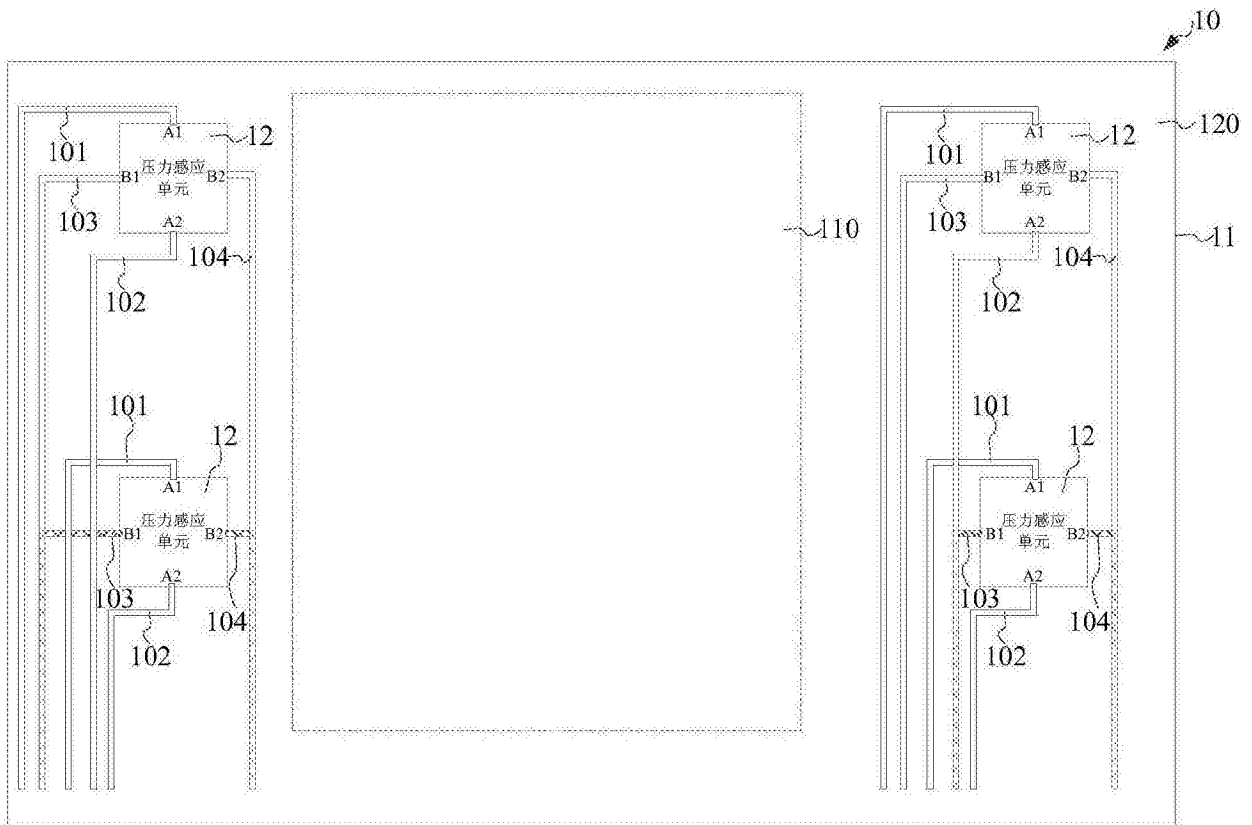


图4C

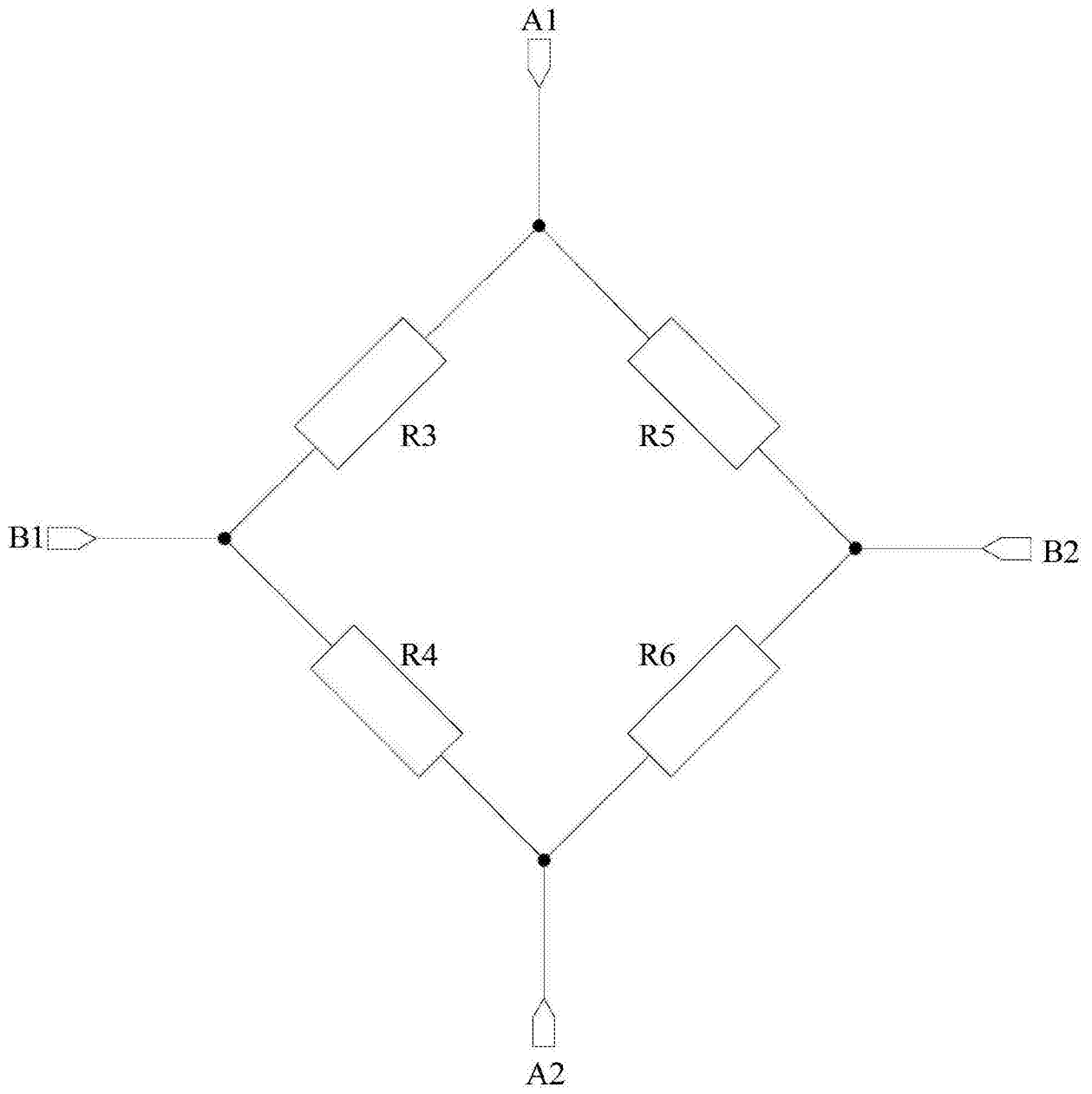


图4D

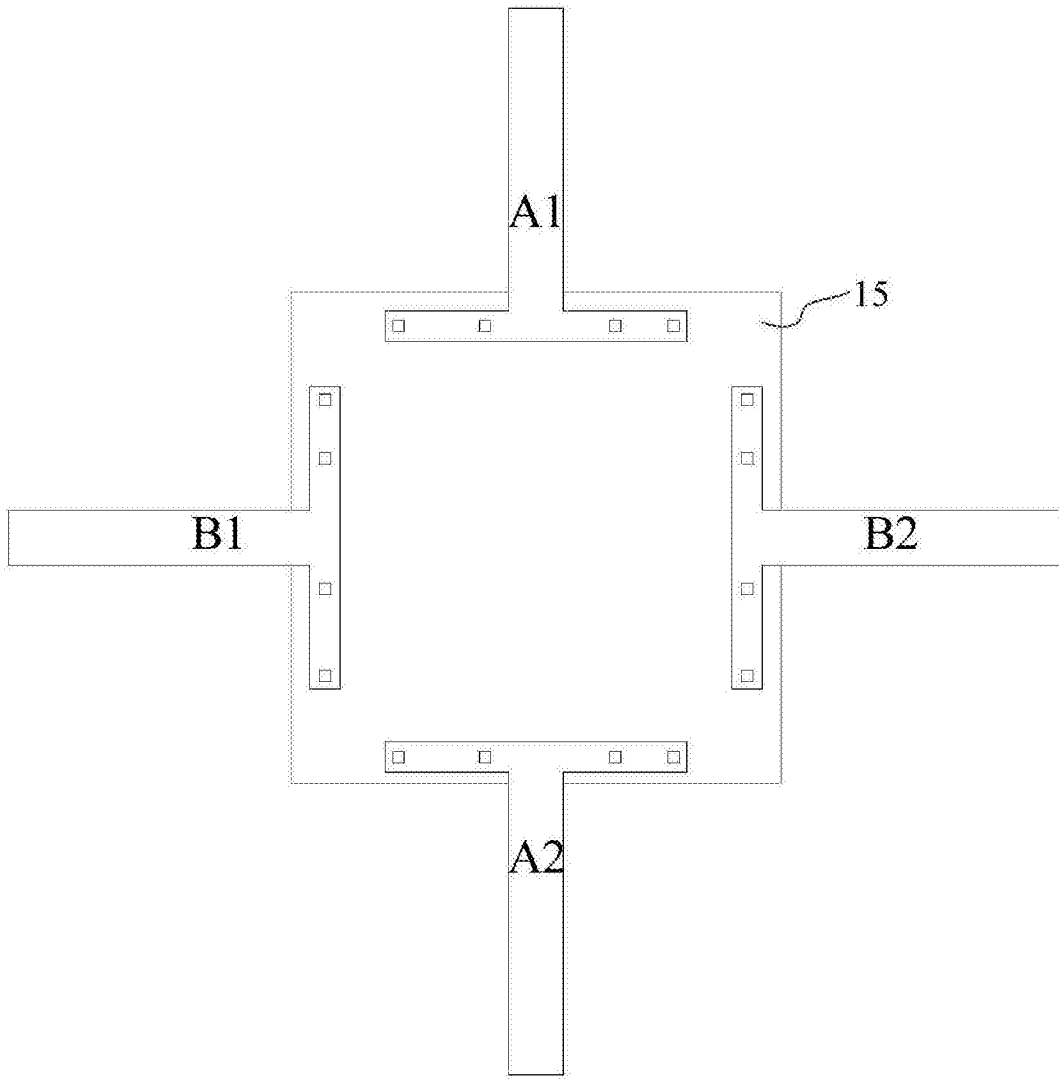


图4E

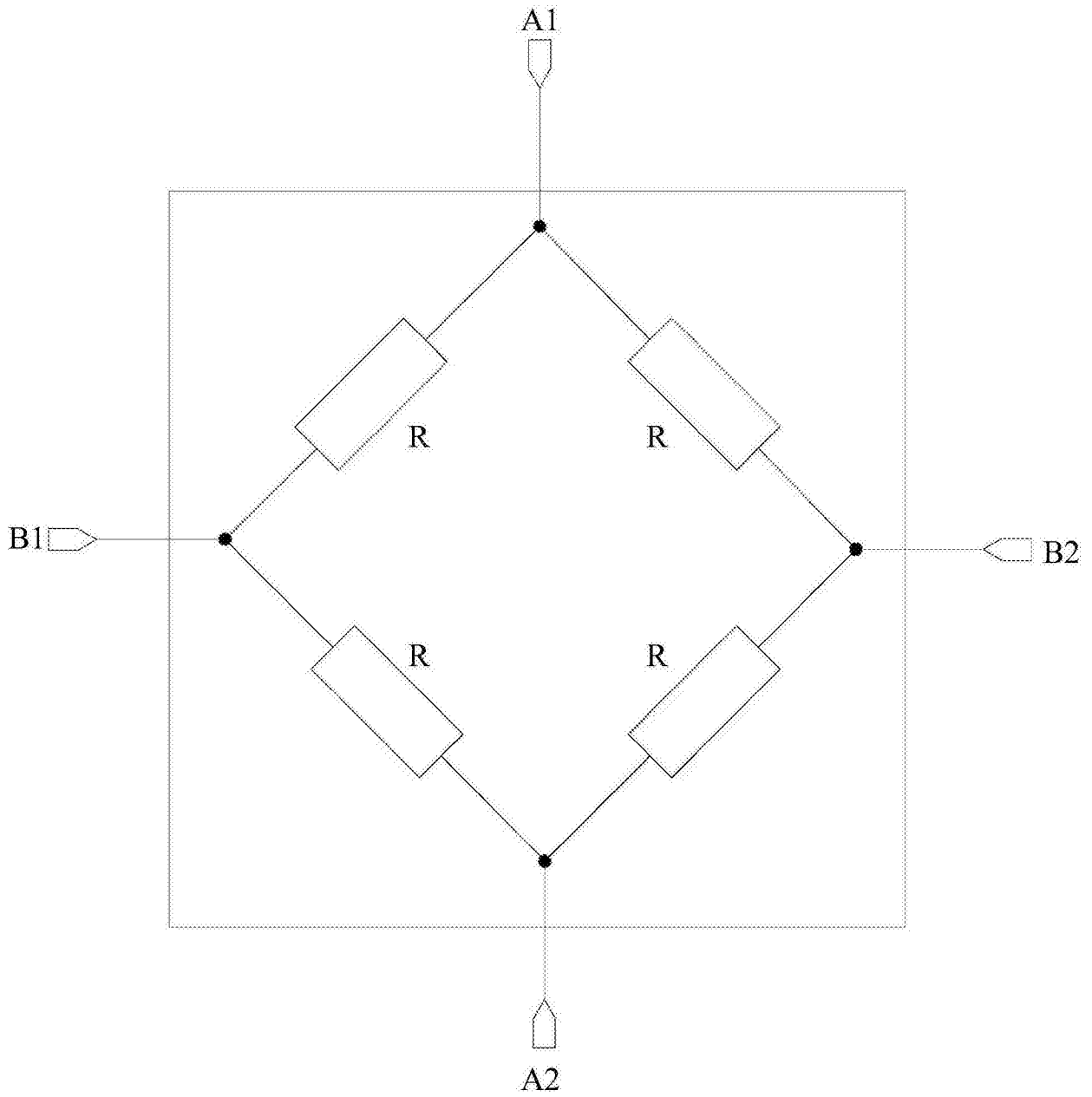


图4F

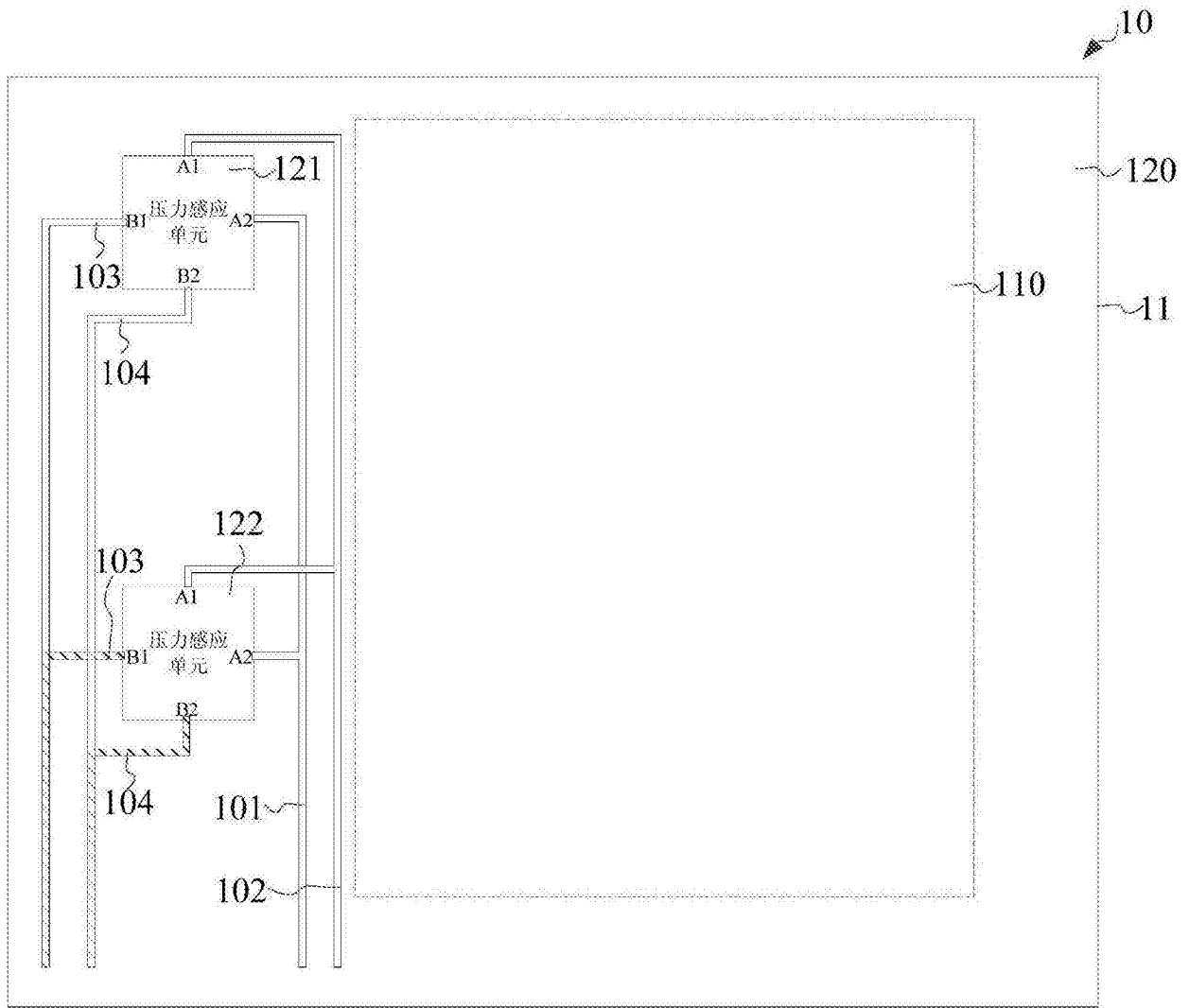


图5A

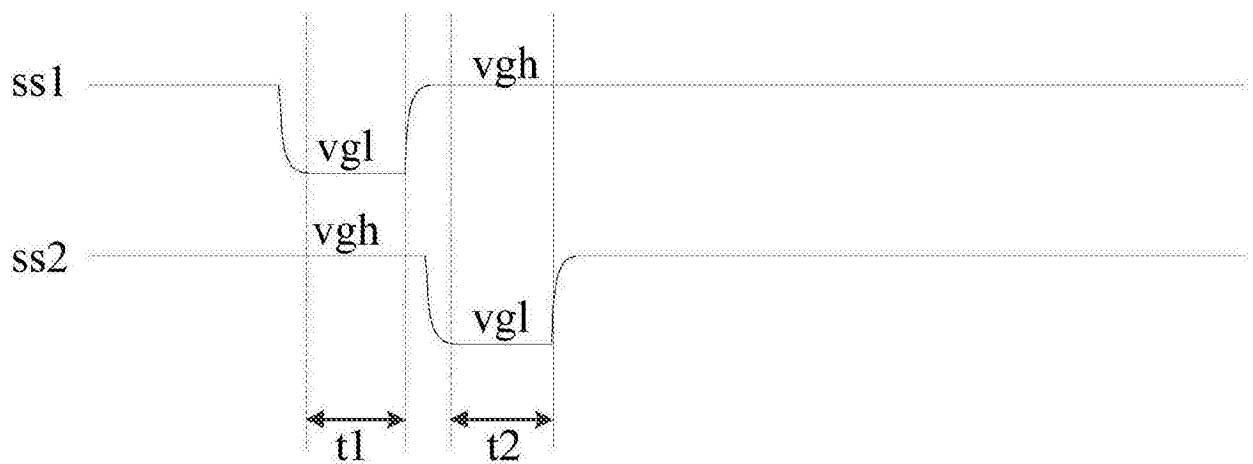


图5B

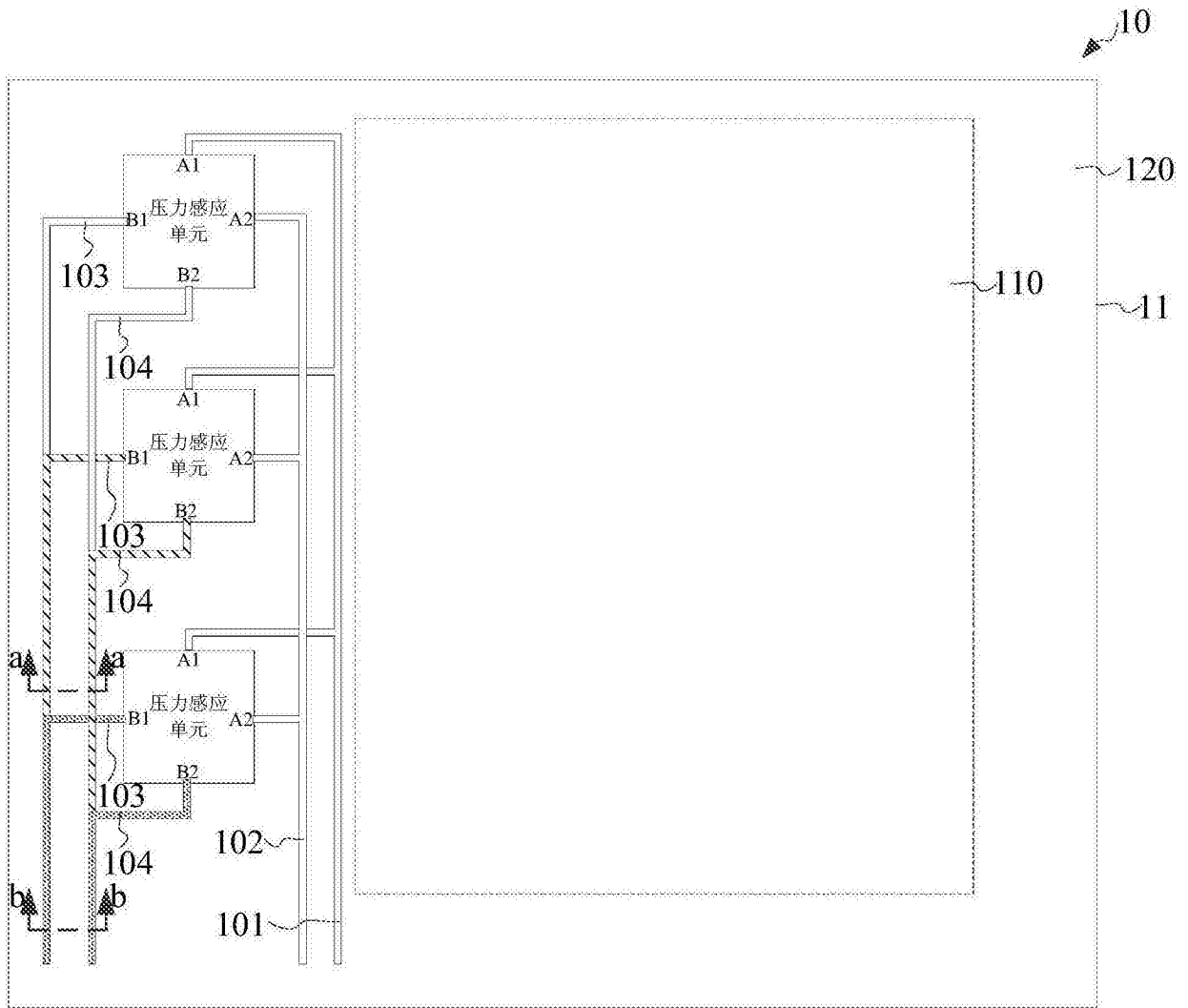


图5C

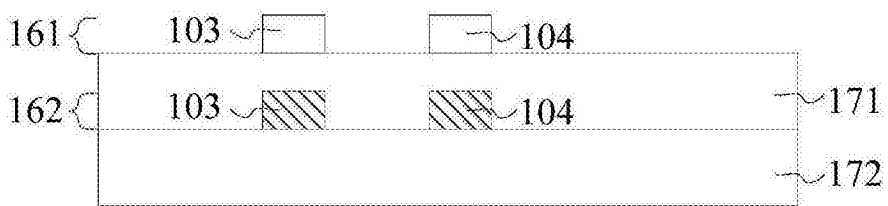


图5D

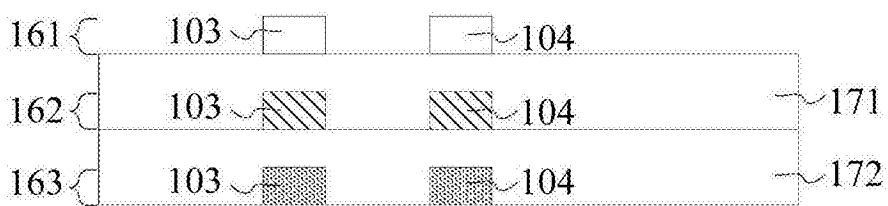


图5E

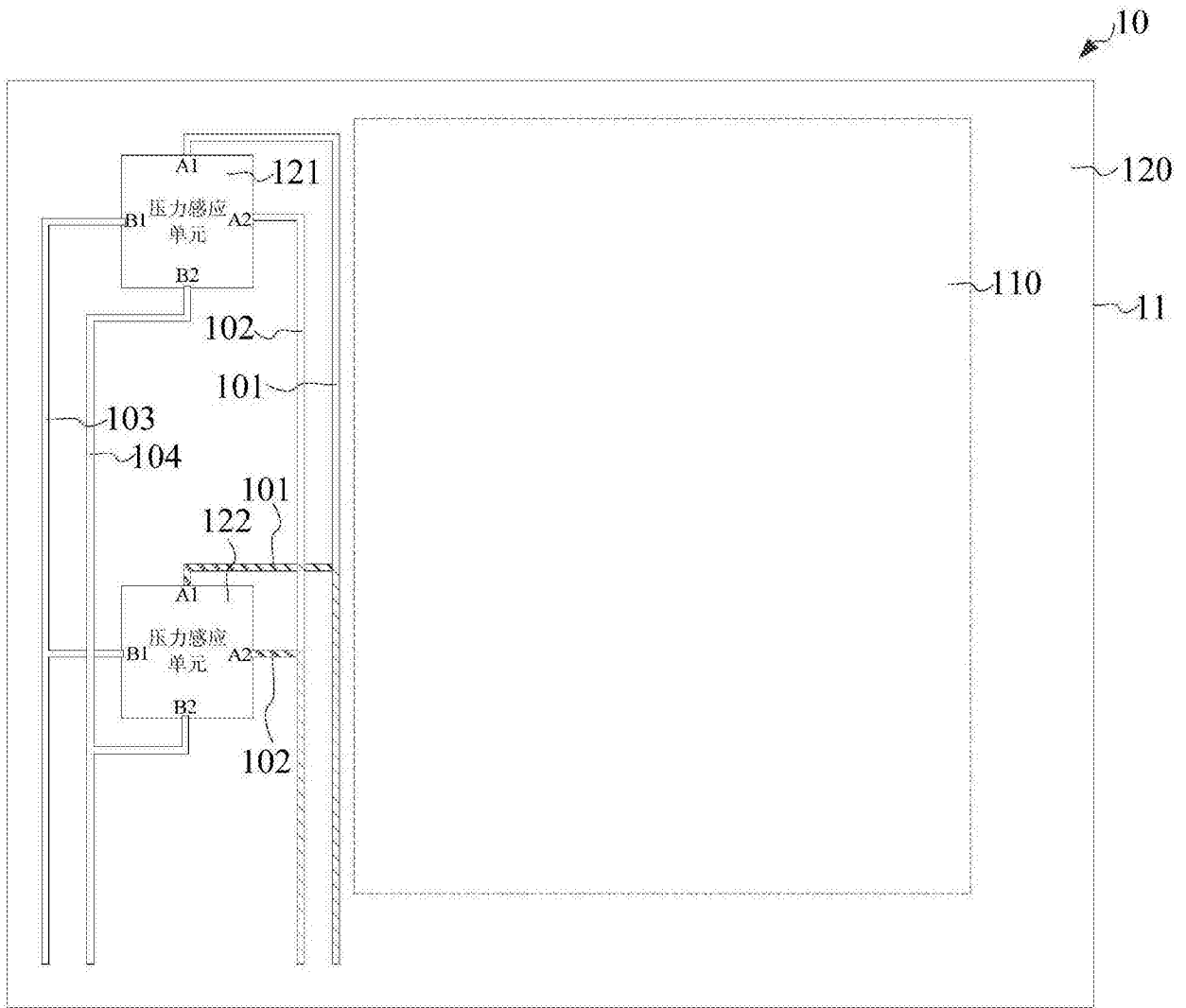


图6

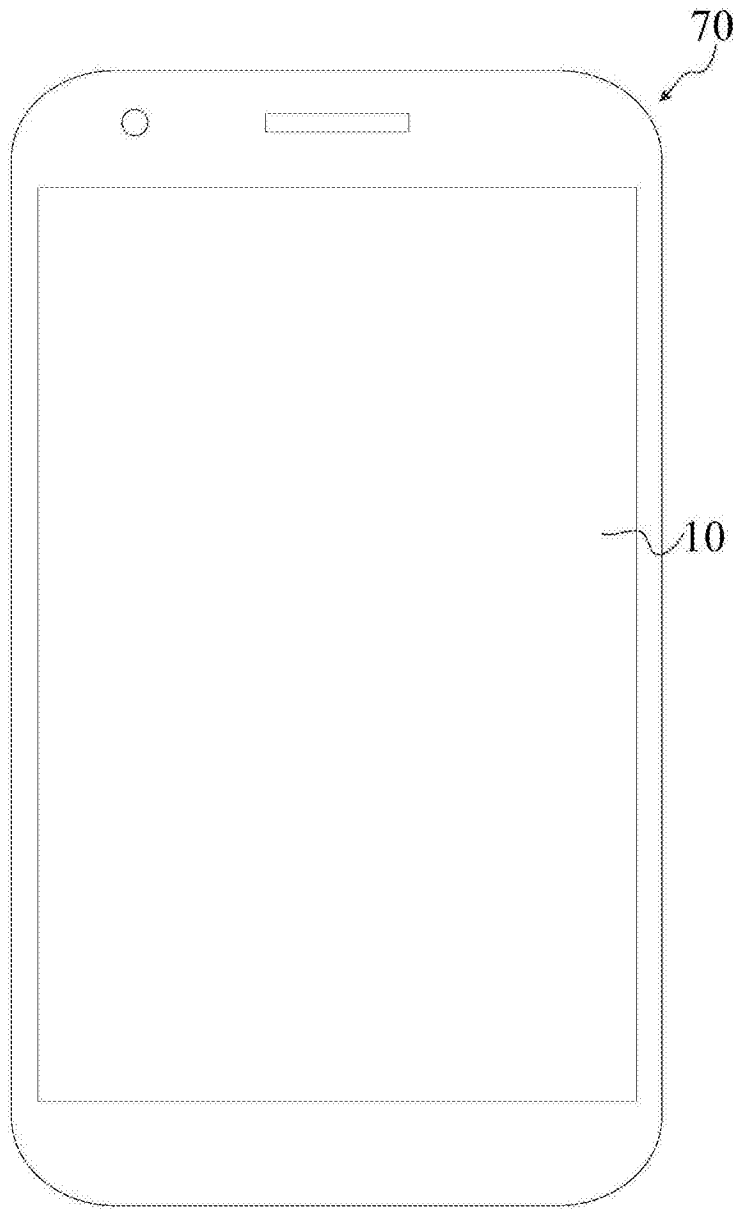


图7