



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107315505 B

(45)授权公告日 2020.10.09

(21)申请号 201710523738.X

(22)申请日 2017.06.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107315505 A

(43)申请公布日 2017.11.03

(73)专利权人 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 翟应腾 卢峰

(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)

(56)对比文件

US 2015116233 A1,2015.04.30

US 2015116233 A1,2015.04.30

CN 105975137 A,2016.09.28

CN 105630251 A,2016.06.01

CN 105807523 A,2016.07.27

CN 105373246 A,2016.03.02

CN 106648236 A,2017.05.10

审查员 张盼

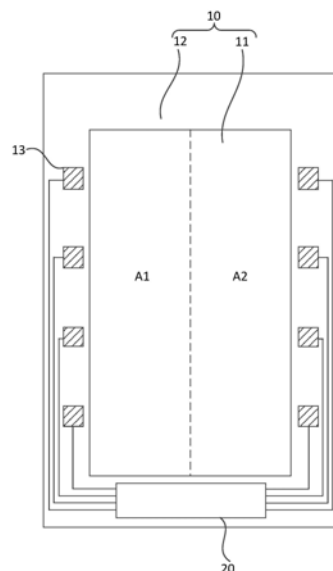
权利要求书3页 说明书9页 附图16页

(54)发明名称

显示面板、触控显示装置及触控压力检测方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种显示面板、触控显示装置及触控压力检测方法。该显示面板,包括:基板,包括显示区和围绕所述显示区的非显示区;形成在所述非显示区内的至少两个压力传感器;与所述压力传感器电连接的控制模块,用于控制各所述压力传感器的工作状态;在触控压力检测阶段,根据当前触控位置,调整各所述压力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与所述触控位置对应的所述压力传感器处于工作状态,其余所述压力传感器处于关断状态,以进行触控压力检测。本发明实施例提供的显示面板可以降低在触控压力检测时的功耗,以及减小在触控压力检测时产生的热量。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

基板,包括显示区和围绕所述显示区的非显示区;

形成在所述非显示区内的至少两个压力传感器;

与所述压力传感器电连接的控制模块,用于控制各所述压力传感器的工作状态;

在触控压力检测阶段,根据当前触控位置,调整各所述压力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与所述触控位置对应的所述压力传感器处于工作状态,其余所述压力传感器处于关断状态,以进行触控压力检测;

在触控位置检测阶段的本底噪音采集阶段内,所述压力传感器处于工作状态,在所述触控位置检测阶段除所述本底噪音采集阶段外的其他阶段,所述压力传感器处于关断状态或低电流运行状态,其中,所述本底噪音采集阶段时间长度小于或等于所述触控位置检测阶段时间长度的10%。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述控制模块包括控制芯片和至少一个控制开关;

所述控制芯片与所述控制开关电连接,所述控制开关与所述压力传感器电连接,所述控制芯片通过控制所述控制开关的导通或断开来控制所述压力传感器的工作状态。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述压力传感器呈四边形,由半导体材料制成,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;

所述压力传感器包括位于所述第一边的第一电源信号输入端和位于所述第二边的第二电源信号输入端,用于向所述压力传感器输入偏置电压信号;

所述压力传感器还包括位于所述第三边的第一感应信号测量端和位于所述第四边的第二感应信号测量端,用于从所述压力传感器输出压感检测信号。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板包括至少一条第一信号输入线和至少一条第二信号输入线;

所述控制开关包括控制端、第一电极和第二电极;

所述控制端与所述控制芯片电连接,用于控制所述控制开关的导通或断开;

所述第一电极与所述压力传感器的第一电源信号输入端电连接,所述第二电极与所述第一信号输入线电连接;或者,所述第一电极与与所述压力传感器的所述第二电源信号输入端电连接,所述第二电极与所述第二信号输入线电连接。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述控制开关包括薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括源极、漏极和栅极;

所述源极为所述控制开关的第二电极,所述漏极为所述控制开关的第一电极,所述栅极为所述控制开关的控制端。

6. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述控制开关包括控制电极;

所述控制电极在所述基板上的垂直投影与所述压力传感器在所述基板上的垂直投影至少部分重合,所述控制电极与所述压力传感器绝缘设置,且与所述控制芯片电连接。

7. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述压力传感器包括第一感应电阻、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四感应电阻的第一端与第一电源信号输入端电连接,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第一感应信号测量

端电连接,所述第四感应电阻的第二端以及所述第三感应电阻的第一端与第二感应信号测量端电连接,所述第二感应电阻的第二端以及所述第三感应电阻的第二端与第二电源信号输入端电连接;

所述第一电源信号输入端和所述第二电源信号输入端用于向所述压力传感器输入偏置电压信号;所述第一感应信号测量端和所述第二感应信号测量端用于从所述压力传感器输出压感检测信号。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,

所述压力传感器还包括第一延伸方向和第二延伸方向,所述第一延伸方向和所述第二延伸方向交叉设置,

所述第一感应电阻由第一端到第二端的延伸长度在所述第一延伸方向上的分量大于在所述第二延伸方向上的分量,所述第二感应电阻由第一端到第二端的延伸长度在第二延伸方向上的分量大于在第一延伸方向上的分量,所述第三感应电阻由第一端到第二端的延伸长度在第一延伸方向上的分量大于在第二延伸方向上的分量,所述第四感应电阻由第一端到第二端的延伸长度在第二延伸方向上的分量大于在第一延伸方向上的分量。

9. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,

所述显示面板包括至少一条第一信号输入线和至少一条第二信号输入线;

所述控制开关包括控制端、第一电极和第二电极;

所述控制端与所述控制芯片电连接,用于控制所述控制开关的导通或断开;

所述第一电极与所述压力传感器的所述第一电源信号输入端电连接,所述第二电极与所述第一信号输入线电连接;或者,所述第一电极与所述压力传感器的第二电源信号输入端电连接,所述第二电极与所述第二信号输入线电连接。

10. 根据权利要求9所述的显示面板,其特征在于,所述控制开关包括薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括源极、漏极和栅极;

所述源极为所述控制开关的第二电极,所述漏极为所述控制开关的第一电极,所述栅极为所述控制开关的控制端。

11. 根据权利要求4或9所述的显示面板,其特征在于,

位于所述显示区同一侧的各所述压力传感器的所述第一电源信号输入端均通过所述控制开关与同一根所述第一信号输入线相连;

位于所述显示区同一侧的各所述压力传感器的所述第二电源信号输入端均通过所述控制开关与同一根所述第二信号输入线相连。

12. 根据权利要求2-10中任一项所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括触控电极,所述触控电极为自容式触控电极或互容式触控电极;

所述控制芯片与所述触控电极电连接。

13. 一种触控显示装置,包括权利要求1-12中任一项所述的显示面板。

14. 一种适用于权利要求1所述的显示面板的触控压力检测方法,其特征在于,

所述显示面板包括触控位置检测阶段和触控压力检测阶段;

在所述触控位置检测阶段,获取当前触控位置;

在所述触控压力检测阶段,根据所述当前触控位置,调整各所述压力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与所述触控位置对应的所述压力传感器处于工作状态,其余

所述压力传感器处于关断状态,以进行触控压力检测;

在触控位置检测阶段的本底噪音采集阶段内,所述压力传感器处于工作状态,在所述触控位置检测阶段除所述本底噪音采集阶段外的其他阶段,所述压力传感器处于关断状态或低电流运行状态,其中,所述本底噪音采集阶段时间长度小于或等于所述触控位置检测阶段时间长度的10%。

15. 根据权利要求14所述的触控压力检测方法,其特征在于,

根据所述当前触控位置,调整各所述压力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与所述触控位置对应的所述压力传感器处于工作状态,其余所述压力传感器处于关断状态之前,包括:

将所述显示面板划分为多个子触控区,每一个所述子触控区与至少一个所述压力传感器对应设置;

根据所述当前触控位置,调整各所述压力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与所述触控位置对应的所述压力传感器处于工作状态,其余所述压力传感器处于关断状态,具体为:

根据所述当前触控位置,确定当前触控位置所属的子触控区,开启与所述子触控区对应的所述压力传感器,关闭所述显示面板上的其他所述压力传感器。

16. 根据权利要求14所述的触控压力检测方法,其特征在于,

根据所述当前触控位置,调整各所述压力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与所述触控位置对应的所述压力传感器处于工作状态,其余所述压力传感器处于关断状态,具体为:

根据所述当前触控位置,计算所述当前触控位置与各所述压力传感器的距离,开启所述当前触控位置与所述压力传感器之间的距离小于预设距离的所述压力传感器中的至少一个,关闭所述显示面板上的其他所述压力传感器。

显示面板、触控显示装置及触控压力检测方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及触控压力检测技术,尤其涉及一种显示面板、触控显示装置及触控压力检测方法。

背景技术

[0002] 目前,集成有触控电极的显示面板被广泛应用于手机、平板电脑、公共场所大厅的信息查询机等电子设备中。这样,用户只需用手指触摸该电子设备上的标识就能够实现对该电子设备的操作,消除了用户对其他输入设备(如键盘和鼠标等)的依赖,使人机交互更为简易。

[0003] 为了更好地满足用户需求,通常在显示面板中还设置有用于检测用户触摸显示面板时触控压力大小的压力传感器,以丰富触控技术的应用范围。现有的显示面板中往往设置有多个压力传感器。在触控压力检测阶段,各压力传感器同时开启,以侦测触控压力导致的应变,进而据此确定触控压力大小。在这个过程中,显示面板会消耗大量的能量,使得显示面板的功耗增加。另外,在这个过程中,会产生大量热量,这会显示面板的局部区域温度过高,甚至影响显示面板上其他功能膜层(如图像显示的功能膜层)的性能,甚至使得显示面板无法正常工作。

发明内容

[0004] 本发明提供一种显示面板、触控显示装置及触控压力检测方法,以实现降低显示面板在触控压力检测时的功耗,以及减小显示面板在触控压力检测时产生的热量。

[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] 基板,包括显示区和围绕所述显示区的非显示区;

[0007] 形成在所述非显示区内的至少两个压力传感器;

[0008] 与所述压力传感器电连接的控制模块,用于控制各所述压力传感器的工作状态;

[0009] 在触控压力检测阶段,根据当前触控位置,调整各所述压力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与所述触控位置对应的所述压力传感器处于工作状态,其余所述压力传感器处于关断状态,以进行触控压力检测。

[0010] 第二方面,本发明实施例还提供了一种触控显示装置,该触控显示装置包括本发明实施例提供的任何一种显示面板。

[0011] 第三方面,本发明实施例还提供了一种适用于本发明实施例提供的显示面板的触控压力检测方法,所述显示面板包括触控位置检测阶段和压力检测阶段;

[0012] 在所述触控位置检测阶段,获取当前触控位置;

[0013] 在所述触控压力检测阶段,根据所述当前触控位置,调整各所述压力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与所述触控位置对应的所述压力传感器处于工作状态,其余所述压力传感器处于关断状态,以进行触控压力检测。

[0014] 本发明实施例通过设置在触控压力检测阶段,根据当前触控位置,调整各所述压

力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与所述触控位置对应的所述压力传感器处于工作状态,其余所述压力传感器处于关断状态,以进行触控压力检测,解决了现有的显示面板中,触控压力检测阶段,各压力传感器同时开启,显示面板的功耗大,产生的热量过多的问题,实现了降低显示面板在触控压力检测时的功耗,以及减小显示面板在触控压力检测时产生的热量的效果。

附图说明

- [0015] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图;
- [0016] 图2为本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图;
- [0017] 图3为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0018] 图4为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0019] 图5为本发明实施例提供的一种压力传感器的结构示意图;
- [0020] 图6为图5中压力传感器的等效电路图;
- [0021] 图7为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0022] 图8为图7中虚线区域的放大图;
- [0023] 图9为本发明实施例提供的又一种显示面板的局部结构示意图;
- [0024] 图10为本发明实施例提供的又一种显示面板的局部结构示意图;
- [0025] 图11为本发明实施例提供另一种压力传感器的结构示意图;
- [0026] 图12为本发明实施例提供的又一种显示面板的局部结构示意图;
- [0027] 图13为本发明实施例提供的又一种显示面板的局部结构示意图;
- [0028] 图14为本发明实施例提供的又一种显示面板的局部结构示意图;
- [0029] 图15为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0030] 图16为本发明实施例提供的一种显示面板工作过程中压力传感器上施加的电压的波形图;
- [0031] 图17为本发明实施例提供的另一种显示面板工作过程中压力传感器上施加的电压的波形图;
- [0032] 图18为本发明实施例提供的又一种显示面板工作过程中压力传感器上施加的电压的波形图;
- [0033] 图19为本发明实施例提供的一种触控显示装置的结构示意图;
- [0034] 图20为本发明实施例提供的一种触控压力检测方法的流程图。

具体实施方式

[0035] 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。

[0036] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图。参见图1,该显示面板,包括:基板10,包括显示区11和围绕显示区11的非显示区12;形成在非显示区12内的至少两个压力传感器13;与压力传感器13电连接的控制模块20,用于控制各压力传感器13的工作状态;在触控压力检测阶段,根据当前触控位置,调整各压力传感器13的工作状态,以使满足

设定对应关系的与触控位置对应的压力传感器13处于工作状态,其余压力传感器13处于关断状态,以进行触控压力检测。

[0037] 在上述技术方案中,设定对应关系是,触控位置与压力传感器13之间的对应关系。这里设定对应关系的建立可以是任意的,也可以根据特定条件(如压力传感器性能等)建立。

[0038] 在实际中,设定对应关系可以有多种。例如,将显示面板划分为多个子触控区,每一个子触控区与至少一个压力传感器对应设置,隶属于某一子触控区的任一触控位置均与该子触控区对应的压力传感器对应。

[0039] 示例性地,参见图1,将显示面板显示区11划分为两个子触控区,分别为子触控区A1和子触控区A2,图1中虚线表示子触控区A1和子触控区A2的交界线,此时,可以设置子触控区A1左侧的各压力传感器13均与子触控区A1对应,子触控区A2右侧的各压力传感器13均与子触控区A2对应。此时,设定对应关系可以为,位于子触控区A1内的任一触控位置均与子触控区A1左侧的各压力传感器对应,位于子触控区A2内的任一触控位置均与子触控区A2右侧的各压力传感器对应。

[0040] 需要说明的是,各子触控区与压力传感器的对应关系可以是任意的。具体的,图2为本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。图2中虚线表示相邻两个子触控区的交界线。参见图2,该显示面板的显示区11划分为6个子触控区,分别为子触控区B1、子触控区B2、子触控区B3、子触控区B4、子触控区B5和子触控区B6。在该显示面板的非显示区12内共设置8个压力传感器,分别为压力传感器13a、压力传感器13b、压力传感器13c、压力传感器13d、压力传感器13e、压力传感器13f、压力传感器13g以及压力传感器13h。其中子触控区B4可以仅与压力传感器13f对应,也可以同时与压力传感器13f和压力传感器13g对应。类似地,子触控区B5可以同时与压力传感器13c和压力传感器13d对应,也可以只与压力传感器13c对应,还可以同时与压力传感器13d和压力传感器13a对应。另外,同一压传感器可以仅与一个子触控区对应,也可以与两个或两个以上的子触控区同时对应。例如压力传感器13c,可以仅与子触控区B5对应,可以同时与子触控区B5和子触控区B3对应。

[0041] 在上述技术方案的基础上,在进行触控压力检测时,可选地,获取当前触控位置,确定当前触控位置所属的子触控区,开启与该子触控区对应的压力传感器,关闭显示面板上的其他压力传感器,以进行触控压力检测。

[0042] 可选地,设定对应关系还可以为:任一触控位置与以该触控位置为圆心,以设定距离为半径的区域内的所有压力传感器均对应。图3为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参见图3,该当触控位置为点C时,以点C为圆心,以设定距离为半径r的区域为圆形虚线区域,在该圆形虚线区域内,包括两个压力传感器,分别为压力传感器13b和压力传感器13c。该触控位置(点C)与压力传感器13b和压力传感器13c对应。

[0043] 在触控压力检测阶段,根据当前触控位置,计算当前触控位置与各压力传感器的距离,开启当前触控位置与压力传感器之间的距离小于预设距离的压力传感器中的至少一个,关闭显示面板上的其他压力传感器。

[0044] 需要说明的是,研究表明,在为压力传感器输入相同的偏置电压的前提下,触控位置越靠近压力传感器,压力传感器所检测到的压感检测信号越大,因此在建立设定对应关系时,尽可能地将触控位置与压力传感器之间的距离作为一个重要因素进行考虑。

[0045] 在上述技术方案中,通过设置在触控压力检测阶段,根据当前触控位置,调整各压力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与触控位置对应的压力传感器处于工作状态,其余压力传感器处于关断状态,以进行触控压力检测,使得在触控压力检测阶段,仅开启部分压力传感器,而不是将所有压力传感器全部开启,解决了现有的显示面板中,触控压力检测阶段,各压力传感器同时开启,显示面板的功耗大,产生的热量过多的问题,实现了降低显示面板在触控压力检测时的功耗,以及减小显示面板在触控压力检测时产生的热量的效果,避免了由于显示面板的局部区域温度过高,影响显示面板上其他功能膜层(如图像显示的功能膜层)的性能,甚至使得显示面板无法正常工作的不良现象出现。

[0046] 图4为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参见图4,该显示面板中控制模块20包括控制芯片21和至少一个控制开关22;控制芯片21与控制开关22电连接,控制开关22与压力传感器13电连接,控制芯片21通过控制控制开关22的导通或断开来控制压力传感器13的工作状态。这样可以进一步增强各个压力传感器13的独立性,使得各个压力传感器13间互不影响,有利于对各个压力传感器13的工作状态进行调整。

[0047] 图5为本发明实施例提供的一种压力传感器的结构示意图。参见图5,该压力传感器13呈四边形,由半导体材料制成,包括相对设置的第一边131和第二边132,以及相对设置的第三边133和第四边134;压力传感器13包括位于第一边131的第一电源信号输入端Vin1和位于第二边132的第二电源信号输入端Vin2,用于向压力传感器13输入偏置电压信号;压力传感器13还包括位于第三边133的第一感应信号测量端Vout1和位于第四边134的第二感应信号测量端Vout2,用于从压力传感器13输出压感检测信号。

[0048] 图6为图5中压力传感器的等效电路图。参见图5和图6,该压力传感器13可以等效为一个惠斯通电桥,该惠斯通电桥包括四个等效电阻,分别为等效电阻Ra、等效电阻Rb、等效电阻Rc和等效电阻Rd,其中第二电源信号输入端Vin2和第一感应信号测量端Vout1之间的区域为等效电阻Ra,第二电源信号输入端Vin2和第二感应信号测量端Vout2之间的区域为等效电阻Rb,第一电源信号输入端Vin1和第一感应信号测量端Vout1之间的区域为等效电阻Rd,第一电源信号输入端Vin1和第二感应信号测量端Vout2之间的区域为等效电阻Rc。当向第一电源信号输入端Vin1和第二电源信号输入端Vin2输入偏置电压信号时,惠斯通电桥中各支路均有电流通过。此时,按压显示面板时,压力传感器13因受到来自显示面板上与其对应位置处剪切力的作用,其内部等效电阻Ra、等效电阻Rb、等效电阻Rc和/或等效电阻Rd中至少一个的阻抗均发生变化,从而使得压力传感器13的第一感应信号测量端Vout1和第二感应信号测量端Vout2输出的压感检测信号之差与无按压时压力传感器13的第一感应信号测量端Vout1和第二感应信号测量端Vout2输出的压感检测信号之差不同,据此,可以确定触控压力的大小。

[0049] 图7为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。图8为图7中虚线区域的放大图。参见图7和图8,该显示面板包括至少一条第一信号输入线1311和至少一条第二信号输入线1312;控制开关22包括控制端221、第一电极222和第二电极223;控制端221与控制芯片21电连接,用于控制控制开关22的导通或断开;第一电极222与压力传感器13的第一电源信号输入端Vin1电连接,第二电极223与第一信号输入线1311电连接;或者,第一电极222与压力传感器13的第二电源信号输入端Vin2电连接,第二电极223与第二信号输入线1312电连接。这样设置的好处是,可以根据当前触控位置与压力传感器13的对应关系,有针

对性地控制各压力传感器13的工作状态,以使在触控压力检测阶段,显示面板上只有部分压力传感器13处于开启状态,达到降低功耗,减少散热的目的。

[0050] 具体地,可以用作控制开关的结构可以有多种。图9为本发明实施例提供的又一种显示面板的局部结构示意图。在图9中示例性地给出了一种可以用作控制开关的结构。参见图9,控制开关22包括薄膜晶体管,薄膜晶体管包括源极、漏极和栅极;源极为控制开关22的第二电极223,漏极为控制开关22的第一电极222,栅极为控制开关22的控制端221。将薄膜晶体管用作控制开关的好处是,结构简单,制作薄膜晶体管需要占据的非显示区的面积小,与窄边框化的发展趋势相一致。另外显示面板中往往包括多个用于控制各个像素单元工作状态的薄膜晶体管,以及集成于移位寄存器中用于生成扫描信号的薄膜晶体管。可选地,用作控制开关的薄膜晶体管与用于控制各个像素单元工作状态的薄膜晶体管或用于生成扫描信号的薄膜晶体管一起制作,这样可以节省制程,简化制作工艺,降低生产成本。

[0051] 图10为本发明实施例提供的又一种显示面板的局部结构示意图。与图8和图9提供的显示面板不同的是,在图10中控制开关22包括控制电极224。参见图10,该控制电极224在基板10上的垂直投影与压力传感器13在基板10上的垂直投影至少部分重合,控制电极224与压力传感器13绝缘设置,且与控制芯片21电连接。此时控制电极224相当于薄膜晶体管的栅极,压力传感器13上与控制电极224在压力传感器13上的垂直投影重合的区域相当于薄膜晶体管的沟道区,当控制电极224上的电压增大到一定程度,会使沟道区导通,压力传感器13处于正常工作状态;否则,压力传感器13处于关闭状态。由于用作控制开关22的控制电极224在基板10上的垂直投影与压力传感器13在基板10上的垂直投影至少部分重合,沿垂直于显示面板的方向观察,控制电极224与压力传感器13重合,不挤占非显示区12的面积,这与窄边框化的发展方向一致。

[0052] 图11为本发明实施例提供另一种压力传感器的结构示意图。参见图11,该压力传感器包括第一感应电阻R1、第二感应电阻R2、第三感应电阻R3和第四感应电阻R4;第一感应电阻R1的第一端a以及第四感应电阻R4的第一端a'与第一电源信号输入端Vin1电连接,第一感应电阻R1的第二端b以及第二感应电阻R2的第一端b'与第一感应信号测量端Vout1电连接,第四感应电阻R4的第二端d以及第三感应电阻R3的第一端d'与第二感应信号测量端Vout2电连接,第二感应电阻R2的第二端c以及第三感应电阻R3的第二端c'与第二电源信号输入端Vin2电连接;第一电源信号输入端Vin1和第二电源信号输入端Vin2用于向压力传感器输入偏置电压信号;第一感应信号测量端Vout1和第二感应信号测量端Vout2用于从压力传感器输出压感检测信号。

[0053] 继续参见图11,第一感应电阻R1、第二感应电阻R2、第三感应电阻R3和第四感应电阻R4构成惠斯通电桥结构。当向第一电源信号输入端Vin1和第二电源信号输入端Vin2输入偏置电压信号时,惠斯通电桥中各支路均有电流通过。此时,按压显示面板时,压力传感器13因受到来自显示面板上与其对应位置处剪切力的作用,其内部各电阻(包括第一感应电阻R1、第二感应电阻R2、第三感应电阻R3和第四感应电阻R4)的电阻阻值发生变化,从而使得压力传感器13的第一感应信号测量端Vout1和第二感应信号测量端Vout2的输出电信号之差与无按压时压力传感器13的第一感应信号测量端Vout1和第二感应信号测量端Vout2的输出电信号之差不同,据此,可以确定触控压力的大小。

[0054] 需要说明的是,由于将惠斯通电桥设置于显示面板上,当对显示面板施加压力时,

显示面板发生形变,则设置在该显示面板上的第一感应电阻R1、第二感应电阻R2、第三感应电阻R3和第四感应电阻R4均会发生形变,为了能够起到检测触控压力的大小的作用,需要要求第一感应电阻R1、第二感应电阻R2、第三感应电阻R3和第四感应电阻R4所感受的形变不同。

[0055] 可选地,参见图11,该压力传感器还可以包括第一延伸方向100和第二延伸方向200,第一延伸方向100和第二延伸方向200交叉设置,第一感应电阻R1由第一端a到第二端b的延伸长度在第一延伸方向100上的分量大于在第二延伸方向200上的分量,第二感应电阻R2由第一端b'到第二端c的延伸长度在第二延伸方向200上的分量大于在第一延伸方向100上的分量,第三感应电阻R3由第一端d'到第二端c'的延伸长度在第一延伸方向100上的分量大于在第二延伸方向200上的分量,第四感应电阻R4由第一端a'到第二端d的延伸长度在第二延伸方向200上的分量大于在第一延伸方向100上的分量。

[0056] 这样设置可以使得第一感应电阻R1和第三感应电阻R3感应第一延伸方向100的应变,第二感应电阻R2和第四感应电阻R4感应第二延伸方向200的应变。由于第一感应电阻R1感应应变的方向与第二感应电阻R2感应应变的方向不同,第四感应电阻R4感应应变的方向与第三感应电阻R3感应应变的方向不同,可以将第一感应电阻R1、第二感应电阻R2,以及第三感应电阻R3和第四感应电阻R4分布在空间同一处或者距离相近的位置,从而使得第一感应电阻R1和第二感应电阻R2,以及第三感应电阻R3和第四感应电阻R4有同步温度变化,消除温度差异的影响,提高了压力感应精度。

[0057] 图12为本发明实施例提供的又一种显示面板的局部结构示意图。参见图12,该显示面板包括至少一条第一信号输入线1311和至少一条第二信号输入线1312;控制开关22包括控制端221、第一电极222和第二电极223;控制端221与控制芯片21电连接,用于控制控制开关22的导通或断开;第一电极222与压力传感器13的第一电源信号输入端Vin1电连接,第二电极223与第一信号输入线1311电连接;或者,第一电极222与压力传感器13的第二电源信号输入端Vin2电连接,第二电极223与第二信号输入线1312电连接。这样设置的好处是,可以根据当前触控位置与压力传感器13的对应关系,有针对性地控制各压力传感器13的工作状态,以使在触控压力检测阶段,显示面板工作处于较低功耗状态。

[0058] 具体地,可以用作控制开关的结构可以有多种。图13为本发明实施例提供的又一种显示面板的局部结构示意图。可选地,如图13所示,控制开关22包括薄膜晶体管,薄膜晶体管包括源极、漏极和栅极;源极为控制开关22的第二电极223,漏极为控制开关22的第一电极222,栅极为控制开关22的控制端221。将薄膜晶体管用作控制开关的好处是,结构简单,制作薄膜晶体管需要占据的非显示区12的面积小,与窄边框化的发展趋势相一致。另外显示面板中往往包括多个用于控制各个像素单元工作状态的薄膜晶体管,以及集成于移位寄存器中用于生成扫描信号的薄膜晶体管。可选地,用作控制开关的薄膜晶体管与用于控制各个像素单元工作状态的薄膜晶体管或用于生成扫描信号的薄膜晶体管一起制作,节省制程,简化制作工艺,降低生产成本。

[0059] 图14为本发明实施例提供的又一种显示面板的局部结构示意图。参见图14,在上述技术方案的基础上,可选地,位于显示区11同一侧的各压力传感器13的第一电源信号输入端Vin1均通过控制开关22与同一根第一信号输入线1311相连;位于显示区11同一侧的各压力传感器13的第二电源信号输入端Vin2均通过控制开关22与同一根第二信号输入线

1312相连。这样设置的好处是,不需要分别为每一个压力传感器13配置一根第一信号输入线1311和一根第二信号输入线1312,只需在显示区11同一侧设置一根第一信号输入线1311和第二信号输入线1312就可以满足该侧所有压力传感器13输入偏置电压的需求,可以有效缩减第一信号输入线1311和第二信号输入线1312的布线数目,不会过多地占用非显示区的布线空间,与窄边框化的发展趋势相一致。

[0060] 需要说明的是,在上述各技术方案中,当前触控位置是指用户当前按压显示面板时的按压位置。当前触控位置的获取方法有多种,例如可以根据显示面板上触控电极的检测结果计算得到,也可以根据其他硬件或软件程序获得。此处不作限制。

[0061] 图15为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参见图15该显示面板还包括触控电极30,触控电极30可以为自容式触控电极或互容式触控电极;控制芯片21与触控电极30电连接。

[0062] 示例性地,若触控电极30为自容式触控电极,可选地,如图15所示,触控面板上设置有多个自容式触控电极30,该触控电极30为块状电极,每一个触控电极30对应于一个确定的坐标位置,并且这些触控电极30分别与地构成电容。当手指触摸该显示面板时,手指的电容将会叠加到其触摸的触控电极30上,使其所触摸的触控电极30的对地电容发生变化。由于各触控电极30的信号的变化反应触控电极30对地电容的变化。通过检测各个触控电极30的信号变化情况,确定具体哪个触控电极30的信号发生变化,进而可以根据信号发生变化的触控电极30对应的坐标值,确定手指的触摸位置。

[0063] 图16为本发明实施例提供的一种显示面板工作过程中压力传感器上施加的电压的波形图。参见图16,在具体使用时,显示面板包括触控位置检测阶段T1和触控压力检测阶段T2;在触控位置检测阶段T1,压力传感器处于关断状态,压力传感器上输入的电压信号为0,触控电极进行触控位置检测,以确定当前触控位置;在触控压力检测阶段T2,根据当前触控位置,调整各压力传感器的工作状态,以使满足设定对应关系的与触控位置对应的压力传感器处于工作状态(其上输入的偏置电压信号为 V_1),其余压力传感器处于关断状态(其上输入的电压信号为0),以进行触控压力检测。

[0064] 上述技术方案中,通过在显示面板上设置触控电极,并将控制芯片与触控电极电连接,可以使控制芯片根据触控面板上触控电极的检测结果计算得到触控位置,进而根据触控位置,使满足设定对应关系的与触控位置对应的压力传感器处于工作状态,其余压力传感器处于关断状态,达到降低显示面板在触控压力检测时的功耗,以及减小显示面板在触控压力检测时产生的热量的目的。

[0065] 进一步地,考虑到在触控位置检测阶段T1,压力传感器处于关断状态,可能会使得压力传感器及其周围电路上产生静电,出现电荷残留现象,影响压力传感器以及显示电路的正常工作。图17为本发明实施例提供的另一种显示面板工作过程中压力传感器上施加的电压的波形图。可选地,如图17,在触控位置检测阶段T1,压力传感器处于低电流运行状态(其上输入的电压信号为 V_2 , V_2 小于 V_1),这样,不会致使压力传感器及其周围电路上产生静电,不出现电荷残留现象。

[0066] 图18为本发明实施例提供的又一种显示面板工作过程中压力传感器上施加的电压的波形图。在上述技术方案的基础上,可选地,如图18所示,触控位置检测阶段T1包括本底噪音采集阶段T3,该本底噪音采集阶段T3时间长度小于或等于触控位置检测阶段T1时间

长度的10%，在该本底噪音采集阶段T3内，压力传感器处于工作状态（其上输入的电压信号为V1）。在该触控位置检测阶段T1除本底噪音采集阶段T3外的其他阶段，压力传感器处于关断状态或低电流运行状态。图18中，示例性地，在该触控位置检测阶段T1除本底噪音采集阶段T3外的其他阶段，压力传感器处于关断状态，压力传感器上输入的电压信号为0。这样设置可以根据所采集到的本底噪音修正压力传感器所检测到的触控压力值，提高压力传感器的触控压力检测的精确度。

[0067] 本发明实施例还提供一种触控显示装置。图19为本发明实施例提供的一种触控显示装置的结构示意图。参见图19，该触控显示装置101包括本发明实施例提供的任何一种显示面板201，该触控显示装置101可以为手机、平板电脑以及智能可穿戴设备等。

[0068] 本发明实施例通过设置在触控压力检测阶段，根据当前触控位置，调整各压力传感器的工作状态，以使满足设定对应关系的与触控位置对应的压力传感器处于工作状态，其余压力传感器处于关断状态，以进行触控压力检测，解决现有的显示面板中，触控压力检测阶段，各压力传感器同时开启，显示面板的功耗大，产生的热量过多的问题，实现了降低显示面板在触控压力检测时的功耗，以及减小显示面板在触控压力检测时产生的热量的效果。

[0069] 本发明实施例还提供一种适用于本发明任意实施例提供的显示面板的触控压力检测方法。图20为本发明实施例提供的一种触控压力检测方法的流程图。参见图16，显示面板包括触控位置检测阶段和触控压力检测阶段；

[0070] S301、在触控位置检测阶段，获取当前触控位置；

[0071] S302、在触控压力检测阶段，根据当前触控位置，调整各压力传感器的工作状态，以使满足设定对应关系的与触控位置对应的压力传感器处于工作状态，其余压力传感器处于关断状态，以进行触控压力检测。

[0072] 本发明实施例通过设置在触控压力检测阶段，根据当前触控位置，调整各所述压力传感器的工作状态，以使满足设定对应关系的与所述触控位置对应的所述压力传感器处于工作状态，其余所述压力传感器处于关断状态，以进行触控压力检测，解决现有的显示面板中，触控压力检测阶段，各压力传感器同时开启，显示面板的功耗大，产生的热量过多的问题，实现了降低显示面板在触控压力检测时的功耗，以及减小显示面板在触控压力检测时产生的热量的效果。

[0073] 进一步地，根据当前触控位置，调整各压力传感器的工作状态，以使满足设定对应关系的与触控位置对应的压力传感器处于工作状态，其余压力传感器处于关断状态之前，包括：

[0074] 将显示面板划分为多个子触控区，每一个子触控区与至少一个压力传感器对应设置；

[0075] 根据当前触控位置，调整各压力传感器的工作状态，以使满足设定对应关系的与触控位置对应的压力传感器处于工作状态，其余压力传感器处于关断状态，具体为：

[0076] 根据当前触控位置，确定当前触控位置所属的子触控区，开启与子触控区对应的压力传感器，关闭显示面板上的其他压力传感器。

[0077] 进一步地，根据当前触控位置，调整各压力传感器的工作状态，以使满足设定对应关系的与触控位置对应的压力传感器处于工作状态，其余压力传感器处于关断状态具体

为：

[0078] 根据当前触控位置，计算当前触控位置与各压力传感器的距离，开启当前触控位置与压力传感器之间的距离小于预设距离的压力传感器中的至少一个，关闭显示面板上的其他压力传感器。

[0079] 进一步地，在所述触控位置检测阶段，调整各所述压力传感器的工作状态，以使所述压力传感器处于关断状态或低电流运行状态。

[0080] 进一步地，所述触控位置检测阶段包括本底噪音采集阶段；

[0081] 所述本底噪音采集阶段时间长度小于或等于所述触控位置检测阶段时间长度的10%；

[0082] 在所述本底噪音采集阶段内，所述压力传感器处于工作状态。

[0083] 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、相互结合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。

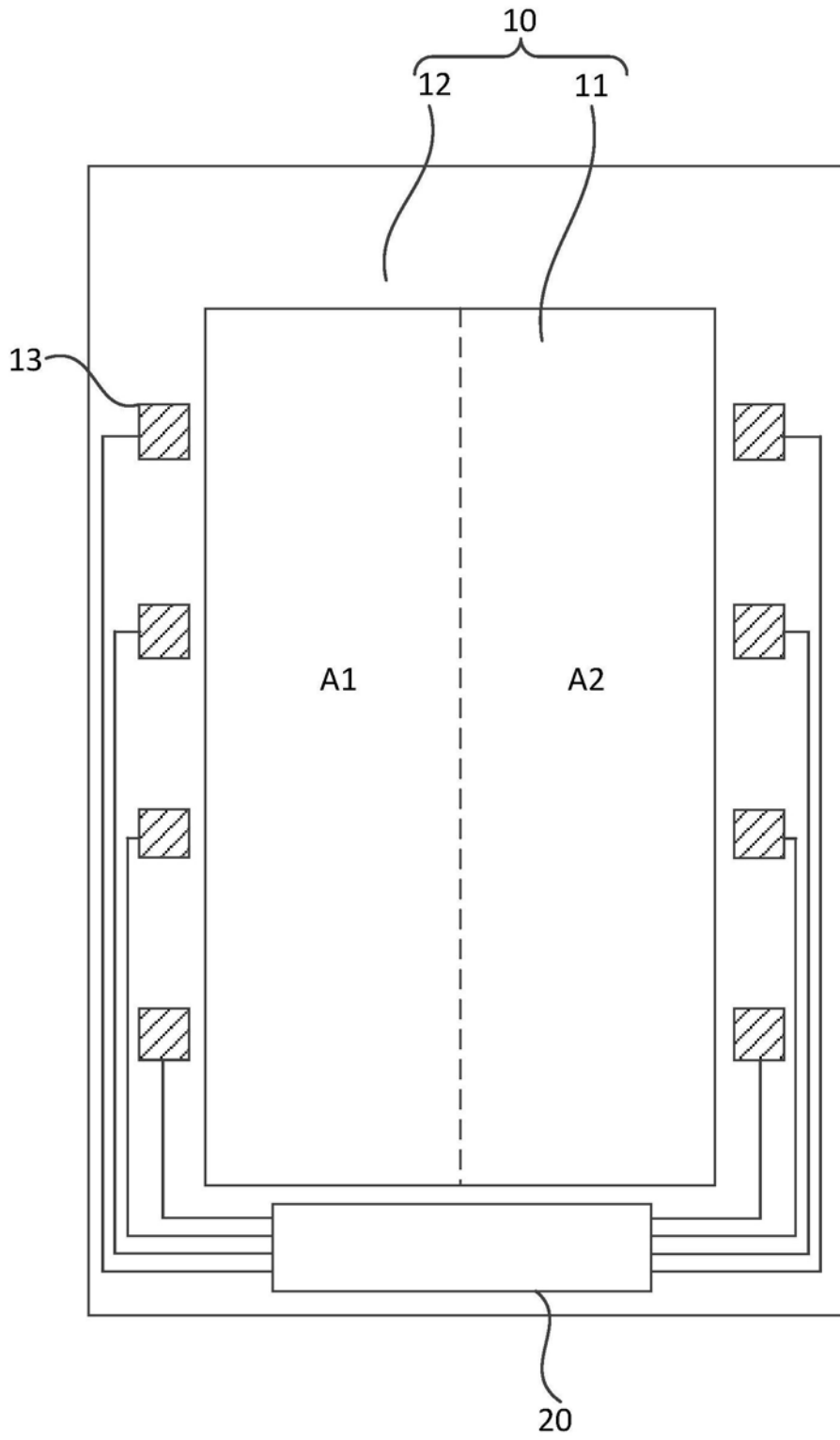


图1

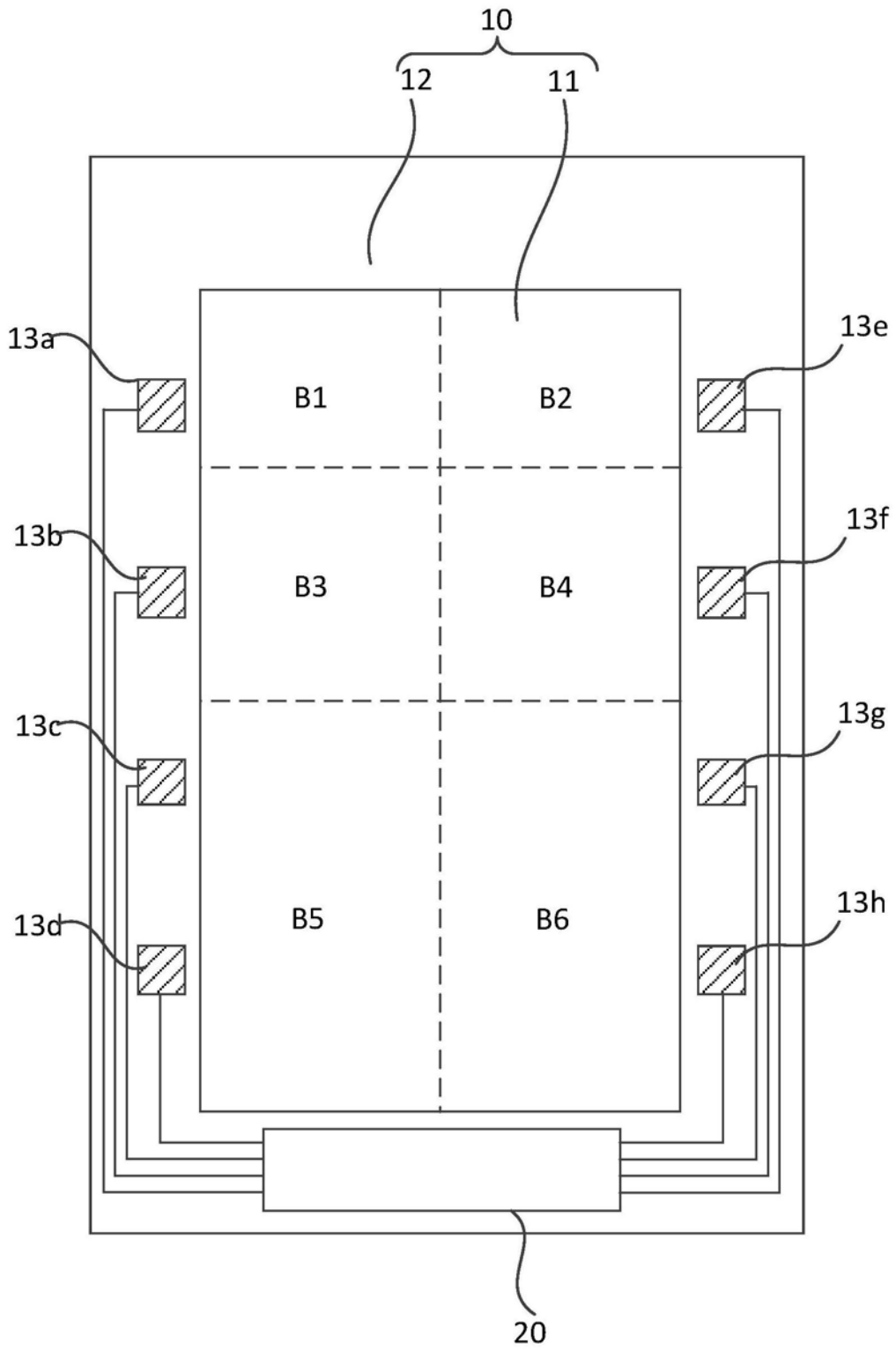


图2

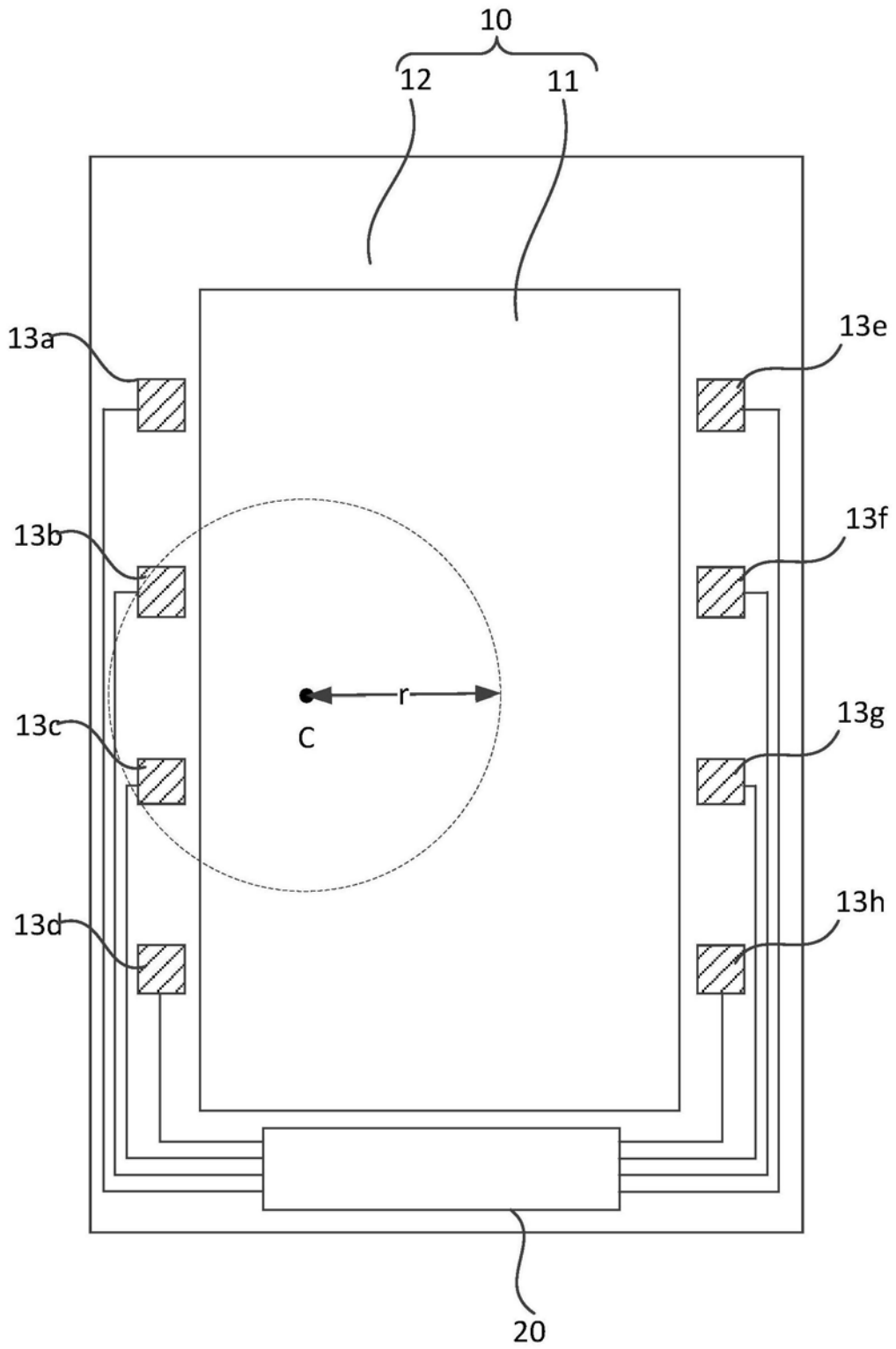


图3

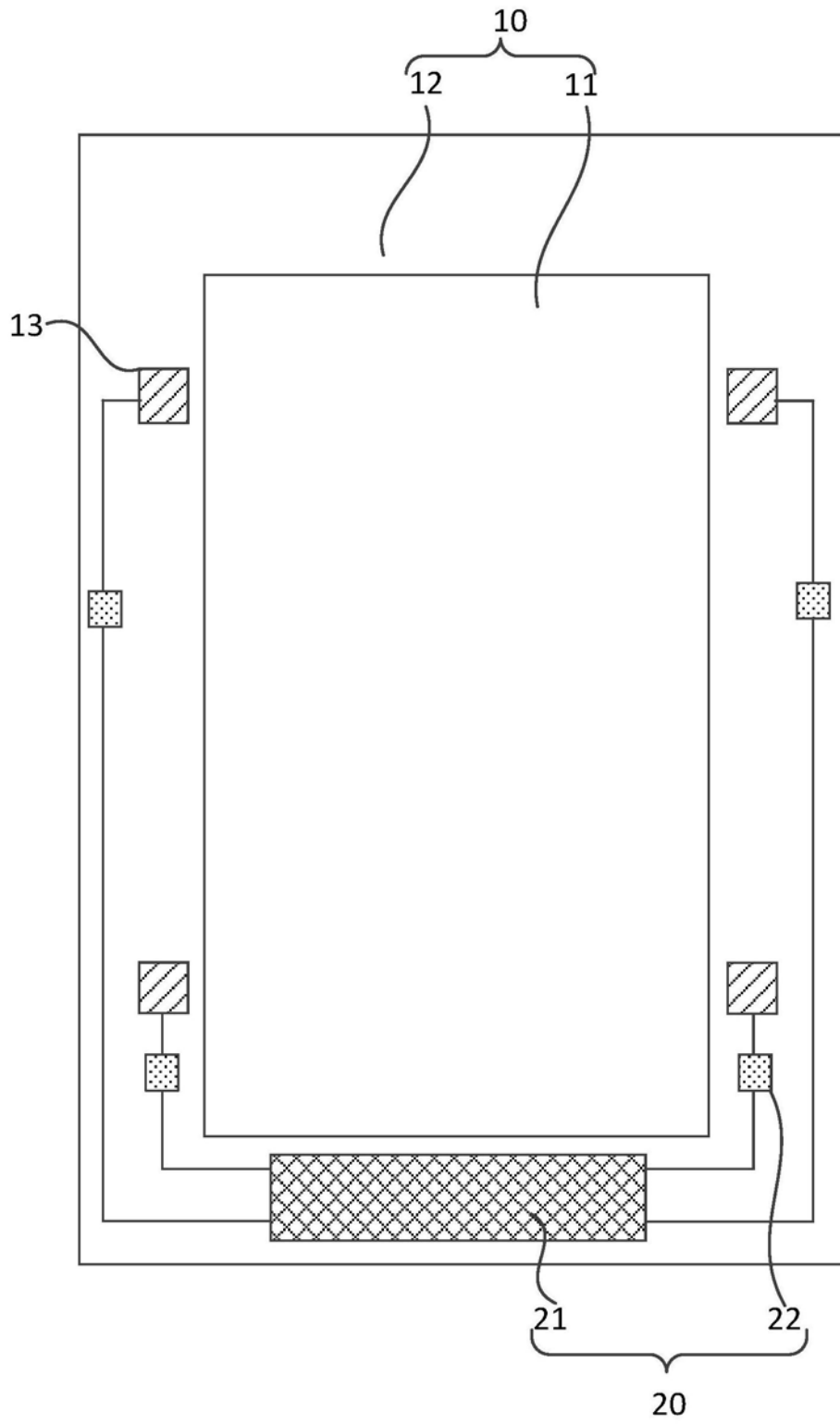


图4

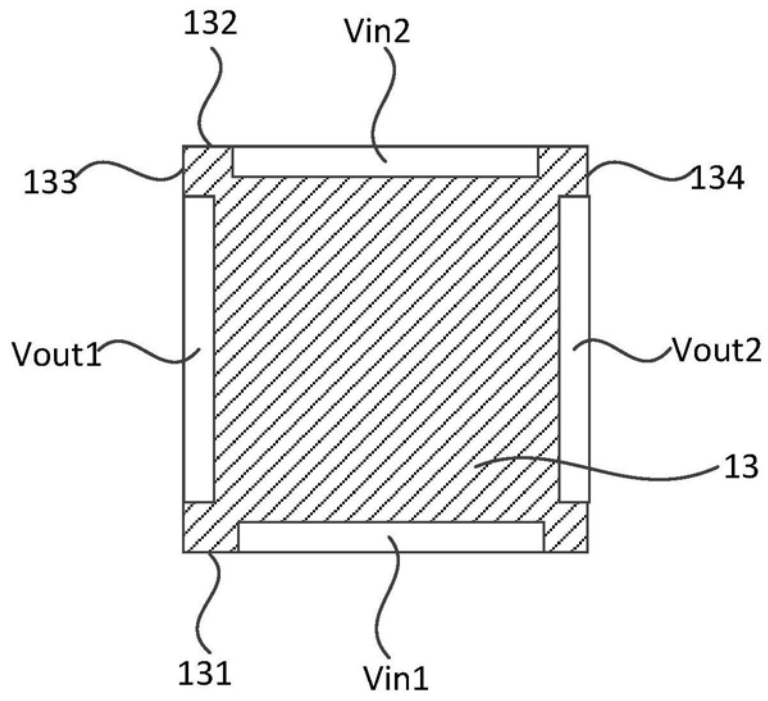


图5

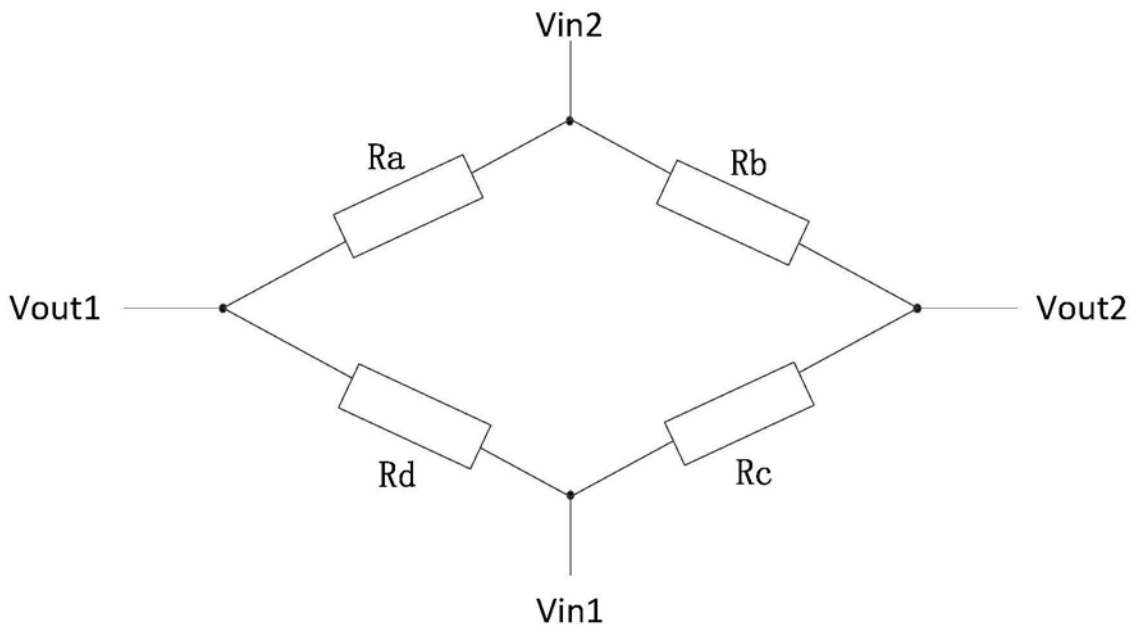


图6

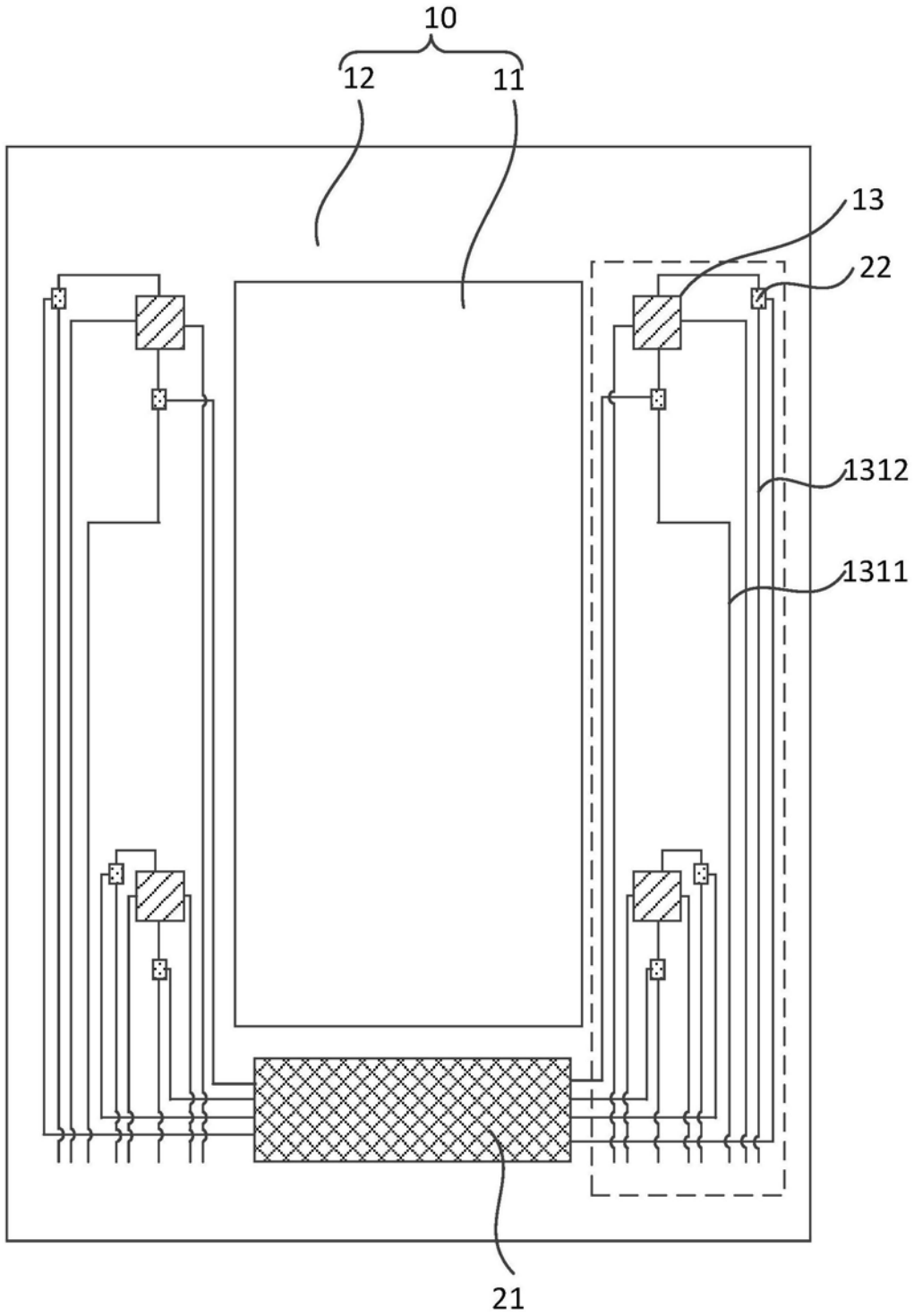


图7

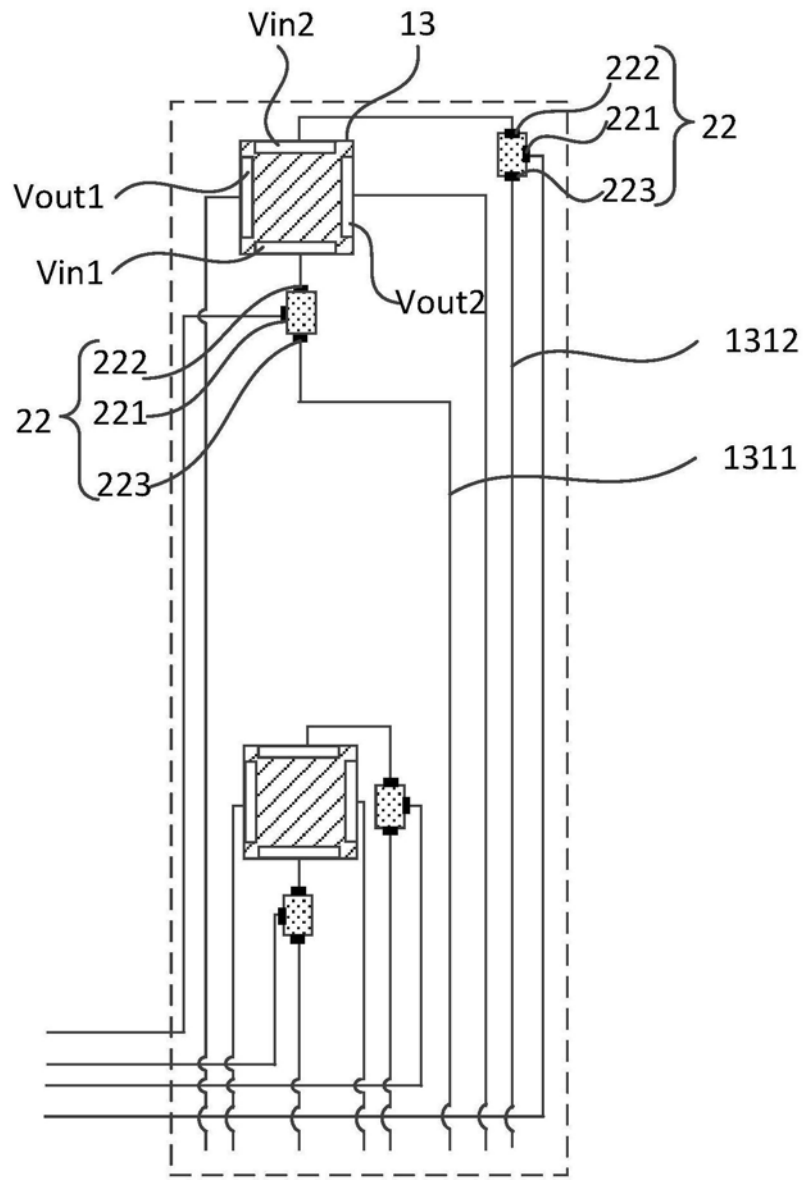


图8

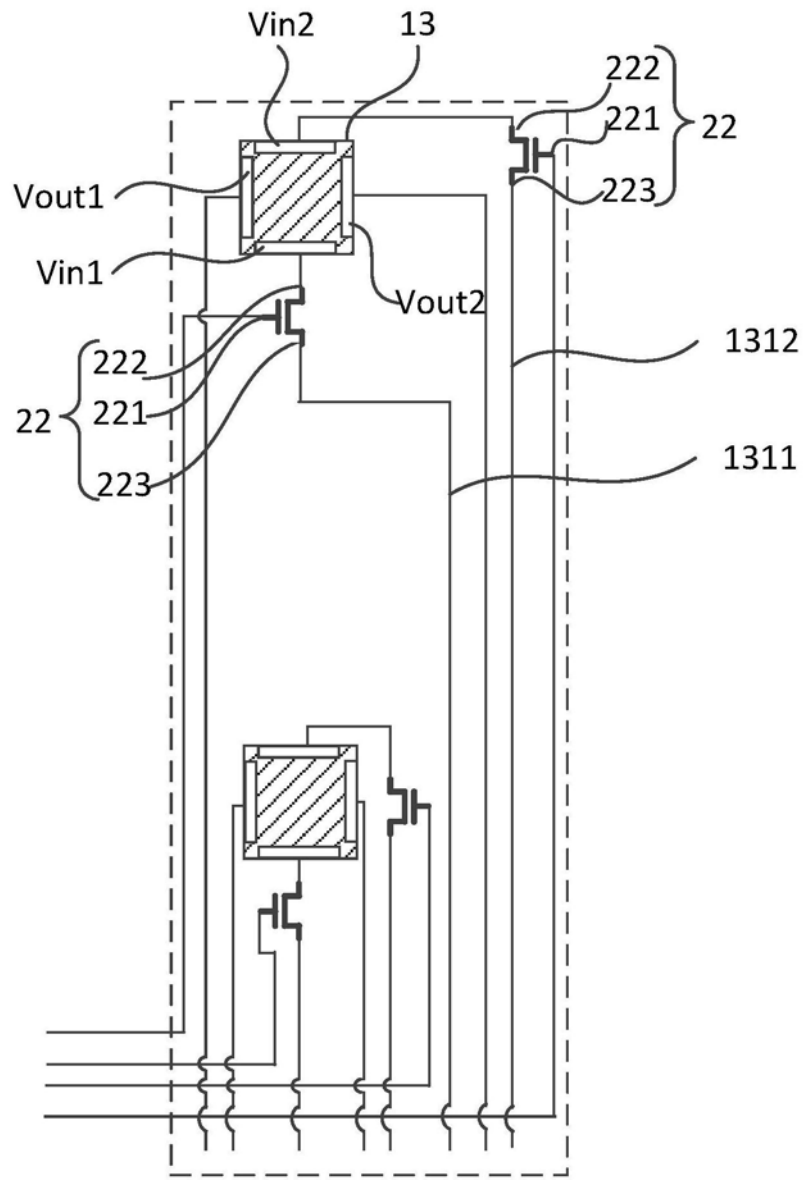


图9

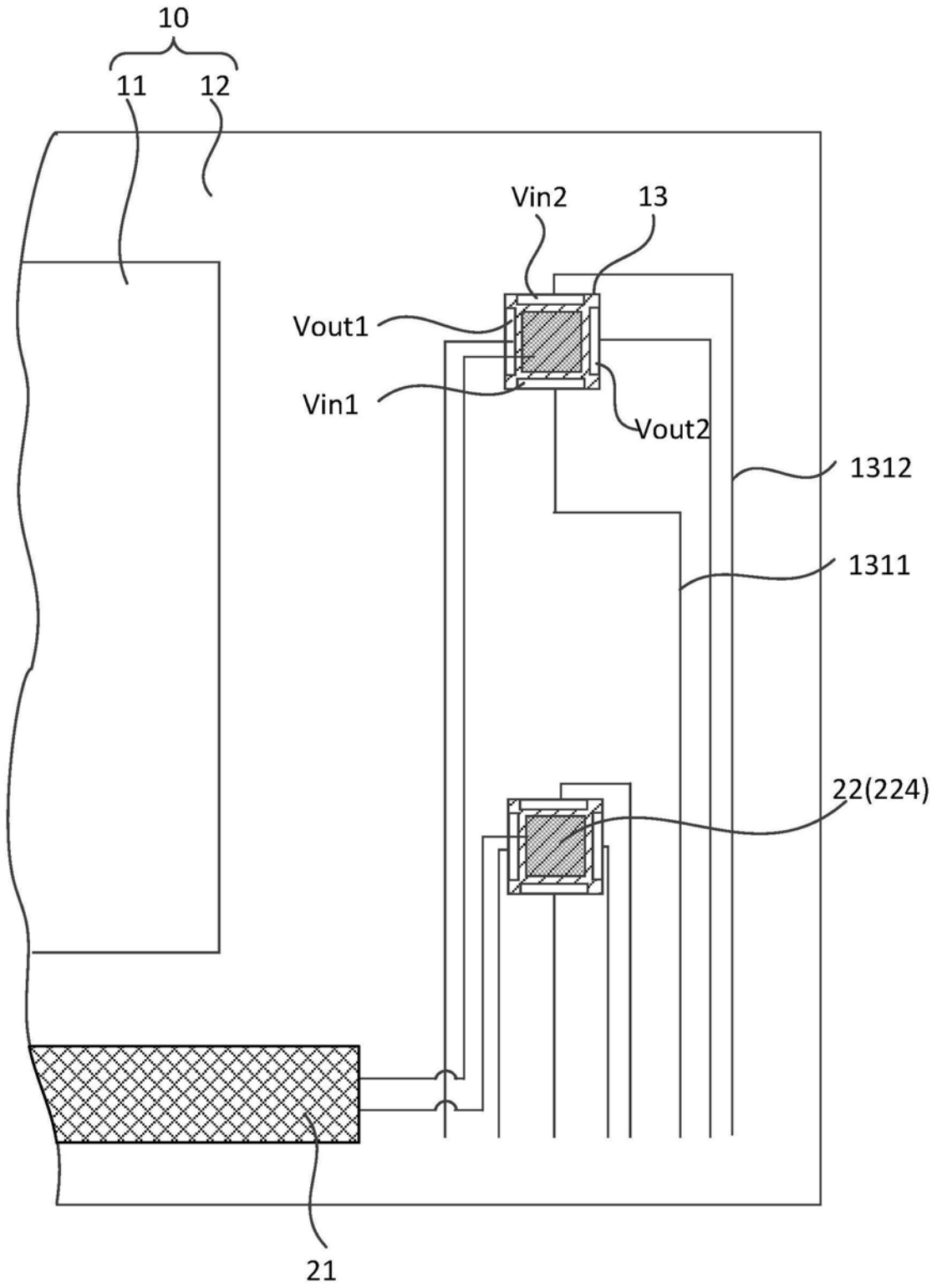


图10

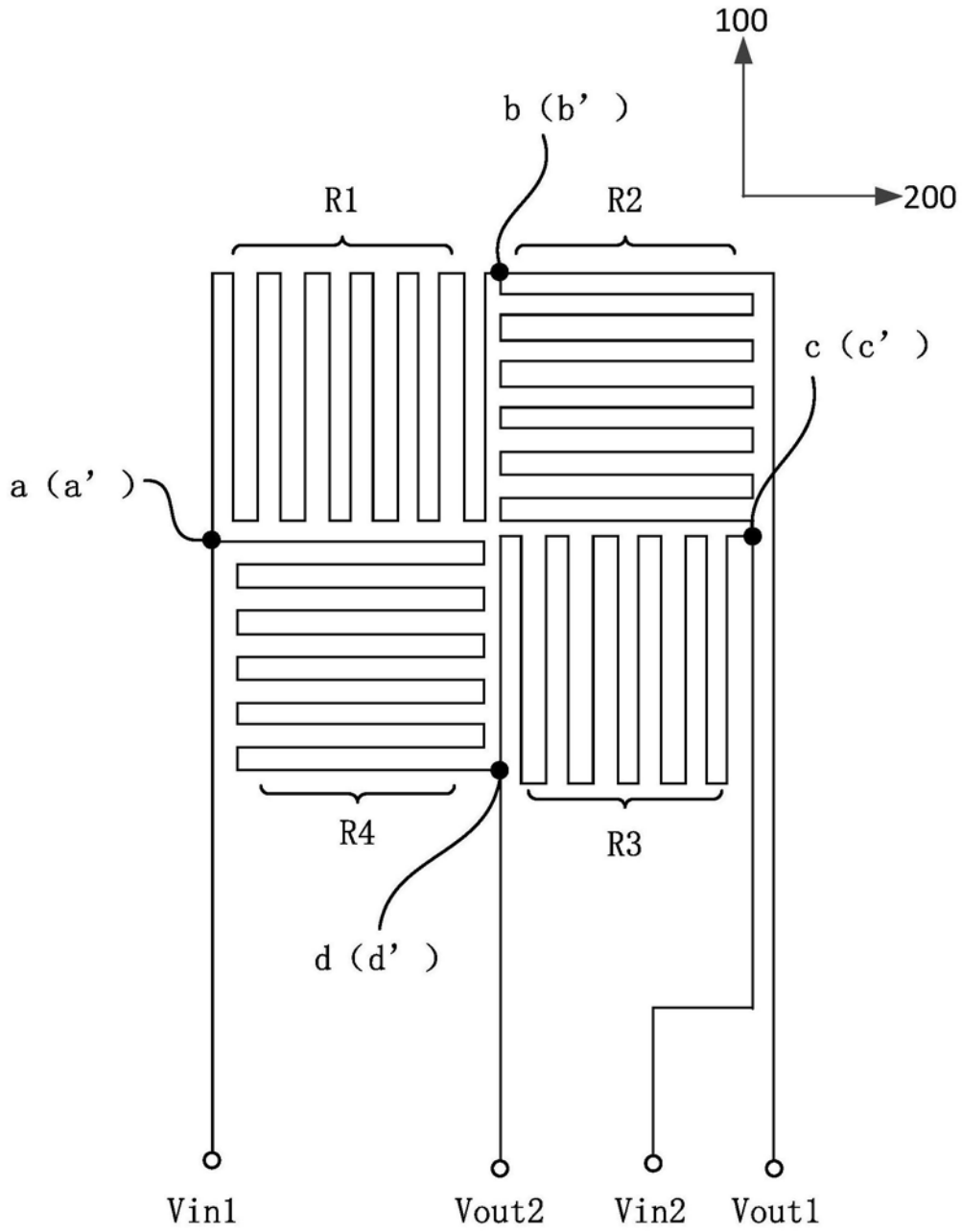


图11

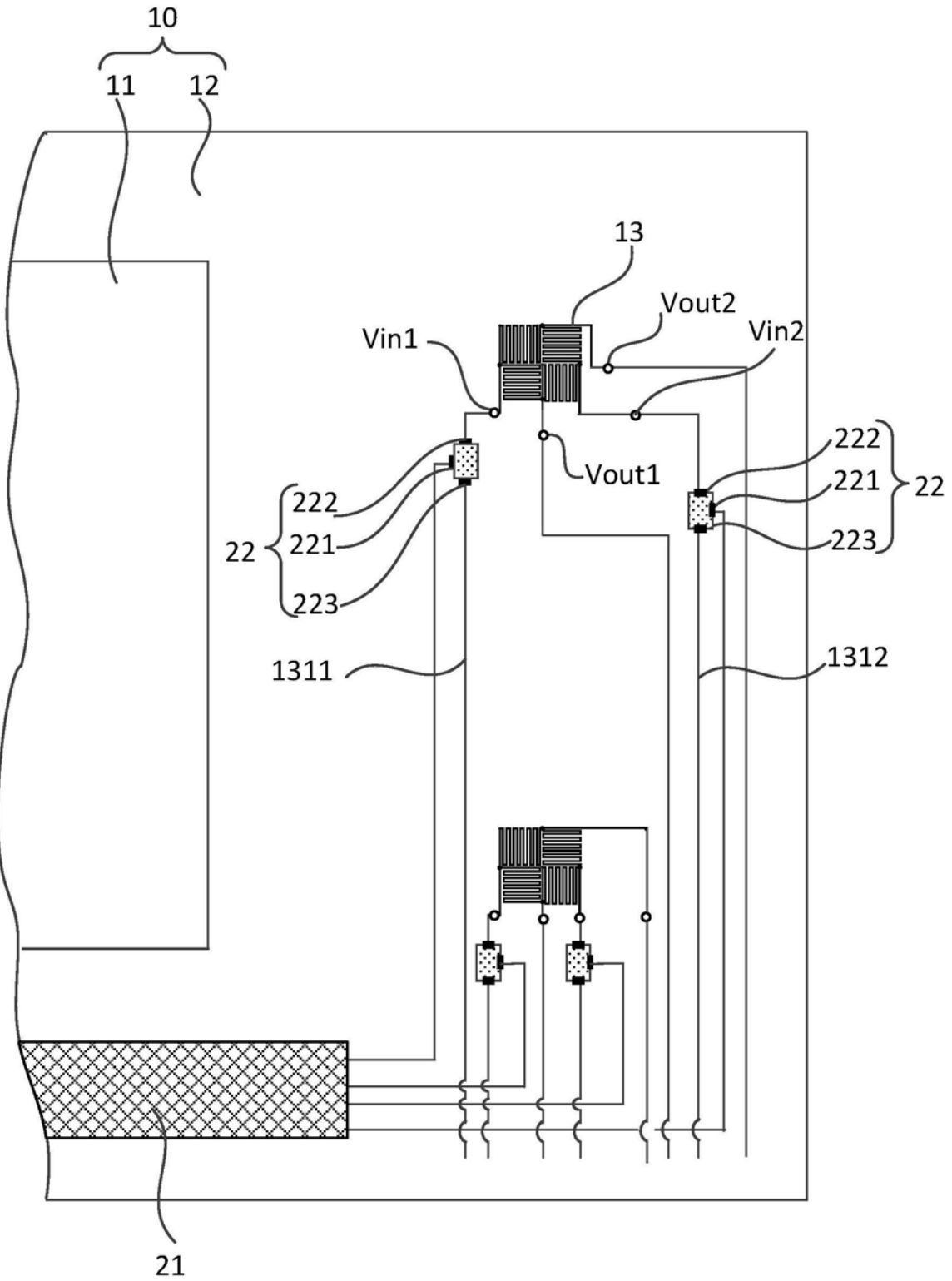


图12

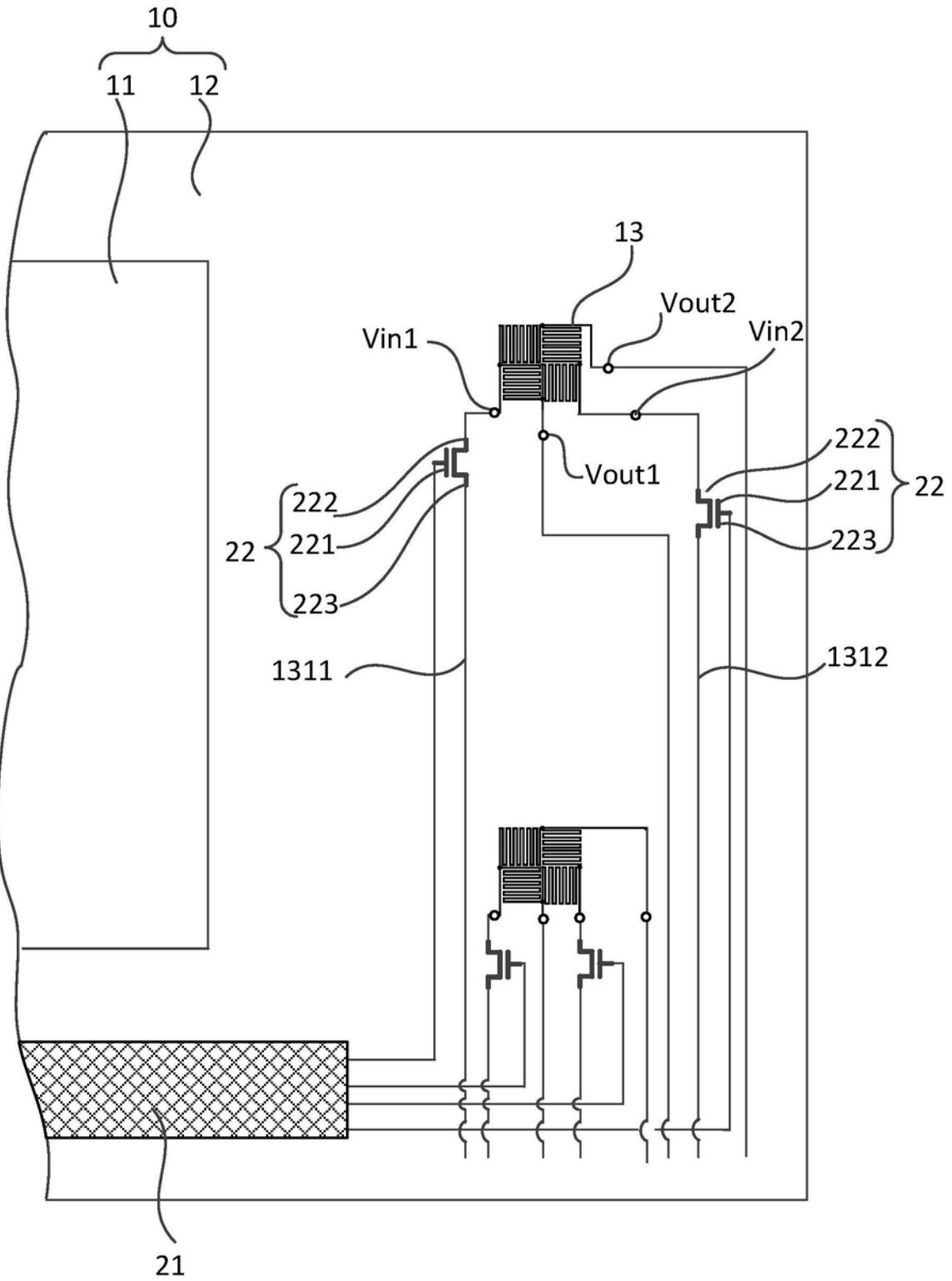


图13

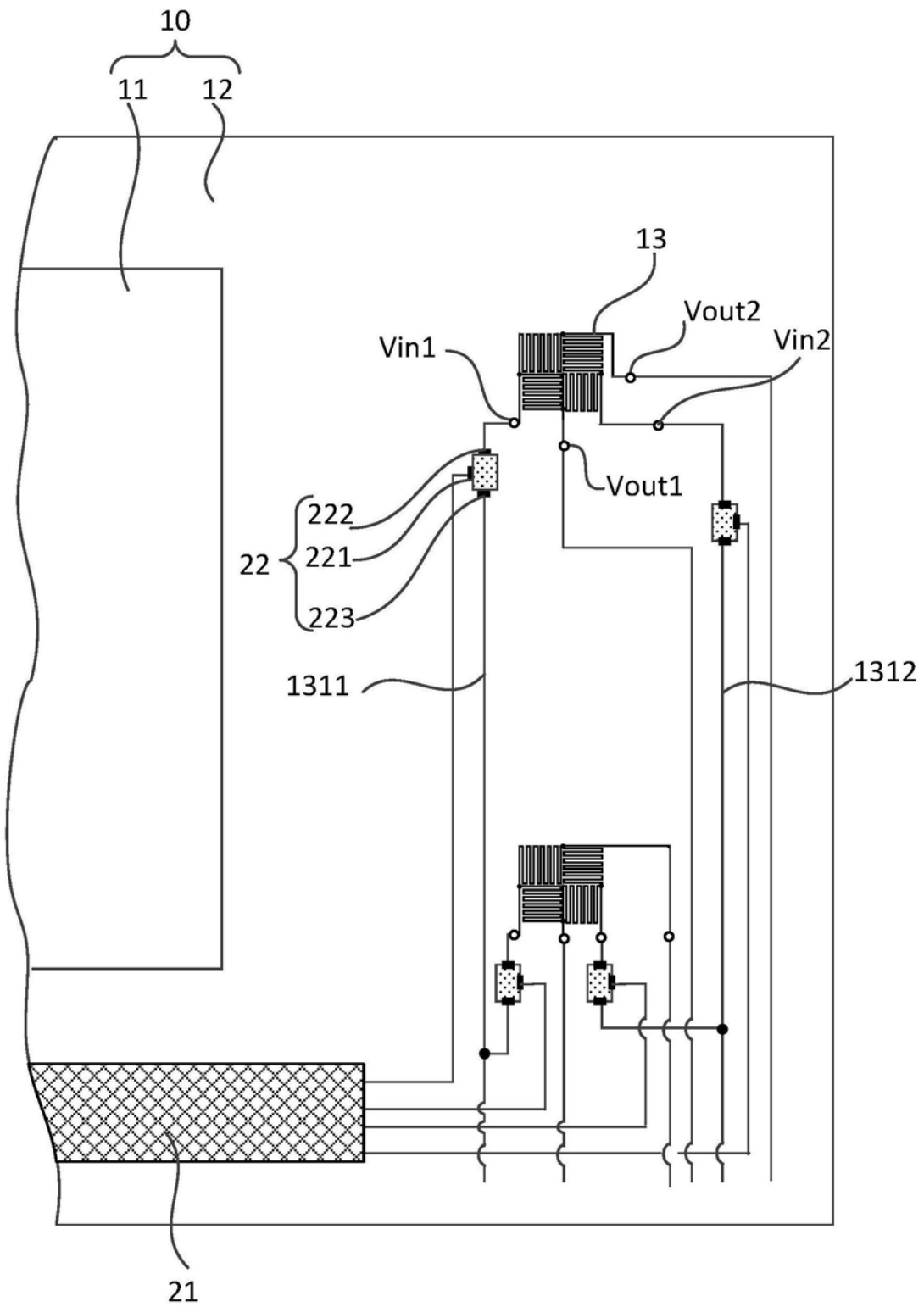


图14

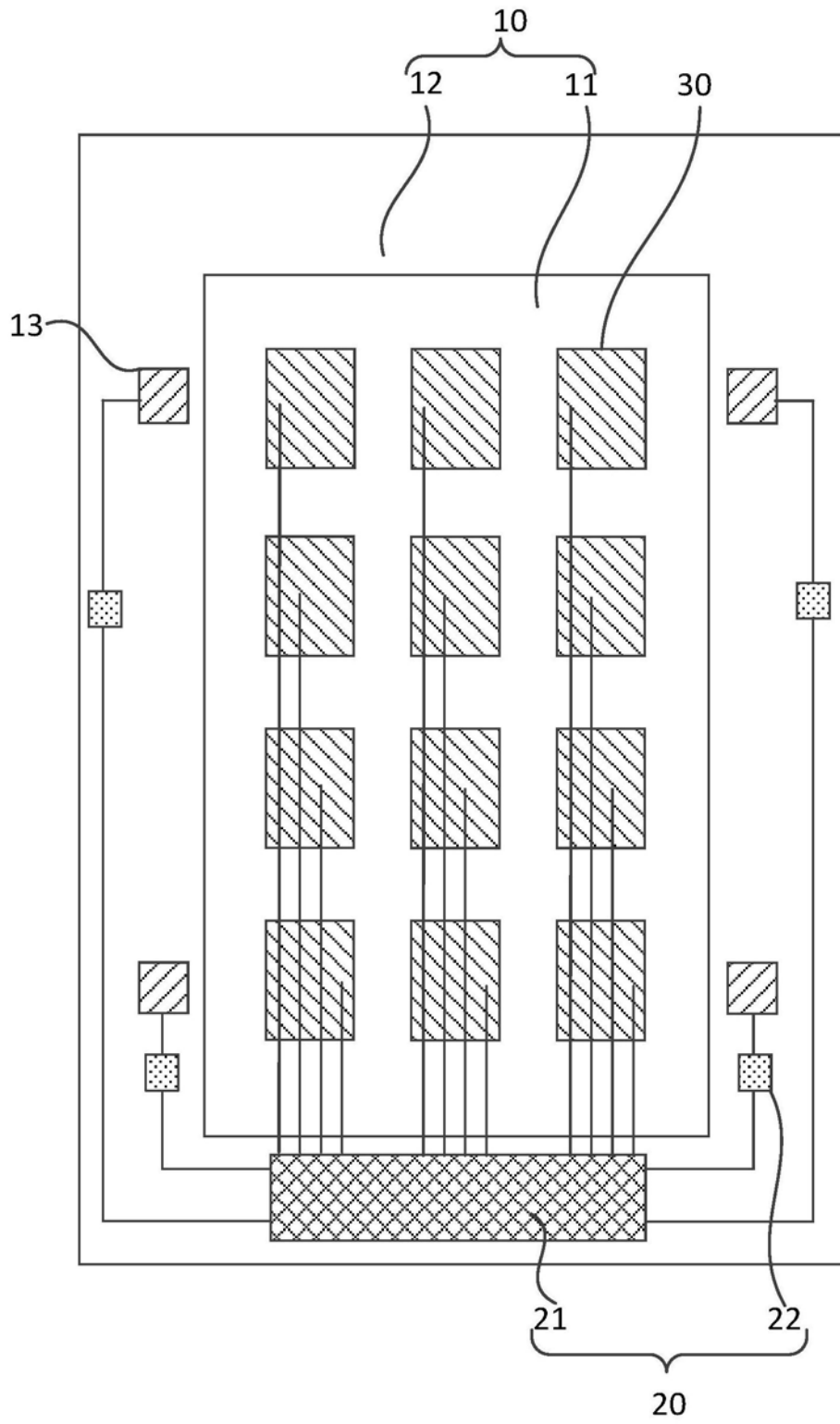


图15

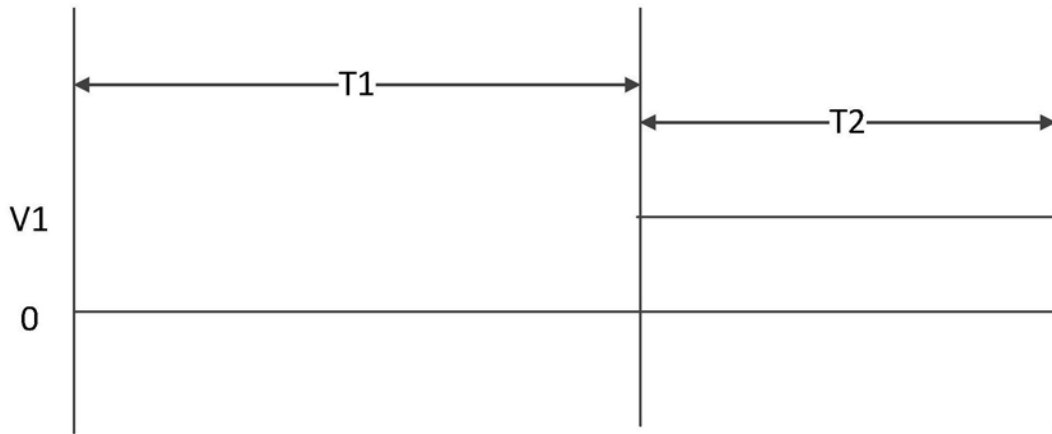


图16

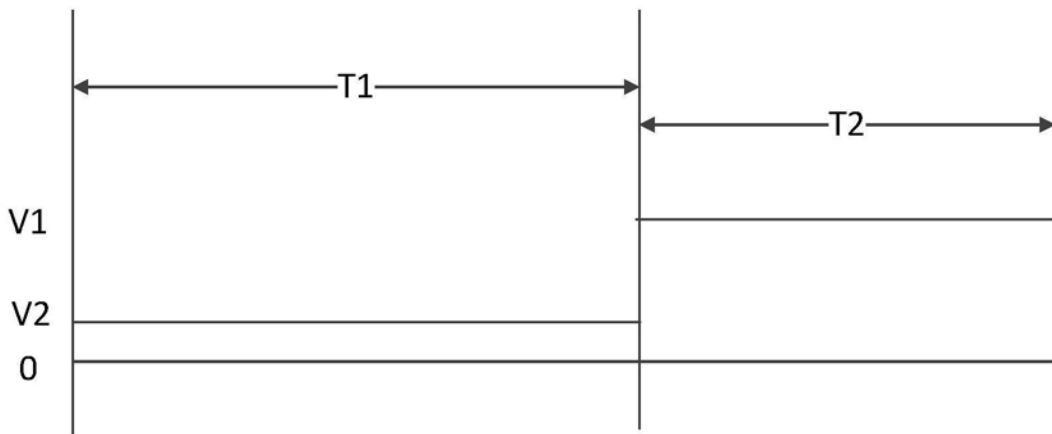


图17

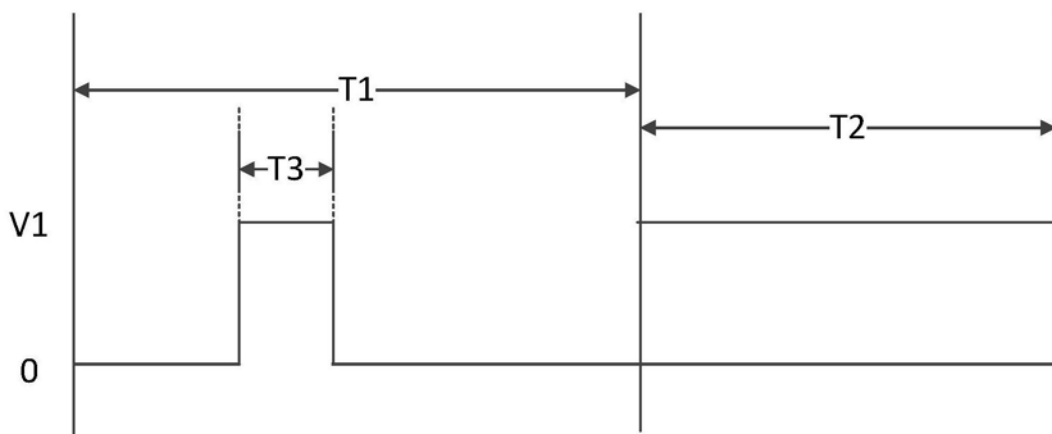


图18

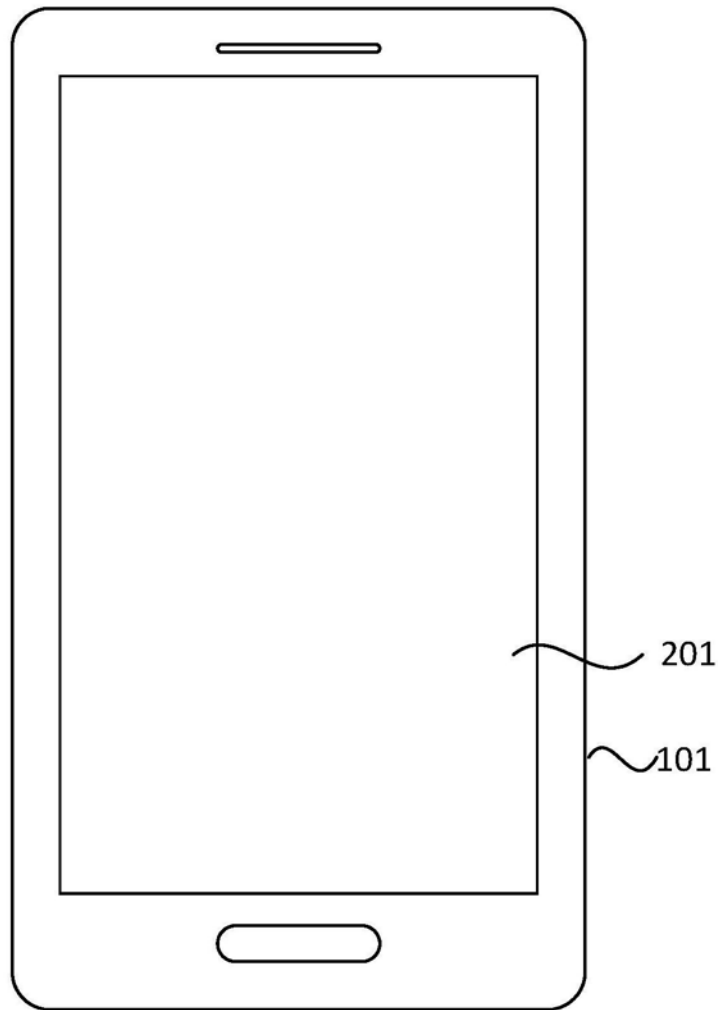


图19

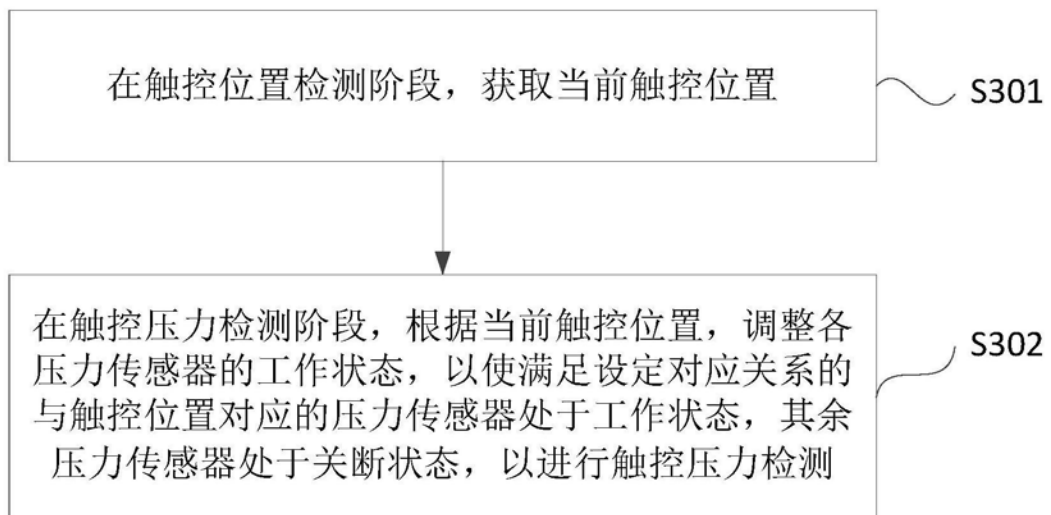


图20