



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107291299 B

(45)授权公告日 2020.08.18

(21)申请号 201710563720.2

G06F 3/045(2006.01)

(22)申请日 2017.06.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107291299 A

- CN 105511679 A, 2016.04.20
- CN 106095160 A, 2016.11.09
- CN 106648236 A, 2017.05.10
- CN 205910678 U, 2017.01.25
- CN 106201063 A, 2016.12.07
- CN 105867699 A, 2016.08.17
- CN 205080530 U, 2016.03.09
- US 3858150 A, 1974.12.31

(43)申请公布日 2017.10.24

(73)专利权人 厦门天马微电子有限公司  
地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安西  
路6999号

审查员 石海霞

(72)发明人 朱在稳 卢峰 姚绮君 袁永  
刘亮 何水

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理  
有限公司 11444  
代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

G06F 3/041(2006.01)

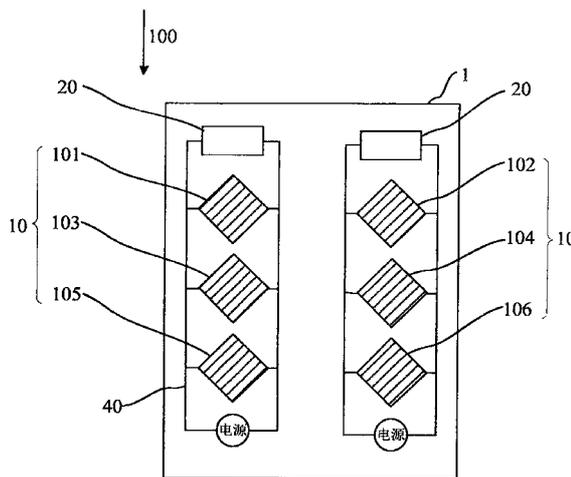
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

一种阵列基板、触控显示面板及其显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种阵列基板、触控显示面板及其显示装置,涉及显示技术领域,用于解决边框胶对压力传感器造成的灵敏度较小的问题。所述阵列基板包括沿阵列基板的第一延伸方向上排布的多个应变片式压力传感器以及至少一个电桥式压力传感器,所述电桥式压力传感器所在位置至所述阵列基板的中心的距离大于所述应变片式压力传感器所在位置至所述阵列基板的中心的距离;所述电桥式压力传感器的电阻大于所述应变片式压力传感器的电阻;偏置电压施加电路,用于为所述应变片式压力传感器和电桥式压力传感器施加偏置电压。该阵列基板适用于显示装置中。



1. 一种阵列基板,其特征在于,所述阵列基板包括沿阵列基板的第一延伸方向上排布的多个应变片式压力传感器以及至少一个电桥式压力传感器,所述电桥式压力传感器所在位置至所述阵列基板的中心的距离大于所述应变片式压力传感器所在位置至所述阵列基板的中心的距离;所述电桥式压力传感器的电阻大于所述应变片式压力传感器的电阻,使得当利用同一力度按压所述阵列基板时,所述电桥式压力传感器的输出信号值接近所述应变片式压力传感器的输出信号值;

偏置电压施加电路,用于为所述应变片式压力传感器和电桥式压力传感器施加偏置电压。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,

所述电桥式压力传感器包括依次首尾相连的第一连接桥、第二连接桥、第三连接桥以及第四连接桥;

所述阵列基板还包括信号检测电路,用于检测所述电桥式压力传感器的输出信号;

所述第一连接桥的第一端与所述偏置电压施加电路的第一输入端电连接,所述第三连接桥的第一端与所述偏置电压施加电路的第二输入端电连接;所述第一连接桥的第二端与所述信号检测电路的第一输出端电连接,所述第二连接桥的第二端与所述信号检测电路的第二输出端电连接;

所述第一连接桥桥臂的长度在所述第一延伸方向上的分量小于所述阵列基板的第二延伸方向上的分量;所述第二连接桥桥臂的长度在所述第一延伸方向上的分量大于所述第二延伸方向上的分量;所述第三连接桥桥臂的长度在所述第一延伸方向上的分量小于所述第二延伸方向上的分量;所述第四连接桥桥臂的长度在所述第一延伸方向上的分量大于所述第二延伸方向上的分量。

3. 根据权利要求2所述的阵列基板,其特征在于,所述第一连接桥和所述第三连接桥的桥臂均与所述阵列基板的第二延伸方向平行,所述第二连接桥和所述第四连接桥的桥臂均与所述阵列基板的第一延伸方向平行;

所述第一延伸方向与所述第二延伸方向垂直。

4. 根据权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,所述第一连接桥、所述第二连接桥、所述第三连接桥以及所述第四连接桥的基准阻值均相同。

5. 根据权利要求4所述的阵列基板,其特征在于,所述第一连接桥、第二连接桥、第三连接桥以及第四连接桥中至少一个为折线状结构。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的阵列基板,其特征在于,所述电桥式压力传感器的材质为金属或者半导体。

7. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述应变片式压力传感器包括第一连接端、第二连接端、第三连接端以及第四连接端;

所述阵列基板还包括信号检测电路,用于检测所述应变片式压力传感器的输出信号;

所述第一连接端与所述偏置电压施加电路的第一输入端电连接,所述第三连接端与所述偏置电压施加电路的第二输入端电连接;所述第二连接端与所述信号检测电路的第二输出端电连接,所述第四连接端与所述信号检测电路的第一输出端电连接。

8. 根据权利要求7所述的阵列基板,其特征在于,所述应变片式压力传感器为四边形结构,所述四边形的四个边一一对应四个连接端。

9. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述应变片式压力传感器的第一连接端的延长线与所述第一延伸方向相交,且相交的夹角范围为大于10度且小于80度。

10. 根据权利要求9所述的阵列基板,其特征在于,所述相交的夹角为45度。

11. 根据权利要求10所述的阵列基板,其特征在于,所述应变片式压力传感器的材质为半导体。

12. 根据权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,所述阵列基板为矩形,所述阵列基板的第一延伸方向为所述矩形的长边方向,所述阵列基板的第二延伸方向为所述矩形的短边方向。

13. 根据权利要求2或8所述的阵列基板,其特征在于,所述应变片式压力传感器以及所述电桥式压力传感器均位于所述阵列基板的非显示区域内。

14. 根据权利要求13所述的阵列基板,其特征在于,所述应变片式压力传感器以及所述电桥式压力传感器位于同一膜层。

15. 一种触控显示面板,其特征在于,所述触控显示面板包括如上述权利要求1~14任一项所述的阵列基板,与所述阵列基板相对设置的彩膜基板,以及设置在所述阵列基板以及所述彩膜基板之间的液晶层。

16. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括上述权利要求15所述的触控显示面板。

## 一种阵列基板、触控显示面板及其显示装置

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种阵列基板、触控显示面板及其显示装置。

### 【背景技术】

[0002] 目前,市面上很多电子设备均可通过触控来进行界面操作。当用户利用手指来触控显示面板时,显示面板把信号发送到该电子设备中。其中,某些设备可通过电阻式的压力传感器来检测触控压力大小,即通过检测压力传感器中电阻的变化而测量出触控压力的大小。

[0003] 现有技术的触控显示装置,由于压力传感器位置靠近边框,很容易收到来自边框胶的影响,当相同的按压力按压触控显示装置的面板上,受边框胶影响较大的压力传感器的形变量较小,从而使得该压力传感器输出的信号值较小,导致该压力传感器的灵敏度较小。

### 【发明内容】

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种阵列基板、触控显示面板及其显示装置,用于解决边框胶对压力传感器造成的灵敏度较小的问题。

[0005] 本发明第一方面提供一种阵列基板,所述阵列基板包括沿阵列基板的第一延伸方向上排布的多个应变片式压力传感器以及至少一个电桥式压力传感器,所述电桥式压力传感器所在位置至所述阵列基板的中心的距离大于所述应变片式压力传感器所在位置至所述阵列基板的中心的距离;所述电桥式压力传感器的电阻大于所述应变片式压力传感器的电阻;

[0006] 偏置电压施加电路,用于为所述应变片式压力传感器和电桥式压力传感器施加偏置电压。

[0007] 可选的,所述电桥式压力传感器包括依次首尾相连的第一连接桥、第二连接桥、第三连接桥以及第四连接桥;

[0008] 所述阵列基板还包括信号检测电路,用于检测所述电桥式压力传感器的输出信号;

[0009] 所述第一连接桥的第一端与所述偏置电压施加电路的第一输入端电连接,所述第三连接桥的第一端与所述偏置电压施加电路的第二输入端电连接;所述第一连接桥的第二端与所述信号检测电路的第一输出端电连接,所述第二连接桥的第二端与所述信号检测电路的第二输出端电连接;

[0010] 所述第一连接桥桥臂的长度在所述第一延伸方向上的分量小于所述阵列基板的第二延伸方向上的分量;所述第二连接桥桥臂的长度在所述第一延伸方向上的分量大于所述第二延伸方向上的分量;所述第三连接桥桥臂的长度在所述第一延伸方向上的分量小于所述第二延伸方向上的分量;所述第四连接桥桥臂的长度在所述第一延伸方向上的分量大于所述第二延伸方向上的分量。

[0011] 可选的,所述第一连接桥和所述第三连接桥的桥臂均与所述阵列基板的第二延伸方向平行,所述第二连接桥和所述第四连接桥的桥臂均与所述阵列基板的第一延伸方向平行;

[0012] 所述第一延伸方向与所述第二延伸方向垂直。

[0013] 可选的,所述第一连接桥、所述第二连接桥、所述第三连接桥以及所述第四连接桥的基准阻值均相同。

[0014] 可选的,所述第一连接桥、第二连接桥、第三连接桥以及第四连接桥中至少一个为折线状结构。

[0015] 可选的,所述电桥式压力传感器的材质为金属、半导体或者硅。

[0016] 可选的,所述应变片式压力传感器包括第一连接端、第二连接端、第三连接端以及第四连接端;

[0017] 所述阵列基板还包括信号检测电路,用于检测所述应变片式压力传感器的输出信号;

[0018] 所述第一连接端与所述偏置电压施加电路的第一输入端电连接,所述第三连接端与所述偏置电压施加电路的第二输入端电连接;所述第二连接端与所述信号检测电路的第二输出端电连接,所述第四连接端与所述信号检测电路的第一输出端电连接。

[0019] 可选的,所述应变片式压力传感器为四边形结构,所述四边形的四个边一一对应四个连接端。

[0020] 可选的,所述应变片式压力传感器的第一连接端的延长线与所述第一延伸方向相交,且相交的夹角范围为大于10度且小于80度。

[0021] 可选的,所述相交的夹角为45度。

[0022] 可选的,所述应变片式压力传感器的材质为硅或半导体。

[0023] 可选的,所述阵列基板为矩形,所述阵列基板的第一延伸方向为所述矩形的长边方向,所述阵列基板的第二延伸方向为所述矩形的短边方向。

[0024] 可选的,所述应变片式压力传感器以及所述电桥式压力传感器均位于所述阵列基板的非显示区域内。

[0025] 可选的,所述应变片式压力传感器以及所述电桥式压力传感器位于同一膜层。

[0026] 本发明的第二方面提供一种触控显示面板,所述触控显示面板包括如上述本发明第一方面所述的阵列基板,与所述阵列基板相对设置的彩膜基板,以及设置在所述阵列基板以及所述彩膜基板之间的液晶层。

[0027] 本发明第三方面提供一种显示装置,所述显示装置包括上述本发明第二方面所述的触控显示面板。

[0028] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果:

[0029] 将分压较大的电桥式压力传感器设置在受边框胶影响较大的位置,利用较大的偏置电压值来补偿由于边框胶承受一定的形变而使得该位置的压力传感器的形变量变小的问题。此时,由于该电桥式压力传感器的分压比较大,导致相应的形变量较大,从而使得输出的信号值较大。当利用同一力度按压阵列基板时,由于受边框胶影响较大的电桥式压力传感器(远离阵列基板中心的压力传感器)的偏置电压值大于受边框胶影响较小的应变片式压力传感器(靠近阵列基板中心的压力传感器)的偏置电压值,此时,受边框胶影响较大

的电桥式压力传感器的输出信号值接近受边框胶影响较小的应变片式压力传感器的输出信号值,因此,远离阵列基板中心的电桥式压力传感器的灵敏度接近靠近阵列基板中心的应变片式压力传感器的灵敏度,进而提高了远离阵列基板中心的压力传感器的灵敏度。

### 【附图说明】

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0031] 图1为本发明本实施例所提供的惠斯通电桥的原理图;

[0032] 图2为本发明实施例所提供的阵列基板的第一结构示意图;

[0033] 图3为本发明实施例所提供的阵列基板的第二结构示意图;

[0034] 图4a为本发明实施例所提供的电桥式压力传感器的第一结构示意图;

[0035] 图4b为本发明实施例所提供的应变片式压力传感器的结构示意图;

[0036] 图5为本发明实施例所提供的阵列基板的第三结构示意图;

[0037] 图6为本发明实施例所提供的电桥式压力传感器的第二结构示意图;

[0038] 图7为本发明实施例所提供的电桥式压力传感器的第三结构示意图;

[0039] 图8为本发明实施例所提供的电桥式压力传感器的第四结构示意图;

[0040] 图9为本发明实施例所提供的电桥式压力传感器的第五结构示意图;

[0041] 图10为本发明实施例所提供的阵列基板的第四结构示意图;

[0042] 图11为本发明实施例所提供的阵列基板的第五结构示意图;

[0043] 图12为本发明实施例所提供的图10中A-A'位置的剖面图;

[0044] 图13为本发明实施例所提供的触控显示面板的结构示意图;

[0045] 图14为本发明实施例所提供的显示装置的示例图。

### 【具体实施方式】

[0046] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0047] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0048] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0049] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述连接桥,但这些连接桥不应限于这些术语。这些术语仅用来将连接桥彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一连接桥也可以被称为第二连接桥,类似地,第二连接桥也可以被称为第一连接桥;同理,第三连接桥也可被称为第一连接桥。

[0050] 在详细的阐述本发明的技术方案之前,需要对惠斯通电桥的原理进行简要说明:

[0051] 如图1所示,其为本发明本实施例所提供的惠斯通电桥的原理图。如图1所示,惠斯通电桥的四个电阻 $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ 以及 $R_d$ 连接成四边形ABCD,该四个电阻称为惠斯通电桥的四个桥臂。四边形ABCD的一个对角线BD连接有检流计G,称为“桥”。四边形ABCD的另外一对角线AC连接电源E。电源E接通时,电桥线路中各支路均有电流通过。当四个电阻 $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ 以及 $R_d$ 的阻值满足 $R_a/R_b=R_d/R_c$ 时,B、D两点之间的电位相等,桥电路中流过检流计G的电流为0,检流计G指针指示零刻度,这时称惠斯通电桥处于平衡状态,并且称 $R_a/R_b=R_d/R_c$ 为惠斯通电桥平衡条件。当四个电阻 $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ 以及 $R_d$ 的阻值不满足上述电桥平衡条件时,B、D两点之间的电位不相等,此时桥电路中流过检流计G的电流不为0,检流计G的指针发生偏转,输出相应的信号值。

[0052] 当惠斯通电桥设置于被测物体上,例如触控显示面板,当对触控显示面板被施加压力后,触控显示面板发生形变,则设置在该触控显示面板上的 $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ 以及 $R_d$ 均会发生形变,导致其阻值相应的变化,从而致使电桥失去平衡,检流计G输出相应的信号值。右由于压力值与检流计输出的信号值存在一定的对应关系,因此在对压力检测过程中,通过获取检流计输出的信号值即可得到相应的压力值。

[0053] 本实施例提供一种阵列基板,如图2所示,图2为本发明实施例所提供的阵列基板的第一结构示意图。该阵列基板1包括沿阵列基板1的第一延伸方向100上排布的多个应变片式压力传感器10以及至少一个电桥式压力传感器20,电桥式压力传感器20所在位置至阵列基板1的中心的距离大于应变片式压力传感器10所在位置至阵列基板1的中心的距离。并且,电桥式压力传感器20的电阻大于应变片式压力传感器10的电阻。阵列基板1还包括偏置电压施加电路40,用于为应变片式压力传感器10和电桥式压力传感器20施加偏置电压。

[0054] 必然的,图2作为示例,将多个压力传感器连接至一个电源端,例如,电桥式压力传感器20与应变片式压力传感器101~105连接至同一个电源,但是,并不能只理解出多个压力传感器的施加电压均是相同的,本实施例中,多个压力传感器的电压也可以是不同的:具体的,如若对应的压力传感器的施加电压不同,可在电源与压力传感器之间设置开关,分时对不同的压力传感器施加电压,并且输出响应的信号值。本实施例并不对电压对每一个压力传感器施加的电压值进行特别限定。

[0055] 需要说明的是,示例性的,图2仅示出了6个应变片式压力传感器101~106,以及两个电桥式压力传感器20,事实上,本实施例并不对应变片压力传感器的数量以及电桥式压力传感器的数量做特别限定。并且,以图2中所示方位为基准,电桥式压力传感器靠近阵列基板的顶端,事实上,图2所示出的电桥式压力传感器以及应变片式压力传感器的位置并不代表实际位置。

[0056] 另外,无论应变片式压力传感器或者电桥式压力传感器均可设置在阵列基板的一侧,也可设置在阵列基板的两侧,本实施例中,为了均匀的承受阵列基板上的应变,在阵列基板的两侧对称的设置出电桥式压力传感器以及应变片式压力传感器。

[0057] 示例性地,如图3所示,其为本发明实施例所提供的阵列基板的第二结构示意图。图3示出了应变片式压力传感器以及电桥式压力传感器在阵列基板上的另外一种排布方式。具体的,电桥式压力传感器201~204分别设置在阵列基板1的四个顶端,应变片式压力传感器101~104设置在沿着第一延伸方向100上,且位于阵列基板1的两侧。

[0058] 需要说明的是,图3作为示例,将多个压力传感器连接至一个电源端,例如,电桥式

压力传感器201和203与应变片式压力传感器101和103连接至同一个电源,但是,并不能只理解出多个压力传感器的施加电压均是相同的,本实施例中,多个压力传感器的电压也可以是不同的:具体的,如若对应的压力传感器的施加电压不同,可在电源与压力传感器之间设置开关,分时对不同的压力传感器施加电压,并且输出响应的信号值。本实施例并不对电压对每一个压力传感器施加的电压值进行特别限定。

[0059] 为了本领域技术人员更加清楚的理解上述电桥式压力传感器的阻值以及应变片式压力传感器的阻值,下面对其阻值的计算方法进行简单介绍:

[0060] 如图4a所示,其为本发明实施例所提供的电桥式压力传感器的第一结构示意图,电桥式压力传感器的结构如图4a所示,为桥臂结构,也就是说电桥式压力传感器20由四个桥臂连接,中间被四个桥臂围城的区域不设置电阻。而压力应变片式压力传感器为整片结构,如图4b所示,其为本发明实施例所提供的应变片式压力传感器的结构示意图。假设电桥式压力传感器10和应变片式压力传感器20所占用的面积相同,即均为 $S=M*N$ ,其中, $S$ 表示面积, $M$ 和 $M$ 分别表示边长,且电桥式压力传感器10和应变片式压力传感器20的材质相同,则二者的电阻率 $\rho$ 相同。

[0061] 此时,电桥式压力传感器的电阻值 $R_{MY}=\rho*M/S_{MY}=\rho*M/M*Y=\rho/Y$ ,其中, $R_{MY}$ 表示电桥式压力传感器的电阻值, $\rho$ 表示电桥式压力传感器的电阻率, $M$ 为电桥式压力传感器的电阻长度, $Y$ 为电桥式压力传感器的电阻宽度, $S_{MY}$ 表示电桥式压力传感器电阻的横截面积。

[0062] 应变片式压力传感器的电阻值 $R_{MN}=\rho*M/S_{MN}=\rho*M/M*N=\rho/N$ ,其中, $R_{MN}$ 表示电桥式压力传感器的电阻值, $\rho$ 表示电桥式压力传感器的电阻率, $M$ 为电桥式压力传感器的电阻长度, $N$ 为电桥式压力传感器的电阻宽度, $S_{MN}$ 表示电桥式压力传感器电阻的横截面积。

[0063] 由于电桥式压力传感器的电阻宽度值 $Y$ 远小于应变片式压力传感器的电阻宽度值 $M$ ,因此,电桥式压力传感器的电阻值远大于应变片式压力传感器的电阻值。进一步的,根据电压与电阻的公式 $V=I*R$ 可知,在同一支路中(电流的值为一定值),电阻越大,电压越大,因此电桥式压力传感器的分压远大于应变片式压力传感器的分压。

[0064] 现有技术中,压力传感器(应变片式压力传感器或者电桥式压力传感器)位于阵列基板的边缘,阵列基板的边缘设置有边框胶,边框胶具有一定的弹性,其伸缩性远大于压力传感器。当用户利用相同的按压力度按压阵列基板,由于按压的力度不变,按压时的形变量就会是一定值,因此,边框胶受力发生形变,承受一部分的形变量,此时,压力传感器所承受的形变量就会减小,从而导致输出的信号值较小,进而导致压力传感器的灵敏度变差。当距离阵列基板的中心点距离越远时,受到边框胶的影响越大,其压力传感器的灵敏度小于靠近阵列基板中心的压力传感器的灵敏度。例如,当压力传感器位于阵列基板的短边和长边相交的位置上,其受到来自阵列基板短边方向和长边方向两个方向上边框胶的影响,因此其灵敏度远小于位于阵列基板的短边或者长边的压力传感器的灵敏度。本实施例中将分压较大的电桥式压力传感器设置在受边框胶影响较大的位置,利用较大的偏置电压值来补偿由于边框胶承受一定的形变而使得该位置的压力传感器的形变量变小的问题。此时,由于该电桥式压力传感器的分压比较大,导致相应的形变量较大,从而使得输出的信号值较大。当利用同一力度按压阵列基板时,由于受边框胶影响较大的电桥式压力传感器(远离阵列基板中心的压力传感器)的偏置电压值大于受边框胶影响较小的应变片式压力传感器(靠近阵列基板中心的压力传感器)的偏置电压值,此时,受边框胶影响较大的电桥式压力传感

器的输出信号值接近受边框胶影响较小的应变片式压力传感器的输出信号值,因此,远离阵列基板中心的电桥式压力传感器的灵敏度接近靠近阵列基板中心的应变片式压力传感器的灵敏度,进而提高了远离阵列基板中心的压力传感器的灵敏度。

[0065] 在一种具体的实施方式中,继续参见图4a,电桥式压力传感器20包括依次首尾相连的第一连接桥R1、第二连接桥R2、第三连接桥R3以及第四连接桥R4。

[0066] 如图5所示,其为本发明实施例所提供的阵列基板的第三结构示意图,阵列基板1还包括信号检测电路50,用于检测电桥式压力传感器的201输出信号。第一连接桥R1的第一端与偏置电压施加电路40的第一输入端IN1电连接,第三连接桥R3的第一端与偏置电压施加电路40的第二输入端IN2电连接;第一连接桥R1的第二端与信号检测电路50的第一输出端OUT1电连接,第二连接桥R2的第二端与信号检测电路50的第二输出端OUT2电连接。

[0067] 可以理解的是,偏置电压施加电路40以及信号检测电路50可以一一对应的电连接相应的电桥式压力传感器,也可以多个电桥式压力传感器共用一个偏置电压施加电路和一个信号检测电路。

[0068] 由于电桥式压力传感器的电阻值的变化与电桥式压力传感器所承受的形变量的变化呈正比关系,因此可通过调整某一方向上的阻值,达到调整该连接桥在此方向上所承受的应变。具体的,继续参见图4a,第一连接桥R1桥臂的长度在第一延伸方向100上的分量小于阵列基板的第二延伸方向200上的分量;第二连接桥R2桥臂的长度在第一延伸方向100上的分量大于第二延伸方向200上的分量;第三连接桥R3桥臂的长度在第一延伸方向100上的分量小于第二延伸方向200上的分量;第四连接桥R4桥臂的长度在第一延伸方向100上的分量大于第二延伸方向200上的分量。

[0069] 以第一连接桥R1为例,第一连接桥R1由于第二延伸方向上的桥臂的长度大于第一延伸方向上桥臂的长度,因此第一连接桥R1主要承受第二延伸方向上的应变,同理,第二连接桥R2主要承受第一延伸方向上的应变。另外,如图5所示,两个输入端将电路分成两个支路,其中一条支路为IN1经过R1和R4达到IN2,另外一条支路为从IN1经过R2和R3达到IN2,在每一条支路中,由于相邻的两个连接桥所承受的应变方向不同,从而使得在某一方向上具有最大的阻值差,进而使得形变量最大,从而使得输出端的信号值较大,灵敏度较高。第三以及第四连接桥的承受的应变方向请参考第一和第四连接桥的,在此不再赘述。

[0070] 可以理解的是,电桥式压力传感器与阵列基板之间的角度亦可影响输出端的信号值。具体的,如图6所示,其为本发明实施例所提供的电桥式压力传感器的第二结构示意图。当电桥式压力传感器的第一连接桥R1的延长线与阵列基板的第一延伸方向100有一夹角 $\Phi$ 时,当阵列基板承受一定的按压力时,第一连接桥R1在第二延伸方向200上的长度为其在该方向上的投影(如图6中水平设置的虚线的长度),由于投影的长度小于第一连接桥的桥臂的长度,因此,第一连接桥R1在第二延伸方向200上的形变量较小,从而导致输出端的信号值变小,使得灵敏度变小。因此,为了达到最大的输出值,如图4a中所示,本实施例,优选的,将第一连接桥R1和第三连接桥R3的桥臂均与阵列基板的第二延伸方向200平行,第二连接桥R2和第四连接桥R4的桥臂均与阵列基板的第一延伸方向100平行;并且,第一延伸方向与第二延伸方向垂直。

[0071] 进一步的,为了减小无应变状态下电桥的输出基础值,提高有应变时电桥输出值变化的测量精度。继续参见图4a,可将第一连接桥R1、第二连接桥R2、第三连接桥R3与第四

连接桥R4的基准阻值均设置成相同。这样使得电桥式压力传感器的输出信号值为零,并且有助于测量应变造成的信号输出,提高有应变时电桥式压力传感器的输出值的测量精度。

[0072] 在另外一种可实施的实施例中,为了在有限的面积内增大连接桥的基准电阻值,可将第一连接桥、第二连接桥、第三连接桥以及第四连接桥中至少一个设置为折线状结构。示例性的,如图7所示,其为本发明实施例所提供的电桥式压力传感器的第三结构示意图,将第一连接桥R1设置成折线状结构。本实施例优选的,如图8所示,其为本发明实施例所提供的电桥式压力传感器的第四结构示意图。将第一连接桥R1、第二连接桥R2、第三连接桥R3和第四连接桥R4均设置为折线结构,一方面,在保证连接桥具有较大的基准电阻值的同时,缩小连接桥的尺寸,使连接桥分布在较小的区域内,从而消除温度差异对输出信号值的影响。另一方面,可以增大连接桥与阵列基板的接触面积,使得连接桥可以更精确的感应阵列基板的应变,提高输出信号值的精确度。

[0073] 更进一步的,如图9所示,其为本发明实施例所提供的电桥式压力传感器的第五结构示意图。为了实现多个连接桥的温度的同步变化,可以将第一连接桥R1、第二连接桥R2、第三连接桥R3以及第四连接桥R4限定在较小区域范围内,使得第一连接桥R1、第二连接桥R2、第三连接桥R3以及第四连接桥R4的温度变化同步,从而消除由于温度差异造成连接桥的形变不同的影响,进一步的提高输出信号值的精度。

[0074] 为了使本领域技术人员更加清晰的了解本实施例所提供的技术方案,下面将对压力传感器的工作原理进行简单介绍:

[0075] 请参考图10,其为本发明实施例所提供的阵列基板的第四结构示意图。以位于阵列基板最左端的电桥式压力传感器201为例,通过第一输入端IN1和第二输入端IN2对第一连接桥R1、第二连接桥R2、第三连接桥R3和第四连接桥R4施加电信号,若用户的手指未按压阵列基板时,电桥式压力传感器满足电桥平衡条件,处于平衡状态,第一输出端OUT1与第二输出端OUT2之间输出的信号值为零。当用户的手指按压阵列基板时,阵列基板发生形变,第一连接桥R1和第三连接桥R3感应到第二延伸方向200上的应变,其电阻值发生相应变化,第二连接桥R2和第四连接桥R4感应第一延伸方向100上的应变,其电阻值发生相应变化。第一延伸方向100和第二延伸方向200上的应变不同,第一连接桥R1与第二连接桥R2的阻值变化不同,第三连接桥R3与第四连接桥R4的阻值变化不同,此时,电桥式压力传感器不满足电桥平衡条件,失去平衡,第一输出端OUT1与第二输出端OUT2之间的输出的信号值不为零,通过读取该信号值后,可以根据该信号值,计算得到用户按压阵列基板的压力的大小。另外,对压力的大小的测量可以具体用于触控、释放或者拖放等操作。

[0076] 需要说明的是,电桥式压力传感器的输出值,也就是信号检测电路的输出值,可以为电流值也可以为电压值。

[0077] 并且,电桥式压力传感器的材质可为金属、半导体或者硅。本实施例中,示例性的电桥式压力传感器的材质可为多硅,这样可以与阵列基板的有源层同层设置,有效减少工艺步骤,降低制造成本。

[0078] 在另外一种具体的实施方式中,继续参见图10,以应变片式压力传感器101为例介绍应变片式压力传感器的结构。该应变片式压力传感器101包括第一连接端1011、第二连接端1012、第三连接端1013以及第四连接端1014。

[0079] 阵列基板1还包括信号检测电路50,用于检测应变片式压力传感器101的输出信

号;其中,第一连接端101与偏置电压施加电路40的第一输入端IN1电连接,第三连接端1013与偏置电压施加电路40的第二输入端IN2电连接;第二连接端1012与信号检测电路50的第二输出端OUT2电连接,第四连接端1014与信号检测电路50的第一输出端OUT1电连接。

[0080] 进一步的,应变片式压力传感器为四边形结构,四边形的四个边一一对应四个连接端。该应变片式压力传感器的制备材质可为金属、半导体以及合金等等。本实施例中优选的,可利用硅基(多晶硅或非晶硅)制作成X型MEMS (Micro-electromechanical Systems,微电子机械系统)应变片式压力传感器。其中,该X型MEMS应变片式压力传感器工作时,可通过两个输入端输入电压信号,另外相对的两端输出电压差。由于电压差与该X型MEMS应变片式压力传感器承受的压力呈一定的关系,因此可通过检测输出端的电压差即可得到相应的按压力。X型MEMS应变片式压力传感器由于由一整片相同的材质制成,因此,各个连接端受到的温度差异基本相同,因此可有效地消除温度对压力传感器的影响。另外,由于第一连接端、第二连接端、第三连接端以及第四连接端的基准电阻值均为该硅基的电阻值,因此基准电阻值较大,从而相应的可发生的形变量较大,进而输出的信号值较大。

[0081] 可以理解的是,本实施例中的第一输入端IN1为正电源电压,第二输入端IN2为接地电压GND。并且,信号检测电路检测的信号可为电流信号或者电压信号。

[0082] 进一步的,参见图11,其为本发明实施例所提供的阵列基板的第五结构示意图。应变片式压力传感器101的第一连接端1011的延长线与第一延伸方向100相交,相交的夹角称为 $\alpha$ ,该夹角 $\alpha$ 的范围在大于10度且小于80度之间。本实施例优选的,相交的夹角 $\alpha$ 为45度。当相交的夹角为45度时,相应的,输出端输出的信号值最大,从而使得该压力传感器的灵敏度最佳。

[0083] 继续参见图10,阵列基板1为矩形,阵列基板1的第一延伸方向100为矩形的长边方向,阵列基板1的第二延伸方向200为所为矩形的短边方向。

[0084] 并且,应变片式压力传感器以及电桥式压力传感器均位于阵列基板1的非显示区域3内。围绕着显示区域2的为非显示区域3。将电桥式压力传感器以及应变片式压力传感器设置在非显示区域内,一方面压力传感器与偏置电压施加电路或者信号检测电路之间的布线灵活,另一方面,不会影响位于显示区域内的像素的显示。

[0085] 在另外一种实施方式中,应变片式压力传感器以及电桥式压力传感器位于同一膜层。示例性的,以电桥式压力传感器为例说明其所在的膜层。如图12所示,其为本发明实施例所提供的图10中A-A'位置的剖面图。在该剖面图中,显示区域2中从下到上依次为玻璃16,遮挡层21,设置在遮挡层21上的缓冲层15,有源层22,设置在有源层上的绝缘层14,栅极26,设置在栅极26上的层间绝缘层13,源极23以及与源极同层设置的漏极,设置在该层的平坦化层12,公共电极24,以及设置在公共电极24上的绝缘层11,像素电极25。同理,在非显示区域3中,电桥式压力传感器202与阵列基板1的薄膜晶体管的有源层22位于同一膜层,并且,电桥式压力传感器的202第一输入端IN1和第一输入端OUT1与源极23位于同一膜层。这样在制备过程中,可减少蒸镀的膜层,从而节省工艺步骤,有效地提高了制备电桥式压力传感器以及应变片式压力传感器的效率。

[0086] 如图13所示,其为本发明实施例所提供的触控显示面板的结构示意图。该触控显示面板还包括触控显示面板,触控显示面板包括相对设置的阵列基板27和彩膜基板28,以及位于阵列基板27和彩膜基板28之间的液晶层29。

[0087] 如图14所示,为本发明实施例所提供的显示装置的示例图。该显示装置500包括上述触控显示面板10。需要说明的是,图14以手机作为显示装置为例进行示例,但显示装置并不限制为手机,具体的,该显示装置可以包括但不限于个人计算机(Personal Computer, PC)、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、无线手持设备、平板电脑(Tablet Computer)、MP4播放器或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0088] 本实施例将分压较大的电桥式压力传感器设置在受边框胶影响较大的位置,利用较大的偏置电压值来补偿由于边框胶承受一定的形变而使得该位置的压力传感器的形变量变小的问题。此时,由于该电桥式压力传感器的分压比较大,导致相应的形变量较大,从而使得输出的信号值较大。当利用同一力度按压显示装置时,由于受边框胶影响较大的电桥式压力传感器(远离显示装置中心的压力传感器)的偏置电压值大于受边框胶影响较小的应变片式压力传感器(靠近显示装置中心的压力传感器)的偏置电压值,此时,受边框胶影响较大的电桥式压力传感器的输出信号值接近受边框胶影响较小的应变片式压力传感器的输出信号值,因此,远离显示装置中心的电桥式压力传感器的灵敏度接近靠近显示装置中心的应变片式压力传感器的灵敏度,进而提高了远离显示装置中心的压力传感器的灵敏度。

[0089] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0090] 在本发明所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0091] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0092] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0093] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

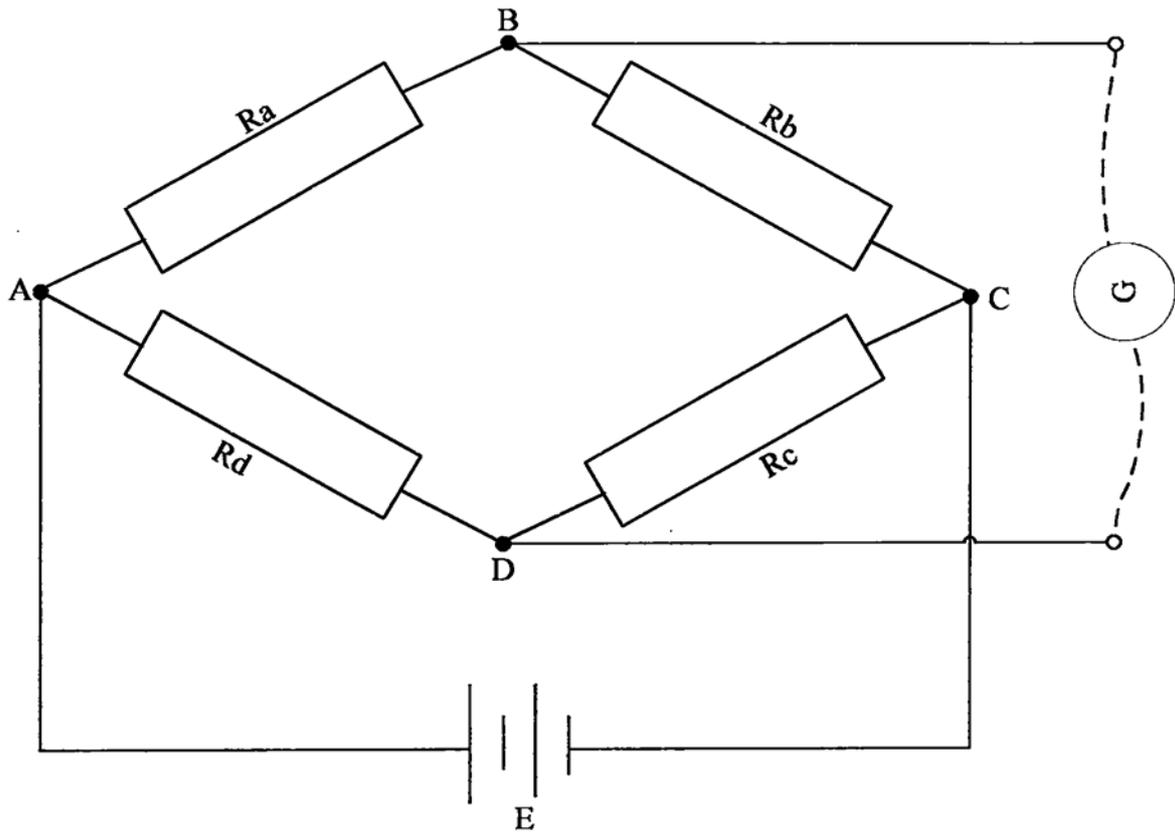


图1

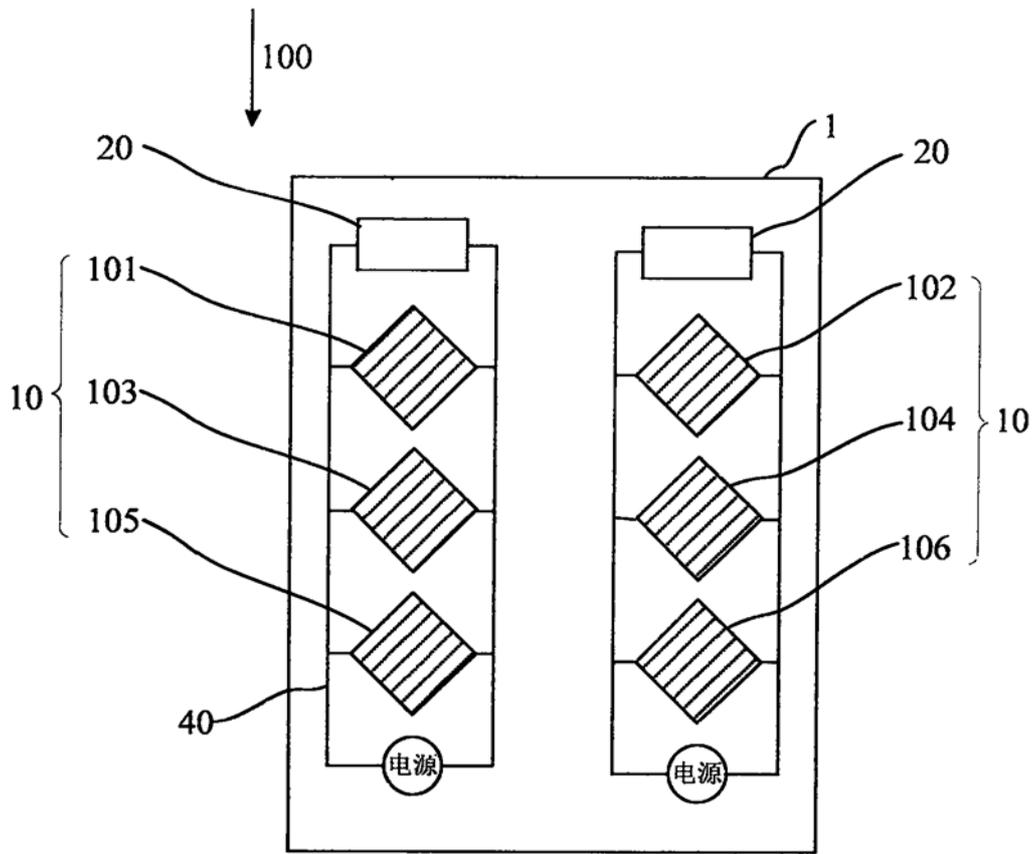


图2

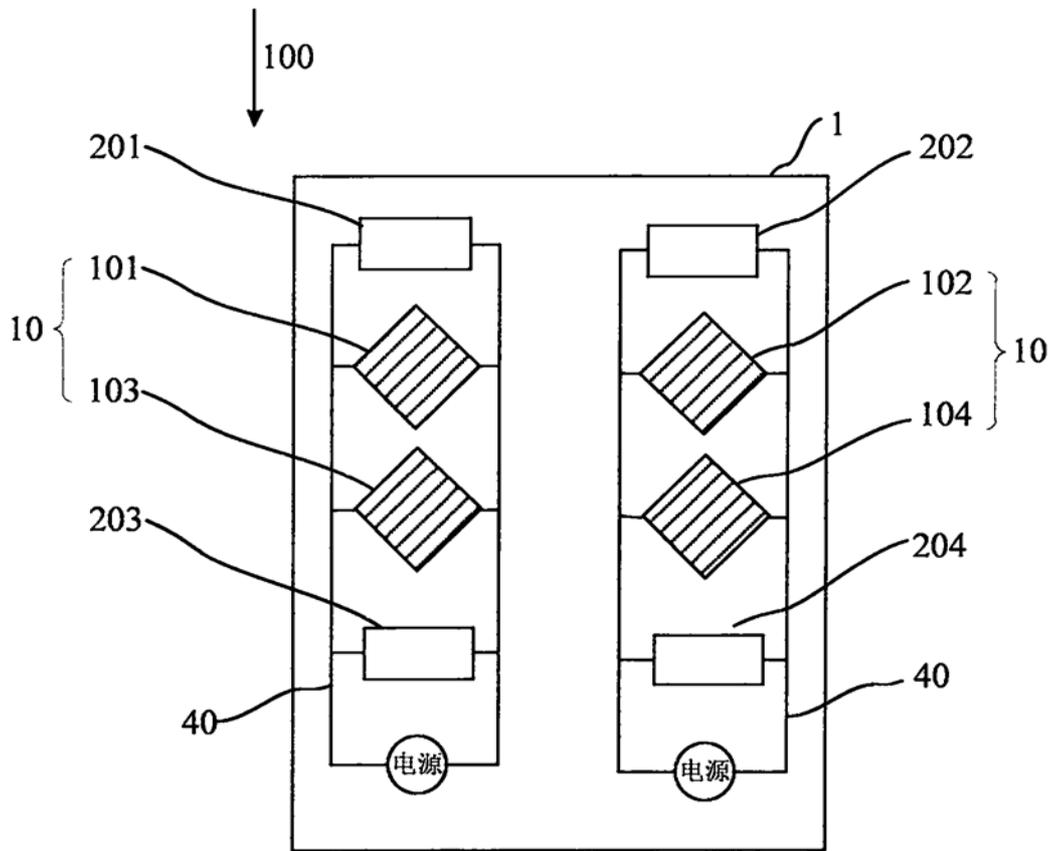


图3

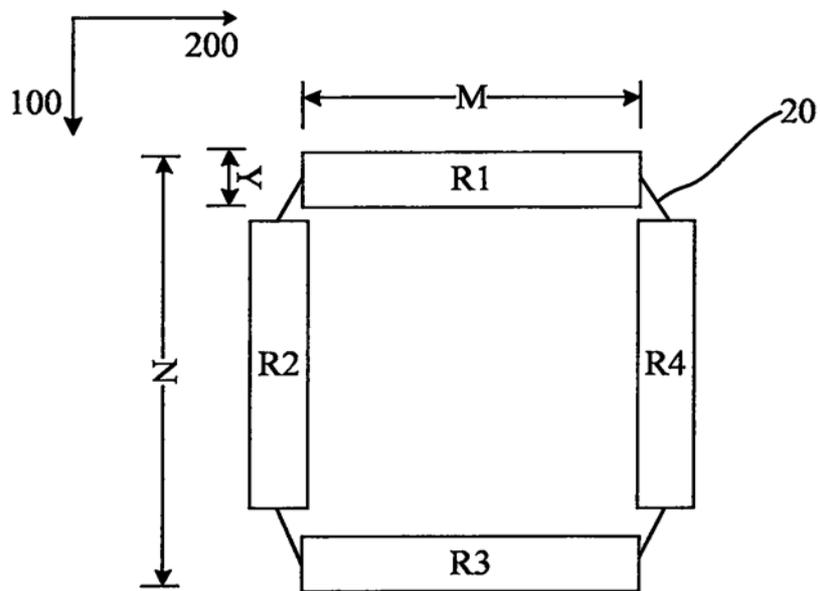


图4a

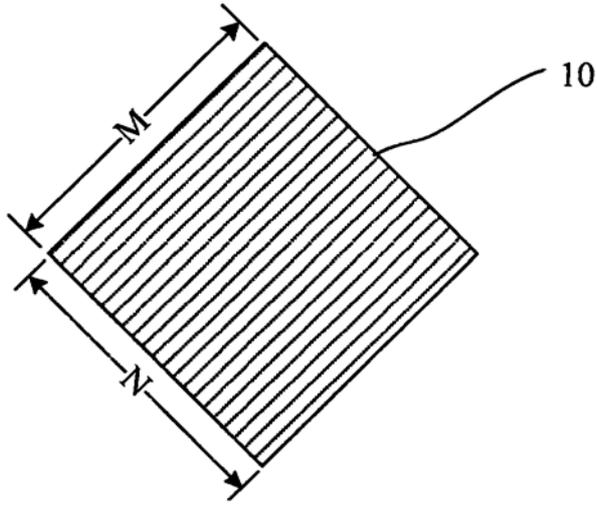


图4b

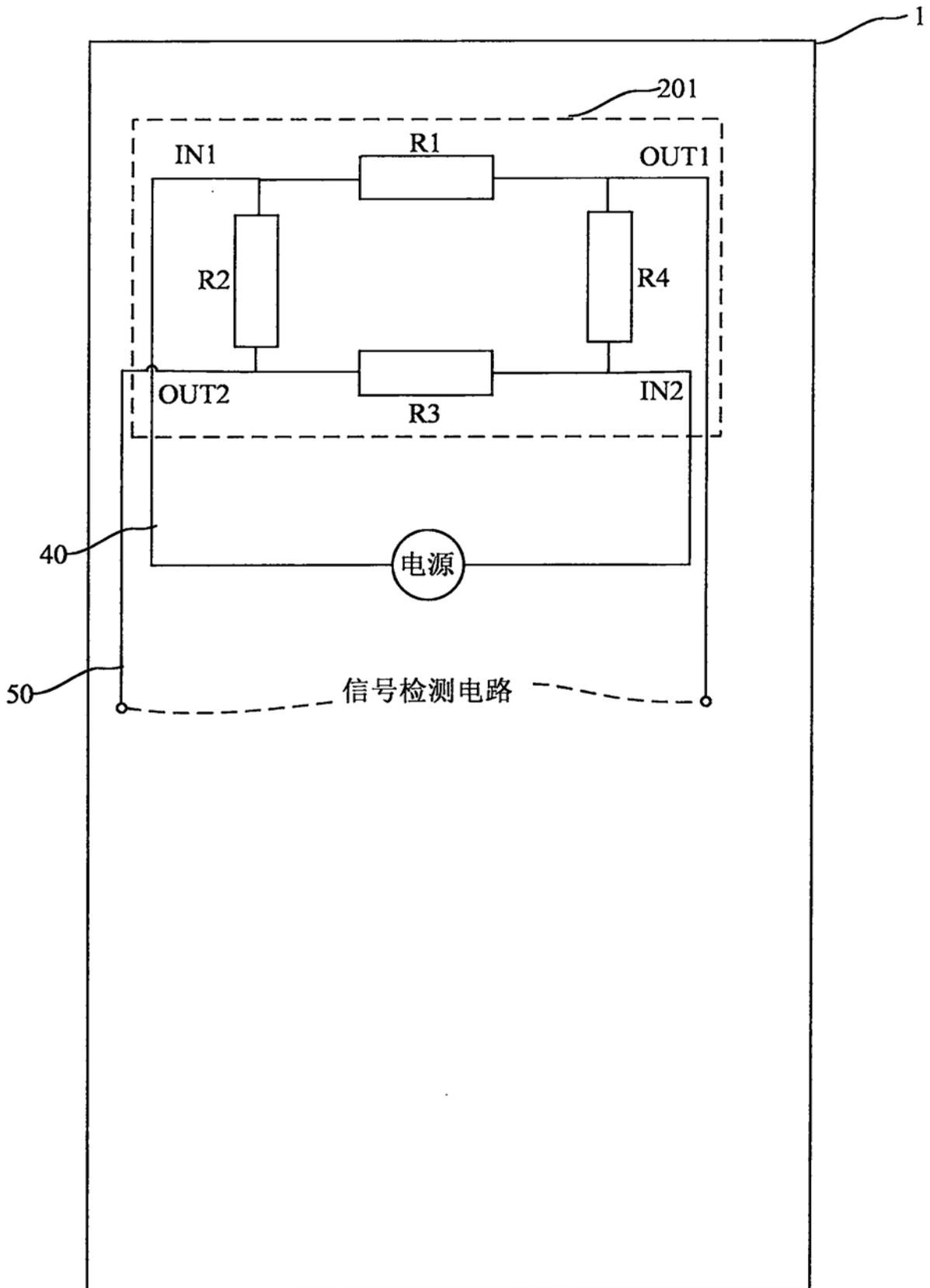


图5

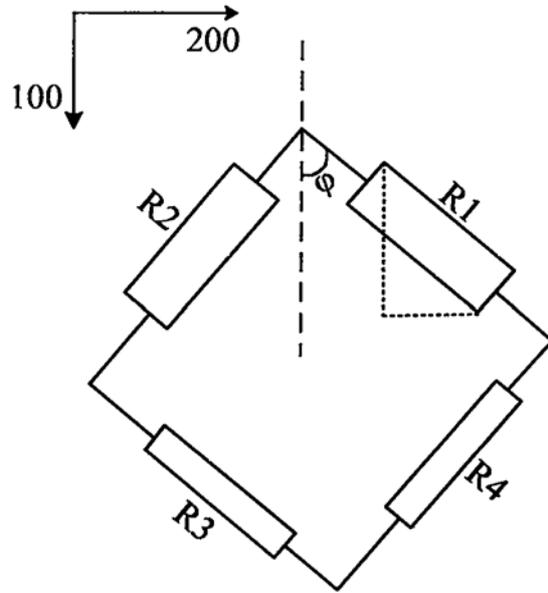


图6

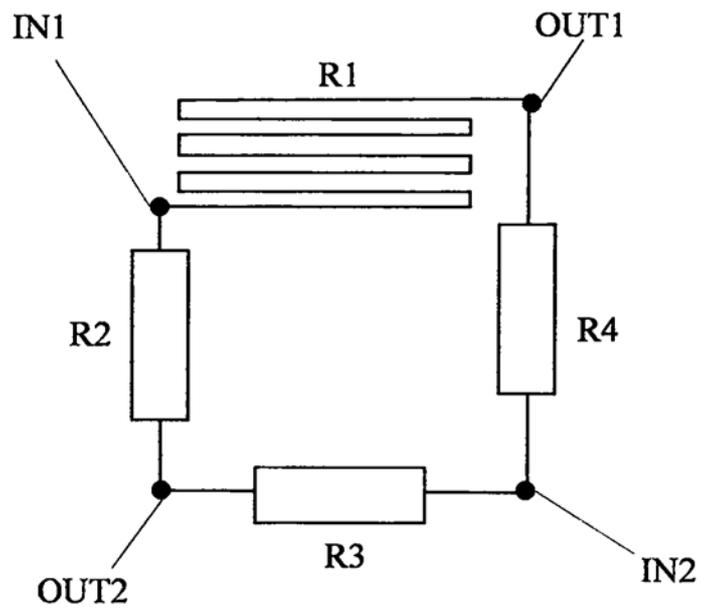


图7

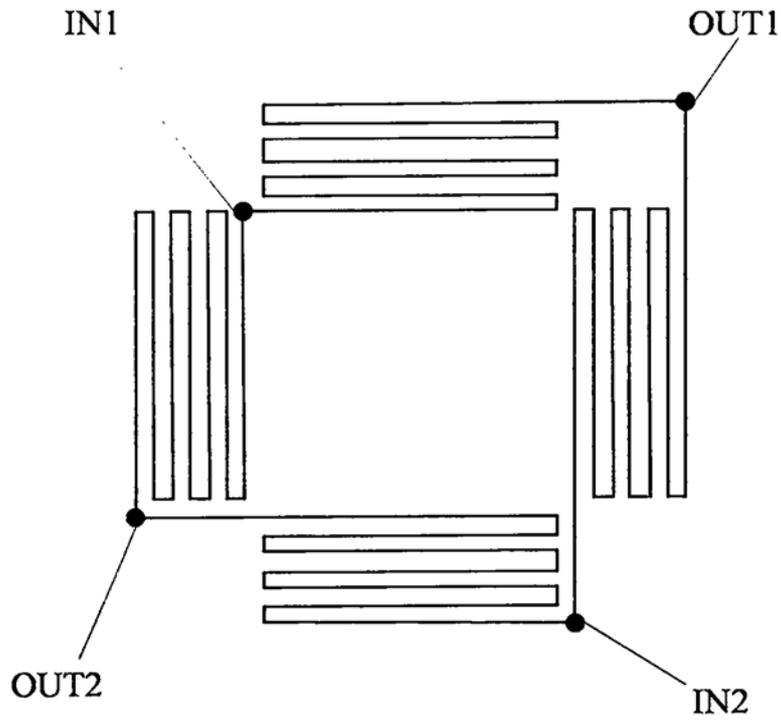


图8

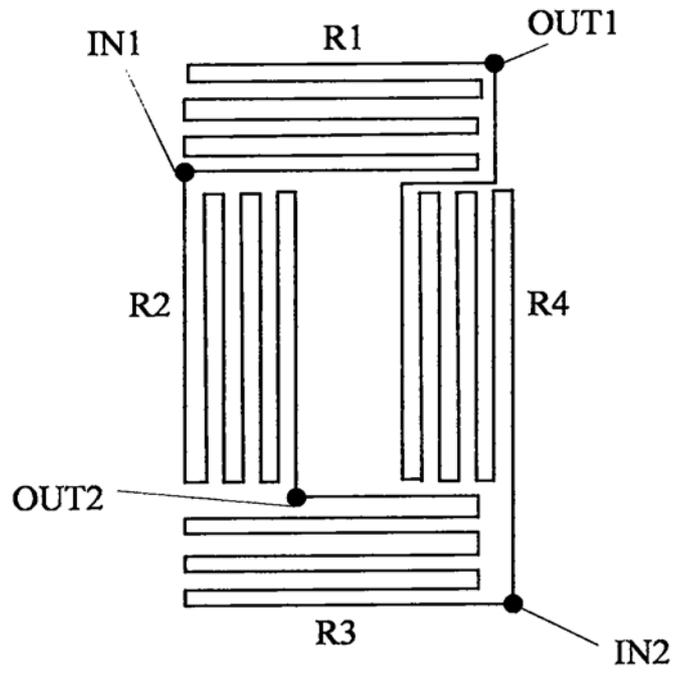


图9

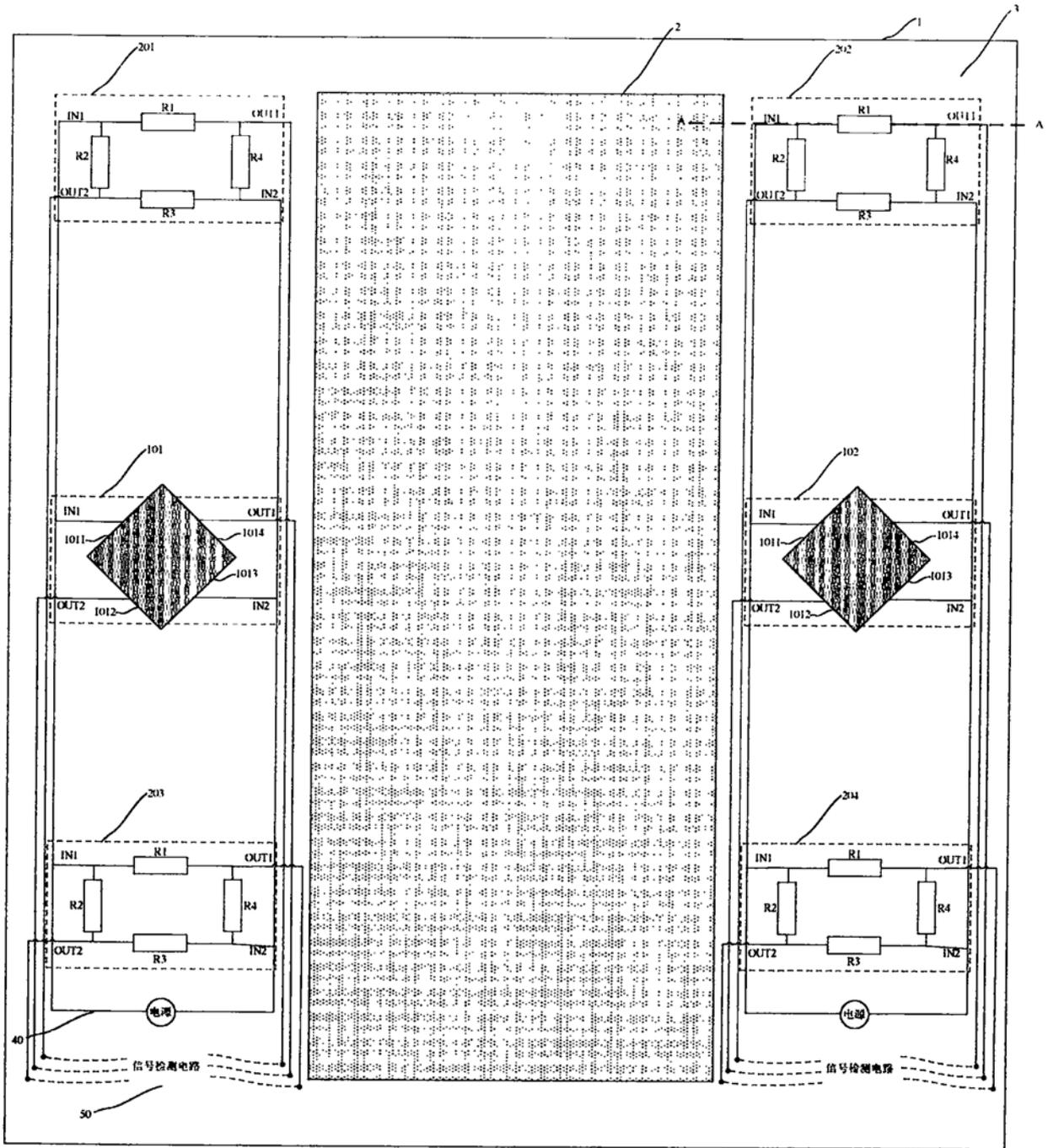


图10

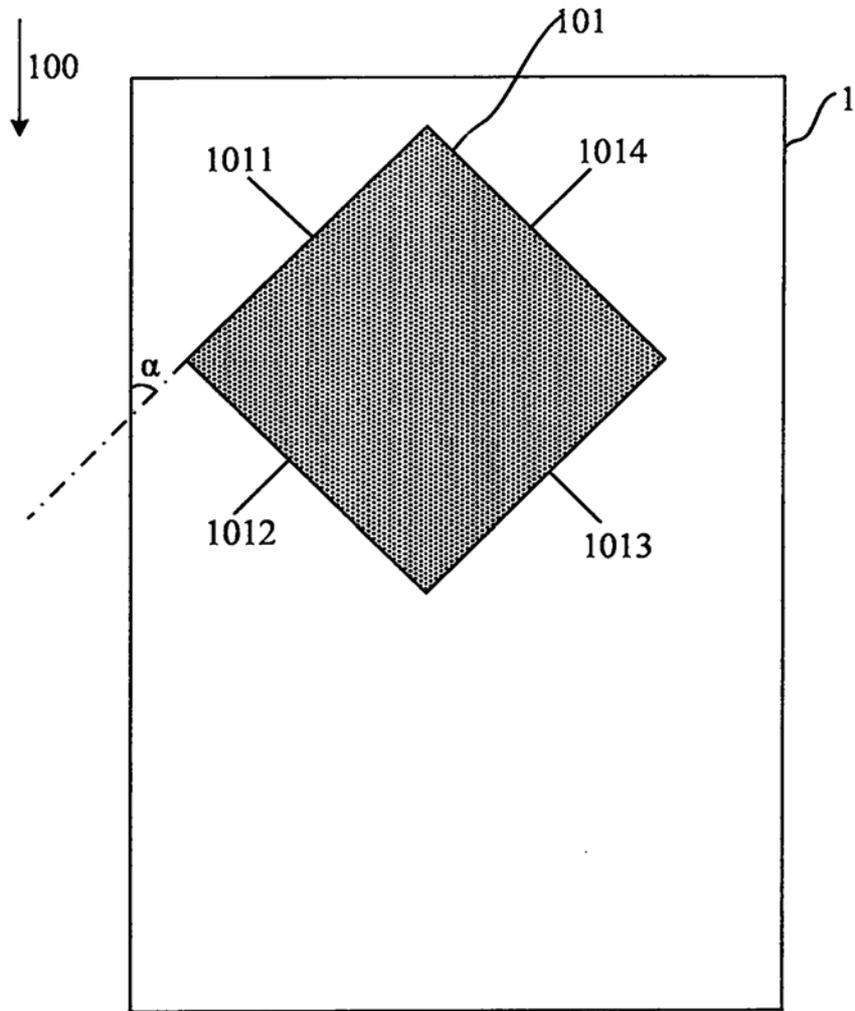


图11

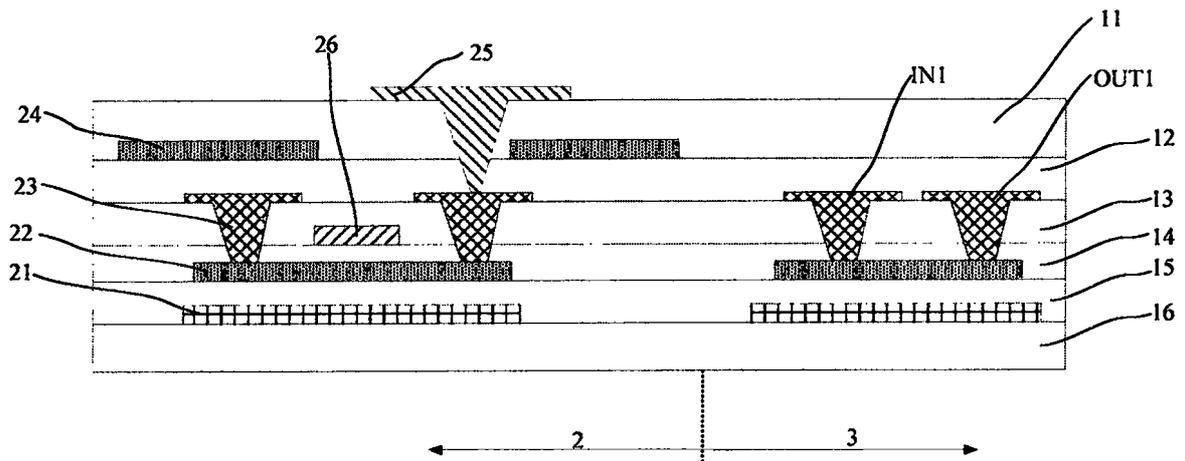


图12

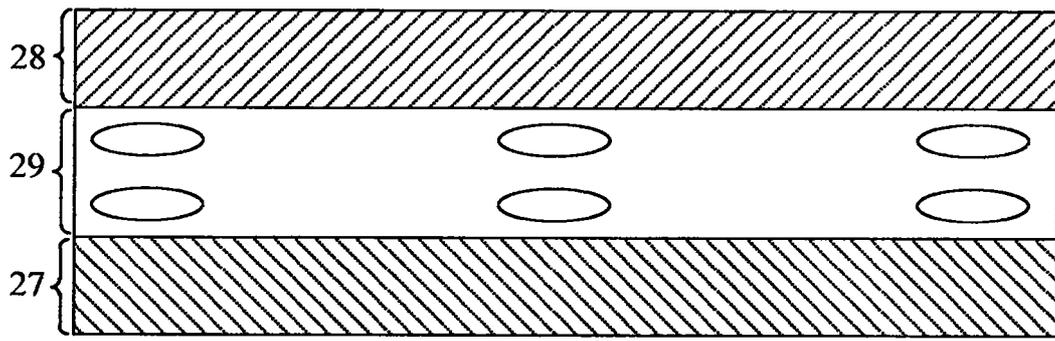


图13

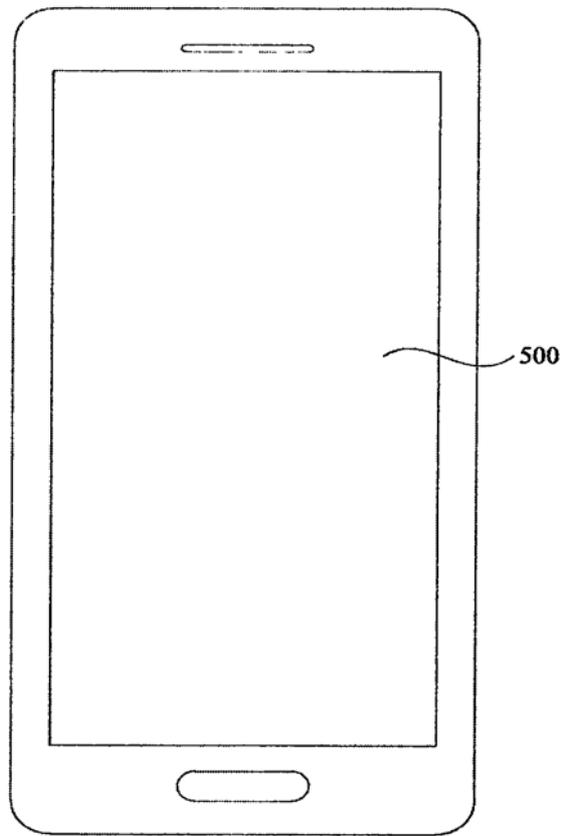


图14