(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 107949824 B
(45)授权公告日 2021.07.20

(21)申请号 201680000600.5
(22)申请日 2016.06.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107949824 A
(43)申请公布日 2018.04.20
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.07.21
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2016/085904 2016.06.15
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/214901 ZH 2017.12.21
(73)专利权人 深圳市汇顶科技股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层
(72)发明人 蒋宏 杨孟达 杨富强
(74)专利代理机构 北京合智同创知识产权代理有限公司 11545
代理人 李杰
(51)Int.Cl.
G06F 3/041(2006.01)
G06F 3/044(2006.01)
(56)对比文件
CN 205809842 U,2016.12.14
CN 105222931 A,2016.01.06
CN 105302398 A,2016.02.03
US 2013257786 A1,2013.10.03
US 8860440 B2,2014.10.14
US 2010315363 A1,2010.12.16
US 2007268272 A1,2007.11.22
CN 205121509 U,2016.03.30
CN 105426005 A,2016.03.23
CN 104951144 A,2015.09.30
CN 102446043 A,2012.05.09
CN 105302398 A,2016.02.03
审查员 田凌桐

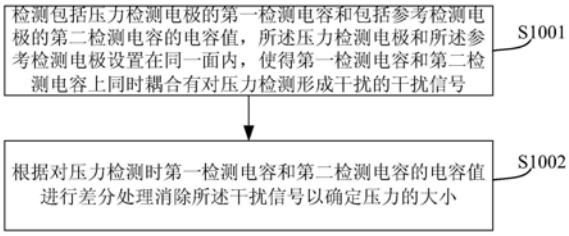
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

压力检测装置、方法、触控设备及电子终端

(57)摘要

本发明实施例提供一种压力检测装置、方法、触控设备及电子终端，装置包括：第一检测电容、用于与第一检测电容的电容值进行差分处理以消除干扰信号的第二检测电容，第一检测电容包括压力检测电极，第二检测电容包括参考检测电极，压力检测电极与参考检测电极设置在同一面内，使得第一检测电容和第二检测电容上同时耦合有对压力检测形成干扰的干扰信号，在对第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理，从而消除了其中包括的干扰信号，增加了压力检测的灵敏度。与此同时，由于压力检测装置的温度变化同时反馈在第一检测电容和第二检测电容上，对第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理，该影响相互抵消，从而抑制了温度漂移。



CN 107949824 B

1.一种压力检测装置,其特征在于,包括第一检测电容、用于与所述第一检测电容的电容值进行差分处理以消除干扰信号的第二检测电容,第一检测电容包括压力检测电极,第二检测电容包括参考检测电极,所述压力检测电极与所述参考检测电极设置在同一面内,使得所述第一检测电容和第二检测电容上同时耦合有对压力检测形成干扰的所述干扰信号,并且多个所述压力检测电极形成一压力检测电极阵列,所述参考检测电极设置在所述压力检测电极阵列的外围或中间;

其中,所述第一检测电容电连接有用于在压力检测时调整所述第一检测电容的电容值的第一可调电容,和/或,所述第二检测电容电连接有用于在压力检测时调整所述第二检测电容的电容值的第二可调电容;

其中,所述压力检测电极分别与第一导电面和第二导电面耦合,分别形成第一有效检测电容和第一负载检测电容;所述第一检测电容包括所述第一有效检测电容和第一负载检测电容,所述第一有效检测电容和第一负载检测电容串联;所述参考检测电极分别与所述第一导电面和所述第二导电面耦合,分别形成第二有效检测电容和第二负载检测电容,所述第二有效检测电容和第二负载检测电容串联,所述第二检测电容包括所述第二有效检测电容和第二负载检测电容。

2.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述第一导电面为公共参考电极,和/或,第二导电面为包括所述压力检测装置的终端的导电背壳或者导电中框。

3.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述第一导电面为包括所述压力检测装置的终端的导电背壳或者导电中框,和/或,所述第二导电面为公共参考电极。

4.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,设置有所述压力检测装置的终端包括显示设备,所述第一导电面与所述显示设备形成第一耦合电容,所述显示设备与所述第二导电面形成第二耦合电容,在压力检测时第一耦合电容和第二耦合电容的电容值相同;所述第一耦合电容与所述第一检测电容串联,第二耦合电容与第二检测电容串联,以使得对压力检测的干扰信号同时耦合在所述第一检测电容和第二检测电容上。

5.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,还包括:压力驱动电极,所述压力检测电极与所述压力驱动电极耦合,形成第一有效互电容,所述第一有效互电容作为所述第一检测电容;所述参考检测电极与所述压力驱动电极耦合,形成第二有效互电容,所述第二有效互电容作为所述第二检测电容。

6.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述第一检测电容与第一开关电路电连接,以在压力检测时通过所述第一开关电路对所述第一检测电容进行充电或放电处理;和/或,第二检测电容与第二开关电路电连接,以在压力检测时通过所述第二开关电路对所述第二检测电容进行充电或放电处理。

7.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,单个所述参考检测电极的面积小于单个所述压力检测电极的面积,使得在压力检测时所述第一检测电容的电容值大于所述第二检测电容的电容值。

8.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,包括:差分电路,所述差分电路具有正向端和反向端,所述第一检测电容与所述正向端电连接,所述第二检测电容与所述反向端电连接,以对所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理。

9.根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述正向端电连接第三开关电路,所述反

向端电连接第四开关电路，所述第一检测电容通过所述第三开关电路与所述正向端电连接，所述第二检测电容通过第四开关电路与所述反向端电连接。

10.一种压力检测方法，其特征在于，包括：

检测包括压力检测电极的第一检测电容和包括参考检测电极的第二检测电容的电容值，所述压力检测电极和所述参考检测电极设置在同一面内，使得第一检测电容和第二检测电容上同时耦合有对压力检测形成干扰的干扰信号，并且多个所述压力检测电极形成一压力检测电极阵列，所述参考检测电极设置在所述压力检测电极阵列的外围或中间；

根据对压力检测时所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理消除所述干扰信号以确定所述压力的大小；

其中，通过与所述第一检测电容电连接的第一可调电容，以在压力检测时调整所述第一检测电容的电容值，和/或，通过与所述第二检测电容电连接的第二可调电容，以在压力检测时调整所述第二检测电容的电容值

其中，所述检测包括压力检测电极的第一检测电容和包括参考检测电极的第二检测电容的电容值包括：

检测压力检测电极分别与第一导电面和第二导电面耦合形成的第一有效检测电容和第一负载检测电容的电容值，所述第一检测电容包括所述第一有效检测电容和第一负载检测电容，所述第一有效检测电容和第一负载检测电容串联；

检测参考检测电极分别与第一导电面和第二导电面耦合形成的第二有效检测电容和第二负载检测电容的电容值，所述第二检测电容包括所述第二有效检测电容和第二负载检测电容，所述第二有效检测电容和第二负载检测电容串联。

11.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述第一导电面为公共参考电极，和/或，第二导电面为包括所述压力检测装置的终端的导电背壳或者导电中框。

12.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述第一导电面为包括所述压力检测装置的终端的导电背壳或者导电中框，和/或，所述第二导电面为公共参考电极。

13.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，设置有所述压力检测装置的终端包括显示设备，通过所述显示设备与所述第一导电面形成第一耦合电容，所述显示设备与所述第二导电面形成第二耦合电容，所述第一耦合电容与所述第一检测电容串联，第二耦合电容与第二检测电容串联，在压力检测时第一耦合电容和第二耦合电容的电容值相同，以使得对压力检测的干扰信号同时耦合在所述第一检测电容和第二检测电容上。

14.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，检测包括压力检测电极的第一检测电容和包括参考检测电极的第二检测电容的电容值包括：

检测所述压力检测电极与压力驱动电极耦合形成的第一有效互电容的电容值，所述第一有效互电容作为所述第一检测电容；

检测所述参考检测电极与所述压力驱动电极耦合形成的第二有效互电容的电容值，所述第二有效互电容作为所述第二检测电容。

15.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，还包括：在压力检测时通过与所述第一检测电容电连接的第一开关电路对所述第一检测电容进行充电或放电处理；和/或，在压力检测时通过与所述第二检测电容电连接的第二开关电路对所述第二检测电容进行充电或放电处理。

16.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，单个所述参考检测电极的面积小于单个所述压力检测电极的面积，使在压力检测时所述第一检测电容的电容值大于所述第二检测电容的电容值。

17.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，根据对压力检测时所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理以确定所述压力的大小包括：通过所述第一检测电容与差分电路的正向端电连接，所述第二检测电容与差分电路的反向端电连接，以对所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理。

18.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，通过所述第一检测电容与差分电路的正向端电连接，所述第二检测电容与差分电路的反向端电连接，以对所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理包括：所述第一检测电容通过第三开关电路与所述正向端电连接，所述正向端电连接所述第三开关电路，所述第二检测电容通过第四开关电路与所述反向端电连接，所述反向端电连接所述第四开关电路，以对所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理。

19.一种触控设备，其特征在于，包括上述权利要求1-9任一项所述的压力检测装置。

20.一种电子终端，其特征在于，包括上述权利要求19所述的触控设备。

压力检测装置、方法、触控设备及电子终端

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及触控技术领域，尤其涉及一种压力检测装置、方法、触控设备及电子终端。

背景技术

[0002] 触控技术如应用在智能终端上，可以让使用者只要通过手势操作即可实现终端的操作，摆脱了传统的机械键盘，使人机交互更为直截了当。

[0003] 但是，随着触控技术的发展，比如电容触控为例，单纯的手指触控已经不能满足用户更多维度输入的需求，在电容触摸屏中加入压力检测技术(Force Touch)能够增加一个输入维度，让触摸屏能够感知手指压力信息，感知轻压以及重压的力度，并调出不同的对应功能，从而提供更加良好的用户体验。比如在触摸屏的压力检测技术中，通常通过感应器sensor来检测有效对地电容的变化，与显示设备结合来实现触控显示。

[0004] 在现有技术一种情形中，设备的中框上表面设置一层OCA胶，在该层OCA胶上表面设置压力检测电极，在受到手指按压，压力检测电极的有效对地电容会变大，具体的，因为压力检测电极相对于显示设备中的公共参考电极层(Vcom层)的距离受到手的按压变小，造成有效对地电容变大。

[0005] 在现有技术的另外一情形中，在显示设备下表面设置一层OCA胶，在该层OCA胶的下表面设置压力检测电极，压力检测电极相对于手机中框的距离受到手的按压变小，造成有效对地电容变大。通过检测有效对地电容的变化大小就可以计算出手指按压的压力大小。

[0006] 但是，还存在另一负载对地电容，该负载对地电容形成于压力检测电极和中框之间，该负载对地电容会对有效对地电容的检测造成负面影响，给有效对地电容带来干扰。另外，显示设备的存在给有效对地电容带来了干扰。因此，这些干扰会对有效对地电容检测的灵敏度造成负面影响，进一步降低了压力检测的灵敏度。

[0007] 为了解决其中显示设备带来的干扰，现有技术中增加一层屏蔽层解决，该屏蔽层设置在显示设备和压力检测电极之间，但是增加一层屏蔽层会导致成本的增加，以及使显示屏整体变厚。对其中负载对地电容带来的干扰现有技术并没有提供相关的解决技术方案。

发明内容

[0008] 本发明实施例的目的在于提供一种压力检测装置、方法、触控设备及电子终端，用以至少解决现有技术中的上述问题。

[0009] 为实现本发明实施例的目的，本发明实施例提供了一种压力检测装置，其包括第一检测电容、用于与所述第一检测电容的电容值进行差分处理以消除干扰信号的第二检测电容，第一检测电容包括压力检测电极，第二检测电容包括参考检测电极，所述压力检测电极与所述参考检测电极设置在同一面内，使得所述第一检测电容和第二检测电容上同时耦

合有对压力检测形成干扰的所述干扰信号。

[0010] 本发明实施例还提供了一种压力检测方法，其包括：

[0011] 检测包括压力检测电极的第一检测电容和包括参考检测电极的第二检测电容的电容值，所述压力检测电极和所述参考检测电极设置在同一面内，使得第一检测电容和第二检测电容上同时耦合有对压力检测形成干扰的干扰信号；

[0012] 根据对压力检测时所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理消除所述干扰信号以确定所述压力的大小。

[0013] 本发明实施例还提供一种触控设备，其包括本发明实施例中的任一项压力检测装置。

[0014] 本发明实施例还提供一种电子终端，其包括本发明实施例中的任一项触控设备。

[0015] 本发明实施例中，由于第一检测电容包括所述压力检测电极，第二检测电容包括所述参考检测电极，所述压力检测电极与所述参考检测电极设置在同一面内，使得对压力检测的干扰信号同时耦合在所述第一检测电容和第二检测电容上，在对压力检测时所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理时从而消除了其中包括的干扰信号如显示设备导致的干扰信号，在不需要增加产品的厚度的前提下增加了压力检测的灵敏度。

[0016] 与此同时，当出现温度变化时，一方面，由于参考检测电极和压力检测电极配置在同一面内，相互之间的距离较近，另外一方面由于该温度变化同时反馈在第一检测电容和第二检测电容上，温度变化对第一检测电容和第二检测电容导致的影响相当，当进行差值处理，该影响相互抵消，从而抑制了温度漂移。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述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实施例中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明实施例一压力检测装置的平面示意图；

[0019] 图2为本发明实施例二压力检测装置的平面示意图；

[0020] 图3为本发明实施例三压力检测装置的平面示意图；

[0021] 图4为本发明实施例四压力检测装置的结构示意图；

[0022] 图5为本发明实施例五压力检测装置的结构示意图；

[0023] 图6为本发明实施例六压力检测装置的等效电路结构示意图；

[0024] 图7为本发明实施例七压力检测装置的结构示意图；

[0025] 图8为本发明实施例八压力检测装置的等效电路结构示意图；

[0026] 图9为本发明实施例九差分电路的结构示意图；

[0027] 图10为本发明实施例十压力检测方法流程示意图。

具体实施方式

[0028] 以下将配合图式及实施例来详细说明本申请的实施方式，藉此对本申请如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

[0029] 本发明下述实施例中的主要思想在于，压力检测装置包括第一检测电容、用于与所述第一检测电容的电容值进行差分处理以消除干扰信号的第二检测电容，第一检测电容包括压力检测电极，第二检测电容包括参考检测电极，所述压力检测电极与所述参考检测电极设置在同一面内，使得所述第一检测电容和第二检测电容上同时耦合有对压力检测形成干扰的所述干扰信号。

[0030] 本发明下述实施例，以显示设备导致的干扰为例对本发明的技术方案进行解释，但是需要说明的是，还可以有其他干扰源，详细不再赘述。

[0031] 本发明下述实施例中，由于所述压力检测电极与所述参考检测电极设置在同一面内，使得对压力检测的干扰信号同时耦合在所述第一检测电容和第二检测电容上，在压力检测时所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理，从而消除了其中包括的干扰信号如显示设备导致的干扰信号，在不需要增加产品的厚度的前提下增加了压力检测的灵敏度。

[0032] 与此同时，当出现压力检测装置由于通电导致温度变化时，一方面，由于参考检测电极和压力检测电极配置在同一面内，相互之间的距离较近，另一方面由于该温度变化同时反馈在第一检测电容和第二检测电容上，温度变化对第一检测电容和第二检测电容导致的影响相当，当进行差分处理，该影响相互抵消，从而抑制了温度漂移。

[0033] 比如，Cx表示第一检测电容，Cref表示第二检测电容，假设在温度为T1的时候，Cx-Cref＝ΔC；温度变化为T2的时候，Cx和Cref都会有变化，分别为Cx+ΔCx和Cref+ΔCref，再由于Cx和Cref的电极很接近，所以ΔCx≈ΔCref，因此，Cx+ΔCx-(Cref+ΔCref)＝Cx+-Cref+(ΔCx-ΔCref)≈ΔC，从而对温度漂移具有很强的抑制能力。

[0034] 图1为本发明实施例一压力检测装置的平面示意图；如图1所示，参考检测电极101与压力检测电极102位于同一面内，多个压力检测电极形成一压力检测电极阵列，参考检测电极设置在压力检测电极阵列的外围。本实施例中，参考检测电极101的数量为1个，而对应有9个压力检测电极102，该参考检测电极101为一矩形形状的环形电极，环绕9个压力检测电极102的压力检测电极阵列。

[0035] 图2为本发明实施例二压力检测装置的平面示意图；与上述实施例一不同的是，参考检测电极101为一矩形电极，位于9个压力检测电极102形成的压力检测电极阵列的右上角。

[0036] 图3为本发明实施例三压力检测装置的平面示意图；与上述实施例一不同的是，参考检测电极101为一条状电极，位于9个压力检测电极102形成的压力检测电极阵列的顶端。

[0037] 上述图1-图3的实施例仅示意性的说明了一个参考检测电极对应多个压力检测电极，但是，也可以由多个参考检测电极对应多个压力检测电极。

[0038] 参考检测电极的形状和设置位置不局限于上述图1-图3特定情形，也可以有其他情形。比如，参考检测电极的形状为矩形、圆形、椭圆、梯形、长条形或任意规则或不规则图形。比如考虑到在做差分检测的时候，将参考检测电极对压力检测电极的影响降到最小，所述第一检测电容的电容值大于所述第二检测电容的电容值，比如通过将参考检测电极的面积设计成比压力检测电极的面积略小来实现。

[0039] 参考检测电极的设置位置可以设置在压力检测电极阵列的外围如图1-图3实施例，在其他实施例中，也可以在任一角落位置、任一边沿位置、多个角落位置、多个边沿位

置。设置在外围时，由于压力检测装置受力形变时，参考检测电极形成的第二检测电容形变相对较小，因此，参考检测电极与压力检测电极的面积可以相等。

[0040] 另外，参考检测电极也可以设置在压力检测电极阵列的中间，比如穿插设置在多个压力检测电极中，比如，在图1-图3实施例中第一排压力检测电极102和第二排压力检测电极102之间设置一个参考检测电极，第二排压力检测电极102和第三排压力检测电极102之间设置另外一个检测电极，此时，单个参考检测电极的面积优选小于单个压力检测电极的面积，使得参考检测电极对压力检测电极的影响最小。

[0041] 上述图1-图3中参考检测电极与压力检测电极的平面布置示意图既可以适用于自电容检测，也可以适用于互电容检测。

[0042] 图4为本发明实施例四压力检测装置的结构示意图；如图4所示，本实施例中，以自电容检测为例，压力检测电极102分别与第一导电面103和第二导电面104耦合，分别形成第一有效检测电容105和第一负载检测电容106，第一检测电容包括第一有效检测电容105和第一负载检测电容106，第一有效检测电容105和第一负载检测电容106串联；参考检测电极101分别与第一导电面103和第二导电面104耦合，形成第二有效检测电容107和第二负载检测电容108，第二检测电容包括第二有效检测电容107和第二负载检测电容108，第二有效检测电容107和第二负载检测电容108串联。

[0043] 本实施例中，第一导电面103为公共参考电极，公共参考电极为显示设备109与压力检测电极102共用，由于是自电容检测，因此，压力检测电极102需接收激励信号TX。第二导电面104为包括压力检测装置的终端的导电中框。

[0044] 本实施例中，导电中框104内侧设置有OCA胶111，在OCA胶111上的上表面黏贴有压力检测电极102。设置有所述压力检测装置的终端包括所述显示设备109，所述显示设备109与压力检测电极102之间形成一间隙110，在盖板113受压时，该间隙110的大小随着压力变化而变化，进而引起第一检测电容和第二检测电容的电容值发生变化。

[0045] 需要说明的是，在其他实施例中，第二导电面104也可以为压力检测装置的终端的导电背壳，详细不再附图说明。

[0046] 在其他实施例中，所述第一导电面为公共参考电极，而第二导电面可以从所述压力检测装置、终端的导电结构中选择，或者，第二导电面为所述压力检测装置的终端的导电背壳或者导电中框，而所述第一导电面从压力检测装置、终端的导电结构中选择。

[0047] 图5为本发明实施例五压力检测装置的结构示意图；如图5所示，本实施例中，仍以自电容检测为例说明。

[0048] 与上述实施例不同的是，第一导电面103为包括压力检测装置的终端的导电中框，第二导电面104为公共参考电极。即本实施例中，压力检测电极102分别与作为第一导电面103的导电中框和作为第二导电面104的公共参考电极耦合，分别形成第一有效检测电容105和第一负载检测电容106，第一检测电容包括第一有效检测电容105和第一负载检测电容106，第一有效检测电容105和第一负载检测电容106串联；参考检测电极101分别与作为第一导电面103的导电中框和作为第二导电面104的公共参考电极耦合，形成第二有效检测电容107和第二负载检测电容108，第二检测电容包括第二有效检测电容107和第二负载检测电容108，第二有效检测电容107和第二负载检测电容108串联。

[0049] 本实施例中，显示设备109的下表面设置有OCA胶111，在OCA胶111上的下表面黏贴

有压力检测电极102，压力检测电极102与导电中框之间形成一间隙110，在盖板113受压时，该间隙110的大小随着压力变化而变化，引起第一检测电容和第二检测电容的电容值发生变化。

[0050] 需要说明的是，在其他实施例中，第一导电面103也可以为压力检测装置的终端的导电背壳，详细不再附图说明。

[0051] 图6为本发明实施例六压力检测装置的等效电路结构示意图；如图6所示，第一检测电容100与差分电路的正向输入端Vin+连接，第二检测电容200与差分电路的反向输入端Vin-连接，该差分电路可以由全差分放大器实现，也可由两路单端放大器实现，详细不再赘述。全差分放大器可以较好地抑制共模噪声。

[0052] 本实施例中，显示设备109与第一导电面形成第一耦合电容100A，显示设备与第二导电面形成第二耦合电容200A，在压力检测时第一耦合电容100A和第二耦合电容200A的电容值相同，第一耦合电容100A与第一检测电容100串联，第二耦合电容200与第二检测电容200A串联，使得对压力检测的干扰信号同时耦合在第一检测电容100和第二检测电容200上。通过第一耦合电容100A和第二耦合电容200A同时来耦合来自显示设备的干扰电压Vn的干扰，由于第一耦合电容100A和第二耦合电容200A的电容值相同，因此，在后续进行差分处理时该干扰被消除掉。

[0053] 本实施例中，所述第一检测电容100电连接有第一可调电容100C，所述第二检测电容200电连接有第二可调电容200C，根据对所述第一可调电容100C、所述第二可调电容200C的调节，调整所述第一检测电容100与所述第二检测电容200在压力检测时调整所述第一检测电容和所述第二检测电容的电容值的大小匹配关系，包括调整所述第一检测电容的电容值大于、等于或者小于所述第二检测电容的电容值。在其他实施例中，并不同时配置有所述第一可调电容100C、所述第二可调电容200C，也可以择一进行配置。

[0054] 具体地，设计上把第一检测电容的电容值设计的稍大，当手指按压造成第一检测电容和第二检测电容的电容值变大的时候，电路会得到一个正的电压输出，压力计算单元根据正电压大小计算出压力的大小，从而实现压力感应。同时，通过第一可调电容100C和/或第二可调电容200C，使得没有压力时，差分电路的输出为0。比如，单独调节可调电容100C，和/或，考虑到可能存在的装配误差，同时调节第二可调电容200C，从而使得没有压力时，差分电路的输出为0。

[0055] 本实施例中，可选地，所述第一检测电容100与第一开关电路100B电连接，和/或，第二检测电容200与第二开关电路200B电连接，以在压力检测时通过第一开关电路100B对所述第一检测电容100进行充电或放电处理，通过第二开关电路200B分别对第二检测电容200进行充电或放电处理。

[0056] 本实施例中，可选地，所述正向端电连接第三开关电路100D，所述反向端电连接第四开关电路200D，所述第一检测电容通过所述第三开关电路100D与所述正向端电连接，所述第二检测电容通过第四开关电路200D与所述反向端电连接。

[0057] 第一开关电路100B、第二开关电路200B闭合，第三开关电路100D、第四开关电路200D断开，为对所述第一检测电容100、第二检测电容200充电至Vtx；第一开关电路100B、第二开关电路200B断开，第三开关电路100D、第四开关电路200D闭合，所述第一检测电容100、第二检测电容200进入放电状态，此时，由于在设计时使得第一检测电容的电容值大于第二

检测电容的电容值，因此，当不存在压力时，通过调节第一可调电容100C和第二可调电容200C，使得差分电路的输出为0；当有压力存在进行压力检测时，第一检测电容的电容值变化大于第二检测电容的电容值变化，从而使得差分电路输出正的电压，压力计算单元会根据正电压大小计算出压力的大小，实现压力感应。

[0058] 需要说明的是，也可以在设计时将第一检测电容的电容值小于第二检测电容的电容值，以及通过第一可调电容和/或第二可调电容的调整，在压力检测时，根据差分电路输出的负电压计算压力大小，详细不再附图说明。

[0059] 需要说明的是，在其他实施例中，上述第一开关电路100B、第二开关电路200B、第一可调电容100C、第二可调电容200C并不必须为压力检测装置中包括的结构，也可以独立于压力检测装置，不为压力检测装置所包括。在其他实施例中，并不同时配置有第一开关电路100B、第二开关电路200B、第一可调电容100C、第二可调电容200C，也可以根据实际要求择一进行配置。

[0060] 图7为本发明实施例七压力检测装置的结构示意图；如图7所示，本实施例以互电容检测为例进行说明，压力检测装置还包括压力驱动电极112。

[0061] 本实施例中，压力检测电极102与压力驱动电极112耦合，形成第一有效互电容，第一有效互电容作为第一检测电容100；参考检测电极101与压力驱动电极112耦合，形成第二有效互电容，第二有效互电容作为第二检测电容200。

[0062] 与上述实施例不同的是，在显示设备109下表面设置一层压力驱动电极112，该层压力驱动电极112和压力检测电极102之间形成间隙110。

[0063] 需要说明的是，上述压力检测电极和压力驱动电极的设置位置可以对调，对应的，只要保证压力检测电极和参考检测电极设置在同一面内即可，详细不再附图说明。

[0064] 另外，本实施例中，以两层电极即压力驱动电极和压力检测电极为例进行说明，当将本发明的方案应用于更多层电极时候，只要保证压力检测电极和参考检测电极设置在同一面内即可，详细不再附图说明。

[0065] 图8为本发明实施例八压力检测装置的等效电路结构示意图；如图8所示，与上述图6所示实施例不同的是，本实施例中针对图7的情形，可调电容100C和200C直接跨接在第一检测电容100和第二检测电容200的两端，第一检测电容100和第二检测电容200分别是互电容而非自电容，第一耦合电容100A、第二耦合电容200A分别耦合到第一检测电容100、第二检测电容200A靠近差分电路输入端的一侧。

[0066] 图9为本发明实施例九差分电路的结构示意图；如图9所示，其可以包括：TIA电路，用于实现电容差值到电压差值的转换，LPF为低通滤波器电路，用于过滤电压差值信号中的干扰，增强电路的抗干扰能力；INT电路，用于将较小的电压差值信号积分成更大的电压差值信号，提高SNR；ADC电路，用于实现电压差值信号的数字量化，以便压力计算模块基于电压差值数字信号进行压力计算。

[0067] 图10为本发明实施例十压力检测方法流程示意图；如图10所示，本实施例中，压力检测电极和参考检测电极设置在同一面内，对压力检测的干扰信号同时耦合在第一检测电容和第二检测电容上，具体地，比如通过显示设备与第一导电面形成第一耦合电容，显示设备与第二导电面形成第二耦合电容，第一耦合电容与第一检测电容串联，第二耦合电容与第二检测电容串联，在压力检测时第一耦合电容和第二耦合电容的电容值相同，以使得对

压力检测的干扰信号同时耦合在第一检测电容和第二检测电容上。对于自电容检测来说，本实施例中，第一导电面、第二导电面的设置可以参照上述图4或图5所示的实施例，详细不再赘述。对于互电容检测来说，第一导电面、第二导电面的设置可以参照图7所示的实施例，详细不再赘述。

[0068] 本实施例中检测方法具体包括如下步骤：

[0069] S1001、检测包括压力检测电极的第一检测电容和包括参考检测电极的第二检测电容的电容值，所述压力检测电极和所述参考检测电极设置在同一面内，使得第一检测电容和第二检测电容上同时耦合有对压力检测形成干扰的干扰信号；

[0070] 本实施例中，对于自电容检测来说，本步骤S1001可以包括：

[0071] S1011A、检测压力检测电极分别与第一导电面和第二导电面耦合形成的第一有效检测电容和第一负载检测电容的电容值，第一检测电容包括第一有效检测电容和第一负载检测电容；

[0072] 本实施例中，所述第一有效检测电容和第一负载检测电容串联。

[0073] S1021A、检测参考检测电极分别与第一导电面和第二导电面耦合形成的第二有效检测电容和第二负载检测电容的电容值，第二检测电容包括第二有效检测电容和第二负载检测电容。

[0074] 本实施例中，第二有效检测电容和第二负载检测电容串联。

[0075] 对于互电容检测来说，步骤S1001可以包括：

[0076] S1011B、检测压力检测电极与压力驱动电极耦合形成的第一有效互电容的电容值，第一有效互电容作为第一检测电容；

[0077] S1021B、检测参考检测电极与压力驱动电极耦合形成的第二有效互电容的电容值，第二有效互电容作为第二检测电容。

[0078] S1002、根据对压力检测时第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理消除所述干扰信号以确定压力的大小。

[0079] 本实施例中，步骤S1002具体可以通过所述第一检测电容与差分电路的正向端电连接，所述第二检测电容与差分电路的反向端电连接，以对所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理。具体地，比如所述第一检测电容通过第三开关电路与所述正向端电连接，所述正向端电连接所述第三开关电路，所述第二检测电容通过第四开关电路与所述反向端电连接，所述反向端电连接所述第四开关电路，以对所述第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理。

[0080] 在差分处理时，假如有N个参考检测电极，M个压力检测电极，N和M均为大于0的整数，则：

[0081] (1)N＝1，M>1，时，多个压力检测电极对应的第一检测电容逐一与该一个参考检测电极对应的第二检测电容进行差值计算；

[0082] (2)N＝2，M>1，则N个参考检测电极对应的第二检测电容与M个压力检测电极中N个压力检测电极对应的第一检测电容进行差值处理，至完成M个压力检测电极对应的第一检测电容的差值处理。

[0083] (3)N＝M时，即每个压力检测电极对应一个参考检测电极，则此时，M个压力检测电极对应的第一检测电容分别与N个压力检测电容进行一对一的电容差值处理。

[0084] 本实施例中，在压力检测时通过开关电路对所述第一检测电容和/或第二检测电容进行充电或放电处理，有关开关电路对第一检测电容、第二检测电容的充放电处理，详见图6所示实施例，详细不再赘述。

[0085] 在另外一实施例中，在步骤1001之前还可以包括：通过与所述第一检测电容电连接的第一可调电容，和/或，与所述第二检测电容电连接的第二可调电容，在压力检测时调整所述第一检测电容的电容值大于、等于或者小于所述第二检测电容的电容值。该电容值的大小匹配关系还可以具体在充放电处理步骤之前。

[0086] 本实施例中，有关第一检测电容和第二检测电容的电容值大小设置方法详见上述图6所示实施例，详细不再赘述。

[0087] 本实施例中，相关方法的具体实现可参照上述装置的实施例，在此不再赘述。

[0088] 本发明实施例还提供一种可使用上述任一实施例压力检测装置的触控设备，以及使用该触控设备的电子终端，比如智能手机、平板电脑、智能电视等。

[0089] 需要说明的是，上述实施例中，同一面内可以是同一平面内，也可以是同一曲面内。

[0090] 本申请的实施例所提供的装置可通过计算机程序实现。本领域技术人员应该能够理解，上述的单元以及模块划分方式仅是众多划分方式中的一种，如果划分为其他单元或模块或不划分块，只要信息对象的具有上述功能，都应该在本申请的保护范围之内。

[0091] 本领域的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、装置(设备)、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0092] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、装置(设备)和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0093] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0094] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0095] 尽管已描述了本申请的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。显然，本领域的技术人员可以对本申请

进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

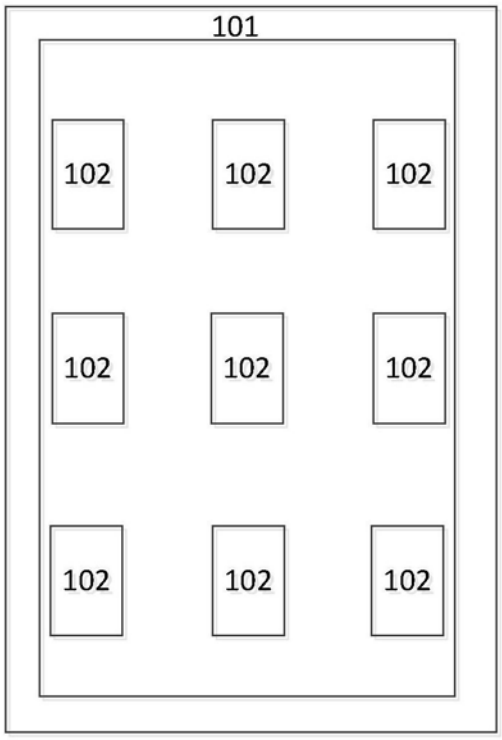

101
102
102
102
102
102
102
102
102
102

图1

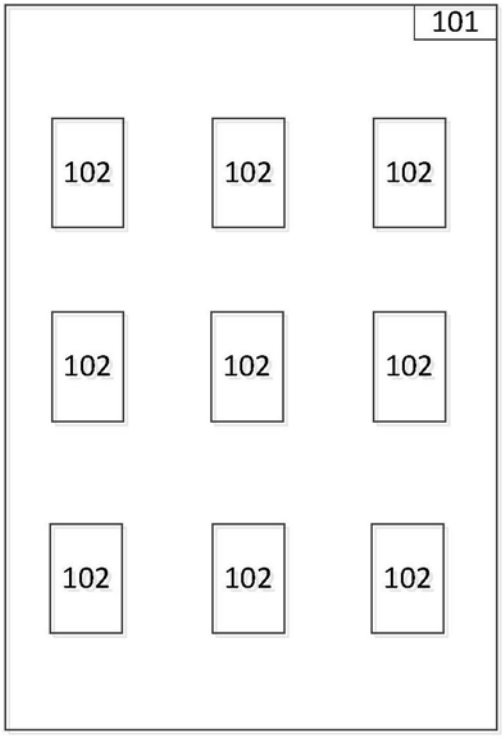

101
102
102
102
102
102
102
102
102
102

图2

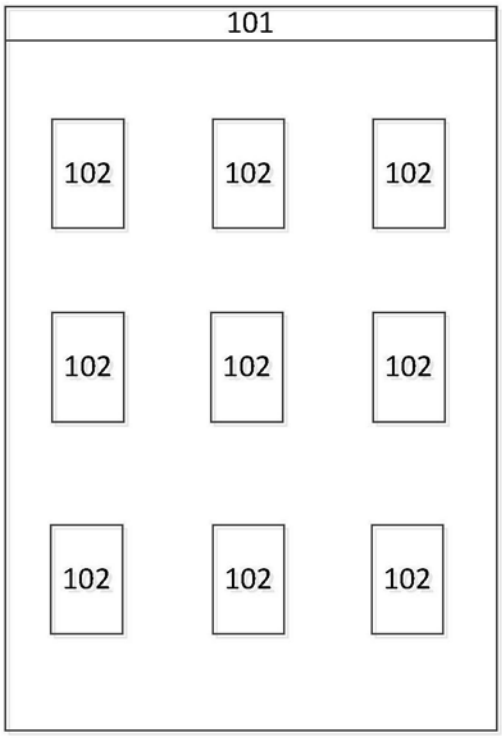

101
102
102
102
102
102
102
102
102
102

图3

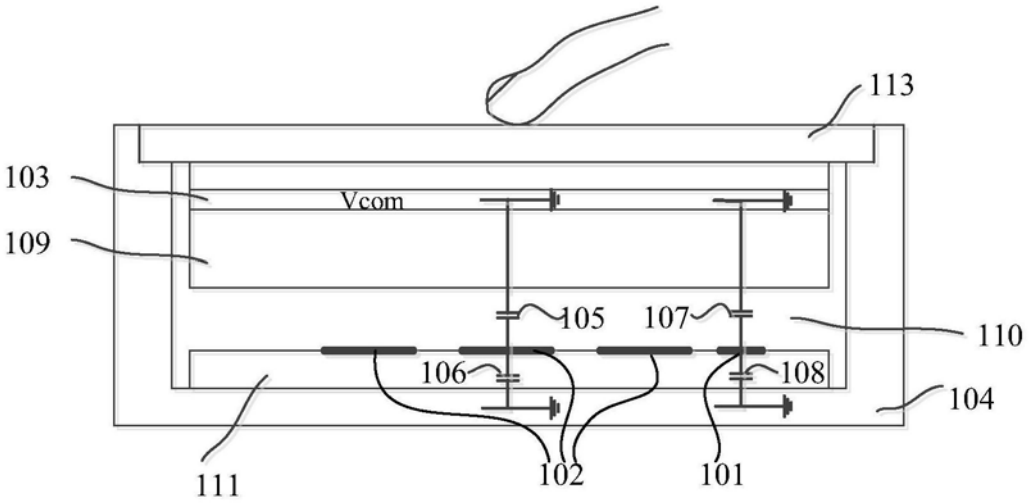

113
103
Vcom
109
105
107
110
106
108
104
111
102
101

图4

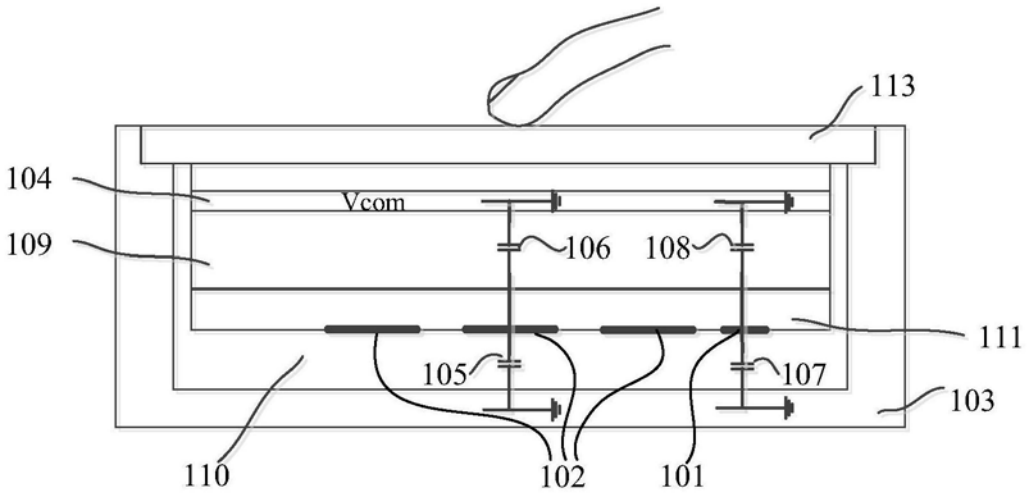

113
104
Vcom
109
106
108
111
105
107
103
110
102
101

图5

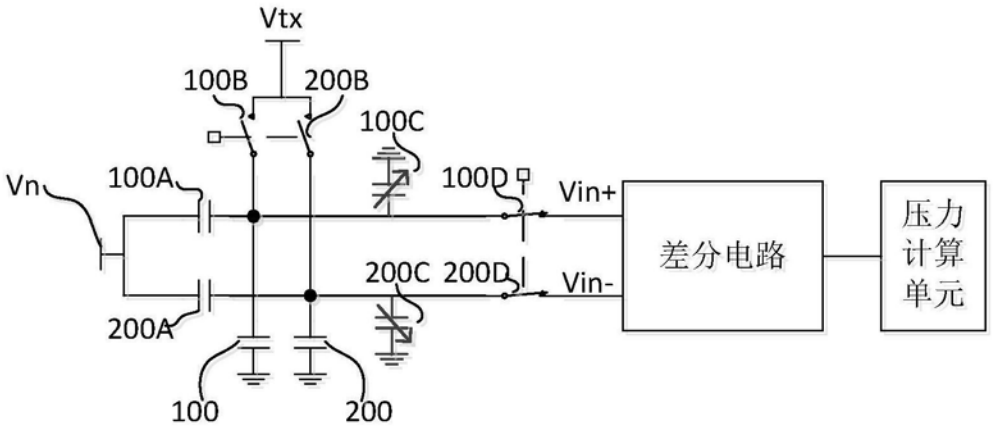

Vtx
100B
200B
100C
Vn
100A
100D
Vin+
差分电路
压力
计算
单元
200C
200D
Vin-
200A
100
200

图6

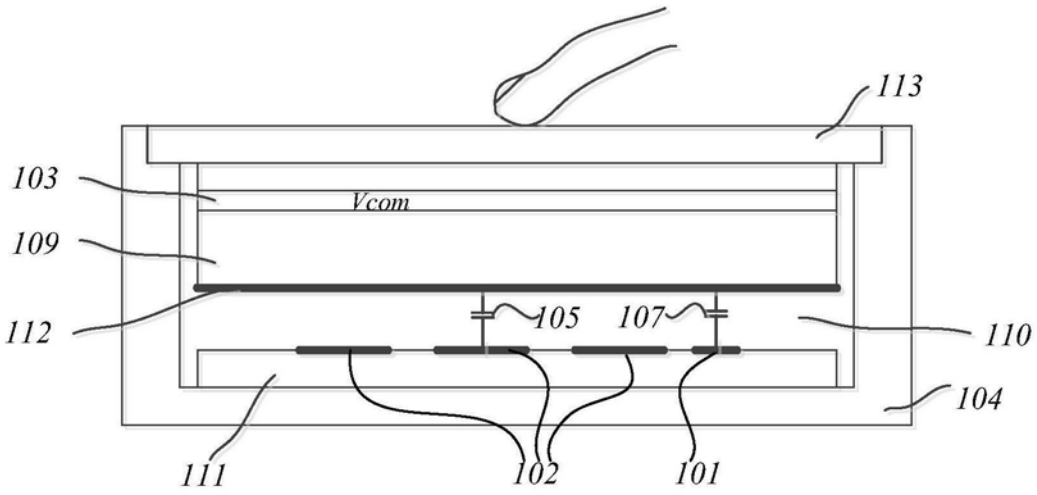

113
103
Vcom
109
112
105
107
110
104
111
102
101

图7

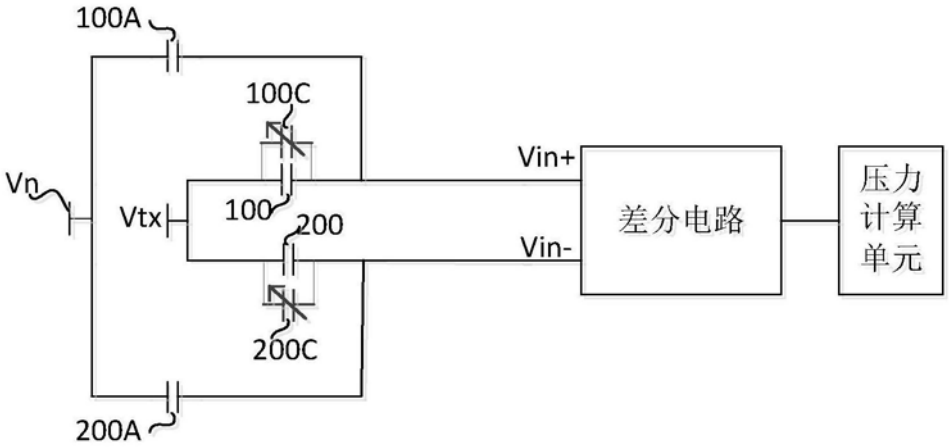

100A
100C
Vn
Vtx
100
200
Vin+
Vin-
差分电路
压力
计算
单元
200C
200A

图8

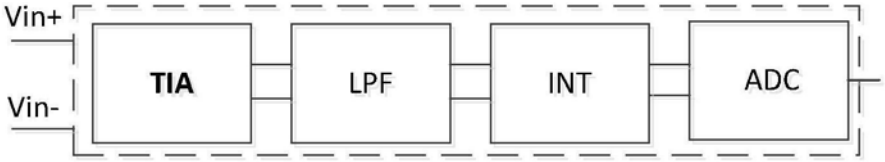

Vin+
Vin-
TIA
LPF
INT
ADC

图9

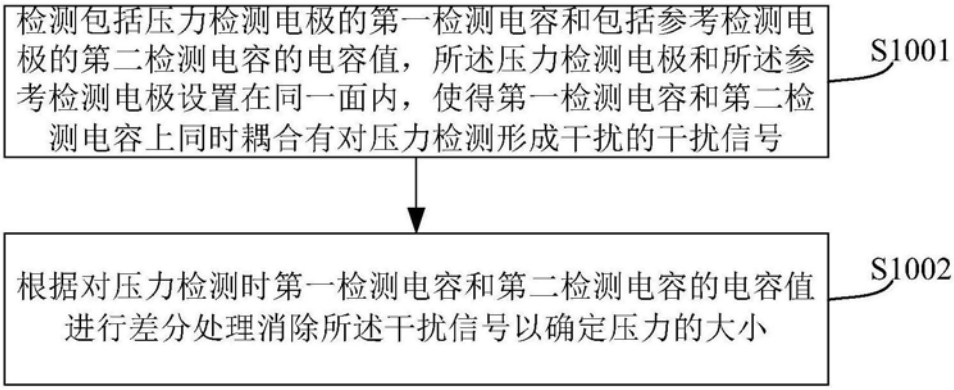

检测包括压力检测电极的第一检测电容和包括参考检测电极的第二检测电容的电容值，所述压力检测电极和所述参考检测电极设置在同一面内，使得第一检测电容和第二检测电容上同时耦合有对压力检测形成干扰的干扰信号
S1001
根据对压力检测时第一检测电容和第二检测电容的电容值进行差分处理消除所述干扰信号以确定压力的大小
S1002

图10