



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103975529 B

(45)授权公告日 2017.09.01

(21)申请号 201280060739.0

(72)发明人 阿尔乔姆·伊万诺夫 张策

(22)申请日 2012.12.06

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103975529 A

代理人 沈锦华

(43)申请公布日 2014.08.06

(51)Int.Cl.

H03K 17/955(2006.01)

(30)优先权数据

H03K 17/96(2006.01)

1020110562265 2011.12.09 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.06.09

(56)对比文件

US 5543591 A, 1996.08.06,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 1538154 A, 2004.10.20,

PCT/EP2012/074717 2012.12.06

US 2008/0202251 A1, 2008.08.28,

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2011/0215814 A1, 2011.09.08,

W02013/083736 EN 2013.06.13

CN 102163110 A, 2011.08.24,

(73)专利权人 微晶片科技德国公司

TW 201104261 A1, 2011.02.01,

地址 德国伊斯马宁

审查员 李劲涛

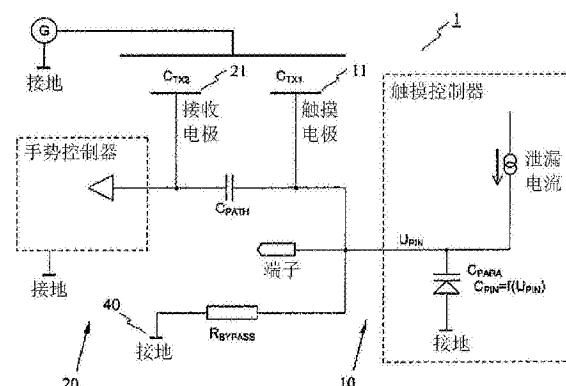
(54)发明名称

传感器系统及缩减传感器系统的稳定时间的方法

R_{BYPASS}, PIN与预定的固定电势GND连接,其中所述信号路径平行于所述第一传感器装置的所述寄生电容C_{PARA}。

(57)摘要

本发明提供一种传感器系统(1),其包括用于检测对象相对于检测表面的移动的第一传感器装置(10)及第二电容式传感器装置(20),其中所述传感器系统可以第一操作模式及第二操作模式操作,其中所述传感器系统可从所述第一操作模式切换成所述第二操作模式,其中所述第二电容式传感器装置(20)包括数个第二传感器电极(21),且其中在所述传感器系统中,至少在所述第二操作模式中,提供可与预定的固定电势GND连接的至少一个信号路径GND、R_{BYPASS}、PIN,所述信号路径平行于所述第一传感器装置(10)的寄生电容C_{PARA}。进一步提供一种用于缩减用于检测对象相对于检测表面的移动的第二电容式传感器装置(20)的稳定时间的方法,其中所述第二电容式传感器装置为根据本发明的传感器系统(1)的一部分,其中在所述传感器系统中至少在所述第二操作模式中,至少一个信号路径GND、



1. 一种传感器系统，其包括第一传感器装置和第二电容式传感器装置，所述第一传感器装置以及所述第二电容式传感器装置经配置以检测对象相对于检测表面且不接触该检测表面的移动，其中所述传感器系统经配置以使用所述第一传感器装置以第一操作模式操作及使用所述第二电容式传感器装置以第二操作模式操作，其中所述传感器系统经配置以从所述第一操作模式切换成所述第二操作模式，其中所述第二电容式传感器装置包括数个第二传感器电极，且其中在所述传感器系统中，至少在所述第二操作模式中，与预定的固定电势连接的至少一个信号路径与寄生电容并联，所述寄生电容与所述第一传感器装置的输入连接。

2. 根据权利要求1所述的传感器系统，其中所述预定的固定电势包括下列至少一者：接地电势、供应电压、所述供应电压的一半及接地电势与供应电压之间的电势。

3. 根据权利要求1所述的传感器系统，其中所述信号路径经由电阻而与所述预定的固定电势连接。

4. 根据权利要求3所述的传感器系统，其中通过所述信号路径，所述第一传感器装置的至少一个端子经由所述电阻而与所述预定的固定电势耦合。

5. 根据权利要求1所述的传感器系统，其中所述第一传感器装置包括电容式传感器装置，所述电容式传感器装置经配置以检测对象与检测表面的接触，其中所述第一传感器装置包括数个第一传感器电极，其中在所述第一操作模式中，对象的接触被检测，且其中在所述第二操作模式中，对象的非接触移动被检测。

6. 根据权利要求5所述的传感器系统，其中通过所述信号路径，所述第一传感器装置的至少一个电极经由电阻而与所述预定的固定电势耦合。

7. 根据权利要求1所述的传感器系统，其中在所述信号路径中提供切换装置，其经设计以在所述第二操作模式中连接所述信号路径与所述预定的固定电势。

8. 根据权利要求5所述的传感器系统，其中通过所述信号路径，至少所述第一传感器电极各自经由一个电阻而与所述预定的固定电势耦合，其与所述第二传感器电极相距的距离低于预定值。

9. 一种用于缩减第二电容式传感器装置的稳定时间的方法，所述方法包括：

检测对象相对于检测表面且不接触该检测表面的移动，其中所述第二电容式传感器装置是传感器系统的部分，所述传感器系统还包括第一传感器装置；且

使用所述第一传感器装置以第一操作模式操作所述传感器系统或使用所述第二电容式传感器装置以第二操作模式操作所述传感器系统；

其中至少在所述第二操作模式中，在所述传感器系统中将至少一个信号路径与预定的固定电势连接；且

其中连接所述至少一个信号路径包括：将所述至少一个信号路径与寄生电容并联，所述寄生电容与所述第一传感器装置的输入连接。

10. 根据权利要求9所述的方法，连接所述至少一个信号路径包括：将所述至少一个信号路径经由电阻而与所述预定的固定电势连接。

11. 根据权利要求9所述的方法，其中：

所述第一传感器装置包括电容式传感器装置，所述电容式传感器装置经配置以检测对象与检测表面的接触；

- 所述第一传感器装置包括数个第一传感器电极；
在所述第一操作模式中，检测接触；以及
在所述第二操作模式中，检测该非接触移动。
12. 根据权利要求11所述的方法，进一步包括将所述第一传感器装置的至少一端子经由电阻通过所述至少一个信号路径与所述预定的固定电势连接。
13. 根据权利要求11所述的方法，其中通过所述信号路径，所述第一传感器装置的传感器电极中的至少一电极经由电阻而与所述预定的固定电势连接。

传感器系统及缩减传感器系统的稳定时间的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种传感器系统及用于缩减根据本发明的传感器系统的稳定时间的方法。本发明进一步涉及一种用于检测对象与检测表面的接触的电容式传感器装置，其经设计以缩减根据本发明的传感器系统中的另一电容式传感器装置的稳定时间。

背景技术

[0002] 现有技术中已知的是用于检测对象与检测表面的接触的电容式传感器装置。此类传感器装置也被称为电容式触摸传感器。此外，现有技术中已知的是用于检测对象相对于检测表面的移动的电容式传感器装置。这些传感器装置也被称为电容式移动传感器。

[0003] 与检测表面(例如通过手指)的接触可通过电容式触摸传感器来检测，而手指相对于检测表面的移动及所述手指在距所述检测表面的一定距离中的移动可通过电容式移动传感器来检测。

[0004] 就此而论，期望检测手指在检测表面处的接触以及在检测表面前面所述手指相对于所述检测表面的移动。为此，可提供包括电容式触摸传感器以及电容式移动传感器的传感器装置。电容式触摸传感器及电容式移动传感器两者各自具有数个传感器电极，通过所述传感器电极分别检测接触及移动。相对于检测表面来布置触摸传感器及移动传感器的传感器电极，使得在检测表面的一定区域中(优选地在检测表面的整个区域中)可检测与检测表面的接触以及相对于检测表面的移动。

[0005] 为通过相应电容式传感器检测接触以及移动，可能需要在不同的时间间隔内操作电容式触摸传感器及电容式移动传感器，使得在一个时间瞬间内所述两个电容式传感器中总是仅有一者活动。为在理想上相同时间检测到接触以及移动，在相对较短时间间隔内在触摸传感器的操作与移动传感器的操作之间来回切换可能为有利的。此表示：当触摸传感器活动时移动传感器不活动，且当移动传感器活动时触摸传感器不活动。

[0006] 然而，从触摸传感器到移动传感器的切换具有以下缺点：在激活移动传感器之后即刻，移动传感器的输出信号及传感器信号分别具有相对较长的稳定阶段(可持续数秒)，使得在最坏的情况下仅可在数秒之后方可正确地估计移动传感器的传感器信号。实际应用(尤其当必须实时实行信号处理时)不可接受包括那么长的持续时间的稳定时间。

[0007] 然而，当使用另一传感器装置来代替触摸传感器时也发生此问题。

[0008] 本发明的目的

[0009] 因此，本发明的目的为提供解决方法，所述解决方法允许传感器(尤其是触摸传感器)的组合及移动传感器的组合以检测与检测表面的接触以及对象相对于所述检测表面的移动两者，且其中至少在从触摸传感器切换到移动传感器期间，移动传感器的稳定时间分别得以缩减并最小化。

发明内容

[0010] 根据本发明的解决方案

[0011] 根据本发明，此目的通过一种包括用于检测对象相对于检测表面的移动的第一传感器装置及第二电容式传感器装置的传感器系统及通过一种用于缩减根据本发明的传感器系统中的电容式移动传感器的稳定时间的方法以及通过一种根据独立权利要求的用于检测对象与检测表面的接触的电容式传感器装置而实现。在相应从属权利要求中给定本发明的有利实施例及先进实施例。

[0012] 根据本发明，提供一种传感器系统，其包括用于检测对象相对于检测表面的移动的第一传感器装置及第二电容式传感器装置，其中所述传感器系统可以第一操作模式及第二操作模式操作，其中所述传感器系统可从第一操作模式切换成第二操作模式，其中第二电容式传感器装置包括数个第二传感器电极，且其中在传感器系统中，至少以第二操作模式，提供可与预定的固定电势连接的至少一个信号路径，所述信号路径平行于第一传感器装置的寄生电容。

[0013] 预定的固定电势至少可包括接地电势、供应电压、所述供应电压的一半 ($V_{cc}/2$) 及接地电势与供应电压之间的电势中的一者。

[0014] 信号路径可经由电阻 R_{BYPASS} 而与预定的电势连接。

[0015] 通过信号路径，第一传感器装置的至少一个端子可经由电阻 R_{BYPASS} 而与预定的电势耦合。

[0016] 第一传感器装置可包括用于检测对象与检测表面的接触的电容式传感器装置，其中第一电容式传感器装置包括数个第一传感器电极，其中以第一操作模式，可检测到接触，且其中以第二操作模式，可检测到所述移动。

[0017] 通过所述信号路径

[0018] -第一传感器电极的至少一个电极可经由电阻 R_{BYPASS} 而与预定的电势耦合，或

[0019] -至少第一传感器电极可经由相应电阻 R_{BYPASS} 而与预定的电势耦合，其与第二传感器电极相距的距离低于预定值。

[0020] 可在信号路径中提供切换装置，所述切换装置经设计而以第二操作模式连接信号路径与预定的固定电势。

[0021] 此外，提供一种用于缩减用于检测对象相对于检测表面的移动的第二电容式传感器装置的稳定时间的方法，其中所述第二电容式传感器装置为另外包括第一传感器装置的传感器系统的一部分，其中所述传感器系统以第一操作模式或第二操作模式操作，其中至少以第二操作模式，在所述传感器系统中，至少一个信号路径与预定的固定电势连接，其中所述信号路径平行于第一传感器装置的寄生电容。

[0022] 所述信号路径可经由电阻 R_{BYPASS} 而与预定电势连接。

[0023] 所述第一传感器装置包括用于检测对象与检测表面的接触的电容式传感器装置，其中第一电容式传感器装置包括数个第一传感器电极，其中以所述第一操作模式，可检测到接触，且其中以所述第二操作模式，可检测到所述移动。

[0024] 通过所述信号路径

[0025] -第一电容式传感器装置的至少一个端子可经由电阻 R_{BYPASS} 而与预定电势连接，或

[0026] -第一电容式传感器装置的所述传感器电极的至少一个电极可经由电阻 R_{BYPASS} 而与预定电势连接。

[0027] 进一步提供一种用于检测对象与检测表面的接触的传感器装置，其中所述传感器

装置包括数个传感器电极,且其中在传感器装置中提供可与预定的固定电势连接的至少一个信号路径,所述信号路径平行于传感器装置的寄生电容。

- [0028] 通过所述信号路径
- [0029] -传感器装置的至少一个端子可经由电阻RBYPASS而与预定电势耦合,及/或
- [0030] -传感器电极的至少一个电极可经由电阻RBYPASS而与预定电势耦合。
- [0031] 所述传感器装置可包括电容式传感器装置。

附图说明

- [0032] 由以下描述结合图式产生本发明的细节及特性以及本发明的具体实施例。
- [0033] 图1展示根据本发明的传感器系统,所述传感器系统包括电容式触摸传感器及电容式移动传感器且经调适以缩减所述电容式移动传感器的稳定时间;
- [0034] 图2展示根据本发明的传感器系统的替代性实施例;
- [0035] 图3a展示不具有根据本发明的缩减稳定时间的电容式移动传感器的传感器信号的时间进程;以及
- [0036] 图3b展示包括根据本发明的缩减稳定时间的电容式触摸传感器的传感器信号的信号进程。

具体实施方式

[0037] 图1展示根据本发明的传感器系统1,其包括用于检测对象与检测表面的接触的电容式传感器装置10及用于检测对象相对于检测表面的移动的电容式传感器装置20。在下文中,电容式传感器装置10被指定为触摸传感器,电容式传感器装置20被指定为移动传感器。根据本发明的传感器系统1还可包括其它传感器装置来代替所述触摸传感器。

[0038] 然而,在下文中,是基于包括触摸传感器及移动传感器的传感器系统1来描述本发明。

[0039] 为方便起见,图1中展示触摸传感器10的仅一个传感器电极11及移动传感器20的仅一个传感器电极21。在传感器系统1的具体实施例中,触摸传感器10具有数个传感器电极11且移动传感器20具有数个传感器电极21。

[0040] 交替地操作触摸传感器10及移动传感器20,这表示:通过以第一操作模式及第二操作模式交替地操作传感器系统1来交替地检测触摸及移动。

[0041] 以第二操作模式(通过移动传感器20检测对象相对于检测表面的移动),移动传感器20的传感器电极21测量接地的总电容,总电容由待检测的对象的电容及不可避免的寄生电容(基本电容)组成。所述基本电容实质上由移动传感器20的传感器电极21的电容、触摸传感器10的引脚电容CPIN及电容CPATH构成。在解释移动传感器20的测量结果期间,假定基本电容为恒定的。实际上,已通过在延长的时间间隔内实行的测量的结果确认了此假定。然而,归因于半导体技术的内部效应,在切换动作之后并未直接应用此假定。

[0042] 在从第一操作模式切换到第二操作模式之后,去活的触摸传感器10理论上不应展示对上文提及的基本电容具有任何效应。然而,实际上,此基本电容受以下效应影响:

[0043] 总是存在于实际组件中的小的泄漏电流ILeck导致以下事实:由于存在于端子处的电容的充电/放电,触摸传感器10的端子PIN处的DC电势随时间改变。由于集成电路的内部

构造,内部电容取决于所述端子处的电压,这是因为(例如)经集成为防静电放电的结构具有通常以反向偏压方式操作的p-n结(二极管)。

[0044] 二极管电容的电压相关性是众所周知的。这些效应导致总基本电容随时间改变。此变动的实际时间常数具有数秒的量值。

[0045] 然而,此电容变动确切地导致稳定了移动传感器20的测量信号的处理。

[0046] 为缩减移动传感器20在任何情况中在第二操作模式(即,以其中检测对象相对于检测表面的移动的模式)中的稳定时间,提供信号路径,所述信号路径连接固定电势40且平行于触摸传感器10的寄生电容。在图1中,固定电势40为传感器系统的接地GND。然而,固定电势40还可为供应电压V_{CC}或供应电压的一半V_{CC}/2。然而,固定电势40还可以另一适当的方式形成,且特定来说可介于接地GND与供应电压V_{CC}之间。

[0047] 此处,在所述信号路径中提供电阻R_{BYPASS},经由电阻R_{BYPASS}信号路径与固定电势40连接。触摸传感器10的端子PIN可通过信号路径而与固定电势40耦合。同样地,触摸传感器10的传感器电极11可与固定电势40耦合。在所述两种情况中,皆经由电阻R_{BYPASS}实行与固定电势40的耦合。

[0048] 在本发明的实施例中,触摸传感器10的所有传感器电极11可经由电阻R_{BYPASS}与固定电势40耦合。

[0049] 然而,仅经由电阻R_{BYPASS}连接直接位于移动传感器20的传感器电极21附近的触摸传感器10的传感器电极11与固定电势40也可有利,尤其有利于缩减所述传感器系统的制造成本。就此而论,可选择其与下一个传感器电极21相距的距离低于一定值以下的那些传感器电极11。

[0050] 根据本发明,还可在不具备电阻R_{BYPASS}的情况下形成用于连接端子PIN且用于连接传感器电极11与固定电势40的信号路径。然而,在信号路径中提供电阻R_{BYPASS}具有以下优点:可分别通过(例如)提供相应的电阻值而调适并调整在从第一操作模式切换到第二操作模式期间端子PIN处的电势变动。

[0051] 测试显示:由于相应选择电阻值,电阻R_{BYPASS}并未影响触摸传感器10且并未影响接触检测。当在信号路径中使用电阻R_{BYPASS}时还分别正确地检测到接触位置及所述接触。

[0052] 通过提供所述信号路径,缩减了从第一操作模式改变为第二操作模式之后移动传感器20的稳定时间,这是因为端子PIN处的电势变动(其由于从第一操作模式改变为第二操作模式而引起)得以对应地调适。

[0053] 图2展示根据本发明的传感器系统的替代性实施例。图2中所示的传感器系统实质上对应于图1中所示的传感器系统。

[0054] 在图2中所示的传感器系统1中,在信号路径中提供电开关50以分离所述信号路径与固定电势40。举例来说,当传感器装置1在第一操作模式中(其中检测到检测表面的接触)时断开电开关50可能有利,这是因为接着移动检测不活动且因此无需缩减移动传感器20的稳定时间。

[0055] 在传感器系统1的特定实施例中,还可在触摸传感器10中提供信号路径以分别将传感器电极11及端子PIN与固定电势40连接。图3a展示包括移动传感器及触摸传感器的传感器系统中的移动传感器的传感器信号的信号进程,其中未提供用于缩减所述移动传感器的稳定时间的措施。首先,以第二操作模式BM2操作所述传感器系统。此后,实行从第二操作

模式BM2到第一操作模式BM1的切换,其中检测到对象与传感器表面的接触。随后实行从第一操作模式BM1到第二操作模式BM2的切换。

[0056] 如图3a中可见,信号需要相对较长的时间直到其已稳定(约 $t=2$ 秒)。只有在所述信号稳定之后,方可在不进行进一步动作的情况下使用所述信号进行移动检测。在从第一操作模式BM1到第二操作模式BM2的切换时间与所述传感器信号已实质上稳定的时间之间,不可实行移动检测或必须提供额外的措施以从仍未稳定的信号检测移动。

[0057] 图3b展示包括触摸传感器及移动传感器的传感器系统中的移动传感器的传感器信号的信号进程,其中所述传感器系统提供用于缩减参考图1描述的移动传感器的稳定时间的措施。

[0058] 与图3a中所示的信号进程相比,在从第一操作模式BM1切换到第二操作模式BM2之后所述移动传感器的稳定时间分别得以显著缩减及几乎消除,其中图3b中展示理想化的信号进程。

[0059] 电容式移动传感器的稳定时间的根据本发明的缩减具有以下优点:几乎在切换到第二操作模式BM2之后即刻存在稳定的传感器信号,使得在切换操作模式之后即刻可实行移动检测而无需提供额外的措施,例如根据图3a的信号进程的情况即为如此。

[0060] 根据本发明的传感器系统及根据本发明的用于缩减移动传感器的传感器信号的稳定时间的方法另外具有以下优点:所述移动传感器的传感器信号中的噪声得以显著缩减。另一优点为:信号处理得以极大地简化,这是因为可分别舍弃稳定信号及仍未稳定信号的大量的信号处理,使得可分别有更多时间及更多计算时间用于其它应用。此外,可显著地改善所述移动检测的检测精度,这是因为已通过缩减稳定时间而最大程度地消除所述移动检测的电势不准确性。

[0061] 举例来说,根据本发明的传感器系统可用于装置中,特定来说可用于包括触敏输入表面及接近敏感输入表面(例如,触摸面板)的电手持式装置。举例来说,所述电手持式装置可为移动蜂窝式电话、无绳电话、移动迷你计算机、平板PC或类似物。

[0062] 此外,可根据本发明分别将商用触摸传感器及现有触摸传感器与移动传感器组合以提供根据本发明的传感器系统。就此而论,仅需保确保在传感器系统中提供(如果适用)包括电阻R_{BYPASS}的对应的信号路径,所述信号路径至少在传感器系统的第二操作模式中将传感器电极及/或触摸传感器的端子与固定电势相连接。

[0063] 此外,可根据本发明将上述电阻R_{BYPASS}直接集成于触摸传感器中。所述触摸传感器通常仅仅为其中的内部结构可接通及断开的集成电路IC或单芯片系统SoC。此外,还可分别提供其它措施(例如适当的晶体管电路及晶体管装置)以抑制引脚电容的时间变化。

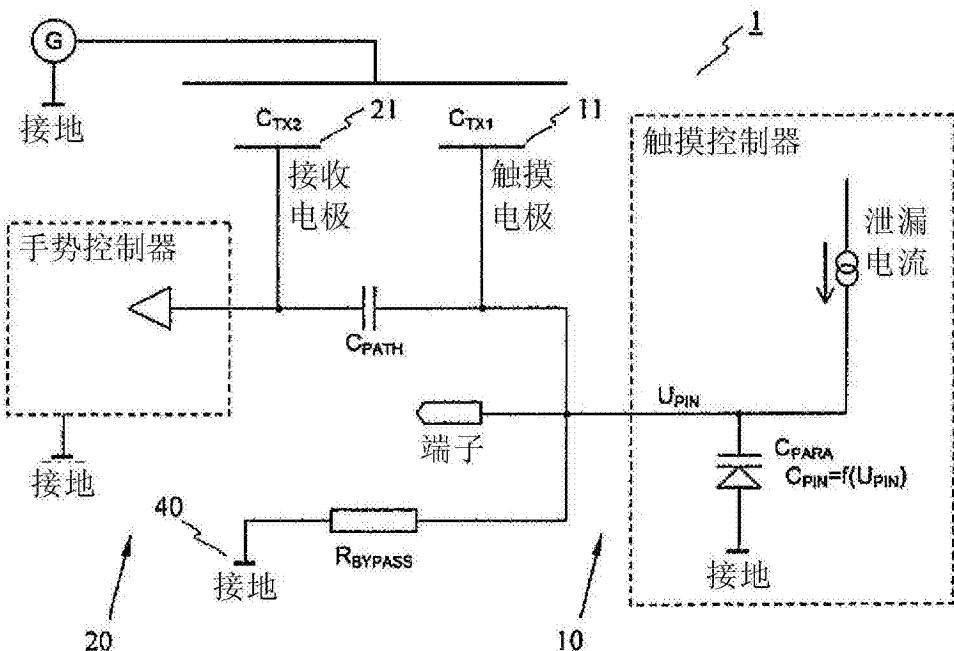


图1

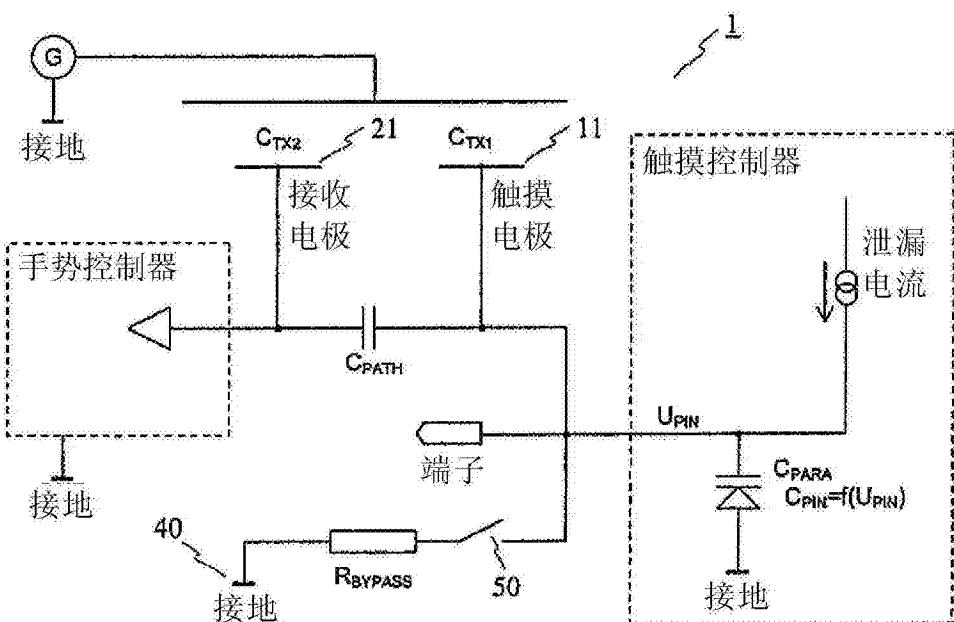


图2

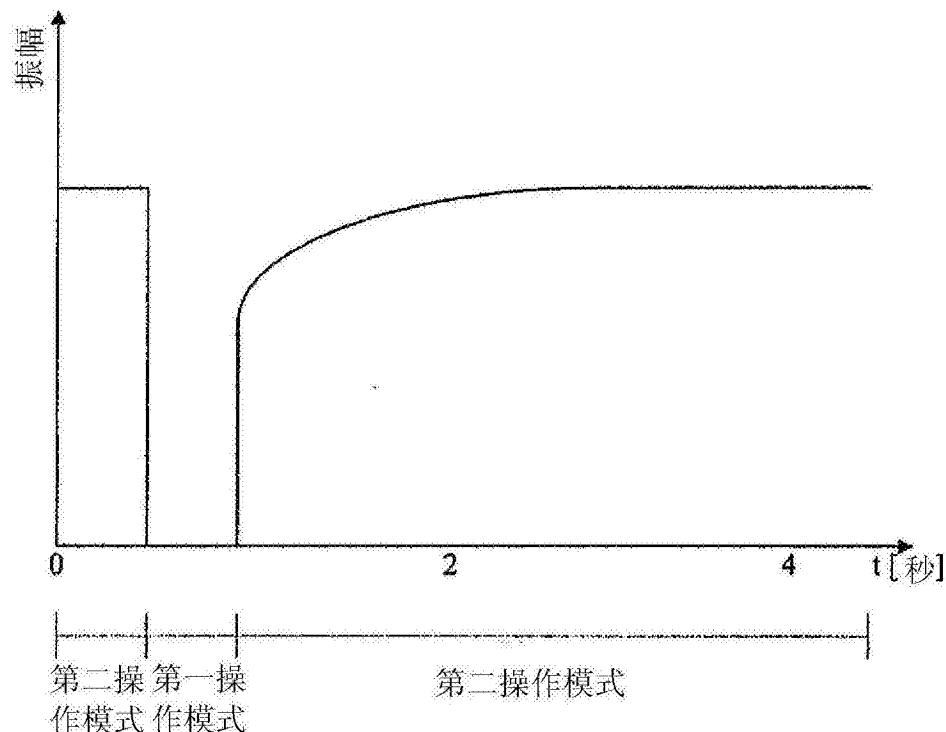


图3a

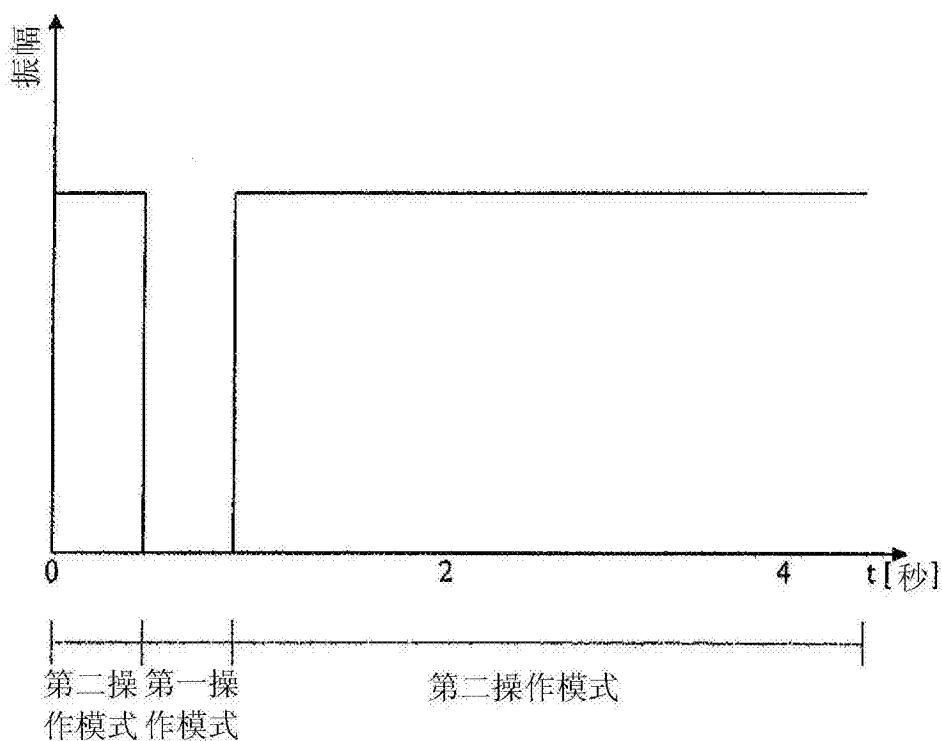


图3b