



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105808024 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(21)申请号 201410840153.7

(22)申请日 2014.12.30

(71)申请人 新益先创科技股份有限公司

地址 中国台湾新北市板桥区文化路二段92号6楼

(72)发明人 胡师贤

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理
事务所(普通合伙) 11435

代理人 孟阿妮 郭栋梁

(51)Int.Cl.

G06F 3/044(2006.01)

权利要求书3页 说明书8页 附图7页

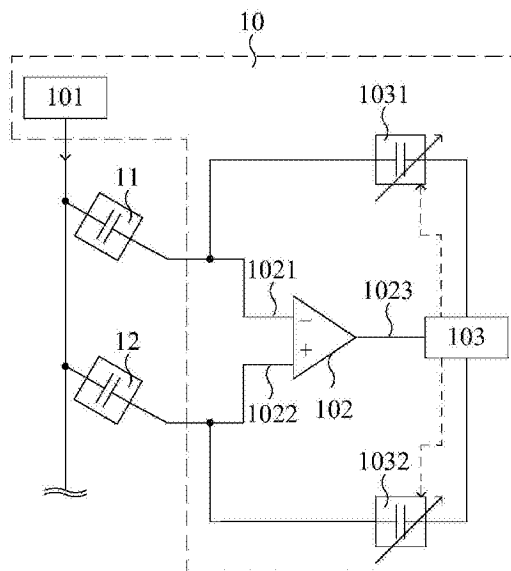
(54)发明名称

电容值差异量测装置与方法

(57)摘要

本发明公开了一种电容值差异量测装置与方法,应用于第一电容与第二电容之间,其装置包含:驱动信号产生器,电性连接至该第一电容与该第二电容;比较器,其具有一第一输入端、一第二输入端与一输出端;以及调节与量测器,耦合至该比较器的该第一输入端、该第二输入端以及该输出端。其方法可在该量测时段中分别产生第一可调节电压信号与第二可调节电压信号耦合至该第一输入端与该第二输入端,该调节与量测器因该输出端的该输出信号而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值,并产生与该输出信号从该量测时段的起点开始到进入一特定状态后所需时间长度相关的一特征值。本发明可增加电容值差异的量测速度。

CN 105808024 A



1. 一种电容值差异量测装置,其特征在于,应用于一第一电容与一第二电容之间,其包含:

一驱动信号产生器,电性连接至该第一电容与该第二电容,用于一量测时段中输出一驱动信号至该第一电容与该第二电容;

一比较器,其具有一第一输入端、一第二输入端与一输出端,该第一输入端与该第二输入端分别电性连接至该第一电容与该第二电容,该输出端因该第一输入端与该第二输入端间的电压差而产生至少具有一第一状态与一第二状态的一输出信号;以及

一调节与量测器,耦合至该比较器的该第一输入端、该第二输入端以及该输出端,其在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号耦合至该第一输入端与该第二输入端,该调节与量测器因该输出端的该输出信号而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值,并产生与该输出信号从该量测时段的起点开始到进入一特定状态后所需时间长度相关的一特征值,该特征值与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。

2. 根据权利要求1所述的电容值差异量测装置,其特征在于,该驱动信号产生器在该量测时段中所输出的该驱动信号为从一个电压准位转换到另一个电压准位的一充电信号或一放电信号,而该比较器的该输出端因该第一输入端与该第二输入端间的电压差而产生的该输出信号的该第一状态与该第二状态分别为一低电压准位与一高电压准位。

3. 根据权利要求1所述的电容值差异量测装置,其特征在于,该调节与量测器在该量测时段中因该输出端的该输出信号处于该第一状态而调整该第一可调节电压信号的电压值,使其在一单位时间后就向上调整一个单位的电压准位,直到该输出信号转变成该第二状态,并记录从量测时段的一开始到该比较器的输出信号由该第一状态转变成该第二状态所需的一时间长度,或是在该量测时段中因该输出端的该输出信号处于该第二状态而调整该第二可调节电压信号的电压值,使其在该单位时间后就向上调整一个单位的电压准位,直到该输出信号转变成该第一状态,并记录从量测时段的一开始到该比较器的输出信号由该第二状态转变成该第一状态所需的该时间长度,而该特征值为该时间长度或是该时间长度与该量测时段的比值。

4. 根据权利要求1所述的电容值差异量测装置,其特征在于,该调节与量测器记录的该时间长度的起点为该量测时段的一开始,而该时间长度的终点则为该特定状态的终点,而该特定状态即为该输出信号已在高电压准位与低电压准位间切换次数到达一特定次数。

5. 根据权利要求1所述的电容值差异量测装置,其特征在于,该调节与量测器通过一第一耦合电容与一第二耦合电容分别耦合至该比较器的该第一输入端与该第二输入端。

6. 根据权利要求5所述的电容值差异量测装置,其特征在于,该第一耦合电容与该第二耦合电容都为可变电容,该调节与量测器通过微调该第一耦合电容与该第二耦合电容的电容值来加速或放慢该比较器的该第一输入端、该第二输入端上电压变化的速度。

7. 一种电容值差异量测装置,其特征在于,应用于一第一电容与一第二电容之间,其包含:

一驱动信号产生器,电性连接至该第一电容与该第二电容,用于一量测时段中输出一驱动信号至该第一电容与该第二电容;

一比较器,其具有一第一输入端、一第二输入端与一输出端,该第一输入端与该第二输

入端分别电性连接至该第一电容与该第二电容,该输出端因该第一输入端与该第二输入端间的电压差而产生至少具有一第一状态与一第二状态的一输出信号;以及

一调节与量测器,耦合至该比较器的该第一输入端、该第二输入端以及该输出端,其在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号耦合至该第一输入端与该第二输入端,该调节与量测器因该输出端的该输出信号而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值,并产生与该第一可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率或是该第二可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率相关的一特征值,该特征值与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。

8. 根据权利要求 7 所述的电容值差异量测装置,其特征在于,该驱动信号产生器在该量测时段中所输出的该驱动信号为从一个电压准位转换到另一个电压准位的一充电信号或一放电信号,而该比较器的该输出端因该第一输入端与该第二输入端间的电压差而产生的该输出信号的该第一状态与该第二状态分别为一低电压准位与一高电压准位。

9. 根据权利要求 7 所述的电容值差异量测装置,其特征在于,该调节与量测器在该量测时段中因该输出端的该输出信号处于该第一状态而调整该第一可调节电压信号的电压值,使其在每个单位时间后向上调整下一个单位时间内的电压变化单位数,直到该比较器的输出信号由该第一状态转变成该第二状态才停止调整,并记录最后单位时间内的电压变化单位数作为该特征值,或是在该量测时段中因该输出端的该输出信号处于该第二状态而调整该第二可调节电压信号的电压值,使其在每个单位时间后向上调整下一个单位时间内的电压变化单位数,直到该比较器的输出信号由该第二状态转变成该第一状态才停止调整,并记录最后单位时间内的电压变化单位数作为该特征值。

10. 根据权利要求 7 所述的电容值差异量测装置,其特征在于,该调节与量测器通过一第一耦合电容与一第二耦合电容分别耦合至该比较器的该第一输入端与该第二输入端。

11. 根据权利要求 10 所述的电容值差异量测装置,其特征在于,该第一耦合电容与该第二耦合电容都为可变电容,该调节与量测器通过微调该第一耦合电容与该第二耦合电容的电容值来加速或放慢该比较器的该第一输入端、该第二输入端上电压变化的速度。

12. 一种电容值差异量测方法,其特征在于,应用于一第一电容与一第二电容之间,其包含下列步骤:

在一量测时段中输出一驱动信号至该第一电容与该第二电容,使该第一电容与该第二电容产生电压的变化;

在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号至该第一电容与该第二电容,并因该第一电容与该第二电容间的电压差而产生至少具有一第一状态与一第二状态的一输出信号;以及

因该输出信号而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值,并产生与该输出信号从该量测时段的起点开始到进入一特定状态后所需时间长度相关的一特征值,该特征值与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。

13. 一种电容值差异量测方法,其特征在于,应用于一第一电容与一第二电容之间,其包含下列步骤:

在一量测时段中输出一驱动信号至该第一电容与该第二电容,使该第一电容与该第二电容产生电压的变化;

在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号至该第一电容与该第二电容,并因该第一电容与该第二电容间的电压差而产生至少具有一第一状态与一第二状态的一输出信号;以及

因该输出信号而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值,并产生与该第一可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率或是该第二可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率相关的一特征值,该特征值与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。

电容值差异量测装置与方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电容值差异量测装置与方法,特别涉及一种可应用于电容式触控感测面板的控制信号产生方法、控制方法、控制接口装置及控制统。

背景技术

[0002] 利用感测到的电容值变化来进行触控点定位的电容式触控感测面板,已经是现今触控技术手段的主流,但仍有许多技术门坎需要跨越,其中对于电容值的侦测速度过慢便是一个有待突破的课题,例如 W02009/090534 号的 PCT 专利,其中便包含有一个如何达成电容值量测的电路阻抗平衡装置,但是在量测过程中,该手段需要变换多次的阻抗组合才能完成一次电容值量测操作,造成量测速度过慢而影响其应用的弹性。

发明内容

[0003] 在下文中给出关于本发明的简要概述,以便提供关于本发明的某些方面的基本理解。应当理解,这个概述并不是关于本发明的穷举性概述。它并不是意图确定本发明的关键或重要部分,也不是意图限定本发明的范围。其目的仅仅是以简化的形式给出某些概念,以此作为稍后论述的更详细描述的前序。

[0004] 本发明提供一种电容值差异量测装置,可应用于一第一电容与一第二电容之间,其包含:一驱动信号产生器,电性连接至该第一电容与该第二电容,用于一量测时段中输出一驱动信号至该第一电容与该第二电容;一比较器,其具有一第一输入端、一第二输入端与一输出端,该第一输入端与该第二输入端分别电性连接至该第一电容与该第二电容,该输出端因该第一输入端与该第二输入端间的电压差而产生至少具有一第一状态与一第二状态的一输出信号;以及一调节与量测器,耦合至该比较器的该第一输入端、该第二输入端以及该输出端,其在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号耦合至该第一输入端与该第二输入端,该调节与量测器因该输出端的该输出信号而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值,并产生与该输出信号从该量测时段的起点开始到进入一特定状态后所需时间长度相关的一特征值,该特征值与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。

[0005] 本发明的另一方面提供一种电容值差异量测方法,应用于一第一电容与一第二电容之间,其包含下列步骤:在一量测时段中输出一驱动信号至该第一电容与该第二电容,使该第一电容与该第二电容产生电压的变化在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号至该第一电容与该第二电容,并因该第一电容与该第二电容间的电压差而产生至少具有一第一状态与一第二状态的一输出信号;以及因该输出信号而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值,并产生与该输出信号从该量测时段的起点开始到进入一特定状态后所需时间长度相关的一特征值,该特征值与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。

[0006] 根据上述构想,其中该驱动信号产生器在该量测时段中所输出的该驱动信号为从

一个电压准位转换到另一个电压准位的一充电信号或一放电信号,而该比较器的该输出端因该第一输入端与该第二输入端间的电压差而产生的该输出信号的该第一状态与该第二状态分别为一低电压准位与一高电压准位。

[0007] 根据上述构想,其中该调节与量测器在该量测时段中因该输出端的该输出信号处于该第一状态而调整该第一可调节电压信号的电压值,使其在一单位时间后就向上调整一个单位的电压准位,直到该输出信号转变成该第二状态,并记录从量测时段的一开始到该比较器的输出信号由该第一状态转变成该第二状态所需的一时间长度,或是在该量测时段中因该输出端的该输出信号处于该第二状态而调整该第二可调节电压信号的电压值,使其在该单位时间后就向上调整一个单位的电压准位,直到该输出信号转变成该第一状态,并记录从量测时段的一开始到该比较器的输出信号由该第二状态转变成该第一状态所需的该时间长度,而该特征值为该时间长度或是该时间长度与该量测时段的比值。

[0008] 根据上述构想,其中该调节与量测器记录的该时间长度的起点为该量测时段的一开始,而该时间长度的终点则为该特定状态的终点,而该该特定状态即为该输出信号已在高电压准位与低电压准位间切换次数到达一特定次数。

[0009] 根据上述构想,其中该调节与量测器通过一第一耦合电容与一第二耦合电容分别耦合至该比较器的该第一输入端与该第二输入端。

[0010] 根据上述构想,其中该第一耦合电容与该第二耦合电容都为可变电容,该调节与量测器通过微调该第一耦合电容与该第二耦合电容的电容值来加速或放慢该比较器的该第一输入端、该第二输入端上电压变化的速度。

[0011] 本发明的再一方面为一种电容值差异量测装置,应用于一第一电容与一第二电容之间,其包含:一驱动信号产生器,电性连接至该第一电容与该第二电容,用于一量测时段中输出一驱动信号至该第一电容与该第二电容;一比较器,其具有一第一输入端、一第二输入端与一输出端,该第一输入端与该第二输入端分别电性连接至该第一电容与该第二电容,该输出端因该第一输入端与该第二输入端间的电压差而产生至少具有一第一状态与一第二状态的一输出信号;以及一调节与量测器,耦合至该比较器的该第一输入端、该第二输入端以及该输出端,其在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号耦合至该第一输入端与该第二输入端,该调节与量测器因该输出端的该输出信号而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值,并产生与该第一可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率或是该第二可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率相关的一特征值,该特征值与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。

[0012] 本发明的又一方面为一种电容值差异量测方法,应用于一第一电容与一第二电容之间,其包含下列步骤:在一量测时段中输出一驱动信号至该第一电容与该第二电容,使该第一电容与该第二电容产生电压的变化;在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号至该第一电容与该第二电容,并因该第一电容与该第二电容间的电压差而产生至少具有一第一状态与一第二状态的一输出信号;以及因该输出信号而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值,并产生与该第一可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率或是该第二可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率相关的一特征值,该特征值与该第一电容与该第二电容间的电容值差

异相关。

[0013] 根据上述构想,其中该驱动信号产生器在该量测时段中所输出的该驱动信号为从一个电压准位转换到另一个电压准位的一充电信号或一放电信号,而该比较器的该输出端因该第一输入端与该第二输入端间的电压差而产生的该输出信号的该第一状态与该第二状态分别为一低电压准位与一高电压准位。

[0014] 根据上述构想,其中该调节与量测器在该量测时段中因该输出端的该输出信号处于该第一状态而调整该第一可调节电压信号的电压值,使其在每个单位时间后向上调整下一个单位时间内的电压变化单位数,直到该比较器的输出信号由该第一状态转变成该第二状态才停止调整,并记录最后单位时间内的电压变化单位数作为该特征值,或是在该量测时段中因该输出端的该输出信号处于该第二状态而调整该第二可调节电压信号的电压值,使其在每个单位时间后向上调整下一个单位时间内的电压变化单位数,直到该比较器的输出信号由该第二状态转变成该第一状态才停止调整,并记录最后单位时间内的电压变化单位数作为该特征值。

[0015] 根据上述构想,其中该调节与量测器通过一第一耦合电容与一第二耦合电容分别耦合至该比较器的该第一输入端与该第二输入端。

[0016] 根据上述构想,其中该第一耦合电容与该第二耦合电容都为可变电容,该调节与量测器通过微调该第一耦合电容与该第二耦合电容的电容值来加速或放慢该比较器的该第一输入端、该第二输入端上电压变化的速度。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0018] 采用本发明的技术手段将可以有效增加电容值差异的量测速度,有效地改善传统手段的缺失。

附图说明

[0019] 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他的附图。

[0020] 图 1 为本发明提供的电容值差异量测装置的功能方块示意图;

[0021] 图 2a 为本发明实施例中一种充电信号及放电信号的波形示意图;

[0022] 图 2b 为本发明实施例中另一种充电信号及放电信号的波形示意图;

[0023] 图 2c 为本发明实施例中第一可调节电压信号的电压值或第二可调节电压信号的第一实例波形示意图;

[0024] 图 2d,为本发明实施例中第一可调节电压信号的电压值或第二可调节电压信号的第二实例波形示意图;

[0025] 图 3 为将本发明技术手段应用到一电容式触控面板的功能方块示意图;

[0026] 图 4a 为本发明实施例中第一电容处的等效电路示意图;

[0027] 图 4b 为本发明实施例中第一电容处的另一等效电路示意图;

[0028] 图 5 为本发明提供的关于电容值差异量测方法的第一较佳实施例步骤流程示意图;

[0029] 图 6 为本发明提供的关于电容值差异量测方法的第二较佳实施例步骤流程示意图。

具体实施方式

[0030] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。在本发明的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。应当注意,为了清楚的目的,附图和说明中省略了与本发明无关的、本领域普通技术人员已知的部件和处理的表示和描述。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 参见图 1,为本发明提供的电容值差异量测装置的功能方块示意图,其主要可应用于量测出第一电容与第二电容之间的电容值差异,电容值差异量测装置 10 至少包含有驱动信号产生器 101、比较器 102 以及调节与量测器 103,驱动信号产生器 101 电性连接至该第一电容 11 与该第二电容 12,用于一量测时段中输出一驱动信号至该第一电容 11 与该第二电容 12,而比较器 102 具有一第一输入端 1021、一第二输入端 1022 与一输出端 1023,该第一输入端 1021 与该第二输入端 1022 分别电性连接至该第一电容 11 与该第二电容 12,该输出端 1023 则因该第一输入端 1021 与该第二输入端 1022 间的电压差而产生至少具有一第一状态与一第二状态的一输出信号。至在调节与量测器 103,则是耦合至该比较器 102 的该第一输入端 1021、该第二输入端 1022 以及该输出端 1023,其在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号,并通过第一耦合电容 1031 与第二耦合电容 1032 分别耦合至该比较器 102 的第一输入端 1021 与第二输入端 1022,该调节与量测器 103 因该输出端 1023 的该输出信号而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值,并进一步产生出,与该输出信号从该量测时段的起点开始到进入一特定状态后所需时间长度相关的一特征值,而该特征值与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。例如,该特征值可以是该量测时段的起点开始,到该输出信号由该第一状态转变成该第二状态或是由该第二状态转变成该第一状态所需的一时间长度或是该时间长度与该量测时段的比值。而上述的比较器 102 若是以运算放大器 (Operational Amplifier) 来完成,而其输出信号的第一状态与第二状态便可以是低电压准位 (例如 0V) 与高电压准位 (例如 3.3V)。

[0032] 为能让读者更清楚上述装置动作的细节,以下举一实际的例子来进行进一步的说明,但并不是用来限制本发明的应用范围。其中驱动信号产生器 101 在量测时段中所输出的驱动信号可为从一个电压准位到另一个电压准位的充电信号或是放电信号 (分别如图 2a 与图 2b 中所示的波形示意图),使得该第一电容 11 与该第二电容 12 可以因该充电 (放电) 信号而开始充电 (放电),而假如该第一电容 11 与该第二电容 12 间具有电容值的差异,在相同的充电 (放电) 信号驱动下,两个电容的充电 (放电) 速度将会有所不同,因此两个电容的电压值便会有不同的上升 (下降) 速度。而根据此一电路特性,本发明先利用比较器 102 的第一输入端 1021 与第二输入端 1022 来分别电性连接至该第一电容 11 与该第二电容 12,而比较器 102 的输出端 1023 便可以根据两个电容上电压值的大小关系而产生

至少具有第一状态（低电压准位）与第二状态（高电压准位）的输出信号，例如，第一电容 11（第一输入端 1021）上的电压值大于第二电容 12（第二输入端 1022）上的电压值时，比较器 102 的输出端 1023 产生的输出信号为低电压准位，而当第一电容 11（第一输入端 1021）上的电压值小于第二电容 12（第二输入端 1022）上的电压值时，比较器 102 的输出端 1023 产生的输出信号为高电压准位。

[0033] 接着，本发明的调节与量测器 103 再因该输出端 1023 的该输出信号状态的不同（例如高电压准位或低电压准位）来调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值（如图 2c 中所示的波形示意图），其调整的目的可以是让第一电容 11（第一输入端 1021）上的电压值与第二电容 12（第二输入端 1022）上的电压值能够趋于相等。因此，当调节与量测器 103 从比较器 102 的输出端 1023 接收到的输出信号为低电压准位时，代表第一电容 11（第一输入端 1021）上的电压值大于第二电容 12（第二输入端 1022）上的电压值，因此调节与量测器 103 将可调整第二可调节电压信号的电压值并通过第二耦合电容 1032 耦合至该比较器 102 的第二输入端 1022，使其在每个单位时间后就向上调整一个单位的电压准位，直到调节与量测器 103 从比较器 102 的输出端 1023 所接收到的输出信号转变成高电压准位时，代表比较器 102 的两个输入端上的电压值已产生交越，便可以记录从量测时段的一开始到比较器 102 的输出信号由低电压准位转变成高电压准位所需的一时间长度。由于第一或第二可调节电压信号的电压上升速度是固定的，因此而该时间长度或是该时间长度与该量测时段的比值便可代表该第一电容的电容值大于该第二电容间的电容值的程度。换句话说，该时间长度或是该时间长度与该量测时段的比值便可称为与该输出信号从该量测时段的起点开始到进入一特定状态后所需时间长度相关的特征值。

[0034] 另外，若是当调节与量测器 103 从比较器 102 的输出端 1023 接收到的输出信号为高电压准位时，代表第一电容 11（第一输入端 1021）上的电压值小于第二电容 12（第二输入端 1022）上的电压值，因此调节与量测器 103 将可调整第一可调节电压信号的电压值并通过第一耦合电容 1031 耦合至该比较器 102 的第一输入端 1021，使其在每个单位时间后就向上调整一个单位的电压准位，直到调节与量测器 103 从比较器 102 的输出端 1023 所接收到的输出信号转变成低电压准位时，代表比较器 102 的两个输入端上的电压值已产生交越，便可以记录从量测时段的一开始到比较器 102 的输出信号由高电压准位转变成低电压准位所需的一时间长度。同样地，由于第一或第二可调节电压信号的电压上升速度是固定的，因此该时间长度或是该时间长度与该量测时段的比值便可代表该第一电容的电容值大于该第二电容间的电容值的程度。换句话说，该时间长度或是该时间长度与该量测时段的比值便可称为与该输出信号从该量测时段的起点开始到进入一特定状态后所需时间长度相关的特征值。

[0035] 如此一来，在每个量测时段中就能得到一个特征值，而该特征值便可以代表第一电容与第二电容间电容值的差异程度，因此本发明提供的技术手段便可以快速地得到第一电容与第二电容间电容值的差异程度与大小关系，如此将可有效改善传统手段的缺失。另外，为能有效避免噪声的干扰，还可以改变用来决定该时间长度的该特定状态，即为将该特定状态改成该输出信号已在高电压准位与低电压准位间切换次数到达一特定次数。例如在相同的可调节电压信号的调节规则下，改为在调节与量测器 103 从比较器 102 的输出端

1023 所接收到的输出信号已在高电压准位与低电压准位间切换达三次后再决定出该时间长度,如此将可以确保比较器 102 的两个输入端上的电压值已产生交越并趋于一致,所以两者的大小关系才会连续切换多次,如此可确保并非因噪声所造成的瞬时。

[0036] 再者,第一耦合电容 1031 与第二耦合电容 1032 也可以是可变电容,该调节与量测器 103 通过信号线(图中的虚线)便可微调第一耦合电容 1031 与第二耦合电容 1032 的电容值可以用来加速或放慢该比较器 102 的第一输入端 1021 与第二输入端 1022 上电压变化的速度,举例来说,可以在一开始的几个单位时间与后续几个单位时间中的电容值设为不同,将一开始的几个单位时间中的电容值可大于后续几个单位时间中的电容值,如此一来,在一开始的几个单位时间中,比较器 102 的两个输入端上的电压值变化的速度较快,可以快速地缩小两个输入端上电压值的差异,而在后续几个单位时间中,电容值比较器 102 的两个输入端上的电压值变化的速度较慢,但可以比较准确地进行电压追踪,如此也可以有效地缩短侦测所需的时间。当然,该调节与量测器 103 也可以固定可调节电压信号的电压准位而只调整第一耦合电容 1031 或第二耦合电容 1032 的电容值来改变该比较器 102 的第一输入端 1021(或第二输入端 1022)上的电压及变化速率,用于追踪第二输入端 1022(或第一输入端 1021)上的电压变化,但同样是可以记录从量测时段的一开始到比较器 102 的输出信号由高(低)电压准位转变成低(高)电压准位所需的时间长度。

[0037] 另外,为能有效控制量测时段的长度,本发明也可改采另外一种电压追踪的方法,就是调节与量测器 103 因该输出端 1023 的该输出信号的准位变化,进而调整该第一可调节电压信号的电压值或该第二可调节电压信号的电压值的波形变化可以如图 2d 所示,其主要原则是在一开始的单位时间中的电压变化单位较小,而后续单位时间中的电压变化单位则逐渐增大,以图式所示为例,量测时段中第一单位时间的电压变化单位为 1,第二单位时间的电压变化单位为 2,第三单位时间的电压变化单位为 3,依此类推,直到比较器 102 的两个输入端上的电压值已产生交越后才会停止继续向上增加电压。如此一来,随着产生交越的时间点越晚发生,便代表第一电容与该第二电容间的电容值差异越大,而电压变化的单位数也将越大,因此,只要记录下最后的电压变化单位的数值,便可代表该第一可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率或是该第二可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率相关的一特征值,而此一特征值也与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。而且不一定要追踪到产生交越才记录,若是交越还没发生该量测时段便已结束,也可记录下量测时段结束当时的电压变化单位的数值来代表第一电容与该第二电容间电容值差异的特征值。另外,上述避免噪声干扰的技术手段,也就是等到交越发生次数到达特定次数后才认定是已完成追踪的概念,同样可以运用在本例中,但不再赘述。另外,在量测时段中改变不同单位时间的电压变化单位,可以直接改变电压值,也可以在第一耦合电容 1031 与第二耦合电容 1032 是受控可变电容的情况下,微调第一耦合电容 1031 与第二耦合电容 1032 的电容值加速或放慢电压上升的速度,进而改变不同单位时间的电压变化单位。

[0038] 本发明的技术手段还可以应用到电容式触控面板,请参见图 3,将本发明技术手段应用到一电容式触控面板的功能方块示意图,其中主要是具有形成有 $M \times N$ 条的感应电极的基底,该基底可以是透光的玻璃基板或是不透光的电路板等材料,而 $M \times N$ 条的感应电极可以形成 $M \times N$ 个交越区或是邻近区,交越区指两条相交的感应电极间以介电物质隔开,而邻近区则是以同平面存在的两条相邻感应电极所形成,但是都可以分别形成一个等效电容而

散布在基底来构成一感测区域。而为能感测出触控手指的位置,本发明的技术手段可以对 $M*N$ 个等效电容进行扫描,找出手指触碰或接近的位置,详细说明如下。

[0039] 先假设手指 31 (或其它导体) 触碰或接近的位置是在如图所示处,而当其中驱动信号产生器 101 在量测时段中对 N 条的感应电极中的一感应电极 X 输出一驱动信号 (例如如图 2a 与图 2b 中所示的充电信号或是放电信号),使得该第一电容 11 与该第二电容 12 可以因该充电 (放电) 信号而开始充电 (放电),而由于手指 31 的位置位于该第一电容 11 处,使得第一电容 11 的等效电容值将增大,其详细等效电路可参见图 4a 所表达的电路示意图,其中手指 31 将等效成一个接地的耦合电容组合 (包含有三个电容 32、33、34),因此使得感应电极 X 、感应电极 $Y0$ 间的等效电容 (由原本的第一电容 11 与代表手指 31 的接地耦合电容组合所一起构成) 与感应电极 X 、感应电极 $Y1$ 间的第二电容 12 之间将具有明显的电容值差异,因此在相同的充电 (放电) 信号驱动下,两个电容的充电 (放电) 速度将会有所不同,使得两个电容的电压值便会有不同的上升 (下降) 速度。而根据此特点,电容值差异量测装置 10 中的比较器 102 以及调节与量测器 103 便可在每一个量测时段来完成两者差异值的量测或是辨识,而经过对所有 $M*N$ 条的感应电极完成连续的扫描量测后,进而产生出整个感测区域中相对电容值的分布,进而提供给后续电路来判断出有单一手指或是多个手指的触碰点分布,此后续手段可以运用任何现存的电容式触控感测技术,或是申请人之前提出的台湾专利申请案第 102136596 号中的双线感测技术来达成,故不再予以赘述,但是都可以快速的完成电容值差异的感测,进而达到改善公知手段量测速度过慢的缺失。

[0040] 另外,当感应电极 X 与感应电极 $Y0$ 、 $Y1$ 是以同平面存在的相邻感应电极所形成的两个邻近区,如果又是以较低阶的银胶或碳膜印刷工艺所完成的相邻感应电极,其所形成的邻近区由于两电极间距离过大且感应电极本身的电阻值过高,都可能导致两者间的等效电容不够大。但即使如此,本发明的电容值差异量测装置 10 仍可根据如同图 4b 所示的等效电路图,量测出代表感应电极 $Y0$ 、 $Y1$ 位置的两个等效电容的差异,其中驱动信号产生器 101 在量测时段中对 N 条的感应电极中的一感应电极 X 输出一驱动信号 (例如图 2a 与图 2b 中所示的充电信号或是放电信号),将通过感应电极 X 与手指 31 间的耦合电容 36,然后再通过手指 31 本身的等效接地电容 310,以及分别与感应电极 $Y0$ 、 $Y1$ 间所形成耦合电容 37、38,进而形成两个可利用感应电极 $Y0$ 、 $Y1$ 来进行量测的等效电容,而通过电容值差异量测装置 10 中的比较器 102 以及调节与量测器 103 测量出来两个等效电容的大小便可对比出手指是较靠近感应电极 $Y0$ 、 $Y1$ 中的那一个,进而完成手指触碰点的定位效果,而且也是可在每一个量测时段来完成两者差异值的量测或是辨识,并可不需要感应电极 X 与感应电极 $Y0$ 、 $Y1$ 之间有足够大的电容,因此可以广泛应用于各种应用中,当然也可以是申请人之前提出的台湾专利申请案第 102136596 号以及第 103143138 号中所提及的技术手段等等,同样都可以快速的完成电容值差异的感测,进而达到改善公知手段量测速度过慢的缺失。

[0041] 再请参见图 5,其本发明所发展出来关于电容值差异量测方法的第一较佳实施例步骤流程示意图,其可广泛地应用于各类需要量测第一电容与第二电容间的电容值差异的装置中,应用例可参考图 1 所示,其主要包含有下列步骤:在一个量测时段中输出一驱动信号至该第一电容与该第二电容,使该第一电容与该第二电容产生电压的变化 (步骤 51),接着再在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号至该第一电容与该第二电容,并因该第一电容与该第二电容间的电压差而产生至少具有一第一状态

与一第二状态的一输出信号（步骤 52），接着，因该输出信号处于第一状态或第二状态（步骤 53）而选择调整该第一可调节电压信号的电压值（步骤 54）或调整该第二可调节电压信号的电压值（步骤 55），直到该输出信号进入一特定状态（步骤 56、步骤 57），实例可参考本发明在前面图 2c 相关段落的描述，其提有许多实现的方法。接着再记录从该量测时段的起点开始到输出信号进入该特定状态后所需时间长度或是与该时间长度相关的特征值（步骤 58），而该特征值便与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。因此，运用本发明的方法可以快速地在每个量测时段中便可得到两个电容间电容值的差异。

[0042] 参见图 6，为本发明提供的电容值差异量测方法的第二较佳实施例步骤流程示意图，其主要包含有下列步骤：在一个量测时段中输出一驱动信号至该第一电容与该第二电容，使该第一电容与该第二电容产生电压的变化（步骤 61），接着再在该量测时段中分别产生一第一可调节电压信号与一第二可调节电压信号至该第一电容与该第二电容，并因该第一电容与该第二电容间的电压差而产生至少具有一第一状态与一第二状态的一输出信号（步骤 62），接着，因该输出信号处于第一状态或第二状态（步骤 63）而选择调整该第一可调节电压信号的电压值变化单位随时间逐渐增大（步骤 64）或调整该第二可调节电压信号的电压值变化单位随时间逐渐增大（步骤 65），直到该输出信号进入一特定状态或是该量测时段结束（步骤 66、步骤 67），实例可参考本发明在前面图 2d 相关段落的描述，并产生与该第一可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率或是该第二可调节电压信号在该量测时段中随时间变化的斜率相关的一特征值（步骤 68），该特征值与该第一电容与该第二电容间的电容值差异相关。其它细节已在前述内容中说明，故不再赘述。但是，运用本发明的方法确实可以快速地在每个量测时段中便可得到两个电容间电容值的差异，进而改善传统手段的缺失。

[0043] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

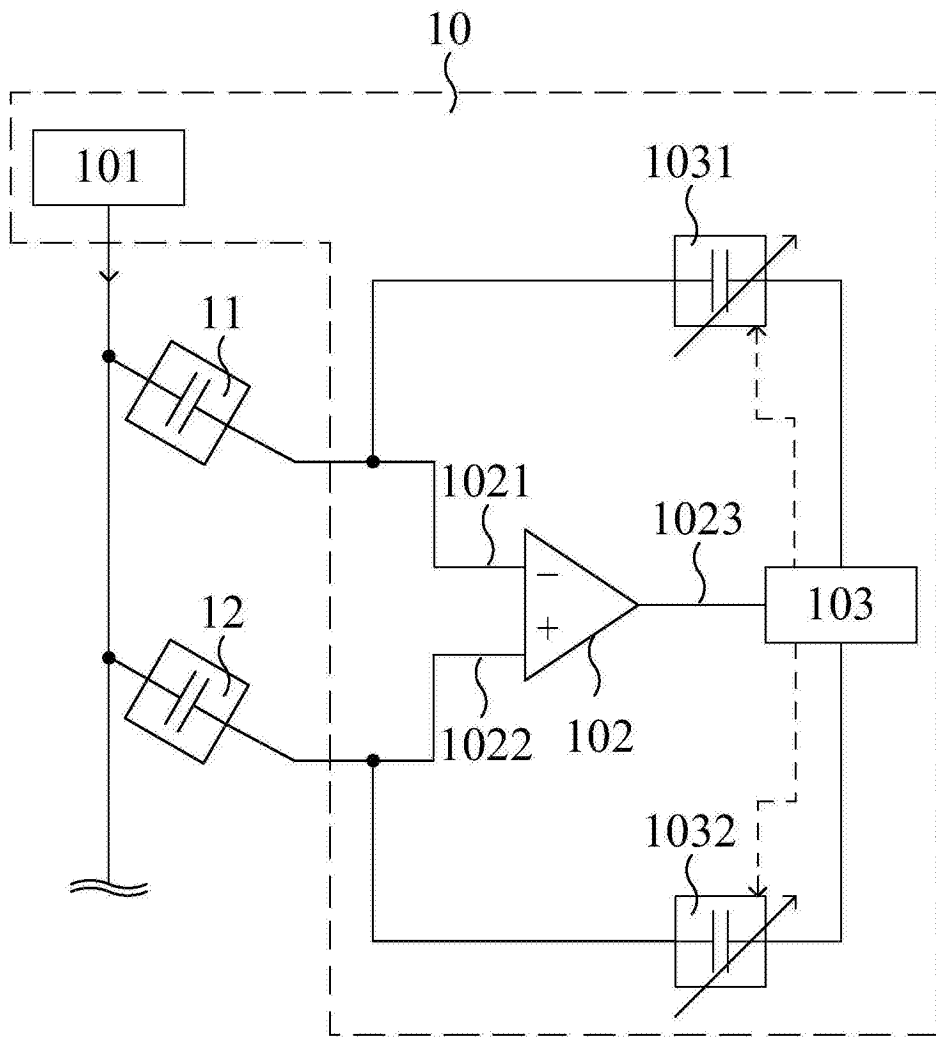


图 1

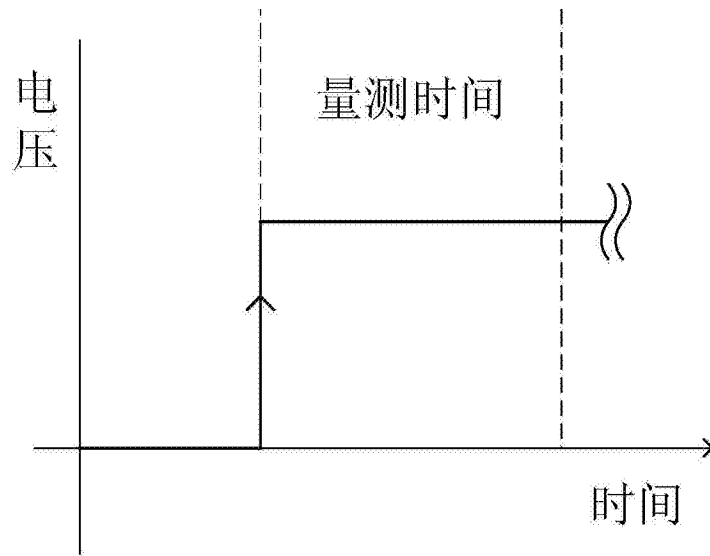


图 2a

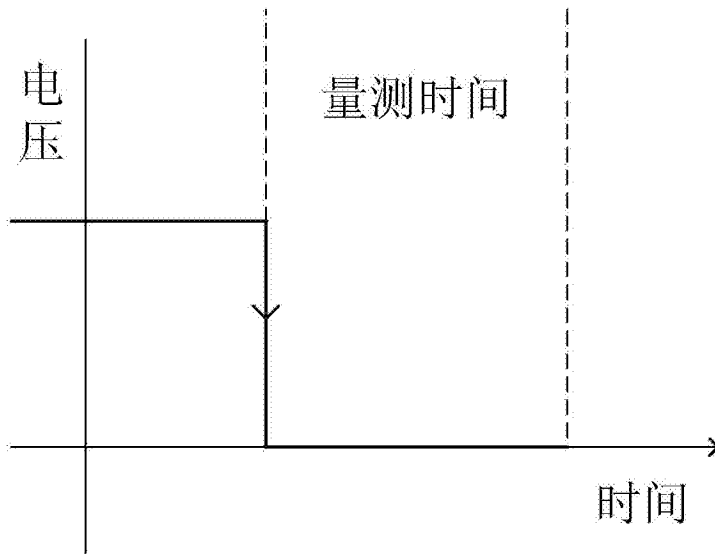


图 2b

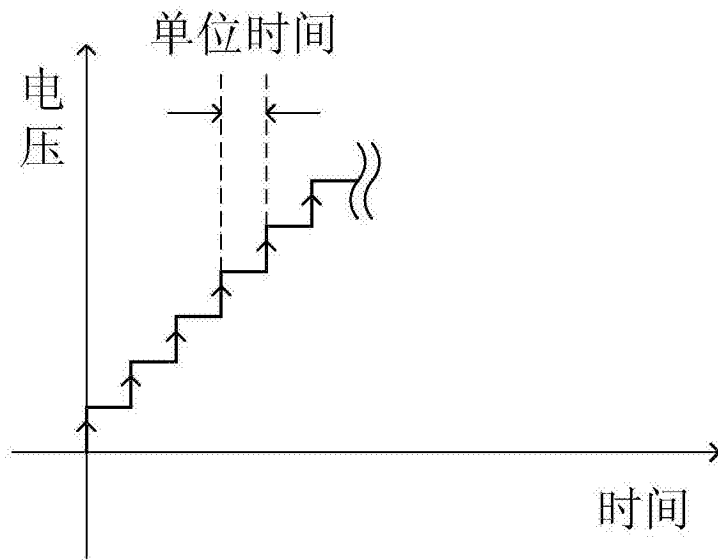


图 2c

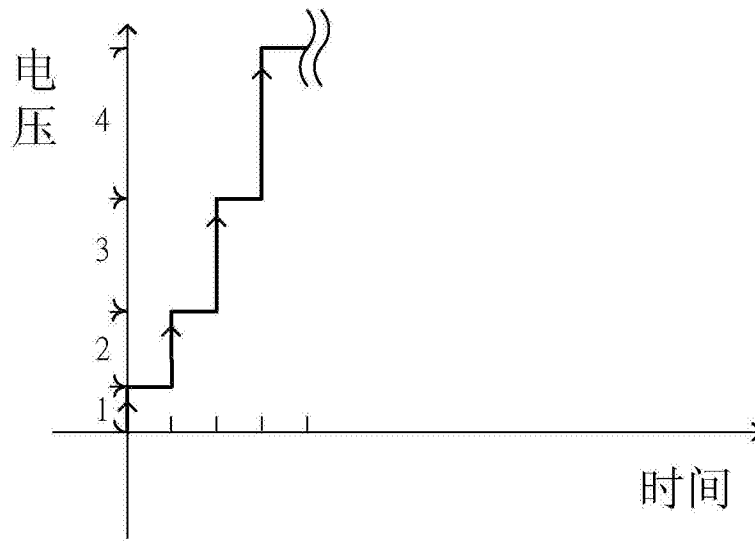


图 2d

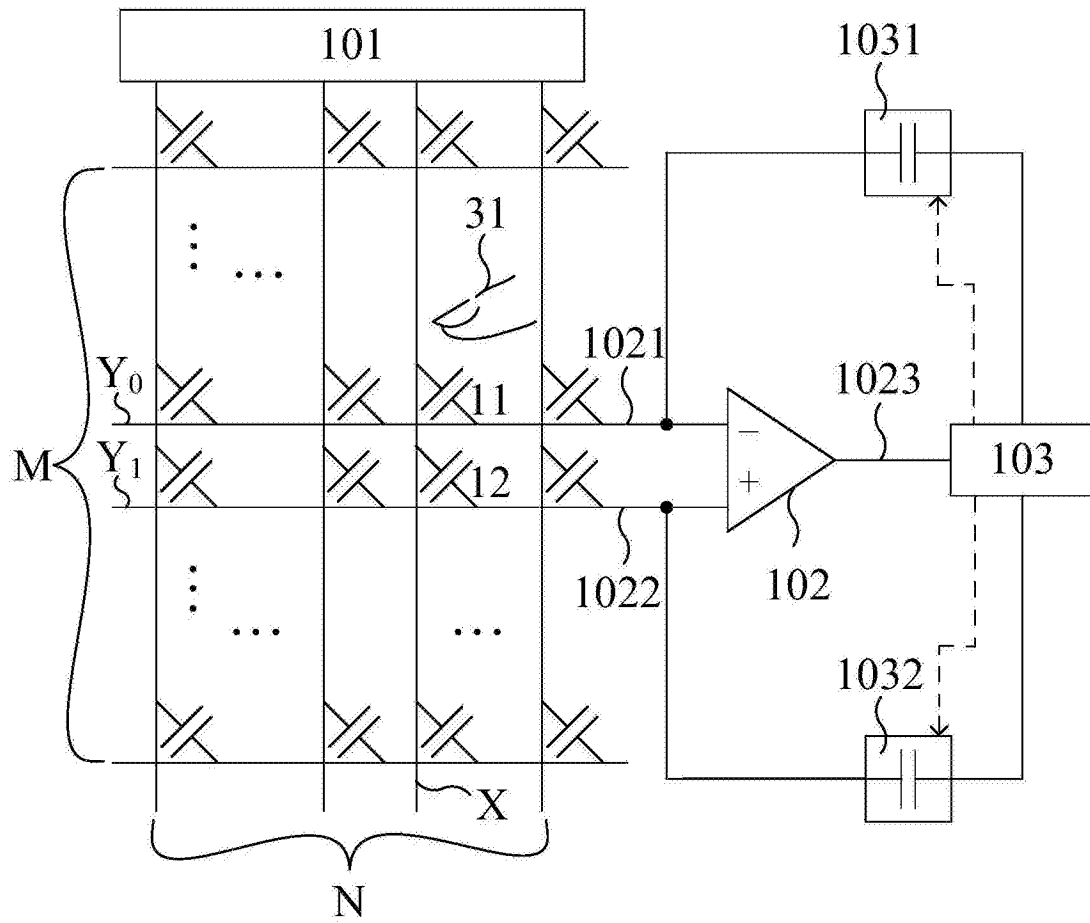


图 3

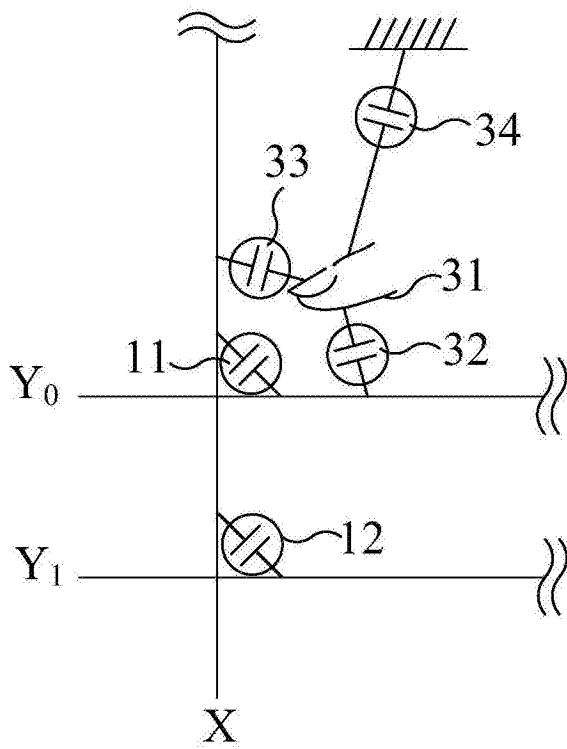


图 4a

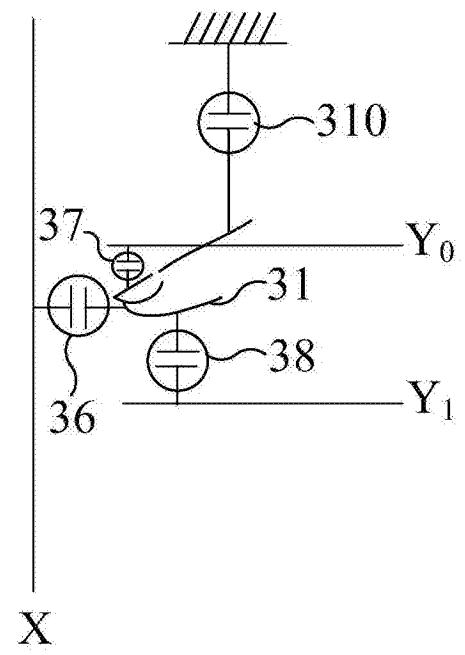


图 4b

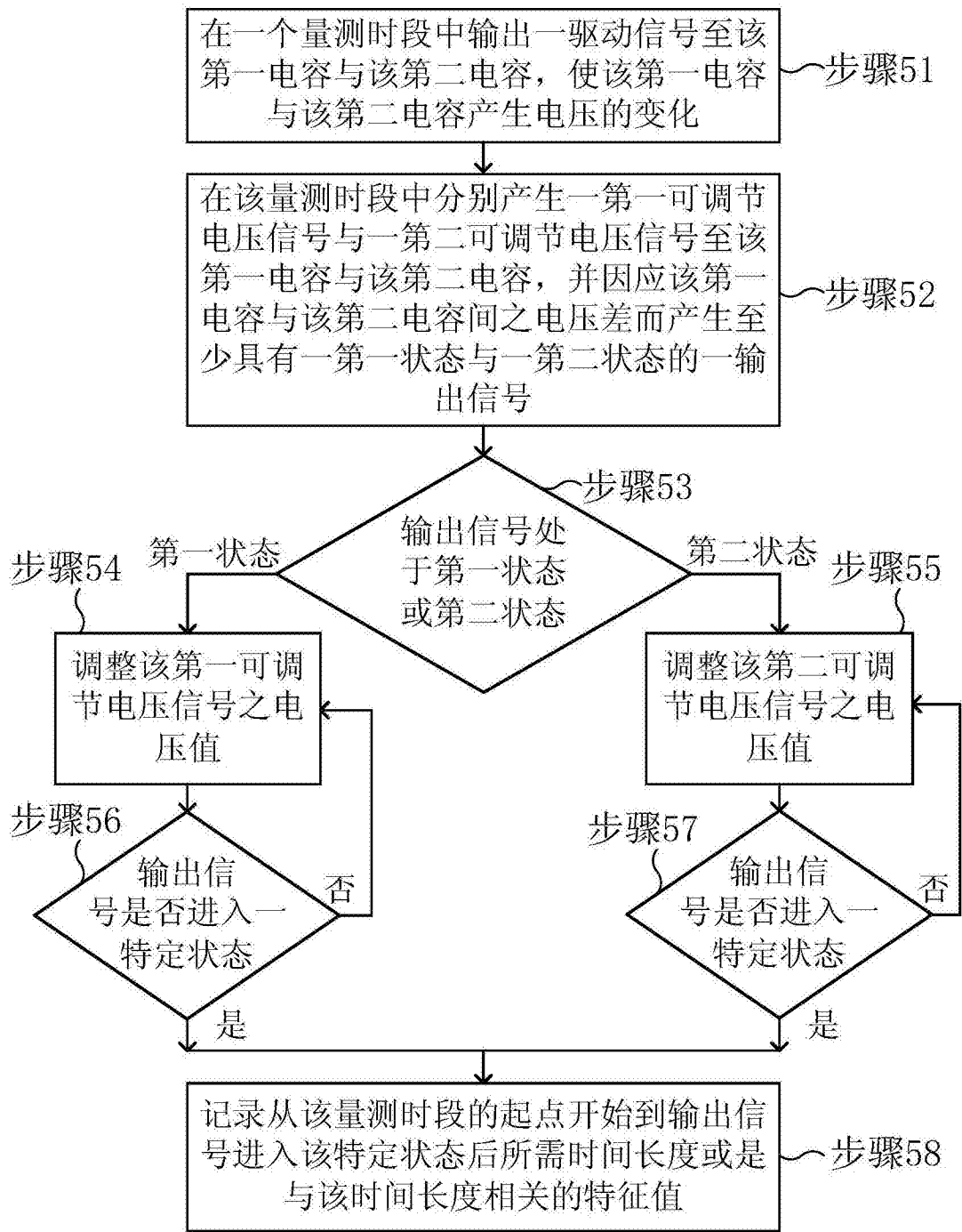


图 5

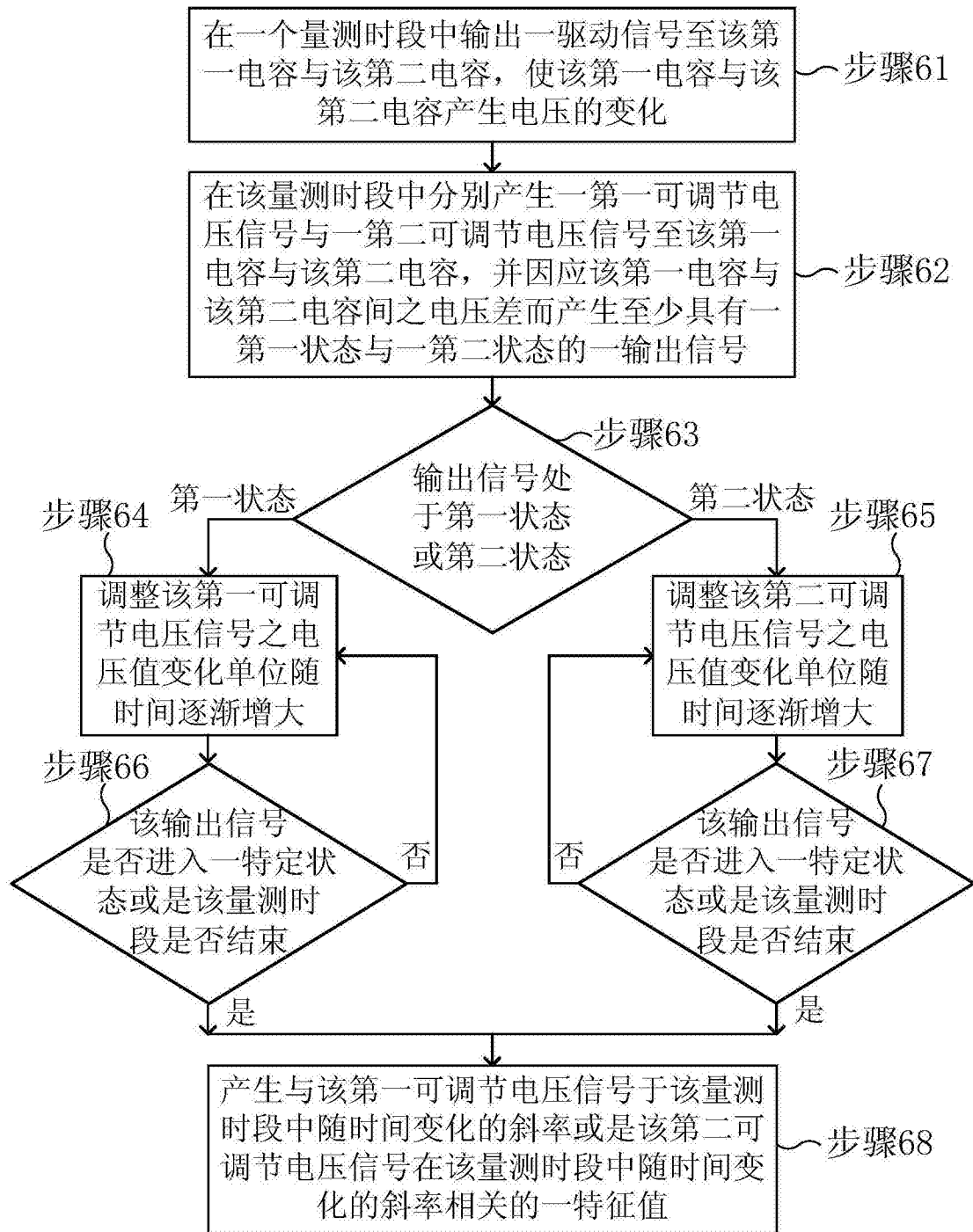


图 6