



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103376936 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201210322460. 7

(22) 申请日 2012. 09. 04

(30) 优先权数据

61/638, 501 2012. 04. 26 US

(71) 申请人 宏碁股份有限公司

地址 中国台湾新北市汐止区新台五路一段
88 号 8 楼

(72) 发明人 柯傑斌

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 蔡建明

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006. 01)

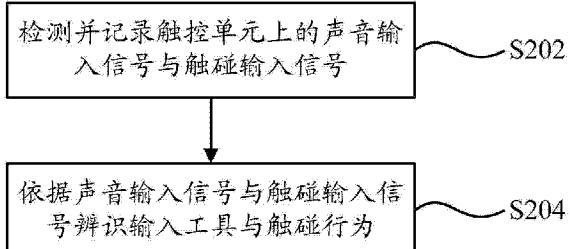
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

触控检测方法与触控检测装置

(57) 摘要

本发明提供一种触控检测方法与触控检测装置，触控检测装置具有触控单元，所述触控检测方法包括下列步骤：检测并记录输入工具在触控单元上的触碰行为产生的声音输入信号与触碰输入信号。依据声音输入信号与触碰输入信号辨识输入工具与触碰行为，其中触碰输入信号指示输入工具在触控单元上对应触碰行为的触碰型态，而声音输入信号用以辅助辨识输入工具的种类。



1. 一种触控检测方法,适用于一触控检测装置,其特征在于,该触控检测装置具有一触控单元,该触控检测方法包括:

检测并记录一输入工具在该触控单元上的一触碰行为产生的一声音输入信号与一触碰输入信号;以及

依据该声音输入信号与该触碰输入信号辨识该输入工具与该触碰行为,其中该触碰输入信号指示该输入工具在该触控单元上对应该触碰行为的触碰型态,该声音输入信号用以辅助辨识该输入工具的种类。

2. 根据权利要求 1 所述的触控检测方法,其特征在于,依据该声音输入信号与该触碰输入信号辨识该输入工具与该触碰行为的步骤包括:

判断是否检测到该声音输入信号;

若检测到该声音输入信号,判断该声音输入信号是否符合一预设声音模型;

若该声音输入信号符合该预设声音模型,记录该声音输入信号的一发生时间,并判断在该发生时间后的一允许时间范围内是否检测到该触碰输入信号;

若在该允许时间范围内检测到该触碰输入信号,依据该预设声音模型与该触碰输入信号辨识该输入工具与该触碰行为;以及

依据该输入工具与该触碰行为产生一特殊应用指令,其中,该特殊应用指令对应的功能是依据该输入工具的该种类与该触碰行为而定。

3. 根据权利要求 2 所述的触控检测方法,其特征在于,还包括:

若该声音输入信号不符合该预设声音模型,判断是否检测到该触碰输入信号;以及

若有检测到该触碰输入信号,依据该触碰输入信号产生一基本指令,

其中,该基本指令的功能为依据该触碰行为而定。

4. 根据权利要求 2 所述的触控检测方法,其特征在于,判断在该允许时间范围内是否检测到该触碰输入信号的步骤包括:

检测对应该触碰位置的触控感应值在该允许时间范围内的改变量;

判断该改变量是否大于一触碰检测电平;以及

若该改变量大于该触碰检测电平,判定有检测到该触碰输入信号。

5. 根据权利要求 4 所述的触控检测方法,其特征在于,记录该声音输入信号的该发生时间的步骤还包括:

依据该触控感应值在该允许时间范围内的该改变量更新对应该预设声音模型的该触碰检测电平。

6. 根据权利要求 1 所述的触控检测方法,其特征在于,还包括:

判断是否检测到该触碰输入信号;

若检测到该触碰输入信号,记录该触碰输入信号的一发生时间,并判断在该发生时间后的一允许时间范围内是否检测到该声音输入信号;

若在该允许时间范围内检测到该声音输入信号,依据该声音输入信号与该触碰输入信号辨识该输入工具与该触碰行为;以及

依据该输入工具与该触碰行为产生一特殊应用指令,其中,该特殊应用指令对应的功能是依据该输入工具的该种类与该触碰行为而定。

7. 根据权利要求 6 所述的触控检测方法,其特征在于,判断在该允许时间范围内是否

检测到该声音输入信号的步骤包括：

判断该声音输入信号是否符合一预设声音模型；以及

若该声音输入信号符合该预设声音模型，判断有检测到该声音输入信号，

其中依据该声音输入信号与该触碰输入信号辨识该输入工具与该触碰行为的步骤包括：

依据该预设声音模型与该触碰输入信号辨识该输入工具与该触碰行为。

8. 一种触控检测装置，其特征在于，包括：

一触控单元；

一声音检测电路，耦接该触控单元，检测一输入工具在该触控单元上的一触碰行为产生的一声音输入信号；

一触碰检测电路，耦接该触控单元，检测该输入工具在该触控单元上的该触碰行为产生的一触碰输入信号；

一储存电路，耦接该声音检测电路与该触碰检测电路，储存该声音输入信号与该触碰输入信号；以及

一控制电路，耦接该储存电路、该声音检测电路与该触碰检测电路，依据该声音输入信号与该触碰输入信号辨识该输入工具与该触碰行为，其中该触碰输入信号指示该输入工具在该触控单元上对应该触碰行为的触碰型态，该声音输入信号用以辅助辨识该输入工具的种类。

9. 根据权利要求 8 所述的触控检测装置，其特征在于，该声音检测电路判断是否检测到该声音输入信号，

若该声音检测电路检测到该声音输入信号，该控制电路判断该声音输入信号是否符合一预设声音模型，

若该声音输入信号的该声音模型符合该预设声音模型，该控制电路记录该声音输入信号的一发生时间，并判断在该发生时间后的一允许时间范围内该触碰检测电路是否检测到该触碰输入信号，

若该触碰检测电路在该允许时间范围内检测到该触碰输入信号，该控制电路依据该预设声音模型与该触碰输入信号辨识该输入工具与该触碰行为，并依据该输入工具与该触碰行为产生一特殊应用指令，

其中，该特殊应用指令对应的功能是依据该输入工具的该种类与该触碰行为而定。

10. 根据权利要求 9 所述的触控检测装置，其特征在于，若该控制电路判断该声音输入信号不符合该预设声音模型，该控制电路判断该触碰检测电路是否检测到该触碰输入信号，

若该触碰检测电路有检测到该触碰输入信号，则该控制电路依据该触碰输入信号产生一基本指令，

其中，该基本指令对应的功能为依据该触碰行为而定。

11. 根据权利要求 9 所述的触控检测装置，其特征在于，该触碰检测电路检测该触控单元上的触控感应值在该允许时间范围内的改变量，其中该触控感应值对应于该触碰位置，

其中该控制单元判断该改变量是否大于一触碰检测电平，

若该改变量大于该触碰检测电平，该控制电路判定该触碰检测电路有检测到该触碰输

入信号。

12. 根据权利要求 11 所述的触控检测装置, 其特征在于, 该控制电路还依据该触控感应值在该允许时间范围内的该改变量更新对应该预设声音模型的该触碰检测电平。

13. 根据权利要求 8 所述的触控检测装置, 其特征在于, 该控制电路判断该触碰检测电路是否检测到该触碰输入信号,

若该触碰检测电路有检测到该触碰输入信号, 该控制电路记录该触碰输入信号的一发生时间, 并判断在该发生时间后的一允许时间范围内该触碰检测电路是否检测到该声音输入信号,

若在该允许时间范围内该触碰检测电路有检测到该声音输入信号, 该控制电路依据该声音输入信号与该触碰输入信号辨识该输入工具与该触碰行为, 并依据该输入工具与该触碰行为产生一特殊应用指令,

其中, 该特殊应用指令对应的功能是依据该输入工具的该种类与该触碰行为而定。

14. 根据权利要求 13 所述的触控检测装置, 其特征在于, 该控制电路判断该声音输入信号是否符合一预设声音模型,

若该控制电路判断该声音输入信号符合该预设声音模型, 该控制电路判定该声音检测电路有检测到该声音输入信号, 并且依据该预设声音模型与该触碰输入信号辨识该输入工具与该触碰行为。

触控检测方法与触控检测装置

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种触控信号的检测方法,且特别是有关于一种以声音输入信号来辅助辨识的触控检测方法与触控检测装置。

背景技术

[0002] 随着触控检测技术的进步,触控装置(例如,智能型手机)已逐渐地普及。以触控装置使用的感测技术来将其区分,目前市面上已出现电阻式(resistive)、电容式(capacitive)、光学式(optical)、声波式(acoustic wave)、电磁式(electromagnetic)等各类型的触控面板。

[0003] 一般来说,上述各类型的触控面板皆是用于检测使用者作用在其感应表面上的触碰点或手势(gesture)等。若欲对作用在触控面板上的物件作识别,以光学式触控面板为例,其必须事先在物件与其感应表面的接触面上作记号(例如,条码)以通过此记号对其识别,或者利用物件的形状来对其识别。但是,以如今越来越小的智能型手机为例,上述通过记号或者物件形状作为识别依据的方式并不适合。

[0004] 换言之,上述各类型的触控面板皆无法有效地辨别与其接触的输入工具的型态或种类,例如辨别手指或触控笔。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提出一种触控检测方法与触控检测装置,可有效地辨识输入工具的种类及其触碰行为。

[0006] 本发明提出一种触控检测方法,适用于一触控检测装置且触控检测装置具有触控单元,所述触控检测方法包括下列步骤:检测并记录输入工具在触控单元上的触碰行为产生的声音输入信号与触碰输入信号;依据声音输入信号与触碰输入信号辨识输入工具与触碰行为,其中触碰输入信号指示输入工具在触控单元上对应触碰行为的触碰型态,声音输入信号用以辅助辨识输入工具的种类。

[0007] 本发明另提出一种触控检测装置,所述触控检测装置包括触控单元、声音检测电路、触碰检测电路、储存电路以及控制电路。声音检测电路耦接触控单元,用于检测输入工具在触控单元上的触碰行为产生的声音输入信号。触碰检测电路耦接触控单元,用于检测输入工具在触控单元上的触碰行为产生的触碰输入信号。储存电路耦接声音检测电路与触碰检测电路,用于储存声音输入信号与触碰输入信号。控制电路耦接储存电路、声音检测电路与触碰检测电路,用于依据声音输入信号与触碰输入信号辨识输入工具与触碰行为,其中触碰输入信号指示输入工具在触控单元上对应触碰行为的触碰型态,声音输入信号用以辅助辨识输入工具的种类。

[0008] 基于上述,本发明实施例提出一种触控检测方法与触控检测装置,其可依据输入工具在触控单元上的触碰行为产生的声音输入信号与触碰输入信号,而得知输入工具的种类以及触碰行为。

[0009] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

附图说明

- [0010] 图 1 为依据本发明的第一实施例所示出的触控检测装置的方块图;
- [0011] 图 2 为依据本发明的第一实施例所示出的触控检测方法的流程图;
- [0012] 图 3 为依据本发明的第二实施例所示出的触控检测方法的流程图;
- [0013] 图 4 为依据本发明的第二实施例所示出的判断是否检测到触碰输入信号的流程图;
- [0014] 图 5 为依据本发明的第二实施例所示出的判断在允许时间范围内是否检测到触碰输入信号的示意图;
- [0015] 图 6 为依据本发明的第三实施例所示出的触控检测方法的流程图;
- [0016] 图 7 为依据本发明的第四实施例所示出的触控检测方法的流程图;
- [0017] 图 8 为依据本发明的第五实施例所示出的触控检测方法的流程图;
- [0018] 图 9 为依据本发明的第六实施例所示出的触控检测方法的流程图。
- [0019] 附图标记说明:
- [0020] 10 :触控检测装置;
- [0021] 11 :处理器;
- [0022] 12 :存储器;
- [0023] 13 :输入 / 输出装置;
- [0024] 14 :电源供应装置;
- [0025] 15 :触控单元;
- [0026] 16 :声音检测电路;
- [0027] 17 :触碰检测电路;
- [0028] 18 :储存电路;
- [0029] 19 :控制电路;
- [0030] 501 :声音输入信号;
- [0031] 502 :触碰输入信号;
- [0032] S202 ~ S204 :本发明第一实施例的触控检测方法各步骤;
- [0033] S302 ~ S314 :本发明第二实施例的触控检测方法各步骤;
- [0034] S402 ~ S408 :本发明第二实施例的判断是否检测到触碰输入信号各步骤;
- [0035] S602 ~ S618 :本发明第三实施例的触控检测方法各步骤;
- [0036] S702 ~ S712 :本发明第四实施例的触控检测方法各步骤;
- [0037] S802 ~ S812 :本发明第五实施例的触控检测方法各步骤;
- [0038] S902 ~ S914 :本发明第六实施例的触控检测方法各步骤;
- [0039] t1、t2 :时间;
- [0040] T :允许时间范围;
- [0041] T1、T2 :时间区间。

具体实施方式

[0042] 为使触控检测装置（例如，触控板）可有效地辨别不同输入工具所产生的输入信号，本发明实施例提出一种触控检测方法，其可利用输入工具在触控检测装置上产生的声音输入信号（例如，摩擦声或碰撞声）搭配触控检测装置产生的触碰输入信号，来辨别输入工具的种类与触碰行为。藉此，可有效地提升检测触控信号的精确度以及使用上的弹性。此外，本发明实施例还揭示了可用于体现上述触控检测方法的触控检测装置。为了使本发明的内容更容易明了，以下特举实施例作为本发明确实能够据以实施的范例。

[0043] 第一实施例

[0044] 图1为依据本发明的第一实施例所示出的触控检测装置的方块图。请参照图1，触控检测装置10包括触控单元15、声音检测电路16、触碰检测电路17、储存电路18以及控制电路19。此外，触控检测装置10可还包括处理器11、存储器12、输入/输出装置13以及电源供应装置14当中至少之一者。触控检测装置10可以是以个人数字助理(PDA)、智能型手机(smart phone)、电子书、游戏机、平板电脑或桌上型电脑等可实施方式来实施，在此并不限制触控检测装置10的实施方式。另外，在本实施例中，可触控检测装置10还可以包括其他电路元件，本发明并不以此为限。

[0045] 处理器11用来控制触控检测装置10的整体运作。在本实施例中，处理器11可以是微处理器(micro-processor)或中央处理器(central processing unit, CPU)，本发明并不对其限制。存储器12可以是各种非易失性存储器或其组合，例如动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)或静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)等。另外，存储器12另可包括硬盘、光碟或外接式储存装置(如记忆卡、随身盘等)等储存媒体或其组合，在此并不对存储器12的体现方式加以限制。输入/输出装置13例如是按钮、鼠标、耳机、麦克风或扩音器等信号输入/输出装置。电源供应装置14用于提供触控检测装置10运作的电力，例如，电源供应装置14可以是电池。

[0046] 触控单元15可以包含触控萤幕、触控板、触控按钮及/或触控滚轮等，并可以电阻式(resistive)、电容式(capacitive)、光学式(optical)、声波式(acoustic wave)或电磁式(electromagnetic)等各类型的触控感测技术来加以实施，在此并不限制触控单元15的种类。例如，使用者可以通过手指、触控笔或各类型的输入工具在触控单元15上点击或滑动，来产生输入信号。

[0047] 声音检测电路16耦接触控单元15，其用来检测输入工具在触控单元15上的触碰行为产生的声音输入信号。在本实施例中，声音检测电路16包括一个或多个麦克风等收音装置。另外，声音检测电路16也可以包括杂音过滤器(noise filter)等元件，以提供杂音过滤功能。

[0048] 触碰检测电路17耦接触控单元15，用来检测输入工具在触控单元15上的触碰行为产生的触碰输入信号。在本实施例中，触碰检测电路17可以是触控面板控制器(touch-sensitive panel controller)。

[0049] 值得一提的是，上述触碰行为可以是输入工具在触控单元15上单一触碰位置或多个触碰位置的点击或滑动。另外，输入工具可以是人体的各部位(例如，指甲、指腹、指节、指尖或脸颊等)、文具(例如，钢笔、彩色笔、毛笔、橡皮擦)或各种物质，本发明不对其限制。

[0050] 储存电路 18 耦接声音检测电路 16 与触碰检测电路 17, 用来储存声音输入信号与触碰输入信号。储存电路 18 可以是各种非易失性存储器或其组合, 例如动态随机存取存储器 (Dynamic Random Access Memory, DRAM) 或静态随机存取存储器 (Static Random Access Memory, SRAM) 等。

[0051] 控制电路 19 耦接声音检测电路 16、触碰检测电路 17 以及储存电路 18, 用来依据声音输入信号与触碰输入信号辨识作用在触控单元 15 上的输入工具与其触碰行为。特别是, 在本实施例中, 触碰输入信号可以用来指示输入工具在触控单元 15 上对应触碰行为的触碰型态或位置等信息, 而声音输入信号则可以用来辅助辨识输入工具的种类。举例来说, 控制电路 19 可以依据使用者的输入工具在触控单元 15 上刮出的声音信号 (例如信号波形、频率、持续时间等) 以及触碰信号 (例如触碰坐标、面积、压力、持续时间等), 来得知当前的输入工具种类为“指甲”或各式输入工具, 且触碰行为为“刮”或各式触碰行为。

[0052] 值得一提的是, 处理器 11、存储器 12、输入 / 输出装置 13、电源供应装置 14、触控单元 15、声音检测电路 16、触碰检测电路 17、储存电路 18 以及控制电路 19 例如是以逻辑电路元件组成的硬体硬件装置, 而可分别执行上述的功能。另外, 这些电路也可以是储存在触控检测装置 10 的存储器 12 中的软件程序或固件程序来实作。例如, 在一范例实施例中, 此些实作上述功能的软件程序或固件程序会被载入至触控检测装置 10 的处理器 11, 而分别执行上述功能。

[0053] 图 2 为依据本发明的第一实施例所示出的触控检测方法的流程图。请参照图 1 与图 2, 在步骤 S202 中, 声音检测电路 16 与触碰检测电路 17 分别检测声音输入信号与触碰输入信号, 并将其记录在储存电路 18 中, 其中声音输入信号与触碰输入信号是由输入工具在触控单元 15 上的触碰行为产生的。然后, 在步骤 S204 中, 控制电路 19 依据记录的声音输入信号与触碰输入信号辨识输入工具与触碰行为。

[0054] 在本发明的第二实施例中, 触控检测装置是以先检测到的声音输入信号为基础来搭配后续检测到的触碰输入信号, 以产生对应的指令。

[0055] 第二实施例

[0056] 第二实施例的硬件架构本质上与第一实施例的硬件架构相同, 其差异之处在于, 在第二实施例中, 触控检测装置是先检测输入工具产生的声音输入信号, 然后再依据此声音输入信号以及同一个输入工具产生的触碰输入信号来辨识此输入工具及其触碰行为。藉此, 触控检测装置可以依据上述辨识结果来产生对应的特殊应用指令, 大幅提升触控检测装置在使用上的多样性。

[0057] 图 3 为依据本发明的第二实施例所示出的触控检测方法的流程图。请参照图 1 与图 3, 在步骤 S302 中, 声音检测电路 16 检测触控单元 15 上的声音输入信号。接着, 在步骤 S304 中, 声音检测电路 16 判断是否检测到声音输入信号, 若声音检测电路 16 没有检测到声音输入信号, 在步骤 S304 之后, 声音检测电路 16 重复执行步骤 S302。

[0058] 在步骤 S304 中, 若声音检测电路 16 有检测到声音输入信号, 则在步骤 S306 中, 控制电路 19 判断检测到的声音输入信号是否符合预设声音模型。举例来说, 控制电路 19 可以将检测到的声音输入信号的声音模型依序与储存电路 18 中的多个预设声音模型作比对, 并判断其是否相同或相类似于这些预设声音模型的至少其中之一。藉此, 控制电路 19 可有效地判断产生此声音输入信号的输入工具的相关信息是否已记录在储存电路 18。若控

制电路 19 判断检测到的声音输入信号不符合预设声音模型,在步骤 S306 之后,声音检测电路 16 重复执行步骤 S302。

[0059] 另外,在步骤 S306 中,若控制电路 19 判断检测到的声音输入信号符合预设声音模型,则在步骤 S308 中,控制电路 19 在储存电路 18 中记录此声音输入信号及其发生时间。并且,在步骤 S310 中,控制电路 19 判断在此发生时间后的允许时间范围内,触碰检测电路 17 是否检测到触碰输入信号。

[0060] 以下将利用图 4 来举例说明图 3 的步骤 S310 中,控制电路判断触碰检测电路是否检测到触碰输入信号的可实施步骤。

[0061] 图 4 为依据本发明的第二实施例所示出的判断是否检测到触碰输入信号的流程图。请参照图 1 与图 4,在步骤 S402 中,触碰检测电路 17 检测触控单元 15 上的触控感应值在一允许时间范围内的改变量,其中触控感应值对应使用者或输入工具在触控单元 15 上的触碰位置。举例来说,以电容式的触控单元 15 为范例作说明,电容式的触控单元 15 上的触控感应值可以是耦合电容的值,而耦合电容通常是因使用者的触碰动作而产生的。特别是,在此提及触控感应值的改变量例如是上述耦合电容值的改变量。

[0062] 然后,在步骤 S404 中,控制电路 19 判断触碰检测电路 17 在允许时间范围内检测到的触控感应值的改变量(例如,耦合电容值的改变量)是否大于触碰检测电平,其中触碰检测电平是对应于声音检测电路 16 先前检测到的声音输入信号所符合的预设声音模型。另外,不同的预设声音模型对应的触碰检测电平可能会不相同。举例来说,以对应于指甲触碰触控单元 15 的预设声音模型以及对应于指腹触碰触控单元 15 的预设声音模型为例,指甲触碰触控单元 15 产生的面积一般来说较指腹触碰触控单元 15 所产生的面积小。因此,指甲触碰触控单元 15 的触碰检测电平可以设定较指腹触碰触控单元 15 的触碰检测电平来得低。然而,本发明不以此为限,各预设声音模型对应的触碰检测电平实质上可视设计需求而加以调整。

[0063] 在步骤 S404 中,若控制电路 19 判断触控感应值的改变量大于触碰检测电平,则在步骤 S406 中,控制电路 19 判定检测电路 17 在允许时间范围内有检测到对应于声音检测电路 16 先前接收到的声音输入信号所对应的触碰输入信号。另外,在步骤 S404 中,若控制电路 19 判断触控感应值的改变量没有大于触碰检测电平,则在步骤 S408 中,控制电路 19 判定检测电路 17 在允许时间范围内没有检测到对应于声音检测电路 16 先前接收到的声音输入信号所对应的触碰输入信号。

[0064] 值得一提的是,在步骤 S310 中提及的允许时间范围是用来将声音输入信号与触碰输入信号同步。换言之,在声音检测电路检测到声音输入信号之后,若在允许时间范围内,触碰检测电路若有检测到触碰输入信号,表示此触碰输入信号与声音输入信号是由同一触碰行为产生的,而使得先被检测到的声音输入信号可作为辅助识别之用(即,先被检测到的声音输入信号为有效信号),请继续参考图 5 的说明。

[0065] 图 5 为依据本发明的第二实施例所示出的判断在允许时间范围内是否检测到触碰输入信号的示意图。请参照图 5,声音检测电路 16 在时间 t1 检测到声音输入信号 501,且声音输入信号 501 在时间区间 T1(例如,100 毫秒)中持续被检测到。因此,在时间 t1 之后的允许时间范围 T 中,触碰检测电路 17 是否检测到触碰输入信号将会关系到声音输入信号 501 是否有效(即,先检测到的声音输入信号 501 是否可作为辅助识别之用)。另外,在

本实施例中,允许时间范围 T 可以大于 100 毫秒且小于 500 毫秒(例如,200 毫秒),且本发明不对其限制,允许时间范围 T 的时间长度在实务上可视设计需求而作调整。例如,将允许时间范围 T 缩短为 80 毫秒,以降低误判率。

[0066] 接着,触碰检测电路 17 在时间 t2 检测到触碰输入信号 502,且触碰输入信号 502 在时间区间 T2(例如,100 毫秒)中持续被检测到。在此,由于时间 t2 是包含于时间 t1 之后的允许时间范围 T 中,故触碰输入信号 502 与声音输入信号 501 会被判断是由同一次的触碰行为所产生的,而使得声音输入信号 501 被判定为有效,而可作为后续辨别输入工具的依据。

[0067] 请再次参照图 1 与图 3,在步骤 S310 中,若在允许时间范围内,触碰检测电路 17 没有检测到触碰输入信号,此时先前检测到的声音输入信号被判定为无效,而在步骤 S310 之后,声音检测电路 16 重复执行步骤 S302。另外,若在允许时间范围内,触碰检测电路 17 有检测到触碰输入信号(例如,图 5 的触碰输入信号 502),则在步骤 S312 中,控制电路 19 依据上述比对后相同的预设声音模型与检测到的触碰输入信号来辨识输入工具与触碰行为。举例来说,假设控制电路 19 判断检测到的声音输入信号的声音模型与代表“手指关节”的预设声音模型相同,控制电路 19 可以识别出产生此声音输入信号的输入工具为“手指关节”。另外,控制电路 19 从检测到的触碰输入信号对应的点击位置、点击持续时间或滑动距离而可以得知输入工具的触碰行为。

[0068] 然后,在步骤 S314 中,控制电路 19 可以依据辨识出的输入工具与触碰行为而组合产生特殊应用指令。例如,当控制电路 19 辨识出输入工具为“手指关节”且触碰行为为“点击”时,控制电路 19 产生的特殊应用指令例如是对于被点击的文件的“剪下”指令。又例如,当控制电路 19 辨识出输入工具为“手指甲”且触碰行为为“点击”时,控制电路 19 产生的特殊应用指令例如是对于被点击的文件的“删除”指令,且本发明不以此为限。举例来说,当使用者用手指关节点击触控单元 15 时,其对应产生的特殊应用指令可以是“按下鼠标右键”,而当使用者用手指甲向上或向下刮触控单元 15 时,其对应的特殊应用指令则可以是“向上或向下滚动鼠标滚轮”。其他应用方面,例如手指甲用以切割照片、手指腹用以移动照片或开启文件。在另一例中,控制电路 19 辨识出触碰行为为“画图”时,无论输入工具为何,皆进行“复原上一动作”指令。

[0069] 应注意的是,特殊应用指令可由控制电路 19 产生,但亦可在处理器 11 产生。详细而言,控制电路 19 仅记录并传送有效的声音输入信号及触碰输入信号至处理器 11,再由处理器 11 转换为特殊应用指令。

[0070] 另外,本实施例也可支持多个触碰位置的触碰输入信号,例如,当以五只手指的指甲在触控单元 15 上围成一个区域时,对应的特殊应用指令例如是将此区域内的所有文件删除。

[0071] 换言之,上述特殊应用指令是基于输入工具的种类与触碰行为的组合定义而成,并对应至特定的功能,且其可依据设计或实务上的需求作各种变化。另外,在实施上,控制电路 19 可以设定多个接触识别码(contact identification, CID),并将各接触识别码对应至一输入工具。藉此,当控制电路 19 需要产生特殊应用指令时,其可以查询声音输入信号对应的接触识别码,以依据接触识别码以及触碰行为来产生对应的特殊应用指令。

[0072] 第三实施例

[0073] 第三实施例的硬件架构本质上与第一实施例相同,且第三实施例的触控检测方法类似于第二实施例的触控检测方法,其差异之处在于,在第三实施例中,若触控检测装置判断其检测到的声音输入信号不符合任一个预设声音模型,触控检测装置可以依据其检测到的触碰输入信号来产生基本指令。藉此,在没有声音输入信号可以用来辅助辨识的情况下,触控检测装置还是可以维持基本运作,以提升触控检测装置在使用上的弹性。换言之,上述基本指令的功能为依据基本的触碰行为而定。

[0074] 图6为依据本发明的第三实施例所示出的触控检测方法的流程图。请参照图1与图6,在步骤S602中,声音检测电路16检测触控单元15上的声音输入信号。接着,在步骤S604中,声音检测电路16判断是否检测到声音输入信号,若声音检测电路16没有检测到声音输入信号,在步骤S604之后,声音检测电路16重复执行步骤S602。

[0075] 在步骤S604中,若声音检测电路16有检测到声音输入信号,则在步骤S606中,控制电路19判断检测到的声音输入信号是否符合预设声音模型。若控制电路19判断检测到的声音输入信号不符合预设声音模型,在步骤S606之后,声音检测电路16重复执行步骤S602。

[0076] 另外,在步骤S606中,若控制电路19判断检测到的声音输入信号符合预设声音模型,则在步骤S608中,控制电路19在储存电路18中记录此声音输入信号及其发生时间。并且,在步骤S610中,控制电路19判断在此发生时间后的允许时间范围内,触碰检测电路17是否检测到触碰输入信号。若在允许时间范围内,触碰检测电路17没有检测到触碰输入信号,在步骤S610之后,声音检测电路16重复执行步骤S602并将记录在储存电路18中的声音输入信号视为无效。另外,若在允许时间范围内,触碰检测电路17有检测到触碰输入信号(例如,图4的触碰输入信号402),则在步骤S612中,控制电路19依据上述比对后相同的预设声音模型与检测到的触碰输入信号来辨识输入工具与触碰行为。然后,在步骤S614中,控制电路19可以依据辨识出的输入工具与触碰行为产生特殊应用指令。

[0077] 另一方面,在步骤S606中,若控制电路19判断声音检测电路16检测到的声音输入信号不符合任一个预设声音模型,则在步骤S616中,控制电路19判断触碰检测电路17是否有检测到触碰输入信号。若触碰检测电路17没有检测到触碰输入信号,在步骤S616之后,声音检测电路16重复执行步骤S602。在步骤S616中,若触碰检测电路17有检测到触碰输入信号,则在步骤S618中,控制电路19依据检测到的触碰输入信号产生基本指令。举例来说,基本指令可以是单一位置的点击、多个位置的点击、单一位置的长按、多个位置的长按或拖曳等触碰行为各别对应的基本操作指令。

[0078] 第四实施例

[0079] 第四实施例的硬件架构本质上与第一实施例的硬件架构相同,而第四实施例的触控检测方法是基于对上述第一实施例至第三实施例中任一实施例的附加实施方式。具体来看,在第四实施例中,当触控检测装置检测到声音输入信号时,其会适应性的调整对应于此声音输入信号的触碰检测电平。藉此,触控检测装置可以针对不同的声音输入信号及其符合的预设声音模型来设置适当的触碰检测电平,以避免触控检测装置因无法检测到超过触碰检测电平的触碰输入信号而降低检测精确度。

[0080] 图7为依据本发明的第四实施例所示出的触控检测方法的流程图。请参照图1与图7,在步骤S702中,声音检测电路16检测触控单元15上的声音输入信号。接着,在步骤

S704中，声音检测电路16判断是否检测到声音输入信号，若声音检测电路16没有检测到声音输入信号，在步骤S704之后，声音检测电路16重复执行步骤S702。

[0081] 在步骤S704中，若声音检测电路16有检测到声音输入信号，则在步骤S706中，控制电路19判断声音检测电路16检测到的声音输入信号是否符合预设声音模型。若控制电路19判断检测到的声音输入信号不符合预设声音模型，在步骤S706之后，声音检测电路16重复执行步骤S702。

[0082] 另外，在步骤S706中，若控制电路19判断声音检测电路16检测到的声音输入信号符合预设声音模型，则在步骤S708中，控制电路19在储存电路18中记录此声音输入信号及其发生时间。接着，在步骤S710中，触碰检测电路17检测触控单元15上的触控感应值在一允许时间范围内的改变量。并且，在步骤S712中，控制电路19依据上述触控感应值在允许时间范围内的改变量，更新对应预设声音模型（即，声音检测电路16检测到的声音输入信号所符合的预设声音模型）的触碰检测电平。藉此，当下次声音检测电路16检测到另一声音输入信号且其符合上述预设声音模型时，控制电路19可以依据此更新后的触碰检测电平来判断是否有检测到相对应的触碰输入信号。

[0083] 值得一提的是，在上述第二实施例至第四实施例中，触控检测装置皆是先检测声音输入信号，然后再依据此声音输入信号以及输入工具对应的触碰输入信号来辨识此输入工具及其触碰行为。然而，在特定的硬件条件或程序执行环境下，对于一输入工具的触碰行为来说，触控检测装置可能会先检测到其产生的触碰输入信号，才会继续接收到其产生声音输入信号。因此，本发明亦提出以触碰输入信号作为基础，再搭配声音输入信号作为辅助判断条件的触控检测装置，请参照以下第五实施例。

[0084] 第五实施例

[0085] 第五实施例的硬件架构本质上与第一实施例的硬件架构相同，且第五实施例的触控检测方法类似于第二实施例的触控检测方法，其差异之处在于，在第五实施例中，触控检测装置是先检测输入工具产生的触碰输入信号，然后再依据此触碰输入信号以及同一个输入工具产生的声音输入信号来辨识此输入工具及其触碰行为。藉此，触控检测装置可以依据上述辨识结果来产生对应的特殊应用指令，以提升触控检测装置在使用上的多样性。

[0086] 图8为依据本发明的第五实施例所示出的触控检测方法的流程图。请参照图1与图8，在步骤S802中，触碰检测电路17检测触控单元15上的触碰输入信号。接着，在步骤S804中，控制电路19判断触碰检测电路17是否检测到触碰输入信号，若触碰检测电路17没有检测到触碰输入信号，在步骤S804之后，触碰检测电路17重复执行步骤S802。

[0087] 在步骤S804中，若触碰检测电路17有检测到触碰输入信号，则在步骤S806中，控制电路19记录此触碰输入信号及其发生时间。接着，在步骤S808中，控制电路19判断在此发生时间后的允许时间范围内，声音检测电路16是否检测到声音输入信号。若在允许时间范围内，声音检测电路16没有检测到声音输入信号，此时先前检测到的触碰输入信号被判定为无效，而在步骤S808之后，触碰检测电路17重复执行步骤S802。另外，若在允许时间范围内，声音检测电路16有检测到声音输入信号，则在步骤S810中，控制电路19依据声音输入信号以及触碰输入信号来辨识输入工具的种类以及触碰行为。

[0088] 举例来说，控制电路19可以将声音检测电路16检测到的声音输入信号的声音模型依序与储存电路18中的多个预设声音模型作比对，并判断其是否相同或相类似于这些

预设声音模型的至少其中之一。若声音检测电路 16 检测到的声音输入信号的声音模型符合一预设声音模型，则控制电路 19 可以依据此预设声音模型与触碰检测电路 17 先前接收的触碰输入信号来辨识输入工具与触碰行为。

[0089] 然后，在步骤 S812 中，控制电路 19 可以依据其在步骤 S810 中辨识出的输入工具与触碰行为产生特殊应用指令。

[0090] 第六实施例

[0091] 第六实施例的硬件架构本质上与第一实施例的硬件架构相同，且第六实施例的触控检测方法类似于第三实施例的触控检测方法，其差异之处在于，在第六实施例中，在触控检测装置检测到触碰输入信号之后，若在一允许时间范围内触控检测装置没有检测到对应的声音输入信号，则触控检测装置可以仅依据先前检测到的触碰输入信号来产生基本指令。藉此，在没有声音输入信号可以用来辅助辨识的情况下，触控检测装置还是可以维持基本运作，以提升触控检测装置在使用上的弹性。

[0092] 图 9 为依据本发明的第六实施例所示出的触控检测方法的流程图。请参照图 1 与图 9，在步骤 S902 中，触碰检测电路 17 检测触控单元 15 上的触碰输入信号。接着，在步骤 S904 中，控制电路 19 判断触碰检测电路 17 是否检测到触碰输入信号，若触碰检测电路 17 没有检测到触碰输入信号，在步骤 S904 之后，触碰检测电路 17 重复执行步骤 S902。

[0093] 在步骤 S904 中，若触碰检测电路 17 有检测到触碰输入信号，则在步骤 S906 中，控制电路 19 记录此触碰输入信号及其发生时间。接着，在步骤 S908 中，控制电路 19 判断在此发生时间后的允许时间范围内，声音检测电路 16 是否检测到声音输入信号。另外，若在允许时间范围内，声音检测电路 16 有检测到声音输入信号，则在步骤 S910 中，控制电路 19 依据声音输入信号以及触碰输入信号来辨识输入工具的种类以及触碰行为。然后，在步骤 S912 中，控制电路 19 可以依据其在步骤 S910 中辨识出的输入工具与触碰行为产生特殊应用指令。

[0094] 另外，在步骤 S908 中，若在允许时间范围内，声音检测电路 16 没有检测到声音输入信号，则在步骤 S914 中，控制电路 19 依据先前触碰检测电路 17 检测到的触碰输入信号产生基本指令。

[0095] 值得一提的是，在本实施例中，触控检测装置 10 也可以判断是否要启动或关闭声音检测电路 16 的功能。举例来说，为了节省电力消耗或减轻系统负载，触控检测装置 10 可以选择性的将声音检测电路 16 的功能关闭。例如，当电源供应装置 14 发出电力不足的警示信号时，控制电路 19 可以告知声音检测电路 16 暂停动作，而只使用基本指令，以减缓电力消耗速度。又例如，当触控检测装置 10 进入文件编辑模式时，控制电路 19 可以启动声音检测电路 16，以通过特殊应用指令来提升使用者对文件进行编辑的效率。或者，以具有触控笔插槽的智能型手机为例，当使用者将触控笔自触控笔插槽中取出时，智能型手机启动声音检测电路的功能，以辨别触碰于触控萤幕上的输入工具为触控笔或使用者的手指等。

[0096] 综上所述，本发明的实施例中的触控检测方法与触控检测装置，其可检测输入工具在触控单元上的触碰行为产生的声音输入信号与触碰输入信号，并比对声音输入信号与预设声音模型，以通过预设声音模型与触碰输入信号来得知输入工具的种类与其触碰行为。并且，依据输入工具的种类以及触碰行为产生特殊应用指令。藉此，通过声音输入信号来辅助辨识触碰输入信号的方式，可有效地提升检测触控信号的精确度以及触控检测装置

在使用上的弹性。

[0097] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各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，或者对其中部分或者全部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范围。

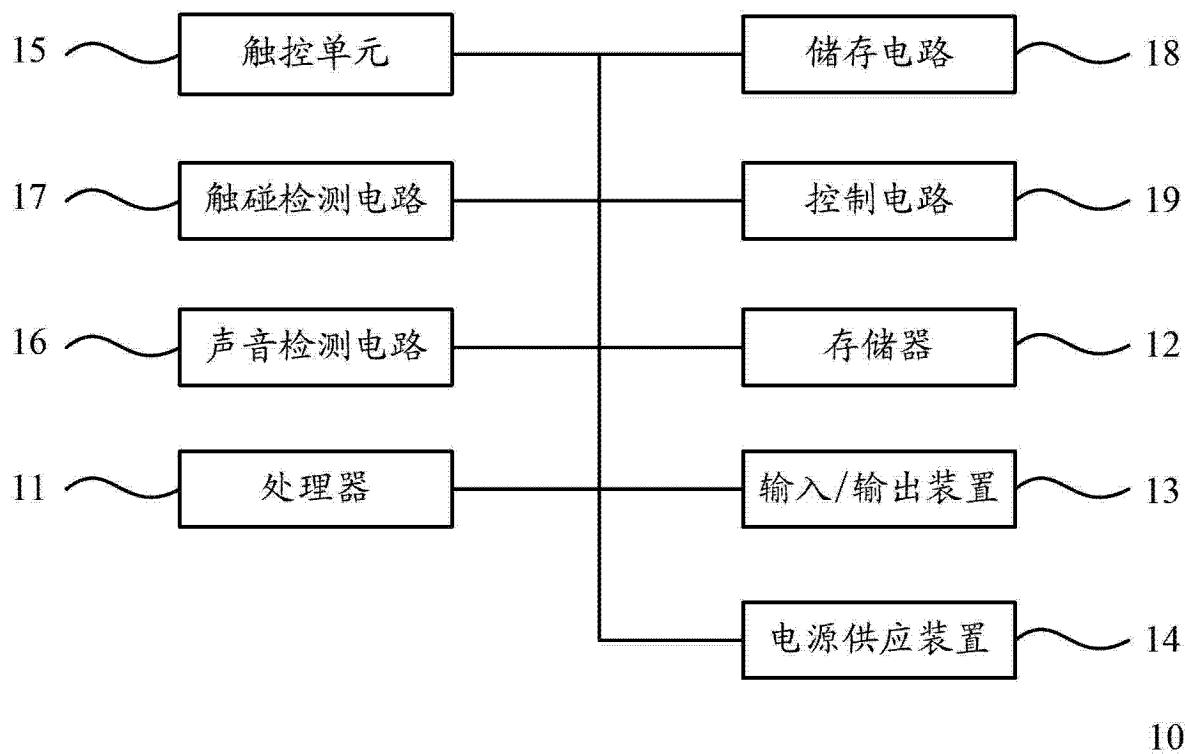


图 1

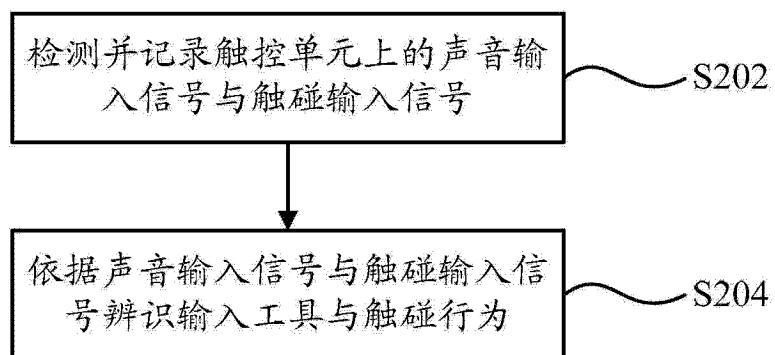


图 2

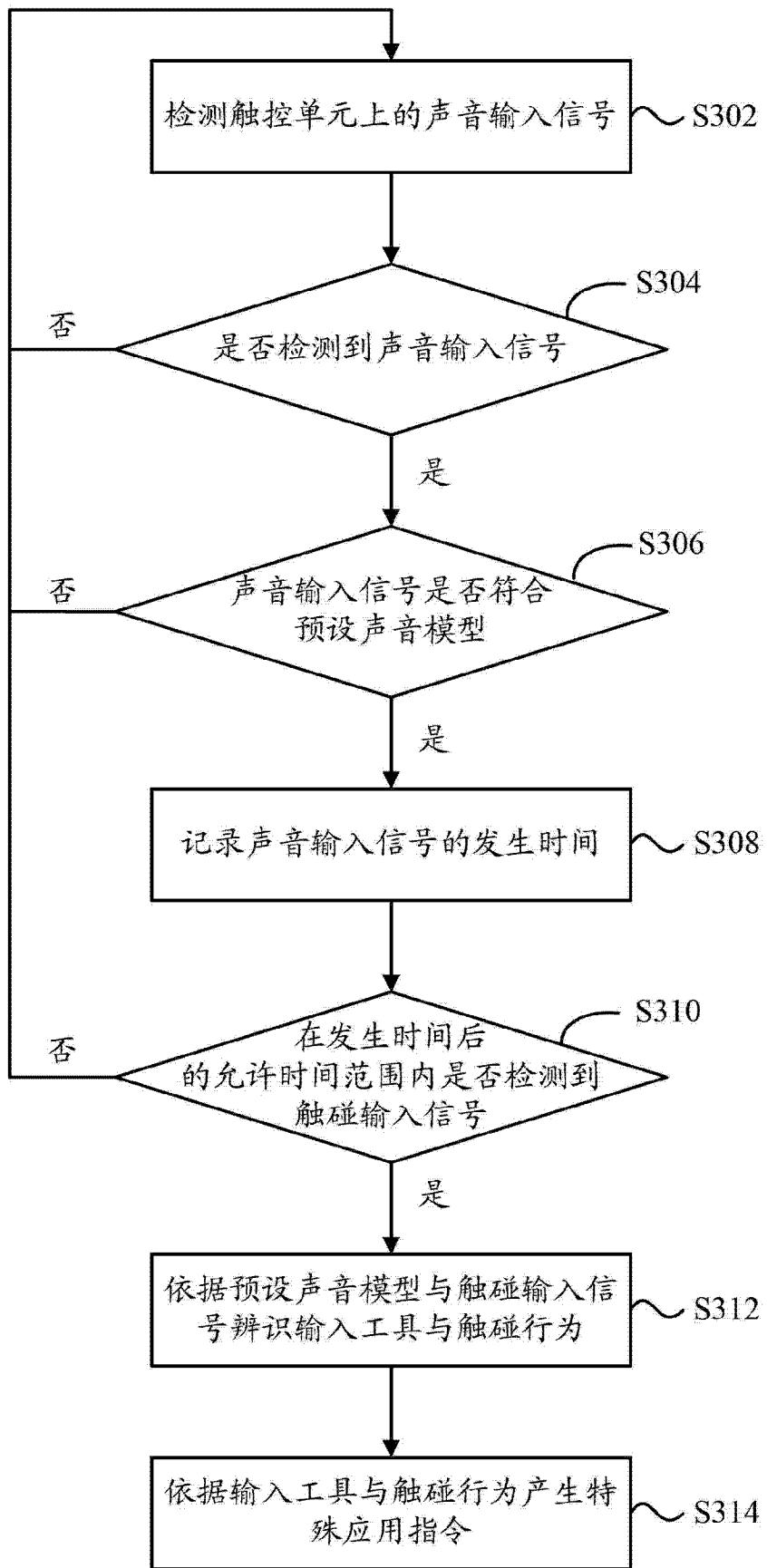


图 3

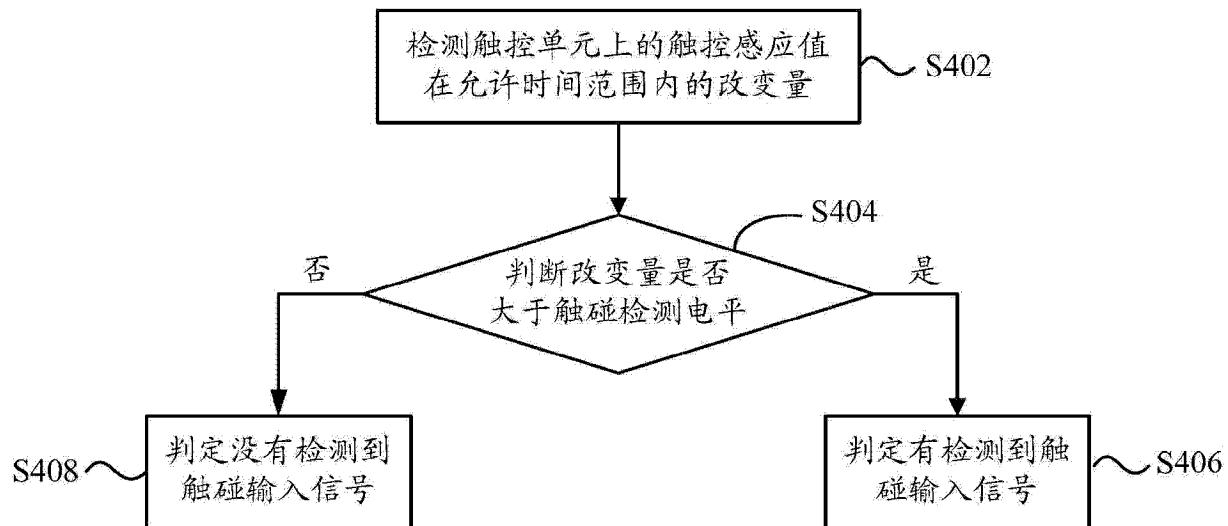


图 4

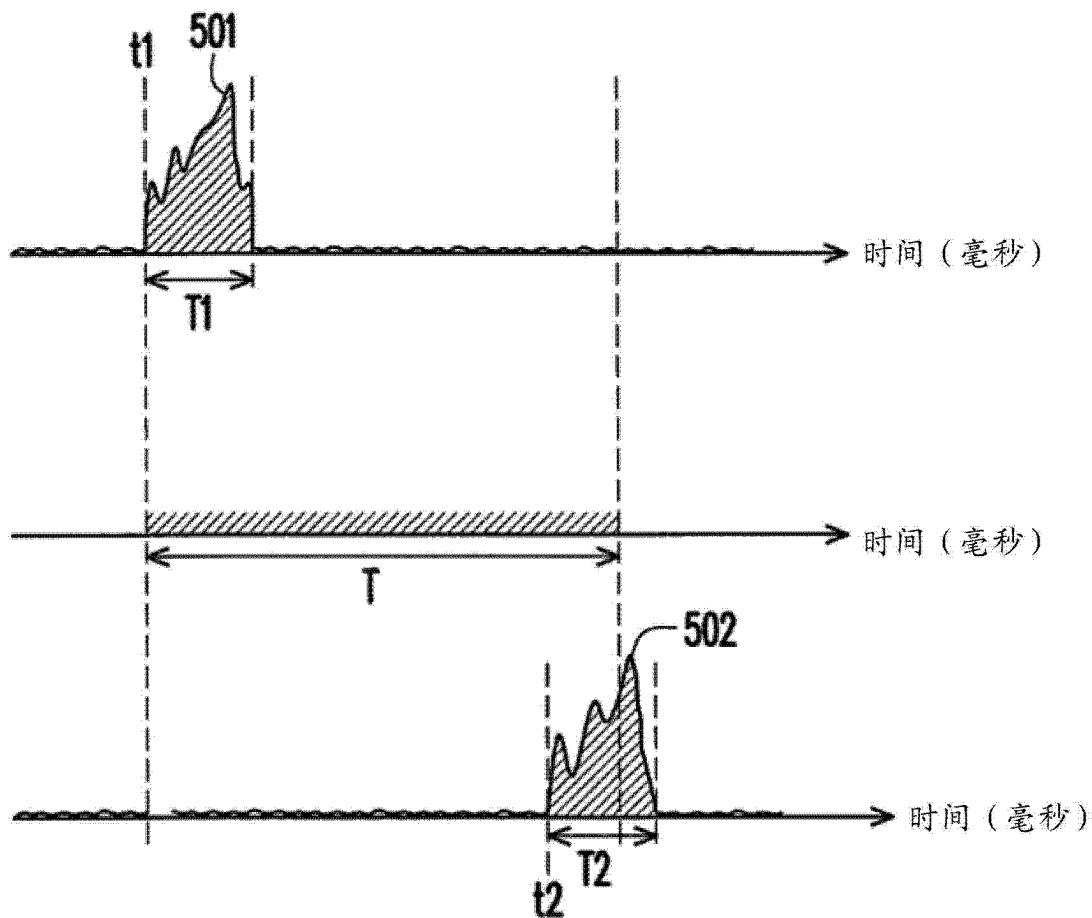


图 5

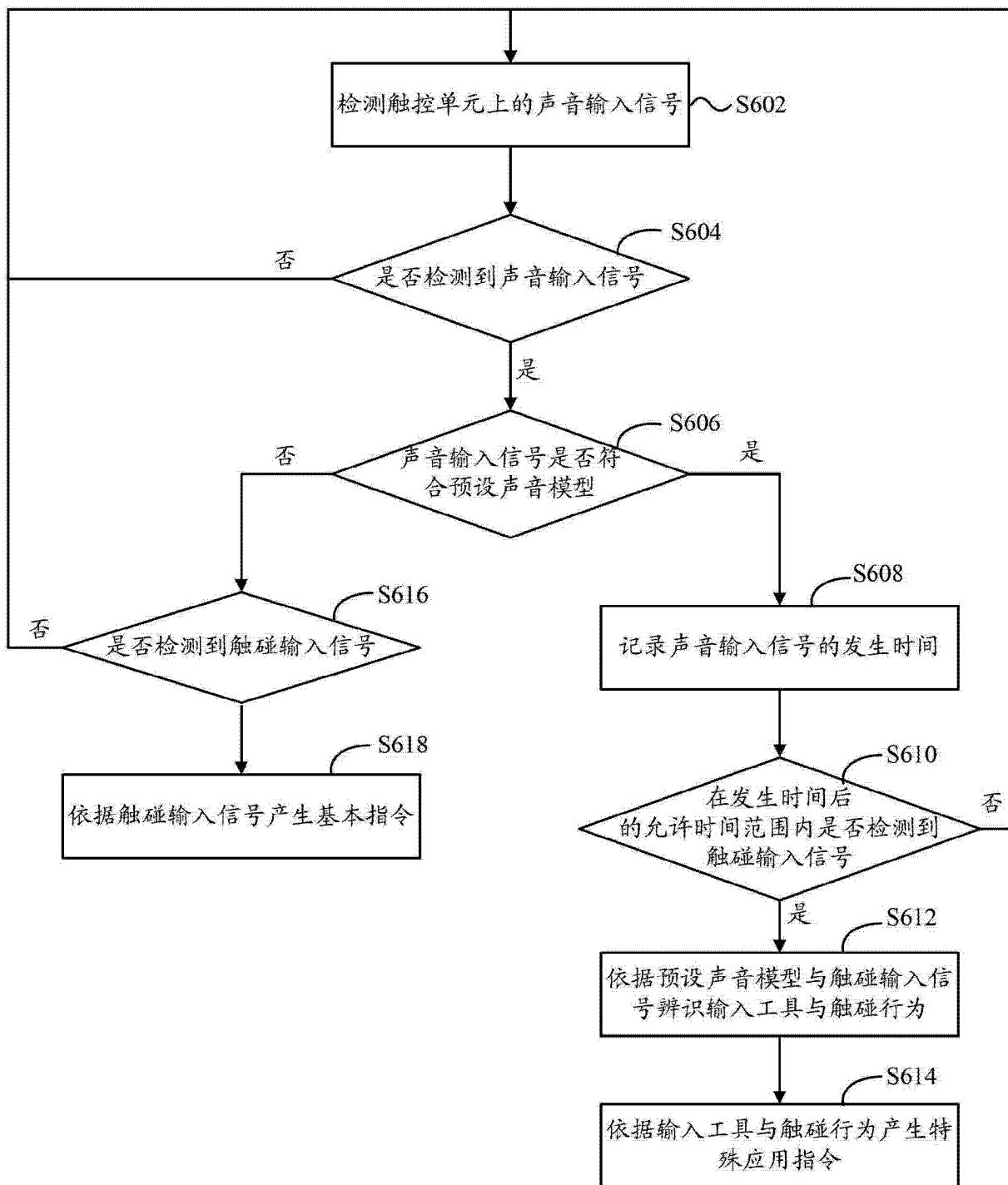


图 6

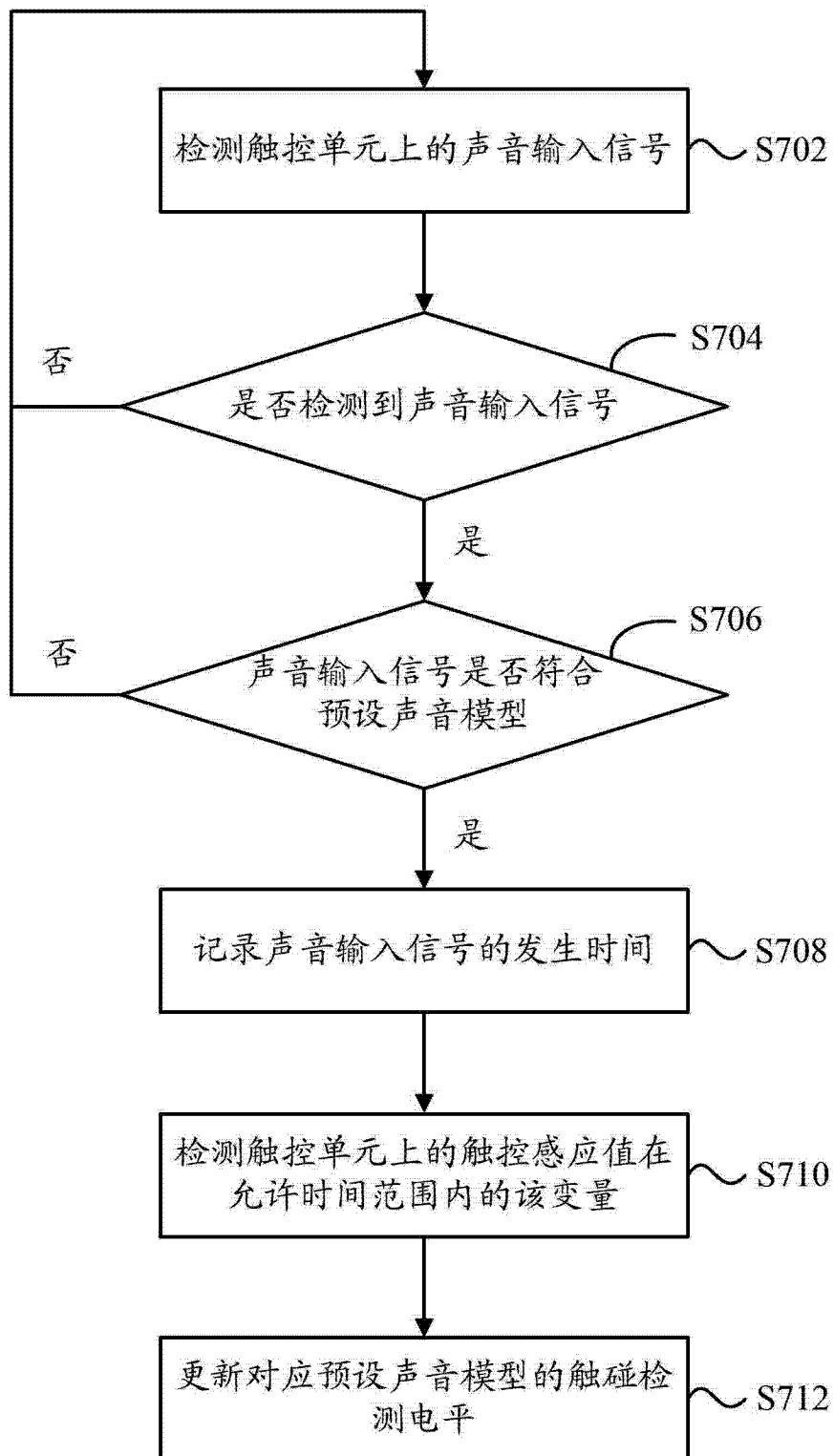


图 7

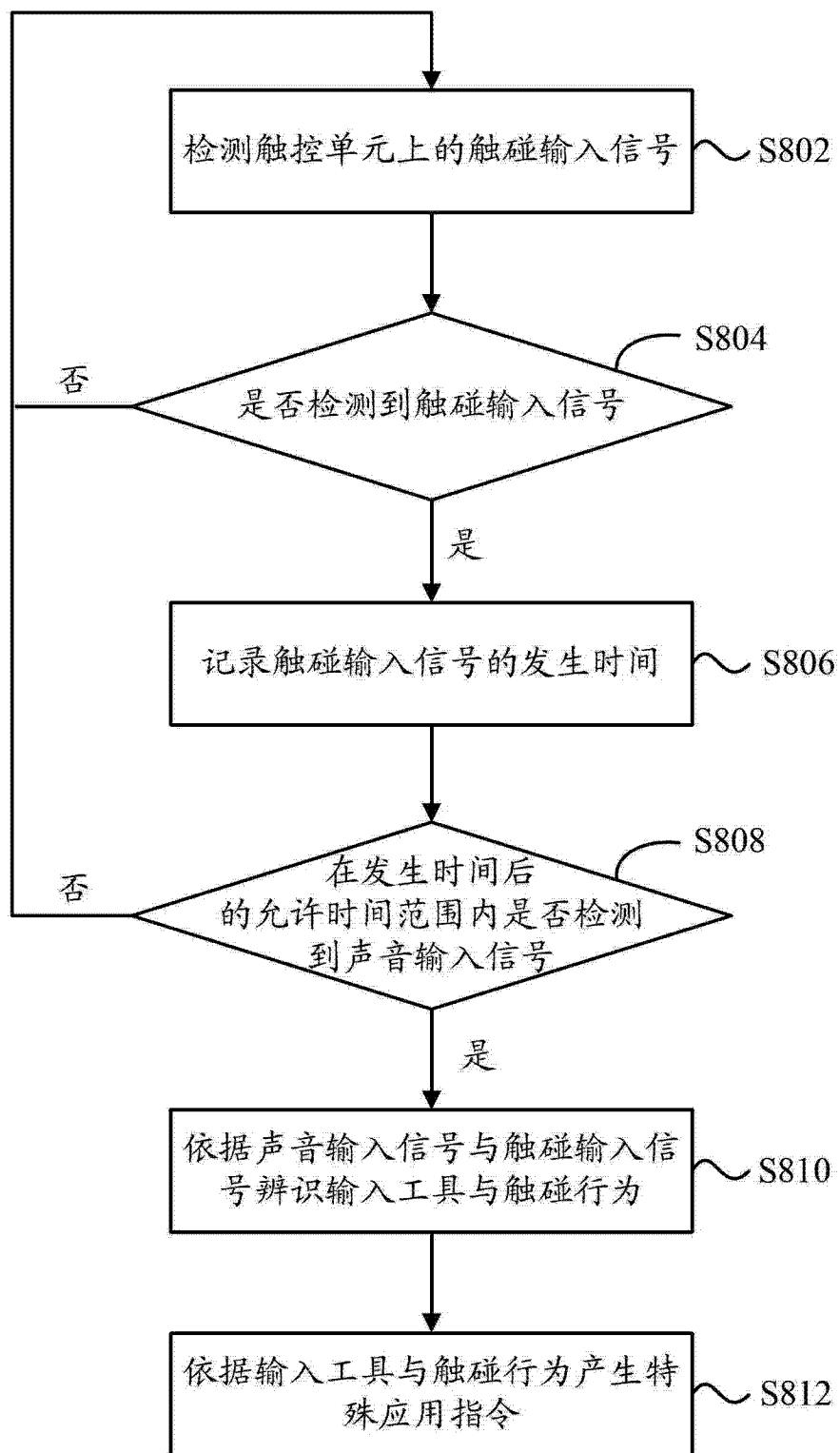


图 8

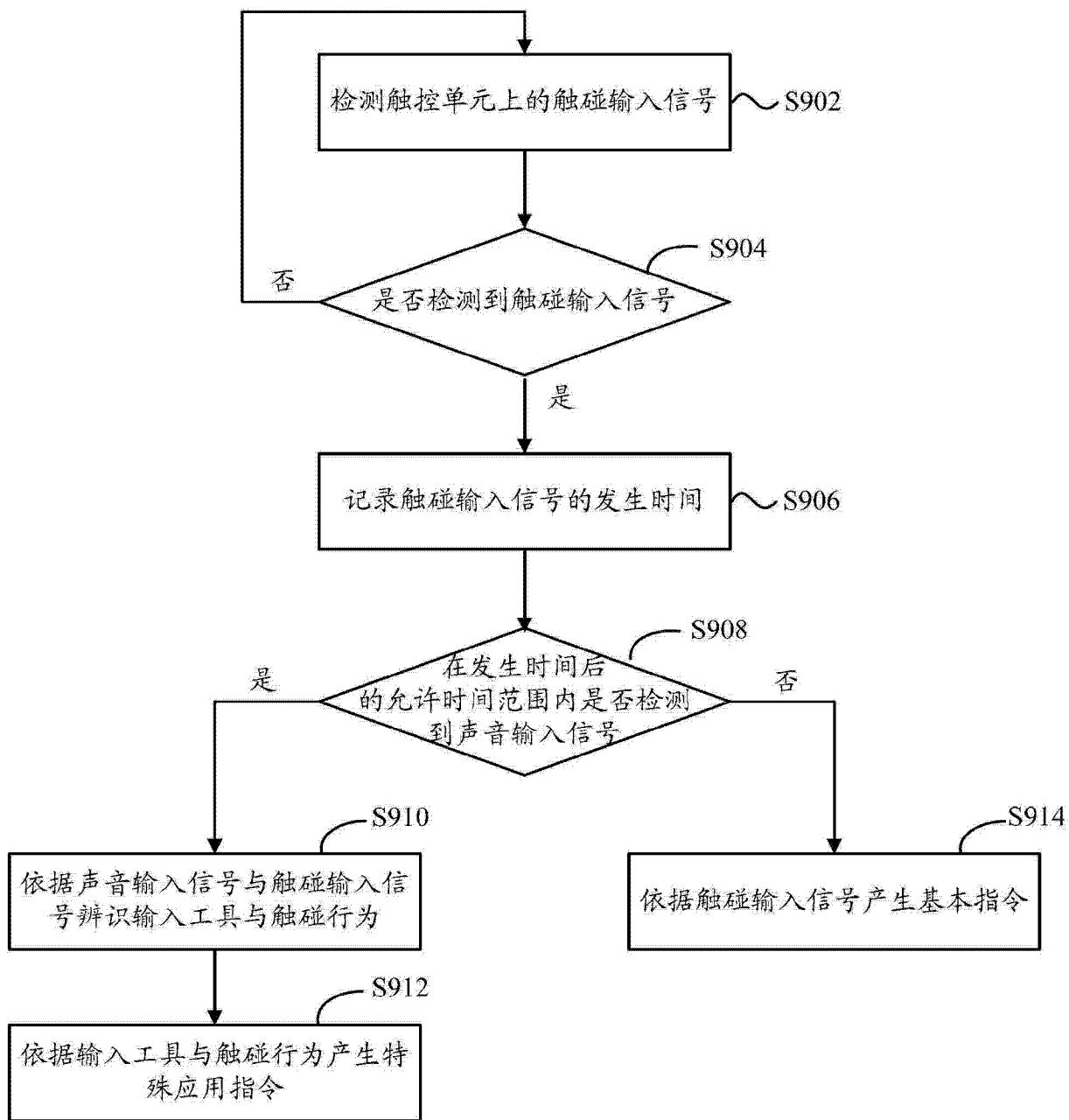


图 9