

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 12 月 13 日 (13.12.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/223252 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/044 (2006.01) **H04M 1/725** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/087119

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 5 日 (05.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市汇顶科技股份有限公司 (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

(72) 发明人: 蒋宏 (JIANG, Hong); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: PROXIMITY DETECTION APPARATUS AND METHOD, PROXIMITY SENSOR, AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 接近的检测装置和方法、接近感应传感器、终端设备

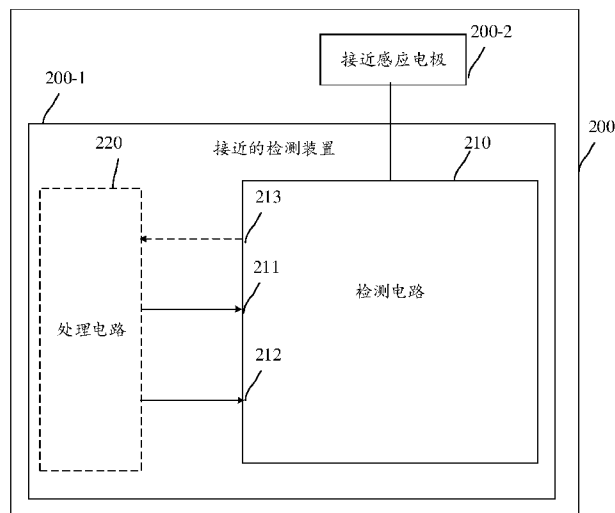


图 2

200 Proximity detection device
200-2 Proximity sensing electrode
210 Detection circuit
220 Processing circuit

(57) Abstract: A proximity detection apparatus (200-1), a proximity sensing controller, a terminal device (100), and a proximity detection method, capable of achieving capacitive proximity sensing. The proximity detection apparatus (200-1) comprises a detection circuit (210). The detection circuit (210) comprises a power supply end (211) and a detection circuit ground (212); the power supply end (211) is used for inputting a power supply voltage signal; the detection circuit ground (212) is used for inputting a proximity sensing drive signal, so that the proximity sensing drive signal is applied to a grounded conductive member; the power supply voltage signal of

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利 (细则4.17(ii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

the power supply end (211) changes with the proximity sensing drive signal input by the detection circuit ground (212); the detection circuit (210) is used for detecting the voltage of a capacitor coupled to a proximity sensing electrode (200-2) by using the proximity sensing drive signal input by the detection circuit ground (212), and determining whether there is a conductive member approaching the proximity sensing electrode (200-2) according to the voltage change of the capacitor.

(57) 摘要: 一种接近的检测装置 (200-1)、接近感应控制器、终端设备 (100) 和接近的检测方法, 能够实现电容式接近感应。接近的检测装置 (200-1) 包括: 检测电路 (210), 检测电路 (210) 包括供电端 (211) 和检测电路地端 (212), 其中, 供电端 (211) 用于输入供电的供电电压信号, 检测电路地端 (212) 用于输入接近感应驱动信号, 以使得接近感应驱动信号加载于接地的导电件, 其中, 供电端 (211) 的供电电压信号随着检测电路地端 (212) 输入的接近感应驱动信号的变化而变化; 检测电路 (210) 用于利用检测电路地端 (212) 输入的接近感应驱动信号, 检测接近感应电极 (200-2) 耦合的电容的电压, 并根据电容的电压变化确定是否有导电件接近接近感应电极 (200-2)。

接近的检测装置和方法、接近感应传感器、终端设备

技术领域

本申请涉及电容传感领域，尤其涉及接近的检测装置和方法、接近感应
5 传感器以及终端设备。

背景技术

目前的智能手机大多采用电容式触摸屏。在用户需要接听电话时，为了
防止误触手机屏幕，通常采用接近感应技术来检测面部的接近，并在检测到
10 手机接近面部时关掉显示屏的显示和触摸功能。目前，接近感应技术采用光
学方式实现，这样，需要在听筒附近开一个孔，以使得手机内部发出的光线
能够穿出手机，这个位于手机正面的黑孔会严重影响手机的美观，此外，光
学式接近感应技术只能区分手机是否靠近不透明物体，这样，误触显示屏的
显示和触摸功能的关闭的概率较高，用户体验较差。

15

发明内容

本申请提供一种接近的检测装置和方法、接近感应传感器以及终端设备，能够实现电容式接近感应。

本发明实施例可以应用于终端设备，其中，该终端设备可以具有接近感
20 应电极，该接近感应电极能够与靠近该接近感应电极的导电件耦合为电容。

第一方面，提供了一种接近的检测装置，包括：检测电路，该检测电路
包括供电端和检测电路地端，该供电端用于输入供电电压信号，该检测电路
地端用于输入接近感应驱动信号，其中，该供电端的供电电压信号随着该检
测电路地端输入的该接近感应驱动信号的变化而变化；该检测电路用于利用
25 该检测电路地端输入的该接近感应驱动信号，检测该接近感应电极耦合的电
容所导致的电压变化，其中，该电压变化可以用于确定是否有导电件接近该
接近感应电极。

可选地，当有导电件靠近该接近感应电极时，该接近感应电极可以与该
导电件耦合，形成电容器的两个极板。

30 可选地，该接近感应驱动信号可以为交流信号。

可选地，向检测电路地端输入该接近感应驱动信号能够达到以下功效：

检测电路地端的信号随着时间变化，而从检测电路的角度来看，与接近感应电极耦合的接地导体（即接地的导电件）端的供电电压信号随着时间变化，这样，能够使得将该接近感应驱动信号加载到接地导体，从而能够通过测量接近感应电极与接地导体耦合的电容所导致的电压变化，确定接近感应电极与导体之间的距离大小，即确定是否有导电件接近该接近感应电极。

可选地，检测电路可以检测输出电压的大小，并根据输出电压的大小，确定该接近感应电极耦合的电容大小和/或是否有导电件靠近该接近感应电极。

可选地，如果检测电路的输出电压高于第一阈值，则可以确定有导电件靠近该接近感应电极。否则，如果检测电路的输出电压低于或等于该第一阈值，则可以确定没有导电件靠近该接近感应电极。

可选地，该第一阈值可以由用户指定。

在第一方面的第一种可能的实现方式中，该检测电路还包括驱动信号输出端，用于输出初始驱动信号；该接近的检测装置还包括：处理电路，用于对该检测电路输出的该初始驱动信号进行放大处理，得到该接近感应驱动信号，并向该检测电路地端传输该接近感应驱动信号。

可选地，该接近感应驱动信号最初可以是由检测电路生成的，即检测电路可以生成初始驱动信号，并且可以通过驱动信号输出端将该初始驱动信号输出到处理电路，处理电路可以对该初始驱动信号进行放大和/或调制处理，得到该接近感应驱动信号，并将其输出至检测电路的检测电路地端。

该接近感应驱动信号可以为经过处理的初始驱动信号。可选地，该初始驱动信号也可以称为接近感应驱动信号，相应地，传输至检测电路地端的接近感应驱动信号可以称为处理后的接近感应驱动信号，或者也可以称为SGND输入信号。

可选地，该放大处理可以包括电流和/或幅度放大处理。

可选地，该处理电路可以与终端设备的设备地端以及该检测电路的检测电路地端连接。

结合上述可能的实现方式，在第一方面的第二种可能的实现方式中，该处理电路还用于接收供电电源提供的初始电压信号，对该初始电压信号进行转换处理，得到供电电压信号，并将该供电电压信号传输至该检测电路的供电端。

可选地，该初始电压信号也可以称为供电电压信号，相应地，传输至供电端的供电电压信号可以称为处理后的供电电压信号。也就是说，该处理电路可以用于接收供电电源提供的供电电压信号，对该供电电压信号进行转换处理，并将转换处理后的该供电电压信号传输至该检测电路的供电端。

- 5 可选地，该处理电路对该供电电压信号进行的转换处理可以包括不处理、升压或降压处理。

此时，该处理电路还可以与检测电路的供电端连接，用于向供电端提供供电电压信号。

- 10 可选地，该检测电路的供电端和检测电路地端之间可以设置有储能电容，以使得该供电端和检测电路地端之间的相对电压保持不变，即该储能电容起到稳压作用。

可选地，该储能电容也可以称为稳压电容。

可选地，该处理电路可以包括二极管，该二极管的正极与该供电电源连接，该二极管的负极与该检测电路的供电端连接。

- 15 这样，通过设置二极管，可以保证电流信号的单向流动。

- 结合上述可能的实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，该处理电路包括：第一反相器和第二反相器，其中，该第一反相器和该第二反相器的正输入电源端均与供电电源连接，该第一反相器和该第二反相器的负输入电源端均与该终端设备的设备地端连接，该第一反相器的输入端与该检测电路的驱动信号输出端连接，该第一反相器的输出端与该第二反相器的输入端连接，该第二反相器的输出端与该检测电路的检测电路地端连接。
- 20

可选地，该第一反相器和该第二反相器可以用于对输入到该处理电路的初始驱动信号分别进行电流放大处理，该初始驱动信号经过两级反向，使得接近感应驱动信号与该初始驱动信号同向。

- 25 可选地，这里的反相器可以包括 PMOS 管和 NMOS 管，其中，PMOS 管的栅极和 NMOS 管的栅极连接，构成反相器的输入端，PMOS 管的漏极作为反相器的正输入电源端，NMOS 管的源级作为反相器的负输入电源端，PMOS 管的源极和 NMOS 管的漏极连接，作为反相器的输出端。

该处理电路的结构具有低成本和低功耗的优点。

- 30 结合上述可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，该处理电路还包括升/降压电路和电平转换电路中的至少一种，其中，该升/降

压电路的输入端与该供电电源连接，输出端分别与该第一反相器和该第二反相器的正输入电源端连接；该电平转换电路的输入端与该检测电路的驱动信号输出端连接，该电平转换电路的输出端与该第一反相器的输入端连接。

通过设置升压电路和电平转换电路，能够提高接近的检测装置的感应灵敏度，增大感应距离。

结合上述可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，该接近的检测装置通过通信总线与终端设备的主控制器连接，该接近的检测装置用于：通过该通信总线接收该主控制器发送的第一指示信息，该第一指示信息用于触发该接近的检测装置进行接近感应的检测；根据该第一指示信息，将接近感应驱动信号输入到检测电路地端，以确定是否有导电件接近该接近感应电极；在确定有导电件接近该接近感应电极时，通过该通信总线向该主控制器发送第二指示信息，该第二指示信息用于指示熄灭终端设备的显示屏。

可选地，该接近的检测装置还可以用于在确定没有导电件接近该接近感应电极时，进行触摸屏的扫描操作，并向主控制器上报扫描到的坐标信息。

可选地，在没有导电件接近接近感应电极时，触摸屏可以正常工作。

第二方面，提供了一种接近感应传感器，包括第一方面或第一方面的任意可选的接近的检测装置和接近感应电极。

可选地，该接近感应电极与该终端设备的听筒之间的距离小于或等于预设阈值。

可选地，该接近感应电极可以为独立电极，专门用于感应导电件的接近。

可选地，该接近感应电极位于听筒附近。

可选地，该接近感应电极为该终端设备的电容式触摸屏包括的多个触摸感应电极中的一个。

此时，该接近感应电极可以复用终端设备的触摸电极。

可选地，该接近感应电极具体为该终端设备的电容式触摸屏包括的多个触摸感应电极中与该终端设备的听筒距离最近的横向电极。

可选地，该接近感应传感器还包括与该接近感应电极相邻的至少一个屏蔽电极，该至少一个屏蔽电极中的每个屏蔽电极与该检测电路地端连接。

可选地，可以在接近感应电极的四周和下方设置屏蔽电极。

通过设置屏蔽电极，能够提高接近的检测装置的感应灵敏度。

第三方面，提供了一种终端设备，包括第二方面或第二方面的任意可能的接近感应传感器。

第四方面，提供了一种接近的检测方法，包括：将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端，其中，终端设备的接近感应电极能够与接近该接近感应电极的导电件耦合为电容，并且该检测电路的供电端的供电电压信号随着该检测电路地端输入的该接近感应驱动信号的变化而变化；检测该接近感应电极耦合的电容所导致的电压变化，并根据该电压变化确定是否有导电件接近该接近感应电极。

具体地，可以检测该接近感应电极耦合的电容两端的电压，并根据该电容两端的电压变化，确定是否有导电件接近该接近感应电极。

可选地，在将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端之前，该方法还包括：生成初始驱动信号；对该初始驱动信号进行放大处理，得到该接近感应驱动信号。

可选地，该放大处理可以包括电流放大和/或电压放大处理。

可选地，该方法还包括：接收供电电源提供的初始电压信号；对该初始电压信号进行转换处理，得到供电电压信号；将该供电电压信号输入到该检测电路的供电端。

在第四方面的第一种可能的实现方式中，在该将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端之前，该方法还包括：接收主控制器发送的第一指示信息，该第一指示信息用于触发接近感应的启动；该将接近感应驱动信号输入到终端设备的检测电路的检测电路地端，包括：根据该第一指示信息，将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端。

结合上述可能的实现方式，在第四方面的第二种可能的实现方式中，该第一指示信息具体用于指示用户接受来电呼叫或用户发出的电话呼叫被接受。

该第一指示信息可以指示用户需要通过终端设备与对端通话。

结合上述可能的实现方式，在第四方面的第三种可能的实现方式中，该方法还包括：若确定有导电件接近该接近感应电极，向该主控制器发送第二指示信息，该第二指示信息用于指示熄灭终端设备的显示屏。

第五方面，提供了另一种接近的检测装置，用于执行上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法。

具体地，该装置包括用于执行上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

第六方面，提供了另一种接近感应的装置，包括：存储器和处理器，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法。

第六方面，提供了一种计算机可读介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

10 第七方面，提供了一种计算机产品，用于执行第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法。

附图说明

图 1 是本发明实施例提供的终端设备的示意性框图。

15 图 2 是本发明实施例提供的接近感应控制器的示意性框图。

图 3 是本发明实施例提供的接近的检测装置中的处理电路的结构示例的示意图。

图 4 是本发明实施例提供的接近的检测装置中的处理电路的另一结构示例的示意图。

20 图 5 是本发明实施例提供的接近的检测装置的电容式接近感应的信号流向示意图。

图 6 是本发明实施例提供的接近的检测装置中的各个信号波形的示意图。

25 图 7 是本发明实施例提供的接近感应控制器中的接近感应电极的一个示例的示意图。

图 8 是本发明实施例提供的接近感应控制器中的接近感应电极的另一示例的示意图。

图 9 是本发明实施例提供的接近感应控制器中的接近感应电极相关部分的示意图。

30 图 10 是本发明实施例提供的接近感应控制器中的接近感应电极相关部分的另一个示例的示意图。

图 11 是本发明实施例提供的终端设备示例的结构示意图。

图 12 是本发明实施例提供的接近的检测方法的示意性流程图。

具体实施方式

5 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描述。

图 1 示出了本发明实施例提供的终端设备 100，该终端设备 100 包括：主控制器（host）110 和具有电容式接近感应功能的传感器 120，即接近感应传感器 120，其中，接近感应传感器 120 可以利用接近感应电极，感应导电件的接近，例如感应人体面部的接近。主控制器 110 可以负责终端设备内各个部件的管理和控制，例如，该主控制器 110 可以控制接近感应传感器 120 进行接近感应，但本发明实施例不限于此。

15 该主控制器 110 可以与接近感应传感器 120 电连接，可选地，该主控制器 110 可以向接近感应传感器 120 提供供电电压信号，但本发明实施例不限于此。

可选地，接近感应传感器 120 和主控制器 110 还可以通过通信总线连接，该通信总线可以用于在该接近感应传感器 120 和主控制器 110 之间传输信令和/或数据。此时，可选地，接近感应传感器 120 和主控制器 110 可以分别具有与对方通信的通信接口，但本发明实施例对此不做限定。

20 在本发明实施例中，接近感应传感器 120 可以周期性地或者事件触发性地进行接近的感应/检测。可选地，接近感应传感器 120 可以在终端设备处于开启状态或者终端设备处于亮屏状态等条件下进行接近的感应；或者，接近感应传感器 120 也可以在主控制器 110 的指示下进行接近的感应。作为一个可选例子，该主控制器 110 可以向接近感应传感器 120 发送第一指示信息，
25 该第一指示信息可以用于触发该接近感应传感器 120 启动接近感应，例如，该第一指示信息可以用于指示终端设备接收到来电呼叫或发出电话呼叫，或者用于指示用户接受来电呼叫或对端接受电话呼叫，或者该第一指示信息可以具体为用于指示接通来电呼叫的用户指令，等等，本发明实施例对该第一指示信息的具体实现不做限定。此时，该接近感应传感器 120 可以在接收到
30 主控制器 110 发送的第一指示信息时，根据该第一指示信息启动接近的感应/检测，但本发明实施例不限于此。

可选地，如果接近感应传感器 120 检测到导电件的接近，则终端设备的显示屏可以熄灭。例如，接近感应传感器 120 在感应到导电件的接近时，向主控制器 110 发送第二指示信息，该第二指示信息可以用于指示熄灭终端设备的显示屏，或者可以进一步包括该导电件的相关信息，例如该导电件对应的耦合电容参数等。可选地，如果接近感应传感器 120 未检测到导电件的接近，则终端设备的显示屏可以正常工作，即继续处于亮屏状态。例如，如果接近感应传感器 120 未感应到导电件的接近，该接近感应传感器 120 可以扫描显示屏的坐标，并向该主控制器 110 发送扫描到的坐标信息。此时，可选地，该接近感应传感器 120 可以不向主控制器 110 发送用于指示未感应到导电物体的接近的指示信息，或者，接近感应传感器 120 也可以在每次获得接近感应结果之后，均向主控制器 110 上报该接近感应结果，本发明实施例对此不做限定。

可选地，该终端设备的显示屏可以具体为电容式触摸屏。可选地，该终端设备 100 还可以包括听筒等其他部件，本发明实施例不再赘述。

应理解，在本发明实施例中，终端设备可以为手机、平板电脑、便携式电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant，PDA）、销售终端（Point of Sales，POS）或车载电脑等等，本发明实施例对此不做限定。

图 2 示出了本发明实施例提供的接近感应传感器 200，该接近感应传感器 200 可以具有电容式接近感应功能。

如图 2 所示，该接近感应传感器 200 可以包括接近的检测装置 200-1 和接近感应电极 200-2。

接近感应电极 200-2 可以用于与接近该接近感应电极 200-2 的导电件耦合。

可选地，当接近感应电极 200-2 与靠近的导电件耦合时，该接近感应电极 200-2 可以作为电容器的一个电极，接近的导电件可以作为电容器的另一个极板，但本发明实施例不限于此。

可选地，该接近的检测装置 200-1 可以具体为集成了电容式接近感应功能的触摸控制器，但本发明实施例不限于此。

如图 2 所示，接近的检测装置 200-1 可以包括检测电路 210，该检测电路 210 可以包括供电端 211 和检测电路地端 212，其中，该供电端可以具体为传感器电源电压（Sensor Voltage Drain Drain，SVDD）端，该检测电路地

端可以具体为传感器地（Sensor Ground，SGND）端。SVDD 可以用于输入供电的供电电压信号，SGND 可以用于输入接近感应驱动信号，该接近感应驱动信号用于检测导电体的接近。输入到 SGND 的接近感应驱动信号可以称为 SGND 输入信号，并且 SVDD 输入的供电电压信号可以随着 SGND 输入信号的变化而变化。

在本发明实施例中，该接近感应驱动信号可以用于驱动该检测电路进行接近的检测。该接近感应驱动信号可以为交流信号，其信号幅度可以随时间变化而变化。可选地，该接近感应驱动信号可以为方波信号，或者其波形也可以为脉冲波、三角波、正弦波、脉宽可调波等形状，本发明实施例对此不做限定。

可选地，该 SGND 和 SVDD 之间可以设置有储能电容 C1，由于储能电容 C1 两端的电压不能突变，SGND 输入的接近感应驱动信号的改变会引起 SVDD 的供电电压信号的同步改变，从而使得 SVDD 和 SGND 两端的相对电压保持恒定，但本发明实施例不限于此。

可选地，SVDD 可以具有与 SGND 输入信号波形一样、幅度一样并且相位相同的波形。这样，SVDD 和 SGND 同步脉动，使得 SVDD 和 SGND 之间保持直流电压，从而保证了对检测电路的供电。

可选地，该接近感应驱动信号可以由检测电路 210 生成的，也可以是该接近检测装置 200-1 中的其他单元生成的，也可以是由接近的检测装置 200-1 外部输入到该检测电路 210 的。作为一个可选例子，检测电路 210 可以生成初始驱动信号，该初始驱动信号可以被传输至该检测电路外部进行处理，得到接近感应驱动信号，然后该接近感应驱动信号从该 SGND 输入该检测电路 210。此时，该检测电路 210 可以包括用于生成该初始驱动信号的信号生成单元。可选地，如图 2 所示，该检测电路 210 还可以包括用于输出该初始驱动信号的驱动信号输出端 213。可选地，该初始驱动信号可以经过零种、一种或多种处理，得到该接近感应驱动信号，但本发明实施例对此不做限定。

作为一个可选实施例，如图 2 所示，该接近的检测装置 210 还可以包括处理电路 220。该处理电路 220 可以接收该检测电路 210 的驱动信号输出端输出的初始驱动信号，对该初始驱动信号进行处理，得到接近感应驱动信号，并将该接近感应驱动信号输出到该 SGND。可选地，该处理可以包括放大处

理，相应地，该接近感应驱动信号可以具体为放大处理后的初始驱动信号，但本发明实施例不限于此。

此时，该接近的检测装置 200-1 可以是将接近感应控制器（包括处理电路）和触摸控制器（包括检测电路）集成在一起形成的，但本发明实施例不
5 限于此。

可选地，该处理电路 220 可以一直处于工作状态，或者该处理电路 220 可以在接收到该初始驱动信号之后才工作，以节约接近感应传感器的功耗，但本发明实施例不限于此。

可选地，该 SVDD 和用于向 SVDD 输入供电电压信号的供电电源之间
10 可以设置有二极管，其中，二极管的正极可以与供电电源连接，二极管的负极可以与 SVDD 连接，这样，可以避免电流的反向流动，但本发明实施例不限于此。

作为另一个可选实施例，该处理电路 220 还可以与上述供电电源连接，并且该供电电源可以为该处理电路 220 供电。其中，可选地，该供电电源可
15 以为终端设备的电源，或者该供电电源也可以为终端设备的主控制器，等等，但本发明实施例不限于此。

可选地，该供电电源还可以通过该处理电路 220 为该检测电路 210 供电。此时，该供电电源可以向该处理电路 220 输入供电电压信号，其中，可以将该处理电路 200 输入的供电电压信号称为初始电压信号，该初始电压信号经
20 过处理电路 220 的转换处理后提供给检测电路 210 的供电端，其中该转换处理可以包括升/降压处理或其他类型的处理，或者该处理电路 200-2 也可以对该供电电压信号不处理，本发明实施例对此不做限定。

可选地，该处理电路 220 对接收到的初始驱动信号进行的放大处理可以包括电流放大和幅度放大中的至少一种。作为一个可选实施例，该处理电路
25 220 可以对接近感应驱动信号进行电流放大处理，此时，作为一个例子，该处理电路 220 可以包括两个串联连接的反相器，即第一反相器 221 和第二反相器 222。具体地，第一反相器 221 和第二反相器 222 的正输入电源端可以均与供电电源连接，第一反相器 221 和该第二反相器 222 的负输入电源端可以均与终端设备的设备地端连接，第一反相器 221 的输入端可以与检测电路
30 210 的驱动信号输出端连接，第一反相器 221 的输出端可以与第二反相器 222 的输入端连接，第二反相器 222 的输出端可以与检测电路 200-1 的 SGND 连

接。

在本发明实施例中，可选地，反相器可以包括两个晶体管，其中，晶体管可以指金属氧化物半导体(Metal Oxid Semiconductor, MOS)场效应晶体管，具体可以为 PMOS(Positive Channel Metal Oxide Semiconductor, P 沟道金属氧化物半导体)场效应晶体管或 NMOS (Negative Channel Metal Oxide Semiconductor, N 沟道金属氧化物)半导体场效应晶体管。可选地，如图 3 所示，反相器可以包括 PMOS 管 2211 和 NMOS 管 2212，其中，PMOS 管 2211 的栅极和 NMOS 管 2212 的栅极连接，构成反相器的输入端，PMOS 管 2211 的漏极作为反相器的正输入电源端，NMOS 管 2212 的源级作为反相器的负输入电源端，PMOS 管 2211 的源极和 NMOS 管 2212 的漏极连接，可以作为反相器的输出端。

这样，检测电路 210 的驱动信号输出端输出的初始驱动信号可以依次经过第一反相器 221 和第二反相器 222 的放大处理，得到接近感应驱动信号，即 SGND 输入信号。通过处理电路 220 的两级反向驱动，使得该 SGND 输入信号与驱动信号输出端输出的初始驱动信号为同向信号。具体地，如果接近感应驱动信号为低电平，则 SGND 输入信号为低电平，如果接近感应驱动信号为高电平，则 SGND 输入信号也为高电平，但本发明实施例不限于此。

如图 3 所示，该处理电路 220 还可以包括二极管 223，二极管 223 的正极与供电电源连接，二极管 223 的负极与检测电路 210 的 SVDD 连接，以保证电流的单向流动。

图 3 所示的处理电路 220 的优点是低成本和低功耗，但是其对应的接近感应灵敏度不高，接近感应的距离有限。

图 4 示出了处理电路 220 的另一个电路结构示例。该处理电路 220 在图 3 的基础上新增了升压电路 224 和电平转换电路 225。

具体地，升压电路 224 的输入端与供电电源连接，输出端分别与第一反相器 221 和第二反相器 222 的正输入电源端连接。此时，第一反相器 221 和第二反相器 222 的正输入端通过升压电路 224 与供电电源连接。

电平转换电路 225 的输入端与检测电路 210 的驱动信号输出端连接，电平转换电路 225 的输出端与第一反相器 221 的输入端连接。此时，第一反相器 221 的输入端通过电平转换电路 225 与检测电路 210 的驱动信号输出端连接。

该升压电路 224 和电平转换电路 225 可以用于将电压升高，以提高 SGND 输入信号的信号幅度，增加接近感应的灵敏度。因此，图 4 所示的方案具有高灵敏度和感应距离远的优点。

在本发明实施例中，利用 SVDD 和 SGND 为检测电路浮地供电来实现电容式接近感应。该电容式接近感应的驱动信号是从 SGND 输入的电压波形，即接近感应驱动信号，无需其他驱动信号。在接近感应驱动信号的驱动下，检测电路可以通过检测接近感应电极耦合的电容所导致的电压变化，确定是否有导电件靠近接近感应电极。

具体地，以该导电件为人体为例，当接近感应驱动信号加载到 SGND 时，使得从检测电路的角度来看将该接近感应驱动信号加载到了接地的人体，这样，人体和接近感应电极耦合的电容两端的电压随着接近感应驱动信号的变化而变化，检测电路可以通过检测该耦合的电容两端的电压的变化，来确定该耦合的电容大小，进而确定人体与该接近感应电极的距离是否足够近，即确定是否有人体靠近该接近感应电极。

可选地，检测电路 210 的输出 V_{out} 可以依赖于电话接听者与接近感应电极之间的距离，当接听者未靠近接近感应电极时，检测电路 210 输出信号的幅度最小；接听者慢慢靠近接近感应电极，检测电路 210 的输出信号慢慢变大；当接听者距离接近感应电极最近的时候，检测电路 210 的输出信号幅度最大。这样通过检测输出信号 V_{out} 的大小，就可以识别是否有接听者靠近接近感应电极。

图 5 示出了电容接近感应信号流的路径，终端设备的设备地端 (GND) 与 SGND 之间通过交流 (Alternating Current, AC) 信号源连接，该信号源就是接近感应驱动信号。GND (设备地端) 和大地 (Earth) 之间具有耦合电容 C_{eg} ，大地和人体之间有耦合电容 C_{eh} ，接近感应电极和 GND 之间具有耦合电容 C_p ，接近感应电极和人体耳部具有耦合电容 C_s ，人体靠近接近感应电极， C_s 变大，人体远离接近感应电极， C_s 变小。可选地， C_s 也可以称为有效电容， C_s 的大小可以决定输出信号 V_{out} 的大小，其中， V_{out} 可以随着 C_s 的增大而增大。检测电路的信号流向如图中带箭头的虚线所示。如图 5 所示，该检测电路还可以包括 VCM1、检测电容 C_f 和负载电阻 R_f ，但本发明实施例不限于此。

图 6 示出了接近感应驱动信号对应的初始驱动信号 (例如检测电路生成

的初始驱动信号)、SGND 输入信号(即输入至 SGND 的接近感应驱动信号)以及检测电路的输出 Vout 的波形示例。SGND 输入信号与接近感应驱动信号可以是同向信号,而 Vout 可以与 SGND 输入信号的波形、幅度和相位均保持一致。如图 6 所示,当 Vout 的数值小于或等于 v1 时,表明没有导电件靠近接近感应电极,当 Vout 的数值在 v1 和 v2 之间慢慢增大时,表明有导电件逐渐靠近接近感应电极,当 Vout 的数值达到最大值 v3 时,表明导电件距离接近感应电极最近。这里的 v1、v2 和 v3 可以依赖于接近感应驱动信号的波形等参数,也可以由用户或者运营商根据需要设置,可以支持软件配置,因而可以适用于多种应用场景和不同需求,在这里不做具体限定。

本发明实施例提供的电容式接近感应可以应用于多种场景,相应地,接近感应电极的部署位置也可以根据应用场景的不同而不同。作为一个例子,可以在终端设备接收到来电呼叫或发出电话呼叫时进行接近感应,或者在用户接受来电呼叫或对端接受电话呼叫时进行接近感应。此时,接近感应电极可以设置在终端设备的听筒附近,但本发明实施例不限于此。可选地,如图 7 所示,该接近感应电极可以是新增的电极。或者,如果终端设备包括电容式触摸屏,则该接近感应电极也可以复用电容式触摸屏中的触摸电极,即该接近感应电极可以是电容式触摸屏的多个触摸电极中的一个。可选地,如图 8 所示,该接近感应电极可以是该电容式触摸屏的多个触摸电极中与听筒距离最近的横向电极,即距听筒最近的 Rx 电极,但本发明实施例不限于此。这样,无需额外新增感应通道即可实现电容式接近感应,能够降低成本。

作为另一个可选实施例,如图 9 所示,该检测电路还可以包括该接近感应电极相邻的至少一个屏蔽电极,其中,屏蔽电极的个数可以为一个或多个,并且可以位于该接近感应电极的四周和/或下方。该屏蔽电极可以与 SGND 直接连接,以降低接近感应电极和 GND 之间的耦合,提高感应灵敏度。可选地,如图 10 所示,如果接近感应电极为多个触摸电极中的一个,则该多个触摸电极中的其他电极可以作为屏蔽电极与 SGND 连接,但本发明实施例不限于此。

本发明实施例还提供了一种接近的检测装置,其中,该接近的感应装置可以具体为上文所述的接近的检测装置 210,具体可以参见上文描述,为了简洁,这里不再赘述。

本发明实施例还提供了一种终端设备,可以包括听筒和上文所述的接近

感应控制器 200。

图 11 示出了本发明实施例提供的终端设备示例 300。该终端设备 300 可以包括主控制器 310、触摸集成电路 320、触摸电极阵列 330 和接近感应电极 340，其中，触摸集成电路 320 可以在现有的触摸控制器 321 的架构基础上新增处理电路 322，以实现电容式接近感应功能。可选地，也可以复用触摸电极阵列 330 中的触摸电极作为接近感应电极，本发明实施例对此不做限定。

触摸控制器 321 通过通信总线 and 主控制器 310 通信，主控制器 310 通过处理电路 322 输入电源，经过其处理然后为触摸控制器 321 供电。触摸控制器 321 向处理电路 322 输入接近感应驱动信号，处理电路 322 在收到来自触摸控制器 321 的控制信号后才会工作。处理电路 322 将接近感应驱动信号进行转换处理后输出到触摸控制器 321 的 SGND，触摸控制器 321 通过检测输出电压来确定接近感应电极 340 耦合的电容，进而确定是否有导电件靠近听筒，从而实现电容式接近感应。

这样，通过利用本发明实施例提供的电容式接近感应技术，终端设备的正面无需在听筒附近开孔，其可以减少工艺、降低成本、增加终端设备的美观程度，而且，更重要的是，其有利于提高手机等终端设备的屏占比。

另外，该电容式接近感应技术仅检测导电件的靠近，并且该导电件需要能够与接近感应电极构成电容器的两个极板，因此不会出现由于不导电的物体以及面积小于人体面部的物体导致的误触，增强用户体验。

应理解，图 3 至图 11 所示的例子是为了帮助本领域技术人员更好地理解本发明实施例，而非要限制本发明实施例的范围。本领域技术人员根据所给出的上述示例，显然可以进行各种等价的修改或变化，这样的修改或变化也落入本发明实施例的范围内。

上文结合图 1 至图 11，详细描述了本发明实施例提供的接近的检测装置、接近感应控制器和终端设备，下面结合图 12，描述本发明实施例提供的接近的检测方法。

图 12 示出了本发明实施例提供的接近的检测方法 400。该方法 400 可以应用于终端设备，其中，该终端设备可以具体为上文所述的终端设备，但本发明实施例不限于此。

S410，将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端。

将接近感应驱动信号输入到检测电路地端可以相当于将该接近感应驱动信号加载于接地的导电件。

可以向检测电路的供电端输入供电电压信号，其中，该供电电压信号可以随着该检测电路地端输入的该接近感应驱动信号的变化而变化。

5 S420，检测该接近感应电极耦合的电容的电压。

S430，根据检测到的该电容的电压的变化，确定是否有导电件靠近该接近感应电极。

接近感应电极可以与靠近该接近感应电极的导电件分别作为电容器的两个极板，形成耦合电容。可以利用幅度随时间变化的接近感应驱动信号，
10 检测接近感应电极耦合的电容所导致的电压变化。可选地，该接近感应驱动信号的波形可以为方波、脉冲波、三角波、正弦波、脉宽可调波等形状，本发明实施例对此不做限定。

可选地，可以生成初始驱动信号，并对该初始驱动信号进行处理，例如放大处理，得到该接近感应驱动信号。此时，可选地，流经接近感应电极的信号可以具体为该接近感应驱动信号，但本发明实施例不限于此。
15

可选地，可以接收供电电源提供的初始电压信号，对该初始电压信号进行转换处理，得到供电电压信号，并将该供电电压信号输入到该检测电路的供电端。

可选地，可以通过处理电路对初始驱动信号和初始电压信号进行处理，
20 但本发明实施例不限于此。

在 S410 之前，该方法 400 还包括：

接收主控制器发送的第一指示信息，该第一指示信息用于指示开启接近感应；

相应地，S410，将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端，
25 包括：

根据该第一指示信息，将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端。

可选地，该第一指示信息可以触发接近感应流程。可选地，该第一指示信息可以具体用于指示接收到来电呼叫或发出电话呼叫，或者用户指示接通
30 来电呼叫或对端接受电话呼叫。相应地，该主控制器可以在接收到来电呼叫或发出电话呼叫时，或者在接收到来电呼叫并且接收到接通来电呼叫的用户

指令或者对端接受终端设备发出的电话呼叫时，发送该第一指示信息，但本发明实施例对此不做限定

可选地，该方法 400 还可以包括：向主控制器发送是否有导电件靠近接近感应电极的确定结果。

- 5 可选地，该方法 400 还可以包括：若确定有导电件靠近该接近感应电极，向该主控制器发送第二指示信息，该第二指示信息用于指示熄灭终端设备的显示屏。此时，该主控制器在接收到该第二指示信息之后，可以控制该终端设备的触摸屏熄灭，但本发明实施例不限于此。

- 10 可选地，若确定没有导电件靠近该接近感应电极，可以不向主控制器发送指示信息，而是由电容式触摸屏进行扫描坐标，并向主控制器上报扫描到的坐标信息，但本发明实施例不限于此。

应理解，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

- 15 本发明实施例还提供了一种装置，用于执行上述实施例的方法。可选地，该检测装置可以包括用于执行上述实施例的流程和/或步骤的单元。

本发明实施例还提供了一种装置，包括：处理器和存储器，其中，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，其中，对该指令的执行使得该处理器执行上述实施例中的检测方法。

- 20 本发明实施例还提供了一种处理器，用于执行上述实施例的方法。

本发明实施例还提供了一种计算机产品，用于执行上述实施例的方法。

本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行上述实施例的方法的流程和/或步骤的方法。

- 25 应理解，在本发明实施例中，术语“单元”可以指应用特有集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器（例如共享处理器、专有处理器或组处理器等）和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。

- 30 在一个可选例子中，本领域技术人员可以理解，装置可以具体为上述实施例中的，装置可以用于执行上述方法实施例中与对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

应理解，在本发明实施例中，处理器可以是中央处理单元（Central

Processing Unit, CPU), 该处理器还可以是其他通用处理器、数字上行信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现成可编程门阵列 (FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

5 存储器可以包括只读存储器和随机存取存储器, 并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如, 存储器还可以存储设备类型的信息。该处理器可以用于执行存储器中存储的指令, 并且该处理器执行该指令时, 该处理器可以执行上述方法实施例中与终端设备对应的各个步骤。

10 在实现过程中, 上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成, 或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器, 处理器执行存储器中的指令, 结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复, 这里不再详细描述。

应理解, 上文对本发明实施例的描述着重于强调各个实施例之间的不同之处, 未提到的相同或相似之处可以互相参考, 为了简洁, 这里不再赘述。

此外, 本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中
20 中术语“和/或”, 仅仅是一种描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, A 和/或 B, 可以表示: 单独存在 A, 同时存在 A 和 B, 单独存在 B 这三种情况。另外, 本文中字符“/”, 一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本领域普通技术人员可以意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各
25 示例的单元及算法步骤, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

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
30 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。

在本申请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。

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。

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。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种接近的检测装置，应用于终端设备，其特征在于，所述终端设备包括接近感应电极，所述接近感应电极能够与接近所述接近感应电极的导电件耦合为电容；

5 所述接近的检测装置包括：检测电路，所述检测电路包括供电端和检测电路地端，其中，

 所述供电端用于输入供电电压信号，所述检测电路地端用于输入接近感应驱动信号，以使得所述接近感应驱动信号加载于接地的所述导电件，其中，所述供电端的供电电压信号随着所述检测电路地端输入的所述接近感应驱动信号的变化而变化；

10

 所述检测电路用于利用所述检测电路地端输入的所述接近感应驱动信号，检测所述接近感应电极耦合的电容的电压，并根据所述电容的电压变化确定是否有导电件接近所述接近感应电极。

2、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述检测电路还包括：驱动信号输出端，用于输出初始驱动信号；

15

 所述接近的检测装置还包括：处理电路，用于对所述初始驱动信号进行放大处理，以得到所述接近感应驱动信号，并向所述检测电路地端传输所述接近感应驱动信号。

3、根据权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述处理电路还用于接收供电电源提供的初始电压信号，对所述初始电压信号进行转换处理，得到所述供电电压信号，并将所述供电电压信号传输至所述检测电路的供电端。

20

4、根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，所述处理电路包括二极管，所述二极管的正极与所述供电电源连接，所述二极管的负极与所述检测电路的供电端连接。

25 5、根据权利要求 2 至 4 中任一项所述的装置，其特征在于，所述处理电路包括：第一反相器和第二反相器，其中，所述第一反相器和所述第二反相器的正输入电源端均与供电电源连接，所述第一反相器和所述第二反相器的负输入电源端均与所述终端设备的设备地端连接，

 所述第一反相器的输入端与所述检测电路的驱动信号输出端连接，所述第一反相器的输出端与所述第二反相器的输入端连接，所述第二反相器的输出端与所述检测电路的检测电路地端连接。

30

6、根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述处理电路还包括升压电路和电平转换电路中的至少一种，其中，

所述升压电路的输入端与所述供电电源连接，输出端分别与所述第一反相器和所述第二反相器的正输入电源端连接；

5 所述电平转换电路的输入端与所述检测电路的驱动信号输出端连接，所述电平转换电路的输出端与所述第一反相器的输入端连接。

7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的装置，其特征在于，所述检测电路还包括：稳压电容，其中，所述稳压电容的一端与所述检测电路的供电端连接，另一端与所述检测电路的检测电路地端连接。

10 8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的装置，其特征在于，所述接近的检测装置通过通信总线与所述终端设备的主控制器连接，

所述接近的检测装置用于：

通过所述通信总线接收所述主控制器发送的第一指示信息，所述第一指示信息用于触发所述接近感应传感器进行接近感应的检测；

15 根据所述第一指示信息，向所述检测电路地端输入所述接近感应驱动信号，以确定是否有导电件接近所述接近感应电极；以及

在确定有导电件接近所述接近感应电极时，通过所述通信总线向所述主控制器发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示熄灭所述终端设备的显示屏。

20 9、一种接近感应传感器，其特征在于，包括如权利要求 1 至 8 中任一项所述的接近的检测装置和所述接近感应电极。

10、根据权利要求 9 所述的接近感应传感器，其特征在于，所述接近感应电极设置于所述终端设备的听筒旁边。

25 11、根据权利要求 9 或 10 所述的接近感应传感器，其特征在于，所述接近感应电极为所述终端设备的电容式触摸屏包括的多个触摸感应电极中的一个。

12、根据权利要求 9 至 11 中任一项所述的接近感应传感器，其特征在于，所述接近感应电极具体为所述终端设备的电容式触摸屏包括的多个触摸感应电极中与所述终端设备的听筒距离最近的横向电极。

30 13、根据权利要求 9 至 12 中任一项所述的接近感应传感器，其特征在于，还包括：与所述接近感应电极相邻的至少一个屏蔽电极，其中，所述至

少一个屏蔽电极中的每个屏蔽电极与所述检测电路地端连接。

14、一种终端设备，其特征在于，包括如权利要求 1 至 13 中任一项所述的接近感应传感器。

15、一种接近的检测方法，应用于终端设备，其特征在于，包括：

5 将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端，以使得所述接近感应驱动信号加载于接地的导电件，其中，所述终端设备的接近感应电极能够与接近所述接近感应电极的所述导电件耦合为电容，并且所述检测电路的供电端的供电电压信号随着所述检测电路地端输入的所述接近感应驱动信号的变化而变化；

10 检测所述接近感应电极耦合的所述电容的电压；

根据所述电容的电压的变化，确定是否有导电件接近所述接近感应电极。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，在所述将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端之前，所述方法还包括：

15 接收所述终端设备的主控制器发送的第一指示信息，所述第一指示信息用于触发接近感应检测的启动；

所述将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端，包括：

根据所述第一指示信息，将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端。

20 17、根据权利要求 15 或 16 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若确定有导电件接近所述接近感应电极，向所述主控制器发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示熄灭所述终端设备的显示屏。

25 18、根据权利要求 15 至 17 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述将接近感应驱动信号输入到检测电路的检测电路地端之前，所述方法还包括：

生成初始驱动信号；

对所述初始驱动信号进行放大处理，得到所述接近感应驱动信号。

19、根据权利要求 15 至 18 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：接收供电电源提供的初始电压信号；

30 对所述初始电压信号进行转换处理，得到供电电压信号；

将所述供电电压信号输入到所述检测电路的供电端。

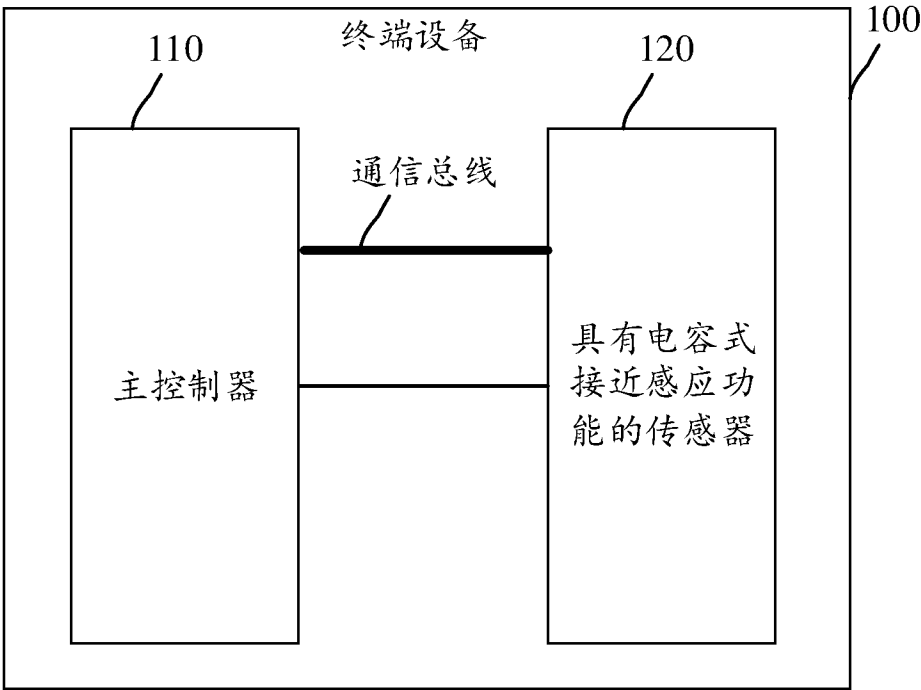


图 1

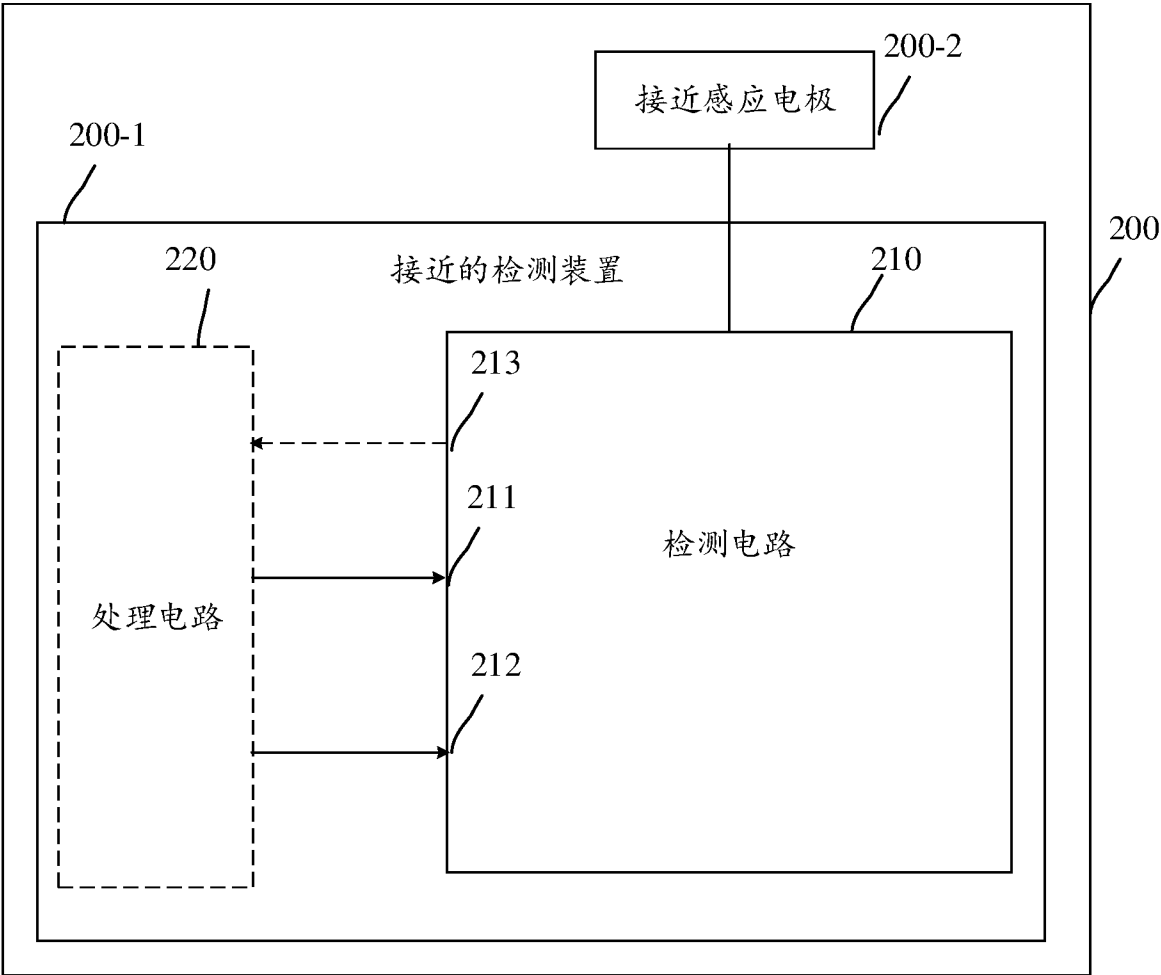


图 2

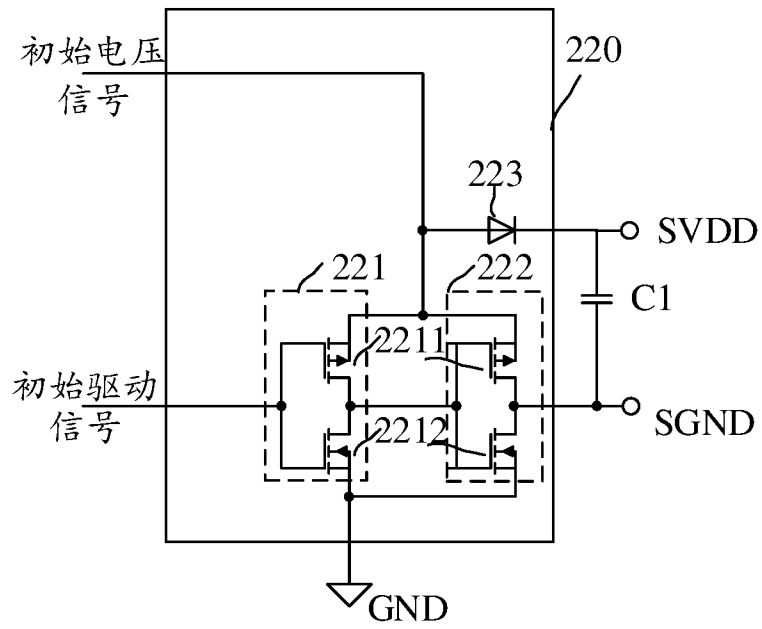


图 3

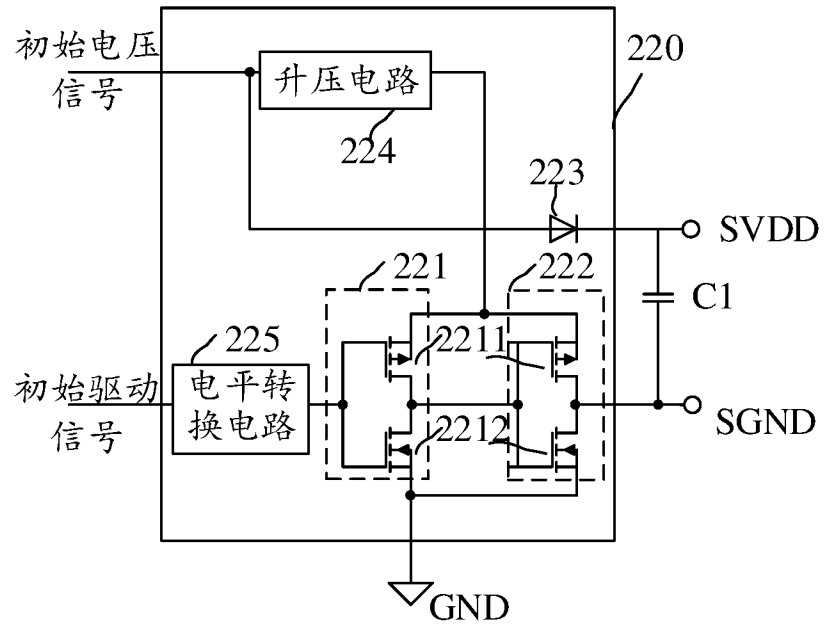


图 4

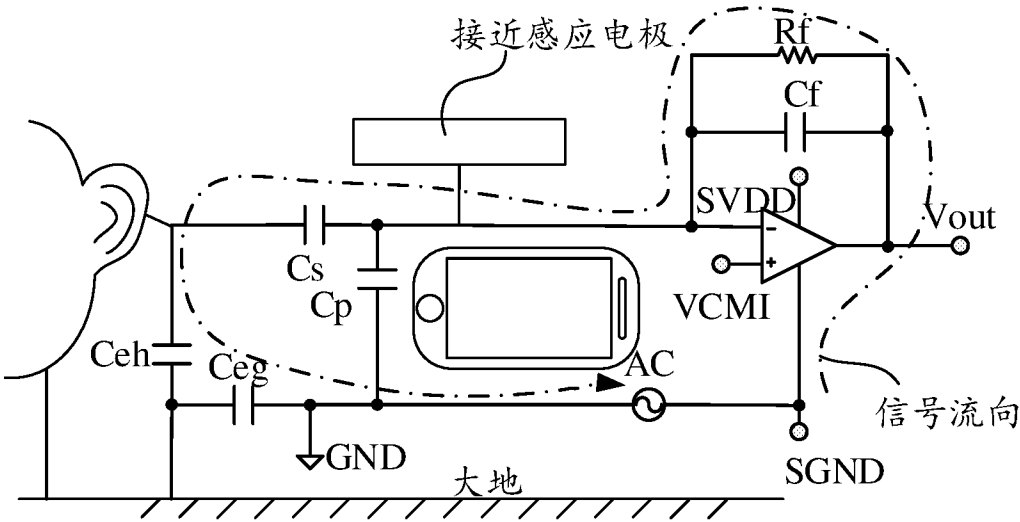


图 5

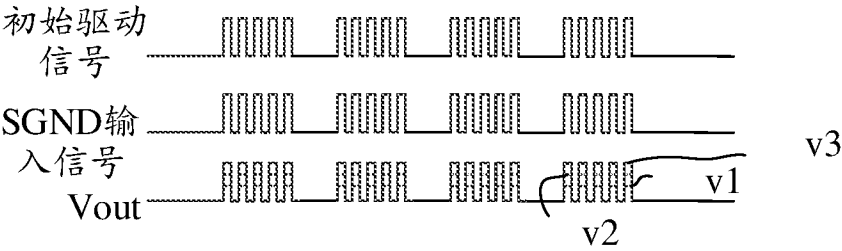


图 6

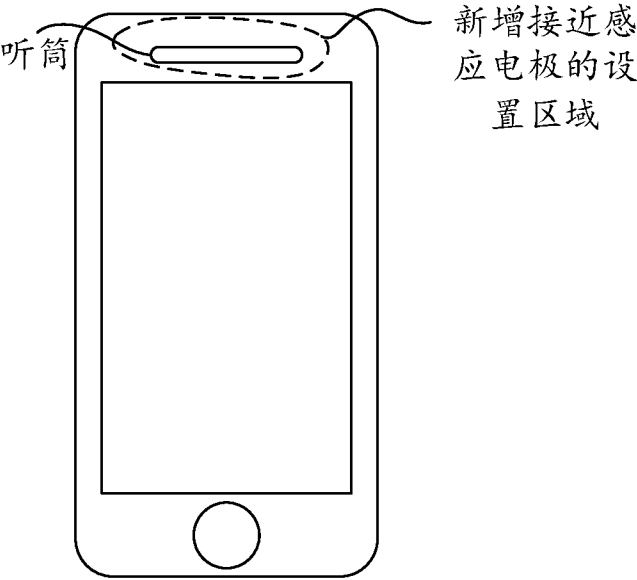


图 7

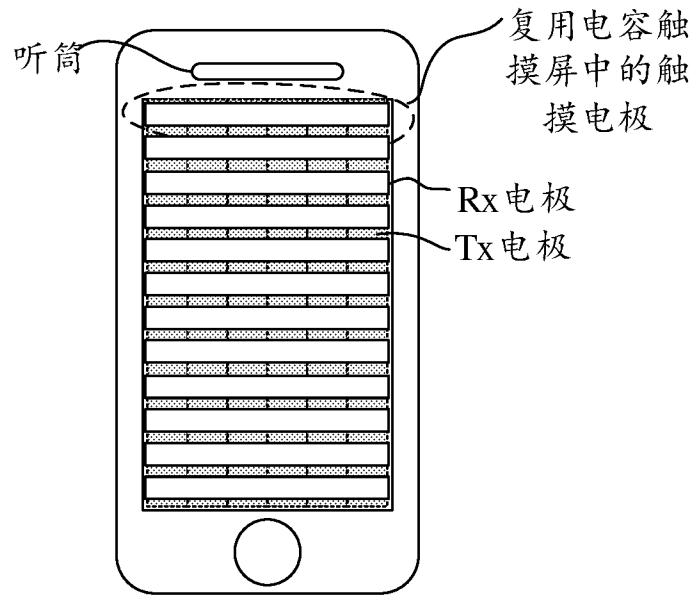


图 8

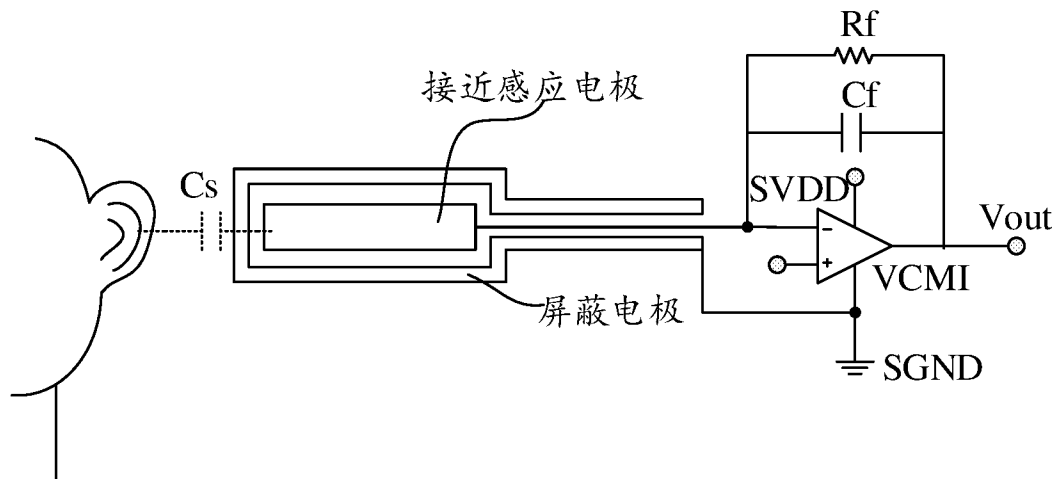


图 9

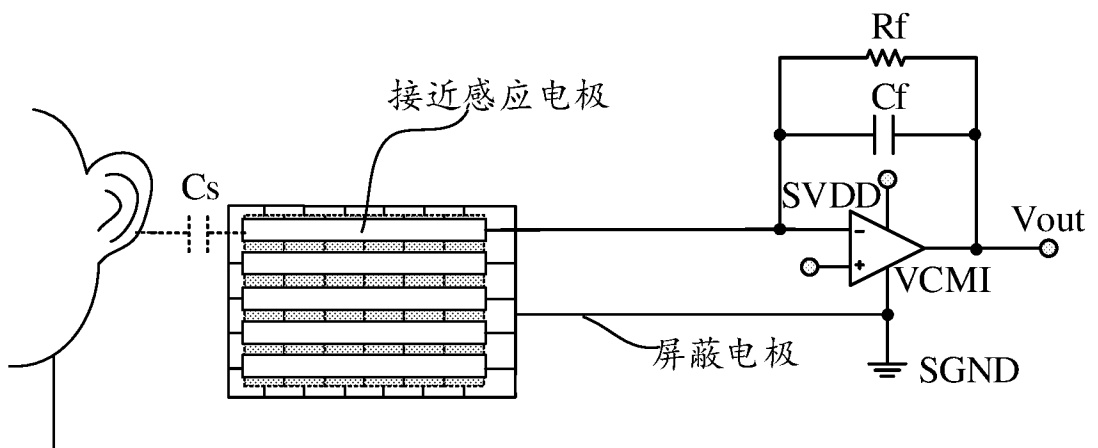


图 10

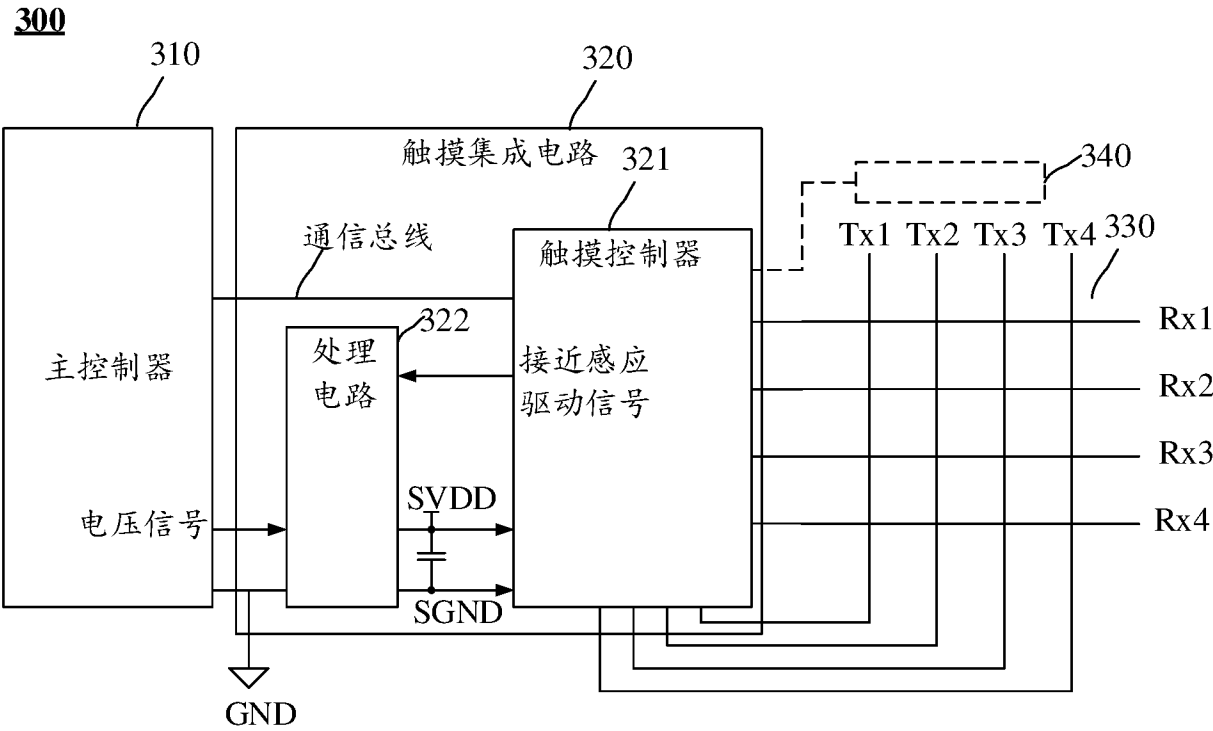


图 11

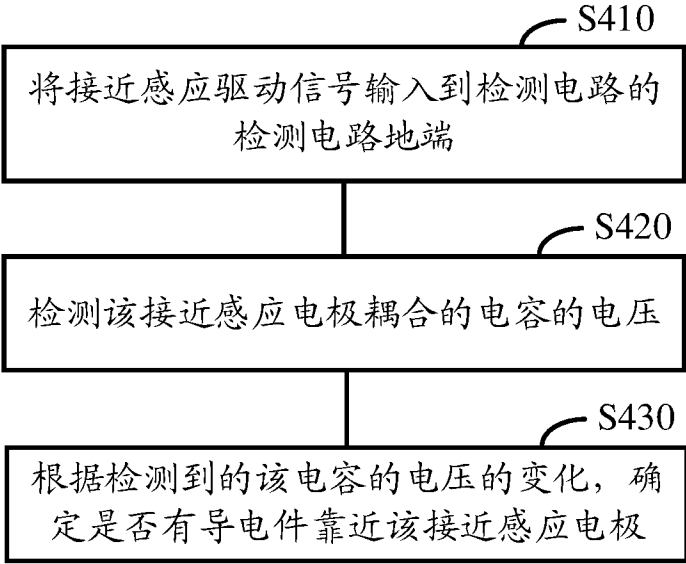


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/087119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/044 (2006.01) i; H04M 1/725 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F; H04M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 深圳市汇顶科技股份有限公司, 蒋宏, 终端, 手机, 接近, 检测, 感应, 电极, 耦合, 电容, 驱动, 接地, 导电网, 电压, terminal, phone, judg+, electrode, detect, power, supply, sens+, drive, signal, load, ground, capacitor, conductive

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 107438998 A (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 December 2017 (05.12.2017), claims 1-19, and figures 1-12	1-19
X	CN 102830923 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 19 December 2012 (19.12.2012), description, paragraphs [0019]-[0032], and figures 1 and 2	1-19
X	CN 102833389 A (BYD CO., LTD.) 19 December 2012 (19.12.2012), description, paragraphs [0016]-[0041], and figures 1-4	1-19
A	CN 102855018 A (BEIJING AIGEMA TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 January 2013 (02.01.2013), entire document	1-19
A	CN 102375625 A (ELAN MICROELECTRONICS CORPORATION) 14 March 2012 (14.03.2012), entire document	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 08 February 2018	Date of mailing of the international search report 26 February 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer JIA, Jingjing Telephone No. (86-10) 53962442

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/087119

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015193052 A1 (CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION) 09 July 2015 (09.07.2015), entire document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/087119

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107438998 A	05 December 2017	None	
CN 102830923 A	19 December 2012	CN 102830923 B	22 February 2017
CN 102833389 A	19 December 2012	CN 102833389 B	04 March 2015
CN 102855018 A	02 January 2013	None	
CN 102375625 A	14 March 2012	CN 102375625 B	20 January 2016
US 2015193052 A1	09 July 2015	US 9013425 B2	21 April 2015
		US 2013225072 A1	29 August 2013
		WO 2013126097 A1	29 August 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/087119

A. 主题的分类 G06F 3/044 (2006.01) i; H04M 1/725 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G06F; H04M 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 深圳市汇顶科技股份有限公司, 蒋宏, 终端, 手机, 接近, 检测, 感应, 电极, 耦合, 电容, 驱动, 接地, 导电件, 电压, terminal, phone, judg+, electrode, detect, power, supply, sens+, drive, signal, load, ground, capacitor, conductive																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>CN 107438998 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2017年 12月 5日 (2017 - 12 - 05) 权利要求1-19, 图1-12</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102830923 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 说明书第[0019]-[0032]段, 图1-2</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102833389 A (比亚迪股份有限公司) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 说明书第[0016]-[0041]段, 图1-4</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102855018 A (北京爱格码科技有限责任公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102375625 A (义隆电子股份有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015193052 A1 (CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION) 2015年 7月 9日 (2015 - 07 - 09) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	E	CN 107438998 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2017年 12月 5日 (2017 - 12 - 05) 权利要求1-19, 图1-12	1-19	X	CN 102830923 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 说明书第[0019]-[0032]段, 图1-2	1-19	X	CN 102833389 A (比亚迪股份有限公司) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 说明书第[0016]-[0041]段, 图1-4	1-19	A	CN 102855018 A (北京爱格码科技有限责任公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-19	A	CN 102375625 A (义隆电子股份有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文	1-19	A	US 2015193052 A1 (CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION) 2015年 7月 9日 (2015 - 07 - 09) 全文	1-19
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
E	CN 107438998 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2017年 12月 5日 (2017 - 12 - 05) 权利要求1-19, 图1-12	1-19																					
X	CN 102830923 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 说明书第[0019]-[0032]段, 图1-2	1-19																					
X	CN 102833389 A (比亚迪股份有限公司) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 说明书第[0016]-[0041]段, 图1-4	1-19																					
A	CN 102855018 A (北京爱格码科技有限责任公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-19																					
A	CN 102375625 A (义隆电子股份有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文	1-19																					
A	US 2015193052 A1 (CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION) 2015年 7月 9日 (2015 - 07 - 09) 全文	1-19																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2018年 2月 8日		国际检索报告邮寄日期 2018年 2月 26日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 贾晶晶 电话号码 (86-10)53962442																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/087119

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	107438998	A	2017年 12月 5日	无	
CN	102830923	A	2012年 12月 19日	CN 102830923	B 2017年 2月 22日
CN	102833389	A	2012年 12月 19日	CN 102833389	B 2015年 3月 4日
CN	102855018	A	2013年 1月 2日	无	
CN	102375625	A	2012年 3月 14日	CN 102375625	B 2016年 1月 20日
US	2015193052	A1	2015年 7月 9日	US 9013425	B2 2015年 4月 21日
				US 2013225072	A1 2013年 8月 29日
				WO 2013126097	A1 2013年 8月 29日