(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
2022 年 3 月 17 日 (17.03.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/052065 A1

(51) 国际专利分类号:
G01V 3/00 (2006.01) *G01D 21/02* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/114891

(22) 国际申请日: 2020 年 9 月 11 日 (11.09.2020)

(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保税区腾飞工业大厦 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保税区腾飞工业大厦 B 座 13 层, Guangdong 518045 (CN)。

(74) 代理人: 北京合智同创知识产权代理有限公司 (**BEIJING HEADSTAY INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY**); 中国北京市海淀区中关村东路 18 号财智国际大厦 C-1506, Beijing 100083 (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, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(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,

(54) **Title:** LIVING BODY PROXIMITY DETECTION APPARATUS AND METHOD, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 活体接近检测装置、电子设备及其方法

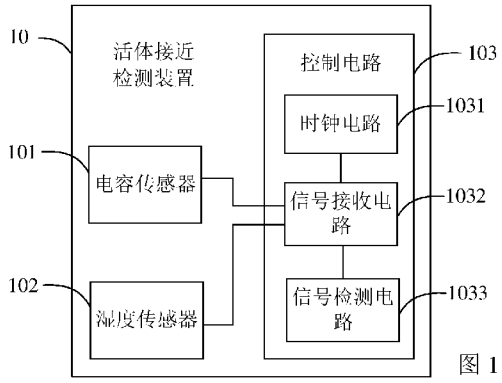


图 1

10 Living body proximity detection apparatus
101 Capacitance sensor
102 Humidity sensor
103 Control circuit
1031 Clock circuit
1032 Signal receiving circuit
1033 Signal detection circuit

(57) **Abstract:** A living body proximity detection apparatus (10) and method, and an electronic device (20). The living body proximity detection apparatus (10) comprises: a capacitance sensor (101), a humidity sensor (102) and a control circuit (103), wherein the capacitance sensor (101) senses the proximity of a living body so as to generate a first capacitance signal, and transmits the first capacitance signal to the control circuit (103); the humidity sensor (102) senses the proximity of the living body so as to generate a first humidity signal, and transmits the first humidity signal to the control circuit (103); and the control circuit (103) comprises a clock circuit (1031), a signal receiving circuit (1032) and a signal detection circuit (1033), the clock circuit (1031) being connected to the signal receiving circuit (1032), the signal receiving circuit (1032) being electrically connected to the capacitance sensor (101) and the humidity sensor (102), and the signal receiving circuit (1032) being connected to the signal detection circuit (1033). Therefore, false identification which occurs during the detection of the proximity of a living body is reduced, and the accuracy of detecting the proximity of the living body is thus improved.

WO 2022/052065 A1

[见续页]

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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种活体接近检测装置（10）、电子设备（20）及其方法，活体接近检测装置（10）包括：电容传感器（101）、湿度传感器（102）及控制电路（103）；电容传感器（101）感测活体靠近产生第一电容信号，并将第一电容信号传输至控制电路（103）；湿度传感器（102）感测活体靠近产生第一湿度信号，并将第一湿度信号传输至控制电路（103）；控制电路（103）包括时钟电路（1031）、信号接收电路（1032）及信号检测电路（1033）；时钟电路（1031）连接信号接收电路（1032），信号接收电路（1032）与电容传感器（101）及湿度传感器（102）电连接，且信号接收电路（1032）连接信号检测电路（1033）；以此减少了检测活体靠近时的误识别，提高了检测活体靠近的准确度。

活体接近检测装置、电子设备及其方法

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及电子技术领域，尤其涉及活体接近检测装置、电子设备及其方法。

背景技术

[0002] 随着电子设备、耳机的发展，为了更智能化地满足用户听取音频的需求，可以判断用户是否具有听取的意图，例如，识别用户佩戴耳机和摘下耳机这两种场景，又如，识别用户靠近听筒和远离听筒的两种场景。通常情况下，利用电容传感器检测感应电容的变化来进行识别，但是，在实现上述方案的过程中，以耳机为例，如果用户摘下耳机放在金属等导电桌面，或是周围有导电的物品靠近，电容传感器也会检测到这种变化，会产生误识别，降低了用户体验。

发明内容

[0003] 有鉴于此，本实用新型实施例所解决的技术问题之一在于提供一种活体接近检测装置、电子设备及其方法，用以克服现有技术中感应活体接近时，容易产生误识别的缺陷。

[0004] 第一方面，本申请实施例提供一种活体接近检测装置，其包括：电容传感器、湿度传感器及控制电路；电容传感器感测活体靠近产生第一电容信号，并将第一电容信号传输至控制电路；湿度传感器感测活体靠近产生第一湿度信号，并将第一湿度信号传输至控制电路；控制电路，包括时钟电路、信号接收电路及信号检测电路；时钟电路连接信号接收电路，且时钟电路将时钟信号发送至信号接收电路；信号接收电路与电容传感器及湿度传感器电连接，且信号接收电路连接信号检测电路；信号接收电路根据时钟电路输出的时钟信号的时钟周期接收第一电容信号和第一湿度信号，信号检测电路根据信号接收电路接收到的第一电容信号和第一湿度信号生成活体接近信号。

[0005] 可选地，在本申请的一个实施例中，信号检测电路利用第一电容信号及第一湿度信号确定电容的增加量及湿度的增加量，并生成活体接近信号；或者，信号检测电路利用第一电容信号及第一湿度信号确定电容的减小量及湿度的增加量，并生成活体接近信号。

[0006] 可选地，在本申请的一个实施例中，电容传感器感测活体远离产生第二电容信号，并将第二电容信号发送至控制电路；

[0007] 湿度传感器感测活体远离产生的第二湿度信号，并将第二湿度信号传输至控制电路；

[0008] 信号接收电路根据时钟信号的时钟周期分别接收第二电容信号和第二湿度信号，信号检测电路根据信号接收电路接收到的第二电容信号和第二湿度信号生成活体远离信号。

[0009] 可选地，在本申请的一个实施例中，信号检测电路利用第二电容信号及第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的减小量，并生成活体远离信号；或者，信号检测电路利用第二电容信号及第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的增加量，并生成活体远离信号。

[0010] 可选地，在本申请的一个实施例中，湿度传感器包括：湿敏器件、第一驱动电路、及第一运算放大器；湿敏器件的两端分别与第一驱动电路和第一运算放大器的反相输入端连接；第一运算放大器的正相输入端接地，第一运算放大器的输出端与控制电路连接。

[0011] 可选地，在本申请的一个实施例中，湿度传感器还包括第一反馈支路；第一反馈支路的两端分别与第一运算放大器的反相输入端及第一运算放大器的输出端连接。

[0012] 可选地，在本申请的一个实施例中，湿敏器件包括第一电极、第二电极、以及在第一电极和第二电极外侧设置的屏蔽金属网。

[0013] 可选地，在本申请的一个实施例中，电容传感器包括：感应电容、第二驱动电路、及第二运算放大器；感应电容的两端分别与第二驱动电路和第二运算放大器的反相输入端连接；第二运算放大器的正相输入端接地，第二运算放大器的输出端与控制电路连接。

[0014] 可选地，在本申请的一个实施例中，感应电容包括第三电极和第四电极，第三电极和第四电极位于同一平面以形成感应电容。

[0015] 可选地，在本申请的一个实施例中，电容传感器还包括第二反馈支路；第二反馈支路的两端分别与第二运算放大器的反相输入端及第二运算放大器的输出端连接。

[0016] 第二方面，本申请实施例提供一种电子设备，包括如第一方面或第一方面的任意一个实施例所描述的活体接近检测装置。

[0017] 可选地，在本申请的一个实施例中，电子设备还包括音频播放器件，音频播放器件与活体接近检测装置中的控制电路连接，活体接近检测装置中电容传感器的感应电容以及湿度传感器的湿敏器件，均位于电子设备中音频播放器件旁边。

[0018] 可选地，在本申请的一个实施例中，电子设备为耳机；耳机还包括扬声器，扬声器与活体接近检测装置中的控制电路连接；活体接近检测装置中电容传感器的感应电容以及湿度传感器的湿敏器件，均位于耳机中扬声器旁边。

[0019] 可选地，在本申请的一个实施例中，电子设备为手机；手机还包括听筒，听筒与活体接近检测装置中的控制电路连接；电容传感器的感应电容以及湿度传感器的湿敏器件，均位于手机中听筒旁边。

[0020] 第三方面，本申请实施例提供一种活体接近检测方法，包括：获取感测活体靠近产生的第一电容信号，第一电容信号用于指示检测到的感应电容的电容值；获取感测活体靠近产生的第一湿度信号，第一湿度信号用于指示检测到湿度值；根据第一电容信号和第一湿度信号生成活体接近信号，活体接近信号用于指示有活体靠近。

[0021] 可选地，在本申请的一个实施例中，根据第一电容信号和第一湿度信号生成活体接近信号，包括：

[0022] 利用第一电容信号及第一湿度信号确定电容的增加量及湿度的增加量，并生成活体接近信号；或者，利用第一电容信号及第一湿度信号确定电容的减小量及湿度的增加量，并生成活体接近信号。

[0023] 可选地，在本申请的一个实施例中，该方法还包括：

[0024] 获取感测活体远离产生的第二电容信号；并获取感测活体远离产生的第二湿度信号；根据第二电容信号和第二湿度信号生成活体远离信号，活体远离信号用于指示有活体远离。

[0025] 可选地，在本申请的一个实施例中，根据第二电容信号和第二湿度信号生成活体远离信号，包括：

[0026] 利用第二电容信号及第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的减小量，并生成活体远离信号；或者，利用第二电容信号及第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的增加量，并生成活体远离信号。

[0027] 本申请实施例提供的活体接近检测装置、电子设备及其方法，活体接近检测装置包括：电容传感器、湿度传感器及控制电路，电容传感器和湿度传感

器，分别与控制电路连接；电容传感器感测活体靠近产生第一电容信号，并将第一电容信号传输至控制电路；湿度传感器感测活体靠近产生第一湿度信号，并将第一湿度信号传输至控制电路；控制电路，包括时钟电路、信号接收电路及信号检测电路；时钟电路连接信号接收电路，且时钟电路将时钟信号发送至信号接收电路；信号接收电路与电容传感器及湿度传感器电连接，且信号接收电路连接信号检测电路；信号接收电路根据时钟电路输出的时钟信号的时钟周期接收第一电容信号和第一湿度信号，信号检测电路根据信号接收电路接收到的第一电容信号和第一湿度信号生成活体接近信号。活体的皮肤汗孔、毛孔回排出水蒸气，因此，利用湿度传感器可以感测活体靠近引起的湿度增加，结合电容传感器感测活体靠近所产生的第一电容信号，以及湿度传感器感测活体靠近产生的第一湿度信号就可以更准确地确定有活体接近，减少了检测活体靠近时的误识别，提高了检测活体靠近的准确度。

附图说明

[0028] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本申请实施例的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解，这些附图未必是按比例绘制的。附图中：

[0029] 图 1 为本申请实施例提供的一种活体接近检测装置的结构图；

[0030] 图 2 为本申请实施例提供的一种湿度传感器的结构图；

[0031] 图 3 为本申请实施例提供的另一种湿度传感器的结构图；

[0032] 图 4 为本申请实施例提供的一种电容传感器的结构图；

[0033] 图 5 为本申请实施例提供的另一种电容传感器的结构图；

[0034] 图 6 为本申请实施例提供的一种电子设备的结构图；

[0035] 图 7 为本申请实施例提供的一种耳机的结构图；

[0036] 图 8 为本申请实施例提供的一种耳机的应用场景示意图；

[0037] 图 9 为本申请实施例提供的一种手机的结构图；

[0038] 图 10 为本申请实施例提供的一种手机的应用场景示意图；

[0039] 图 11 为本申请实施例提供的一种活体接近检测方法的流程图。

具体实施方式

[0040] 下面结合本实用新型实施例附图进一步说明本实用新型实施例具体实现。

[0041] 本申请实施例提供一种活体接近检测装置 10，如图 1 所示，图 1 为本申请实施例提供的一种活体接近检测装置的结构图。该活体接近检测装置 10 包括：电容传感器 101、湿度传感器 102 及控制电路 103；所述电容传感器 101 感测活体靠近产生第一电容信号，并将第一电容信号传输至所述控制电路 103；湿度传感器 102 感测活体靠近产生第一湿度信号，并将第一湿度信号传输至控制电路 103；控制电路 103，包括时钟电路 1031、信号接收电路 1032 及信号检测电路 1033；时钟电路 1031 连接信号接收电路 1032，且时钟电路 1031 将时钟信号发送至信号接收电路 1032；信号接收电路 1032 与电容传感器 101 及湿度传感器 102 电连接，且信号接收电路 1032 连接信号检测电路 1033；信号接收电路 1032 根据时钟电路 1031 输出的时钟信号的时钟周期接收第一电容信号和第一湿度信号，信号检测电路 1033 根据信号接收电路 1032 接收到的第一电容信号和第一湿度信号生成活体接近信号。

[0042] 可选地，电容传感器 101 和湿度传感器 102，分别与控制电路 103 连接。因为活体通过汗孔、毛孔会排出水蒸气，因此，活体接近可以引起湿度增加。如果只利用电容传感器 101 检测感应电容 1011 变化，可能因为接近的物体不是活体产生误识别，如果只利用湿度传感器 102 检测湿度变化，可能因为空气湿度变化产生误识别。本申请实施例的活体接近检测装置 10，利用电容传感器 101 感测活体靠近产生第一电容信号，同时，结合湿度传感器 102 感测活体靠近产生第一湿度信号，通过第一电容信号可以确定有导体接近，通过第一湿度信号可以确定接近的导体为活体，可以更准确地确定有活体接近，减少了检测活体靠近时的误识别，提高了检测活体靠近的准确度。

[0043] 可选地，在本申请的一个实施例中，电容传感器 101 感测活体远离产生第二电容信号，并将第二电容信号发送至控制电路 103；湿度传感器 102 感测活体远离产生第二湿度信号，并将第二湿度信号发送至控制电路 103；信号接收电路 1032 根据时钟信号的时钟周期接收第二电容信号和第二湿度信号，信号检测电路 1033 根据信号接收电路 1032 接收到的第二电容信号和第二湿度信号生成活体远离信号。活体远离会引起湿度减小，结合电容传感器 101 感测活体远离产生的第二电容信号，以及湿度传感器 102 感测湿度减小产生的第二湿度信号，可以更加准确地确定活体远离，减少了活体远离时的误识别，提高了检测活体远离的准确度。

[0044] 可选地，活体接近信号用于指示有活体靠近活体接近检测装置，活体远

离信号用于指示有活体远离活体接近检测装置。

[0045] 需要说明的是，本申请中第一电容信号和第二电容信号可以指示检测的感应电容大小，可以根据参考电容值确定电容增大或是减小；例如，如果根据第一电容信号确定电容值大于或等于参考电容值，则表明电容增大；又如，如果根据第二电容信号确定电容值小于参考电容值，则表明电容减小。进一步地，在一种实现方式中，导体接近引起电容增加，可以在电容增加量大于或等于第一阈值时，确定有导体接近引起电容增加，第一电容信号指示的电容值大于或等于参考电容值，利用第一电容信号指示的电容值减去参考电容值就可以计算得到电容的增加量，如果电容的增加量大于或等于第一阈值，判定有导体接近；导体远离引起电容减小，可以在电容减小量大于或等于第二阈值时，确定有导体远离引起电容减小，第二电容信号指示的电容值小于参考电容值，利用参考电容值减去第二电容信号指示的电容值就可以计算得到电容的减小量，如果电容的减小量大于或等于第二阈值，判定有导体远离；或者，在另一种实现方式中，导体接近引起电容减小，产生第一电容信号，第一电容信号指示的电容值小于参考电容值，电容的减小量大于或等于第二阈值，判定有导体接近，导体远离引起电容增加，产生第二电容信号，第二电容信号指示的电容值大于或等于参考电容值，电容的增加量大于或等于第一阈值，判定有导体远离。第一阈值和第二阈值可以相同或者不同，第一阈值和第二阈值均可以根据具体情况取值，第一阈值和第二阈值可以是大于或等于 0 的数值。

[0046] 第一湿度信号和第二湿度信号可以指示检测到的湿度值，可以根据参考湿度值确定湿度增加或者减小，结合第一电容信号或第二电容信号，确定是否有活体接近。第一湿度信号指示的湿度值大于或等于参考湿度值，根据第一湿度信号可以确定湿度增加，如果湿度增加量大于或等于第三阈值，结合第一电容信号，可以确定有活体接近；第二湿度信号指示的湿度值小于参考湿度值，根据第二湿度信号可以确定湿度减小，如果湿度减小量大于或等于第四阈值，结合第二电容信号，可以确定有活体远离，第三阈值和第四阈值可以相同或者不同，第一阈值和第二阈值均可以根据具体情况取值，第三阈值和第四阈值可以是大于或等于 0 的数值。设置第一阈值、第二阈值以及第三阈值和第四阈值，可以减少因为环境影响导致的一些电容和湿度的微变化带来的误识别，进一步提高判定活体接近和/或远离的准确性。

[0047] 基于上述说明，此处，列举两个具体示例分别说明活体远离和活体接近

时如何生成活体远离信号和活体接近信号：

[0048] 可选地，在第一个示例中，信号检测电路利用第一电容信号及第一湿度信号确定电容的增加量及湿度的增加量，并生成活体接近信号；或者，信号检测电路利用第一电容信号及第一湿度信号确定电容的减小量及湿度的增加量，并生成活体接近信号。进一步可选地，信号检测电路利用第一电容信号指示的电容值减去参考电容值得到电容的增加量，利用第一湿度信号所指示的湿度值减去参考湿度值得到湿度的增加量，在电容的增加量大于或等于第一阈值，且湿度的增加量大于或等于第三阈值时，生成活体接近信号；或者，信号检测电路利用参考电容值减去第一电容信号指示的电容值得到电容的减小量，利用第一湿度信号所指示的湿度值减去参考湿度值得到湿度的增加量，在电容的减小量大于或等于第一阈值，且湿度的增加量大于或等于第三阈值时，生成活体接近信号。

[0049] 可选地，在第二个示例中，信号检测电路利用第二电容信号及第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的减小量，并生成活体远离信号；或者，信号检测电路利用第二电容信号及第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的增加量，并生成活体远离信号。进一步可选地，信号检测电路利用参考电容值减去第二电容信号指示的电容值得到电容的减小量，利用参考湿度值减去第二湿度信号所指示的湿度值得到湿度的减小量，在电容的减小量大于或等于第二阈值，且湿度的减小量大于或等于第四阈值时，生成活体远离信号；或者，信号检测电路利用第二电容信号指示的电容值减去参考电容值得到电容的增加量，利用参考湿度值减去第二湿度信号所指示的湿度值得到湿度的减小量，在电容的增加量大于或等于第二阈值，且湿度的减小量大于或等于第四阈值时，生成活体远离信号。

[0050] 可选地，如果控制电路 103 接收第一电容信号和第一湿度信号的时间差小于或等于预设时间长度，则可以确定有活体接近，如果控制电路 103 接收第一电容信号和第一湿度信号的时间差大于预设时间长度，则判定无活体接近。预设时间长度可以根据具体情况设定，例如，预设时间长度可以是时钟电路 1031 的 n 个时钟周期，n 为大于或等于 1 的整数，例如，预设时间长度可以是 1 个时钟周期、或者 2 个或 3 个时钟周期。一个时钟周期可以根据具体情况设定，例如，一个时钟周期可以是 1 秒、2 秒、3 秒或者 5 秒。

[0051] 基于图 1 所示的活体接近检测装置 10，此处列举两个具体示例分别说明

图 1 所示的活体接近检测装置 10 中，湿度传感器 102 和电容传感器 101 的具体结构。

[0052] 可选地，在第一个示例中，图 2 为本申请实施例提供的一种湿度传感器的结构图，如图 2 所示，湿度传感器 102 包括：湿敏器件 1021、第一驱动电路 1022、第一运算放大器 1023；湿敏器件 1021 的两端分别与第一驱动电路 1022 和第一运算放大器 1023 的反相输入端连接；第一运算放大器 1023 的正相输入端接地，第一运算放大器 1023 的输出端与控制电路 103 连接。在湿敏器件 1021 感测到湿度增加时，湿敏器件 1021 向第一运算放大器 1023 的反相输入端输入的信号发生变化，使得第一运算放大器 1023 输出第一湿度信号；在湿敏器件 1021 感测到湿度减小时，湿敏器件 1021 向第一运算放大器 1023 的反相输入端输入的信号发生变化，使得第一运算放大器 1023 输出第二湿度信号。

[0053] 可选地，在本申请的一个实施例中，如图 2 所示，湿度传感器 102 还包括第一反馈支路 1024；第一反馈支路 1024 的两端分别与第一运算放大器 1023 的反相输入端及第一运算放大器 1023 的输出端连接。可选地，如图 2 所示，第一反馈支路 1024 包括相互并联的第一电容 1124 和第一电阻 1224，第一电容 1124 的两端分别与第一运算放大器 1023 的输出端及反相输入端连接；第一电阻 1224 的两端分别与第一运算放大器 1023 的输出端及反相输入端连接。第一反馈支路 1024 可以增加湿度传感 102 器输出信号的稳定性。

[0054] 可选地，在本申请的一个实施例中，湿敏器件 1021 可以是电容式湿敏器件 1021 或电阻式湿敏器件 1021，此处以电容式湿敏器件 1021 为例进行说明，如图 3 所示，湿敏器件 1021 包括第一电极 1121、第二电极 1221，以及在第一电极 1121 和第二电极 1221 外侧设置的屏蔽金属网 1321。在湿敏器件 1021 感测到湿度增加时，第一电极 1121 和第二电极 1221 之间因为湿度增加使得介电常数升高，导致等效电容变大，从而使得第一运算放大器 1023 输出的信号电压升高，即输出第一湿度信号；在湿敏器件 1021 感测到湿度减小时，第一电极 1121 和第二电极 1221 因为湿度减小使得介电常数降低，导致等效电容变小，从而使得第一运算放大器 1023 输出的信号电压降低，即输出第二湿度信号。需要说明的是，屏蔽金属网 1321 可以使空气进入第一电极 1121 和第二电极 1221 之间，因此可以感测湿度变化，而且屏蔽金属网 1321 可以屏蔽电场，避免电场影响湿度感测，提高湿度感测的准确度。

[0055] 可选地，在第二个示例中，图 4 为本申请实施例提供的一种电容传感器

的结构图，如图 4 所示，电容传感器 101 包括：感应电容 1011、第二驱动电路 1012、第二运算放大器 1013；感应电容 1011 的两端分别与第二驱动电路 1012 和第二运算放大器 1013 的反相输入端连接；第二运算放大器 1013 的正相输入端接地，第二运算放大器 1013 的输出端与控制电路 103 连接。需要说明的是，电容式传感器可以是互容式传感器，在活体接近时，感应电容 1011 的电场线被活体阻挡，导致等效电容减小，从而造成第二运算放大器 1013 的输出端输出的信号电压减小，即输出第一电容信号；在活体远离时，感应电容 1011 的等效电容增加，从而造成第二运算放大器 1013 的输出端输出的信号电压增加，即输出第二电容信号。

[0056] 可选地，在在本申请的一个实施例中，如图 4 所示，电容传感器 101 还包括第二反馈支路 1014；第二反馈支路 1014 的两端分别与第二运算放大器 1013 的反相输入端及第二运算放大器 1013 的输出端连接。可选地，如图 4 所示，第二反馈支路 1014 包括相互并联的第二电容 1114 和第二电阻 1214，第二电容 1114 的两端分别与第二运算放大器 1013 的输出端及反相输入端连接；第二电阻 1214 的两端分别与第二运算放大器 1013 的输出端及反相输入端连接。第二反馈支路 1014 可以增加电容传感器 101 输出信号的稳定性。

[0057] 可选地，在在本申请的一个实施例中，感应电容 1011 包括第三电极 1111 和第四电极 1211，第三电极 1111 和第四电极 1211 位于同一平面以形成感应电容 1011。如图 5 所示，第三电极 1111 和第四电极 1211 对外的表面在同一平面，形成的电场开放性更好，更容易检测导体接近或远离。

[0058] 本申请实施例提供的活体接近检测装置，结合电容传感器感测活体靠近所产生的第一电容信号，以及湿度传感器感测活体靠近产生的第一湿度信号可以更准确地确定有活体接近，减少了检测活体靠近时的误识别，提高了检测活体靠近的准确度。

[0059] 基于上述实施例所描述的活体接近检测装置 10，本申请实施例提供一种电子设备，如图 6 所示，该电子设备 20 包括如本申请任一实施例所描述的活体接近检测装置 10；该电子设备 20 还包括音频播放器件 201，音频播放器件 201 与活体接近检测装置 10 中的控制电路 103 连接，活体接近检测装置 10 中电容传感器 101 的感应电容 1011 以及湿度传感器 102 的湿敏器件 1021，均位于电子设备中音频播放器件 201 旁边。

[0060] 需要说明的是，音频播放器件 201 旁边可以是距离音频播放器件在预设

距离之内的区域，预设距离可以根据具体情况设定，可以是 5 毫米或 10 毫米，音频播放器件 201 旁边也可以说是音频播放器件 201 附近，或者音频播放器件 201 所在的区域。在有活体接近或者远离音频播放器件 201 时，就会引起感应电容 1011 发生变化，并且使得湿敏器件 1021 检测到湿度变化，可以更加准确地识别是否有活体接近或者远离音频播放器件 201。活体接近检测装置 10 输出的活体接近信号可以控制音频播放器件 201 播放音频数据，活体远离信号可以控制音频播放器件 201 停止播放音频数据。

[0061] 可选地，在本申请的一个实施例中，该电子设备 20 可以是耳机 30，如图 7 所示，该耳机 30 还包括扬声器 301，扬声器 301 与活体接近检测装置 10 电连接；活体接近检测装置 10 中电容传感器 101 的感应电容 1011 以及湿度传感器 102 的湿敏器件 1021，均位于耳机 30 中扬声器 301 旁边。

[0062] 需要说明的是，扬声器 301 旁边可以是距离音频播放器件在预设距离之内的区域，预设距离可以根据具体情况设定，可以是 5 毫米或 10 毫米，扬声器 301 旁边也可以说是扬声器 301 附近或扬声器 301 所在的区域。在有活体接近或者远离扬声器 301 时，就会引起感应电容 1011 发生变化，并且使得湿敏器件 1021 检测到湿度变化，可以更加准确地识别是否有活体接近或者远离扬声器 301。

[0063] 可选地，在本申请的一个实施例中，耳机 30 为入耳式耳机 30，活体接近检测装置 10 的感应电容 1011 以及活体接近检测装置 10 的湿敏器件 1021 位于耳机 30 的入耳区域。入耳式耳机 30 的入耳区域在用户佩戴耳机 30 时，会放置在耳朵里面，将感应电容 1011 以及湿敏器件 1021 设置在入耳区域，可以更加准确地识别用户是否佩戴耳机 30。此处，列举一个具体的应用场景进行详细说明，可选地，如图 8 所示，图 8 为本申请实施例提供的一种耳机 30 的应用场景示意图。图 8 示出了耳机 30 和活体 31，此应用场景中活体 31 可以是人体的耳朵，图 8 所示的耳机 30 中，耳机 30 内部设置有电容传感器 101 和湿度传感器 102，且电容传感器 101 的感应电容 1011 以及湿度传感器 102 的湿敏器件 1021 位于耳机 30 的入耳区域，在用户佩戴耳机 30 时，因为人体接近耳机 30，感应电容 1011 发生第一变化使得电容传感器 101 输出第一电容信号，同时因为湿度增加使得湿度传感器 102 输出第一湿度信号，耳机 30 的控制电路 103 在接收到第一电容信号和第一湿度信号时，生成活体接近信号，通过耳机 30 播放音频数据。在用户摘掉耳机 30 时，因为感应电容 1011 发生第二变化使得电容传感器

101 输出第二电容信号，同时因为湿度减小使得湿度传感器 102 输出第二湿度信号，耳机 30 的控制电路 103 在接收到第二电容信号和第二湿度信号时，生成活体远离信号，控制耳机 30 停止播放音频数据。如果只根据电容传感器 101 的感应电容 1011 变化来确定用户是否佩戴耳机 30，则会因为引起感应电容 1011 变化的场景太多，导致发生误识别，例如，将耳机 30 放在金属等导电桌面，或是周围有导电的物品靠近，会判定用户佩戴耳机 30。此应用场景中，因为人体的皮肤汗孔、毛孔会排出水蒸气，因此，在检测感应电容 1011 变化的同时，结合湿度变化可以更准确得确定是否有活体接近，在此应用场景中，即可判断是否有人体接近，从而更加准确地控制耳机 30 播放音频数据。

[0064] 本申请实施例提供的耳机，结合电容传感器感测活体靠近所产生的第一电容信号，以及湿度传感器感测活体靠近产生的第一湿度信号可以更准确地确定有活体接近，减少了检测活体靠近时的误识别，提高了检测活体靠近的准确度。

[0065] 可选地，在本申请的一个实施例中，该电子设备 20 可以是手机 40，如图 9 所示，手机 40 还包括听筒 401，听筒 401 与活体接近检测装置 10 中的控制电路 103 连接；电容传感器 101 的感应电容 1011 以及湿度传感器 102 的湿敏器件 1021，均位于手机 40 中听筒 401 旁边。

[0066] 需要说明的是，听筒 401 旁边可以是距离音频播放器件在预设距离之内的区域，预设距离可以根据具体情况设定，可以是 5 毫米、10 毫米或者 15 毫米、20 毫米，听筒 401 旁边也可以说是听筒 401 附近或者听筒 401 所在的区域。在有活体接近或者远离听筒 401 时，就会引起感应电容 1011 发生变化，并且使得湿敏器件 1021 检测到湿度变化，可以更加准确地识别是否有活体接近或者远离听筒 401。

[0067] 可选地，如图 9 所示，手机 40 还包括显示屏 402；听筒 401、感应电容 1011 以及湿敏器件 1021 位于显示屏 402 的同一端。因为听筒 401、感应电容 1011 以及湿敏器件 1021 位于显示屏 402 的同一端，可以更准确地识别是否有活体接近听筒 401。此处，列举一个具体的应用场景进行说明，如图 10 所示，图 10 为本申请实施例提供的一种手机的应用场景示意图。图 10 示出了手机 40 和活体 41，在此应用场景中，活体 41 可以是人体的耳朵。手机 40 的听筒 401 附近可以设置电容传感器 101 的感应电容 1011 以及湿度传感器 102 的湿敏器件 1021，在用户将耳朵靠近手机 40 的听筒 401 时，因为人体接近手机 40 的听筒

401，感应电容 1011 发生第一变化使得电容传感器 101 输出第一电容信号，同时因为湿度增加使得湿度传感器 102 输出第一湿度信号，控制电路 103 在得到第一电容信号和第一湿度信号时，生成活体接近信号，手机 40 通过听筒 401 播放音频数据，并且熄灭屏幕。在用户将耳朵远离手机 40 的听筒 401 时，因为感应电容 1011 发生第二变化使得电容传感器 101 输出第二电容信号，同时因为湿度减小使得湿度传感器 102 输出第二湿度信号，控制电路 103 在得到第二电容信号和第二湿度信号时，生成活体远离信号，手机 40 从听筒 401 切换为扬声器 301 播放音频数据，并点亮屏幕。

[0068] 本申请实施例提供的手机，结合电容传感器感测活体靠近所产生的第一电容信号，以及湿度传感器感测活体靠近产生的第一湿度信号可以更准确地确定有活体接近，减少了检测活体靠近时的误识别，提高了检测活体靠近的准确度。

[0069] 结合上述实施例中所描述的活体接近检测装置，本申请实施例提供一种活体接近检测方法，可以应用于上述活体接近检测装置，如图 11 所示，该方法包括以下步骤：

[0070] 步骤 501、获取感测活体靠近产生的第一电容信号。

[0071] 第一电容信号用于指示检测到的感应电容的电容值。如果导体接近引起电容增加，则第一电容信号所指示的电容值大于或等于参考电容值，如果导体接近引起电容减小，则第一电容信号所指示的电容值小于或等于参考电容值。

[0072] 步骤 502、获取感测活体靠近产生的第一湿度信号。

[0073] 第一湿度信号用于指示检测到湿度值。活体靠近会引起湿度增加，因此，第一湿度信号所指示的湿度值大于或等于参考湿度值。

[0074] 步骤 503、根据第一电容信号和第一湿度信号生成活体接近信号。

[0075] 活体接近信号用于指示有活体靠近。

[0076] 需要说明的是，该活体接近检测方法还可以包括步骤 504-506：

[0077] 步骤 504、获取感测活体远离产生的第二电容信号。

[0078] 如果导体远离引起电容减小，则第二电容信号所指示的电容值小于参考电容值，如果导体远离引起电容增加，则第二电容信号所指示的电容值大于参考电容值。

[0079] 步骤 505、获取感测活体远离产生的第二湿度信号。

[0080] 活体远离会引起湿度减小，因此，第二湿度信号所指示的湿度值小于参

考湿度值。

[0081] 步骤 506、根据第二电容信号和第二湿度信号生成活体接近信号。

[0082] 可选地，结合步骤 501-506 所描述的方法，此处，列举两个具体示例说明如何生成活体接近信号和活体远离信号：

[0083] 可选地，在第一个示例中，根据第一电容信号和第一湿度信号生成活体接近信号，包括：利用第一电容信号及第一湿度信号确定电容的增加量及湿度的增加量，并生成活体接近信号；或者，利用第一电容信号及第一湿度信号确定电容的减小量及湿度的增加量，并生成活体接近信号。进一步地，可以利用第一电容信号指示的电容值减去参考电容值得到电容的增加量，利用第一湿度信号所指示的湿度值减去参考湿度值得到湿度的增加量，在电容的增加量大于或等于第一阈值，且湿度的增加量大于或等于第三阈值时，生成活体接近信号；或者，信号检测电路利用参考电容值减去第一电容信号指示的电容值得到电容的减小量，利用第一湿度信号所指示的湿度值减去参考湿度值得到湿度的增加量，在电容的减小量大于或等于第一阈值，且湿度的增加量大于或等于第三阈值时，生成活体接近信号。

[0084] 可选地，在第二个示例中，根据第二电容信号和第二湿度信号生成活体远离信号，包括：利用第二电容信号及第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的减小量，并生成活体远离信号；或者，利用第二电容信号及第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的增加量，并生成活体远离信号。进一步地，可以利用参考电容值减去第二电容信号指示的电容值得到电容的减小量，利用参考湿度值减去第二湿度信号所指示的湿度值得到湿度的减小量，在电容的减小量大于或等于第二阈值，且湿度的减小量大于或等于第四阈值时，生成活体远离信号；或者，信号检测电路利用第二电容信号指示的电容值减去参考电容值得到电容的增加量，利用参考湿度值减去第二湿度信号所指示的湿度值得到湿度的减小量，在电容的增加量大于或等于第二阈值，且湿度的减小量大于或等于第四阈值时，生成活体远离信号。

[0085] 本申请实施例提供的活体接近检测方法，因为活体的皮肤汗孔、毛孔回排出水蒸气，因此，利用湿度传感器可以感测活体靠近引起的湿度增加，结合电容传感器感测活体靠近所产生的第一电容信号，以及湿度传感器感测活体靠近产生的第一湿度信号就可以更准确地确定有活体接近，减少了检测活体靠近时的误识别，提高了检测活体靠近的准确度。

[0086] 至此，已经对本主题的特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下，在权利要求书中记载的动作可以按照不同的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外，在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序，以实现期望的结果。在某些实施方式中，多任务处理和并行处理可以是有利的。

[0087] 还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0088] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0089] 以上所述仅为本申请的实施例而已，并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的权利要求范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种活体接近检测装置，其特征在于，包括：电容传感器、湿度传感器及控制电路；

所述电容传感器感测活体靠近产生的第一电容信号，并将所述第一电容信号传输至所述控制电路；

所述湿度传感器感测所述活体靠近产生的第一湿度信号，并将所述第一湿度信号传输至所述控制电路；

所述控制电路，包括时钟电路、信号接收电路及信号检测电路；所述时钟电路连接所述信号接收电路，且所述时钟电路将时钟信号发送至所述信号接收电路；所述信号接收电路与所述电容传感器及所述湿度传感器电连接，且所述信号接收电路连接所述信号检测电路；所述信号接收电路根据所述时钟电路输出的时钟信号的时钟周期接收所述第一电容信号和所述第一湿度信号，所述信号检测电路根据所述信号接收电路接收到的所述第一电容信号和所述第一湿度信号生成活体接近信号。

2、根据权利要求 1 所述的活体接近检测装置，其特征在于，

所述信号检测电路利用所述第一电容信号及所述第一湿度信号确定电容的增加量及湿度的增加量，并根据电容的增加量及湿度的增加量生成所述活体接近信号；

或者，所述信号检测电路利用所述第一电容信号及所述第一湿度信号确定电容的减小量及湿度的增加量，并根据电容的减小量及湿度的增加量生成所述活体接近信号。

3、根据权利要求 1 所述的活体接近检测装置，其特征在于，

所述电容传感器感测活体远离产生第二电容信号，并将所述第二电容信号发送至所述控制电路；

所述湿度传感器感测所述活体远离产生的第二湿度信号，并将所述第二湿度信号传输至所述控制电路；

所述信号接收电路根据所述时钟信号的时钟周期分别接收所述第二电容信号和所述第二湿度信号，所述信号检测电路根据所述信号接收电路接收到的所述第二电容信号和所述第二湿度信号生成活体远离信号。

4、根据权利要求 3 所述的活体接近检测装置，其特征在于，

所述信号检测电路利用所述第二电容信号及所述第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的减小量，并根据电容的减小量及湿度的减小量生成所述活体远

离信号；

或者，所述信号检测电路利用所述第二电容信号及所述第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的增加量，并根据电容的增加量及湿度的减小量生成所述活体远离信号。

5、根据权利要求 1 所述的活体接近检测装置，其特征在于，所述湿度传感器包括：湿敏器件、第一驱动电路、及第一运算放大器；

所述湿敏器件的两端分别与所述第一驱动电路和所述第一运算放大器的反相输入端连接；

所述第一运算放大器的正相输入端接地，所述第一运算放大器的输出端与所述控制电路连接。

6、根据权利要求 5 所述的活体接近检测装置，其特征在于，所述湿度传感器还包括第一反馈支路；所述第一反馈支路的两端分别与所述第一运算放大器的反相输入端及所述第一运算放大器的输出端连接。

7、根据权利要求 5 所述的活体接近检测装置，其特征在于，所述湿敏器件包括第一电极、第二电极、以及在所述第一电极和所述第二电极外侧设置的屏蔽金属网。

8、根据权利要求 1 所述的活体接近检测装置，其特征在于，所述电容传感器包括：感应电容、第二驱动电路、及第二运算放大器；

所述感应电容的两端分别与所述第二驱动电路和所述第二运算放大器的反相输入端连接；

所述第二运算放大器的正相输入端接地，所述第二运算放大器的输出端与所述控制电路连接。

9、根据权利要求 8 所述的活体接近检测装置，其特征在于，

所述感应电容包括第三电极和第四电极，所述第三电极和所述第四电极位于同一平面以形成所述感应电容。

10、根据权利要求 8 所述的活体接近检测装置，其特征在于，所述电容传感器还包括第二反馈支路；所述第二反馈支路的两端分别与所述第二运算放大器的反相输入端及所述第二运算放大器的输出端连接。

11、一种电子设备，其特征在于，包括如权利要求 1-10 任一项所述的活体接近检测装置。

12、根据权利要求 11 所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备还包括

音频播放器件，所述音频播放器件与所述活体接近检测装置中的控制电路连接，所述活体接近检测装置中电容传感器的感应电容以及湿度传感器的湿敏器件，均位于所述电子设备中所述音频播放器件旁边。

13、根据权利要求 11 所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备为耳机；所述耳机还包括扬声器，所述扬声器与所述活体接近检测装置中的控制电路连接；所述活体接近检测装置中电容传感器的感应电容以及湿度传感器的湿敏器件，均位于所述耳机中所述扬声器旁边。

14、根据权利要求 11 所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备为手机；

所述手机还包括听筒，所述听筒与所述活体接近检测装置中的控制电路连接，电容传感器的感应电容以及湿度传感器的湿敏器件，均位于所述手机中所述听筒旁边。

15、一种活体接近检测方法，其特征在于，包括：

获取感测活体靠近产生的第一电容信号，所述第一电容信号用于指示检测到的感应电容的电容值；

获取感测活体靠近产生的第一湿度信号，所述第一湿度信号用于指示检测到湿度值；

根据所述第一电容信号和所述第一湿度信号生成活体接近信号，所述活体接近信号用于指示有活体靠近。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一电容信号和所述第一湿度信号生成活体接近信号，包括：

利用所述第一电容信号及所述第一湿度信号确定电容的增加量及湿度的增加量，并生成所述活体接近信号；

或者，利用所述第一电容信号及所述第一湿度信号确定电容的减小量及湿度的增加量，并生成所述活体接近信号。

17、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取感测活体远离产生的第二电容信号；并获取感测活体远离产生的第二湿度信号；

根据所述第二电容信号和所述第二湿度信号生成活体远离信号，所述活体远离信号用于指示有活体远离。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第二电容信号和所述第二湿度信号生成活体远离信号，包括：

利用所述第二电容信号及所述第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的减小量，并生成所述活体远离信号；

或者，利用所述第二电容信号及所述第二湿度信号确定湿度的减小量及电容的增加量，并生成所述活体远离信号。

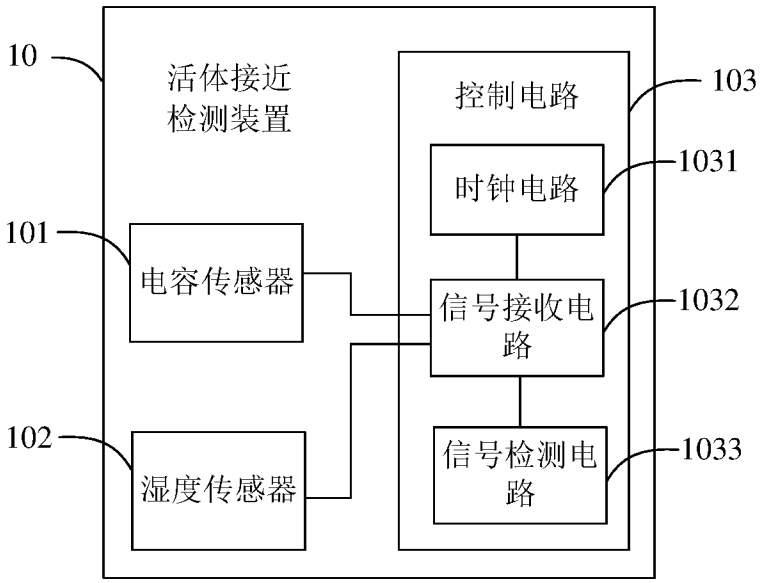

10
活体接近检测装置
控制电路
103
时钟电路
1031
101
电容传感器
信号接收电路
1032
102
湿度传感器
信号检测电路
1033

图 1

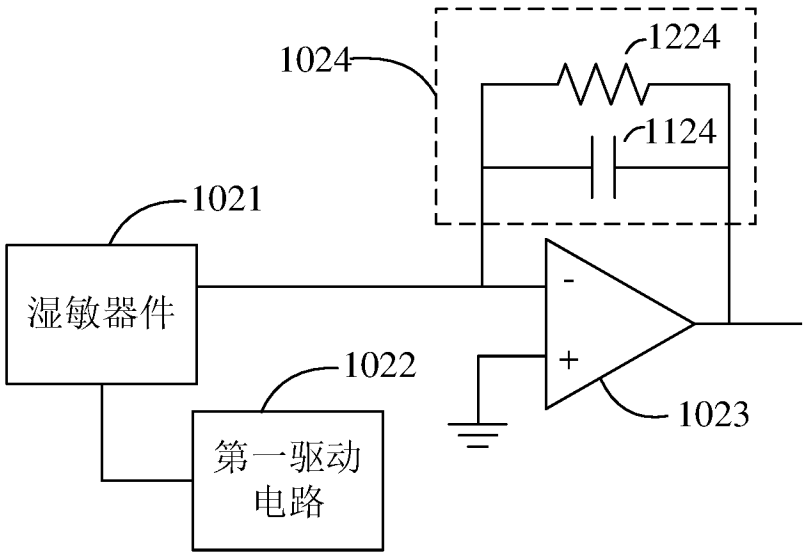

1024
1224
1124
1021
湿敏器件
-
+
1022
1023
第一驱动电路

图 2

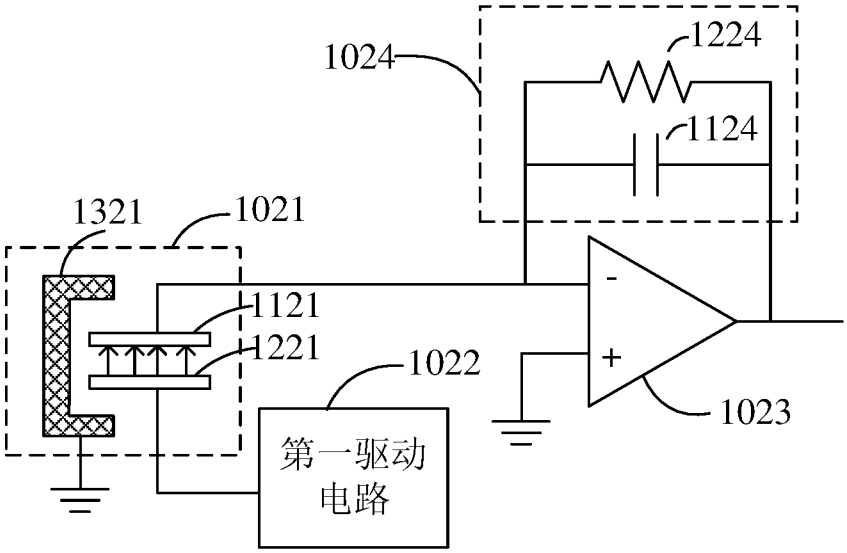

1024
1224
1124
1321
1021
1121
1221
1022
第一驱动
电路
-
+
1023

图 3

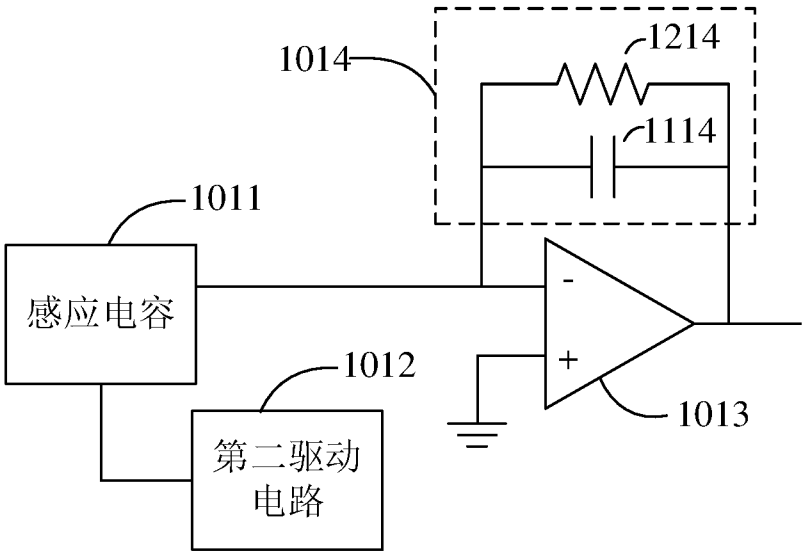

1014
1214
1114
1011
感应电容
1012
第二驱动
电路
-
+
1013

图 4

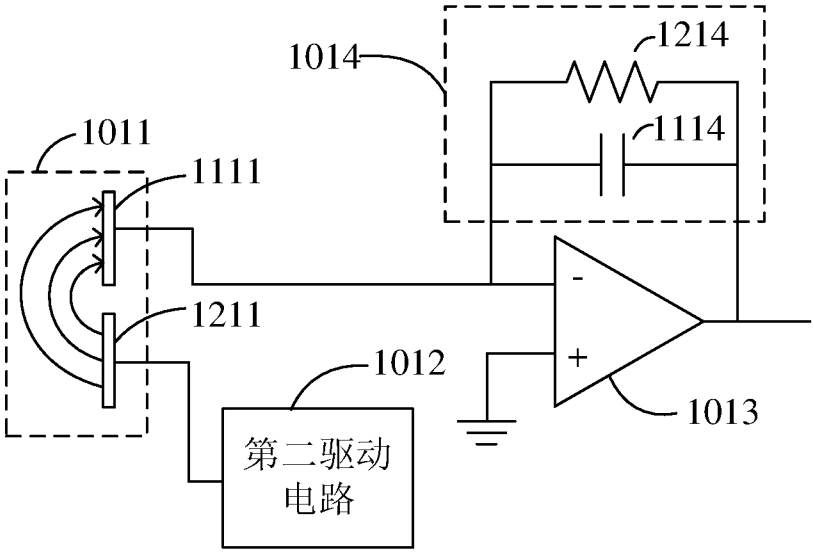

1014
1214
1114
1011
1111
1211
1012
第二驱动电路
-
+
1013

图 5

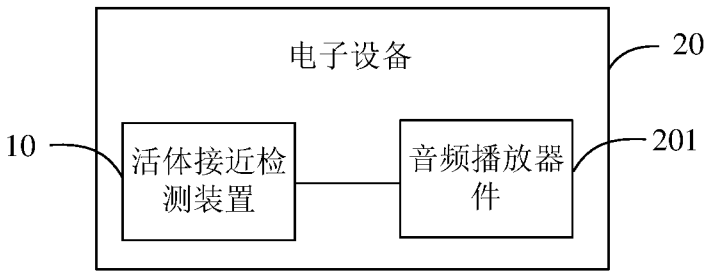

电子设备
20
10
活体接近检测装置
音频播放器件
201

图 6

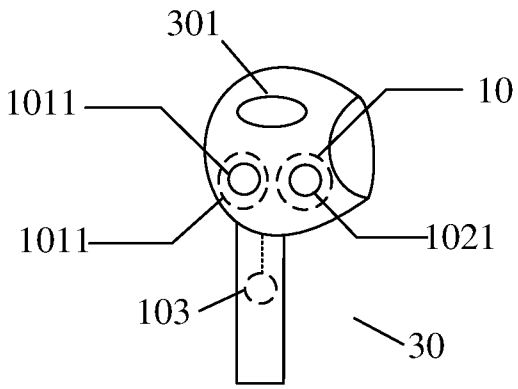

301
1011
10
1011
1021
103
30

图 7

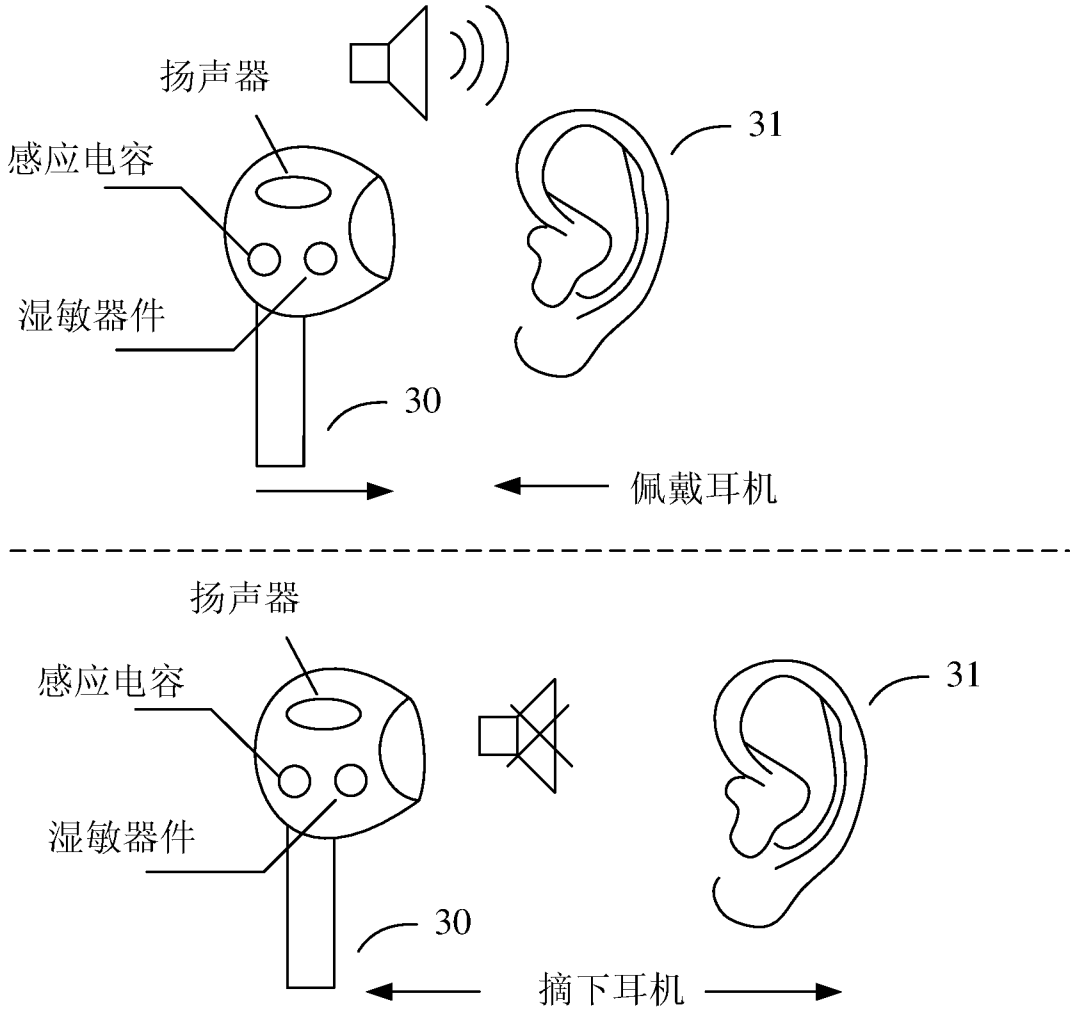


图 8

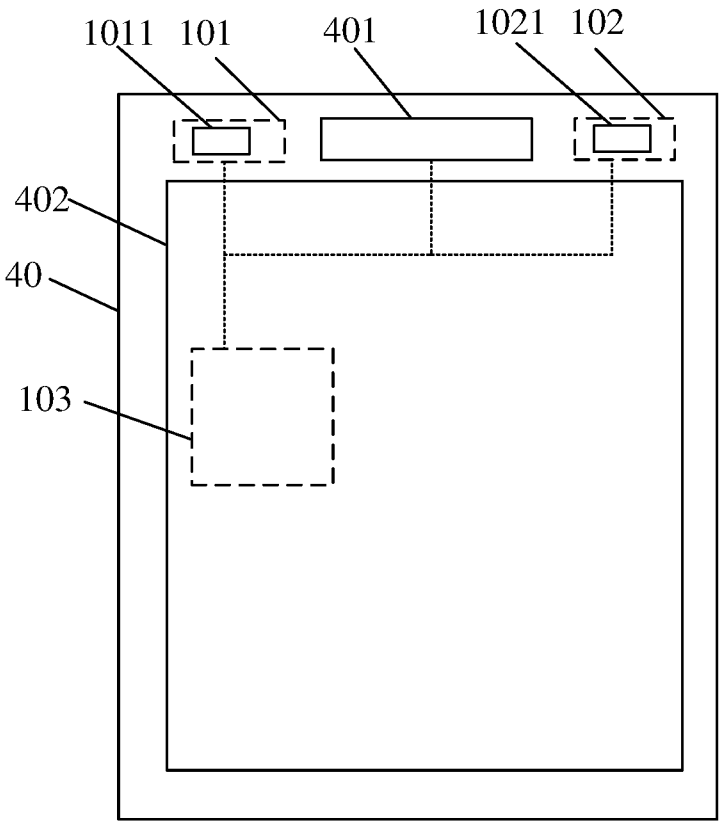


图 9

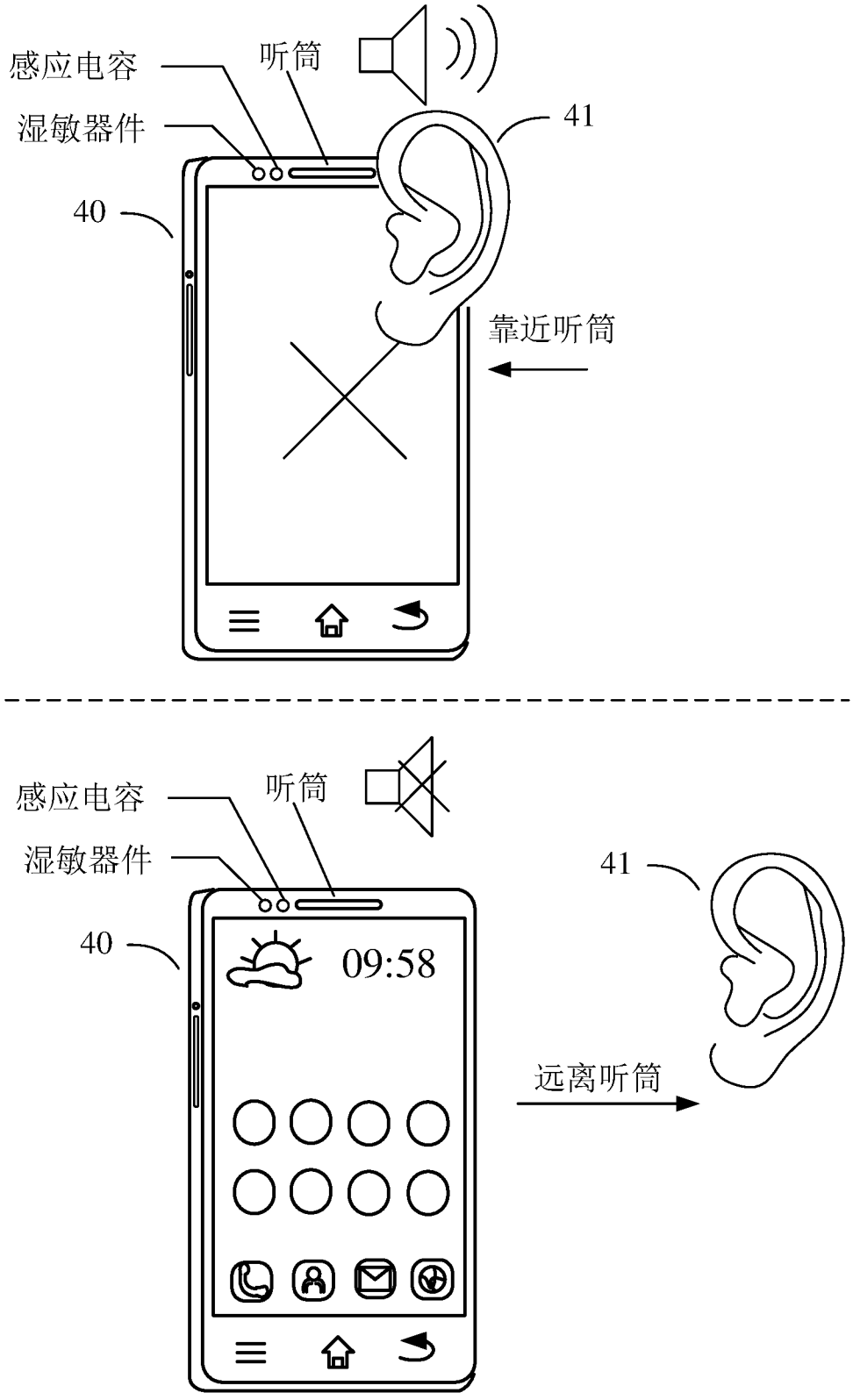


图 10

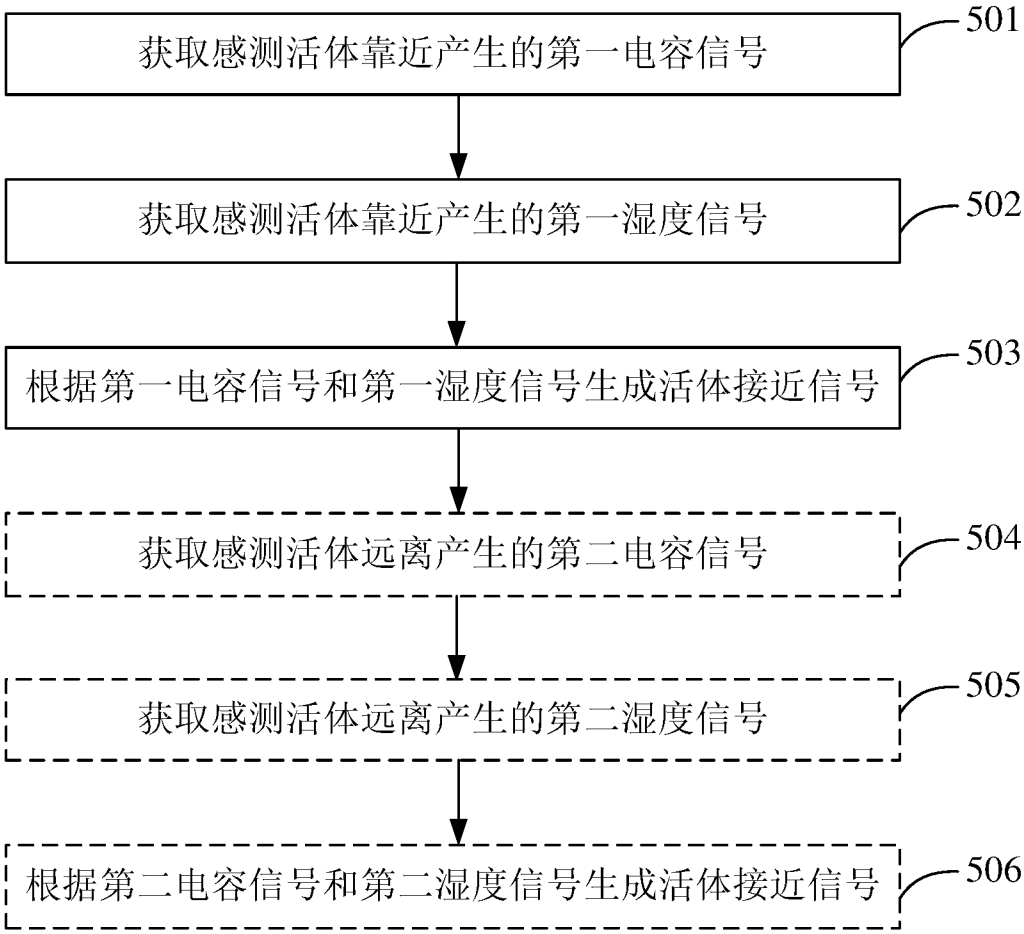

获取感测活体靠近产生的第一电容信号
501
获取感测活体靠近产生的第一湿度信号
502
根据第一电容信号和第一湿度信号生成活体接近信号
503
获取感测活体远离产生的第二电容信号
504
获取感测活体远离产生的第二湿度信号
505
根据第二电容信号和第二湿度信号生成活体接近信号
506

图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/114891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01V 3/00(2006.01)i; G01D 21/02(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)

G01V 3/-; G01D 21/-

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 深圳市汇顶科技股份有限公司, 蒋宏, 接近, 检 OR 测 OR 传感, 皮肤, 人体, 活体, 电容, 湿度, 汗, 手机 OR 移动设备 OR 移动终端, 平板 OR 平面, 电极, proximity OR approach+ OR (clos+ w to), capacit+, humidity OR moisture, plate?, (mobile 2w (terminal? OR device?)) OR phone

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106792407 A (LISOUND HEARING AID (FUZHOU) CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) description, paragraphs [0028]-[0036], figure 1	1-18
Y	CN 110381208 A (SAMSUNG MOBILE R&D CENTER CHINA GUANGZHOU et al.) 25 October 2019 (2019-10-25) description, paragraphs [0020]-[0039], and figures 1-2	1-18
A	CN 109935057 A (SHANXI LINGHANG LIANCHUANG INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 June 2019 (2019-06-25) entire document	1-18
A	CN 103412622 A (SHENZHEN ZTE MOBILE TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 November 2013 (2013-11-27) entire document	1-18
A	CN 109381164 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 26 February 2019 (2019-02-26) entire document	1-18

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 May 2021	**27 May 2021**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/114891

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 111083271 A (GOERTEK INC.) 28 April 2020 (2020-04-28) entire document	1-18
A	US 2017030851 A1 (APPLE INC.) 02 February 2017 (2017-02-02) entire document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/114891

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 106792407 A	31 May 2017	CN 206851028 U	05 January 2018
CN 110381208 A	25 October 2019	None	
CN 109935057 A	25 June 2019	None	
CN 103412622 A	27 November 2013	None	
CN 109381164 A	26 February 2019	None	
CN 111083271 A	28 April 2020	None	
US 2017030851 A1	02 February 2017	US 9780554 B2	03 October 2017

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/114891

A. 主题的分类

G01V 3/00(2006.01)i; G01D 21/02(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)

G01V 3/-; G01D 21/-

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））

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC:深圳市汇顶科技股份有限公司，蒋宏，接近，检 OR 测 OR 传感，皮肤，人体，活体，电容，湿度，汗，手机 OR 移动设备 OR 移动终端，平板 OR 平面，电极，proximity OR approach+ OR (clos+ w to), capacit+, humidity OR moisture, plate?, (mobile 2w (terminal? OR device?)) OR phone

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 106792407 A (丽声助听器福州有限公司) 2017年 5月 31日 (2017-05-31) 说明书第[0028]-[0036]段，图1	1-18
Y	CN 110381208 A (广州三星通信技术研究有限公司 等) 2019年 10月 25日 (2019-10-25) 说明书第[0020]-[0039]段，图1-2	1-18
A	CN 109935057 A (山西领航联创信息技术有限公司) 2019年 6月 25日 (2019-06-25) 全文	1-18
A	CN 103412622 A (深圳市中兴移动通信有限公司) 2013年 11月 27日 (2013-11-27) 全文	1-18
A	CN 109381164 A (北京小米移动软件有限公司) 2019年 2月 26日 (2019-02-26) 全文	1-18
A	CN 111083271 A (歌尔股份有限公司) 2020年 4月 28日 (2020-04-28) 全文	1-18
A	US 2017030851 A1 (APPLE INC.) 2017年 2月 2日 (2017-02-02) 全文	1-18

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2021年 5月 12日	2021年 5月 27日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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	受权官员 尹眉 电话号码 86-(10)-53962626

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/114891

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	106792407	A	2017年 5月 31日	CN	206851028	U	2018年 1月 5日
CN	110381208	A	2019年 10月 25日		无		
CN	109935057	A	2019年 6月 25日		无		
CN	103412622	A	2013年 11月 27日		无		
CN	109381164	A	2019年 2月 26日		无		
CN	111083271	A	2020年 4月 28日		无		
US	2017030851	A1	2017年 2月 2日	US	9780554	B2	2017年 10月 3日