

(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
2020 年 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/150984 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/041 (2006.01)

中关村东路 18 号财智国际大厦 C-1506,
Beijing 100083 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/073093

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 25 日 (25.01.2019)

(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: 彭海军 (PENG, Haijun); 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)。康为 (KANG, Wei); 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)。方军 (FANG, Jun); 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

(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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

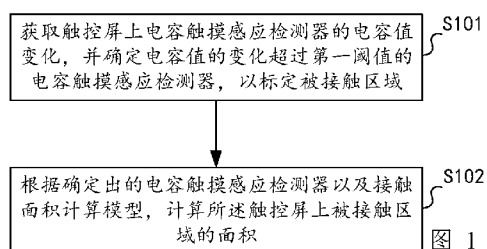
(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),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

(54) Title: CONTACT AREA CALCULATING METHOD AND APPARATUS, TOUCH CHIP, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 接触面积的计算方法、装置、触控芯片、电子设备



- S101 Obtain capacitance value changes of capacitive touch sensing detectors on a touch screen, and determine a capacitance value change exceeding a first threshold to calibrate a touched region
- S102 Calculate the area of the touched region on the touch screen according to the determined capacitance touch sensing detector and a contact area calculation model

图 1

(57) Abstract: A contact area calculating method and apparatus, a touch chip, and an electronic device. The contact area calculating method comprises: obtaining capacitance value changes of capacitive touch sensing detectors on a touch screen, and determining a capacitance value change exceeding a first threshold to calibrate a touched region (S101); and calculating the area of the touched region on the touch screen according to the determined capacitance touch sensing detector and a contact area calculation model (S102). The contact area calculating method implements three-dimensional touch on the basis of the area of the touched region.

(57) 摘要: 一种接触面积的计算方法、装置、触控芯片、电子设备, 接触面积的计算方法包括: 获取触控屏上电容触摸感应检测器的电容值变化, 并确定电容值的变化超过第一阈值的电容触摸感应检测器, 以标定被接触区域 (S101); 根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型, 计算所述触控屏上被接触区域的面积 (S102)。接触面积的计算方法基于被接触区域的面积实现立体触控。



WO 2020/150984 A1

接触面积的计算方法、装置、触控芯片、电子设备

技术领域

5 本申请实施例涉及数据处理技术领域,尤其涉及一种接触面积的计算方法、装置、触控芯片、电子设备。

背景技术

电容式触摸屏是通过检测屏体电容的变化来实现对手指 Touch 二维坐标位置的确定,目前被广泛应用于交互式电子产品中。

10 然而,随着用户对触控的便捷性、操作性能的不断追求,触控技术也在不断革新和发展,使得现阶段该技术不仅仅满足于对手指 Touch 位置的确定,并呈现通过多元信息实现立体触控的趋势,以提高手机的操作效率。

因此,亟待提供一种可实现立体触控的方案。

15 发明内容

有鉴于此,本发明实施例所解决的技术问题之一在于提供一种接触面积的计算方法、装置、触控芯片、电子设备,用以克服现有技术中的上述缺陷。

本申请实施例提供了一种接触面积的计算方法,其包括:

20 获取触控屏上电容触摸感应检测器的电容值变化,并确定电容值的变化超过第一阈值的电容触摸感应检测器,以标定被接触区域;

根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型,计算所述触控屏上被接触区域的面积。

可选地,在本申请的任一实施例中,根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型,计算所述触控屏上被接触区域的面积,包括:

25 根据确定出的电容触摸感应检测器的电容值变化,确定计算接触面积所需的变量;

根据所述计算接触面积所需的变量以及接触面积计算模型,计算所述触控屏上被接触区域的面积。

30 可选地,在本申请的任一实施例中,计算接触面积所需的变量关联于在所述电容触摸感应检测器的电容值变化以及所述电容触摸感应检测器的额定面积。

可选地，在本申请的任一实施例中，还包括：根据拟合模型建立所述电容触摸感应检测器的电容值变化以及与所述电容触摸感应检测器被接触的实际面积的拟合关系；根据所述拟合关系以及所述电容触摸感应检测器的额定面积，生成用于计算被接触面积所需的变量。

5 可选地，在本申请的任一实施例中，根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积之前，还包括：根据确定出的电容触摸感应检测器的数量，确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型。

10 可选地，在本申请的任一实施例中，根据确定出的电容触摸感应检测器的数量，确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型，包括：若所述确定出的电容触摸感应检测器的数量为 1，则确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型为第一接触面积计算模型。

15 可选地，在本申请的任一实施例中，根据确定出的电容触摸感应检测器的数量，确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型，包括：若所述确定出的电容触摸感应检测器的数量为多个，则确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型为第二接触面积计算模型。

20 可选地，在本申请的任一实施例中，还包括：
确定被接触区域最边缘的电容触摸感应检测器及其变化量；
根据所述最边缘的电容触摸感应检测器的电容变化量以及中间的电容触摸感应检测器的额定面积建立第二接触面积计算模型。

25 可选地，在本申请的任一实施例中，还包括：
确定在多个电容触摸感应检测器中每个电容触摸感应检测器上形成的接触面积；

根据在对多个电容触摸感应检测器形成的接触面积，建立第三接触面积计算模型。

可选地，在本申请的任一实施例中，还包括：对计算出的所述触控屏上被接触区域的面积进行限值处理。

30 本申请实施例还提供一种接触面积的计算装置，其包括：

标定单元，用于获取触控屏上电容触摸感应检测器的电容值变化，并确定电容值的变化超过第一阈值的电容触摸感应检测器，以标定被接触区域；

面积计算单元，用于根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积。

本申请实施例还提供一种触控芯片，其包括本申请任一实施例中所述的计算装置。

5 本申请实施例还提供一种电子设备，其包括任一实施例中所述的触控芯片。

本申请实施例提供的技术方案中，通过获取触控屏上电容触摸感应检测器的电容值变化，并确定电容值的变化超过第一阈值的电容触摸感应检测器，以标定被接触区域；根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，
10 计算所述触控屏上被接触区域的面积，基于被接触区域的面积实现立体触控。

附图说明

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
15 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：

图 1 为本申请实施例一中接触面积的计算方法流程示意图；

图 2 为本申请实施例二中接触面积的计算方法流程示意图；

图 3 为本申请实施例三中接触面积的计算方法流程示意图；

20 图 4 为本申请实施例四中接触面积的计算方法流程示意图。

具体实施方式

实施本发明实施例的任一技术方案必不一定需要同时达到以上的所有优点。
25

下面结合本发明实施例附图进一步说明本发明实施例具体实现。

本申请实施例提供的技术方案中，通过获取触控屏上电容触摸感应检测器的电容值变化，并确定电容值的变化超过第一阈值的电容触摸感应检测器，以标定被接触区域；根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，
30 计算所述触控屏上被接触区域的面积，基于被接触区域的面积实现立体触控。

图 1 为本申请实施例一中接触面积的计算方法流程示意图；如图 1 所示，

其包括：

S101、获取触控屏上电容触摸感应检测器的电容值变化，并确定电容值的变化超过第一阈值的电容触摸感应检测器，以标定被接触区域；

5 本实施例中，对于触控屏来说，为了精确地实现触控以及坐标定位，触控屏上的有效触控区域划分为若干个电容触摸感应检测器，一个电容触摸感应检测器又可以称之为一个 pitch，每个电容触摸感应检测器的电容在有外加电场影响或者环境变化时时，其对应的电容值会发生变化，比如，当有手指接触到或者靠近触控屏时，实际接触处的电容触摸感应检测器的电容值变化较为剧烈。此
10 处，需要说明的是，电容触摸感应检测器的形状不作特别限定，可以是矩形、正方形、菱形、三角形等任意规则或者不规则的形状。

因此，为了准确地确定出触控屏上被接触区域，本实施例中，设置了第一阈值，电容值变化超过该第一阈值的电容触摸感应检测器组成被接触区域，或者，又称之为将电容值变化超过该第一阈值的电容触摸感应检测器标定为被接触区域。

15 此处，需要说明的是，上述电容值的变化可以通过触控前后电容值差值的绝对值来反映，也可以为通过触控前的电容信号量减去触控后的电容信号量来直接反应；因此，当采用不同的方式来表示电容值的变化时，可以适应性的设置上述第一阈值。

S102、根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，计算所
20 述触控屏上被接触区域的面积。

本实施例中，步骤 S102 中根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积时，具体可以包括：

S112、根据确定出的电容触摸感应检测器的电容值变化，确定计算接触面积所需的变量；

25 本实施例中，根据外加电场对电容触摸感应检测器的影响，可以概括为外加电场越强，电容触摸感应检测器受到的影响也就越大，对应地，电容触摸感应检测器的电容变化也就越剧烈，手指接触到更多个电容触摸感应检测器，即电容值变化超过设定第一阈值的电容触摸感应检测器数量也就越多。以此为例，为了准确反映接触面积与电容触摸感应检测器的关系，本实施例中，在确定计
30 算接触面积所需的变量时，不但考虑电容触摸感应检测器的电容值变化，还综合考虑到单个所述电容触摸感应检测器的额定面积，即单个电容触摸感应检测器的最大面积，该最大面积对于特定的触控屏来说，其值是一个统计常量或者

固定不变。

在一具体应用场景中，可以根据拟合模型建立所述电容触摸感应检测器的电容值变化以及与所述电容触摸感应检测器被接触的实际面积的拟合关系；根据所述拟合关系以及所述电容触摸感应检测器的额定面积，生成用于计算被接触面积所需的变量。该拟合关系可为线性拟合关系，也可以为其它可以反应出单个所述电容触摸感应检测器的实际接触面积与对应电容差值的变化关系即可。具体计算接触面积所需的变量与接触面积计算模型有关，如果是基于假设接触区域以矩形框进行描述，则接触面积计算模型可以为矩形面积计算模型，计算接触面积所需的变量则为长度、宽度。如果基于其他接触面积计算模型比如正方形面积计算模型，则计算接触面积所需的变量则为边长；如果基于圆形面积计算模型，则计算接触面积所需的变量则为半径以及圆心角。当然，在具体实施时，可以根据实际应用场景来确定接触面积计算模型。

另外，由于通过步骤 S101 标定出了被接触的区域，因此，可以初步确定出被接触的区域形状，因此，在确定接触面积计算模型时，还可以参考被接触的区域形状，从而使得后续计算得到的接触面积更加准确，以满足不同上层应用的需求。

本实施例中，所需变量的个数根据实际需求灵活设置，也可以是一个或者两个或者多个。

S122、根据所述计算接触面积所需的变量以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积。

本实施例中，可以将计算接触面积所需的变量作为所述接触面积计算模型的输入，从而得到所述接触面积计算模型的输出，即为所述触控屏上被接触区域的面积。有关计算所述触控屏上被接触区域的面积的详细示例性描述可参见下述实施例的记载。

图 2 为本申请实施例二中接触面积的计算方法流程示意图；如图 2 所示，其包括：

S201、根据确定出的电容触摸感应检测器的数量，确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型。

本实施例中，考虑到在实际应用时，被接触区域的电容触摸感应检测器数量可能是 1 个，或者超过 1 个，所以为了针对电容触摸感应检测器的数量的不

同，设置了不同的接触面积计算模型。

比如，在一具体应用场景中，按照被接触区域的电容触摸感应检测器数量为 1，或者至少为 2，分别设置了不同的接触面积计算模型，因此，步骤 S201 中根据确定出的电容触摸感应检测器的数量，确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型时，若所述确定出的电容触摸感应检测器的数量为 1，则确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型为第一接触面积计算模型，所述第一接触面积计算模型直接基于单个电容触摸感应检测器被接触的情形，即当被接触区域只包括 1 个电容触摸感应检测器，则该第一接触面积模型是用来确定该单个电容触摸感应检测器上被接触的面积大小。

因此，步骤 S201 中根据确定出的电容触摸感应检测器的数量，确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型时，若所述确定出的电容触摸感应检测器的数量为多个，则确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型为第二接触面积计算模型。进一步地，在一种应用场景中，具体通过如下步骤来实现第二接触面积计算模型的建立：确定被接触区域最边缘的电容触摸感应检测器及其变化量；根据所述最边缘的电容触摸感应检测器的电容变化量以及中间的电容触摸感应检测器的额定面积建立第二接触面积计算模型。

或者，步骤 S201 中根据确定出的电容触摸感应检测器的数量，确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型时，若所述确定出的电容触摸感应检测器的数量为多个，则可以首先确定在多个电容触摸感应检测器中每个电容触摸感应检测器上形成的接触面积；根据在对多个电容触摸感应检测器形成的接触面积，建立第三接触面积计算模型。或者又可以为基于上述第一接触面积计算模型得到各个电容触摸感应检测器形成的接触面积，再对各个电容触摸感应检测器形成的接触面积进行加和运算，以建立第三接触面积计算模型。

需要说明的是，可以根据使用场景的需求，可以只设置上述第一接触面积计算模型，或者，也可以只设置上述第二接触面积计算模型，或者，也可以同时设置第一接触面积计算模型和上述第二接触面积计算模型。

S202、获取触控屏上电容触摸感应检测器的电容值变化，并确定电容值的变化超过第一阈值的电容触摸感应检测器，以标定被接触区域；

本实施例中，步骤 S202 类似上述步骤 S101，详细不再赘述。

S203、根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积。

在一种应用场景中，若被接触的区域中只包括 1 个电容触摸感应检测器，
5 则根据该电容触摸感应检测器的电容值变化，确定出第一计算接触面积模型所需的变量，将该变量输入到第一计算接触面积模型中，从而计算出在该 1 个电容触摸感应检测器上形成的被接触区域的面积。比如，第一计算接触面积模型为矩形面积计算模型，则该变量为长度和宽度，即在该一个电容触摸感应检测器上由于被接触形成的长度和宽度，再利用长度和宽度乘积从而得到在该 1 个
10 电容触摸感应检测器上形成的被接触区域的面积。

在另外一种应用场景中，若被接触的区域中包括至少 2 个电容触摸感应检测器，则根据这些电容触摸感应检测器的电容值变化，确定出第二计算接触面积模型所需的变量，将该变量输入到第二计算接触面积模型中，从而计算出在该至少 2 个电容触摸感应检测器形成的被接触区域的面积。则若第二计算接触
15 面积模型基于如下技术处理过程建立：根据被接触区域最边缘的电容触摸感应检测器及其变化量，以及根据所述最边缘的电容触摸感应检测器的电容变化量以及中间的电容触摸感应检测器的额定面积；则确定出被接触区域最边缘的电容触摸感应检测器以及中间的电容触摸感应检测器的额定面积，并将其输入到第二计算接触面积模型中，从而得到被接触区域的面积。

20 其中，最边缘的电容触摸感应检测器以及中间的电容触摸感应检测器的数量，可以根据实际应用场景来确定，比如，最边缘的电容触摸感应检测器为标定的被接触区域中最左侧的一列、最右侧的一列电容触摸感应检测器，而位于最左侧、最右侧之间的所有列的电容触摸感应检测器则视为中间的电容触摸感应检测器。当然，在其他实施场景中，最边缘的电容触摸感应检测器也可以为
25 标定的被接触区域中最上侧一行、最下侧一行的电容触摸感应检测器，而位于最上侧、最下侧之间的所有行的电容触摸感应检测器则视为中间的电容触摸感应检测器，或则，最边缘的电容触摸感应检测器还以为最上侧一行、最下侧一行、最左侧的一列、最右侧的一列的电容触摸感应检测器。

此处，需要说明的是，最边缘的电容触摸感应检测器并不特定为一行或者
30 一列电容触摸感应检测器，也可以是多行或者多列电容触摸感应检测器，对应地，中间的边缘节点的数量可适应性调整。优选地，在实际应用中，如果标定的被触控区域中，最边缘的电容触摸感应检测器的电容值变化超过了第一阈值，

则表明最边缘的电容触摸感应检测器被接触但可能并未完全被接触，那此时，最边缘的电容触摸感应检测器之间的其他电容触摸感应检测器几乎完全被接触，因此，这些中间的电容触摸感应检测器的被接触面积总和实际上就是其数量与单个电容触摸感应检测器的额定面积的乘积。再通过类似利用上述第一面积模型分别计算出每个最边缘的电容触摸感应检测器上的被接触面积，再与中间的电容触摸感应检测器的被接触面积总和加和运算，从而得到被接触区域的面积。

图 3 为本申请实施例三中接触面积的计算方法流程示意图；本实施例中，以只接触到触控屏上的任一个电容触摸感应检测器 A 为例说明如何计算在该电容触摸感应检测器上实际的接触面积，即电容触摸感应检测器 A 由于被触控其对应的电容值变化超过第一阈值，如图 3 所示，其包括：

S301、获取电容触摸感应检测器 A 的电容值变化、电容触摸感应检测器 A 的额定面积、电容触摸感应检测器 A 完全被接触时的电容值变化；

本实施例中，如前所述，电容触摸感应检测器 A 的电容值变化是指触控屏被触摸时该电容触摸感应检测器 A 的电容值变化，具体可以通过检测电路确定出。电容触摸感应检测器 A 的额定面积在触控屏定型之后，该额定面积实际上是固定值，或者是已知参数。电容触摸感应检测器 A 完全被接触使得电容变化可以通过实验数据来确定，比如通过将电容触摸感应检测器 A 等大的接地铜柱完全覆盖电容触摸感应检测器 A，从而确定其完全被接触时的电容值变化。需要说明的是，由于触控屏加工工艺等影响，每个电容触摸感应检测器未被接触前的电容值可能存在差异，因此，对于不同的电容触摸感应检测器，其完全被接触时的电容值变化在数值上可能不同。

S302、根据拟合模型建立所述电容触摸感应检测器 A 的电容值变化以及与所述电容触摸感应检测器 A 被接触的实际面积的拟合关系；

本实施例中，对于单个电容触摸感应检测器而言，当被手指完全覆盖时，其对应的电容值变化量基本恒定并达到一个最大值，而当手指与单个电容触摸感应检测器的接触的面积变小时，对应的电容值变化量也会变小；因此电容量变化与接触面积存在以下函数关系：

$$D = f_1(l_{\text{touch1}}) * D_0 \quad (1)$$

D：触摸屏被接触时电容触摸感应检测器的电容值变化；

l_{touch1} ：沿着驱动通道或者感应通道方向的接触长度；

D_0 ：单个电容触摸感应检测器被完全接触时对应的电容值变化量，或者如

前所述又称之为单个电容触摸感应检测器的电容值最大变化量；

$f_1(l_{\text{touch1}})$: l_{touch1} 与单个电容触摸感应检测器的电容值的函数关系；

实际上，当采用矩形面积计算模型，沿着驱动通道或者感应通道方向的接触长度可表示为：

$$l_{\text{touch1}} = f_2(D) * l_0 \quad (2)$$

l_0 : 单个电容触摸感应检测器的额定长度或者宽度(通常为已知量)，如果驱动通道为纵向设置，感应通道为横向设置，在计算沿着驱动通道或者感应通道方向的接触长度时，上述公式中的 l_0 分别表示单个电容触摸感应检测器沿着驱动通道的长度、沿着检测通道的长度。在其他场景中，如果电容触摸感应检测器成正方形，则 l_0 表示边长长度。

$f_2(D)$: 单个电容触摸感应检测器的电容值与接触长度 l_{touch1} 的关系函数。

对照上述公式(1)(2)， $f_2(D)$ 为 $f_1(l_{\text{touch1}})$ 的反函数。

具体地，通过线性拟合模型建立步骤 S302 中的拟合关系，因此，可以建立所述电容触摸感应检测器 A 的电容值变化以及与所述电容触摸感应检测器 A 被接触的实际面积的拟合关系为： $f_2(D) = \frac{D}{D_0}$ 带入公式(2)中得到：

$$l_{\text{touch1}} = \frac{D}{D_0} * l_0 \quad (3)$$

S303、根据所述拟合关系以及所述电容触摸感应检测器 A 的额定面积，生成用于计算被接触面积所需的变量；

参见上述 $f_2(D)$ 建立的拟合关系以及所述电容触摸感应检测器 A 的额定面积，生成用于计算被接触面积所需的变量 l_{touch1} ，即将沿着驱动通道以及感应通道方向的接触长度 $l_{\text{touch1_driver}}$ 、 $l_{\text{touch1_sensor}}$ 作为计算被接触面积所需的变量。

S304、根据所述计算接触面积所需的变量以及第一接触面积计算模型，计算在所述电容触摸感应检测器 A 上被接触区域的面积。

如前所述，由于接触面积计算模型为矩形面积计算模型，因此，沿着驱动通道以及感应通道方向的接触长度 $l_{\text{touch1_driver}}$ 、 $l_{\text{touch1_sensor}}$ 做乘法运算，即可以计算在所述电容触摸感应检测器 A 上被接触区域的面积S：

$$S = l_{\text{touch1_driver}} * l_{\text{touch1_sensor}}$$

需要说明的是，建立上述拟合关系的步骤并非一定要包括在接触面积的计算方法流程中，实际上，也可以预先建立好，在进行接触面积的计算过程中直接调用上述拟合关系即可。

图 4 为本申请实施例四中接触面积的计算方法流程示意图；本实施例中，

以接触到触控屏上的多个（比如为 3 个，分别记为 B1、B2、B3）电容触摸感应检测器为例说明如何计算在该触控屏上实际的接触面积，电容触摸感应检测器 B1、B2、B3 组成沿着检测通道方向的被接触区域；如图 4 所示，其包括：

S401、获取电容触摸感应检测器 B1、B2、B3 的电容值变化、电容触摸感应检测器 B1、B2、B3 的额定面积、电容触摸感应检测器 B1、B2、B3 完全被接触时的电容值变化；

本实施例中，电容触摸感应检测器 B1、B2、B3 的电容值变化、电容触摸感应检测器 B1、B2、B3 的额定面积、电容触摸感应检测器 B1、B2、B3 完全被接触时的电容值变化的获取，跟上述图 3 实施例中的相同。

S402、分别根据电容触摸感应检测器 B1、B3 的电容值变化以及与电容触摸感应检测器 B1、B3 接触的实际面积，建立拟合函数；

S403、根据所述拟合函数以及电容触摸感应检测器 B1、B3 的额定面积，生成用于计算被接触面积所需的变量；

本实施例中，针对电容触摸感应检测器 B1、B3 建立拟合函数的描述类似与上述图 3 中步骤 303-304 的描述。

本实施例中，如前所述，如果标定的被触控区域中，最边缘的电容触摸感应检测器的电容值变化超过了第一阈值，则表明最边缘的电容触摸感应检测器被接触但可能并未完全被接触，那此时，最边缘的电容触摸感应检测器之间的其他电容触摸感应检测器几乎完全被接触，因此，电容触摸感应检测器 B1、B3 作为最边缘节点，而电容触摸感应检测器 B2 作为中间的电容触摸感应检测器。则可认为电容触摸感应检测器几乎被完全接触，而电容触摸感应检测器 B1、B3 未被完全接触，因此，可通过步骤 S402、S403，以及电容触摸感应检测器 B1、B3 的额定面积，确定用于计算被接触面积所需的变量 l_{touch} ：

$$l_{\text{touch}2} = (f_2(D_{\text{first}}) + f_2(D_{\text{last}}) + (N - 2)) * l_0 \quad (N \geq 2)$$

$f_2(D_{\text{first}})$ ：最左侧的单个电容触摸感应检测器的电容变化与接触长度 $l_{\text{touch}2}$ 的关系函数；

$f_2(D_{\text{last}})$ ：最右侧的单个电容触摸感应检测器的电容变化与接触长度 $l_{\text{touch}2}$ 的关系函数；

N ：标定的被接触区域中的电容触摸感应检测器数；

S404、根据用于计算被接触面积所需的变量以及第二接触面积计算模型，计算所述电容触摸感应检测器 B1、B2、B3 构成的被接触区域的面积。

分别计算出沿着驱动通道以及感应通道方向的接触长度 $l_{\text{touch2_driver}}$ 、 $l_{\text{touch2_sensor}}$ 即可以计算出所述电容触摸感应检测器 B1、B2、B3 构成的被接触区域的面积：

$$S = l_{\text{touch2_driver}} * l_{\text{touch2_sensor}}$$

5 可选地，在本申请的任一实施例中，还包括：对计算出的所述触控屏上被接触区域的面积进行限值处理，比如针对图 3 或者图 4 中计算出的被接触区域的面积，比如对于图 3 中的单个电容触摸感应检测器来说，计算出的被接触区域的面积超过其额定面积 s_0 ，则直接用额定面积代替计算出的被接触区域的面积。

10 在其他应用场景中，如果初步标定的被接触区域整体中无法确定出中间的电容触摸感应检测器，或者又称之不存在中间的电容触摸感应检测器，则可以参照上述实施例三计算每个电容触摸感应检测器被接触的实际面积再进行求和运算，从而得到被接触区域的面积。在其他应用场景中，如果可以确定出中间的电容触摸感应检测器，则参照上述实施例四的方案计算被接触区域的面积。

15 本申请实施例还提供一种接触面积的计算装置，其包括：

标定单元，用于获取触控屏上电容触摸感应检测器的电容值变化，并确定电容值的变化超过第一阈值的电容触摸感应检测器，以标定被接触区域；

面积计算单元，用于根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积。

20 本申请实施例还提供一种触控芯片，其包括本申请任一实施例中所述的计算装置。

本申请实施例还提供一种电子设备，其包括任一实施例中所述的触控芯片，当计算出被接触区域的面积以及被接触区域的坐标，则将其发送给上位机以进行不同功能的执行，比如笔迹粗细的控制。

25

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. 一种接触面积的计算方法，其特征在于，包括：

获取触控屏上电容触摸感应检测器的电容值变化，并确定电容值的变化超过第一阈值的电容触摸感应检测器，以标定被接触区域；

根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积，包括：

根据确定出的电容触摸感应检测器的电容值变化，确定计算接触面积所需的变量；

根据所述计算接触面积所需的变量以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，计算接触面积所需的变量关联于在所述电容触摸感应检测器的电容值变化以及所述电容触摸感应检测器的额定面积。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，还包括：根据拟合模型建立所述电容触摸感应检测器的电容值变化以及与所述电容触摸感应检测器被接触的实际面积的拟合关系；根据所述拟合关系以及所述电容触摸感应检测器的额定面积，生成用于计算被接触面积所需的变量。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积之前，还包括：根据确定出的电容触摸感应检测器的数量，确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，根据确定出的电容触摸感应检测器的数量，确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型，包括：若所述确定出的电容触摸感应检测器的数量为 1，则确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型为第一接触面积计算模型。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，根据确定出的电容触摸感应检测器的数量，确定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型，包括：若所述确定出的电容触摸感应检测器的数量为多个，则确

定在计算所述触控屏上被接触区域的面积时要使用的接触面积计算模型为第二接触面积计算模型。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，还包括：

确定被接触区域最边缘的电容触摸感应检测器及其变化量；

根据所述最边缘的电容触摸感应检测器的电容变化量以及中间的电容触摸感应检测器的额定面积建立第二接触面积计算模型。

9. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，还包括：

确定在多个电容触摸感应检测器中每个电容触摸感应检测器上形成的接触面积；

根据在对多个电容触摸感应检测器形成的接触面积，建立第三接触面积计算模型。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：对计算出的所述触控屏上被接触区域的面积进行限值处理。

11. 一种接触面积的计算装置，其特征在于，包括：

标定单元，用于获取触控屏上电容触摸感应检测器的电容值变化，并确定电容值的变化超过第一阈值的电容触摸感应检测器，以标定被接触区域；

面积计算单元，用于根据确定出的电容触摸感应检测器以及接触面积计算模型，计算所述触控屏上被接触区域的面积。

12. 一种触控芯片，其特征在于，包括权利要求 11 所述的计算装置。

13. 一种电子设备，其特征在于，包括权利要求 12 所述的触控芯片。

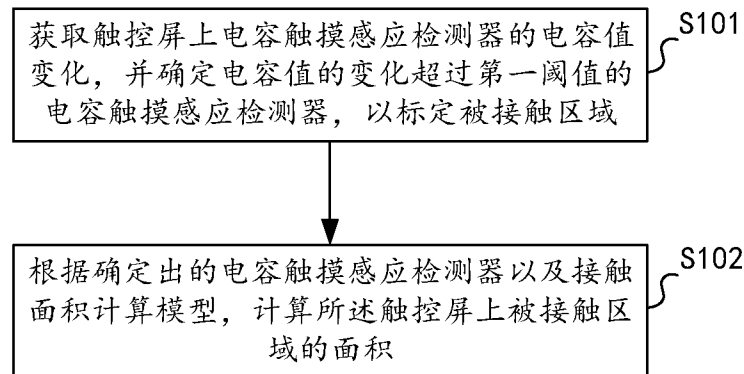


图 1

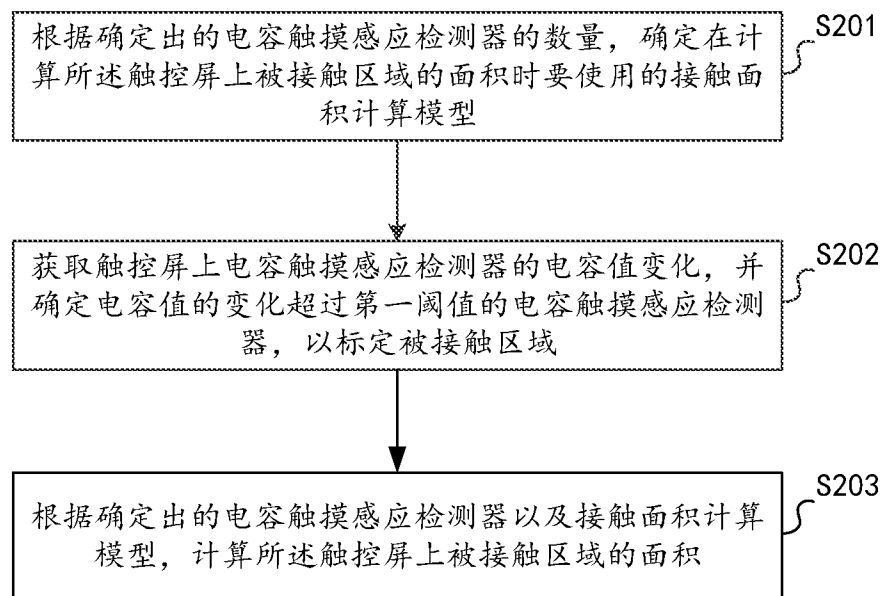


图 2

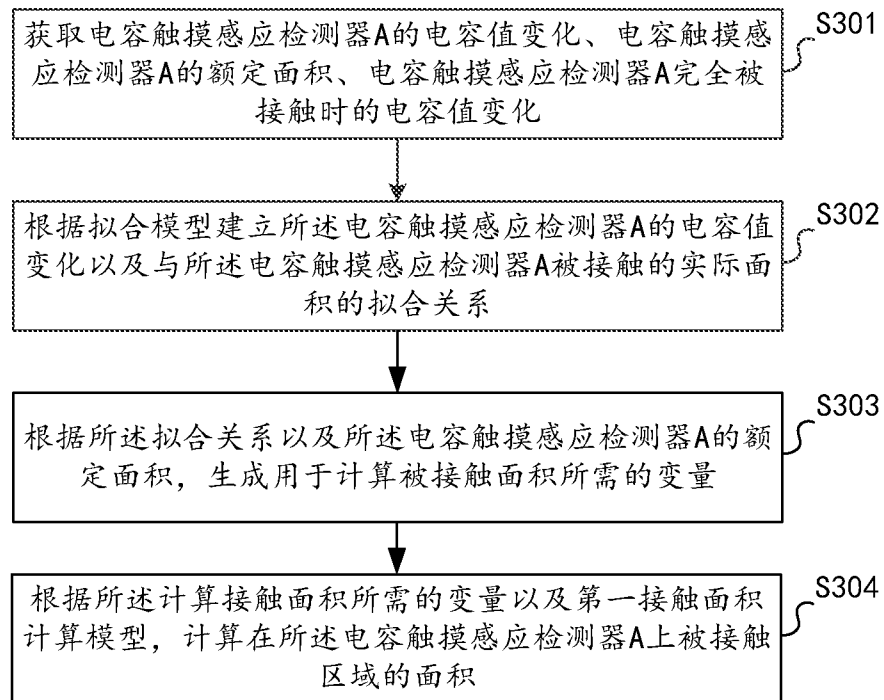


图 3

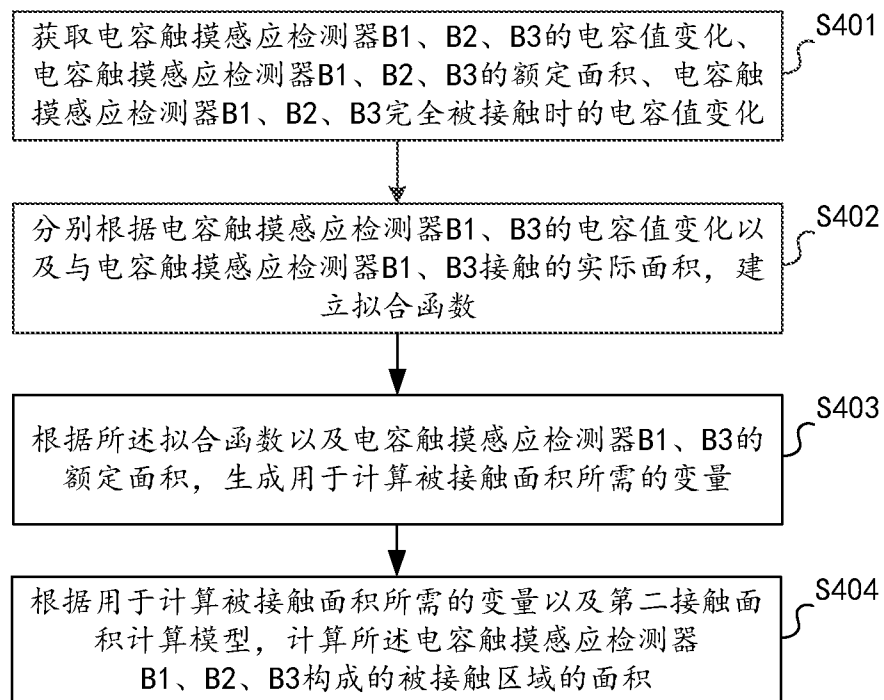


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/073093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/041(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

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI, IEEE, GOOGLE: 接触面积, 触控, 电容, 变化, 阈值, 模型, 额定面积, contact area, touch, capacitance, change, threshold, model, rated area

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101641667 A (SHARP CORPORATION) 03 February 2010 (2010-02-03) description, pp. 1, 11, 12, and 23, and figures 1 and 6	1-13
A	CN 102681652 A (LENOVO (BEIJING) LIMITED) 19 September 2012 (2012-09-19) entire document	1-13
A	CN 101556418 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 14 October 2009 (2009-10-14) entire document	1-13
A	CN 1536337 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 13 October 2004 (2004-10-13) entire document	1-13
A	CN 105468213 A (ZTE CORPORATION) 06 April 2016 (2016-04-06) entire document	1-13



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

10 October 2019

Date of mailing of the international search report

24 October 2019

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/073093

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101641667	A	03 February 2010	JP	2008258805	A	23 October 2008
				IN	271999	B	18 March 2016
				EP	2133776	A1	16 December 2009
				JP	2008257374	A	23 October 2008
				US	2010291973	A1	18 November 2010
				WO	2008123546	A1	16 October 2008
CN	102681652	A	19 September 2012	CN	105808139	A	27 July 2016
CN	101556418	A	14 October 2009	KR	20090107713	A	14 October 2009
				US	2009256816	A1	15 October 2009
CN	1536337	A	13 October 2004	US	2004196257	A1	07 October 2004
				JP	2004311196	A	04 November 2004
CN	105468213	A	06 April 2016	WO	2015154570	A1	15 October 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/073093

A. 主题的分类

G06F 3/041 (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

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))

EP0DOC, WPI, CNPAT, CNKI, IEEE, GOOGLE: 接触面积, 触控, 电容, 变化, 阈值, 模型, 额定面积, contact area, touch, capacitance, change, threshold, model, rated area

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
X	CN 101641667 A (夏普株式会社) 2010年 2月 3日 (2010 - 02 - 03) 说明书第1、11-12、23页, 附图1、6	1-13
A	CN 102681652 A (联想北京有限公司) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 全文	1-13
A	CN 101556418 A (乐金显示有限公司) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14) 全文	1-13
A	CN 1536337 A (阿尔卑斯电气株式会社) 2004年 10月 13日 (2004 - 10 - 13) 全文	1-13
A	CN 105468213 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 全文	1-13

☐ 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

2019年 10月 10日

国际检索报告邮寄日期

2019年 10月 24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

吴卿

电话号码 86-(10)-53961436

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/073093

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	101641667	A	2010年 2月 3日	JP	2008258805	A	2008年 10月 23日
				IN	271999	B	2016年 3月 18日
				EP	2133776	A1	2009年 12月 16日
				JP	2008257374	A	2008年 10月 23日
				US	2010291973	A1	2010年 11月 18日
				WO	2008123546	A1	2008年 10月 16日
CN	102681652	A	2012年 9月 19日	CN	105808139	A	2016年 7月 27日
CN	101556418	A	2009年 10月 14日	KR	20090107713	A	2009年 10月 14日
				US	2009256816	A1	2009年 10月 15日
CN	1536337	A	2004年 10月 13日	US	2004196257	A1	2004年 10月 7日
				JP	2004311196	A	2004年 11月 4日
CN	105468213	A	2016年 4月 6日	WO	2015154570	A1	2015年 10月 15日