(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
2017 年 6 月 29 日 (29.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/107475 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/0488 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/090744

(22) 国际申请日: 2016 年 7 月 20 日 (20.07.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510976018.X 2015 年 12 月 21 日 (21.12.2015) CN

(71) 申请人: 广州视睿电子科技有限公司 (GUANGZHOU SHIRUI ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市广州经济技术开发区科学城科珠路 192 号, Guangdong 510663 (CN)。

(72) 发明人: 古意昌 (GU, Yichang); 中国广东省广州市广州经济技术开发区科学城科珠路 192 号, Guangdong 510663 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区花城大道 85 号 3901 房, Guangdong 510623 (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, 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, KN, KP, KR, 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,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR COMBINING AND SPLITTING ELEMENTS

(54) 发明名称 : 元素组合及拆分的方法和系统

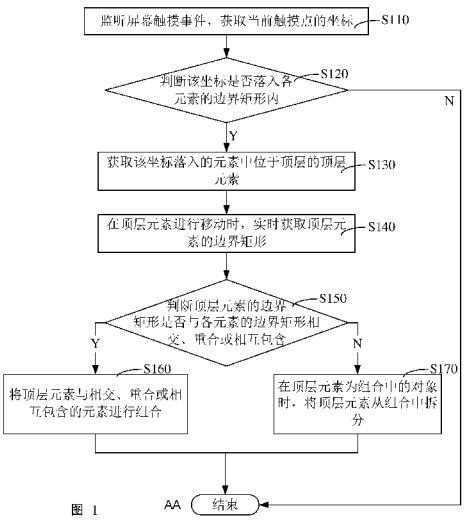


图 1

S110 Monitor a screen touch event to acquire the coordinates of a current touch point
S120 Determine whether the coordinates fall within a border rectangle of each element
S130 Acquire a top layer element located at a top layer from among the elements on which the coordinates fall
S140 Acquire the border rectangle of the top layer element in real time when the top layer element moves
S150 Determine whether or not the border rectangle of the top layer element and the border rectangle of each other element intersect or overlap or one is contained in the other
S160 Combine the top layer element with the intersected, overlapped or contained/containing element
S170 Split the top layer element from a combination if the top layer element is one of the objects in the combination
AA End

(57) **Abstract**: A method and a system for combining and splitting elements. The method for combining and splitting elements comprises the following steps: monitoring a screen touch event to acquire the coordinates of a current touch point (S110); determining whether the coordinates fall within a border rectangle of each element (S120), wherein the border rectangle is the smallest external rectangle surrounding the element at the current position of the element; acquiring a top layer element located at a top layer from among the elements on which the coordinates fall if the coordinates fall within the border rectangle thereof (S130); acquiring the border rectangle of the top layer element in real time when the top layer element moves (S140); and determining whether or not the border rectangle of the top layer element and the border rectangle of each other element intersect or overlap or one is contained in the other (S150); combining the top layer element with the intersected, overlapped or contained/containing element if it is determined that the border rectangle of the top layer element and the border rectangle of the other element intersect or overlap or one is contained in the other (S160); splitting the top layer element from a combination if the top layer element is an object in the combination and if it is determined that there is no intersection, overlapping or containment and the top layer element is one of the objects in the combination (S170). The present invention can improve operation efficiency while reducing operation complexity.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/107475 A1

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))。

一种元素组合及拆分的方法和系统，其中，元素组合及拆分的方法，包括以下步骤：监听屏幕触摸事件，获取当前触摸点的坐标(S110)；判断坐标是否落入各元素的边界矩形内(S120)；边界矩形为在元素的当前位置下包围元素的最小外接矩形；若落入，获取坐标落入的元素中位于顶层的顶层元素(S130)；在顶层元素进行移动时，实时获取顶层元素的边界矩形(S140)；并判断顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相交、重合或相互包含(S150)；若判断相交、重合或相互包含，将顶层元素与相交、重合或相互包含的元素进行组合(S160)；若判断没有相交、重合或相互包含，且在顶层元素为组合中的对象时，将顶层元素从组合中拆分(S170)。能够在降低操作复杂度的同时提高操作效率。

元素组合及拆分的方法和系统

技术领域

本发明涉及计算机软件技术领域，特别是涉及一种元素组合及拆分的方法和系统。

背景技术

在支持多点触摸的交互智能平板 IIP（interactive intelligent panel）上进行相关活动时，需要将两个或多个元素组合在一起，或者将已存在的组合拆分成几个独立元素，便于操作。但在实现过程中，发明人发现传统技术至少存在如下问题：

传统技术中，若要将元素相交或组合在一起，那么需要先将这些元素选中，然后再进行组合操作。而当多个元素已经是组合的情况下，若要将其中一个元素拆离组合后，保持剩下的元素仍然是组合的状态的操作，需要通过多一步的确认操作，及多次拆分组合来实现多个元素的组合及拆分，操作繁琐，非常不方便，并且增加了操作难度。

发明内容

基于此，有必要针对传统技术中元素组合及拆分操作复杂、难度大的问题，提供一种元素组合及拆分的方法和系统。

为了实现上述目的，本发明技术方案的实施例为：

一方面，提供了一种元素组合及拆分的方法，包括以下步骤：

监听屏幕触摸事件，获取当前触摸点的坐标，并判断坐标是否落入各元素的边界矩形内；边界矩形为在元素的当前位置下包围元素的最小外接矩形；

若落入，获取坐标落入的元素中位于顶层的顶层元素；

在顶层元素进行移动时，实时获取顶层元素的边界矩形；并判断顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相交、重合或相互包含；

若判断为相交、重合或相互包含，将顶层元素与相交、重合或相互包含

的元素进行组合；

若判断为没有相交、重合或相互包含，且在顶层元素为组合中的对象时，将顶层元素从组合中拆分。

另一方面，提供了一种元素组合及拆分的系统，包括：

监听单元，用于监听屏幕触摸事件，并获取当前触摸点的坐标；

第一计算判断单元，用于判断坐标是否落入各元素的边界矩形内；边界矩形为在元素的当前位置下包围元素的最小外接矩形；

元素单元，用于在第一计算判断单元的判断结果为是时，获取坐标落入的元素中位于顶层的顶层元素；

边界矩形单元，用于在顶层元素进行移动时，实时获取顶层元素的边界矩形；

第二计算判断单元，用于判断顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相交、重合或相互包含；

组合单元，用于当第二计算判断单元的判断结果为是时，将顶层元素与相交、重合或相互包含的元素进行组合；

拆分单元，用于当第二计算判断单元的判断结果为否时，且在顶层元素为组合中的对象时，将顶层元素从该组合中拆分。

上述技术方案具有如下有益效果：

本发明元素组合及拆分的方法和系统，因为通过判断元素之间的边界矩形是否相交、重合或相互包含的关系，相应的将选取的元素进行组合及拆分，从而能够充分的利用交互智能平板的多点触摸属性，同时移动多个元素，只要相交就自动的组合，只要移开就自动的拆分，能极大的提高易用性及效率。在支持多点触摸的交互智能平板上进行活动时，可以方便的对多个元素进行组合或者拆分组合，当两个元素的边界相交的时候自动组合，操作元素使其边界没有相交的时候自动拆分，降低了操作复杂度的同时提高了操作效率。

附图说明

通过附图中所示的本发明的优选实施例的更具体说明，本发明的上述及

其它目的、特征和优势将变得更加清晰。在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分，且并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制附图，重点在于示出本发明的主旨。

图 1 为本发明元素组合及拆分的方法实施例 1 的流程示意图；

图 2 为本发明元素组合及拆分的系统实施例 1 的结构示意图；

图 3 为本发明元素组合及拆分的系统实施例 1 中第二计算判断单元的结构示意图。

具体实施方式

为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的首选实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容更加透彻全面。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及／或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

本发明元素组合及拆分的方法实施例 1：

为了应对传统技术中元素组合及拆分操作复杂、难度大的问题，本发明提供了一种本发明元素组合及拆分的方法实施例 1，图 1 为本发明元素组合及拆分的方法实施例 1 的流程示意图；如图 1 所示，可以包括步骤：

步骤 S110：监听屏幕触摸事件，获取当前触摸点的坐标；

步骤 S120：判断坐标是否落入各元素的边界矩形内；边界矩形为在元素的当前位置下包围元素的最小外接矩形；

步骤 S130：若判断落入，获取该坐标落入的元素中位于顶层的顶层元素；

步骤 S140：在顶层元素进行移动时，实时获取顶层元素的边界矩形；

步骤 S150：判断顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相交、重

合或相互包含；若判断为相交、重合或相互包含，进入步骤 S160；若判断为没有相交、重合或相互包含，进入步骤 S170；

步骤 S160：将顶层元素与相交、重合或相互包含的元素进行组合；

步骤 S170：且在顶层元素为组合中的对象时，将顶层元素从组合中拆分。

在一个具体的实施例中，步骤 S150 判断顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相交的步骤具体可以包括：

实时获取顶层元素的边界矩形的重心点坐标，确定为第一坐标；

获取第一坐标到坐标轴第一方向上的第一距离和坐标轴第二方向上的第二距离；获取顶层元素的边界矩形垂直于坐标轴第一方向的边的第一长度和坐标轴第二方向的边的第二长度；

实时获取其他元素的边界矩形的重心点坐标，确定为第二坐标；

获取第二坐标到坐标轴第一方向上的第三距离和坐标轴第二方向上的第四距离；获取其他元素的边界矩形垂直于坐标轴第一方向的边的第三长度和坐标轴第二方向的边的第四长度；

获取第一距离与第三距离的第一距离差值，获取第二距离与第四距离的第二距离差值；

获取第一长度与第三长度的和的一半的第一长度和值，获取第二长度与第四长度的和的一半的第二长度和值；

在第一距离差值小于第一长度和值且第二距离差值小于第二长度和值时，确定顶层元素与元素相交。

其中，判断两个边界矩形是否相交的条件具体为：需要比较两个最小外接矩形的重心在 x 轴方向上和 y 轴方向上的距离与两个最小外接矩形的长或者宽的一半的和的大小。如果重心的在 x 轴和 y 轴上的距离都比他们边长和的一半要小就符合相交的条件。

此处以实际 XY 坐标轴举例说明：例如获取到的顶层元素的边界矩形的四个顶点坐标分别为（X_{11}、Y_{11}）、（X_{21}、Y_{11}）、（X_{11}、Y_{21}）、（X_{21}、Y_{21}），则顶层元素的边界矩形的重心点坐标为（$\frac{X_{11}+X_{21}}{2}$、$\frac{Y_{11}+Y_{21}}{2}$），则（$\frac{X_{11}+X_{21}}{2}$、$\frac{Y_{11}+Y_{21}}{2}$）到

坐标轴第一方向（X 轴方向）上的第一距离为$\frac{Y_{11}+Y_{21}}{2}$，到坐标轴第二方向（Y 轴方向）上的第二距离为$\frac{X_{11}+X_{21}}{2}$；顶层元素的边界矩形垂直于坐标轴第一方向（X 轴方向）的边的第一长度为$Y_{21}-Y_{11}$；垂直于坐标轴第二方向（Y 轴方向）的边的第二长度为$X_{21}-X_{11}$；

获取到的其他元素的边界矩形的四个顶点坐标分别为（X_{33}、Y_{33}）、（X_{43}、Y_{33}）、（X_{33}、Y_{43}）、（X_{43}、Y_{43}）其他元素的边界矩形的重心点坐标为（$\frac{X_{33}+X_{43}}{2}$、$\frac{Y_{33}+Y_{43}}{2}$），则（$\frac{X_{33}+X_{43}}{2}$、$\frac{Y_{33}+Y_{43}}{2}$）到坐标轴第一方向（X 轴方向）上的第三距离为$\frac{Y_{33}+Y_{43}}{2}$，到坐标轴第二方向（Y 轴方向）上的第四距离为$\frac{X_{33}+X_{43}}{2}$；其他元素的边界矩形垂直于坐标轴第一方向（X 轴方向）的边的第三长度为$Y_{43}-Y_{33}$；垂直于坐标轴第二方向（Y 轴方向）的边的第四长度为$X_{43}-X_{33}$；

因此，第一距离与第三距离的第一距离差值为$\frac{Y_{11}+Y_{21}}{2}-\frac{Y_{33}+Y_{43}}{2}$，获取第二距离与第四距离的第二距离差值为$\frac{X_{11}+X_{21}}{2}-\frac{X_{33}+X_{43}}{2}$；

获取第一长度与第三长度的和的一半的第一长度和值为$\frac{(Y_{21}-Y_{11})+(Y_{43}-Y_{33})}{2}$，获取第二长度与第四长度的和的一半的第二长度和值为$\frac{(X_{21}-X_{11})+(X_{43}-X_{33})}{2}$；

在上述第一距离差值小于第一长度和值且第二距离差值小于第二长度和值时，能够确定顶层元素与元素相交。

在一个具体的实施例中，步骤 S150 判断顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形重合的步骤具体可以包括：

判断顶层元素的边界矩形的四个顶点的坐标在移动过程中是否能够同时与其他元素的边界矩形的四个顶点的坐标重合；

若判断重合，确定顶层元素与元素重合。

在一个具体的实施例中，步骤 S150 判断顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相互包含的步骤具体可以包括：

判断顶层元素的边界矩形在移动过程中是否能够同时全部包含其他元素的边界矩形的四个顶点的坐标或判断顶层元素的边界矩形的四个顶点的坐标在移动过程中是否能够同时全部包含在其他元素的边界矩形内；

若判断全部包含，确定顶层元素与元素相互包含。

在一个具体的实施例中，步骤 S110 在监听触摸事件，获取当前触摸点的坐标的步骤之前还包括步骤：获取各元素的边界矩形。

为了更清楚的阐释本发明的技术方案，以支持触摸的交互智能平板为例，介绍本发明元素组合及拆分的方法实施例 1 中元素的组合操作的实现流程。

交互智能平板界面上有两个正方形元素 Cube1 与 Cube2（本发明无需限制元素的形状，在一个具体的实施例中，元素为正方形），交互智能平板的计算机软件系统获取正方形元素 Cube1 与 Cube2 在界面上的坐标位置及各元素的大小，即可以得到包围元素的边界的最小外接矩形 Rect，对应正方形元素 Cube1 与 Cube2 分别记为 Rect1 与 Rect2。在一个具体的实施例中，最小外接矩形(minimum bounding rectangle, MBR)即为最小边界矩形，最小包含矩形，或最小外包矩形。最小外接矩形是指以二维坐标表示的若干二维形状（例如点、直线、多边形）的最大范围，即以给定的二维形状各顶点中的最大横坐标、最小横坐标、最大纵坐标、最小纵坐标定下边界的矩形。这样的一个矩形包含给定的二维形状，且边与坐标轴平行。最小外接矩形是最小外接框(minimum bounding box)的二维形式。

其中 Rect 由位置坐标、长度、宽度这三个属性组成，便于接下来的计算。

监听交互智能平板界面上的触摸事件（按或者点击），将触摸的坐标位置记为 P，系统判断触摸位置 P 下有没有元素，首先计算坐标 P 是否包含在 Rect1 矩形内，如果包含，那么代表选中了 Rect1。如果没有包含则继续对剩下的 Rect2 进行计算，一直到全部元素都计算过一遍，如果发现有元素的最小外接矩形包含坐标 P，那么表示选中了对应元素。如果进行多个触摸点的同时输入，那么流程是一样的，系统对每个触摸的坐标点进行计算，找出触摸坐标下的元素。选中触摸坐标下的元素后，如果该位置下有多个元素，则选中最上层的一个元素，此处以选中了正方形元素 Cube1 为例。

拖动选中的正方形元素 Cube1，在拖动的过程中，因为 Cube1 的坐标已经更改，所以系统先获取 Cube1 在当前位置下的最小外接矩形 Rect，然后计算 Rect 有没有与其他相交或者包含其他元素的最小外接矩形，如果发现 Cube1 与其他元素有相交或包含，那么就将 Cube1 与相交或包含的元素进行组合操作，那么 Cube1 与此元素就组合在一起。

在多点触摸下流程是一样的，在多个元素同时移动的过程中，系统不断的计算正在操作的元素有没有与其他元素相交或者包含，如果有则将正在操作的元素与相交或者包含的元素组合在一起。

下面以元素的拆分操作为例：

假设界面上有两个正方形元素 Cube1 与 Cube2，首先进行多点触摸的操作，系统判断多个触摸位置下有没有元素，如果有，则选中这些元素。此处以同时触摸选中了 Cube1 与 Cube2 为例。

同时拖动选中的元素 Cube1 与 Cube2，如果同时将 Cube1 与 Cube2 拖动靠近，此时如果系统计算到这两个元素的最小外接矩形有相交或者包含，则将这两个元素组合在一起 。如果同时将 Cube1 与 Cube2 拖动移开使这两个元素的最小外接矩形没有相交或者包含，此时系统将这两个元素进行拆分，这样就实现了两个元素的分离。在一个具体的实施例中，系统对于任意多点操作的情况下处理是一样的。

其中，在一个具体的实施例中，判断两个元素是否相互包含，若其中一个元素的最小外接矩形的四个顶点都包含在另一个元素的最小外接矩形内，即判断为这两个元素为包含关系。判断是否相交时，需要比较两个最小外接矩形的重心在 x 轴方向上和 y 轴方向上的距离与两个最小外接矩形的长或者宽的一半的和的大小。如果重心的在 x 轴和 y 轴上的距离都比他们边长和的一半要小就符合相交的条件。

本发明元素组合及拆分的方法实施例 1，因为通过判断元素之间的边界矩形是否相交、重合或相互包含的关系，相应的将选取的元素进行组合及拆分，从而能够充分的利用交互智能平板的多点触摸属性，同时移动多个元素，只要相交就自动的组合，只要移开就自动的拆分，能极大的提高易用性及效率。

在支持多点触摸的交互智能平板上进行活动时，可以方便的对多个元素进行组合或者拆分组合，当两个元素的边界相交的时候自动组合，操作元素使其边界没有相交的时候自动拆分，降低了操作复杂度的同时提高了操作效率。

本发明元素组合及拆分的系统实施例 1：

为了应对传统技术中元素组合及拆分操作复杂、难度大的问题，本发明还提供了一种本发明元素组合及拆分的系统实施例 1，图 2 为本发明元素组合及拆分的系统实施例 1 的结构示意图；如图 2 所示，可以包括：

监听单元 210，用于监听屏幕触摸事件，并获取当前触摸点的坐标；

第一计算判断单元 220，用于判断该坐标是否落入各元素的边界矩形内；边界矩形为在元素的当前位置下包围元素的最小外接矩形；

元素单元 230，用于在第一计算判断单元的判断结果为是时，获取该坐标落入的元素中位于顶层的顶层元素；

边界矩形单元 240，用于在顶层元素进行移动时，实时获取顶层元素的边界矩形；

第二计算判断单元 250，用于判断顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相交、重合或相互包含；

组合单元 260，用于当第二计算判断单元的判断结果为是时，将顶层元素与相交、重合或相互包含的元素进行组合；

拆分单元 270，用于当第二计算判断单元的判断结果为否时，且在顶层元素为组合中的对象时，将顶层元素从该组合中拆分。

在一个具体的实施例中，图 3 为本发明元素组合及拆分的系统实施例 1 中第二计算判断单元的结构示意图，如图 3 所示，第二计算判断单元 250 可以包括：

获取坐标模块 10，用于实时获取顶层元素的边界矩形的重心点坐标，确定为第一坐标；以及实时获取其他元素的边界矩形的重心点坐标，确定为第二坐标；

距离模块 20，用于获取第一坐标到坐标轴第一方向上的第一距离和坐标

轴第二方向上的第二距离；以及获取第二坐标到坐标轴第一方向上的第三距离和坐标轴第二方向上的第四距离；

长度模块 30，用于获取顶层元素的边界矩形垂直于坐标轴第一方向的边的第一长度和坐标轴第二方向的边的第二长度；以及获取其他元素的边界矩形垂直于坐标轴第一方向的边的第三长度和坐标轴第二方向的边的第四长度；

距离和值模块 40，用于获取第一距离与第三距离的第一距离差值，以及获取第二距离与第四距离的第二距离差值；

长度和值模块 50，用于获取第一长度与第三长度的和的一半的第一长度和值，获取第二长度与第四长度的和的一半的第二长度和值；

相交模块 60，用于在第一距离差值小于第一长度和值且第二距离差值小于第二长度和值时，确定顶层元素与元素相交。

在一个具体的实施例中，如图 3 所示，第二计算判断单元 250 可以包括：

第一判断模块 70，用于判断顶层元素的边界矩形的四个顶点的坐标在移动过程中是否能够同时与其他元素的边界矩形的四个顶点的坐标重合；

重合模块 80，用于在第一判断模块的判断结果为是时，确定顶层元素与元素重合。

在一个具体的实施例中，如图 3 所示，第二计算判断单元 250 可以包括：

第二判断模块 90，用于判断顶层元素的边界矩形在移动过程中是否能够同时全部包含其他元素的边界矩形的四个顶点的坐标或判断顶层元素的边界矩形的四个顶点的坐标在移动过程中是否能够同时全部包含在其他元素的边界矩形内；

包含模块 100，用于在第二判断模块的判断结果为是时，确定顶层元素与元素相互包含。

在一个具体的实施例中，边界矩形单元 240 还用于获取各元素的边界矩形。

为了更清楚的阐释本发明的技术方案，以支持触摸的交互智能平板为例，介绍本发明元素组合及拆分的系统实施例 1 中元素的组合操作的系统工作流程。

交互智能平板界面上有两个正方形元素 Cube1 与 Cube2（本发明无需限制元素的形状，在一个具体的实施例中，元素为正方形），边界矩形单元 240 获取正方形元素 Cube1 与 Cube2 在界面上的坐标位置，以及各元素的大小，从而得到包围元素的边界的最小外接矩形 Rect，并对应正方形元素 Cube1 与 Cube2 分别记为 Rect1 与 Rect2。在一个具体的实施例中，最小外接矩形(minimum bounding rectangle, MBR)即为最小边界矩形，最小包含矩形，或最小外包矩形。最小外接矩形是指以二维坐标表示的若干二维形状（例如点、直线、多边形）的最大范围，即以给定的二维形状各顶点中的最大横坐标、最小横坐标、最大纵坐标、最小纵坐标定下边界的矩形。这样的一个矩形包含给定的二维形状，且边与坐标轴平行。最小外接矩形是最小外接框(minimum bounding box)的二维形式。

其中 Rect 由位置坐标、长度、宽度这三个属性组成，便于接下来的计算。

监听单元 210 监听交互智能平板界面上的触摸事件（按或者点击），监听单元 210 将触摸的坐标位置记为 P，第一计算判断单元 220 判断触摸位置 P 下有没有元素，首先计算坐标 P 是否包含在 Rect1 矩形内，如果包含，那么元素单元 230 选中 Rect1。如果没有包含则继续对剩下的 Rect2 进行计算，一直到全部元素都计算过一遍，如果第一计算判断单元 220 发现有元素的最小外接矩形包含坐标 P，那么表示元素单元 230 选中了该对应元素。如果进行多个触摸点的同时输入，那么流程是一样的，系统对每个触摸的坐标点进行计算，找出触摸坐标下的元素。选中触摸坐标下的元素后，如果该位置下有多个元素，元素单元 230 则选中最上层的一个元素，此处以元素单元 230 选中了正方形元素 Cube1 为例。

拖动选中的正方形元素 Cube1，在拖动的过程中，因为 Cube1 的坐标已经更改，所以边界矩形单元 240 获取 Cube1 在当前位置下的最小外接矩形 Rect，然后第二计算判断单元 250 通过计算判断 Rect 有没有与其他相交或者包含其他元素的最小外接矩形，如果发现 Cube1 与其他元素有相交或包含，那么组合单元 260 将 Cube1 与相交或包含的元素进行组合操作，那么 Cube1 与此元素就组合在一起。

在多点触摸下流程是一样的，在多个元素同时移动的过程中，第二计算判断单元 250 不断的计算正在操作的元素有没有与其他元素相交或者包含，如果有则将正在操作的元素与相交或者包含的元素组合在一起。

下面以元素的拆分操作为例：

假设界面上有两个正方形元素 Cube1 与 Cube2，首先进行多点触摸的操作，第一计算判断单元 220 判断多个触摸位置下有没有元素，如果有，元素单元 230 选中这些元素。此处以元素单元 230 同时选中了 Cube1 与 Cube2 为例。

同时拖动选中的元素 Cube1 与 Cube2，如果同时将 Cube1 与 Cube2 拖动靠近，此时如果第二计算判断单元 250 计算到这两个元素的最小外接矩形有相交或者包含，则组合单元 260 将这两个元素组合在一起。如果同时将 Cube1 与 Cube2 拖动移开使第二计算判断单元 250 判断这两个元素的最小外接矩形没有相交或者包含，此时拆分单元 270 将这两个元素进行拆分，这样就实现了两个元素的分离。在一个具体的实施例中，本发明系统的实施例 1 对于任意多点操作的情况下处理是一样的。

其中，在一个具体的实施例中，第二计算判断单元 250 判断两个元素是否相互包含时，可以由第二判断模块 90 若判断其中一个元素的最小外接矩形的四个顶点都包含在另一个元素的最小外接矩形内，包含模块 100 即确定这两个元素为包含关系。第二计算判断单元 250 判断是否相交时，则由相关模块分别比较两个最小外接矩形的重心在 x 轴方向上和 y 轴方向上的距离与两个最小外接矩形的长或者宽的一半的和的大小。如果重心的在 x 轴和 y 轴上的距离都比他们边长和的一半要小就符合相交的条件。

本发明元素组合及拆分的系统实施例 1，因为通过判断元素之间的边界矩形是否相交、重合或相互包含的关系，相应的将选取的元素进行组合及拆分，从而能够充分的利用交互智能平板的多点触摸属性，同时移动多个元素，只要相交就自动的组合，只要移开就自动的拆分，能极大的提高易用性及效率。在支持多点触摸的交互智能平板上进行活动时，可以方便的对多个元素进行组合或者拆分组合，当两个元素的边界相交的时候自动组合，操作元素使其

边界没有相交的时候自动拆分，降低了操作复杂度的同时提高了操作效率。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种元素组合及拆分的方法，其特征在于，包括以下步骤：

监听屏幕触摸事件，获取当前触摸点的坐标，并判断所述坐标是否落入各元素的边界矩形内；所述边界矩形为在元素的当前位置下包围元素的最小外接矩形；

若落入，获取所述坐标落入的元素中位于顶层的顶层元素；

在所述顶层元素进行移动时，实时获取所述顶层元素的边界矩形；并判断所述顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相交、重合或相互包含；

若判断为相交、重合或相互包含，将所述顶层元素与所述相交、重合或相互包含的元素进行组合；

若判断为没有相交、重合或相互包含，且在所述顶层元素为组合中的对象时，将所述顶层元素从所述组合中拆分。

2、根据权利要求 1 所述的元素组合及拆分的方法，其特征在于，判断所述顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相交的步骤具体包括：

实时获取所述顶层元素的边界矩形的重心点坐标，确定为第一坐标；

获取所述第一坐标到坐标轴第一方向上的第一距离和所述坐标轴第二方向上的第二距离；获取所述顶层元素的边界矩形垂直于所述坐标轴第一方向的边的第一长度和所述坐标轴第二方向的边的第二长度；

实时获取其他元素的边界矩形的重心点坐标，确定为第二坐标；

获取所述第二坐标到所述坐标轴第一方向上的第三距离和所述坐标轴第二方向上的第四距离；获取其他元素的边界矩形垂直于所述坐标轴第一方向的边的第三长度和所述坐标轴第二方向的边的第四长度；

获取所述第一距离与所述第三距离的第一距离差值，获取所述第二距离与所述第四距离的第二距离差值；

获取所述第一长度与所述第三长度的和的一半的第一长度和值，获取所述第二长度与所述第四长度的和的一半的第二长度和值；

在所述第一距离差值小于所述第一长度和值且所述第二距离差值小于所述第二长度和值时，确定所述顶层元素与元素相交。

3、根据权利要求 1 所述的元素组合及拆分的方法，其特征在于，判断所述顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形重合的步骤具体包括：

判断所述顶层元素的边界矩形的四个顶点的坐标在移动过程中是否能够同时与其他元素的边界矩形的四个顶点的坐标重合；

若判断重合，确定所述顶层元素与元素重合。

4、根据权利要求 1 所述的元素组合及拆分的方法，其特征在于，判断所述顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相互包含的步骤具体包括：

判断所述顶层元素的边界矩形在移动过程中是否能够同时全部包含其他元素的边界矩形的四个顶点的坐标或判断所述顶层元素的边界矩形的四个顶点的坐标在移动过程中是否能够同时全部包含在其他元素的边界矩形内；

若判断全部包含，确定所述顶层元素与元素相互包含。

5、根据权利要求 1 至 4 任意一项所述的元素组合及拆分的方法，其特征在于，在监听触摸事件，获取当前触摸点的坐标的步骤之前还包括步骤：

获取各元素的边界矩形。

6、一种元素组合及拆分的系统，其特征在于，包括：

监听单元，用于监听屏幕触摸事件，并获取当前触摸点的坐标；

第一计算判断单元，用于判断所述坐标是否落入各元素的边界矩形内；所述边界矩形为在元素的当前位置下包围元素的最小外接矩形；

元素单元，用于在所述第一计算判断单元的判断结果为是时，获取所述坐标落入的元素中位于顶层的顶层元素；

边界矩形单元，用于在所述顶层元素进行移动时，实时获取所述顶层元素的边界矩形；

第二计算判断单元，用于判断所述顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相交、重合或相互包含；

组合单元，用于当所述第二计算判断单元的判断结果为是时，将所述顶层元素与所述相交、重合或相互包含的元素进行组合；

拆分单元，用于当所述第二计算判断单元的判断结果为否时，且在所述顶层元素为组合中的对象时，将所述顶层元素从所述组合中拆分。

7、根据权利要求 6 所述的元素组合及拆分的系统，其特征在于，所述第二计算判断单元包括：

获取坐标模块，用于实时获取所述顶层元素的边界矩形的重心点坐标，确定为第一坐标；以及实时获取其他元素的边界矩形的重心点坐标，确定为第二坐标；

距离模块，用于获取所述第一坐标到坐标轴第一方向上的第一距离和所述坐标轴第二方向上的第二距离；以及获取所述第二坐标到所述坐标轴第一方向上的第三距离和所述坐标轴第二方向上的第四距离；

长度模块，用于获取所述顶层元素的边界矩形垂直于所述坐标轴第一方向的边的第一长度和所述坐标轴第二方向的边的第二长度；以及获取其他元素的边界矩形垂直于所述坐标轴第一方向的边的第三长度和所述坐标轴第二方向的边的第四长度；

距离和值模块，用于获取所述第一距离与所述第三距离的第一距离差值，以及获取所述第二距离与所述第四距离的第二距离差值；

长度和值模块，用于获取所述第一长度与所述第三长度的和的一半的第一长度和值，获取所述第二长度与所述第四长度的和的一半的第二长度和值；

相交模块，用于在所述第一距离差值小于所述第一长度和值且所述第二距离差值小于所述第二长度和值时，确定所述顶层元素与元素相交。

8、根据权利要求 6 所述的元素组合及拆分的系统，其特征在于，所述第二计算判断单元包括：

第一判断模块，用于判断所述顶层元素的边界矩形的四个顶点的坐标在移动过程中是否能够同时与其他元素的边界矩形的四个顶点的坐标重合；

重合模块，用于在所述第一判断模块的判断结果为是时，确定所述顶层元素与元素重合。

9、根据权利要求 6 所述的元素组合及拆分的系统，其特征在于，所述第二计算判断单元包括：

第二判断模块，用于判断所述顶层元素的边界矩形在移动过程中是否能够同时全部包含其他元素的边界矩形的四个顶点的坐标或判断所述顶层元素

的边界矩形的四个顶点的坐标在移动过程中是否能够同时全部包含在其他元素的边界矩形内；

包含模块，用于在所述第二判断模块的判断结果为是时，确定所述顶层元素与元素相互包含。

10、根据权利要求 6 至 9 任意一项所述的元素组合及拆分的系统，其特征在于，所述边界矩形单元还用于获取各元素的边界矩形。

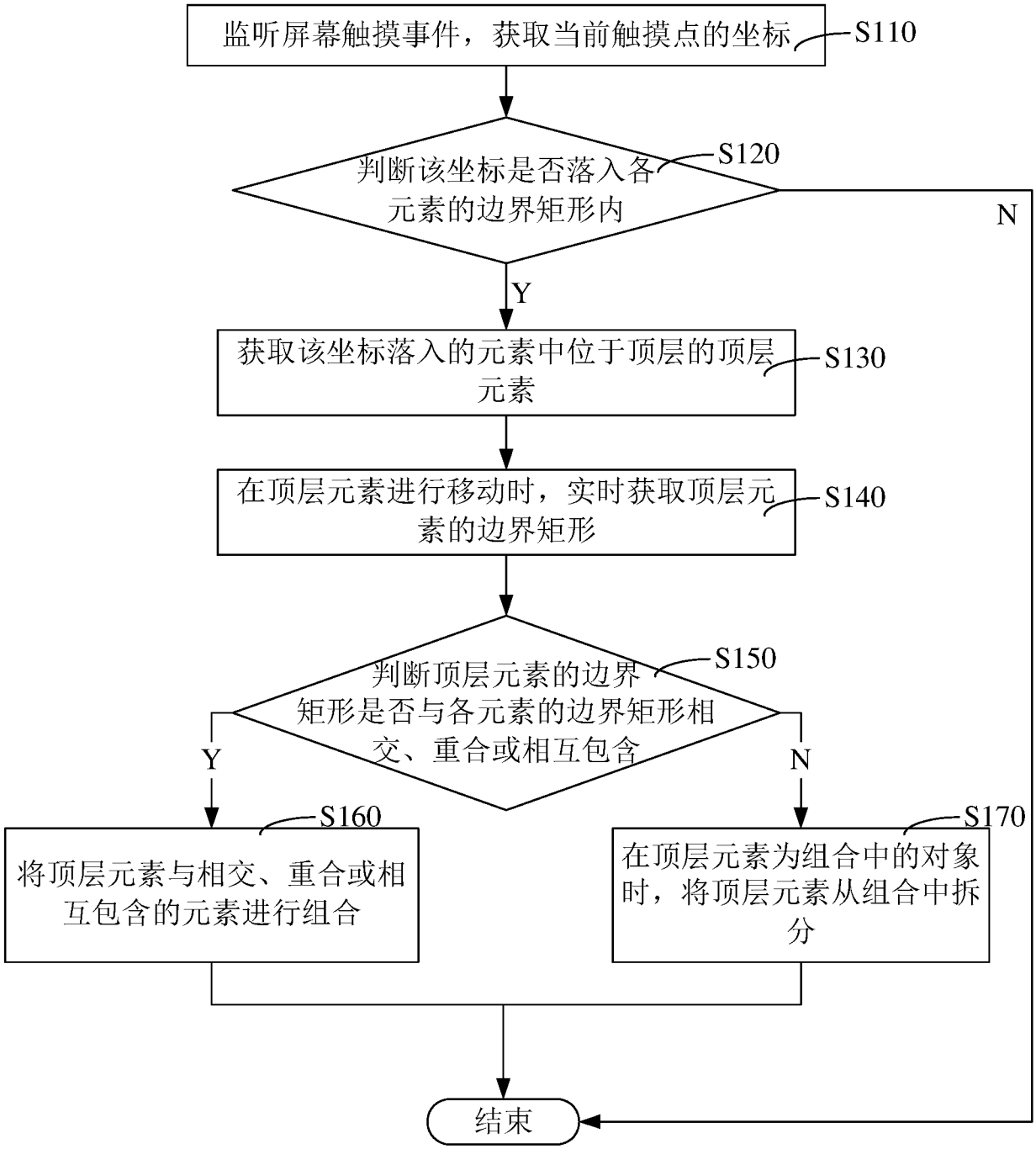

监听屏幕触摸事件，获取当前触摸点的坐标
S110
判断该坐标是否落入各元素的边界矩形内
S120
N
Y
获取该坐标落入的元素中位于顶层的顶层元素
S130
在顶层元素进行移动时，实时获取顶层元素的边界矩形
S140
判断顶层元素的边界矩形是否与各元素的边界矩形相交、重合或相互包含
S150
Y
N
S160
将顶层元素与相交、重合或相互包含的元素进行组合
S170
在顶层元素为组合中的对象时，将顶层元素从组合中拆分
结束

图 1

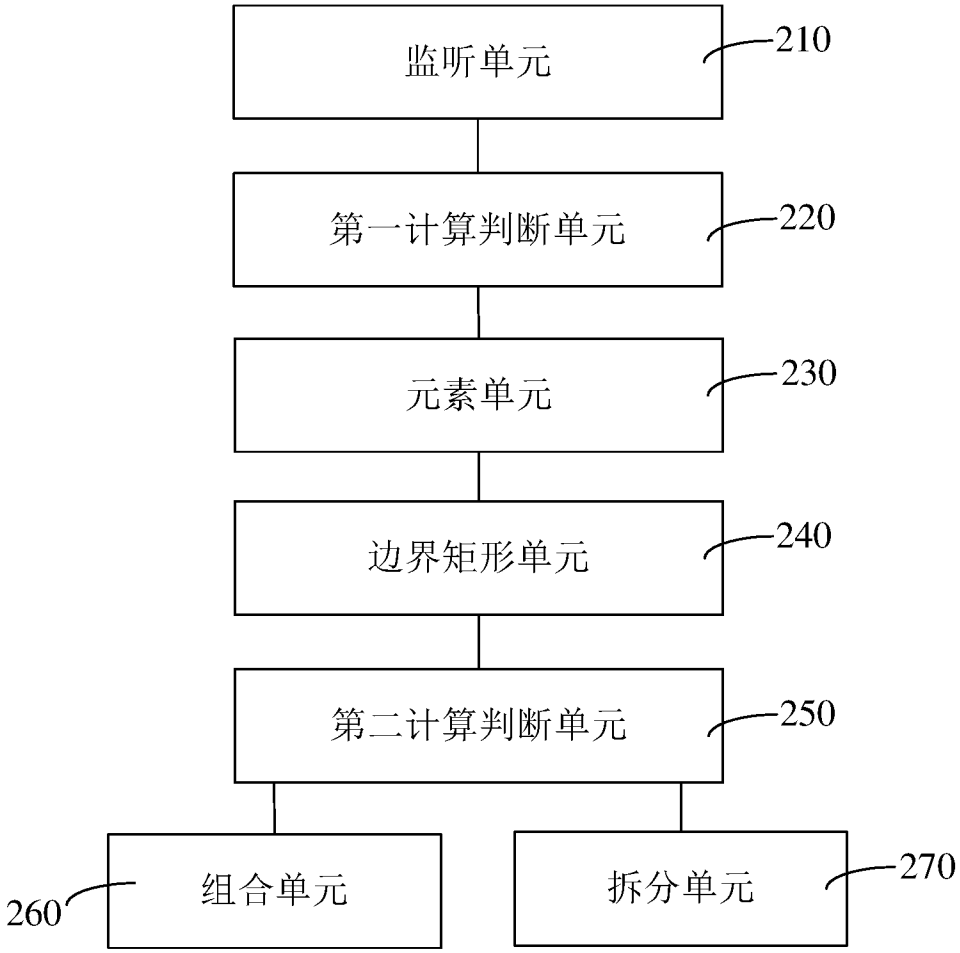

监听单元
210
第一计算判断单元
220
元素单元
230
边界矩形单元
240
第二计算判断单元
250
组合单元
260
拆分单元
270

图 2

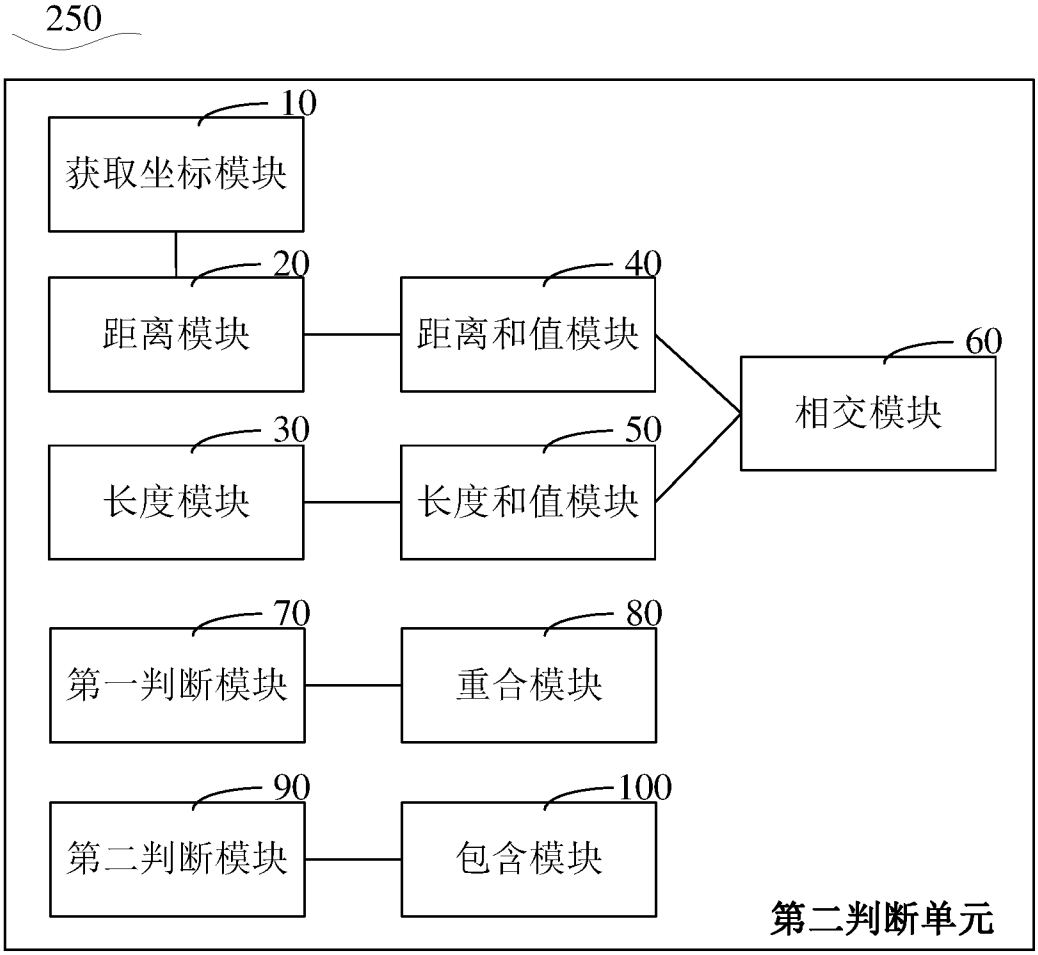

250
10
获取坐标模块
20
距离模块
40
距离和值模块
60
相交模块
30
长度模块
50
长度和值模块
70
第一判断模块
80
重合模块
90
第二判断模块
100
包含模块
第二判断单元

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/090744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/0488 (2013.01) 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, GOOGLE: touch, move, drag, combin+, compound, separate, intersect, overlap, contact

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105630380 A (GUANGZHOU SHIRUI ELECTRICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 June 2016 (01.06.2016) claims 1-10	1-10
Y	CN 103616982 A (HUAWEI DEVICE CO., LTD.) 05 March 2014 (05.03.2014) description, paragraphs [0059]-[0076]	1-10
Y	CN 101989171 A (LENOVO SINGAPORE PTE LTD.) 23 March 2011 (23.03.2011) description, paragraph [0108], and figure 22	1-10
A	CN 103218116 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 24 July 2013 (24.07.2013) the whole document	1-10
A	CN 103853346 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 June 2014 (11.06.2014) the whole document	1-10
A	EP 2372516 A2 (SONY ERICSSON MOBILE COMM. AB) 05 October 2011 (05.10.2011) the whole document	1-10

☐ 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
10 October 2016	21 October 2016

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
SUN, Guohui
Telephone No. (86-10) 62413599

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/090744

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105630380 A	01 June 2016	None	
CN 103616982 A	05 March 2014	None	
CN 101989171 A	23 March 2011	US 2011029904 A1	03 February 2011
CN 103218116 A	24 July 2013	None	
CN 103853346 A	11 June 2014	BR 102013030675 A2	27 October 2015
		KR 20140070040 A	10 June 2014
		CA 2835373 A1	30 May 2014
		EP 2738662 A1	04 June 2014
		US 2014152597 A1	05 June 2014
		WO 2014084668 A1	05 June 2014
		JP 2014110054 A	12 June 2014
		RU 2013153254 A	10 June 2015
		ZA 201308966 B	26 November 2014
		AU 2013263767 A1	19 June 2014
		US 2016092063 A1	31 March 2016
		VN 38109 A	25 June 2014
		IN KOL201301347 A	30 May 2014
EP 2372516 A2	05 October 2011	EP 2916207 A1	09 September 2015
		US 2011246918 A1	06 October 2011

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/090744

A. 主题的分类

G06F 3/0488(2013.01)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）)

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC,GOOGLE: 触摸，触控，触碰，移动，拖动，拖拽，组合，复合，结合，合成，分开，拆分，分离，相交，重合，重叠，接触，touch, move, drag, combin+, compound, separate, intersect, overlap, contact

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
PX	CN 105630380 A (广州视睿电子科技有限公司) 2016年 6月 1日 (2016-06-01) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 103616982 A (华为终端有限公司) 2014年 3月 5日 (2014-03-05) 说明书第[0059]-[0076]段	1-10
Y	CN 101989171 A (联想新加坡私人有限公司) 2011年 3月 23日 (2011-03-23) 说明书第[0108]段，图22	1-10
A	CN 103218116 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2013年 7月 24日 (2013-07-24) 全文	1-10
A	CN 103853346 A (三星电子株式会社) 2014年 6月 11日 (2014-06-11) 全文	1-10
A	EP 2372516 A2 (SONY ERICSSON MOBILE COMM. AB) 2011年 10月 5日 (2011-10-05) 全文	1-10

☐ 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
2016年 10月 10日	2016年 10月 21日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	孙国辉
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413599

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/090744

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	105630380	A	2016年 6月 1日	无			
CN	103616982	A	2014年 3月 5日	无			
CN	101989171	A	2011年 3月 23日	US	2011029904	A1	2011年 2月 3日
CN	103218116	A	2013年 7月 24日	无			
CN	103853346	A	2014年 6月 11日	BR	102013030675	A2	2015年 10月 27日
				KR	20140070040	A	2014年 6月 10日
				CA	2835373	A1	2014年 5月 30日
				EP	2738662	A1	2014年 6月 4日
				US	2014152597	A1	2014年 6月 5日
				WO	2014084668	A1	2014年 6月 5日
				JP	2014110054	A	2014年 6月 12日
				RU	2013153254	A	2015年 6月 10日
				ZA	201308966	B	2014年 11月 26日
				AU	2013263767	A1	2014年 6月 19日
				US	2016092063	A1	2016年 3月 31日
				VN	38109	A	2014年 6月 25日
				IN	KOL201301347	A	2014年 5月 30日
EP	2372516	A2	2011年 10月 5日	EP	2916207	A1	2015年 9月 9日
				US	2011246918	A1	2011年 10月 6日