(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
2014 年 11 月 20 日 (20.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/183577 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/0481 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/076901

(22) 国际申请日: 2014 年 5 月 6 日 (06.05.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310182307.3 2013 年 5 月 16 日 (16.05.2013) CN

(71) 申请人: **北京奇虎科技有限公司 (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY COMPANY LIMITED)** [CN/CN]; 中国北京市西城区新街口外大街 28 号 D 座 112 室（德胜园区）, Beijing 100088 (CN)。 **奇智软件（北京）有限公司 (QIZHI SOFTWARE (BEIJING) COMPANY LIMITED)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 6 号院 2 号楼 B 座 2 层、3 层 301-306 室, Beijing 100015 (CN)。

(72) 发明人: **张扬 (ZHANG, Yang)**; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 6 号院 2 号楼, Beijing 100015 (CN)。 **于锴 (YU, Kai)**; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 6 号院 2 号楼, Beijing 100015 (CN)。 **赵建凯 (ZHAO, Jiankai)**; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 6 号院 2 号楼, Beijing 100015 (CN)。

(74) 代理人: **北京润泽恒知识产权代理有限公司 (BEIJING RISEHIGH INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 中国北京市海淀区中关村南大街 31 号神舟大厦 1116, Beijing 100081 (CN)。

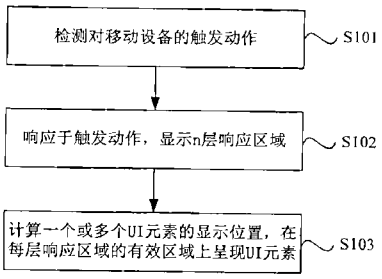
(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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**: IMPLEMENTATION METHOD FOR USER INTERFACE OF MOBILE DEVICE, AND MOBILE DEVICE

(54) **发明名称** : 用于移动设备的用户界面实现方法以及移动设备



S101 Detecting a trigger action on a mobile device
S102 In response to the trigger action, displaying n layers of response areas
S103 Calculating display positions of one or more UI elements, and presenting the user interface elements on an effective area of each layer of response areas

图 1 / Fig. 1

(57) **Abstract**: Disclosed are an implementation method for a user interface of a mobile device, and a mobile device. The method comprises: detecting a trigger action on a mobile device; in response to the trigger action, displaying n layers of response areas, wherein the response areas are translucent rectangles, one corner or one side edge of the n layers of response areas coincides, the response area of the mth layer is greater than that of the m-1th layer, where m ∈ [2, n]; an effective area of the response area of the first layer is a sector-shaped area, and the effective areas of the response areas from the second layer to the nth layer are sector-shaped ring areas; the effective areas of the n layers of responses areas are not overlapped with each other; and calculating display positions of one or more UI elements, and presenting the user interface elements on the effective area of each layer of response areas. In the present invention, a sector-shaped UI provides an entry for conveniently opening an application corresponding to a UI element for a user, and the entry is global, thereby solving the problem that it is difficult for the user to look for the application when using an intelligent terminal.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2014/183577 A1

本发明公开了一种用于移动设备的用户界面实现方法以及移动设备。其中方法包括：检测对移动设备的触发动作；响应于触发动作，显示 n 层响应区域，响应区域为透明矩形，n 层响应区域的一角或一侧边重合，第 m 层响应区域大于第 m-1 层响应区域，m∈[2，n]；第 1 层响应区域的有效区域为扇形区域，第 2 层至第 n 层响应区域的有效区域为扇环区域；n 层响应区域的有效区域之间互不重叠；计算一个或多个 UI 元素的显示位置，在每层响应区域的有效区域上呈现用户界面元素。在本发明中，扇形 UI 为用户提供了便捷的打开 UI 元素对应的应用的入口，这个入口是全局的，解决了用户在使用智能终端时查找应用困难的问题。

用于移动设备的用户界面实现方法以及移动设备

技术领域

本发明涉及智能终端技术领域，尤其涉及一种用于移动设备的用户界面实现方法，移动设备，一种计算机程序及程序一种计算机可读介质。

背景技术

随着智能终端技术的飞速发展，为智能终端所提供的各种应用越来越丰富。随之而来的是智能终端的用户界面（User Interface，以下简称：UI）所要呈现的应用图标越来越多。以 Android（安卓）系统的智能手机为例，该系统可以向用户提供大量的已安装的应用程序，而在该系统的 UI 中，应用程序所对应的应用图标都是一页一页的形式呈现，用户查找应用图标时，需要一页一页的翻看，这种查找方式的操作繁琐，效率低下。

发明内容

鉴于上述问题，提出了本发明以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决或者减缓上述问题的移动设备和相应的用于移动设备的用户界面实现方法。

根据本发明的一个方面，提供了一种用于移动设备的用户界面实现方法，其包括：检测对移动设备的触发动作；响应于触发动作，显示 n 层响应区域，n>1，响应区域为透明矩形，这 n 层响应区域的一角或一侧边重合，其中第 m 层响应区域大于第 m-1 层响应区域，m∈[2，n]；第 1 层响应区域的有效区域为扇形区域，第 2 层至第 n 层响应区域的有效区域为扇环区域；n 层响应区域的有效区域之间互不重叠；计算一个或多个用户界面元素的显示位置，在每层响应区域的有效区域上呈现用户界面元素。

根据本发明的另一方面，提供了一种移动设备，其包括：检测器，配置为检测对移动设备的触发动作；第一显示器，配置为响应于触发动作，显示 n 层响应区域，n>1，响应区域为矩形区域，这 n 层响应区域的一角或一侧边重合，其中第 m 层响应区域大于第 m-1 层响应区域，m∈[2，

n]；第 1 层响应区域的有效区域为扇形区域，第 2 层至第 n 层响应区域的有效区域为扇环区域；n 层响应区域的有效区域之间互不重叠；计算器，配置为计算一个或多个用户界面元素的显示位置；第二显示器，配置为根据计算器的计算结果，在每层响应区域的有效区域上呈现用户界面元素。

根据本发明的又一个方面，提供了一种计算机程序，其包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在移动设备上运行时，导致所述移动设备执行根据权利要求 1-7 中的任一个所述的用于移动设备的用户界面实现方法。

根据本发明的再一个方面，提供了一种计算机可读介质，其中存储了如权利要求 15 所述的计算机程序。

本发明的有益效果为：

在本发明提供的移动设备和用于移动设备的用户界面实现方法中，扇形用户界面为用户提供了便捷的打开 UI 元素对应的应用的入口，这个入口是全局的，解决了用户在使用智能终端时查找应用困难的问题。移动设备根据用户的触发动作显示该扇形用户界面，触发方便灵活，不会影响其它应用的操作，也不会影响整体用户界面的美观。扇形用户界面包含 n 层响应区域，每层响应区域都可呈现一个或多个 UI 元素，这样所能提供的应用数量很多。通过对手势判断，可向用户提供滑动呼出界面、切换标签、点击打开应用等丰富的手势操作。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

附图说明

通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

图 1 示意性地示出了根据本发明一个实施例的用于移动设备的用户

界面实现方法的流程图;

图 2 示出了根据本发明一个实施例中用户对移动设备的触发动作的示意图;

图 3 示出了根据本发明又一个实施例中用户对移动设备的触发动作的示意图;

图 4 示出了根据本发明一个实施例的用户界面的示意图;

图 5 示出了图 4 中第 2 层响应区域的示意图;

图 6 示出了根据本发明一个实施例中在用户界面中显示 UI 元素的示意图;

图 7 示意性地示出了根据本发明一个实施例的用于移动设备的用户界面的事件响应方法的流程图;

图 8 示意性地示出了图 7 中步骤 S704 的一种实现方法的流程图;

图 9 示意性地示出了根据本发明一个实施例的用户界面响应滑动动作的方法的流程图;

图 10 示意性地示出了根据本发明一个实施例的移动设备的结构框图;

图 11 示意性地示出了用于执行根据本发明的用于移动设备的用户界面实现方法的移动设备的框图; 以及

图 12 示意性地示出了用于保持或者携带实现根据本发明的用于移动设备的用户界面实现方法的程序代码的存储单元。

具体实施方式

下面结合附图和具体的实施方式对本发明作进一步的描述。

图 1 示意性地示出了根据本发明一个实施例的用于移动设备的用户界面实现方法 100 的流程图。根据图 1 可知，首先检测对移动设备的触发动作; 响应于该触发动作，显示 n 层响应区域，其中响应区域为透明矩形，该响应区域对用户来说是无感知的; 这 n 层响应区域的一角或一侧边重合，并且从第 1 层响应区域开始，每层响应区域的面积是依次增大的。每层响应区域被划分为有效区域和无效区域，可选地，有效区域内显示有非透明图片，所以用户可以感知有效区域。第 1 层响应区域的有效区域为扇形区域，第 2 层至第 n 层响应区域的有效区域为扇环区域，

n层响应区域的有效区域之间互不重叠，由此n层响应区域的有效区域组合成扇形用户界面。计算一个或多个用户界面元素的显示位置，在每层响应区域的有效区域上呈现用户界面元素，由此在移动设备上实现了扇形用户界面以及其上呈现的用户界面元素，进而为用户提供了便捷的打开用户界面元素对应的应用的入口。

再如图1所示，方法100始于步骤S101，检测对移动设备的触发动作。本方法是通过检测用户对移动设备的触发动作来触发用户界面的显示。其中触发动作可以为：指定按钮的点击或双击动作；或者，从屏幕右下角开始向左上方向的滑动动作；或者，从屏幕左下角开始向右上方向的滑动动作；或者，从屏幕右上角开始向左下方向的滑动动作；或者，从屏幕左上角开始向右下方向的滑动动作；或者，从屏幕一侧边开始向另一侧边方向的滑动动作；等等。本发明不仅限于上述触发动作。

图2示出了根据本发明一个实施例中用户对移动设备的触发动作的示意图。如图2所示，基于该移动设备提供的屏幕，用户可采用从屏幕右下角开始向左上方向的滑动动作来呼出用户界面，用户界面将显示在屏幕的右下角区域。本方法可以为该滑动动作设定有效区间，如果以屏幕右下角为原点建立坐标系，依据本发明的一个实施例把该有效区间可设为角度区间[110°, 210°]，该角度区间的确定是基于与手势相关的矢量，该矢量的起始点不一定在坐标系原点。滑动动作的矢量角度应在有效区间内，才会触发呼出用户界面。具体判定也可依赖能表征角度的正切值。例如，将有效区间设定为正切值区间，如[tg110°, tg210°]，在检测到对移动设备的滑动动作之后，根据滑动动作的起始点坐标和终止点坐标计算滑动动作的矢量角度的正切值，判断该正切值是否在上述正切值区间之内，若是，才会触发呼出用户界面。图3示出了根据本发明又一个实施例中用户对移动设备的触发动作的示意图。如图3所示，基于该移动设备提供的屏幕，用户可采用从屏幕左下角开始向右上方向的滑动动作来呼出用户界面，用户界面将显示在屏幕的左下角区域。本方法也可为从屏幕左下角开始向右上方向的滑动动作设定有效区间。图2和图3仅为本发明的两个示例，不能理解为对本发明的限制。

在步骤S101之后，方法100进入步骤S102，根据触发动作，显示n层响应区域并在每层响应区域的有效区域显示非透明图片。以Android

系统为例，Android 系统中用户界面（User Interface，简称：UI）元素的基本单元为视窗（view），视窗作为一个整体来响应触发动作。视窗本身是矩形，为了使本发明能应用于 Android 系统或其它类似系统，本发明的响应区域也是矩形。但为了能向用户呈现扇形用户界面，本发明将响应区域划分为有效区域和无效区域，其中响应区域是透明的，有效区域显示有非透明图片，各层响应区域的非透明的有效区域组合起来形成扇形用户界面。

以具有 4 层响应区域的用户界面为例进行说明，但本发明不以此为限。图 4 示出了根据本发明一个实施例的用户界面的示意图。该图 4 所示出的用户界面具有 4 层响应区域，且均为透明矩形，这 4 层响应区域的一角或一侧边是重合的。具体来说，如果扇形用户界面需要显示在屏幕的某一角对应的角落区域，这 4 层响应区域的一角重合在屏幕的这一角；如果扇形用户界面需要显示在屏幕的某一侧对应的侧边区域，这 4 层响应区域的一侧边重合在屏幕的这一侧边。其中，第 m 层响应区域大于第 m-1 层响应区域，m∈[2，n]。即，从第 1 层响应区域开始，各层响应区域是依次增大的。由于响应区域为透明矩形，所以在图 4 中并未看出矩形形状的响应区域，也就是说用户对响应区域是无感知的。

在显示每层响应区域的同时，在每层响应区域的有效区域显示非透明图片。鉴于每层响应区域的有效区域显示了非透明图片，所以在图 4 中可以看出各层响应区域的有效区域。如图 4 所示，第 1 层响应区域的有效区域 40 为扇形区域，第 2 层响应区域的有效区域 41、第 3 层响应区域的有效区域 42 和第 4 层响应区域的有效区域 43 都为扇环区域，这 4 层响应区域的有效区域之间互不重叠。为了更为清楚的展现一层响应区域中有效区域和除有效区域之外的其它区域（即无效区域）的关系，以图 4 中的第 2 层响应区域为例进行说明。图 5 示出了图 4 中第 2 层响应区域的示意图。如图 5 所示，第 2 层响应区域为矩形区域 50，第 2 层响应区域的有效区域 52 为扇环区域，除了扇环区域之外的其它区域为无效区域 51。其中，有效区域是指对用户的触发动作做出响应的区域，无效区域是指对用户的触发动作不会做出响应的区域。只有当触发动作发生的位置属于第 2 层响应区域的有效区域 52 时，才会在第 2 层响应区域响应该触发动作。

可选地，显示第 m 层响应区域并在第 m 层响应区域的有效区域显示非透明图片具体为：在第 m 层响应区域的开始呈现时间到达之后呈现第 m 层响应区域和第 m 层响应区域对应的非透明图片。其中，第 m 层响应区域的开始呈现时间为第 1 层至第 m-1 层响应区域的呈现时间的总和。也就是说，在第 1 层至第 m-1 层响应区域呈现完毕之后，第 m 层响应区域开始呈现，通过这种技术处理方式，可以达到层与层之间的平滑衔接。可选地，显示每层响应区域和其对应的非透明图片可以通过执行缩放动画方法来实现，例如 Android 系统提供的缩放动画方法（ScaleAnimation），以屏幕右下角（或左下角）为参考点缩放，呼出时缩放值为从 0 至 100%。对应的，在关闭时也可以采用同样的方法，缩放值为从 100%至 0。

当然，这 m 层响应区域及非透明图片还可以采用本领域任何方式来显示，例如同时显示这 m 层响应区域及非透明图片。

在步骤 S102 之后，方法 100 进入步骤 S103，计算一个或多个 UI 元素的显示位置，在每层响应区域的有效区域上呈现 UI 元素。图 6 示出了根据本发明一个实施例中在用户界面中显示 UI 元素的示意图。如图 6 所示，在第 1 层响应区域的有效区域上呈现用于实现关闭 UI 功能的关闭 UI 元素，当用户点击该关闭 UI 元素时，整个 UI 界面就会关闭。在第 2 层响应区域的有效区域上呈现多个标签元素，分别为“刚打开”、“最常用”和“新安装”。这 3 个标签元素对应 3 个子类，分别为“最近打开”、“最常使用”和“最新安装”，“最近打开”取桌面统计数据，按照最近使用的时间排序，取排序结果的前 9 个（当然，也可以多于或少于 9 个）应用；“最常使用”取桌面统计数据，按照使用次数由高到低排序，取排序结果前 9 个应用；“最新安装”取（移动设备的）系统数据库提供的数据，按照应用更新时间排序，取排序结果的前 9 个应用。

根据本发明的一个实施例， 采用 Section 类来提供标签对应的应用程序列表，其是一个抽象类，由子类实现抽象接口来提供数据完成具体的业务逻辑。Section 类的父类是 java.lang.Object，子类包括 RecentlyInstalledSection、MostUsedSection 和 RecentUsedSection。Section 类的结构可参见如下表 1.1，表 1.2 和表 1.3。

表 1.1

常量

类型	名称	说明
int	MAX_COUNT	标签的最大的应用数量

表 1.2

变量		
类型	名称	说明
protected ArrayList<T>	mContent	标签对应的应用程序列表的缓存

表 1.3

接口
public boolean isEmpty() 描述：该标签是否为一个空的标签（应用程序数量为 0） 参数：无 返回值：布尔值，true 表示该标签对应的应用程序数量为 0，false 表示该标签对应的应用程序数量不为 0
public abstract ArrayList<T> loadIcons(Context context) 描述：加载该标签对应的应用程序列表， 该接口是一个抽象接口，具体的加载逻辑由子类实现。 参数：context: Android 系统变量 返回值：应用程序列表
public abstract String getSectionName() 描述：获取标签的名称，抽象接口，由子类返回具体的名称， 比如 MostUsedSection 返回“最常使用”，RecentUsedSection 返回“最近打开”，RecentlyInstalledSection 返回“最新安装” 参数：无

返回值：标签名称

表中所述的应用程序目前是由 AppInfo 接口类型表示，AppInfo 由 360 手机桌面提供，其主要方法为 getTitle()和 getIcon()， 即获取应用程序的名称和图标。

如表 1.3 所示，Section 类的子类主要实现的接口为一个抽象的接口 loadIcons()。例如：提供“最新安装”的数据的子类为 RecentlyInstalledSection，该子类对 loadIcons()接口的实现为：首先取得所有已安装的应用，然后按照应用的更新时间（lastUpdateTime 字段，由系统提供）排序，取前 9 个应用，如果不足 9 个，那么就取全部的应用。提供“最常使用”的数据的子类为 MostUsedSection，该子类对 loadIcons()接口的实现为：取所有已安装的应用，然后按照使用次数（calledNum 字段，桌面统计数据，每一次打开应用时加 1）排序，取前 9 个应用，如果不足 9 个，那么就取全部的应用。提供“最近使用”的数据的子类为 RecentUsedSection，该子类对 loadIcons()接口的实现为：取所有已安装的应用，然后按照最近使用的时间（lastCalledTime 字段，桌面统计数据，每一次打开应用时更新为当前时间），取前 9 个应用，如果不足 9 个，那么就取全部的应用。在第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域上呈现多个应用图标元素，这些应用图标元素为当前标签元素对应的子类所统计出的应用的图标，以图 6 为例，在第 2 层响应区域的有效区域中，当前标签元素为“最常用”，那么在第 3 层和第 4 层所呈现的就是按照使用次数由高到低排序排在前 9 个的应用的图标。

注意，本例在第 2 层响应区域的有效区域上呈现了三个标签元素，当然也可以多于或少于三个标签元素，在此不一一列举。

在步骤 S103 中，UI 元素的位置可由 Positions 类来计算。Positions 类是负责计算所有 UI 元素的位置的工具类，它封装了一些通用的计算 UI 元素的位置的方法，这些计算方法为数学计算方法，所有的接口都为静态接口。Positions 类的父类为 java.lang.Object，其无直接或间接的子类。Positions 类的结构可参见如下表 2.1 和表 2.2。

表 2.1

常量

类型	名称	说明
int	INNER_ITEMS_CAP	扇形所能容纳的最大 UI 元素数量
double	RADIAN	90 度角的弧度值

表 2.2

接口
public static int[] getPosition(int index， int cap， int radius， boolean left) 说明：计算指定区块索引值的 UI 元素的坐标。 参数： index: UI 元素的区块索引值 cap: UI 元素所在的区域所能容纳的最大 UI 元素数量 radius: UI 元素所在的区域的预设半径 left: 扇形是否显示在左边 返回值：UI 元素的笛卡尔坐标，用二维数组表示
public static int[] getStartPosition(boolean left) 说明：计算 UI 元素动画的起始点（原点）的坐标 参数：left: 扇形是否显示在左边 返回值：原点的笛卡尔坐标，用二维数组表示
public static double getRadian(int index， int cap) 说明：计算指定区块索引值的 UI 元素的极坐标的弧度值 参数： Index: UI 元素在某个区域内的区块索引值 cap: 该区域所能容纳的最大 UI 元素数量 返回值：UI 元素的极坐标的弧度值

Positions 类计算的坐标以屏幕右下角（也可是屏幕左下角、左上角、

右上角或侧边某点）为原点，并提供和系统坐标的转换。具体地，根据每层响应区域的预设半径和与 UI 元素对应的该层响应区域的有效区域的区块索引值计算该层响应区域内所呈现的 UI 元素的位置，其中区块索引值为响应区域的有效区域被划分的若干个区块之一的索引值。以图 5 所示的第 2 层响应区域为例，第 2 层响应区域的有效区域被划分为 3 个区块，“刚打开”对应的区块索引值为 1，“最常用”对应的区块索引值为 2，“新安装”对应的区块索引值为 3。以计算 UI 元素“最常用”的位置为例，首先根据该 UI 元素对应的第 2 层响应区域的有效区域的区块索引值 2 获取 UI 元素位置相对于原点（如屏幕右下角）的角度，参见表 2.2 中的 getRadian()接口；然后根据第 2 层响应区域的预设半径和角度计算 UI 元素位置的 x 和 y 坐标，由此得到 UI 元素的准确位置，设预设半径为 r0，角度为 θ，由此计算得到 UI 元素位置的 x 坐标为 r0*cosθ，y 坐标为 r0*sinθ，参见表 2.2 中的 getPosition()接口。其中，第 2 层响应区域的预设半径 r0 为介于 r 和 R 之间的值。依此类推，计算出所有 UI 元素的显示位置，在扇形 UI 的每层扇形区域上呈现各自的 UI 元素。由于 Positions 类的所有接口都是数学运算方法，所以可由任何语言来实现。

可选地，在第 m 层响应区域的有效区域内显示 UI 元素具体为：在第 m 层响应区域上 UI 元素的开始呈现时间到达之后，在第 m 层响应区域的有效区域上以从上到下的顺序呈现 UI 元素。其中，第 m 层响应区域上 UI 元素的开始呈现时间为第 1 层至第 m-1 层响应区域上 UI 元素的呈现时间的总和。也就是说，在第 1 层至第 m-1 层响应区域的有效区域内的 UI 元素呈现完毕之后，在第 m 层响应区域的有效区域内开始呈现 UI 元素，这样在各层之间 UI 元素的显示达到平滑衔接。可选地，呈现应用图标元素时可以采用 Android 系统提供的平移动画方法（TranslateAnimation），从屏幕右下角移动到所计算出的显示位置。为了实现弹性效果，每个应用图标元素的动画可分为三段。在应用图标元素收起时，反方向执行动画即可。

在呈现 UI 元素之后，用户可对扇形用户界面执行各种触发动作。移动设备检测到这些触发动作后，对触发动作做出相应的响应。以图 6 为例，若移动设备检测到用户点击第 1 层响应区域的有效区域内的关闭 UI 元素，则收起整个扇形用户界面；若移动设备检测到用户点击第 2 层响

应区域的有效区域内的某个标签元素，则将该标签元素对应的应用图标元素呈现在第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域；若移动设备检测到用户点击第 3 层或第 4 层响应区域的有效区域的某个应用图标元素，则打开该应用图标元素对应的应用。移动设备响应对扇形用户界面的点击动作的具体过程为：检测对用户界面的点击动作；计算点击动作发生的位置的坐标；根据点击动作发生的位置的坐标确定点击动作发生的位置所属的响应区域为第 i 层至第 n 层响应区域，其中，i∈[1，n]；判断点击动作发生的位置是否属于第 i 层响应区域的有效区域，若是，则在第 i 层响应区域响应点击动作；否则，将 i 更新为 i+1，并重复执行本步骤，直至 i 等于 n+1 时结束。

图 7 示意性地示出了根据本发明一个实施例的用于移动设备的用户界面的事件响应方法 700 的流程图。如图 7 所示，方法 700 始于步骤 S701，检测对用户界面的点击动作。基于图 6 所示的用户界面，用户可以对其上所呈现的 UI 元素进行点击，移动设备检测该点击动作。

在步骤 S701 之后，方法 700 进入步骤 S702，计算点击动作发生的位置的坐标。点击动作发生的位置的坐标指的是相对于以屏幕右下角为原点的坐标系的坐标，但通常在用户触发点击动作后，系统会自动获取点击动作发生位置相对于以屏幕左上角为原点的坐标系（即系统坐标系）的坐标，因此需要将坐标进行转换。

在步骤 S702 之后，方法 700 进入步骤 S703，根据点击动作发生的位置的坐标确定点击动作发生的位置所属的响应区域为第 i 层至第 n 层响应区域。如果点击动作发生的位置不属于第 i 层至第 n 层响应区域，那么本方法对该点击动作不做响应，本方法结束；如果点击动作发生的位置属于第 i 层至第 n 层响应区域，方法 700 进入步骤 S704。

在步骤 S704 中，判断点击动作发生的位置是否属于第 i 层响应区域的有效区域，若是，进入步骤 S706；若否，进入步骤 S705。本步骤可以是个循环执行的步骤。由于 Android 系统中 UI 元素的基本单元称为视窗（view），视窗作为一个整体来响应触发动作。但视窗本身是矩形，这与扇形区域存在非重叠区域，需要将该区域对于触发动作的响应屏蔽掉，只保留扇形区域对于触发区域的响应，以免影响其它视窗的响应。以图 5 为例，只有当触发动作发生的位置属于第 2 层响应区域的有效区域 52

时，才会在第 2 层响应区域响应该触发动作。

图 8 示意性地示出了图 7 中步骤 S704 的一种实现方法 800 的流程图。可选地，步骤 S704 可以包括以下步骤 S801-步骤 S804。该方法 800 始于步骤 S801，获取点击动作发生的位置的坐标与扇形用户界面的原点之间的距离。本文中，用户界面的原点为 n 层响应区域重合的一个角的端点或 n 层响应区域重合的侧边的中心点。在图 6 所示的实施例中，用户界面的原点就是屏幕的左下端点。

随后，根据点击动作发生位置的坐标与扇形用户界面的原点之间的距离判断点击动作发生的位置是否属于第 i 层响应区域的有效区域。

具体地，在步骤 S801 之后，方法 800 进入步骤 S802，判断点击动作发生的位置的坐标与用户界面之间的距离是否在第 i 层响应区域的有效区域的内弧半径与外弧半径之间，若是，进入步骤 S803；若否，进入步骤 S804。如图 5 所示，响应区域的有效区域具有内弧半径 r 和外弧半径 R，对于第 1 层响应区域的有效区域来说，其内弧半径为 0，外弧半径为扇形区域的半径；对于第 2 层至第 n 层响应区域的有效区域来说，内弧半径为扇环区域的内半径，外弧半径为扇环区域的外半径。

在步骤 S803 中，确定点击动作发生的位置属于第 i 层响应区域的有效区域，方法 700 进入步骤 S706。

在步骤 S804 中，确定点击动作发生的位置不属于第 i 层响应区域的有效区域，方法 700 进入步骤 S705。

在步骤 S705 中，将 i 更新为 i+1，方法 700 进入步骤 S704。即，如果点击动作发生的位置不属于第 i 层响应区域的有效区域，那么就接着判断点击动作发生的位置是否属于第 i+1 层响应区域的有效区域。

在步骤 S706 中，在第 i 层响应区域响应点击动作。以图 6 为例，第 1 层响应区域的有效区域上呈现的是用于实现关闭扇形用户界面功能的关闭用户 UI 元素，如果判断出点击动作发生的位置属于第 1 层响应区域的有效区域，则在本例中本步骤具体为关闭扇形用户界面。

如果判断出点击动作发生的位置属于第 2 层至第 n 层响应区域的有效区域的其中之一，则需要确定点击动作发生位置对应该层响应区域的有效区域内的第一区块索引值，据此响应该点击动作。具体过程可以为：根据点击动作发生位置的坐标，获取点击动作发生位置相对于用户界面

的原点的角度；然后根据点击动作发生位置相对于用户界面的原点的角度，查询出点击动作对应第 i 层响应区域的有效区域内的第一区块索引值，按照该第一区块索引值响应该点击动作。其中，第一区块索引值是指第 i 层响应区域的有效区域被划分的若干个区块之一的索引值。移动设备系统内部维护有第一区块索引值与角度范围的映射关系表，通过确定点击动作发生位置相对于用户界面的原点的角度所属的角度范围，然后查询该映射关系表即可得到点击动作对应第 i 层响应区域的有效区域内的第一区块索引值。以图 6 的第 2 层响应区域为例，由于该层响应区域的有效区域呈现有 3 个标签元素，需要确定用户点击的是哪个标签元素。首先，根据点击动作发生位置的坐标，获取点击动作发生位置相对于扇形用户界面的原点的角度；然后判定点击动作发生位置相对于扇形用户界面的原点的角度属于哪个预设的角度范围，如果属于第一角度范围，如[90°，120°)，则通过查询映射关系表确定点击动作发生位置对应的第一区块索引值为 1，如果属于第二角度范围，如[120°，150°)，则通过查询映射关系表确定点击动作发生位置对应的第一区块索引值为 2，如果属于第三角度范围，如[150°，180°]，则通过查询映射关系表确定点击动作发生位置对应的第二区块索引值为 3；最后，按照该第二区块索引值，响应触摸点击事件。

依据本发明的一个实施例，在图 6 中，第 2 层响应区域的有效区域上呈现多个标签元素，第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域上各自呈现多个应用图标元素。其中应用图标元素是指用于启动移动设备的应用程序的应用图标。如果判断出点击动作发生的位置属于第 2 层响应区域的有效区域，则响应点击动作进一步包括以下步骤：

1）将前述确定的第一区块索引值对应的标签元素的所有应用图标元素置入下一个应用图标容器中。IconLayer 是应用图标容器，负责图标的生成、缓存、事件处理以及交互动画。本方法定义了两个 IconLayer，分别为下一个应用图标容器（Next_IconLayer）和当前应用图标容器（Current_IconLayer）。假设点击动作发生位置对应的第一区块索引值为 2，该第一区块索引值对应的标签元素为“最常用”，系统取桌面统计数据，按照使用次数由高到低排序，取排序结果的前 9 个应用程序，将这 9 个应用程序的应用图标元素置入下一个应用图标容器中。

2）将当前应用图标容器中的所有应用图标元素移除，执行旋转和淡出动画方法，将第 3 层至第 n 层中每一层响应区域的有效区域上呈现的多个应用图标元素移出屏幕。当前应用图标容器中的应用图标元素是在点击动作发生之前呈现在第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域的应用图标元素，将当前应用图标容器中的这些应用图标元素移除。执行旋转和淡出动画方法，以将第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域的应用图标元素移出屏幕。

3）将下一个应用图标容器中的所有应用图标元素移入到当前应用图标容器中，执行旋转和淡入动画方法，将当前应用图标容器中的应用图标元素呈现在屏幕上。

通过以上步骤 1）、2）和 3），实现了标签的切换，而且上述切换给用户带来的视觉效果是原标签的所有应用图标相对于扇形圆心旋转出屏幕，新标签的应用图标相对于扇形圆心旋转进入屏幕，实现了标签的平滑切换。

进一步的，在本发明的一个实施例中，在实现标签的切换的同时，本方法还提供标签指示器的切换，具体为：执行旋转动画方法，将第 2 层响应区域的有效区域中的标签指示器移动至点击动作发生位置对应的第 2 层响应区域的有效区域内的第一区块索引值对应的标签元素处。以图 6 为例，假设在点击动作发生之前，呈现在第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域的应用图标元素是“新安装”对应的应用，那时标签指示器（灰色区域）应在“新安装”处。在点击动作发生之后，点击动作发生的位置对应的标签是“最常用”，此时，执行旋转动画方法，以右下角为圆心，顺时针旋转 30 度，将第 2 层响应区域的有效区域中的标签指示器（灰色区域）移动至“最常用”处，见图 6。

如果判断出点击动作发生的位置属于第 3 层至第 n 层响应区域的有效区域的其中之一，并且已经确定点击动作发生位置对应该层响应区域的有效区域内的第一区块索引值，那么响应点击动作具体为：打开该第一区块索引值对应的应用图标元素所对应的应用程序。以图 6 为例，如果判断出点击动作发生的位置属于第 4 层响应区域的有效区域，且已经确定点击动作发生位置对应第 4 层响应区域的有效区域内的第一区块索引值为 2（对应于“微信”所在区块），那么响应点击动作具体为：打开应

用程序“微信”。由此实现了用户界面内应用图标元素对应的应用程序的打开。

进一步的，本实施例的第 3 层至第 n 层响应区域除了可以响应点击动作之外，还可以响应滑动动作。图 9 示意性地示出了根据本发明一个实施例的用户界面响应滑动动作的方法 900 的流程图。如图 9 所示，方法 900 始于步骤 S901，其中检测对用户界面的滑动动作。用户在第 3 层至第 n 层响应区域的任一响应区域的有效区域内执行滑动动作，移动设备通过获取用户在屏幕上滑动的速度和方向来确定该滑动动作。

可选地，在步骤 S901 之后，方法 900 进入步骤 S902，其中判断滑动动作的滑动速度是否满足高于预设阈值的要求，若是，方法 900 进入步骤 S903；否则，方法 900 结束。具体地，移动设备获取滑动动作的水平滑动速度和/或竖直滑动速度，如果其中任意速度高于预设阈值，则认为满足要求。通过进行滑动速度的判断，可以防止误操作。

随后，方法 900 进入步骤 S903，其中计算滑动动作发生的位置的坐标。具体地，移动设备可以获取滑动动作的起点坐标和终点坐标。

随后，方法 900 进入步骤 S904，根据滑动动作发生的位置的坐标确定滑动动作发生的位置所属的区域是否为第 3 层至第 n 层响应区域的有效区域。一般地，如果判断出滑动动作的起点坐标和终点坐标均在第 3 层至第 n 层响应区域的有效区域内，则确定滑动动作发生的位置所属的区域是第 3 层至第 n 层响应区域的有效区域，而后方法 900 进入步骤 S905；否则，确定滑动动作发生的位置所属的区域不是第 3 层至第 n 层响应区域的有效区域，那么将不对该滑动动作做出响应，方法 900 结束。

在步骤 S905 中，根据滑动动作的滑动方向，查询滑动方向对应的第 2 层响应区域的有效区域内的第二区块索引值。假设滑动动作的滑动速度在 x 和 y 方向的分量分别为 vx 和 vy，那么可以用(vx，vy)表示速度矢量。滑动动作的滑动方向可以根据速度矢量所处的象限进行确定，该速度矢量所处的象限可由 vx 和 vy 的正负符号来确定。若速度矢量处于第一象限，则滑动方向为右上方，若速度矢量处于第三象限，则滑动方向为左下方。滑动动作的滑动方向也可以根据速度的正切值进行确定，速度的正切值即 vy/vx，可以通过反三角函数计算出角度，再与预设的角度进行比较，或者计算出预设角度的正切值，根据正切函数的单调性将它与速

度的正切值进行比较，由此确定滑动方向。以图 6 为例，假设在滑动动作发生之前，第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域上呈现的是“最常用”对应的应用图标元素，即当前应用图标容器中的应用图标元素为“最常用”对应的应用图标元素。在滑动动作发生之后，如果确定滑动方向为右上方，即用户想要将“新安装”对应的应用图标元素旋转进入屏幕，那么可确定滑动方向对应的第 2 层响应区域的有效区域内的第二区块索引值为 3（“新安装”所在区块的区块索引值）；如果确定滑动方向为左下方，即用户想要将“刚打开”对应的应用图标元素旋转进入屏幕，那么可确定滑动方向对应的第 2 层响应区域的有效区域内的第二区块索引值为 1（“刚打开”所在区块的区块索引值）。如果在滑动动作发生之前，第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域上呈现的是“新安装”对应的应用图标元素，在滑动动作发生之后，如果确定滑动方向为右上方，那么可确定滑动方向对应的第 2 层响应区域的有效区域内的第二区块索引值为 1，即触发将“刚打开”对应的应用图标元素旋转进入屏幕，由此呈现一种循环显示的效果。同理，如果在滑动动作发生之前，第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域上呈现的是“刚打开”对应的应用图标元素，在滑动动作发生之后，如果确定滑动方向为左下方，那么可确定滑动方向对应的第 2 层响应区域的有效区域内的第二区块索引值为 3，即触发将“新安装”对应的应用图标元素旋转进入屏幕。

在步骤 S905 之后，方法 900 进入步骤 S906，其中将第二区块索引值对应的标签元素的所有应用图标元素置入下一个应用图标容器中。根据上述方案的描述，本方法定义了两个 IconLayer，分别为下一个应用图标容器（Next_IconLayer）和当前应用图标容器（Current _IconLayer）。假设滑动动作的滑动方向对应的第 2 层响应区域的有效区域内的第二区块索引值为 3，该第二区块索引值对应的标签元素为“新安装”，移动设备取数据库提供的数据，按照应用更新时间排序，取排序结果的前 9 个应用程序，将这 9 个应用程序的应用图标元素置入下一个应用图标容器中。

随后，方法 900 进入步骤 S907，其中将当前应用图标容器中的所有应用图标元素移除，执行旋转和淡出动画方法，将第 3 层至第 n 层响应区域的每层响应区域的有效区域上呈现多个应用图标元素移出屏幕。当前应用图标容器中的应用图标元素是在滑动动作发生之前呈现在第 3 层

和第 4 层响应区域的有效区域的应用图标元素，将当前应用图标容器中的这些应用图标元素移除。执行旋转和淡出动画方法，将第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域的应用图标元素移出屏幕。

随后，方法 900 进入步骤 S908，将下一个应用图标容器中的所有应用图标元素移入到当前应用图标容器中，可以执行旋转和淡入动画方法，将当前应用图标容器中的应用图标元素呈现在屏幕上。

通过以上步骤 S901-S908，实现了扇形用户界面对滑动动作的响应，其响应结果为标签的切换，而且上述切换给用户带来的视觉效果是原标签的所有应用图标相对于扇形圆心旋转出屏幕，新标签的应用图标相对于扇形圆心旋转进入屏幕，实现了标签的平滑切换。

进一步的，在实现标签的切换的同时，也可实现标签指示器的切换。具体为：执行旋转动画方法，将第 2 层响应区域的有效区域中的标签指示器移动至上述第二区块索引值对应的标签元素处。

在本方法中，扇形用户界面为用户提供了便捷的打开 UI 元素对应的应用的入口，这个入口是全局的，解决了用户在使用智能终端时查找应用困难的问题。移动设备根据用户的触发动作显示该扇形用户界面，触发方便灵活，不会影响其它应用的操作，也不会影响整体用户界面的美观。扇形用户界面包含 n 层响应区域，每层响应区域都可呈现一个或多个 UI 元素，这样所能提供的应用数量很多。通过对手势判断，可向用户提供滑动呼出界面、切换标签、点击打开应用等丰富的手势操作。

本方法中扇形用户界面的第 2 层扇形区域可呈现多个标签元素，每个标签元素对应于属于同一类的应用，从而有针对性的向用户提供不同类的应用，符合用户查找应用的需求，使查找方式更为便捷，查找效率更高。扇形用户界面的主界面可显示在屏幕的右下方（左下方），用户使用单拇指就可使实现对扇形用户界面的操作，而且左右手都可以使用。而且，本方法中扇形用户界面及 UI 元素能够以丰富的动画效果进行显示，为用户提供流畅的 UI 交互方式。

图 10 示意性地示出了根据本发明一个实施例的移动设备的结构框图。如图 10 所示，移动设备包括：检测器 70、第一显示器 71、计算器 72 和第二显示器 73。

其中，检测器 70 配置为检测对移动设备的触发动作。检测器 70 是

通过检测用户对移动设备的触发动作来触发用户界面的显示。其中触发动作可以为：指定按钮的点击或双击动作；或者，从屏幕右下角开始向左上方向的滑动动作；或者，从屏幕左下角开始向右上方向的滑动动作；或者，从屏幕右上角开始向左下方向的滑动动作；或者，从屏幕左上角开始向右下方向的滑动动作；或者，从屏幕一侧边开始向另一侧边方向的滑动动作；等等。本发明不仅限于上述触发动作。如图 2 所示，基于该移动设备提供的屏幕，用户可采用从屏幕右下角开始向左上方向的滑动动作来呼出用户界面，用户界面将显示在屏幕的右下角区域。移动设备可以为该滑动动作设定有效区间，如果以屏幕右下角为原点建立坐标系，该有效区间可设为角度区间[110°，210°]，该角度区间的确定是基于与手势相关的矢量，该矢量的起始点不一定在坐标系原点。如果用户的滑动动作的矢量角度在有效区间内，检测器 70 会捕捉到该动作，进而触发呼出用户界面。具体判定也可依赖能表征角度的正切值。例如，将有效区间设定为正切值区间，如[tg110°，tg210°]，在检测器 70 检测到对移动设备的滑动动作之后，根据滑动动作的起始点坐标和终止点坐标计算滑动动作的矢量角度的正切值，判断该正切值是否在上述正切值区间之内，若是，才会触发呼出用户界面。如图 3 所示，移动设备的屏幕的左下角显示有扇形标记 30，该扇形标记 30 用于指示用户可采用从屏幕左下角开始向右上方向的滑动动作来呼出用户界面，移动设备也可为从屏幕左下角开始向右上方向的滑动动作设定有效区间。图 2 和图 3 仅为本发明的两个示例，不能理解为对本发明的限制。

第一显示器 71 配置为响应于检测器 70 检测的触发动作，显示 n 层响应区域并在每层响应区域的有效区域显示非透明图片。以具有 4 层响应区域的用户界面为例进行说明，如图 4 所示，其所示出的用户界面具有 4 层响应区域，且该 4 层响应区域均为透明矩形，这 4 层响应区域的一角或一侧边是重合的。具体来说，如果扇形用户界面需要显示在屏幕的某一角对应的角落区域，这 4 层响应区域的一角重合在屏幕的这一角；如果扇形用户界面需要显示在屏幕的某一侧对应的侧边区域，这 4 层响应区域的一侧边重合在屏幕的这一侧边。第 m 层响应区域大于第 m-1 层响应区域，m∈[2，n]。即，从第 1 层响应区域开始，各层响应区域是依次增大的。由于响应区域为透明矩形，所以在图 4 中并未看出矩形形状的

响应区域，也就是说用户对响应区域是无感知的。在显示每层响应区域的同时，在每层响应区域的有效区域显示非透明图片。鉴于每层响应区域的有效区域显示了非透明图片，所以在图 4 中可以看出各层响应区域的有效区域。如图 4 所示，第 1 层响应区域的有效区域 40 为扇形区域，第 2 层响应区域的有效区域 41、第 3 层响应区域的有效区域 42 和第 4 层响应区域的有效区域 43 都为扇环区域，这 4 层响应区域的有效区域之间互不重叠。为了更为清楚的展现一层响应区域中有效区域和除有效区域之外的其它区域（即无效区域）的关系，如图 5 所示，第 2 层响应区域为矩形区域 50，第 2 层响应区域的有效区域 52 为扇环区域，除了扇环区域之外的其它区域为无效区域 51。其中，有效区域是指对用户的触发动作做出响应的区域，无效区域是指对用户的触发动作不会做出响应的区域。只有当触发动作发生的位置属于第 2 层响应区域的有效区域 52 时，才会在第 2 层响应区域响应该触发动作。可选地，第一显示器 71 进一步配置为：对于第 m 层响应区域，在第 m 层响应区域的开始呈现时间到达之后呈现第 m 层响应区域和第 m 层响应区域对应的非透明图片；其中，第 m 层响应区域的开始呈现时间为第 1 层至第 m-1 层响应区域的呈现时间的总和。也就是说，在第 1 层至第 m-1 层响应区域呈现完毕之后，第 m 层响应区域开始呈现，通过这种技术处理方式，可以达到层与层之间的平滑衔接。可选地，显示每层响应区域和其对应的非透明图片可以通过执行缩放动画方法来实现，例如 Android 系统提供的缩放动画方法（ScaleAnimation），以屏幕右下角（或左下角）为参考点缩放，呼出时缩放值为从 0 至 100%。对应的，在关闭时也可以采用同样的方法，缩放值为从 100%至 0。当然，这 m 层响应区域及非透明图片还可以采用本领域任何方式来显示，例如同时显示这 m 层响应区域及非透明图片。

计算器 72 配置为计算一个或多个用户界面元素的显示位置。计算器 72 进一步配置为：根据每层响应区域的预设半径和与用户界面元素对应的该层响应区域的有效区域的区块索引值计算该层响应区域内所呈现的用户界面元素的位置，区块索引值是指响应区域的有效区域被划分的若干个区块之一的索引值。具体地，UI 元素的位置可由 Positions 类统一计算。Positions 类是负责计算所有 UI 元素的位置的工具类，它计算的坐标以屏幕右下角（也可是屏幕左下角、左上角、右上角或侧边某点）为原

点，并提供和系统坐标的转换。关于 Positions 类的具体内容请参见方法实施例的描述。以图 5 所示的第 2 层响应区域为例，第 2 层响应区域的有效区域被划分为 3 个区块，“刚打开”对应的区块索引值为 1，“最常用”对应的区块索引值为 2，“新安装”对应的区块索引值为 3。以计算 UI 元素“最常用”的位置为例，首先根据该 UI 元素对应的第 2 层响应区域的有效区域的区块索引值 2 获取 UI 元素位置相对于原点（如屏幕右下角）的角度；然后根据第 2 层响应区域的预设半径和角度计算 UI 元素位置的 x 和 y 坐标，由此得到 UI 元素的准确位置，设预设半径为 r0，角度为 θ，由此计算得到 UI 元素位置的 x 坐标为 r0*cosθ，y 坐标为 r0*sinθ。其中，第 2 层响应区域的预设半径 r0 为介入 r 和 R 之间的值。依此类推，计算出所有 UI 元素的显示位置，在扇形 UI 的每层扇形区域上呈现各自的 UI 元素。

第二显示器 73 配置为根据计算器 72 的计算结果，在每层响应区域的有效区域上呈现用户界面元素。如图 6 所示，在第 1 层响应区域的有效区域上呈现用于实现关闭 UI 功能的关闭 UI 元素，当用户点击该关闭 UI 元素时，整个 UI 界面就会关闭。在第 2 层响应区域的有效区域上呈现多个标签元素，分别为“刚打开”、“最常用”和“新安装”。这 3 个标签元素对应 3 个子类，分别为“最近打开”、“最常使用”和“最新安装”，“最近打开”取桌面统计数据，按照最近使用的时间排序，取排序结果的前 9 个应用；“最常使用”取桌面统计数据，按照使用次数由高到低排序，取排序结果前 9 个应用；“最新安装”取（移动设备的）系统数据库提供的数据，按照应用更新时间排序，取排序结果的前 9 个应用。这三个子类继承 Section 类，实现抽象接口来提供数据。关于 Section 类的具体内容请参见方法实施例的描述。在第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域上呈现多个应用图标元素，这些应用图标元素为当前标签元素对应的子类所统计出的应用的图标，以图 6 为例，在第 2 层响应区域的有效区域中，当前标签元素为“最常用”，那么在第 3 层和第 4 层所呈现的就是按照使用次数由高到低排序排在前 9 个的应用的图标。注意，本例在第 2 层响应区域的有效区域上程序了三个标签元素，当然也可以多于或少于三个标签元素，在此不一一列举。第二显示器 73 进一步配置为：对于第 m 层响应区域，在第 m 层响应区域上用户界面元素的开始呈现时间到达之后，在第

m 层响应区域的有效区域上以从上到下的顺序呈现用户界面元素；其中，第 m 层响应区域上用户界面元素的开始呈现时间为第 1 层至第 m-1 层响应区域上用户界面元素的呈现时间的总和。也就是说，在第 1 层至第 m-1 层响应区域的有效区域内的 UI 元素呈现完毕之后，在第 m 层响应区域的有效区域内开始呈现 UI 元素，这样在各层之间 UI 元素的显示达到平滑衔接。可选地，呈现应用图标元素时可以采用 Android 系统提供的平移动画方法（TranslateAnimation），从屏幕右下角移动到所计算出的显示位置。为了实现弹性效果，每个应用图标元素的动画可分为三段。在应用图标元素收起时，反方向执行动画即可。

在呈现 UI 元素之后，用户可对扇形用户界面执行各种触发动作。移动设备检测到这些触发动作后，对触发动作做出相应的响应。以图 6 为例，若移动设备检测到用户点击第 1 层响应区域的有效区域内的关闭 UI 元素，则收起整个扇形用户界面；若移动设备检测到用户点击第 2 层响应区域的有效区域内的某个标签元素，则将该标签元素对应的应用图标元素呈现在第 3 层和第 4 层响应区域的有效区域；若移动设备检测到用户点击第 3 层或第 4 层响应区域的有效区域的某个应用图标元素，则打开该应用图标元素对应的应用。

在本发明提供的移动设备中，扇形用户界面为用户提供了便捷的打开 UI 元素对应的应用的入口，这个入口是全局的，解决了用户在使用智能终端时查找应用困难的问题。移动设备根据用户的触发动作显示该扇形用户界面，触发方便灵活，不会影响其它应用的操作，也不会影响整体用户界面的美观。扇形用户界面包含 n 层响应区域，每层响应区域都可呈现一个或多个 UI 元素，这样所能提供的应用数量很多。通过对手势判断，可向用户提供滑动呼出界面、切换标签、点击打开应用等丰富的手势操作。

在本发明提供的移动设备中，扇形用户界面的第 2 层扇形区域可呈现多个标签元素，每个标签元素对应于属于同一类的应用，从而有针对性的向用户提供不同类的应用，符合用户查找应用的需求，使查找方式更为便捷，查找效率更高。扇形用户界面的主界面可显示在屏幕的右下方（左下方），用户使用单拇指就可使实现对扇形用户界面的操作，而且左右手都可以使用。而且，本移动设备中扇形用户界面及 UI 元素能够

以丰富的动画效果进行显示，为用户提供流畅的 UI 交互体验。

在此提供的算法和显示不与任何特定计算机、虚拟系统或者其它设备固有相关。各种通用系统也可以与基于在此的示教一起使用。根据上面的描述，构造这类系统所要求的结构是显而易见的。此外，本发明也不针对任何特定编程语言。应当明白，可以利用各种编程语言实现在此描述的本发明的内容，并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本发明的实施方式。

本发明的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本发明实施例的终端设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

例如，图 11 示意性地示出了用于执行根据本发明的用于移动设备的用户界面实现方法的移动设备的框图。该移动设备传统上包括处理器 1110 和以存储器 1120 形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储器 1120 可以是诸如闪存、EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）、EPROM、硬盘或者 ROM 之类的电子存储器。存储器 1120 具有用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码 1131 的存储空间 1130。例如，用于程序代码的存储空间 1130 可以包括分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码 1131。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘，紧致盘（CD）、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。这样的计算机程序产品通常为如参考图 12 所述的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图 11 的移动设备中的存储器 1120 类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常，存储单元包括计算机可读代码 1231'，即可以由例如诸如 1110 之类的处理器读取的代码，这些代码当由移动设备运行时，导致该移动

设备执行上面所描述的方法中的各个步骤。

本文中所称的“一个实施例”、“实施例”或者“一个或者多个实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或者特性包括在本发明的至少一个实施例中。此外，请注意，这里“在一个实施例中”的词语例子不一定全指同一个实施例。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下被实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

此外，还应当注意，本说明书中使用的语言主要是为了可读性和教导的目的而选择的，而不是为了解释或者限定本发明的主题而选择的。因此，在不偏离所附权利要求书的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。对于本发明的范围，对本发明所做的公开是说明性的，而非限制性的，本发明的范围由所附权利要求书限定。

权 利 要 求

1、一种用于移动设备的用户界面实现方法，包括:

检测对移动设备的触发动作;

响应于所述触发动作，显示 n 层响应区域，n>1，所述响应区域为透明矩形，这 n 层响应区域的一角或一侧边重合，其中第 m 层响应区域大于第 m-1 层响应区域，m∈[2，n]; 第 1 层响应区域的有效区域为扇形区域，第 2 层至第 n 层响应区域的有效区域为扇环区域; n 层响应区域的有效区域之间互不重叠;

计算一个或多个用户界面元素的显示位置，在每层响应区域的有效区域上呈现所述用户界面元素。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，在显示每层响应区域的同时，在每层响应区域的有效区域显示非透明图片。

3、如权利要求 2 所述的方法，其中，所述显示 n 层响应区域，以及在每层响应区域的有效区域显示非透明图片进一步包括:

对于第 m 层响应区域，在第 m 层响应区域的开始呈现时间到达之后呈现第 m 层响应区域和第 m 层响应区域对应的非透明图片; 其中，所述第 m 层响应区域的开始呈现时间为第 1 层至第 m-1 层响应区域的呈现时间的总和。

4、如权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其中，所述计算一个或多个用户界面元素的显示位置进一步包括: 根据每层响应区域的预设半径和与用户界面元素对应的该层响应区域的有效区域的区块索引值计算该层响应区域内所呈现的用户界面元素的位置，所述区块索引值为所述响应区域的有效区域被划分的若干个区块之一的索引值。

5、如权利要求 4 所述的方法，其中，所述在每层响应区域的有效区域上呈现所述用户界面元素进一步包括:

对于第 m 层响应区域，在第 m 层响应区域上用户界面元素的开始呈现时间到达之后，在第 m 层响应区域的有效区域上以从上到下的顺序呈现所述用户界面元素; 其中，所述第 m 层响应区域上用户界面元素的开始呈现时间为第 1 层至第 m-1 层响应区域上用户界面元素的呈现时间的总和。

6、如权利要求 1 所述的方法，所述触发动作包括：指定按钮的点击或双击动作；或者，从屏幕右下角开始向左上方向的滑动动作；或者，从屏幕左下角开始向右上方向的滑动动作；或者，从屏幕右上角开始向左下方向的滑动动作；或者，从屏幕左上角开始向右下方向的滑动动作；或者，从屏幕一侧边开始向另一侧边方向的滑动动作。

7、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述在每层响应区域的有效区域上呈现所述用户界面元素进一步包括：在第 1 层响应区域的有效区域上呈现用于实现关闭用户界面功能的关闭用户界面元素；在第 2 层响应区域的有效区域上呈现多个标签元素；在第 3 层至第 n 层响应区域的有效区域上呈现多个应用图标元素。

8、一种移动设备，包括：

检测器，配置为检测对移动设备的触发动作；

第一显示器，配置为响应于所述触发动作，显示 n 层响应区域，n>1，所述响应区域为矩形区域，这 n 层响应区域的一角或一侧边重合，其中第 m 层响应区域大于第 m-1 层响应区域，m∈[2，n]；第 1 层响应区域的有效区域为扇形区域，第 2 层至第 n 层响应区域的有效区域为扇环区域；n 层响应区域的有效区域之间互不重叠；

计算器，配置为计算一个或多个用户界面元素的显示位置；

第二显示器，配置为根据所述计算器的计算结果，在每层响应区域的有效区域上呈现所述用户界面元素。

9、如权利要求 8 所述的移动设备，其中，所述第一显示器还配置为在显示每层响应区域的同时，在每层响应区域的有效区域显示非透明图片。

10、如权利要求 9 所述的移动设备，其中，所述第一显示器进一步配置为：

对于第 m 层响应区域，在第 m 层响应区域的开始呈现时间到达之后呈现第 m 层响应区域和第 m 层响应区域对应的非透明图片；其中，所述第 m 层响应区域的开始呈现时间为第 1 层至第 m-1 层响应区域的呈现时间的总和。

11、如权利要求 8 至 10 中任一项所述的移动设备，所述计算器进一步配置为：根据每层响应区域的预设半径和与用户界面元素对应的该层

响应区域的有效区域的区块索引值计算该层响应区域内所呈现的用户界面元素的位置，所述区块索引值为所述响应区域的有效区域被划分的若干个区块之一的索引值。

12、如权利要求 11 所述的移动设备，所述第二显示器进一步配置为：对于第 m 层响应区域，在第 m 层响应区域上用户界面元素的开始呈现时间到达之后，在第 m 层响应区域的有效区域上以从上到下的顺序呈现所述用户界面元素；其中，所述第 m 层响应区域上用户界面元素的开始呈现时间为第 1 层至第 m-1 层响应区域上用户界面元素的呈现时间的总和。

13、如权利要求 8 所述的移动设备，所述检测器进一步配置为检测对移动设备的以下触发动作：

指定按钮的点击或双击动作；或者，从屏幕右下角开始向左上方向的滑动动作；或者，从屏幕左下角开始向右上方向的滑动动作；或者，从屏幕右上角开始向左下方向的滑动动作；或者，从屏幕左上角开始向右下方向的滑动动作；或者，从屏幕一侧边开始向另一侧边方向的滑动动作。

14、如权利要求 8 所述的移动设备，所述第二显示器进一步配置为：在第 1 层响应区域的有效区域上呈现用于实现关闭用户界面功能的关闭用户界面元素；在第 2 层响应区域的有效区域上呈现多个标签元素；在第 3 层至第 n 层响应区域的有效区域上呈现多个应用图标元素。

15、一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在移动设备上运行时，导致所述移动设备执行根据权利要求 1-7 中的任一个所述的用于移动设备的用户界面实现方法。

16、一种计算机可读介质，其中存储了如权利要求 15 所述的计算机程序。

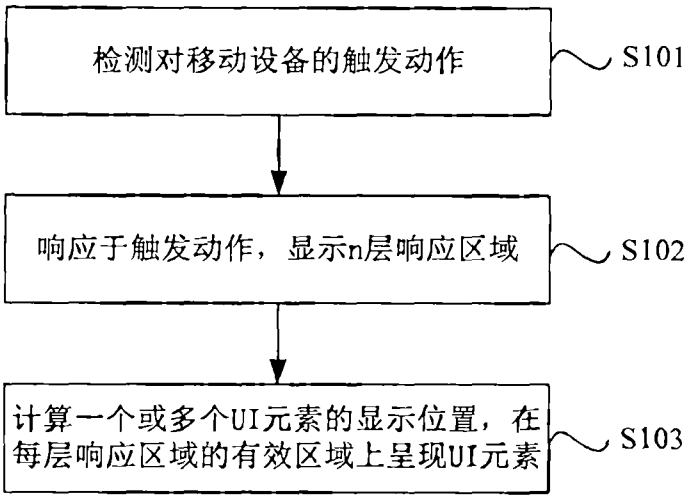

检测对移动设备的触发动作
S101
响应于触发动作，显示n层响应区域
S102
计算一个或多个UI元素的显示位置，在每层响应区域的有效区域上呈现UI元素
S103

图 1

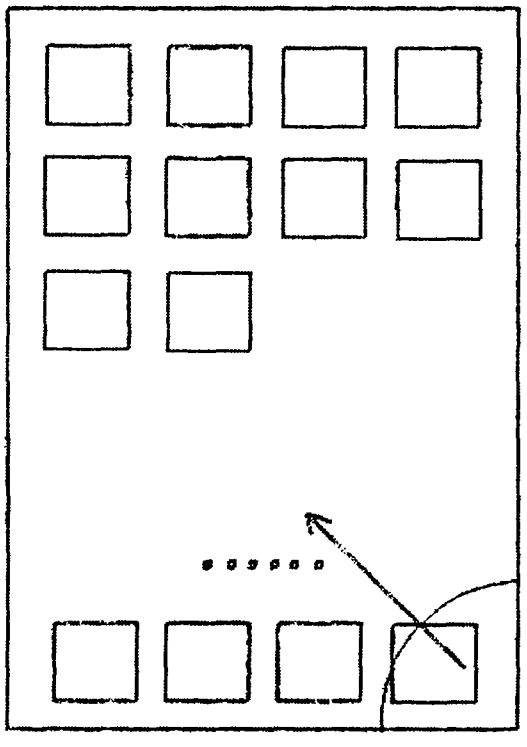


图 2

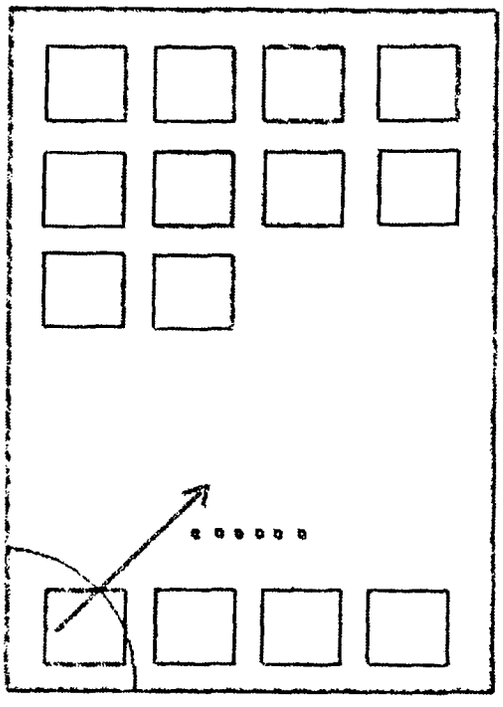


图 3

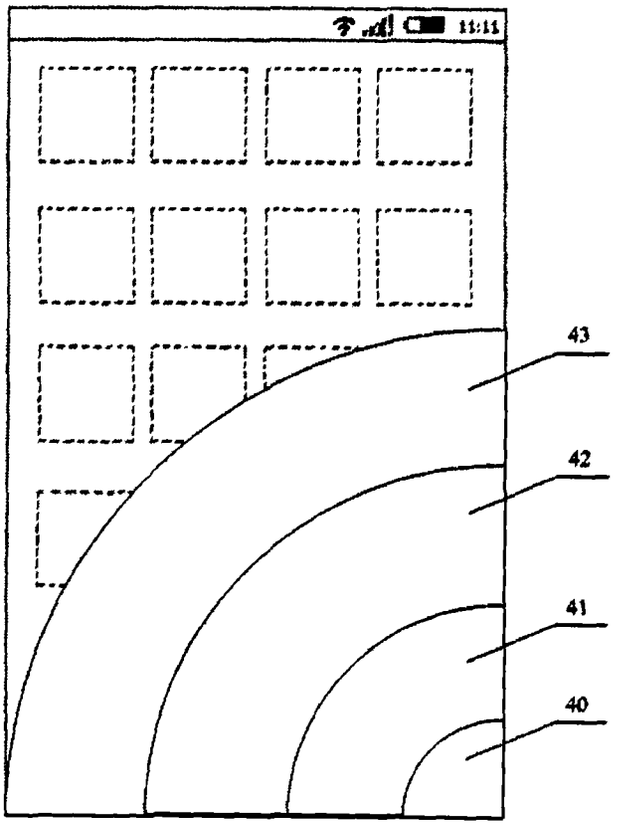


图 4

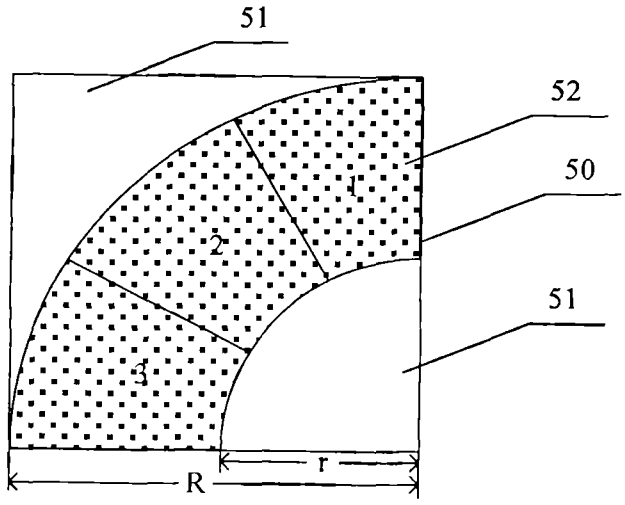


图 5

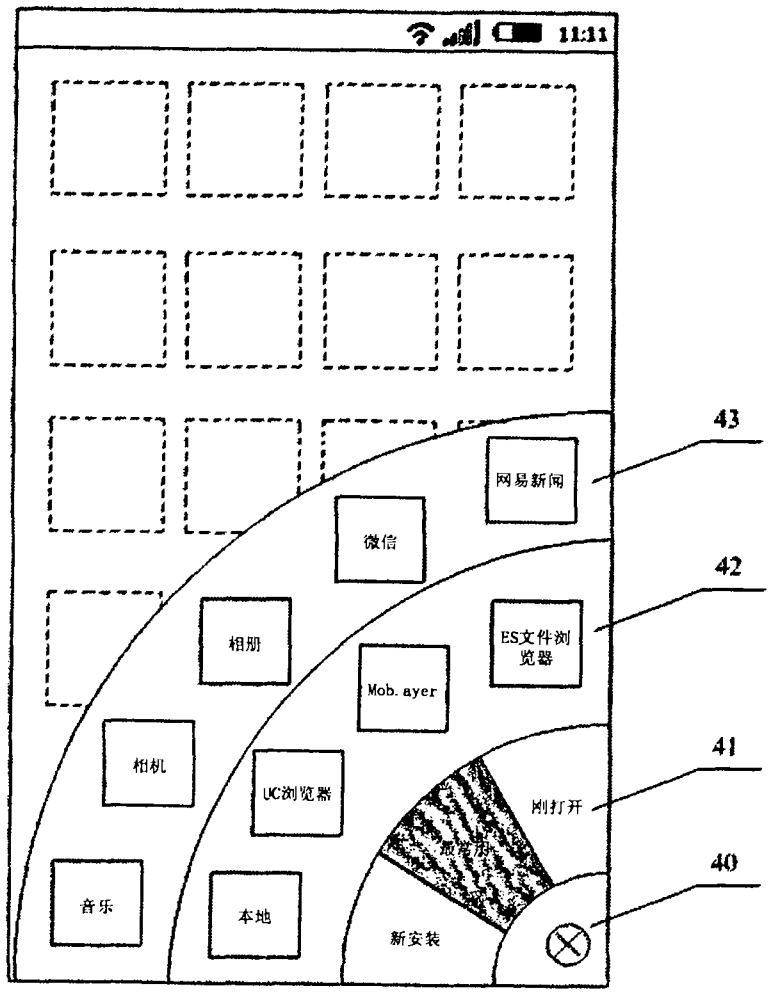


图 6

替换页（细则第26条）

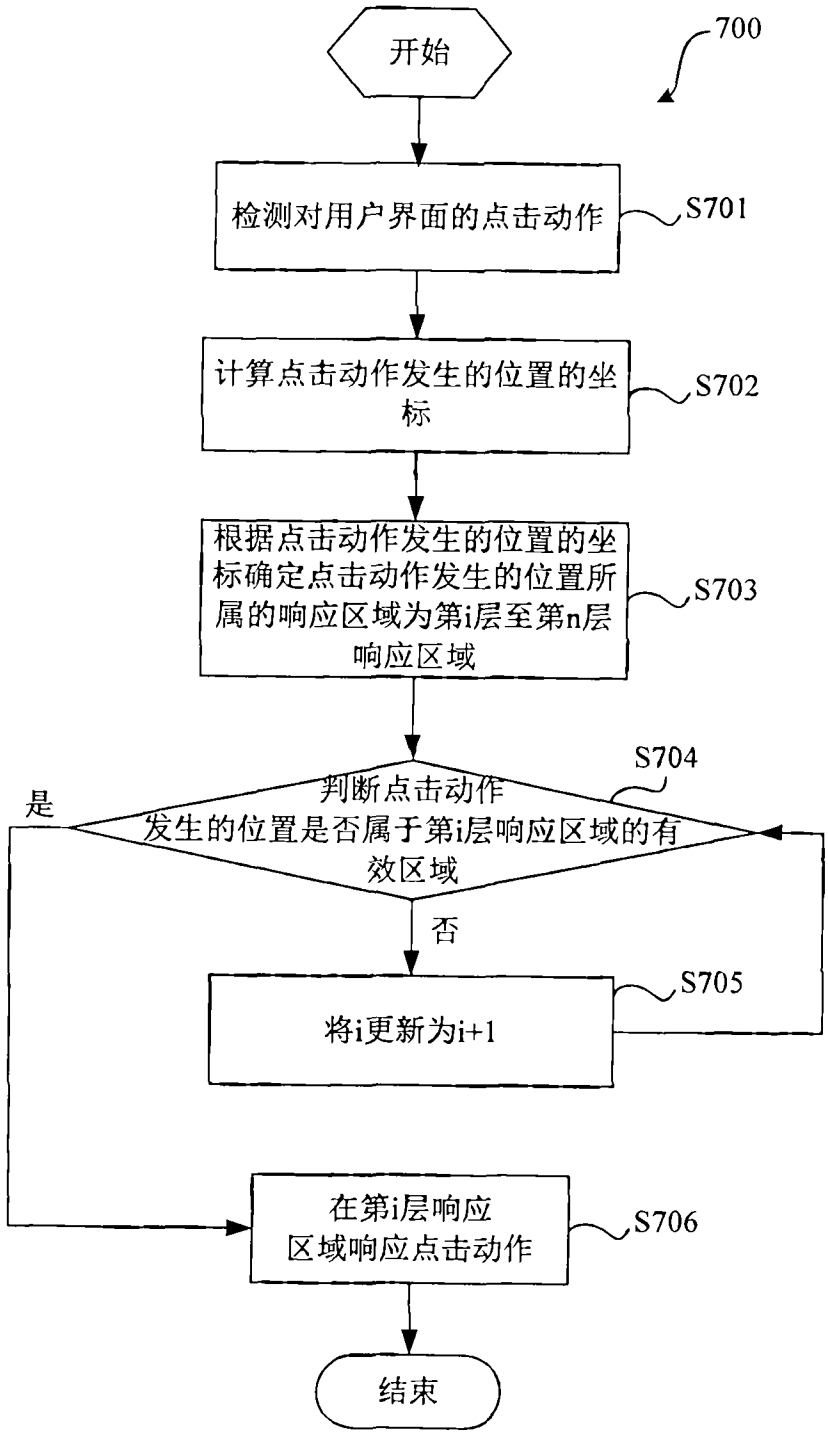

开始
700
检测对用户界面的点击动作
S701
计算点击动作发生的位置的坐标
S702
根据点击动作发生的位置的坐标确定点击动作发生的位置所属的响应区域为第i层至第n层响应区域
S703
S704
判断点击动作发生的位置是否属于第i层响应区域的有效区域
是
否
S705
将i更新为i+1
在第i层响应区域响应点击动作
S706
结束

图 7

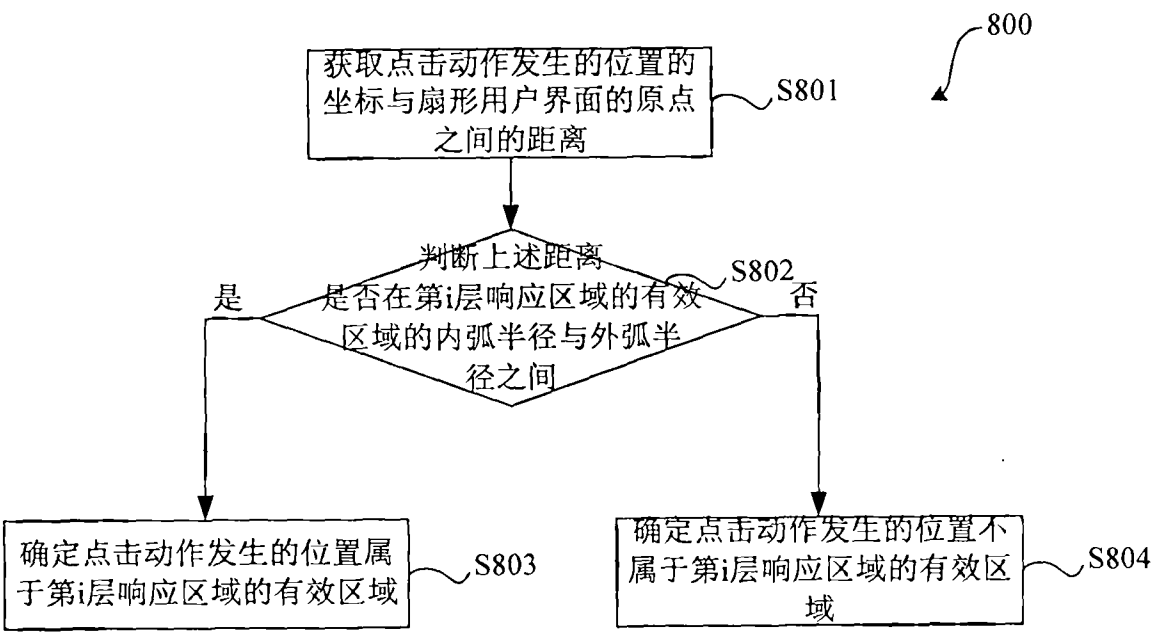

800
获取点击动作发生的位置的坐标与扇形用户界面的原点之间的距离
S801
判断上述距离是否在第i层响应区域的有效区域的内弧半径与外弧半径之间
S802
是
否
确定点击动作发生的位置属于第i层响应区域的有效区域
S803
确定点击动作发生的位置不属于第i层响应区域的有效区域
S804

图 8

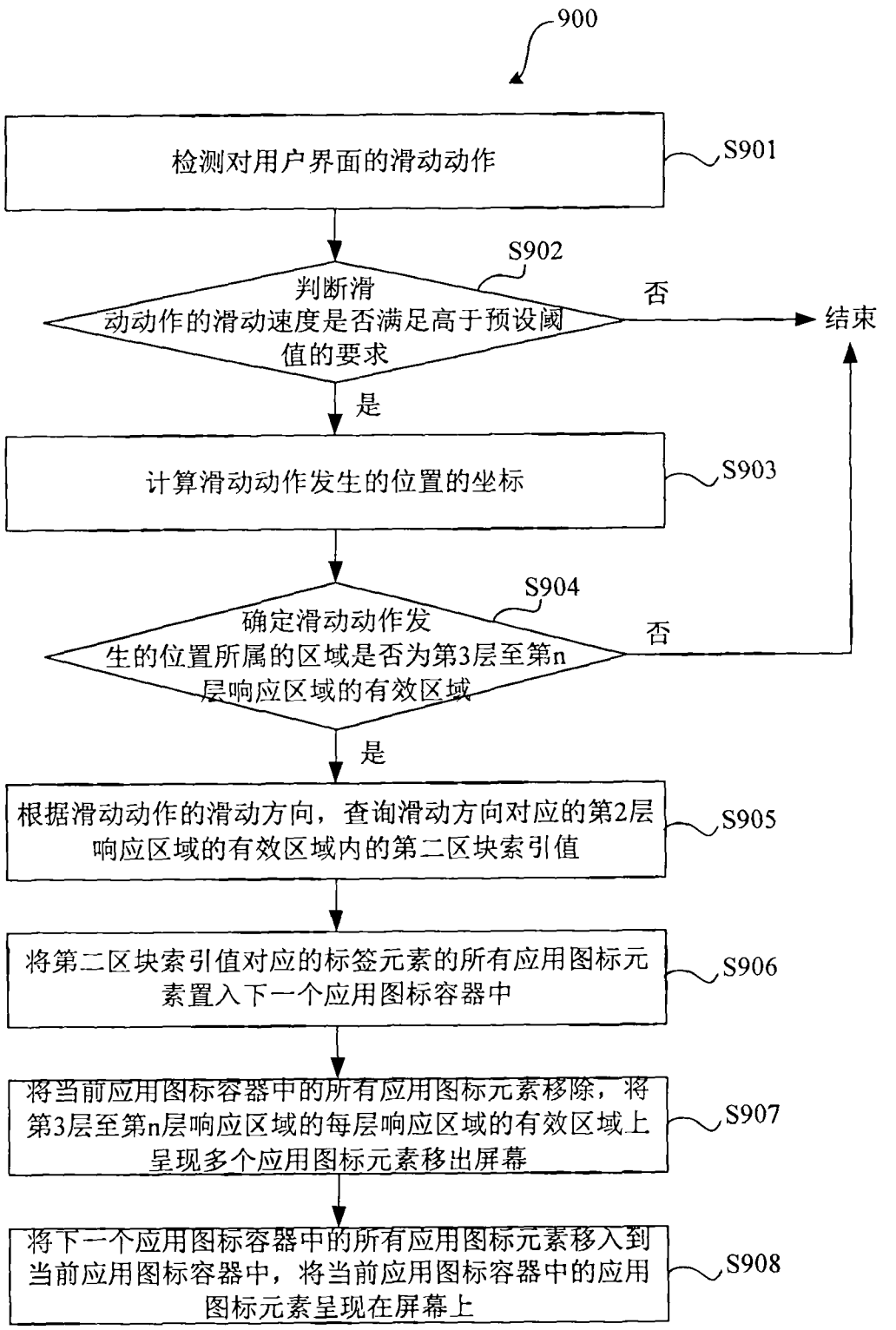

900
检测对用户界面的滑动动作
S901
S902
判断滑动动作的滑动速度是否满足高于预设阈值的要求
否
结束
是
计算滑动动作发生的位置的坐标
S903
S904
确定滑动动作发生的位置所属的区域是否为第3层至第n层响应区域的有效区域
否
是
根据滑动动作的滑动方向，查询滑动方向对应的第2层响应区域的有效区域内的第二区块索引值
S905
将第二区块索引值对应的标签元素的所有应用图标元素置入下一个应用图标容器中
S906
将当前应用图标容器中的所有应用图标元素移除，将第3层至第n层响应区域的每层响应区域的有效区域上呈现多个应用图标元素移出屏幕
S907
将下一个应用图标容器中的所有应用图标元素移入到当前应用图标容器中，将当前应用图标容器中的应用图标元素呈现在屏幕上
S908

图 9

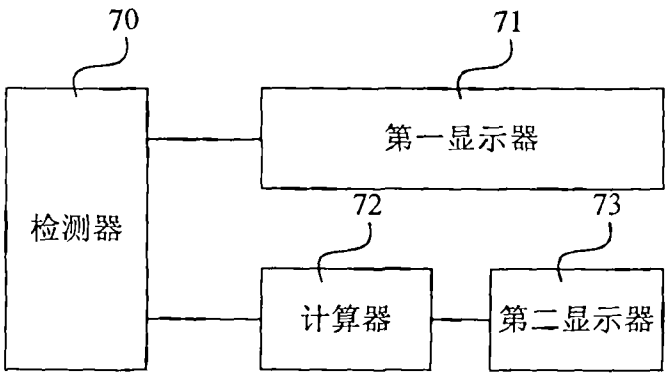


图 10

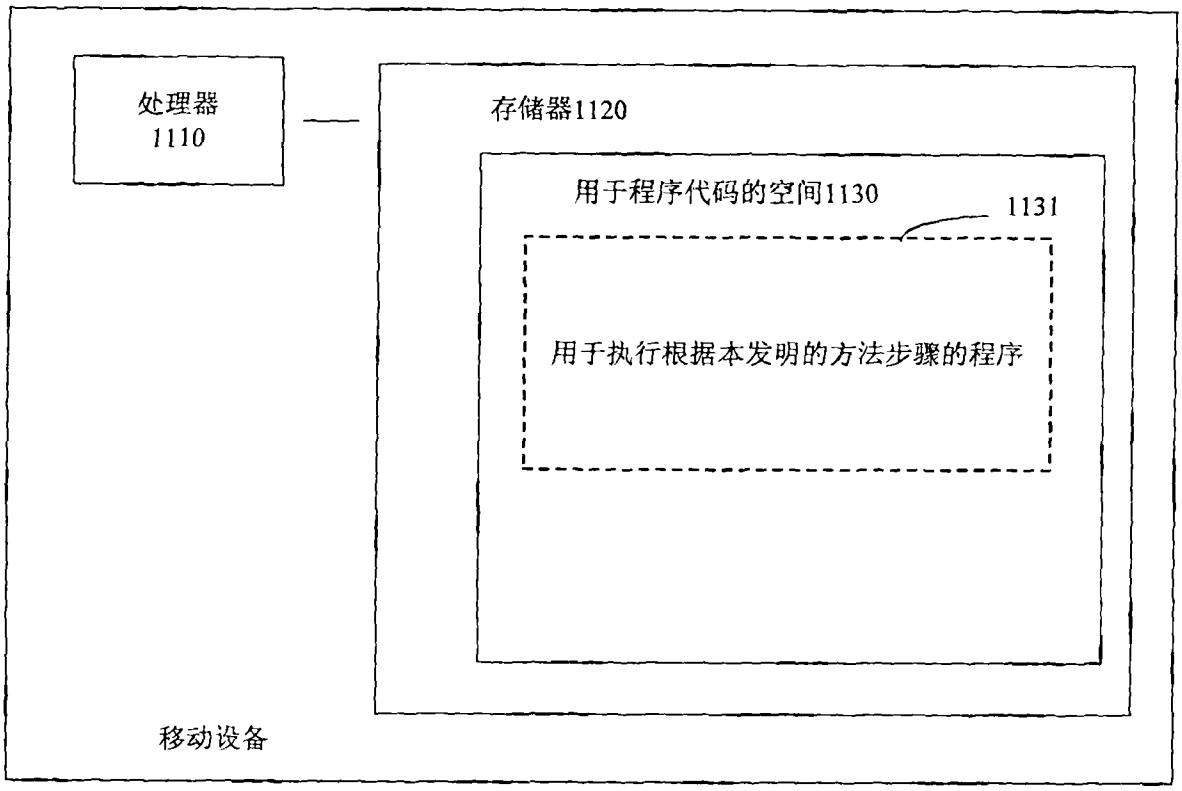

处理器
1110
存储器1120
用于程序代码的空间1130
1131
用于执行根据本发明的方法步骤的程序
移动设备

图 11

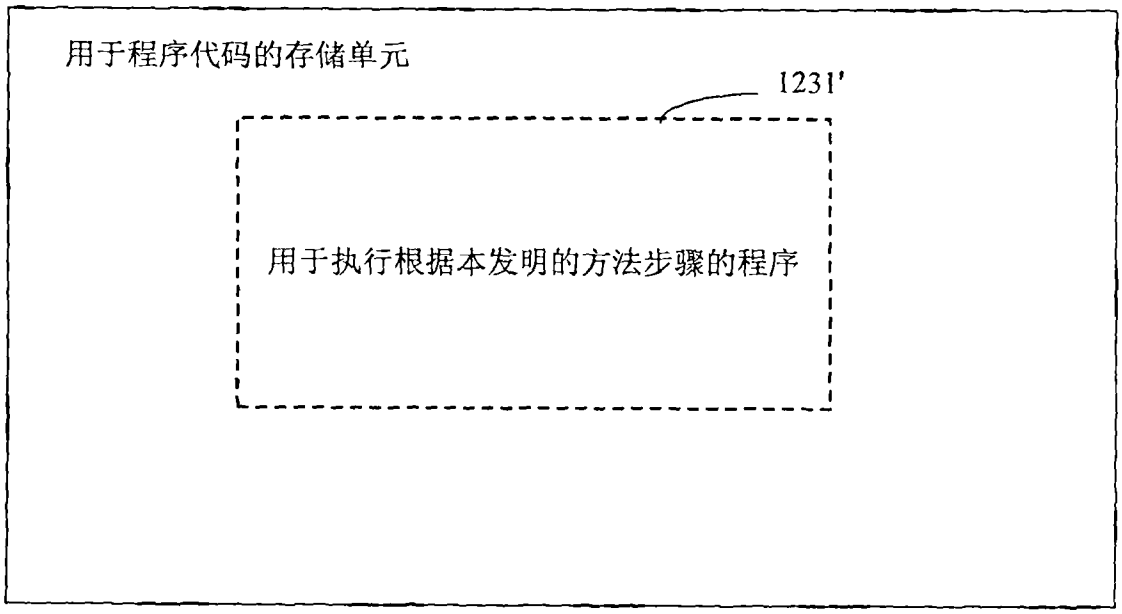

用于程序代码的存储单元
1231'
用于执行根据本发明的方法步骤的程序

图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/076901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/0481 (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; H04L

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, EPODOC, WPI: screen, sector, rectangle, square, UI, interface, display, transparent, valid, area, view

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103279266 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 September 2013 (04.09.2013) claims 1-10, and description, paragraphs [0095] and [0096]	1-16
PX	CN 103226446 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 31 July 2013 (31.07.2013) description, paragraphs [0019]-[0043], and figures 1-4	1-16
X	CN 102915173 A (TEBCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 06 February 2013 (06.02.2013) description, paragraphs [0036]-[0070], and figures 1-5	1-16
A	CN 102937874 A (BESTA TECHNOLOGY (XI'AN) CO., LTD.) 20 February 2013 (20.02.2013) the whole document	1-16
A	CN 102750108 A (DONGGUAN YULONG COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 24 October 2012 (24.10.2012) the whole document	1-16
A	CN 102830895 A (COMPAL ELECTRONICS, INC.) 19 December 2012 (19.12.2012) the whole document	1-16

☐ 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
25 July 2014	04 August 2014
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 DONG, Zhenxing Telephone No. (86-10) 62413389

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/076901

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103279266 A	04 September 2013	None	
CN 103226446 A	31 July 2013	None	
CN 102915173 A	06 February 2013	US 2014137042 A1	15 May 2014
		WO 201301698 A1	07 February 2013
CN 102937874 A	20 February 2013	None	
CN 102750108 A	24 October 2012	None	
CN 102830895 A	19 December 2012	TW 201248457 A	01 December 2012
		US 2012306788 A1	06 December 2012

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2014/076901

A. 主题的分类

G06F 3/0481 (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;H04L

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;EPODOC;WPI:屏，扇，矩形，长方形，正方形，界面，显示，透明，有效，区域，视窗，screen, sector, rectangle, square, UI, interface, display, transparent, valid, area, view

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 103279266A (北京奇虎科技有限公司等) 2013年 9月 04日 (2013-09-04) 权利要求1-10，说明书第[0095]-[0096]段	1-16
PX	CN 103226446A (北京奇虎科技有限公司等) 2013年 7月 31日 (2013-07-31) 说明书第[0019]-[0043]段，图1-4	1-16
X	CN 102915173A (腾讯科技深圳有限公司) 2013年 2月 06日 (2013-02-06) 说明书第[0036]-[0070]段，图1-5	1-16
A	CN 102937874A (无敌科技西安有限公司) 2013年 2月 20日 (2013-02-20) 全文	1-16
A	CN 102750108A (东莞宇龙通信科技有限公司等) 2012年 10月 24日 (2012-10-24) 全文	1-16
A	CN 102830895A (仁宝电脑工业股份有限公司) 2012年 12月 19日 (2012-12-19) 全文	1-16

☐ 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
2014年 7月 25日	2014年 8月 04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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451	董振兴 电话号码 (86-10)62413389

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/076901

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	103279266A	2013年 9月 04日	无		
CN	103226446A	2013年 7月 31日	无		
CN	102915173A	2013年 2月 06日	US	2014137042A1	2014年 5月 15日
			WO	2013016981A1	2013年 2月 07日
CN	102937874A	2013年 2月 20日	无		
CN	102750108A	2012年 10月 24日	无		
CN	102830895A	2012年 12月 19日	TW	201248457A	2012年 12月 01日
			US	2012306788A1	2012年 12月 06日