

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 3/048 (2006.01)

G06F 3/14 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680049533.2

[43] 公开日 2009年1月21日

[11] 公开号 CN 101351766A

[22] 申请日 2006.11.22

[21] 申请号 200680049533.2

[30] 优先权

[32] 2005.12.29 [33] US [31] 11/321,551

[86] 国际申请 PCT/US2006/045368 2006.11.22

[87] 国际公布 WO2007/078462 英 2007.7.12

[85] 进入国家阶段日期 2008.6.27

[71] 申请人 微软公司

地址 美国华盛顿州

[72] 发明人 C·R·比洛 D·G·瑞切特

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 陈斌

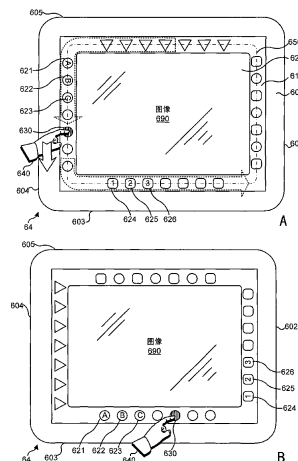
权利要求书4页 说明书18页 附图7页

[54] 发明名称

无方向的用户界面

[57] 摘要

描述了可动态定向的图形用户界面 (GUI) 的生成和显示。该 GUI 可包括被配置成接收用户输入的用户输入控件。在一个示例性实施例中, 该 GUI 被显示为围绕水平定向的交互式显示表面的周界的带。用户输入控件可以响应于提供该控件的应用程序来重新定向, 或者用户可以选择性地使得该 GUI 相对于交互式显示表面移动来允许用户获得对先前设置在不同点处的控件的访问。用户输入可以直接从可定向 GUI 以由交互式显示表面检测到的手指移动的形式来接收, 并且 GUI 的重新定向可以根据物理定律、基于用户输入来控制。



1. 一种用于控制具有可动态定向的用户输入控件的交互式显示器的用户界面的计算机实现的方法，包括以下步骤：

(a) 选择可容易地定向的主图形用户界面（GUI）的一部分；以及

(b) 在所选部分内生成一可定向 GUI，所述可定向 GUI 包括可基于对所述可定向 GUI 的用户输入而在所选部分内动态地重新定向的至少一个用户输入控件。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括以下步骤：

(a) 标识何时在所述可动态定向 GUI 处接收到所述用户输入，并作为响应，标识所述至少一个用户输入控件相对于所选部分内的预定位置的当前位置；

(b) 确定所述用户输入是否指示相对于所述当前位置来旋转所述至少一个用户输入控件的用户调用；并且如果是，则

(c) 动态地呈现所述可定向 GUI 以实现所述至少一个用户控件在所选部分内相对于所述预定位置的重新定向。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述标识何时在可定向 GUI 处接收到用户输入的步骤还包括检测至少邻近于所选部分的对象的步骤。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，还包括以下步骤：

(a) 确定包括速度和方向中的至少一个的输入参数，所述确定基于在所述可定向 GUI 处接收到的所述用户输入；以及

(b) 根据物理定律应用所确定的输入参数，以便在动态地呈现所述可定向 GUI 时动态地控制所述至少一个用户控件的定向变化的速度和方向中的至少一个。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，还包括确定与所确定的速度成正比的制动参数的步骤，所述制动参数定义了当动态地呈现所述可定向 GUI 时所述至少一个用户控件的定向变化的速度衰减的速率。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括确定所述用户输入是否指示对所述至少一个用户控件的调用，并且如果是，则实现与所述至少一个

用户控件相关联的预定功能的步骤。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所选部分至少部分地围绕所述主 GUI 延伸。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述至少一个用户控件可沿着在所选部分内延伸的路径移动。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所选部分是围绕所述主 GUI 的周界连续的。

10. 一种其上储存有用于执行多个功能的计算机可执行指令的计算机可读介质，所述功能包括：

(a) 选择性地调用一可定向图形界面（GUI）作为一交互式显示的主显示域内的次要显示域；

(b) 响应于所述调用，生成所述可定向 GUI，所述可定向 GUI 包括多个用户输入域，并且被配置成允许响应于对所述可定向 GUI 的用户输入对所述可定向 GUI 的至少一部分的动态重新定向；

(c) 标识何时在所述可定向 GUI 处接收到用户输入，并且作为响应，分析所述用户输入；以及

(d) 响应于所述用户输入，在基于以下的至少一个的定向中动态地呈现所述可定向 GUI：

(i) 预定参数；以及

(ii) 所分析的用户输入。

11. 如权利要求 10 所述的计算机可读介质，其特征在于，所述功能还包括标识所述可定向 GUI 相对于围绕所述主显示域的周界的预定位置的当前布置。

12. 如权利要求 11 所述的计算机可读介质，其特征在于，所述功能还包括：

(a) 确定所述用户输入是否指示将所述可定向 GUI 相对于所述当前布置位移的用户调用，并且如果是，则确定用于相对于所述当前布置并基于所述用户输入来重新定向所述可定向 GUI 的位置位移；以及

(b) 在所述动态地呈现可定向 GUI 的步骤期间应用所确定的位置位移来

重新定向所述可定向 GUI。

13. 如权利要求 12 所述的计算机可读介质, 其特征在于, 所述功能还包括确定包括速度和方向中的至少一个的输入参数, 所述确定基于在所述可定向 GUI 处接收到的所述用户输入, 所确定的输入参数被应用以便在所述动态地呈现可定向 GUI 的步骤期间根据物理定律动态地控制所述可定向 GUI 的位置位移速度和位置位移方向中的至少一个。

14. 如权利要求 12 所述的计算机可读介质, 其特征在于, 所述功能还包括确定一制动参数, 所述制动参数定义了当动态地呈现所述可定向 GUI 时所述可定向 GUI 的位置位移的速度衰减的速率。

15. 如权利要求 10 所述的计算机可读介质, 其特征在于, 所述功能还包括当在所述交互式显示表面上显示所述可定向 GUI 时检测一对象邻近于所述可定向 GUI 内的多个用户输入域中的至少一个。

16. 如权利要求 10 所述的计算机可读介质, 其特征在于, 所述功能还包括确定所述用户输入是否指示对所述至少一个用户输入域的调用, 并且如果是, 则实现与所述至少一个用户输入域相关联的预定功能。

17. 如权利要求 16 所述的计算机可读介质, 其特征在于, 所述预定功能包括以下的至少一个:

- (a) 调用独立于用于控制所述可定向 GUI 的进程的进程;
- (b) 向独立于用于控制所述可定向 GUI 的进程的进程提供用户控制;
- (c) 向控制所述可定向 GUI 的进程提供用户控制; 以及
- (d) 终止一进程。

18. 一种用于控制可动态定向的用户界面的交互式显示系统, 包括:

- (a) 其上可显示图形图像的交互式显示表面;
- (b) 用于将所述图形图像投影到所述交互式显示表面上并用于检测对所述交互式显示表面的用户输入的光学系统;

(c) 与所述光学系统通信的计算系统, 所述计算系统包括处理器以及与所述处理器通信的存储器, 所述存储器储存使得所述处理器执行多个交互式显示功能的机器指令, 所述交互式显示功能包括:

- (i) 在所述交互式显示表面的所选部分上生成并显示一可定向 GUI,

所述可定向 GUI 包括至少一个用户输入控件并且独立于显示在所述交互式显示表面上的其它图形图像，并且所述可定向 GUI 被允许响应于对所述可定向 GUI 的用户输入而在所选部分内动态地重新定向。

19. 如权利要求 18 所述的系统，其特征在于，所述存储器储存使得所述处理器执行多个交互式显示功能的机器指令，所述交互式显示功能包括：

(a) 检测用户输入是针对所述交互式显示表面中显示所述可定向 GUI 的部分，并且作为响应，分析所述用户输入；以及

(b) 基于所分析的用户输入动态地呈现所述可定向 GUI 以便在一不同定向中显示。

20. 如权利要求 18 所述的系统，其特征在于，所述存储器储存使得所述处理器执行多个交互式显示功能的机器指令，所述交互式显示功能包括：

(a) 确定包括速度和方向中的至少一个的用户输入参数，所述确定基于所检测到的用户输入；以及

(b) 应用所确定的输入参数，以便在重新定向所述可定向 GUI 时根据物理定律动态地控制所述可定向 GUI 的呈现和显示。

无方向的用户界面

背景

计算机系统的实用程序可以通过提供更好的用户界面来增强。用于计算机系统的用户界面自从个人计算机（PC）首次变得广泛可用以来已经有了显著的进展。早期的 PC 使用诸如串行鼠标等相对原始的用户输入设备，并且仅提供了单色显示。然而，微处理器、可用存储器和编程功能的巨大改进都对用户界面设计的进步和用户友好图形操作系统和硬件的开发作出了贡献。

用户界面技术进步的一个特定领域涉及交互式显示系统。这一系统通常包括外壳、显示表面、各种图像投影和用户输入检测设备以及计算机。交互式显示系统可以包括或耦合到通用计算设备。交互式显示系统的一个显著优点是它使得用户能够直接与显示表面交互。用户可通过直接用一个或多个手指触摸该交互式显示表面，或者通过紧挨在交互式显示表面的上方作出手势来向此类系统提供输入。然而，如果被约束于实现如被设计成在常规个人计算机（PC）上执行的应用程序采用的图形用户界面（GUI），则交互式显示系统可能造成某些限制和缺点。例如，交互式显示系统的用户可以从任一侧与水平显示表面交互。按照其特性，水平交互式显示表面并不像常规的垂直显示器那样具有“顶部”和“底部”，并且旨在供坐在常规显示器前面的人来观看。与常规的垂直定向显示器形成对比，位于交互式显示器的相对侧的用户将很明显偏好相对于用户定向的图形用户界面，以便具有相似的用户体验。由此，对在水平交互式显示表面的一侧的用户适当地定向的图形用户界面将对在该交互式显示表面的另一侧的用户看似为颠倒的，反之亦然。因此，目前有动机来开发对干扰用户对一般为水平的交互式显示表面的享受的现有技术的这些和其它限制开发解决方案。很明显，较佳的是提供一种与在交互式显示系统上执行的应用程序一起使用的动态无方向用户界面。

概述

以下讨论能够生成并显示具有可动态定向的用户输入控件的用户界面的各种实现。具体地，该用户界面通过一计算机实现的方法而被显示在一交互式显示器上，使得该用户界面被适当地定向以便被位于围绕该交互式显示器外围的不同位置处的用户观看。以下提出一个示例性实现的进一步细节。该实现包括选择主图形用户界面（GUI）的一部分的步骤。然后在所选的部分内生成一独立且可动态定向的 GUI。在此实现中，该可动态定向 GUI 可提供一个或多个用户输入控件，这些控件能够基于用户提供的输入在该可定向 GUI 的所选部分内定向。该用户输入可以通过用户与在交互式显示器上提供的可定向 GUI 交互来提供。

提供本概述以使用简化的形式介绍将在以下描述中更详细描述的一些概念。然而，本概述并不旨在确定所要求保护的的主题的关键或必要特征，也不旨在用于帮助确定所要求保护的的主题的范围。

附图

由于当结合附图参考以下详细描述时能更好地理解一个或多个示例性实施例及其修改的各种方面和附带优点，因此这些方面和优点将能够被更容易地了解，附图中：

图 1 是在实施本发明的用于动态地定向在交互式显示表面上呈现的用户界面的技术时适于与交互式显示表面一起使用的通用常规计算设备或个人计算机（PC）的功能框图；

图 2 是示出在包括整合 PC 的交互式显示台的顶部有交互式显示表面的一个示例性实施例的内部组件的横截面图；

图 3 是其中交互式显示台连接到外部 PC 的一个示例性实施例的立体图。

图 4 是示出用于配置具有可动态定向的用户输入控件的用户界面的示例性方法的步骤的流程图；

图 5 是示出用于响应于用户输入配置具有可动态定向的用户输入控件的用户界面的示例性方法的步骤的流程图；

图 6A 是包括可动态定向的用户界面的交互式显示表面的示意性俯视图；

图 6B 是包括可动态定向的用户界面的交互式显示表面的示意性俯视图，

示出了图 6A 所示的用户界面如何被重新定向以供在该交互式显示表面的不同侧的用户交互；

图 7A 是包括可动态定向的用户界面的交互式显示表面的示意性俯视图；以及

图 7B 是示出在用户界面被重定向之后图 7A 的可动态定向的用户界面的交互式显示表面的示意性俯视图。

描述

附图和公开的实施例是非限制性的

示例性实施例在附图的各参考图中示出。此处所公开的实施例和附图旨在被认为是说明性而非限制性的。此外，在所附权利要求书中，当一备选项列表在短语“至少一个”之后或者在短语“之一”之后使用了连词“和”，则“和”的意义旨在对应于连词“或”。

示例性计算系统

图 1 是用于向诸如交互式显示台或类似的计算系统等连接的客户端的计算设备提供数字媒体的示例性计算系统和/或计算机服务器的功能框图。

以下讨论旨在提供其中可实现某些方法的合适的计算环境的简要、概括描述。此外，以下讨论示出了用于对计算系统实现诸如程序模块等计算机可执行指令的上下文。一般而言，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。本领域的技术人员将认识到，可以应用其它计算系统配置，包括多处理器系统、大型计算机、个人计算机、处理器控制的消费电子产品、个人数字助理（PDA）（但当用作数字媒体内容的服务器时可能不是）等等。一种实现包括其中任务由通过通信网络链接的远程处理设备来执行的分布式计算环境。在分布式计算环境中，程序模块可以位于本地和远程存储器存储设备两者上。

参考图 1，描述了适用于实现各方法的示例性系统。该系统包括常规个人计算机（PC）20 形式的通用计算设备，它配备有处理单元 21、系统存储器 22 以及系统总线 23。系统总线将包括系统存储器在内的各种系统组件耦合到处理

单元 21，并且可以是若干种总线结构类型中的任一种，包括存储器总线或存储器控制器、外围总线以及使用各类总线体系结构中任一种的局部总线。系统存储器包括只读存储器（ROM）24 和随机存取存储器（RAM）25。

基本输入/输出系统（BIOS）26 包含如在系统启动时允许在 PC 20 内的元件之间传输信息的基本例程，它被储存在 ROM 24 中。PC 20 还包括用于对硬盘（未示出）进行读写的硬盘驱动器 27，用于对可移动磁盘 29 进行读写的磁盘驱动器 28，以及用于对可移动光盘 31，如紧致盘制度存储器（CD-ROM）或其它光介质进行读写的光盘驱动器 30。硬盘驱动器 27、磁盘驱动器 28 以及光盘驱动器 30 分别通过硬盘驱动器接口 32、磁盘驱动器接口 33 和光盘驱动器接口 34 连接至系统总线 23。驱动器及其相关的计算机可读介质为 PC 20 提供了计算机可读机器指令、数据结构、程序模块和其它数据的非易失性存储。尽管这里描述的示例性环境采用了硬盘 27、可移动磁盘 29 以及可移动光盘 31，本领域的技术人员将认识到，也可以使用用于储存可由计算机访问的数据和机器指令的其它类型的计算机可读介质，诸如盒式磁带、闪存卡、数字视频盘（DVD）、Bernoulli 盒式磁盘、RAM、ROM 等等。

多个程序模块可被储存在硬盘 27、磁盘 29、光盘 31、ROM 24 或 RAM 25 中，包括操作系统 35、一个或多个应用程序 36、其它程序模块 37 以及程序数据 38。用户可以通过诸如键盘 40 和定点设备 42 等输入设备向 PC 20 输入命令和信息并提供控制输入。定点设备 42 可包括鼠标、指示笔、无线遥控器或其它指针，但是根据目前描述的实施例，这些常规定点设备可被省略，因为用户可采用交互式显示系统来进行输入和控制。如在本说明书中所使用的，术语“鼠标”旨在涵盖可用于控制屏幕上的光标的位置的任何定点设备。其它输入设备（未示出）可包括话筒、操纵杆、触觉操纵杆、横舵柄、脚踏板、游戏手柄、圆盘式卫星天线、扫描仪等等。并且，PC 20 可包括蓝牙无线电或其它无线接口以便与诸如打印机等其它接口设备或以下详细描述交互式显示台进行通信。这些和其它输入/输出（I/O）设备可以通过耦合至系统总线 23 的 I/O 接口 46 连接到处理单元 21。短语“I/O 接口”旨在涵盖特别地用于串行端口、并行端口、游戏端口、键盘端口和/或通用串行总线（USB）的每一接口。系统总线 23 还可以链接到照相机接口（未示出），后者耦合到交互式显示器 60 以便从

包括在该交互式显示器 60 内的数字摄影机接收信号，如在以下更详细讨论的。视频摄影机可以改为耦合到诸如 USB 端口等适当的串行 I/O 端口。系统总线 23 还可以通过 I/O 接口 46 或另一接口连接到交互式显示器内的光源以便向该光源提供控制信号，如将在以下更详细讨论的。此外，系统总线 23 还可通过 I/O 接口 46 或另一接口连接到交互式显示系统内的光检测器以便接收用户输入。可任选地，监视器 47 可以通过适当的接口，如视频适配器 48 连接到系统总线 23；然而，监视器可能被省略，因为以下描述的交互式显示系统可提供更丰富的显示器并且还为用户交互以便输入信息并控制软件应用程序，且因此较佳地耦合到视频适配器。一般而言，PC 还可被耦合到其它外围输出设备（未示出），如扬声器（通过声卡或其它音频接口—未示出）和打印机。

以下详细描述的一些方法可以在单个机器上实施，然而 PC 20 也可使用到一个或多个远程计算机，如远程计算机 49 的逻辑连接在网络化环境中操作。远程计算机 49 可以是另一 PC、服务器（可以与 PC 20 非常相似地配置）、路由器、网络 PC、对等设备或卫星或其它常见的网络节点（没有一个被示出），并通常包括许多或所有相对于 PC 20 所描述的元件，尽管在图 1 中仅示出了外部存储器存储设备 50。图 1 描述的逻辑连接包括局域网（LAN）51 和广域网（WAN）52。这类网络环境常见于办公室、企业范围计算机网络、内联网以及因特网。

当在 LAN 网络环境中使用时，PC 20 通过网络接口或适配器 53 连接至 LAN 51。当在 WAN 网络环境中使用时，PC 20 通常包括调制解调器 54 或用于通过 WAN 52，如因特网建立通信的其它装置，诸如电缆调制解调器、数字用户线（DSL）接口或综合业务数字网（ISDN）接口。调制解调器 54 可以是内置或外置的，它通过 I/O 设备接口 46，即通过串行端口连接至系统总线 23 或耦合到总线。在网络化环境中，PC 20 所使用的程序模块或其部分可储存在远程存储器存储设备中。可以理解，示出的网络连接是示例性的，也可以使用在计算机之间建立通信链路的其它手段，诸如无线通信和宽带网络链路。

示例性交互式表面

在图 2 中，示出了示例性交互式显示台 60，它包括在框架 62 内的 PC 20，

并且该交互式显示台同时用作用于计算机的光学输入和视频显示设备。所描述的实施例是交互式显示台 60 的一个实现的剖面图。在图 2 所示的实施例中，用于显示文本和图形图像的光线 82a-82c 使用点线来示出，而用于传感交互式显示台 60 的交互式显示表面 64 上或紧挨在其上方的红外 (IR) 光线使用虚线来示出。该台表面的外周可用于支承用户的手臂或其它对象，包括可用于与显示在交互式显示表面 64 上的图形图像或虚拟环境交互的对象。

光源 66 可包括各种发光器件中的任一种，诸如发光二极管 (LED)、激光二极管、以及可被驱动来扫描输入两个正交维度，即 X 和 Y 方向的其它合适的光源。一扫描机制可以与光源 66 一起使用并用于以下讨论的其它光源中的每一个，诸如旋镜、检流镜或常用于以光束产生表面的光栅扫描的其它公知的扫描机制。一般而言，光源 66 被配置成发出波长在红外 (IR) 光谱内的光，因此该光对人眼是不可见的。然而，可以使用对人眼不可见的任何波长的光，以便避免干扰在交互式显示表面 64 上提供的可见图像的显示。光源 66 可以被安装在框架 62 的内侧上的任何位置中，取决于所使用的特定光源。由光源 66 产生的光向上引向交互式显示表面 64 的下侧，如由虚线 78a、78b 和 78c 所指示的。从光源 66 发出的光在穿过了台的半透明层 64a 之后从在交互式显示表面 64 上或与其相邻的任何对象反射，该半透明层包括一张牛皮纸或具有光漫射性质的其它合适的半透明材料。

如在以下说明书和权利要求书中所使用的，术语“邻近于”的使用旨在表明该短语涵盖了接触交互式显示表面或离开交互式显示表面一短距离（例如 3 厘米或更多，取决于诸如对象的反射率等因素）的对象。尽管仅示出了一个光源 66，但是可以理解，可以在围绕框架 62 的内侧的位置上相互隔开地安装多个这样的光源，以便提供对交互式显示表面的均匀照明。由光源 66 产生的光可以通过台表面离开而不照亮任何对象，如由虚线 78a 指示的；照亮台表面上的对象，如由虚线 78b 指示的；和/或照亮在交互式显示表面上方一短距离（即，邻近于该表面）的对象但不接触它，如由虚线 78c 所指示的。

在交互式显示表面 64 上方的对象包括“搁置”在显示表面上或至少部分地接触显示表面的“接触”对象 76a，以及接近于，但不与交互式显示表面实际接触的“悬浮”对象 76b。由此，接触和悬浮对象都可以与显示表面“相邻”，

如该术语在以下描述中所使用的。由于使用了交互式显示表面下的半透明层 64a 来发散穿过交互式显示表面的光，因此，当一个对象接近交互式显示表面 64 的顶部的时候，被该对象反射的 IR 光的量在该对象实际接触该显示表面时增加到最大水平。

如图 2 所示，光检测器 68 被安装在框架 62 上交互式显示表面 64 的下方，在适用于检测从“接触”对象或置于交互式显示表面上方（即，与其相邻）的“悬浮”对象反射的 IR 光的位置上。一般而言，光源 68 可以是适用于检测从交互式显示表面 64 上或与其相邻的对象反射的光的任何光检测器件。例如，光检测器 68 可以是区域 CMOS，或区域电荷耦合器件（CCD）传感器。尽管图 2 所示的实现描绘了一个光检测器 68，但在交互式显示器 60 中可以采用多个光检测器 68。光检测器 68 可以配备有仅透过 IR 光并阻断沿点线 84a 穿过交互式显示表面 64 行进的环境可见光的 IR 通过滤波器 86a。在此实现中，在扫描光源 66 和光检测器 68 之间设置了折流板 79，以防止直接从扫描光源 66 发出的 IR 光进入光检测器 68，因为较佳的是光检测器 68 产生仅对从与交互式显示表面 64 相邻的对象反射的 IR 光作出响应的输出信号。可以明白，光检测器 68 还对包括在从上方穿过交互式显示表面 64 并进入该交互式显示内部的环境光中包括的任何 IR 光作出响应，包括同样沿着由点线 84a 指示的路径行进的环境 IR 光。

从台表面上或上方的对象反射的 IR 光可以是：(a)穿过半透明层 64a 反射回来，穿过 IR 通过滤波器 86a 并进入光检测器 68，如由虚线 80a 和 80b 所示的；或(b)被交互式显示器 60 内的其它内部表面反射或吸收而不进入光检测器 68，如由虚线 80c 所示的。

半透明层 64a 发散入射和反射的 IR 光。由此，如上所述，诸如悬浮对象 76b 等较靠近交互式显示表面 64 的“悬浮”对象与离显示表面较远的反射率相同的对象相比将更多 IR 光反射回光检测器 68。光检测器 68 感应从其操作域内的“接触”和“悬浮”对象反射的 IR 光，并产生对应于它所接收到的反射 IR 光的检测信号。该检测信号被输入到 PC 20 中以供处理，来确定每一这样的对象的位置，以及可任选的其它参数，诸如对象的大小、方向、形状和轨道。应当注意，对象的一部分，诸如用户的前臂可以在该台的上方，而另一部分，诸

如用户的手指可以与该显示表面接触。另外，可检测与对象相关联的其它参数。例如，一对象在其底面上可包括专用于该对象或专用于该对象为其成员的一类相关对象的 IR 光反射图案或编码标识符，诸如条形码。因此，来自一个或多个光检测器 68 的检测信号也可用于响应于从对象和/或从反射图案反射的 IR 光来检测每一这样的特定对象，以及确定该对象的或与该对象相关联的其它参数。

各实施例因此可用于通过使用从对象反射的 IR 光检测其标识特性来识别对象和/或其相对于交互式显示表面 64 的位置以及其它信息。被实现来如此检测和标识对象、其方向以及其它参数的逻辑步骤的细节在共同转让的专利申请中有解释，这些专利申请包括题为“*Identification Of Object On Interactive Display Surface By Identifying Coded Pattern*”（通过标识编码图案来标识交互式显示表面上的对象）的申请号 10/814,577，以及题为“*Determining Connectedness And Offset Of 3D Objects Relative To An Interactive Surface*”（确定 3D 对象相对于交互式表面的连接性和偏移量）的申请号 10/814,761，这两个申请都是在 2004 年 3 月 31 日提交的。这两个专利申请的公开内容和附图通过引用具体结合于此（作为背景信息），但是不被视为对于实现所要求保护的新颖方法是必要的。

PC 20 可以整合到交互式显示台 60，如在图 2 的实施例中所示，或者可以在交互式显示台外部，如在图 3 的实施例中所示。在图 3 中，交互式显示台 60' 通过数据线缆 63 连接到外部 PC 20（包括可任选监视器 47，如上所述）。或者，外部 PC 20 可以经由无线链路（即，WiFi 或其它适当的无线电信号链路）连接到交互式显示台 60'。如本图中所示，一组正交的 X 和 Y 轴以及由“0”表示的原点与交互式显示表面 64 相关联。一个示例性投影图像 390 也被示为显示表面 64 上的单词“图像”。尽管未离散地示出，但是可以理解，可采用沿每一正交轴的多个坐标位置来指定交互式显示表面 64 上的任何位置。

如果交互式显示台 60' 连接到外部 PC 20（如在图 3 中）或某种其它类型的外部计算设备，诸如机顶盒、视频游戏机、膝上型计算机或媒体计算机（未示出），则交互式显示台 60' 包括输入/输出设备。用于交互式显示台 60' 的电源通过电源引线 61 来提供，该引线耦合到常规的交流（AC）源（未示出）。连

接到交互式显示台 60'的数据线缆 63 可以耦合到 PC 20 上的 USB 2.0 端口、电子与电气工程师协会 (IEEE) 1394 (或火线) 端口、或以太网端口。还构想了随着无线连接的速度持续提高, 交互式显示台 60'还可能经由这一高速无线连接或经由某一其它适当的有线或无线数据通信链路连接到诸如 PC 20 等计算设备。不论是作为交互式显示系统的整合部分被内部地包括还是在外部, PC 20 都执行用于处理来自数字摄影机 68 的数字图像的算法, 并执行被设计成更好地利用交互式显示台的更直观的用户界面功能的软件应用程序, 以及执行未被特别设计成利用这样的功能、但是仍能够很好地利用交互式显示台的输入和输出能力的其它软件应用程序。作为又一种替换, 交互式显示系统可以耦合到外部计算设备, 但是包括用于完成图像处理和因此不会由外部 PC 来完成的其它任务的内部计算设备。

交互式显示台 60 或 60' (即, 上述交互式显示台的任一实施例) 的一个重要且强大的特征是其显示游戏或其它软件应用程序的图形图像或虚拟环境, 并通过标识诸如对象 76a 等搁置在显示表面上的对象 (或其特性) 或诸如对象 76b 等紧挨在其上方悬浮的对象 (或其特性) 来允许用户与在交互式显示表面 64 上可见的图形图像或虚拟环境交互的能力。

再次参考图 2, 交互式显示台 60 可包括用于在交互式显示表面 64 上显示图形图像、虚拟环境或文本信息的视频投影仪 70。视频投影仪可以是液晶显示器 (LCD) 或数字光处理器 (DLP) 类型, 或硅上液晶 (LCoS) 显示器类型, 其分辨率至少为例如 640x480 像素。IR 切断滤波器 86b 可以被安装在视频投影仪 70 的投影仪透镜前方以防止视频投影仪发出的 IR 光进入交互式显示台外壳的内部, 在那里 IR 光可能会干涉从交互式显示表面 64 上或上方的对象反射的 IR 光。视频投影仪 70 沿着点线路径 82a 将光朝向第一镜组件 72a 投射。第一镜组件 72a 将从视频投影仪 70 接收到的从点线路径 82a 投射的光沿着点线路径 82b 反射穿过框架 62 中的透明开口 90a, 使得所反射的投影光入射到第二镜组件 72b 上。第二镜组件 72b 将来自点线路径 82b 的光沿着点线路径 82c 反射到位于投影仪透镜的焦点上的半透明层 64a 上, 使得投影的图像在交互式显示表面 64 上可见并聚焦以供观看。

提供了对齐器件 74a 和 74b, 并且其包括用于调整第一和第二镜组件的角

度以确保投影到显示表面上的图像与显示表面对齐的螺杆和可旋转调节螺母 74c。除了在期望方向上引导投影图像之外，对这两个镜组件的使用提供了投影仪 70 和半透明层 64a 之间更长的路径，以允许对投影仪使用更长焦距（且更低成本）的投影仪透镜。在某些替换实现中，可采用 LCD 面板或有机发光显示器（OLED）面板来代替视频投影仪以便显示构成图形用户界面的文本和图像。类似地，可采用其它技术来感应与交互式显示表面接触或邻近的对象。

前述和以下讨论描述了交互式显示台 60 和 60'形式的交互式显示设备。然而，可以理解，该交互式显示表面不需要采用一般为水平的台面的形式。本说明书中所描述的原理同样合适地包括并适用于不同形状和曲率、且被安装在除水平之外的方向上的显示表面。由此，尽管以下描述涉及将物理对象放置在交互式显示表面“上”，但是该物理对象可以通过将其放置为接触显示表面或以其它方式与显示表面相邻来被放置为与显示表面相邻。

用于实现可定向 GUI 的示例性方法

以下详细描述图 4 和 5 各自是分别示出用于配置具有可动态定向的用户输入控件的用户界面的示例性方法 400 和 500 的步骤的流程图。方法 400 和 500 可以在某些实施例中用如以上参考图 1-3 所讨论的组件和技术来实现。在某些实现中，方法 400 和 500 的一个或多个步骤在包含计算机可读代码的计算机可读介质上实施，使得当该计算机可读代码在诸如包括在 PC 20 中的处理器等计算设备上执行时实现一系列步骤。在以下描述中，参考与能够执行特定的方法步骤的交互式显示系统相关联的计算设备的处理器描述了方法 400 和 500 的各步骤。然而，该交互式显示系统还可以与同样能执行特定的方法步骤的另一计算设备（适当地）通信。在某些实现中，方法 400 和 500 的某些步骤可被组合、同时执行或以不同次序执行，而不背离方法的目标，也不会产生不同的结果。

方法 400 在步骤 410 处开始，在那里选择图形用户界面（GUI）的一部分。该部分可以在允许计算机处理器实现诸如可被包含在用于执行各种功能的可执行软件模块中的计算机可执行指令之后的任何时刻选择。在一个示例性实现中，主图形界面的该部分可以在调用需要可动态定向的用户界面以便得到最优功能（例如，更有效地允许位于交互式显示台的不同侧的用户的交互）的应用

程序时选择。在一个实现中，主 GUI 的所选部分定义了该 GUI 的第二部分可以驻留在其中的显示域或区域。在某些实现中，所选部分可以整体地或部分地围绕该 GUI 的主部分。在其它实现中，所选部分可以围绕该 GUI 的主部分的周界是连续的。然而，该 GUI 的所选部分可以是该 GUI 的任何所需子集，使得可定向 GUI 可以在所选部分内实现。由此，并不要求所选部分沿着 GUI 的主部分的周界，而是可以被设置在更靠近 GUI 的主部分的中心的地方，并且可以是实现可定向 GUI 的任何合适的形状。

在步骤 420 中，在 GUI 的主部分的所选部分内生成可定向 GUI。在某些实现中，该可定向 GUI 独立于该 GUI 的主部分，并且可以围绕主 GUI 的周界动态定向（例如，旋转）。在其它实现中，可动态定向的 GUI 提供了可以被启用以便在其中生成可定向 GUI 的所选部分内自由旋转的一个或多个用户输入控件。在另外一些实现中，用户控件可以沿着所选部分的轴旋转。在某些应用中，用户输入控件的方向可以基于用户对可定向 GUI 的输入。如此处所使用的，术语“可定向 GUI”是可以相对于 GUI 的固定主部分定向（例如，旋转或以其它方式移动以改变其方向）的显示图像。可定向 GUI 因此可以被动态地定向以允许不同的特定用户更容易地在视觉上察觉到该可定向 GUI 的至少一部分并与其交互，或者适当地显示可定向 GUI 的至少一部分以便于可读性和相对于围绕交互式显示台的不同用户位置的交互。可定向 GUI 的具体示例在以下讨论的图 6A-B 和 7A-B 中示出。

方法 400 的一个实现包括诸如标识何时从可动态定向的 GUI 接收到用户输入等附加步骤。在此实现中，用户输入控件的当前部分首先被标识。该当前部分是相对于显示画面的所选部分内的预定位置，诸如原点来确定的，其中原点可以在实例化可定向 GUI 时赋值。在一个示例中，用户输入控件可以是例如可由用户用手指或位于邻近于交互式显示表面上的按钮位置的地方的对象激活的按钮。本实现的另一步骤可以包括确定用户输入是否指示相对于在前一步中所确定的控件的当前位置来重新定向或旋转用户输入控件的调用。基于该用户输入，然后可动态地呈现可定向 GUI 以实现该用户控件在可定向 GUI 所驻留的交互式显示的所选部分内的旋转或重新定向。

在另一实现中，标识可定向 GUI 何时接收到用户输入的步骤还包括检测

被放置在邻近其中显示可定向 GUI 的交互式显示的所选部分的地方的对象的步骤。

另一实现可包括诸如确定对应于用户手指或用户控制的对象的运动的物理特性的输入参数的步骤。在此实现中，该参数可包括用户输入的速度和方向。该确定可以基于针对可定向 GUI 的用户输入，诸如由用户的手指、手或用户所持的对象所提供的输入。在下一步中，可应用确定的输入参数来动态地控制当再次呈现可定向 GUI 时该用户控件的定向变化的速度和方向。一般而言，首先基于用户输入来计算涉及运动的物理特性的参数，然后在呈现阶段期间使用这些参数来控制可定向 GUI 内的用户控件的显示。然而，在其它实现中，整个可定向 GUI 域可以根据运动的物理特性、基于所确定的参数、在将 GUI 呈现给显示器的期间重新定向。

又一实现可包括确定制动参数的步骤。在某些实现中，制动参数可以与所确定的速度成正比。一般而言，制动参数定义了当动态地呈现可定向 GUI 时用户控件的重新定向（例如，旋转）的速度衰减的速率。在某些实现中，该制动参数可以基于对用户界面所接收的用户输入。在一个示例中，该制动参数可以基于检测用户的手或手指邻近其上显示可定向 GUI 的交互式显示器的区域。

再一实现可包括确定用户输入何时指示对用户控件的调用、以及作为响应实现与该用户控件相关联的预定功能的步骤。该预定功能可包括，例如，调用应用程序、向应用程序提供用户输入功能、以及终止应用程序。

现在转向图 5，示出了响应于用户输入用于以可动态定向的 GUI 来配置交互式显示器的用户界面的方法 500。方法 500 特别适用于由计算设备来实现，并且在至少一个实现中，被具体化为储存在计算机可读介质上的计算机可读指令。方法 500 在步骤 510 处开始，在那里选择性地调用可定向 GUI。在某些实现中，该可定向 GUI 是可独立控制的，并且可基于诸如用户输入等参数来动态定向。一般而言，该交互式显示器包括其中可显示图像和用户界面元素并可供用户交互的主显示域。在某些实现中，该可定向 GUI 可以在邻近主显示域的周界的次要显示域中呈现。该可定向 GUI 可以在交互式显示应用程序活动的任何时刻选择性地调用。

在步骤 520 中，响应于调用生成可定向 GUI。在某些实现中，该可定向

GUI 提供了多个用户输入域，诸如可通过用户的手指、手或接触到或邻近于控件的用户控制对象来激活的用户输入控件。在其它实现中，该可定向 GUI 可被配置成允许响应于用户对可定向 GUI 的输入沿着次要域中的路径来动态放置该可定向 GUI。如以下所讨论的可以特别地参考图 6A-B 来获得对于此功能的图示。在又一实现中，定向的改变可以响应于应用程序选择性地重新定向该可定向 GUI 以便允许特定用户更容易地访问该可定向 GUI 的控件或其它部分或与其交互。

步骤 530 包括标识何时从可定向 GUI 接收到用户输入，并且作为响应，分析该用户输入。对用户输入的标识可以在生成可定向 GUI 之后的任何时刻发生。在一个实现中，该用户输入是从可定向 GUI 接收的。在另一实现中，分析该用户输入中的输入参数，诸如提供该输入的对象的速度和/或方向（或涉及运动的物理特性的其它参数）。

在步骤 540 中，基于一个或多个预定参数来动态地呈现可定向 GUI。在一个实现中，当接收到用户输入时，所分析的该用户输入也可用于动态地控制可定向 GUI 的定向。在一个实现中，该可定向 GUI 将以足以在交互式显示表面上显示运动图像而没有滞后或其它视觉假信号的速率来连续动态地呈现。在操作中，该可定向 GUI 可以每秒多次地被动态呈现到交互式显示器，从而可定向 GUI 和用户输入控件在其定向改变时的流体运动外观。

另一实现包括标识与交互式显示器上的预定位置相关的可定向 GUI 的当前放置的步骤。在此实现中，该预定位置可以是锚位置、当前标识的位置或在调用、生成或最后或首次呈现可定向 GUI 时分配的初始位置。该实现可包括诸如确定用户输入是否指示将可定向 GUI 相对于如在前一步中标识的其当前位置来放置的用户调用等其它步骤。接着，可基于用户输入确定可定向 GUI 相对于当前放置的位置位移（即，重新定向）。该实现的最后一步可包括应用所确定的位置位移以便在新的方向中动态地呈现可定向 GUI。

另一实现可包括基于在可定向 GUI 中接收到的用户输入，诸如通过用户的手指、手或用户控制对象输入的用户输入，确定运动的物理特性的输入参数的步骤。再一次，在此实现中，可应用所确定的输入参数来控制当呈现可定向 GUI 时该可定向 GUI 的位置位移的速度和位移方向。本领域的技术人员可以

理解，可基于对可定向 GUI 的用户输入来确定其它参数，这些参数然后可在 GUI 呈现过程期间使用。例如，可确定的另一参数是制动参数。该制动参数可定义当在动态呈现的同时旋转或以其它方式移动可定向 GUI 时该可定向 GUI 的位置位移的速度衰减的速率。由此，制动参数导致可定向 GUI 的视觉上察觉到的旋转速度随着时间而变慢，因为可定向 GUI 最终变为完全“停止”在所需的新放置位置以及新的定向上。该制动参数可以基于以物理定律为基础的预定模型，或诸如当被检测到邻近于正显示该可定向 GUI 的交互式显示的一区域的用户手或手指等用户输入。

再一实现可包括当在交互式显示表面上显示可定向 GUI 时检测一对象邻近于该可定向 GUI 内的一个或多个用户输入域的步骤。该实现可包括确定用户输入是否指示对用户控件的调用，并且如果是，则可实现与该用户控件相关联的预定功能的另一步骤。在一个实现中，预定功能可以包括调用独立于可定向 GUI 控制进程的进程的步骤，诸如由交互式控制系统启动对新应用程序的执行。在另一实现中，预定功能可包括向独立于可定向 GUI 控制进程的当前运行的进程提供用户控制。

独立于可定向 GUI 控制进程的进程的一个示例是其中用户可使用手指在交互式显示表面上“画图”的画图程序。在又一实现中，预定功能可包括提供对可定向 GUI 控制进程的用户控制。在此实现中，向可定向 GUI 控制进程本身提供用户控制包括允许基于对可定向 GUI 的直接用户输入来控制可定向 GUI 的外观、旋转速率或方向或其它参数。在再一实现中，预定功能可包括终止一进程。

显示在交互式显示表面上的示例性可定向 GUI

图 6A 和 6B 示出了参考图 1-5 描述的系统和技术的一种实现。图 6A 和 6B 都示出了交互式显示表面 64 的俯视图，它包括被控制来定向 GUI 以便供用户 640 适当地观看和交互的可动态定向（例如，可旋转）GUI 610。如图 6A 所示，交互式显示表面 64 具有包括侧面 602、侧面 603、侧面 604 和侧面 605 的周界 601。一般围绕交互式显示表面的挡板 601 可用于支承用户的手和手臂以及可用于与诸如由交互式显示系统执行的游戏等应用程序交互的对象。应当理

解，尽管交互式显示表面 64 被示为有四个侧面，但是交互式显示表面可以实际上具有多于或少于四个侧面，或者可以是圆形或椭圆形的。在此示例中，GUI 610 被示为围绕交互式显示表面 64 的“活动”显示区域的周界延伸的矩形的带。该“活动”显示区域是交互式显示表面 64 中包含可定向 GUI 610 和可用于显示其它图像的用户界面显示 620 的主部分两者的域。应当注意，GUI 610 可以具有任何适当的形状，并且不限于围绕交互式显示表面的主部分的周界的带。说明性图像 690 由出现在用户界面显示 620 的主部分的中心附近的单词“图像”来描绘。应当注意，说明性图像 690 可以是例如：另一用户界面，或被显示为独立于 GUI 610 运行的应用程序的一部分、或图片、或图形、或可被显示在交互式显示表面 64 上的几乎任何其它类型的图像。

在此示例中，GUI 610 一般被配置成通过围绕主用户界面显示 620 的周界“旋转”，使得 GUI 610 的域内的用户控件以沿着围绕构成 GUI 610 的带的中心的线 650 的顺时针或逆时针方向移动来定向。在 GUI 610 内示出了分别标为“A”、“B”和“C”的三个用户控件 621、622 和 623 为当前定位在沿着侧面 604 的行中。分别标为“1”、“2”和“3”的第二组用户控件 624、625 和 626 在 GUI 610 内被示为当前定位在沿侧面 603 的行中。此外，用户控件 630（例如，按钮）被示为被用户 640 调用（或激励）。此外，用户的手也在逆时针移动，导致 GUI 610 与用户对控件 630 的调用并发地在逆时针方向上旋转。

在操作中，当用户的手指被放置在出现在交互式显示表面上的位置中的用户控件上（即，如图 6A 所示）时，该用户控件或按钮被调用。此外，用户的手指然后可以沿着线 650 “拖动”所调用的用户控件以及 GUI 610 内的其余控件。当用户的手指从交互式显示表面 64 移开时，被用户的手指拖动的用户控件将稳定在围绕用户界面显示 620 的主部分的周界的新位置上。用户输入按钮沿着线 650 的旋转可以在用户的手指移开时停止，或者可以在用户的手指移开时继续。GUI 610 的连续旋转可以基于物理定律、使用诸如当用户手指在交互式显示表面上移动时所测得的用户手指的速度和方向等参数、由设置在或耦合到交互式显示台的计算设备来确定。以此方式，用户用可能用具有特定速率（速度和方向）的扫掠运动来“轻弹”用户输入控件，且因此既调用了该控件又启动了 GUI 610 的重新定向（或旋转）。

图 6B 示出了以上结合图 6A 所讨论的示例的另一方面，但是参考图 6A 所示的位置，GUI 610 被描绘为在一位移的位置或新定向上。GUI 610 的位置或定向可以被认为是相对于在用户引起 GUI 的重新定向之后该 GUI 的新位置的当前或初始位置。图 6B 所示的位移基于通过对用户手指的移动的感应来提供的用户输入，以便示出 GUI 610 的旋转功能。如可在图 6B 中看到的，已引起用户输入控件 621、622 和 623（即，按钮）逆时针旋转约 90° 并且现在沿着侧面 603 定位。类似地，已引起用户输入控件 624、625 和 626（即，按钮）围绕周界逆时针旋转约 90° 且现在沿着交互式显示表面 64 的侧面 602 定位。

所示的示例性实施例在交互式显示表面 64 具有四侧时，以及在多个用户期望从其位于该交互式显示台的不同侧的各自的位置与该交互式显示表面交互时可能是有用的。在一个示例中，一游戏可被访问显示在主用户界面 620 内的游戏板的四个用户玩，而用于该游戏的不同控件在 GUI 610 内沿着交互式显示器 64 的四侧显示。该游戏应用程序然后通过重新定向 GUI 以使将被用户激活的控件被定位在该用户的前方，来按需动态地定向用户控件以允许任一用户更方便地访问一组特定的控件。在此示例中，向 GUI 610 内的用户输入控件提供旋转功能，使得玩家可以将该控件“传递”给从交互式显示器 64 的不同一侧玩的相邻玩家，或使得希望激活当前被放置在交互式显示台上与该玩家所处的一侧不同的一侧的期望控件能够使得该期望控件围绕交互式显示表面的周界旋转直到该期望控件被放置在该玩家前方可能是有用的。

图 7A 和 7B 示出了参考图 1-5 描述的系统和方法的另一示例性实现。图 7A 和 7B 再一次示出了显示可由用户操纵的可定向用户界面的交互式显示表面 64 的示意性俯视图。如图 7A 所示，交互式显示表面 64 再一次具有挡板 701，并包括侧面 702、侧面 703、侧面 704 和侧面 705。可定向 GUI 710 再一次被示为是围绕主显示区域 720 的周界延伸的带的形状。说明性图像 790 再一次通过在用户界面显示 720 的主部分的中心附近放置的单词“图像”来描绘。

可定向 GUI 710 一般被配置成可围绕主用户界面显示 720 的周界旋转，使得可定向 GUI 710 的域要么在顺时针方向要么在逆时针方向上移动。GUI 710 以此方式的重新定向类似于“旋转餐盘”的功能，因为旋转餐盘的旋转使得放置在餐盘上的对象围绕该旋转餐盘的中点旋转，以供围绕该旋转餐盘放置的用

户容易地访问。根据此类似性，用户输入控件或按钮类似于放置在旋转餐盘上的对象，而可定向 GUI 710 类似于餐盘架，因为可定向 GUI 支承了用户输入控件且因此允许在 GUI 围绕用户界面显示 720 的主部分旋转时动态地对其进行重新定向。再次应当注意，可动态定向的 GUI 不需要围绕主显示区域的周界定位，而是可被放置在交互式显示表面上的几乎任何地方。由此，例如在其中可模拟用于文字游戏的旋转轮的应用程序中也可采用可动态定向 GUI。在这一应用程序中，可动态定向的 GUI 可以位于交互式显示表面上期望的任何地方。

分别标为“A”、“B”和“C”的三个用户控件 721、722 和 723 在 GUI 710 内被示为当前放置在沿着侧面 703 的连续行中。分别标为“1”、“2”和“3”的第二组用户控件 624、625 和 626 在 GUI 710 内被示为放置在沿着侧面 705 的连续行中。用户手指 740 被示为接触 GUI 710 内沿着侧面 704 的一点。本实现与图 6A 和 6B 所示的实现的不同之处在于，用户的手指被示为 GUI 710 内的一点，而不接触或激活诸如用户控件 721 等用户输入控件。在图 7A 中，用户手指被示为导致可定向 GUI 710 在逆时针方向上旋转。如图所示，该用户手指被放置在 GUI 710 上，然后围绕主显示区域 720 的圆周“拖动”GUI 720 和包含在其中的所有用户输入控件。当用户手指从交互式显示表面 64 移开时，GUI 710 的位置将稳定在围绕主用户界面显示 720 的周界的新位置上。GUI 710 的旋转可以在用户手指移开后立即停止，或者替换地，如上所述，基于物理定律、通过应用诸如速度和方向等参数，可以在用户手指移开后继续旋转。类似地，用户可以只需通过方手指放置在仍在旋转的可定向 GUI 的一部分上而在 GUI 710 运动时停止其旋转。

以此方式，用户有可能用扫掠运动来“轻弹”可定向 GUI 710 的一部分以便启动可定向 GUI 710 的旋转，并以基于用户输入的速度的衰减速率或以预定的衰减速率来随时间减慢该旋转。图 7B 与图 7A 重复，不同之处在于可定向 GUI 710 被描绘为在相对于图 7A 所示的位移的位置上。该位移可由从用户手指提供的用户输入引起（如图 7A 所示）。如可以从图 7B 看到的，已引起用户输入控件 721、722 和 723 围绕交互式显示表面的周界逆时针移动约 180° 并且现在沿着侧面 705 定位。类似地，已引起用户输入控件 724、725 和 726 围绕交互式显示表面 64 的周界逆时针移动约 180° 并且现在沿着交互式显示表

面的侧面 703 定位。

然而，应当注意，图 7B 所示的位移可以是连续可变的，并且不一定要限于 90° 的倍数，并且不一定要对应于交互式显示器 64 的侧面。这一任意地定位可定向 GUI 的能力在用户输入控件不是专用于位于交互式显示表面 64 的一定一侧的用户时或在交互式显示表面 64 为圆形时可能是合乎需要的。在一个示例中，“画图”应用程序可具有围绕交互式显示器 64 的周界的若干用户，并且用户必须能够容易地访问用户输入控件来选择各种“颜色”、声音和其它效果。在此示例中，用户可能希望引起控件围绕交互式显示表面旋转以便访问特定的期望应用程序功能（例如，选择不同的颜色范围等等）而无需关注用户相对于该交互式显示表面的“侧面”的位置。以此方式，可容易定向的 GUI 方便了用户对所需功能的访问。

尽管结合被认为是新颖的较佳实施方式和其修改来描述了各种实现，但是本领域的普通技术人员可以理解，可以在所附权利要求书的范围内对这些实现作出许多其它修改。因此，申请人所认为是新颖的范围绝不受以上描述的限制，而是完全参考所附权利要求书来确定。

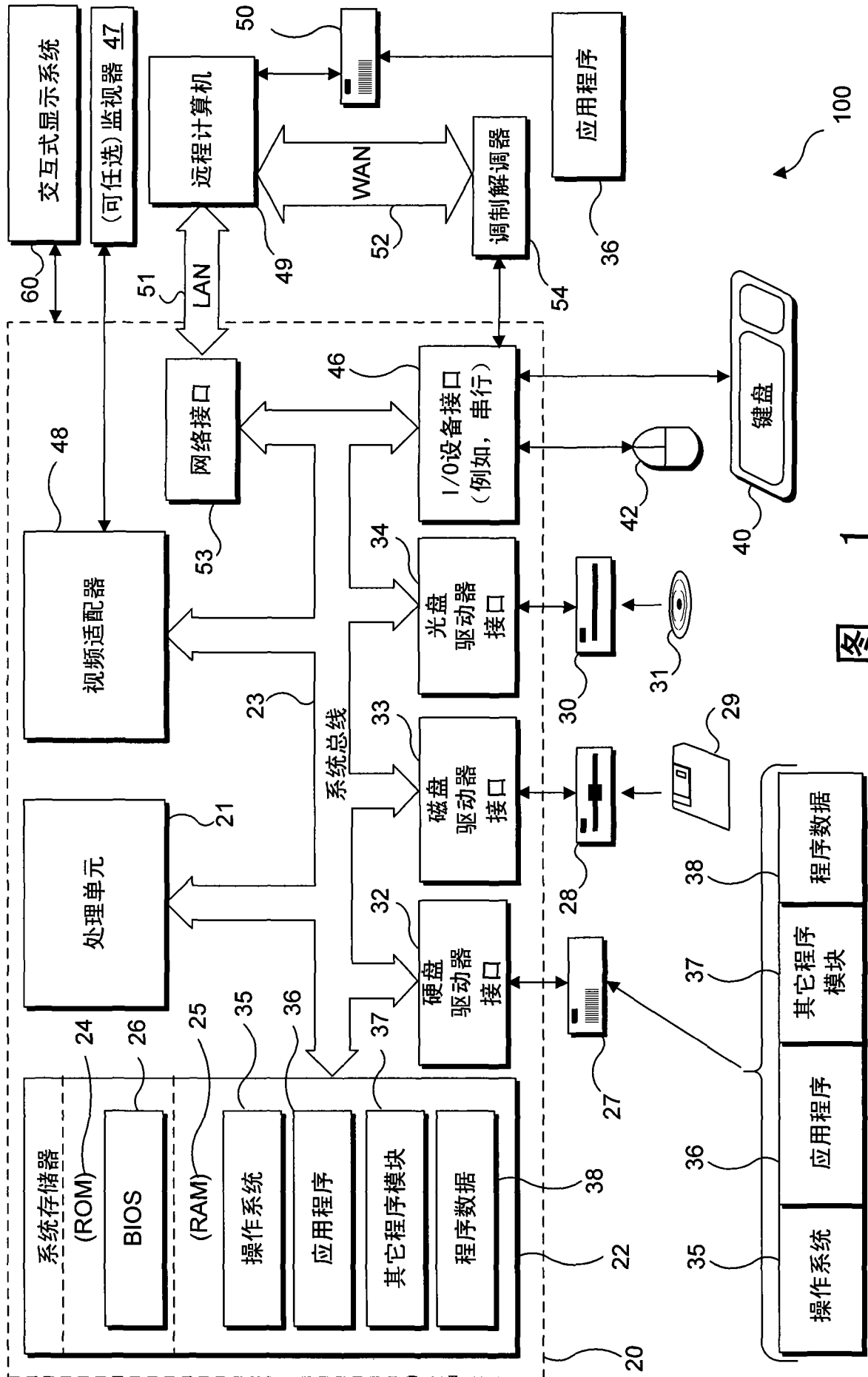


图 1

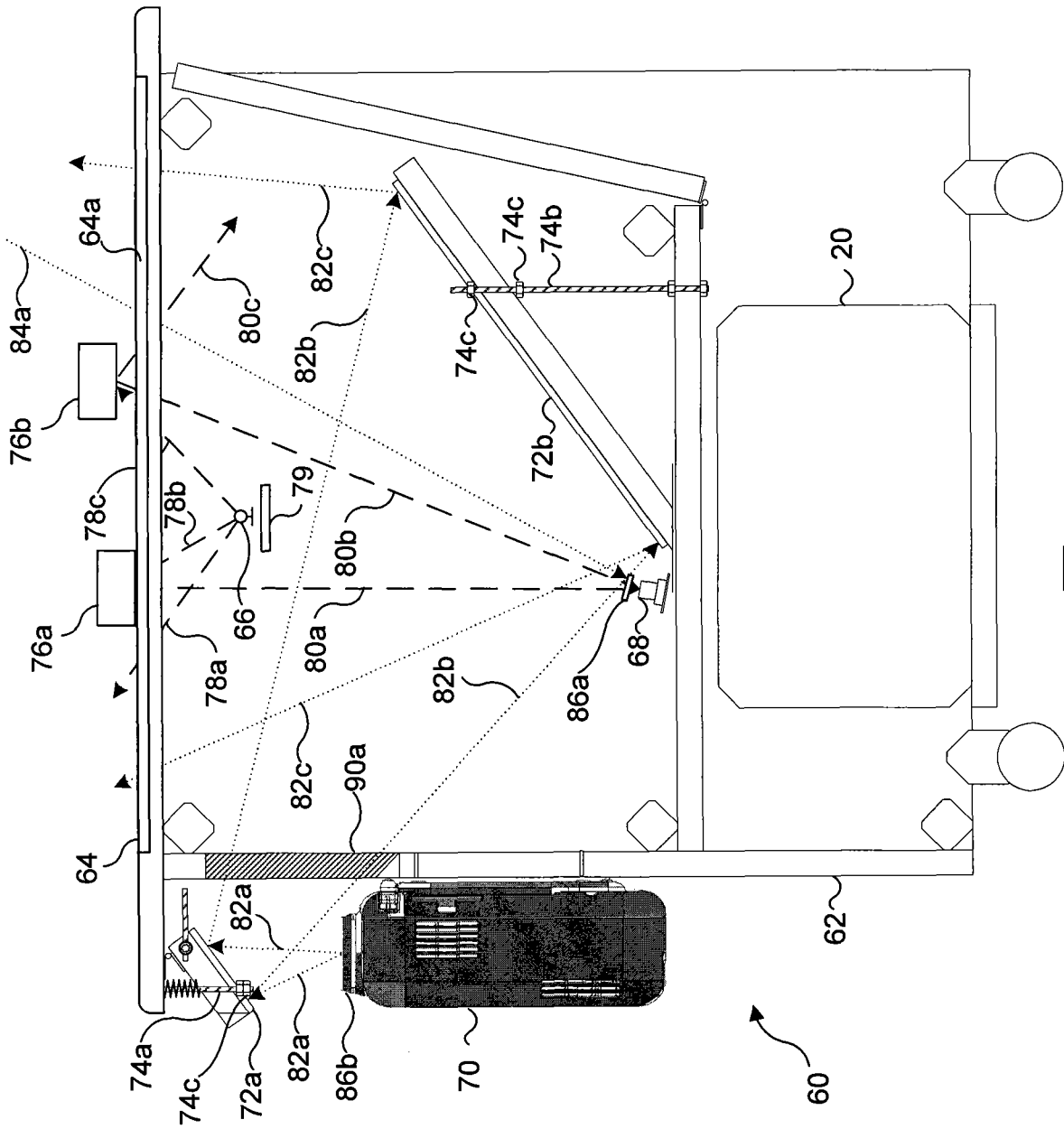


图 2

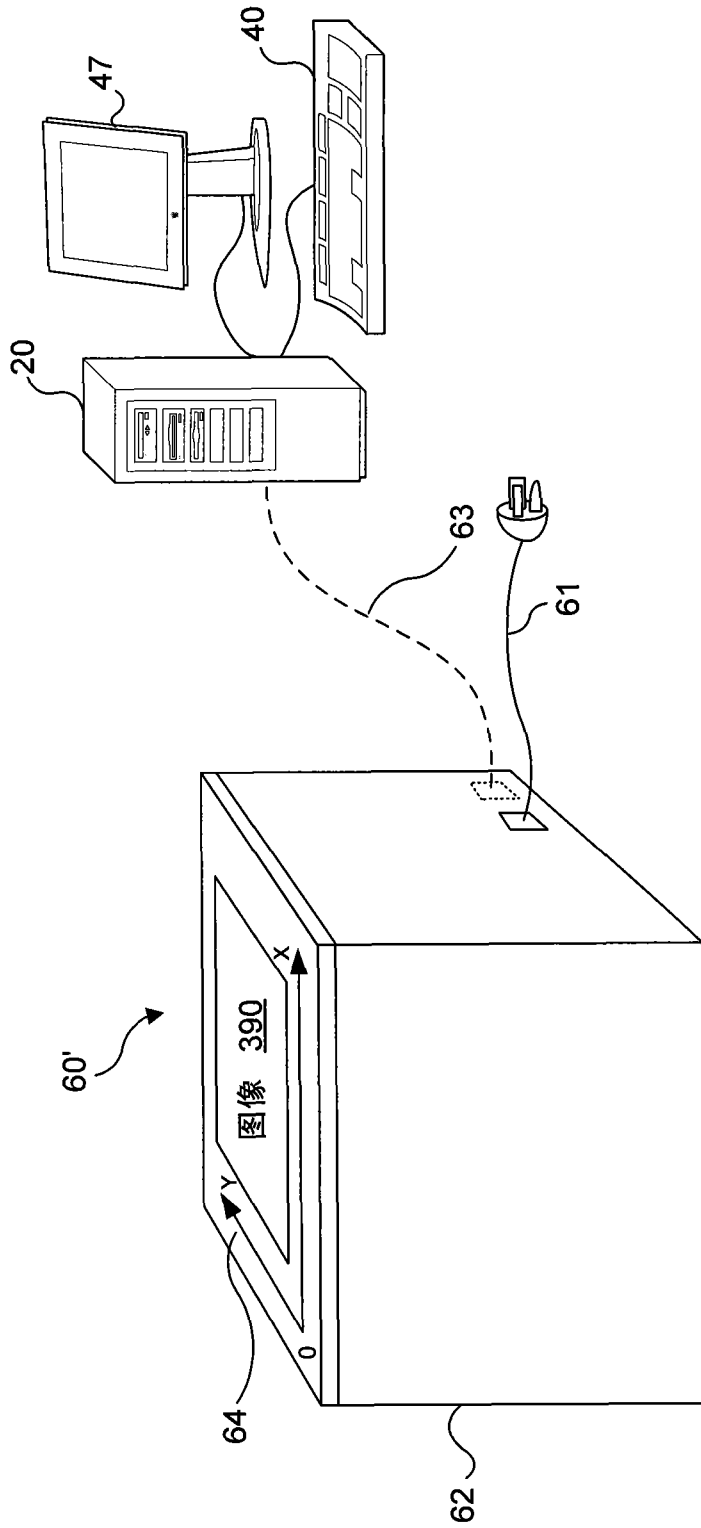
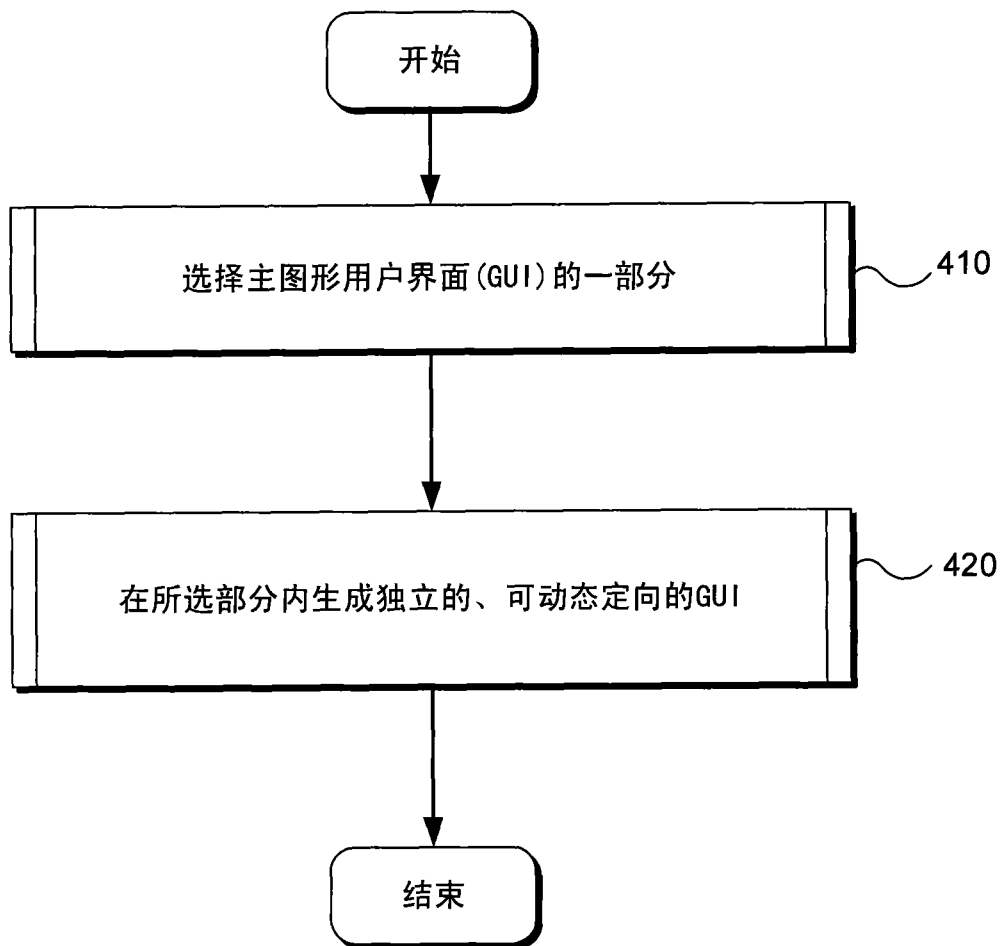


图 3



400

图 4

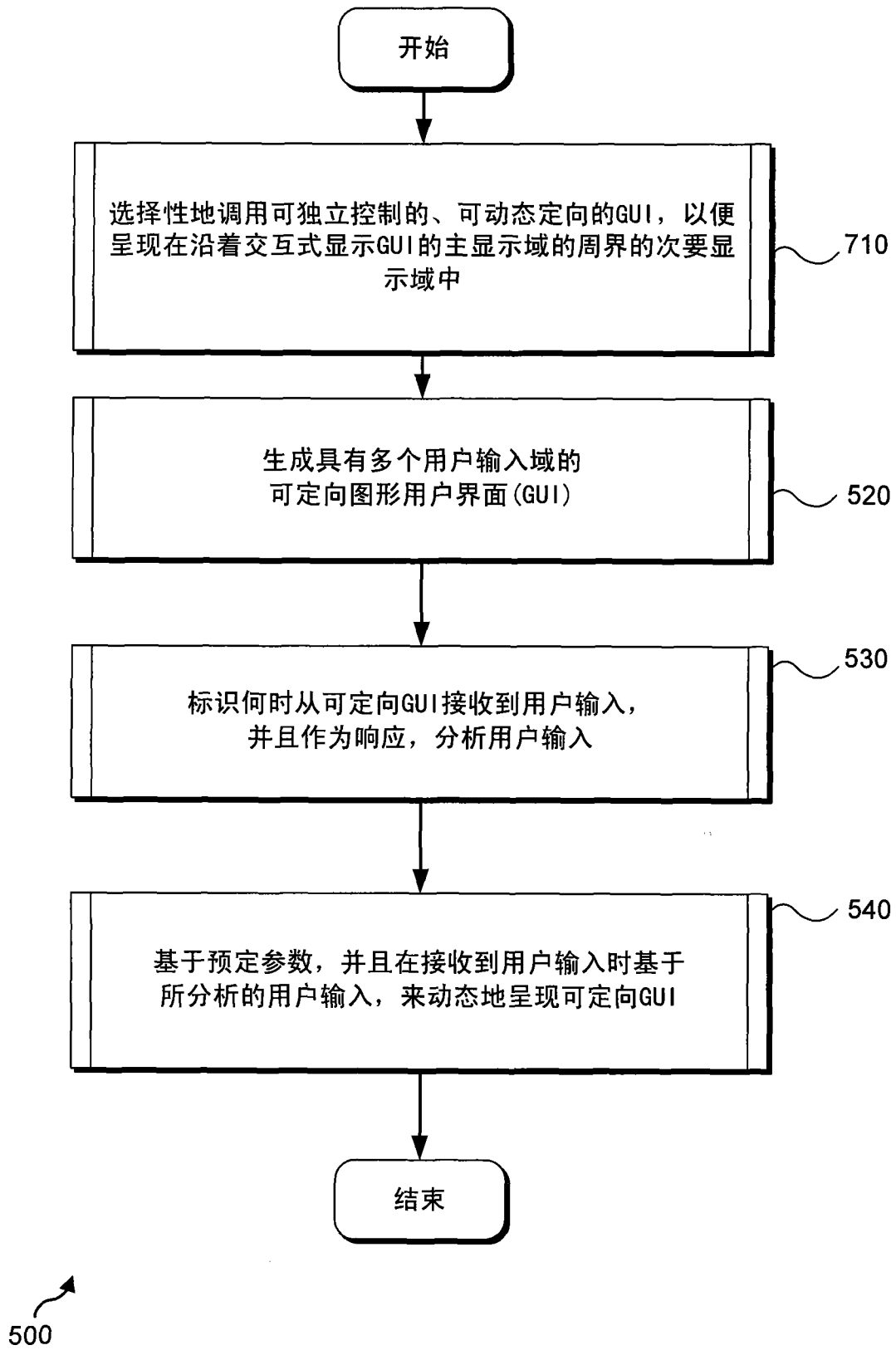


图 5

