



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105934739 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(21)申请号 201480074218.X

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2014.09.29

代理人 闫小龙 陈岚

(30)优先权数据

14/164516 2014.01.27 US

(51)Int.Cl.

G06F 3/0488(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G06F 3/0484(2006.01)

2016.07.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/058082 2014.09.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/112205 EN 2015.07.30

(71)申请人 本特利系统有限公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72)发明人 D.V.伊斯特 M.E.戴恩

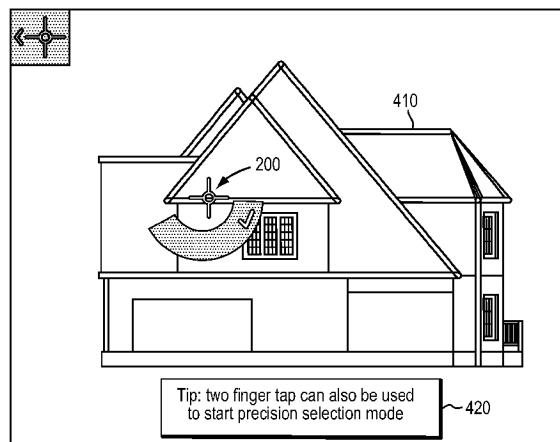
权利要求书2页 说明书6页 附图12页

(54)发明名称

用于触摸屏设备的虚拟鼠标

(57)摘要

在一个实施例中，提供了用于使用虚拟鼠标来与电子设备交互的技术。虚拟鼠标显示在电子设备的触摸屏显示器上。虚拟鼠标包括标识位置的指针、以及定位成接近指针但从其偏移的控制区。控制区包括用于接收映射到虚拟鼠标的移动的触摸输入的移动区域、以及用于执行涉及位于所标识的位置处的项目或点的一个或多个动作的一个或多个按钮。在使用中，当在虚拟鼠标的移动区域中接收到触摸输入时，移动包括指针的虚拟鼠标。当一个或多个按钮中的某一按钮被按压时，执行涉及位于所标识的位置处的项目或点的动作。



1. 一种用于使用虚拟鼠标来与电子设备交互的方法,包括:

在电子设备的触摸屏显示器上显示虚拟鼠标,虚拟鼠标包括  
标识位置的指针,以及

定位成接近指针但从指针偏移的控制区,控制区包括

用于接收映射到触摸屏显示器上的虚拟鼠标的移动的触摸输入的移动区域,以及

用于执行涉及位于所标识的位置处的项目或点的一个或多个动作的一个或多个按钮;  
接收虚拟鼠标的移动区域中的触摸输入;

响应于移动区域中的触摸输入而移动包括指针的虚拟鼠标;

接收虚拟鼠标的一个或多个按钮之一上的按钮按压;以及

响应于按钮按压而使得执行涉及位于所标识的位置处的项目或点的动作。

2. 权利要求1所述的方法,还包括:

激活虚拟鼠标,以使得虚拟鼠标显示在触摸屏显示器上;以及

去激活虚拟鼠标,以使得虚拟鼠标从触摸屏显示器移除。

3. 权利要求2所述的方法,其中激活虚拟鼠标响应于触摸屏显示器上的手势。

4. 权利要求3所述的方法,其中手势是多触摸手势。

5. 权利要求2所述的方法,其中激活虚拟鼠标响应于显示在触摸屏显示器上的用户的  
触摸的位置附近的上下文菜单中的选择。

6. 权利要求2所述的方法,其中去激活虚拟鼠标响应于动作被执行而自动地执行。

7. 权利要求1所述的方法,还包括:

在电子设备上执行计算机辅助设计(CAD)应用,CAD应用在触摸屏显示器上示出包括  
CAD模型的视图的用户界面,并且

其中显示对触摸屏显示器上所示出的CAD应用的用户界面内的虚拟鼠标进行显示,并  
且项目是CAD模型的元素,并且点是CAD模型的视图内的点。

8. 权利要求7所述的方法,其中动作是选择位于所标识的位置处的CAD模型的元素。

9. 权利要求7所述的方法,其中动作是选择位于所标识的位置处的CAD模型的视图内的  
点。

10. 权利要求1所述的方法,还包括:

在电子设备上执行应用,以及

将虚拟鼠标限制为在应用的用户界面内的使用。

11. 权利要求1所述的方法,还包括:

在电子设备上执行多个应用,并且

其中移动虚拟鼠标包括在多个应用中的不同应用的用户界面之间的虚拟鼠标的移动。

12. 权利要求1所述的方法,其中一个或多个按钮是多个按钮。

13. 权利要求1所述的方法,其中电子设备是移动设备。

14. 一种配置成使用虚拟鼠标的移动设备,包括:

对用户的触摸灵敏的触摸屏显示器;

处理器;以及

耦合到处理器并且配置成存储用于应用和虚拟鼠标模块的指令的存储器,所述指令在  
由处理器执行时可操作成:

在触摸屏显示器上显示应用的用户界面，

在触摸屏显示器上的应用的用户界面内显示虚拟鼠标，虚拟鼠标包括标识位置的指针、以及定位成接近指针但从指针偏移的控制区，控制区包括用于接收映射到触摸屏显示器上的虚拟鼠标的移动的触摸输入的移动区域、以及用于执行涉及位于所标识的位置处的项目或点的一个或多个动作的一个或多个按钮，

响应于在移动区域中所接收的触摸输入而移动应用的用户界面内的虚拟鼠标；以及

响应于一个或多个按钮之一上的按钮按压而使得应用执行涉及位于所标识的位置处的项目或点的动作。

15. 权利要求14所述的移动设备，其中所述指令在由处理器执行时进一步可操作成：

响应于触摸屏显示器上的手势而激活虚拟鼠标。

16. 权利要求14所述的移动设备，其中所述指令在由处理器执行时进一步可操作成：

响应于动作被执行而自动地去激活虚拟鼠标。

17. 权利要求14所述的移动设备，所述应用是计算机辅助设计(CAD)应用，所述项目是CAD模型的元素，所述点是CAD模型的视图内的点，并且所述动作是选择位于所标识的位置处的CAD模型的元素或者选择位于所标识的位置处的CAD模型的视图内的点。

18. 一种包括在处理器上可执行的软件的非暂时性计算机可读介质，所述软件在执行时可操作成：

在计算机辅助设计(CAD)应用的用户界面内显示虚拟鼠标，虚拟鼠标重叠在用户界面内的CAD模型的视图上，虚拟鼠标包括

标识位置的指针，以及

定位成接近指针但从指针偏移的控制区，控制区包括

用于接收映射到虚拟鼠标的移动的触摸输入的移动区域，以及

用于执行涉及位于所标识的位置处的CAD模型的视图内的点或者CAD模型的元素的一个或多个动作的一个或多个按钮，

其中一个或多个动作包括选择、取消选择、或改变CAD模型的元素或者CAD模型的视图内的点的设置。

19. 权利要求18所述的非暂时性计算机可读介质，其中所述软件在执行时进一步可操作成：

响应于触摸屏显示器上的手势而激活虚拟鼠标。

20. 权利要求18所述的非暂时性计算机可读介质，其中所述软件在执行时进一步可操作成：

响应于动作被执行而自动地去激活虚拟鼠标。

## 用于触摸屏设备的虚拟鼠标

### 技术领域

[0001] 本公开大体上涉及与具有触摸屏显示器的电子设备的用户交互，并且更具体地涉及使用具有触摸屏显示器的电子设备对项目和/或点的精确选择。

### 背景技术

[0002] 触摸屏显示器正变得越来越常见于各种类型的电子设备上。例如，多数移动设备（例如智能电话、平板计算机等）采用某种形式的触摸屏显示器，并且使用触摸输入作为其主要用户输入模式。就其本质而言，触摸输入可以是快速且直观的，从而使其很好地适于许多类型的应用。然而，对于一些类型的应用，触摸输入可能较不理想。以其原生形式，触摸输入通常缺少由传统基于键盘和鼠标的输入所提供的精度和细节水平。高水平的细节和精度可能对于一些应用是重要的，例如对于计算机辅助设计（CAD）应用，其中可能号召用户在邻近项目或点之间进行区分，以选择期望的一个。

[0003] 基于触摸的输入中的细节和精度的缺少源于各种源。一个源是与基于键盘和鼠标的输入相比，在基于触摸的输入的情况下可能的减少数目的输入类型。在键盘和鼠标的情况下，用户可以单独地或者组合地使用鼠标的运动传感器、鼠标上的各种按钮、鼠标的滚轮、以及键盘的各种键来输入大量不同类型的输入。这些不同类型的输入中的每一个可以直接映射到应用中的动作类型。然而，在基于触摸的输入的情况下，用户一般具有他们可以输入的较少类型的输入，其限于在触摸屏显示器上所识别的移动。例如，尽管用户可以在触摸屏显示器上轻敲、保持、夹捏（pinch）、拖拽、滑动（swipe）等，但是存在用户可以做的相当受限数目的不同事情。这可能在设计用于应用的用户界面时造成问题。尽管设计者可能期望直接地将由应用所支持的各种动作映射到不同类型的输入，但是可能容易存在比输入类型更多的动作。

[0004] 细节和精度的缺少的另一源源于触摸屏显示器上的持久位置追踪的典型缺少。在典型的基于鼠标和键盘的用户界面中，光标被持久地显示以指定位置。即便用户未移动鼠标，也仍然示出光标，并且其逗留存在可以用于触发动作。例如，可以检测“悬停（hover over）”，其中光标在短时间段内维持于对象之上。这可以触发动作（例如，显示关于对象的信息，诸如“工具提示”）。然而，这种类型的交互通常在触摸屏显示器上不可用。传统上，在触摸屏显示器上，当用户触摸屏幕时，仅短暂地指定位置。因此，一般不能够实现诸如“悬停”之类的交互。

[0005] 细节和精度的缺少的又一源源于触摸屏显示器上的位置指定方面的模糊性。在鼠标的情况下，用户一般可以选择用户界面中的单个像素。用户可以看到光标，并且将它确切移动到他们所期望的地方，从而如所需要的那样做出细小调节。然而，在触摸屏显示器的情况下，这种类型的操作一般不可能。当用户触摸屏幕时，他们的手指（或触笔，如果使用触笔的话）通常阻碍他们对他们正尝试指定的位置的查看。位置在其手指（或触笔头）下方的某一点，但是用户一般不能看到在何处。另外，整个接触区域一般被注册为被触摸，而不是不同点。必须采用算法以尝试猜测用户实际意图指定该区域中的何处。给定该猜测工作，当

项目或点靠近在一起时,用户可能必须重复触摸显示屏,直到他们偶然碰到期望的结果。

[0006] 因而,存在针对使用触摸屏显示器对项目和/或点的选择的改进技术的需要。尽管这种需要可能适用于在电子设备(例如移动设备)上执行的各种类型的应用,但是其对于在移动设备上执行的CAD应用可能是特别急性的。

## 发明内容

[0007] 在一个实施例中,提供虚拟鼠标以用于与具有触摸屏显示器的电子设备(例如移动设备)交互。当显示于触摸屏显示器上时,虚拟鼠标可以包括指针、以及接近指针但从其偏移的控制区。指针标识在应用(例如CAD应用)的用户界面中所显示的项目(例如计算机辅助设计(CAD)模型的元素)或点(例如CAD模型的视图内的点)的位置。在一个实现中,指针被表示为十字准线,其外观可以取决于其正用于选择项目还是点而改变。虚拟鼠标的控制区可以包括用于接收触摸输入的移动区域、以及用于执行涉及由指针所标识的项目或点的动作的一个或多个按钮。在移动区域中所接收的输入(例如触摸和拖拽)可以被映射到整个虚拟鼠标的移动。因此,通过与移动区域交互,用户可以移动指针使得指针显示在标识期望项目或点的位置处,其中移动区域和按钮显示成接近该位置但从该位置偏移。通过选择按钮之一,用户可以触发涉及项目或点的动作。动作可以包括选择项目或点、取消选择项目或点、改变涉及项目或点的一个或多个设置、或者在应用的用户界面中可能的另一类型的动作。按钮的数目和功能可以取决于虚拟鼠标的当前使用而变化。

[0008] 除其它益处之外,相比于一般在触摸屏显示器上可能的情况而言,虚拟鼠标可以使得能够实现更详细且精确的控制。由于虚拟鼠标提供其数目和功能可以基于使用而变化的按钮,所以相比于在传统触摸输入技术的情况下而言,可以支持更大量的输入类型。另外,指针的存在可以提供持久位置追踪,从而允许诸如“悬停”之类的用户界面交互。又进一步地,通过利用偏移移动区域,用户对指针的查看不受阻碍,从而允许用户容易地在邻近项目或点之间进行区分。

[0009] 应当理解到,虚拟鼠标可以包括各种附加或可替换特征,其提供附加或可替换优点。该发明内容简单地意图作为向读者的介绍,并且不指示或暗示本文所提及的特征覆盖本发明的所有方面,或者是本发明的必要或必需方面。

## 附图说明

[0010] 以下详细描述参考示例实施例的附图,其中:

图1是在其上可以实现虚拟鼠标的示例电子设备(例如移动设备)的框图;

图2是可以显示在触摸屏显示器上的示例虚拟鼠标的图;

图3是用于使用虚拟鼠标来与电子设备(例如移动设备)交互以执行某些操作的步骤的示例顺序的流程图;

图4是图示了激活虚拟鼠标的示例方式的示例CAD应用的用户界面的屏幕截图;

图5是经更新以示出激活之后的虚拟鼠标的来自图4的用户界面的屏幕截图;

图6是图示了测量元素的体积中的示例第一步骤的示例CAD应用的用户界面的屏幕截图;

图7是经更新以示出测量元素的体积中的下一步骤的来自图5的用户界面的屏幕截图;

图8是经更新以示出所选元素的所测量体积的来自图5和6的用户界面的屏幕截图；

图9是图示了测量两点之间的距离中的示例第一步骤的示例CAD应用的用户界面的屏幕截图；

图10是经更新以示出测量两点之间的距离中的下一步骤的来自图9的用户界面的屏幕截图；

图11是经更新以示出测量两点之间的距离中的又一步骤的来自图9和10的用户界面的屏幕截图；

图12是经更新以示出两点之间的所测量距离的来自图9-11的用户界面的屏幕截图。

## 具体实施方式

[0011] 图1是在其上可以实现虚拟鼠标的示例电子设备100(例如移动设备)的框图。如本文中所使用的,术语“移动设备”是指适配成随身运输的计算设备。诸如平板计算机和智能电话之类的设备一般被视为移动设备。诸如台式计算机之类的设备一般不被视为移动设备。电子设备(例如移动设备)100可以包括耦合到主机总线120的至少一个处理器110。易失性存储器130(诸如随机存取存储器(RAM))可以经由存储器控制器125耦合到主机总线120。存储器130可以存储用于操作系统135(例如,Windows®、Android®或iOS®操作系统)、应用140(例如计算机辅助设计(CAD)应用)和虚拟鼠标模块144以及其它应用和软件146的可执行指令的至少部分。在其中应用是CAD应用的实现中,CAD应用可以是各种类型的CAD模型创建、查看和/或分析应用中的任何一种。在一个实现中,CAD应用可以是从Bentley Systems公司可获得的Bentley®导航仪V8i应用。

[0012] 虚拟鼠标模块144可以包括实现虚拟鼠标的可执行指令。在一个实现中,虚拟鼠标模块144是应用140(例如CAD应用)本身的部分。在这样的情况下,虚拟鼠标的使用可以被限于在应用140的用户界面内。可替换地,虚拟鼠标模块144可以实现为独立应用,或者实现为操作系统135的部分。在这样的情况下,可以有可能跨多个应用的用户界面使用虚拟鼠标,例如在应用140(例如CAD应用)以及其它应用和软件146二者中,当它们在电子设备100上执行时。虚拟鼠标模块144可以与应用140、操作系统135以及潜在地其它应用和软件146的数个应用程序接口(API)和功能(未示出)交互。在其中操作系统135是Windows®操作系统的示例中,API和功能可以包括Windows®操作系统的公知的SetCapture、ReleaseCapture、GetCursorPos、SetCursorPos、GetPhysicalCursorPos、SetPhysicalCursorPos和SendInput功能。在其中操作系统135是Android®或iOS®操作系统的示例中,API和功能可以包括具有模拟功能性的组件。

[0013] 电子设备100的主机总线120可以通过总线控制器145耦合到输入/输出(I/O)总线150。包括触摸屏显示器170的视频显示子系统155可以耦合到I/O总线150。触摸屏显示器170可以示出应用140(以及潜在地其它应用和软件146)的用户界面,通过所述用户界面可以利用虚拟鼠标。触摸屏显示器屏幕170可以设计成从用户接收触摸输入(例如经由其(多个)手指和/或触笔),其包括单触摸手势(涉及与触摸屏显示器的一个接触点)和/或多触摸手势(涉及与触摸屏显示器的多个接触点)。

[0014] 除触摸屏显示器170之外,一个或多个其它类型的输入设备160可以包括在移动设备中并且耦合到I/O总线150。例如,可以包括各种物理按钮或传感器(例如方向传感器、相

机等)。持久存储设备165(诸如固态驱动器、闪存或其它类型或持久数据储存)可以耦合到I/O总线150,并且用于持久地存储在需要时被加载到易失性存储器130中的可执行指令。例如,用于操作系统135、应用140、虚拟鼠标模块144以及其它应用和软件146的可执行指令可以存储在其上并且然后在需要时被加载。I/O总线150还可以耦合到网络接口180,例如无线网络接口,其与计算机网络190对接。计算机网络190可以允许使用数个公知联网协议中的任何一个的电子设备100与其它电子设备之间的通信,以准许各种分布式、协同式或远程计算配置。

[0015] 图2是可以显示在触摸屏显示器上的示例虚拟鼠标200的图。虚拟鼠标200包括指针210以及接近指针但从其偏移的控制区220。指针210标识在触摸屏显示器上的用户界面中所显示的项目或点的位置。在其中应用140是CAD应用的实现中,用户界面可以是CAD应用的用户界面,项目可以是在CAD应用的用户界面中示出的CAD模型的元素,并且点可以是CAD模型的视图内的点。在其它实现中,项目或点可以采取不同形式。

[0016] 指针210可以被表示为十字准线或位置的其它指示符。在一些情况下,指针210的外观可以取决于虚拟鼠标200的使用(例如基于利用虚拟鼠标所执行的任务)而动态改变。不同外观可以包括多种样式的十字准线(例如中立开口十字准线、中立闭合十字准线等)、不同颜色的十字准线、完全不同的指针样式等。

[0017] 控制区220可以包括用于接收触摸输入的移动区域230、以及用于执行涉及由指针210所标识的项目或点的动作的一个或多个按钮240。移动区域可以被定尺寸成容纳用户的指尖,例如在直径方面为约7-9mm。移动区域230中的触摸输入(例如触摸和拖拽)可以被映射到整个虚拟鼠标200的移动,使得指针210、移动区域220和按钮230一起移动。当任何移动发生时,移动区域230可以维持成接近指针210但从其偏移。

[0018] 按钮230可以用于触发涉及由指针210所标识的位置处设置的项目或点的动作。动作可以包括选择项目或点、取消选择项目或点、显示或改变涉及项目或点的一个或多个设置、或者另一类型的动作。在其中应用140是CAD应用的实现中,动作可以是选择CAD模型的元素或CAD模型的视图内的点、取消选择元素或点、显示或改变元素或点的性质、或者另一类型的CAD特定动作。

[0019] 取决于虚拟鼠标200的当前使用,按钮230的数目、它们的类型和它们触发的动作可以变化。类似地,取决于可以处于由指针210所标识的位置处的项目或点,按钮230的数目、它们的类型和它们触发的动作可以改变。以这样的方式,所提供的按钮230的特性可以响应于由指针210所标识的位置处的项目或点以及当前使用二者。在一些情况下,可以不显示按钮230,例如在给定位置处的项目或点或者当前使用而没有动作是适当的情况下。在其中应用140是CAD应用的实现中,当前使用可以例如是涉及CAD模型的视图内的一个或多个点或者CAD模型的元素的测量操作,诸如体积测量操作、距离测量操作等。

[0020] 图3是用于使用虚拟鼠标200来与电子设备(例如移动设备)交互以执行某些操作的步骤300的示例顺序的流程图。在步骤310处,激活虚拟鼠标200。当被激活时,虚拟鼠标模块144可以与操作系统135、应用140(例如CAD应用)和/或其它应用和软件146交互,以使得虚拟鼠标200显示在触摸屏显示器170上,例如重叠在应用140和/或其它应用和软件146的用户界面的部分之上。激活虚拟鼠标200可以与进入某一模式重合,例如精确选择模式,其被适配用于接收比一般在正常界面的情况下所可能的更精确的输入。虚拟鼠标可以响应于

触摸屏显示器170上的手势(例如,两个手指轻敲\_、上下文菜单中的选择、或者某种其它类型的触摸输入)而被激活。

[0021] 一旦被激活,就可以利用虚拟鼠标200。在步骤320处,可以在虚拟鼠标200的移动区域230中接收触摸输入(例如触摸和拖拽),从而指示移动虚拟鼠标的用户的期望。在步骤330处,响应于移动区域230中的触摸输入,虚拟鼠标模块144可以移动虚拟鼠标200,包括指针210,以追踪所供应的输入。最终,指针210可以设置在期望的项目或点(例如CAD模型的元素或者CAD模型的视图内的点)之上。

[0022] 在步骤340处,在一个或多个按钮230中的某一按钮上接收触摸输入(例如触摸)。在步骤350处,响应于按钮上的触摸输入,虚拟鼠标模块144与应用140和/或其它应用和软件146交互,以使得执行涉及项目或点的动作。例如,可以选择项目或点。

[0023] 步骤320-350可以重复以到处移动虚拟鼠标、以标识不同项目或点、以及以执行不同动作。最终,在步骤360处,当不再需要虚拟鼠标200时,虚拟鼠标可以被去激活并且从触摸屏显示器170移除。类似于激活,虚拟鼠标可以响应于触摸屏显示器170上的手势而去激活,例如远离虚拟鼠标200的一个手指轻敲、上下文菜单中的选择、或者某种其它类型的触摸输入。在一些情况下,虚拟鼠标200可以例如响应于动作被执行而自动地去激活。

[0024] 图4是图示了激活虚拟鼠标200的示例方式的示例CAD应用的用户界面的屏幕截图400。在用户界面中示出了从CAD模型导出的建筑物的视图(例如正视图)410。用户可以利用触摸输入(例如保持手势)触发上下文菜单420的显示。上下文菜单420可以显示在用户的保持的位置附近,并且提供数个可选选项,包括进入其中使用虚拟鼠标200的精确选择模式的选项。用户可以选择(例如触摸)该选项(触摸由标记430表示)以进入精确选择模式,并且激活虚拟鼠标200。

[0025] 图5是经更新以示出激活之后的虚拟鼠标200的来自图4的用户界面的屏幕截图500。虚拟鼠标200可以最初定位于之前显示上下文菜单430的地方,重叠在建筑物的视图(例如正视图)410的部分上。此外,可以显示关于使用虚拟鼠标200的信息420,至少在虚拟鼠标的前几次使用时。信息420可以包括关于激活虚拟鼠标的可替换方式的提示。例如,可以提供提示,其提醒用户可以使用手势(例如两个手指轻敲)以通过进入精确选择模式来激活虚拟鼠标。

[0026] 图6是图示了测量元素的体积中的示例第一步骤的示例CAD应用的用户界面的屏幕截图600。用户可以最初选择(例如触摸)用于测量工具组的图标610以使得菜单620显示在用户界面中。用户然后可以选择(例如触摸)菜单620中的用于体积测量工具的图标(触摸由标记630表示)。此后,可以提示(未示出)用户选择要测量其体积的元素。

[0027] 图7是经更新以示出测量元素的体积中的下一步骤的来自图6的用户界面的屏幕截图700。用户通过进入精确选择模式而激活虚拟鼠标200。通过与虚拟鼠标200的移动区域交互,用户然后可以将虚拟鼠标的指针移动到元素之上(在该示例中,管道的90°肘部(elbow))。可以显示示出指针210之下的元素的名称的列表720。在一些情况下,如果存在指针之下多个元素,则多个元素可以显示在列表720中,并且邀请用户在它们之间选择。每一个这样的元素可以在用户界面中突显。用户可以通过与虚拟鼠标200的按钮交互(例如触摸)来选择特定元素(触摸由标记710表示)。

[0028] 图8是经更新以示出所选元素的所测量体积的来自图6和7的用户界面的屏幕截图

800。虚拟鼠标200可以通过退出精确选择模式(例如,在元素被选择并且体积被测量后自动地)去激活。元素的所测量体积可以显示在文本框810中。

[0029] 图9是图示了测量两点之间的距离中的示例第一步骤的示例CAD应用的用户界面的屏幕截图900。此时,在用户最初选择(例如触摸)用于测量工具组的图标610之后,用户可以选择(例如触摸)用于距离测量工具的图标(触摸由标记930表示)。此后,可以提示(未示出)用户选择第一点,从所述第一点测量距离。

[0030] 图10是经更新以示出测量两点之间的距离中的下一步骤的来自图9的用户界面的屏幕截图1000。用户再次通过进入精确选择模式而激活虚拟鼠标200。虚拟鼠标200的指针可以具有与图7中不同的外观,从而提供点而不是元素被选择的视觉提醒。用户可以通过与虚拟鼠标200的移动区域交互而将指针移动到第一点之上,从所述第一点测量距离。用户然后可以通过与虚拟鼠标的按钮交互(例如触摸)来选择第一点(触摸由标记1010表示)。

[0031] 图11是经更新以示出测量两点之间的距离中的又另一步骤的来自图9和10的用户界面的屏幕截图1100。用户可以通过与虚拟鼠标200的移动区域交互而将虚拟鼠标200的指针移动到第二点之上,测量到所述第二点的距离。用户然后可以通过与虚拟鼠标的按钮交互(例如触摸)来选择第二点(触摸由标记1110表示)。可以向用户显示附加信息1120,例如从定心于第一点处的原点的坐标,以帮助选择第二点。

[0032] 图12是经更新以示出两点之间的所测量距离的来自图9-11的用户界面的屏幕截图1200。再次,虚拟鼠标200可以通过退出精确选择模式(例如,在选择或第二点和距离被测量后自动地)去激活。所测量的距离可以显示在文本框1210中。

[0033] 虚拟鼠标200的各种各样的其它使用可以是可能的。应当理解到,对以上所描述的内容的各种各样的修改和/或添加是可能的。一般地,以上描述意味着仅以示例的方式进行。

[0034] 虚拟鼠标可以实现优于传统基于触摸的控制技术的若干优点。除其益处之外,相比于在触摸屏显示器上一般可能的情况,虚拟鼠标可以使得能够实现更详细且精确的控制。由于虚拟鼠标提供其数目和功能可以基于使用而变化的按钮,所以相比于在传统触摸输入技术的情况下,可以支持更大量的输入类型。另外,指针的存在可以提供持久位置追踪,从而允许诸如“悬停”之类的用户界面交互。仍然进一步地,通过利用偏移移动区域,用户对指针的查看不受阻碍,从而允许用户容易地在邻近项目或点之间进行区分。

[0035] 应当理解到,取决于实现,可以实现这些优点中的一些或全部。可替换地,可以替代地实现其它优点。

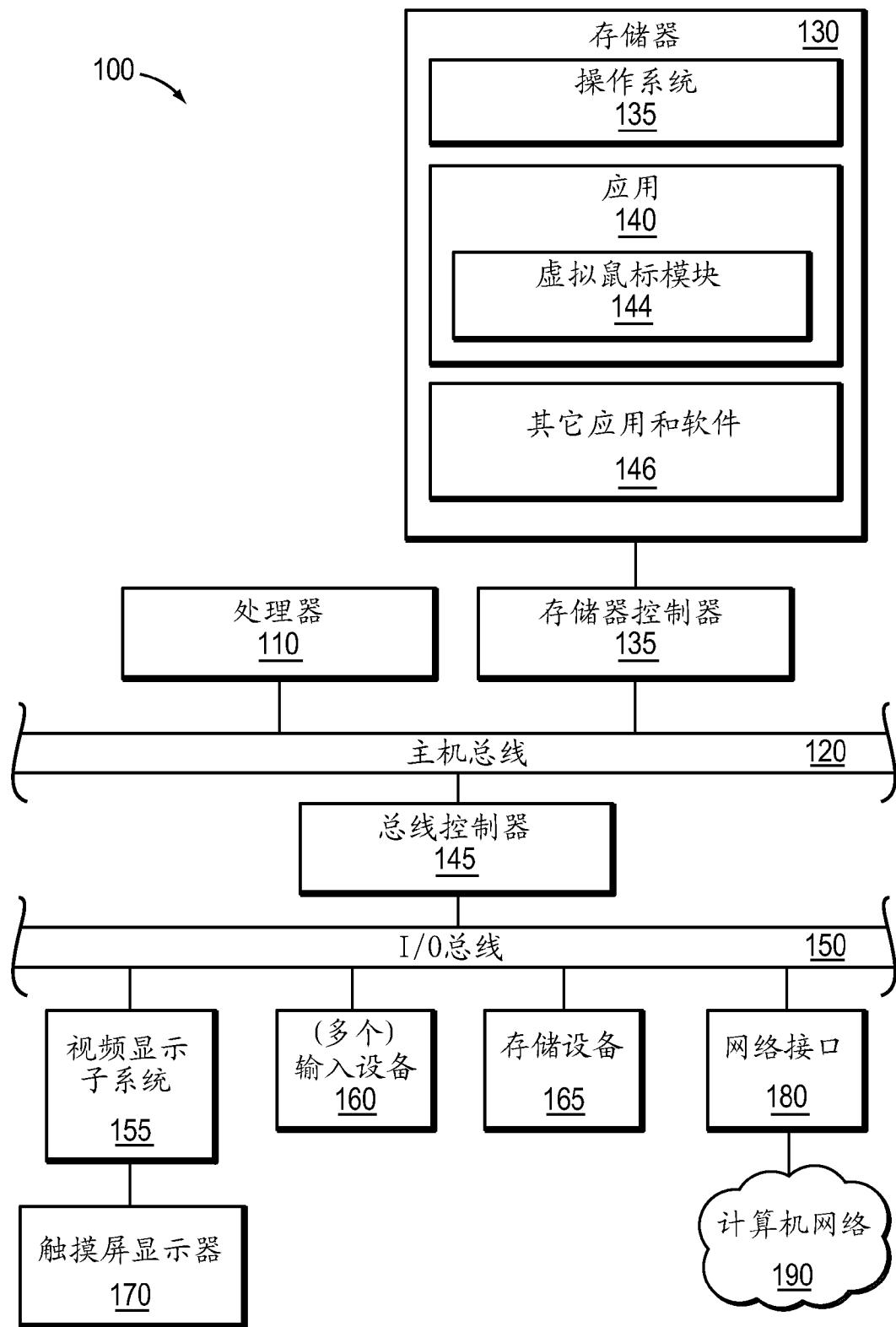


图 1

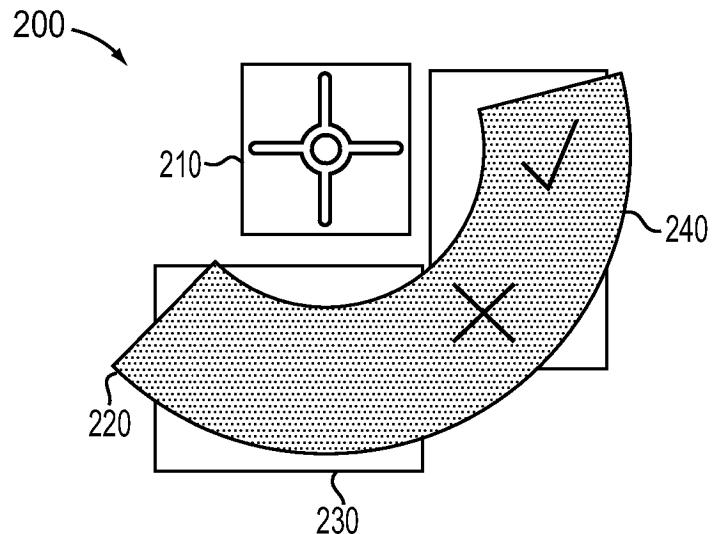


图 2

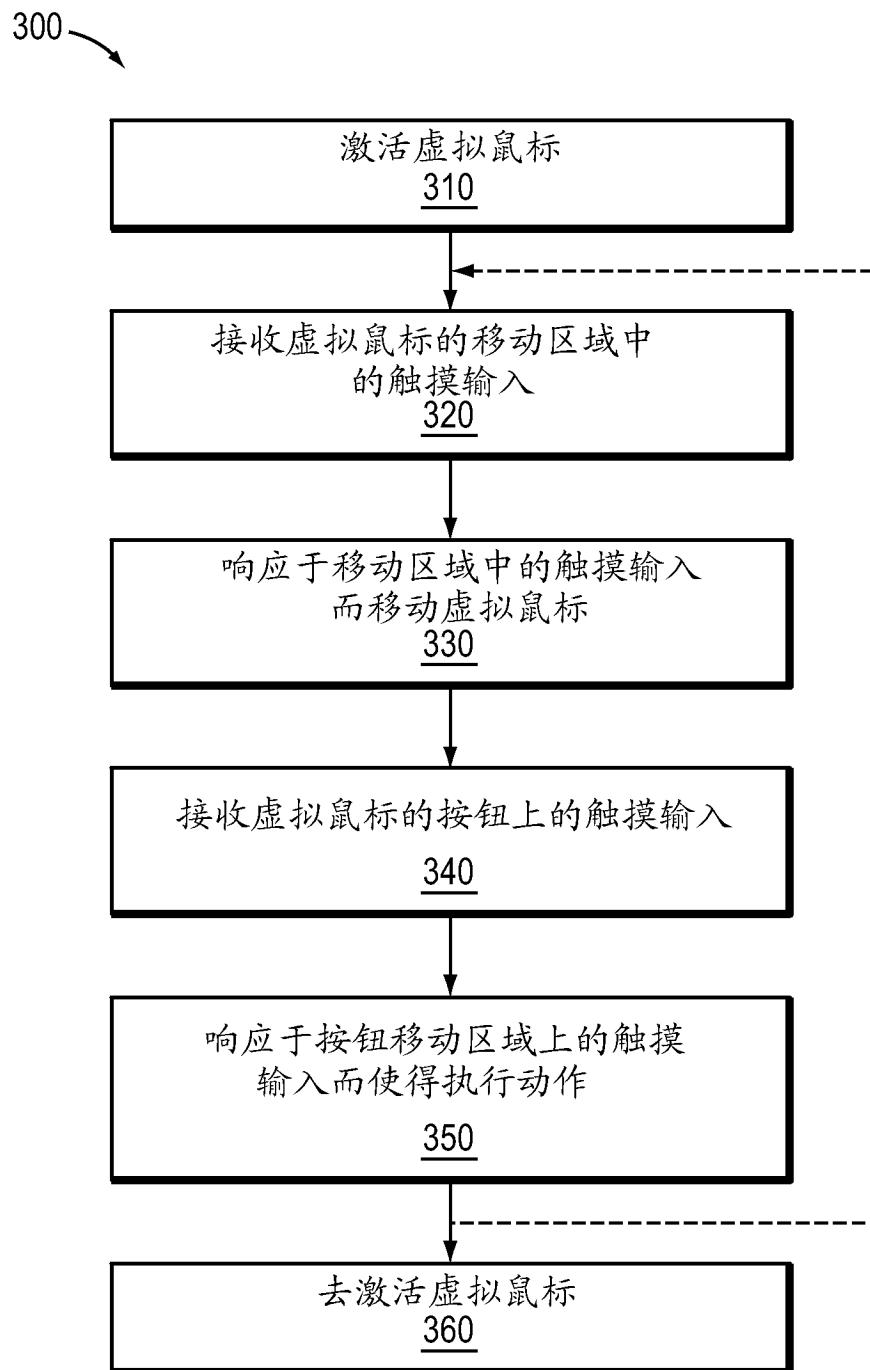


图 3

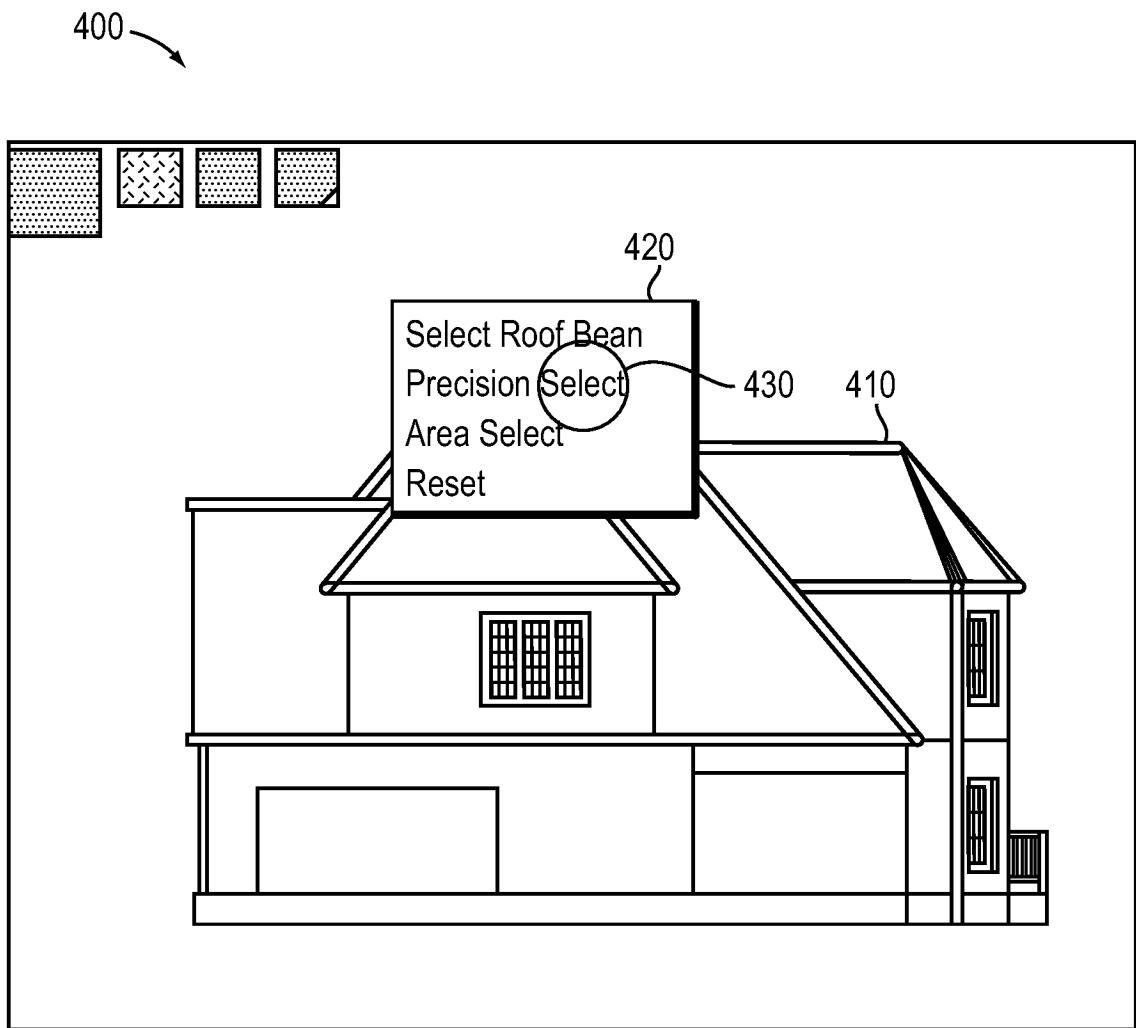


图 4

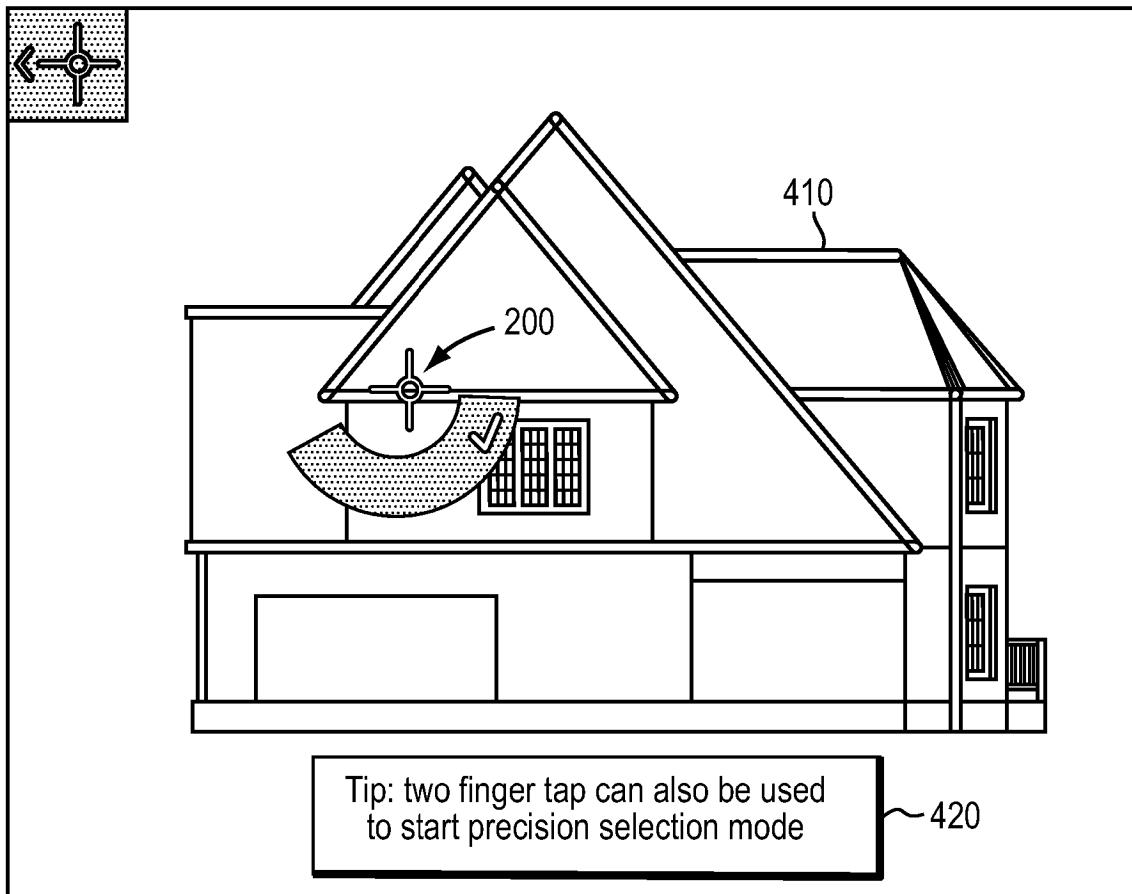


图 5

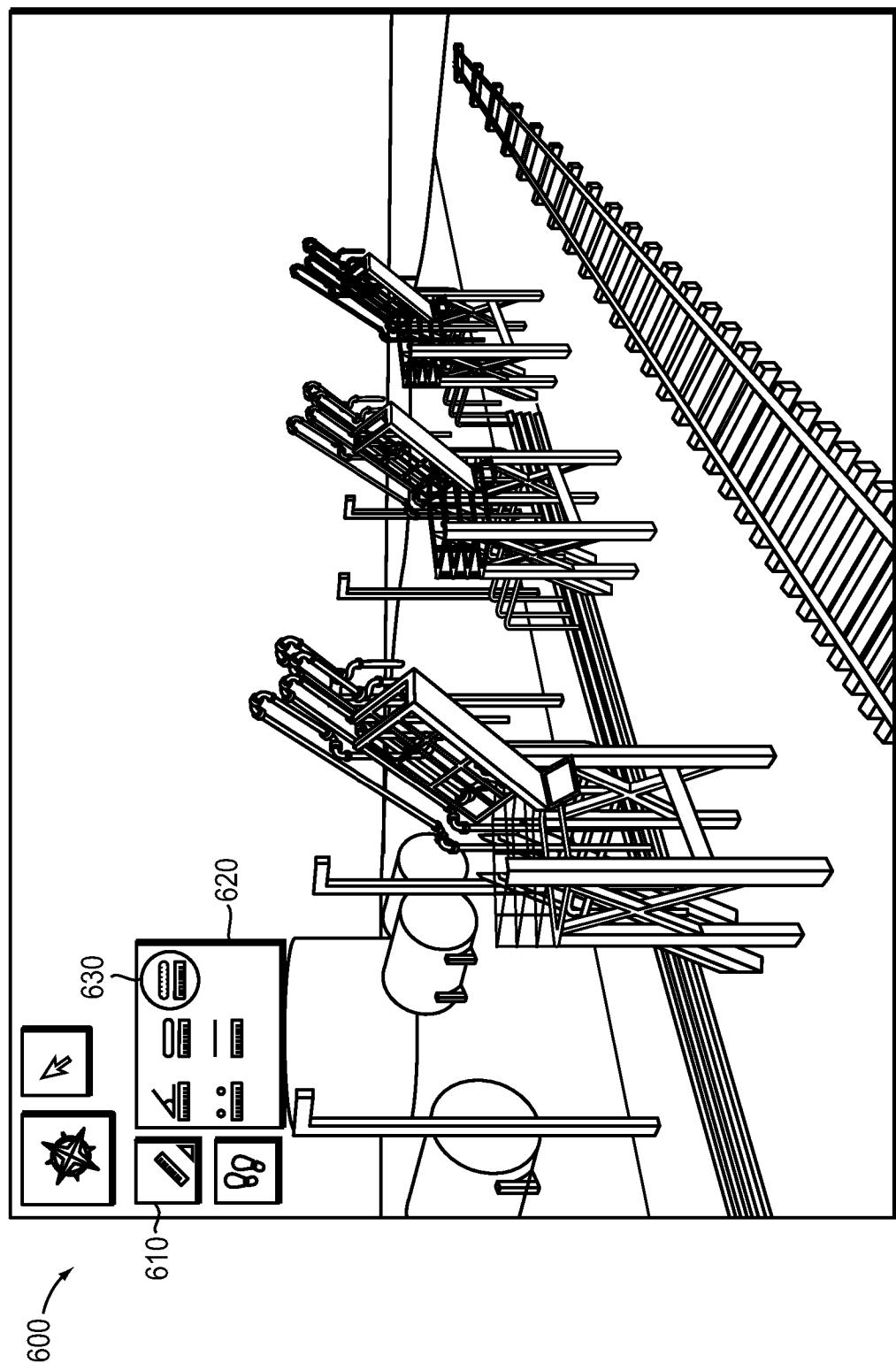


图 6

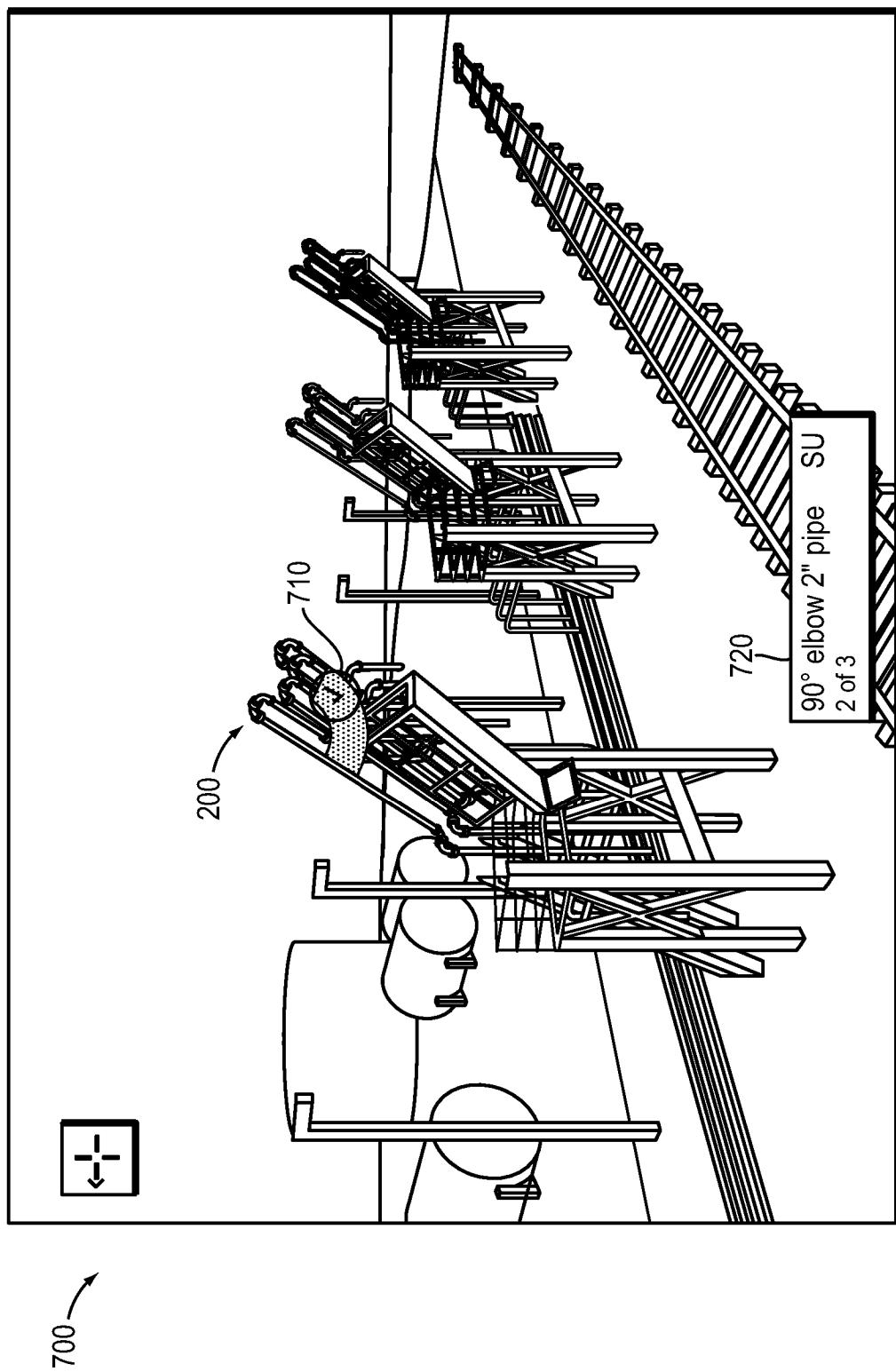
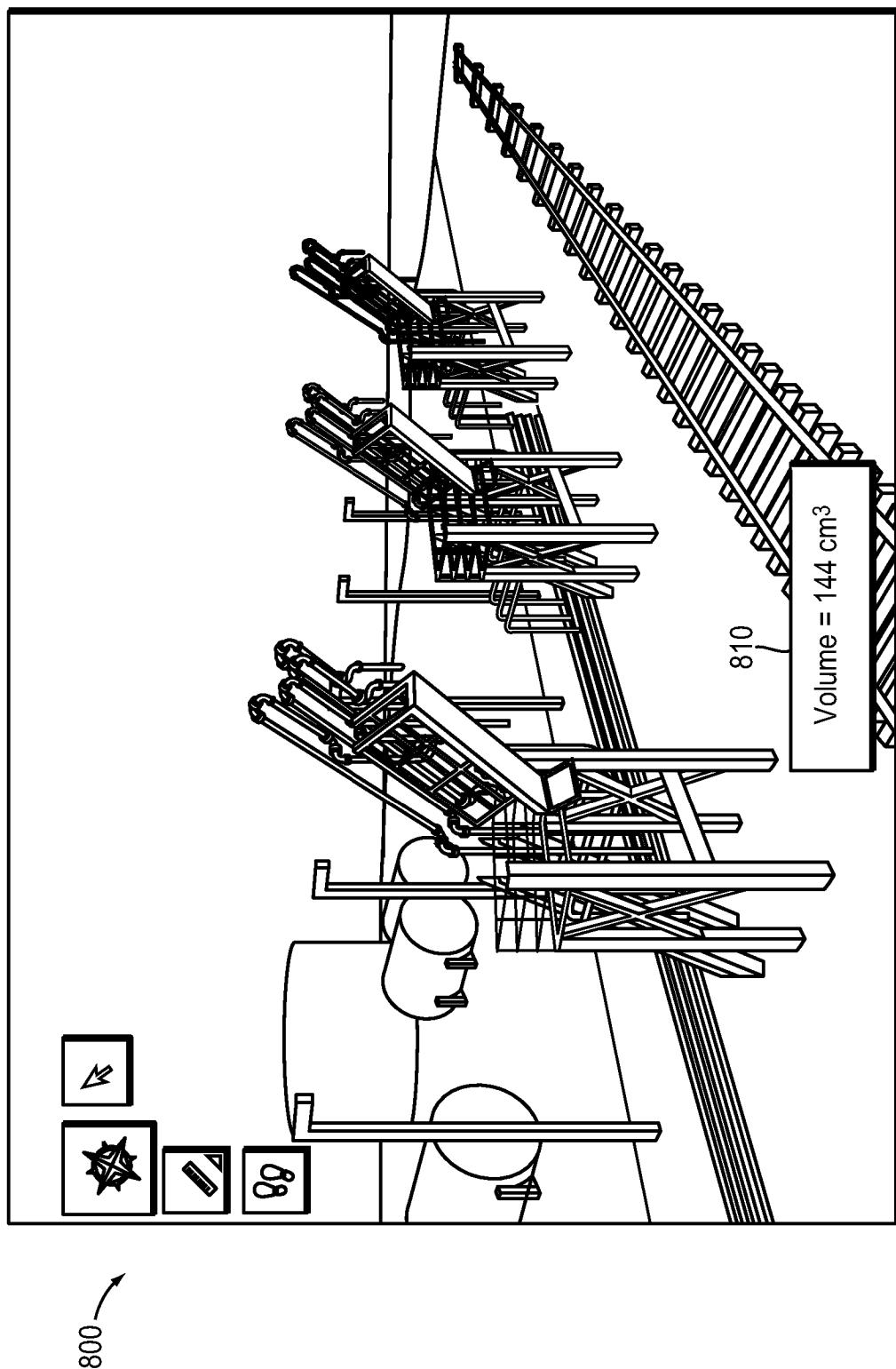


图 7



800  
↗

图 8

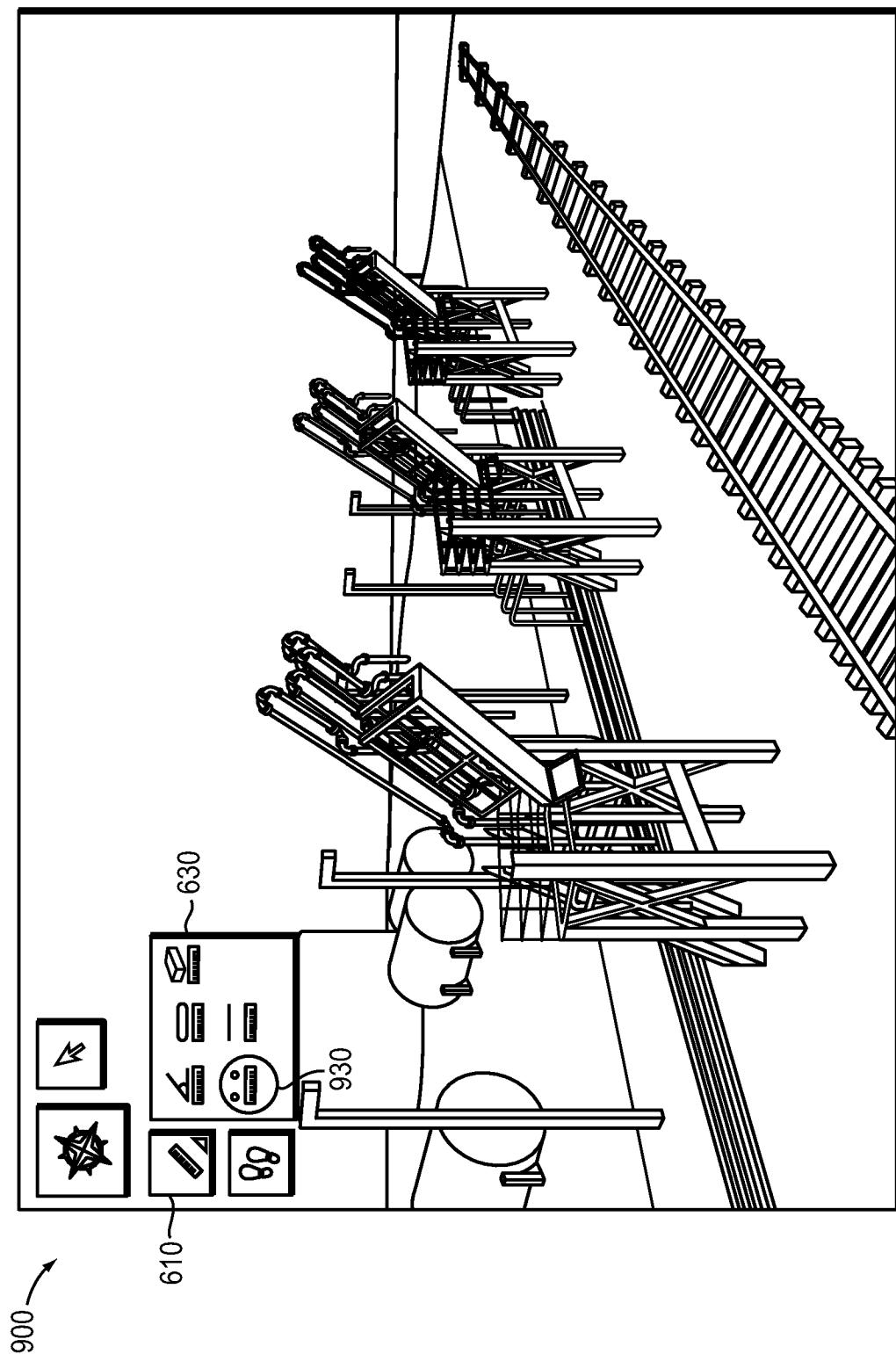


图 9

1000

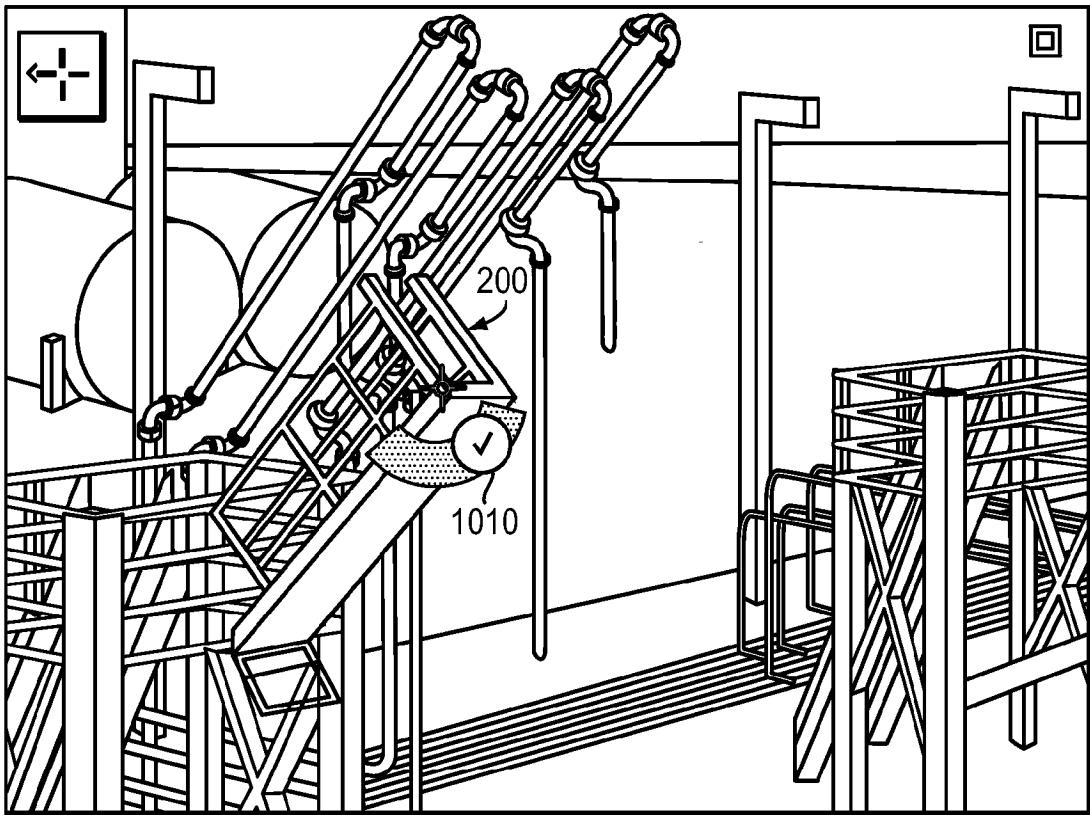


图 10

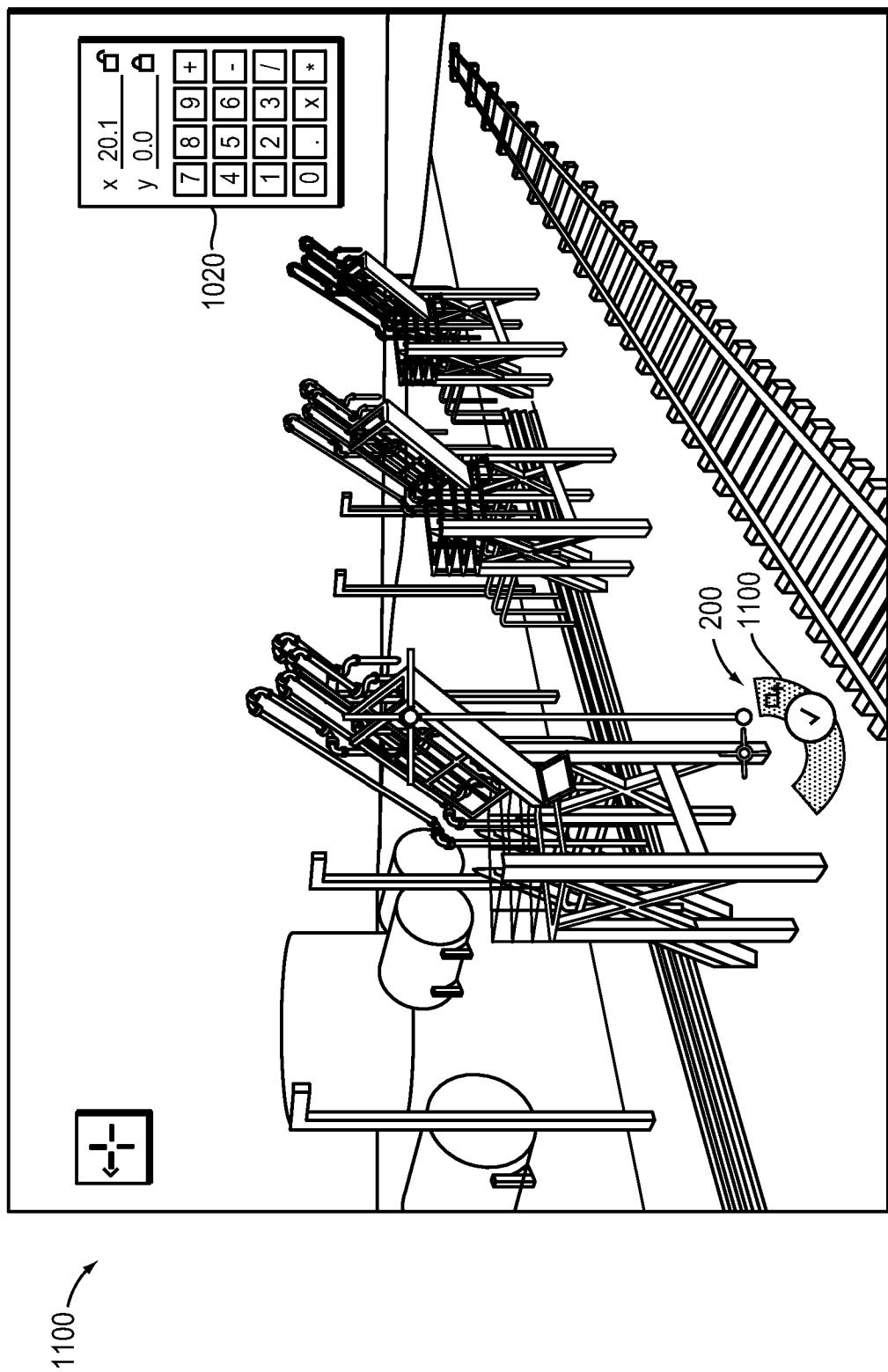


图 11

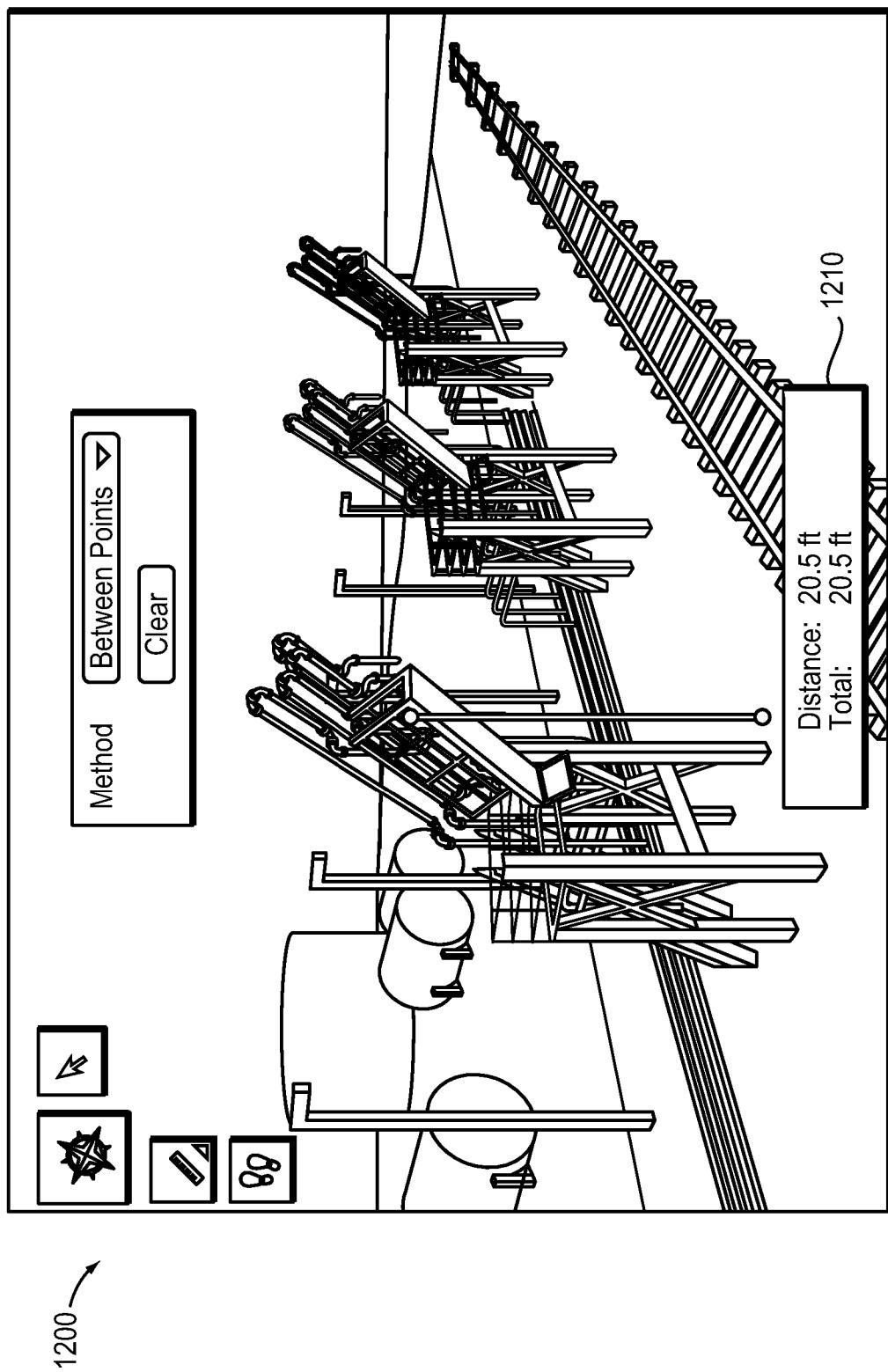


图 12