



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102448560 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201080024620. 9

G06K 9/46 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 05. 25

(30) 优先权数据

12/475, 304 2009. 05. 29 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 11. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/036016 2010. 05. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02010/138477 EN 2010. 12. 02

(71) 申请人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 E·C·吉埃默三世 T·J·帕希

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陈斌

(51) Int. Cl.

A63F 13/00 (2006. 01)

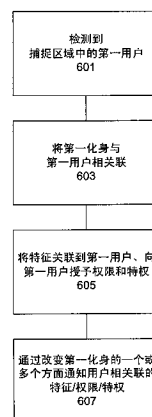
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 13 页

(54) 发明名称

经由屏幕上化身进行用户移动反馈

(57) 摘要

下文公开了使用化身来向基于姿势的计算环境的用户提供关于基于姿势的计算环境的一个或多个特征的反馈。在一些情形下,基于姿势的计算环境可以不使用将玩家与计算环境相关联的物理控制器。因此,可以不向玩家提供玩家号。因此通常与特定控制器相关联的权限和特征可对基于姿势的系统的用户不可用。



1. 一种用于向用户提供关于计算环境的反馈的方法,所述方法包括:
使用基于图像的捕捉设备(20)识别(601)捕捉区域(300)中第一用户(18)的存在;
将第一化身(24)与所述第一用户(18)相关联(603)并在显示屏(16)上显示所述第一化身(24);
识别(605)所述捕捉区域(300)内的所述第一用户(18)的各方面;以及
修改(607)所述第一化身(24)的外观以向所述第一用户(18)提供关于所述第一用户(18)在所述计算环境中的能力、特征、权限或许可中的至少一项的反馈。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
使用所述基于图像的捕捉设备(20)识别(654)所述捕捉区域(300)中第二用户的存在;
将第二化身与所述第二用户相关联(656)并在所述显示屏(16)上显示所述第二化身;
识别所述捕捉区域(300)内的所述第二用户的各方面;以及
修改所述第二化身的外观以向所述第二用户提供关于所述第二用户在所述计算环境中的能力、特征、权限或许可中的至少一项的反馈(660)。
3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,通过所述第一化身(24)在所述显示屏(16)上的存在和所述第二化身在所述显示屏(16)上的不存在指示所述第一用户(18)为活动玩家。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括识别所述第一用户的一个或多个身体部位没有在所述捕捉区域中被检测到(图6),并且基于所述识别,修改所述第一化身(24)的各方面以在视觉上向所述用户(18)指示所述一个或多个身体部位没有被检测到。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,修改所述第一化身(24)包括在所述第一化身(24)上或在所述第一化身(24)附近放置数字、名字或物体。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,响应于来自所述用户的运动而显示所述第一化身(24)的运动指示所述第一化身(24)和所述用户之间的对应。
7. 一种其上存储有用于向用户提供关于计算环境的反馈的计算机可执行指令的计算机可读存储介质,所述计算机可执行指令包括用于执行以下操作的指令:
使用基于图像的捕捉设备识别(601)捕捉区域(300)中第一用户(18)的存在;
将第一化身(24)与所述第一用户(18)相关联(603)并在显示屏(16)上显示所述第一化身(24);
识别(605)所述捕捉区域(300)内的所述第一用户(18)的各方面;以及
修改(607)所述第一化身(24)的外观以向所述第一用户(18)提供关于所述第一用户在所述计算环境中的能力、特征、权限或许可中的至少一项的反馈。
8. 如权利要求7所述的计算机可读存储介质,其特征在于,还包括用于执行以下操作的指令:
使用所述基于图像的捕捉设备识别(654)所述捕捉区域(300)中第二用户的存在;
将第二化身与所述第二用户相关联(656)并在所述显示屏(16)上显示所述第二化身;
识别(660)所述捕捉区域(300)内的所述第二用户的方面;以及

修改 (660) 所述第二化身的外观以向所述第二用户提供关于所述第二用户在所述计算环境中的能力、特征、权限或许可中的至少一项的反馈。

9. 如权利要求 8 所述的计算机可读存储介质,其特征在於,还包括用于通过所述第一化身 (24) 在所述显示屏 (16) 上的存在和所述第二化身在所述显示屏 (16) 上的不存在指示所述第一用户 (18) 为活动玩家的指令。

10. 如权利要求 7 所述的计算机可读存储介质,其特征在於,还包括用于识别所述第一用户的一个或多个身体部位没有在所述捕捉区域中被检测到 (626),以及基于所述识别修改所述第一化身的各方面以在视觉上向所述用户指示所述一个或多个身体部位没有被检测到 (628) 的指令。

11. 如权利要求 7 所述的计算机可读存储介质,其特征在於,用于修改所述第一化身 (24) 的指令包括用于更改所述第一化身 (24) 的大小、颜色或亮度中的至少一项的指令。

12. 如权利要求 7 所述的计算机可读存储介质,其特征在於,用于修改所述第一化身 (24) 的指令包括用于在所述第一化身 (24) 周围添加或移除光晕、在所述第一化身 (24) 下方添加或移除下划线或在所述第一化身 (24) 附近添加或移除箭头或其他指示标记的指令。

13. 如权利要求 7 所述的计算机可读存储介质,其特征在於,用于修改所述第一化身 (24) 的指令包括用于将所述第一化身 (24) 在诸如行等特定排列中排序或将所述第一化身 (24) 放置在诸如圈等特定几何排列中的一个或多个位置处的指令。

14. 一种用于向用户 (18) 提供关于计算环境的反馈的系统,所述系统包括:

基于图像的捕捉设备 (20),其中所述基于图像的捕捉设备 (20) 包括接收场景的图像数据并识别 (650) 捕捉区域 (300) 中第一用户 (18) 的存在的相机组件;以及

与所述基于图像的捕捉设备 (20) 可操作地通信的计算设备,其中所述计算设备包括处理器,所述处理器:将第一化身 (24) 与所述第一用户 (18) 相关联 (652) 并在显示屏 (16) 上显示所述第一化身 (24);识别所述捕捉区域内的所述第一用户的各方面;以及修改所述第一化身的外观以向所述第一用户提供关于所述第一用户在所述计算环境中的能力、特征、权限或许可中的至少一项的反馈 (658)。

15. 如权利要求 14 所述的系统,其特征在於,所述处理器还:使用所述基于图像的捕捉设备 (20) 识别所述捕捉区域中的第二用户的存在 (654);将第二化身与所述第二用户相关联 (656) 并在所述显示屏 (16) 上显示所述第二化身;识别所述捕捉区域 (300) 内的所述第二用户的各方面;以及修改所述第二化身的外观以向所述第二用户提供关于所述第二用户在所述计算环境中的能力、特征、权限或许可中的至少一项的反馈 (660)。

经由屏幕上化身进行用户移动反馈

背景技术

[0001] 诸如计算机游戏、多媒体应用、办公应用等许多计算应用使用控制来允许用户操纵游戏角色或应用的其他方面。通常使用例如控制器、遥控器、键盘、鼠标等等来输入这样的控制。不幸的是,这些控制可能是难以学习的,由此造成了用户和这些游戏及应用之间的障碍。此外,这些控制可能与这些控制所用于的实际游戏动作或其他应用动作不同。

[0002] 概述

[0003] 下文公开使用化身向通过识别用户的姿势、移动或姿态来确定用户输入的基于姿势的计算环境中的用户提供反馈。这样的基于姿势的计算环境可不使用将玩家与计算环境相关联的物理控制器。因此,可以不向玩家提供基于物理控制器的玩家号或标识符。因此,通常与特定控制器相关联的能力、特权、权限和特征可改为与所识别的用户相关联,而对用户的有关他或她的权限、能力、特征、许可等的反馈可以经由用户化身来提供。例如,该反馈可通知该用户该用户正被该系统“识别”或者他或她被作为控制器绑定于该系统,或该反馈可指示该系统对该用户的所识别的姿势的响应性、可被分配给该用户的特定玩家号、该用户是否在该系统的捕捉区域内、或该用户何时可输入姿势等。

[0004] 与用户相关联的化身的各方面可在用户具有与这些方面相关联的特定权限、特征或许可时改变。例如,如果用户具有选择游戏环境中的等级或路径的权限,则其化身可改变大小、亮度、颜色、在屏幕上的位置、所描绘的各化身的排列中的位置,获得一个或多个物体等,或者甚至出现在该屏幕上。这在两个或更多个用户可同时处于基于姿势的计算环境的捕捉区域中的情形中特别重要。

[0005] 基于姿势的计算环境的各方面可带来如下情形:其中需要用户反馈以使该系统适当地接收来自用户的基于姿势的命令。例如,用户可部分走出捕捉区域。为了返回该捕捉区域,用户可能需要来自该系统的反馈,该反馈通知他们说他们部分或全部在捕捉区域外。此外,该反馈可以用基于对该化身的一个或多个方面的改变的虚拟反馈的形式提供。

[0006] 该化身可以向该用户提供有关基于姿势的计算环境对用户做出的姿势的响应性的反馈。例如,如果用户将他们的臂抬起到某一高度,与该用户相关联的化身也可抬起他们的臂而用户能看到他们需要将自己的臂抬到多高以使该化身完全伸展其臂。因此,可以向该用户提供有关为了从该系统接收到所需的响应用户做出的姿势必须达到的程度的反馈。

[0007] 另外,该化身可被用于通知用户他们何时具有在该基于姿势的计算环境中输入基于姿势的命令的权限以及他们可输入什么类型的命令。例如,在赛车游戏中,当化身位于车辆中时,该用户可从这种安置了解他们对特定车辆具有控制并且他们可按照对计算环境的命令来输入某些专用于控制车辆的姿势。

[0008] 用户可以持着物体来控制基于姿势的计算环境的一个或多个方面。该基于姿势的系统可检测、跟踪该物体并对该物体建模并将一虚拟物体放入该化身的手中。该物体的一个或多个方面可改变以通知用户该物体的特征。例如,如果该物体不在该捕捉区域中,则该物体的各方面可变化。作为另一示例,用户可持着代表例如光刀的短柄。该化身所持的虚拟物体可包括该短柄沿着该光刀的虚拟“刀刃”伸部。

[0009] 附图简述

[0010] 图 1A、1B 到 1C 示出其中用户在玩游戏的基于姿势的控制系统的示例实施例。

[0011] 图 2 示出可以在基于姿势的系统中使用的捕捉设备的示例实施例。

[0012] 图 3 示出可用于解释用户的一个或多个姿势的计算环境的示例实施例,所述用户绑定至基于姿势的系统并且与虚拟端口相关联。

[0013] 图 4 示出可用于解释用户的一个或多个姿势的计算环境的另一示例实施例,所述用户绑定至基于姿势的系统并且与虚拟端口相关联。

[0014] 图 5 示出游戏系统的以前的控制环境的示例,其中用电缆连接或无线连接的控制器可用于控制计算环境。

[0015] 图 6 示出在基于姿势的系统的捕捉区域中的多个用户,所述基于姿势的系统可绑定用户、向用户提供反馈、并且将用户与虚拟端口相关联。

[0016] 图 7 示出可用基于姿势的系统来建模的用户的一个示例,其中该用户被建模为关节和四肢,并且可以使用这些关节和四肢的运动来向基于姿势的计算环境解释各姿势。

[0017] 图 8 描绘可在显示屏上提供的一系列样本化身。

[0018] 图 9 描绘用于将化身与用户进行关联并经由化身向用户提供反馈的流程图。

[0019] 图 10 描绘用于向用户提供有关他们在捕捉区域中的位置的反馈的流程图。

[0020] 图 11 描绘用于将多个用户与化身进行关联并经由这些化身向这些用户提供反馈的流程图。

[0021] 图 12 描绘用于将化身与用户进行关联并经由化身提供有关用户姿势的反馈的流程图。

[0022] 说明性实施例的详细描述

[0023] 如此处将描述的,基于姿势的系统可检测用户并将该用户与化身进行关联。该化身可用于向该用户提供有关与该用户相关联的一个或多个能力、特征、权限或特权的反馈。这些特征、权限和特权可包括例如做出菜单选择、输入命令的权限、该系统对姿势的响应性、有关用户为了将他们自己的中心定位在捕捉区域中而需要移动的方向的信息等等。在非基于姿势的计算环境中,这些特征、权限和特权可以与物理控制器相关联。然而,基于姿势的系统可能需要向用户提供有关这些许可、权限或特权的反馈,因为用户不再具有物理控制器了。

[0024] 在一个实施例中,该化身可用向用户提供关于该用户所具有的权限的信息的方式来位于计算环境中并显示在显示屏上。例如,如果看到化身具有诸如武器等道具或在虚拟世界中的汽车的轮子后面,该用户可对这些物体具有基于姿势的控制。因此,向用户提供他们在计算环境中的的当前状态和特权的视觉反馈向用户提供了做出有关要向基于姿势的系统提供的输入和化身的动作的决定所必需的信息。

[0025] 图 1A 和 1B 示出其中用户 18 正在玩拳击游戏的基于姿势的系统 10 的配置的示例实施例。在一示例实施例中,基于姿势的系统 10 可用于绑定、识别、分析、跟踪、创建化身,关联特征、权限或特权,关联到人类目标,提供反馈,接收基于姿势的输入、以及 / 或者适应于诸如用户 18 等人类目标的各方面。

[0026] 如图 1A 所示,基于姿势的系统 10 可包括计算环境 12。计算环境 12 可以是计算机、游戏系统、控制台等。根据一示例实施例,计算环境 12 可包括硬件组件和 / 或软件组件,

使得计算环境 12 可用于执行诸如游戏应用、非游戏应用等应用。

[0027] 如图 1A 所示,基于姿势的系统 10 还可包括捕捉设备 20。捕捉设备 20 可以是例如检测器,该检测器可用于监视诸如用户 18 等一个或多个用户,以使得可以捕捉、分析并跟踪该一个或多个用户所执行的姿势以提供用户反馈并执行应用中的一个或多个控制或动作,如将在下面更详细地描述的。

[0028] 根据一个实施例,基于姿势的系统 10 可连接至诸如电视机、监视器、高清电视机 (HDTV) 等视听设备 16,所述视听设备 16 可以显示化身,向用户 18 提供和与用户相关联的权限、特征和特权、用户的移动、虚拟端口、绑定、游戏或应用视觉和 / 或音频有关的反馈。例如,计算环境 12 可包括诸如图形卡等视频适配器和 / 或诸如声卡等音频适配器,这些适配器可提供与关于特征、权限和特权、游戏应用、非游戏应用等的反馈相关联的视听信号。视听设备 16 可从计算环境 12 接收视听信号,然后可向用户 18 输出与该视听信号相关联的游戏或应用视觉和 / 或音频。根据一个实施例,视听设备 16 可经由例如 S- 视频电缆、同轴电缆、HDMI 电缆、DVI 电缆、VGA 电缆、无线连接等连接到计算环境 12。

[0029] 如图 1A 和 1B 所示,基于姿势的系统 10 可用于建模、识别、分析和 / 或跟踪诸如用户 18 等人类目标。例如,可使用捕捉设备 20 来跟踪用户 18,以使得可将用户 18 的位置、移动和大小解释为可用于影响由计算机环境 12 执行的的应用的控制。因而,根据一个实施例,用户 18 可移动他或她的身体来控制应用。

[0030] 如图 1A 和 1B 所示,在一示例实施例中,在计算环境 12 上执行的应用可以是用户 18 可能正在玩的拳击游戏。例如,计算环境 12 可使用视听设备 16 来向用户 18 提供拳击对手 22 的视觉表示。计算环境 12 还可使用视听设备 16 来在屏幕 14 上提供用户 18 可用他或她的移动来控制的用户化身 24 的视觉表示。例如,如图 1B 所示,用户 18 可在物理空间中挥拳来使得用户化身 24 在游戏空间中挥拳。因此,根据一示例实施例,基于姿势的系统 10 的计算机环境 12 和捕捉设备 20 可用于识别和分析用户 18 在物理空间中的出拳,从而使得该出拳可被解释为对游戏空间中的用户化身 24 的游戏控制。

[0031] 在一个实施例中,用户化身 24 可以是专用于用户 18 的。用户 18 可以玩任何数量的游戏,每一游戏可允许使用用户化身 24。在一个实施例中,用户可从菜单选项列表中创建化身 24。在另一实施例中,化身 24 可以通过以下步骤来被创建:检测用户 18 的一个或多个方面,诸如例如用户的发色、身高、大小、衬衫颜色或用户 18 的任何其他特征,然后基于用户 18 的各方面来提供化身。作为另一示例,化身 24 可作为捕捉设备所捕捉的用户的表示开始,用户然后可按任何方式,通过添加或移除任何特征、添加想象元素等来更改该化身。

[0032] 用户 18 的其他移动或姿态还可被解释为其他控制或动作,如对奔跑、行走、加速、减速、停止、换挡或武器、瞄准、开火、闪避、跳跃、夺取、打开、关闭、拨弄、玩耍、挥臂、倚靠、注视、轻拍、迂回行进、曳脚走、格挡、猛刺、挥出各种不同力度的重拳等等的控制。控制化身或另外控制计算机环境可能需要的任何其他控制或动作都被包括在内。此外,某些移动或姿态可被解释为可对应于除控制用户化身 24 之外的动作的控制。例如,用户可使用移动或姿态来进入、退出、打开或关闭系统、暂停、自愿、切换虚拟端口、保存游戏、选择级别、简档或菜单、查看高分、与朋友通信等等。另外,用户 18 的全范围运动可以用任何合适的方式来获得、使用并分析以与应用进行交互。这些移动和姿态可以是对用户可用的任何移动或姿态,并且可包括进入和退出捕捉区域。例如,在一个实施例中,进入场景可以是基于姿势的

系统中的进入姿势或命令。

[0033] 如图 1C 所示,诸如用户 18 等人类目标可持有一物体。在这些实施例中,电子游戏的用户可手持物体从而可以使用用户和物体的运动来调整和 / 或控制游戏的参数。例如,可以跟踪并利用用户手持球拍 21 的运动来控制电子运动游戏中的屏幕上球拍来击球 23。在另一示例实施例中,可以跟踪并利用用户手持物体的运动来控制电子格斗游戏中的屏幕上武器。也可以包括任何其他物体,诸如一个或多个手套、球、球棒、球杆、吉它、话筒、杆、宠物、动物、鼓等等。

[0034] 在另一实施例中,用户化身 24 可以与一个或多个物体一起被描绘在视听显示器上。作为第一示例,基于姿势的系统可检测诸如球拍 21 等物体,该系统可对该物体进行建模、跟踪等。化身可与用户手持的物体一起被描绘,而虚拟物体可跟踪捕捉区域中物理物体的运动。在这样的示例中,如果物体移到捕捉区域外,则化身手持的虚拟物体的一个或多个方面可以改变。例如,如果球拍部分或全部移到捕捉区域之外,则化身手持的虚拟物体可变亮、变暗、大小增加或减小、改变颜色、消失或以其他方式改变以向用户提供关于捕捉区域中该物体的状态的反馈。

[0035] 在另一示例中,化身 24 可与物体一起描绘以向用户提供关于与该用户相关联的权限、特权或特征的反馈。例如,如果用户正在玩田径游戏,且化身首先被描绘为没有接力赛接力棒,然后被描绘为具有接力赛接力棒,则用户可知道他们何时可能需要执行一个或多个任务。作为另一示例,如果有智力竞赛节目型游戏,则该化身可配备有屏幕上的蜂鸣器,蜂鸣器将通知用户他或她有权限抢答 (buzz in)。作为一进一步示例,如果有多个用户且有菜单选择选项,则可向具有在菜单屏上做出选择的权限的用户提供一物体以向该用户指示该用户具有做出菜单选择的权限。

[0036] 根据其他示例实施例,基于姿势的系统 10 可用于将目标移动和姿态解释为游戏领域之外的操作系统和 / 或应用控制。例如,事实上操作系统和 / 或应用的任何可控方面可由诸如用户 18 等目标的移动或姿态来控制。

[0037] 图 2 示出可在基于姿势的系统 10 中使用的捕捉设备 20 的示例实施例。根据一示例实施例,捕捉设备 20 可被配置成经由任何合适的技术,包括例如飞行时间、结构化光、立体图像等来捕捉包括深度图像的带有深度信息的视频,该深度信息可包括深度值。根据一个实施例,捕捉设备 20 可将所计算的深度信息组织为“Z 层”,或与从深度相机沿其视线延伸的 Z 轴垂直的层。

[0038] 如图 2 所示,根据一示例实施例,图像相机组件 25 可包括可用于捕捉场景的深度图像的 IR 光组件 26、三维 (3-D) 相机 27 和 RGB 相机 28。例如,在飞行时间分析中,捕捉设备 20 的 IR 光组件 26 可以将红外光发射到场景上,然后,可以使用传感器 (未示出),用例如 3-D 相机 27 和 / 或 RGB 相机 28,来检测从场景中的一个或多个目标和物体的表面反向散射的光。在某些实施例中,可以使用脉冲红外光,使得可以测量出射光脉冲和相应的入射光脉冲之间的时间差并将其用于确定从捕捉设备 20 到场景中的目标或物体上的特定位置的物理距离。附加地,在其他示例实施例中,可将出射光波的相位与入射光波的相位进行比较来确定相移。然后可以使用该相移来确定从捕捉设备到目标或物体上的特定位置的物理距离。

[0039] 根据另一示例实施例,可使用飞行时间分析,通过经由包括例如快门式光脉冲成

像在内的各种技术来分析反射光束随时间的强度变化以间接地确定从捕捉设备 20 到目标或物体上的特定位置的物理距离。

[0040] 在另一示例实施例中,捕捉设备 20 可使用结构化光来捕捉深度信息。在这一分析中,图案化光(即,被显示为诸如网格图案或条纹图案等已知图案的光)可经由例如 IR 光组件 26 被投影到场景上。在落到场景中的一个或多个目标或物体的表面上时,作为响应,图案可变形。图案的这种变形可由例如 3-D 相机 27 和 / 或 RGB 相机 28 来捕捉,然后可被分析来确定从捕捉设备到目标或物体上的特定位置的物理距离。

[0041] 根据另一实施例,捕捉设备 20 可包括两个或更多个物理上分开的相机,这些相机可从不同角度查看场景来获得可被解析以生成深度信息的视觉立体数据。

[0042] 捕捉设备 20 还可包括话筒 30。话筒 30 可包括可接收声音并将其转换成电信号的换能器或传感器。根据一个实施例,话筒 30 可以被用来减少在基于姿势的系统 10 中的捕捉设备 20 和计算环境 12 之间的反馈。另外,话筒 30 可用于接收也可由用户提供的音频信号,以控制可由计算环境 12 执行的诸如游戏应用、非游戏应用等应用。

[0043] 捕捉设备 20 还可包括反馈组件 31。反馈组件 31 可包括诸如 LED 或灯泡等灯、扬声器等等。反馈设备可执行改变颜色、打开或关闭、增加或减少亮度、以及以变化的速度闪烁中的至少一个。反馈组件 31 还可包括可提供一个或多个声音或噪声作为一个或多个状态的反馈的扬声器。反馈组件还可结合计算环境 12 或处理器 32 工作来通过捕捉设备的任何其他元件、基于姿势的系统等向用户提供一种或多种形式的反馈。

[0044] 在示例实施例中,捕捉设备 20 还可以包括可与图像相机组件 25 进行可操作的通信的处理器 32。处理器 32 可包括可执行指令的标准处理器、专用处理器、微处理器等,这些指令可包括用于接收深度图像的指令、用于确定合适的目标是否可被包括在深度图像中的指令、用于将合适的目标转换成该目标的骨架表示或模型的指令、或任何其他合适的指令。

[0045] 捕捉设备 20 还可包括存储器组件 34,存储器组件 34 可存储可由处理器 32 执行的指令、由 3-D 相机或 RGB 相机所捕捉的图像或图像的帧、用户简档、或任何其他合适的信息、图像等等。根据一个示例实施例,存储器组件 34 可包括随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、高速缓存、闪存、硬盘或任何其他合适的存储组件。如图 2 所示,在一个实施例中,存储器组件 34 可以是与图像捕捉组件 25 和处理器 32 进行通信的单独的组件。根据另一实施例,存储器组件 34 可被集成到处理器 32 和 / 或图像捕捉组件 25 中。

[0046] 如图 2 所示,捕捉设备 20 可经由通信链路 36 与计算环境 12 进行通信。通信链路 36 可以是包括例如 USB 连接、火线连接、以太网电缆连接之类的有线连接和 / 或诸如无线 802.11b、802.11g、802.11a 或 802.11n 连接之类的无线连接。根据一个实施例,计算环境 12 可以经由通信链路 36 向捕捉设备 20 提供时钟,可以使用该时钟来确定何时捕捉例如场景。

[0047] 另外,捕捉设备 20 可以通过通信链路 36 向计算环境 12 提供深度信息和由例如 3-D 相机 27 和 / 或 RGB 相机 28 捕捉到的图像,以及可以由捕捉设备 20 生成的骨架模型。计算环境 12 然后可使用骨架模型、深度信息和所捕捉的图像来例如创建虚拟屏幕、修改用户界面、以及控制诸如游戏或文字处理程序等应用。例如,如图 2 所示,计算环境 12 可包括姿势库 190。姿势库 190 可包括姿势过滤器集合,每一姿势过滤器包括关于骨架模型可执行(在用户移动时)的姿势的信息。可以将由相机 26、27 和设备 20 以骨架模型及与之相

关联的移动的形式捕捉的数据与姿势库 190 中的姿势过滤器进行比较,以标识(如由骨架模型所表示的)用户何时执行了一个或多个姿势。那些姿势可与应用的各种控制相关联。因此,计算环境 12 可使用姿势库 190 来解释骨架模型的移动并基于该移动来控制应用。

[0048] 图 3 示出了可用于实现图 1A-2 的计算环境 12 的计算环境的示例实施例。计算环境 12 可包括诸如游戏控制台的多媒体控制台 100。如图 3 所示,多媒体控制台 100 具有含有一级高速缓存 102、二级高速缓存 104 和闪存 ROM(只读存储器)106 的中央处理单元(CPU)101。一级高速缓存 102 和二级高速缓存 104 临时存储数据并因此减少存储器访问周期数,由此改进处理速度和吞吐量。CPU 101 可以设置成具有一个以上的核,以及由此的附加的一级和二级高速缓存 102 和 104。闪存 ROM 106 可存储在多媒体控制台 100 通电时引导过程的初始阶段期间加载的可执行代码。

[0049] 图形处理单元(GPU)108 和视频编码器/视频编解码器(编码器/解码器)114 形成用于高速和高分辨率图形处理的视频处理流水线。经由总线从图形处理单元 108 向视频编码器/视频编解码器 114 运送数据。视频处理流水线向 A/V(音频/视频)端口 140 输出数据,用于传输至电视或其他显示器。存储器控制器 110 连接到 GPU 108 以方便处理器访问各种类型的存储器 112,诸如但不局限于 RAM(随机存取存储器)。

[0050] 多媒体控制台 100 包括较佳地在模块 118 上实现的 I/O 控制器 120、系统管理控制器 122、音频处理单元 123、网络接口控制器 124、第一 USB 主控制器 126、第二 USB 控制器 128 和前面板 I/O 子部件 130。USB 控制器 126 和 128 用作外围控制器 142(1)-142(2)、无线适配器 148、和外置存储器设备 146(例如闪存、外置 CD/DVD ROM 驱动器、可移动介质等)的主机。网络接口 124 和/或无线适配器 148 提供对网络(例如,因特网、家庭网络等)的访问,并且可以是包括以太网卡、调制解调器、蓝牙模块、电缆调制解调器等各种不同的有线或无线适配器组件中任何一种。

[0051] 提供系统存储器 143 来存储在引导过程期间加载的应用数据。提供介质驱动器 144,该介质驱动器可以包括 DVD/CD 驱动器、硬盘驱动器,或其他可移动介质驱动器等。介质驱动器 144 可以内置或外置于多媒体控制台 100。应用数据可经由介质驱动器 144 访问,以由多媒体控制台 100 执行、回放等。介质驱动器 144 经由诸如串行 ATA 总线或其他高速连接(例如 IEEE 1394)等总线连接到 I/O 控制器 120。

[0052] 系统管理控制器 122 提供涉及确保多媒体控制台 100 的可用性的各种服务功能。音频处理单元 123 和音频编解码器 132 形成具有高保真度和立体声处理的对应的音频处理流水线。音频数据经由通信链路在音频处理单元 123 与音频编解码器 132 之间传输。音频处理流水线将数据输出到 A/V 端口 140 以供外置音频播放器或具有音频能力的设备再现。

[0053] 前面板 I/O 子部件 130 支持暴露在多媒体控制台 100 的外表面上的电源按钮 150 和弹出按钮 152 以及任何 LED(发光二极管)或其他指示器的功能。系统供电模块 136 向多媒体控制台 100 的组件供电。风扇 138 冷却多媒体控制台 100 内的电路。

[0054] 前面板 I/O 子部件 130 可以包括可向用户 18 提供多媒体控制 100 的控制状态的音频或视觉反馈的 LED、视觉显示屏、灯泡、扬声器或任何其他装置。例如,如果系统处在捕捉设备 20 未检测到任何用户的状态,则可以在前面板 I/O 子部件 130 上反映这一状态。如果系统状态改变,例如,用户变成绑定至系统,则可以在前面板 I/O 子部件上更新反馈状态以反映状态的变化。

[0055] CPU 101、GPU 108、存储器控制器 110、和多媒体控制台 100 内的各种其他组件经由一条或多条总线互连，总线包括串行和并行总线、存储器总线、外围总线、和使用各种总线架构中任一种的处理器或局部总线。作为示例，这些架构可以包括外围部件互连 (PCI) 总线、PCI-Express 总线等。

[0056] 当多媒体控制台 100 通电时，应用数据可从系统存储器 143 加载到存储器 112 和 / 或高速缓存 102、104 中并在 CPU 101 上执行。应用可呈现在导航到多媒体控制台 100 上可用的不同媒体类型时提供一致的用户体验的图形用户界面。在操作中，介质驱动器 144 中包含的应用和 / 或其他媒体可从介质驱动器 144 启动或播放，以向多媒体控制台 100 提供附加功能。

[0057] 多媒体控制台 100 可通过将该系统简单地连接到电视机或其他显示器而作为独立系统来操作。在该独立模式中，多媒体控制台 100 允许一个或多个用户与该系统交互、看电影、或听音乐。然而，随着通过网络接口 124 或无线适配器 148 可用的宽带连接的集成，多媒体控制台 100 还可作为更大网络社区中的参与者来操作。

[0058] 当多媒体控制台 100 通电时，可以保留设定量的硬件资源以供多媒体控制台操作系统作系统使用。这些资源可以包括存储器保留（例如，16MB）、CPU 和 GPU 周期保留（例如，5%）、网络带宽保留（例如，8kbs）等。因为这些资源是在系统引导时保留的，所以所保留的资源从应用的角度而言是不存在的。

[0059] 具体而言，存储器保留优选地足够大，以包含启动内核、并发系统应用和驱动程序。CPU 保留优选地为恒定，使得若所保留的 CPU 用量不被系统应用使用，则空闲线程将消耗任何未使用的周期。

[0060] 对于 GPU 保留，通过使用 GPU 中断来调度代码来将弹出窗口呈现为覆盖图以显示由系统应用生成的轻量消息（例如，弹出窗口）。覆盖图所需的存储器量取决于覆盖区域大小，并且覆盖图优选地与屏幕分辨率成比例缩放。在并发系统应用使用完整用户界面的情况下，优选使用独立于应用分辨率的分辨率。定标器可用于设置该分辨率，从而无需改变频率并引起 TV 重新同步。

[0061] 在多媒体控制台 100 引导且系统资源被保留之后，就执行并发系统应用来提供系统功能。系统功能被封装在上述所保留的系统资源中执行的一组系统应用中。操作系统内核标识是系统应用线程而非游戏应用线程的线程。系统应用优选地被调度为在预定时间并以预定时间间隔在 CPU 101 上运行，以便为应用提供一致的系统资源视图。进行调度是为了把由在控制台上运行的游戏应用所引起的高速缓存分裂最小化。

[0062] 当并发系统应用需要音频时，则由于时间敏感性而将音频处理异步地调度给游戏应用。多媒体控制台应用管理器（如下所述）在系统应用活动时控制游戏应用的音频水平（例如，静音、衰减）。

[0063] 输入设备（例如，控制器 142(1) 和 142(2)）由游戏应用和系统应用共享。输入设备不是保留资源，而是在系统应用和游戏应用之间切换以使其各自具有设备的焦点。应用管理器较佳地控制输入流的切换，而无需知晓游戏应用的知识，并且驱动程序维护有关焦点切换的状态信息。相机 27、28 和捕捉设备 20 可为控制台 100 定义额外的输入设备。

[0064] 图 4 示出了可用于实现图 1A-2 所示的计算环境 12 的计算环境 220 的另一示例实施例。计算环境 220 只是合适的计算环境的一个示例，并且不旨在对所公开的主题的使用

范围或功能提出任何限制。也不应该将计算环境 220 解释为对示例性操作环境 220 中示出的任一组件或其组合有任何依赖性 or 要求。在某些实施例中,所描绘的各种计算元素可包括被配置成实例化本发明的各具体方面的电路。例如,本公开中使用的术语电路可包括被配置成通过固件或开关来执行功能的专用硬件组件。其他示例中,术语电路可包括由实施可用于执行功能的逻辑的软件指令配置的通用处理单元、存储器等。在其中电路包括硬件和软件的组合的示例实施例中,实施者可以编写体现逻辑的源代码,且源代码可以被编译为可以由通用处理单元处理的机器可读代码。因为本领域技术人员可以明白现有技术已经进化到硬件、软件或硬件 / 软件组合之间几乎没有差别的地步,因而选择硬件或是软件来实现具体功能是留给实现者的设计选择。更具体地,本领域技术人员可以明白软件进程可被转换成等价的硬件结构,而硬件结构本身可被转换成等价的软件进程。因此,对于硬件实现还是软件实现的选择是设计选择并留给实现者。

[0065] 在图 4 中,计算环境 220 包括计算机 241,计算机 241 通常包括各种计算机可读介质。计算机可读介质可以是能由计算机 241 访问的任何可用介质,而且包含易失性和非易失性介质、可移动和不可移动介质。系统存储器 222 包括易失性和 / 或非易失性存储器形式的计算机存储介质,如只读存储器 (ROM) 223 和随机存取存储器 (RAM) 260。包含诸如在启动期间帮助在计算机 241 内的元件之间传输信息的基本例程的基本输入 / 输出系统 224 (BIOS) 通常储存在 ROM 223 中。RAM 260 通常包含处理单元 259 可立即访问和 / 或目前正在操作的数据和 / 或程序模块。作为示例而非限制,图 4 示出了操作系统 225、应用程序 226、其他程序模块 227 和程序数据 228。

[0066] 计算机 241 也可以包括其他可移动 / 不可移动、易失性 / 非易失性计算机存储介质。仅作为示例,图 4 示出了从不可移动、非易失性磁介质中读取或向其写入的硬盘驱动器 238,从可移动、非易失性磁盘 254 中读取或向其写入的磁盘驱动器 239,以及从诸如 CD ROM 或其他光学介质等可移动、非易失性光盘 253 中读取或向其写入的光盘驱动器 240。可在示例性操作环境中使用的其他可移动 / 不可移动、易失性 / 非易失性计算机存储介质包括但不限于,磁带盒、闪存卡、数字多功能盘、数字录像带、固态 RAM、固态 ROM 等。硬盘驱动器 238 通常由诸如接口 234 等不可移动存储器接口连接至系统总线 221,并且磁盘驱动器 239 和光盘驱动器 240 通常由诸如接口 235 等可移动存储器接口连接至系统总线 221。

[0067] 以上讨论并在图 4 中示出的驱动器及其相关联的计算机存储介质为计算机 241 提供了对计算机可读指令、数据结构、程序模块和其他数据的存储。在图 4 中,例如,硬盘驱动器 238 被示为存储操作系统 258、应用程序 257、其他程序模块 256 和程序数据 255。注意,这些组件可以与操作系统 225、应用程序 226、其他程序模块 227 和程序数据 228 相同,也可以与它们不同。在此操作系统 258、应用程序 257、其他程序模块 256 以及程序数据 255 被给予了不同的编号,以说明至少它们是不同的副本。用户可以通过输入设备,例如键盘 251 和定点设备 252——通常是指鼠标、跟踪球或触摸垫——向计算机 241 输入命令和信息。其他输入设备 (未示出) 可包括话筒、操纵杆、游戏手柄、圆盘式卫星天线、扫描仪、捕捉设备等。这些和其他输入设备通常通过耦合至系统总线的用户输入接口 236 连接至处理单元 259,但也可以由其他接口和总线结构,例如并行端口、游戏端口或通用串行总线 (USB) 来连接。相机 27、28 和捕捉设备 20 可为控制台 100 定义额外的输入设备。监视器 242 或其他类型的显示设备也通过诸如视频接口 232 之类的接口连接至系统总线 221。除监视器之外,计算

机还可以包括可以通过输出外围接口 233 连接的诸如扬声器 244 和打印机 243 之类的其他外围输出设备。

[0068] 计算机 241 可以使用到一个或多个远程计算机（如远程计算机 246）的逻辑连接，以在联网环境中操作。远程计算机 246 可以是个人计算机、服务器、路由器、网络 PC、对等设备或其他常见网络节点，并且通常包括许多或所有以上关于计算机 241 所描述的元件，但在图 4 中仅示出了存储器存储设备 247。图 2 中所描绘的逻辑连接包括局域网 (LAN) 245 和广域网 (WAN) 249，但还可包括其他网络。这些联网环境在办公室、企业范围计算机网络、内联网和因特网中是常见的。

[0069] 当用于 LAN 联网环境中时，计算机 241 通过网络接口或适配器 237 连接到 LAN 245。当在 WAN 联网环境中使用时，计算机 241 通常包括调制解调器 250 或用于通过诸如因特网等 WAN 249 建立通信的其他手段。调制解调器 250，可以是内置的或外置的，可以经由用户输入接口 236 或其他适当的机制，连接到系统总线 221。在联网环境中，相对于计算机 241 所描述的模块或其部分可被存储在远程存储器存储设备中。作为示例而非限制，图 4 示出了远程应用程序 248 驻留在存储器设备 247 上。应当理解，所示的网络连接是示例性的，并且可使用在计算机之间建立通信链路的其他手段。

[0070] 图 5 示出仅使用有线地或无线地连接的控制的现有技术系统的示例实施例。在这一实施例中，诸如游戏控制器、操纵杆、鼠标、键盘等控制器 294 或通过电缆 292 或无线地连接至计算环境 12。按下特定的按钮或按键可以使设定的信号被发送至计算环境。当用户按下按钮时，计算环境可以预设方式响应。而且，这些控制器一般与特定的物理端口 290 相关联。在现有技术游戏环境的示例中，控制器 1 可以被插入第一物理端口，控制器 2 可以被插入第二物理端口等等。控制器 1 可以有相关联的控制主导，或者对游戏环境中对其他控制器不可用的某些方面的控制。例如，当选择格斗游戏中的特定级别或场面时，可能只有第一控制器能选择。

[0071] 诸如基于姿势的系统 10 等基于姿势的系统可能需要将某些能力、特征、权限和特权与一用户相关联而不使用现有技术中的物理电缆和物理端口。如果有多个用户，每个用户与一个虚拟端口相关联，则这些用户可能需要反馈以确定他们关联至哪些端口。在用户到虚拟端口的初始关联之后，如果端口需要与第二用户重新关联，则两个用户都可能需要某一反馈以指示该虚拟端口已被重新关联。当虚拟端口与不同的用户重新关联时，可以在重新关联之时或附近提供附加的音频或视觉反馈（除了可以持续显示的标准反馈之外），以进一步警告用户重新关联已发生。可能需要通知用户关于计算环境的其他方面，而用户化身可用一种或多种方式改变以提供关于计算环境的反馈。

[0072] 图 6 示出捕捉区域 300，捕捉区域 300 可以如上参照图 1A-1C 所述地由捕捉设备 20 来捕捉。用户 302 可部分位于捕捉区域 300 中。在图 6 中，用户 302 未完全处在捕捉设备 20 的捕捉区域 300 中，这意味着基于姿势的系统 10 可能不能执行与用户 302 相关联的一个或多个动作。在这种情况下，由计算环境 12、或捕捉设备 20 或视听显示器 16 提供给用户 302 的反馈可更改与该用户相关联的化身的一个或多个方面。

[0073] 在另一实施例中，诸如用户 304 等用户可以处在捕捉区域 300 中。在这种情况下，基于姿势的控制系统 10 可将用户 304 绑定为该基于姿势的控制系统 10 的控制者。可通过化身向用户 304 提供关于以下中的一个或多个的反馈：用户玩家号、用户对计算机环境或化身

所具有的控制的范围和类型、用户的当前姿态和姿势以及任何相关联的特征权限和特权。

[0074] 如果多个用户处在捕捉区域 300 中,则基于姿势的控制系统可以提供关于与捕捉区域中的每个用户相关联的特征、权限和特权的反馈。例如,捕捉区域中的所有用户具有响应于每个用户的运动或姿态并且基于与每个用户相关联的特征、权限和特权而以一种或多种方式改变的相应化身。

[0075] 用户可走得离捕捉设备太远、太近、或向左或向右走得太远。在这一情况下,基于姿势的控制系统可以提供反馈,反馈的形式可以是‘越界’信号、或者是向用户通知他可能需要特定方向上移动以便使捕捉设备能正确地捕捉他的图像的特定反馈。例如,如果用户 304 向左移动得太远,则屏幕上可弹出指导他向右返回的箭头,或者化身可指向用户需要移动的方向。提供给用户的这些指示还可以经由化身、在捕捉设备上、或由计算环境提供。音频信号可以伴随上述视觉反馈。

[0076] 图 7 描绘了人类用户 510 的骨架模型,该骨架模型可以用捕捉设备 20 和计算环境 12 来创建。该模型可由基于姿势的系统 10 的一个或多个方面用来确定姿势等。该模型可由关节 512 和骨骼 514 组成。对这些关节和骨骼进行跟踪可以使基于姿势的系统能确定用户正在做出什么姿势。这些姿势可用于控制基于姿势的系统。此外,该骨架模型可用于构造化身并跟踪用户的姿势来控制该化身的一个或多个方面。

[0077] 图 8 描绘了三个示例化身,每个示例化身可用作基于姿势的系统中的用户的图示。在一个实施例中,用户可使用菜单、表格等创建化身。例如,诸如发色、身高、眼睛颜色等特征可从任何数量的选项之一中选出。在另一实施例中,捕捉设备可捕捉用户的骨架模型以及关于用户的其他信息。例如,骨架模型可给出骨骼位置,而一个或多个相机可提供用户的轮廓。RGB 相机可用于确定头发、眼睛、服饰、皮肤等的颜色。因此可基于用户的各方面来创建化身。此外,计算环境可创建用户的表示,然后用户可使用一个或多个表格或菜单等来修改该表示。

[0078] 作为一进一步示例,系统可创建随机化身或具有用户能选择的预先创建的化身。用户可具有可含有一个或多个化身的一个或多个简档,用户或系统可针对特定的游戏会话、游戏模式等进行选择。

[0079] 图 8 所描绘的化身可跟踪至用户可做出的运动。例如,如果捕捉区域中的用户抬起他或她的臂,则该化身的臂也可抬起。这可向用户提供关于化身的基于用户的运动的运动的信息。例如,用户可能通过抬起他或她的手来确定哪只是化身的右手而哪只是化身的左手。此外,通过做出一系列运动来观察化身如何响应,可确定化身的响应性。作为另一示例,如果化身在特定环境中受到限制(即,化身不能移动它的腿或脚),则用户可以通过尝试移动他或她的腿而没有从化身接收到响应来确定这个事实。此外,某些姿势可用与用户的姿势不直接相关的方式来控制化身。例如,在赛车游戏中,将一只脚向前或向后放可致使汽车加速或减速。化身可基于这样的姿势来提供关于对汽车的控制的反馈。

[0080] 图 9 是示出一种方法的一个实施例的流程图,通过该方法,在步骤 601 检测到捕捉区域中的用户并在步骤 603 将该用户与第一化身相关联。在 603,通过基于姿势的系统识别用户并将其与该化身相关联、或者通过允许用户从表格中选择简档或化身,可将该化身与第一用户相关联。作为另一示例,在 603,可自动地或经由从一个或多个表格、菜单等中选择来创建化身并然后将该化身与用户相关联。作为另一示例,在 603,可随机选择化身并将其

与用户相关联。与其中化身与特定的物理控制器相关联的系统不同,在所示方法中,化身与已经由基于姿势的系统 10 的捕捉设备 20 和计算环境 12 识别的用户相关联。

[0081] 在 605,可将能力、特征、权限和 / 或特权与所识别的用户相关联。该能力、特征、权限和 / 或特权可以是基于姿势的计算环境中可用的任何能力、特征、权限和 / 或特权。一些示例而非限制包括:用户在游戏或应用中的许可、对用户可用的菜单选择选项、输入基于姿势的命令的权限、玩家号分配、检测确定、与虚拟端口的关联、绑定信息、基于姿势的系统对姿势的响应性、简档选项或基于姿势的计算环境的任何其他方面。

[0082] 在 607,在用户的计算会话中可以通过改变与所识别的用户相关联的化身的一个或多个方面来向用户通知一个或多个相关联的能力、权限、特征和 / 或特权。例如,化身可改变颜色、在大小上增加或减小、变亮或变暗、获得光晕 (halo) 或另一物体、在屏幕上向上或向下移动、在圈或行中将其自身与其他化身重新排序等等。化身还可用一种或多种方式移动或做出姿态以向基于姿势的计算环境的用户提供反馈。

[0083] 图 10 是用于经由用户化身通知用户一个或多个身体部位没有在基于姿势的计算环境的捕捉区域中被检测到的方法的实施例的流程图。在 620,可在诸如例如上面参考图 6 描述的捕捉区域 300 等捕捉区域中检测到第一用户。在 622,可如上所述将化身与第一用户相关联。在 624,基于姿势的计算环境可确定第一用户在捕捉区域中的位置。该位置可以使用上述各系统的任何组合来确定,诸如:例如,捕捉设备 20、计算环境 12、相机 26 和 27 或用于构建用户模型并确定该用户在捕捉区域 300 中的位置的任何其他元件。

[0084] 在 626,基于姿势的计算环境可确定在捕捉区域中没有检测到第一用户的一部分。当系统确定用户的一个或多个身体部位不在捕捉区域中时,在 628,第一化身的外观可以以一种或多种方式更改以通知用户他们没有完全检测到。例如,如果用户的双臂之一在基于姿势的计算环境的捕捉区域之外,则化身上对应的臂可改变外观。该外观可以以任何方式改变,包括但不限于:颜色、亮度、大小或形状的改变;或将诸如光晕、有向箭头、数字或任何其他物体等物体放在臂上或臂周围。作为另一示例,如果用户完全移出捕捉区域之外,或移动得离捕捉设备太近,则化身可以以一种或多种方式改变以通知第一用户它们没有被正确地检测到。在这种情况下,可在显示屏上提供显示以通知第一用户它们必须移动的方向。此外,如上所述的化身的一个或多个方面可改变以向用户提供他们的未检测状态和到检测状态的进展两者的反馈。

[0085] 图 11 是示出检测到多个用户、将化身与每个用户相关联以及经由每个用户的化身向每个用户提供反馈的实施例的流程图。在图 11 中,在 650,可检测捕捉区域中的第一用户并在 652 将第一化身与其相关联。在 654,可检测到捕捉区域中的第二用户并在 656 将第二化身与该第二用户相关联。在 658,如上所述,可经由第一化身向第一用户提供关于基于姿势的计算环境的一个或多个特征、权限和 / 或特权的反馈。类似地,在 660,可经由第二化身向第二用户提供关于基于姿势的计算环境的一个或多个特征、权限和 / 或特权的反馈。

[0086] 图 12 是示出用于经由用户化身向用户提供关于基于姿势的计算环境对他的运动的反馈的实施例的流程图。在图 12 中,在 670,检测到捕捉区域中的第一用户。在 672,将第一化身与第一用户相关联。可使用上述方法对第一用户进行跟踪和建模,并在 674 确定第一用户的运动或姿态。基于在 674 确定的运动,在 676 可以以一种或多种方式修改第一化身。例如,如果第一用户抬起他们的臂,则化身也可抬起他们的臂。通过观看化身,第一

用户可被提供关于该计算环境和化身的各方面的反馈。例如,用户可接收关于他们身体上的哪只臂与化身的臂之一相关联的反馈。作为另一示例,用户接收向他们通知他们不需要完全伸展他们的臂来使化身完全伸展其臂的反馈。

[0087] 应该理解,此处所述的配置和 / 或方法在本质上是示例性的,且这些具体实施例或示例不被认为是限制性的。此处所述的具体例程或方法可表示任何数量的处理策略中的一个或更多个。由此,所示出的各个动作可以按所示顺序执行、按其他顺序执行、并行地执行等等。同样,可以改变上述过程的次序。

[0088] 另外,本公开的主题包括各种过程、系统和配置的组合和子组合,以及此处所公开的其他特征、功能、动作、和 / 或特性、及其等效物。

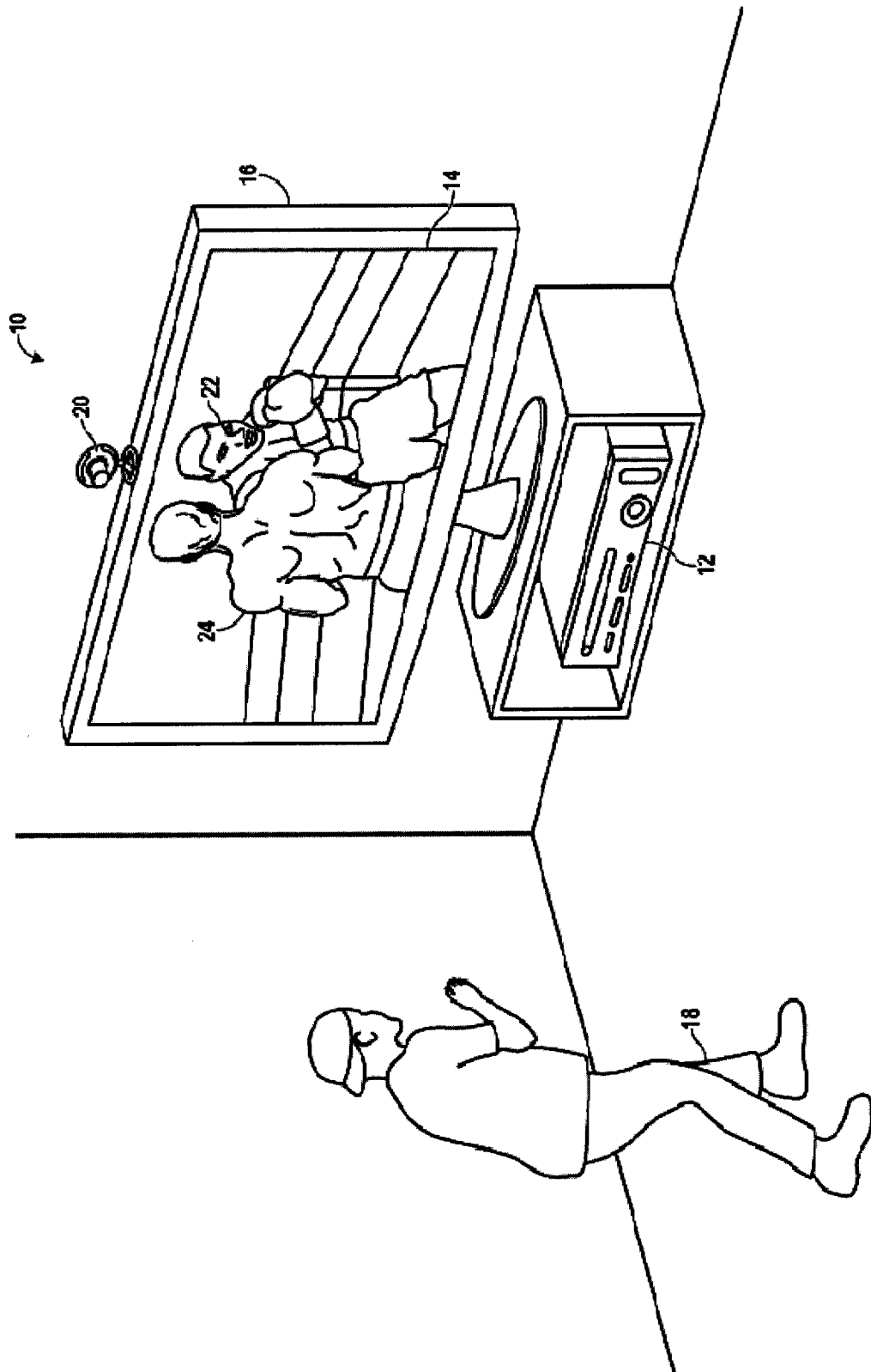


图 1A

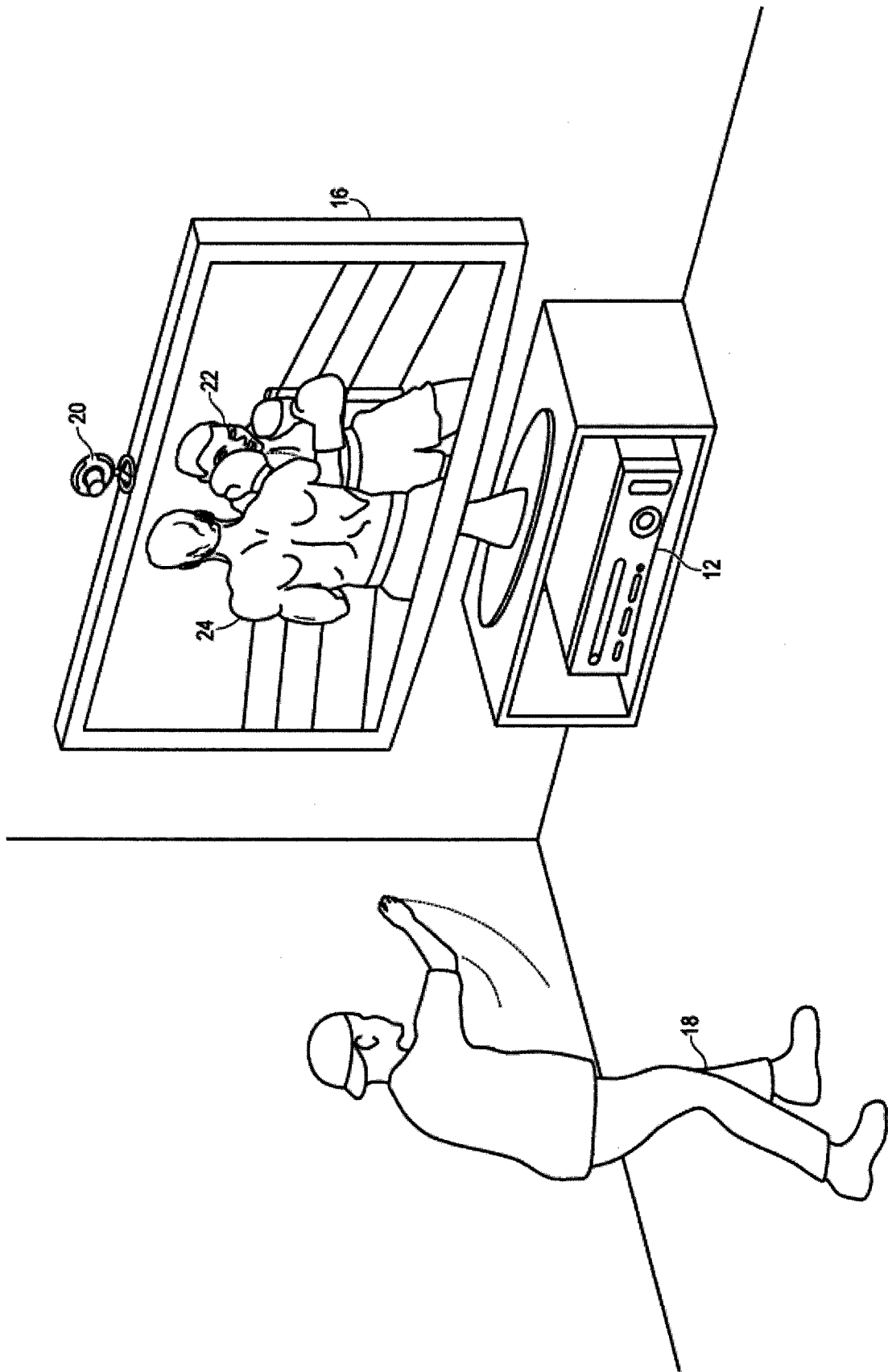


图 1B

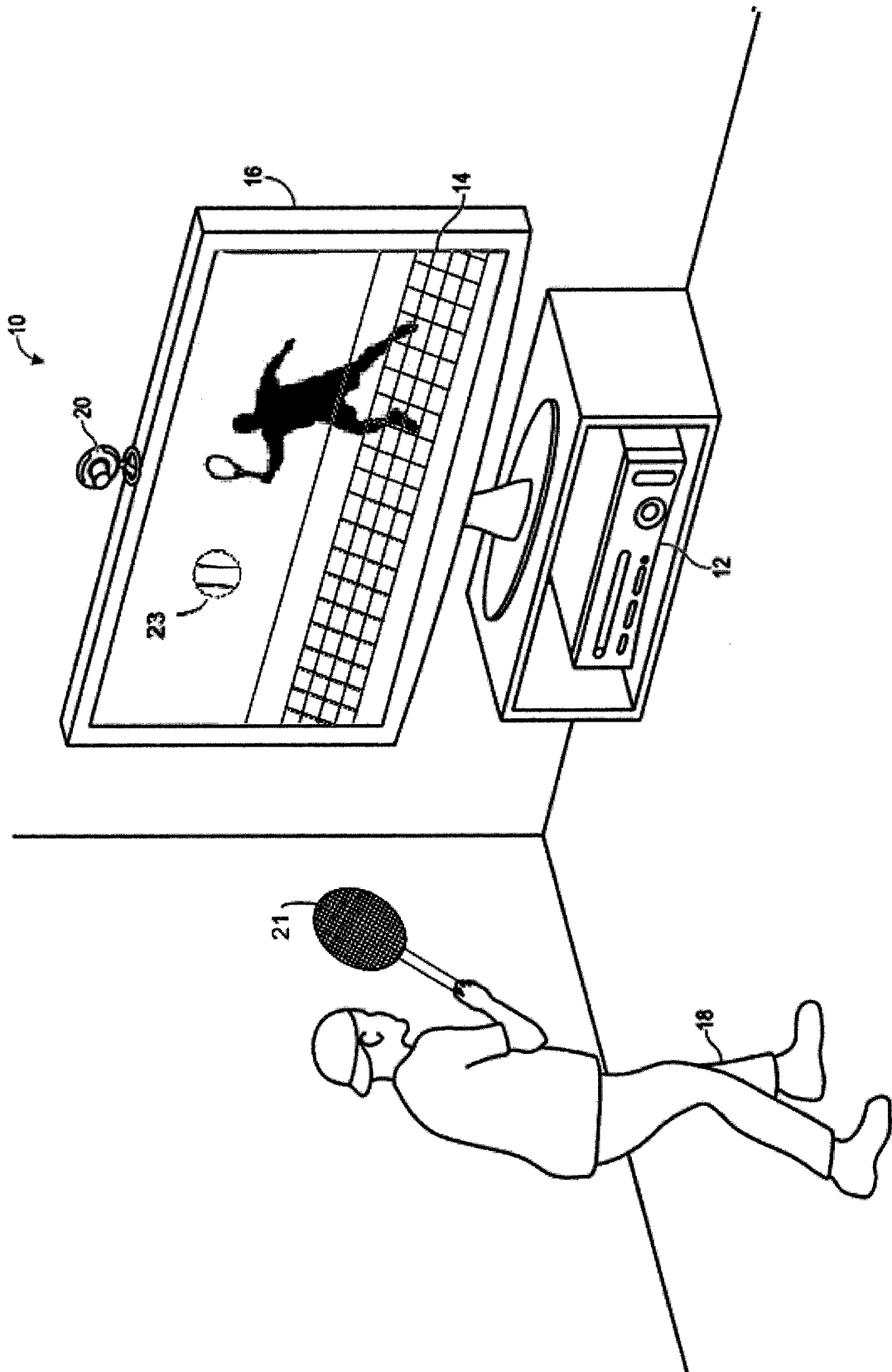


图 1C

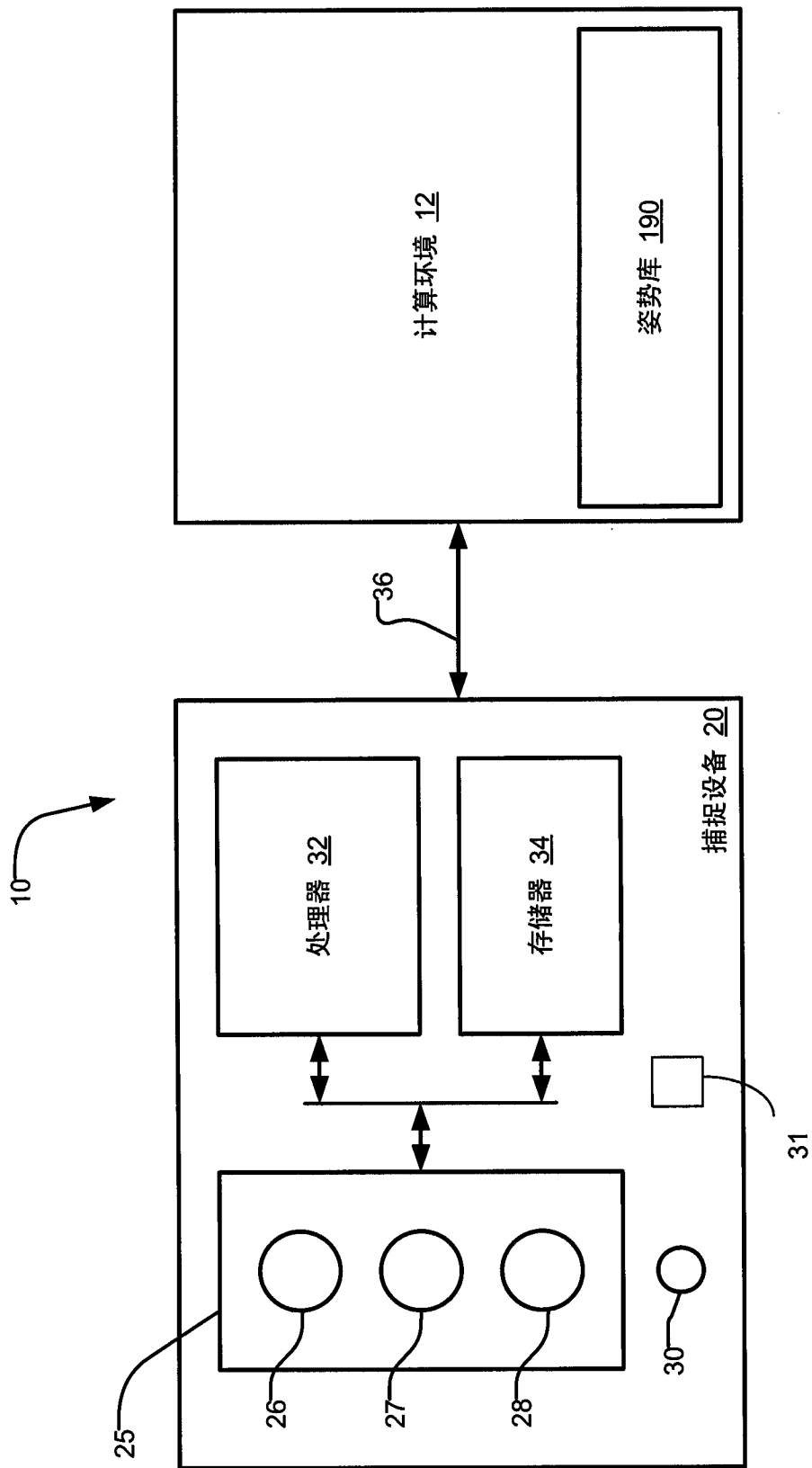


图 2

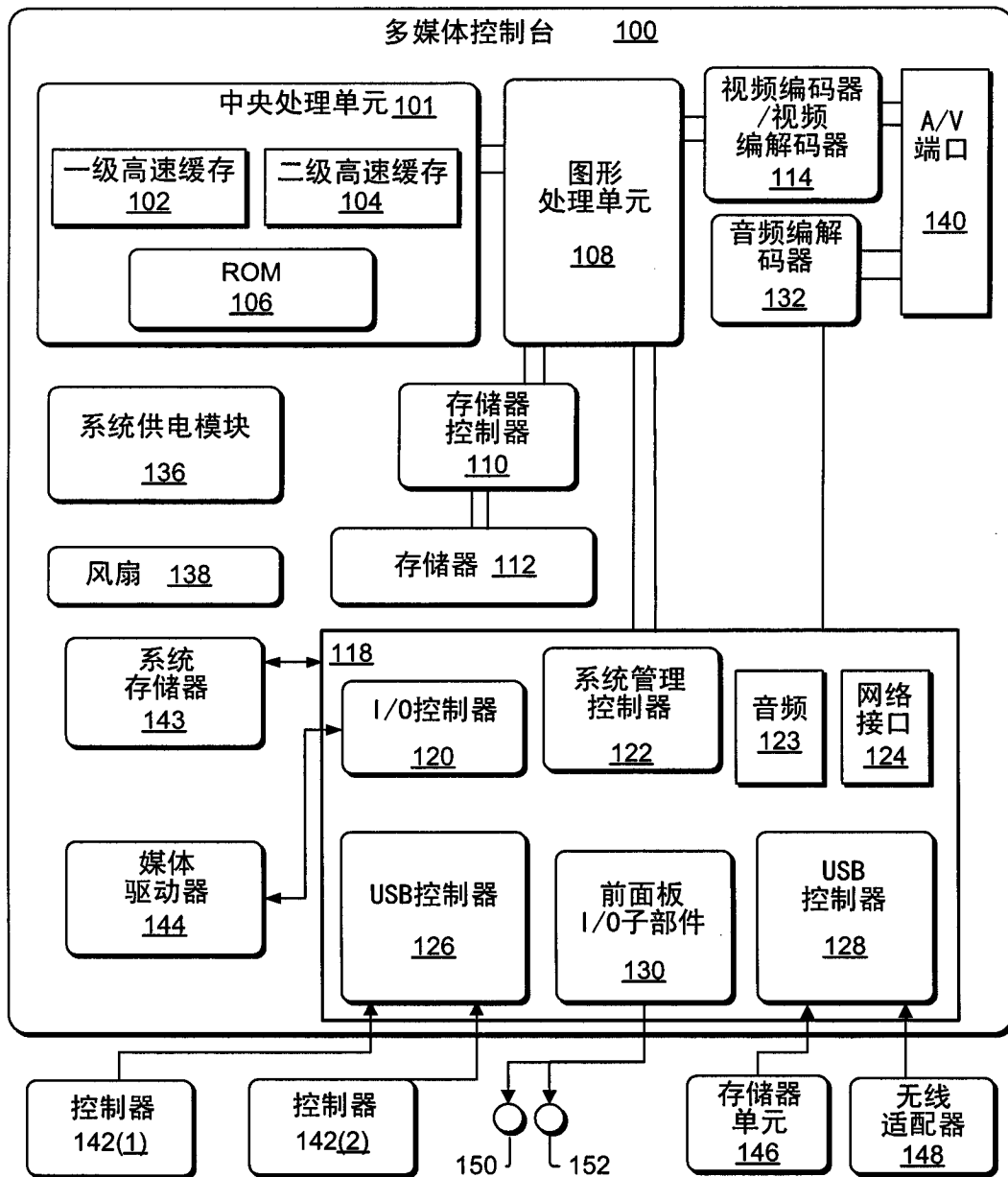


图 3

计算环境 220

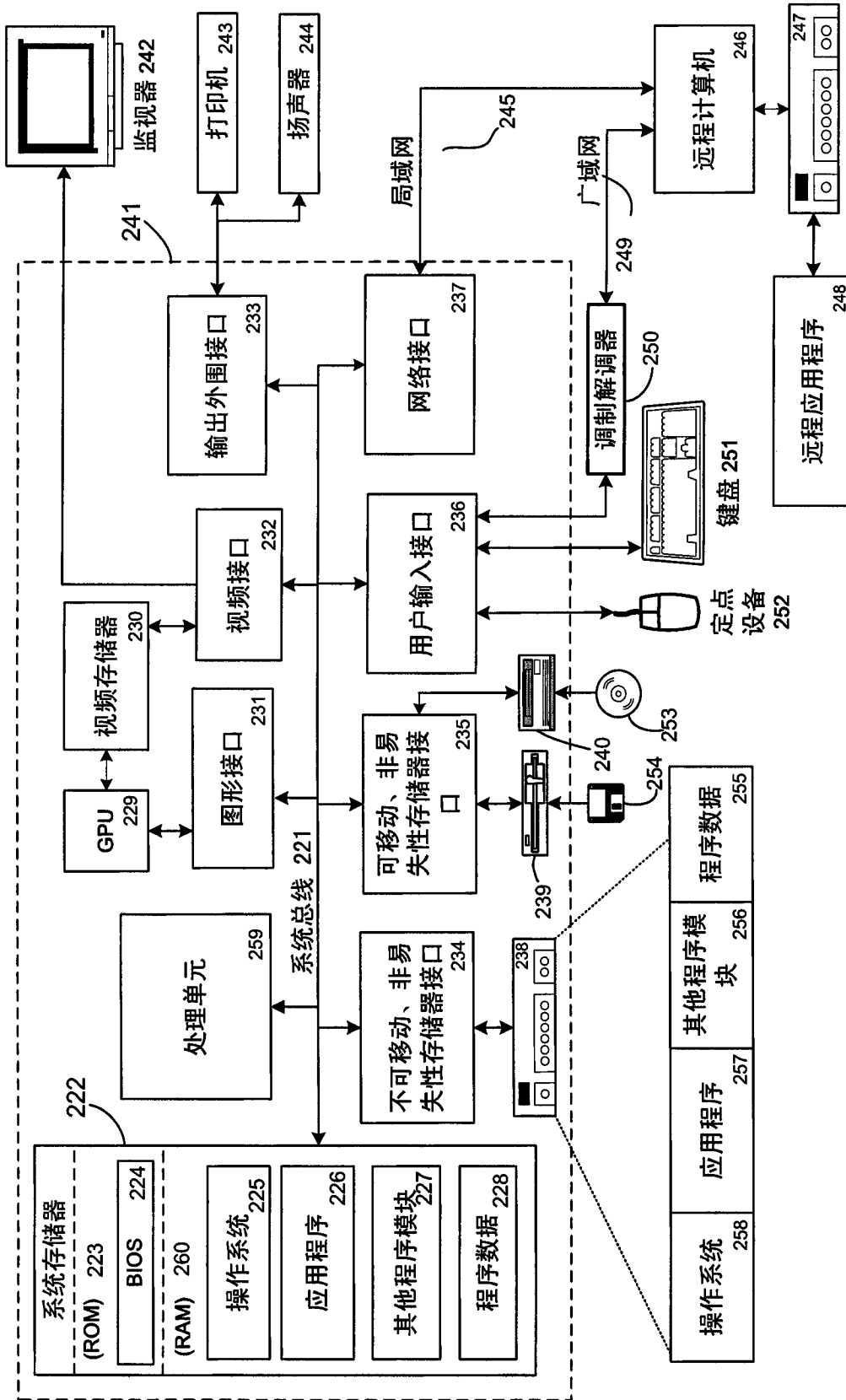


图 4

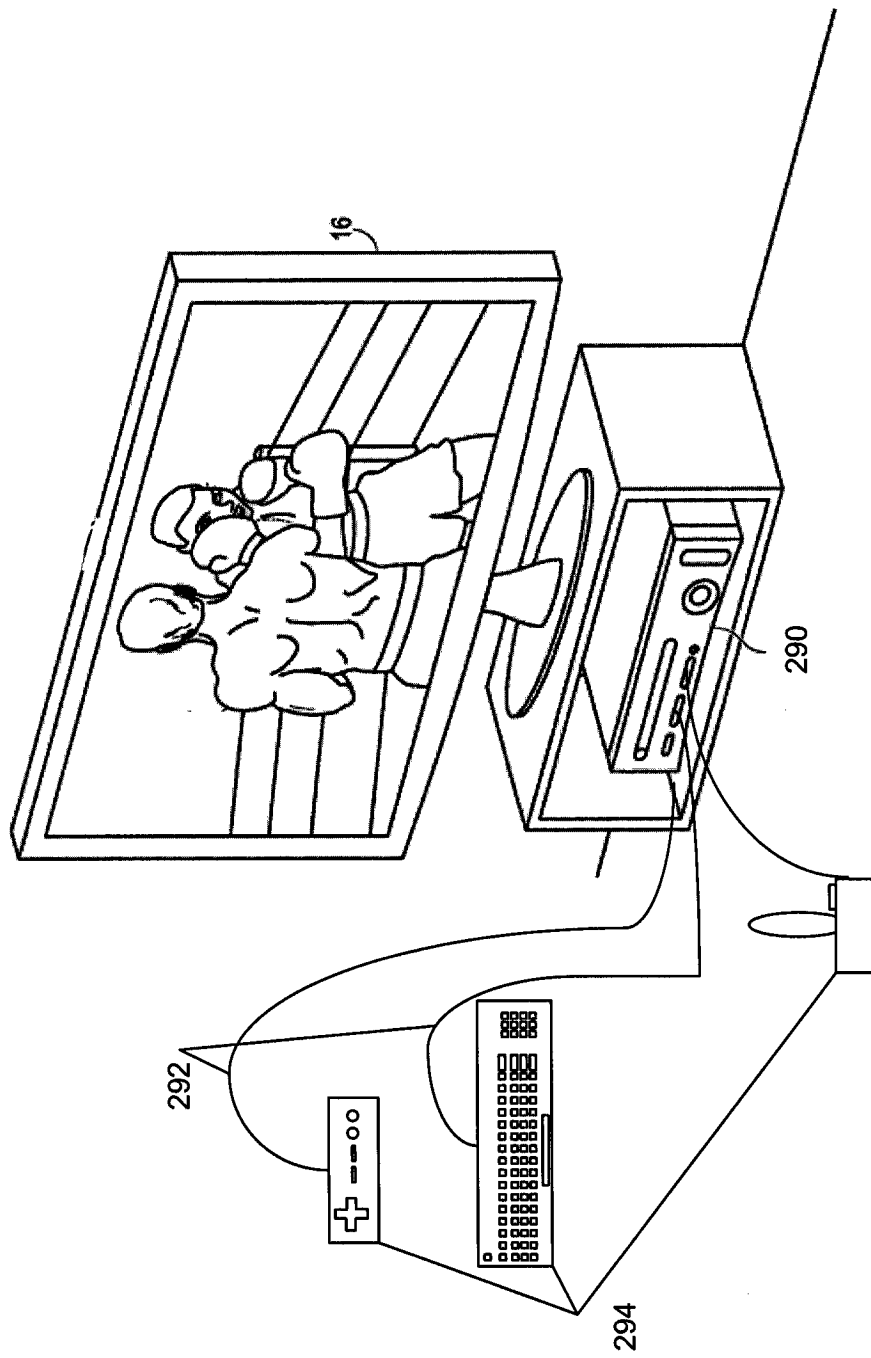


图 5

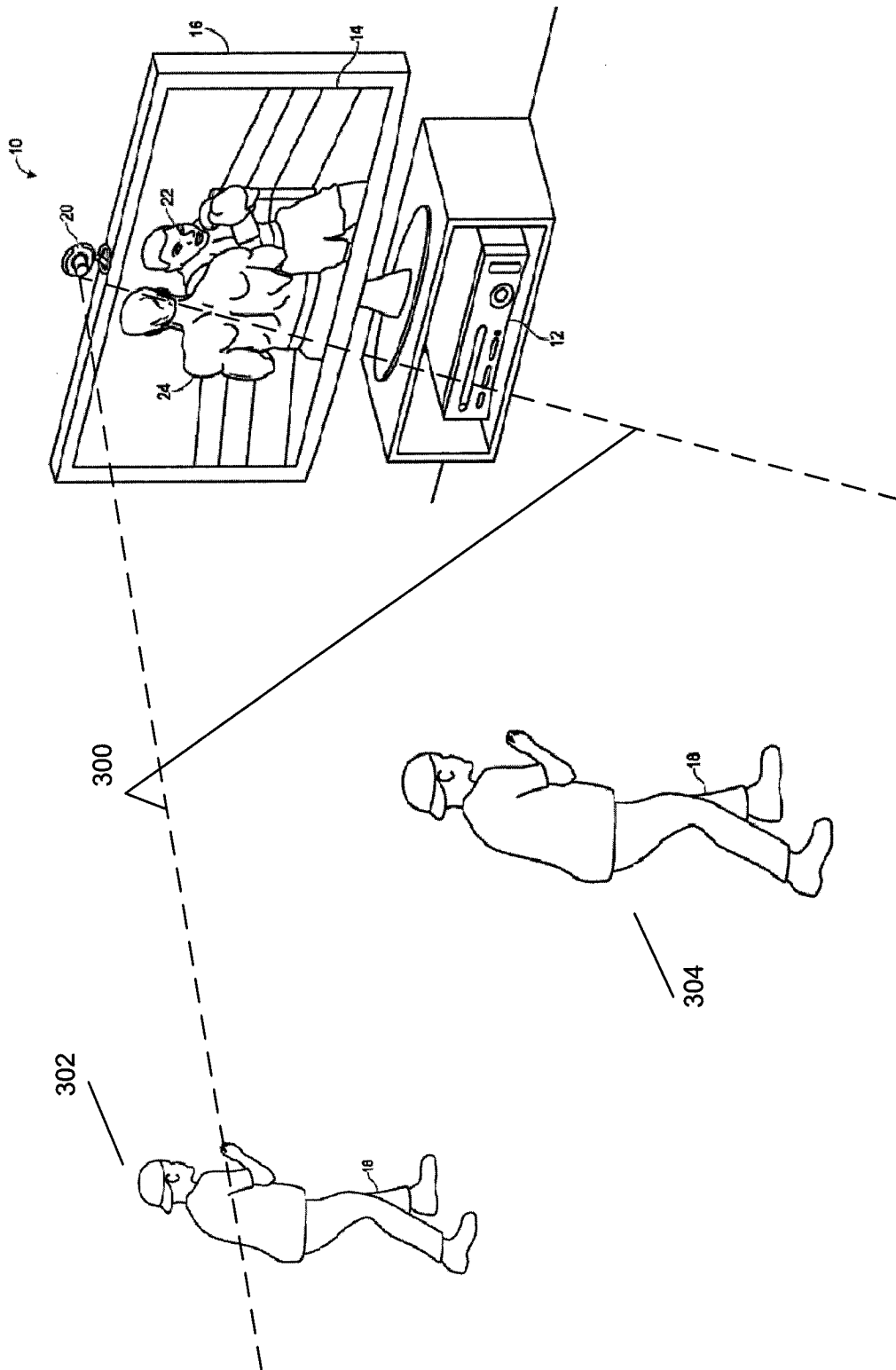


图 6

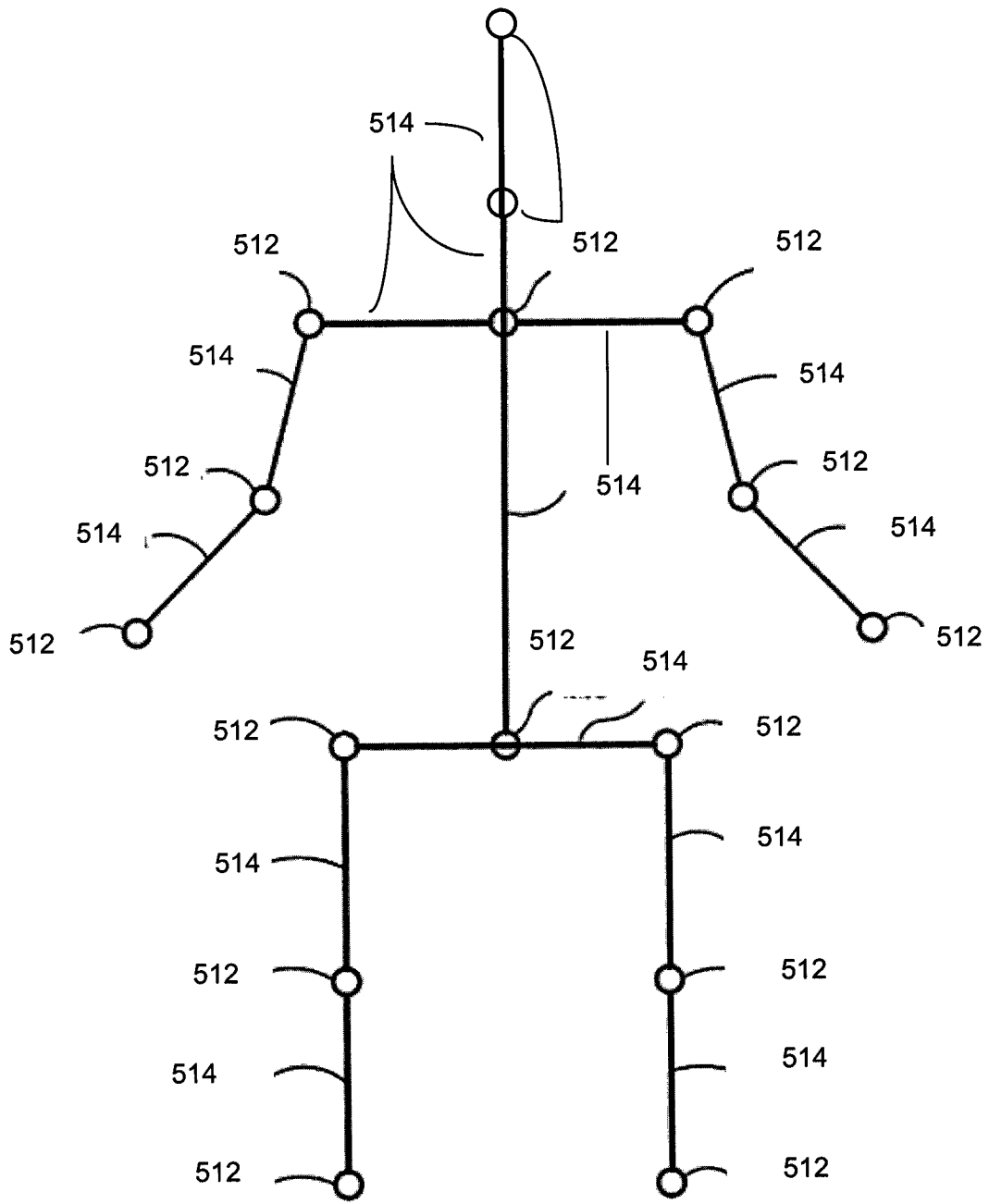


图 7

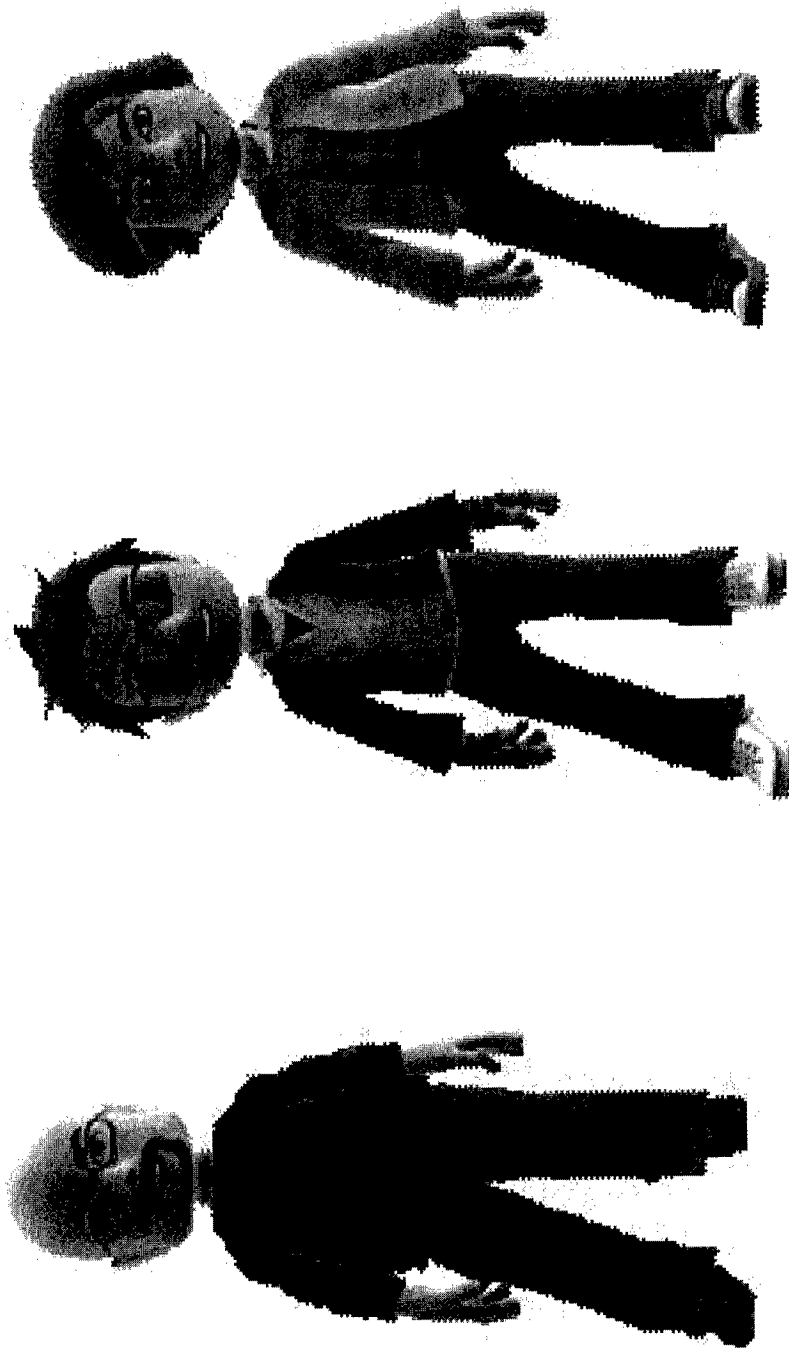


图 8

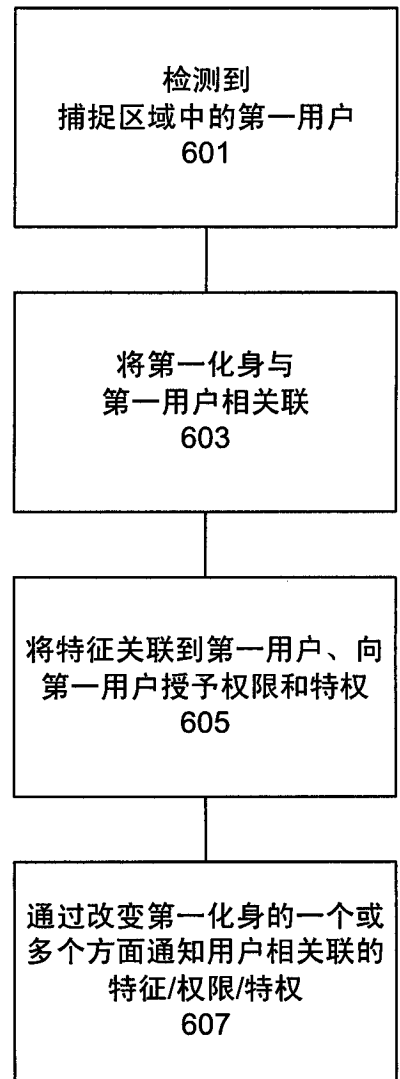


图 9

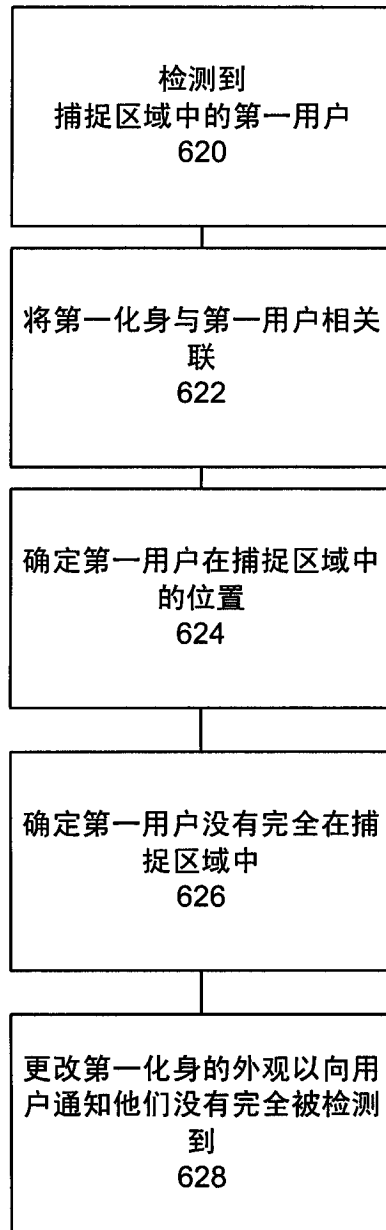


图 10

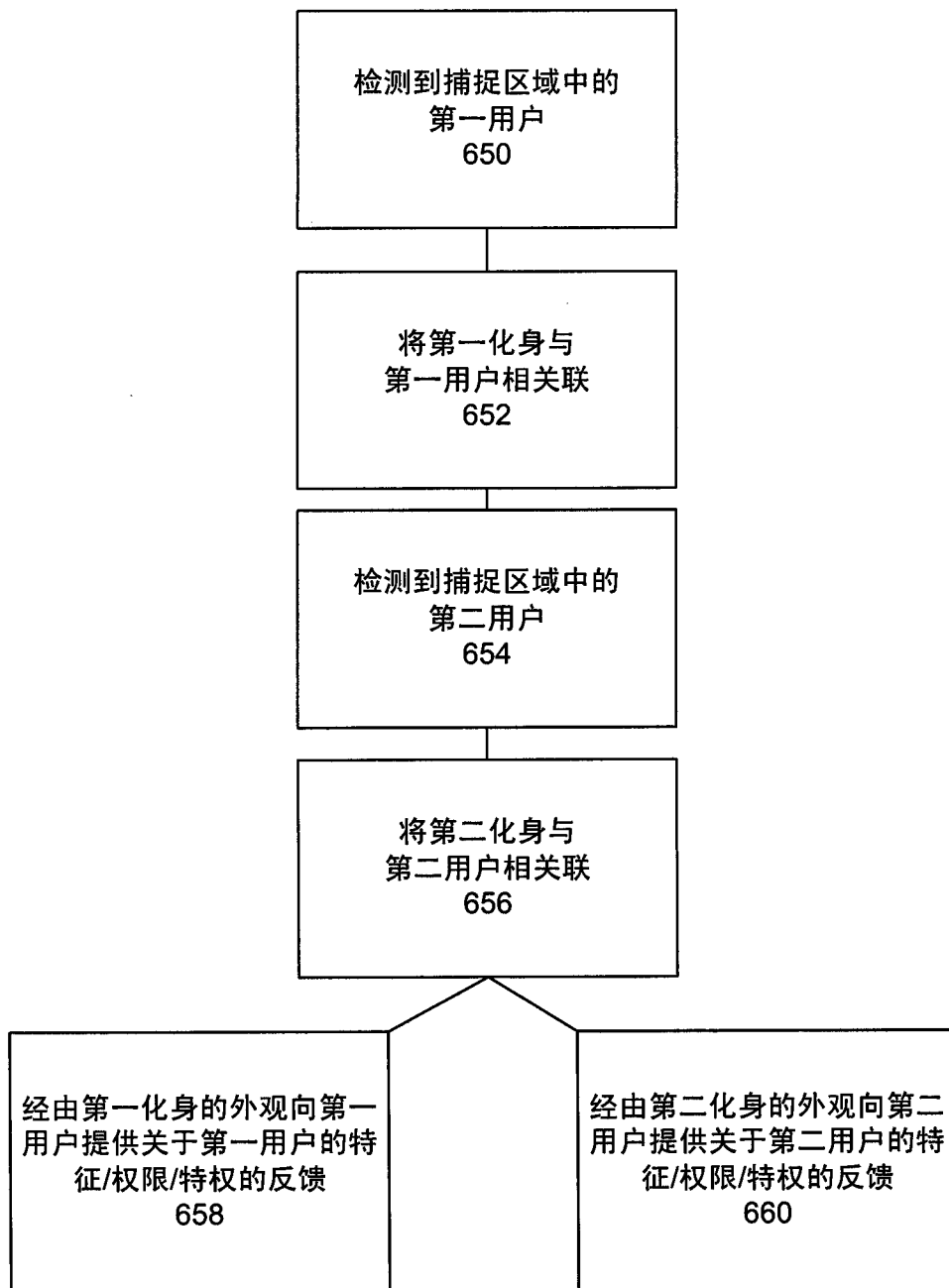


图 11

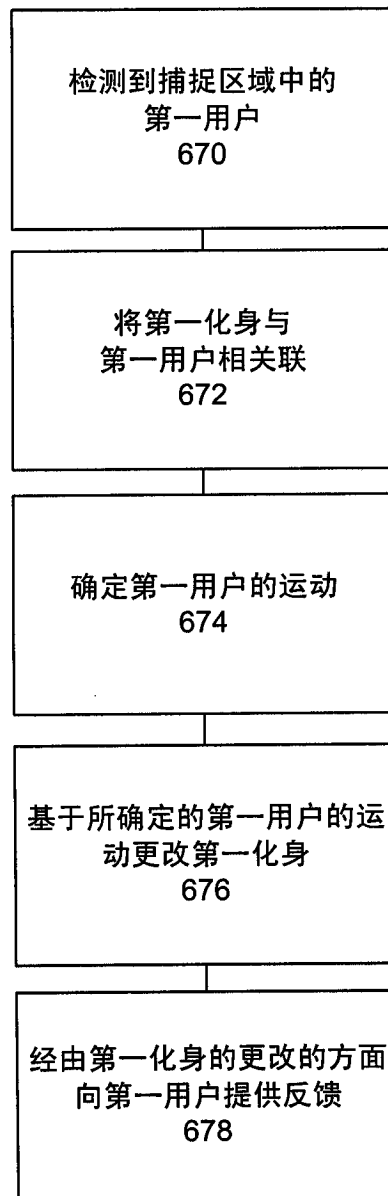


图 12