(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111417443 B
(45)授权公告日 2025.03.25

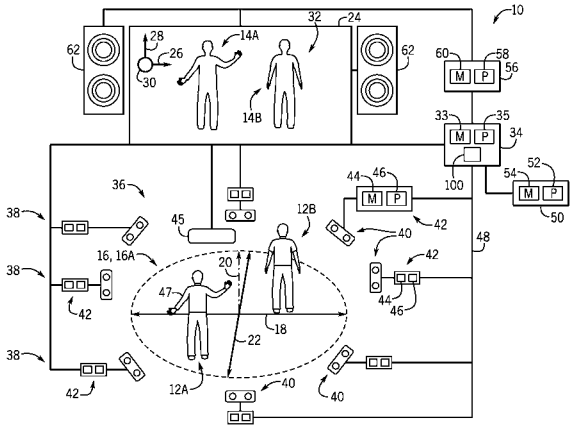
(21)申请号 201880079016.2
(22)申请日 2018.11.06
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111417443 A
(43)申请公布日 2020.07.14
(30)优先权数据
15/833839 2017.12.06 US
16/149563 2018.10.02 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.06.05
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/059470 2018.11.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/112738 EN 2019.06.13
(73)专利权人 环球城市电影有限责任公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 T.J.科塞尔特 W.C.叶 N.A.莱巴 E.L.麦凯
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 王星 闫小龙
(51)Int.Cl.
A63F 13/428(2006.01)
A63F 13/213(2006.01)
A63F 13/843(2006.01)
A63F 13/655(2006.01)
(56)对比文件
CN 106990834 A,2017.07.28
CN 102135798 A,2011.07.27
CN 102413886 A,2012.04.11
CN 104971495 A,2015.10.14
审查员 卢秋芬
权利要求书6页 说明书17页 附图13页

(54)发明名称

交互式视频游戏系统

(57)摘要

一种交互式视频游戏系统包括至少一个传感器和至少一个设置在活动区域附近的显示设备。该系统还包括控制器,该控制器通信地耦合到至少一个传感器和至少一个显示设备,其中该控制器被配置成:从至少一个传感器接收活动区域中的参预者的扫描数据;根据参预者的扫描数据生成至少一个模型;基于至少一个模型识别参预者在活动区域中的动作;基于至少一个模型和参预者的动作为参预者生成虚拟表示;以及在显示设备上呈现虚拟环境中的参预者的虚拟表示,其中虚拟表示的动作相对于参预者的动作被增进。



CN 111417443 B

1.一种交互式视频游戏系统,包括:

至少一个传感器,其设置在活动区域附近并被配置成收集定位在所述活动区域中的参预者的扫描数据;

至少一个显示设备,其设置在所述活动区域附近并被配置成呈现与所述参预者相关联的虚拟表示;以及

控制器,其通信地耦合到所述至少一个传感器和所述至少一个显示设备,其中所述控制器被配置成:

从所述至少一个传感器接收所述活动区域中的所述参预者的所述扫描数

据;基于接收的所述参预者的扫描数据生成至少一个模型;

基于生成的至少一个模型来识别所述活动区域中的所述参预者的动作;

基于所述生成的至少一个模型和识别的所述参预者的动作生成所述参预者的所述虚拟表示;

识别所述参预者的一个或多个属性,其中所述一个或多个属性涉及由所述参预者在经由所述交互式视频游戏系统玩的游戏中作出的表现;以及

在所述至少一个显示设备上呈现虚拟环境中的所述参预者的生成的虚拟表示,其中呈现的虚拟表示的相应动作基于所述参预者的所述一个或多个属性、相对于所述识别的所述参预者的动作被扩大,并且其中所述呈现的虚拟表示包括所述参预者的廓影。

2.根据权利要求1所述的交互式视频游戏系统,其中所述生成的至少一个模型包括阴影模型,并且其中所述控制器被配置成基于所述参预者的所述阴影模型来生成所述参预者的所述虚拟表示。

3.根据权利要求1所述的交互式视频游戏系统,其中所述生成的至少一个模型包括骨骼模型,并且其中所述控制器被配置成基于所述参预者的所述骨骼模型来识别所述参预者的所述动作。

4.根据权利要求1所述的交互式视频游戏系统,其中所述控制器被配置成:

基于所述生成的至少一个模型和所述识别的所述参预者的动作来生成所述参预者的基于动物的虚拟表示;以及

在所述显示设备上呈现所述虚拟环境中的所述参预者的所述基于动物的虚拟表示,其中呈现的基于动物的虚拟表示的所述相应动作对应于所述参预者的所述识别的动作并且基于所述参预者的所述一个或多个属性、相对于所述参预者的所述识别的动作被扩大。

5.根据权利要求1所述的交互式视频游戏系统,其中,所述识别的所述参预者的动作是跳跃,以及所述呈现的虚拟表示的所述相应动作是以相对于所述参预者的所述跳跃被扩大的方式来跳跃,或者所述识别的所述参预者的动作是奔跑,以及所述呈现的虚拟表示的所述相应动作是以相对于所述参预者的所述奔跑被扩大的方式来奔跑。

6.根据权利要求1所述的交互式视频游戏系统,其中所述生成的虚拟表示与由所述识别的所述参预者的动作和所述参预者的所述一个或多个属性触发的超人类能力相关联,并且其中所述控制器被配置成:

在所述显示设备上呈现所述虚拟环境中的所述参预者的所述生成的虚拟表示,其中所述虚拟表示的所述相应动作和所述超人类能力对应。

7.根据权利要求1所述的交互式视频游戏系统,其中所述虚拟表示的相应形状对应于

所述参预者的相应形状,所述识别的所述参预者的动作是拍打手臂,并且所述呈现的虚拟表示的所述相应动作是飞行。

8.根据权利要求1所述的交互式视频游戏系统,其中所述识别的所述参预者的动作是跳跃到第一高度、跨过第一距离或二者,并且所述呈现的虚拟表示的所述相应动作是跳跃到比所述第一高度更大的第二高度、比所述第一距离更大的第二距离或二者。

9.根据权利要求1所述的交互式视频游戏系统,其中所述参预者的所述一个或多个属性包括在所述游戏期间获取的物品或在所述游戏期间获取的得分的数量。

10.一种操作交互式视频游戏系统的方法,包括:

经由所述交互式视频游戏系统的控制器的处理电路,接收定位在活动区域内的参预者的扫描数据;

经由所述处理电路,基于接收的扫描数据生成所述参预者的阴影模型和骨骼模型;

经由所述处理电路,基于生成的阴影模型来生成所述参预者的虚拟表示,其中所述虚拟表示的相应形状对应于所述参预者的相应形状;

经由所述处理电路,基于生成的骨骼模型来识别所述活动区域中的所述参预者的动作;

经由所述处理电路,识别所述参预者的一个或多个属性,其中所述一个或多个属性包括在由所述参预者经由所述交互式视频游戏系统玩的游戏期间获取的第一物品、在所述游戏期间获取的得分的数量、在物理商店中获取的第二物品或其任何组合;以及

经由所述交互式视频游戏系统的显示设备,呈现执行相应动作的虚拟环境中的生成的虚拟表示,所述相应动作对应于所述参预者的所述动作并且相对于所述参预者的所述动作被扩大,所述扩大响应于识别到所述活动区域中的所述参预者的所述动作并且基于所述参预者的所述一个或多个属性。

11.根据权利要求10所述的方法,包括:

经由所述处理电路,接收定位在所述活动区域内的第二参预者的第二扫描数据;

经由所述处理电路,基于接收的第二扫描数据生成所述第二参预者的第二阴影模型和第二骨骼模型;

经由所述处理电路,基于生成的第二阴影模型生成所述第二参预者的第二虚拟表示,其中所述第二虚拟表示的相应形状对应于所述第二参预者的相应形状;

经由所述处理电路,基于生成的第二骨骼模型识别所述活动区域中的所述第二参预者的第二动作;以及

经由所述显示设备,呈现执行相应动作的所述虚拟环境中的生成的第二虚拟表示,所述相应动作对应于所述第二参预者的识别的第二动作并且相对于所述第二参预者的所述识别的第二动作被扩大,所述扩大响应于识别到所述活动区域中的所述第二参预者的所述第二动作。

12.一种交互式视频游戏系统,包括控制器,所述控制器被配置成:

从所述交互式视频游戏系统的至少一个传感器接收活动区域中的参预者的扫描数据;根据接收的所述参预者的扫描数据生成阴影模型和骨骼模型;

基于生成的阴影模型生成所述参预者的虚拟表示;

基于生成的所述参预者的骨骼模型来识别所述活动区域中的所述参预者的动作;

识别所述参预者的一个或多个属性,其中所述一个或多个属性涉及由所述参预者在经由所述交互式视频游戏系统玩的游戏中作出的表现;

基于识别的动作和所述一个或多个属性来触发生成的虚拟表示的相应动作,其中所述生成的虚拟表示的所述相应动作对应于识别的所述参预者的动作并且相对于所述识别的所述参预者的动作被扩大;以及

在所述交互式视频游戏系统的显示设备上呈现执行触发的相应动作的虚拟环境中的所述生成的虚拟表示,其中呈现的虚拟表示包括所述参预者的廓影。

13.根据权利要求12所述的交互式视频游戏系统,其中所述生成的虚拟表示包括基于动物的虚拟表示,所述基于动物的虚拟表示包括水生动物,所述识别的动作包括所述参预者的手臂的游泳运动,并且所述相应动作包括游泳。

14.根据权利要求12所述的交互式视频游戏系统,其中所述生成的虚拟表示包括基于动物的虚拟表示,并且所述基于动物的虚拟表示是跳跃而行的动物,所述识别的动作包括所述参预者的跳跃,并且所述相应动作包括跳跃而行。

15.根据权利要求12所述的交互式视频游戏系统,其中所述相应动作包括超人类能力。

16.根据权利要求12所述的交互式视频游戏系统,其中所述控制器被配置成:

响应于识别到所述参预者的所述动作来激活所述交互式视频游戏系统的一个或多个物理效果设备。

17.根据权利要求16所述的交互式视频游戏系统,其中激活的一个或多个物理效果设备包括热物理效果设备,所述热物理效果设备被配置成响应于识别到所述参预者的所述动作来加热或冷却所述参预者的一部分。

18.根据权利要求16所述的交互式视频游戏系统,其中所述激活的一个或多个物理效果设备包括超声触觉物理效果设备,所述超声触觉物理效果设备被配置成响应于识别到所述参预者的所述动作而向所述参预者的一部分提供触摸感觉。

19.根据权利要求12所述的交互式视频游戏系统,其中所述控制器被配置成响应于识别到所述参预者的所述动作来激活所述活动区域附近的一个或多个机器人设备。

20.根据权利要求12所述的交互式视频游戏系统,其中所述控制器配置成基于所述一个或多个属性修改所述游戏期间的所述参预者的所述虚拟表示的尺寸、颜色或纹理中的至少一个。

21.一种交互式视频游戏系统,包括:

至少一个传感器,其设置在活动区域附近并且被配置成收集定位在所述活动区域中的参预者的扫描数据;

至少一个显示设备,其设置在所述活动区域附近并且被配置成呈现与所述参预者相关联的虚拟表示;以及

控制器,其通信地耦合到所述至少一个传感器和所述至少一个显示设备,其中所述控制器被配置成:

从所述至少一个传感器接收所述活动区域中的所述参预者的所述扫描数

据;基于接收的所述参预者的扫描数据生成至少一个模型;

基于生成的至少一个模型来识别所述活动区域中的所述参预者的动作;

基于所述生成的至少一个模型和识别的所述参预者的动作来生成所述参预者的所述

虚拟表示;

识别所述参预者的一个或多个属性,其中所述一个或多个属性涉及由所述参预者在经由所述交互式视频游戏系统玩的游戏中作出的表现,并且其中所述一个或多个属性包括在所述游戏期间获取的物品或在所述游戏期间获取的得分的数量;以及

在所述至少一个显示设备上,呈现虚拟环境中的所述参预者的生成的虚拟表示,其中呈现的虚拟表示的相应动作基于所述参预者的所述一个或多个属性、相对于所述识别的所述参预者的动作被扩大。

22.一种交互式视频游戏系统,包括:控制器,所述控制器被配置成:

从所述交互式视频游戏系统的至少一个传感器接收活动区域中的参预者的扫描数据;根据接收的所述参预者的扫描数据生成阴影模型和骨骼模型;

基于生成的阴影模型来生成所述参预者的虚拟表示;

基于生成的所述参预者的骨骼模型来识别所述活动区域中的所述参预者的动作;

识别所述参预者的一个或多个属性,其中所述一个或多个属性涉及由所述参预者在经由所述交互式视频游戏系统玩的游戏中作出的表现;

基于识别的动作和所述一个或多个属性来触发生成的虚拟表示的相应动作,其中所述生成的虚拟表示的所述相应动作对应于所述参预者的所述识别的动作并且相对于所述参预者的所述识别的动作被扩大;以及

在所述交互式视频游戏系统的显示设备上,呈现执行触发的相应动作的虚拟环境中的所述生成的虚拟表示,其中所述生成的虚拟表示包括基于动物的虚拟表示,并且其中:

所述基于动物的虚拟表示包括水生动物,所述识别的动作包括所述参预者的手臂的游泳运动,并且所述相应动作包括游泳;或者

所述基于动物的虚拟表示是跳跃而行的动物,所述识别的动作包括所述参预者的跳跃,并且所述相应动作包括跳跃而行。

23.一种交互式视频游戏系统,包括:控制器,所述控制器被配置成:

从所述交互式视频游戏系统的至少一个传感器接收活动区域中的参预者的扫描数据;根据所述参预者的所述扫描数据生成阴影模型和骨骼模型;

基于所述阴影模型生成所述参预者的虚拟表示;

基于所述参预者的所述骨骼模型识别所述活动区域中的所述参预者的动作,其中所述动作触发与所述虚拟表示相关联的扩大能力;以及

在所述交互式视频游戏系统的显示设备上,呈现执行所述扩大能力的虚拟环境中的所述虚拟表示,其中所述虚拟表示包括基于动物的虚拟表示,并且所述扩大能力包括与所述基于动物的虚拟表示相关联的移动的方法,并且其中:

所述基于动物的虚拟表示包括水生动物,并且所述扩大能力是游泳;或者

所述基于动物的虚拟表示是跳跃而行的动物,并且所述扩大能力是跳跃而行。

24.一种交互式娱乐系统,包括:

多个感测单元,其中,所述多个感测单元中的每个感测单元被配置为收集被定位在交互区域中的人的相应扫描数据,并且被配置为通过所述感测单元的相应处理电路生成所述人的相应部分模型;

视频显示器,其被设置在所述交互区域附近并且被配置为呈现与所述人相关联的虚拟

表示;以及

控制器,其通信地耦合到所述多个感测单元和所述视频显示器,其中所述控制器被配置为:

从所述多个感测单元中的每个感测单元接收所述人的所述相应部分模型;

融合每个接收到的部分模型以生成所述人的模型;

基于所述模型和识别的动作来生成所述人的所述虚拟表示;以及

在所述视频显示器上,在虚拟环境中呈现所述人的所述生成的虚拟表示,所述虚拟表示执行与所述人的所述识别的动作相关并且根据所述模型被增进的扩大的运动。

25.根据权利要求24所述的交互式娱乐系统,其中所述人的所述生成的虚拟表示是所述人的廓影。

26.根据权利要求24所述的交互式娱乐系统,其中所述模型包括阴影模型,并且所述控制器被配置为基于所述阴影模型生成所述虚拟表示。

27.根据权利要求24所述的交互式娱乐系统,其中所述模型包括所述人的骨骼模型,并且其中所述控制器被配置为基于所述人的所述骨骼模型来识别所述人的所述动作。

28.根据权利要求24所述的交互式娱乐系统,其中所述控制器被配置为生成虚拟对象并且基于所述人的所述识别的动作来在所述视频显示器上呈现所述虚拟对象。

29.根据权利要求28所述的交互式娱乐系统,其中所述人的所述识别的动作是投掷运动,并且所述虚拟对象是投掷对象。

30.根据权利要求29所述的交互式娱乐系统,其中所述增进的运动对应于所述投掷运动和所述投掷对象的扩大的虚拟动作。

31.根据权利要求24所述的交互式娱乐系统,其中所述生成的虚拟表示描绘了由所述人的所述识别的动作触发的超人类能力。

32.根据权利要求24所述的交互式娱乐系统,包括被配置为生成虚拟移动对象的可移动对象模型。

33.根据权利要求32所述的交互式娱乐系统,其中所述控制器被配置为基于所述可移动对象模型和所述模型,与所述人的所述生成的虚拟表示协调地将所述虚拟移动对象呈现为在所述视频显示器上移动。

34.一种操作交互式娱乐系统的方法,所述方法包括:

经由控制器的处理电路,从多个感测单元中的每个感测单元接收人的相应部分模型,其中,所述多个感测单元中的每个感测单元被配置为收集所述人的相应扫描数据并且由所述感测单元的相应处理电路生成所述人的所述相应部分模型;

经由所述控制器的所述处理电路,融合每个接收到的部分模型以生成所述人的模型;

经由所述控制器的所述处理电路,基于所述模型识别所述人的动作;

经由所述控制器的所述处理电路,基于所述模型和所述动作生成所述人的虚拟表示;以及

经由可由所述人观看的视频显示器,在虚拟环境中呈现所述生成的虚拟表示,所述虚拟表示执行对应于所述人的所述动作并且相对于所述人的所述动作被增进的虚拟动作。

35.根据权利要求34所述的方法,包括识别由所述人持有或穿戴的物理物品。

36.根据权利要求35所述的方法,其中所述虚拟动作基于所述物理物品的特点。

37.根据权利要求34所述的方法,包括将所述人的所述虚拟表示生成为廓影。

38.根据权利要求34所述的方法,包括经由所述控制器的所述处理电路与所述人的所述虚拟表示协调地生成虚拟移动对象。

39.根据权利要求38所述的方法,其中基于所述虚拟动作来呈现所述虚拟移动对象。

40.一种交互式娱乐系统,包括控制器,所述控制器被配置为:

从多个感测单元中的每个感测单元接收人的相应部分模型,其中,所述多个感测单元中的每个感测单元被配置为收集所述人的相应扫描数据,并且由所述感测单元的相应处理电路生成所述人的所述相应部分模型;

融合每个接收到的部分模型以生成所述人的模型;

基于所述人的所述模型来识别所述人的动作;

基于所述模型和所识别的动作生成所述人的虚拟表示;

基于所述识别的动作来激活所述虚拟表示的增进的活动,其中所述增进的活动包括所述识别的动作的虚拟扩大;以及

在视频显示器上,呈现执行所述增进的活动的虚拟环境中的所述虚拟表示。

41.根据权利要求40所述的交互式娱乐系统,其中所述控制器被配置为基于所述识别的动作、所述增进的活动或两者来生成虚拟移动对象。

42.根据权利要求40所述的交互式娱乐系统,其中所述控制器被配置为将所述虚拟表示生成为所述人的廓影。

43.根据权利要求40所述的交互式娱乐系统,其中所述控制器被配置为基于与投掷或踢运动对应的所述人的所述识别的动作来生成虚拟移动对象并且在所述视频显示器上呈现所述虚拟移动对象。

交互式视频游戏系统

背景技术

[0001] 本公开总体上涉及视频游戏系统,并且更具体地,涉及实现同时的多参预者游戏活动的交互式视频游戏系统。

[0002] 视频游戏系统通常使参预者能够控制虚拟环境中的角色以实现预定的目标或任务。传统的视频游戏系统通常依赖于手动输入设备,诸如操纵杆、游戏控制器、键盘等,以使参预者能够在游戏的虚拟环境内控制角色。附加地,某些现代视频游戏系统可以包括能够追踪参预者的移动的相机,从而使参预者能够基于他们的移动来控制视频游戏角色。然而,这些系统通常遭受遮断的问题,在其中参预者的一部分至少暂时地从相机被遮蔽并且,因此,该系统不再能够准确地追踪参预者的位置或移动。例如,遮断可以引起虚拟环境中的角色的移动的抖动或似动非动(stutter),以及将参预者动作向游戏内的角色动作的其他不精确或错误转化。附加地,对于多参预者视频游戏系统,遮断的潜在可能随着参预者的数量而显著地增加。

发明内容

[0003] 本实施例涉及一种交互式视频游戏系统,其包括至少一个传感器和至少一个设置在活动区域附近的显示设备。该系统还包括控制器,该控制器通信地耦合到至少一个传感器和至少一个显示设备,其中该控制器被配置成:从至少一个传感器接收活动区域中的参预者的扫描数据;根据参预者的扫描数据生成至少一个模型;基于至少一个模型识别参预者在活动区域中的动作;基于至少一个模型和参预者的动作为参预者生成虚拟表示;以及在显示设备上呈现参预者在虚拟环境中的虚拟表示,其中虚拟表示的动作相对于参预者的动作被增进。

[0004] 本实施例还涉及一种操作交互式视频游戏系统的方法。该方法包括:经由交互式视频游戏系统的控制器的处理电路,接收定位在活动区域内的参预者的扫描数据;经由处理电路,基于扫描数据生成参预者的阴影模型和骨骼模型;经由处理电路,基于阴影模型生成参预者的虚拟表示,其中该虚拟表示与增进的能力相关联;经由处理电路,基于骨骼模型识别参预者在活动区域中的动作,其中该动作触发与虚拟表示相关联的增进的能力;以及经由交互式视频游戏系统的显示设备,呈现执行增进的能力的虚拟环境中的虚拟表示。

[0005] 本实施例还涉及一种交互式视频游戏系统,其包括控制器,该控制器被配置成:从交互式视频游戏系统的至少一个传感器接收活动区域中的参预者的扫描数据;根据参预者的扫描数据生成阴影模型和骨骼模型;基于阴影模型为参预者生成虚拟表示;基于参预者的骨骼模型识别参预者在活动区域中的动作,其中该动作触发与虚拟表示相关联的增进的能力;以及在交互式视频游戏系统的显示设备上呈现执行增进的能力的虚拟环境中的虚拟表示。

附图说明

[0006] 当参考附图阅读以下具体实施方式时,本公开的这些和其他特征、方面和优点将

变得较好地被理解,其中贯穿附图,相同的字符表示相同的部分,其中:

[0007] 图1是根据本技术的交互式视频游戏系统的实施例的示意图,该交互式视频游戏系统使多个参预者能够通过在三维(3D)活动区域中执行动作来控制相应的虚拟表示;

[0008] 图2是根据本技术的具有二维(2D)活动区域的交互式视频游戏系统的另一实施例的示意图;

[0009] 图3是图示根据本技术的代表3D活动区域中的参预者的骨骼模型和阴影模型以及虚拟环境中呈现的参预者的对应虚拟表示的示例的图;

[0010] 图4是图示根据本技术的代表2D活动区域中的参预者的骨骼模型和阴影模型以及虚拟环境中呈现的参预者的对应虚拟表示的示例的图;

[0011] 图5是图示根据本技术的操作交互式游戏系统的过程的实施例的流程图;

[0012] 图6是图示根据本技术的过程的示例实施例的流程图,交互式视频游戏系统通过该过程执行图5的流程图中指示的某些动作;以及

[0013] 图7、8、9、10、11、12和13分别图示了交互式视频游戏系统的示例实施例,其使得能够生成相对于检测到的参预者的外观和/或移动具有增进的外观和/或移动的虚拟表示。

具体实施方式

[0014] 如本文中所使用的,“扫描数据”是指通过对活动区域中的参预者的可见外表面进行感测(例如,测量、成像、测距)而收集的二维(2D)或三维(3D)。更具体地,如本文中所使用的,“体积扫描数据”是指诸如点云数据的3D扫描数据,并且可以与诸如图像数据的“2D扫描数据”形成对比。

[0015] 如本文中所使用的,“参预者模型”是根据参预者的扫描数据生成的2D或3D模型,其通常描述参预者的外表面并且可以包括纹理数据。更具体地,如本文中所使用的,“体积参预者模型”或“体积模型”是指根据参预者的体积扫描数据生成的3D参预者模型,并且可以与根据参预者的2D扫描数据生成的“2D参预者模型”形成对比。

[0016] 如本文中所使用的,“阴影模型”是指直接地或者通过参预者模型根据参预者的扫描数据生成的参预者的无纹理体积模型。因此,当呈现在诸如显示设备之类的2D表面上时,参预者的阴影模型具有基本上类似于当从后面照射时参预者的阴影或廓影的形状。

[0017] 如本文中所使用的,“骨骼模型”是指根据参预者的扫描数据生成的3D模型,其限定了参预者的某些骨架(例如,与手臂、腿、头、脊椎相关联的骨架)的预测定位和位置,以描述参预者在活动区域内的定位和姿势。因此,骨骼模型用于确定参预者在活动区域中的移动和动作,以触发虚拟环境中和/或活动区域中的事件。

[0018] 本实施例指向一种交互式视频游戏系统,其使多个参预者(例如,多达12个)能够在物理活动区域中执行动作,以控制显示的虚拟环境中的参预者的虚拟表示。所公开的交互式视频游戏系统包括设置在活动区域周围以捕获参预者的扫描数据(例如,2D或体积扫描数据)的一个或多个传感器(例如,相机、光传感器、红外(IR)传感器)。例如,所公开的交互式视频游戏系统的某些实施例包括具有两个或更多体积传感器的阵列,所述体积传感器诸如深度相机以及光检测和测距(LIDAR)设备,其能够对每个参预者进行体积扫描。系统包括合适的处理电路,该处理电路基于由一个或多个传感器收集的扫描数据为每个参预者生成模型(例如,参预者模型、阴影模型、骨骼模型),如以下所讨论的。在游戏活动期间,一个

或多个传感器捕获活动区域中的参预者的动作,并且系统基于生成的参预者模型确定这些动作的性质。因此,交互式视频游戏系统基于参预者的动作及其对应的游戏中效果来连续更新参预者的虚拟表示和虚拟环境。

[0019] 如所提及的,所公开的交互式视频游戏系统包括布置在活动区域周围以监视活动区域内的参预者的动作的一个或多个传感器。例如,在某些实施例中,包括多个传感器的阵列可以用来总体上确保可以在整个游戏活动中准确地生成和更新每个参预者的骨骼模型,而不管从阵列的一个或多个传感器的视角的潜在遮断。在其他实施例中,可以使用较少的传感器(例如,单个相机),并且可以使用机器学习算法来处理数据,该算法为参预者生成完整的骨骼模型而不管潜在遮断。对于这样的实施例,可以使用扫描数据的全集预先训练机器学习工具,在所述扫描数据中已知参预者的(例如,由人类手动识别的、使用另一骨骼追踪算法识别的)实际骨骼模型,而一个或多个参预者的部分被遮断。因此,在训练之后,机器学习工具可能然后能够根据扫描数据生成参预者的骨骼模型,而不管潜在遮断。

[0020] 附加地,系统的处理电路可以使用扫描数据来生成虚拟环境内的每个参预者的虚拟表示的方面(例如,尺寸、形状、轮廓)。在某些实施例中,可以基于与参预者相关联的信息来进一步调整或修改每个参预者的虚拟表示的某些方面(例如,颜色、纹理、比例)。如以下所讨论的,该信息可以包括与游戏活动有关的信息(例如,获取的物品、解锁的成就),以及关于参预者在游戏之外的活动的其他信息(例如,其他游戏中的参预者表现、由参预者购买的物品、由参预者访问的定位)。此外,由传感器收集的扫描数据可以被游戏系统的处理电路用来生成附加内容,诸如纪念品图像,在其中参预者模型被图示为在虚拟世界内。

[0021] 此外,系统的处理电路可以使用扫描数据来增进每个参预者的虚拟表示的移动。例如,在某些实施例中,系统的处理电路可以使用扫描数据来生成骨骼模型,该骨骼模型指示参预者正在以特别方式移动或摆姿势。作为响应,处理电路可以增进参预者的虚拟表示,以使虚拟表示能够以超出参预者的实际移动或姿势的方式移动或改变,使得虚拟表示的运动和或外观被增进或增强。例如,在其中虚拟表示(诸如特别的视频游戏角色)具有特别的增强的能力(例如,极高的跳跃能力、极快的游泳能力、飞行的能力)的实施例中,于是可以检测某个参预者移动或姿势(例如,小的跳动运动、通过空气的游泳循环、拍打运动),并且可以触发参预者的虚拟表示中的这些增强的能力。因此,所公开的交互式视频游戏系统实现多个同时参预者的沉浸和参与体验。

[0022] 考虑到前述,图1是交互式视频游戏系统10的实施例的示意图,所述系统10使多个参预者12(例如,参预者12A和12B)能够通过在活动区域16中执行动作来分别控制相应的虚拟表示14(例如,虚拟表示14A和14B)。可以注意到,尽管为了简单起见,本说明书指向使用交互式视频游戏系统10的两个参预者12,但是在其他实施例中,交互式视频游戏系统10可以支持多于两个(例如6个、8个、10个、12个或更多)参预者12。图1中图示的交互式视频游戏系统10的活动区域16在本文中被描述为3D活动区域16A。本文中所使用的术语“3D活动区域”是指具有宽度(对应于x轴18)、高度(对应于y轴20)和深度(对应于z轴22)的活动区域16,其中系统10通常监视参预者12沿x轴18、y轴20和z轴22的各自移动。响应于参预者12在整个活动区域16中移动,交互式视频游戏系统10在虚拟环境32中更新在显示设备24上呈现的沿x轴26、y轴28和z轴30的虚拟表示14的定位。虽然3D活动区域16A被图示为基本上圆形的,但是在其他实施例中,3D活动区域16A可以是正方形的、矩形、六边形、八边形或任何其

他合适的3D形状。

[0023] 图1中图示的交互式视频游戏系统10的实施例包括具有存储器电路33和处理电路35的主控制器34,其通常提供控制信号以控制系统10的操作。因此,主控制器34通信地耦合到设置在3D活动区域16A周围的感测单元38的阵列36。更具体地,感测单元38的阵列36可以描述为在活动区域16的周边周围对称分布。在某些实施例中,感测单元38的阵列36的至少一部分可以定位在活动区域16上方(例如,从天花板悬挂或在升高的平台或支架上)并且以向下角度指向以对活动区域16成像。在其他实施例中,感测单元38的阵列36的至少一部分可以定位在活动区域16的底板附近并且以向上角度指向以对活动区域16成像。在某些实施例中,交互式视频游戏系统10的阵列36可以在活动区域16中包括每个参预者(例如,参预者12A和12B)的至少两个至少两个感测单元38。因此,在某些实施例中,感测单元38的阵列36被合适地定位以对活动区域16周围的潜在有利点的相当大部分成像,以减少或消除潜在的参预者遮断。然而,如以上所提及的,以及其他实施例,阵列36可以包括较少的感测单元38(例如,单个感测单元),并且处理电路35可以依赖于机器学习工具来处理潜在遮断情况。

[0024] 在图示的实施例中,每个感测单元38包括相应的传感器40,其可以是体积传感器(例如,红外(IR)深度相机、LIDAR设备或另一合适的测距设备)或2D成像设备(例如光学相机)。例如,在某些实施例中,阵列36中的感测单元38的所有传感器40是IR深度相机或者LIDAR设备,而在其他实施例中,IR深度相机、LIDAR设备两者的混合和/或光学相机存在于阵列36内。目前认识到,IR深度相机和LIDAR设备两者可以用于对每个参预者12进行体积扫描,并且收集的体积扫描数据可以用于生成参预者的各种模型,如以下所讨论的。例如,在某些实施例中,阵列36中的IR深度相机可以用于收集数据以生成骨骼模型,而由阵列36中的LIDAR设备收集的数据可以用于生成针对参预者12的参预者模型和/或阴影模型,其在以下更详细地讨论。还认识到,收集点云数据的LIDAR设备通常能够扫描和映射比深度相机更大的区域,该扫描和映射通常具有较好的准确性和分辨率。因此,在某些实施例中,阵列36的至少一个感测单元38包括为LIDAR设备的对应的体积传感器40,以增强阵列36的准确性或分辨率和/或减少存在于阵列36中的感测单元38的总数量。

[0025] 此外,每个图示的感测单元38包括具有合适的存储器电路44和处理电路46的传感器控制器42。每个感测单元38的处理电路46执行存储在存储器电路44中的指令,以使感测单元38能够扫描参预者12,以针对每个参预者12生成扫描数据(例如,体积和/或2D扫描数据)。例如,在图示的实施例中,感测单元38经由高速英特网协议(IP)网络48通信地耦合到主控制器34,该高速英特网协议(IP)网络48实现在交互式视频游戏系统10的设备之间的低延迟的数据交换。附加地,在某些实施例中,感测单元38可以各自包括将传感器控制器42与传感器40封装在一起的相应壳体。

[0026] 可以注意到,在其他实施例中,感测单元38可以不包括相应的传感器控制器42。对于这样的实施例,主控制器34的处理电路35或系统10的其他合适的处理电路被通信地耦合到阵列36的相应传感器40,以直接向传感器40提供控制信号以及直接从传感器40接收数据信号。然而,目前认识到,由这些传感器40中的每个收集的体积扫描数据的处理(例如,滤波、骨骼映射)可能是处理器密集的。因此,在某些实施例中,通过利用专用处理器(例如,每个传感器控制器42的处理器46)来划分工作量以处理由相应传感器40收集的扫描数据,然后发送处理的数据到主控制器34可能是有利的。例如,在图示的实施例中,传感器控制器42

的每个处理器46处理由它们的相应传感器40收集的扫描数据,以生成每个参预者12的部分模型(例如,部分体积模型或2D模型、部分骨骼模型、部分阴影模型),以及主控制器34的处理电路35接收并融合或组合部分模型以生成每个参预者12的完整模型,如以下讨论的。

[0027] 附加地,在某些实施例中,主控制器34还可从活动区域16中和周围的其他感测设备接收信息。例如,图示的主控制器34通信地耦合到设置在3D活动区域16A附近(例如,活动区域16A上方、活动区域16A下方、邻近活动区域16A)的射频(RF)传感器45。图示的RF传感器45接收来自可穿戴设备47(诸如由每个参预者12穿戴的具有射频标识(RFID)标签的手镯或头带)的唯一标识RF信号。作为响应,RF传感器45将关于在活动区域16中的参预者12的身份和相对位置的信号提供给主控制器34。因此,对于图示的实施例,主控制器34的处理电路35接收并组合由阵列36和,潜在地,其他传感器(例如,RF传感器45)收集的数据,以确定在游戏活动期间活动区域16中的参预者12的身份、定位和动作。附加地,图示的主控制器34通信地耦合到数据库系统50或存储参预者信息的任何其他合适的数据存储库。数据库系统50包括执行存储在存储器电路54中的指令的处理电路52,以存储和检索与参预者12相关联的信息,诸如与参预者相关联的各种模型(例如,参预者模型、阴影模型和/或骨骼模型)、参预者统计信息(例如,获胜、损失、得分、总游戏活动时间)、参预者属性或存货(例如,能力、纹理、物品)、在礼品店处的参预者购买、忠诚度奖励计划中的参预者得分等。主控制器34的处理电路35可以查询、检索和更新由数据库系统50存储的与参预者12有关的信息,以使系统10能够如本文中所阐述的那样操作。

[0028] 附加地,图1中图示的交互式视频游戏系统10的实施例包括输出控制器56,该输出控制器56通信地耦合到主控制器34。输出控制器56通常包括执行存储在存储器电路60中的指令的处理电路58,以控制由参预者12在活动区域16中观察和体验的刺激的输出(例如,音频信号、视频信号、光、物理效果)。因此,图示的输出控制器56通信地耦合到音频设备62和显示设备24,以提供合适的控制信号来操作这些设备以提供特别的输出。在其他实施例中,输出控制器56可以耦合到任何合适数量的音频和/或显示设备。显示设备24可以是任何合适的显示设备,诸如投影仪和屏幕、平坦屏幕显示设备或平坦屏幕显示设备的阵列,其被布置和设计为向活动区域16中的参预者12提供虚拟环境32的合适视图。在某些实施例中,音频设备62可以被布置成在活动区域16周围的阵列,以在游戏活动期间增加参预者沉浸。例如,在某些实施例中,这样的阵列中的每个音频设备62(例如,每个扬声器)可由主控制器34独立地控制,以使每个参预者12能够听到相对于其他参预者的不同的且对于他们自己的动作唯一的声音。在又其他实施例中,活动区域16可以包括机器人元件(例如,机器人、机器人动物等),其可以响应于由输出控制器基于参预者在游戏活动期间的动作而提供的信号在真实世界中被致动。例如,除了在显示设备24上呈现的参预者的虚拟表示之外或替代在显示设备24上呈现的参预者的虚拟表示,参预者12的机器人表示提供响应于参预者12在活动区域16中的移动和行为而被控制的非虚拟表示。在其他实施例中,系统10可以不包括输出控制器56,并且主控制器34的处理电路35可以通信地耦合到音频设备62、显示设备24等,以生成用于参预者12在活动区域16中观察和体验的各种刺激。

[0029] 图2是交互式视频游戏系统10的另一实施例的示意图,其使多个参预者12(例如,参预者12A和12B)能够通过在活动区域16中执行动作来控制虚拟表示14(例如,虚拟表示14A和14B)。图2中图示的交互式视频游戏系统10的实施例包括本文中参考图1讨论的许多

特征,包括主控制器34、感测单元38的阵列36、输出控制器56和显示设备24。然而,图2中图示的交互式视频游戏系统10的实施例在本文中描述为具有2D活动区域16B。本文中所使用的术语“2D活动区域”是指具有宽度(对应于x轴18)和高度(对应于y轴20)的活动区域16,其中系统10通常监视每个参预者12沿x轴18和y轴20的移动。对于图2中图示的实施例,参预者12A和12B分别被分配了2D活动区域16B的区段70A和70B,并且参预者12在游戏活动期间不漫游在他们相应的分配的区段之外。然而,可以领会,交互式视频游戏系统10的其他实施例可以包括足够数量的传感器(例如,LIDAR传感器或位于参预者上方的其他合适的传感器40),每个参预者12可以在他们围绕整个活动区域16B自由移动时被连续追踪,而系统计及在其他参预者移动时通过其他参预者的潜在遮断。交互式视频游戏系统10响应于参预者12在2D活动区域16B内移动(例如,沿x轴18奔跑、沿y轴20跳跃)来更新在虚拟环境32中沿x轴26和y轴28呈现在显示设备24上的虚拟表示14的定位。如所提及的,在某些实施例中,阵列36可以包括较少的传感器(例如,单个相机)。

[0030] 附加地,图2中图示的交互式视频游戏系统10的实施例包括可实现增强的参预者交互的接口面板74。如图2中图示,接口面板74包括多个输入设备76(例如,曲柄、轮子、按钮、滑块、块),其被设计为在游戏活动期间从参预者12接收输入。因此,图示的接口面板74通信地耦合到主控制器34,以向控制器34提供指示参预者12在游戏活动期间如何操纵输入设备76的信号。图示的接口面板74还包括多个输出设备78(例如,音频输出设备、视觉输出设备、物理刺激设备),其被设计为在游戏活动期间向参预者12提供音频、视觉和/或物理刺激。因此,图示的接口面板74通信地耦合到输出控制器56,以接收控制信号并响应于来自主控制器34的合适的信号向活动区域16中的参预者12提供合适的刺激。例如,输出设备78可以包括音频设备,诸如扬声器、喇叭、警报器等。输出设备78还可以包括视觉设备,诸如灯或接口面板74的显示设备。

[0031] 在某些实施例中,接口面板74的输出设备78包括物理效果设备,诸如耦合到压缩空气管线的电控释放阀,其响应于来自主控制器34或输出控制器56的合适的控制信号而提供热空气或冷空气或薄雾的突发。可以领会,输出设备不限于并入在接口面板74中的那些。在某些实施例中,活动区域16可以包括输出设备,其诸如通过空气间接地向参预者提供物理效果。例如,在实施例中,当参预者到达特别的姿势以触发虚拟表示的能力或动作时,则参预者可以体验对应的物理效果。通过特定示例,在其中参预者具有扔雪球的能力的实施例中,响应于参预者以特别的方式伸长他们的手,参预者可在其暴露的手掌上接收冷空气的气浪。在其中参预者具有扔火球的能力的实施例中,响应于参预者以特别的方式伸长他们的手,参预者可以接收热空气的气浪或IR辐射(例如,热)。在又其他实施例中,响应于参预者与虚拟世界中的对象交互的虚拟表示,参预者可以接收触觉反馈(例如,超声触觉反馈)。例如,当参预者的虚拟表示在虚拟环境中以一击击打墙壁时,参预者可能在其身体的一部分(例如,伸长的拳头)上接收某种对应于虚拟环境中的活动的物理地可感觉的效果。

[0032] 如图2中图示,设置在交互式视频游戏系统10的图示实施例的2D活动区域16B周围的感测单元38的阵列36包括至少一个感测单元38。也就是说,尽管图1中图示的交互式视频游戏系统10的某些实施例包括具有每个参预者至少两个感测单元38的阵列36,但是图2中图示的交互式视频游戏系统10的实施例包括阵列36,其具有少至一个感测单元38而不管参预者的数量。在某些实施例中,阵列36可包括至少两个感测单元,其相对于2D活动区域16B

中的参预者12以直角(90°)设置。在某些实施例中,阵列36可以附加地或可替代地包括至少两个感测单元,其相对于活动区域16B中的参预者12设置在相对侧(180°)上。通过特定示例,在某些实施例中,阵列36可以仅包括两个感测单元38,其设置在2D活动区域16B中的参预者12的不同(例如,相对)侧上。

[0033] 如所提及的,图1和2中图示的阵列36能够针对活动区域16中的每个参预者12收集扫描数据(例如,体积扫描数据或2D扫描数据)。在某些实施例中,收集的扫描数据可以用于针对每个参预者生成各种模型(例如,参预者、阴影、骨骼),并且这些模型可以随后基于参预者在游戏活动期间的移动来更新,如以下讨论的。然而,目前认识到,与使用缺少纹理数据的阴影模型相比,使用包括该纹理数据的体积模型实质上是更处理器密集的(例如,涉及附加的滤波、附加的数据处理)。例如,在某些实施例中,主控制器34的处理电路35可以通过使用边缘检测技术在活动区域16中的参预者12及其周围环境的边缘之间进行区分来根据经由阵列36收集的扫描数据(例如,2D扫描数据)生成每个参预者12的阴影模型。目前认识到,与使用包括纹理数据的体积模型相比,这样的边缘检测技术是实质上较不处理器密集的并且涉及实质上较少的滤波。因此,目前认识到,交互式视频游戏系统10的某些实施例生成并更新阴影模型而不是包括纹理的体积模型,从而实现主控制器34的处理电路35的尺寸、复杂度和成本的降低。附加地,如以下讨论的,处理电路35可以至少部分地基于生成的阴影模型来生成参预者12的虚拟表示14。

[0034] 如所提及的,由交互式视频游戏系统10的阵列36收集的扫描数据可用于针对每个参预者生成各种模型(例如,2D或体积参预者模型、阴影模型、骨骼模型)。例如,图3是图示代表3D活动区域16A中的参预者的骨骼模型80(例如,骨骼模型80A和80B)和阴影模型82(例如,阴影模型82A和82B)的图。图3还图示了根据本技术的在显示设备24上的虚拟环境32中呈现的这些参预者的对应的虚拟表示14(例如,虚拟表示14A和14B)。如所图示的,所表示的参预者在游戏活动期间位于交互式视频游戏系统10的3D活动区域16A内的不同位置处,如由骨骼模型80和阴影模型82的定位所指示的。虚拟环境32中的参预者的图示的虚拟表示14至少部分地基于参预者的阴影模型82而生成。如以上所提及的,当参预者在3D活动区域16A内移动时,主控制器34追踪这些移动并相应地生成更新的骨骼模型80和阴影模型82以及每个参预者的虚拟表示14。

[0035] 附加地,如图1和3中图示的,具有3D活动区域16A的交互式视频游戏系统10的实施例实现沿z轴22的追踪和参预者移动,并将其转化为虚拟表示14沿z轴30的移动。如图3中图示的,这使由骨骼模型80A和阴影模型82A表示的参预者能够以及移动3D活动区域16A的前边缘84,并且导致在虚拟环境32中沿z轴30在相对较深的点或水平86处呈现对应的虚拟表示14A。这也使由骨骼模型80B和阴影模型82B表示的参预者能够移动到3D活动区域16A的后边缘88,这导致在虚拟环境32中沿z轴30在基本上较浅的点或水平90处呈现对应的虚拟表示14B。此外,对于图示的实施例,基于参预者在3D活动区域16A中沿z轴22的位置来修改呈现的虚拟表示14的尺寸。也就是说,在虚拟环境32中沿z轴30相对较深定位的虚拟表示14A被呈现为显著地小于在虚拟环境32中沿z轴30在较浅深度或较浅层处定位的虚拟表示14B。

[0036] 可以注意到,对于具有3D参预者区域16A的交互式视频游戏系统10的实施例,如图1和3中表示,虚拟表示14可以仅能够与在虚拟环境32中沿z轴30在类似深度定位的虚拟对象交互。例如,对于图3中图示的实施例,虚拟表示14A能够与在虚拟环境32中沿z轴30定位

较深的虚拟对象92交互，而虚拟表示14B能够与在虚拟环境32中沿z轴30定位相对较浅深度的另一虚拟对象94交互。也就是说，虚拟表示14A不能与虚拟对象94交互，除非由模型80A和82A表示的参预者改变3D活动区域16A中沿z轴22的位置，使得虚拟表示14A移动到与虚拟环境32中的虚拟对象94类似的深度。

[0037] 为了比较，图4是图示了代表2D活动区域16B中的参预者的骨骼模型80(例如，骨骼模型80A和80B)和阴影模型82(例如，阴影模型82A和82B)的示例的图。图4还图示了在显示设备24上呈现的参预者的虚拟表示14(例如，虚拟表示14A和14B)。如以上所提及的，当参预者在2D活动区域16B中移动时，主控制器34追踪这些移动，并相应地更新每个参预者的骨骼模型80、阴影模型82和虚拟表示14。如所提及的，具有图2和4中图示的2D活动区域16B的交互式视频游戏系统10的实施例不追踪参预者沿z轴(例如，图1和3中图示的z轴22)的移动。替代地，对于具有2D活动区域16B的实施例，可以基于游戏活动内部和/或外部的参预者的状态或情况来修改呈现的虚拟表示14的尺寸。例如，在图4中，虚拟表示14A显著地大于虚拟表示14B。在某些实施例中，响应于虚拟表示14A或14B与特别的物品交互，诸如响应于虚拟表示14A在当前或前一轮的游戏活动期间获得力量提升(power-up)，虚拟表示14A和14B的尺寸可以被增强或扩大。在其他实施例中，虚拟表示14A的扩大尺寸以及虚拟表示的其他修改(例如，纹理、颜色、透明度、由虚拟表示所穿戴或携带的物品)可能是对应参预者与交互式视频游戏系统10外部的对象或物品进行交互的结果，如以下讨论的。

[0038] 目前认识到，如图2和4中表示的，利用2D活动区域16B的交互式视频游戏系统10的实施例实现相对如图1中图示的利用3D活动区域16A的交互式视频游戏系统10的实施例的特别优点。例如，如所提及的，如图2中图示的具有2D活动区域16B的交互式视频游戏系统10中的感测单元38的阵列36与如图1中图示的具有3D活动区域16A的交互式视频游戏系统10相比包括更少的感测单元38。也就是说，对于如图2和4中表示的具有2D活动区域16B的交互式视频游戏系统10，深度(例如，如图1中图示的沿z轴22的定位和移动)不被追踪。附加地，由于参预者12A和12B保持在2D活动区域16B的它们的相应的分配的区段70A和70B中，所以显著地降低了遮断的潜在可能。例如，通过使参预者保持在2D活动区域16B的他们的分配的区段70内，参预者之间的遮断仅可预测地沿x轴18发生。因此，通过使用2D活动区域16B，图2中图示的交互式视频游戏系统10的实施例与图1的交互式视频游戏系统10的实施例相比，使得能够使用具有较少感测单元38的较小阵列36来追踪参预者12。

[0039] 因此，认识到，由具有2D活动区域16B的交互式视频游戏系统10的实施例使用的感测单元38的较小阵列36也比具有3D活动区域16A的实施例生成显著更少的待处理数据。例如，因为在图2和4的2D活动区域16B中，参预者12之间的遮断显著更受限制以及可预测，所以在阵列36中可以使用更少的感测单元38，同时仍然覆盖活动区域16周围的潜在有利点的相当大部分。因此，对于具有2D活动区域16B的交互式视频游戏系统10的实施例，主控制器34的处理电路35相对于用于具有3D活动区域16A的交互式视频游戏系统10的实施例的主控制器34的处理电路35可以更小、更简单和/或更节能。

[0040] 如所提及的，交互式视频游戏系统10能够生成参预者12的各种模型。更具体地，在某些实施例中，主控制器34的处理电路35被配置成从阵列36的各种感测单元38接收部分模型数据(例如，部分参预者、阴影和/或骨骼模型)并将部分模型融合成每个参预者12的完整模型(例如，完整的体积、阴影和/或骨骼模型)。以下阐述的是示例，在其中主控制器34的处

理电路35融合从阵列36的各种感测单元38接收的部分骨骼模型。可以领会,在某些实施例中,主控制器34的处理电路35可以使用类似的过程来将部分阴影模型数据融合成阴影模型和/或融合部分体积模型数据。

[0041] 在示例中,部分骨骼模型由交互式视频游戏系统10的每个感测单元38生成,并且随后由主控制器34的处理电路35融合。特别地,处理电路35可以在由以相对于活动区域16的不同角度(例如,相对侧、垂直)定位的不同感测单元38生成的每个部分骨骼模型中,执行每个参预者12的对应骨架的一对一映射。在某些实施例中,当由不同的感测单元38生成的部分骨骼模型由处理电路35融合时,所述部分骨骼模型之间的相对小的差异可以被平均以提供平滑并防止虚拟表示14的急动的移动。附加地,当由特别感测单元生成的部分骨骼模型与由至少两个其他感测单元生成的部分骨骼模型显著不同时,主控制器34的处理电路35可以确定数据是错误的,以及因此,不将数据包括在骨骼模型80中。例如,如果特别的部分骨骼模型缺失在其他部分骨骼模型中存在的骨架,则处理电路35可以确定该缺失的骨架很可能是遮断的结果,并且作为响应可以丢弃部分骨骼模型的全部或一些。

[0042] 可以注意到,交互式视频游戏系统10的部件的精确协调是合意的,以在虚拟环境32中提供虚拟表示14的平滑和响应性移动。特别地,为了适当地融合由感测单元38生成的部分模型(例如,部分骨骼、体积和/或阴影模型),处理电路35可以考虑由感测单元38生成每个部分模型的时间。在某些实施例中,交互式视频游戏系统10可以包括系统时钟100,如图1和2中图示的,其用于同步系统10内的操作。例如,系统时钟100可以是主控制器34或另一合适的电子设备的部件,该电子设备能够生成在交互式视频游戏系统10的网络48上广播的时间信号。在某些实施例中,耦合到网络48的各种设备可以在特别的时间(例如,在游戏活动开始时)接收并使用时间信号来调整相应的时钟,并且当向主控制器34提供游戏活动数据时,所述设备随后可以包括基于来自这些相应时钟的信号的定时数据。在其他实施例中,耦合到网络48的各种设备在整个游戏活动中连续地(例如,以规律微秒间隔)从系统时钟100接收时间信号,并且当向主控制器34提供数据(例如,体积扫描数据、部分模型数据)时,设备随后包括来自时间信号的定时数据。附加地,主控制器34的处理电路35可以确定由感测单元38生成的部分模型(例如,部分体积、阴影或骨骼模型)是否足够新鲜(例如,最近的、与其他数据属于同一时期)以用于生成或更新完整的模型,或者是否应当将数据因为不新鲜丢弃。因此,在某些实施例中,系统时钟100使处理电路35能够将由各种感测单元38生成的部分模型适当地融合成参预者12的合适的体积、阴影和/或骨骼模型。

[0043] 图5是图示根据本技术的用于操作交互式视频游戏系统10的过程110的实施例的流程图。可以领会,在其他实施例中,根据本公开,图示的过程110的某些步骤可以以不同的顺序执行、重复多次或一概跳过。图5中图示的过程110可以由主控制器34的处理电路35单独地或者与系统10的其他合适的处理电路(例如,处理电路46、52和/或58)组合地执行。

[0044] 过程110的图示实施例开始于交互式视频游戏系统10针对每个参预者收集(框112)扫描数据。在某些实施例中,如图1-4中图示,参预者12可以由定位在活动区域16周围的感测单元38扫描或成像。例如,在某些实施例中,在开始游戏活动之前,可以提示参预者12到达特别的姿势,而阵列36的感测单元38收集关于每个参预者的扫描数据(例如,体积和/或2D扫描数据)。在其他实施例中,可以在进入活动区域16之前由分离的系统对参预者12进行体积扫描。例如,一排等待的参预者可以被引导通过预扫描系统(例如,类似于机场

处的安全扫描仪),在该系统中每个参预者被单独扫描(例如,在到达特别的姿势时)以收集针对每个参预者的扫描数据。在某些实施例中,预扫描系统可以是图1中图示的3D活动区域16A或图2中的2D活动区域16B的较小版本,在其中包括一个或多个感测单元38的阵列36在单独参预者周围定位以收集扫描数据。在其他实施例中,预扫描系统可以包括定位在单独参预者周围的较少的感测单元38(例如,1个、2个、3个),并且感测单元38在参预者周围旋转以收集完整的扫描数据。目前认识到,可能合意的是在参预者12处于活动区域16中时收集框112中指示的扫描数据,以增强交互式视频游戏系统10的效率并减少参预者等待时间。

[0045] 接下来,交互式视频游戏系统10基于针对每个参预者收集的扫描数据为每个参预者生成(框114)对应的模型。如以上所阐述,在某些实施例中,主控制器的处理电路35可以从阵列36中的每个感测单元38接收每个参预者的部分模型,并且可以合适地融合这些部分模型以为每个参预者生成合适的模型。例如,主控制器34的处理电路35可以为每个参预者生成通常限定每个参预者的2D或3D形状的参预者模型(例如,体积或2D参预者模型)。附加地或可替代地,主控制器34的处理电路35可以为每个参预者生成通常限定每个参预者的无纹理3D形状的阴影模型。此外,处理电路35还可以生成骨骼模型,该骨骼模型通常限定活动区域内每个参预者的预测的骨骼位置和定位。

[0046] 接下来,继续通过示例过程110,交互式视频游戏系统10至少部分地基于针对每个参预者收集的扫描数据和/或针对每个参预者生成的一个或多个模型来为每个参预者生成(框116)对应的虚拟表示。例如,在某些实施例中,主控制器34的处理电路35可以使用在框114中生成的阴影模型作为基础来生成参预者的虚拟表示。可以领会,在某些实施例中,虚拟表示14可以具有与对应参预者的阴影模型基本上类似的形状或轮廓,如图3和4中图示。除了形状之外,虚拟表示14可以具有可以被修改为对应于所表示的参预者的属性的其他属性。例如,参预者可以与反映其在其他游戏系统中的性能、其在礼品店中的购买、其忠诚度计划的会员等的各种属性(例如,物品、状态、分数、统计数据)相关联。因此,可以响应于与对应参预者相关联的各种属性来设置虚拟表示的属性(例如,尺寸、颜色、纹理、动画、虚拟物品的存在),并且基于对参预者在游戏活动期间的属性的改变来进一步修改。而且,针对参预者的对应虚拟表示可以仅部分地基于针对参预者生成的扫描数据和/或阴影模型,使得该虚拟表示包括相对于参预者的实际外观的增强和/或修改的视觉特性。例如,在实施例中,对于处于坐下位置(例如,坐下在椅或轮椅中)的参预者,可以生成虚拟表示,在其中虚拟表示的上部部分包括真实的(例如,基于参预者的阴影模型的)廓影,而虚拟表示的下部部分以替代或抽象的方式(例如,作为浮动的云)图示。在另一实施例中,虚拟表示的主体的上部部分包括真实的(例如,基于参预者的阴影模型的)廓影,而虚拟表示的主体的下部部分被图示为马的主体,从而产生人马座形的虚拟表示。在这样的实施例中,虚拟表示的下部的马部分可以以一方式像马一样移动,所述方式以直接相关或增强方式对应于参预者的脚的移动(例如,与参预者的脚的移动同步),如以下更详细地讨论的。

[0047] 可以注意到,在某些实施例中,参预者12的虚拟表示14可以不具有基本上类似于生成的参预者或阴影模型的外观或形状。例如,在某些实施例中,交互式视频游戏系统10可以包括或通信地耦合到基于虚构角色(例如,阿凡达)的虚拟表示的预先生成的库,并且系统可以选择特别的虚拟表示,或者通常基于生成的参预者的参预者模型或阴影模型为参预者提供特别的可选择虚拟表示的推荐。例如,如果游戏涉及较大的英雄和较小的伙伴,则交

互式视频游戏系统10可以从预先生成的库中选择或推荐针对成年参预者的相对较大的英雄虚拟表示和针对儿童参预者的相对较小的伙伴虚拟表示。

[0048] 过程110继续到交互式视频游戏系统10在显示设备24上呈现(框118)虚拟环境32中的每个参预者的对应虚拟表示14。除了呈现之外,在某些实施例中,框118中的动作还可以包括在开始游戏活动之前向活动区域16中的参预者12呈现其他介绍性呈现,诸如欢迎消息或取向/指令信息。此外,在某些实施例中,主控制器34的处理电路35还可提供合适的信号以设置或修改活动区域16内的环境的参数。例如,这些修改可以包括调整房屋的灯亮度和/或颜色、播放游戏音乐或游戏声音效果、调整活动区域的温度、激活活动区域中的物理效果等。

[0049] 一旦开始游戏活动,在框116中生成并在框118中呈现的虚拟表示14能够彼此交互和/或与虚拟环境32中的虚拟对象(例如,虚拟对象92和94)交互,如本文中关于图3和4所讨论的。在游戏活动期间,交互式视频游戏系统10通常确定(框120)活动区域16中的每个参预者12的游戏中动作以及这些游戏中动作的对应游戏中效果。附加地,交互式视频游戏系统10通常基于参预者12在活动区域16中的游戏中动作以及框120中确定的对应游戏中效果来更新(框122)虚拟环境32和/或参预者12的对应虚拟表示14。如由箭头124指示,交互式视频游戏系统10可以重复框120和122中指示的步骤,直到游戏活动完成为止,例如,由于参预者12之一赢得该轮游戏活动或由于分配的游戏活动时间期满。

[0050] 图6是图示了较详细过程130的示例实施例的流程图,通过该过程130,交互式视频游戏系统10执行图5的框120和122中指示的动作。也就是说,图6中指示的过程130包括确定活动区域中每个参预者的游戏中动作以及这些游戏中动作的对应游戏中效果的多个步骤(如由分类(bracket)120指示),以及更新虚拟环境和/或每个参预者的对应虚拟表示的多个步骤(如由分类122指示)。在某些实施例中,在过程130中描述的动作可以被编码为在诸如主控制器34的存储器电路33之类的合适存储器中的指令,并且由诸如交互式视频游戏系统10的主控制器34的处理电路35之类的合适处理器执行。应当注意,图示的过程130仅作为示例提供,并且在其他实施例中,描述的某些动作可以以不同的顺序执行、可以重复或者可以一概跳过。

[0051] 图6的过程130开始于处理电路35从活动区域中的多个感测单元接收(框132)部分模型。如本文中关于图1和2所讨论的,交互式视频游戏系统10包括设置在活动区域16周围的不同位置中的感测单元38的阵列36,并且这些感测单元38中的每个被配置成针对参预者12的至少一部分生成一个或多个部分模型(例如,部分参预者、阴影和/或骨骼模型)。附加地,如所提及的,处理电路35还可以从其他设备(例如,RF传感器45、输入设备76)接收关于设置在活动区域16内的参预者16的动作的数据。此外,如所提及的,这些部分模型可以基于来自时钟100的信号被加时间戳,以及经由高速IP网络48被提供给主控制器34的处理电路35。

[0052] 对于过程130的图示实施例,在从感测单元38接收部分模型之后,处理电路35融合部分模型以基于接收的部分模型针对每个参预者生成(框134)更新的模型(例如,参预者、阴影和/或骨骼)。例如,处理电路35可以更新先前生成的模型,诸如在图5的过程110的框114中生成的初始骨骼模型。附加地,如所讨论的,当组合部分模型时,处理电路35可以过滤或移除不一致或延迟的数据,以在追踪参预者时改进准确性而不管潜在遮断或网络延迟。

[0053] 接下来,图示的过程130继续到处理电路35至少部分地基于在框134中生成的参预者的更新模型来识别(框136)每个参预者12的对应虚拟表示14的一个或多个游戏中动作。例如,游戏中动作可包括在虚拟环境32内跳跃、奔跑、滑动或虚拟表示14的其他方式的移动。游戏中动作还可以包括与诸如虚拟环境32中的虚拟对象之类的物品交互(例如,移动、获得、丢失、消耗)。游戏中动作还可以包括完成目标、击败另一个参预者、赢得回合或其他类似的游戏中动作。

[0054] 接下来,处理电路35可以确定(框138)响应于每个参预者12的识别的游戏中动作而触发的一个或多个游戏中效果。例如,当确定的游戏中动作是参预者的移动时,则游戏中效果可以是虚拟环境内对应虚拟表示的位置的对应改变。当确定的游戏中动作是跳跃时,游戏中效果可以包括沿y轴20移动虚拟表示,如图1-4中图示。当确定的游戏中动作正激活特别的力量提升物品时,则游戏中效果可以包括修改与参预者12相关联的状态(例如,健康状态、力量状态)。附加地,在某些情况下,虚拟表示14的移动可以相对于参预者12的实际移动被强调或增进。例如,如以上关于修改虚拟表示的外观所讨论的,基于与参预者相关联的属性(包括在游戏活动期间获取的物品、在其他游戏活动的一段时间期间获取的物品、在礼品店中购买的物品等),参预者的虚拟表示的移动可以相对于参预者的实际移动被暂时或永久地扩大(例如,能够跳跃得更高、能够跳跃得更远)。

[0055] 图示的过程130继续到处理电路35通常基于每个参预者的游戏中动作和对应的游戏中效果来更新活动区域16中的向参预者的呈现,如由分类122指示。特别地,处理电路35基于在框134中生成的每个参预者的更新模型(例如,阴影和骨骼模型)、在框136中识别的游戏中动作和/或在框138中确定的游戏中效果来更新(框140)每个参预者12的对应虚拟表示14和虚拟环境32,以推进游戏活动。例如,对于图1和2中图示的实施例,处理电路35可以向输出控制器56提供合适的信号,使得输出控制器56的处理电路58更新在显示设备24上呈现的虚拟表示14和虚拟环境32。

[0056] 附加地,处理电路35可以提供合适的信号以至少部分地基于确定的游戏中效果来生成(框142)活动区域16中的一种或多种声音和/或一种或多种物理效果(框144)。例如,当确定游戏中效果是撞击虚拟池的参预者的特别虚拟表示时,主控制器34可以使得输出控制器56向扬声器62发信号以生成合适的飞溅声和/或使得物理效果设备78生成薄雾的气浪。附加地,可以响应于任何数量的游戏中效果而产生声音和/或物理效果,包括例如获得力量提升、失去力量提升、得分或通过特别类型的环境移动。关于图5所提及的,图6的过程130可以重复直到游戏活动完成为止,如由箭头124指示。

[0057] 此外,可以注意到,交互式视频游戏系统10还可以使用由感测单元38的阵列36收集的扫描数据来实现其他功能性。例如,如所提及,在某些实施例中,主控制器34的处理电路35可以生成包括每个参预者的纹理和形状两者的参预者模型(例如,体积或2D参预者模型)。在游戏活动结束时,主控制器34的处理电路35可以生成模拟图像,该模拟图像使用参预者的模型以在虚拟环境32的一部分内渲染参预者的2D或3D相似度,并且这些可以被提供(例如,被打印、被电子转移)给参预者12作为他们的游戏活动体验的纪念品。例如,这可以包括模拟图像的打印,该模拟图像图示了参预者从虚拟环境32跨过场景内的终点线的体积模型。

[0058] 图7-13图示了交互式视频游戏系统10的示例实施例,其实现相对于参预者的外观

和/或移动具有增进的外观和/或移动的虚拟表示的生成。对于这些示例实施例,尽管为了简单起见仅图示了单个参预者,但是预见的是,如以上所讨论,这些交互式视频游戏系统可以由任何合适数量的参预者(例如,12名参预者)同时使用。附加地,尽管为了简单起见未图示,但是图7-13中图示的示例交互式视频游戏系统包括本文中提及的实现系统10的操作的任何合适的特征(例如,传感器、控制器、显示设备、物理效果设备等),如以上所讨论。

[0059] 考虑到前述,在某些实施例中,虚拟表示可以被修改以与对应的参预者不同地出现和/或移动。也就是说,在某些实施例中,与特别参预者相关联的虚拟表示可能能够以不直接对应于参预者的外观或移动(例如,不完全与参预者的外观或移动相同)的方式进行变换或移动。在某些实施例中,虚拟表示不受施加于参预者的外观或移动的真实世界物理限制的限制,以及因此,可以被描述为与超人类能力相关联。例如,在某些实施例中,虚拟表示可以包括具有比正常更强的或超人类的能力的角色,诸如能够比真实人类能够做到的跳跃得更高或伸展得更远的角色。在其他实施例中,这些超人类能力可以包括其他超速度、超强度、更改尺寸的能力(例如,紧缩和成长)、从各种身体部分发射弹射体(projectile)的能力(例如,激光发射眼睛或手、投掷火或冰)等。因此,当参预者控制这样的虚拟表示时,则通过参预者的特别的实际或真实世界移动触发(例如,转化成)虚拟表示的这些超人类能力。通过另外的示例和某些实施例,虚拟表示可以是非人类实体的表示。例如,在某些实施例中,虚拟表示可以是参预者的基于动物的表示,其中这些表示具有与普通人类的能力不同和/或相对于普通人类的能力被增进的能力(例如,移动的模式或样式)。

[0060] 在图7中图示的一个示例中,在交互式视频游戏系统10的游戏活动期间,参预者12被定位在活动区域16内,而虚拟环境32的部分被呈现在显示设备24上。更具体地,虚拟环境32包括表示参预者12的虚拟表示14。因此,对于图示的示例,基于以上讨论的扫描数据和各种模型,虚拟表示14具有通常类似于参预者12的外观的外观。然而,与以上讨论的其他示例不同,图7中图示的虚拟表示14展示了相对于参预者12的检测的移动的增进的物理移动。

[0061] 对于图7中图示的示例,参预者12被图示为从活动区域16的底板跳跃适度的距离,而虚拟表示14被图示为相对于虚拟环境32的底板执行实质上更大的跳跃运动。因此,虚拟表示14展示了超出正常人类的增进的(例如,增强的、扩大的)跳跃能力(例如,超人类的跳跃能力)。在某些情况下,增进的跳跃能力可以在获取虚拟环境32内的特别物品(例如,力量提升)之后由虚拟表示14执行,并且该能力在获取物品之后可以是暂时的或永久的。在其他实施例中,增进的跳跃能力可以是虚拟表示14所基于的特别角色(例如,来自视频游戏、书或电影的虚构角色)的特征或方面。对于这样的实施例,通过选择与增进的跳跃能力相关联的角色,虚拟表示14可以在整个游戏活动中展示此增进的跳跃能力。应当领会,图7中图示的增进跳跃仅是增进移动的一个示例,并且在其他实施例中,根据本公开,任何其他合适类型的参预者移动(例如,奔跑、跳动、旋转、跳舞等)可以由主控制器34的处理电路35基于以上讨论的扫描数据和模型(例如,骨骼模型)来识别和增进。

[0062] 在某些实施例中,虚拟表示14可以与响应于参预者12的特别移动而影响虚拟表示14的外观和移动两者的能力相关联。对于图8的示例,在交互式视频游戏系统10的游戏活动期间参预者12被设置在活动区域16中,而与尺寸更改的超人类能力相关联的对应虚拟表示14被呈现在显示设备24上。在图8中图示的特别示例中,参预者12在游戏活动期间已经降低到蹲下姿势。该蹲下姿势,当由主控制器34的处理电路35在扫描数据和以上讨论的一个或

多个模型中检测到时,表示触发虚拟表示14或虚拟环境32的特别增进能力的特殊或控制姿势。可以领会,在其他实施例中,根据本公开,可以使用其他控制姿势。

[0063] 对于图8中图示的示例,响应于检测到处于控制姿势(例如,蹲下姿势)的参预者12,图示的虚拟表示14的尺寸被显著减小,从而实际上紧缩了虚拟环境32内的虚拟表示14。在某些实施例中,虚拟表示14可以在参预者12保持蹲下位置的同时仅维持减小或缩小的尺寸。在其他实施例中,一旦控制器34确定参预者12已经采取了蹲下控制姿势,则参预者12可以再次站直立,而虚拟表示14不返回其先前或原始尺寸。对于这样的实施例,虚拟表示14的尺寸可以保持缩小,直到主控制器34确定参预者12已经采取了第二控制姿势(例如,站立并且手臂和腿以大体上“X”形状伸长)为止,从而触发虚拟表示14的放大。以此方式,在检测到一个或多个控制姿势时,主控制器34可以触发与虚拟表示14临时或永久相关联的一个或多个特殊能力或超力量。

[0064] 可以领会,对于图8中图示的示例,虚拟表示14的修改外观还可以与虚拟表示14在虚拟环境32内的移动和/或能力的差异相关联。例如,在某些情况下,被定为较小尺寸的虚拟表示14可以展示相对于检测到的参预者12的移动的增进的(例如,增强的、扩大的)移动。也就是说,在某些情况下,被定为较小尺寸的虚拟表示14可以继续与参预者12一样高地跳跃以及一样快地奔跑,而不管其缩小的尺寸。在其他情况下,可以相对于检测到的参预者12的运动来减小或缩小被定为较小尺寸的虚拟表示14的移动,直到虚拟表示14恢复到全尺寸为止。在某些实施例中,被定为较小尺寸的虚拟表示可以展示相对于虚拟环境32内的特征的增强效果。例如,被定为较小尺寸的虚拟表示14可能更容易受到在虚拟环境中移动的风或流的移位或影响,或者可能取得进入虚拟环境32中的定位,该定位对于被定为较大尺寸的虚拟表示14会是不可访问的。

[0065] 对于图9的示例,在交互式视频游戏系统10的游戏活动期间,参预者12被设置在活动区域16中,而与超人类伸展能力相关联的对应的虚拟表示14被呈现在显示设备24上。在图9中图示的特别示例中,参预者12在游戏活动期间从其侧面伸长或伸展手臂。对于图示的实施例,与超伸展能力相关联的虚拟表示14可以基于由参预者12在游戏活动开始时的角色选择,或者可以基于在游戏活动期间由虚拟表示14在虚拟环境32中获得的特别的物品(例如,超伸展力量提升)。

[0066] 对于图9中图示的实施例,响应于主控制器34确定参预者12正将他们的手臂伸长到最大程度,处理电路35修改虚拟表示14的外观和移动两者,使得虚拟表示14的手臂以增进的(例如,增强的、扩大的)方式伸长。可以领会,这可以使虚拟表示14能够在虚拟环境32中执行特别的任务。在其他情况下,虚拟表示14可以基于游戏活动期间参预者12的其他移动或姿势以不同的方式(例如,从腿、从躯干、从脖子)伸展。这种增进的伸展能力通常可以使虚拟表示能够访问在虚拟环境32中原本将不可访问的元素(例如,物品、武器、入口/出口、敌人、盟友),从而为参预者12提供参与和创造性问题解决经验。附加地,尽管在图9中图示了超伸展能力,但是在其他实施例中,根据本公开,还可以实现其他增强的能力,诸如超速度、超强度等。

[0067] 在某些实施例中,代替完全地再现参预者的外观和移动,虚拟表示可以像真实的或虚构的非人类实体(诸如动物虚拟表示)那样出现并移动。在某些实施例中,参预者可以在游戏活动开始时选择特别的基于动物的虚拟表示,而在其他实施例中,可以基于与参预

者相关联的扫描数据和/或模型来自动分配基于动物的虚拟表示。在某些实施例中,一旦被选择或分配,虚拟表示可以在整个游戏活动中保持相同,而在其他实施例中,虚拟表示可以周期性地改变,或者响应于参预者的特别移动或成就(例如,虚拟环境或不同水平中的不同地形的不同动物表示)而改变。当虚拟表示采取特别动物的形式时,则虚拟表示可以具有不同于参预者12的能力的特别类型的能力(例如,移动的类型),包括对于参预者12而言可能是困难的或不可能来实际执行的一些能力(例如,像马一样小跑、像袋鼠一样跳动、像鱼一样游泳、像鸟一样飞行等)。因此,可以增进(例如,扩大、增强)由主控制器34检测到的外观和移动,使得参预者12可以在活动区域16内使用可行的、真实的人类姿势和移动,所述人类姿势和移动被增进以生成基于动物的虚拟表示14的移动。

[0068] 图10图示了示例实施例,在其中在交互式视频游戏系统10的游戏活动期间参预者12被设置在活动区域16中,而能够跳跃而行(leaping)移动的对应的基于动物的虚拟表示14被呈现在显示设备24上。对于图示的实施例,虚拟表示14是牡鹿虚拟表示14,其可以由参预者12在游戏活动开始时选择,或者由主控制器34的处理电路35基于与参预者12相关联的扫描数据和/或模型选择。例如,在一个实施例中,在检测到参预者12具有模糊地类似于牡鹿的鹿角的“马尾辫”或“辫子”时,由主控制器34为参预者12选择了牡鹿虚拟表示14。对于这样的实施例,虚拟表示14可以包括通常以类似于漫画艺术的方式对应于参预者12的增进(例如,增强、扩大)特征的一个或多个特征或特性。

[0069] 对于图10中图示的示例,主控制器34基于扫描数据和一个或多个模型来检测参预者12在游戏活动期间跨活动区域16跳过。主控制器34将检测到的参预者12的移动转化成针对牡鹿虚拟表示14的合适移动。特别地,主控制器34增进(例如,增强、扩大)参预者12的检测的移动,使得牡鹿虚拟表示14在虚拟环境32中跳跃而行到比检测到的更大的(并且潜在地大于对于参预者12而言可以是可能的)高度和/或距离。附加地,如以上所提及,参预者12可以使用由虚拟表示14所展示的增进的移动(例如,跳跃、跳跃而行、划界)能力来在虚拟环境32中实现特别的目标。

[0070] 在某些实施例中,一个或多个真实世界人物(例如,机器人元件、动画设备)可以是交互式视频游戏系统10的部分。例如,在某些实施例中,除了虚拟表示14之外或替代虚拟表示14,交互式视频游戏系统10可以包括机器人表示,诸如机器人牡鹿表示。像以上讨论的牡鹿虚拟表示14,机器人牡鹿由主控制器34基于检测到的参预者12的移动来控制,并且控制器34可以在确定如何移动机器人牡鹿表示时增进(例如,增强、扩大)检测到的参预者12的移动。附加地,在某些实施例中,交互式视频游戏系统10可以包括其他机器人元件,诸如图示的机器人兔子150和机器人松鼠152。在某些实施例中,可以基于活动区域16中其他参预者的移动来控制这些附加机器人元件150、152的移动。在其他实施例中,这些附加的机器人元件150、152可以响应于在虚拟环境32中发生的事情、机器人或虚拟表示14的移动或其组合而移动,以提供包括3D、真实世界人物的移动的较沉浸的体验。

[0071] 图11图示了基于动物的虚拟表示(例如,水生类型动物)的另一示例,其实现相对于检测到的参预者的移动的增进的移动(例如,游泳移动)。在图示的示例中,参预者12以起伏方式(例如,步行、做猛冲)移动通过活动区域16。响应于检测到该移动,主控制器34以相对于参预者12的移动被增进(例如,扩大、增强)的对应的起伏方式移动海豚虚拟表示14。其他参预者移动可以被检测并转化成海豚虚拟表示14的移动。例如,主控制器34可以将检测

到的参预者12的跳跃移动转化成虚拟环境32中水体表面上方的显著冲破跳跃,或者将检测到的参预者12的手臂的游泳运动转化成海豚虚拟表示14的尾巴轻拂运动。对于这些移动中的一个或多个,主控制器34可以相对于参预者12的实际检测到的移动来增进(例如,扩大、增强)海豚虚拟表示14的移动。

[0072] 图12图示了基于动物的虚拟表示的另一示例,其实现相对于检测到的参预者的移动的增进的飞行移动。在图示的示例中,参预者12被定位在活动区域16中,使得主控制器34在交互式视频游戏系统10的游戏活动期间检测并确定参预者12的移动。对于图示的示例,参预者12控制蝙蝠虚拟表示14,使得当参预者以特别的方式摆姿势或移动时,这些被转化并增进成蝙蝠的翅膀的移动。

[0073] 对于图11中图示的示例,响应于检测到使其手臂伸长的参预者12,主控制器34可以使蝙蝠虚拟表示的翅膀伸长。此外,响应于检测到参预者12向左或向右倾斜,主控制器34可以使蝙蝠虚拟表示14以对应的方式向左或向右倾斜和转向。附加地,在某些实施例中,参预者12可以拍打他们的手臂以使蝙蝠虚拟表示14拍打以获取高度,并且参预者12也可以藏起他们的手臂以使蝙蝠下潜。此外,对于图示的实施例,显示设备24包括多个屏幕154(例如,屏幕154A、154B和154C),这可以使蝙蝠虚拟表示14能够在活动区域16的周边的至少一部分周围从一屏幕飞到另一屏幕。可以领会,尽管关于图10-12讨论了牡鹿、海豚和蝙蝠虚拟表示14的示例,但是相同的技术可以应用于具有其他能力和/或移动形式的其他动物。例如,预见的是,可以应用该技术以使参预者能够以独特的方式摆姿势和移动,以控制基于动物的虚拟表示(例如,像袋鼠一样跳跃、像猫鼬一样挖洞、像蛇一样滑动等)。还可以领会,该技术也可以应用于虚拟的实体和动物,使得所公开的系统实现基于检测到的参预者的位置和移动的虚拟表示14的增进的移动,例如像独角兽一样疾驰或像龙一样飞行。

[0074] 图13图示了交互式视频游戏系统10的实施例,其包括与虚拟表示14的增进能力相关联的增强物理效果。对于图示的实施例,参预者12定位在两个物理效果设备156和158附近(例如,下方)的活动区域16中。在其他实施例中,物理效果设备156和158可以位于活动区域16上方、集成在活动区域16的底板内、集成在接口面板74内(如图2中图示)或以其他方式定位以引导朝向活动区域16中的参预者的物理效果。物理效果设备156是热物理效果设备,其被设计为向参预者12提供对应于在虚拟环境32内发生的事件的热效果(例如,红外(IR)光、冷/热空气的气浪、热或冷薄雾的气浪)。相比之下,物理效果设备158是超声触觉设备,其能够使用超声波通过空气向参预者12提供触摸的物理感觉,其中该物理感觉对应于在虚拟环境32内发生的事件。

[0075] 更具体地,对于图13中图示的示例,虚拟表示14已经接收与火有关的力量提升并且正接触障碍160。也就是说,在图示的示例中,虚拟表示14的第一只手162与火力量提升相关联,并且火或太阳符号164定位在虚拟表示14的第一只手162附近。因此,热物理效果设备156可以是由主控制器34激活并且朝向参预者12的第一只手166指向的IR源(例如,IR灯泡)。附加地,虚拟表示14的第二只手168被图示为与虚拟环境32中的障碍160接触。因此,超声触觉物理效果设备158由主控制器34激活并且朝向参预者12的第二只手170指向。因此,参预者12通过感觉基于虚拟环境32中发生的事件和情况的物理效果来体验较沉浸的体验。以此方式,交互式视频游戏系统10可以向参预者12提供增强的反馈,该反馈将增进的移动和能力的一个或多个方面延伸到参预者12的真实世界体验中。

[0076] 本方法的技术效果包括交互式视频游戏系统,该系统使多个参预者(例如,两个或更多、四个或更多)能够在物理活动区域(例如,2D或3D活动区域)中执行动作以控制在活动区域附近的显示设备上呈现的虚拟环境中的对应虚拟表示。所公开的系统包括多个传感器和合适的处理电路,其被配置成收集扫描数据并为每个参预者生成各种模型,诸如参预者模型、阴影模型和/或骨骼模型。该系统至少部分地基于生成的参预者模型来生成每个参预者的虚拟表示。附加地,交互式视频游戏系统可以基于与参预者相关联的各种属性(诸如,分、购买、力量提升)来设置或修改虚拟表示的属性(诸如尺寸、纹理和/或颜色)。而且,交互式视频游戏系统实现增进的移动(例如,超人类能力、基于动物的移动),该移动相对于活动区域中的参预者的实际检测到的移动被增强或扩大。此外,交互式视频游戏系统的实施例可以包括机器人设备和/或物理效果设备,其提供相对于这些增进的移动和能力的反馈,以向参预者提供沉浸的游戏活动体验。

[0077] 尽管本文中已经图示和描述了本技术的仅某些特征,但是本领域技术人员将想到许多修改和改变。因此,应当理解,所附权利要求旨在覆盖落入本技术的真实精神内的所有这样的修改和改变。附加地,本文中提出和要求保护的技术被引用并应用于实践性质的物质对象和具体示例,其确然地改进了本技术领域,以及因此不是抽象的、无形的或纯粹理论上的。此外,如果本说明书的末尾所附的任何权利要求包含被指定为“用于[执行][功能]...的装置”或“用于[执行][功能]...的步骤”的一个或多个元素,则旨在根据35 U.S.C.112(f)来解释这样的元素。然而,对于包含以任何其他方式指定的元素的任何权利要求,旨在不根据35 U.S.C.112(f)来解释这样的元素。

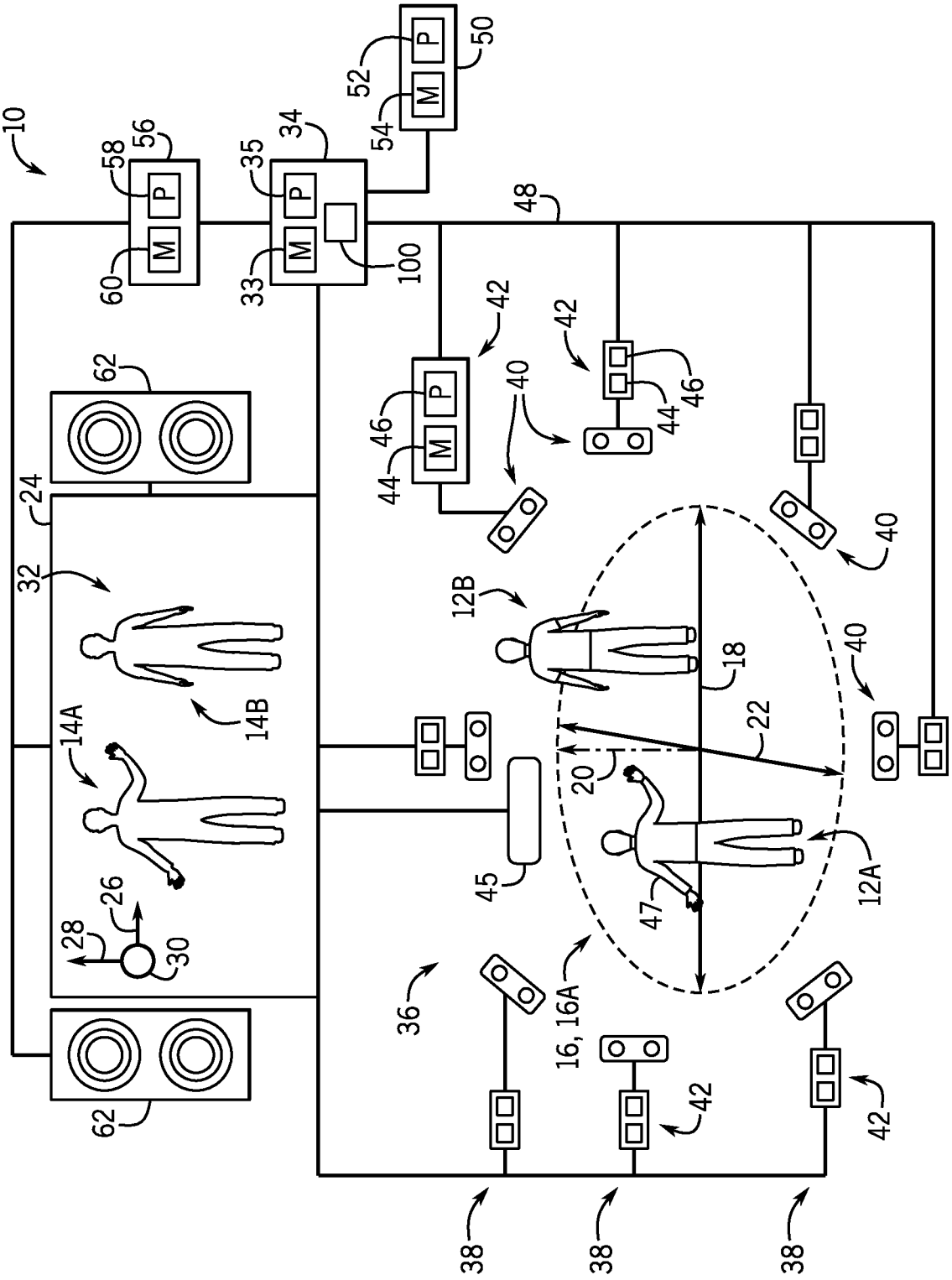

10
58
56
60
P
M
35
34
33
100
52
50
54
48
42
46
44
40
62
24
32
14A
14B
12B
18
22
20
45
47
12A
26
28
30
36
16, 16A
38

图 1

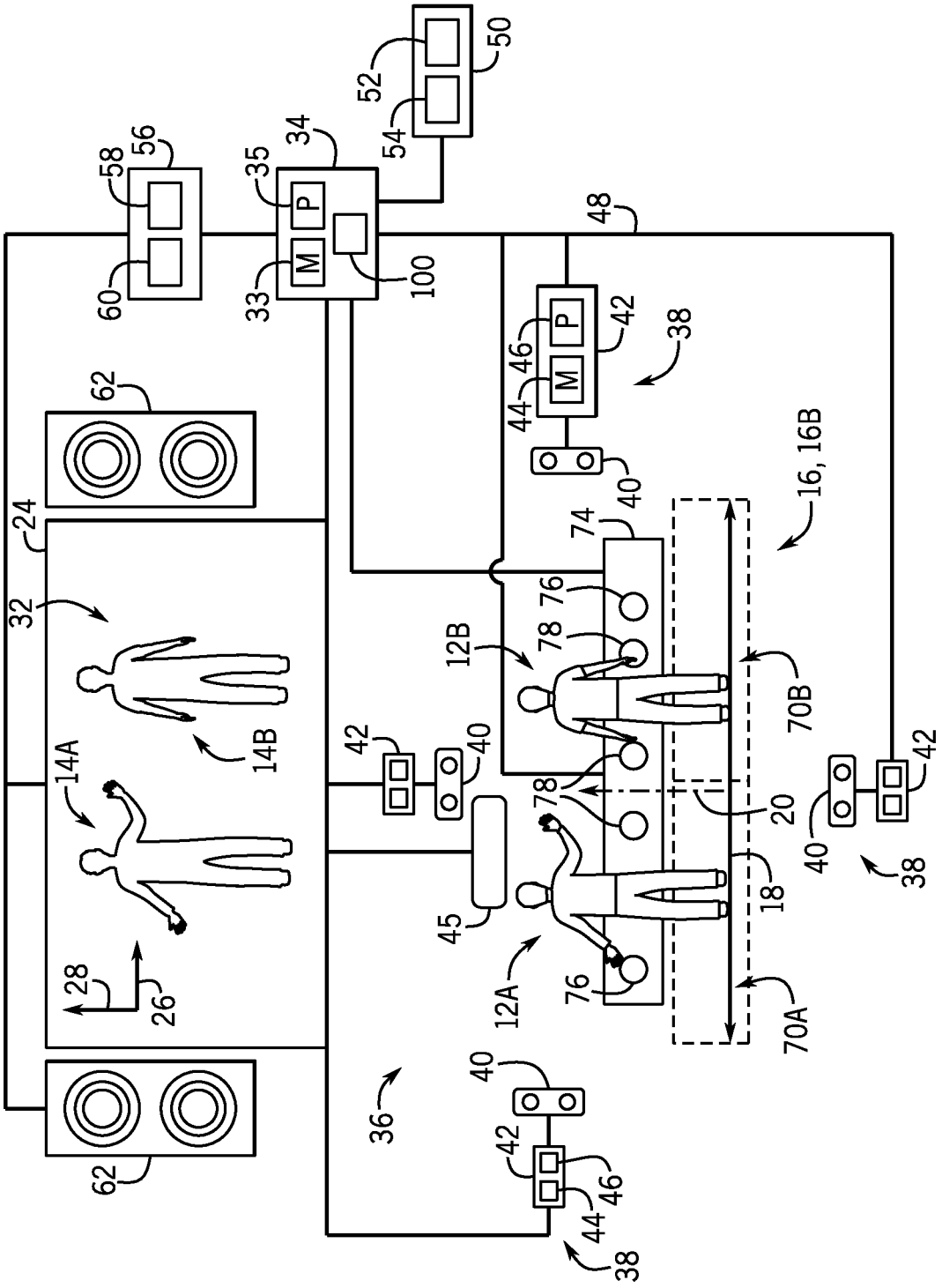

50
52
54
56
58
60
34
35
33
P
M
100
48
42
46
44
38
40
62
24
32
14A
14B
28
26
74
76
78
12B
12A
16, 16B
70B
70A
20
18
45
36

图 2

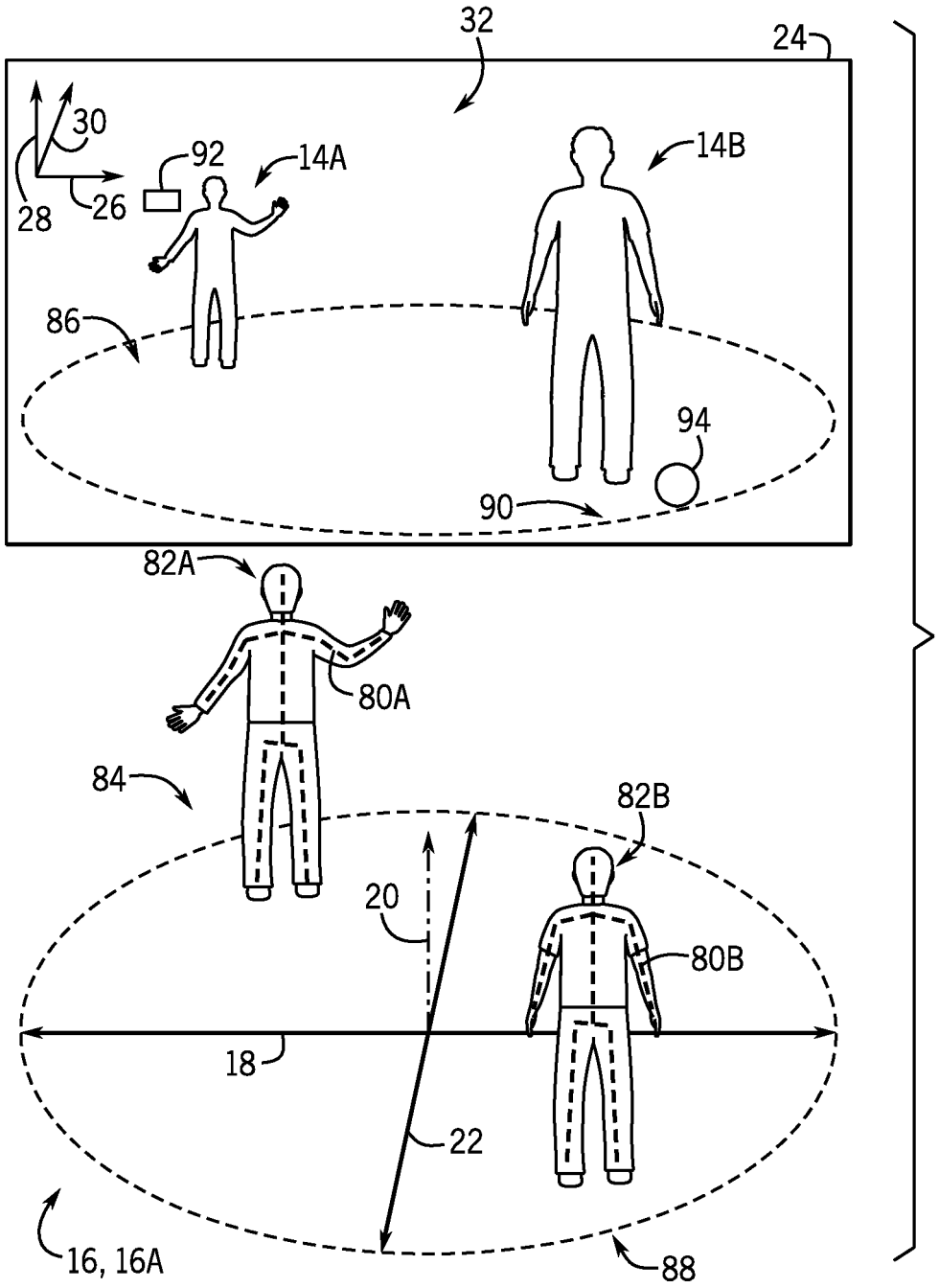

32
24
30
92
14A
14B
28
26
86
94
90
82A
80A
84
82B
20
80B
18
22
16, 16A
88

图 3

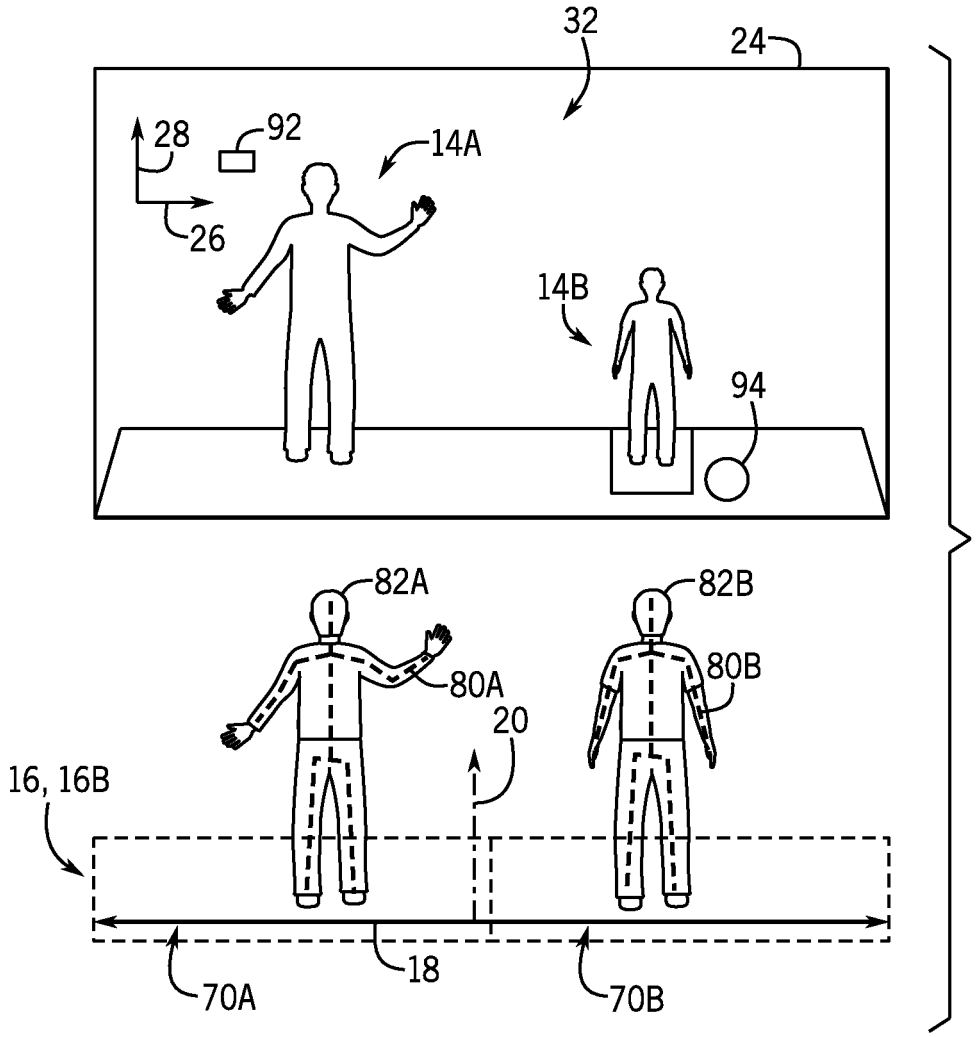


图 4

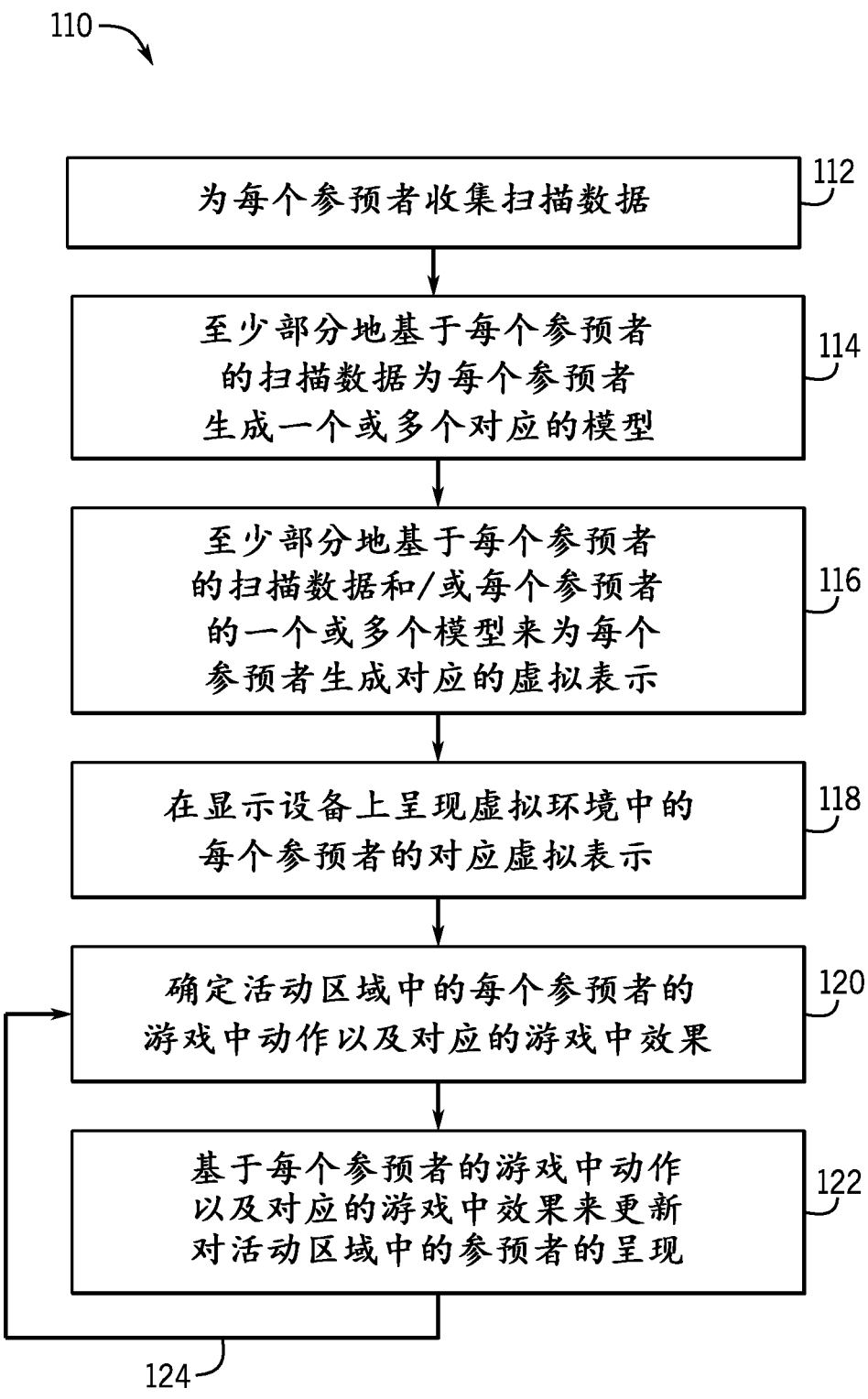

110
为每个参预者收集扫描数据
112
至少部分地基于每个参预者的扫描数据为每个参预者生成一个或多个对应的模型
114
至少部分地基于每个参预者的扫描数据和/或每个参预者的一个或多个模型来为每个参预者生成对应的虚拟表示
116
在显示设备上呈现虚拟环境中的每个参预者的对应虚拟表示
118
确定活动区域中的每个参预者的游戏中动作以及对应的游戏中效果
120
基于每个参预者的游戏中动作以及对应的游戏中效果来更新对活动区域中的参预者的呈现
122
124

图 5

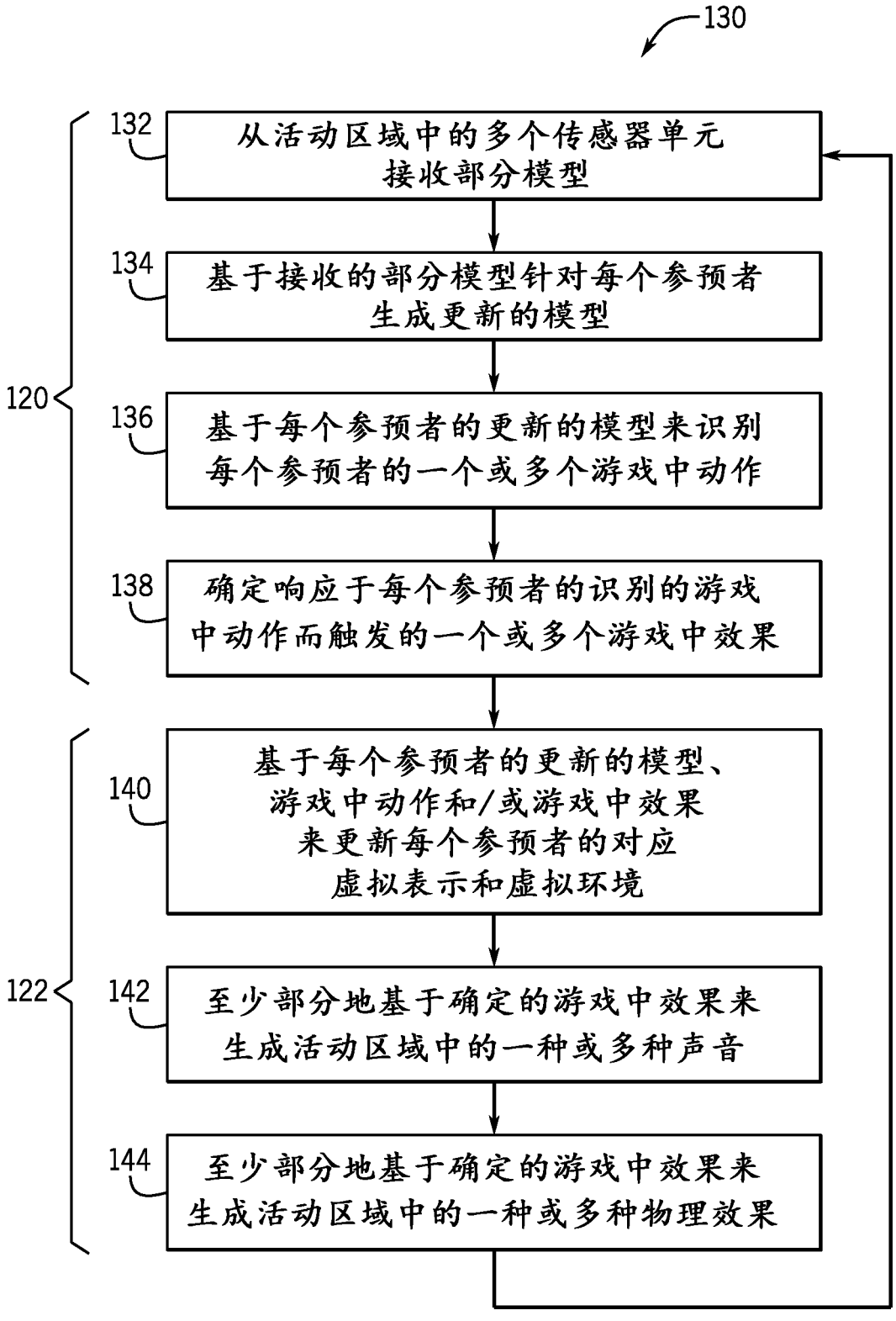

130
132
从活动区域中的多个传感器单元
接收部分模型
134
基于接收的部分模型针对每个参预者
生成更新的模型
120
136
基于每个参预者的更新的模型来识别
每个参预者的一个或多个游戏中动作
138
确定响应于每个参预者的识别的游戏
中动作而触发的一个或多个游戏中效果
140
基于每个参预者的更新的模型、
游戏中动作和/或游戏中效果
来更新每个参预者的对应
虚拟表示和虚拟环境
122
142
至少部分地基于确定的游戏中效果来
生成活动区域中的一种或多种声音
144
至少部分地基于确定的游戏中效果来
生成活动区域中的一种或多种物理效果

图 6

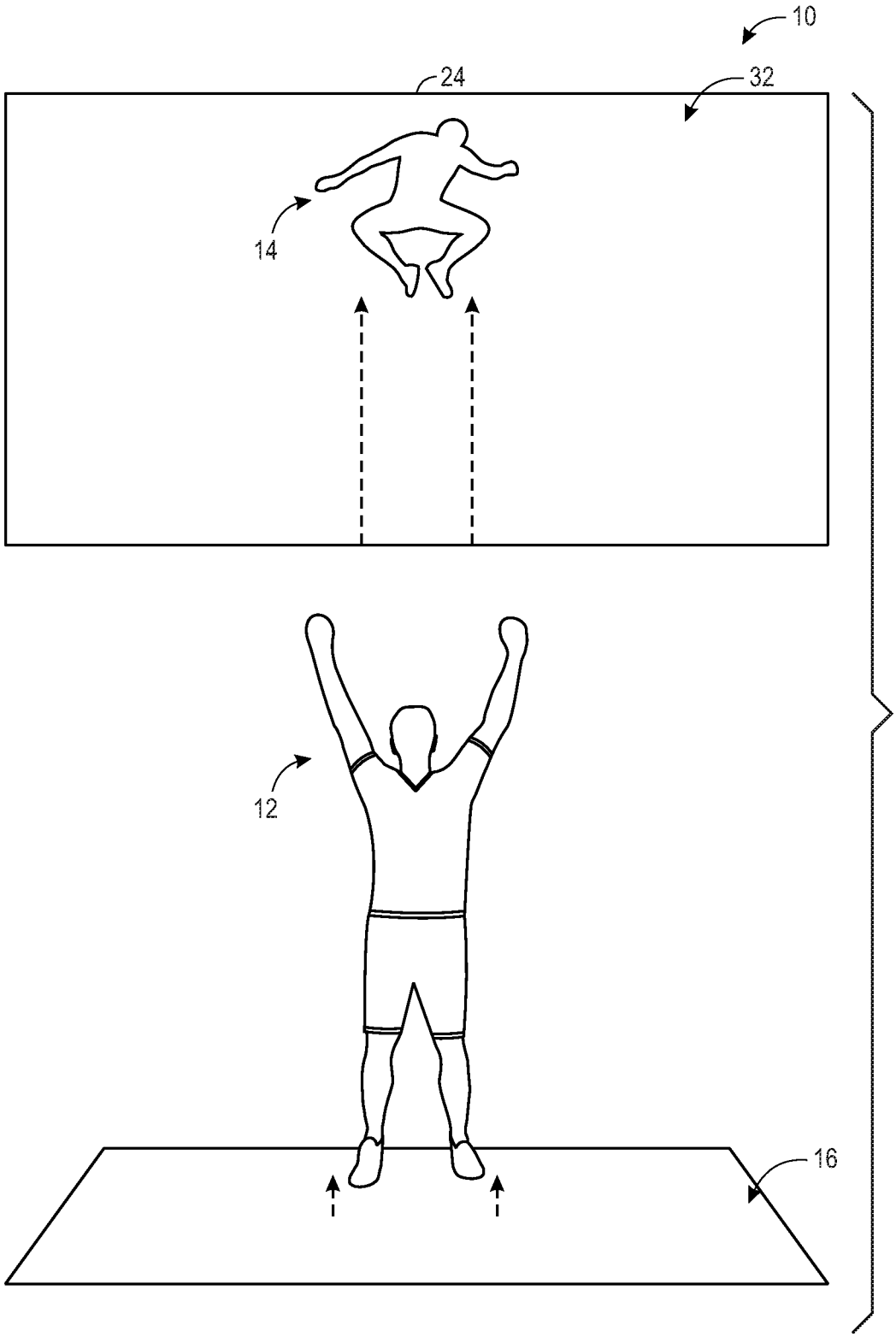


图 7

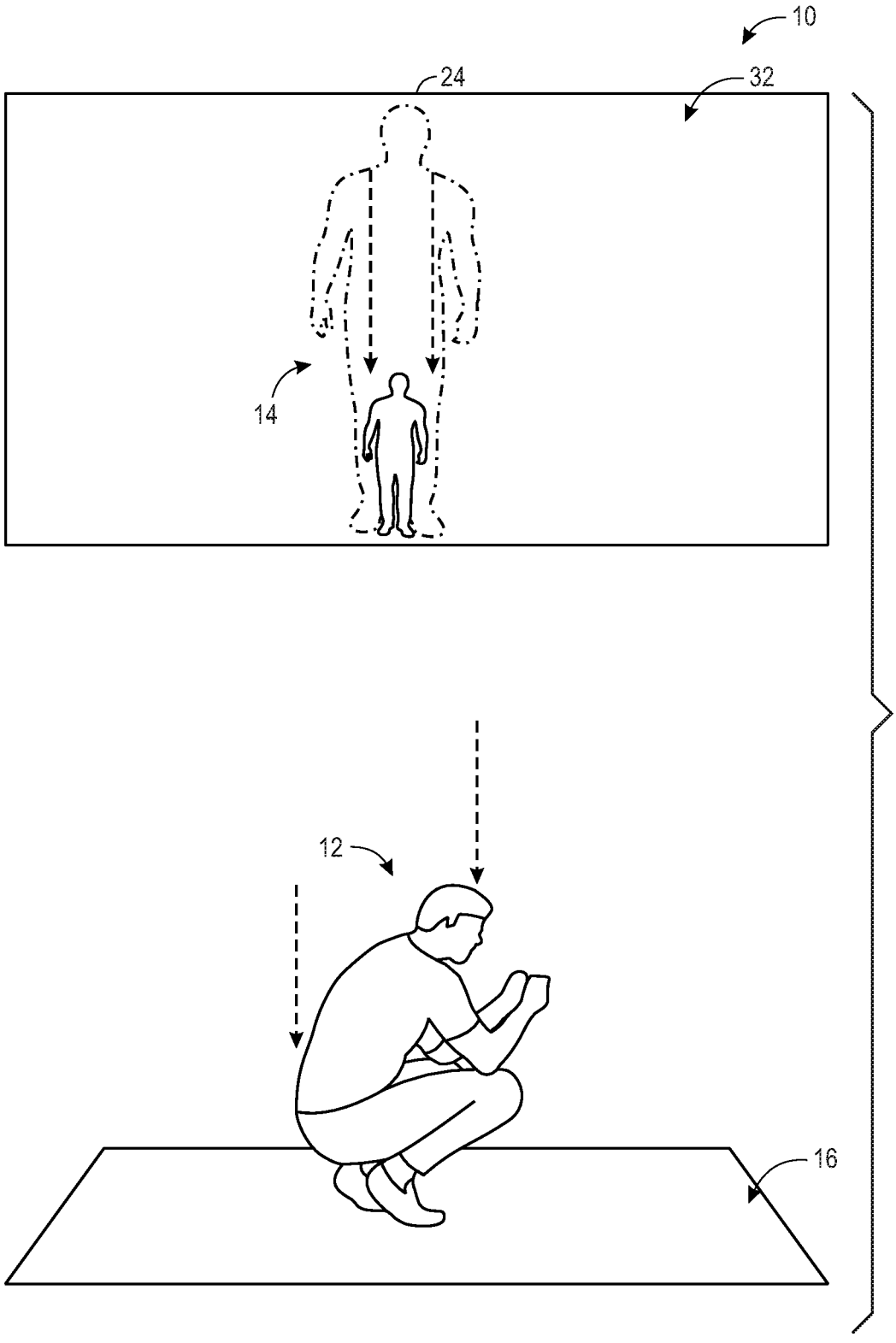


图 8

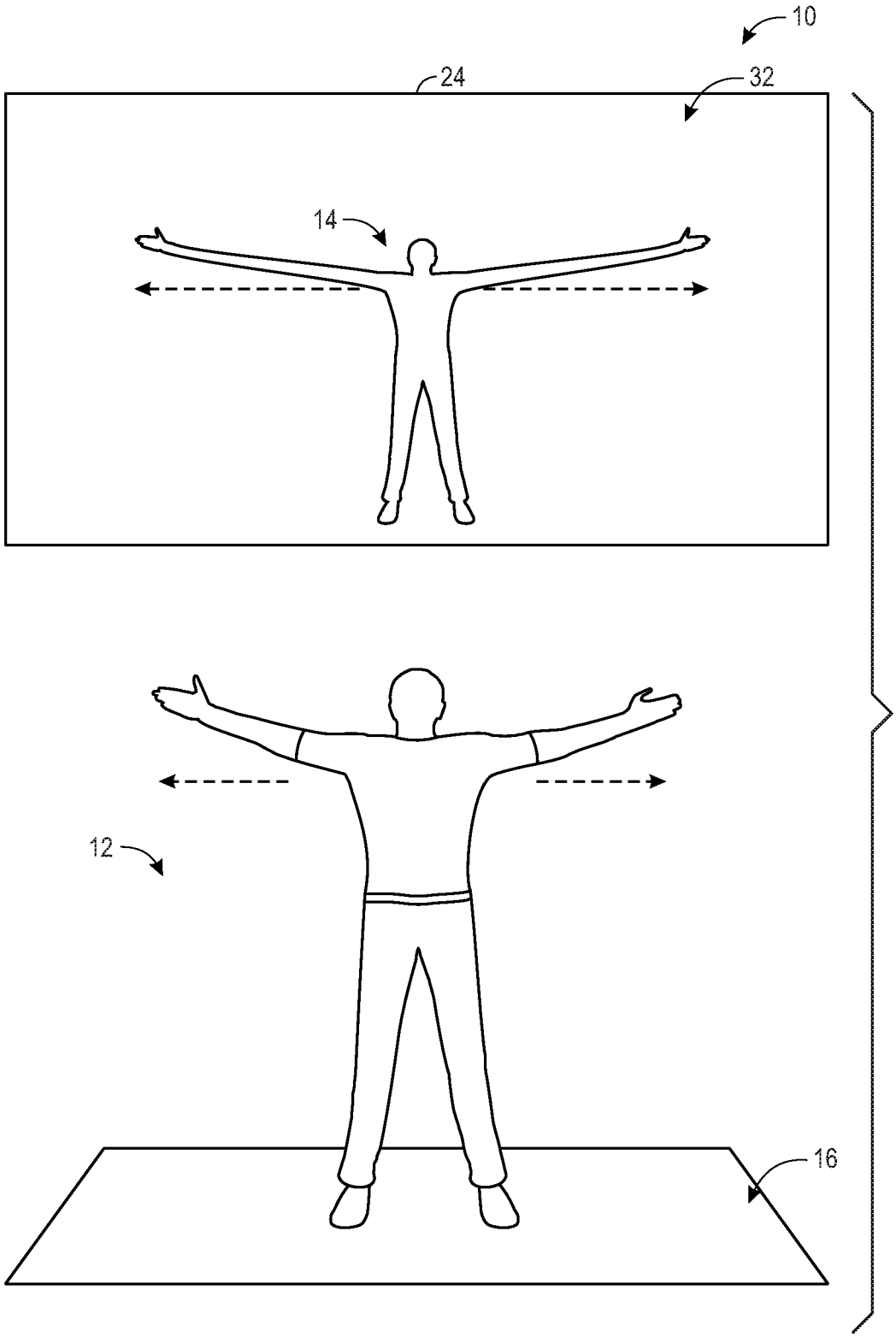


图 9

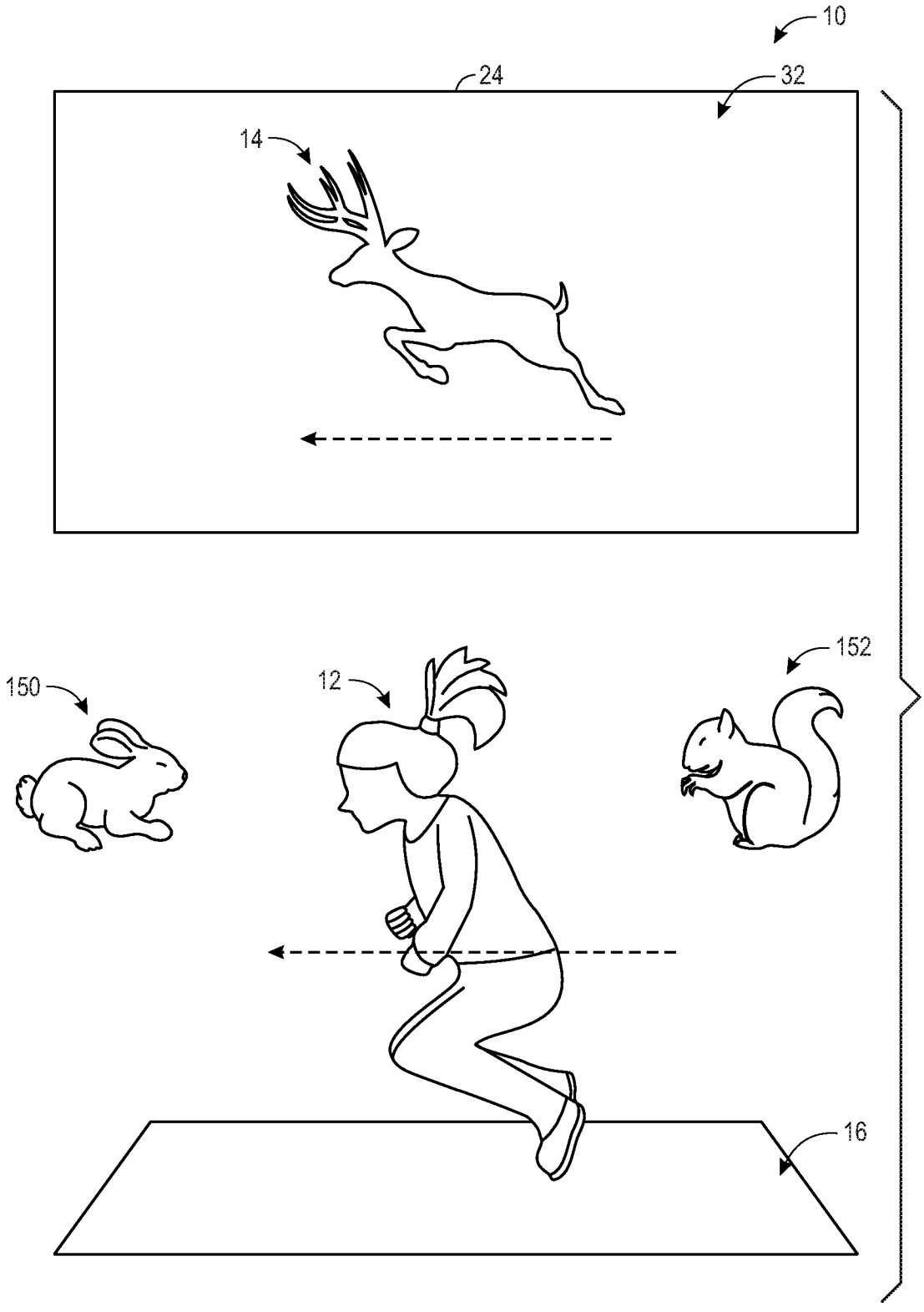


图 10

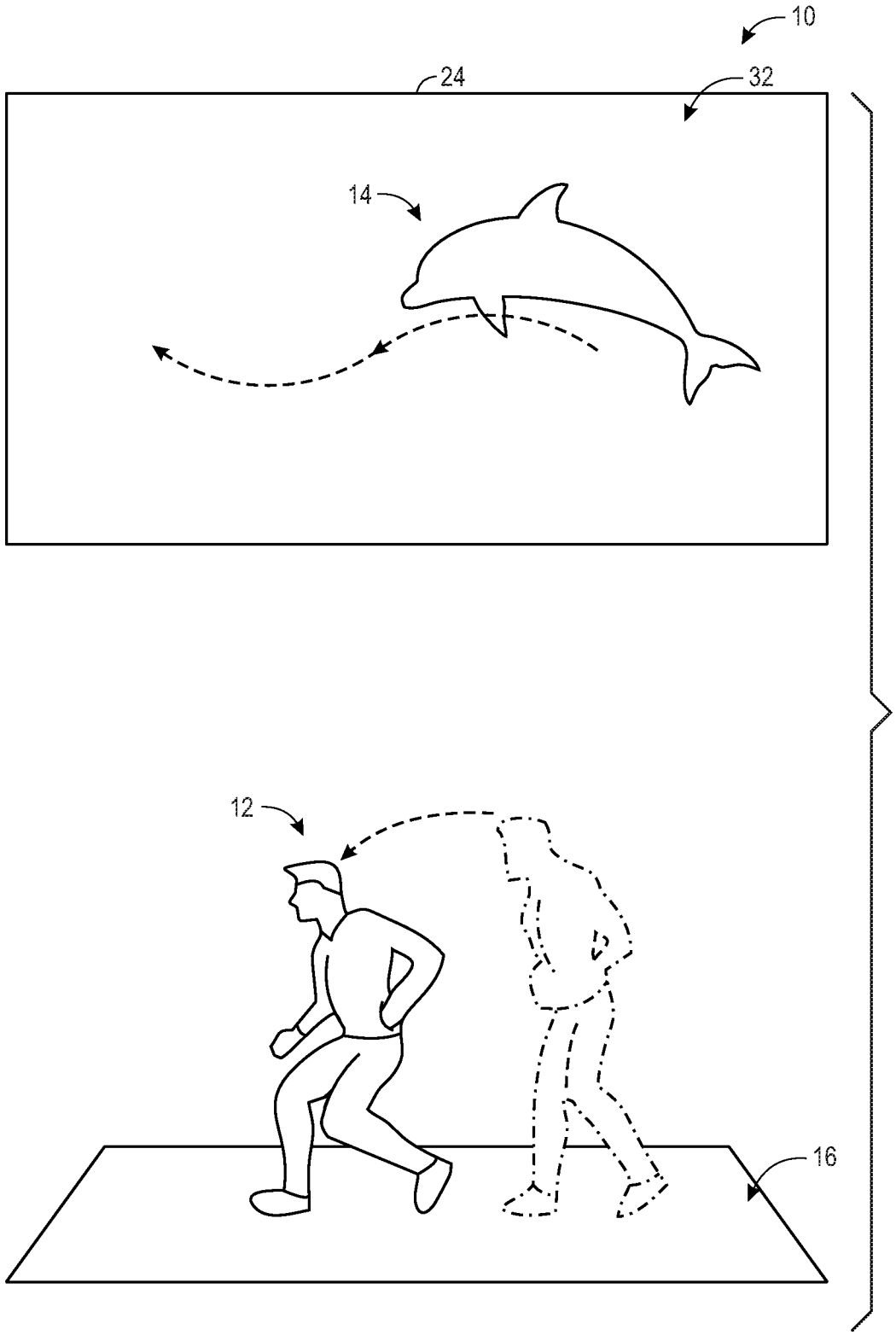


图 11

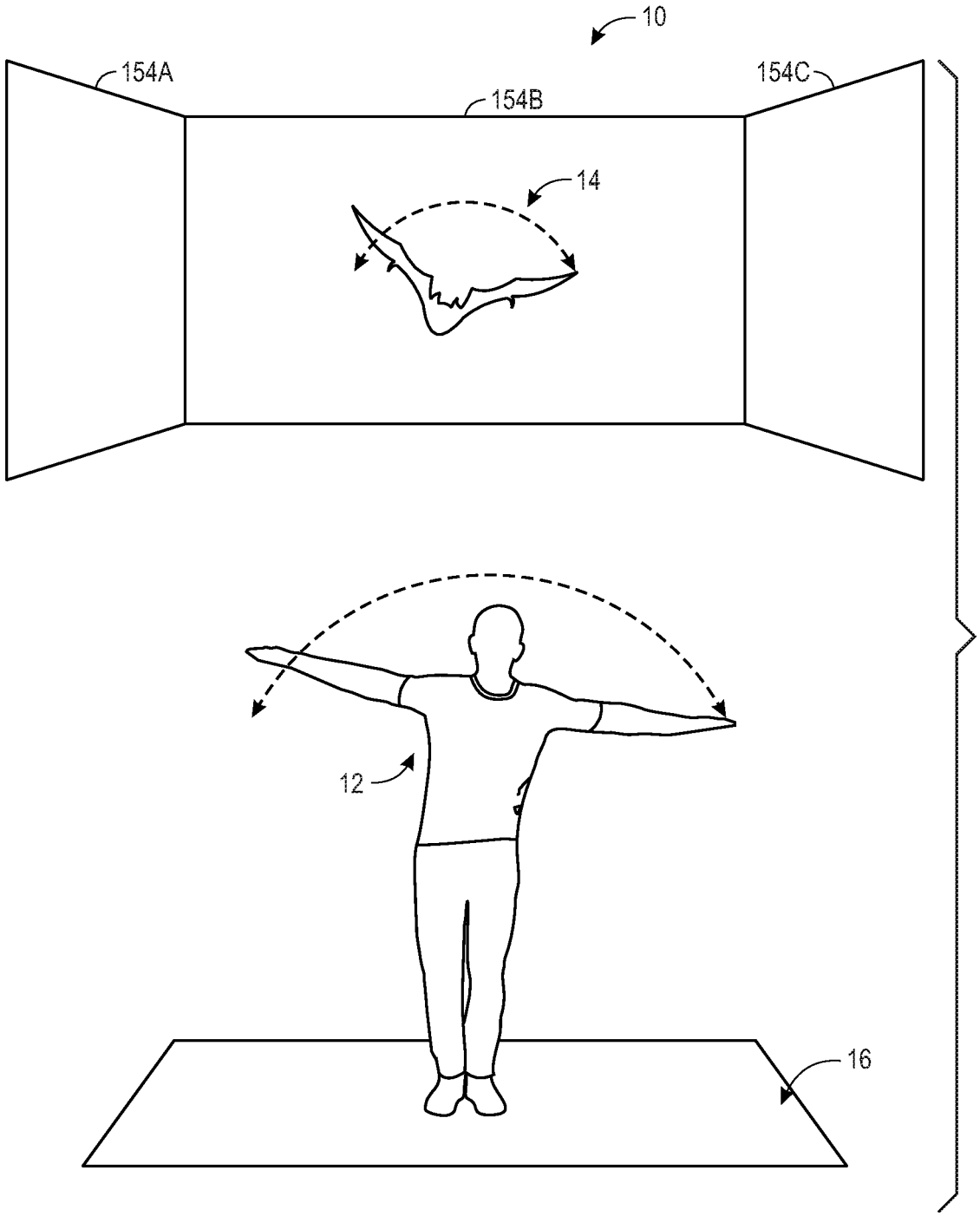


图 12

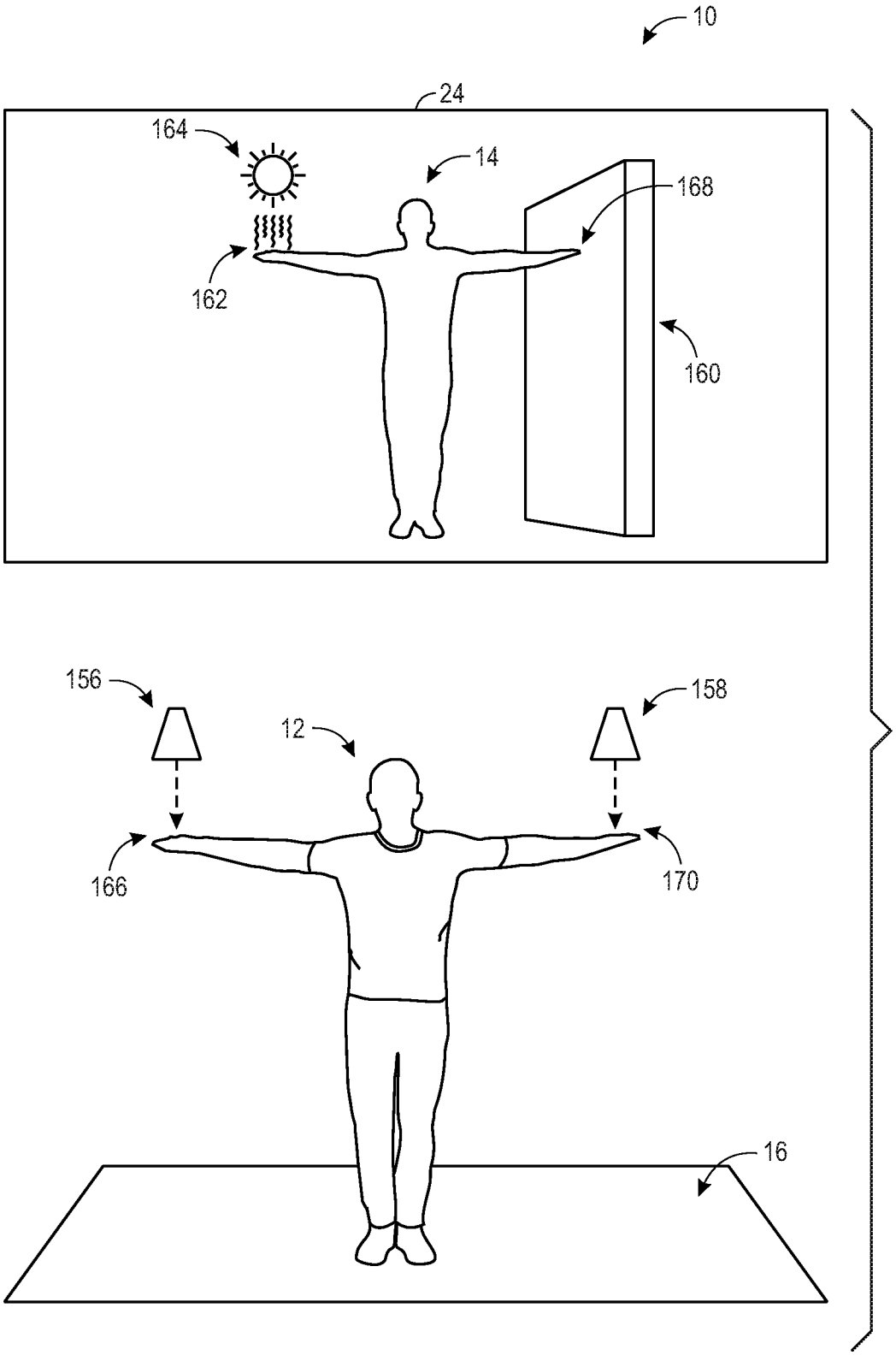


图 13