



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110382064 A

(43)申请公布日 2019.10.25

(21)申请号 201780063617.X

(22)申请日 2017.10.03

(30)优先权数据

15/296,017 2016.10.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/054998 2017.10.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/075236 EN 2018.04.26

(71)申请人 阿奎默有限公司

地址 美国亚利桑那

(72)发明人 马克·约翰·杰弗里

罗伯特·S·考默若斯-金

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 陈万青 姚开丽

(51)Int.Cl.

A63F 9/24(2006.01)

A63F 13/42(2006.01)

G08B 6/00(2006.01)

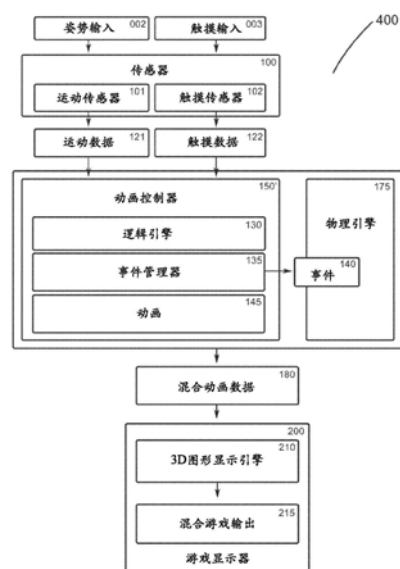
权利要求书5页 说明书18页 附图32页

(54)发明名称

用于使用控制装置的传感器来控制游戏的方法和系统

(57)摘要

披露了一种具有触摸屏和运动传感器(101)的控制装置(300),该控制装置由一只手持握,其中屏幕面向用户。优选地,持握控制装置(300)的手的拇指在控制装置(300)的触摸屏传感器(102)上的动作是控制化身的动作和动画的输入,其中,在控制装置触摸屏上显示化身动作,或者,在实施例中,在外部显示装置(350)上显示化身动作。本发明的重要方面是倾斜控制装置(300),使得产生角旋转速度,该角旋转速度可以触发游戏事件,如扔、踢、投、或游戏的其他动作。



1. 一种用于控制游戏的系统,包括:
具有运动传感器和触摸屏的控制装置;
游戏处理器;以及
显示装置;

其中,该游戏处理器至少部分地基于与从该运动传感器获得的倾斜姿势有关的运动传感器数据来呈现该游戏,以模拟从该触摸屏获得的游戏事件和触摸传感器数据并使其动画化,从而提供化身在该显示装置上的放置。

2. 如权利要求1所述的系统,其中,该游戏处理器远离移动设备。
3. 如权利要求1所述的系统,其中,该控制装置是智能电话。
4. 如权利要求1所述的系统,其中,该显示装置在该移动设备外部。
5. 如权利要求1所述的系统,其中,这些运动传感器包括在该控制装置外部的运动传感器。
6. 如权利要求1所述的系统,其中,该控制装置保持在竖版模式下。
7. 如权利要求1所述的系统,其中,该控制装置被持握在一只手中。
8. 如权利要求1所述的系统,其中,该运动传感器包括陀螺仪和加速度计。
9. 如权利要求1所述的系统,其中,与倾斜姿势有关的运动传感器数据包括计算角速度。
10. 如权利要求9所述的系统,其中,该游戏处理器通过以下方式来模拟这些游戏事件并使其动画化:确定该计算角速度是否超过预先确定的阈值,并且如果超过,则选择该游戏事件。
11. 如权利要求9所述的系统,其中,该计算角速度包括计算最大角速度。
12. 如权利要求1所述的系统,其中,这些模拟和动画化的游戏事件使得产生投篮、扔美式橄榄球、和打保龄球中的一者的动画。
13. 如权利要求11所述的系统,其中,该游戏处理器包括物理引擎,并且该计算最大角速度被输入到该物理引擎中。
14. 如权利要求11所述的系统,其中,这些模拟和动画化的游戏事件包括对虚拟对象轨迹的呈现,该虚拟对象轨迹具有与该计算最大角速度成比例的初始速度。
15. 如权利要求1所述的系统,其中,这些模拟和动画化的预先确定的游戏事件使得产生打高尔夫球、打网球、投掷棒球、击打棒球、打冰球、踢足球、抛钓鱼竿、和拳击中的一者的动画。
16. 如权利要求1所述的系统,其中,运动传感器包括重力传感器。
17. 如权利要求1所述的系统,其中,与倾斜姿势有关的运动传感器数据包括相对于该控制装置的X轴的计算旋转角度。
18. 如权利要求17所述的系统,其中,这些模拟和动画化的游戏事件至少部分地包括呈现虚拟对象轨迹,该虚拟对象轨迹具有与该计算旋转角度成比例的方向。
19. 如权利要求1所述的系统,其中,化身在该显示装置上的放置至少部分地与该触摸屏上的触摸的相对位置的变化对应。
20. 如权利要求1所述的系统,其中,该游戏处理器进一步显示反馈计量器,该反馈计量器提供该倾斜姿势的强度的指示。

21. 如权利要求1所述的系统,其中,该游戏处理器进一步显示反馈计量器,该反馈计量器提供该倾斜姿势的方向的指示。

22. 一种控制游戏的方法,包括:

从游戏控制装置获得运动传感器数据和触摸传感器数据;以及

至少部分地基于所获得的运动传感器数据和触摸传感器数据来控制该游戏;

其中,该触摸传感器数据控制化身在显示装置上的放置,并且该运动传感器数据控制游戏事件。

23. 如权利要求22所述的方法,其中,所获得的运动传感器数据包括从该游戏控制装置的陀螺仪和加速度计获得的与倾斜姿势有关的数据。

24. 如权利要求22所述的方法,其中,所获得的触摸传感器数据包括从该游戏控制装置的触摸屏获得的数据。

25. 如权利要求22所述的方法,其中,所获得的运动传感器数据包括从该游戏控制装置的陀螺仪和加速度计获得的数据,并且所获得的触摸传感器数据包括从该游戏控制装置的触摸屏获得的数据,在该控制装置由用户单手持握时获得该数据。

26. 如权利要求25所述的方法,其中,该控制装置保持在竖版模式下。

27. 如权利要求22所述的方法,其中,该触摸传感器数据与持握手的拇指触摸对应。

28. 如权利要求22所述的方法,还包括:在获得该运动传感器数据之前,针对该游戏控制装置的姿势计算该控制装置的角速度数据;其中,所获得的运动传感器数据包括该控制装置的角速度数据。

29. 如权利要求28所述的方法,其中,计算角速度包括计算最大角速度。

30. 如权利要求29所述的方法,其中,将该计算最大角速度输入到物理引擎中。

31. 如权利要求22所述的方法,其中,该事件是投篮、扔美式橄榄球、和打保龄球中的一者。

32. 如权利要求22所述的方法,其中,控制该游戏包括使用所获得的触摸传感器数据和该运动传感器数据来同时控制游戏过程的不同方面。

33. 如权利要求31所述的方法,其中,控制该游戏至少部分地包括呈现虚拟对象轨迹,该虚拟对象轨迹具有与该计算最大角速度成比例的初始速度。

34. 如权利要求22所述的方法,其中,该事件是打高尔夫球、打网球、投掷棒球、击打棒球、打冰球、踢足球、抛钓鱼竿、和拳击中的一者。

35. 如权利要求22所述的方法,其中,运动传感器数据包括重力传感器数据。

36. 如权利要求23所述的方法,其中,与倾斜姿势有关的运动传感器数据包括相对于该控制装置的X轴的计算旋转角度。

37. 如权利要求23所述的方法,其中,控制该游戏包括呈现虚拟对象轨迹,该虚拟对象轨迹具有与计算旋转角度成比例的方向。

38. 如权利要求22所述的方法,其中,该触摸传感器数据与对该触摸屏的连续触摸对应,使得该化身的放置与在该连续触摸的持续时间内该触摸在该触摸屏上的相对位置的变化成比例。

39. 如权利要求22所述的方法,其中,控制该游戏包括呈现图形以向用户提供与姿势的强度有关的视觉反馈。

40. 如权利要求22所述的方法,其中,控制该游戏包括呈现图形以向该用户提供与姿势的方向有关的视觉反馈。

41. 如权利要求22所述的方法,其中,该游戏是对战游戏。

42. 如权利要求22所述的方法,其中,该游戏是虚拟现实游戏。

43. 一种控制游戏的方法,包括:

从游戏控制装置获得与倾斜姿势有关的运动传感器数据;

根据所获得的运动传感器数据计算该控制装置的最大角速度;以及

至少部分地基于计算最大角速度来控制该游戏。

44. 如权利要求43所述的方法,其中,控制该游戏包括确定该计算最大角速度是否超过预先确定的阈值,如果超过,则选择预先确定的游戏事件。

45. 如权利要求43所述的方法,其中,控制该游戏使得产生投篮、扔美式橄榄球、和打保龄球中的一者的动画。

46. 如权利要求43所述的方法,其中,将该计算最大角速度输入到物理引擎中。

47. 如权利要求43所述的方法,其中,控制该游戏至少部分地包括呈现虚拟对象轨迹,该虚拟对象轨迹具有与该最大计算角速度成比例的初始速度。

48. 如权利要求43所述的方法,其中,所获得的运动传感器数据包括从该游戏控制装置的陀螺仪和加速度计获得的数据。

49. 如权利要求48所述的方法,其中,所获得的运动传感器数据包括通过将低通滤波器应用于加速度计数据而获得的数据。

50. 如权利要求43所述的方法,还包括:在获得该运动传感器数据之前,针对该游戏控制装置的姿态计算该控制装置相对于X轴的旋转角度;其中,所获得的运动传感器数据包括该控制装置的旋转角度数据。

51. 如权利要求50所述的方法,其中,该事件至少部分地包括呈现虚拟对象轨迹,该虚拟对象轨迹具有与该计算旋转角度数据成比例的方向。

52. 如权利要求43所述的方法,其中,控制该游戏使得产生打网球、投掷棒球、击打棒球、打冰球、踢足球、抛钓鱼竿、和拳击中的一者的动画。

52. 如权利要求43所述的方法,其中,呈现的图形向用户提供与姿势的强度有关的视觉反馈。

53. 如权利要求50所述的方法,其中,呈现的图形向该用户提供与姿势的方向有关的视觉反馈。

54. 如权利要求43所述的方法,其中,该游戏是对战游戏。

55. 如权利要求43所述的方法,其中,该游戏是虚拟现实游戏。

56. 一种控制游戏的方法,包括:

从游戏控制装置获得与倾斜姿势有关的运动传感器数据;

根据所获得的运动传感器数据计算该控制装置的最大角速度;

至少部分地基于该计算最大角速度来控制游戏;以及

显示反馈计量器,该反馈计量器提供该倾斜姿势的强度的指示。

57. 如权利要求56所述的方法,其中,控制该游戏包括确定该计算最大角速度是否超过预先确定的阈值,如果超过,则选择预先确定的游戏事件。

58. 如权利要求56所述的方法, 其中, 控制该游戏使得产生投篮、扔美式橄榄球、和打保龄球中的一者的动画。

59. 如权利要求56所述的方法, 其中, 控制该游戏至少部分地包括呈现虚拟对象轨迹, 该虚拟对象轨迹具有与该计算最大角速度成比例的初始速度。

60. 如权利要求56所述的方法, 其中, 所获得的运动传感器数据包括从该游戏控制装置的陀螺仪和加速度计获得的数据。

61. 如权利要求56所述的方法, 还包括: 在获得该运动传感器数据之前, 针对该游戏控制装置的姿态计算该控制装置相对于X轴的旋转角度; 其中, 所获得的运动传感器数据包括该控制装置的旋转角度数据。

62. 如权利要求61所述的方法, 其中, 该事件至少部分地包括呈现虚拟对象轨迹, 该虚拟对象轨迹具有与该计算旋转角度数据成比例的方向。

63. 如权利要求56所述的方法, 其中, 控制该游戏使得产生打网球、投掷棒球、击打棒球、打冰球、踢足球、抛钓鱼竿、和拳击中的一者的动画。

64. 一种基于云的游戏系统, 包括:

各自具有运动传感器和触摸屏的多个控制装置;

包括游戏规则引擎的游戏服务器; 以及

多个显示装置;

其中, 该多个控制装置和该多个显示装置经由互联网连接到该游戏服务器;

其中, 该游戏规则引擎为多个用户管理同时进行的多个游戏的游戏过程, 每个用户使用这些控制装置中的一个控制装置来控制相应游戏的过程; 并且

其中, 该游戏服务器从这些控制装置中的每一个控制装置接收运动传感器数据以控制正在进行的相应游戏, 该运动传感器数据与倾斜姿势有关以控制相应游戏的游戏事件。

65. 如权利要求64所述的方法, 其中, 该运动传感器数据包括来自陀螺仪和加速度计的数据。

66. 如权利要求64所述的方法, 其中, 该游戏服务器对该游戏的控制包括确定计算最大角速度是否超过预先确定的阈值, 如果超过, 则选择预先确定的游戏事件。

67. 如权利要求64所述的方法, 其中, 该游戏服务器对该游戏的控制包括产生投篮、扔美式橄榄球、和打保龄球中的一者的动画。

68. 如权利要求66所述的方法, 其中, 该游戏服务器对该游戏的控制包括呈现虚拟对象轨迹, 该虚拟对象轨迹具有与该最大计算角速度成比例的初始速度。

69. 如权利要求64所述的方法, 其中, 该游戏服务器对该游戏的控制包括产生打网球、投掷棒球、击打棒球、打冰球、踢足球、抛钓鱼竿、和拳击中的一者的动画。

70. 如权利要求64所述的方法, 其中, 该游戏服务器对该游戏的控制包括呈现图形, 以向用户提供与姿势的强度有关的视觉反馈。

71. 如权利要求70所述的方法, 其中, 该呈现的图形显示在这些控制装置中的一个控制装置上。

72. 如权利要求64所述的方法, 其中, 该游戏是虚拟现实游戏。

74. 如权利要求64所述的方法, 其中, 该多个控制装置位于体育场内。

75. 如权利要求64所述的方法, 其中, 至少一个显示装置是体育场内的数字板。

76. 如权利要求64所述的方法,其中,该游戏是虚拟现实游戏。

用于使用控制装置的传感器来控制游戏的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于使用控制装置的传感器来控制游戏的方法和系统。

背景技术

[0002] 存在与控制视频游戏系统相关的可考虑的现有技术。控制视频游戏的常用方式是使用交互式游戏控制器。交互式游戏控制器通常包括多个按钮、方向垫、模拟摇杆等,以控制视频游戏的过程。该现有技术方法要求用户双手持握游戏控制器,用拇指和其他手指分别触摸左右按钮和致动器/模拟摇杆。在授予Ogata且转让给索尼电脑娱乐 (SONY Computer Entertainment, Inc.) 的题为“用于游戏机的制动装置 (Actuating Device for Game Machine)”的美国专利号6,394,906中披露了这种交互式游戏控制器的实例。

[0003] 授予Howard的题为“带有虚拟操纵杆的触摸屏以及使用其的方法 (Touch Screen with Virtual Joystick and Methods for Use Therewith)”的美国专利号9,262,073将游戏控制机构扩展为智能电话屏幕上的软件操纵杆。艺电 (Electronic Arts) (Madden Mobile NFL 17) 和2K (NBA 2K 16) 通过在屏幕的左侧和右侧上放置软件按钮来在其移动产品中使用这种类型的软件控制机构,其中,在智能电话上以横向格式玩游戏。同样,需要两只手来玩游戏,其中用左手拇指和右手拇指经由虚拟操纵杆和控制按钮来控制游戏过程。

[0004] 另一种方法是通过传感器驱动来实现游戏过程。任天堂 (Nintendo Co., Ltd.) 率先在游戏过程中使用传感器,并且他们的某些系统使用具有三轴加速度计的多按钮控制器。Nintendo Wii系统用红外线棒来增强。其他传感器驱动的系统,如SONY PlayStation Move和Microsoft Xbox Kinect,使用光学相机来检测时间和空间动作。

[0005] 系统控制的又一种方法包括基于姿势的系统。例如,授予Wang的题为“基于姿势的控制系统 (Gesture-Based Control System)”的美国公开专利申请2013/0249786披露了相机观察并记录用户手的图像的控制方法。每个观察到的移动或姿势均被解释为命令。还采用基于姿势的系统来使得人机界面便利。例如,授予Vonog等人的题为“使用多传感器来识别姿势 (Identifying Gestures Using Multiple Sensors)”的美国专利号9,063,704主要侧重于使用自适应传感器或移动传感器来识别与游戏过程或系统控制无关的人的连续姿势。又如,授予Bonnet的题为“用于综合人体移动分析的系统和方法 (Systems and Methods for Comprehensive Human Movement Analysis)”的WIPO公开号WO/2011053839披露了双3D相机捕获在移动分析中的用途,该技术与音频和人移动结合来便于神经学研究 and 理解。

[0006] 自2007年结合了运动传感器的苹果 (Apple) iPhone问世以来,许多游戏使用这些传感器来结合用户输入动作。授予Allen等人的题为“用于在游戏中实现双向通信并控制内容的系统和方法 (System and Method for Two Way Communication and Controlling Content in a Game)”的美国专利号8,171,145披露了一种方法,该方法用于连接到同一无线网络上支持web的显示器、以及使用智能电话控制在该显示器上进行的视频游戏。他们的游戏控制动作类似于Wii,但是是相对简单的动作。

[0007] 印度的Rolocule Games推出了一款基于智能电话的网球游戏,在该网球游戏中,

用户通过摆动电话以(1)发球、(2)反手击球、和(3)正手击球来进行互动式网球比赛。Rolocule还有一款跳舞游戏,在该跳舞游戏中,将电话握在手中,用户的动作则被转化为跳舞化身的那些动作。在这两种情况下,他们的方法均为经由苹果TV或谷歌(Google)Chromecast将电话屏幕投射到显示装置上。这两种情况下的游戏过程类似于Nintendo Wii的现有技术游戏。

[0008] 授予Jeffery等人的题为“用于利用移动设备的运动传感器来分析运动动作的方法和系统(Method and System to Analyze Sports Motions Using Motion Sensors of a Mobile Device)”的美国专利号9,101,812描述了使用控制装置的传感器来分析运动动作的技术。Jeffery等人使用陀螺仪来定义校准点,而且相对于该校准点来计算运动动作的虚拟撞击点或释放点。

[0009] 智能电话还可以用于控制复杂系统,如无人驾驶飞行器(UAV)。授予Callou等人的题为“用于通过遥控器直观地驾驶无人机的方法(Method for the Intuitive Piloting of a Drone by Means of a Remote Control)”的美国专利号8,594,862披露了控制无人机的方法,该方法使得用户控制装置的动作和取向随无人机飞行方向和取向而定向。然而,该控制装置的动作受到限制。

[0010] 总体来讲,由于多按钮、多致动器的交互式游戏控制器可以实现多维数据输入,因此这种控制器是目前控制复杂游戏的最佳装置。然而,存在显著的学习曲线,并且控制命令完全不直观。例如,该控制器不模拟实际的运动动作,并且需要复杂的按钮和致动器序列来使化身移动穿过虚拟世界和/或玩运动游戏诸如篮球或橄榄球。此外,该控制器被设计成通过无线连接到游戏控制台来工作、并且必须由用户双手持握。

[0011] Wii遥控器提供更逼真的体验;然而,该遥控器具有几个按钮控件、且经由三轴加速度计仅能捕获用户的粗略动作。使用该遥控器进行的典型游戏是简化的运动游戏。除了棒球或网球动作之外,用户的化身以预先编程的方式根据玩家的粗略运动动作来作出反应。

[0012] 当前基于智能电话的运动游戏类似于Wii—基于摆动动作从少量的预先确定的移动(通常最多三个)中选择化身定位。网球是主要实例:三种可能的动作是发球、正手和反手。这些动作使得化身响应于摆动动作发球或在球场上向左或向右移动以击球;然而,玩家无法使化身如朝向网移动、向后移动、对角线跑动、或抵挡吊球进攻。此外,这些方法通常要求智能电话的屏幕不在用户的视野中,这对于手机游戏的设计而言不是最佳的。

[0013] 授予Lutnick等人的美国专利号9,317,110披露了用手势输入来玩纸牌游戏或其他赌场游戏的方法。优选的实施例基于移动设备的加速度计的使用,这存在噪声、并且使得无法实现控制运动游戏所需的精细动作分析。

[0014] 一种控制手机的游戏方法是经由触摸传感器实现控制,在这种方法中,用户轻扫屏幕。Imanji Studio的神庙逃亡1和神庙逃亡2让用户轻扫以转动、跳跃和滑动、收集硬币、和前进。在Halfbrick工作室的水果忍者中,用户轻扫以切割水果、收集积分、和升级。再如,在艺电(Electronic Arts)的宝石迷阵中,用户轻扫以收集宝石并获得购买和解锁新关卡的积分。轻扫机制通常与屏幕上的按钮配对,以添加另外的控制功能。这种控制机制需要两只手:一只手持握电话,另一只手轻扫电话。几种手机游戏使用陀螺仪来实现对游戏的部分控制。在Battery Acid Games的高速骑士中,用户倾斜移动设备来操纵虚拟摩托车,在

Polar Bit的雷霆赛车2中,用户倾斜设备以操纵虚拟汽车。Natural Motion的美式橄榄球利用向前倾斜动作来让跑卫化身在橄榄球场上奔跑。然而,所有这些游戏均是以横向格式设计的,以用双手持握并另外用拇指控制。

[0015] 授予Komorous-King等人的题为“利用控制装置的运动状态来控制系统的方法(Method of using Motion States of a Control Device for Control of a System)”的美国公开专利申请2016/0059120克服了现有技术的许多限制。然而,该方法对于在没有外部连接的显示装置的情况下使用的手机游戏而言不是最佳的。

发明内容

[0016] 本发明用于使用控制装置来控制游戏。本发明的方法和系统能够实现通常能够由复杂控制器实现的游戏控制,但在优选的实施例中,本发明不需要任何按钮或致动器,或者对身体移动或姿势的视频捕获。本发明的各种实施例利用控制装置的传感器如陀螺仪、加速度计、和触摸屏,其中,控制装置为,例如,智能电话、智能手表、健身手环、或具有经由电缆或无线连接到处理器以用于进行分析和转化的运动传感器的其他装置。

[0017] 在用于运动游戏的优选实施例中,具有触摸屏和运动传感器的控制装置由一只手持握,其中屏幕面向用户。优选地,持握该控制装置的手的拇指在该控制装置的触摸屏传感器上的动作是控制化身的动作和动画的输入,其中,在该控制装置触摸屏上显示化身动作,或者,在实施例中,在外部显示装置上显示化身动作。本发明的重要方面是倾斜控制装置,使得产生角旋转速度,该角旋转速度可以触发扔、踢、投、或游戏的其他动作。

[0018] 作为用于篮球游戏的实施例的非限制性例示性实例,通过分析来自陀螺仪传感器的数据检测到的角旋转速度(具体地讲,每单位时间控制装置倾斜度的变化)使得能够对长距离投篮或短距离投篮以及介于两者之间的投篮实现精细动作控制。结合另外的传感器数据(例如,控制装置的偏航陀螺仪旋转),命中保真度可以包括与篮筐的距离和从篮板左侧或右侧进行的擦板投篮。此外,对于篮球游戏的例示性实施例,拇指在触摸屏上的动作使得化身能够在虚拟篮球场上连续地动作,其中,同时利用成角度姿势使控制装置倾斜使得能够在任何时刻实现高保真度投篮。

[0019] 本发明的一个方面是在显示装置上的反馈计量器,在实施例中,该反馈计量器优选在多个维度上向用户提供与姿势的强度有关的实时生物反馈。该反馈计量器使得能够向用户提供生物反馈,使得经由姿势控制运动游戏需要可以通过实践学习的技能。

[0020] 用先前披露的依赖于加速计传感器或对触摸传感器的轻扫的现有技术方法,不可能实现对游戏或系统的控制的这种保真度。此外,在优选的实施例中,通过用一只手以竖版模式持握控制装置来实现所披露的控制方法,使得不需要两只手来控制游戏。该实施例具有用于控制移动设备(如智能电话)上的游戏的应用。

[0021] 具体地讲,对于具有触摸屏和运动传感器的控制装置的优选实施例,组合触摸姿势和倾斜姿势以用于控制游戏具有现有技术未披露的显著协同作用。作为非限制性例示性实例,对于其中呈现的游戏输出在智能电话的触摸屏显示器上的实施例,可以用一只手以竖版模式持握智能电话,其中屏幕面向用户,并且用户持握智能电话的手的拇指在屏幕上的动作控制化身。因此,与用于控制手机游戏的现有技术控制方法相比,该控制方法使用户享受到更佳的人体工程学体验。此外,与按压按钮的现有技术方法相比,控制另外的呈现的

图形输出(作为非限制性例示性实例,例如,投篮、扔橄榄球、踢足球、或其他球类运动)的倾斜电话姿势,实现了非常自然的高保真游戏控制。组合起来,本文所披露的触摸和倾斜姿势控制方法是一种控制游戏的新颖方法,与现有技术方法相比,该方法对于用户而言既直观又具有增加的控制保真度。

[0022] 本发明至少具有五个显著优点:

[0023] • 该方法不涉及具有按钮和/或致动器或视频/红外动作捕获的复杂控制器。

[0024] • 该控制方法对于人类而言是直观的、因此比现有技术游戏控制系统更容易学习,因此,玩游戏变得更容易并且/或者复杂的系统更容易控制。

[0025] • 该方法克服了加速度计存在噪声以及陀螺仪随时间推移而漂移的限制,并且实现了对游戏或其他系统的高保真度控制。

[0026] • 该方法的实施例具有使得能够实现基于技能的运动游戏的生物反馈。

[0027] • 在优选的实施例中,该控制装置由一只手持握,其中屏幕以竖版模式面向用户。因此,不需要两只手来实现控制。

[0028] 该方法和系统可扩展以控制多个游戏、系统、和技术。根据将结合附图来阅读的下文对这些优选实施例进行的详细描述,本发明的这些和其他方面、特征、和优点将变得显而易见。

附图说明

[0029] 图1(a)展示了控制装置的示例性架构。

[0030] 图1(b)展示了外部连接的传感器的示例性架构。

[0031] 图2展示了本发明的系统的示例性实施例。

[0032] 图3展示了用于运动游戏的本发明的系统的示例性实施例,该系统同时利用单手姿势和触摸输入。

[0033] 图4(a)展示了使用该控制装置进行的直倾姿势的实例以及示例性反馈计量器,该示例性反馈计量器向用户提供与姿势的强度和方向有关的反馈。

[0034] 图4(b)展示了使用该控制装置进行的左倾姿势、右倾姿势、或直倾姿势的实例以及示例性反馈计量器,该示例性反馈计量器向用户提供与姿势的强度和方向有关的反馈。

[0035] 图5展示了与图4(a)中所示的姿势对应的示例性角速度数据,该示例性角速度数据从陀螺仪传感器数据中获得。

[0036] 图6展示了与图4(b)中所示的姿势对应的示例性角旋转数据,该示例性角旋转数据从加速度计传感器数据中获得。

[0037] 图7(a)展示了用于单玩家篮球游戏的第一示例性实施例,其中,控制装置由一只手持握,并且通过拇指在该控制装置的触摸传感器上的动作来控制化身,以使化身在球场平面上实现奔跑动作和跳跃动作,其中,这些动作由如图3中所示的控制装置的倾斜姿势触发。

[0038] 图7(b)展示了用于单玩家篮球游戏的第二示例性实施例,其中,控制装置由一只手持握,并且通过拇指在该控制装置的触摸传感器上的动作来控制化身,以实现投篮动作和跳跃动作,其中,这些动作由如图3中所示的控制装置的倾斜姿势触发。

[0039] 图8展示了反馈计量器,该反馈计量器提供与对应于低倾斜度姿势、高倾斜度姿势

和平均倾斜度姿势的角速度大小有关的反馈。

[0040] 图9展示了本发明用于控制多玩家一对一篮球游戏的示例性用途,其中示出了进攻控制和防守控制。

[0041] 图10展示了篮球游戏的示例性实施例,其中,该控制装置控制在与该控制装置分开且不同的显示装置上的化身。

[0042] 图11展示了结合了多玩家控制装置和显示装置的基于云的多玩家游戏平台的实施例,其中,存在来自相应控制装置的多个传感器输入。

[0043] 图12展示了用于多玩家运动游戏的图10的方法和系统的实施例,其中,多个用户的游戏输出同时显示在体育场内的数字板上。

[0044] 图13(a)至图13(d)展示了用于美式橄榄球游戏的包括对控制装置进行的手部动作的示例性用途。

[0045] 图14(a)至图14(d)展示了用于保龄球游戏的示例性用途,其包括使控制装置向前倾斜以扔球,以及使控制装置向左倾斜或向右倾斜以增加旋转。

[0046] 图15(a)至图15(b)展示了用于高尔夫游戏的包括对控制装置进行的手部动作的示例性用途。

[0047] 图16(a)至图16(b)展示了用于网球游戏的包括对控制装置进行的手部动作的示例性用途。

[0048] 图17(a)至图17(c)展示了用于棒球游戏的包括对控制装置进行的手部动作的示例性用途。

[0049] 图18(a)至图18(b)展示了用于冰球游戏的包括对控制装置进行的手部动作的示例性用途。

[0050] 图19(a)至图19(b)展示了用于足球游戏的包括对控制装置进行的手部动作的示例性用途。

[0051] 图20(a)至图20(c)展示了用于钓鱼游戏的包括对控制装置进行的手部动作的示例性用途。

[0052] 图21(a)至图21(b)展示了用于拳击游戏的包括对控制装置进行的手部动作的示例性用途。

[0053] 图22(a)至图22(c)展示了第三人称对战游戏的示例用途,其中,可以经由触摸传感器使化身在任何方向上移动,并且控制装置的倾斜姿势激活防御姿态以及近战攻击或投掷攻击。

[0054] 图23(a)至图23(c)展示了用于控制虚拟现实坦克游戏模拟的示例性用途。

具体实施方式

[0055] 为了清楚和一致起见,提供以下定义,以在本文中使用:

[0056] 如在此使用的,控制装置是指具有传感器(包括但不限于陀螺仪、加速度计、和触摸传感器)的便携式装置。在某些实施例中,传感器与控制装置是一体的。然而,在其他实施例中,传感器可以包括外部传感器。在某些实施例中,控制装置可能具有集成的存储器和处理器,在其他实施例中,处理可能在经由电缆连接到或无线连接到控制装置的基于控制台或PC的系统或其他移动设备中实现。

[0057] 如在此使用的,显示装置是具有显示web页面、3-D图形引擎输出、或任何其他可下载应用程序的能力的任何显示器。显示装置还包括具有连接到控制装置的能力的虚拟现实头戴式耳机。

[0058] 如在此使用的,传感器是收集数据的任何装置。传感器的非限制性实例可以是陀螺仪、触摸传感器、加速度计、相机、音频输入、多普勒深度传感器、红外运动传感器、或热成像相机。

[0059] 如在此使用的,动画是游戏的任何图形呈现的输出,该图形呈现的输出通常由图形引擎在适当的帧速率下为显示装置呈现。动画的非限制性例示性实例包括图片、线条、形状、纹理、视频、3D呈现图如移动的球、或3D呈现的化身移动。

[0060] 图1(a)展示了适用于本发明的实施例的示例性移动设备325,该移动设备是苹果iPhone 7和7+。控制装置300包括显示器308、传感器100、通信接口301、处理器303、存储器305、和电源307。通信接口301连接各种输入传感器100,这些输入传感器包括集成在显示器308中的触摸传感器102、加速度计和陀螺仪运动传感器101、数字相机103、和麦克风。通信接口301输出端包括显示器308、内置扬声器、LED闪光灯、和lightning对接连接器端口。处理器303是具有M10运动协处理器(SOC)架构的苹果A10 Fusion APL1W24,该处理器集成了主处理器、专用图形GPU控制器、和其他功能块如存储器控制器。运动传感器101可以包括:三轴陀螺仪,用于测量围绕特定轴的旋转速率;以及加速度计,用于测量物体坐标系X、Y、和Z中的三维加速度。存储器305包括32GB闪存存取器、128GB闪存存取器、或246GB闪存存取器(这取决于型号)。存储器305包括用于应用程序306(“app”)的存储器,该应用程序包括本发明的软件。电源307包括可再充电锂聚合物电池和充电器。

[0061] 可与本发明结合使用的代表性显示器308为LED背光IPS LCD 750×1334像素16M颜色,该显示器具有集成的电容式3D触摸屏,该电容式3D触摸屏是由102展示出的触摸传感器。可与本发明结合使用的代表性运动传感器101是M10运动协处理器陀螺仪,并且代表性加速度计是M10运动协处理器。然而,应当理解,本发明不限于当前可用的运动传感器或触摸传感器或技术。如图所示,附加传感器310可以(无线地或经由电缆)连接308到控制装置300。

[0062] 图1中展示出的示例性移动设备325不限于苹果iPhone 7和苹果iPhone 7+。应当理解,可以使用另一种合适的控制装置300。例如,控制装置300可以替代地为三星Galaxy系列智能电话(包括Note系列)。这些装置类似地包括通信接口301、处理器303、传感器100、存储器305、和电源307。通信接口301在Galaxy系列装置上与iPhone上的通信接口基本上相同地工作,但还启用多个输入传感器100,该多个输入传感器包括1200万像素HDR数字相机、心率传感器、和具有双噪声消除麦克风的内置扬声器。输出设备包括USB/2.0连接端口、C型连接端口、和头戴式耳机插口。通信接口301还控制集成到显示器306中的触摸传感器102,该触摸传感器具有增强的特征和灵敏度,且不需要物理地触摸屏幕来操作该触摸传感器。处理器303是层叠在高通骁龙820上的三星K3RG2G20CMMGCJ 4GB LPDDR4SDRAM,其中,Adreno 530GPU在集成了其他功能块如存储器控制器的可编程片上系统(PSOC)架构上。运动传感器100包括LSM6DS2(由意法半导体(STMicroelectronics)制造)陀螺仪/加速度计,该LSM6DS2陀螺仪/加速度计包括在同一硅片上的六轴(3轴陀螺仪和3轴加速度计)以及板载数字运动处理器(DMP),并且测量三个维度X、Y、和Z上的加速度。存储器305包括32GB和64GB的闪存型

号,该存储器具有可以使内存额外扩展256GB的内部SD卡槽扩展装置。存储器305包括用于应用程序306 (“app”)的存储器,该应用程序包括本发明的软件。电源307包括可以移除和/或扩展的锂聚合物电池和充电器。

[0063] 图1 (b) 示出了示例性外部传感器装置310。在该例示性实例中,外部传感器装置310是佩戴在手腕上且用于跟踪用户的身体活动的活动跟踪器。可用于外部传感器装置310的此类活动跟踪器的实例是由苹果制造的苹果手表 (Apple Watch) 2活动跟踪器。苹果手表2包括由金、皮革、聚氨酯、和其他塑料等材料制成的腕带。外部传感器装置310可以经由无线通信器313连接到移动设备325,该无线通信器可以包括直接的蓝牙连接装置309。SOC芯片组内的外部传感器100包括三轴传感器 (STMicroelectronics 3mm×3mm平面网格阵列 (LGA) 封装,该封装具有3D数字陀螺仪和加速度计),并且内部处理器312为超低功耗双核S2芯片处理器。电源314包括可再充电锂聚合物电池,并且通过内置磁性对接端口充电,该磁性对接端口也是该装置的后盖。应当理解,外部传感器装置310可以是向移动设备325提供传感器数据的另一个装置,例如智能电话、健身手环、Oculus Rift虚拟现实头戴式耳机等。此外,应该理解,在某些实施例中,包括移动设备325和传感器装置310的系统包括控制装置300。

[0064] 本文描述的方法和系统不限于移动设备如苹果智能电话和安卓 (Android) 智能电话,并且控制装置不需要连接到互联网。所披露的用于在装置内部或外部的传感器的技术被理解为是非限制性的,并且期望传感器输出的质量随时间推移而得到改善。作为例示性实例,可与本发明结合使用的触摸屏传感器可以基于如电阻、电容、光学成像、或如个人计算机鼠标的其他触摸检测方法的各种方法中的任何一种。

[0065] 参考图2,该图展示了本发明的系统的示例性实施例。如将更详细地描述的,本发明的重要方面是用于控制游戏的同时发生的传感器输入。图2是用于传感器100的多个输入001的实施例,其中,特定传感器104生成输入到控制器150的传感器数据120。控制器150是处理器 (游戏处理器),该处理器在功能上结合逻辑引擎130、事件管理器135、和内容数据库145。传感器数据输入触发事件140,该事件继而经由控制器150和逻辑引擎130触发对来自内容数据库145的各种内容的显示,并且/或者触发分析引擎175基于作为例示性实例的环境物理学对动态呈现图进行的计算。控制器150和分析引擎175均输出到游戏显示器200以呈现给用户。

[0066] 应当理解,可以存在多个控制装置传感器,因此,所用的特定传感器以及所用的传感器的特定输出被理解为是非限制性的。应进一步理解,可以同时使用多个传感器,尽管通过具有单个控制装置300的实例展示了本发明,但该方法可扩展到多个传感器或多个控制装置。作为例示性非限制性实例,(1) 可以用一只手持握控制装置300,并且可以将附加传感器310保持在手腕上;或者(2) 可以用两只手持握控制装置300,并且可以将传感器310保持在虚拟现实显示装置头戴式耳机中。这些实例被理解为是非限制性方法,并且本发明的系统可扩展到与身体的不同部分 (例如,脚踝、肘部、膝盖、和头部) 附接的任意数量的传感器。

[0067] 本发明的实施例用于对移动设备325同时进行触摸输入和姿势输入,以便控制运动游戏。尽管现有技术独立地披露了用于控制游戏的(1) 触摸输入和(2) 动作姿势输入,但组合这两个先前独立的模态存在显著的协同作用。优选地,用一只手以竖版模式持握移动设备325,其中屏幕308面向用户。优选地,在该例示性实施例中,通过持握手的拇指在触摸

屏308上进行触摸输入,以控制游戏化身在任何方向上的移动,并且倾斜姿势触发在移动设备308或其他外部显示装置350的屏幕上显示200的对象(例如,篮球、足球或其他对象)的投射。此外,作为用于篮球游戏的例示性实例,当前披露的姿势分析方法使得能够实现技巧投篮游戏,其中,投篮包括长距离或短距离投篮、从篮板左侧或右侧进行的擦板投篮。因此,所披露的发明是具有高保真度的单手控制游戏的方法和系统,且克服了现有技术的显著限制,现有技术通常需要对以横向模式用双手持握的移动设备或控制器进行按钮和操纵杆输入。

[0068] 根据下文(在控制篮球运动游戏的上下文中,然后相对于包括橄榄球、保龄球、足球、棒球、和网球的其他运动游戏)对本发明的详细描述,本发明的这些和其他新颖元件将变得显而易见。然而,应当理解,以下实例并不意在限制。

[0069] 篮球游戏实施例

[0070] 参考图3,该图展示了用于篮球游戏的本发明的示例性实施例400。在这种情况下,“输入001”是由相应的运动传感器101和触摸传感器102检测到的姿势002和触摸003,该姿势和触摸可以同时输入。然后将“传感器数据120”(分别为动作数据121和触摸数据122)输入到“动画控制器150”,在优选的实施例中,该动画控制器是图形引擎的动画控制器150,诸如Unity 5.3.4。优选地,逻辑引擎130使用分支动画控制器的分层逻辑树。如图所示,“内容数据库145”是动画145的数据库,该数据库可以包括视频或图形元素。

[0071] 动画控制器150部分地基于传感器输入002和003、逻辑引擎130使用的分层逻辑树的逻辑、和事件管理器135使用的侦听器协议检测特定的篮球相关事件,例如,跨球场运球、手臂移动、投篮、或试图盖帽(事件140)。例如,由触摸传感器002感测到的用于使球员在球场上移动的拇指输入003如屏幕轻扫将触发动画控制器150中的事件140,以从数据库145推送特定动画用于呈现并由3D图形显示引擎210显示200。对于姿势输入002,逻辑引擎130创建事件140,该事件触发物理引擎175呈现球飞行模拟以及与事件140(例如,投篮)相关的动画145'。本发明的重要方面是使用多个并发传感器100输入来控制游戏以及由在游戏显示器200上呈现的混合游戏输出215产生的所得混合动画数据180。

[0072] 通过各种实例更详细地展示了本发明的方法。图4至图7详述了实施例的姿势输入和动作输入,该姿势输入和动作输入用于控制用于流畅且高保真的连续篮球游戏进程的化身。在优选的实施例中,用户010的一只手以竖版模式持握控制装置300,其中通过持握手的拇指实现触摸输入并且由持握手的手腕实现姿势输入。然而,用于持握控制装置的方法并非限制性的,可以用两只手持握较大的控制装置如平板电脑(例如,苹果iPad),其中,用一根拇指或手指提供触摸输入并且用双手提供姿势输入。

[0073] 图4(a)至图4(b)展示了在示例性实施例中用于投篮的姿势。图4(a)示出了使控制装置300倾斜由 θ 表示的角度005的姿势。在实施例中,倾斜度随时间陀螺仪传感器输出的变化是角速度、或角度 θ 相对于时间的导数,该导数由 $\dot{\theta}$ 006表示。本发明方法的重要方面是由与虚拟对象(作为例示性实例,投出的篮球、或扔出的橄榄球)的初始速度成比例的姿势产生最大角速度 $\dot{\theta}$ 。

[0074] 图4(b)展示了使控制装置300倾斜由 α 表示的角度008的左倾斜姿势/右倾斜姿势。图4(a)和图4(b)的姿势的组合以及它们相应的传感器输入使得能够利用对物理引擎的高

保真度输入来控制投篮,其中,可以在虚拟3D空间中呈现球飞行路线,该球飞行路线具有与 $\dot{\theta}$ 006成比例的深度并且具有与 α 008成比例的左方向/右方向。

[0075] 本发明的附加特征是如图4 (a) 至图4 (b) 中的实施例所示的反馈计量器155。动态呈现角速度006的大小,以便向用户010提供关于投篮050的视觉生物反馈。在优选的实施例中,反馈计量器155上展示了指示命中的速度的范围007。用户010试图作出投篮姿势角速度,使得反馈计量器155中注册有在理想范围007内的角速度006。这些姿势具有更高的进篮率。图4 (b) 示出了具有由图标指示的角度 α 008的反馈计量器。因此,在该例示性的非限制性示例性实施例中,反馈计量器155提供二维的生物反馈,即投篮速度和投篮角度。应当理解,对于本领域技术人员而言,许多不同的实施例对于反馈计量器155均是可能的,并且反馈计量器155的形状或用于所示反馈的显示的其他设计特征是非限制性的。

[0076] 图5将来自iPhone 6陀螺仪传感器的角速度 $\dot{\theta}$ 006数据(倾斜度随时间的变化)展示为与图4 (a) 的投篮姿势实施例对应的时间的函数。在向前移动之前,人体运动功能自然地使控制装置稍微向后。当角速度006小于预先确定的阈值(在图5中所展示的实施例中,-3弧度/秒)时,该方法的实施例检测投篮的事件140。按比例缩放与姿势的最大速度对应的最大负向旋转速度006,并将其输入到物理引擎175,以呈现球飞行路线的弧050。

[0077] 在本领域中通常将正交坐标系(X,Y,Z)放置在控制装置300上,使得Y沿装置的长轴,X垂直于Y且在短轴上,并且Z垂直于X和Y。然后相对于该物体坐标系参考运动传感器101输出。

[0078] 图6展示了利用由软件低通滤波器进行平滑处理的X加速度运动传感器数据来测量控制装置300的左/右动作的优选实施例。使用X加速度的优点是不需要对装置进行校准。

[0079] Innoventions, Inc. 开发的Sensor Kinetics具有传感器融合重力传感器,该传感器融合重力传感器产生与图6中所示的数据输出类似的数据输出。通常通过使用由应美盛(InvenSense)或其他公司开发的低通或卡尔曼滤波器或传感器融合算法去除“用户加速度”段(或用户对装置施加的加速度),来将重力数据与原始加速度计数据隔离。因此,利用经由低通滤波器平滑的X加速度传感器数据的优选实施例类似于X重力传感器。重力数据的优点是始终指向地球的中心;因此,利用重力数据的运动在空间中是先验定向的。

[0080] 当控制装置300在空间中旋转时,可以从X,Y,Z重力数据(g_x, g_y, g_z)中检测到旋转。运动传感器101的典型重力数据输出具有 $+9.8\text{m/sec}^2$ 至 -9.8m/sec^2 的最大值范围。X地球重力矢量 g_x 的大小与角度 α 008以以下方式相关:

$$[0081] \quad g_x = g \sin(\alpha),$$

$$[0082] \quad \text{这样 } \alpha = \arcsin\left(\frac{g_x}{g}\right). \quad (1)$$

[0083] 在一阶泰勒级数近似中: $\sin(\alpha) \approx \alpha$,使得:

$$[0084] \quad g_x = g \sin(\alpha) \approx g\alpha.$$

[0085] 因此, $g_x/g \approx \alpha$ 。因此,重力传感器数据 g_x/g 约等于以弧度计的角度 α 008。因此,图6展示了我们的优选实施例,其中,我们通过以下方式合成 g_x 重力数据:使用低通滤波器来平滑X加速度计数据,然后设置 $g_x/g \approx \alpha$ (其中, $g=1$)。我们的优选实施例对于许多类型的游戏而言是准确的并且仅需要进行最少的计算,然而,为了实现甚至更高的保真度,根据方程式(1)计算角度 α 。应当理解,这些实例是例示性的,并且确切的运动传感器、或融合的运动

传感器输出的组合并非限制性的。

[0086] 图6展示了作为时间的函数的以 g ($9.8m/sec^2$) 为单位的平滑化 X 加速度数据,该加速度数据来自iPhone 6、用于笔直-向左-笔直-向右-笔直的姿势。在实施例中,图6中由虚线表示的角度 α 与物理引擎175在游戏显示器200上呈现的投篮的角度成比例。

[0087] 图7(a)展示了传感器100输入与对控制装置300进行的触摸070和姿势075的组合。在优选的实施例中,触摸动作070用于引导化身在显示装置的屏幕上的放置。触摸动作070可以是连续的,并且可以在任何方向上执行。类似地,可以在任何时间处实现投篮姿势075。在该示例性图示中,对应的混合游戏输出215是虚拟篮球场中进行以下动作的篮球球员的混合游戏输出:由对应的触摸输入070控制,向左移动079然后静止,然后向右移动;然后由姿势075触发执行右倾跳跃投篮080。基于提供给传感器数据120输入的逻辑引擎130规则来选择从内容数据库呈现的动画145。图7(a)展示了本发明的特征,其中,对于同时进行的拇指向右的动作070和投篮姿势075,系统400呈现如图7(a)中的080所示的对应右跑跳投动画。作为另外的实例,图7(b)展示了071:拇指的环绕姿势,停止,随后是投篮姿势075。在实施例中,系统400呈现对应的环绕跑动动画081,然后呈现立定投篮(图7(b)中所示的085)。

[0088] 如图所示,触摸和姿势控制可以在虚拟篮球游戏期间同时控制跑动的化身和投篮的化身。在优选的实施例中,触摸输入被理解为是连续的,其中,投篮姿势075由用户010在任何时间处进行。本发明的方面是在控制装置300的显示器308上未呈现虚拟操纵杆。相反,触摸动作以手指或拇指放置在控制装置触摸传感器上的最后一点为中心。此外,优选的实施例在内容数据库中具有数百个动画,并且同时进行的姿势和触摸传感器输入触发多个动画,这些动画被呈现为混合的游戏输出,其中,例示性的非限制性实例包括扣篮、交叉步过人和转身过人。因此,示例性图示应被理解为示出用于实际虚拟篮球游戏的可能姿势、移动和事件的非常小的子集。

[0089] 本发明的另一个重要方面是图形反馈计量器155,该图形反馈计量器与传感器100输入的大小成比例地周期性更新。优选地,这些更新以系统400的帧速率发生,并且反馈计量器有效且动态地注册了姿势075的强度。图8展示了用于三种不同强度的投篮姿势075的反馈计量器155的实施例,其中,013、014、和015表示最大角速度,这些最大角速度呈现在反馈计量器155上,并且与用力过小013投篮、命中014投篮、和用力过猛015投篮对应。因此,反馈计量器155向用户010提供与姿势075的强度对应的视觉反馈。在优选的实施例中,反馈计量器155呈现在控制装置300的显示器308上。对于运动游戏的实施例,反馈计量器155视觉生物反馈使得能够将姿势动作075训练为技能游戏,其中,输出游戏显示器200对给定输入001的再现性由本文所披露的方法和系统400的高保真度驱动。

[0090] 方法和系统400不限于单玩家投篮游戏。图9展示了两个用户010进行一对一篮球比赛的示例性实施例。在所展示的实施例中,用户1正在防守,而用户2正在进攻。在实施例中,用户2的控制方法如先前所述。用户1可以使用类似的控制方法,其中,化身015的动作经由触摸控制来实现,并且阻挡经由姿势075来实现。然而,该实例是非限制性的,并且在实施例中,防守球员可以具有利用类似于示例性图示图6的左右角度倾斜来偷球的能力。

[0091] 在图9的实施例中展示出的本发明的特征是反馈计量器155,在实施例中,该反馈计量器可以呈现在每个相应的用户显示装置上。对于用户2而言,反馈计量器155提供与进攻化身做出的投篮的强度和方向有关的反馈。对于用户1而言,反馈计量器提供与阻挡的强

度有关的反馈。在实施例中,并且作为例示性实例,如果进攻化身和防守化身在球场上相距很远(由距离060表示),则需要更快(或更强)的姿势075来阻挡投篮,在实施例中,该姿势触发的化身跳跃得更高的动画。

[0092] 混合游戏输出215和反馈计量器155不限于在控制装置300的显示器308上呈现。图10展示了篮球游戏的备选实施例,其中,控制装置300控制在与控制装置分开且不同的显示装置350上的化身015;其中,化身动作、投篮物理呈现图050、和反馈计量器155与控制装置300分开且不同地显示200。

[0093] 本发明具有结合控制装置300和显示装置200的至少三个实施例:(1)控制装置300也是显示装置200,如移动智能电话;(2)控制装置300经由电缆、蓝牙、或其他局域网连接到外部显示装置200;以及(3)控制装置300经由基于云的游戏平台500连接到显示装置200。在实施例(2)中,显示装置可以连接到游戏控制台(例如,PlayStation 4或Xbox One)或个人计算机(PC)。在实施例三(3)中,应当理解,显示装置和控制装置支持互联网,而在另外两个实施例(1)和(2)中,显示装置和控制装置不需要连接到互联网。因此,控制装置与显示装置的连接方法应理解为是非限制性的。

[0094] 基于云的游戏平台实施例

[0095] 图11展示了根据本发明的实施例的结合运动状态控制方法250的游戏平台500的示例性架构。在授予Jeffery等人的题为“具有移动设备运动传感器输入的基于Web的游戏平台(Web-Based Game Platform with Mobile Device Motion Sensor Input)”的美国专利号9,022,870中披露了游戏平台500,该美国专利的内容通过援引以其全文并入本文。

[0096] 如图所示,游戏平台500的三个主要部件是控制装置300、游戏服务器450、和显示装置350。游戏服务器400包括管理正在进行的多个游戏的游戏规则引擎451。如图所示,游戏规则引擎451可以访问用户数据库455和游戏资源数据库460。用户数据库455存储登录信息和游戏信息。对于篮球,游戏信息可以包括游戏期间进行的每次投篮的数据、玩家的当前得分、当前级别数等。游戏资源数据库460可以包括用于在显示装置350上模拟游戏的图形内容。

[0097] 在所示实施例中,游戏服务器450是基于云的,使得能够经由互联网475实现全球连接。对于每个用户,用户的控制装置300和显示装置350可以通过单独且不同的互联网连接425同时连接到游戏服务器500。优选地,图11中的互联网连接425是经由web套接字协议实现的连接。控制装置300将包括传感器100数据120和其他数据的数据传送到游戏服务器500;反过来,游戏服务器500通过单独的互联网连接使游戏媒体便于在显示器350上显示。在实施例中,可以将软件应用形式的游戏图形引擎420推送或下载到合适的支持Web的显示装置350上,其中,对游戏规则引擎450的大量逻辑进行编码,然后,游戏逻辑引擎420可以执行原本将直接在游戏服务器450处执行的大部分工作。在备选实施例中,游戏图形引擎420是可下载到显示装置350的应用(App),并且该应用可以经由互联网475与游戏服务器450进行通信。

[0098] 例示性的优选实施例

[0099] 在本发明的描述中,披露了用于执行本发明的各个方面的示例性方法。应当理解,本文所披露的本发明的方法和系统可以通过执行以各种合适的编程语言(例如,C、C++、C#、Objective-C、Visual Basic、和Java)编写的计算机程序代码来实现。应当理解,在一些实

施例中,可以使用例如AJAX(异步JavaScript和XML)范例在显示装置上执行应用逻辑的实质部分以创建异步web应用。此外,应当理解,在一些实施例中,应用软件可以分布在多个不同的服务器中。

[0100] 还应当理解,本发明的软件将优选地进一步包括以HTML、PHP、Javascript、XML、和AJAX编写的各种基于web的应用,这些基于web的应用可由客户端使用合适的浏览器(例如,Safari、Microsoft Edge、Internet Explorer、Mozilla Firefox、Google Chrome、Opera)访问,或者可作为独立应用下载到适当的conFIG.d显示装置上并可作为独立应用在其上执行。此外,图形引擎软件可以是Unreal、Unity、GameMaker、或能够在显示装置350上呈现2D和/或3D图形的其他软件系统中的一者。

[0101] 在显示装置350是控制装置300的优选实施例中,我们主要使用Unity 3D游戏引擎来实现系统400。对于基于云的系统500的备选优选实施例,优选地,我们在控制装置300和显示装置350上均安装Unity,并使用web套接字协议经由游戏服务器450进行通信。

[0102] 优选地,使用具有每秒30帧的帧速率的Unity 5,使得系统400每33毫秒更新一次。然而,帧速率受到控制装置300和显示装置350的计算能力的限制,因此,我们期望未来将具有更高的帧速率。

[0103] 姿势感测

[0104] 对于与图4(a)对应的类型的姿势,我们优选使用Unity调用“Input.gyro.rotationRateUnbiased”,该Unity调用返回由控制装置300陀螺仪传感器101测量的无偏旋转速率。旋转速率作为Vector3给出,该旋转速率表示围绕三个轴中的每个轴旋转的速度,以弧度/秒为单位。

[0105] 对于与图4(b)对应的类型的姿势,我们优选使用Unity调用“Input.acceleration”,该Unity调用返回装置在三维空间中的最后测量的线性加速度。该值作为Vector3给出,该值表示在每个轴上的加速度,以g's(与9.8m/sec²对应的1g的值)为单位。

[0106] 如下执行用于篮球游戏实施例的姿势识别和分析:

[0107] 1) 针对姿势图4(a),经由调用Input.gyro.rotationRateUnbiased测量和存储输入陀螺仪数据。

[0108] 2) 针对姿势图4(b),经由调用Input.acceleration测量输入加速度数据。通过根据先前存储的值和当前测量值执行线性内插法来存储调整的加速度X轴值。所用的内插值是从前一帧开始经过的时间乘以比例因子得到的值,“accelerometerX=Mathf.Lerp(accelerometerX,Input.acceleration.x,accelerometerLerpSpeed*Time.deltaTime)”

[0109] 3) 检查陀螺仪测量值是否满足篮球实施例中的最小瞬时旋转阈值(-3.5弧度/秒),如果满足,则开始姿势协同例程。

[0110] 4) 姿势协同例程每帧如下执行自己的任务:

[0111] (a) 在该投篮姿势期间,存储用于峰值旋转速度的新变量。最初用针对共同例程开始的帧得到的瞬时传感器测量值来填充该变量。

[0112] (b) 对于该共同例程的持续时间,在篮球实施例中优选为250ms,将瞬时陀螺仪测量值与存储的峰值进行比较,如果瞬时测量值更大,则用瞬时测量值替换峰值。

[0113] (c) 在该投篮姿势期间,存储用于峰值x轴加速度的新变量。最初用针对共同例程

开始的帧得到的瞬时传感器测量值来填充该变量。

[0114] (d) 对于该共同例程的持续时间,在篮球实施例中优选为250ms,将瞬时加速度计测量值的绝对值与存储的峰值的绝对值进行比较,如果瞬时测量值更大,则用瞬时测量值替换峰值。

[0115] (e) 一旦找到最大值,则完成协同例程,存储的峰值是最终值,并且传递给PlayerShotCalculator类以创建用于投篮的目标位置和轨迹。存储的峰值陀螺仪值用于将目标位置向前/向后调整,并且用于增加/减少球飞行时间。存储的峰值x轴加速度用于将目标位置向左/向右调整。

[0116] 触摸感测

[0117] 对控制装置的触摸输入是直接的,并且优选使用Unity APIs `Input.GetMouseButtonDown`、`GetMouseButton`、和`Input.mousePosition`: `GetMouseButtonDown`仅在用户第一次按压鼠标按钮或触摸屏幕的帧上返回true, `GetMouseButton`在按下按钮或在屏幕上保持触摸时的每一帧上返回true,并且`Input.mousePosition`返回触摸或鼠标位置的像素坐标。

[0118] 为了捕获每帧的触摸移动,我们检查用户是否开始利用`GetMouseButtonDown(0)`进行触摸。如果是,则利用`Input.mousePosition`存储触摸位置。然后,我们检查用户是否继续利用`GetMouseButton(0)`来触摸屏幕。然后,我们将当前的触摸位置与触摸首次开始时存储的触摸位置进行比较。如果用户不再触摸屏幕,则我们将相关值重置为0。该方法的优点是始终位于用户首次触摸屏幕的位置的中心的虚拟操纵杆。如果用户不再触摸屏幕,则它将在用户再次开始触摸时重新定位在该触摸位置的中心处。

[0119] 动画数据库

[0120] 系统400的数据库145优选地包括各种图形和动画文件。优选地,在FBX(filmbbox)中编码动画,并且编码纹理、网格、骨骼、和动画数据。经由动作捕捉(MOCAP)工作室从人类移动中捕获动画。代表性的MOCAP系统包括VICON、QUALISIS、Xsens、Optitrack、和IPI。

[0121] 捕获MOCAP FBX文件、清理MOCAP FBX文件、和将MOCAP FBX文件导入到图形引擎(例如,Unity 5)中的方法是本领域技术人员公知的。此外,经由混合逻辑树实现动画控制的方法也是本领域技术人员公知的。然而,在本文的优选实施例中披露的本发明方法是使用多个传感器100输入来控制动画145,其中,输入控制同时包括触摸和姿势。

[0122] 然而,所披露的方法的例示性实施例不需要Unity。作为安卓设计的例示性实例,利用SDK中的SensorManager `getDefaultSensor(Sensor.TYPE_GYROSCOPE)`来完成对陀螺仪的访问。通过覆盖`onTouchEvent(MotionEvent事件)`方法,可以由MainActivity访问触摸;并且通过用视图的`setOnTouchListener()`注册`View.OnTouchListener`,可以由视图访问触摸。因此,平台(IOS/安卓)、SDK、调用、和图形引擎对本文所披露的方法是非限制性的。

[0123] 游戏平台

[0124] 对于基于云的游戏平台500实施例,我们将方法250实现为用于苹果IOS和安卓控制装置300的本机应用程序306。经由苹果iOS CMMotionManager对象启用苹果装置上的数据捕获,以捕获装置运动数据、姿态、加速度计和重力。我们使用CMDeviceMotion对象的CMAcceleration子类的Gravity方法来捕获重力传感器数据。我们使用CMDeviceMotion对象的CMAttitude子类的Attitude方法来捕获姿态传感器数据。我们调用CMMotionManager

对象的startDeviceMotionUpdatesToQueue:withHandler方法来开始数据捕获。以1/100秒的间隔捕获数据。我们使用deviceMotionUpdateInterval属性来设置数据捕获间隔。

[0125] 在优选的实施例500中,使用亚马逊web服务、和针对所有主要商用兼容web浏览器(Firefox和Safari)的支持web的显示器350来实现游戏引擎450。优选地,我们使用从应用程序306调用的Unity 5图形引擎,并且在实施例中,在显示装置350的合适HTML 5.0web页面中安装Unity 3D 5。在备选的优选实施例中,Unity 5图形引擎被编译为独立的本机应用程序并且被下载到显示装置上,其中,该应用程序具有经由web套接字协议连接到互联网以及经由游戏服务器450从控制装置300接收输入数据的能力。

[0126] 我们利用Web套接字连接在平台500中传送数据。控制装置300使用WebSocket API来将数据发送到游戏服务器450和浏览器350,其中,Unity 3D图形引擎安装在控制装置300、和支持web的显示器350上。与浏览器的Web套接字连接在游戏进程的持续时间内是持久的。

[0127] 我们使用WebSocket API来从控制装置300接收数据并与Unity游戏引擎进行通信。例如,当Unity安卓完全加载时,它会向我们的本机app发送回调“gameLoadedOnDevice()”。在Unity Web的情况中,它将套接字调用发送回本机浏览器app。本机浏览器app通过调用unity.sendMessage(“unity function”)向UnityWeb发送回游戏结果的详细信息。为了在支持web的显示器350上复制装置的行为,UnityAndroid或UnityiOS仅经由本机app与服务器进行所有套接字通信。在处理套接字调用的本机app 306中定义了适当的方法。Unity仅在需要时调用相应的方法。本机app也会侦听对网络调用的响应,并且它经由unity.sendMessage(“unity function”)将这些数据传送回Unity。

[0128] 当用户010启动UnityAndroid或UnityiOS时,方法400算法在后台继续运行。每当方法400检测到传感器100输入并服从逻辑130时,方法400将触发事件140发送到UnityAndroid或UnityiOS,并且将web套接字调用发送到UnityWeb。应当理解,在该优选的实施例中披露的软件和系统调用将来会发生变化,因此,该实施例是非限制性的。

[0129] 篮球实例中,为了清晰起见,我们使用具有集成的传感器100的单个控制装置300展示了该方法;然而,该示例是非限制性的。

[0130] 体育场内游戏实施例

[0131] 授予Jeffery等人的题为“供控制装置连接和控制显示装置的方法和系统(Method and System for a Control Device to Connect and Control a Display Device)”的美国公开专利申请2016/0260319先前已经披露了多个用户同时在体育场内的数字板上玩运动游戏的方法,该美国公开专利申请的内容通过援引以其全文并入本文。图12是多个(例如,数千个)用户010同时使用相同的显示装置350的实施例的示例性图示,其中,控制装置利用本文所披露的本发明控制方法400。如图中所描绘,显示装置350是非常大的显示器,例如,篮球体育场中的数字板如JumboTron(TM)。数字板被称为最大的非投影视频显示器,常用于体育场、营销屏幕、记分板、和大型活动中。

[0132] 这些屏幕最初由16个或更多个像素为2至16的小型泛光灯CRT(阴极射线管)制成。最新型号的JumboTron和Jumbovision屏幕现在是大型LED显示器。新版本和旧版本均支持多个设备连接,并且可以与各种音频和视频格式连接。这些系统几乎可以显示与以下任何一种格式连接的任何类型的格式:VGA、DVI、HDMI、和在最新系统上具有USB连接的同轴音频

接口。也就是说，JumboTron可以实现对计算机、智能电话、蓝光播放器、和其他数字装置的投影。因此，在JumboTron上显示本发明的游戏输出200（例如，实施例中的web页面）是直截了当的，并且JumboTron创建了供1000个用户同时使用的显示装置350。然而，应当理解，该实例是例示性的而非限制性的。

[0133] 用于图12中所展示的实施例的游戏模式供多个用户010在大显示器350上同时进行游戏，其中，作为例示性实例，用户使用其相应的控制装置300，利用图4中所展示的姿势075和方法400，进行罚球投篮。游戏服务器500保持跟踪相应的用户投篮，并且通过游戏规则确定“赢家”，例如，获胜规则可以是60秒内连续进篮。需注意，在显示装置350上的游戏不限于在体育场内的用户010。在Jeffery先前披露的实施例中，住宅、酒吧、餐馆、旅馆、或其他地方的直播事件用户可以在他们相应的地理位置处同时在体育场内的显示装置350上参与游戏，其中，在新实施例中，控制方法是本文所披露的本发明方法400。因此，在该实施例中，本发明的方法和系统500适用于在不同地理位置处的数百万用户同时打游戏。

[0134] 例示性运动游戏实施例

[0135] 在以下描述中，我们展示了本发明用于视频游戏和手机游戏（例如，橄榄球游戏、保龄球游戏、网球游戏、棒球游戏、冰球游戏、足球游戏、钓鱼游戏、和第三人称对战游戏）的多种可能的变型。这些实例应理解为是例示性的而非限制性的。由于这些传感器100输入和方法400使得游戏输出200实现，为了简洁起见，我们经由相应的触摸和姿势输入以及用于每个实例的对应化身015游戏输出200来披露实施例。在适用的情况下，我们指出由特定实施例展示的本发明的独特特征。

[0136] 图13(a)至图13(d)展示了用于控制橄榄球游戏中的化身四分卫(QB)的实施例。图13(a)展示了第一次选择虚拟奔跑接收者（左边的接收者、右边的接收者、和中间的接收者）的触摸动作。图13(b)展示了用于向接收者传递的姿势动作，其中，所示姿势075的角速度006与传递的距离成比例。橄榄球游戏实施例的特征是反馈计量器155，其中，所选择的接收者与反馈计量器155上的理想投掷范围007对应。在图13(b)中所示的该反馈计量器155实施例中，当接收者沿球场向下跑动时，理想投掷范围007在反馈计量器上移动009，该理想投掷范围与接收者离QB的距离成比例。因此，在该实施例中，针对靠近QB的接收者，理想姿势具有小的角速度，且针对远离QB的接收者，理想姿势具有更大的角速度006；并且反馈计量器上007处指示理想传递，该位置在反馈计量器155上与接收者在球场上的运动成比例地及时变化。图13(c)展示了QB、接收者、或其他玩家的运动，其中，经由触摸传感器输入连续控制它们的跑动。图13(d)是触发跳跃、做假动作、擒抱、或其他动画事件的姿势输入075。

[0137] 图14(a)至图14(d)展示了用于控制保龄球游戏的本发明的实施例。图14(a)展示了用于化身015在保龄球球道上对准的触摸动作。图14(b)展示了用于保龄球实施例的本发明的方面，其中，通过控制装置300的左右倾斜（偏航）来实现由相应的图形线052、053、和054表示的瞄准左边、瞄准右边、或瞄准中间滚动球092。然而，优选地，呈现为单线，该单线具有与显示装置300的偏航角度成比例的角度；并且响应地呈现在显示装置350上。在备选的实施例中，还可以通过触摸输入来选择瞄准线060的方向。图14(c)展示了在由瞄准线053表示的方向上滚动球的姿势075，其中，角速度006与球的速度成比例。图14(c)还展示了用于保龄球游戏的反馈计量器155的实施例，其中，理想的滚动速度是由007所展示的范围。图14(d)展示了保龄球游戏优选实施例的两个示例性方面，其中，在投掷之后，与控制装置300

的偏航角度成比例地控制球的旋转。示例性实施例展示了用于三种不同旋转055、055、和057的图形线。在用于保龄球的优选实施例中,单个图形线008呈现在显示装置350上,且响应于控制装置300的偏航角度而动态地更新。需注意,该图形线是视觉反馈计量器155的备选实施例。

[0138] 图15(a)至图15(b)展示了用于控制高尔夫游戏的本发明的实施例。图15(a)展示了用于使化身015对准虚拟高尔夫球洞的触摸动作,其中,对控制装置300的连续触摸输入使得连续地对准由相应的图形线059表示的左边、右边、或中间。然而,优选地,呈现为单线059,该单线具有与对显示装置300的触摸传感器输入成比例的方向;并且响应地呈现在显示装置350上。图15(b)展示了由图4(b)中所展示的姿势075控制的高尔夫球挥杆,其中,角速度006与高尔夫球杆速度成比例,且角加速度008与高尔夫球094飞行呈现的直线球059、左曲球058和侧旋球060成比例。在图15(b)的实施例中,理想的高尔夫击球速度由视觉反馈计量器155中的范围007指示。

[0139] 图16(a)至图16(b)展示了用于控制网球游戏的本发明的实施例。图16(a)展示了用于使化身015在虚拟网球场上移动的触摸动作,其中,对控制装置300的连续触摸输入控制虚拟球场上的化身在任何方向上的移动,其中,优选地,触摸移动输入的大小与化身的奔跑速度成比例。图16(b)展示了由图4(b)中所展示的姿势075控制的网球挥杆,其中,角速度006与球拍速度成比例,且角加速度008与网球095飞行呈现的直线球、勾球、和切削球成比例。在图16(b)的实施例中,理想的网球击球速度由视觉反馈计量器155中的范围007指示,其中,优选地,范围007基于在球场上的位置而动态地变化。

[0140] 图17(a)至图17(c)展示了用于控制棒球游戏的本发明的实施例。图17(a)展示了用于使化身015在虚拟棒球场上移动的触摸动作,其中,对控制装置300的连续触摸输入控制虚拟棒球场上的化身在任何方向上的移动,其中,优选地,触摸移动输入的大小与化身的奔跑速度成比例。图17(b)展示了由图4(b)中所展示的姿势075控制的化身015棒球挥棒,其中,角速度006与棒球棒速度成比例,且角加速度008与棒球096飞向球场中间、球场左边、或球场右边分别呈现的直线球、左曲球、和切削球成比例。图17(c)展示了由姿势075控制的化身015投球,其中,控制装置300的角速度006与对应于各种投球096类型的投球速度和角加速度008成比例:作为例示性非限制性实例的指节变化球、直球、和曲线球。

[0141] 图18(a)至图18(b)展示了用于控制冰球游戏的本发明的实施例。图18(a)展示了用于使化身015在虚拟冰球场上移动的触摸动作,其中,对控制装置300的连续触摸输入控制冰上的化身在任何方向上的移动,其中,优选地,触摸移动输入的大小与化身的滑冰速度成比例。图18(b)展示了由姿势075控制的化身015冰球射门,其中,角速度006与冰球棍头速度成比例,且角加速度008与作为例示性非限制性实例的反拍射门、快射、和击射时冰球097飞行分别呈现的直线球、左曲球、和切削球成比例。

[0142] 图19(a)至图19(b)展示了用于控制足球游戏的本发明的实施例。图19(a)展示了用于使化身015在足球场上移动的触摸动作,其中,对控制装置300的连续触摸输入控制球场上的化身在任何方向上的移动,其中,优选地,触摸移动输入的大小与化身的奔跑速度成比例。图19(b)展示了由姿势075控制的化身015踢足球,其中,角速度006与初始足球098速度成比例,且角加速度008与作为例示性非限制性实例的外射、直射、和标准射时足球098飞行分别呈现的直线球、左曲球、和切削球成比例。

[0143] 图20 (a) 至图20 (c) 展示了用于控制钓鱼游戏的本发明的实施例。图20 (a) 展示了用于使化身015收绕钓线钓起鱼的触摸动作,其中,以绕圆圈的方式对控制装置300进行连续触摸输入,以模拟卷绕鱼线轴。图20 (b) 展示了由姿势075控制的化身015抛钓鱼竿的实施例,其中,角速度008与向左、向右、或笔直抛钓鱼竿成比例,如图20 (b) 所示。

[0144] 图21 (a) 至图21 (b) 展示了用于控制拳击游戏的本发明的实施例。图21 (a) 展示了用于使化身015在拳击场地中移动的触摸动作,其中,对控制装置300的连续触摸输入控制场地中的化身在任何方向上的移动,其中,优选地,触摸移动输入的大小与化身的迈步速度成比例。图21 (b) 展示了由姿势075控制的化身015打拳的实施例,其中,角速度006与拳击手套速度成比例,并且角加速度008触发作为例示性非限制性实例的左拳、右拳、或刺拳/上勾拳。

[0145] 图22 (a) 至图22 (c) 展示了用于控制第三人称对战游戏的本发明的实施例,其中,化身可以经由图22 (a) 中的触摸传感器输入在任何方向上移动,并且图22 (b) 中所展示的控制装置的左右姿势激活防御动画,并且向左-笔直-向右出击姿势075激活图22 (c) 中所展示的攻击动画。例示性实施例被理解为非限制性的。在备选的实施例中,化身可以是士兵、机器人、怪物、或任何其他化身中的一者,并且备选游戏实施例包括射箭游戏、射击游戏、或其他动作游戏。

[0146] 应当理解,可以根据图7、图9以及图13至图20中所展示的触摸和姿势控制方法衍生出许多另外的游戏。具体地讲,羽毛球、壁球、和手球是用于网球的例示性实施例 (图15) 的衍生物,并且圆场球和板球是棒球图示 (图16) 的衍生物。此外,可以衍生出各种其他投掷游戏,例如,丢沙包游戏和飞镖游戏就是直接衍生出来的游戏,在这些游戏中,通过触摸姿势来瞄准并经由例如如图4 (b) 中所展示的姿势投掷对象 (沙包、马蹄铁、飞镖等)。

[0147] 虚拟现实游戏控制

[0148] 所披露的发明的方法和系统也适用于虚拟现实 (VR) 游戏应用。代表性VR头戴式耳机是三星Gear VR,三星Gear VR是包括机械透镜、触控板、和两个专用按钮 (统称为传感器100) 的头戴式耳机。将安卓移动电话300夹在Gear VR头戴式耳机中,该安卓移动电话提供显示器308和处理器303,如图1中所展示。仅为观看内容功能而设计的VR观看装置的另一个实例是谷歌Cardboard。在该设计中,将移动电话300、iPhone、或安卓保持在Cardboard头戴式耳机中,该Cardboard头戴式耳机具有与控制装置300的显示器306具有45mm的焦距的两个透镜。

[0149] Oculus Rift (Oculus VR) 是由外部个人计算机 (PC) 供电的例示性VR系统。Oculus包括具有类似于控制装置300的架构的头戴式耳机,该控制装置具有通信接口301、用于每个眼睛显示器308的OLED面板、RAM存储器控制器305、和电源307。通信接口301经由“星座”相机系统控制各种输入端,这些输入端包括头戴式耳机插口、XBOX One控制器、运动传感器101输入端、HDMI、USB 3.0和USB 2.0、以及3D映射空间输入端。用于每只眼睛的OLED面板是HD、或可选的UHD,并且该OLED面板使用低持久性显示技术来使每帧的图像呈现2毫秒。RAM存储器控制器305利用通过USB连接的IR LED传感器实现的6DOF (3轴旋转跟踪+3轴位置跟踪) 输入来呈现3D音频,其中,经由“星座”方法进行跟踪。电源307经由USB连接方式与连接到“星座相机”的PC连接来启用。操作Oculus所需的PC具有以下最低规格:等同于Intel Core i5-4590的CPU,至少8GB或RAM,至少一张AMD Radeon R9 290或Nvidia GeForce GTX

970显卡,HDMI 1.3输出端,三个USB 3.0端口,以及一个Windows 8或更新版本的USB 2.0端口。Oculus支持被称为Oculus Touch的两个附加外部传感器装置310,一只手一个;这两个外部传感器装置各自具有两个按钮、一个触敏操纵杆和多个运动传感器。作为例示性的现有技术,通常通过在外部传感器装置310上的按钮按压来控制Oculus游戏中的投射。

[0150] 图23 (a) 至图23 (b) 展示了用于VR坦克游戏的本发明的示例性实施例。图23 (a) 展示了用户015和VR系统600,该系统可以是本文所描述的任何代表性系统,其中,头戴式耳机具有与控制装置325类似的架构、且可以包括用于处理的外部连接的PC。系统600包括具有触摸102和运动101传感器100的至少一个外部控制装置310,该至少一个外部控制装置无线地或经由电缆连接到系统600。外部控制装置310可以是智能电话、智能手表、Oculus Touch、或使得能够经由传感器100对系统600进行触摸和动作输入的任何其他外部控制装置310。

[0151] 在图23 (b) 的例示性实施例中,触摸传感器102控制坦克650在3D虚拟世界中的运动、并且如在图23 (c) 中所展示,输入到运动传感器101的向左-向右姿势和触发姿势075控制坦克炮塔的旋转和枪的射击。因此,在图23的本发明方法的示例性实施例中,控制例示性VR游戏不需要按钮。

[0152] 尽管已经结合上文概述的各种示例性实施例描述了本发明,但显然,许多的替代、修改、和变体对于本领域技术人员而言将是显而易见的。因此,如上文所述的本发明的示例性实施例旨在说明而非限制。在不脱离本发明的实质和范围的情况下,可以进行各种改变。

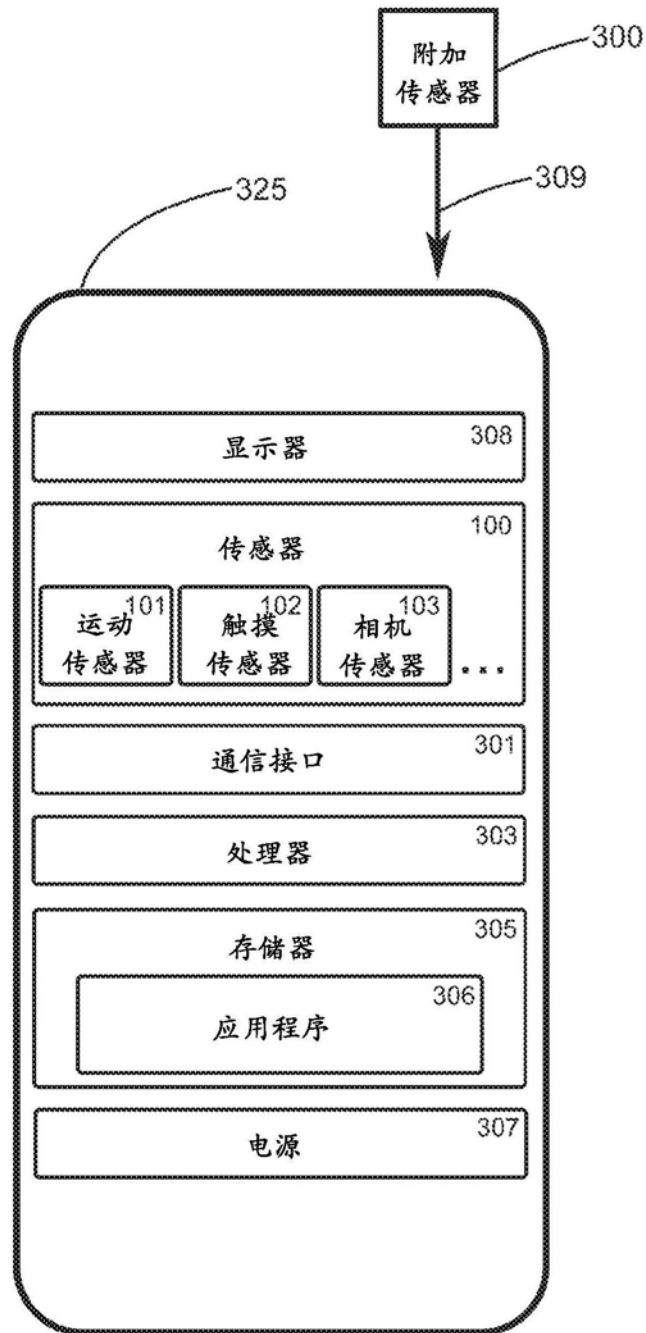


图1(a)

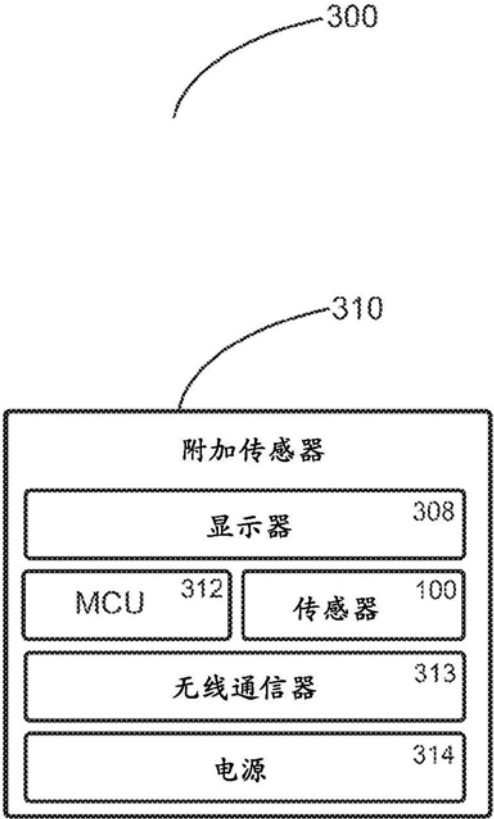


图1 (b)

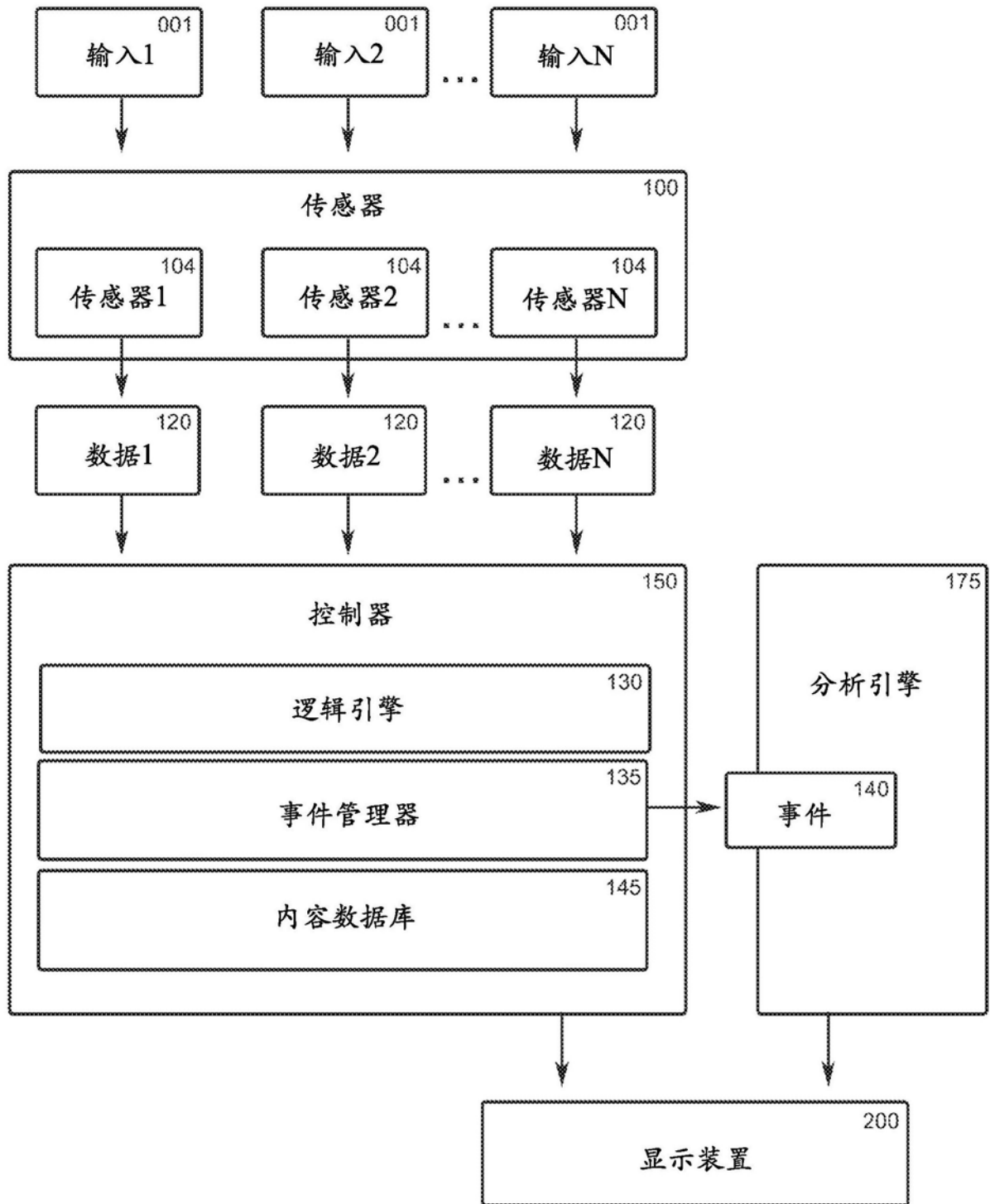


图2

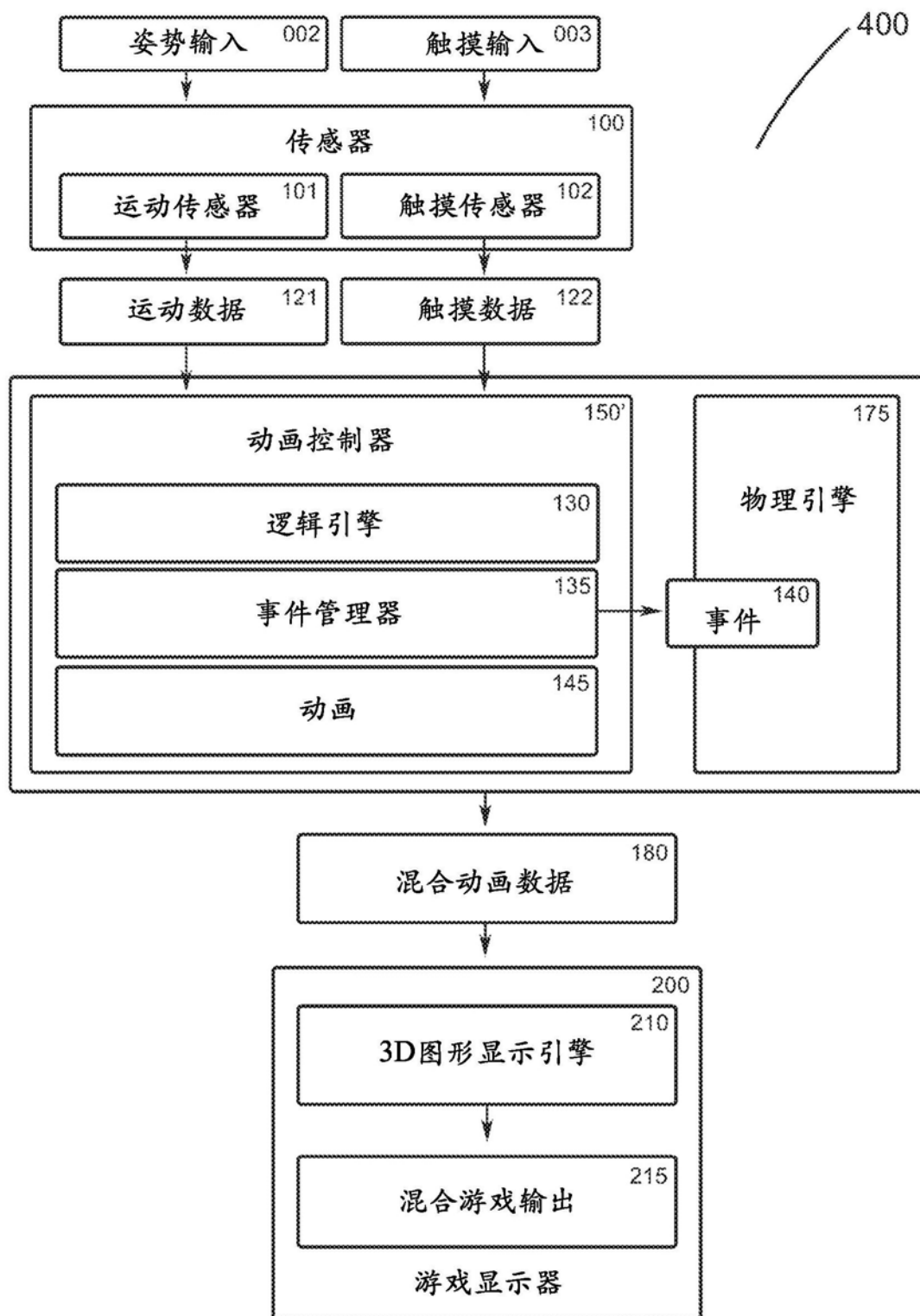


图3

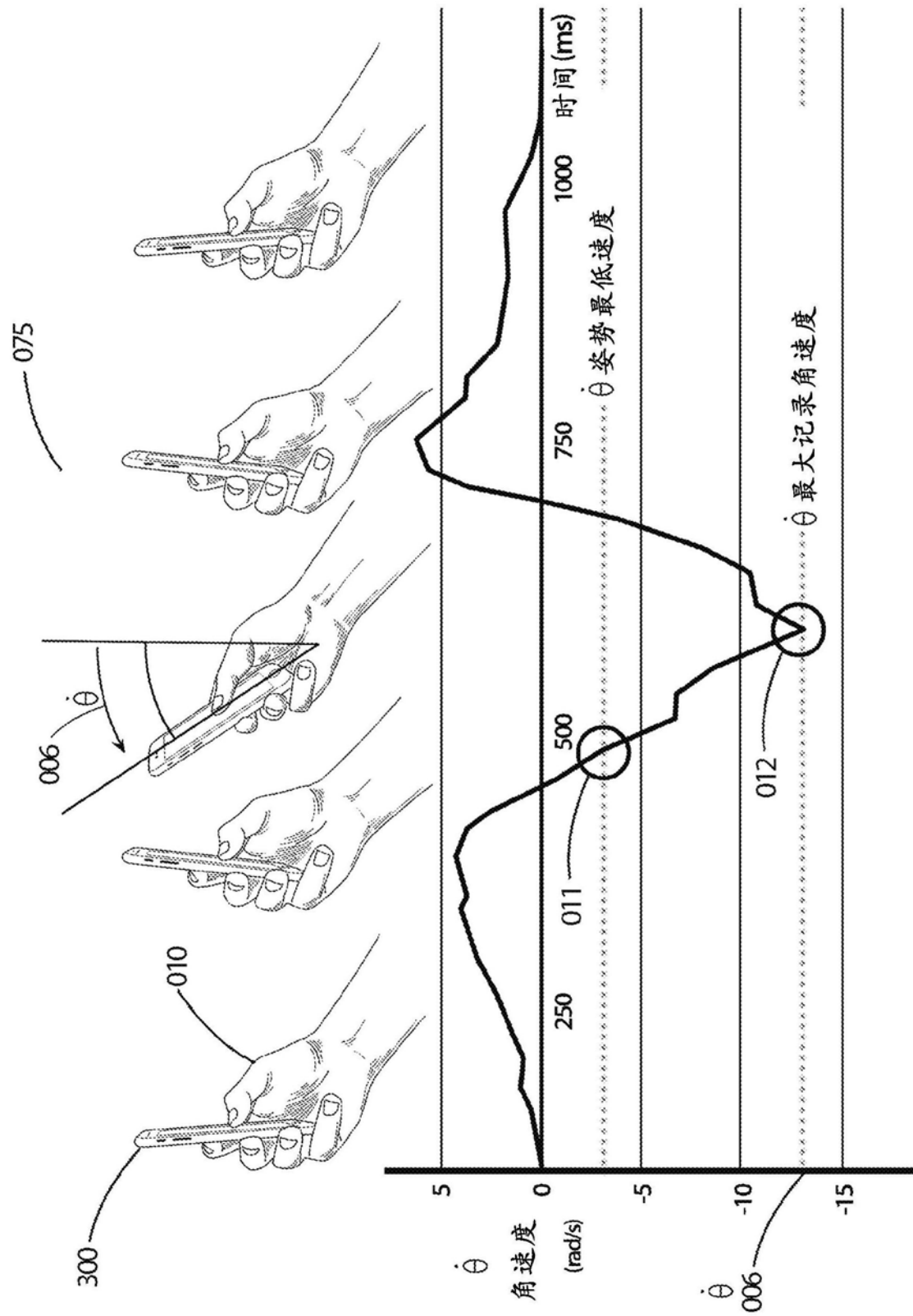


图5

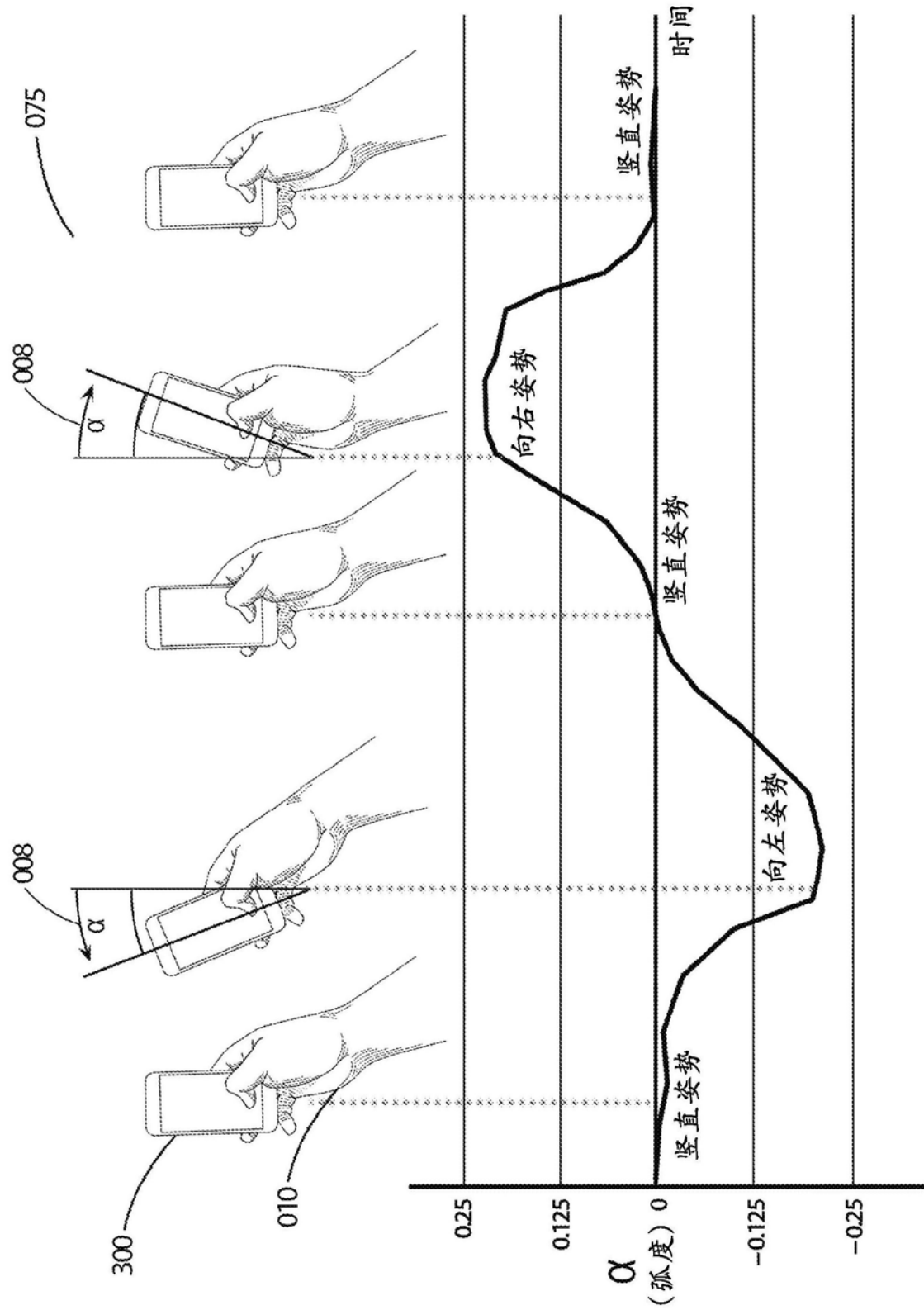


图6

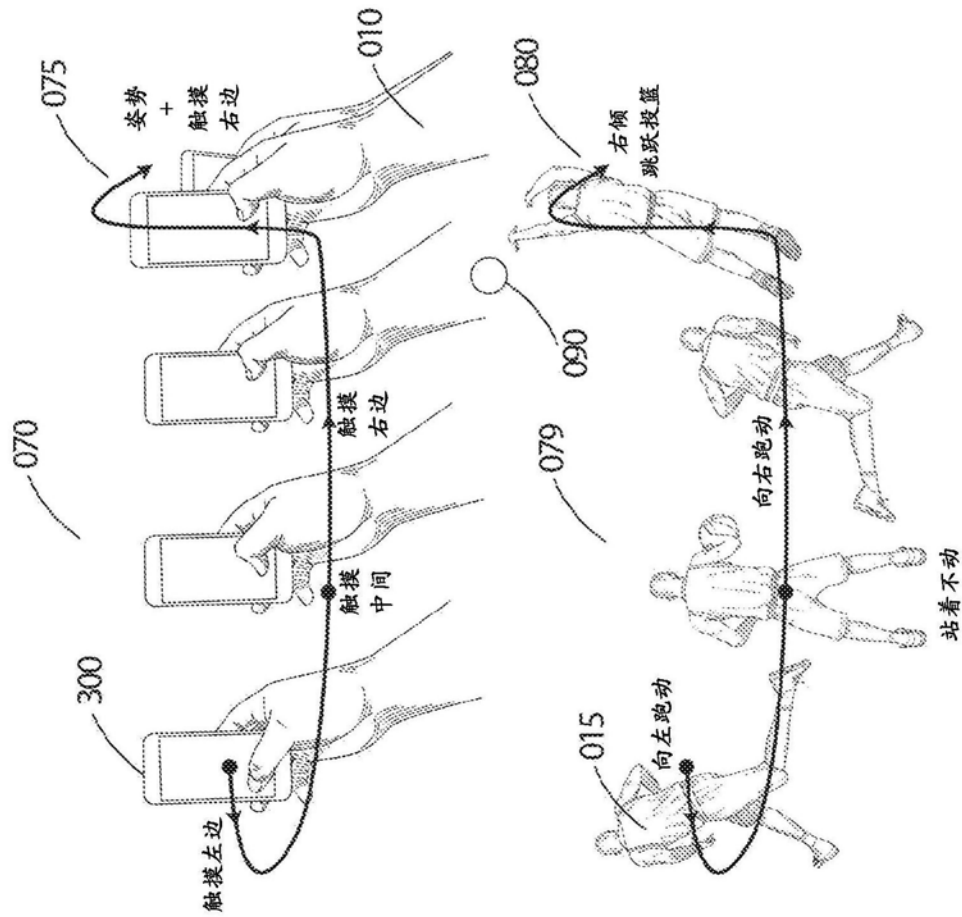


图7(a)

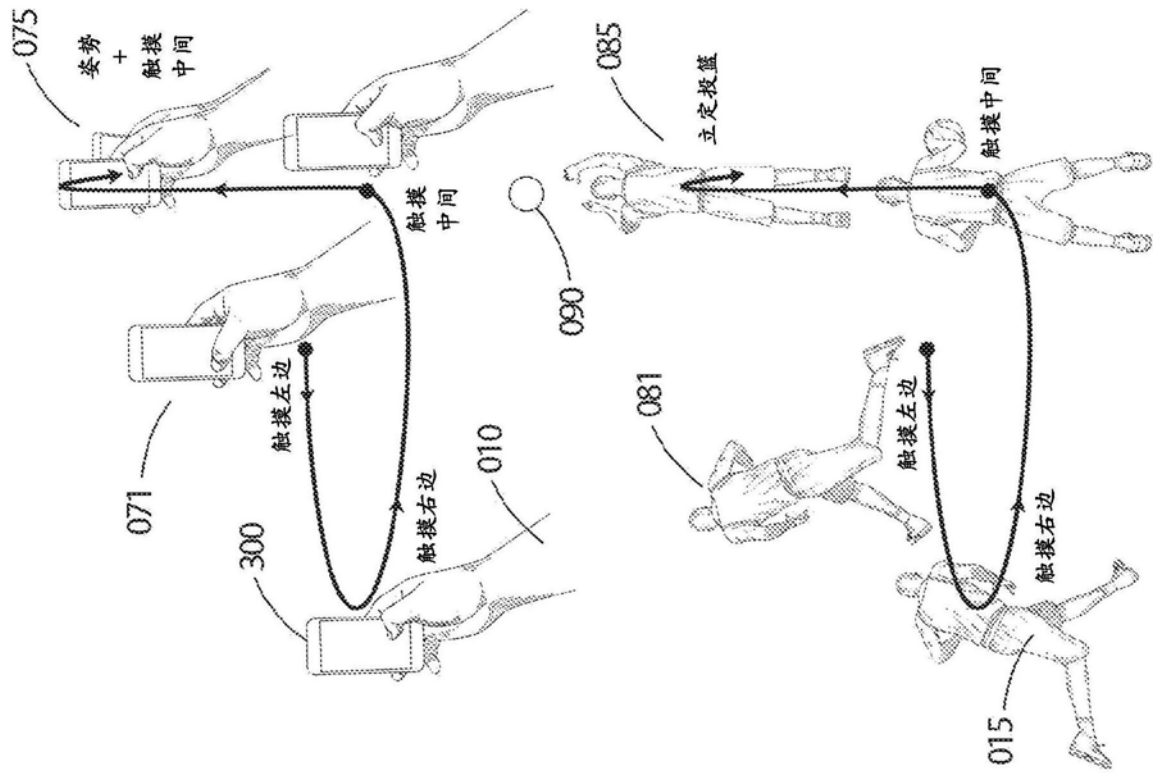


图7 (b)

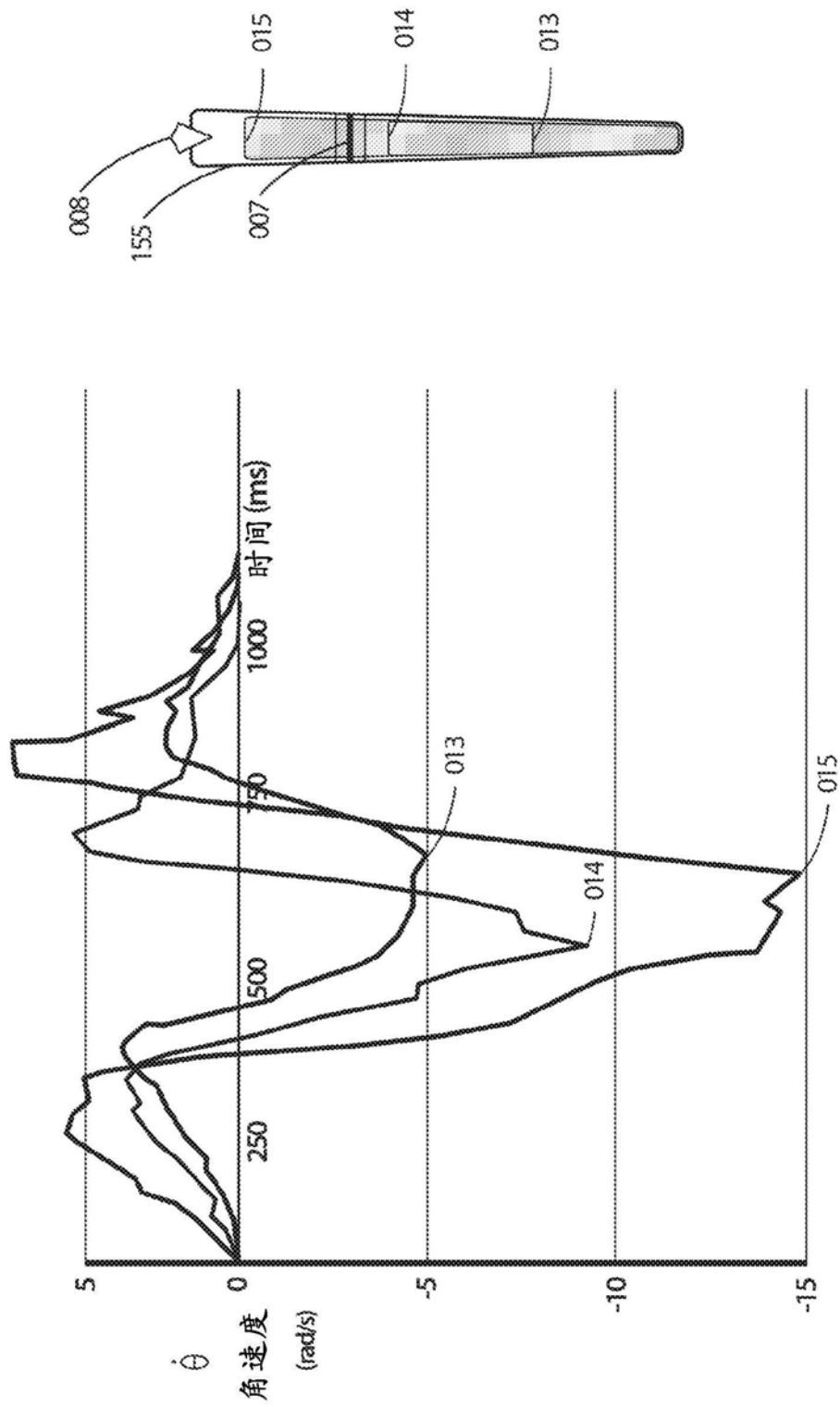


图8

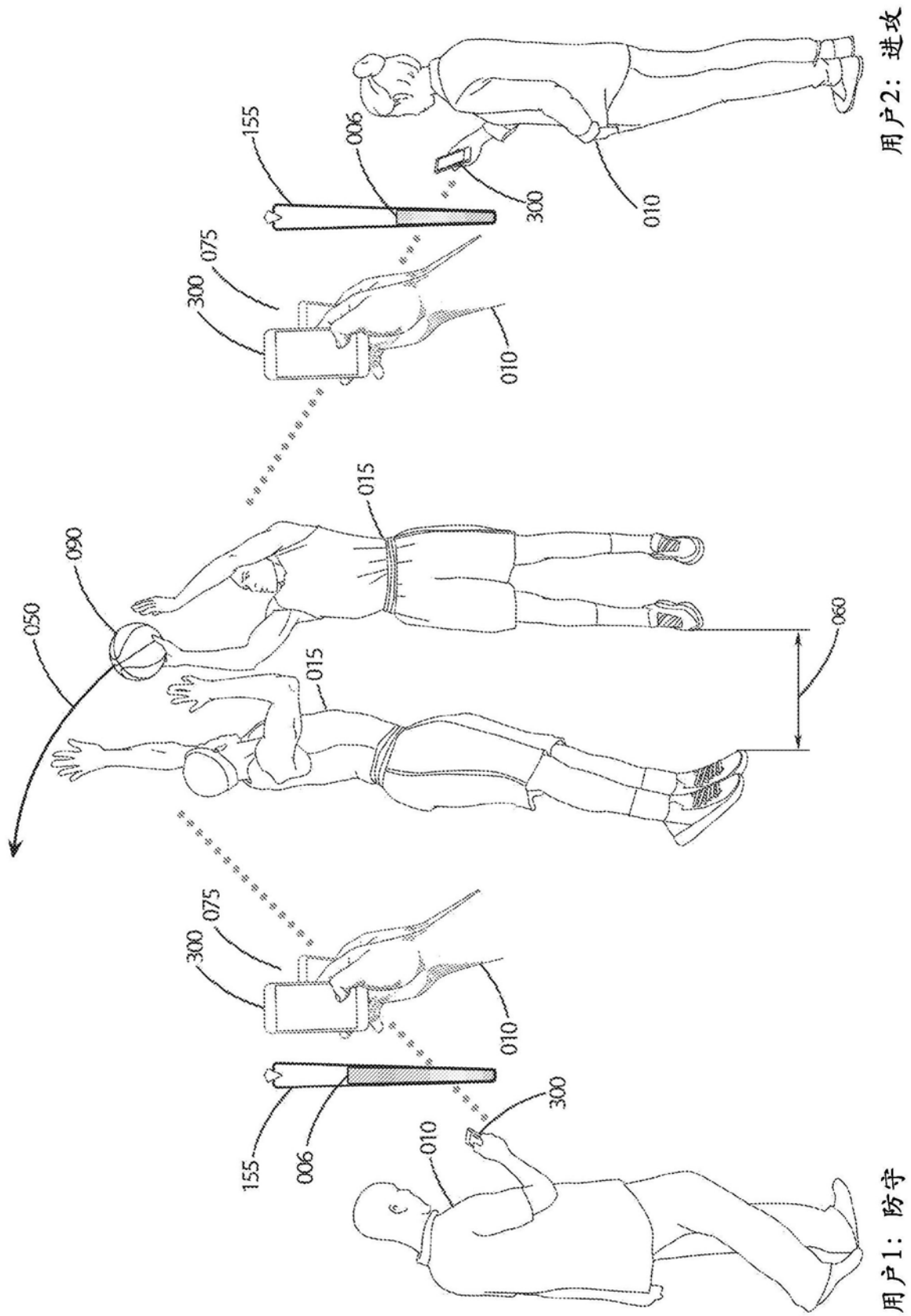


图9

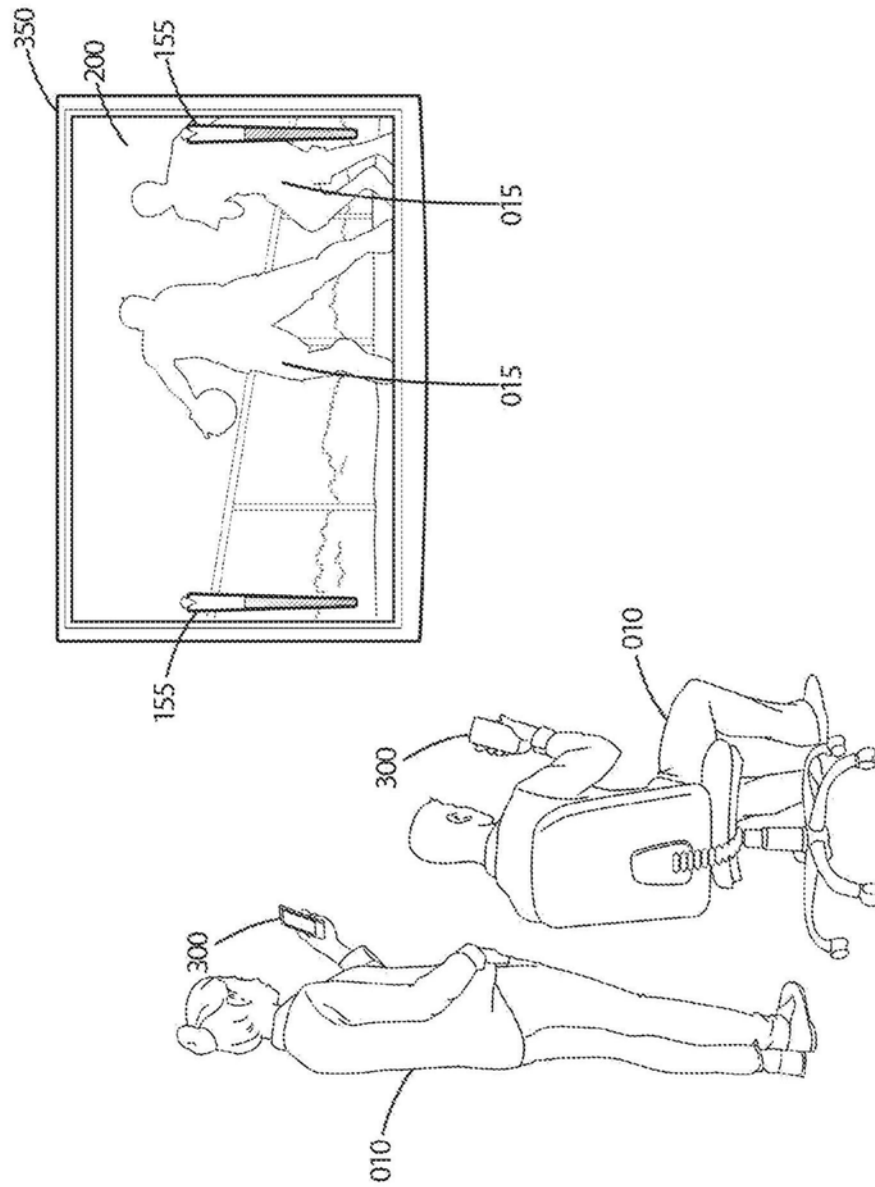


图10

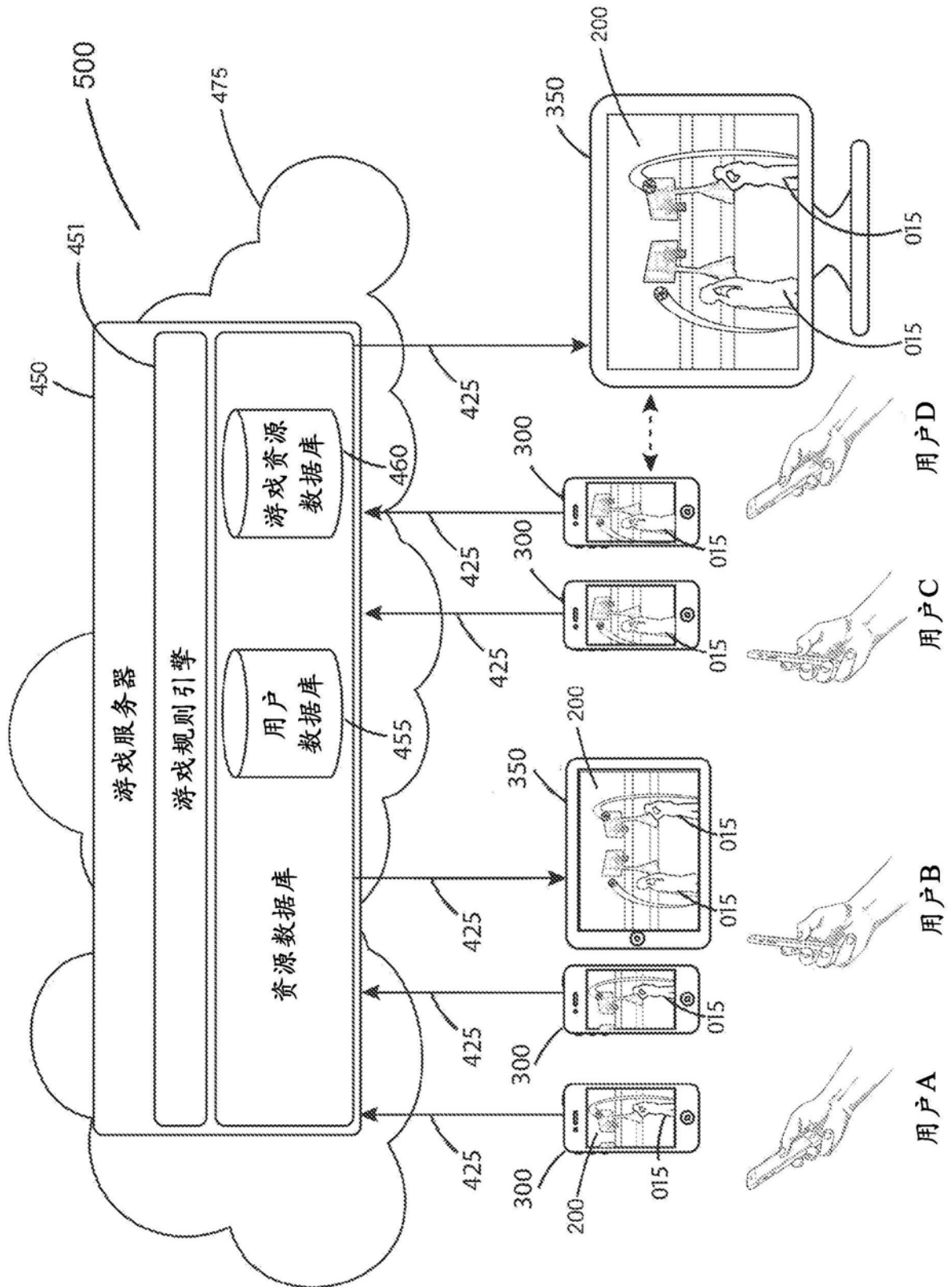


图11

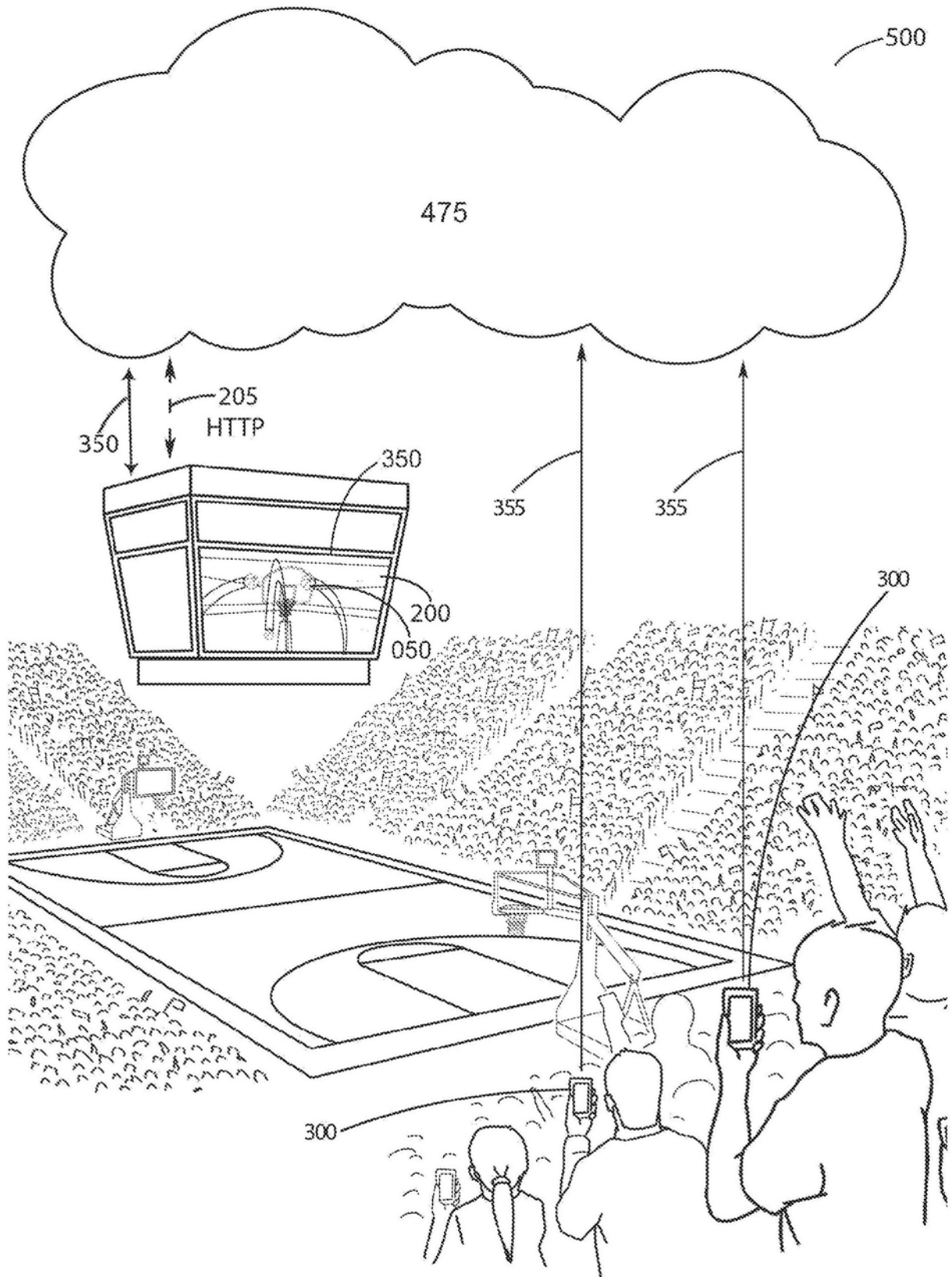
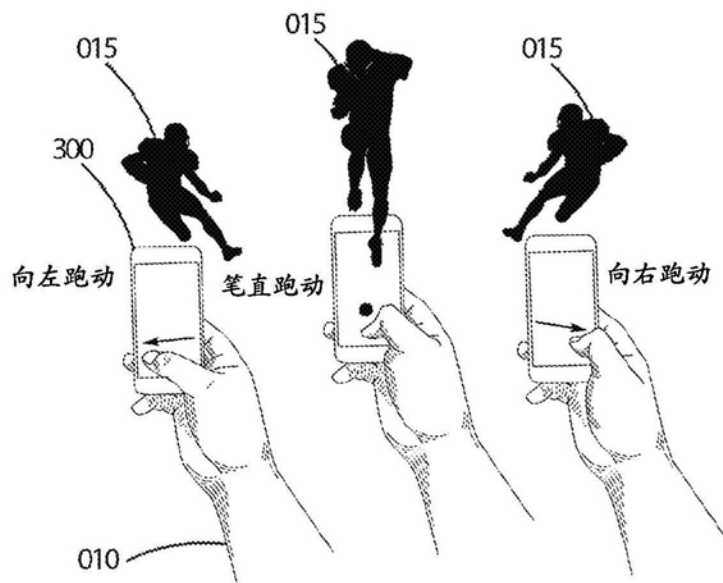
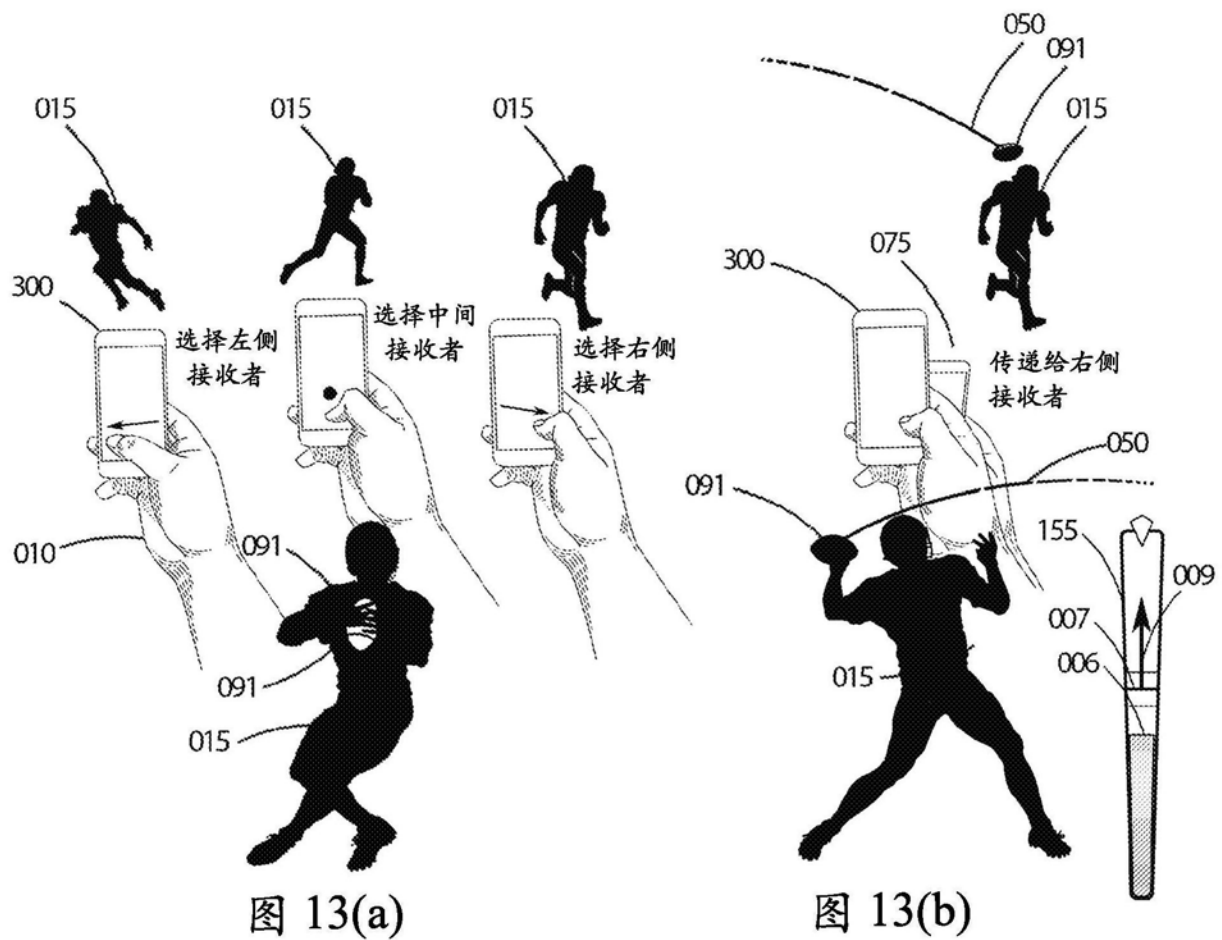


图12



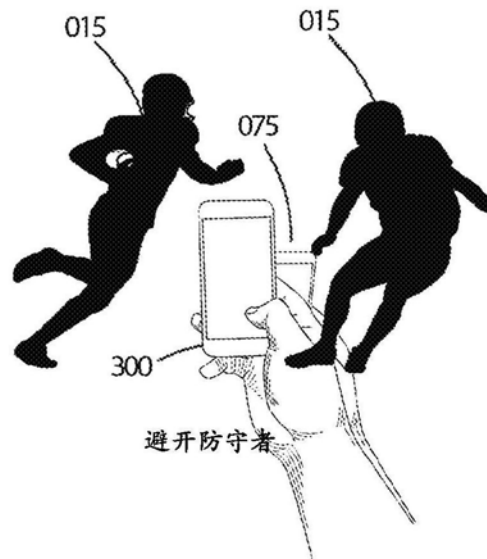


图13(d)

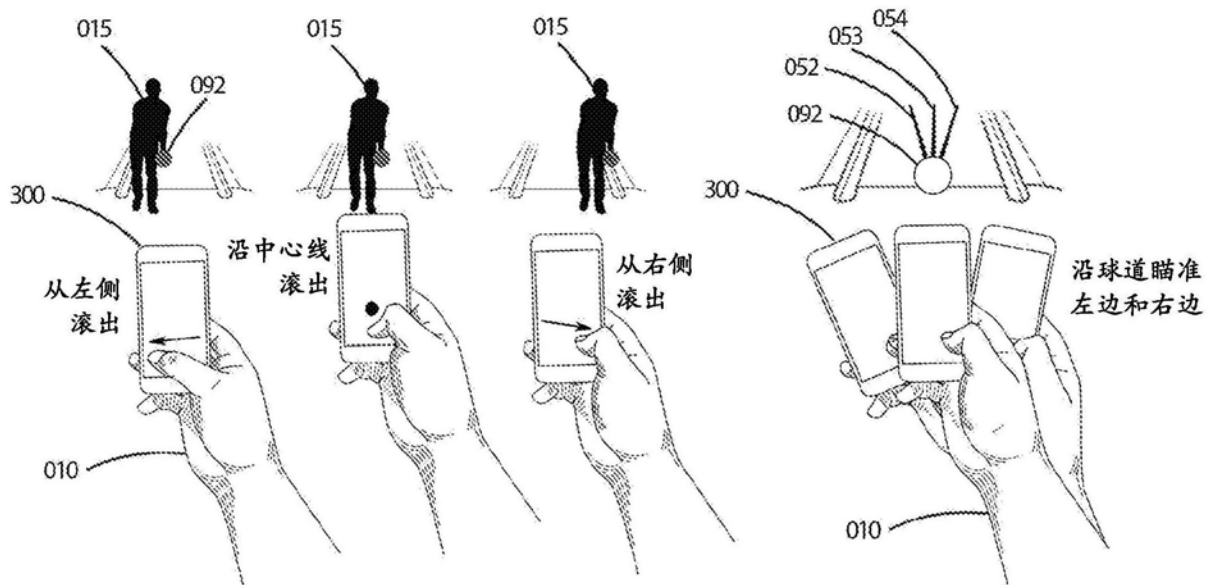


图 14(a)

图 14(b)

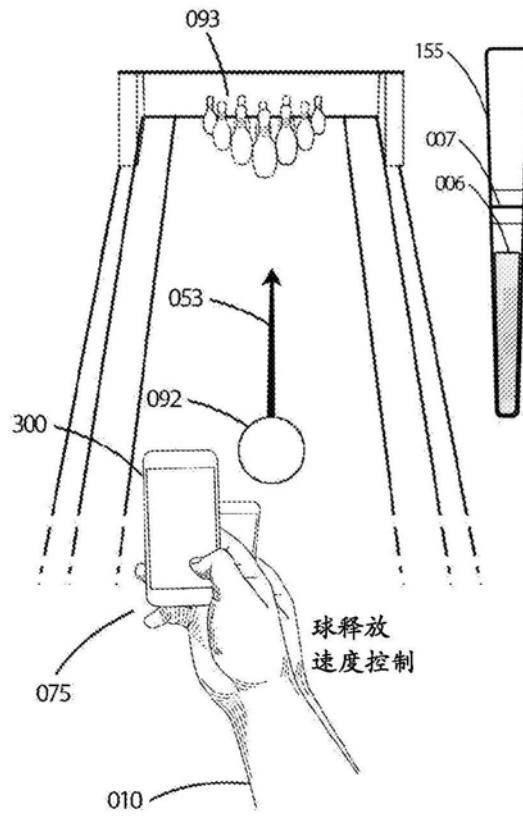


图14(c)

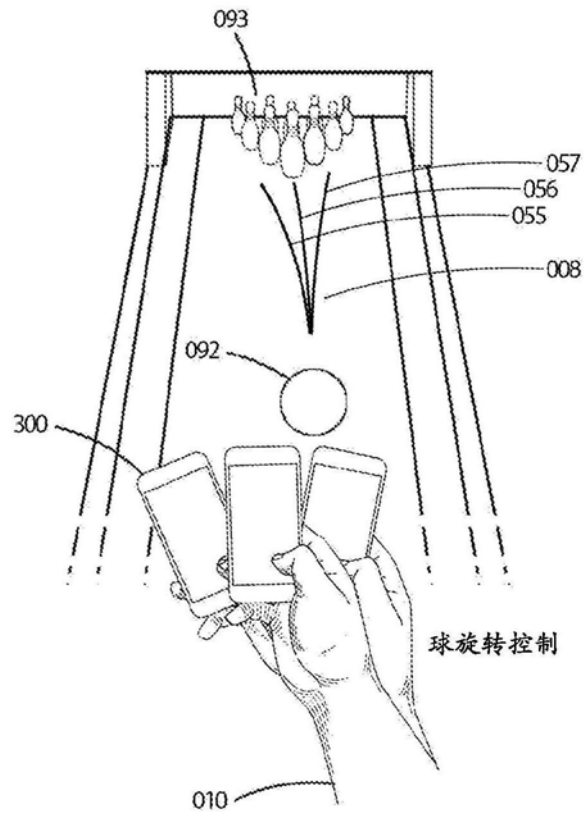


图14(d)

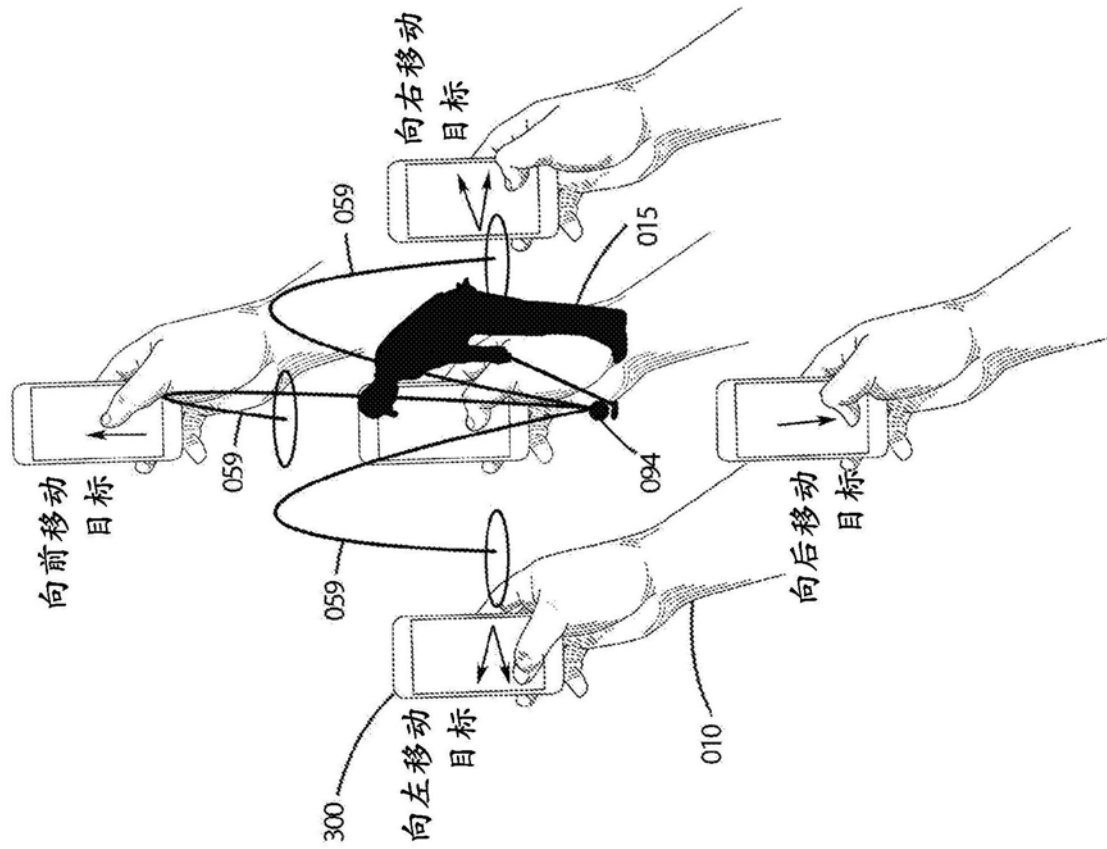


图15(a)

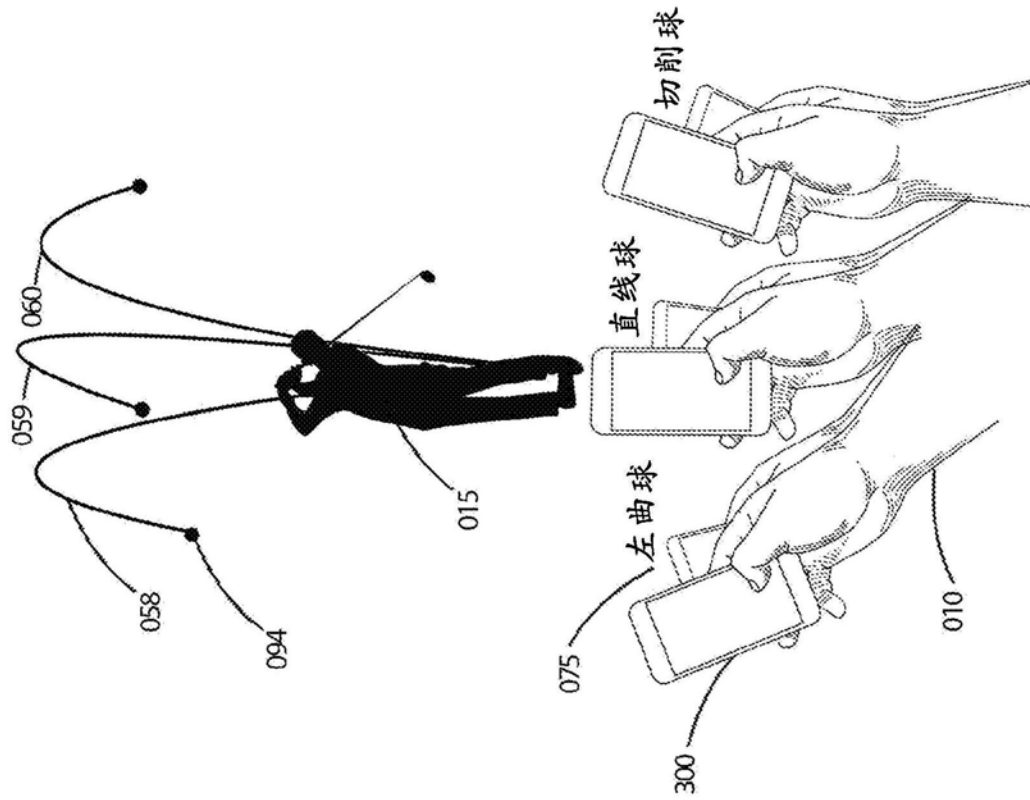


图15 (b)

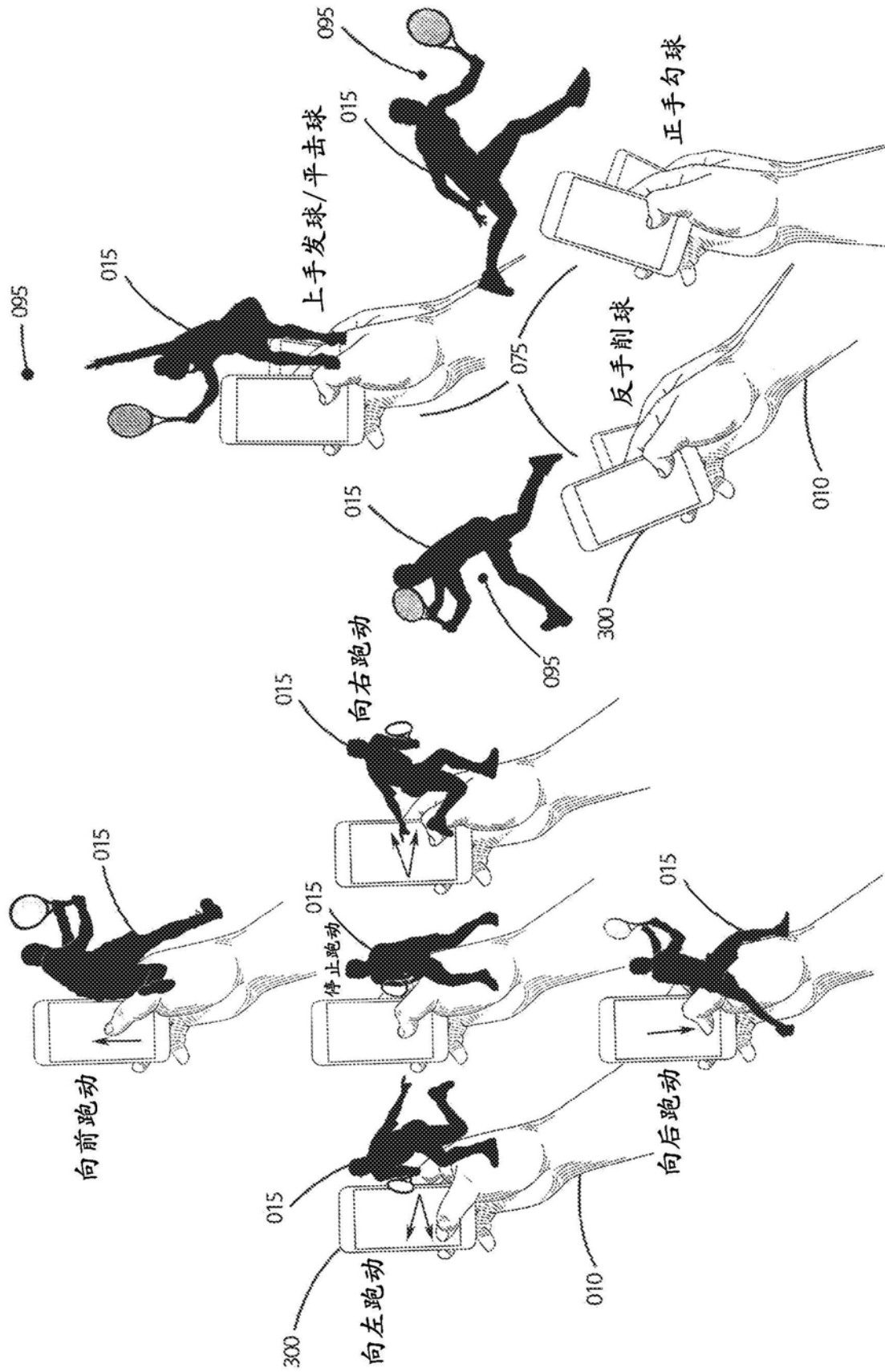


图 16(b)

图 16(a)

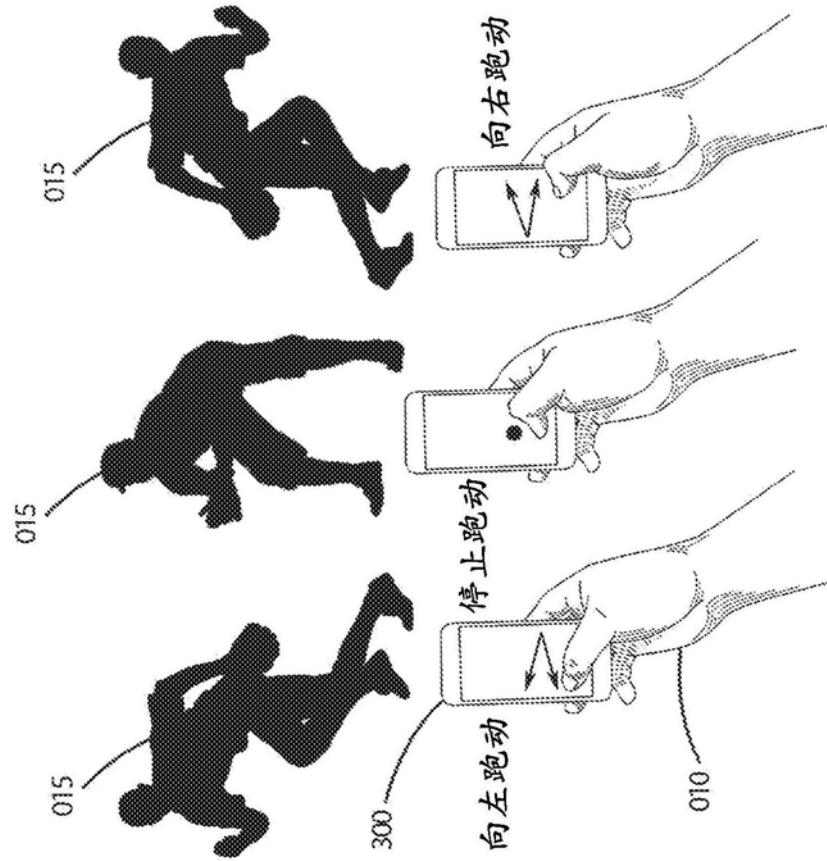


图17(a)

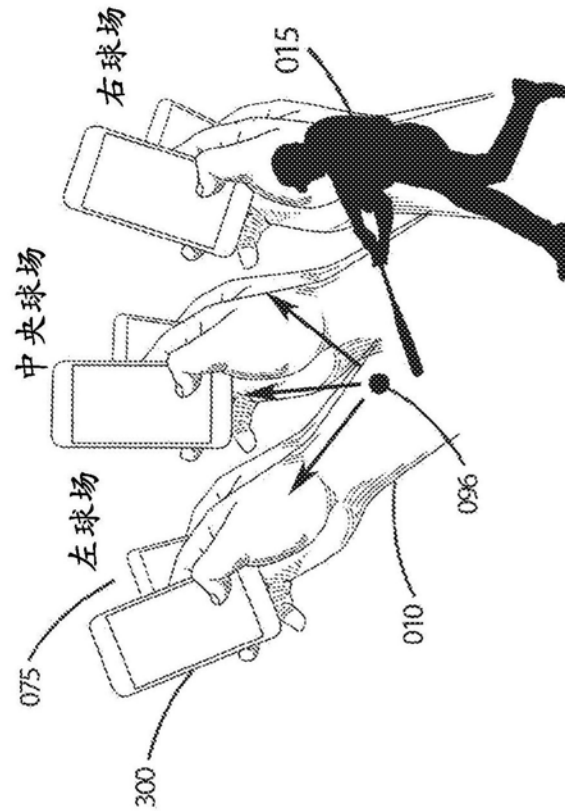


图17 (b)

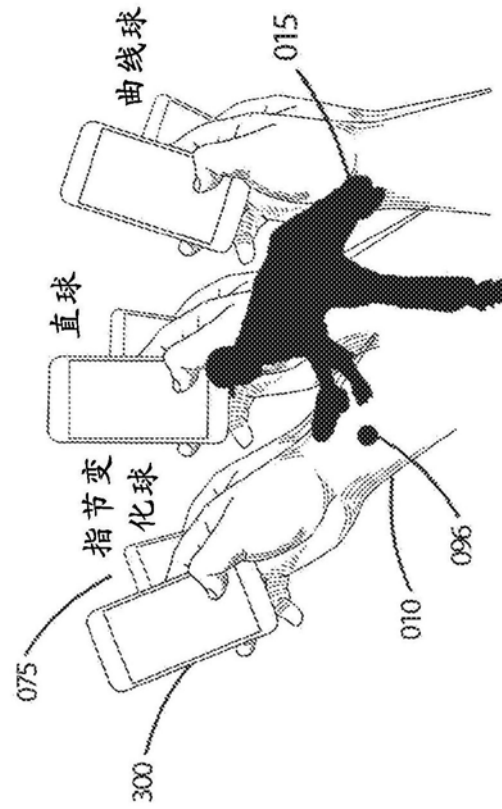


图17(c)

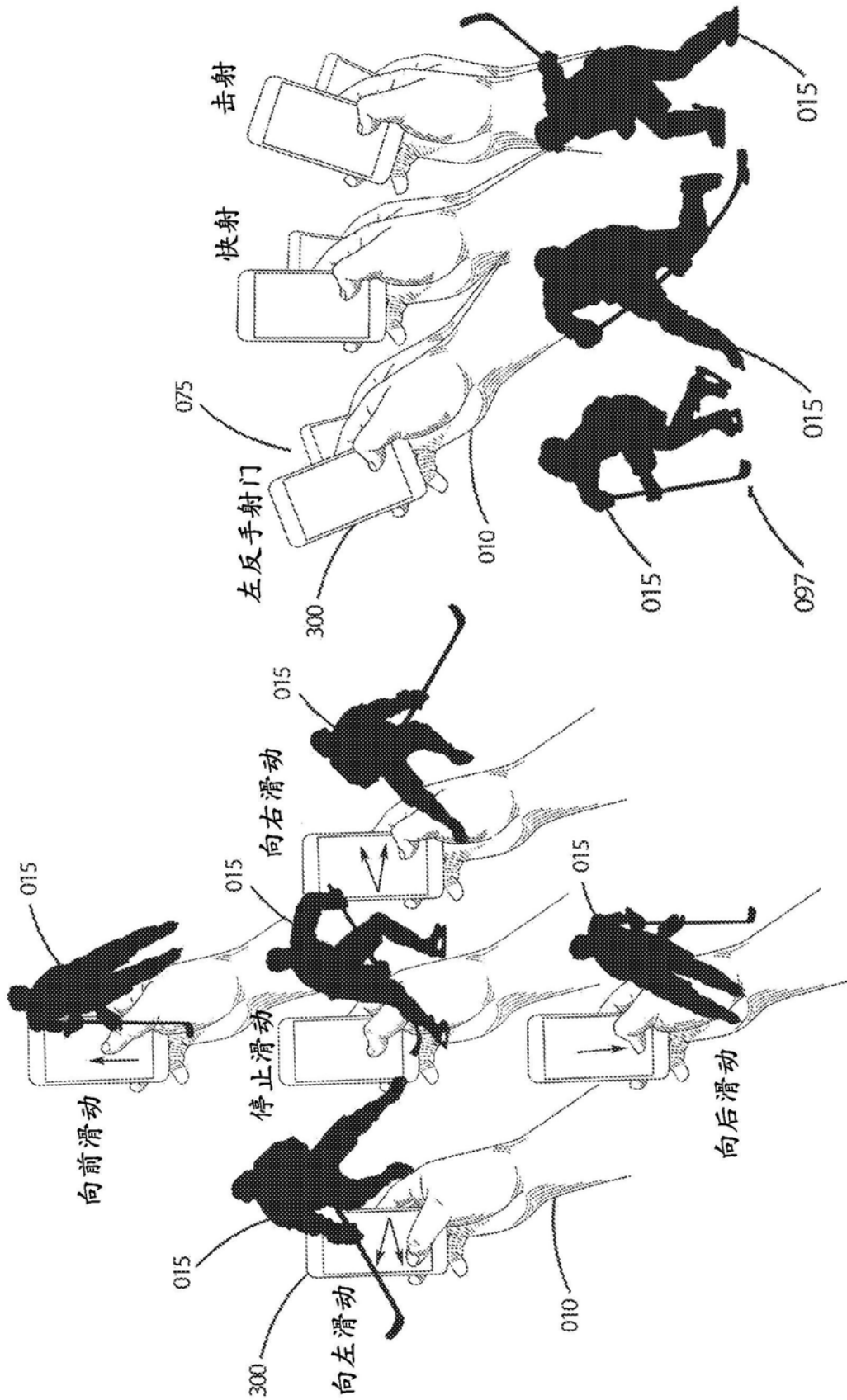


图 18(b)

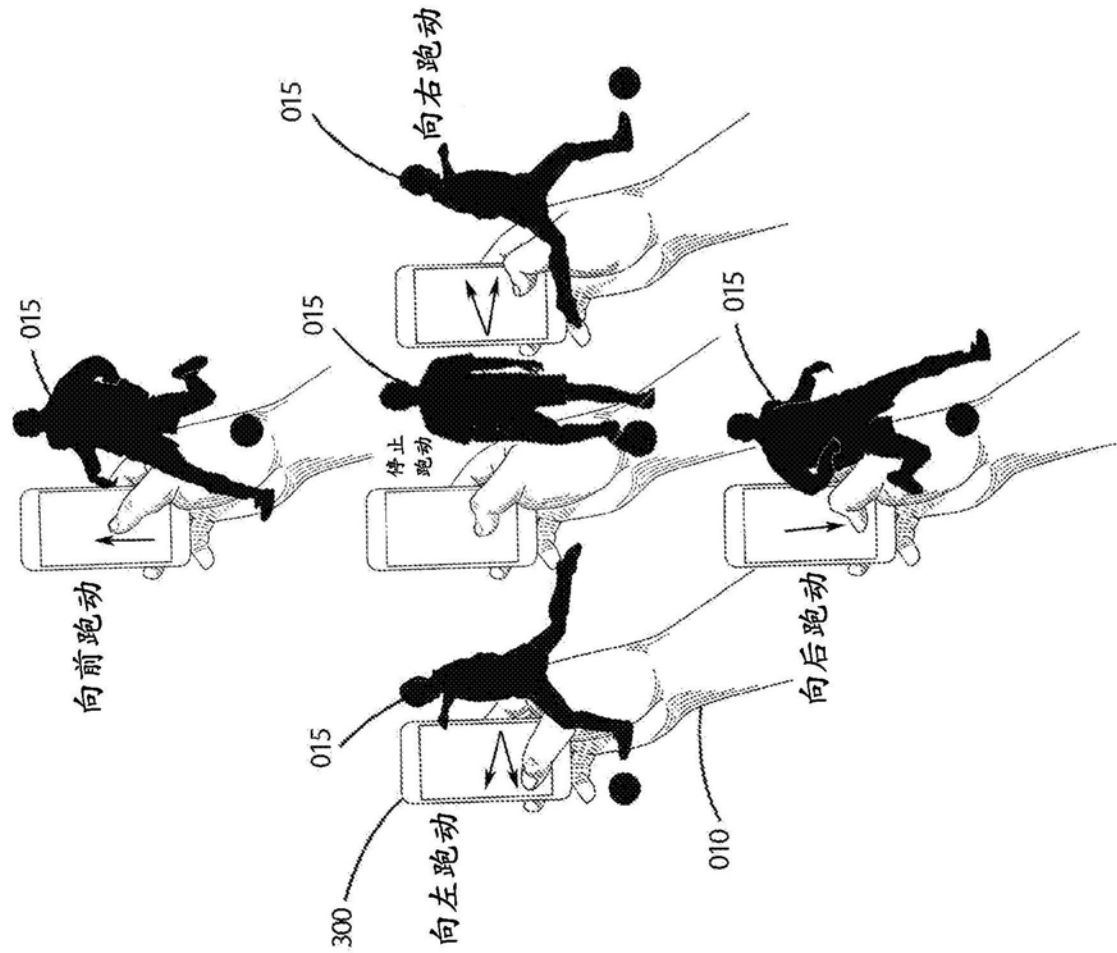


图19(a)

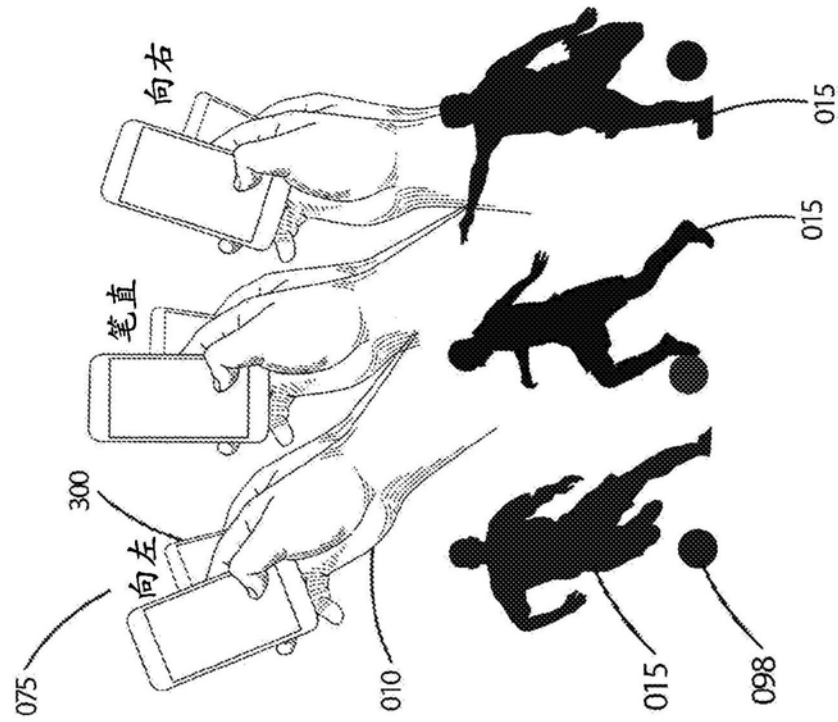


图19 (b)

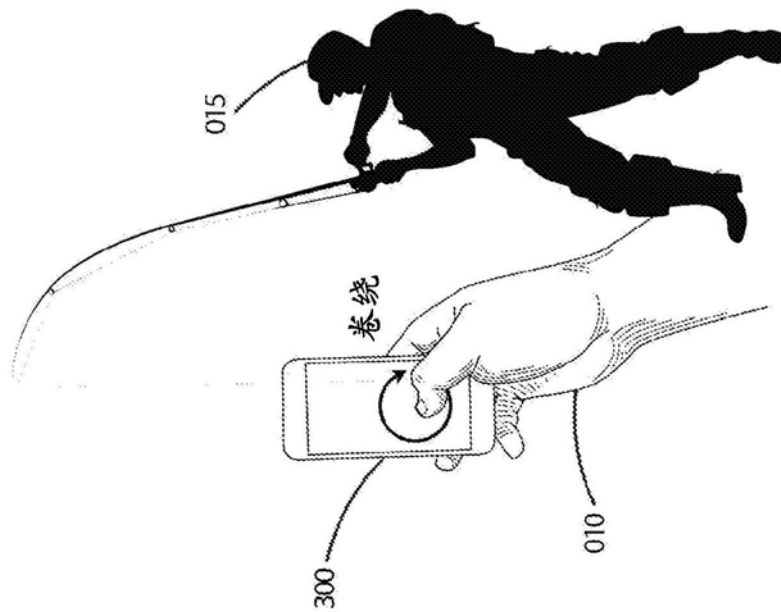


图20 (a)

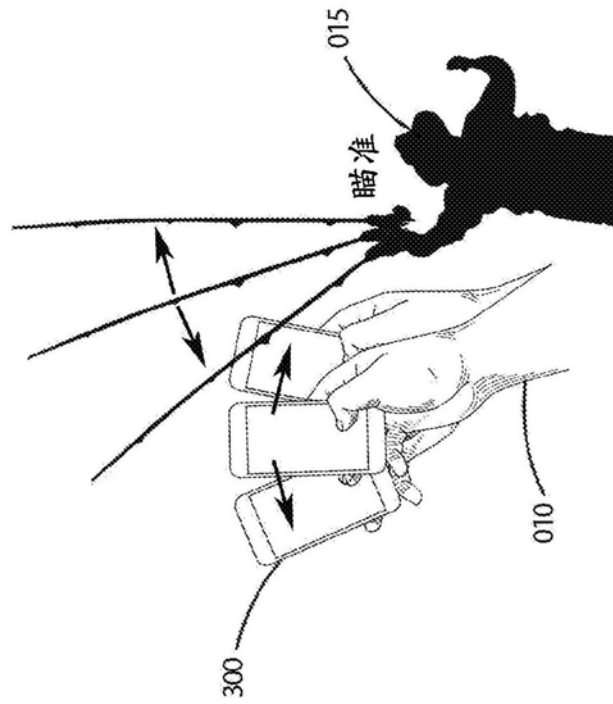


图20 (b)

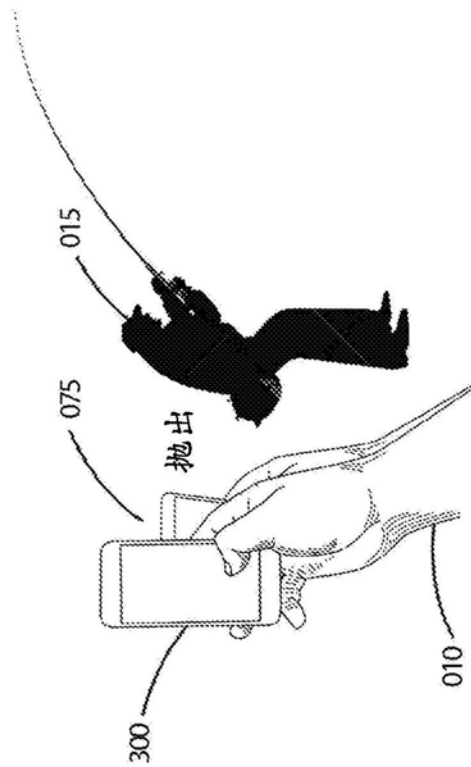


图20 (c)

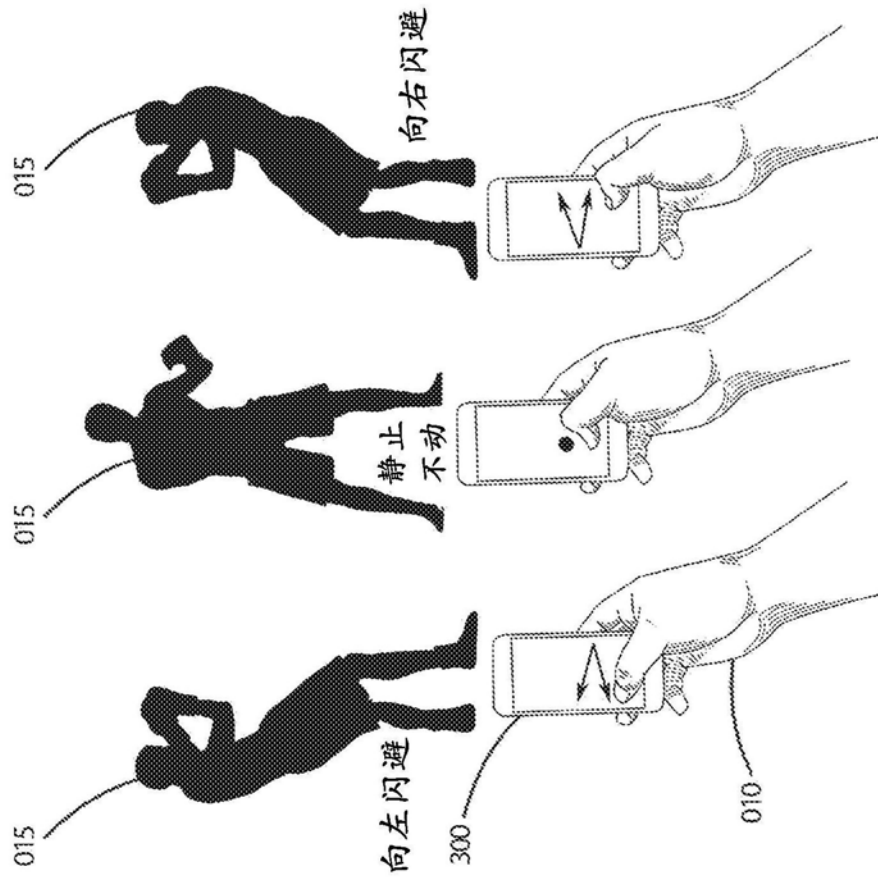


图21 (a)

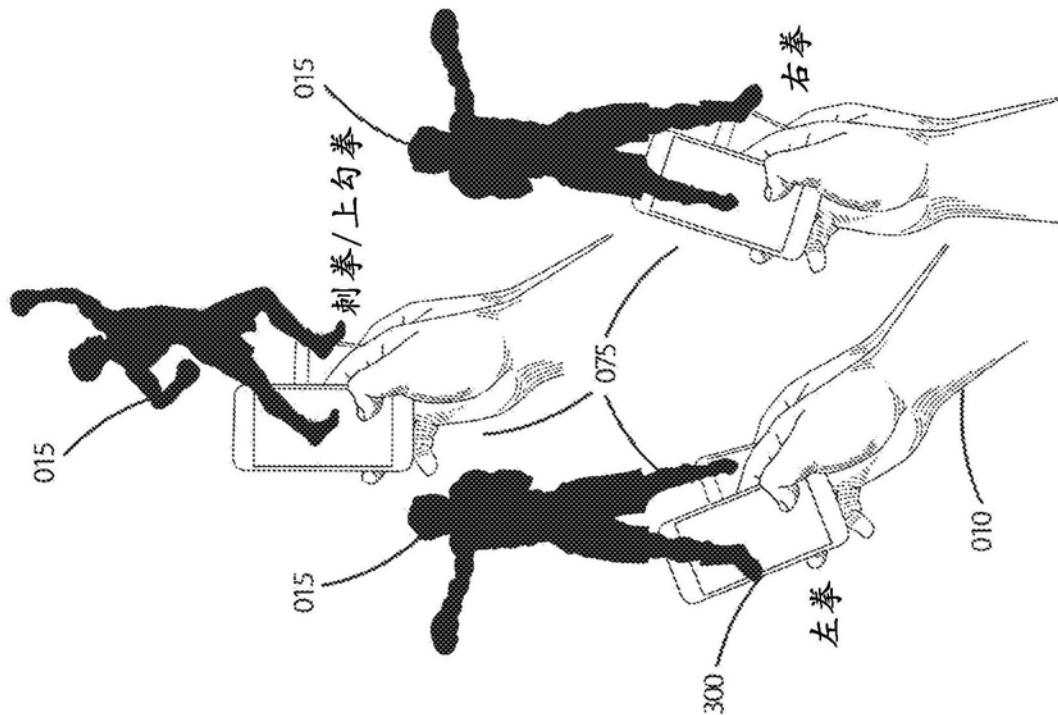


图21 (b)

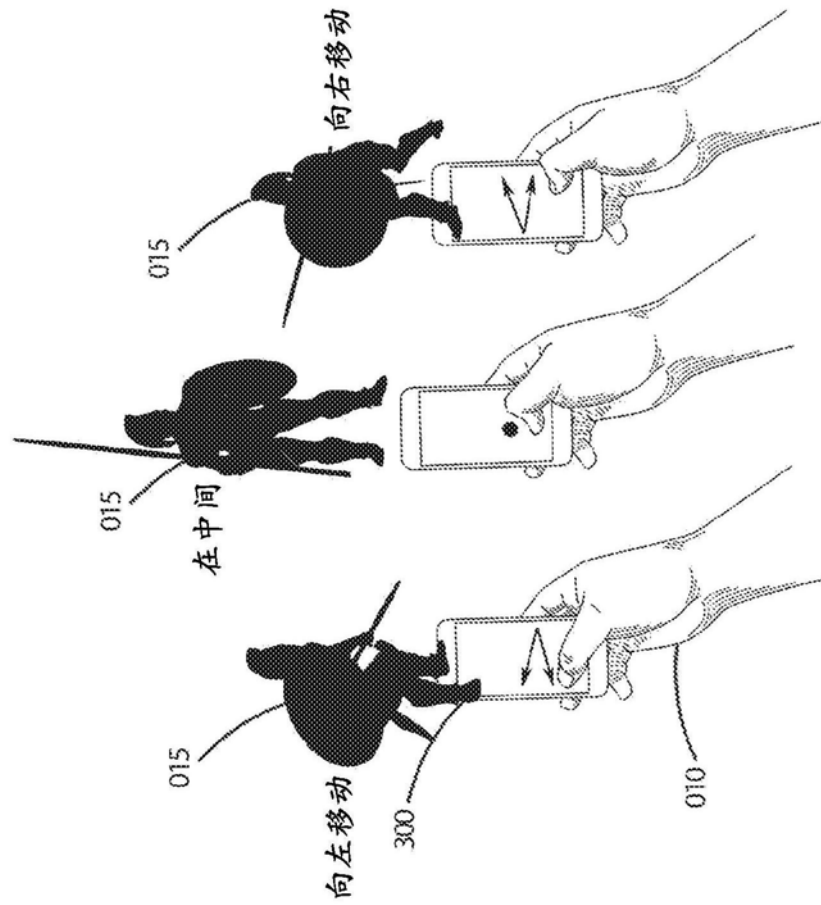


图22(a)

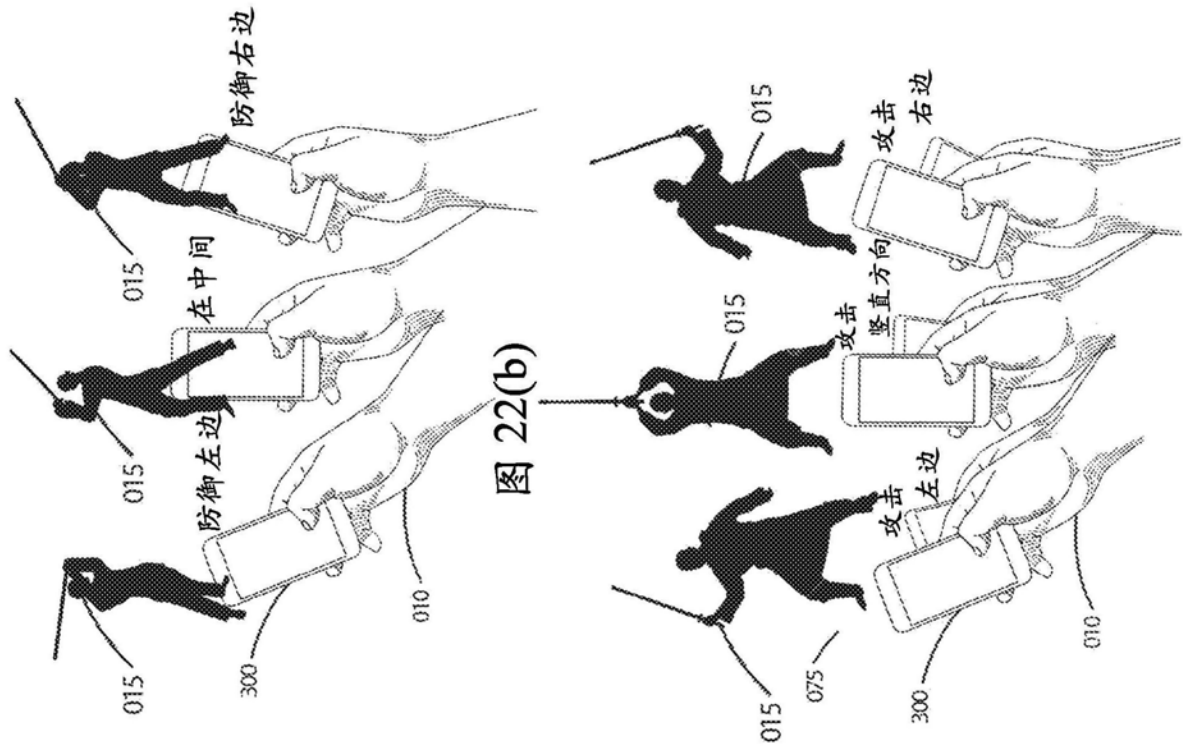


图 22(c)

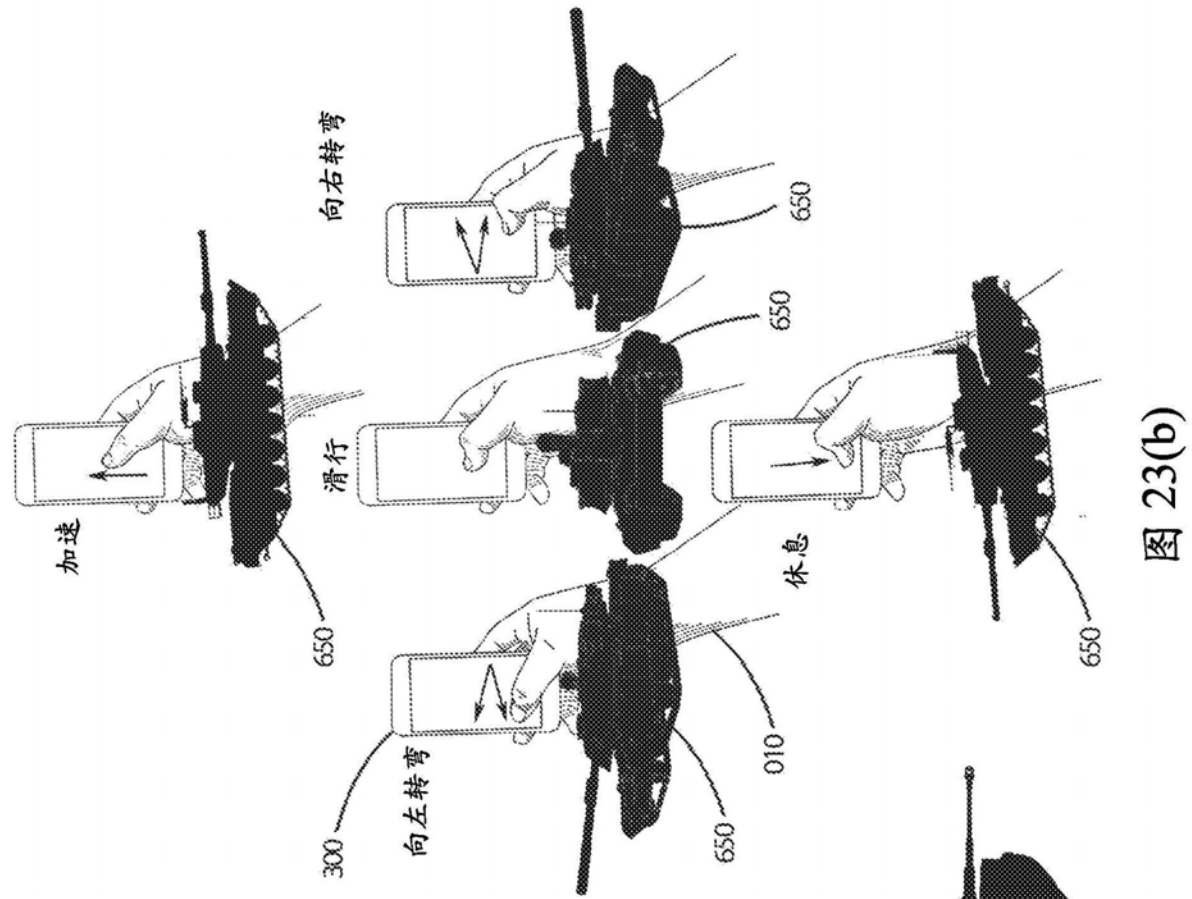


图 23(b)

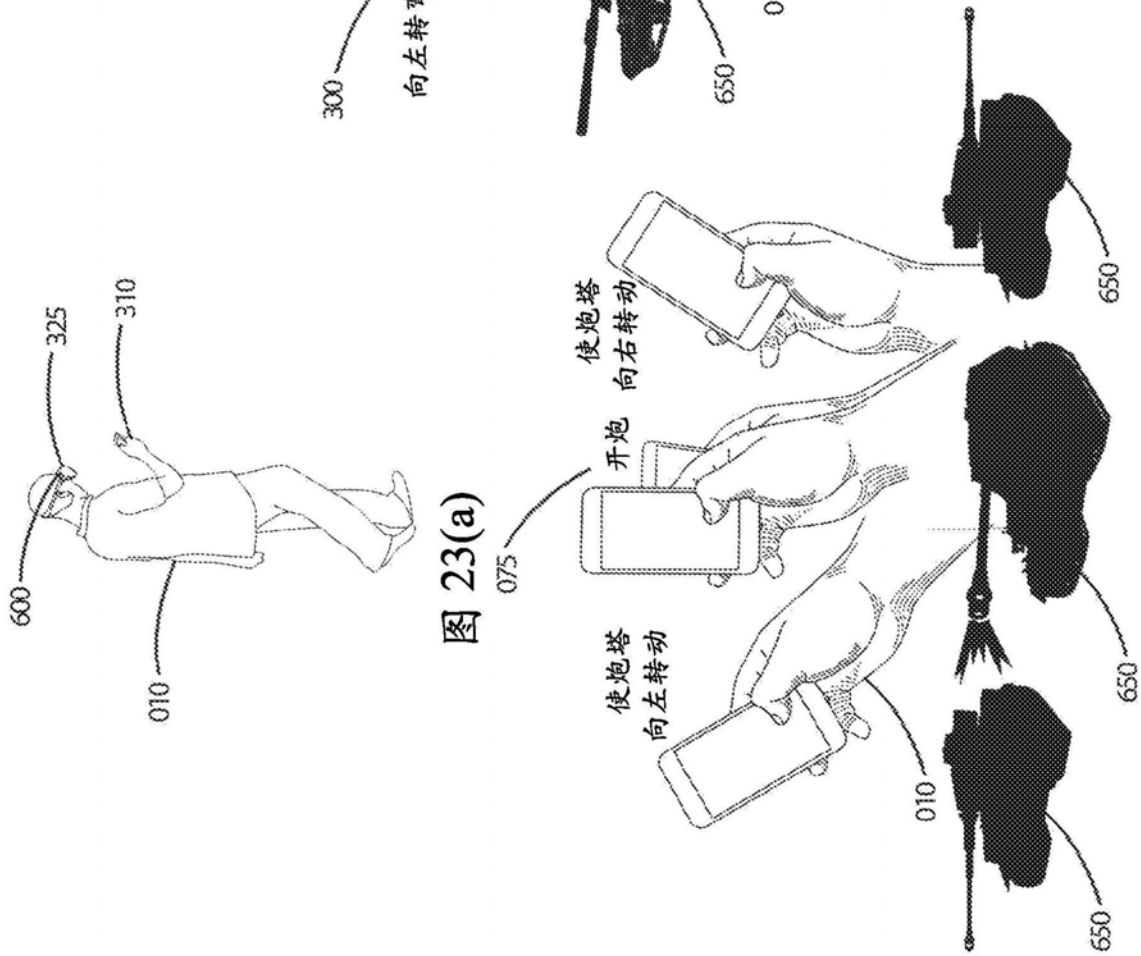


图 23(c)