(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116322918 A
(43)申请公布日 2023.06.23

(21)申请号 202180062341.X

(22)申请日 2021.09.10

(30)优先权数据
63/077095 2020.09.11 US
17/470118 2021.09.09 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.03.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2021/049901 2021.09.10

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/056284 EN 2022.03.17

(71)申请人 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 J·A·黑尔 D·史密斯 G·C·海恩斯 H·A·金

(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 王斌 陈岚

(51)Int.Cl.
A63G 31/16(2006.01)

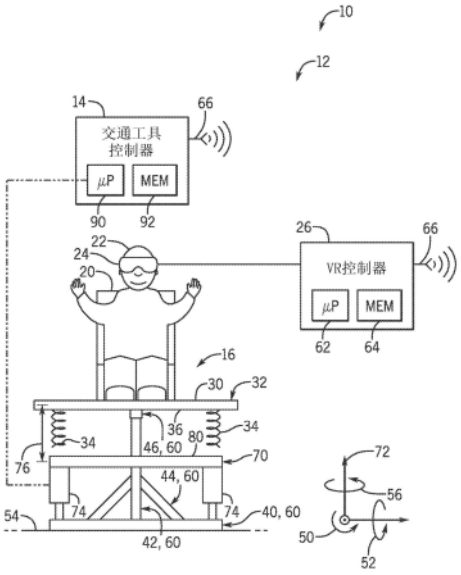
权利要求书3页 说明书15页 附图5页

(54)发明名称

用以促进乘坐交通工具的顾客控制的系统和方法

(57)摘要

一种用于景点的乘坐交通工具的乘坐交通工具控制系统包括配置成监测由乘坐交通工具支承的顾客的多个传感器。乘坐交通工具控制系统还包括配置成耦合到乘坐交通工具的致动器系统。乘坐交通工具控制系统进一步包括配置成从多个传感器接收信号的一个或多个处理器,其中,信号指示顾客的位置、顾客的移动、或两者。一个或多个处理器还配置成:基于信号而确定对于乘坐交通工具的预期移动;和控制致动器系统以调整对乘坐交通工具的移动的阻力,以促进预期移动。



CN 116322918 A

1.一种用于景点的乘坐交通工具的乘坐交通工具控制系统,所述乘坐交通工具控制系统包括:

多个传感器,其配置成监测由所述乘坐交通工具支承的顾客;

致动器系统,其配置成耦合到所述乘坐交通工具;以及

一个或多个处理器,其配置成:

从所述多个传感器接收信号,其中,所述信号指示所述顾客的位置、所述顾客的移动、或两者;

基于所述信号而确定对于所述乘坐交通工具的预期移动;以及

控制所述致动器系统以调整对所述乘坐交通工具的移动的阻力、以调整施加到所述乘坐交通工具的力、或两者,以促进所述预期移动。

2.根据权利要求1所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述多个传感器包括头部位置传感器,并且,所述信号包括指示所述顾客的头部位置、所述顾客的头部移动、或两者的一个或多个信号。

3.根据权利要求1所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述多个传感器包括眼睛位置传感器,并且,所述信号包括指示所述顾客的一只眼睛或两只眼睛的眼睛位置、所述顾客的所述一只眼睛或两只眼睛的眼睛移动、或两者的一个或多个信号。

4.根据权利要求1所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述多个传感器包括抓握传感器,并且,所述信号包括指示所述顾客的抓握位置、抓握强度、所述顾客的抓握移动或其任何组合的一个或多个信号。

5.根据权利要求1所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述多个传感器包括骨骼传感器,并且,所述信号包括指示所述顾客的肢体位置、所述顾客的肢体移动、或两者的一个或多个信号。

6.根据权利要求1所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述致动器系统包括:

一个或多个马达;以及

一个或多个联动系统,其配置成使所述一个或多个马达耦合到所述乘坐交通工具,其中,所述一个或多个处理器配置成通过控制所述一个或多个马达的输出转矩来调整对所述乘坐交通工具的所述移动的所述阻力。

7.根据权利要求1所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述一个或多个处理器配置成经由由所述顾客所佩戴的VR装置来控制虚拟图像向所述顾客的呈现。

8.根据权利要求7所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述一个或多个处理器配置成基于所述信号和正经由由所述顾客所佩戴的所述VR装置来向所述顾客呈现的所述虚拟图像而确定对于所述乘坐交通工具的所述预期移动。

9.根据权利要求1所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述致动器系统配置成在使所述顾客能够通过转移他们的身体重量来移动所述乘坐交通工具的半被动模式下操作。

10.一种用于景点的乘坐交通工具的乘坐交通工具控制系统,所述乘坐交通工具控制系统包括:

一个或多个处理器,其配置成:

从头部位置传感器接收第一信号,其中,所述第一信号指示顾客的头部的位置、所述顾客的所述头部的移动、或两者;

基于所述第一信号而确定对于所述乘坐交通工具的预期移动;以及

控制致动器系统以调整对所述乘坐交通工具的移动的阻力,以促进所述预期移动。

11.根据权利要求10所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述一个或多个处理器配置成:

从眼睛位置传感器接收第二信号,其中,所述第二信号指示所述顾客的一只眼睛或两只眼睛的眼睛位置、所述顾客的所述一只眼睛或两只眼睛的眼睛移动、或两者;以及

基于所述第一信号和所述第二信号而确定对于所述乘坐交通工具的所述预期移动。

12.根据权利要求11所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述一个或多个处理器配置成:

从抓握传感器接收第三信号,其中,所述第三信号指示抓握强度、所述顾客的抓握位置、所述顾客的抓握移动或其任何组合;以及

基于所述第一信号、所述第二信号以及所述第三信号而确定对于所述乘坐交通工具的所述预期移动。

13.根据权利要求11所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述一个或多个处理器配置成:

从骨骼传感器接收第四信号,其中,所述第四信号指示所述顾客的肢体位置、所述顾客的肢体移动、或两者;以及

基于所述第一信号、所述第二信号以及所述第四信号而确定对于所述乘坐交通工具的所述预期移动。

14.根据权利要求10所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述一个或多个处理器配置成:

经由由所述顾客所佩戴的VR装置来控制虚拟图像向所述顾客的呈现;以及

基于所述第一信号和正经由由所述顾客所佩戴的所述VR装置来向所述顾客呈现的所述虚拟图像而确定对于所述乘坐交通工具的所述预期移动。

15.根据权利要求10所述的乘坐交通工具控制系统,包括所述致动器系统,其中,所述致动器系统包括:

一个或多个马达;以及

一个或多个联动系统,其配置成使所述一个或多个马达耦合到所述乘坐交通工具,其中,所述一个或多个处理器配置成控制所述一个或多个马达的输出转矩,以调整对所述乘坐交通工具的所述移动的所述阻力,以促进所述预期移动。

16.根据权利要求10所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述一个或多个处理器配置成:

确定所述顾客的一个或多个特性,所述一个或多个特性包括与所述顾客的身体重量对应的特性;以及

基于所述顾客的所述一个或多个特性而控制所述致动器系统以调整所述阻力,以促进所述预期移动。

17.根据权利要求16所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述一个或多个处理器配置成在乘坐循环的校准部分期间确定所述顾客的所述一个或多个特性。

18.根据权利要求10所述的乘坐交通工具控制系统,其中,所述一个或多个处理器配置

成在半被动模式下操作所述致动器系统，以使所述顾客能够通过转移身体重量来移动所述乘坐交通工具。

19.根据权利要求10所述的乘坐交通工具控制系统，其中，所述一个或多个处理器配置成在主动模式下操作所述致动器系统，以根据所述预期移动而驱动所述乘坐交通工具。

20.一种操作乘坐交通工具控制系统的方法，所述方法包括：

在一个或多个处理器处从头部位置传感器接收第一信号，其中，所述第一信号指示顾客的头部的位置、所述顾客的所述头部的移动、或两者；

使用所述一个或多个处理器来基于所述第一信号而确定对于乘坐交通工具的预期移动；以及

使用所述一个或多个处理器来控制致动器系统，以调整对所述乘坐交通工具的移动的阻力，以促进由所述顾客转移身体重量引起的所述预期移动。

用以促进乘坐交通工具的顾客控制的系统和方法

对相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求根据提交于2020年9月11日的、标题为“用以促进乘坐交通工具的顾客控制的系统和方法”的、序号为No.63/077095的美国临时申请的优先权及其利益，该临时申请特此出于所有目的通过引用而以其整体被并入。

背景技术

[0002] 本章节旨在向读者介绍可能与目前的技术的各种方面有关的各种技术方面，所述技术方面在下文中描述和/或要求保护。本讨论被认为在给读者提供背景信息以促进更好地理解本公开的各种方面上是有帮助的。因此，应当理解到，这些陈述要从这个角度来阅读，而非作为对现有技术的承认来阅读。

[0003] 游乐园可以包括在给顾客提供运动体验和/或视觉体验的方面的有用的各种景点。例如，景点可以包括沿着路径(例如，乘坐轨道)行进以向顾客提供运动体验的乘坐交通工具。在一些情况下，景点可以包括配置成如下的乘坐交通工具：在保持固定于某个位置处(例如，不沿着路径行进)的同时，滚转(roll)、俯仰(pitch)和/或偏转(yaw)，以向顾客提供运动体验。在一些情况下，景点可以包括由顾客佩戴以向顾客提供视觉体验的虚拟现实(VR)装置。目前认识到，可以为理想的是，为游乐园的顾客增强运动体验和/或视觉体验。

发明内容

[0004] 在下文中总结在范围上与原先要求保护的主题相应的某些实施例。这些实施例不旨在限制本公开的范围，而是更确切地说，这些实施例仅旨在提供某些所公开的实施例的简短概要。实际上，本公开可以包含可以与下文中所阐明的实施例类似或不同的各种各样的形式。

[0005] 在实施例中，一种用于景点的乘坐交通工具的乘坐交通工具控制系统包括配置成监测由乘坐交通工具支承的顾客的多个传感器。乘坐交通工具控制系统还包括配置成耦合到乘坐交通工具的致动器系统。乘坐交通工具控制系统进一步包括配置成从多个传感器接收信号的一个或多个处理器，其中，信号指示顾客的位置、顾客的移动、或两者。一个或多个处理器还配置成：基于信号而确定对于乘坐交通工具的预期移动；和控制致动器系统以调整对乘坐交通工具的移动的阻力，以促进预期移动。

[0006] 在实施例中，一种用于景点的乘坐交通工具的乘坐交通工具控制系统包括配置成从头部位置传感器接收第一信号的一个或多个处理器，其中，第一信号指示顾客的头部的位置、顾客的头部的移动、或两者。一个或多个处理器还配置成基于第一信号而确定对于乘坐交通工具的预期移动。一个或多个处理器进一步配置成控制致动器系统以调整对乘坐交通工具的移动的阻力，以促进预期移动。

[0007] 在实施例中，一种操作乘坐交通工具控制系统的方法包括在一个或多个处理器处从头部位置传感器接收第一信号，其中，第一信号指示顾客的头部的位置、顾客的头部的移动、或两者。该方法还包括使用一个或多个处理器来基于第一信号而确定对于乘坐交通工

具的预期移动。该方法进一步包括使用一个或多个处理器来控制致动器系统，以调整对乘坐交通工具的移动的阻力，以促进由顾客转移身体重量引起的预期移动。

附图说明

[0008] 当参考附图而阅读以下的详述时，本公开的这些及其它特征、方面以及优点将变得更好理解，在附图中，贯穿附图，同样的字符表示同样的部分，其中：

[0009] 图1是说明根据本公开的实施例的具有乘坐交通工具和乘坐交通工具控制系统的景点的实施例的示意图，其中，乘坐交通工具包括基于弹簧的致动系统，基于弹簧的致动系统包括弹簧；

[0010] 图2是根据本公开的实施例的可以在图1的乘坐交通工具中使用的基于马达的致动系统的实施例的透视图，其中，基于马达的致动系统包括两个马达和两个联动系统；

[0011] 图3是根据本公开的实施例的可以在图1的乘坐交通工具中使用的基于马达的致动系统的实施例的透视图，其中，基于马达的致动系统包括三个马达和三个联动系统；

[0012] 图4是说明根据本公开的实施例的图1的景点的实施例的示意图，其中，乘坐交通工具包括任何合适的致动系统，并且，多个传感器配置成向乘坐交通工具控制系统的交通工具控制器提供信号；以及

[0013] 图5是根据本公开的实施例的操作景点的乘坐交通工具的方法的实施例的流程图。

具体实施方式

[0014] 将在下文中描述本公开的一个或多个具体实施例。为了提供对这些实施例的简明描述，可能未在说明书中描述实际实现方式的所有特征。应当意识到，在对任何这样的实际实现方式的开发中，如在任何工程或设计项目中那样，必须作出许多特定于实现方式的决策，以达到开发者的可能因实现方式而异的具体目标，诸如对与系统相关的约束条件和与商业相关的约束条件的依从性。此外，应当意识到，这样的开发努力可能复杂且耗时，但对于得益于本公开的普通技术人员而言，将不过是设计、制作以及制造的常规任务。

[0015] 当介绍本公开的各种实施例的元素时，冠词“一”、“一个”以及“该”旨在意味着存在所述元素中的一个或多个元素。用语“包含”、“包括”以及“具有”旨在为包括性的，并且意味着可能存在除了所列出的元素之外的附加元素。另外，应当理解到，本公开的对“一个实施例”或“一实施例”的引用不旨在被解释为排除还将所叙述的特征并入的附加实施例的存在。

[0016] 目前的实施例涉及一种用于游乐园的景点的乘坐交通工具控制系统。乘坐交通工具控制系统配置成控制容纳顾客(例如，乘坐者)的乘坐交通工具的致动系统，以向顾客提供运动体验。大体上，顾客可以通过相对于乘坐交通工具移动来向乘坐交通工具控制系统提供输入，并且，乘坐交通工具控制系统可以基于输入而控制乘坐交通工具的致动系统，以向顾客提供运动体验。更特别地，乘坐交通工具控制系统可以包括监测顾客的头部位置和/或移动、眼睛位置和/或移动和/或身体位置和/或移动(例如，手、肢体和/或转移重量)的一个或多个传感器。交通工具控制器可以从一个或多个传感器接收指示顾客的(一个或多个)位置和/或(一个或多个)移动的信号。然后，交通工具控制器可以基于顾客的(一个或多个)

位置和/或(一个或多个)移动而确定顾客的意图,并且,交通工具控制器可以根据顾客的意图而控制乘坐交通工具。如在下文中更详细地讨论的,交通工具控制器可以接收与乘坐元素(例如,物理乘坐元素,诸如动画角色;虚拟乘坐元素,诸如经由虚拟现实(VR)装置向顾客呈现的虚拟角色)相关的附加输入,并且,交通工具控制器可以基于附加输入而确定顾客的意图。有利地,所公开的技术可以给顾客提供更大程度地响应和/或沉浸的体验。

[0017] 如图1中所说明的,景点10包括乘坐交通工具控制系统12,乘坐交通工具控制系统12具有交通工具控制器14和乘坐交通工具16(例如,运动模拟器)。在实施例中,乘坐交通工具16可以包括配置成容纳顾客22(例如,乘坐者)的座椅20。当顾客22在乘坐交通工具16中时,顾客22还可以经由VR装置24(例如,VR头戴式耳机、可佩戴可视化装置、头戴式传感器装置)接收虚拟体验,VR装置24包括VR控制器26(例如,附加控制器)或耦合到VR控制器26。

[0018] 应当意识到,乘坐交通工具16可以采取任何合适的形式或外观,诸如包括雪橇、摩托车、汽车、动物、冲浪板、滑板等的形式或外观。另外,虽然乘坐交通工具控制系统12在本文中参考支承一个顾客22的乘坐交通工具16而讨论以促进讨论,但应当意识到,类似技术可以应用于使乘坐交通工具控制系统12适于支承多个顾客的多乘客乘坐交通工具。还应当意识到,VR装置24是可选的,并且可以不作为景点10的一部分提供。例如,顾客22可以不佩戴(例如,在他们的头部上)作为乘坐交通工具控制系统12的一部分被集成的任何装置,和/或顾客22可以并非被呈现有虚拟特征(例如,顾客22可以察看真实世界环境)。此外,在实施例中,顾客22可以佩戴非VR装置(例如,眼镜、头戴式带),该非VR装置包括监测顾客22以促进所公开的技术的头戴式传感器。在这样的情况下,VR控制器26并非配置成协调虚拟体验,而是替代地可以被利用来从监测顾客22的头戴式传感器接收信号和/或向交通工具控制器14提供信号或其它数据(例如,基于处理来自头戴式传感器的信号)(因而,VR控制器可以被称为任何类型的附加控制器,诸如顾客跟踪控制器,而非VR控制器)。

[0019] 乘坐交通工具16可以具有使顾客22能够提供输入(例如,通过使他们的头部、眼睛和/或身体移动)以控制乘坐交通工具16的移动的各种各样的配置中的任何配置。例如,在实施例中,座椅20可以耦合到乘坐交通工具16的弹簧板32(例如,实心板;开放框架)的顶表面30。弹簧34可以与弹簧板32的底表面36接合或耦合到弹簧板32的底表面36。弹簧34可以提供对弹簧板32的移动(例如,相对于乘坐交通工具16的其它部件)的阻力。乘坐交通工具16可以包括经由支柱44耦合到支承梁42的基座40,并且,支承梁42还经由枢转接头46耦合到弹簧板32的底表面36。枢转接头46可以使弹簧板32能够经由滚转50(例如,滚转移动)和俯仰52(例如,俯仰移动)相对于基座40旋转。在实施例中,基座40可以相对于地面54大体上静止。然而,应当意识到,诸如当基座40是横穿路径(例如,轨道)的更大的乘坐交通工具的一部分时,基座40可以相对于地面54移动。

[0020] 在实施例中,枢转接头46可以是球面轴承接头或万向接头,枢转接头46也使弹簧板32能够经由偏转56(例如,偏转移动;围绕与竖直轴线72平行的轴线)相对于基座40旋转。然而,枢转接头46可以配置成仅能够实现沿着单个轴线(例如,对应于单个自由度)或两个轴线(例如,对应于两个自由度)移动,这可以适合于简化的景点。例如,为了提供环绕单个轴线的旋转,枢转接头46可以是万向节(gimbal)或铰接万向节膨胀(expansion)接头。在任何情况下,基座40、支承梁42以及枢转接头46大体上形成支承组件60,支承组件60支承弹簧板32,同时允许弹簧板32的枢转移动的一个或多个自由度。

[0021] 可以由顾客22佩戴的VR装置24利用VR技术、增强现实(AR)技术和/或混合现实(例如,VR和AR的组合)技术来针对顾客22而渲染(render)虚拟体验。例如,VR控制器26可以包括处理器62和存储器64,并且,处理器62可以执行存储于存储器64中的指令,以指导VR装置24的显示器呈现与虚拟体验对应的虚拟图像的集合。VR控制器26和交通工具控制器14可以经由相应的通信部件66(例如,无线或有线)彼此通信地耦合。以此方式,经由VR装置24提供的虚拟体验和乘坐交通工具16的运动可以彼此协调。例如,VR控制器26可以基于针对弹簧板32的设定和/或弹簧板32的移动而调整向顾客22呈现的虚拟图像。此外,经由VR装置24提供的虚拟体验可以被选择成与乘坐交通工具16的物理外观和/或景点10的主题对应,以由此向顾客22提供沉浸体验。例如,在其中景点10被主题化为丛林的实施例中,乘坐交通工具16的座椅20可以被设计为动物,并且,虚拟体验可以对顾客22显示为穿过丛林的赛跑。

[0022] 在实施例中,乘坐交通工具16可以包括能够实现乘坐交通工具16的半被动控制的部件,这可以提供关于顾客22的体验的优点(例如,与完全被动系统或完全主动系统相比)。例如,乘坐交通工具16可以包括阻力调整特征,诸如相对于竖直轴线72定位于弹簧板32与基座40之间的致动器板70(例如,实心板;开放框架)。在实施例中,致动器74耦合于致动器板70与基座40之间,以基于来自交通工具控制器14的指令而调整致动器板70相对于基座40的位置。特别地,交通工具控制器14可以包括处理器90和存储器92,并且,处理器90可以执行存储于存储器92中的指令,以指导致动器74收缩或延伸到完全收缩长度与完全延伸长度之间的任何合适的致动器长度,以将致动器板70定位成处于距弹簧板32的特定分离距离76。致动器74可以是促进致动器板70的移动的任何合适的部件,其包括电致动器、液压致动器、气动致动器、磁致动器、机械致动器和/或伺服马达等。在实施例中,致动器板70可以并非直接地耦合到弹簧板32(例如,致动器板70和弹簧板32可以至少在某些位置中和/或在操作期间的某些时间沿着竖直轴线72彼此物理地分离)。

[0023] 弹簧34可以响应于顾客22的移动而选择性地接触致动器板70并且抵靠致动器板70压缩。例如,当顾客22偏斜以相对于支承梁42转移他们的重量时,枢转接头46使弹簧板32能够相应地旋转(例如,倾侧),因而将弹簧34的对应部分放置成与致动器板70的顶表面80接触(例如,接合)。当顾客22继续偏斜以转移他们的重量时,与顶表面80接触的弹簧34压缩并且提供阻力以减慢并最终停止弹簧板32的移动。通过调整弹簧板32与致动器板70之间的分离距离76,乘坐交通工具控制系统12可以有效地调整弹簧34的有效弹簧常数,以调节乘坐交通工具16来向顾客22提供适合于由VR装置24递送的多个VR体验中的任一个VR体验的中性浮力感觉和/或适当的响应性。

[0024] 尽管为了简单起见而说明两个弹簧34和两个致动器74,但应当理解到,这些表示任何数量的这样的特征。实际上,可以在乘坐交通工具16中包括任何合适的数量的弹簧34和致动器74,包括一个弹簧34和/或一个致动器74。例如,在具有单个致动器74的实施例中,单个致动器74可以包括任何合适的四杆联动装置、剪式联动装置、与轮组合的导轨或使单个致动器74能够在一个或多个维度上调整致动器板70的位置的任何其它合适的联动机构。另外,在具有单个弹簧34的实施例中,单个弹簧34可以设置于与顾客22的期望的质心对应的中心位置处。还应当理解到,被说明为机械弹簧、螺旋形弹簧或螺旋弹簧的弹簧34可以包括或表示任何合适的偏压构件或阻力装置(例如,气弹簧、空气弹簧、弹性体、片簧、刚性气囊、锥形弹簧垫圈(诸如,Belleville垫圈)、气体支柱或磁性排斥组件或其任何组合)。即,

施加作为合适的装置的尺寸的函数的可变力的任何合适的装置目前被设想用于在乘坐交通工具控制系统12中使用。

[0025] 另外，尽管用与致动器板70分离的弹簧板32的弹簧34说明，但在其它实施例中，弹簧34可以耦合于弹簧板32与基座40之间，以向弹簧板32提供规格化(normalizing)偏压。此外，应当理解到，弹簧34可以耦合于乘坐交通工具16中的能够实现弹簧34的选择性接合的任何合适的位置(包括其中弹簧34经由悬臂作用或任何其它合适的力分布部件来与致动器板70的任何合适的表面接合的位置)处。即，该合适的位置可以是弹簧34从其响应于弹簧板32超过阈值角度的旋转而被接合的任何合适的位置。在实施例中，弹簧34的一端或两端可以耦合到弹簧板32，并且选择性地被压缩在弹簧板32与致动器板70之间。在实施例中，弹簧34可以耦合到致动器板70的顶表面80。弹簧34、致动器74以及相关部件可以一起形成基于弹簧的致动系统。此外，应当意识到，可以在乘坐交通工具16中实现各种各样的基于弹簧的致动系统(例如，具有弹簧)中的任何致动系统。

[0026] 图2说明可以在景点10的乘坐交通工具16中使用的基于马达的致动系统的实施例。如所示出的，基于马达的致动系统包括马达220和联动系统222，马达220和联动系统222操作以驱动弹簧板32围绕支承梁42的枢转接头46的移动(例如，以驱动弹簧板32相对于基座40的移动)。每个马达220(例如，机电马达、气动马达、液压马达)可以操作以调整对弹簧板32围绕枢转接头46的移动的阻力。在实施例中，每个马达220耦合到相应的齿轮箱224和/或相应的联动系统222。例如，马达220可以耦合到齿轮箱224，并且，齿轮箱224可以耦合到联动系统222的第一托架226。因而，由马达220输出的转矩(诸如，用以引起马达220的轴的旋转)可以驱动齿轮箱224的齿轮的旋转，以引起第一托架226的旋转。作为示例，马达220可以利用无键衬套来使轴和齿轮箱224旋转，以能够实现弹簧板32的顺畅移动。第一托架226在联动装置228的第一端230处耦合到联动系统222的联动装置228。而且，联动装置228的第二端232可以耦合到联动系统222的第二托架234，并且，第二托架234可以耦合到弹簧板32的底表面36的区段(例如，拐角、侧面)。

[0027] 马达220可以配置成输出转矩，该转矩可以控制和/或驱动第一托架226围绕相应的水平轴线236或与水平轴线236平行的相应的轴线的旋转移动。第一托架226的这样的旋转移动可以引起联动装置228大体上沿着与竖直轴线72平行的轴线的对应的移动，以将力赋予到弹簧板32的相应区段上。所赋予的力可以使弹簧板32相对于基座40移动(例如，旋转，诸如俯仰和/或滚转)。联动装置228可以诸如经由联动系统222的可旋转紧固件238(例如，带肩螺钉)来可旋转地耦合到第一托架226和第二托架234，以能够实现在联动装置228与托架226、234之间围绕相应的水平轴线236旋转移动。联动装置228与托架226、234之间的旋转可以实现弹簧板32相对于基座40的移动的更大控制。此外，联动装置228与托架226、234之间的耦合可以实现在联动装置228之间相对于托架226、234进行附加移动，以促进弹簧板32相对于基座40的移动。作为示例，联动装置228可以沿着可旋转紧固件238线性地平移，和/或可以相对于托架226、234围绕另一轴线旋转(例如，经由联动系统222的附加紧固件)。

[0028] 在实施例中，联动系统222经由在基座40与致动器板70之间延伸的板240被支承(例如，耦合到支承梁42)。例如，板240(其可以是支承组件60的一部分)可以固定地耦合到致动器板70、基座40和/或支承梁42。齿轮箱224可以固定地耦合到板240，以阻止齿轮箱224

与支承组件60之间的移动，由此使联动系统222稳定。以此方式，板240可以促进通过马达220来提供弹簧板32相对于基座40的理想的移动。

[0029] 在实施例中，每个马达220可以是可反向驱动的。即，赋予到弹簧板32上的足够的力(例如，由顾客22转移他们的重量引起)可以引起弹簧板32相对于基座40的移动，该移动与由马达220所输出的转矩引起的弹簧板32的移动相反。换而言之，可以使用足够的力来引起第一托架226中的任何第一托架226沿与由马达220所输出的转矩引起的旋转的方向相反的方向旋转。以此方式，由马达220输出以将力赋予到弹簧板32上的转矩的量可以调整抵抗由马达220输出的转矩使弹簧板32相对于致动器板70移动所需要的反作用力的量。因而，由马达220输出的转矩设定对弹簧板32的移动的阻力。特别地，增大转矩输出可以增大对移动的阻力，并且，减小转矩输出可以减小对移动的阻力。每个马达220可以通信地耦合到交通工具控制器14，并且，处理器90可以执行存储于存储器92中的指令，以控制马达220来输出特定转矩，以有效地调整或设定针对对于弹簧板32的移动的阻力。虽然图2的基于马达的致动系统包括两个马达和两个联动系统，但应当意识到，可以在乘坐交通工具16内利用任何合适的数量的马达和联动系统。例如，图3说明可以在乘坐交通工具16中使用的基于马达的致动系统的实施例，其中，基于马达的致动系统包括三个马达和三个联动系统。与经由两个马达220控制弹簧板32相比，三个马达220可以实现弹簧板32的移动的更大控制。作为示例，除了使弹簧板32相对于基座40俯仰和/或滚转之外，交通工具控制器14还可以使弹簧板32沿着与竖直轴线72平行的轴线平移，以便使弹簧板32起伏。

[0030] 图1-3提供可以被包括在乘坐交通工具16中的部件的示例，以促进讨论；然而，应当意识到，乘坐交通工具16可以具有各种各样的部件和配置中的任何部件和配置。实际上，乘坐交通工具控制系统12可以包括下者中所公开的特征和技术中的任何特征和技术或与其联合而使用：标题为“用于游乐景点的阻力控制系统和方法”并且提交于2019年8月21日的No.62/889942的美国临时申请；标题为“用于游乐景点的阻力控制系统和方法”并且提交于2019年11月18日的No.16/687354的美国申请；以及标题为“用于游乐景点的阻力控制系统和方法”并且提交于2020年7月14日的No.16/929066的美国申请，所述申请中的全部申请特此出于所有目的而以其整体通过引用来并入。

[0031] 考虑到前文，图4说明具有致动器系统300(例如，机械系统)的乘坐交通工具16的实施例，可以控制致动器系统300，以调整对弹簧板32的移动的阻力(例如，使得对于顾客22而更难以或更易于通过转移他们的重量来移动弹簧板32)和/或主动地调整弹簧板32(例如，驱动弹簧板32；调整施加到弹簧板32的力)。应当意识到，致动器系统300可以包括基于弹簧的致动器系统(例如，图1)、基于马达的致动器系统(例如，图2和图3)或任何其它合适的类型的致动器系统或机械系统。弹簧板32可以支承用于顾客22的座椅20。顾客22可以佩戴VR装置24，VR装置24可以包括VR控制器26或耦合到VR控制器26，VR控制器26具有处理器62和存储器64。

[0032] 目前认识到，每个顾客22可以具有不同特性(例如，重量、活动水平、移动性)，这可以影响其中每个顾客22在乘坐循环期间移动的方式。因而，交通工具控制器14可以配置成控制致动器系统300(例如，图1的致动器74；图2的马达220)，以调整对弹簧板32的移动的阻力和/或主动地调整弹簧板32以解释每个顾客22的不同特性，使得每个顾客22可以享受景点10(例如，在乘坐交通工具16中被提供有运动体验；感觉像是他们正控制乘坐交通工具

16)。例如,交通工具控制器14可以配置成基于与顾客22的头部位置和/或移动、眼睛位置和/或移动和/或身体位置和/或移动(例如,手、肢体和/或转移的重量)相关的输入而控制致动器系统300。

[0033] 在实施例中,交通工具控制器14可以配置成:接收来自一个或多个传感器的信号(例如,所述信号可以指示头部位置和/或移动、眼睛位置和/或移动和/或身体位置和/或移动);处理信号以确定顾客22的意图;以及然后根据顾客22的意图而控制致动器系统300。例如,检测到顾客22向后和向左偏斜可以被解释为顾客22控制乘坐交通工具16以向上和向左行进的意图。作为另一示例,检测到顾客22的头部向左倾侧和/或转动可以被解释为顾客22控制乘坐交通工具16以向左行进的意图。

[0034] 在实施例中,乘坐交通工具控制系统12可以包括配置成监测顾客22的头部的位置和/或移动的头部位置传感器322(例如,头部跟踪传感器)。该位置可以是相对于顾客22的身体的位置(例如,角位置)和/或相对于地面54的位置或重力向量,并且,该移动可以是速度、加速度和/或移动方向。如所示出的,头部位置传感器322可以佩戴于顾客22的头部上。例如,头部位置传感器322可以集成到VR装置24或佩戴于顾客22的头部上的其它装置中和/或耦合到VR装置24或所述其它装置。在一些这样的情况下,头部位置传感器322可以是加速度计和/或陀螺仪。然而,应当意识到,头部位置传感器322可以是如下的任何其它合适的类型的传感器(诸如,图像传感器(例如,LIDAR、红外、基于照相机、斑点跟踪器、骨骼跟踪器、光学跟踪器、读取由顾客22佩戴的RFID标签的RFID读取器)):安装到乘坐交通工具16上或以其它方式接近乘坐交通工具16,以便获得指示顾客22的头部的相对位置和/或移动的图像。无论头部位置传感器322的位置和/或类型如何,头部位置传感器322都可以向交通工具控制器14提供指示顾客22的头部的位置和/或移动的信号(例如,经由与交通工具控制器14的无线通信和/或经由VR控制器26)。

[0035] 如上文中所讨论的,顾客22可以大体上通过移动他们的身体(例如,使他们的身体偏斜;转移他们的重量)来移动(例如,旋转)弹簧板32。然而,顾客22可以以他们的头部开始这样的移动(例如,偏斜移动)。例如,顾客22可以用他们的头部指引,使得他们的头部沿一方向移动,并且,然后,他们的身体(例如,重心)沿该方向移动。交通工具控制器14可以处理来自头部位置传感器322的信号,以确定顾客22的意图(例如,对于乘坐交通工具16的预期移动)。例如,如果信号指示顾客22突然使他们的头部倾侧到他们的左侧,则交通工具控制器14可以确定顾客22预期使弹簧板32向下倾侧到他们的左侧(例如,滚转)。响应于确定意图和对应的预期移动,交通工具控制器14然后可以减小弹簧板32对预期移动的阻力(例如,以使顾客22能够更容易地使弹簧板32向下倾侧到他们的左侧)和/或可以主动地调整弹簧板32以实现预期移动(例如,以使弹簧板32向下倾侧到他们的左侧)。

[0036] 有利地,基于来自头部位置传感器322的信号(例如,单独地或与其它信号组合)而确定顾客22的意图可以使乘坐交通工具16能够对于顾客22而更容易地移动,和/或即使顾客22很难转移他们的重量,也可以给顾客22提供响应性乘坐体验。此外,由于顾客22可能倾向于用他们的头部指引,因而基于来自头部位置传感器322的信号而确定顾客22的意图可以使交通工具控制器14能够预料(例如,预测)顾客22很可能如何移动他们的身体。结果,弹簧板32的阻力和/或对弹簧板32的调整可以在顾客22的身体的移动之前和/或在顾客22的身体的移动初始时期或起始时期期间发生。以此方式,顾客22可以感觉像是弹簧板32正随

着他们的身体而移动(例如,无延迟),并且,顾客22可以具有更大程度地响应、逼真的运动体验。

[0037] 乘坐交通工具控制系统12可以包括监测顾客22的特征的其它类型的传感器,并且,顾客22的特征可以由交通工具控制器14处理,以确定顾客22的意图。例如,乘坐交通工具控制系统12可以包括配置成监测顾客22的一只眼睛或两只眼睛的位置和/或移动的眼睛位置传感器324(例如,眼睛跟踪传感器)。如所示出的,眼睛位置传感器324可以集成到VR装置24或佩戴于顾客22的头部上的其它装置中和/或耦合到VR装置24或所述其它装置。然而,在其中顾客22不佩戴VR装置24或佩戴于顾客22的头部上的其它装置的实施例中,眼睛位置传感器324可以安装到乘坐交通工具16上或以其它方式接近乘坐交通工具16,以便监测顾客22的一只眼睛或两只眼睛的位置和/或移动。作为示例,眼睛位置传感器324可以是配置成获得指示注视点(例如,顾客22正看着何处)和/或眼睛相对于顾客22的头部的运动的图像的图像传感器。无论眼睛位置传感器324的位置和/或类型如何,眼睛位置传感器324都可以向交通工具控制器14提供指示顾客22的一只眼睛或两只眼睛的位置(例如,注视点)和/或移动的信号(例如,经由与交通工具控制器14的无线通信和/或经由VR控制器26)。

[0038] 如上文中所讨论的,顾客22可以大体上通过移动他们的身体(例如,使他们的身体偏斜;转移他们的重量)来移动(例如,旋转)弹簧板32。然而,顾客22可以以他们的头部和/或他们的眼睛开始这样的移动(例如,偏斜移动)。例如,顾客22可以以他们的眼睛沿他们希望移动或偏斜的方向扫视,使得他们的眼睛使沿该方向移动,并且,然后,他们的身体(例如,重心)沿该方向移动。交通工具控制器14可以处理来自眼睛位置传感器324的信号,以确定顾客22的意图。例如,如果信号指示顾客22突然使他们的注视点转移到他们的左侧,则交通工具控制器14可以确定顾客22预期使弹簧板32旋转到他们的左侧(例如,偏转)。响应于确定意图和对应的预期移动,交通工具控制器14然后可以减小弹簧板32对预期移动的阻力(例如,以使顾客22能够更容易地使弹簧板32旋转),和/或可以主动地调整弹簧板32以实现预期移动(例如,以使弹簧板32旋转)。

[0039] 目前还认识到,跟踪顾客22的一只眼睛或两只眼睛可以关于确定顾客22预期朝后偏斜(例如,俯仰;使弹簧板32朝后旋转,使得弹簧板32在顾客22后面的后部部分比弹簧板32在顾客22前面的前部部分更低(例如,更靠近地面54))特别地有用,因为,顾客22在定位于乘坐交通工具16中时可能犹豫或很难使他们的头部和/或他们的身体朝后偏斜。因此,顾客22的一只眼睛或两只眼睛的这样的移动可以导致交通工具控制器14减小弹簧板32的阻力以使得对于顾客22而更易于使弹簧板32朝后旋转(例如,具有相对小的在重量上的转移),和/或主动地调整弹簧板32以使弹簧板32朝后旋转。

[0040] 有利地,基于来自眼睛位置传感器324的信号(例如,单独地或与其它信号(诸如,来自头部位置传感器322的信号)组合)而确定顾客22的意图可以使乘坐交通工具16能够对于顾客22而更容易地移动,和/或即使顾客22很难转移他们的重量,也可以给顾客22提供响应性乘坐体验。此外,由于顾客22可能倾向于用他们的眼睛指引,因而基于来自眼睛位置传感器324的信号而确定顾客22的意图可以使交通工具控制器14能够预料(例如,预测)顾客22很可能如何使他们的身体移动。结果,弹簧板32的阻力和/或对弹簧板32的调整可以在顾客22的身体的移动之前和/或在顾客22的身体的移动的初始时期或起始时期期间发生。以此方式,顾客22可以感觉像是弹簧板32正随着他们的身体而移动(例如,无延迟),并且,顾

客22可以具有更大程度地响应、逼真的运动体验。

[0041] 在实施例中，乘坐交通工具控制系统12可以包括配置成监测顾客22的身体的位置和/或移动(例如，转移重量；转移重心)的重量传感器326的阵列(例如，在座椅20中和/或在弹簧板32中)。重量传感器326可以是彼此间隔开和/或跨过顾客22的就座表面延伸的压力传感器。在实施例中，乘坐交通工具控制系统12可以包括一个或多个抓握传感器328，所述一个或多个抓握传感器328配置成检测顾客22的一只手或两只手的抓握强度(例如，由顾客22的手施予的力)、抓握位置(例如，手位置；由顾客22的手施予的力的方向)和/或抓握移动(例如，手移动；在由顾客22的手施予的力的方面的改变)。抓握传感器328可以是如下的压力传感器：定位于乘坐交通工具16的一个或多个把手上，或定位于乘坐交通工具16的配置成在乘坐循环期间由顾客22抓握的另一部分上。在实施例中，乘坐交通工具控制系统12可以包括配置成监测顾客22的骨骼特征(例如，肢体)的位置和/或移动的一个或多个骨骼传感器330。骨骼传感器330可以包括图像传感器(例如，LIDAR、红外、基于照相机、斑点跟踪器、骨骼跟踪器、光学跟踪器、读取由顾客22佩戴的RFID标签的RFID读取器)。图像传感器可以定位于乘坐交通工具16上或接近乘坐交通工具16，以便监测顾客22的骨骼特征的位置和/或移动。无论重量传感器326、抓握传感器328和/或骨骼传感器330的位置和/或类型如何，这些传感器都可以向交通工具控制器14提供指示顾客22的身体的位置和/或移动的信号。

[0042] 如上文中所讨论的，顾客22可以大体上通过使他们的身体相对于座椅20移动(例如，使他们的身体偏斜；转移他们的重量)来移动(例如，旋转)弹簧板32。交通工具控制器14可以处理来自重量传感器326的阵列的信号以确定顾客22的意图(例如，预期移动)。例如，当顾客22希望在座椅20的左侧面上使弹簧板32向下旋转(例如，滚转)时，顾客22可以使他们的重量转移到座椅20的左侧缘。

[0043] 在乘坐期间，顾客22也可以以指示他们的意图的方式调整他们在抓握传感器328处的抓握(例如，手抓握)。例如，当顾客22希望向前旋转(例如，俯仰)时，顾客22可以更紧地抓握把手和/或抵靠把手向前推动，和/或当顾客22希望朝后旋转(例如，俯仰)时，顾客22可以更松地抓握把手和/或抵靠把手朝后拉动。类似地，当顾客22希望旋转到一侧或转动(例如，偏转)时，顾客22可以抵靠所述把手中的一个把手向前推动，并且抵靠所述把手中的一个把手向后拉动。在乘坐期间，顾客22可以以指示他们的意图的方式调整他们的骨骼特征(例如，肢体)。例如，当顾客22希望向前旋转(例如，俯仰)时，顾客22可以在他们的肘部处使他们的手臂弯曲，和/或当顾客22希望朝后旋转(例如，俯仰)时，顾客22可以在他们的肘部处使他们的手臂伸直。类似地，当顾客22希望旋转到一侧或转动(例如，偏转)时，顾客22可以使一个肘部弯曲并且使另一个肘部伸直。

[0044] 交通工具控制器14可以处理来自重量传感器326、抓握传感器328和/或骨骼传感器330的阵列的信号(例如，单独地或与其它信号(诸如，来自头部位置传感器322和/或眼睛位置传感器324的信号)组合)，以确定顾客22的意图。如上文中所注意到的，响应于确定意图和对应的预期移动，交通工具控制器14然后可以减小弹簧板32对预期移动的阻力(例如，以使顾客22能够更容易地移动弹簧板32)，和/或可以主动地调整弹簧板32以实现预期移动(例如，以移动弹簧板32)。

[0045] 在实施例中，交通工具控制器14可以接收与乘坐元素(诸如，正经由VR装置24向顾

客22呈现的虚拟特征)相关的附加输入(例如,信号)。交通工具控制器14可以利用附加输入来确定顾客22的意图。例如,如果附加输入指示顾客22正被呈现有向他们的左边转弯的虚拟道路,则交通工具控制器14可以确定顾客22的意图是向他们的左边转动(例如,偏转)。响应于确定意图和对应的预期移动,交通工具控制器14然后可以减小弹簧板32对预期移动的阻力(例如,以使顾客22能够更容易地转动弹簧板32)和/或可以主动地调整弹簧板32以实现预期移动(例如,以转动弹簧板32)。

[0046] 应当意识到,乘坐元素可以作为许多输入中的一个输入被利用(例如,除了来自一个或多个传感器的信号之外),以确定顾客22的意图。在实施例中,诸如在其中来自一个或多个传感器的信号彼此冲突(例如,关于顾客22的意图)的情况下,乘坐元素可以作为次级输入被利用。例如,如果来自至少第一传感器(例如,头部位置传感器322)的信号指示顾客22的意图是向他们的左边转动,但来自至少第二传感器(例如,抓握传感器328)的信号指示顾客22的意图是向他们的右边转动,则交通工具控制器14可以考虑乘坐元素以确定顾客22的意图和/或控制致动器系统300以给顾客22提供令人享受的乘坐体验的适当的方式(例如,其与乘坐元素最大程度地一致或协调,以便在虚拟道路向他们的左边转弯的情况下向他们的左边转动)。

[0047] 应当意识到,乘坐元素可以是经由VR装置24呈现的虚拟元素。在实施例中,诸如当在乘坐循环期间不使用VR装置24时,乘坐元素可以包括景点10内的真实物理元素。不论乘坐元素是虚拟元素还是真实物理元素,乘坐元素都可以包括诸如道路、建筑物、角色(例如,动物、机器人)、闪光、声音等的各种各样的对象和/或效果中的任何对象和/或效果。例如,取决于乘坐元素,交通工具控制器14可以确定或考虑顾客22的意图是朝向乘坐元素偏斜(例如,以便由于对角色感兴趣而跟随角色)或远离乘坐元素偏斜(例如,以便由于被声音惊吓而避开声音)。

[0048] 交通工具控制器14还可以贯穿乘坐循环(例如,当顾客22在乘坐交通工具16中时;在搭乘到乘坐交通工具16上与从乘坐交通工具16下来之间)以不同方式控制致动器系统300。例如,乘坐循环可以包括第一部分,在该第一部分中,致动器系统300在半被动模式下操作,以使顾客22能够控制乘坐交通工具16的移动(例如,通过转移重量),并且,乘坐循环可以包括第二部分,在该第二部分中,致动器系统300在主动模式下操作,以主动地驱动乘坐交通工具16的移动和/或阻止顾客22控制乘坐交通工具16的移动(例如,通过转移重量)。作为另一示例,乘坐循环可以包括第一部分,在该第一部分中,致动器系统300在半被动模式下以相对低的阻力(例如,跨过相对低的阻力范围)操作,以使顾客22能够以他们的身体的相对较小的移动控制乘坐交通工具16的移动(例如,通过转移重量),并且,乘坐循环可以包括第二部分,在该第二部分中,致动器系统300在半被动模式下以相对高的阻力(例如,跨过相对高的阻力范围)操作,以使顾客22能够以他们的身体的相对较大的移动控制乘坐交通工具16的移动(例如,通过转移重量)。因而,乘坐循环的第一部分期间的移动(例如,重量转移)可以导致弹簧板32的第一移动,但乘坐循环的第二部分期间的移动可以导致弹簧板32的第二移动(或弹簧板32不移动)。交通工具控制器14还可以通过响应于确定乘坐循环正接近完成、顾客22正进入由VR装置24支持的所模拟的环境的特定区域、顾客22已在所模拟的环境内实行某一任务、顾客22已提供指示所请求的阻力调整的用户输入等而增大阻力来在乘坐循环的持续时间内调整阻力。使控制类型(例如,半被动、主动)和/或阻力变化可以

模拟乘坐循环期间的不同体验，诸如，在晴朗天气条件期间，以对乘坐交通工具16的容易控制沿着道路驾驶，并且然后在恶劣天气条件期间，以对乘坐交通工具16的低控制(或无控制)沿着道路扫掠(sweep)。以此方式，交通工具控制器14以与乘坐循环和/或正向顾客22呈现的乘坐元素协调的方式控制致动器系统300。

[0049] 在实施例中，交通工具控制器14可以控制致动器系统300以鼓励和/或导致某些结果。此外，VR控制器26还可以呈现虚拟特征以鼓励和/或导致某些结果。例如，交通工具控制器14可以控制致动器系统300以减小对沿一方向的移动的阻力(例如，相对于其它方向减小)，以鼓励顾客22转移他们的重量，以沿该方向指引乘坐交通工具16(例如，通过使得对于顾客22而更容易)。VR控制器26可以同时呈现诸如路障之类的虚拟特征，该虚拟特征鼓励顾客22转移他们的重量以沿该方向指引乘坐交通工具16以避开虚拟特征。以此方式，交通工具控制器14和/或VR控制器26可能对乘坐交通工具16的移动起作用，同时仍然允许顾客22感觉像是他们处于乘坐交通工具16的控制下。

[0050] 如上文中所注意到的，顾客22的意图可以基于诸如头部位置和/或移动、眼睛位置和/或移动、身体位置和/或移动和/或乘坐元素之类的各种因素(例如，输入;信号)而确定。交通工具控制器14可以将各种因素输入到算法中，所述算法可以包括查找表(例如，使各种所检测到的移动与针对对于致动器系统300的阻力和/或动作的对应改变相关联)，以确定顾客22的意图。在实施例中，所述算法可以将不同权重应用于各种因素。例如，顾客22的头部的位置和/或移动可以被最重地加权。在实施例中，可以利用机器学习来使各种因素与意图相关联。如本文中所使用的，机器学习可以指如下的数学模型:可以在不使用显式指令的情况下(代之以依赖于模式和推断)用于实行任务(例如，作出预测或决定)。可以使用训练数据(例如，样本数据、历史数据)来生成数学模型。

[0051] 在实施例中，可以为理想的是，以针对顾客22而定制(例如，个性化)的方式控制致动器系统300。如上文中所注意到的，每个顾客22可以具有影响他们转移他们的重量以移动乘坐交通工具16的能力的某些特性。例如，第一顾客可以具有低重量、低活动水平和/或低移动性。然而，第二顾客可以具有高重量、高活动水平和/或高移动性。在不存在所公开的实施例的情况下(例如，在未动态地调整对弹簧板32的移动的阻力的情况下)，考虑到第一顾客和第二顾客的不同特性，可能难以向第一顾客和第二顾客两者提供令人享受的体验。例如，第一顾客可能很难通过转移他们的重量来移动乘坐交通工具16，而第二顾客可能能够通过转移他们的重量来容易地移动乘坐交通工具16。因而，在实施例中，交通工具控制器14可以访问和/或标识顾客22的特性，并且然后可以以适于顾客22的特性的方式控制致动器系统300。交通工具控制器14可以将阻力设定成适于顾客22的特性、设定弹簧板32的适于顾客22的特性的极限位置(例如，最大滚转、俯仰和/或偏转)、当主动地驱动弹簧板32时在弹簧板32的位置的方面的改变率等。交通工具控制器14还可以访问和/或标识顾客22的技能水平，该技能水平可以基于顾客22先前已完成乘坐循环的次数。以此方式，交通工具控制器14可以通过针对建议与对于具有更多技能或体验的顾客的意图不同的意图的运动的极端而调整来适应具有更少技能或体验的顾客。大体上，算法(例如，查找表)可以解释在由不同顾客进行的运动的方面的变化(例如，通过考虑包括技能水平的特性)，因为，由一个顾客进行的一个运动可以建议与由另一个顾客进行的相同运动不同的意图。

[0052] 在实施例中，交通工具控制器14可以在乘坐循环的初始部分期间(例如，在搭乘期

间和/或在搭乘之后的第一时段期间;在乘坐循环的校准部分期间)确定顾客22的特性。例如,在乘坐循环的初始部分期间,重量传感器326的阵列可以获得顾客22的重量,并且,骨骼传感器330可以确定顾客22的尺寸(例如,高度)。此外,在乘坐循环的初始部分期间,顾客22可以以各种方式移动(例如,响应于可以经由VR装置24呈现的指令;如由致动器系统300和/或VR装置24鼓励的那样)。然后,一个或多个传感器(例如,头部位置传感器322、眼睛位置传感器324、重量传感器326的阵列、抓握传感器328和/或骨骼传感器330)可以监测顾客22的(一个或多个)位置和/或(一个或多个)移动。这可以指示顾客22的活动水平和/或移动性(例如,顾客22当在乘坐交通工具16中时能够提供和/或很可能提供的输入的强度)。最后,交通工具控制器14可以基于从一个或多个传感器接收的信号而确定顾客22的活动水平和/或移动性。

[0053] 顾客22的重量、尺寸、活动水平和/或移动性可能对顾客22在定位于乘坐交通工具16上时如何移动起作用或影响顾客22在定位于乘坐交通工具16上时如何移动。在实施例中,交通工具控制器14可以对顾客22进行分类(例如,基于特性),和/或交通工具控制器14可以基于顾客22的特性而贯穿乘坐循环的剩余部分中的至少一些或全部(例如,在乘坐循环的初始部分之后)控制致动器系统300。例如,可以控制致动器系统300以针对第一顾客而跨过更低阻力值的范围提供变化的阻力,并且,可以控制致动器系统300以针对第二顾客而跨过更高的阻力值范围提供变化的阻力。

[0054] 在实施例中,在乘坐循环的初始部分期间,交通工具控制器14还可以确定顾客22利用或偏爱哪个(或哪些)输入来尝试控制乘坐交通工具16。例如,交通工具控制器14可以确定第一顾客主要地使用一种类型的输入(例如,改变他们的抓握)和/或最少地使用另一种类型的输入(例如,转移重量)或不使用所述另一种类型的输入。在这样的情况下,可以控制致动器系统300,以响应于在第一顾客的抓握的方面的改变而主动地驱动弹簧板32,而非依赖于第一顾客来转移他们的身体重量。或者,可以控制致动器系统300,以响应于基于在第一顾客的抓握的方面的改变来确定用户的意图而减小阻力,以由此使得对于第一顾客22而更容易随后随着他们的身体重量而移动弹簧板32。因而,每个顾客可以通过转移他们的重量和/或以其它方式移动(例如,改变他们的抓握)来被提供有运动体验,在该运动体验中,他们感觉像是他们处于乘坐交通工具16的控制下(例如,乘坐交通工具16响应于他们的移动)。重要的是,即使每个顾客具有对于他们的体能的某些限制和/或在他们自己未用力过度的情况下,他们也可以被提供有运动体验,由此为所有顾客都提供更令人享受的体验。

[0055] 另外,针对某些顾客,而非针对其他顾客,交通工具控制器14可以在主动模式下操作乘坐交通工具16。或者,交通工具控制器14可以针对某些顾客而更频繁地在主动模式下操作乘坐交通工具16,并且针对其他顾客而不那么频繁地在主动模式下操作乘坐交通工具16。例如,可以针对第一顾客而更频繁地使用主动模式来提供运动,并且,可以针对第二顾客而不那么频繁地使用主动模式来提供运动(因为,第二顾客具有更大的能力来转移他们的重量以移动乘坐交通工具16)。在实施例中,在确定顾客22的意图是移动乘坐交通工具16(例如,沿一方向)之后,交通工具控制器14可以响应于未能检测到顾客22的转移重量和/或响应于未能检测到乘坐交通工具16的移动(例如,期望的移动;沿该方向)而从在半被动模式下操作乘坐交通工具16切换到在主动模式下操作乘坐交通工具16。例如,在基于指示顾客22的头部的移动、顾客22的眼睛的移动、在顾客22的抓握的方面的改变和/或在顾客22的

肢体定位的方面的改变中的一个或多个的信号而确定意图之后，交通工具控制器14可以减小对乘坐交通工具16的移动的阻力。然而，如果在继在阻力方面减小之后的时段内，乘坐交通工具16不移动，则交通工具控制器14可以切换到在主动模式下操作，并且可以驱动乘坐交通工具16的移动(例如，沿该方向)。

[0056] 在一些实施例中，顾客22的特性可以存储于数据库中(例如，作为对于顾客22的所存储的简档)。顾客22的标识符可以与顾客22的特性一起存储。然后，在随后由顾客22乘坐期间，交通工具控制器14可以访问来自数据库的特性，并且可以针对顾客22而以适当的方式控制致动器系统300(例如，在乘坐循环的初始部分期间不监测和/或除了这样的监测之外)。例如，顾客22可以佩戴标识装置(例如，具有对于顾客22为唯一的射频标识(RFID)标签的可佩戴装置)。在这样的情况下，当顾客22在乘坐交通工具16中时，通信地耦合到交通工具控制器14的RFID读取器可以从RFID标签读取标识符(例如，代码)，并且，标识符可以与顾客22的特性相关联，并且与顾客22的特性一起存储。然后，在随后由顾客22乘坐期间，RFID读取器可以再次从RFID标签读取标识符，向交通工具控制器14提供标识符，使得交通工具控制器可以从数据库访问对于顾客22的特性。还应当意识到，顾客22可以经由输入装置输入标识符和/或特性(例如，在乘坐交通工具16上或在对于景点10的队列中的触摸屏；在进入游乐园之前)。在实施例中，顾客22可以输入与他们想要在乘坐交通工具16中体验的阻力(例如，低阻力水平或高阻力水平)和/或移动(例如，低移动水平或高移动水平)相关的偏好。所述偏好可以存储于数据库中，并且可以与标识符相关联。

[0057] 应当意识到，交通工具控制器14还可以从一个或多个乘坐交通工具传感器340接收信号，其中，所述信号指示乘坐交通工具16的位置(例如，倾斜度)和/或移动。例如，乘坐交通工具传感器340可以包括倾斜计、加速度计和/或位置传感器。交通工具控制器14然后可以基于来自一个或多个乘坐交通工具传感器340的信号和顾客22的意图而控制致动器系统300。以此方式，当控制致动器系统300以减小对弹簧板32的移动的阻力和/或主动地驱动弹簧板32时，交通工具控制器14可以解释乘坐交通工具16的当前位置。例如，如果乘坐交通工具16已经在沿一方向的极限位置处(例如，最大滚转、俯仰和/或偏转)，则交通工具控制器14可能不会进一步减小沿该方向的阻力和/或可能不会主动地驱动弹簧板32以沿该方向移动。类似地，如果乘坐交通工具16已经向左旋转，并且，顾客22的意图(例如，如由交通工具控制器14确定的那样)是向右移动，则交通工具控制器14可以调整阻力和/或驱动乘坐交通工具16以到达居中位置或中性位置(例如，而非使乘坐交通工具16向右旋转)。来自一个或多个乘坐交通工具传感器340的信号也可以被利用VR控制器26来以与乘坐交通工具16的移动对应的方式向顾客22提供虚拟图像。

[0058] 如上文中所注意到的，致动器系统300可以在半被动模式下操作，以赋予对弹簧板32的移动的阻力(例如，经由图1中的致动器板70的移动；经由图2和图3中的马达220的转矩输出)。在一些这样的情况下，交通工具控制器14可以参考阻力设定数据库332来确定特定目标阻力(例如，其适于顾客22的特性和/或乘坐循环)和针对致动器系统300的设定(例如，图1中的致动器板70的位置；图2和图3中的马达220的转矩输出)，以实现特定目标阻力。另外或备选地，致动器系统300可以在主动模式下操作，其中，弹簧板32被驱动以移动(例如，在图2和图3中，指导一个或多个马达220输出克服由顾客22赋予到弹簧板32上的力的转矩)，以由此对弹簧板32进行定位。实际上，在主动模式下，交通工具控制器14可以操作致动

器系统300以驱动弹簧板32来以理想的方式移动(例如,移动到目标位置或取向),而非使顾客22能够驱动弹簧板32的移动(例如,如在半被动模式下那样)。例如,交通工具控制器14可以在主动模式下操作,以移动弹簧板32并且向顾客22赋予某一感觉和乘坐体验。交通工具控制器14可以利用顾客22的意图和弹簧板32的当前位置来确定控制致动器系统300以移动弹簧板32的适当的方式(例如,要由一个或多个马达220输出以引起弹簧板32的理想的移动的适当的转矩)。应当意识到,交通工具控制器14还可以接收指示当前阻力的反馈或输入(例如,图1中的致动器74的长度;由图2和图3中的马达220输出的转矩),以使交通工具控制器14能够适当地针对顾客22而调整阻力。

[0059] 交通工具控制器14可以被包括在乘坐交通工具16的壳体或底盘中,或交通工具控制器14可以远离乘坐交通工具16并且协调多个乘坐交通工具16的操作。交通工具控制器14包括向致动器系统300提供指令的处理器90和存储用于处理器100的指令的存储器92。存储器92还可以存储阻力设定数据库332。然而,要理解到,任何部件能够合适地存储于任何合适的位置(诸如,云数据库内)中并且从任何合适的位置更新。处理器90可以包括能够执行用于实行目前所公开的技术的指令的一个或多个处理器,诸如通用处理器、片上系统(SoC)装置、专用集成电路(ASIC)或某另一个类似处理器配置。在一些实施例中,这些指令被编码在存储于有形、非暂时性计算机可读介质(诸如,存储器92和/或其它存储电路系统或装置)中的程序或代码中。应当意识到,本文中所公开的处理步骤和技术可以由交通工具控制器14单独地实行或在通信地耦合到交通工具控制器14的另一控制器内联合地(例如,与VR控制器26和/或任何其它类型的附加控制器(诸如,接收、传送和/或处理指示顾客22的位置和/或移动的信号的顾客跟踪控制器)联合)实行。

[0060] 图5是说明用于控制乘坐交通工具的致动器系统的方法400的实施例的流程图。本文中所公开的方法400包括由方框表示的各种步骤。应当注意到,方法400的至少一些步骤可以由计算系统(诸如,由交通工具控制器)作为自动规程来实行。尽管流程图以某一序列说明步骤,但应当理解到,在适当的情况下,步骤可以按任何合适的顺序实行,并且,某些步骤可以同时地实行。另外,步骤可以添加到方法400或从方法400省略。

[0061] 如所示出的,在步骤402中,方法400可以以接收指示在乘坐交通工具中被支承的顾客的位置和/或移动的信号开始。所述信号可以包括来自头部位置传感器的信号,其中,信号指示顾客的头部的位置和/或移动。另外或备选地,所述信号可以包括来自眼睛位置传感器的信号,其中,信号指示顾客的一只眼睛或两只眼睛的位置和/或移动。另外或备选地,所述信号可以包括来自重量传感器的阵列的信号,其中,信号指示顾客的重量转移。另外或备选地,所述信号可以包括来自抓握传感器的信号,其中,信号指示顾客的抓握强度、手位置和/或手移动。另外或备选地,所述信号可以包括来自骨骼传感器的信号,其中,信号指示顾客的骨骼位置和/或移动(例如,肢体位置和/或移动)。例如,可以在交通工具控制器处接收指示顾客的一个或多个位置和/或移动的一个或多个信号。

[0062] 如步骤404中所示出的,方法400然后可以继续基于信号而确定顾客的意图(例如,顾客希望或预期如何移动乘坐交通工具;对于乘坐交通工具的预期移动)。目前认识到,(一个或多个)位置和/或(一个或多个)移动可以指示顾客的意图。例如,当顾客希望使乘坐交通工具向他们的左边旋转或移动时,顾客可以使他们的头部向他们的左边移动。交通工具控制器可以使用一个或多个算法来基于信号而确定顾客的意图。如本文中所注意到的,交

通工具控制器还可以考虑乘坐元素以确定顾客的意图。

[0063] 如步骤406中所示出的，方法400还可以包括接收指示乘坐交通工具的位置(例如，倾斜度)的信号。所述信号可以包括来自耦合到乘坐交通工具的乘坐交通工具传感器的信号，并且，可以在交通工具控制器处接收信号。在步骤408中，方法400可以包括基于顾客的意图和乘坐交通工具的位置而控制致动器系统。例如，交通工具控制器可以指导致动器系统调整对乘坐交通工具的弹簧板的移动的阻力，以调整乘坐交通工具对由顾客转移的重量的响应(例如，以使得对于顾客而更易于使弹簧板旋转或更难以使弹簧板旋转)。在实施例中，交通工具控制器可以指导致动器系统主动地驱动乘坐交通工具的弹簧板。如本文中所注意到的，交通工具控制器可以实行其它步骤，诸如确定顾客的特性、访问阻力设定数据库、基于顾客的特性和/或乘坐循环而确定适当的阻力设定等，以向顾客提供运动体验。此外，交通工具控制器可以控制致动器系统，使得运动体验与可以经由VR装置向顾客呈现的视觉体验协调。例如，交通工具控制器可以基于视觉体验而调整对弹簧板的移动的阻力(例如，以在乘坐循环的一些部分期间向顾客提供更低程度的控制，并且以在乘坐循环的其它部分期间向顾客提供更大程度的控制)。

[0064] 所公开的乘坐交通工具控制系统的技术效果包括能够实现乘坐交通工具的阻力的动态调整和/或基于来自乘坐交通工具中的顾客的各种输入而主动地控制乘坐交通工具的移动。所公开的乘坐交通工具控制系统为具有范围广泛的特性的顾客提供改进的体验。

[0065] 虽然只有本公开的某些特征在本文中已被说明和描述，但本领域技术人员将想到许多修改和改变。因此，要理解到，所附权利要求旨在涵盖如落入本公开的真实精神内的所有这样的修改和改变。应当意识到，上文中所讨论的关于附图而说明或描述的特征中的任何特征可以按任何合适方式组合。

[0066] 本文中所提出并且要求保护的技术被引用并且应用于有实际性质的实质性对象和具体示例，所述实质性对象和具体示例可论证地改进本技术领域，并且因此不是抽象的、无形的或纯理论的。而且，如果本说明书的末尾所附的任何权利要求包含指定为“用于[实行]……[功能]的部件”或“用于[实行]……[功能]的步骤”的一个或多个元素，则旨在这样的元素要根据35U.S.C.112(f)而解释。然而，对于包含以任何其它方式指定的元素的任何权利要求，旨在这样的元素并非要根据35U.S.C.112(f)而解释。

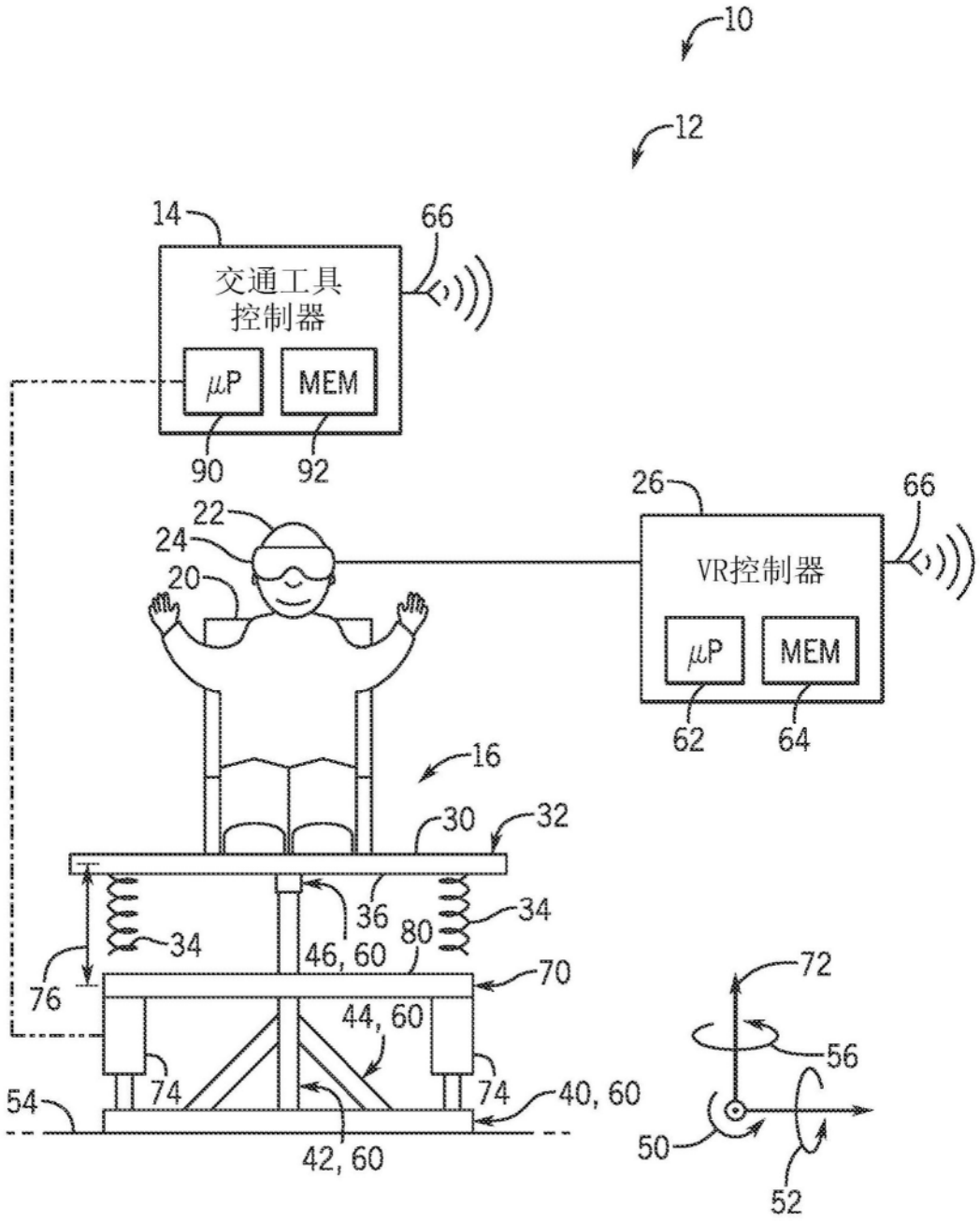

10
12
14
66
交通工具
控制器
μP
MEM
90
92
26
66
22
24
20
VR控制器
μP
MEM
62
64
16
30
32
36
34
80
34
46, 60
76
70
72
44, 60
56
74
74
40, 60
54
50
42, 60
52

图1

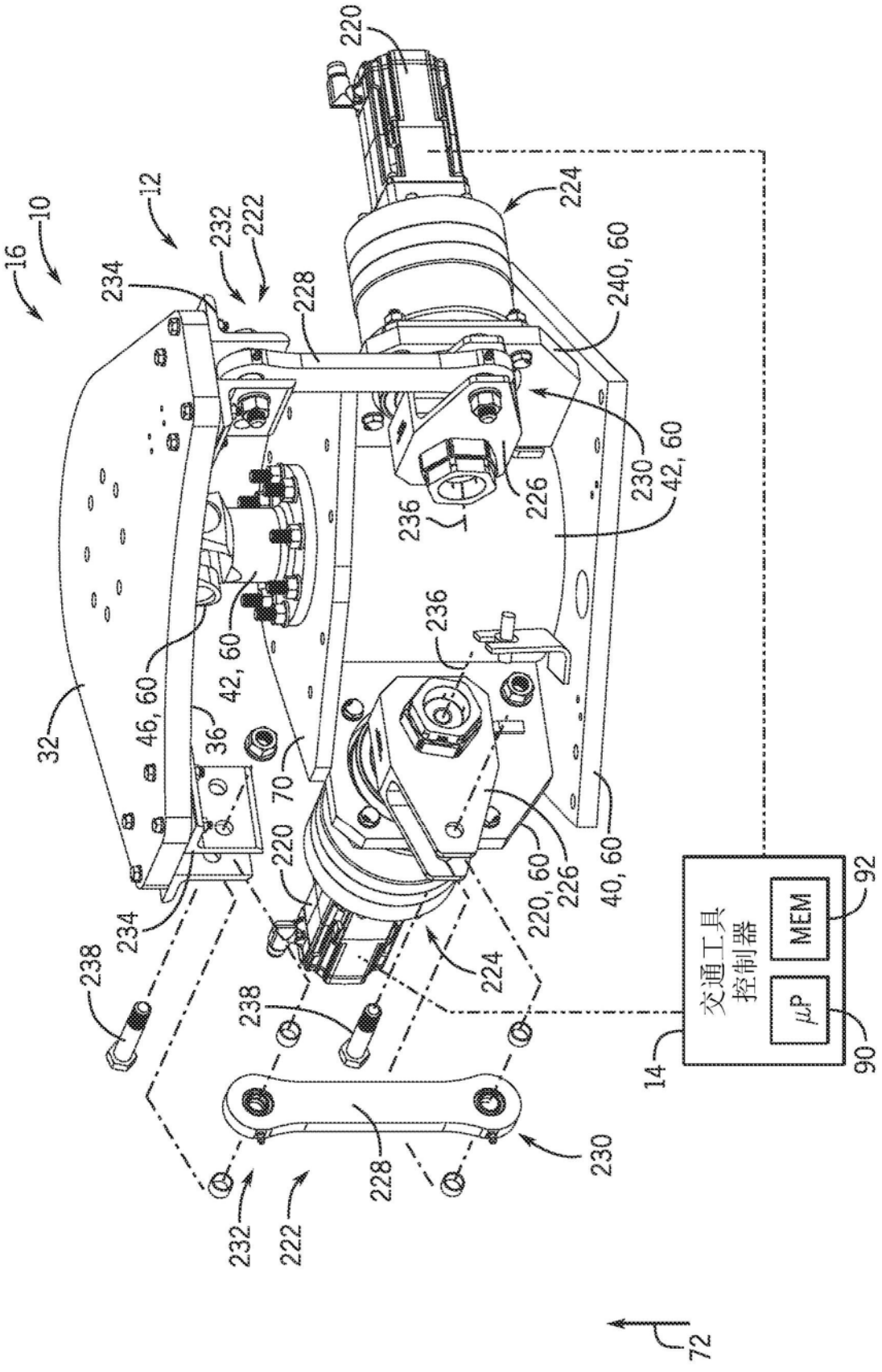

交通工具
控制器
μP
MEM
92
90
14
72
10
12
16
32
36
46, 60
42, 60
40, 60
70
220
222
224
226
228
230
232
234
236
238
240, 60

图2

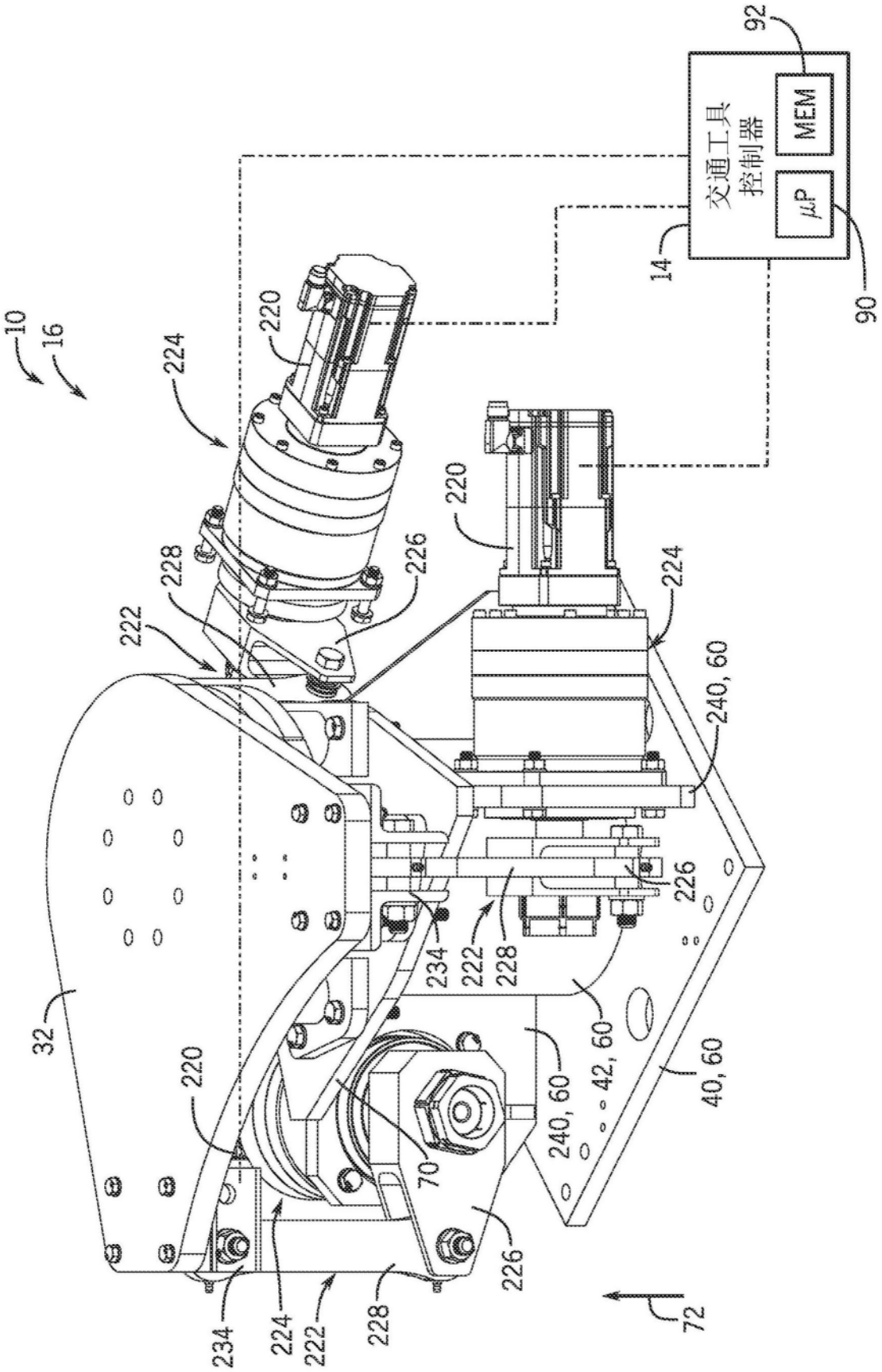

交通工具
控制器
MEM
μP
92
90
14
10
16
220
224
226
228
222
240, 60
42, 60
40, 60
234
70
32
72

图3

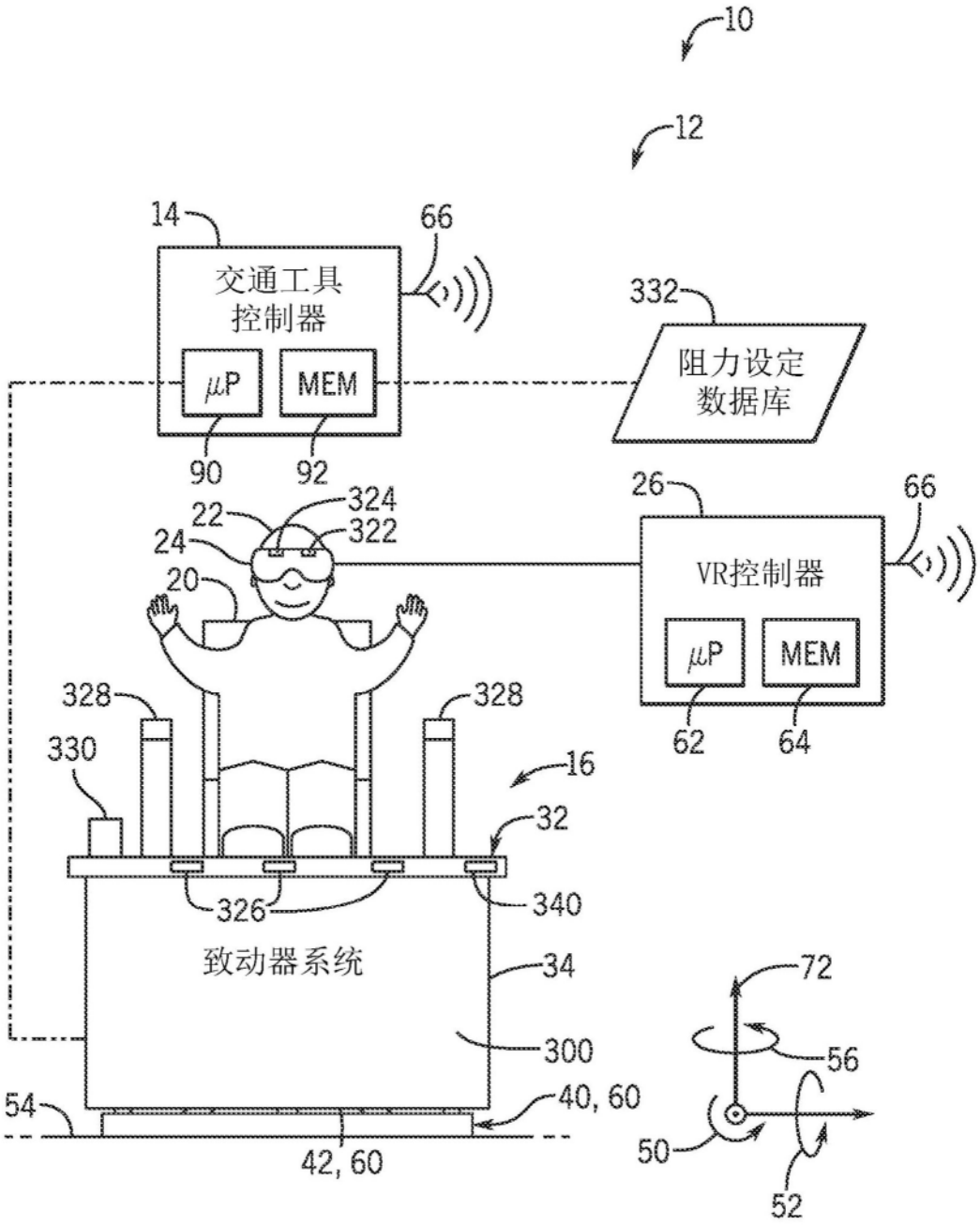

10
12
14
交通工具
控制器
μP
MEM
66
332
阻力设定
数据库
90
92
26
66
VR控制器
μP
MEM
62
64
22
24
20
324
322
328
328
330
16
32
326
340
致动器系统
34
300
54
40, 60
42, 60
72
56
50
52

图4

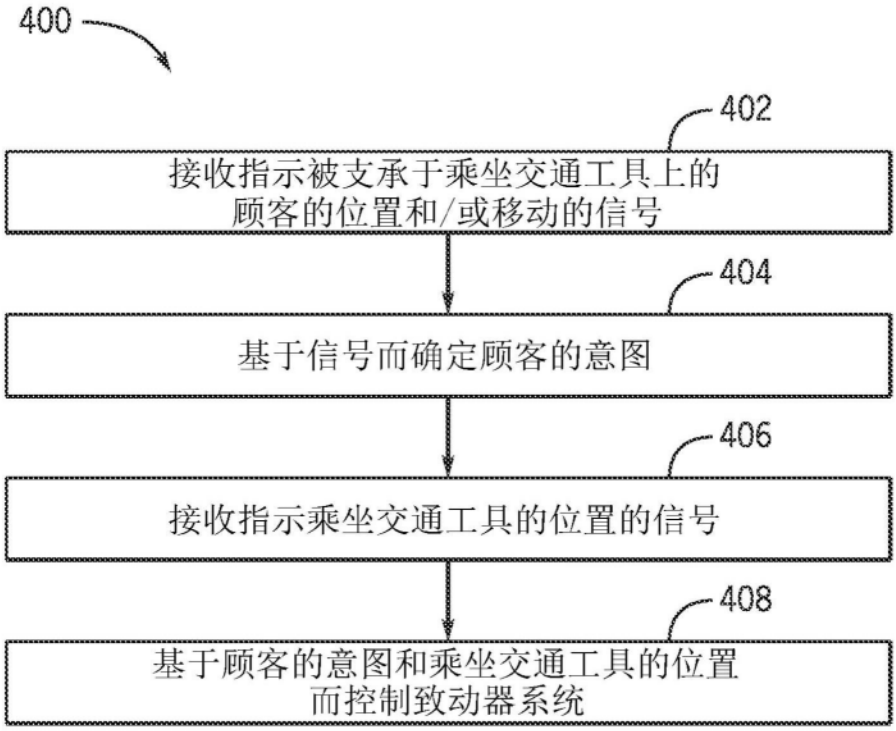

400
402
接收指示被支承于乘坐交通工具上的
顾客的位置和/或移动的信号
404
基于信号而确定顾客的意图
406
接收指示乘坐交通工具的位置的信号
408
基于顾客的意图和乘坐交通工具的位置
而控制致动器系统

图5