

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2018年5月3日 (03.05.2018)



(10) 国际公布号  
**WO 2018/077155 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G09B 9/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/107430
- (22) 国际申请日: 2017年10月24日 (24.10.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201610946941.3 2016年10月26日 (26.10.2016) CN
- (71) 申请人: 第二空间畅想(北京)科技发展有限公司(NO.2 SPACE VISION (BEIJING) TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区东北旺北京中关村软件园2号楼B座二层2281-069室, Beijing 100193 (CN)。
- (72) 发明人: 覃伟(QIN, Wei); 中国安徽省巢湖居巢区长江东路73号, Anhui 238001 (CN)。 胡昱祥(HU, Yuxiang); 中国安徽省芜湖市鸠江区铁四局六处21幢3单元302室, Anhui 241000 (CN)。
- (74) 代理人: 北京庆峰财智知识产权代理事务所(普通合伙)(BEIJING QINGFENGCAIZHI INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国北京市海淀区中关村软件园2号楼A座2330-2331室, Beijing 100193 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: MULTIFUNCTIONAL VR HUMAN-COMPUTER INTERACTION AND EXTERNAL ENVIRONMENT SIMULATOR AND SIMULATION METHOD

(54) 发明名称: 多功能VR人机交互及外部环境的模拟器以及模拟方法

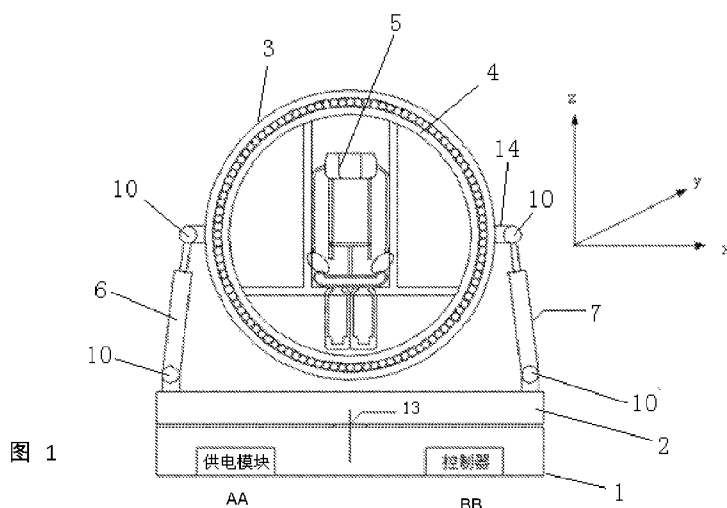


图 1

AA Power supply module  
BB Controller

(57) Abstract: A VR human-computer interaction and external environment simulator and a simulation method. The simulator comprises a base (1), a bottom rotating base (2), an outer ring (3), an inner ring (4), a seat (5), and a controller. The inner ring (4) is rotatably fitted into the outer ring (3); the inner ring (4) is connected with an inner ring driving motor which is used for driving the inner ring (4) to rotate in an X-Z plane; the seat (5) is fixedly mounted inside the inner ring (4); the controller is separately connected with a bottom rotating motor (13), a hydraulic pump, an outer ring driving motor (14), and the inner ring driving motor, wherein an X axis and a Z axis form a horizontal plane; a Z axis is an axis which is perpendicular to the horizontal plane. The present invention has the following advantages: a participant can control himself/herself within the maximum range, and his/her perception in a real environment



WO 2018/077155 A1

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

---

can be achieved by means of the motion trajectory of the simulator; practicability and safety are provided, and the real experience of the participant is also improved.

(57) 摘要: 一种VR人机交互及外部环境的模拟器以及模拟方法, 模拟器包括: 底座(1)、底部旋转座(2)、外环(3)、内环(4)、座椅(5)和控制器; 内环(4)可转动套设于外环(3)的内部, 内环(4)连接有内环驱动电机, 用于驱动内环(4)在X-Z平面内旋转; 座椅(5)固定安装于内环(4)的内部; 控制器分别与底部旋转电机(13)、液压泵、外环驱动电机(14)和内环驱动电机连接; 其中, X轴和Y轴形成水平面, Z轴为垂直于水平面的轴。具有以下优点: 可最大范围的实现参与者操控自身, 并通过模拟器的运动轨迹, 来获得现实环境中的自身感知, 既具有实用性和安全性, 也提高了参与者的真实体验。

## 多功能VR人机交互及外部环境的模拟器以及模拟方法

### 技术领域

本发明属于虚拟现实技术领域,具体涉及一种多功能VR人机交互及外部环境的模拟器以及模拟方法。

### 背景技术

虚拟现实技术(简称VR)起源于20世纪60年代,是指借助计算机系统及传感器技术生成三维环境,创造出一种崭新的人机交互方式,通过调动用户各种感官(视觉、听觉、触觉、嗅觉等)来享受更加真实的、身临其境的体验。随着硬件性能的提升和成本的大幅度降低,近年来,虚拟现实产品获得了广泛发展。

在短短的两三年间,VR成为科技圈中最为热门的词汇之一。虚拟现实是一个技术密集型行业,可以将虚拟现实技术体系分为感知、建模、呈现和交互四个方面。2016年被称为虚拟现实(简称“VR”)元年,这一年,虚拟现实行业政策利好不断,就大众了解什么是虚拟现实来说,2016年将会是重要的一年。此次文化部下发的《文化部关于推动文化娱乐行业转型升级的意见》已经不是第一次国家推动VR产业的相关政策法规。纵观整个2016年,早在两会期间,“十三五规划”纲要中就把VR产业视为新兴前沿创新的六大领域而大力推进。随后,四月份,工信部电子技术标准化研究院发布《虚拟现实产业发展白皮书5.0》,呼吁国家尽快启动虚拟现实研究,建立标准体系,规范行业发展。《虚拟现实产业发展白皮书5.0》的发布,体现出国家对虚拟现实技术的重视,同时也预示这行业统一标准建设进程加快,这将助力虚拟现实技术提高,并推动行业规范迅速发展。

虚拟现实技术凭借其“人机交互性”以及近乎现实的“沉浸感”,出现之后迅速引爆了市场,甚至出现了“VR/AR+”的热潮,然而“虚拟现

实+”远没有想象的美好。

目前，国内已经在多个领域应用了VR技术，大体在观影、房地产虚拟环境展示、旅游及游戏娱乐等行业都有较为成熟的应用。在目前的虚拟现实领域中，通过计算机产生一种人为的虚拟环境，这种虚拟环境是通过计算机图形构成的三度空间，然而，通过多种传感设备使参与者“投入”到该虚拟环境中，实现参与者与虚拟环境直接进行自然交互，从而使得参与者在视觉上产生一种沉浸于虚拟环境的感觉。然而，在虚拟环境中，参与者与现实环境几乎隔离，一方面，对参与者带来一定安全上的隐患；另一方面，参与者的体验效果有限。

## 发明内容

针对现有技术存在的缺陷，本发明提供一种多功能VR人机交互及外部环境的模拟器以及模拟方法，可有效解决上述问题。

本发明采用的技术方案如下：

本发明提供一种多功能VR人机交互及外部环境的模拟器，包括：底座、底部旋转座、外环、内环、座椅和控制器；

所述底座固定于水平地面上；

所述底部旋转座可转动安装于所述底座的上面，所述底部旋转座的转动轴连接有底部旋转电机，所述底部旋转电机用于驱动所述底部旋转座在X-Y平面中转动；

所述外环设置于所述底部旋转座的上方，在所述外环和所述底部旋转座之间分布安装有n个液压杆，n为自然数；每个所述液压杆的底端与所述底部旋转座铰接，每个所述液压杆的顶端与所述外环铰接；每个所述液压杆连接有一台液压泵；通过各个所述液压泵，驱动各个所述液压杆进行伸缩动作，进而控制所述外环在X向的倾斜角度和/或在Y向的水平移动；此外，所述外环连接有外环驱动电机，用于驱动所述外环在Y-Z平面内旋转；

所述内环可转动套设于所述外环的内部,所述内环连接有内环驱动电机,用于驱动所述内环在X-Z平面内旋转;

所述座椅固定安装于所述内环的内部;

所述控制器分别与所述底部旋转电机、所述液压泵、所述外环驱动电机和所述内环驱动电机连接;其中,X轴和Y轴形成水平面,Z轴为垂直于水平面的轴。

优选的,所述底座通过膨胀螺栓固定于水平地面上;所述外环与所述内环之间还安装有内环锁死机构;所述内环锁死机构用于使所述内环与所述外环固定形成整体,禁止所述内环相对于所述外环旋转;所述外环还安装有外环锁死机构,所述外环锁死机构用于限制所述外环旋转。

优选的,每个所述液压杆的底端与所述底部旋转座通过底部万向轴铰接;每个所述液压杆的顶端与所述外环通过顶部万向轴铰接。

优选的,所述液压杆的设置数量为4个,包括:左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆。

优选的,所述座椅配置有操作面板及踏板,所述座椅可伸开成直立模式;所述座椅采用7点固定方式固定于所述内环的内部;所述操作面板通过可伸缩的延长杆固定于所述座椅上;当不需要所述操作面板时,缩短所述延长杆,使所述操作面板紧贴所述座椅的椅面。

优选的,所述座椅还安装有腿部传感器和手部传感器;所述腿部传感器和所述手部传感器均连接到所述操作面板的输入端;所述操作面板的输出端与所述控制器连接。

优选的,所述腿部传感器包括脚底位移传感器、双腿外侧传感器和双腿内侧传感器。

本发明还提供一种应用上述的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器的模拟方法,包括以下步骤:

步骤1，操作面板通过腿部传感器和手部传感器实时采集到参与者腿部姿态信息以及手部姿态信息；

步骤2，操作面板根据预存储的腿部姿态信息、手部姿态信息与虚拟操控指令的对应关系，获取到对应的虚拟操控指令；或者，操作面板直接接收参与者输入的对虚拟环境的虚拟操控指令；

步骤3，操作面板根据步骤2得到的所述虚拟操控指令，一方面，对虚拟环境进行控制；另一方面，对现实环境进行控制，即：对底部旋转电机、液压泵、外环驱动电机和/或内环驱动电机进行控制，从而控制座椅的姿态，最终实现对参与者自身姿态的控制。

优选的，步骤3中，控制器对底部旋转电机、液压泵、外环驱动电机和/或内环驱动电机进行控制，具体包括：

控制器控制底部旋转电机动作，底部旋转电机驱动底部旋转座在X-Y平面中转动，从而带动座椅在X-Y平面中转动；

和/或

控制器控制液压泵动作；其中，所述液压泵包括：左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆；(1)当所述控制器控制左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆同步等长伸长时，驱动外环进行上升动作，进而带动座椅沿Z轴上升；(2)当所述控制器控制左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆同步等长缩短时，驱动外环进行下降动作，进而带动座椅沿Z轴下降；(3)当所述控制器控制左前液压杆和右前液压杆同步伸长预设长度，同时，控制左后液压杆和右后液压杆同步缩短预设长度时，驱动外环沿Y轴向前水平移动，进而带动座椅沿Y轴向前水平移动；(4)当所述控制器控制左前液压杆和右前液压杆同步缩短预设长度，同时，控制左后液压杆和右后液压杆同步伸长预设长度时，驱动外环沿Y轴向后水平移动，进而带动座椅沿Y轴向后水平移动；(5)当所述控制器控制左前

液压杆和左后液压杆同步缩短预设长度，同时，控制右前液压杆和右后液压杆同步伸长预设长度时，驱动外环向左倾斜预设角度，进而带动座椅向左倾斜预设角度；(6)当所述控制器控制左前液压杆和左后液压杆同步伸长预设长度，同时，控制右前液压杆和右后液压杆同步缩短预设长度时，驱动外环向右倾斜预设角度，进而带动座椅向右倾斜预设角度；

和/或

控制器控制外环驱动电机动作，外环驱动电机驱动外环在在Y-Z平面内旋转，从而带动座椅在Y-Z平面内旋转；

和/或

控制器控制内环驱动电机动作，内环驱动电机驱动内环在在X-Z平面内旋转，从而带动座椅在X-Z平面内旋转。

本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器以及模拟方法具有以下优点：

本发明提供一种多功能VR人机交互及外部环境的模拟器以及模拟方法，可最大范围的实现参与者操控自身，并通过模拟器的运动轨迹，来获得现实环境中最佳的自身感知，既具有较强的实用性和安全性，也明显提高了参与者的真实体验。

## 附图说明

图1为本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器的主视图；

图2为本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器的俯视图；

图3为本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器的侧视图；

图4为本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器在第

1驱动作用下的动作示意图；

图5为本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器在第2驱动作用下的动作示意图；

图6为本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器在第3驱动作用下的动作示意图；

图7为本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器在第4驱动作用下的动作示意图；

图8为本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器在第5驱动作用下的动作示意图；

图9为本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器在第6驱动作用下的动作示意图；

其中：1-底座；2-底部旋转座；3-外环；4-内环；5-座椅；6-左前液压杆；7-右前液压杆；8-左后液压杆；9-右后液压杆；10-万向轴；11-操作面板；12-延长杆；13-底部旋转电机；14-外环驱动电机。

### **具体实施方式**

为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

针对VR体验者在虚拟环境中，与现实环境完全隔离，参与者无法完美操控自身的技术难题，本发明提供一种多功能VR人机交互及外部环境的模拟器以及模拟方法，配合相应的虚拟环境资源，可最大范围的实现参与者操控自身，并通过模拟器的运动轨迹，来获得现实环境中最佳的自身感知，既具有较强的实用性和安全性，也明显提高了参与者的真实体验。

参考图1-图3，分别为多功能VR人机交互及外部环境的模拟器的

主视图、俯视图和侧视图，多功能VR人机交互及外部环境的模拟器包括：底座、底部旋转座、外环、内环、座椅和控制器。下面对各部件详细介绍：

### **(一) 底座**

底座固定于水平地面上；例如，底座通过膨胀螺栓固定于水平地面上。底座直径2400\*400mm，金属结构。底座内部安装供电模块和控制器。

### **(二) 底部旋转座**

底部旋转座可转动安装于底座的上面，底部旋转座的转动轴连接有底部旋转电机，底部旋转电机用于驱动底部旋转座在X-Y平面中转动；底部旋转座的直径2400\*200mm，金属结构。如图5所示，为底部旋转电机动作时，驱动底部旋转座在X-Y平面中转动的示意图。

### **(三) 外环**

外环设置于底部旋转座的上方，在外环和底部旋转座之间分布安装有n个液压杆，n为自然数；每个液压杆的底端与底部旋转座铰接，每个液压杆的顶端与外环铰接；每个液压杆连接有一台液压泵；通过各个液压泵，驱动各个液压杆进行伸缩动作，进而控制外环在X向的倾斜角度和/或在Y向的水平移动。

实际应用中，每个液压杆的底端与底部旋转座通过底部万向轴铰接；每个液压杆的顶端与外环通过顶部万向轴铰接。液压杆的直径100mm，伸缩范围700mm至1300mm，液压杆的设置数量优选为4个，包括：左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆。因此，底部万向轴的数量为4个，位于底部旋转座四角，方向朝上，用于连接液压杆。顶部万向轴的数量为4个，用于连接外环和液压杆，可以倾斜15°。

外环可采用直径1700mm、厚度50mm、宽度200mm的圆形管。

此外，外环连接有外环驱动电机，用于驱动外环在Y-Z平面内旋转；如图4所示，即为外环驱动电机动作时，带动外环在Y-Z平面内旋转的示意图。外环还安装有外环锁死机构，外环锁死机构用于限制外环旋转。

#### **(四) 内环**

内环可转动套设于外环的内部，内环可采用直径1500mm、厚度50mm、宽度200mm的圆形管。内环连接有内环驱动电机，用于驱动内环在X-Z平面内旋转；如图6所示，为内环驱动电机动作时，带动座椅在X-Z平面内旋转的示意图。外环与内环之间还安装有内环锁死机构；内环锁死机构用于使内环与外环固定形成整体，禁止内环相对于外环旋转。

#### **(五) 座椅**

座椅固定安装于内环的内部；座椅配置有操作面板及踏板，座椅可伸开成直立模式；座椅采用7点固定方式固定于内环的内部；操作面板通过可伸缩的延长杆固定于座椅上；当不需要操作面板时，缩短延长杆，使操作面板紧贴座椅的椅面，当不需要使用操作面板时，不会对操作者造成不利影响。操作面板可选用带触摸功能的平板电脑等实现。

座椅还安装有腿部传感器和手部传感器；腿部传感器包括脚底位移传感器、双腿外侧传感器和双腿内侧传感器，用于感应腿部不同方向位移，腿部传感器可通过无线蓝牙信号反馈给操作面板。通过腿部可触发前进、后退、转身、躲闪、蹲下、跳起、趴下等指令。

手部传感器：座椅预留手部传感器接口，实现手部复杂动作采集。加装操控面板，可同步操作，通过手部模拟驾驶、射击、击打等指令。

腿部传感器和手部传感器均连接到操作面板的输入端；操作面板的输出端与控制器连接。

## (六) 控制器

控制器分别与底部旋转电机、液压泵、外环驱动电机和内环驱动电机连接；其中，X轴和Y轴形成水平面，Z轴为垂直于水平面的轴。

本发明还提供一种应用上述的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器的模拟方法，包括以下步骤：

步骤1，操作面板通过腿部传感器和手部传感器实时采集到参与者腿部姿态信息以及手部姿态信息；

步骤2，操作面板根据预存储的腿部姿态信息、手部姿态信息与虚拟操控指令的对应关系，获取到对应的虚拟操控指令；或者，操作面板直接接收参与者输入的对虚拟环境的虚拟操控指令；

步骤3，操作面板根据步骤2得到的虚拟操控指令，一方面，对虚拟环境进行控制；另一方面，对现实环境进行控制，即：对底部旋转电机、液压泵、外环驱动电机和/或内环驱动电机进行控制，从而控制座椅的姿态，最终实现对参与者自身姿态的控制。

本步骤中，控制器对底部旋转电机、液压泵、外环驱动电机和/或内环驱动电机进行控制，具体包括：

控制器控制底部旋转电机动作，底部旋转电机驱动底部旋转座在X-Y平面中转动，从而带动座椅在X-Y平面中转动；

和/或

控制器控制液压泵动作；其中，液压泵包括：左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆；(1)当控制器控制左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆同步等长伸长时，驱动外环进行上升动作，进而带动座椅沿Z轴上升；(2)当控制器控制左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆同步等长缩短时，驱动外环进行下降动作，进而带动座椅沿Z轴下降；参考图8，为带动座椅沿Z轴进行升降的示意图；(3)当控制器控制左前液压杆和右前液压杆

同步伸长预设长度，同时，控制左后液压杆和右后液压杆同步缩短预设长度时，驱动外环沿Y轴向前水平移动，进而带动座椅沿Y轴向前水平移动；(4)当控制器控制左前液压杆和右前液压杆同步缩短预设长度，同时，控制左后液压杆和右后液压杆同步伸长预设长度时，驱动外环沿Y轴向后水平移动，进而带动座椅沿Y轴向后水平移动；参考图7，为带动座椅沿Y轴进行前后水平移动的示意图；(5)当控制器控制左前液压杆和左后液压杆同步缩短预设长度，同时，控制右前液压杆和右后液压杆同步伸长预设长度时，驱动外环向左倾斜预设角度，进而带动座椅向左倾斜预设角度；(6)当控制器控制左前液压杆和左后液压杆同步伸长预设长度，同时，控制右前液压杆和右后液压杆同步缩短预设长度时，驱动外环向右倾斜预设角度，进而带动座椅向右倾斜预设角度；参考图9，为带动座椅进行左右倾斜的示意图；

和/或

控制器控制外环驱动电机动作，外环驱动电机驱动外环在在Y-Z平面内旋转，从而带动座椅在Y-Z平面内旋转；如图4所示，即为外环驱动电机动作时，带动外环在Y-Z平面内旋转的示意图。

和/或

控制器控制内环驱动电机动作，内环驱动电机驱动内环在在X-Z平面内旋转，从而带动座椅在X-Z平面内旋转。如图6所示，为内环驱动电机动作时，带动座椅在X-Z平面内旋转的示意图。

需要强调的是，对于本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器，在同一时刻，控制器可对底部旋转电机、液压泵、外环驱动电机和内环驱动电机中的任意一个、任意两个、任意三个或任意四个同时进行控制，从而实现不同位移和旋转组合，模拟各种不同的应用场景，例如，游乐场、飞行、汽车驾驶、射击、搏击、冲浪、蹦极等各种场景。

本发明提供的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器以及模拟方法，可应用于各种虚拟现实技术场景中，下面列举几个具体的应用场景：

### **(1) 大型游乐场**

由于本发明可实现多方向360度旋转及多方位移动，因此，在设计虚拟游戏时，可自由的设计出各种游乐场设备及模拟场景，通过软件设计的SDK接口（软件开发工具包Software Development Kit）实现同步多方位旋转及移动，给参与者带来最为真实的模拟效果。

### **(2) 赛车类游戏（车手模拟驾驶训练）**

配合专用的驾驶模拟装置，结合本发明的运动轨迹，设计出各种赛车虚拟环境，比如，当玩家在游戏场景中，通过模拟方向盘进行转向动作，通过脚部触点模拟踩油门、刹车等动作，传输到操作面板，操作面板一方面对玩家在虚拟场景中实施控制。另一方面通过SDK接口，对模拟器进行前倾、侧身、颠簸等效果模拟，给玩家带来真实的体验效果，而且，本发明支持分布式虚拟现实技术，实现联网多人赛车竞技比拼。

### **(3) 飞行类游戏（飞行员模拟驾驶训练、宇航员模拟训练）**

配合专用的驾驶模拟装置，根据飞行驾驶的多方位，多角度侧身、旋转的特点，通过虚拟现实技术设计出各种飞行驾驶及空战类场景，通过SDK接口，实现同步效果，并能让参与者自由驾驶和实现团体作战效果。注明，由于自由驾驶的空战类游戏有很高的设计难度，此类SDK接口逻辑，将由专业的飞机专家参与设计。另外，通过本发明的外环装置，将玩家的肢体模拟呈水平状，同步实现左右侧身、转向等肢体形态，来模拟出滑翔类游戏。

### **(4) 射击及搏击类游戏**

通过脚步动作传感器来让玩家在游戏中进行前进、后退、转向、

下蹲及趴下甚至翻滚等复杂动作，配合模拟电子枪及动作捕捉系统，来实现玩家的自由转向和射击动作，控制器同步模拟玩家的肢体形态，让玩家不用进行大范围位移和大运作量动作，就能完美操作游戏过程。

在搏击类游戏设计中，事先通过运动轨迹分析及肢体形态分析系统，给玩家设定一些搏击类动作，通过触发式指令，控制玩家在游戏动作中的动作，同步通过外部模拟器配合完成现实中的肢体形态，并通过本发明的前后、侧方向移动及翻转的功能，模拟出作用力和反作用力，实现真实的搏击效果。

### **(5) 冲浪**

在玩家进入游戏后，设备模拟器自动旋转180度，模拟出玩家的侧身前进形态，其余操控部分同上。

虚拟现实技术目前刚刚进入快速发展的阶段，随着技术的不断进步，各种现实环境中的应用场景都会逐渐在虚拟环境中实现，我们也会通过不断的技术研发革新、改进和升级，逐步完善本项发明，也会不断的研发出更为方便、真实的人机交互式模拟系统。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视本发明的保护范围。

## 权 利 要 求 书

1、一种多功能VR人机交互及外部环境的模拟器，其特征在于，包括：底座、底部旋转座、外环、内环、座椅和控制器；

所述底座固定于水平地面上；

所述底部旋转座可转动安装于所述底座的上面，所述底部旋转座的转动轴连接有底部旋转电机，所述底部旋转电机用于驱动所述底部旋转座在X-Y平面中转动；

所述外环设置于所述底部旋转座的上方，在所述外环和所述底部旋转座之间分布安装有n个液压杆，n为自然数；每个所述液压杆的底端与所述底部旋转座铰接，每个所述液压杆的顶端与所述外环铰接；每个所述液压杆连接有一台液压泵；通过各个所述液压泵，驱动各个所述液压杆进行伸缩动作，进而控制所述外环在X向的倾斜角度和/或在Y向的水平移动；此外，所述外环连接有外环驱动电机，用于驱动所述外环在Y-Z平面内旋转；

所述内环可转动套设于所述外环的内部，所述内环连接有内环驱动电机，用于驱动所述内环在X-Z平面内旋转；

所述座椅固定安装于所述内环的内部；

所述控制器分别与所述底部旋转电机、所述液压泵、所述外环驱动电机和所述内环驱动电机连接；其中，X轴和Y轴形成水平面，Z轴为垂直于水平面的轴。

2、根据权利要求1所述的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器，其特征在于，所述底座通过膨胀螺栓固定于水平地面上；所述外环与所述内环之间还安装有内环锁死机构；所述内环锁死机构用于使所述内环与所述外环固定形成整体，禁止所述内环相对于所述外环旋转；所述外环还安装有外环锁死机构，所述外环锁死机构用于限制所述外环旋转。

3、根据权利要求1所述的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器，

其特征在于，每个所述液压杆的底端与所述底部旋转座通过底部万向轴铰接；每个所述液压杆的顶端与所述外环通过顶部万向轴铰接。

4、根据权利要求1所述的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器，其特征在于，所述液压杆的设置数量为4个，包括：左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆。

5、根据权利要求1所述的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器，其特征在于，所述座椅配置有操作面板及踏板，所述座椅可伸开成直立模式；所述座椅采用7点固定方式固定于所述内环的内部；所述操作面板通过可伸缩的延长杆固定于所述座椅上；当不需要所述操作面板时，缩短所述延长杆，使所述操作面板紧贴所述座椅的椅面。

6、根据权利要求5所述的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器，其特征在于，所述座椅还安装有腿部传感器和手部传感器；所述腿部传感器和所述手部传感器均连接到所述操作面板的输入端；所述操作面板的输出端与所述控制器连接。

7、根据权利要求6所述的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器，其特征在于，所述腿部传感器包括脚底位移传感器、双腿外侧传感器和双腿内侧传感器。

8、一种应用权利要求1-7任一项所述的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器的模拟方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤1，操作面板通过腿部传感器和手部传感器实时采集到参与者腿部姿态信息以及手部姿态信息；

步骤2，操作面板根据预存储的腿部姿态信息、手部姿态信息与虚拟操控指令的对应关系，获取到对应的虚拟操控指令；或者，操作面板直接接收参与者输入的对虚拟环境的虚拟操控指令；

步骤3，操作面板根据步骤2得到的所述虚拟操控指令，一方面，对虚拟环境进行控制；另一方面，对现实环境进行控制，即：对底部

旋转电机、液压泵、外环驱动电机和/或内环驱动电机进行控制，从而控制座椅的姿态，最终实现对参与者自身姿态的控制。

9、根据权利要求8所述的多功能VR人机交互及外部环境的模拟器的模拟方法，其特征在于，步骤3中，控制器对底部旋转电机、液压泵、外环驱动电机和/或内环驱动电机进行控制，具体包括：

控制器控制底部旋转电机动作，底部旋转电机驱动底部旋转座在X-Y平面中转动，从而带动座椅在X-Y平面中转动；

和/或

控制器控制液压泵动作；其中，所述液压泵包括：左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆；(1)当所述控制器控制左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆同步等长伸长时，驱动外环进行上升动作，进而带动座椅沿Z轴上升；(2)当所述控制器控制左前液压杆、右前液压杆、左后液压杆和右后液压杆同步等长缩短时，驱动外环进行下降动作，进而带动座椅沿Z轴下降；(3)当所述控制器控制左前液压杆和右前液压杆同步伸长预设长度，同时，控制左后液压杆和右后液压杆同步缩短预设长度时，驱动外环沿Y轴向前水平移动，进而带动座椅沿Y轴向前水平移动；(4)当所述控制器控制左前液压杆和右前液压杆同步缩短预设长度，同时，控制左后液压杆和右后液压杆同步伸长预设长度时，驱动外环沿Y轴向后水平移动，进而带动座椅沿Y轴向后水平移动；(5)当所述控制器控制左前液压杆和左后液压杆同步缩短预设长度，同时，控制右前液压杆和右后液压杆同步伸长预设长度时，驱动外环向左倾斜预设角度，进而带动座椅向左倾斜预设角度；(6)当所述控制器控制左前液压杆和左后液压杆同步伸长预设长度，同时，控制右前液压杆和右后液压杆同步缩短预设长度时，驱动外环向右倾斜预设角度，进而带动座椅向右倾斜预设角度；

和/或

控制器控制外环驱动电机动作，外环驱动电机驱动外环在在Y-Z平面内旋转，从而带动座椅在Y-Z平面内旋转；

和/或

控制器控制内环驱动电机动作，内环驱动电机驱动内环在在X-Z平面内旋转，从而带动座椅在X-Z平面内旋转。

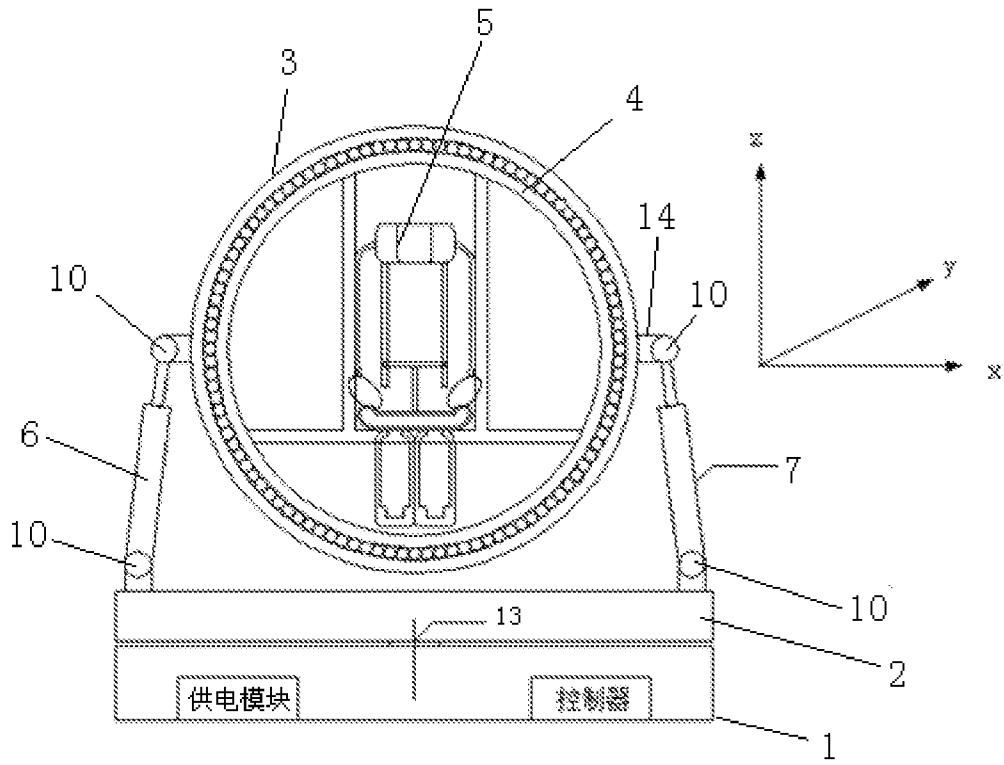


图 1

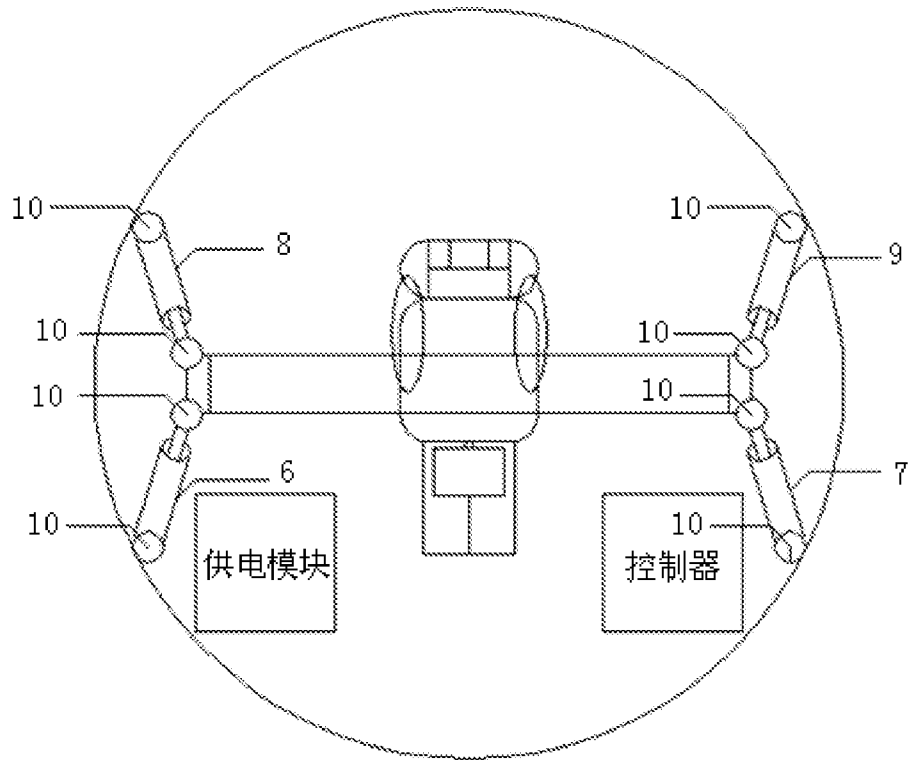


图 2

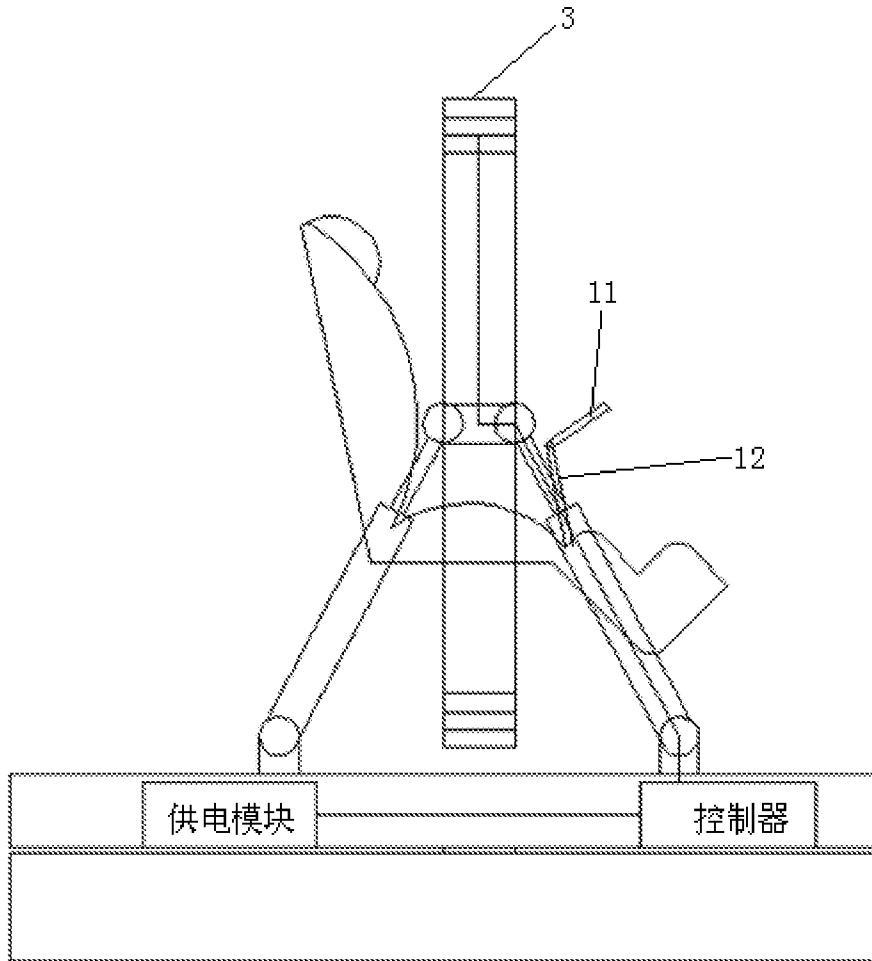


图 3

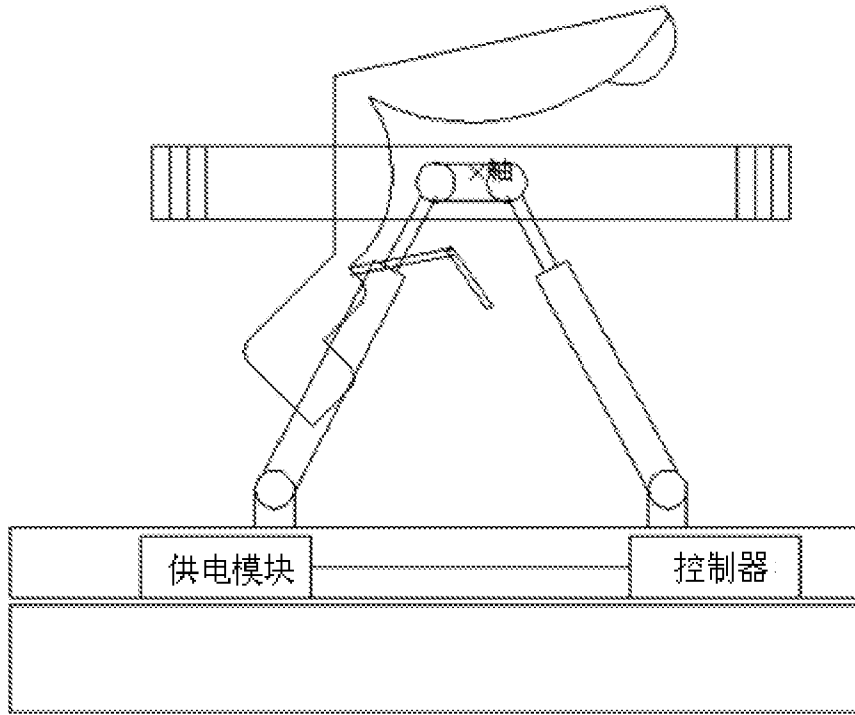


图 4

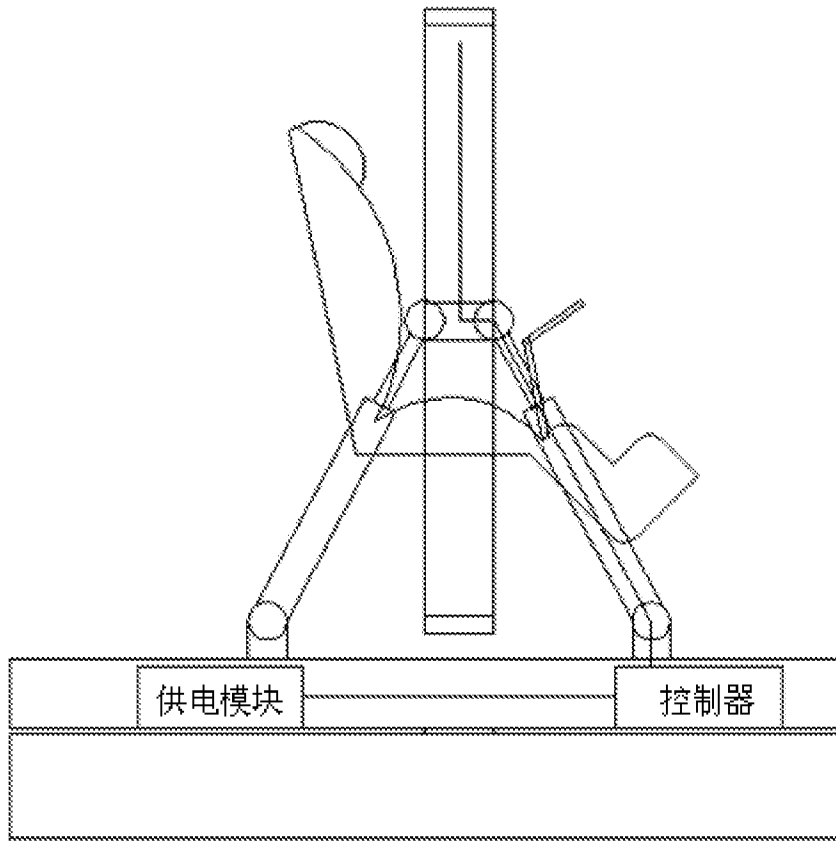


图 5

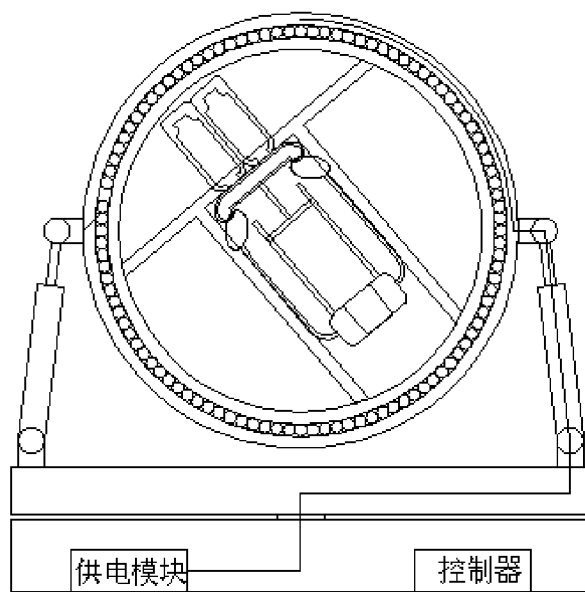


图 6

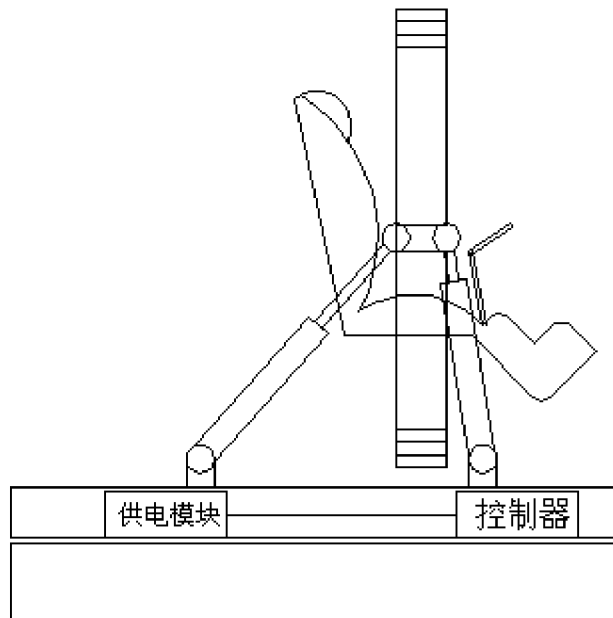


图 7

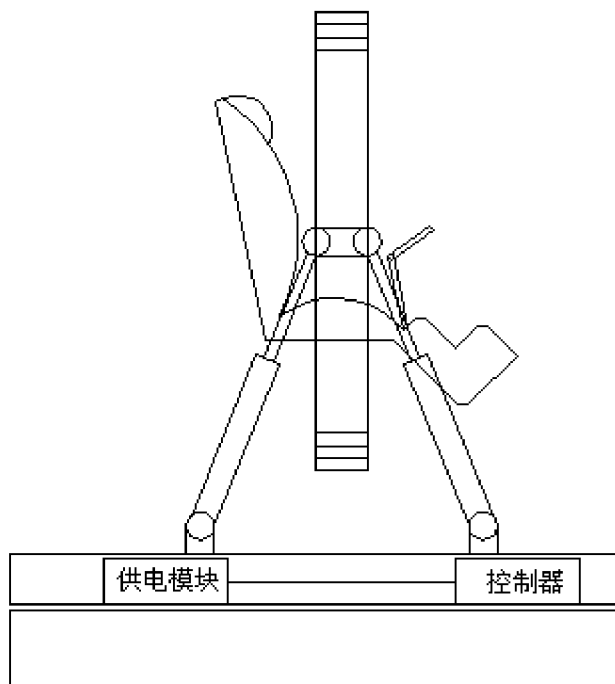


图 8

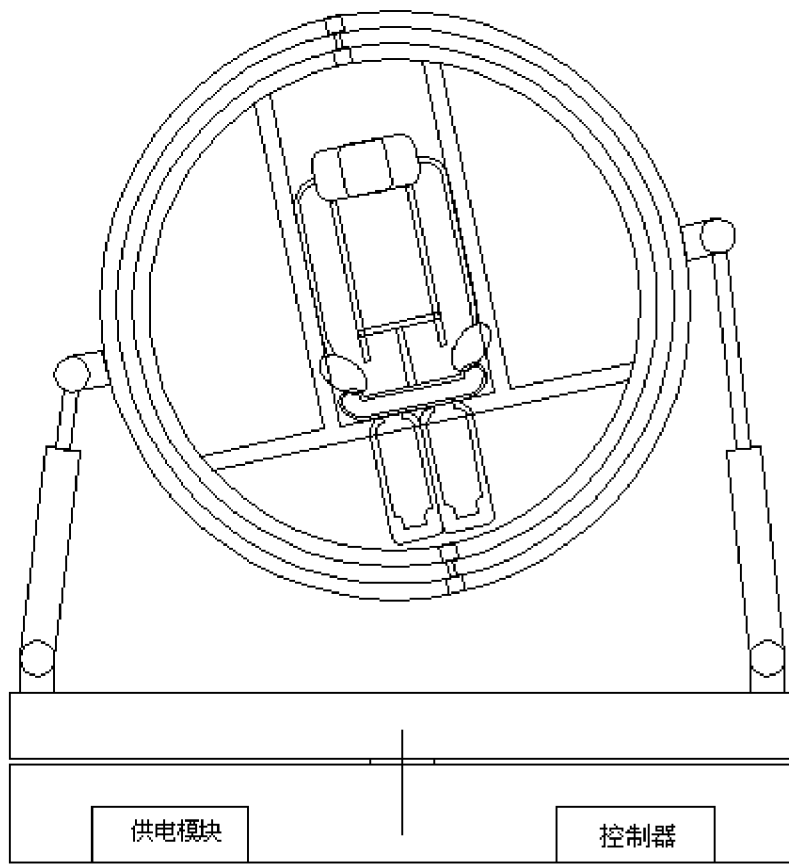


图 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/107430

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09B 9/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09B; A63F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNABS, VEN: 模拟, 虚拟现实, 人机交互, 座椅, 底座, 旋转, 环, 杆, 液压, 升, 降, 上, 下, 倾斜, 角, 平面, 轴, 电机, VR, simulate, interact, seat, base, rotate, ring, pole, bar, hydraulic, lift, rise, drop, fall, descend, up, down, incline, angle, flat, shaft, motor

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106297473 A (TAN, Wei) 04 January 2017 (04.01.2017), claims 1-9, description, paragraphs [0047]-[0090], and figures 1-9	1-9
Y	CN 2165899 Y (ZHENGZHOU SHUGUANG MACHINE FACTORY) 25 May 1994 (25.05.1994), description, page 2, and figures 1-3	1-9
Y	CN 105214307 A (GUANGZHOU ZHUOYUAN MACHINERY CO., LTD.) 06 January 2016 (06.01.2016), description, paragraphs [0035]-[0052], and figures 1-5	1-9
Y	CN 105955487 A (TIANJIN XIYUE TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 September 2016 (21.09.2016), description, paragraphs [0036]-[0051], and figures 1-4	8, 9
A	CN 203165265 U (ZHOU, Xiaoping) 28 August 2013 (28.08.2013), entire document	1-9
A	WO 0213934 A1 (UNIVERSAL CITY STUDIOS INC.) 21 February 2002 (21.02.2002), entire document	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">23 November 2017</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">01 December 2017</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">LIU, Honglei</p> <p>Telephone No. (86-10) 62085793</p>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/107430

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BR 202015008770 U2 (MOTION SPHERE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA E LOCACAO LTDA EPP) 18 October 2016 (18.10.2016), entire document	1-9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/107430

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106297473 A	04 January 2017	CN 106297473 B	29 August 2017
CN 2165899 Y	25 May 1994	None	
CN 105214307 A	06 January 2016	None	
CN 105955487 A	21 September 2016	None	
CN 203165265 U	28 August 2013	None	
WO 0213934 A1	21 February 2002	CN 1446115 A	01 October 2003
		JP 5557865 B2	23 July 2014
		AU 7356301 A	25 February 2002
		EP 1311330 A4	09 November 2005
		US 6533670 B1	18 March 2003
		JP 2012135632 A	19 July 2012
		EP 1311330 B1	03 December 2008
		CN 1239220 C	01 February 2006
		JP 2004519267 A	02 July 2004
		DE 60136822 D1	15 January 2009
		EP 1311330 A1	21 May 2003
BR 202015008770 U2	18 October 2016	ES 2316459 T3	16 April 2009
		MY 137670 A	27 February 2009
		US 2016303484 A1	20 October 2016
		US 9789411 B2	17 October 2017
		EP 3082122 A1	19 October 2016

<p><b>A. 主题的分类</b> G09B 9/00 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																										
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G09B; A63F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNKI, CNABS, VEN: 模拟, 虚拟现实, 人机交互, 座椅, 底座, 旋转, 环, 杆, 液压, 升, 降, 上, 下, 倾斜, 角, 平面, 轴, 电机, VR, simulate, interact, seat, base, rotate, ring, pole, bar, hydraulic, lift, rise, drop, fall, descend, up, down, incline, angle, flat, shaft, motor</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106297473 A (覃伟) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 权利要求1-9、说明书第47-90段及附图1-9</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 2165899 Y (郑州市曙光机器厂) 1994年 5月 25日 (1994 - 05 - 25) 说明书第2页及附图1-3</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105214307 A (广州卓远机械有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 说明书第35-52段及附图1-5</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105955487 A (天津锡跃科技有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 说明书第36-51段及附图1-4</td> <td>8-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203165265 U (周校平) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 0213934 A1 (UNIVERSAL CITY STUDIOS INC) 2002年 2月 21日 (2002 - 02 - 21) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>BR 202015008770 U2 (MOTION SPHERE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA E LOCAÇAO LTDA EPP) 2016年 10月 18日 (2016 - 10 - 18) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 106297473 A (覃伟) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 权利要求1-9、说明书第47-90段及附图1-9	1-9	Y	CN 2165899 Y (郑州市曙光机器厂) 1994年 5月 25日 (1994 - 05 - 25) 说明书第2页及附图1-3	1-9	Y	CN 105214307 A (广州卓远机械有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 说明书第35-52段及附图1-5	1-9	Y	CN 105955487 A (天津锡跃科技有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 说明书第36-51段及附图1-4	8-9	A	CN 203165265 U (周校平) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文	1-9	A	WO 0213934 A1 (UNIVERSAL CITY STUDIOS INC) 2002年 2月 21日 (2002 - 02 - 21) 全文	1-9	A	BR 202015008770 U2 (MOTION SPHERE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA E LOCAÇAO LTDA EPP) 2016年 10月 18日 (2016 - 10 - 18) 全文	1-9
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 106297473 A (覃伟) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 权利要求1-9、说明书第47-90段及附图1-9	1-9																								
Y	CN 2165899 Y (郑州市曙光机器厂) 1994年 5月 25日 (1994 - 05 - 25) 说明书第2页及附图1-3	1-9																								
Y	CN 105214307 A (广州卓远机械有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 说明书第35-52段及附图1-5	1-9																								
Y	CN 105955487 A (天津锡跃科技有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 说明书第36-51段及附图1-4	8-9																								
A	CN 203165265 U (周校平) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文	1-9																								
A	WO 0213934 A1 (UNIVERSAL CITY STUDIOS INC) 2002年 2月 21日 (2002 - 02 - 21) 全文	1-9																								
A	BR 202015008770 U2 (MOTION SPHERE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA E LOCAÇAO LTDA EPP) 2016年 10月 18日 (2016 - 10 - 18) 全文	1-9																								
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期 2017年 11月 23日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2017年 12月 1日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>受权官员 刘宏磊 电话号码 (86-10) 62085793</p>																								

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/107430

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106297473	A	2017年 1月 4日	CN	106297473	B	2017年 8月 29日
CN	2165899	Y	1994年 5月 25日	无			
CN	105214307	A	2016年 1月 6日	无			
CN	105955487	A	2016年 9月 21日	无			
CN	203165265	U	2013年 8月 28日	无			
WO	0213934	A1	2002年 2月 21日	CN	1446115	A	2003年 10月 1日
				JP	5557865	B2	2014年 7月 23日
				AU	7356301	A	2002年 2月 25日
				EP	1311330	A4	2005年 11月 9日
				US	6533670	B1	2003年 3月 18日
				JP	2012135632	A	2012年 7月 19日
				EP	1311330	B1	2008年 12月 3日
				CN	1239220	C	2006年 2月 1日
				JP	2004519267	A	2004年 7月 2日
				DE	60136822	D1	2009年 1月 15日
				EP	1311330	A1	2003年 5月 21日
				ES	2316459	T3	2009年 4月 16日
				MY	137670	A	2009年 2月 27日
BR	202015008770	U2	2016年 10月 18日	US	2016303484	A1	2016年 10月 20日
				US	9789411	B2	2017年 10月 17日
				EP	3082122	A1	2016年 10月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)