



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113986013 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 28

(21) 申请号 202111264897.5

(22) 申请日 2021.10.28

(71) 申请人 广州市影擎电子科技有限公司
地址 510000 广东省广州市番禺区东环街
市新路42-1号A101

(72) 发明人 朱伟明 黎建华 黄惺

(74) 专利代理机构 广州骏思知识产权代理有限公司 44425
代理人 吴静芝

(51) Int. Cl.
G06F 3/01 (2006.01)
A63B 22/02 (2006.01)

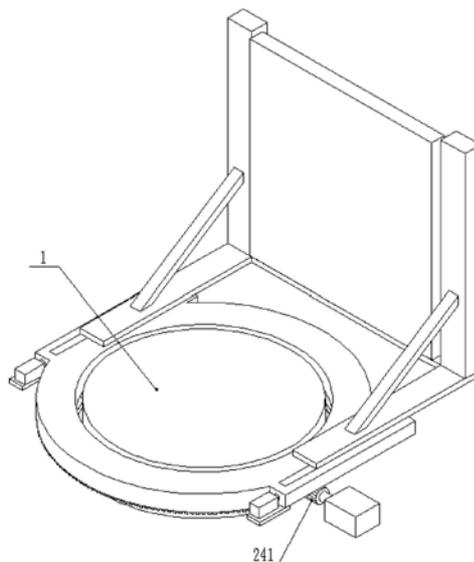
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

多感官一体化的沉浸式模拟系统及其模拟方法

(57) 摘要

本发明涉及多感官一体化的沉浸式模拟系统及其模拟方法。本发明所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统包括万向跑步机、旋转单元和活动板单元,所述万向跑步机用于将体验者限制在体验区域内,所述旋转单元围绕所述万向跑步机设置,所述活动板单元设置在所述旋转单元上,并由所述旋转单元驱动围绕所述万向跑步机运动,所述活动板单元包括调节装置和板体,所述调节装置用于驱动所述板体靠近或远离所述体验者。本发明所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统具有占地面积小、触觉真实、灵活、应用场景多样化、应用端范围广、成本低、安装时间短的优点。



1. 多感官一体化的沉浸式模拟系统,其特征在于:包括万向跑步机、旋转单元和活动板单元,所述万向跑步机用于将体验者限制在体验区域内,所述旋转单元围绕所述万向跑步机设置,所述活动板单元设置在所述旋转单元上,并由所述旋转单元驱动围绕所述万向跑步机运动,所述活动板单元包括调节装置和板体,所述调节装置用于驱动所述板体靠近或远离所述体验者。

2. 根据权利要求1所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,其特征在于:所述旋转单元包括转盘座、圆形滑轨、滑块和旋转单元电机,所述转盘座中部设有通孔,所述万向跑步机设置在所述通孔中,所述转盘座底部设置有安装凸台,所述圆形滑轨与所述转盘座同轴线设置,所述圆形滑轨上滑动设置有若干滑块,所述滑块上设置有所述安装凸台,所述旋转单元电机的输出端设置有齿轮,所述齿轮与所述转盘座啮合,当所述旋转单元电机带动所述齿轮转动时,所述转盘座沿轴线旋转。

3. 根据权利要求2所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,其特征在于:所述调节装置包括水平调节组件和支撑架,所述水平调节组件包括丝杆、水平调节电机,所述转盘座上开设有直线滑槽,所述丝杆水平设置在所述直线滑槽中,其一端与所述水平调节电机连接,所述支撑架滑动设置在所述转盘座上,所述支撑架底部设置有驱动块,所述驱动块设置在所述直线滑槽中并与所述丝杆配合,所述板体设置在所述支撑架上。

4. 根据权利要求3所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,其特征在于:所述直线滑槽有两个,并沿所述转盘座的径向对称开设,所述水平调节组件有两套并分别设置在所述直线滑槽中。

5. 根据权利要求2-4任一权利要求所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,其特征在于:所述系统还包括环境模拟单元,所述环境模拟单元包括加热风扇和喷雾装置,所述加热风扇设置在所述转盘座上并朝向所述体验者,所述喷雾装置用于向体验者进行喷雾。

6. 根据权利要求5所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,其特征在于:所述支撑架还包括两根立柱,所述立柱上开设有升降滑槽,所述调节装置还包括高度调节组件,所述高度调节组件包括滑动架、牵引绳和卷扬机,所述滑动架两端滑动设置在所述升降滑槽中,所述板体设置在所述滑动架上,所述牵引绳一端与所述板体或滑动架连接,另一端通过滚轮导向延伸至所述卷扬机的绳筒上。

7. 根据权利要求1所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,其特征在于:所述系统还包括感应单元和控制器,所述感应单元与所述控制器电连接,所述感应单元包括人体监测传感器和墙体距离传感器,所述人体检测传感器设置在所述体验区域中,所述墙体距离传感器设置在所述滑座上并朝向所述万向跑步机,当人体监测传感器监测到所述体验者超出所述体验区域或所述墙体距离传感器检测到距离人体过近时,则所述控制器输出报警信号。

8. 根据权利要求1所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,其特征在于:所述万向跑步机设置在升降平台上,所述升降平台在高度方向上作往返运动。

9. 多感官一体化的沉浸式模拟系统的模拟方法,其特征在于,用于如权利要求1所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,所述控制方法包括:

步骤S1、根据当前体验者和沉浸式模拟系统的状态,获取手部位置点和板体位置点;

步骤S2、投影所述手部位置点和板体位置点至虚拟场景中,得到手部虚拟位置点和板体虚拟位置点;

步骤S3、获取手部虚拟位置点至虚拟场景中障碍物的距离；

步骤S4、当距离小于阈值时，所述旋转单元驱动所述板体移动，以使所述板体虚拟位置点与所述障碍物处于同一角度，并启动所述调节装置使所述板体靠近体验者，以使所述板体虚拟位置点与所述障碍物重合；当距离大于阈值时，启动所述调节装置，驱动所述板体远离体验者。

10. 根据权利要求9所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统的模拟方法，其特征在于：

当所述板体高度不可调节时，所述板体位置点为位于所述板体中心的中点；

当所述板体高度可调节时，所述板体位置点包括分别位于所述侧面上下边界的上边界点和下边界点，若所述障碍物需考虑上边界，则使所述上边界点与所述障碍物重合，若所述障碍物需考虑下边界，则使所述下边界点与所述障碍物重合，若所述障碍物无需考虑高度上的边界，则使手部位置点位于所述上边界点和下边界点之间。

多感官一体化的沉浸式模拟系统及其模拟方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数字化模拟领域,特别是涉及多感官一体化的沉浸式模拟系统及其模拟方法。

背景技术

[0002] 虚拟现实技术是一种能够创建和体验虚拟世界的计算机仿真技术,通过与计算机生成一种交互式的三维动态视景,使用户沉浸到虚拟的环境中,实现听觉与触觉的双重体验。随着虚拟现实技术的兴起,新的设备和解决方案层出不穷。

[0003] 现有的虚拟现实交互系统通常需要辅以较大空间的活动场地,以使用户在操作过程移动并实现推门等触觉效果,提高体验的真实性。如申请号为CN202110249181.1、名称为《一种VR虚拟现实拓展训练系统》的专利中则公开了一种虚拟现实系统,该系统包括第一真实区域以及第二真实区域,所述第一真实区域与所述第二真实区域由围墙分隔形成两个互不连通的独立空间;所述围墙上形成有可控开启的至少一扇通道门,所述通道门用于使所述第一真实区域与所述第二真实区域连通。然而,尽管该专利已经大大减少了使用者的活动范围,降低了系统的占地面积,但仍然需要划分出一块固定的场地进行体验,无法在家中进行游戏体验,且对游戏商家而言仍需要承担较高的游戏场地成本。对此,目前市场上出现了可实现在极小的空间进行虚拟现实体验的设备,如申请号为US16/813428、名称为《Locomotion system and apparatus》的专利中则公开了一种能为用户提供自由行走的感觉,但同时将用户限制在特定位置的系统,使用户进行物理行走的同时不受物理空间的限制。然而当用户在体验狭小走道等场景的时候,由于虚拟场景中的墙体等结构在现实中不存在,用户在触摸的时候没有触觉反馈,使得场景体验的真实感下降。

发明内容

[0004] 基于此,本发明的目的在于,提供多感官一体化的沉浸式模拟系统及其控制方法,其具有占地面积小、触觉真实、灵活、应用场景多样化、应用端范围广、成本低、安装时间短的优点。

[0005] 多感官一体化的沉浸式模拟系统,包括万向跑步机、旋转单元和活动板单元,所述万向跑步机用于将体验者限制在体验区域内,所述旋转单元围绕所述万向跑步机设置,所述活动板单元设置在所述旋转单元上,并由所述旋转单元驱动围绕所述万向跑步机运动,所述活动板单元包括调节装置和板体,所述调节装置用于驱动所述板体靠近或远离所述体验者。

[0006] 本发明所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,通过板体转动替代传统的人体移动模式,在保证体验者有真实触摸感的同时,大大减少了系统的占地面积,降低场地成本。同时,该系统避免了传统体验系统中因空间密闭而导致通风较差的问题,且便于工作人员随时观察体验者的实时情况,提高了系统的安全性和舒适性。

[0007] 进一步地,所述旋转单元包括转盘座、圆形滑轨、滑块和旋转单元电机,所述转盘

座中部设有通孔,所述万向跑步机设置在所述通孔中,所述转盘座底部设置有安装凸台,所述圆形滑轨与所述转盘座同轴线设置,所述圆形滑轨上滑动设置有若干滑块,所述滑块上设置有所述安装凸台,所述旋转单元电机的输出端设置有齿轮,所述齿轮与所述转盘座啮合,当所述旋转单元电机带动所述齿轮转动时,所述转盘座沿轴线旋转。所述旋转单元驱动所述板体围绕体验者转动,从而适应体验者不断移动过程中手部位置的不断变化,并在合适的角度向体验者移动板体,通过板体实现虚拟场景的触觉体验。

[0008] 进一步地,所述调节装置包括水平调节组件和支撑架,所述水平调节组件包括丝杆、水平调节电机,所述转盘座上开设有直线滑槽,所述丝杆水平设置在所述直线滑槽中,其一端与所述水平调节电机连接,所述支撑架滑动设置在所述转盘座上,所述支撑架底部设置有驱动块,所述驱动块设置在所述直线滑槽中并与所述丝杆配合,所述板体设置在所述支撑架上。所述水平调节组件驱动板体在水平方向上移动,当体验者在虚拟场景中体验走廊等狭小空间时,板体移动并靠近体验者,使体验者的感觉更加真实。

[0009] 进一步地,所述直线滑槽有两个,并沿所述转盘座的径向对称开设,所述水平调节组件有两套并分别设置在所述直线滑槽中。提高所述系统的运行平稳性。

[0010] 进一步地,所述系统还包括环境模拟单元,所述环境模拟单元包括加热风扇和喷雾装置,所述加热风扇设置在所述转盘座上并朝向所述体验者,所述喷雾装置用于向体验者进行喷雾。当虚拟场景为沙漠等特殊环境或下雨等特殊气候时,通过环境模拟单元对其进行模拟,提升体验者体感的真实性。

[0011] 进一步地,所述支撑架还包括两根立柱,所述立柱上开设有升降滑槽,所述调节装置还包括高度调节组件,所述高度调节组件包括滑动架、牵引绳和卷扬机,所述滑动架两端滑动设置在所述升降滑槽中,所述板体设置在所述滑动架上,所述牵引绳一端与所述板体或滑动架连接,另一端通过滚轮导向延伸至所述卷扬机的绳筒上。所述高度调节组件可对板体高度进行调节,从而适应如围栏等仅部分区域有实体的结构,使模拟的场景更加多样化。

[0012] 进一步地,所述系统还包括感应单元和控制器,所述感应单元与所述控制器电连接,所述感应单元包括人体监测传感器和墙体距离传感器,所述人体检测传感器设置在所述体验区域中,所述墙体距离传感器设置在所述滑座上并朝向所述万向跑步机,当人体监测传感器监测到所述体验者超出所述体验区域或所述墙体距离传感器检测到距离人体过近时,则所述控制器输出报警信号。所述感应单元和控制器对人体进行检测,以便进行板体活动的控制,同时提高系统的安全性。

[0013] 进一步地,所述万向跑步机设置在升降平台上,所述升降平台在高度方向上作往返运动。所述升降平台可模拟电梯运行、地震等场景,提高体验者的真实感。

[0014] 本发明还公开了多感官一体化的沉浸式模拟系统的模拟方法,用于如上所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,所述控制方法包括:

[0015] 步骤S1、根据当前体验者和沉浸式模拟系统的状态,获取手部位置点和板体位置点;

[0016] 步骤S2、投影所述手部位置点和板体位置点至虚拟场景中,得到手部虚拟位置点和板体虚拟位置点;

[0017] 步骤S3、获取手部虚拟位置点至虚拟场景中障碍物的距离;

[0018] 步骤S4、当距离小于阈值时,所述旋转单元驱动所述板体移动,以使所述板体虚拟位置点与所述障碍物处于同一角度,并启动所述调节装置使所述板体靠近体验者,以使所述板体虚拟位置点与所述障碍物重合;当距离大于阈值时,启动所述调节装置,驱动所述板体远离体验者。

[0019] 进一步地,当所述板体高度不可调节时,所述板体位置点为位于所述板体中心的中点;当所述板体高度可调节时,所述板体位置点包括分别位于所述侧面上下边界的上边界点和下边界点,若所述障碍物需考虑上边界,则使所述上边界点与所述障碍物重合,若所述障碍物需考虑下边界,则使所述下边界点与所述障碍物重合,若所述障碍物无需考虑高度上的边界,则使手部位置点位于所述上边界点和下边界点之间。

[0020] 为了更好地理解和实施,下面结合附图详细说明本发明。

附图说明

[0021] 图1为实施例1中所述系统的前轴视结构图;

[0022] 图2为实施例1中所述系统的正视结构图;

[0023] 图3为所述环境模拟单元的安装结构图;

[0024] 图4为实施例2中所述系统的前轴视结构图;

[0025] 图5为实施例2中所述系统的正视结构图;

[0026] 图6为实施例2中所述系统的后轴视结构图;

[0027] 附图标记说明:1、万向跑步机;2、旋转单元;21、转盘座;211、安装凸台;212、直线滑槽;22、圆形滑轨;23、滑块;24、旋转单元电机;241、齿轮;311、水平调节组件;3111、丝杆;3112、水平调节电机;312、支撑架;3121、驱动块;313、高度调节组件;3131、滑动架、3132、牵引绳;3133、卷扬机;32、板体;41、加热风扇;42、喷雾装置。

具体实施方式

[0028] 实施例1

[0029] 请参阅图1-3,图1为实施例1中所述系统的前轴视结构图;图2为实施例1中所述系统的正视结构图;图3为所述环境模拟单元的安装结构图。本发明所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统,包括万向跑步机1、旋转单元2、活动板单元、环境模拟单元、感应单元(图未示)和控制器(图未示)。所述万向跑步机1用于将体验者限制在体验区域内,所述万向跑步机1设置在升降平台上,所述升降平台在高度方向上作往返运动,可模拟电梯上升等场景。所述旋转单元2围绕所述万向跑步机1设置,所述活动板单元设置在所述旋转单元2上,并由所述旋转单元2驱动围绕所述万向跑步机1运动,所述活动板单元包括调节装置和板体32,所述调节装置用于驱动所述板体32靠近或远离所述体验者。

[0030] 所述旋转单元2包括转盘座21、圆形滑轨22、滑块23和旋转单元电机24,所述转盘座21中部设有通孔,所述万向跑步机1设置在所述通孔中,所述转盘座21底部设置有安装凸台211,所述圆形滑轨22与所述转盘座21同轴线设置,所述圆形滑轨22上滑动设置有若干滑块23,所述滑块23上设置有所述安装凸台211,所述旋转单元电机24的输出端设置有齿轮241,所述齿轮241与所述转盘座21啮合,当所述旋转单元电机24带动所述齿轮241转动时,所述转盘座21沿轴线旋转。

[0031] 所述调节装置包括水平调节组件311和支撑架312,所述水平调节组件311包括丝杆3111、水平调节电机3112,所述转盘座21上开设有直线滑槽212,所述丝杆3111水平设置在所述直线滑槽212中,其一端与所述水平调节电机3112连接,所述支撑架312滑动设置在所述转盘座21上,所述支撑架312底部设置有驱动块3121,所述驱动块3121设置在所述直线滑槽212中并与所述丝杆3111配合,所述板体32设置在所述支撑架312上。作为优选地,所述直线滑槽212有两个,并沿所述转盘座21的径向对称开设,所述水平调节组件311有两套并分别设置在所述直线滑槽212中。

[0032] 所述环境模拟单元包括加热风扇41和喷雾装置42,所述加热风扇41设置在所述转盘座21上并朝向所述体验者,所述喷雾装置42用于向体验者进行喷雾。所述加热风扇41可实现沙漠等高温环境的模拟,使高温气流从下往上吹向体验者,提高其感官的真实性。所述喷雾装置42可模拟雨林、雨天或瀑布等场景,通过水雾提高体验者的感官真实性。

[0033] 所述感应单元与所述控制器电连接,所述感应单元包括人体监测传感器和墙体距离传感器,所述人体检测传感器设置在所述体验区域中,所述墙体距离传感器设置在所述滑座上并朝向所述万向跑步机1,当人体监测传感器监测到所述体验者超出所述体验区域或所述墙体距离传感器检测到距离人体过近时,则所述控制器输出报警信号。

[0034] 除此之外,为提高模拟效果,还可以在本发明的基础上增设嗅觉、味觉等感官体验模拟设备,如对所述体验区域内进行某种气味的喷洒等,进一步提高体验者的感官体验。

[0035] 其模拟方法如下:

[0036] 步骤S1、根据当前体验者和沉浸式模拟系统的状态,获取手部位置点和板体位置点;所述板体位置点为位于所述板体中心的中点。

[0037] 步骤S2、投影所述手部位置点和板体位置点至虚拟场景中,得到手部虚拟位置点和板体虚拟位置点。

[0038] 步骤S3、获取手部虚拟位置点至虚拟场景中障碍物的距离。

[0039] 步骤S4、当距离小于阈值时,所述旋转单元驱动所述板体移动,以使所述板体虚拟位置点与所述障碍物处于同一角度,并启动所述调节装置使所述板体靠近体验者,以使所述板体虚拟位置点与所述障碍物重合;当距离大于阈值时,启动所述调节装置,驱动所述板体远离体验者。

[0040] 实施例2

[0041] 请参阅图4-6,图4为实施例2中所述系统的前轴视结构图;图5为实施例2中所述系统的正视结构图;图6为实施例2中所述系统的后轴视结构图。本实施例与所述实施例1基本相同,其区别仅在于:所述支撑架312还包括两根立柱,所述立柱上开设有升降滑槽,所述调节装置还包括高度调节组件313,所述高度调节组件313包括滑动架3131、牵引绳3132和卷扬机3133,所述滑动架3131两端滑动设置在所述升降滑槽中,所述板体32设置在所述滑动架3131上,所述牵引绳3132一端与所述板体32或滑动架3131连接,另一端通过滚轮导向延伸至所述卷扬机3133的绳筒上。

[0042] 其模拟方法如下:

[0043] 步骤S1、根据当前体验者和沉浸式模拟系统的状态,获取手部位置点和板体位置点;所述板体位置点包括分别位于所述侧面上下边界的上边界点和下边界点,若所述障碍物需考虑上边界,则使所述上边界点与所述障碍物重合,若所述障碍物需考虑下边界,则使

所述下边界点与所述障碍物重合,若所述障碍物无需考虑高度上的边界,则使手部位置点位于所述上边界点和下边界点之间。

[0044] 步骤S2、投影所述手部位置点和板体位置点至虚拟场景中,得到手部虚拟位置点和板体虚拟位置点。

[0045] 步骤S3、获取手部虚拟位置点至虚拟场景中障碍物的距离。

[0046] 步骤S4、当距离小于阈值时,所述旋转单元驱动所述板体移动,以使所述板体虚拟位置点与所述障碍物处于同一角度,并启动所述调节装置使所述板体靠近体验者,以使所述板体虚拟位置点与所述障碍物重合;当距离大于阈值时,启动所述调节装置,驱动所述板体远离体验者。

[0047] 例如,一些虚拟场景中设有围栏或防弹屏障,此时,可将板体下降,使其顶部与围栏高度一致,体验者由于看见的使虚拟场景中的景象,在触摸过程中,会将板体当作真实存在的围栏或防弹屏障,提升体验者沉浸体验的真实感。

[0048] 根据需要,也可在板体顶部或底部设置按钮、拉环、屏幕、锁等交互道具,从而增加互动性。

[0049] 本发明所述的多感官一体化的沉浸式模拟系统及其模拟方法,通过板体移动替代传统的人体移动模式,在保证体验者有真实触摸感的同时,大大减少了系统的占地面积,降低场地成本,提高了系统的安装效率。本发明在原有视觉、听觉的基础上大大提高了体验者的触觉体验,可进入家庭端、B端或C端,可应用于数字化虚拟场景、虚拟现实等场景的体验活动,其应用范围扩大,应用端范围更广,可适应更加灵活多变的使用环境。同时,该系统避免了传统体验系统中因空间密闭而导致通风较差的问题,且便于工作人员随时观察体验者的实时情况,提高了系统的安全性和舒适性。

[0050] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,则本发明也意图包含这些改动和变形。

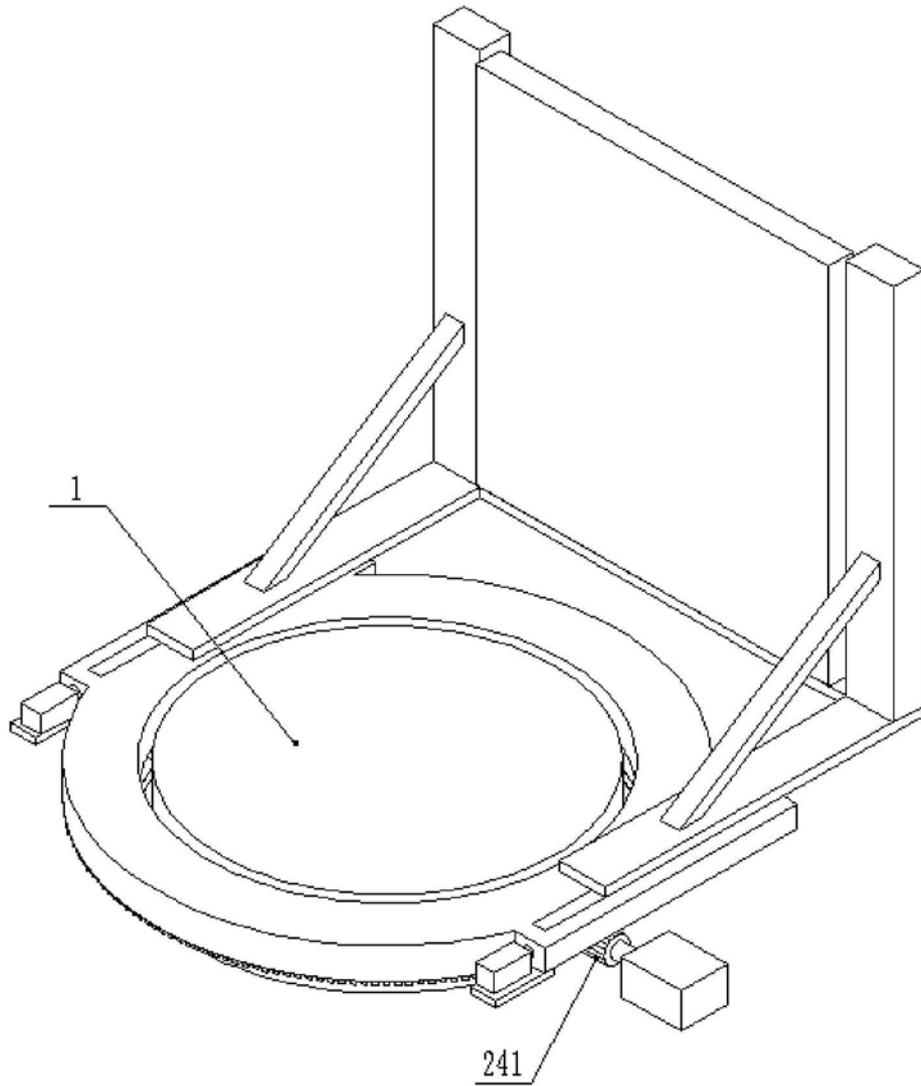


图1

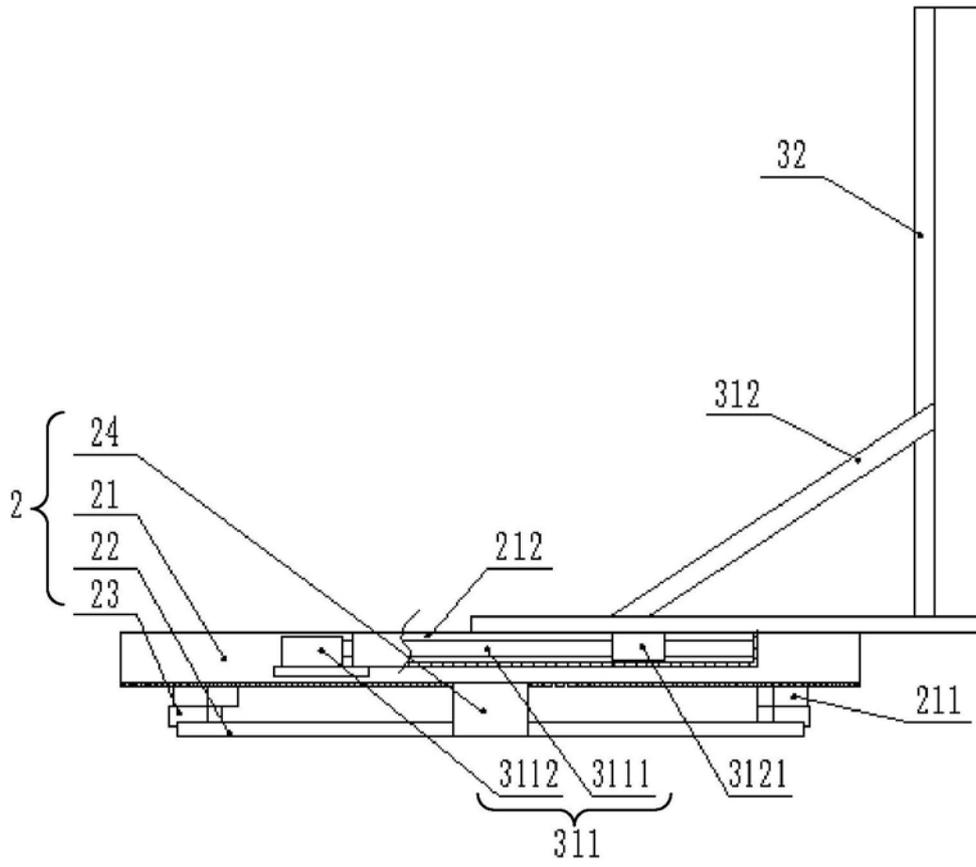


图2

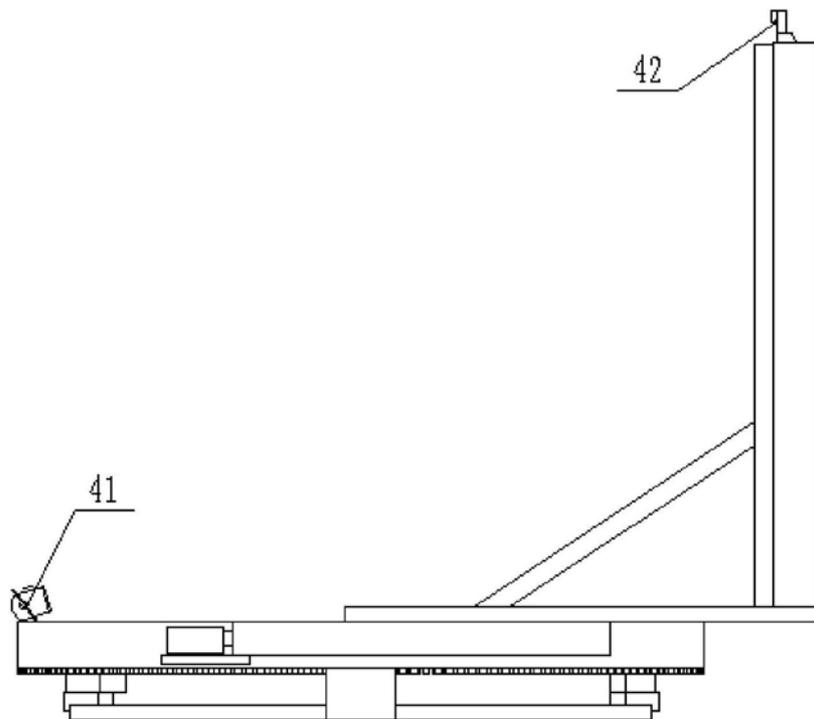


图3

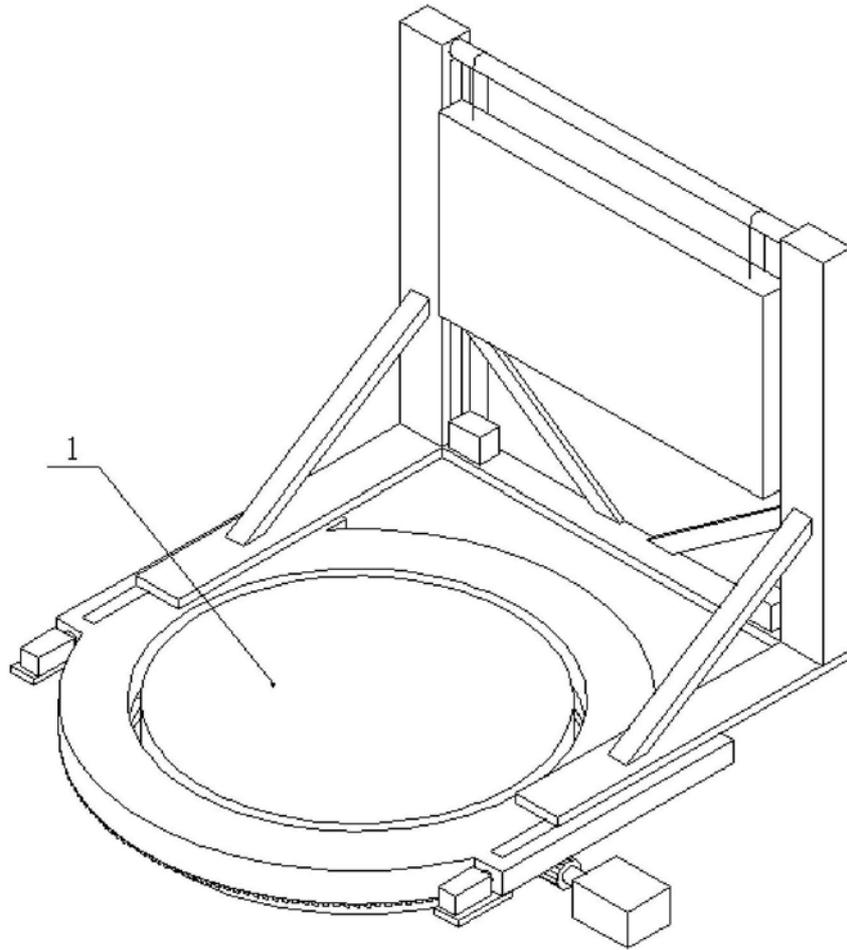


图4

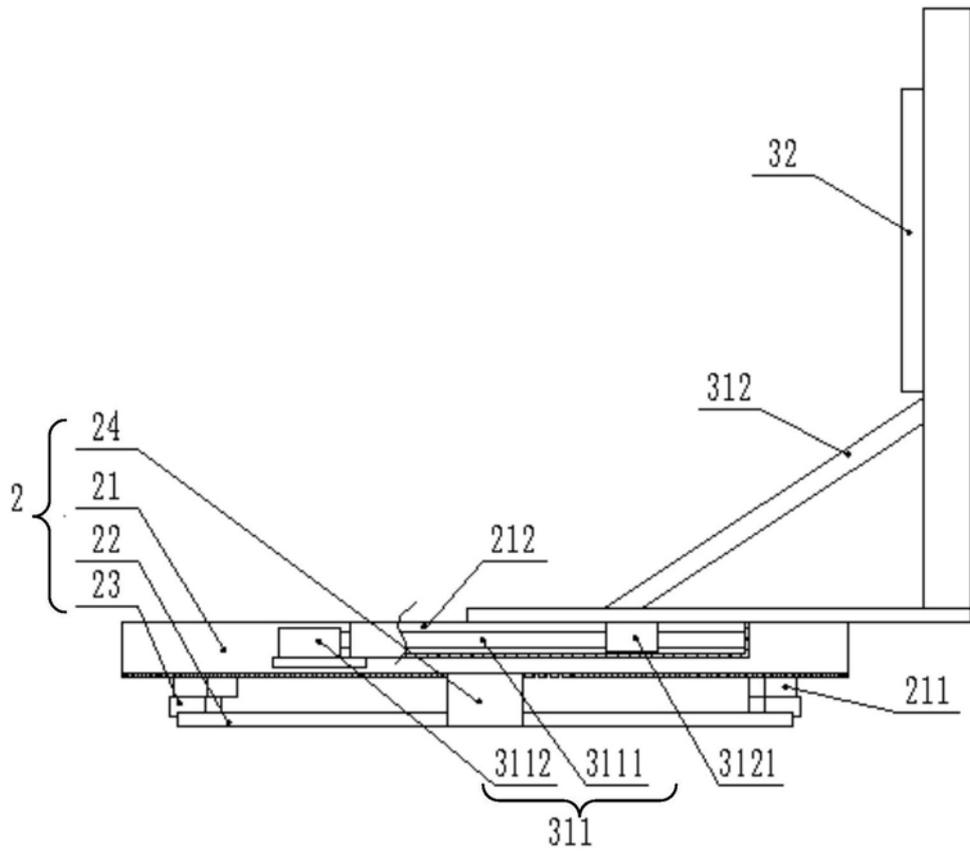


图5

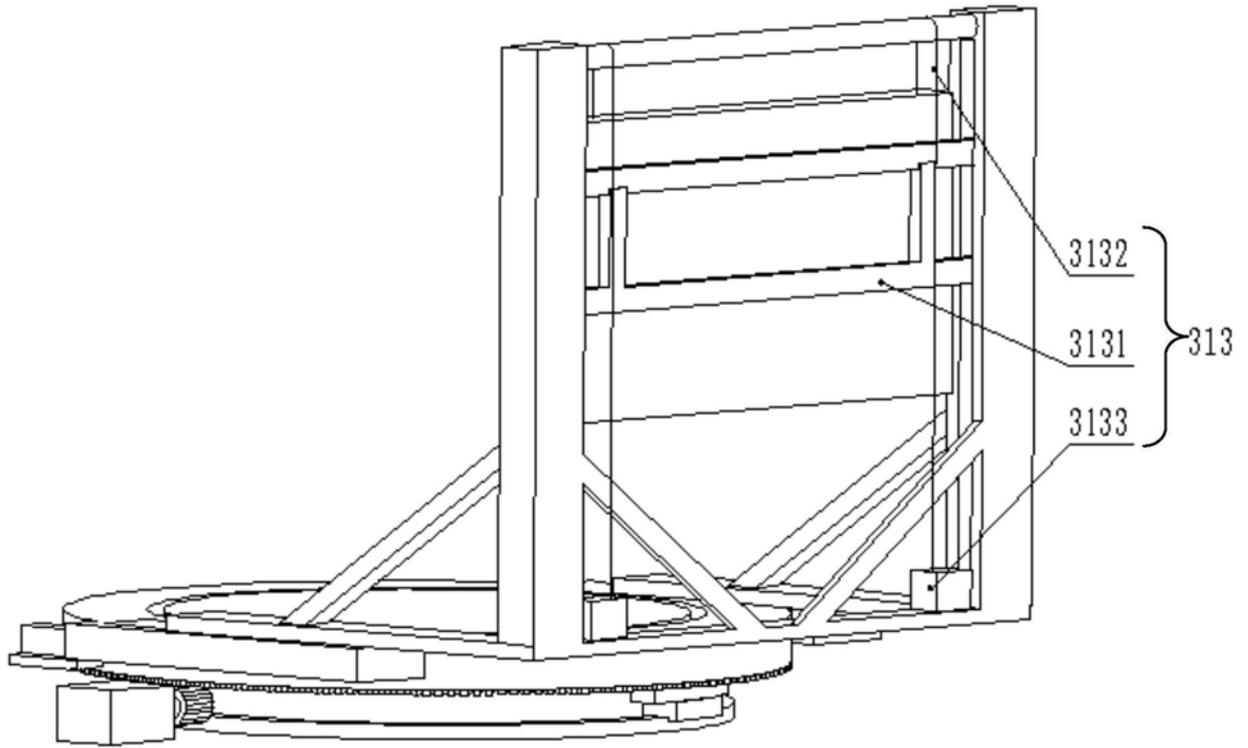


图6