(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207503479 U
(45)授权公告日 2018.06.15

(21)申请号 201720875545.6

(22)申请日 2017.07.19

(73)专利权人 北京大华杰康科技有限公司
地址 102488 北京市房山区拱辰街道办事处学园北街11号教育实习楼四层80404

(72)发明人 胡磊 张坚 郭娜 刘洪升 俞国鑫

(51)Int.Cl.
G09B 9/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

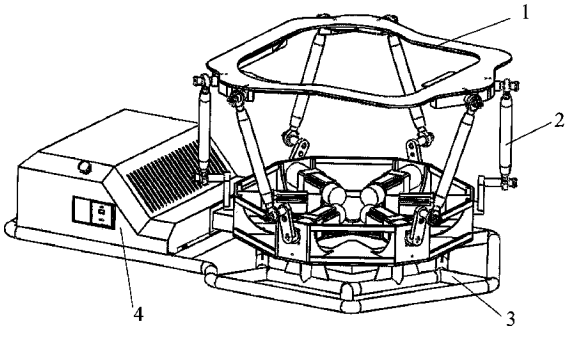
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种曲柄摇杆式机构驱动的六自由度体感平台

(57)摘要

本实用新型涉及一种曲柄摇杆式机构驱动的六自由度体感平台，由动平台、执行机构、静平台、控制系统组成；执行机构两端分别安装在动平台和静平台上；控制系统安装在静平台上。本实用新型采用支链RSS运动结构替代传统UCS或SPS结构，动平台工作空间范围更大；使用空间曲柄摇杆机构代替电动缸式直线运动单元，更加稳定、可靠，提高了操作的安全性；此外，由于驱动电机分布集中，便于机械结构与电气系统的隔离，更利于保障安全。



CN 207503479 U

1.一种曲柄摇杆式机构驱动的六自由度体感平台，其特征在于：它由动平台(1)、执行机构(2)、静平台(3)和控制系统(4)组成；执行机构(2)两端分别安装在动平台(1)和静平台(3)上；控制系统(4)安装在静平台(3)上。所述动平台(1)是一个不规则形空心结构，该动平台(1)侧边分布着6个相同的伸出轴，这6个伸出轴连接起来构成一个长边与短边相间的六边形，该六边形的三个长边相等、三个短边相等，每一个伸出轴分别通过螺钉与相应的动平台连接球铰(25)连接。所述执行机构(2)在六自由度体感平台上共有六组，每组分别由驱动电机(21)、转动曲柄(22)、静平台连接球铰(23)、摇杆(24)和动平台连接球铰(25)组成；驱动电机(21)固定在静平台(3)的静平台主体(31)上；转动曲柄(22)输入端与驱动电机(21)伸出轴固定；静平台连接球铰(23)将转动曲柄(22)输出端和摇杆(24)的一端连接在一起，动平台连接球铰(25)将动平台(1)伸出轴和摇杆(24)的另一端连接。所述静平台(3)由静平台主体(31)、静平台底座(32)两部分组成，静平台底座(32)放置在平地上，静平台主体(31)通过螺钉固定在静平台底座(32)上；静平台主体(31)是一个多边形空心盘状结构，6个驱动电机(21)均匀分布在静平台主体(31)上。所述控制系统(4)安装在静平台(3)的静平台底座(32)上，控制系统(4)由控制箱(41)和电子元器件组成，控制箱(41)是一个盒形结构，外部留有电源线插口、网线插口、电机端航空插头接口、急停插口，控制箱(41)内部安装运动控制卡(42)、开关电源(43)、空气开关(44)和驱动器(45)。

一种曲柄摇杆式机构驱动的六自由度体感平台

技术领域

[0001] 本实用新型是一种曲柄摇杆式机构驱动的六自由度体感平台，由空间曲柄摇杆机构驱动，实现三维空间内的精密位姿运动，属于精密传动、虚拟仿真领域。

背景技术

[0002] 随着虚拟现实技术和体感模拟装置的发展和应用，体感平台被广泛应用于汽车驾驶模拟器、飞行模拟器、游戏体感模拟器等众多领域。体感平台的功能就是利用机器人技术模拟真实的运动环境，为操作人员提供视觉、听觉、触觉、动感等逼真的感觉。

[0003] 体感平台广泛采用并联六自由度Stewart结构平台，通常Stewart平台由静平台、动平台和6个支撑杆件组成，每个支撑杆件的两端分别与动平台、静平台铰接，根据铰接形式的不同，常见的形式有RCS，UPS，SPS等支链形式。

[0004] 在目前的研究中，一些学者设计的Stewart平台支链铰链形式为SPS；还有学者采用UCU形式的支链结构设计基于Stewart平台的跟踪定位放疗装置，每个支链的驱动通过电动缸实现，当将静平台固定在合适的位置后，人体所处的放疗床安放在动平台上，通过控制不同电动缸的位置，调节动平台的位姿Z，实现对人体姿态的调整。

[0005] 众所周知，Stewart机构运动精度高，但是也存在一个明显的弊端，运动范围小。目前Stewart平台广泛采用电动缸方式驱动，若想增大运动空间，就需要扩大各缸的行程，导致并联机构整体占用空间就会加大，而且一旦某个缸突然不响应，很容易发生安全事故。因此很有必要设计一款新型的Stewart平台，在不影响运动精度的情况下，可以提高运动范围，且不增加占用空间。本文设计了一种电机-曲柄摇杆式机构，只需将曲柄长度加长，而摇杆长度不变，即可扩大运动范围，机构占用的空间并没有变大。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种曲柄摇杆式机构驱动的六自由度体感平台，它使用空间曲柄摇杆机构替代直线运动单元，有效解决了Stewart平台运动空间范围小的问题。

[0007] 技术方案：本实用新型的目的是这样实现的：

[0008] 一种曲柄摇杆式机构驱动的六自由度体感平台，它由动平台(1)、执行机构(2)、静平台(3)、控制系统(4)组成；执行机构(2)两端分别安装在动平台(1)和静平台(3)上；控制系统(4)安装在静平台(3)上。

[0009] 所述动平台(1)是一个不规则形空心结构，该动平台(1)侧边分布着6个相同的伸出轴，这6个伸出轴连接起来构成一个长边与短边相间的六边形，该六边形的三个长边相等、三个短边相等，每一个伸出轴分别通过螺钉与相应的动平台连接球铰(25)连接。

[0010] 所述执行机构(2)在六自由度体感平台上共有六组，每组分别由驱动电机(21)、转动曲柄(22)、静平台连接球铰(23)、摇杆(24)和动平台连接球铰(25)组成；驱动电机(21)固定在静平台(3)的静平台主体(31)上；驱动电机(21)为交流电机，为了保证动平台有较大的负载能力，选用功率较大的交流电机能够保证动平台有足够的力矩输出；转动曲柄(22)输

入端与驱动电机(21)伸出轴固定;静平台连接球铰(23)将转动曲柄(22)输出端和摇杆(24)的一端连接在一起,动平台连接球铰(25)将动平台(1)伸出轴和摇杆(24)的另一端连接。

[0011] 所述静平台(3)由静平台主体(31)、静平台底座(32)两部分组成,静平台底座(32)放置在平地上,静平台主体(31)通过螺钉固定在静平台底座(32)上;静平台主体(31)是一个多边形空心盘状结构,6个驱动电机(21)均匀分布在静平台主体(31)上;此外,静平台主体(31)设计为空心结构,不仅节约了材料,而且减轻了整体重量。

[0012] 所述控制系统(4)安装在静平台(3)的静平台底座(32)上,控制系统(4)由控制箱(41)和电子元器件组成,控制箱(41)是一个盒形结构,外部留有电源线插口、网线插口、电机端航空插头接口、急停插口,控制箱(41)内部安装运动控制卡(42)、开关电源(43)、空气开关(44)和驱动器(45)。

[0013] 本实用新型的工作原理:

[0014] 根据工作环境要求,先打开空气开关(44)通电运行后,运动控制卡(42)传递信号给对应的驱动器(45),驱动器(45)来控制驱动电机(21)的转动角度,执行机构(2)将转动角度转换成摇杆(24)的空间位置,分别控制各个驱动电机(21)运行,即可改变动平台(1)的位姿,实现动平台(1)相对静平台(3)的设定动作。

[0015] 优点及功效:与现有技术相比,本实用新型一种曲柄摇杆式机构驱动的六自由度体感平台的有益效果是:

[0016] 1、采用支链RSS的运动结构替代传统UCS或SPS结构,动平台工作空间更大;

[0017] 2、使用空间曲柄摇杆机构代替直线运动单元,更加稳定、可靠,提高了操作的安全性;

[0018] 3、由于驱动电机分布集中,便于机械结构与电气系统的隔离,更利于保障安全。

附图说明

[0019] 图1是六自由度体感平台整体结构图

[0020] 图2是动平台结构图

[0021] 图3是执行机构结构图

[0022] 图4是静平台结构图

[0023] 图5是控制系统结构图

[0024] 图中,各部件的标记如下:

[0025] 1-动平台 2-执行机构 3-静平台 4-控制系统

[0026] 21-驱动电机 22-转动曲柄 23-静平台连接球铰 24-摇杆

[0027] 25-动平台连接球铰 31-静平台主体 32-静平台底座 41-控制箱

[0028] 42-运动控制卡 43-开关电源 44-空气开关 45-驱动器

具体实施方式

[0029] 见图1---图5,下面结合附图对本实用新型作进一步的说明。

[0030] 参见图1所示,一种曲柄摇杆式机构驱动的六自由度体感平台,它由动平台(1)、执行机构(2)、静平台(3)、控制系统(4)组成;执行机构(2)两端分别安装在动平台(1)和静平台(3)上;控制系统(4)安装在静平台(3)上;控制系统(4)控制执行机构(2)运动,实现动平

台(1)相对静平台(3)的轨迹路线。

[0031] 参见图2所示，动平台(1)是一个不规则形空心结构，该动平台(1)侧边分布着6个相同的伸出轴，这6个伸出轴连接起来构成一个长边与短边相间的六边形，该六边形的三个长边相等、三个短边相等，每一个伸出轴分别通过螺钉与相应的动平台连接球铰(25)连接。

[0032] 参见图3所示，执行机构(2)在六自由度体感平台上共有六组，每组分别由驱动电机(21)、转动曲柄(22)、静平台连接球铰(23)、摇杆(24)和动平台连接球铰(25)组成；驱动电机(21)固定在静平台(3)的静平台主体(31)上；驱动电机(21)为交流电机，为了保证动平台有较大的负载能力，选用功率较大的交流电机能够保证动平台有足够的力矩输出；转动曲柄(22)输入端与驱动电机(21)伸出轴固定；静平台连接球铰(23)将转动曲柄(22)输出端和摇杆(24)的一端连接在一起，动平台连接球铰(25)将动平台(1)伸出轴和摇杆(24)的另一端连接。

[0033] 参见图4所示，静平台(3)由静平台主体(31)、静平台底座(32)两部分组成，静平台底座(32)放置在平地上，静平台主体(31)通过螺钉固定在静平台底座(32)上；静平台主体(31)是一个多边形金属空心盘状结构，其上固定安装6个驱动电机(21)；此外，静平台主体(31)设计为空心结构，不仅节约了材料，而且减轻了整体重量。

[0034] 参见图5所示，控制系统(4)安装在静平台(3)的静平台底座(32)上，控制系统(4)由控制箱(41)和电子元器件组成，控制箱(41)是一个盒形结构，外部留有电源线插口、网线插口、电机端航空插头接口、急停插口，控制箱(41)内部安装运动控制卡(42)、开关电源(43)、空气开关(44)和驱动器(45)；控制系统(4)作用是实现信号转换，驱动执行机构(2)运动，从而实现控制。

[0035] 通电前先检查各个部分是否连接正确，通电后运动控制卡(42)控制6个驱动电机(21)分别回到零位位置，即每个驱动电机(21)都先搜索最低点极限位置，接着转动90°角到达行程的中心位置。正常工作时，运动控制卡(42)传递运动信号给相应的驱动器(45)，驱动器(45)控制驱动电机(21)的转角，然后将转角转换成各杆件的伸长量，即可改变动平台(1)的位姿。当运行结束后，驱动电机(21)回落到最低点位置，之后便可关闭外部电源。

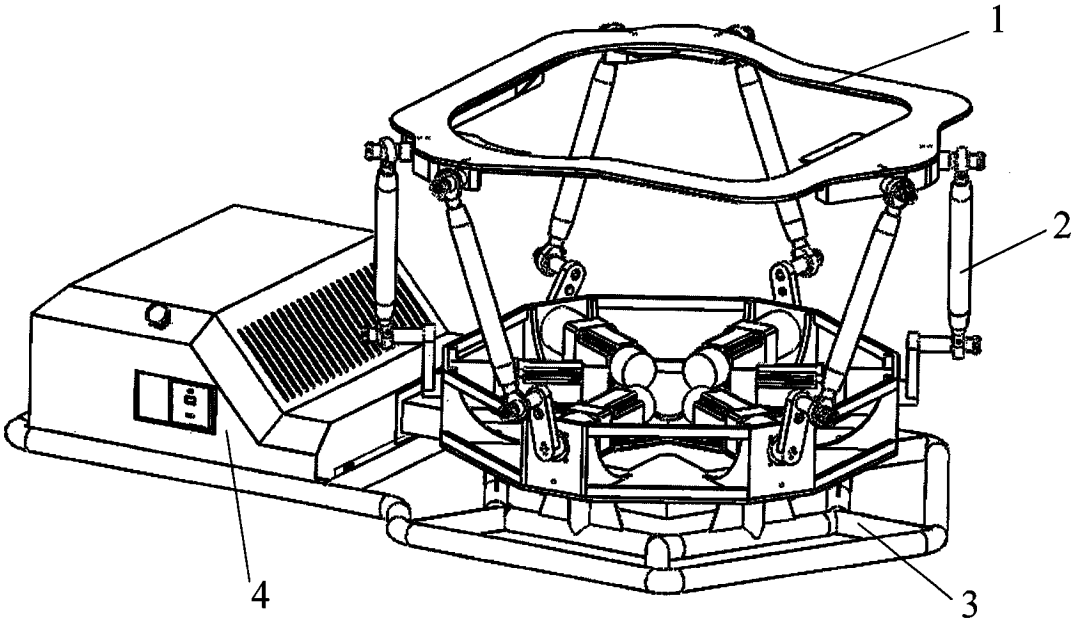


图1

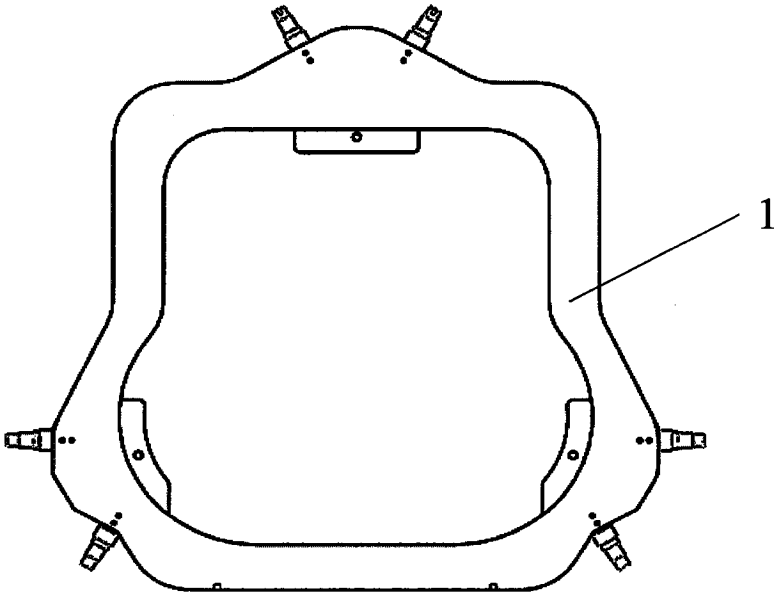


图2

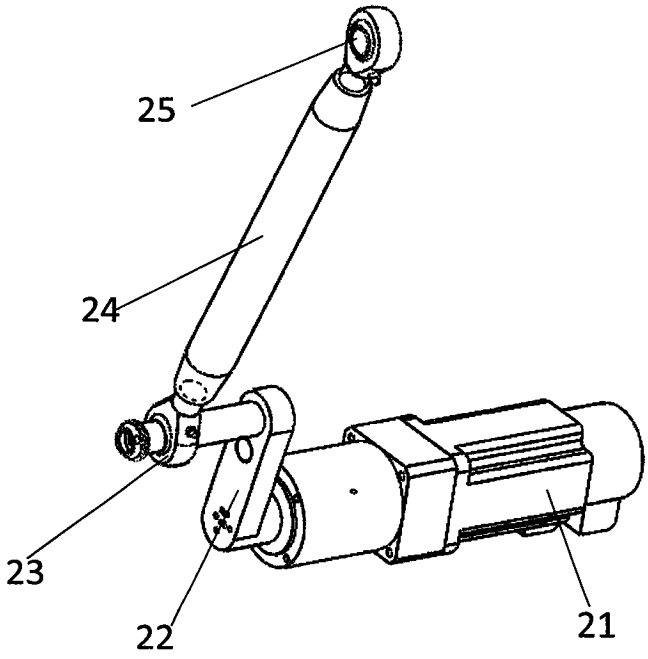


图3

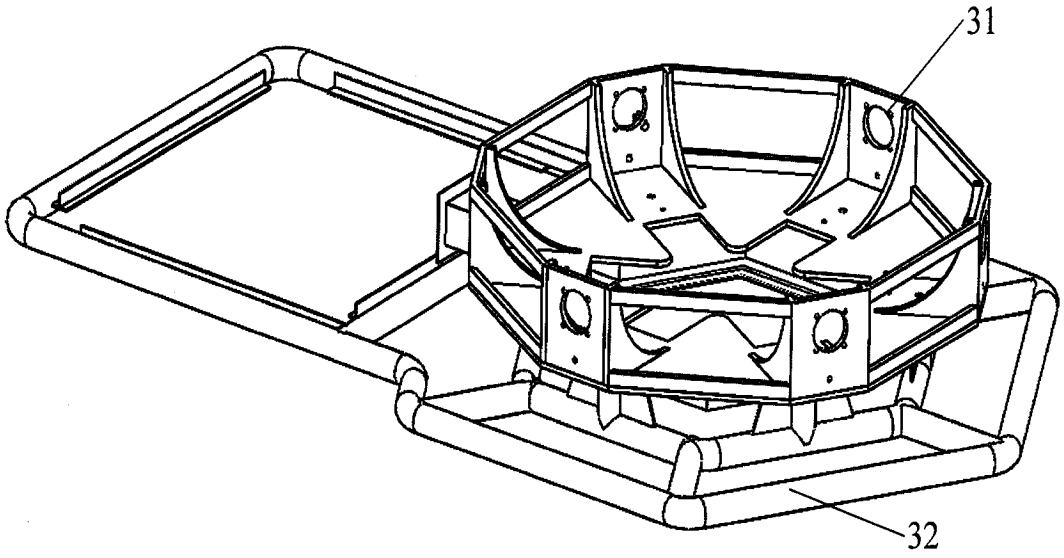


图4

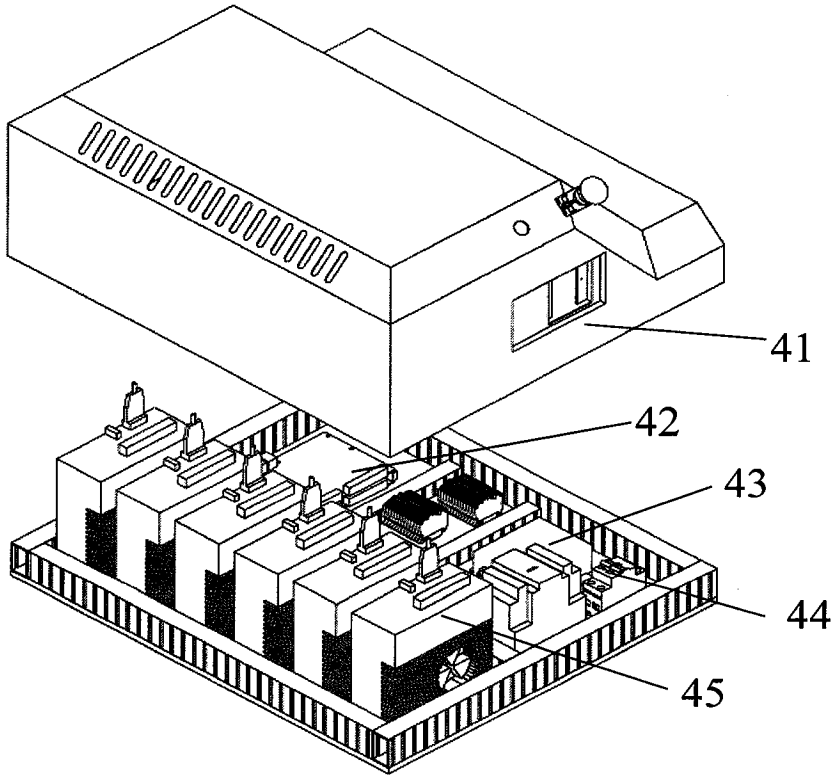


图5