

(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 31 日 (31.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/094923 A1

- (51) 国际专利分类号:
A47C 31/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/077362
- (22) 国际申请日: 2017 年 3 月 20 日 (20.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611065171.8 2016 年 11 月 28 日 (28.11.2016) CN
- (71) 申请人: 歌尔股份有限公司(GOERTEK, INC) [CN/CN]; 中国山东省潍坊市高新技术开发区东方路 268 号, Shandong 261031 (CN)。
- (72) 发明人: 刘元江(LIU, Yuanjiang); 中国山东省潍坊市高新技术开发区东方路 268 号, Shandong 261031 (CN)。 周忠厚(ZHOU, Zhonghou); 中国山东省潍坊市高新技术开发区东方路 268 号, Shandong 261031 (CN)。
- (74) 代理人: 北京博雅睿泉专利代理事务所(特殊普通合伙)(BEYOND TALENT PATENT LAW FIRM); 中国北京市朝阳区朝阳门外大街 10 号昆泰大厦 1202 单元, Beijing 100020 (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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, 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))。

(54) Title: CONTROL SYSTEM FOR VIRTUAL REALITY EXPERIENCE PLATFORM

(54) 发明名称: 一种虚拟现实体验平台的控制系统

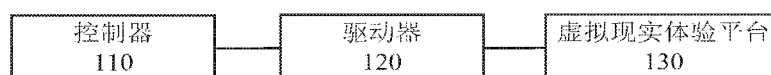


图 1

110 CONTROLLER
120 DRIVER
130 VIRTUAL REALITY EXPERIENCE PLATFORM

(57) Abstract: A control system for a virtual reality experience platform, comprising: a controller (110), a driver (120), and a virtual reality experience platform (130). The controller (110) is used for sending a control instruction to the driver (120). The driver (120) is used for driving the virtual reality experience platform (130) according to the control instruction. The virtual reality experience platform (130) comprises: an upper platform (10), a lower platform (20), and multiple motion execution mechanisms (30). Each motion execution mechanisms (30) comprises: at least two linear motors (310), at least two sliding bars (320), at least two first hinge components (330), and at least one second hinge component (340). The at least two linear motors (310) are fixed on the lower platform (20). One end of the at least two sliding bars (320) is hingedly connected to the at least two linear motors (310) by means of the at least two first hinge components (330), respectively. The other end of the at least two sliding bars (320) is hingedly connected to the upper platform (10) by means of the at least one second hinge component (340). By means of matching motion of the multiple motion execution mechanisms (30), six-degree-of-freedom motion of the upper platform (10) is implemented.

(57) 摘要：一种虚拟现实体验平台的控制系统，包括，控制器（110）、驱动器（120）、虚拟现实体验平台（130），其中，控制器（110）用于发送控制指令至驱动器（120），驱动器（120）用于根据控制指令驱动虚拟现实体验平台（130），虚拟现实体验平台（130）包括：上平台（10）、下平台（20）、多组运动执行机构（30），每组运动执行机构（30）包括：至少两个直线电机（310）、至少两个滑杆（320）、至少两个第一铰接部件（330）、至少一个第二铰接部件（340），其中，至少两个直线电机（310）固定于下平台（20），至少两个滑杆（320）的一端分别通过至少两个第一铰接部件（330）铰接于至少两个直线电机（310），至少两个滑杆（320）的另一端通过至少一个第二铰接部件（340）铰接于上平台（10），通过多组运动执行机构（30）的配合运动，实现上平台（10）的六自由度的运动。

一种虚拟现实体验平台的控制系统

5 技术领域

本发明涉及虚拟现实技术领域，更具体地，涉及一种虚拟现实体验平台的控制系统。

背景技术

10 虚拟实境（Virtual Reality），简称 VR 技术，是利用电脑模拟产生一个三度空间的虚拟世界，提供使用者关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟，让使用者如同身历其境一般，可以及时、没有限制地观察三度空间内的事物。

将 VR 技术与座椅结合在一起形成虚拟现实体验平台，是目前一项重要应用，对于如何将 VR 技术嵌入到传统座椅上，是一个亟待解决的问题。另外，现有技术中，虚拟现实体验平台采用伺服电机进行驱动，同时，以滚珠丝杠、齿条与齿轮、传动皮带与皮带轮作为机械传动部件，存在响应速度慢、噪音大、运动振动大、机械磨损严重等缺点。

20 发明内容

本发明的一个目的是提供一种用于虚拟现实体验平台的控制系统的新技术方案。

根据本发明的一个方面，提供了一种虚拟现实体验平台的控制系统，包括，控制器、驱动器、虚拟现实体验平台，其中，所述控制器用于发送控制指令至所述驱动器，所述驱动器用于根据所述控制指令驱动所述虚拟现实体验平台，所述虚拟现实体验平台包括：上平台、下平台、多组运动执行机构，每组运动执行机构包括：至少两个直线电机、至少两个滑杆、至少两个第一铰接部件、至少一个第二铰接部件，其中，所述至少两个直线电机固定于所述下平台，所述至少两个滑杆的一端分别通过所述至少两

个第一铰接部件铰接于所述至少两个直线电机，所述至少两个滑杆的另一端通过所述至少一个第二铰接部件铰接于所述上平台，通过所述多组运动执行机构的配合运动，实现所述上平台的六自由度的运动。

5 可选地，所述第一铰接部件至少包括：第一万向联轴节，和/或所述第二铰接部件至少包括：第二万向联轴节和轴承部件，其中，所述至少两个滑杆的另一端均铰接于所述第二万向联轴节上，所述第二万向联轴节与设置在所述上平台的轴承部件连接。

10 可选地，所述两个滑杆的另一端铰接于所述第二万向联轴节的同一铰接处，或者，所述两个滑杆的另一端铰接与所述第二万向联轴节的不同铰接处。

可选地，所述虚拟现实体验平台包括三组运动执行机构。

可选地，所述直线电机包括：电机本体和运动滑轨，其中，所述运动滑轨固定于所述下平台，所述电机本体设置于所述运动滑轨上。

15 可选地，所述每组运动执行机构中的至少两个直线电机共用同一运动滑轨。

可选地，所述三组运动执行机构的三个运动滑轨拼接成等边三角形。

可选地，所述虚拟现实体验平台还包括：座椅，固定于所述上平台。

可选地，所述控制系统还包括：位置编码器，用于将所述每组运动执行机构中的至少两个直线电机的运动速度和运动距离反馈至所述驱动器。

20 本发明的发明人发现，本发明实施例提供的虚拟现实体验平台的控制系统，虚拟现实体验平台采用直线电机和执行机构的直驱结构，取消了现有技术中的滚珠丝杠、齿条与齿轮、传动皮带与皮带轮等机械传动部件，克服了机械传动噪音和振动，提高了响应速度。另外，本发明提供的虚拟现实体验平台，体积小，惯性低，克服了传统机械结构的惯性大的弊端。

25 因此，本发明所要实现的技术任务或者所要解决的技术问题是本领域技术人员从未想到的或者没有预期到的，故本发明是一种新的技术方案。

通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

图 1 示出了根据本发明一个实施例的虚拟现实平台的控制系统的结构示意图。

图 2a 示出了根据本发明一个实施例的虚拟现实体验平台的结构示意图。

图 2b 示出了根据本发明一个实施例的虚拟现实体验平台的另一种视图角度的结构示意图。

图 2c 示出了根据本发明一个实施例的虚拟现实体验平台的另一种视图角度的结构示意图。

图 3 示出了根据本发明一个实施例的第一铰接部件的结构示意图。

图 4 示出了根据本发明一个实施例的第二铰接部件的结构示意图。

图 5 示出了根据本发明一个实施例的虚拟现实体验平台的另一种结构示意图。

图 6 示出了根据本发明一个实施例的虚拟现实平台的控制系统的另一种结构示意图。

图 7 示出了根据本发明一个实施例的虚拟现实体验平台的控制方法的处理流程图。

具体实施方式

现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例

性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

5 本发明提供了一种虚拟现实平台的控制系统。图 1 示出了根据本发明一个实施例的虚拟现实平台的控制系统的结构示意图。参见图 1，该控制系统至少包括：控制器 110、驱动器 120 和虚拟现实体验平台 130，其中，控制器 110 用于发送控制指令至驱动器 120，驱动器 120 用于根据控制指令驱动虚拟现实体验平台 130 实现六自由度的全方位运动。图 2a 示出了根据本发明一个实施例的虚拟现实体验平台的结构示意图。参见图 2a，该虚拟现实体验平台 130 包括：上平台 10、下平台 20、多组运动执行机构 30，每组运动执行机构至少包括：至少两个直线电机 310、至少两个滑杆 320、至少两个第一铰接部件 330 和至少一个第二铰接部件 340。至少两个直线电机 310 固定于下平台 20。至少两个滑杆 320 的一端分别通过所述至少两个第一铰接部件 330 铰接于至少两个直线电机 310 上，即两个滑杆 320 中的一个滑杆铰接于两个直线电机 310 中的一个直线电机，两个滑杆 320 中的另一个滑杆铰接于两个直线电机 310 中的另一个直线电机，两个滑杆 320 的另一端通过第二铰接部件 340 铰接于上平台 10。通过多组运动执行机构 30 的配合运动，实现上平台 10 的六自由度的运动。

25 采用本发明提供的虚拟现实体验平台的控制系统，采用直线驱动直线电机和执行机构的直驱结构，取消了现有技术中的滚珠丝杠、齿条与齿轮、传动皮带与皮带轮等机械传动部件，克服了机械传动噪音和振动，提高了响应速度。另外，本发明提供的虚拟现实体验平台，体积小，惯性低，克服了传统机械结构的惯性大的弊端。

参见图 3，本发明实施例中，第一铰接部件 330 至少包括：第一万向联轴节 330a，第一万向联轴节 330a 设置于直线电机上。

参见图 4，第二铰接部件 340 至少包括：第二万向联轴节 340a 和轴承部件 340b。两个滑杆 320 的另一端均铰接于第二万向联轴节 340a，第二万

向联轴节 340a 与设置在上平台 10 的轴承部件 340b 连接。本发明实施例中，每组运动执行机构中的至少两个滑杆 320 的另一端可铰接于第二万向联轴节 340a 的同一铰接处，或者，每组运动执行机构中的至少两个滑杆 320 的另一端可铰接于第二万向联轴节 340a 的不同铰接处，优选地，参见图 3，

5 本发明实施例中两个滑杆 320 的另一端铰接于第二万向联轴节 340a 的同一铰接处。

本发明实施例涉及的直线电机 310 包括电机本体和运动滑轨两部分，其中，运动滑轨固定在下平台 20 上，电机本体可在运动滑轨上做直线运动。在本发明的一个优选实施例中，每组运动执行机构中的至少两个直线电机 10 310 的电机本体共用同一运动滑轨。本发明实施例中，每组运动执行机构中的至少两个直线电机 310 也可设置在不同的运动滑轨上，即每一个直线电机本身均包含有一个运动滑轨，此时，每一个直线电机的电机本体均在其本身包含的运动滑轨上做直线运动。

图 2b 和图 2c 为图 2a 中示出的虚拟现实体验平台 130 的另外两种视图角度的结构示意图。参见图 2b 和图 2c，虚拟现实体验平台 130 包括三组 15 运动执行机构，即运动执行机构 30a、运动执行机构 30b、运动执行机构 30c。每组运动执行机构至少包括：两个直线电机、两个滑杆、两个第一万向联轴节、一个第二万向联轴节和一个轴承部件。需要说明的是，虚拟现实体验平台包含有三组运动执行机构仅仅是作为一个示例，虚拟现实体验平台 20 包含的运动执行机构的数量还可为四组、五组、六组，对此，本发明并不作出任何限定。

参见图 2b 和图 2c，每组运动执行机构中的两个直线电机的电机本体均设置在同一运动滑轨上。三组运动执行机构包含有三个运动滑轨，优选地，该三个运动滑轨拼接成等边三角形。

25 参见图 2b 和图 2c，三个第二万向联轴节均匀地分布在上平台 10 上，其中，三个第二万向联轴节的连线拼接形成等边三角形。本发明实施例中，三个第二万向联轴节还可按照任意分布方式固定在上平台 10 上，对此，本发明并不作出任何限定。

下面将举例说明本发明实施例提供的虚拟现实体验平台的六自由度

的全方位运动。本发明实施例中，预先设定一三维坐标轴，其中，设定垂直于图 1b 示出的下平台的方向为 Z 轴，平行于图 1b 示出的运动执行机构 30a 的运动滑轨的方向为 Y 轴，垂直于图 1b 示出的运动执行机构 30a 的运动滑轨的方向为 X 轴。

5 参见图 2b 和图 2c，当每组运动执行机构中的两个直线电机均沿着滑动导轨沿着相互靠近或者远离对方的方向运动时，则带动每组运动执行机构中的两个滑杆运动，进而带动上平台沿 Z 轴方向上下运动。当每组运动执行机构中的两个直线电机均沿着同一个方向运动，三组运动执行机构中的 6 个直线电机的运动方向组合形成一个围绕着 Z 轴做顺时针或者逆时针
10 的运动时，且每组运动执行机构中的两个直线电机的距离保持不变，此时，三组运动执行机构带动上平台绕 Z 轴做顺时针或逆时针转动。

 参见图 2b 和图 2c，运动执行机构 30b 和运动执行机构 30c 中的两个直线电机均沿着靠近运动执行机构 30a 的方向运动，运动执行机构 30b 中的两个直线电机的距离保持不变，运动执行机构 30c 中的两个直线电机的
15 距离保持不变，且运动执行机构 30a 保持自由状态，此时，三组运动执行机构带动上平台沿 Y 轴方向前后运动。当运动执行机构 30b 中的两个直线电机沿着相互靠近对方的方向运动，运动执行机构 30c 中的两个直线电机沿着相互靠近对方的方向运动，运动执行机构 30a 中的两个直线电机保持
20 不动，此时，三组运动执行机构带动上平台沿 Y 轴方向转动。

 参见图 2b 和图 2c，运动执行机构 30a 中的两个直线电机均沿着靠近或者远离运动执行机构 30b 的方向运动，且运动执行机构 30a 中的两个直
25 线电机的距离保持不变，运动执行机构 30b 中的两个直线电机均沿着靠近或者远离运动执行机构 30a 的方向运动，且运动执行机构 30b 中的两个直
线电机的距离保持不变，运动执行机构 30a 中的两个电机的运动速度小于
运动执行机构 30b 中的两个直线电机的运动速度，运动执行机构 30c 中的
两个直线电机沿着相互靠近对方的方向运动，此时，三组运动执行机构带
动上平台沿 X 轴方向左右运动。当运动执行机构 30a 中的两个直线电机沿
着相互靠近对方的方向运动，运动执行机构 30b 中的两个直线电机沿着相
互远离对方的方向运动，运动执行机构 30c 中的两个直线电机沿着相互远

离对方的方向运动,此时,三组运动执行机构带动上平台沿 X 轴方向转动。

本发明实施例中,虚拟现实体验平台六自由度运动的实现,不仅需要控制直线电机的位置,还需要控制直线电机的运动速度。需要说明的是,上述列举的虚拟现实体验平台的六自由度运动的各直线电机的具体运动情况,仅仅是作为一个示例,除上述列举的各直线电机的配合运动外,还可
5 可为其他各直线电机的配合运动,并不局限于上述列举的示例。

在本发明的一个优选实施例中,参见图 5,虚拟现实体验平台还包括:一座椅 40,座椅 40 固定于上平台 10。

在本发明的一个优选实施例中,直线电机为一三相永磁同步交流直线
10 电机。

在本发明的一个优选实施例中,参见图 6,虚拟现实体验平台的控制系统还包括:位置编码器 140,用于将图 2b 和图 2c 示出的六个直线电机的运动速度和运动距离反馈至驱动器 120,实现电压(转速)、电流(扭矩)、位置(运动精度)三个闭环控制,提高了虚拟现实体验平台系统响应速度、
15 运动精度和可靠性。

图 7 示出了根据本发明一个实施例的虚拟现实体验平台的控制方法的处理流程图。参见图 7,该方法至少包括步骤 S702 至步骤 S708。

步骤 S702,主控计算机控制 VR 设备输出 VR 内容;

步骤 S704,根据 VR 内容,控制器通过运动学反解得到虚拟现实体验
20 平台中的各直线电机的运动数据;其中,本发明实施例中,控制器根据体感算法得到各直线电机的运动数据,具体地,体感算法包括洗出算法、感知模拟叠加和运动反解等步骤;

步骤 S706,控制器发送脉冲指令到驱动器,其中,脉冲指令包含有图 2b 和图 2c 示出的 6 个直线电机的运动速度和运动距离;

25 步骤 S708,驱动器根据脉冲指令及位置编码器的反馈信号,协调图 2b 和图 2c 示出的六个直线电机运动,进而带动上平台运动。

虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围

和精神的情况下，对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

权利要求书

1. 一种虚拟现实体验平台的控制系统，其特征在于，包括：控制器、驱动器、虚拟现实体验平台，其中，所述控制器用于发送控制指令至所述驱动器，所述驱动器用于根据所述控制指令驱动所述虚拟现实体验平台，
5 所述虚拟现实体验平台包括：上平台、下平台、多组运动执行机构，每组运动执行机构包括：至少两个直线电机、至少两个滑杆、至少两个第一铰接部件、至少一个第二铰接部件，其中，所述至少两个直线电机固定于所述下平台，所述至少两个滑杆的一端分别通过所述至少两个第一铰接部件铰接于所述至少两个直线电机，所述至少两个滑杆的另一端通过所述至少一个第二铰接部件铰接于所述上平台，通过所述多组运动执行机构的配合运动，实现所述上平台的六自由度的运动。
10
2. 根据权利要求 1 所述的控制系统，其特征在于，所述第一铰接部件至少包括：第一万向联轴节，和/或所述第二铰接部件至少包括：第二万向联轴节和轴承部件，
15 其中，所述至少两个滑杆的另一端均铰接于所述第二万向联轴节上，所述第二万向联轴节与设置在所述上平台的轴承部件连接。
3. 根据权利要求 2 所述的控制系统，其特征在于，所述两个滑杆的另一端铰接于所述第二万向联轴节的同一铰接处，或者，所述两个滑杆的另一端铰接与所述第二万向联轴节的不同铰接处。
- 20 4. 根据权利要求 1-3 任一所述的控制系统，其特征在于，所述虚拟现实体验平台包括三组运动执行机构。
5. 根据权利要求 1-4 任一所述的控制系统，其特征在于，所述直线电机包括：电机本体和运动滑轨，其中，所述运动滑轨固定于所述下平台，所述电机本体设置于所述运动滑轨上。
- 25 6. 根据权利要求 5 所述的控制系统，其特征在于，所述每组运动执行机构中的至少两个直线电机共用同一运动滑轨。
7. 根据权利要求 6 所述的控制系统，其特征在于，所述三组运动执行机构的三个运动滑轨拼接成等边三角形。
8. 根据权利要求 1-7 任一所述的控制系统，其特征在于，所述虚拟现

实体验平台还包括：座椅，固定于所述上平台。

9. 根据权利要求 1-8 任一所述的控制系统，其特征在于，所述控制系统还包括：位置编码器，用于将所述每组运动执行机构中的至少两个直线电机的运动速度和运动距离反馈至所述驱动器。

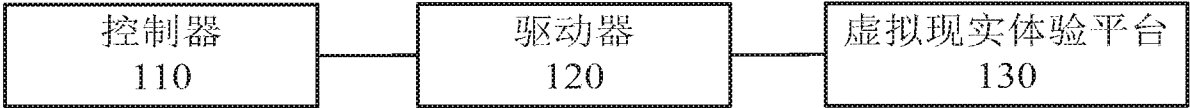


图 1

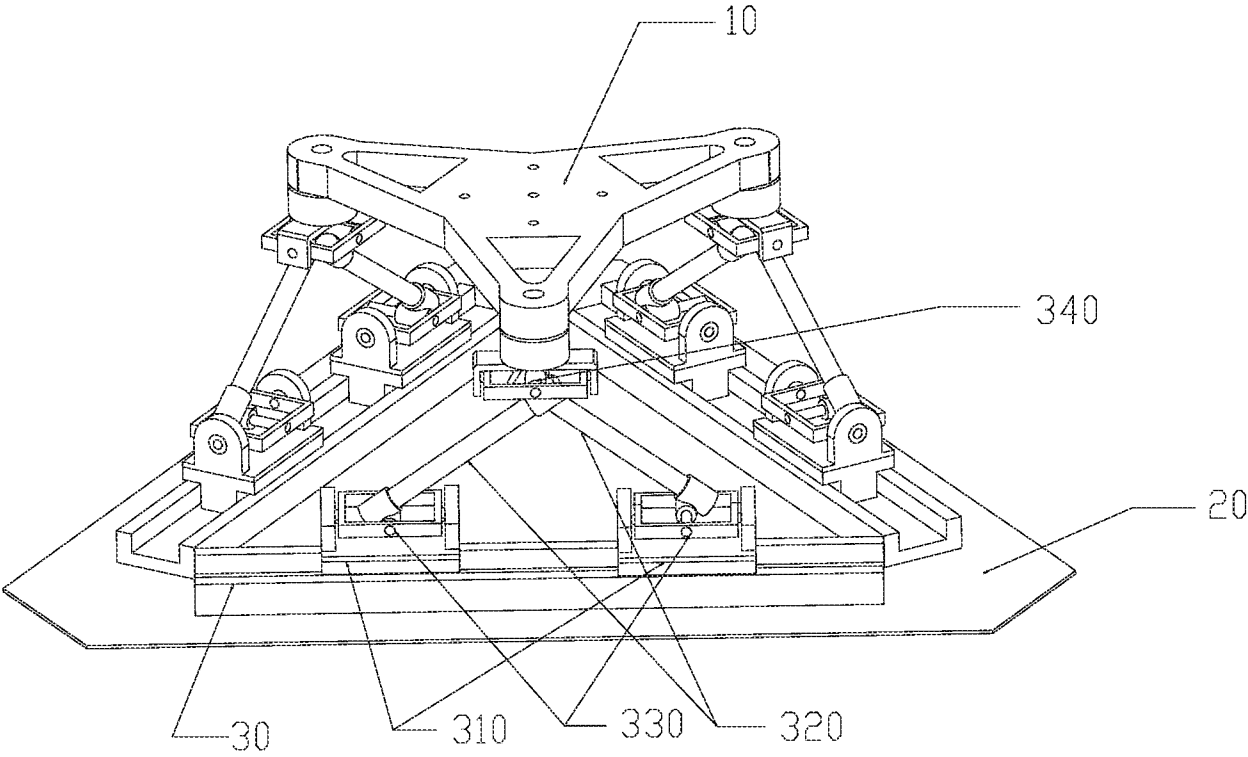


图 2a

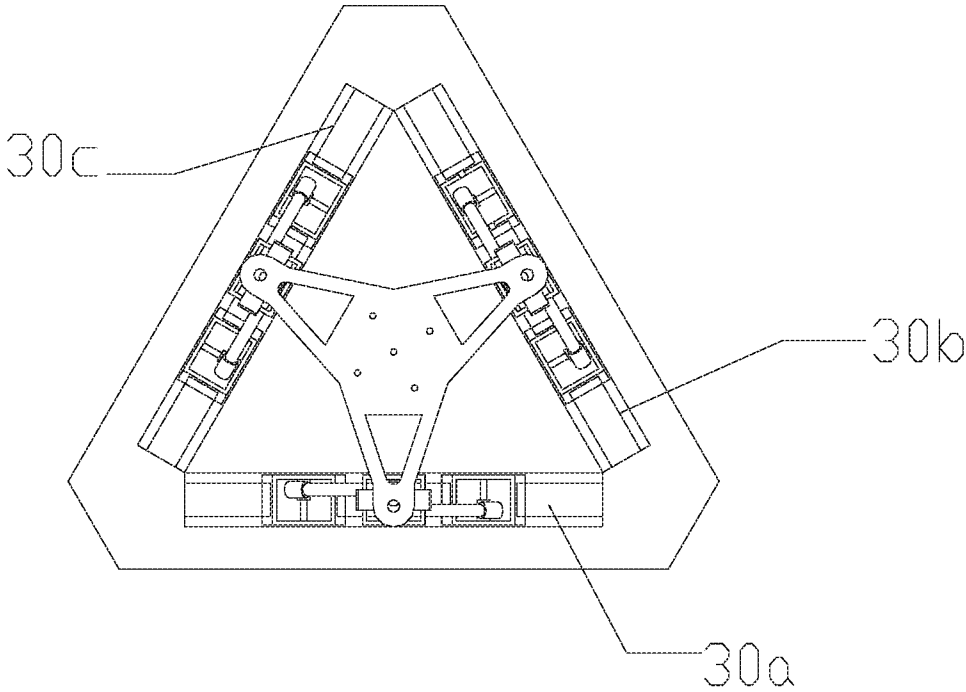


图 2b

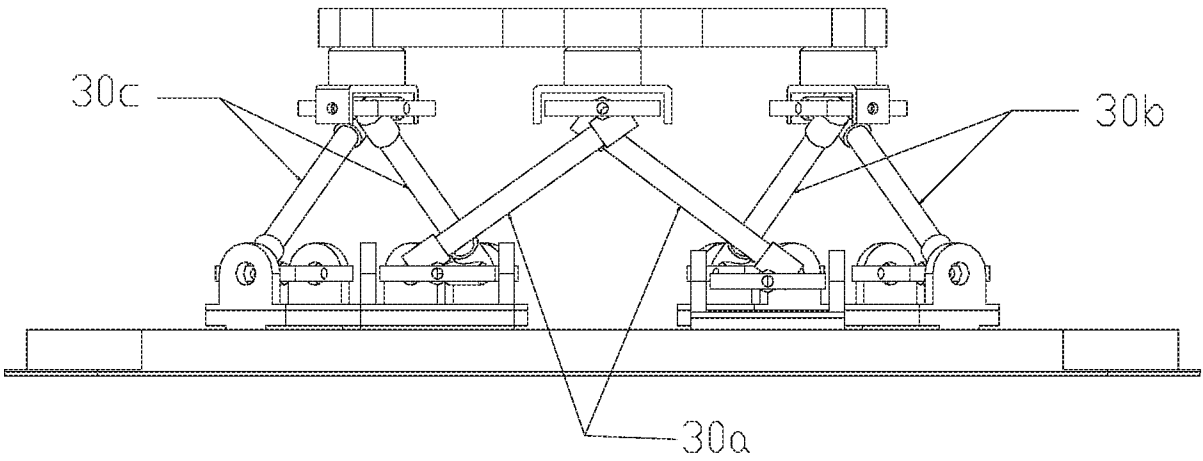


图 2c

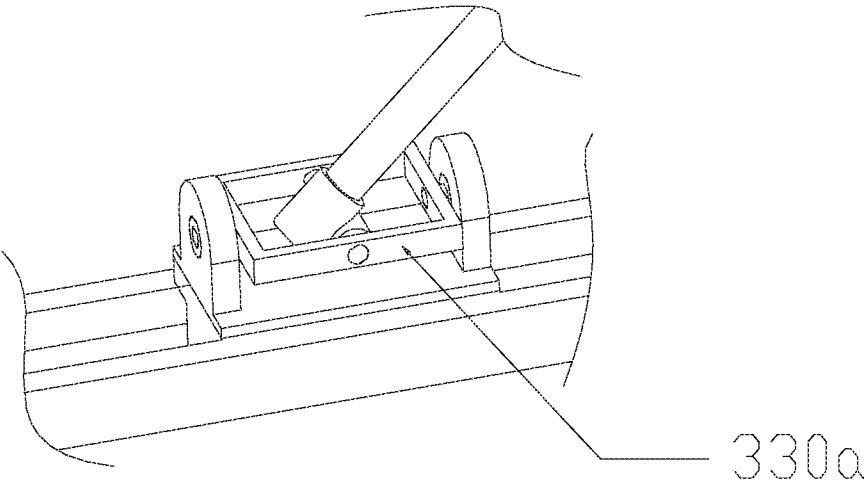


图 3

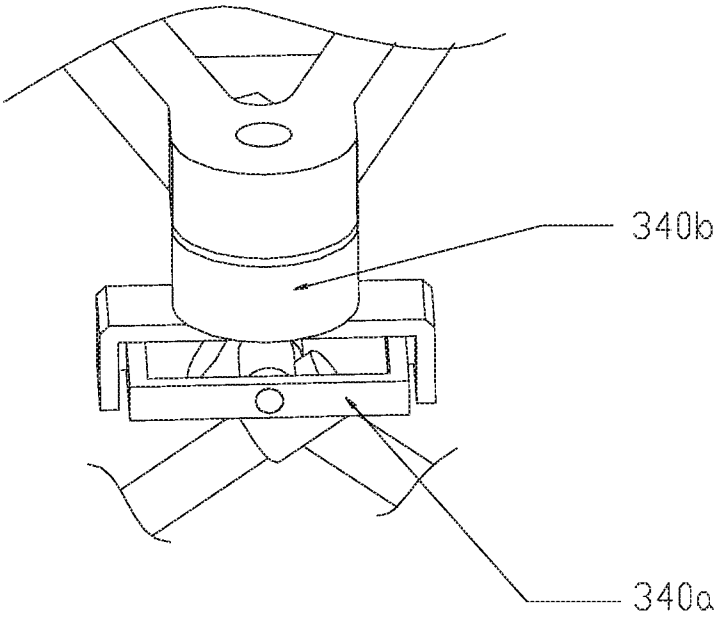


图 4

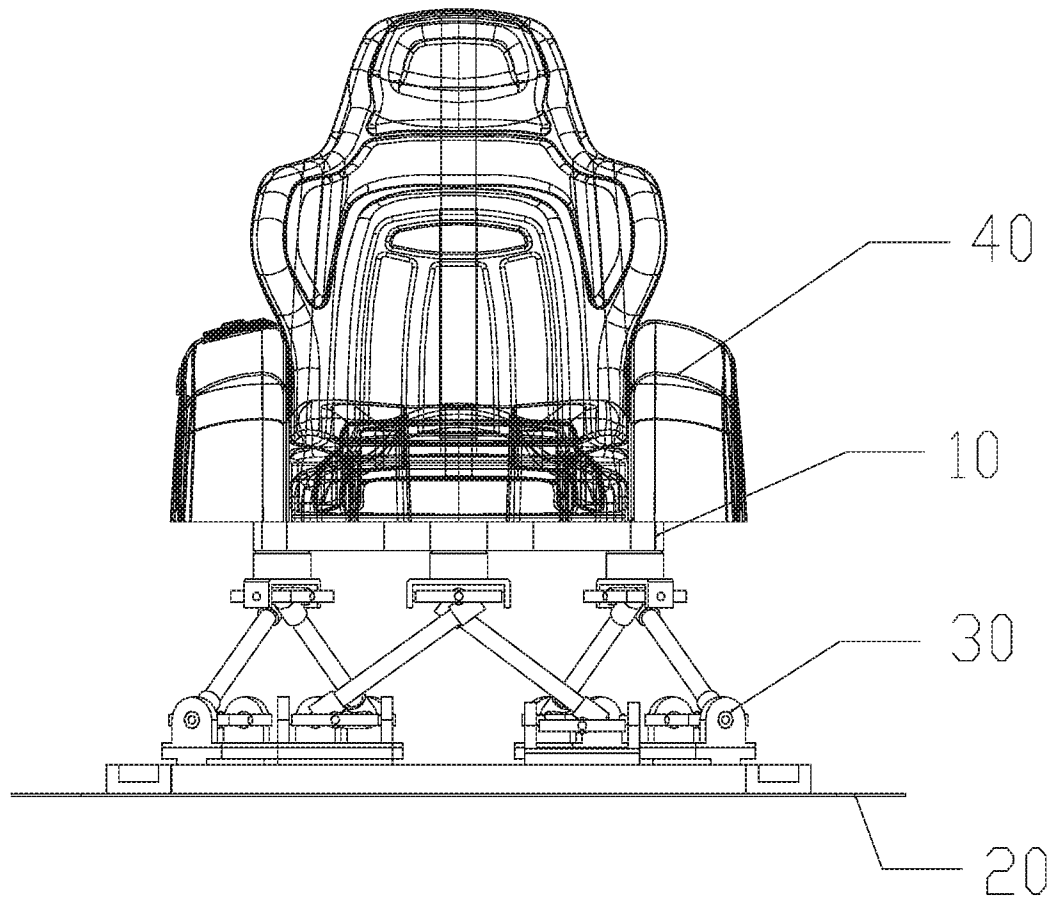


图 5

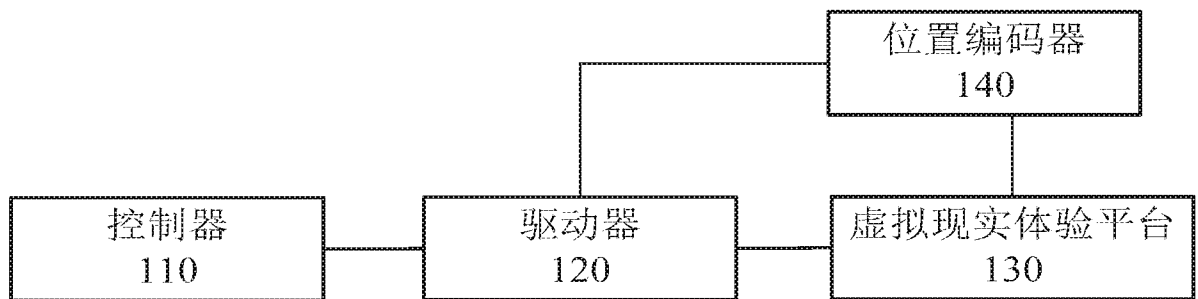


图 6

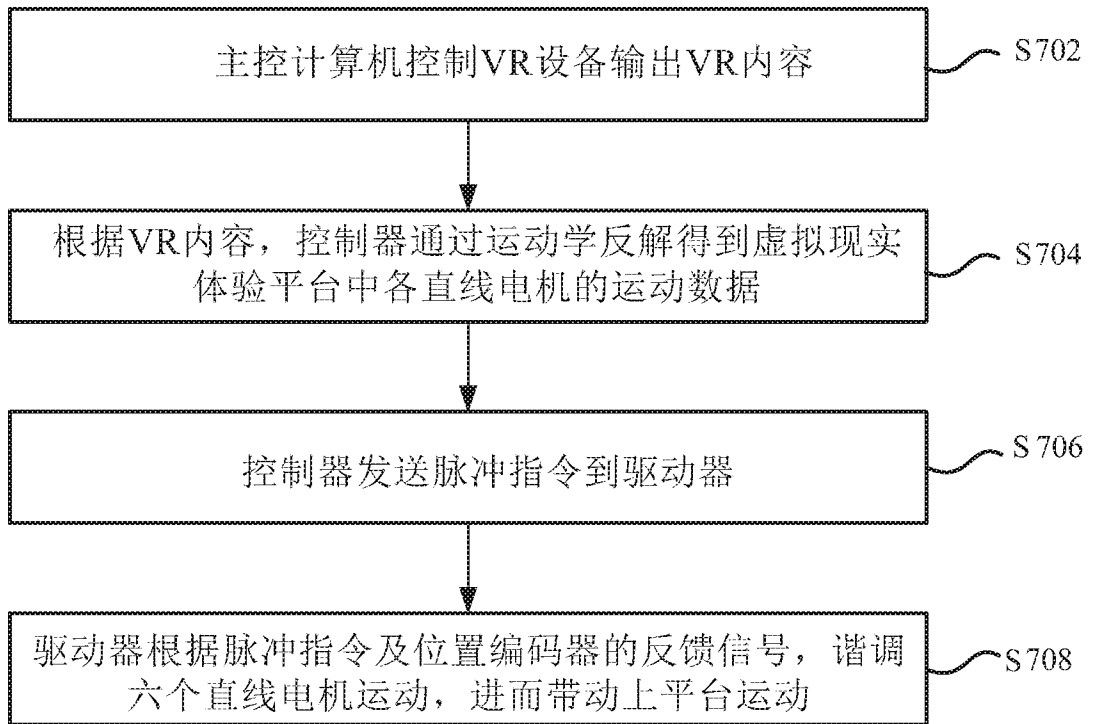


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/077362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A47C 31/00 (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)

A47C

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)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 试验, 实验, 体验, 平台, 装置, 直线电机, 杆, 铰, 自由度, DEGREE, FREEDOM, LINKAGE, SHANK, DIRECT, DRIVER, PLATFORM

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101871851 A (BEIHANG UNIVERSITY IN SHENZHEN), 27 October 2010 (27.10.2010), description, paragraphs [0024]-[0055], and figure 1	1-9
A	CN 103286777 A (TIANJIN UNIVERSITY), 11 September 2013 (11.09.2013), entire document	1-9
A	CN 103093684 A (SHANGHAI RISUNY INDUSTRY CO., LTD.), 08 May 2013 (08.05.2013), entire document	1-9
A	CN 103267210 A (YANSHAN UNIVERSITY), 28 August 2013 (28.08.2013), entire document	1-9
A	US 2005277092 A1 (HWANG, T.S.), 15 December 2005 (15.12.2005), entire document	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 July 2017	Date of mailing of the international search report 02 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer JIA, Qifeng Telephone No. (86-10) 53318965

International application No.
PCT/CN2017/077362

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/077362

A. 主题的分类

A47C 31/00(2006.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A47C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 试验, 实验, 体验, 平台, 装置, 直线电机, 杆, 铰, 自由度, DEGREE, FREEDOM, LINKAGE, SHANK, DIRECT, DRIVER, PLATFORM

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101871851 A (北京航空航天大学) 2010年 10月 27日 (2010 - 10 - 27) 说明书第[0024]-[0055]段、图1	1-9
A	CN 103286777 A (天津大学) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-9
A	CN 103093684 A (上海朝田实业有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文	1-9
A	CN 103267210 A (燕山大学) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文	1-9
A	US 2005277092 A1 (HWANG, THONG-SHING) 2005年 12月 15日 (2005 - 12 - 15) 全文	1-9

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 7月 19日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 2日

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

受权官员

贾奇峰

电话号码 (86-10)53318965

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/077362

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	101871851	A	2010年 10月 27日	CN	101871851	B	2013年 4月 10日
CN	103286777	A	2013年 9月 11日	CN	103286777	B	2015年 12月 9日
CN	103093684	A	2013年 5月 8日	无			
CN	103267210	A	2013年 8月 28日	CN	103267210	B	2015年 6月 10日
US	2005277092	A1	2005年 12月 15日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)