(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116659795 A
(43)申请公布日 2023.08.29

(21)申请号 202310645676.5

(22)申请日 2023.06.01

(71)申请人 中国汽车工程研究院股份有限公司
地址 401122 重庆市渝北区北部新区金渝大道9号

(72)发明人 万鑫铭 刘煜 费敬 白中浩 王国杰 钱佳琪 范体强 王沛丰 邬晓凡 冯星星 蒋杰

(74)专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217
专利代理师 范淑萍

(51)Int.Cl.
G01M 7/08(2006.01)
G01M 17/007(2006.01)

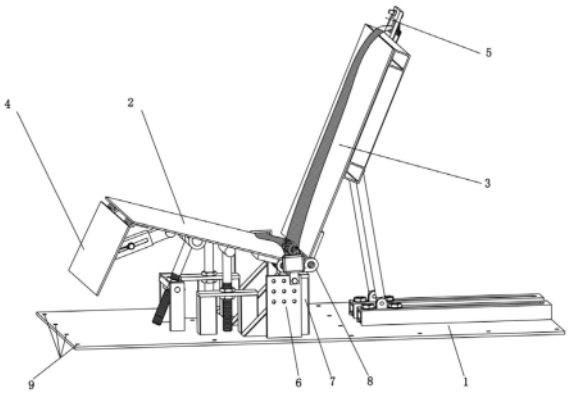
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅

(57)摘要

本发明涉及汽车碰撞试验领域，公开了一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座，包括：底板、座垫角度综合调节机构、靠背角度综合调节机构和腿托角度综合调节机构，座垫角度综合调节机构和靠背角度综合调节机构通过座椅铰链铰接；座垫角度综合调节机构包括辅助支撑丝杆，辅助支撑丝杆分别连接坐垫板和丝杆电机，丝杆电机连接控制器；靠背角度综合调节机构包括靠背支撑杆，靠背支撑杆分别连接靠背板和滑块，滑块连接控制器；腿托角度综合调节机构包括腿托板，腿托板通过电动伸缩连杆与座垫板转动连接，电动伸缩连杆与控制器通电连接；控制器存储有碰撞模式表。本申请能够满足零重力座椅的特征工况，便于完成多坐姿的汽车碰撞试验。



CN 116659795 A

1.一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，其特征在于，包括：底板、座垫角度综合调节机构、靠背角度综合调节机构、腿托角度综合调节机构，所述底板上固定有座椅支架，所述座椅支架上固定有座椅铰链，所述座垫角度综合调节机构和靠背角度综合调节机构通过座椅铰链铰接；

所述座垫角度综合调节机构包括座垫板、座垫铰链、辅助支撑架、辅助支撑丝杆，所述座垫铰链与座椅铰链同轴配合，所述辅助支撑丝杆一端与坐垫板连接，另一端穿过辅助支撑架上的圆孔与丝杆电机连接，所述丝杆电机与控制器通电连接；所述辅助支撑架固定在底板上；

所述靠背角度综合调节机构包括靠背板、靠背支撑杆、滑块、滑轨、靠背铰链，所述靠背铰链与座椅铰链同轴配合，靠背支撑杆一端转动连接在靠背板上，另一端通过滑块的旋转轴与滑块转动连接，所述滑轨刚性连接在底板上，所述滑块固定在滑轨内，控制器控制滑块在滑轨内直线运动；

所述腿托角度综合调节机构包括腿托板，所述腿托板通过腿托铰链与座垫板铰接，腿托板还通过电动伸缩连杆与座垫板转动连接，所述电动伸缩连杆与控制器通电连接；

所述控制器存储有碰撞模式表，碰撞模式表中存储有碰撞模式，根据所选择的碰撞模式，控制器控制丝杆电机、滑块、电动伸缩连杆分别进行对应运动量的运动。

2.根据权利要求1所述的一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，其特征在于：所述座垫角度综合调节机构还包括座垫丝杠、支撑架和支撑板，所述支撑架刚性固定在底板上，所述支撑板两端转动连接在支撑架上，座垫板轴线位置刚性连接有座垫旋转套筒，所述座垫丝杠一端与座垫旋转套筒连接，另一端从所述支撑板的中心圆孔穿过，所述支撑板的中心圆孔和辅助支撑架上的圆孔的圆周固定有环形气囊，所述座垫丝杠和辅助支撑丝杆穿过环形气囊，所述环形气囊连接有电动气泵，所述电动气泵与控制器通电连接。

3.根据权利要求2所述的一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，其特征在于：所述坐垫板的转动角度为15°～35°。

4.根据权利要求3所述的一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，其特征在于：所述滑块底部转动连接有齿轮，所述滑轨上通过链轮固定有链条，所述链条与齿轮契合，所述链轮由电机驱动，所述电机与控制器通电连接。

5.根据权利要求4所述的一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，其特征在于：还包括安全带上固定点位置调节机构和安全带下固定点位置调节机构；

所述安全带上固定点位置调节机构包括卷收器、上固定环、上固定环固定器、卷收器固定器、上固定点导轨、卷收器导轨和安全带，卷收器固定在卷收器固定器上，上固定环固定在上固定环固定器上，上固定环固定器和卷收器固定器上均设置有均匀排布的螺栓孔，上固定点导轨和卷收器导轨上开有紧固槽，上固定环固定器和卷收器固定器分别通过螺栓和导轨紧固；

所述安全带下固定点位置调节机构包括下固定点支撑板和下固定锁扣，所述下固定点支撑板上均匀设置下固定点螺栓孔，下固定点支撑板刚性连接在底板上，下固定锁扣通过螺栓固定在下固定点支撑板上。

6.根据权利要求5所述的一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，其特征在于：所述碰撞模式表中存储有碰撞模式，以及其对应的座垫板转动角度、靠背板转动角度、腿托转动

角度、丝杆电机运动量、滑块运动量、电动伸缩连杆运动量。

7.根据权利要求6所述的一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，其特征在于：所述座垫板、靠背板和腿托上均固定有角度测量传感器，所述角度测量传感器与控制器通电连接。

8.根据权利要求7所述的一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，其特征在于：还包括告警装置，所述告警装置与控制器通电连接，当角度测量传感器测得角度值超出阈值范围时，发出告警。

一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车碰撞试验领域，具体涉及一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅。

背景技术

[0002] 基于未来智能汽车的发展，汽车内部空间变大，乘员的坐姿和自由活动状态更加多样化，零重力座椅也随之产生，零重力座椅概念源于NASA的零重力环境下宇航员中性身体姿态的研究，此姿态下脊柱与大腿之间呈128°(±7°)，大腿与小腿之间呈133°(±8°)，在这个角度下，中立的身体姿势支持脊柱的自然弯曲，能最大限度地减少身体抵抗重力的需要，从而减轻肌肉骨骼压力并减少横膈膜和脊柱的压力，使人体各部位受力最均匀，减少人体疲劳。

[0003] 目前关于零重力座椅的研究，大部分在于能够实现更大倾斜角的座椅，在靠背角增加过程中，适当增加坐垫角和腿部支撑，使乘员乘坐姿态更加舒适。从国内头部新能源车企正在研发的下一代车型来看，零重力座椅将是一个非常重要的功能配置，国内新能源企业专注的是通过提升座椅更大的调节范围，提供更多的座椅调节功能配置，来实现中性身体姿态。

[0004] 虽然零重力座椅提高了座椅的舒适性，但是从安全角度来看，零重力座椅是存在风险的，如姿态不合理，导致疲劳早发和健康风险；碰撞安全不合格；部分车型为了营造所谓零重力的漂浮感，采用了过厚的填充导致座椅支撑性不佳，同样会导致疲劳早发和健康风险。从已量产的被动安全及主动安全技术来看，零重力座椅无法保证在零重力姿态下乘客安全，因此，考虑零重力座椅配置的汽车碰撞安全评价方案迫在眉睫。

[0005] 而现有的汽车碰撞试验的刚性座椅，座椅靠背调整角度局限，没有腿托结构，无法全面高效的进行零重力座椅试验。为了获取配置零重力座椅的汽车碰撞安全评价方案，以促进零重力座椅安全的投入使用，研发新兴的有零重力座椅特征的刚性座椅，用于实现汽车碰撞安全评价方案所需要进行的碰撞试验显得十分必要。

发明内容

[0006] 本发明意在提供一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，以满足零重力座椅的特征工况，便于完成多坐姿的汽车碰撞试验。

[0007] 为达到上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0008] 一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，包括：底板、座垫角度综合调节机构、靠背角度综合调节机构、腿托角度综合调节机构，所述底板上固定有座椅支架，所述座椅支架上固定有座椅铰链，所述座垫角度综合调节机构和靠背角度综合调节机构通过座椅铰链铰接；

[0009] 所述座垫角度综合调节机构包括座垫板、座垫铰链、辅助支撑架、辅助支撑丝杆，所述座垫铰链与座椅铰链同轴配合，所述辅助支撑丝杆一端与坐垫板连接，另一端穿过辅

助支撑架上的圆孔与丝杆电机连接，所述丝杆电机与控制器通电连接；所述辅助支撑架固定在底板上；

[0010] 所述靠背角度综合调节机构包括靠背板、靠背支撑杆、滑块、滑轨、靠背铰链，所述靠背铰链与座椅铰链同轴配合，靠背支撑杆一端转动连接在靠背板上，另一端通过滑块的旋转轴与滑块转动连接，所述滑轨刚性连接在底板上，所述滑块固定在滑轨内，控制器控制滑块在滑轨内直线运动；

[0011] 所述腿托角度综合调节机构包括腿托板，所述腿托板通过腿托铰链与座垫板铰接，腿托板还通过电动伸缩连杆与座垫板转动连接，所述电动伸缩连杆与控制器通电连接；

[0012] 所述控制器存储有碰撞模式表，碰撞模式表中存储有碰撞模式，根据所选择的碰撞模式，控制器控制丝杆电机、滑块、电动伸缩连杆分别进行对应运动量的运动。

[0013] 本方案的原理及优点是：实际应用时，控制器中存储有碰撞模式表，根据所选择的碰撞模式，控制器控制丝杆电机开启，丝杆电机控制辅助支撑丝杆上下运动，座垫铰链与座椅铰链同轴配合，从而带动座垫板绕座椅铰链转动，辅助支撑丝杆穿过辅助支撑架，辅助支撑架固定在底板上，从而对辅助支撑丝杆进行固定；

[0014] 靠背支撑杆通过滑块的旋转轴与滑块转动连接，一端转动连接在靠背板上，控制器控制滑块在滑轨内运动，靠背铰链与座椅铰链同轴配合，从而带动靠背板绕座椅铰链转动；

[0015] 控制器控制电动伸缩连杆伸缩运动，腿托板通过铰链与座垫板铰接，从而使得腿托相对座垫板转动；

[0016] 控制器根据碰撞模式表中碰撞模式所对应的姿态关系，控制辅助支撑丝杆、滑块和电动伸缩连杆运动，从而使得座垫板、靠背和腿托形成预设角度，形成零重力特征刚性座椅。

[0017] 优选的，作为一种改进，所述座垫角度综合调节机构还包括座垫丝杠、支撑架和支撑板，所述支撑架刚性固定在底板上，所述支撑板两端转动连接在支撑架上，座垫板轴线位置刚性连接有座垫旋转套筒，所述座垫丝杠一端与座垫旋转套筒连接，另一端从所述支撑板的中心圆孔穿过，所述支撑板的中心圆孔和辅助支撑架上的圆孔的圆周固定有环形气囊，所述座垫丝杠和辅助支撑丝杆穿过环形气囊，所述环形气囊连接有电动气泵，所述电动气泵与控制器通电连接。

[0018] 技术效果：将座垫丝杠一端通过旋转套筒连接坐垫板轴线位置，另一端通过支撑板中心圆孔处的气囊连接在支撑板上，通过控制器控制电动气泵充气与抽气，实现座垫丝杠的固定与松动，对坐垫板提供支撑力，使坐垫板能够承受足够的重量，利于坐垫板的稳定，座垫板轴线位置连接座垫旋转套筒，座垫丝杠一端与座垫旋转套筒连接，便于座垫板绕轴运动时座垫丝杠绕旋转套筒转动；支撑板两端转动连接在支撑架上，便于座垫丝杠一端绕旋转套筒转动，另一端产生角度位移后仍能对其进行固定和限位。

[0019] 优选的，作为一种改进，所述坐垫板的转动角度为15°～35°。

[0020] 技术效果：坐垫板的转动角度为15°～35°包括了零重力座椅的各项试验姿态的角度需求，能够更全面的满足实验需求。

[0021] 优选的，作为一种改进，所述滑块底部转动连接有齿轮，所述滑轨上通过链轮固定有链条，所述链条与齿轮契合，所述链轮由电机驱动，所述电机与控制器通电连接。

[0022] 技术效果:控制器通过控制电机启闭,从而控制链条绕链轮正向和反向运动,从而配合辅助滑块运动,同时链条停止运动时,齿轮即停止运动,还能辅助控制滑块停止运动,从而更好的进行限位,利于精确控制靠背板的角度。

[0023] 优选的,作为一种改进,还包括安全带上固定点位置调节机构和安全带下固定点位置调节机构;

[0024] 所述安全带上固定点位置调节机构包括卷收器、上固定环、上固定环固定器、卷收器固定器、上固定点导轨、卷收器导轨和安全带,卷收器固定在卷收器固定器上,上固定环固定在上固定环固定器上,上固定环固定器和卷收器固定器上均设置有均匀排布的螺栓孔,上固定点导轨和卷收器导轨上开有紧固槽,上固定环固定器和卷收器固定器分别通过螺栓和导轨紧固;

[0025] 所述安全带下固定点位置调节机构包括下固定点支撑板和下固定锁扣,所述下固定点支撑板上均匀设置下固定点螺栓孔,下固定点支撑板刚性连接在底板上,下固定锁扣通过螺栓固定在下固定点支撑板上。

[0026] 技术效果:通过对上固定环固定器和卷收器固定器的螺栓与导轨紧固位置进行调节,以及对下固定点支撑板上不同的下固定点螺栓孔进行下固定锁扣位置调整,能够根据刚性座椅的角度需求对安全带进行调整。

[0027] 优选的,作为一种改进,所述碰撞模式表中存储有碰撞模式,以及其对应的座垫板转动角度、靠背板转动角度、腿托转动角度、丝杆电机运动量、滑块运动量、电动伸缩连杆运动量。

[0028] 技术效果:控制器根据所选择的碰撞模式对应的量进行控制调整,利于快速调整座椅姿态,提高试验效率。

[0029] 优选的,作为一种改进,所述座垫板、靠背板和腿托上均固定有角度测量传感器,所述角度测量传感器与控制器通电连接。

[0030] 技术效果:通过角度测量传感器,能够对座垫板、靠背板和腿托的角度进行把握,从而掌握座椅姿态的准确性,根据座椅姿态的准确性对不可靠的座椅姿态的数据进行剔除,从而为零重力座椅的汽车碰撞安全评价方案提供准确的数据基础。

[0031] 优选的,作为一种改进,还包括告警装置,所述告警装置与控制器通电连接,当角度测量传感器测得角度值超出阈值范围时,发出告警。

[0032] 技术效果:通过对角度测量传感器测得角度值超出阈值范围时进行告警,能够及时对座椅进行调整,减少无效试验发生次数,提高试验效率。

附图说明

[0033] 图1为本发明结构示意图;

[0034] 图2为本发明座垫角度综合调节机构示意图;

[0035] 图3为本发明靠背角度综合调节机构示意图;

[0036] 图4为本发明腿托角度综合调节机构示意图;

[0037] 图5为本发明安全带上固定点位置调节机构示意图;

[0038] 图6为本发明安全带下固定点位置调节机构示意图;

[0039] 图7为本发明座椅铰链零件图。

具体实施方式

[0040] 下面通过具体实施方式进一步详细说明：

[0041] 说明书附图中的附图标记包括：底板1、座垫角度综合调节机构2、座垫铰链21、座垫板22、座垫丝杠23、支撑架24、支撑板25、座椅旋转套筒26、环形气囊27、辅助支撑架28、辅助支撑丝杆29、靠背角度综合调节机构3、靠背板31、靠背支撑杆32、滑块33、滑轨34、靠背旋转套筒35、旋转轴36、靠背铰链37、腿托角度综合调节机构4、安全带上固定点位置调节机构5、卷收器51、上固定环52、上固定环固定器53、卷收器固定器54、上固定点导轨55、卷收器导轨56、安全带57、安全带下固定点位置调节机构6、下固定点支撑板61、下固定锁扣62、下固定点螺栓孔63、座椅支架7、座椅铰链8、螺栓孔9。

[0042] 实施例基本如附图1所示：

[0043] 一种零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅，包括：底板1、座垫角度综合调节机构2、靠背角度综合调节机构3、腿托角度综合调节机构4，所述底板1上固定有座椅支架7，所述座椅支架7上固定有座椅铰链8，所述座垫角度综合调节机构2和靠背角度综合调节机构3与所述底板1通过座椅铰链8铰接；所述底板1上包括螺栓孔9，底板1通过螺栓与汽车碰撞滑台固定连接。

[0044] 如图2所示，所述座垫角度综合调节机构2包括座垫板22、座垫铰链21、辅助支撑架2824、辅助支撑丝杆29，如图7所示，所述座垫铰链21与座椅铰链8同轴配合，所述辅助支撑丝杆29一端通过座椅旋转套筒26与坐垫板连接，另一端穿过辅助支撑架2824上的圆孔与丝杆电机连接，辅助支撑架2824对辅助支撑丝杆29进行限位，所述丝杆电机与控制器通电连接，控制器通过控制丝杆电机启闭来控制辅助支撑丝杆29上下移动，从而控制座垫板22绕座垫铰链21转动，直至形成预定角度；所述辅助支撑架2824固定在底板1上；

[0045] 所述座垫角度综合调节机构2还包括座垫丝杠23、支撑架24和支撑板25，所述支撑架24刚性固定在底板1上，所述支撑板25两端转动连接在支撑架24上，座垫板22轴线位置刚性连接有座垫旋转套筒，所述座垫丝杠23一端与座垫旋转套筒连接，另一端从所述支撑板25的中心圆孔穿过，所述支撑板25的中心圆孔和辅助支撑架2824上的圆孔的圆周固定有环形气囊27，所述座垫丝杠23和辅助支撑丝杆29穿过环形气囊27，所述环形气囊27连接有电动气泵，所述电动气泵与控制器通电连接，控制器控制环形气囊27充气与放气，从而实现对座垫丝杠23和辅助支撑丝杆29的固定。通过设置座垫丝杠23，能够对坐垫板进行辅助支撑，从而减少丝杆电机的磨损。所述坐垫板的转动角度为15°～35°。

[0046] 如图3所示，所述靠背角度综合调节机构3包括靠背板31、靠背支撑杆32、滑块33、滑轨34、靠背铰链37，所述靠背铰链37与座椅铰链8同轴配合，靠背支撑杆32一端通过靠背旋转套筒35转动连接在靠背板31上，另一端通过滑块33的旋转轴36与滑块33转动连接，所述滑轨34刚性连接在底板1上，所述滑块33固定在滑轨34内，能够在滑轨34内直线运动，所述滑块33与控制器通电连接，控制器控制滑块33在滑轨34内运动；所述滑块33底部转动连接有齿轮，使得齿轮能够绕齿轮轴转动，齿轮转动时相对滑块33不发生位移，所述滑轨34上通过链轮固定有链条，所述链条与齿轮契合，所述链轮由电机驱动，所述电机与控制器通电连接，控制器控制电机启闭，带动链条转动，从而控制齿轮在滑轨34上发生相对位移，靠背支撑杆32长度一定，当滑块33在滑轨34上移动时，靠背板31绕座椅铰链8铰链转动，从而形成预设角度。

[0047] 如图4所示，所述腿托角度综合调节机构4包括腿托板，所述腿托板通过腿托铰链与座垫板22铰接，腿托板还通过电动伸缩连杆与座垫板22转动连接，所述电动伸缩连杆与控制器通电连接；

[0048] 所述控制器存储有碰撞模式表，所述碰撞模式表中存储有碰撞模式，以及碰撞模式对应的座垫板22转动角度、靠背板31转动角度、腿托转动角度、丝杆电机运动量、滑块33运动量、电动伸缩连杆运动量。根据所选择的碰撞模式，控制器控制丝杆电机、滑块33、电动伸缩连杆分别进行对应运动量的运动，本申请中碰撞模式包括放松姿态座椅试验、倾斜姿态座椅试验和直立姿态座椅试验。

[0049] 所述座垫板22、靠背板31和腿托上均固定有角度测量传感器，所述角度测量传感器与控制器通电连接。

[0050] 还包括告警装置，所述告警装置与控制器通电连接，当角度测量传感器测得角度值超出阈值范围时，发出告警。

[0051] 还包括安全带上固定点位置调节机构5和安全带下固定点位置调节机构；

[0052] 如图5所示，所述安全带上固定点位置调节机构5包括卷收器51、上固定环52、上固定环固定器53、卷收器固定器54、上固定点导轨55、卷收器导轨56和安全带57，卷收器51固定在卷收器固定器54上，上固定环52固定在上固定环固定器53上，上固定环固定器53和卷收器固定器54上均设置有均匀排布的螺栓孔，上固定点导轨55和卷收器导轨56上开有紧固槽，上固定环固定器53和卷收器固定器54分别通过螺栓和导轨紧固；

[0053] 如图6所示，所述安全带下固定点位置调节机构6包括下固定点支撑板61和下固定锁扣62，所述下固定点支撑板61上均匀设置下固定点螺栓孔63，下固定点支撑板61刚性连接在底板1上，下固定锁扣62通过螺栓固定在下固定点支撑板61上。

[0054] 以放松姿态座椅试验为例：放松姿态座椅要求座垫角度35°，座椅靠背角度60°。调整顺序为：

[0055] 1、调整座垫，控制器控制丝杆电机运动预设量，坐垫板达到预设角度；

[0056] 2、调整靠背，控制器控制滑块33和电机运动预设量，靠背板31达到预设角度；

[0057] 3、调节安全带57位置，调整好座垫和靠背的角度之后，需要根据座垫和靠背的角度调整安全带57上下固定点的位置，根据试验要求，松动卷收器固定器54和上固定环固定器53的螺栓，使卷收器固定器54和上固定环固定器53能够沿着靠背板31在导轨槽内横向移动，调整至合适位置时，拧紧螺栓，使卷收器51和上固定环52固定；下固定锁扣62根据座椅角度，通过下固定点支撑板61上不同的下固定点螺栓孔63进行下固定锁扣62位置调整；

[0058] 4、调节腿托，部分工况下，需要调整腿托角度，当不需要腿托时，调节电动伸缩连杆达到最小长度，腿托板此时与座垫板22夹角最小，不干涉假人或志愿者正常坐姿；当需要腿托时，控制器控制电动伸缩连杆运动预设量，腿托板绕腿托铰链转动，调整至合适角度即调节完成。

[0059] 与实例同理，零重力特征的汽车碰撞试验刚性座椅能够满足不同的座椅角度工况下的汽车碰撞试验。

[0060] 以上所述的仅是本发明的实施例，方案中公知的具体技术方案和/或特性等常识在此未作过多描述。应当指出，对于本领域的技术人员来说，在不脱离本发明技术方案的前提下，还可以作出若干变形和改进，这些也应该视为本发明的保护范围，这些都不会影响本

发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准，说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

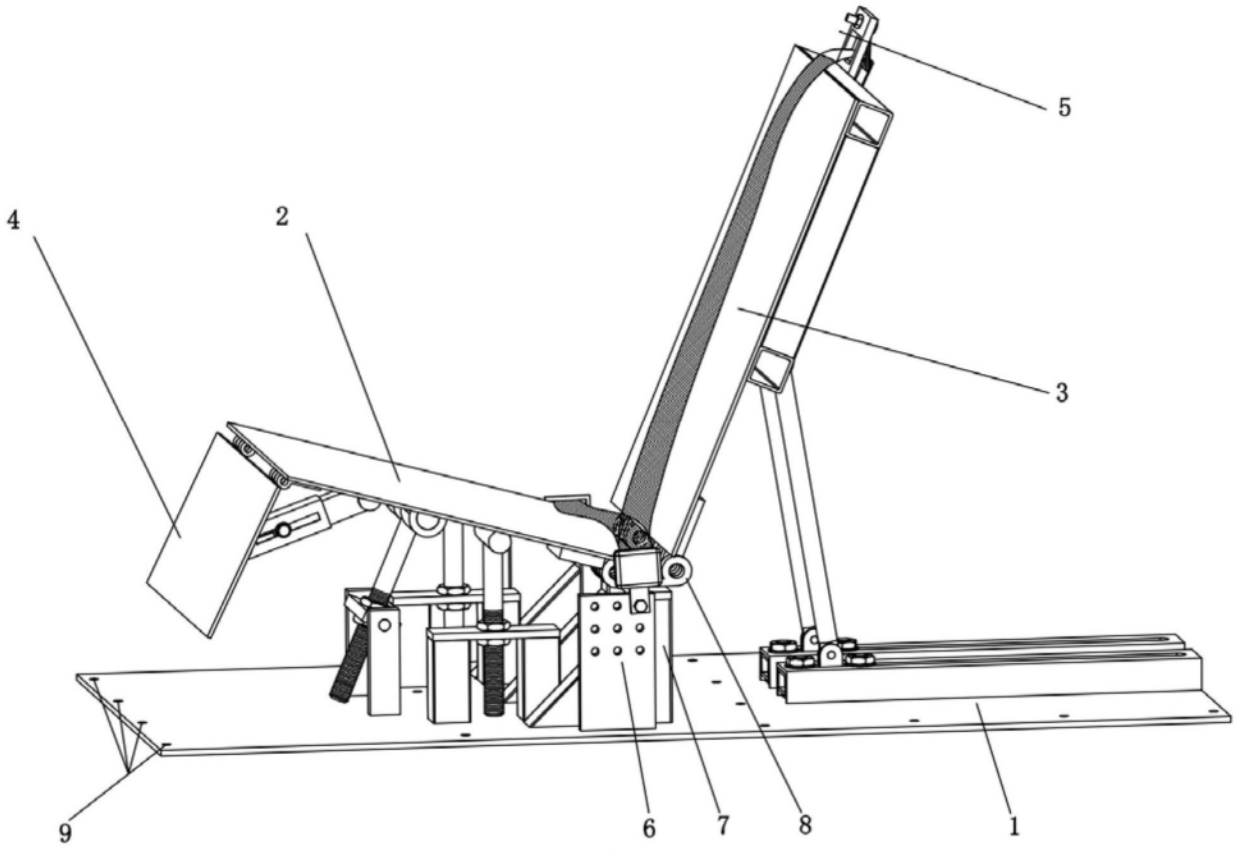


图1

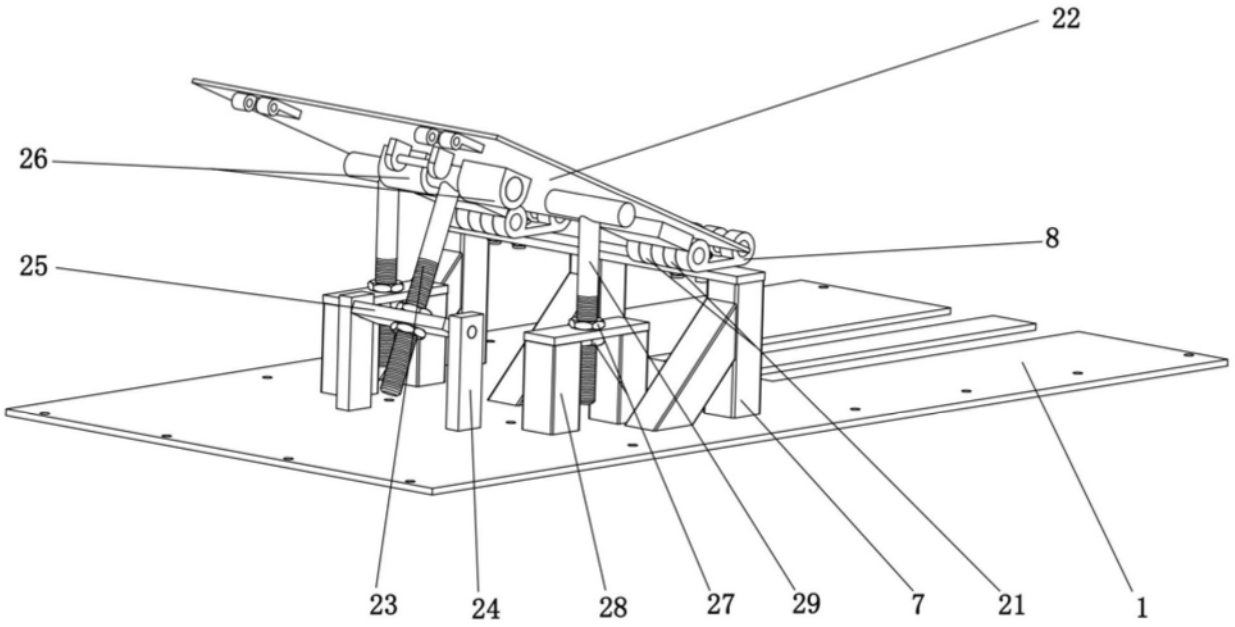


图2

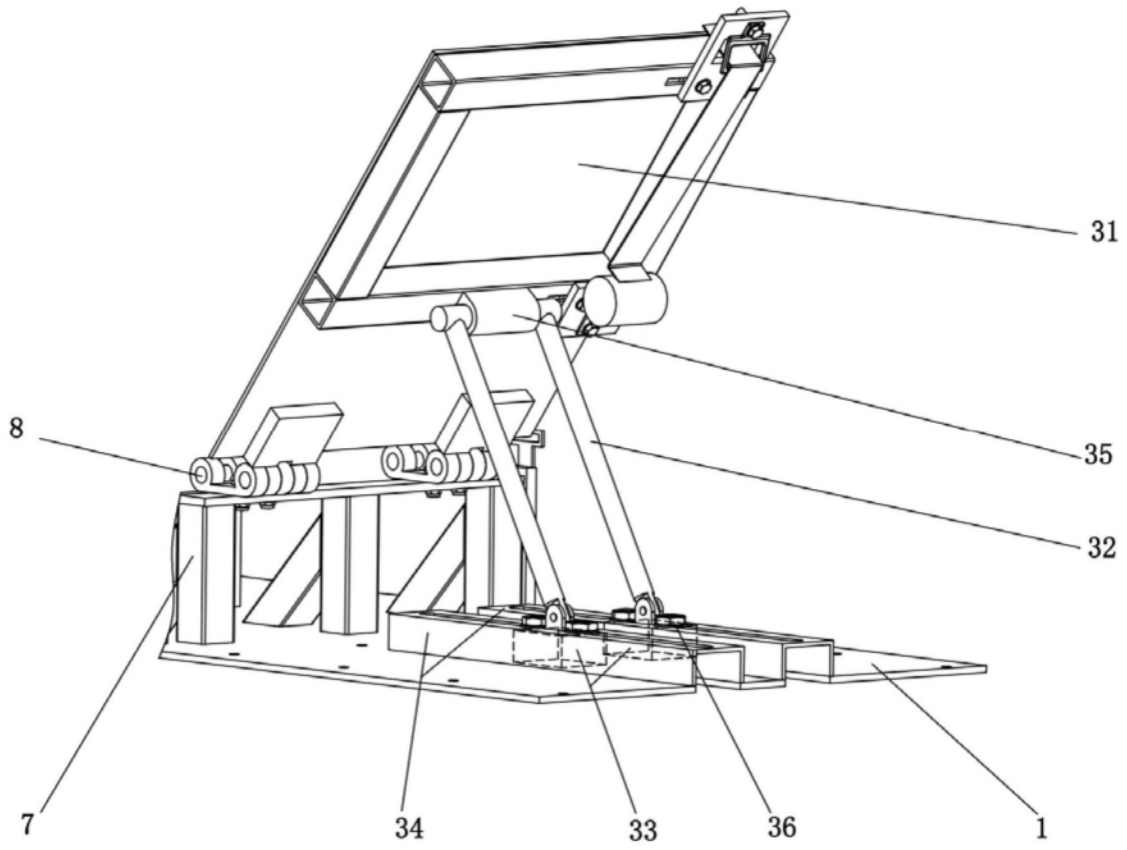


图3

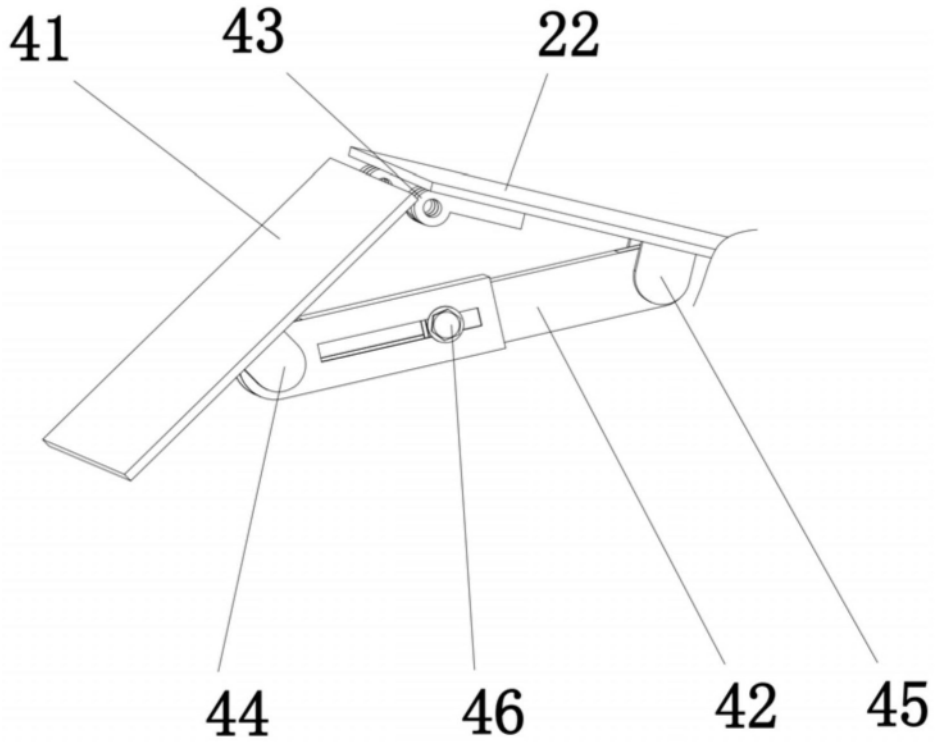


图4

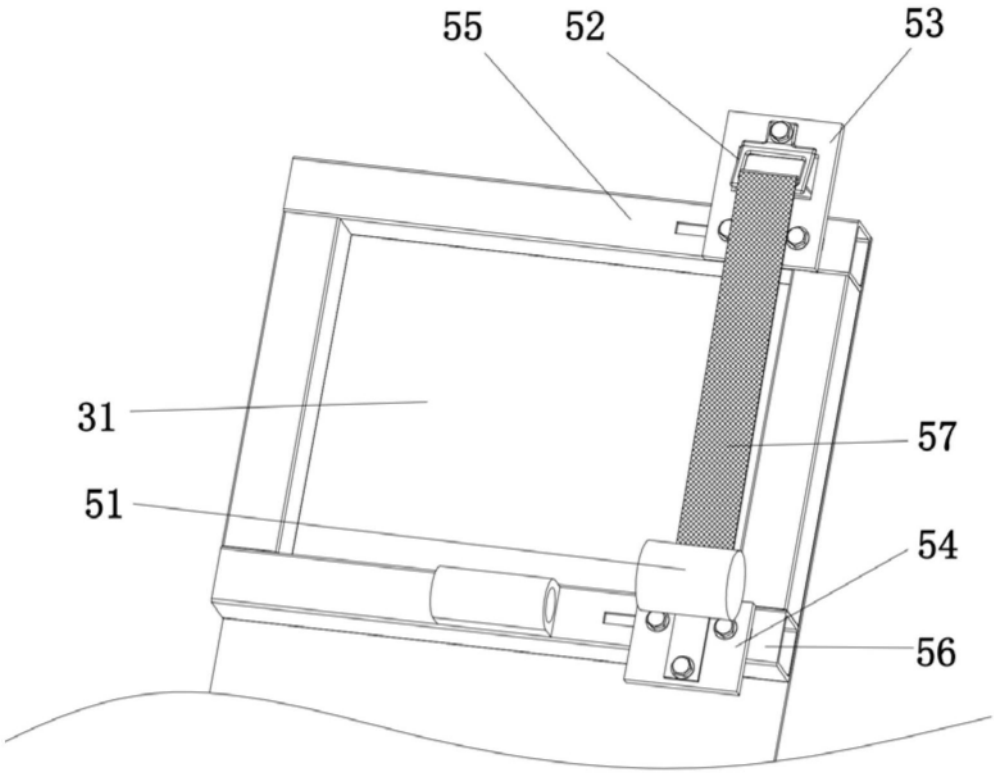


图5

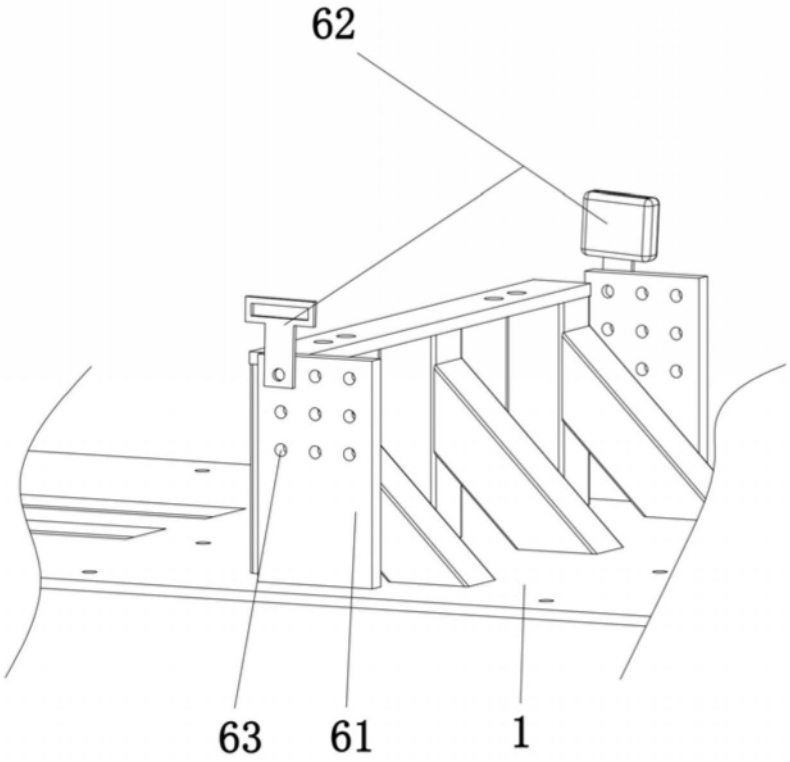


图6

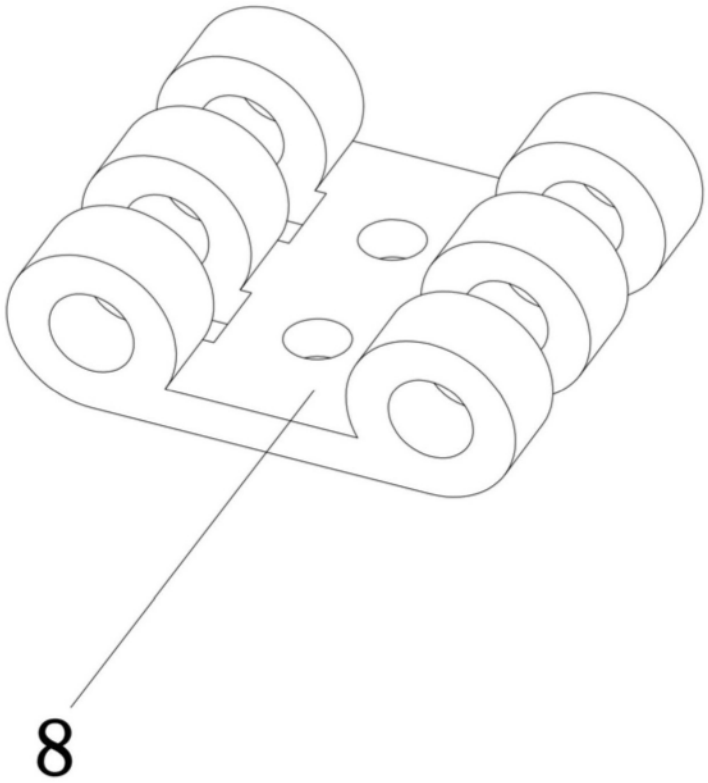


图7