(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105424306 B
(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201510688241.4

(22)申请日 2015.10.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105424306 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 镇江赛腾机械科技有限公司
地址 212028 江苏省镇江市丹徒新城瑞山东路9号1栋106室

(72)发明人 邹鸿生 侯旭 郭达 李会雨

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
代理人 郑海峰

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

(56)对比文件
CN 102285204 A,2011.12.21,
KR 10-2012-0064799 A,2012.06.20,
CN 205067047 U,2016.03.02,
CN 201662470 U,2010.12.01,
US 2012/0318039 A1,2012.12.20,
CN 103926045 A,2014.07.16,
CN 2896270 Y,2007.05.02,

审查员 张少文

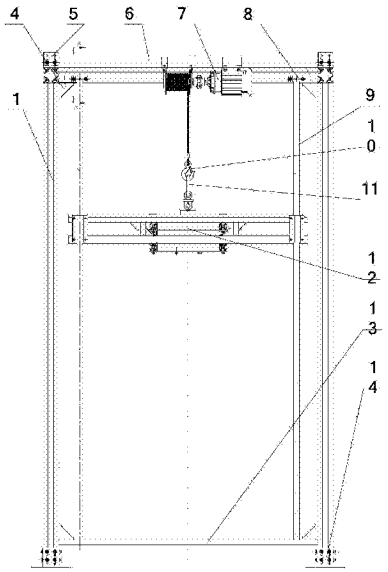
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置及其方法。跌落实验架外围支撑框架采用铝合金型材方管搭建，型材之间采用配套规格铸铝角件连接，四根立柱的底端通过杯型地脚连接件固定在地面上，电动葫芦组件通过一根两端固支的铝合金梁吊装在框架顶端，跌落重物框架也由铝合金型材组成，下端装有撞击铁板提高撞击刚度，电动葫芦和跌落重物之间有解锁释放组件，通过电磁铁实现跌落重物吊升和下放，保证重物由自由落体跌落撞击在汽车前保险杠组件上，从而验证正面碰撞的安全性能。本发明操作简单，调整方便，部分替代目前的用试验台车进行正面碰撞的试验方法，降低了试验成本，缩短了试验周期，同时又能对车辆正面保险杠组件的碰撞安全性能做出评价。



CN 105424306 B

1.一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置，其特征在于包括立柱(1)、主横梁(2)、上端连接横梁(3)、外框连接角件组件(4)、吊装梁固支角件组件(5)、电动葫芦吊装梁(6)、电动葫芦组件(7)、光轴支座组件(8)、光轴(9)、吊钩(10)、吊带(11)、跌落重物组件(12)、下端连接横梁(13)、杯型地脚连接组件(14)，

四根立柱(1)下部通过下端连接横梁(13)互相连接，顶部通过外框连接角件组件(4)分别与主横梁(2)、上端连接横梁(3)进行连接，四根立柱(1)底部均安装有杯型地脚连接组件(14)，

主横梁(2)通过吊装梁固支角件组件(5)与电动葫芦吊装梁(6)连接，电动葫芦吊装梁(6)上安装有电动葫芦组件(7)，电动葫芦组件(7)通过吊钩(10)、吊带(11)再与跌落重物组件(12)相连，

下端连接横梁(13)和上端连接横梁(3)之间通过光轴支座组件(8)安装四根光轴(9)，光轴(9)穿过跌落重物组件(12)的滚动直线导套(12.1)，跌落重物组件(12)可沿光轴(9)上下竖直滑动；

所述的跌落重物组件(12)包括：滚动直线导套(12.1)、跌落重物承力外框(12.2)、外框连接角件(12.3)、跌落重物连接外框(12.4)、旋转连接角件(12.5)、中心横梁(12.6)、内框连接角件(12.7)、中心横梁连接件(12.8)、传力件(12.9)、传力件连接角件(12.10)、撞击铁板(12.11)、吊升铁板(12.12)、电磁吸盘(12.13)、电磁铁吊环螺栓(12.14)、吊架中心销轴(12.15)、吊架吊环螺栓组件(12.16)、吊架主体(12.17)、开口销(12.18)，跌落重物组件(12)是上下两层式结构，每层分别由跌落重物承力外框(12.2)和跌落重物连接外框(12.4)通过外框连接角件(12.3)连接成外框，每层中心布置有两根沿中心线对称布置的中心横梁(12.6)，两根中心横梁通过中心横梁连接件(12.8)相互连接并通过旋转连接角件(12.5)和外框相连，跌落重物组件(12)的上下两层结构通过8组传力件(12.9)以及16组传力件连接角件(12.10)连接，保证受力均匀，撞击铁板(12.11)安装在跌落重物组件下层的中心横梁上，通过12组T型螺栓和法兰螺母进行连接定位，吊升铁板(12.12)加工有凸台，并在凸台上加工了圆槽和电磁吸盘(12.13)实现定位配合，电磁吸盘(12.13)通过电磁铁吊环螺栓(12.14)挂装在吊架中心销轴(12.15)上，吊架中心销轴(12.15)穿过两个定位孔安装在吊架主体(12.17)上并通过开口销(12.18)锁死，吊架主体(12.17)最上端还安装有沿中心线对称的两组吊架吊环螺栓组件(12.16)，在每层的跌落重物承力外框(12.2)上两端对应位置加工有沉头螺纹间隙孔，滚动直线导套(12.1)分别通过两个内六角螺栓和跌落重物承力外框(12.2)相连接，整个跌落重物组件一共布置四个滚动直线导套(12.1)以保证受力均匀，所述的电动葫芦组件(7)包括电动机(7.3)，电动机(7.3)的额定负载为160N·m，电磁吸盘(12.13)的起重规格为200kg，吊钩(10)、吊带(11)的最大起吊重量均为1t。

2.如权利要求1所述的一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置，其特征在于所述的外框连接角件(4)组件包括：T型螺栓(4.1)、铝合金角件(4.2)、法兰螺母(4.3)，每根立柱(1)均通过一个外框连接角件组件(4)与主横梁(2)以及上端连接横梁(3)组合连接，T型螺栓(4.1)为后装螺栓，T型螺栓(4.1)和法兰螺母(4.3)材质均为不锈钢，铝合金角件(4.2)材质为铸铝。

3.如权利要求1所述的一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置，其特征在于所述的光轴支座组件(8)包括：光轴支座(8.1)、内六角螺钉(8.2)、法兰螺母(8.3)、T形螺栓(8.4)，光轴

(9)两端通过两个光轴支座组件分别固定在上端连接横梁(3)以及下端连接横梁(13),同侧光轴之间的距离由光轴支座(8.1)的位置调整,并通过四组T型螺栓和法兰螺母固定,光轴竖直安装,光轴支座(8.1)材质为铸铝,内六角螺钉(8.2)、法兰螺母(8.3)、T型螺栓(8.4)和光轴(9)材质均为不锈钢。

4.如权利要求1所述的一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置,其特征在于所述的杯型地脚连接组件(14)包括:杯型地脚连接件、T型螺栓、法兰螺母、六角螺母、地脚螺栓,跌落实验装置的立柱(1)依靠杯型地脚连接组件(14)固定在地面上,T型螺栓和法兰螺母用来连接和固定杯型地脚连接件。

5.如权利要求1所述的一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置,其特征在于所述的电动葫芦组件(7)包括:钢丝绳卷轴吊架(7.1)、电动机吊架(7.2)、电动机(7.3)、联轴器(7.4)、钢丝绳(7.5)、钢丝绳卷轴及连接件(7.6),电动机(7.3)、钢丝绳卷轴及连接件(7.6)通过钢丝绳卷轴吊架(7.1)和电动机吊架(7.2)吊装在吊装梁(6)上边,电动机(7.3)自带减速装置和刹车装置,动力通过联轴器传递到钢丝绳卷轴及连接件(7.6),通过外部操作控制电动机运动实现钢丝绳的上下匀速平行移动。

6.如权利要求1所述的一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置,其特征在于:吊带(11)穿过两个吊架吊环螺栓组件(12.16)并吊挂在吊钩(10),钢丝绳(7.5)下端通过专用锁扣和吊钩连接。

7.一种如权利要求1所述跌落试验装置的试验方法,其特征在于:首先将电磁吸盘(12.13)放入对应的圆槽中,电磁吸盘通过可编程直流电源供电,通过电磁吸盘电磁吸力锁紧吊架主体(12.17)和吊升铁板(12.12),操作电动机遥控器,使电动机(7.3)正转,通过联轴器(7.4)带动钢丝绳中心轴(7.6)收卷钢丝绳(7.5)从而吊着跌落重物组件竖直匀速上升,上升的高度可以通过贴在立柱相应位置的标尺读出,上升至指定高度后,电磁吸盘(12.13)断电可以使整个跌落重物组件(12)无初速度沿光轴自由下落,在忽略滚动摩擦和空气摩擦的情况下,重物的运动可以看成自由落体,当需要不同高度落下时,只需调整重物吊着上升时间即可,并且跌落重物组件(12)的重量调整也可以通过在上层的中心横梁上加载标准质量的重物块实现。

一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及跌落试验装置，尤其涉及一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置及其方法。

背景技术

[0002] 随着汽车行驶密度和行驶速度的提高，汽车交通事故已经严重威胁到人们的生命和财产安全。汽车碰撞速度可分为高速碰撞和低速碰撞。低速碰撞是指时速低于15km/h发生的车辆碰撞，低速碰撞占据了交通事故的绝大部分。汽车碰撞试验方法主要是通过模拟汽车碰撞事故中的一些典型的和重要的碰撞过程来获取对不同结构缓冲吸能特性的认识，汽车吸能结构前碰撞实验研究方法主要有两类：一类是通过安装吸能装置进行实车试验来检验整车的耐撞性；另一类是基于吸能装置建立车前端部分结构进行碰撞研究，来测试吸能装置的缓冲性能。

[0003] 汽车碰撞试验是一种破坏性试验，耗资巨大，对试验装置和试验场地都有比较高的要求，所以成本太高，不利于进行研究；计算机仿真对于汽车碰撞进行研究成本低，相对研究周期短，但因为其本身存在有很多局限性，不可能完全反映真实的碰撞过程，所示本实用新型借鉴了将某种产品或整体结构从预定高度坠落的跌落测试方法，对汽车正面的保险杠系统进行碰撞测试，从而评估前保险杠系统对于整体汽车的保护作用。本跌落实验装置具有跌落重物重量、上升高度简单可调，操作方便，成本低等优点。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术的不足，提供了一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置及其方法。

[0005] 一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置包括立柱、主横梁、上端连接横梁、外框连接角件组件、吊装梁固支角件组件、电动葫芦吊装梁、电动葫芦组件、光轴支座组件、光轴、吊钩、吊带、跌落重物组件、下端连接横梁、杯型地脚连接组件，

[0006] 四根立柱下部通过下端连接横梁互相连接，顶部通过外框连接角件组件分别与主横梁、上端连接横梁进行连接，四根立柱底部均安装有杯型地脚连接组件，

[0007] 主横梁通过吊装梁固支角件组件与电动葫芦吊装梁连接，电动葫芦吊装梁上安装有电动葫芦组件，电动葫芦组件通过吊钩、吊带再与跌落重物组件相连，

[0008] 下端连接横梁和上端连接横梁之间通过光轴支座组件安装四根光轴，光轴穿过跌落重物组件的滚动直线导套，跌落重物组件可沿光轴上下竖直滑动。

[0009] 根据本发明的一个实施例，所述的外框连接角件包括：T型螺栓、铝合金角件、法兰螺母，每根立柱均通过一个外框连接角件组件与主横梁以及上端连接横梁组合连接，T型螺栓为后装螺栓，T型螺栓和法兰螺母材质均为不锈钢，铝合金角件材质为铸铝。

[0010] 根据本发明的一个实施例，所述的光轴支座组件包括：光轴支座、内六角螺钉、法兰螺母、T形螺栓，光轴两端通过两个光轴支座组件分别固定在上端连接横梁以及下端连接

横梁，同侧光轴之间的距离由光轴支座的位置调整，并通过四组T型螺栓和法兰螺母固定，光轴竖直安装，光轴支座材质为铸铝，内六角螺钉、法兰螺母、T型螺栓和光轴材质均为不锈钢。

[0011] 根据本发明的一个实施例，所述的杯型地脚连接组件包括：杯型地脚连接件、T型螺栓、法兰螺母、六角螺母、地脚螺栓，跌落实验装置的立柱依靠杯型地脚连接组件固定在地面上，T型螺栓和法兰螺母用来连接和固定杯型地脚连接件。

[0012] 进一步的，所述的电动葫芦组件包括：钢丝绳卷轴吊架、电动机吊架、电动机、联轴器、钢丝绳、钢丝绳卷轴及连接件，电动机、钢丝绳卷轴及连接件通过钢丝绳卷轴吊架和电动机吊架吊装在吊装梁上边，电动机自带减速装置和刹车装置，动力通过联轴器传递到钢丝绳卷轴及连接件，通过外部操作控制电动机运动实现钢丝绳的上下匀速平行移动。

[0013] 优选的，所述的跌落重物组件包括：滚动直线导套、跌落重物承力外框、外框连接角件、跌落重物连接外框、旋转连接角件、中心横梁、内框连接角件、中心横梁连接件、传力件、传力件连接角件、撞击铁板、吊升铁板、电磁吸盘、电磁铁吊环螺栓、吊架中心销轴、吊架吊环螺栓组件、吊架主体、开口销，跌落重物组件是上下两层式结构，每层分别由跌落重物承力外框和跌落重物连接外框通过外框连接角件连接成外框，每层中心布置有两根沿中心线对称布置的中心横梁，两根中心横梁通过中心横梁连接件相互连接并通过旋转连接角件和外框相连，跌落重物组件的上下两层结构通过8组传力件以及16组传力件连接角件连接，保证受力均匀，撞击铁板安装在跌落重物组件下层的中心横梁上，通过12组T型螺栓和法兰螺母进行连接定位，吊升铁板加工有凸台，并在凸台上加工了圆槽和电磁吸盘实现定位配合，电磁吸盘通过电磁铁吊环螺栓挂装在吊架中心销轴上，吊架中心销轴穿过两个定位孔安装在吊架主体上并通过开口销锁死，吊架主体最上端还安装有沿中心线对称的两组吊架吊环螺栓组件，在每层的跌落重物承力外框上两端对应位置加工有沉头螺纹间隙孔，滚动直线导套分别通过两个内六角螺栓和跌落重物承力外框相连接，整个跌落重物组件一共布置四个滚动直线导套以保证受力均匀，电动机的额定负载为160N·m，电磁吸盘的起重规格为200kg，吊钩、吊带的最大起吊重量均为1t。

[0014] 吊带穿过两个吊架吊环螺栓组件并吊挂在吊钩，钢丝绳下端通过专用锁扣和吊钩连接。

[0015] 所述跌落试验装置的试验方法是：首先将电磁吸盘放入对应的圆槽中，电磁吸盘通过可编程直流电源供电，通过电磁吸盘电磁吸力锁紧吊架主体和吊升铁板，操作电动机遥控器，使电动机正转，通过联轴器带动钢丝绳中心轴收卷钢丝绳从而吊着跌落重物组件竖直匀速上升，上升的高度可以通过贴在立柱相应位置的标尺读出，上升至指定高度后，电磁吸盘断电可以使整个跌落重物组件无初速度沿光轴自由下落，在忽略滚动摩擦和空气摩擦的情况下，重物的运动可以看成自由落体，当需要不同高度落下时，只需调整重物吊着上升时间即可，并且跌落重物组件的重量调整也可以通过在上层的中心横梁上加载标准质量的重物块实现。

[0016] 本发明与现有技术相比具有有益效果

[0017] 1)模拟汽车碰撞的跌落实验装置在某些简单的汽车正面碰撞测试中替代传统的台车碰

[0018] 撞实验装置，结构简单、成本降低。

[0019] 2)模拟汽车碰撞的跌落实验装置，跌落重物的重量以及提升高度连续可调，提升高度

[0020] 可以进行精确标定。

[0021] 3)模拟汽车碰撞的跌落实验装置，可以近似模拟自由落体的跌落重物，冲击动能易于

[0022] 标定。

附图说明

[0023] 图1为模拟汽车碰撞的跌落实验装置正视图；

[0024] 图2为模拟汽车碰撞的跌落实验装置俯视图；

[0025] 图3为立柱和主横梁通过外框连接角件连接示意图；

[0026] 图4为连接横梁和光轴支座的连接局部视图；

[0027] 图5为光轴支座和光轴的连接局部放大图；

[0028] 图6为杯型地脚连接件和立柱的连接示意图；

[0029] 图7为吊装梁固支角件与主横梁连接示意图；

[0030] 图8为电动葫芦组件组成及其连接示意图；

[0031] 图9为跌落重物俯视图；

[0032] 图10为跌落重物正视图；

[0033] 图11为撞击铁板连接局部放大图。

具体实施方式

[0034] 结合附图，有利于更加全面准确地了解前面对于本发明的基本概述以及本发明的具体实施过程。附图仅提供本发明的一种示例，实际发明并不局限于所示的精确布局、几何形状及实施手段。

[0035] 如图1和2所示，一种模拟汽车碰撞的跌落试验装置包括立柱1、主横梁2、上端连接横梁3、外框连接角件组件4、吊装梁固支角件组件5、电动葫芦吊装梁6、电动葫芦组件7、光轴支座组件8、光轴9、吊钩10、吊带11、跌落重物组件12、下端连接横梁13、杯型地脚连接组件14，

[0036] 四根立柱1下部通过下端连接横梁13互相连接，顶部通过外框连接角件组件4分别与主横梁2、上端连接横梁3进行连接，四根立柱1底部均安装有杯型地脚连接组件14，

[0037] 主横梁2通过吊装梁固支角件组件5与电动葫芦吊装梁6连接，电动葫芦吊装梁6上安装有电动葫芦组件7，电动葫芦组件7通过吊钩10、吊带11再与跌落重物组件12相连，

[0038] 下端连接横梁13和上端连接横梁3之间通过光轴支座组件8安装四根光轴9，光轴9穿过跌落重物组件12的滚动直线导套12.1，跌落重物组件12可沿光轴9上下竖直滑动。

[0039] 如图3所示，根据本发明的一个实施例，所述的外框连接角件4包括：T型螺栓4.1、铝合金角件4.2、法兰螺母4.3，每根立柱1均通过一个外框连接角件组件4与主横梁2以及上端连接横梁3组合连接，T型螺栓4.1为后装螺栓，T型螺栓4.1和法兰螺母4.3材质均为不锈钢，铝合金角件4.2材质为铸铝。

[0040] 如图4和5所示，根据本发明的一个实施例，所述的光轴支座组件8包括：光轴支座

8.1、内六角螺钉8.2、法兰螺母8.3、T形螺栓8.4，光轴9两端通过两个光轴支座组件分别固定在上端连接横梁3以及下端连接横梁13，同侧光轴之间的距离由光轴支座8.1的位置调整，并通过四组T型螺栓和法兰螺母固定，光轴竖直安装，光轴支座8.1材质为铸铝，内六角螺钉8.2、法兰螺母8.3、T型螺栓8.4和光轴9材质均为不锈钢。

[0041] 如图6所示，根据本发明的一个实施例，所述的杯型地脚连接组件14包括：杯型地脚连接件14.1、T型螺栓14.2、法兰螺母14.3、六角螺母14.4、地脚螺栓14.5，跌落实验装置的立柱1依靠杯型地脚连接组件14固定在地面上，T型螺栓14.2和法兰螺母14.3用来连接和固定杯型地脚连接件。

[0042] 如图8所示，根据本发明的一个实施例，所述的电动葫芦组件7包括：钢丝绳卷轴吊架7.1、电动机吊架7.2、电动机7.3、联轴器7.4、钢丝绳7.5、钢丝绳卷轴及连接件7.6，电动机7.3、钢丝绳卷轴及连接件7.6通过钢丝绳卷轴吊架7.1和电动机吊架7.2吊装在吊装梁6上边，电动机7.3自带减速装置和刹车装置，动力通过联轴器传递到钢丝绳卷轴及连接件7.6，通过外部操作控制电动机运动实现钢丝绳的上下匀速平行移动。

[0043] 如图7所示，所述的吊装梁固支角件组件结构形式与外框连接角件组件一样，区别在于吊装梁固支角件与吊装梁配合一面没有定位台阶。

[0044] 如图9、10和11所示，根据本发明的一个实施例，所述的跌落重物组件12包括：滚动直线导套12.1、跌落重物承力外框12.2、外框连接角件12.3、跌落重物连接外框12.4、旋转连接角件12.5、中心横梁12.6、内框连接角件12.7、中心横梁连接件12.8、传力件12.9、传力件连接角件12.10、撞击铁板12.11、吊升铁板12.12、电磁吸盘12.13、电磁铁吊环螺栓12.14、吊架中心销轴12.15、吊架吊环螺栓组件12.16、吊架主体12.17、开口销12.18，跌落重物组件12是上下两层式结构，每层分别由跌落重物承力外框12.2和跌落重物连接外框12.4通过外框连接角件12.3连接成外框，每层中心布置有两根沿中心线对称布置的中心横梁12.6，两根中心横梁通过中心横梁连接件12.8相互连接并通过旋转连接角件12.5和外框相连，跌落重物组件12的上下两层结构通过8组传力件12.9以及16组传力件连接角件12.10连接，保证受力均匀，撞击铁板12.11安装在跌落重物组件下层的中心横梁上，通过12组T型螺栓和法兰螺母进行连接定位，吊升铁板12.12加工有凸台，并在凸台上加工了圆槽和电磁吸盘12.13实现定位配合，电磁吸盘12.13通过电磁铁吊环螺栓12.14挂装在吊架中心销轴12.15上，吊架中心销轴12.15穿过两个定位孔安装在吊架主体12.17上并通过开口销12.18锁死，吊架主体12.17最上端还安装有沿中心线对称的两组吊架吊环螺栓组件12.16，在每层的跌落重物承力外框12.2上两端对应位置加工有沉头螺纹间隙孔，滚动直线导套12.1分别通过两个内六角螺栓和跌落重物承力外框12.2相连接，整个跌落重物组件一共布置四个滚动直线导套12.1以保证受力均匀，电动机7.3的额定负载为160N·m，电磁吸盘12.13的起重规格为200kg，吊钩10、吊带11的最大起吊重量均为1t。

[0045] 吊带11穿过两个吊架吊环螺栓组件12.16并吊挂在吊钩10，钢丝绳7.5下端通过专用锁扣和吊钩连接。

[0046] 所述跌落试验装置的试验方法是：首先将电磁吸盘12.13放入对应的圆槽中，电磁吸盘通过可编程直流电源供电，通过电磁吸盘电磁吸力锁紧吊架主体12.17和吊升铁板12.12，操作电动机遥控器，使电动机7.3正转，通过联轴器7.4带动钢丝绳中心轴7.6收卷钢丝绳7.5从而吊着跌落重物组件竖直匀速上升，上升的高度可以通过贴在立柱相应位置的

标尺读出，上升至指定高度后，电磁吸盘12.13断电可以使整个跌落重物组件12无初速度沿光轴自由下落，在忽略滚动摩擦和空气摩擦的情况下，重物的运动可以看成自由落体，当需要不同高度落下时，只需调整重物吊着上升时间即可，并且跌落重物组件12的重量调整也可以通过在上层的中心横梁上加载标准质量的重物块实现。

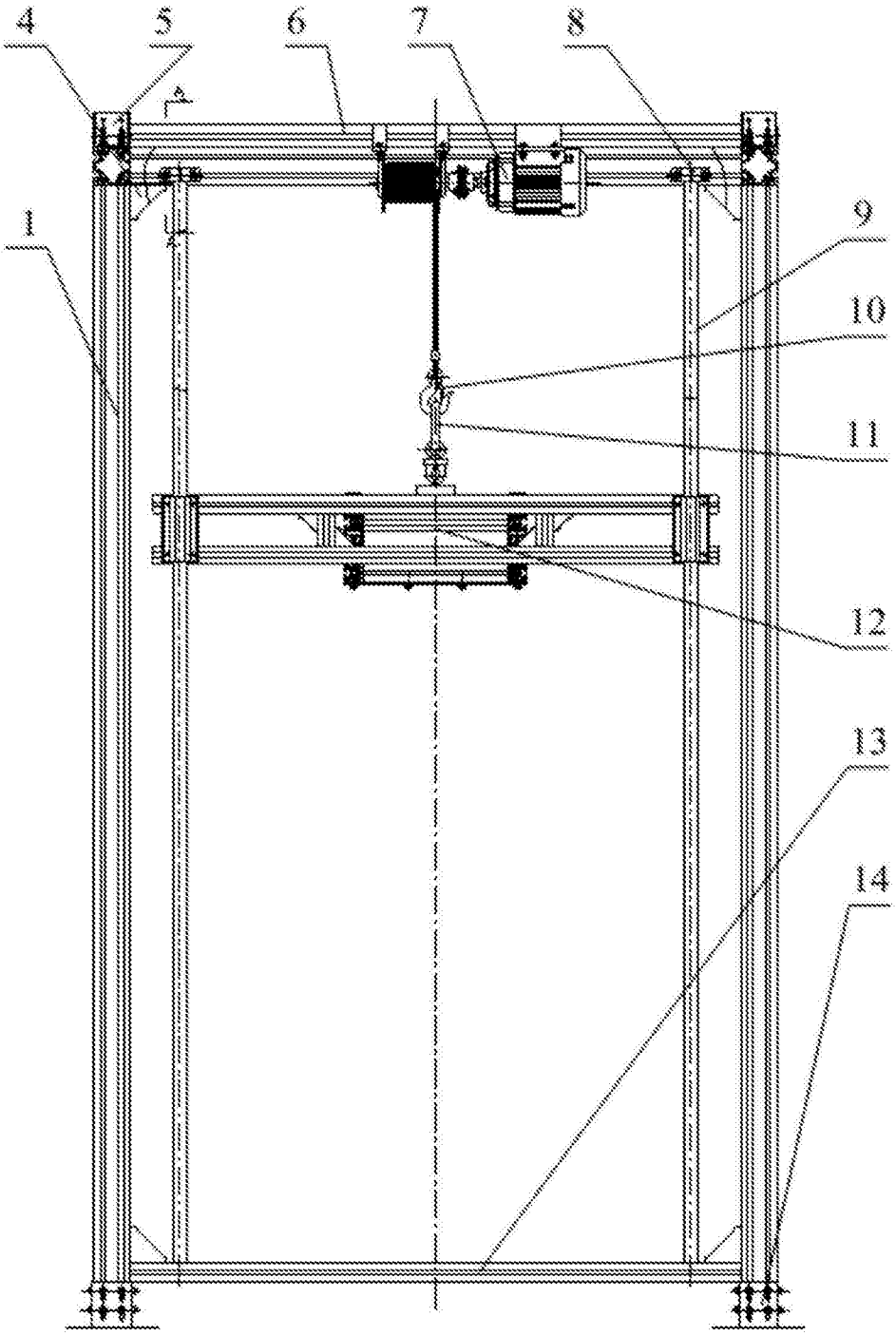


图1

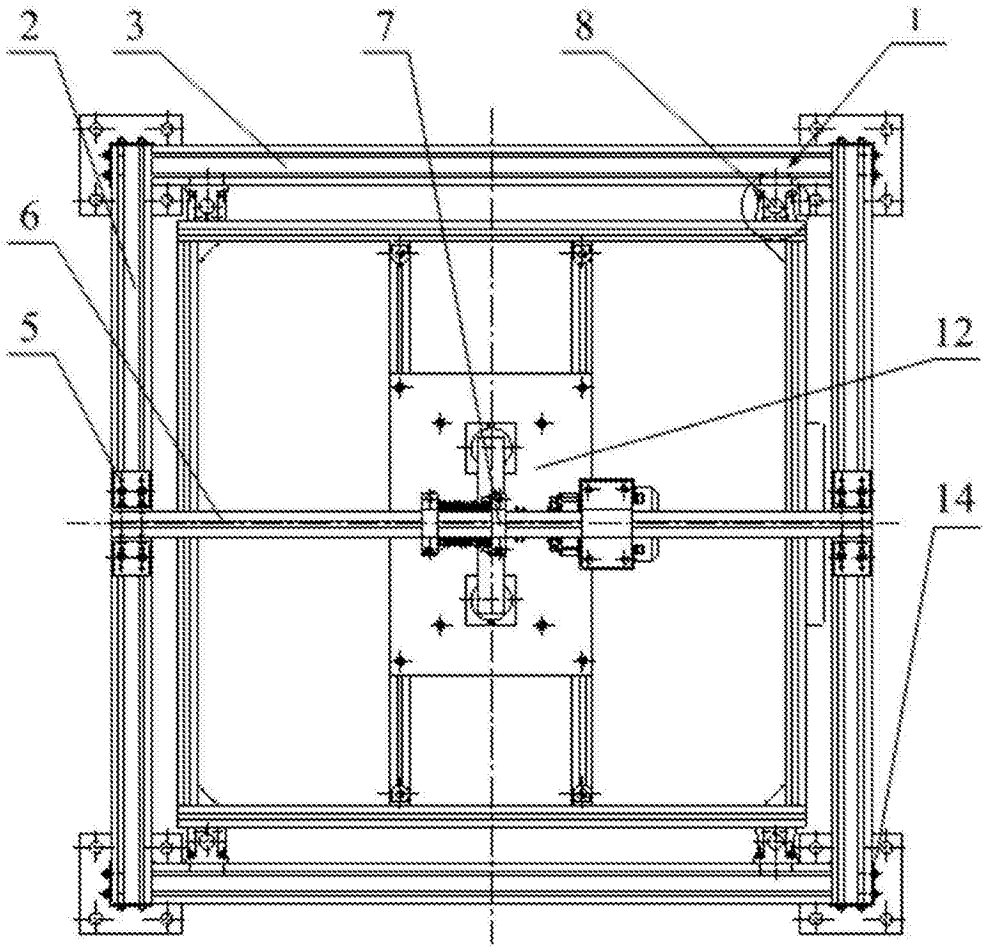


图2

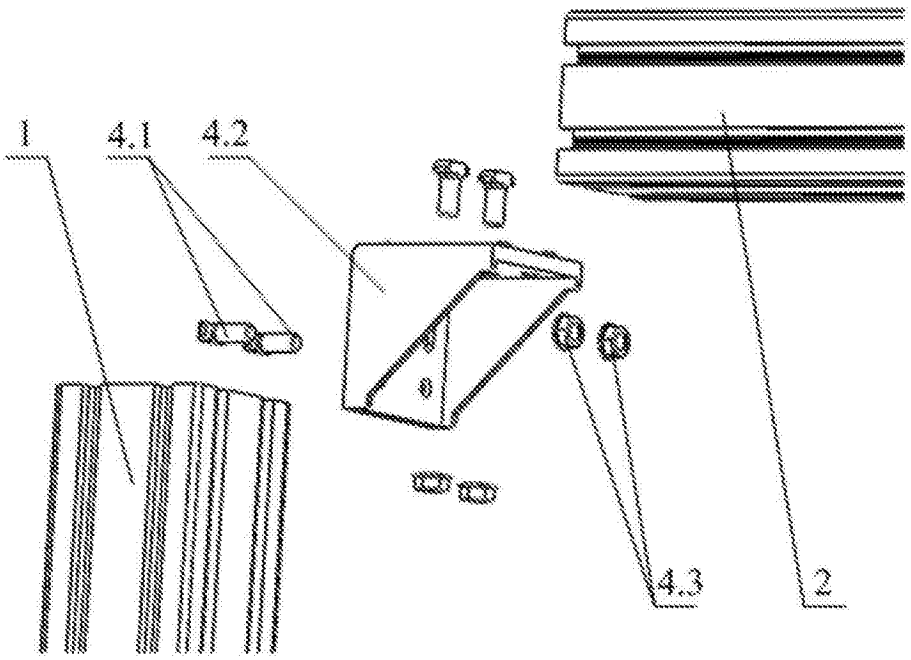


图3

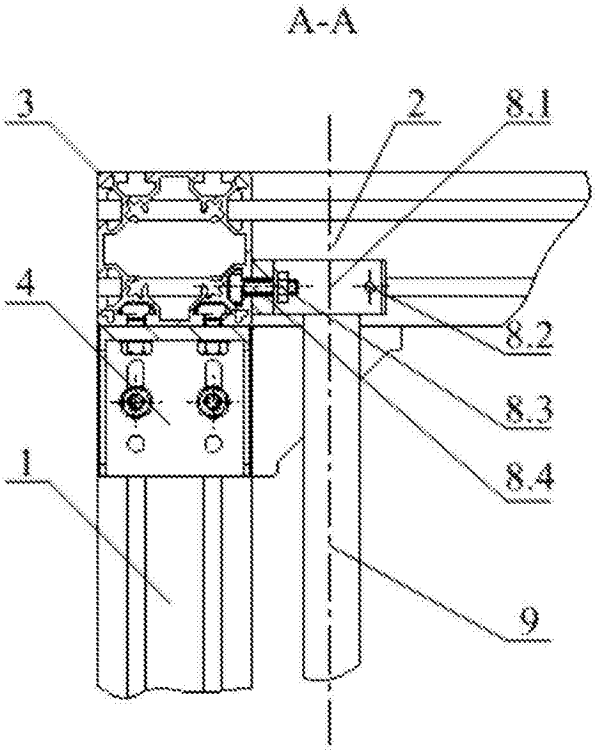


图4

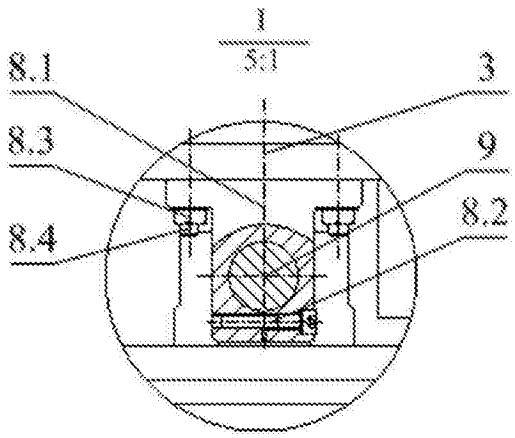


图5

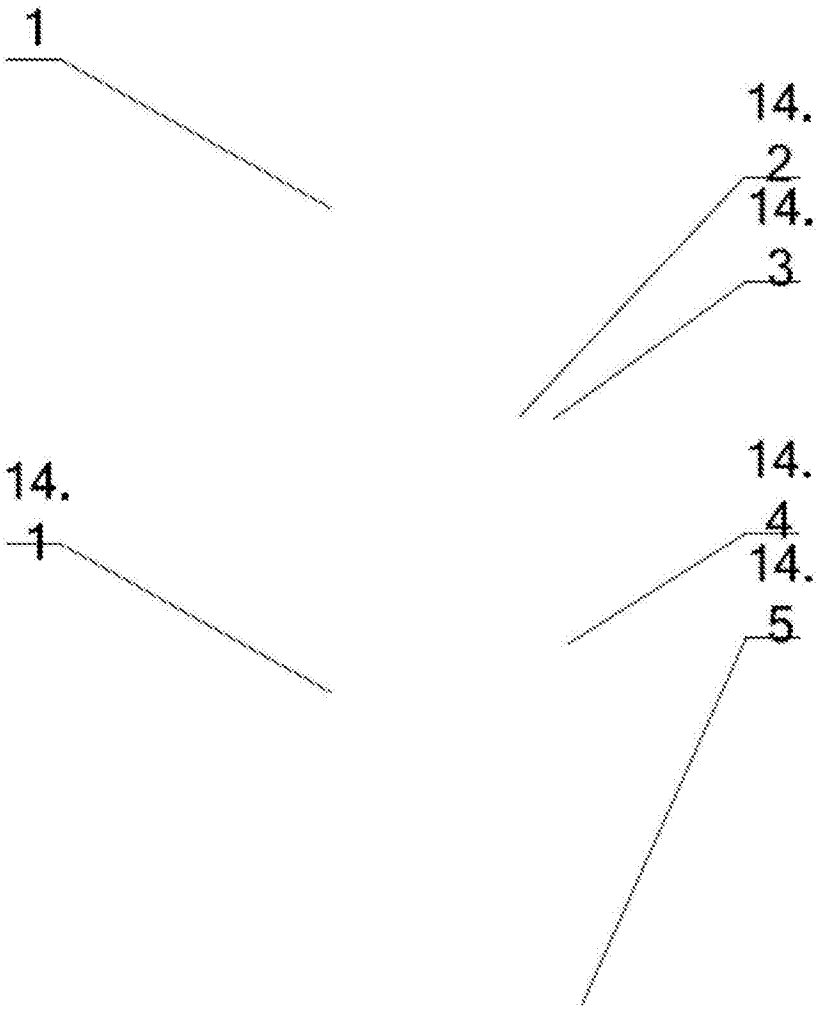


图6

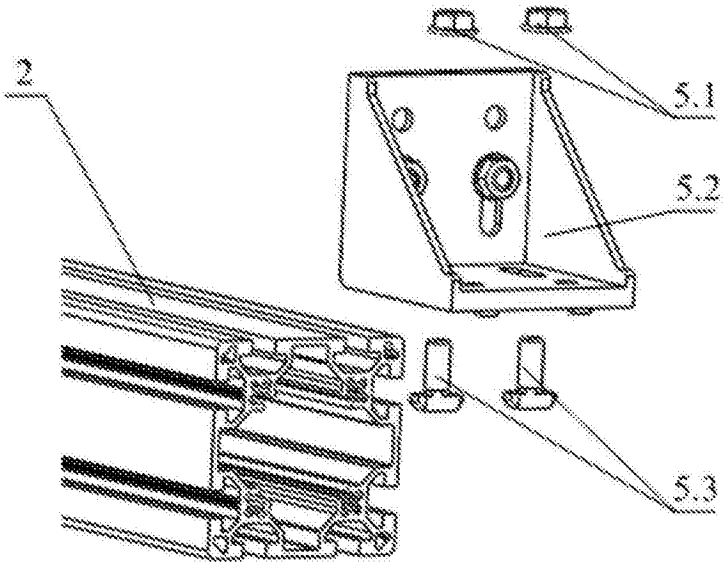


图7

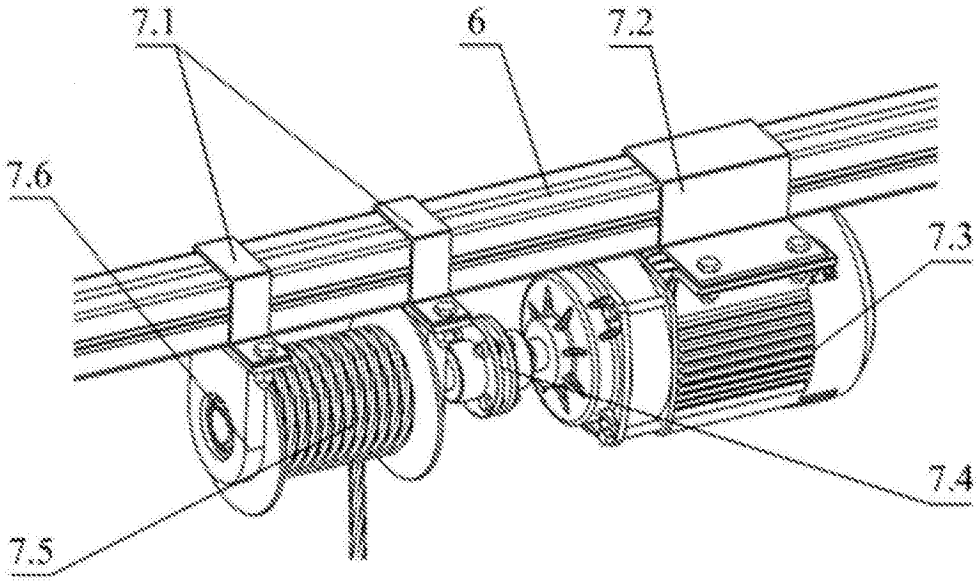


图8

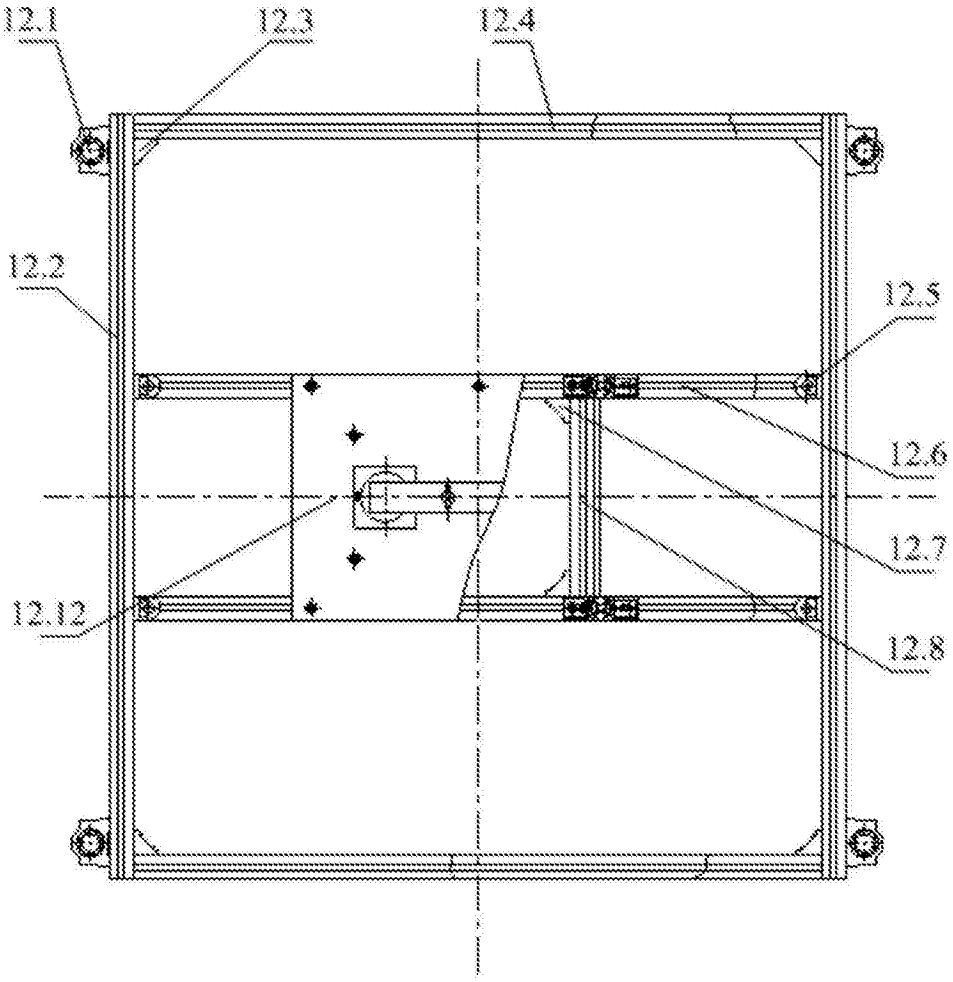


图9

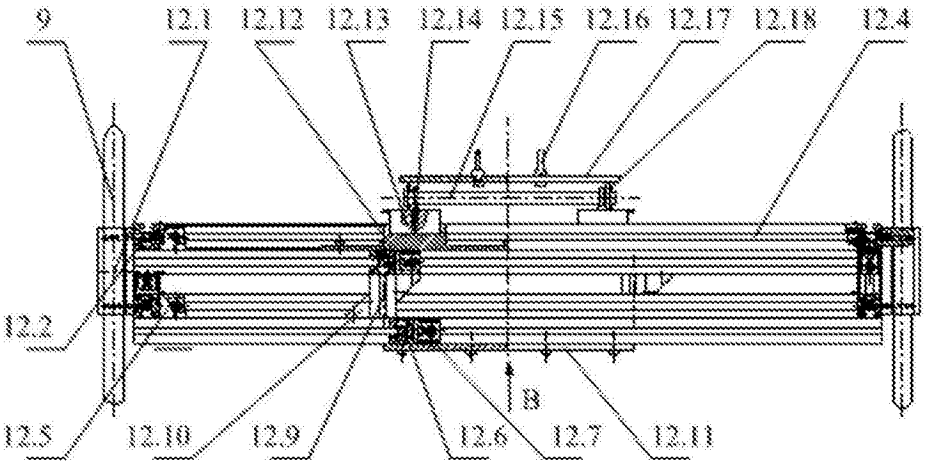

9
12.1
12.12
12.13
12.14
12.15
12.16
12.17
12.18
12.4
12.2
B
12.5
12.10
12.9
12.6
12.7
12.11

图10

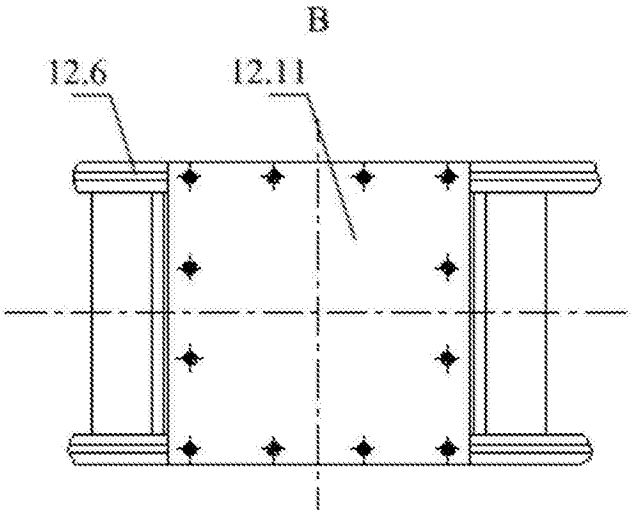

B
12.6
12.11

图11