



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104458277 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410708957. 1

(22) 申请日 2014. 11. 28

(71) 申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工路  
2 号

(72) 发明人 侯文彬 王洪宇

(74) 专利代理机构 大连理工大学专利中心

21200

代理人 李宝元 梅洪玉

(51) Int. Cl.

G01M 17/007(2006. 01)

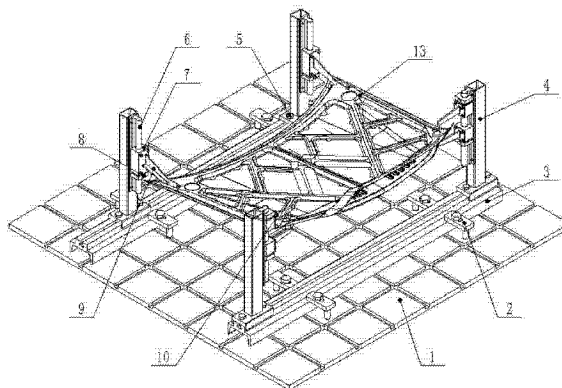
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种多功能车身覆盖件刚度试验约束装置

(57) 摘要

本发明属于汽车静刚度测试技术领域, 涉及一种汽车车身覆盖件刚度试验约束装置。本发明解决了现有的车身覆盖件试验中测试件的定位和约束问题, 提供一种可调试多功能覆盖件刚度试验约束装置。本发明的目的是可以通过部分夹具接头的更换和夹具接头滑块位置的调整完成发动机罩的扭转刚度、弯曲刚度以及车门的窗框刚度、扭转刚度等测试的测试件装夹。本发明的技术方案是: 通过 T 型槽装配平台、滑轨、方钢立柱, 每个方钢立柱上有竖直方向的圆柱型导轨及限位滑块, 限位滑块上可以装配不同的夹具接头, 如机罩铰链夹具接头、机罩缓冲块夹具接头、车门铰链夹具接头、车门门锁夹具接头等, 通过这些夹具接头可以满足不同试验下对覆盖件的装卡和限位。



1. 一种多功能车身覆盖件刚度试验约束装置,其特征在于,该装置包括 T 型槽装配平台、压板、滑轨、方钢立柱、圆柱形导轨、限位滑块、限位滑块螺栓、夹具接头和发动机罩;T 型槽装配平台上有两条由压板固定的滑轨,每条滑轨上有两个通过滑块机构连接的方钢立柱,通过滑块机构使四个方钢立柱在滑轨上移动;每个方钢立柱上有竖直方向的圆柱型导轨,圆柱型导轨上有不少于 1 个限位滑块,限位滑块的一端设置带有螺栓的锁紧机构,使限位滑块固定在圆柱型导轨的所需位置上;限位滑块用于装配夹具接头,夹具接头的位置通过限位滑块在圆柱导轨上进行调整;

所述的夹具接头为机罩铰链夹具接头、机罩缓冲块夹具接头、车门铰链夹具接头或车门门锁夹具接头;

所述的机罩铰链夹具接头为一侧带有螺栓孔的钢板,固定在限位滑块上,垂直钢板方向采用与发动机罩铰链连接支架相同的结构,在连接支架 X 方向和 Y 方向均有连接孔,通过螺栓与发动机罩连接,限制其铰链处全部自由度;

所述的机罩缓冲块夹具接头为一侧带有螺栓孔的钢板,固定在限位滑块上,垂直钢板方向焊接一块长条形肋板,肋板垂直方向有一根端面为弧形的探针,通过上下两个探针夹紧发动机罩缓冲块处,限制其 Z 方向自由度,且不影响剩余自由度;

所述的车门铰链夹具接头为一侧带有螺栓孔的钢板,固定在限位滑块上,垂直钢板方向采用与车门铰链连接支架相同的结构,通过螺栓与车门连接,限制其铰链处全部自由度;

所述的车门门锁夹具接头一侧带有螺栓孔的钢板,固定在限位滑块上,垂直钢板方向采用与车门锁支架相同的结构,通过螺栓与门锁孔连接,限制其门锁处全部自由度。

## 一种多功能车身覆盖件刚度试验约束装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车静刚度测试技术领域,涉及一种多功能车身覆盖件刚度试验约束装置,尤其涉及一种汽车车身覆盖件如发动机罩、车门等刚度试验约束装置。

### 背景技术

[0002] 汽车车身覆盖件总成是汽车车身重要而又相对独立的部件,其设计的首要目标除满足一定的功能外,还要满足一定的刚度和强度等结构性能要求。覆盖件刚度不足,易造成关闭力增加、漏风漏雨、油漆出现裂纹脱落、整车美观性降低;刚度不足的覆盖件会在汽车行驶时产生振动和噪声,降低了乘坐舒适性;在汽车受到碰撞时,刚度不足的覆盖件产生的变形较大,从而影响到驾驶员和乘客的有效生存空间等。可见覆盖件的刚度和用户息息相关,覆盖件刚度性能的评价应引起汽车生产商足够的重视。

[0003] 目前国外对车身覆盖件的结构性能的研究已经比较成熟,各个知名企业也早已制定了覆盖件结构性能的试验评价标准。1998年,全球 ULSAC 项目调研了各制造商对高级汽车车身覆盖件结构性能的试验方法和规范,如车门的门框刚度、下沉刚度、扭转刚度;发动机及行李箱盖的扭转刚度、弯曲刚度等,并借助保时捷公司提供的刚度评价标准来检验覆盖件的设计。2007年,福特公司在 FCV 项目中,通过评价弯曲刚度和扭转刚度等试验规范,完成了碳纤维行李箱盖的设计。2011年,通用汽车公司 Cadillac STS 豪华轿车行李箱盖的开发设计也采用刚度试验来评价最终的设计结果。McKune Paul M 借助于福特和通用公司的试验方法和规范完成了采用结构型泡沫的车身覆盖件的轻量化设计。但国内对覆盖件刚度的研究大多数仍停留在仿真的层面上,而且缺乏相应的试验规范与标准。

[0004] 车身覆盖件包括车门、发动机罩和行李箱盖等板件,车身覆盖件刚度试验是通过各个覆盖件在特定工况下的变形程度来评价其刚度性能。车门刚度按照考察工况的不同,可以分为窗框刚度、下沉刚度和扭转刚度等。窗框刚度衡量车门关闭时,窗框承受侧向载荷下的变形程度;良好的窗框刚度性能可以保证玻璃升降系统的正常运行。下沉刚度是根据车门的实际使用情况,通过在门锁位置施加垂直载荷来考查车门的垂向变形程度;良好的下沉刚度可以保证车门与车身的密封性和门锁总成的功能。扭转刚度表示车门在承受侧向载荷时抵抗扭曲变形的能力,用来防止发生事故后车门因扭曲变形而不能打开。

[0005] 发动机罩刚度分为扭转刚度和弯曲刚度。扭转刚度是模拟汽车行驶时,一侧缓冲块在无支撑的情况下,发动机罩在自身重力作用下的变形程度,良好的扭转刚度可减小在这种特殊工况下发动机罩与车身的相对运动以及由此产生的噪声和振动等问题。弯曲刚度是根据发动机罩的实际使用情况,通过在锁扣位置施加垂直载荷来考查发动机罩的变形程度,良好的弯曲刚度可以保证整体美观性和锁机总成的功能。行李箱盖刚度的考查工况与发动机罩刚度类似。

[0006] 针对上述车身覆盖件性能的重要性以及该系列试验的内容,研究设计一种车身覆盖件测试约束装置,解决在进行试验时测试件的定位和约束问题是十分必要的。

## 发明内容

[0007] 本发明解决了现有的车身覆盖件试验中测试件的定位和约束问题,提供一种可调试多功能覆盖件刚度试验约束装置。

[0008] 本发明的目的是可以通过部分夹具接头的更换和夹具接头滑块位置的调整完成发动机罩的扭转刚度、弯曲刚度以及车门的窗框刚度、扭转刚度等测试的测试件装夹。

[0009] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是:该装置包括 T 型槽装配平台、压板、滑轨、方钢立柱、圆柱形导轨、限位滑块、限位滑块螺栓、夹具接头和发动机罩;T 型槽装配平台上有两条由压板固定的滑轨,每条滑轨上有两个通过滑块机构连接的方钢立柱,通过滑块机构使四个方钢立柱在滑轨上移动;每个方钢立柱上有竖直方向的圆柱型导轨,圆柱型导轨上有不少于 1 个限位滑块,限位滑块的一端设置带有螺栓的锁紧机构,可以使限位滑块固定在圆柱型导轨的所需位置上;限位滑块用于装配不同的夹具接头,如机罩铰链夹具接头、机罩缓冲块夹具接头、车门铰链夹具接头或车门门锁夹具接头等,夹具接头的位置通过限位滑块在圆柱导轨上进行调整,通过这些夹具接头可以满足不同试验下对覆盖件的装卡和限位。

[0010] 所述的机罩铰链夹具接头为一侧带有螺栓孔的钢板,固定在限位滑块上,垂直钢板方向采用与发动机罩铰链连接支架相同的结构,并且在连接支架 X 方向和 Y 方向均有连接孔,可以满足市面大部分车型发动机罩,通过螺栓与发动机罩连接,限制其铰链处全部自由度。

[0011] 所述的机罩缓冲块夹具接头为一侧带有螺栓孔的钢板,固定在限位滑块上,垂直钢板方向焊接一块长条形肋板,肋板垂直方向有一根端面为弧形的探针,通过上下两个探针夹紧发动机罩缓冲块处,限制其 Z 方向自由度,且不影响剩余自由度。

[0012] 所述的车门铰链夹具接头为一侧带有螺栓孔的钢板,固定在限位滑块上,垂直钢板方向采用与车门铰链连接支架相同的结构,通过螺栓与车门连接,限制其铰链处全部自由度。

[0013] 所述的车门门锁夹具接头一侧带有螺栓孔的钢板,固定在限位滑块上,垂直钢板方向采用与车门锁支架相同的结构,通过螺栓与门锁孔连接,限制其门锁处全部自由度。

[0014] 因为不同车型的发动机罩和车门的形状尺寸都各不相同,因此各个铰链连接点和限位点的高度以及之间的距离也都是不相同的。已 T 型槽装配平台上装有机罩铰链夹具接头的滑轨作为定位基准,另一条滑轨可以在 T 型槽平台上移动并通过压板固定,这样移动滑轨,改变两条滑轨之间的距离就可以改变机罩铰链夹具接头和机罩缓冲块夹具接头之间的 Y 向距离或车门铰链夹具接头与车门门锁夹具接头之间的 Y 向距离。同时每个夹具接头所在的方钢立柱可以通过滑块在滑轨上移动,这样就可以改变两个机罩铰链夹具接头或者车门铰链夹具接头之间的 X 向距离。发动机罩或者车门在正常安装时,不是水平的,而是有一定的角度或者位置关系,不同的覆盖件铰链位置及约束位置的高度差是不同的,因此也需要一定的调整基准。

[0015] 先锁紧机罩铰链夹具接头的限位滑块,通过调节机罩缓冲块夹具接头限位滑块在圆柱型滑轨上的位置可以调整相应夹具头的 Z 向位置,这样就可以适应不同车型覆盖件的角度和位置关系。所有这些夹具接头之间的 X、Y、Z 向距离均可以通过相应的滑轨与滑块进行手动调节,在圆柱形导轨以及滑轨上都有相应的刻度,从而进行更加精确地调节。

[0016] 由于采用上述的技术方案,本发明提供一种多功能车身覆盖件刚度试验约束装置,通过一些机械结构以及可锁紧滑动机构实现了不同型号的发动机罩以及车门在静刚度试验过程中装卡与约束。解决了在刚度试验中约束装置专用性过高、通用性不强的问题,具有经济适用、结构新颖、改造简便、适用市面大部分车型车身覆盖件的特点。

#### 附图说明

[0017] 图 1 为本发明测试发动机罩刚度试验装配结构示意图。

[0018] 图 2 为本发明机罩铰链夹具接头局部装配示意图。

[0019] 图 3 为本发明机罩缓冲块夹具接头局部装配示意图。

[0020] 图 4 为本发明测试车门刚度试验装配结构示意图。

[0021] 图中:1T 型槽装配平台;2 压板;3 滑轨;4 方钢立柱;5T 型槽螺栓;6 圆柱形导轨;7 限位滑块;8 限位滑块螺栓;9 机罩铰链夹具接头;10 机罩缓冲块夹具接头;11 车门铰链夹具接头;12 车门门锁夹具接头;13 发动机罩;14 车门。

#### 具体实施方式

[0022] 以下结合附图和技术方案,进一步说明本发明的具体实施方式。

[0023] 为了使本发明的实施例的目的、技术方案表达的更加清楚,下面结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚完整的描述:一种多功能车身覆盖件刚度试验约束装置如图 1 所示,包括 T 型槽装配平台 1,平台上有两条互相平行并通过压板 2 固定的滑轨 3,每条滑轨上有两个下方带有滑块侧面带有圆柱型导轨 6 的方钢立柱 4,方钢立柱可以在滑轨上进行 X 向距离的调整,并通过 T 型槽螺栓 5 锁紧固定,每个圆柱形导轨上有相应的限位滑块 7,并且每个限位滑块可以通过限位滑块螺栓 8 来锁紧限位,把滑块固定在所需位置,每个滑块上都可以安装不同试验所需的不同夹具接头如机罩铰链夹具接头 9、机罩缓冲块夹具接头 10、车门铰链夹具接头 11、车门门锁夹具接头 12 等,来固定测试的覆盖件如发动机罩 13 和车门 14。下面将结合发动机罩刚度试验和车门刚度试验具体介绍本发明一种多功能车身覆盖件刚度试验约束装置的具体使用方法。

[0024] 实施例 1

[0025] 发动机罩刚度试验分为扭转刚度试验和弯曲刚度试验。其中扭转刚度试验按加载点不同,扭转刚度试验分为右扭和左扭试验,实例中以右扭刚度为例,左扭试验与其原理以及装置的操作方法均一样,只是左右位置的变化。

[0026] (1) 测量出发动机罩左右两个机罩铰链之间以及左右两个缓冲块之间的 X 向距离,机罩铰链连线以及缓冲块连线之间的 Y 向距离,以及在装配角度下机罩铰链与缓冲块之间的 Z 向距离;

[0027] (2) 根据测量的 Y 向距离结果以机罩铰链夹具接头下的滑轨为基准,平行移动另一条滑轨,使得另一条滑轨上的的机罩缓冲块夹具接头与机罩铰链夹具接头之间的距离为测量的 Y 向距离,并用压板将滑轨固定;

[0028] (3) 根据测量的 X 向距离结果以滑轨中线标识为基准,向两侧移动滑轨上方钢立柱的滑块,使得两机罩铰链夹具接头之间的距离与测量的两机罩铰链之间的距离相等,两机罩缓冲块夹具接头之间的距离与测量的两缓冲块之间的距离相等,并通过 T 型槽螺栓分

别将四个方钢立柱锁紧在滑轨上；

[0029] (4) 根据发动机机罩安装时与水平之间的倾斜角度所测量出的 Z 向距离,以机罩铰链夹具接头为基准将机罩缓冲块夹具接头通过限位滑块向上方移动 Z 距离。并通过限位滑块螺栓将各个限位滑块锁紧在导轨上；

[0030] (5) 调节完毕后,将发动机罩通过螺栓固定在机罩铰链夹具接头上,内侧向上,此时约束了发动机罩铰链安装孔处的全部自由度。将四个机罩缓冲块夹具接头在机罩缓冲块位置夹紧并锁死,此时约束了发动机罩左右缓冲块 Z 向自由度。完成相应自由度的约束后,即可在发动机罩锁位置通过液压伺服系统施加相应的 Z 向载荷,进行弯曲刚度试验；

[0031] (6) 进行扭转刚度试验时,其余步骤同上,但只约束其中左缓冲块的 Z 向自由度,通过液压伺服系统在右缓冲块的位置施加相应的 Z 向载荷,进行右扭刚度试验。

[0032] 实施例 2

[0033] 车门刚度试验分为窗框刚度试验和扭转刚度试验。其中窗框刚度试验中按加载点的不同分为门框中间点刚度试验和窗角点刚度试验。

[0034] (1) 测量出车门两个车门铰链之间的 X 向距离,两车门铰链连线到车门锁锁孔之间的 Y 向距离,以及在装配角度下车门铰链与门锁孔之间的 Z 向距离；

[0035] (2) 根据测量的 Y 向距离结果以车门铰链夹具接头下的滑轨为基准,平行移动另一条滑轨,使得另一条滑轨上的门锁夹具接头与车门铰链夹具接头之间的距离为测量的 Y 向距离,并用压板将滑轨固定；

[0036] (3) 根据测量的 X 向距离结果以带有车门铰链夹具接头的滑轨中线标识为基准,向两侧移动滑轨上方钢立柱的滑块,使得两车门铰链夹具接头之间的距离与测量的两车门铰链之间的距离相等,并通过 T 型槽螺栓分别将两个方钢立柱锁紧在滑轨上；

[0037] (4) 根据车门安装时的门锁位置以及与水平之间的倾斜角度所测量出的 Z 向距离,以车门铰链夹具接头为基准将门锁夹具接头通过方钢立柱下的滑块和限位滑块定位门锁夹具接头的 Y 向位置和 Z 向位置。并通过限位滑块螺栓将限位滑块锁紧在导轨上；

[0038] (5) 调节完毕后,将车门通过螺栓固定在车门铰链夹具接头上,车门内侧向上,此时约束了车门铰链安装孔处的全部自由度,约束了车门门锁处的全部自由度。完成相应自由度的约束后,即可在车门窗框角点和车门窗框中间点沿该点的法线方向通过液压伺服系统施加相应的载荷,进行车门窗框刚度试验；

[0039] (6) 在进行车门扭转刚度试验时,车门各点自由度约束与门窗刚度试验相同,在车门底部沿线远离门锁铰链一侧点为载荷施加点,沿该点的法线方向通过液压伺服系统施加相应的载荷,进行车门扭转刚度试验。

[0040] 以上所述的实施例,仅为本发明的较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,所有熟悉本技术领域的技术人员在本发明公开的技术范围内,根据本发明的技术方案及其本发明的构思加以等同替换或改变均应涵盖在本发明的保护范围之内。



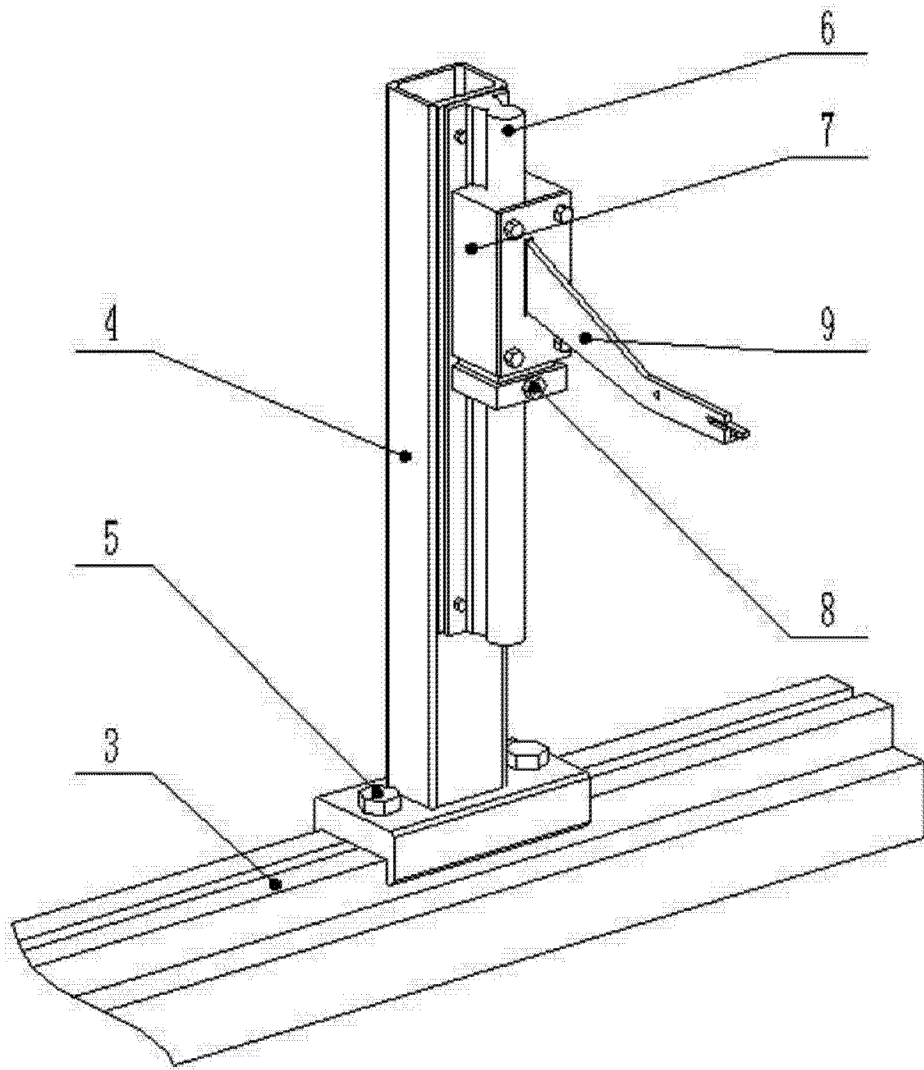


图 2



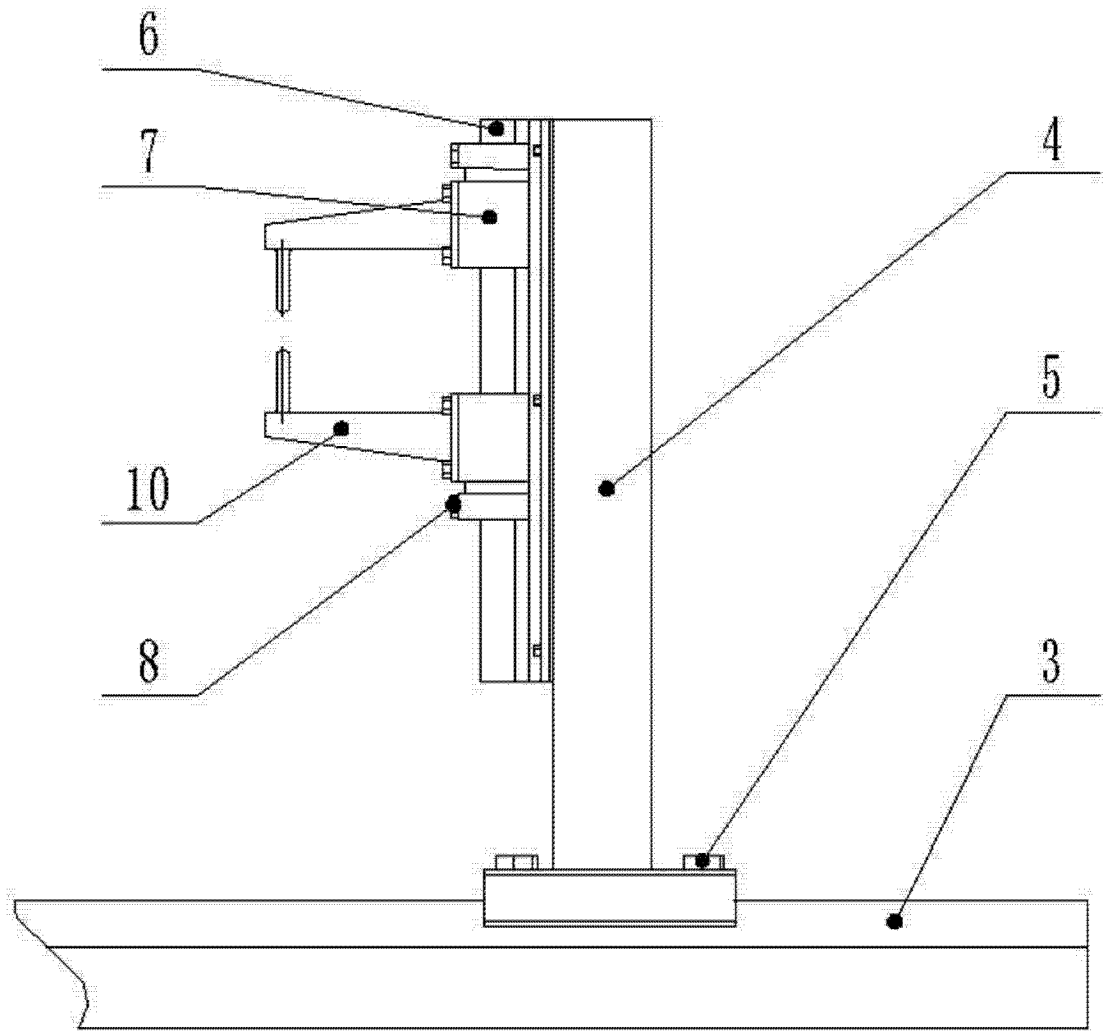


图 3

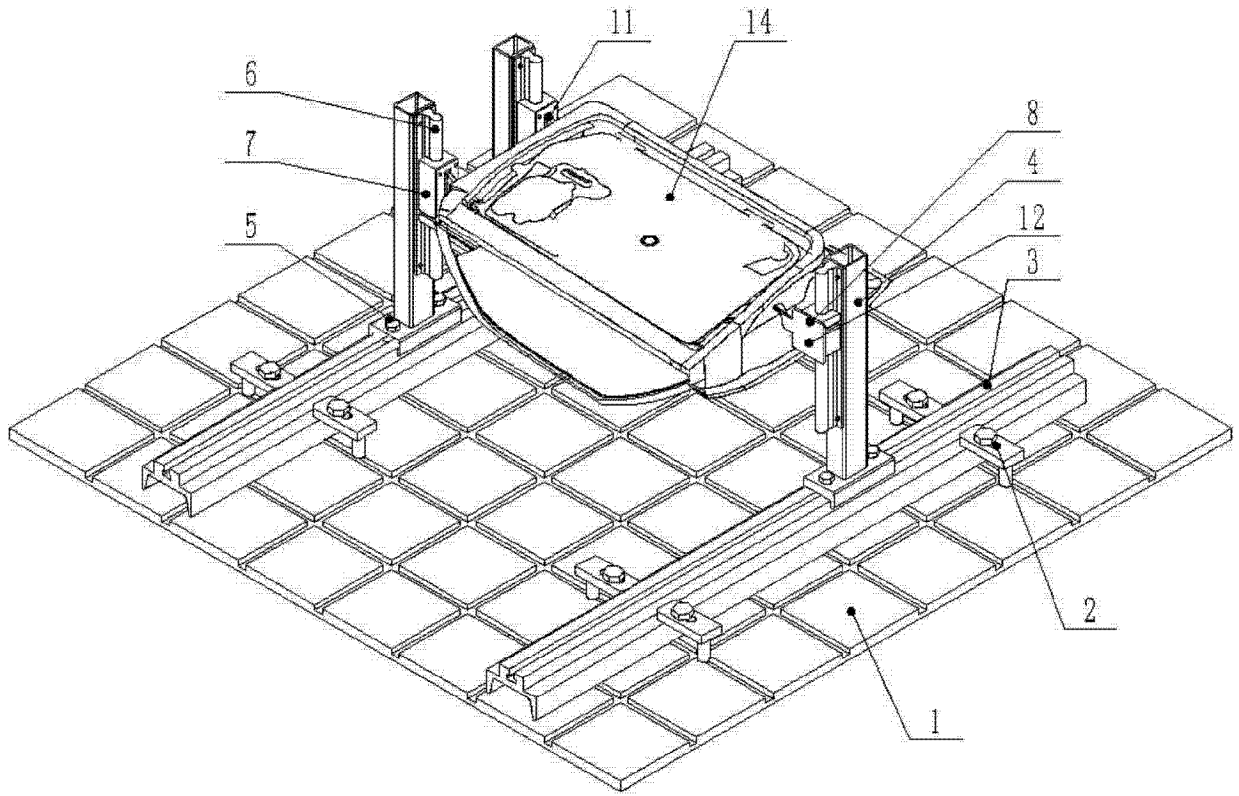


图 4