(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 221612075 U
(45)授权公告日 2024.08.27

(21)申请号 202323542084.5

(22)申请日 2023.12.25

(73)专利权人 芜湖瑞鹄汽车轻量化技术有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市中国(安徽)自由贸易试验区芜湖片区长山路19号

(72)发明人 滕兴宇 常洋 梁爱雷

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107

专利代理师 马荣

(51)Int.Cl.
G01B 21/32(2006.01)

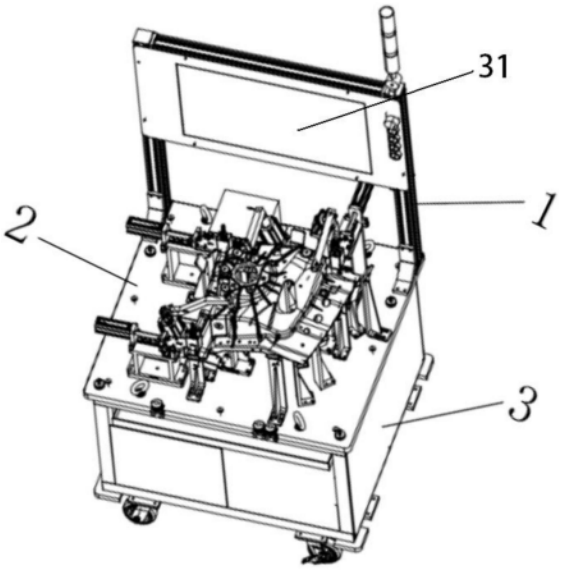
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

铝压铸减震塔毛坯检测装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种铝压铸减震塔毛坯检测装置,包括桌架(1),所述桌架(1)上分别设有显示屏(31)和工作台(2),所述工作台(2)的底部设有工控机(3);工作台(2)的顶面上分别设有测量组件、支撑定位组件和压紧组件;所述支撑定位组件支撑在所述减震塔毛坯的底面上,所述压紧组件压紧所述减震塔毛坯的顶面上,所述测量组件与所述减震塔毛坯接触,所述测量组件和所述显示屏(31)均与所述工控机(3)连接。本装置的支撑定位组件和压紧组件对减震塔毛坯进行限位;测量组件能够检测减震塔毛坯的形变量数据,并传输给工控机,能够实现检测数据的快速处理。



CN 221612075 U

1.一种铝压铸减震塔毛坯检测装置,其特征在于:包括桌架(1),所述桌架(1)上分别设有显示屏(31)和工作台(2),所述工作台(2)的底部设有工控机(3);所述工作台(2)的顶面上分别设有测量组件、支撑定位组件(6)和压紧组件(8);所述支撑定位组件(6)支撑在所述减震塔毛坯(9)的底面上,所述压紧组件(8)压紧所述减震塔毛坯(9)的顶面上;所述测量组件与所述减震塔毛坯(9)接触,所述测量组件和所述显示屏(31)均与所述工控机(3)连接。

2.按照权利要求1所述的铝压铸减震塔毛坯检测装置,其特征在于:所述支撑定位组件(6)包括第一支撑定位组件(61)和第二支撑定位组件(62);

所述第一支撑定位组件(61)包括第一安装座(611),所述第一安装座(611)与所述工作台(2)连接,所述第一安装座(611)的顶部连接有定位安装板(612),所述定位安装板(612)的顶部设有限位块(614);所述限位块(614)上连接有定位柱头(613);所述定位柱头(613)支撑在所述减震塔毛坯(9)的底部;

所述第二支撑定位组件(62)包括顶部连接有定位柱头(613)的第二安装座(615);所述减震塔毛坯(9)的底部设有定位凸台(91)、圆形定位孔(92)和腰型定位孔(93);所述第一支撑定位组件(61)分别与所述圆形定位孔(92)和腰型定位孔(93)配合,所述第二支撑定位组件(62)与所述定位凸台(91)配合。

3.按照权利要求2所述的铝压铸减震塔毛坯检测装置,其特征在于:所述压紧组件(8)包括定位基准块(811),所述定位基准块(811)的顶部设有第一气缸(812),所述第一气缸(812)上分别连接有固定结构和翻转结构;所述固定结构与所述翻转结构连接。

4.按照权利要求3所述的铝压铸减震塔毛坯检测装置,其特征在于:所述翻转结构包括第一气缸活塞杆(813)和与所述活塞杆活动连接的连杆(816),所述连杆(816)的端部设有定位杆(817),所述定位杆(817)压紧在所述减震塔毛坯(9)的顶面上。

5.按照权利要求4所述的铝压铸减震塔毛坯检测装置,其特征在于:所述固定结构包括连接块(814),所述连接块(814)的一端与所述第一气缸(812)连接,所述连接块(814)的另一端连接有连杆固定块(815);所述连杆固定块(815)连接在所述连杆(816)的侧面上,所述连杆固定块(815)设在所述连杆(816)的远离所述定位杆(817)的一端上。

6.按照权利要求2所述的铝压铸减震塔毛坯检测装置,其特征在于:所述测量组件包括固定测头组件(4)、活动测头组件(5)和支撑点测头组件(7);所述支撑点测头组件(7)与所述定位安装板(612)连接;所述固定测头组件(4)和所述支撑点测头组件(7)均与所述减震塔毛坯(9)的底面接触;所述活动测头组件(5)与所述减震塔毛坯(9)的顶面接触。

7.按照权利要求6所述的铝压铸减震塔毛坯检测装置,其特征在于:所述固定测头组件(4)包括固定测头安装块(412)和第一位移传感器(411),所述固定测头安装块(412)的底部与所述工作台(2)连接,所述固定测头安装块(412)的顶部与所述第一位移传感器(411)连接;所述第一位移传感器(411)与所述减震塔毛坯(9)的底面接触。

8.按照权利要求7所述的铝压铸减震塔毛坯检测装置,其特征在于:所述活动测头组件(5)包括活动测头安装座(511);活动测头安装座(511)的顶部设有第二气缸安装板(512);第二气缸安装板(512)设在所述活动测头安装座(511)的端部,所述第二气缸(513)设在所述第二气缸安装板(512)的侧面上;

所述第二气缸(513)上设有第二气缸活塞杆(520),所述第二气缸活塞杆(520)的端部连接有活动测头安装板(516),所述活动测头安装板(516)的端部连接有第二位移传感器

(518);所述第二位移传感器(518)与所述减震塔毛坯(9)的顶面接触。

9.按照权利要求8所述的铝压铸减震塔毛坯检测装置,其特征在于:所述活动测头安装座(511)的顶部分别设有滑轨(514)和限位柱安装座(523),所述滑轨(514)上连接有滑块(515),所述滑块(515)连接在所述活动测头安装板(516)的底部;

所述限位柱安装座(523)为L型结构,所述限位柱安装座(523)的侧面上设有活塞杆限位柱(522),所述活动测头安装板(516)的侧面上连接有活塞杆限位板(521),所述活塞杆限位柱(522)与活塞杆限位板(521)接触;

所述第二位移传感器(518)的外部设有防护钣金(519),所述防护钣金(519)连接在所述活动测头安装板(516)的顶部,所述活动测头安装板(516)的底部连接有固定板(517);所述固定板(517)与所述第二位移传感器(518)连接。

10.按照权利要求9所述的铝压铸减震塔毛坯检测装置,其特征在于:所述支撑点测头组件(7)包括支撑点测头安装块(711)和第三位移传感器(714);所述支撑点测头安装块(711)与所述定位安装板(612)的侧面连接;所述支撑点测头安装块(711)的顶部连接有传感器安装套筒(712);

所述第三位移传感器(714)与所述支撑点测头安装块(711)连接,所述第三位移传感器(714)置于所述传感器安装套筒(712)的内部;所述第三位移传感器(714)的底部套接有传感器保护套筒(713),所述第三位移传感器(714)与所述减震塔毛坯(9)的底面接触;所述第一位移传感器(411)、第二位移传感器(518)和第三位移传感器(714)均与所述工控机(3)连接。

铝压铸减震塔毛坯检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车零部件检测领域,具体地说,本实用新型涉及一种铝压铸减震塔毛坯检测装置。

背景技术

[0002] 减震塔为汽车薄壁类铸件,目前这一类铸件一般为铝合金一体压铸式,其结构复杂且形状不规则,热处理前后产生的变形量较大,需要对铸件热处理前后的变形量进行检测跟踪。在进行多点位变形量检测时,每个点的测量较难进行,测量过程中一般需要使用托台支撑,操作困难、劳动量大、测量精度不高,数据的统计整理尤为繁琐。

[0003] 申请人经过检索发现,公告号为CN219223557U的中国专利文献于2023年2月7日公开了一种减震塔检测装置用测头组件,测头组件包括安装块、气缸、滑轨、滑块、微调组件、L型安装板、定位杆、两个位移传感器、抵块;安装块竖截面呈门型,滑轨固定横向位于安装块的顶部左侧,气缸固定位于安装块的顶部右侧,滑块与滑轨滑移连接,L型安装板固定位于滑块顶部,气缸的伸缩杆与L型安装板的右侧部固定连接,微调组件固定位于L型安装板的左侧部,定位杆固定位于L型安装板的左侧部,抵块套设于定位杆上,两个位移传感器分别位于抵块的下方与后方。

[0004] 该装置的减震塔毛坯的形变检测操作困难、劳动量大、测量精度不高且测量数据的处理麻烦。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种使减震塔毛坯的形变检测操作简单、测量精度高且测量数据的处理方便快捷的铝压铸减震塔毛坯检测装置。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型采取的技术方案为:本实用新型包括桌架,所述桌架上分别设有显示屏和工作台,所述工作台的底部设有工控机;所述工作台的顶面上分别设有测量组件、支撑定位组件和压紧组件;所述支撑定位组件支撑在所述减震塔毛坯的底面上,所述压紧组件压紧所述减震塔毛坯的顶面上;所述测量组件与所述减震塔毛坯接触,所述测量组件和所述显示屏均与所述工控机连接。

[0007] 所述支撑定位组件包括第一支撑定位组件和第二支撑定位组件;

[0008] 所述第一支撑定位组件包括第一安装座,所述第一安装座与所述工作台连接,所述第一安装座的顶部连接有定位安装板,所述定位安装板的顶部设有限位块;所述限位块上连接有定位柱头;所述定位柱头支撑在所述减震塔毛坯的底部;

[0009] 所述第二支撑定位组件包括顶部连接有定位柱头的第二安装座;所述减震塔毛坯的底部设有定位凸台、圆形定位孔和腰型定位孔;所述第一支撑定位组件分别与所述圆形定位孔和腰型定位孔配合,所述第二支撑定位组件与所述定位凸台配合。

[0010] 所述压紧组件包括定位基准块,所述定位基准块的顶部设有第一气缸,所述第一气缸上分别连接有固定结构和翻转结构;所述固定结构与所述翻转结构连接。

[0011] 所述翻转结构包括第一气缸活塞杆和与所述活塞杆活动连接的连杆,所述连杆的端部设有定位杆,所述定位杆压紧在所述减震塔毛坯的顶面上。

[0012] 所述固定结构包括连接块,所述连接块的一端与所述第一气缸连接,所述连接块的另一端连接有连杆固定块;所述连杆固定块连接在所述连杆的侧面上,所述连杆固定块设在所述连杆的远离所述定位杆的一端上。

[0013] 所述测量组件包括固定测头组件、活动测头组件和支撑点测头组件;所述支撑点测头组件与所述定位安装板连接;所述固定测头组件和所述支撑点测头组件均与所述减震塔毛坯的底面接触;所述活动测头组件与所述减震塔毛坯的顶面接触。

[0014] 所述固定测头组件包括固定测头安装块和第一位移传感器,所述固定测头安装块的底部与所述工作台连接,所述固定测头安装块的顶部与所述第一位移传感器连接;所述第一位移传感器与所述减震塔毛坯的底面接触。

[0015] 所述活动测头组件包括活动测头安装座;活动测头安装座的顶部设有第二气缸安装板;第二气缸安装板设在所述活动测头安装座的端部,所述第二气缸设在所述第二气缸安装板的侧面上;

[0016] 所述第二气缸上设有第二气缸活塞杆,所述第二气缸活塞杆的端部连接有活动测头安装板,所述活动测头安装板的端部连接有第二位移传感器;所述第二位移传感器与所述减震塔毛坯的顶面接触。

[0017] 所述活动测头安装座的顶部分别设有滑轨和限位柱安装座,所述滑轨上连接有滑块,所述滑块连接在所述活动测头安装板的底部;

[0018] 所述限位柱安装座为L型结构,所述限位柱安装座的侧面上设有活塞杆限位柱,所述活动测头安装板的侧面上连接有活塞杆限位板,所述活塞杆限位柱与活塞杆限位板接触;

[0019] 所述第二位移传感器的外部设有防护钣金,所述防护钣金连接在所述活动测头安装板的顶部,所述活动测头安装板的底部连接有固定板;所述固定板与所述第二位移传感器连接。

[0020] 所述支撑点测头组件包括支撑点测头安装块和第三位移传感器;所述支撑点测头安装块与所述定位安装板的侧面连接;所述支撑点测头安装块的顶部连接有传感器安装套筒;

[0021] 所述第三位移传感器与所述支撑点测头安装块连接,所述第三位移传感器置于所述传感器安装套筒的内部;所述第三位移传感器的底部套接有传感器保护套筒,所述第三位移传感器与所述减震塔毛坯的底面接触;所述第一位移传感器、第二位移传感器和第三位移传感器均与所述工控机连接。

[0022] 本申请的有益效果为:本铝压铸减震塔毛坯检测装置设有桌架,所述桌架上连接有工作台,所述工作台上设有测量组件、支撑定位组件和压紧组件;

[0023] 所述支撑定位组件支撑在所述减震塔毛坯的底面上,所述压紧组件压紧所述减震塔毛坯的顶面上;所述支撑定位组件和压紧组件对所述减震塔毛坯进行限位,使得所述减震塔毛坯稳定地安装在本装置上,避免在进行检测工作其发生位置移动,导致检测结果产生误差。

[0024] 所述测量组件包括固定测头组件、活动测头组件和支撑点测头组件;所述固定测

头组件、活动测头组件能够检测所述减震塔毛坯的侧边的形变量,所述支撑点测头组件能够检测减震塔毛坯基准支撑点的稳定性。

[0025] 本铝压铸减震塔毛坯检测装置设有支撑定位组件和压紧组件对所述减震塔毛坯进行限位,保证检测结果的准确性;本装置设有测量组件能够精准检测减震塔毛坯的形变量,并且将检测数据传输给工控机,所述工控机连接有显示屏,能够实现检测数据的读取、显示、存储和导出操作;本实用新型具有快速固定、拿取方便、测量准确的优点。

附图说明

[0026] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细说明,其中:

[0027] 图1为本铝压铸减震塔毛坯检测装置的结构示意图。

[0028] 图2为本铝压铸减震塔毛坯检测装置的工作台的结构示意图。

[0029] 图3为本铝压铸减震塔毛坯检测装置的活动测头组件的结构示意图。

[0030] 图4为本铝压铸减震塔毛坯检测装置的第一支撑定位组件的结构示意图。

[0031] 图5为本铝压铸减震塔毛坯检测装置的第二支撑定位组件的结构示意图。

[0032] 图6为本铝压铸减震塔毛坯检测装置的压紧组件的结构示意图。

[0033] 图7为本铝压铸减震塔毛坯检测装置的减震塔毛坯的结构示意图。

[0034] 上述图中的标记均为:

[0035] 图中标记为:1、桌架,

[0036] 2、工作台,

[0037] 3、工控机,31、显示屏,

[0038] 4、固定测头组件,411、第一位移传感器,412、固定测头安装块,

[0039] 5、活动测头组件,511、活动测头安装座,512、第二气缸安装板,513、第二气缸,514、滑轨,515、滑块,516、活动测头安装板,517、固定板,518、第二位移传感器,519、防护钣金,520、第二气缸活塞杆,521、活塞杆限位板,522、活塞杆限位柱,523、限位柱安装座,

[0040] 6、支撑定位组件,61、第一支撑定位组件,62、第二支撑定位组件,611、第一安装座,612、定位安装板,613、定位柱头,614、限位块,615、第二安装座,

[0041] 7、支撑点测头组件,711、支撑点测头安装块,712、传感器安装套筒,713、传感器保护套筒,714、第三位移传感器,

[0042] 8、压紧组件,811、定位基准块,812、第一气缸,813、第一气缸活塞杆,814、连接块,815、连杆固定块,816、连杆,817、定位杆,

[0043] 9、减震塔毛坯,91、定位凸台,92、圆形定位孔,93、腰型定位孔。

具体实施方式

[0044] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细的说明,目的是帮助本领域的技术人员对本实用新型的发明构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解,并有助于其实施。

[0045] 图1所示的铝压铸减震塔毛坯检测装置包括桌架1,桌架1上分别设有显示屏31和工作台2,工作台2的底部设有工控机3;工作台2的顶面上分别设有测量组件、支撑定位组件6和压紧组件8;支撑定位组件6支撑在减震塔毛坯9的底面上,压紧组件8压紧减震塔毛坯9

的顶面上,测量组件与减震塔毛坯9接触,测量组件和显示屏31均与工控机3连接。

[0046] 支撑定位组件6和压紧组件8对减震塔毛坯9进行限位,使得减震塔毛坯9稳定地安装在本装置上,避免在进行检测工作其发生位置移动,导致检测结果产生误差。

[0047] 本装置设有测量组件能够精准检测减震塔毛坯9的形变量,并且将检测数据传输给工控机3,工控机3连接有显示屏31,能够实现检测数据的读取、显示、存储和导出操作。

[0048] 支撑定位组件6包括第一支撑定位组件61和第二支撑定位组件62;

[0049] 第一支撑定位组件61包括第一安装座611,第一安装座611与工作台2连接,第一安装座611的顶部连接有定位安装板612,定位安装板612的顶部设有限位块614;限位块614上连接有定位柱头613;定位柱头613支撑在减震塔毛坯9的底部;

[0050] 第二支撑定位组件62包括顶部连接有定位柱头613的第二安装座615;减震塔毛坯9的底部设有定位凸台91、圆形定位孔92和腰型定位孔93;第一支撑定位组件61分别与圆形定位孔92和腰型定位孔93配合,第二支撑定位组件62与定位凸台91配合。

[0051] 定位柱头613可从限位块614和第二安装座615上拆下更换,定位柱头613包括圆形和椭圆形;第一支撑定位组件61设在减震塔毛坯9的基准支撑点附近,定位安装板612的侧面可以安装检测装置,检测基准支撑点附近的稳定性。第一支撑定位组件61和第二支撑定位组件62与减震塔毛坯9上的定位凸台91、圆形定位孔92和腰型定位孔93配合,对减震塔毛坯9起到定位和支撑作用。

[0052] 压紧组件8包括定位基准块811,定位基准块811的顶部设有第一气缸812,第一气缸812上分别连接有固定结构和翻转结构;固定结构与翻转结构连接。固定结构对翻转结构进行限位,由第一气缸812推拉翻转结构,从而实现对减震塔毛坯9的顶部进行压紧。

[0053] 翻转结构包括第一气缸活塞杆813和与所述活塞杆活动连接的连杆816,所述连杆816的端部设有定位杆817,所述定位杆817压紧在所述减震塔毛坯9的顶面上。

[0054] 第一气缸812推动第一气缸活塞杆813伸出,连杆816被第一气缸活塞杆813推动,连杆816同时被固定结构限位,由此连杆816能够将定位杆817压紧在减震塔毛坯9的表面上,从而实现减震塔毛坯9在本装置上固定。

[0055] 固定结构包括连接块814,连接块814的一端与第一气缸812连接,连接块814的另一端连接有连杆固定块815;连杆固定块815连接在连杆816的侧面上,连杆固定块815设在连杆816的远离定位杆817的一端上。连杆固定块815能够实现对连杆816的限位,连杆816的端部被第一气缸活塞杆813推动,形成杠杆结构;使得连杆816将定位杆817压紧在减震塔毛坯9的表面上。

[0056] 测量组件包括固定测头组件4、活动测头组件5和支撑点测头组件7;支撑点测头组件7与定位安装板612连接;固定测头组件4和支撑点测头组件7均与减震塔毛坯9的底面接触;活动测头组件5与减震塔毛坯9的顶面接触。

[0057] 固定测头组件4、活动测头组件5能够检测减震塔毛坯9的侧边的形变量,支撑点测头组件7能够检测减震塔毛坯9的基准支撑点的稳定性。

[0058] 固定测头组件4包括固定测头安装块412和第一位移传感器411,固定测头安装块412的底部与工作台2连接,固定测头安装块412的顶部与第一位移传感器411连接;第一位移传感器411与减震塔毛坯9的底面接触。

[0059] 固定测头组件4分布在减震塔毛坯9的底部,固定测头组件4的第一位移传感器411

与减震塔毛坯9的边缘接触,从而对减震塔毛坯9的侧面的形变量进行精准检测。固定测头安装块412分别与工作台2和第一位移传感器411通过螺栓连接。

[0060] 活动测头组件5包括活动测头安装座511;活动测头安装座511的顶部设有第二气缸安装板512;第二气缸安装板512设在所述活动测头安装座511的端部,所述第二气缸513设在所述第二气缸安装板512的侧面上;

[0061] 所述第二气缸513上设有第二气缸活塞杆520,所述第二气缸活塞杆520的端部连接有活动测头安装板516,所述活动测头安装板516的端部连接有第二位移传感器518;所述第二位移传感器518与所述减震塔毛坯9的顶面接触。

[0062] 第二位移传感器518与活动测头安装板516垂直设置;第二气缸513推动第二气缸活塞杆520伸出,第二气缸活塞杆520推动活动测头安装板516向减震塔毛坯9移动,从而使得第二位移传感器518能够与减震塔毛坯9的顶面接触,对减震塔毛坯9的顶面边缘的形变量进行精准测量。

[0063] 活动测头安装座511的顶部分别设有滑轨514和限位柱安装座523,滑轨514上连接有滑块515,滑块515连接在活动测头安装板516的底部;

[0064] 限位柱安装座523为L型结构,限位柱安装座523的侧面上设有活塞杆限位柱522,活动测头安装板516的侧面上连接有活塞杆限位板521,活塞杆限位柱522与活塞杆限位板521接触;

[0065] 第二位移传感器518的外部设有防护钣金519,防护钣金519连接在活动测头安装板516的顶部,活动测头安装板516的底部连接有固定板517;固定板517与第二位移传感器518连接。

[0066] 活动测头安装座511为门型结构;滑块515连接在活动测头安装板516的底部,滑块515能够沿着滑轨514滑动,滑块515能够为活动测头安装板516提供稳定支撑,从而避免第二位移传感器518发生位置变化,导致影响测量精度。

[0067] 活塞杆限位柱522与活塞杆限位板521接触能够对第二气缸活塞杆520进行限位,使第二位移传感器518在减震塔毛坯9的顶面的测量位置精准。

[0068] 防护钣金519能够为第二位移传感器518提供保护,避免第二位移传感器518撞到减震塔毛坯9的侧壁上损坏。防护钣金519通过螺栓与固定板517固定连接,在减震塔毛坯9初步定位后活动测头组件5会滑动至测量点测量侧边的变形量。

[0069] 支撑点测头组件7包括支撑点测头安装块711和第三位移传感器714;支撑点测头安装块711与定位安装板612的侧面连接;支撑点测头安装块711的顶部连接有传感器安装套筒712;

[0070] 所述第三位移传感器714与所述支撑点测头安装块711连接,所述第三位移传感器714置于所述传感器安装套筒712的内部;所述第三位移传感器714的底部套接有传感器保护套筒713,所述第三位移传感器714与所述减震塔毛坯9的底面接触;所述第一位移传感器411、第二位移传感器518和第三位移传感器714均与所述工控机3连接。

[0071] 第一支撑定位组件61设在减震塔毛坯9的基准支撑点附近,支撑点测头组件7安装在定位安装板612的侧面,能够检测基准支撑点附近的稳定性。传感器安装套筒712能够对第三位移传感器714进行限位,使得第三位移传感器714的测量位置准确;传感器安装套筒712和传感器保护套筒713均能为第三位移传感器714提供保护,避免第三位移传感器714发

生损坏。

[0072] 本实用新型的工作流程如下：

[0073] 先试用标准治具对本装置进行初始校正；将减震塔毛坯9放置在支撑定位组件6上，将第一支撑定位组件61和第二支撑定位组件62与减震塔毛坯9上的定位凸台91、圆形定位孔92和腰型定位孔93配合，进行定位；

[0074] 将压紧组件8的定位杆817压紧在减震塔毛坯9的表面上；此时减震塔毛坯9与固定测头组件4接触；

[0075] 活动测头组件5的第二气缸513推动第二位移传感器518移动到减震塔毛坯9的顶部边缘上；

[0076] 本装置设有多组第一位移传感器411、第二位移传感器518和第三位移传感器714；传感器进行检测，并将检测数据传输到工控机3进行处理并在显示屏上显示。

[0077] 以上结合附图对本实用新型进行了示例性描述。显然，本实用新型具体实现并不受上述方式的限制。只要是采用了本实用新型的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进；或未经改进，将本实用新型的上述构思和技术方案直接应用于其它场合的，均在本实用新型的保护范围之内。

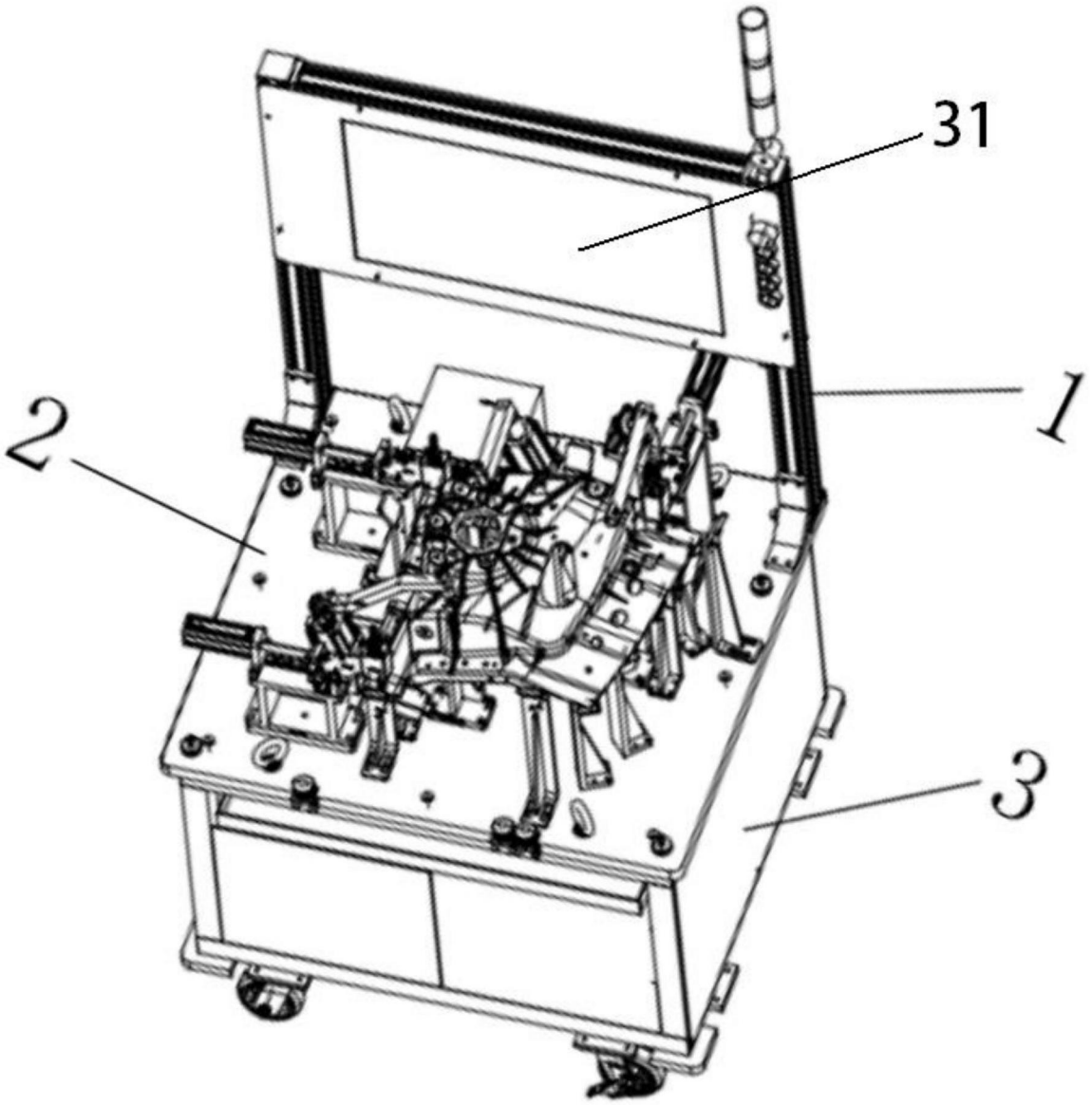


图1

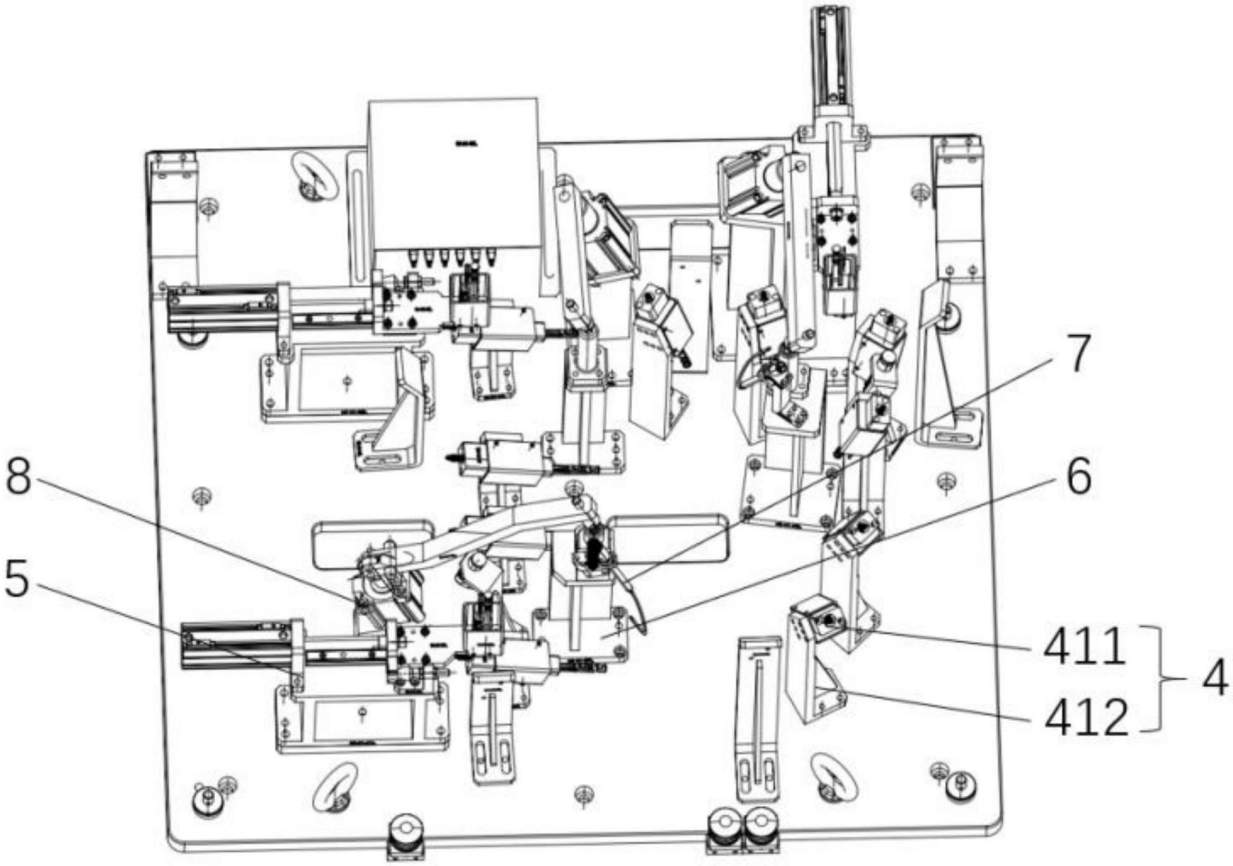


图2

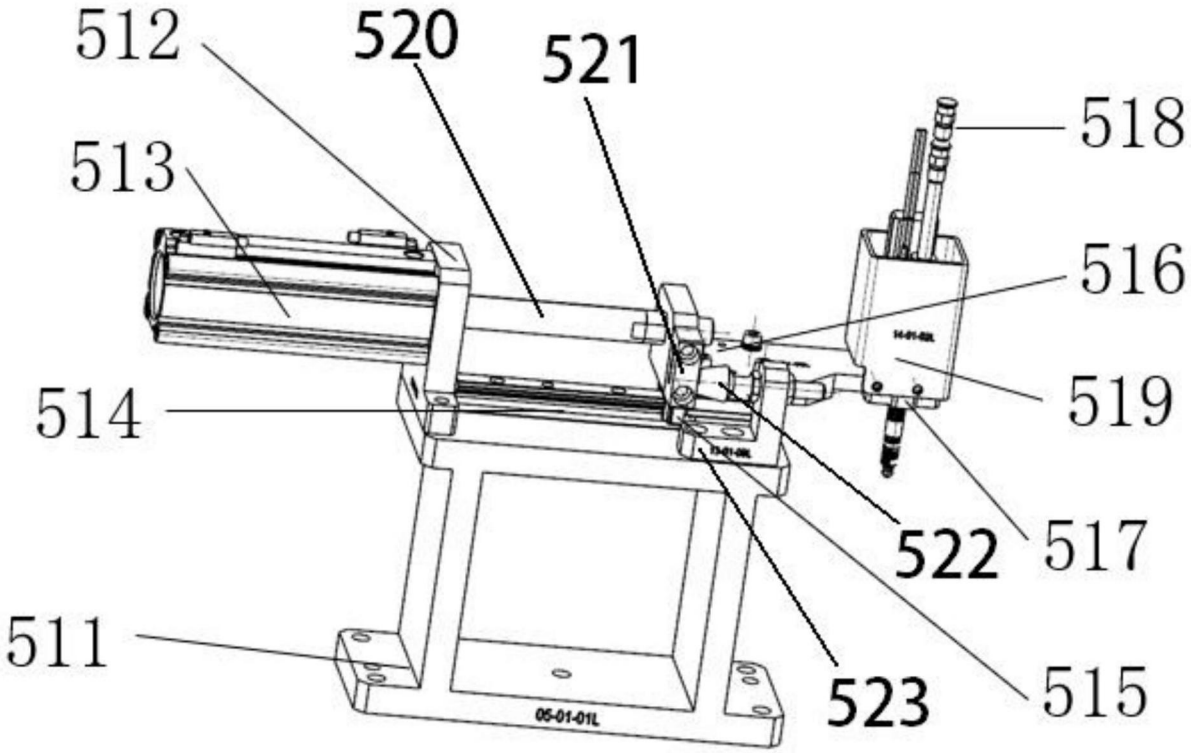

512
520
521
518
513
516
519
514
522
517
511
523
515
05-01-01L

图3

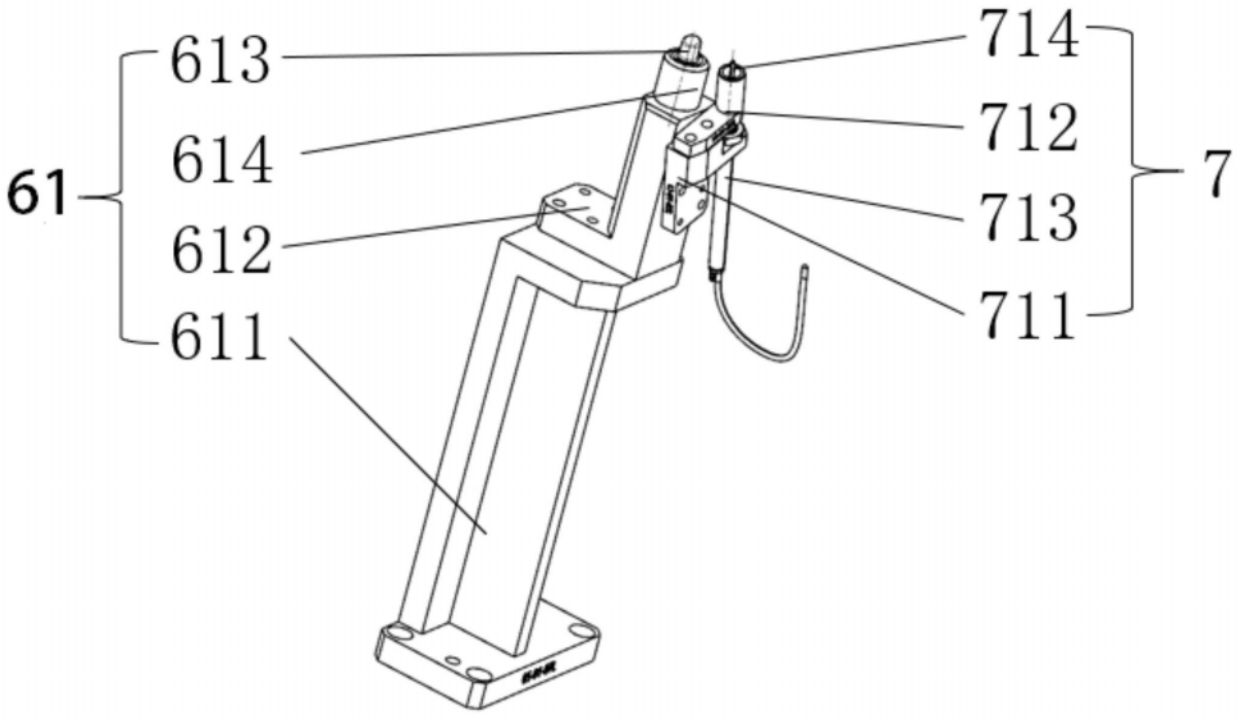

613
714
614
712
61
7
612
713
611
711

图4

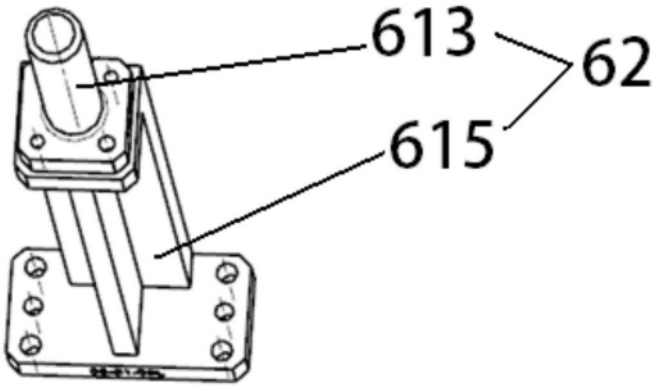


图5

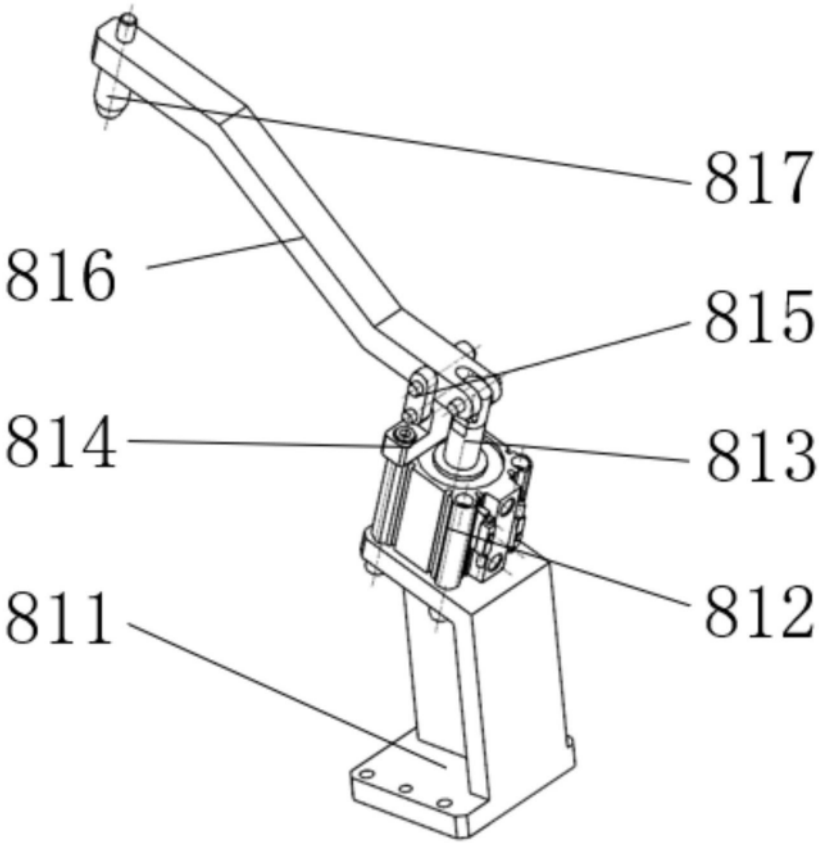


图6

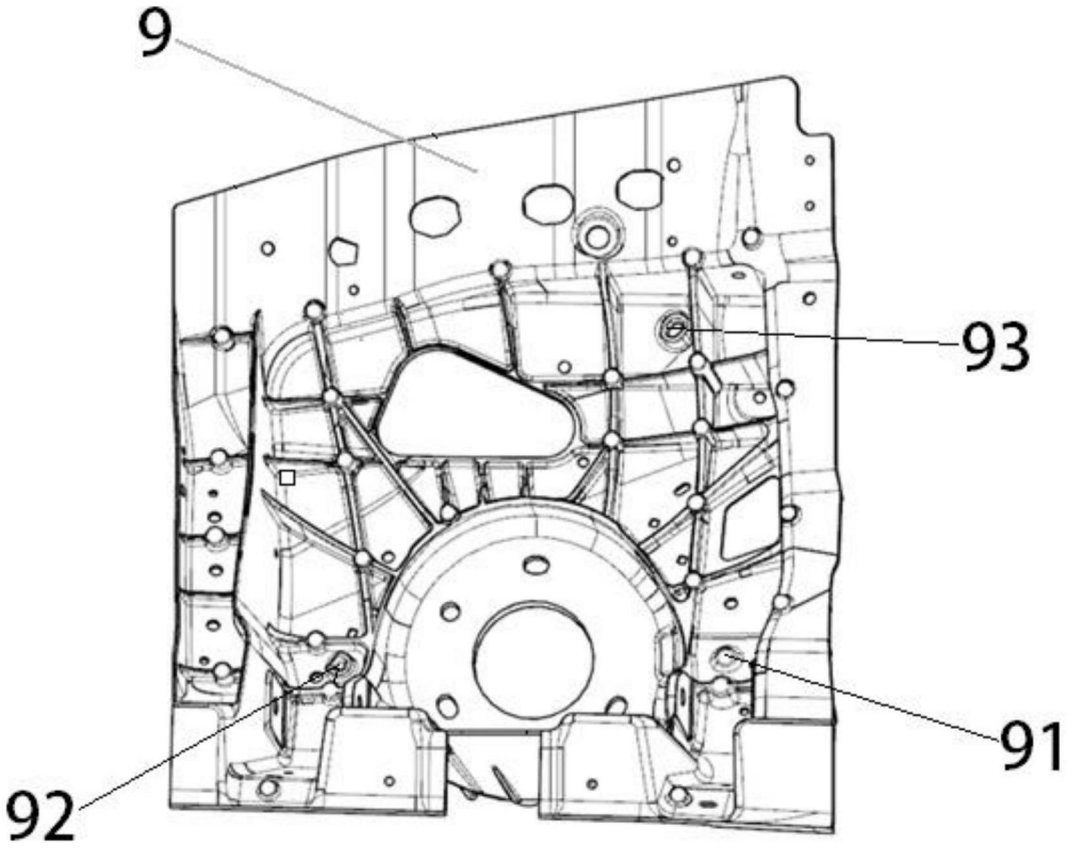


图7