



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118980317 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 19

(21) 申请号 202411087180.1

(22) 申请日 2024.08.09

(71) 申请人 盐城工学院

地址 224000 江苏省盐城市亭湖区希望大道中路1号

(72) 发明人 薛沁怡 胡学敏 邓青松 曾兴豪

(74) 专利代理机构 北京冠和权律师事务所  
11399

专利代理师 张杰

(51) Int. Cl.

G01B 11/02 (2006.01)

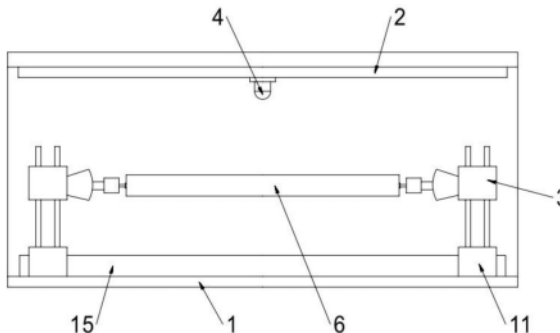
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于激光扫描的高精度汽车检具

(57) 摘要

本发明涉及汽车零部件检测技术领域,公开了一种基于激光扫描的高精度汽车检具,包括:检测平台,检测平台包括上下设置的激光扫描单元和工件装夹单元,激光扫描单元上设置有水平移动的激光检测头,激光检测头用于检测与工件的距离,两个工件装夹单元分别滑动设置于检测平台两侧,工件装夹单元上转动设置有装夹头,装夹头与工件上的装夹孔卡接。本发明通过装夹头与装夹孔配合的形式,对汽车零件进行稳定装夹的同时,最大程度的减少对零件表面的遮挡;采用可调节的工件装夹单元,能够适应不同形状尺寸的汽车零件,解决现有异形汽车零件装夹检具复杂的问题;对工件各方向进行激光扫描检测,实现对汽车零件的全面检测和三维点云数据的全面构建。



1. 一种基于激光扫描的高精度汽车检具,其特征在于,包括:

检测平台(1),检测平台(1)包括上下设置的激光扫描单元(2)和工件装夹单元(3),激光扫描单元(2)上设置有水平移动的激光检测头(4),激光检测头(4)用于检测与工件(6)的距离,两个工件装夹单元(3)分别滑动设置于检测平台(1)两侧,工件装夹单元(3)上转动设置有装夹头(5),装夹头(5)与工件(6)上的装夹孔卡接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于激光扫描的高精度汽车检具,其特征在于,工件装夹单元(3)包括升降组件,升降组件包括:

底座(11),底座(11)滑动连接于检测平台(1)顶端的水平滑轨(15)上,且可锁定于水平滑轨(15)的任意位置;

导向柱(13),四个导向柱(13)均匀连接于底座(11)顶端;

装夹平台(12),装夹平台(12)滑动连接于导向柱(13)上,装夹平台(12)与装夹头(5)连接;

第一液压缸(14),第一液压缸(14)连接于底座(11)顶端,第一液压缸(14)输出端与装夹平台(12)连接,用于驱动装夹平台(12)沿竖直方向移动。

3. 根据权利要求2所述的一种基于激光扫描的高精度汽车检具,其特征在于,工件装夹单元(3)还包括第一角度调节组件,第一角度调节组件包括:

扇形转动件(16),扇形转动件(16)转动连接于装夹平台(12)一侧的开槽内,扇形转动件(16)与装夹头(5)连接;

转动件驱动杆(17),转动件驱动杆(17)连接于扇形转动件(16)顶端;

第二液压缸(18),第二液压缸(18)的固定端与装夹平台(12)铰接,第二液压缸(18)的输出端与转动件驱动杆(17)铰接。

4. 根据权利要求3所述的一种基于激光扫描的高精度汽车检具,其特征在于,工件装夹单元(3)还包括第二角度调节组件,第二角度调节组件包括:

角度调节杆(19),角度调节杆(19)一端转动连接于扇形转动件(16)内,角度调节杆(19)另一端与旋转电机(20)连接,旋转电机(20)输出端与装夹头(5)连接;

扇形蜗轮板(21),扇形蜗轮板(21)转动连接于扇形转动件(16)外侧,扇形蜗轮板(21)通过横杆(22)与角度调节杆(19)连接,扇形转动件(16)侧面设置有供横杆(22)穿过的弧形槽(24);

蜗杆(23),蜗杆(23)转动连接于扇形转动件(16)外侧,且蜗杆(23)与扇形蜗轮板(21)啮合连接,蜗杆(23)转轴一端与驱动件连接,驱动件设置为驱动电机和调节把手中的任意一种。

5. 根据权利要求4所述的一种基于激光扫描的高精度汽车检具,其特征在于,扇形蜗轮板(21)的转动轴线与角度调节杆(19)的转动轴线共线设置。

6. 根据权利要求4所述的一种基于激光扫描的高精度汽车检具,其特征在于,角度调节杆(19)上设置有间距调节组件,间距调节组件包括:

调节框(25),调节框(25)连接于旋转电机(20)输出端的翻转轴(30)上,调节框(25)长度方向与角度调节杆(19)轴线方向垂直设置,调节框(25)上设置有调节槽(31);

推板(26),推板(26)滑动连接于翻转轴(30)表面;

调节块(27),调节块(27)滑动连接于调节槽(31)内,且调节块(27)与装夹头(5)连接;

连杆(28),连杆(28)两端分别与推板(26)和调节块(27)铰接;

第三液压缸(29),第三液压缸(29)连接于翻转轴(30)侧面,且第三液压缸(29)输出端与推板(26)连接。

7.根据权利要求6所述的一种基于激光扫描的高精度汽车检具,其特征在于,调节槽(31)和调节块(27)相对于角度调节杆(19)对称设置为两个,两个调节块(27)均与装夹头(5)连接。

8.根据权利要求7所述的一种基于激光扫描的高精度汽车检具,其特征在于,两个装夹头(5)同时向内侧或外侧倾斜设置。

9.根据权利要求1所述的一种基于激光扫描的高精度汽车检具,其特征在于,装夹头(5)包括:装夹头支撑杆(51)、锥形头(52)和装夹弹片(53),装夹头支撑杆(51)一端与调节块(27)连接,另一端与锥形头(52)连接;锥形头(52)靠近装夹头支撑杆(51)一端的直径大于远离装夹头支撑杆(51)一端的直径;多个装夹弹片(53)沿圆周方向均匀连接于锥形头(52)外壁,装夹弹片(53)远离装夹头支撑杆(51)的一端向内弯折。

10.根据权利要求9所述的一种基于激光扫描的高精度汽车检具,其特征在于,锥形头(52)底端同心连接有限位环(54),限位环(54)设置于装夹弹片(53)内侧。

## 一种基于激光扫描的高精度汽车检具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车零部件检测技术领域,更具体地说,本发明涉及一种基于激光扫描的高精度汽车检具。

### 背景技术

[0002] 汽车检具是一种用来测量和评价零件尺寸质量的专用检验设备,在零件生产现场,通过检具实现对零件的在线检测,为此需要将零件准确地安装于检具上,然后通过检测设备对零件型面、周边进行检查。将激光扫描检测应用于汽车零件检测方面,采用激光传感器对零件表面进行扫描检测,生成零件的三维点云数据,通过数据分析软件对其进行尺寸测量和缺陷识别,实现对汽车零件的快自动化检测,检测结果准确。

[0003] 现有技术中,如申请号为CN202322311522.0的实用新型专利,公开了一种汽车零部件激光扫描检具,包括支撑底座,所述支撑底座的顶部安装有承托台,所述承托台的顶部设置有汽车零部件便捷检测机构;支撑弹簧的两端分别与导向杆的另一端内壁和支撑板的一侧固定连接,且滑动侧板的一侧安装有第二驱动电机,且第二驱动电机的输出端与转动头的一侧固定连接,进而通过支撑弹簧可带动夹持板对零部件的端部进行便捷的夹持,而后通过启动第二驱动电机即可带动零部件进行多角度的翻转,从而配合检测组件,即可对零部件进行多角度的检测,启动气缸即可带动滑动底板的位置进行调整,而后可带动检测装置对检测的位置进行便捷的调整,进而实用性得到有效的提高。

[0004] 此装置通过夹持板对零部件进行夹持,装夹过程中对零件表面产生遮挡,造成遮挡处检测结果缺失,三维点云数据不全面的问题。因此,有必要提出一种基于激光扫描的高精度汽车检具,以至少部分地解决现有技术中存在的问题。

### 发明内容

[0005] 在发明内容部分中引入了一系列简化形式的概念,这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本发明的发明内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0006] 为至少部分地解决上述问题,本发明提供了一种基于激光扫描的高精度汽车检具,包括:

[0007] 检测平台,检测平台包括上下设置的激光扫描单元和工件装夹单元,激光扫描单元上设置有水平移动的激光检测头,激光检测头用于检测与工件的距离,两个工件装夹单元分别滑动设置于检测平台两侧,工件装夹单元上转动设置有装夹头,装夹头与工件上的装夹孔卡接。

[0008] 优选的,工件装夹单元包括升降组件,升降组件包括:

[0009] 底座,底座滑动连接于检测平台顶端的水平滑轨上,且可锁定于水平滑轨的任意位置;

[0010] 导向柱,四个导向柱均匀连接于底座顶端;

- [0011] 装夹平台,装夹平台滑动连接于导向柱上,装夹平台与装夹头连接;
- [0012] 第一液压缸,第一液压缸连接于底座顶端,第一液压缸输出端与装夹平台连接,用于驱动装夹平台沿竖直方向移动。
- [0013] 优选的,工件装夹单元还包括第一角度调节组件,第一角度调节组件包括:
- [0014] 扇形转动件,扇形转动件转动连接于装夹平台一侧的开槽内,扇形转动件与装夹头连接;
- [0015] 转动件驱动杆,转动件驱动杆连接于扇形转动件顶端;
- [0016] 第二液压缸,第二液压缸的固定端与装夹平台铰接,第二液压缸的输出端与转动件驱动杆铰接。
- [0017] 优选的,工件装夹单元还包括第二角度调节组件,第二角度调节组件包括:
- [0018] 角度调节杆,角度调节杆一端转动连接于扇形转动件内,角度调节杆另一端与旋转电机连接,旋转电机输出端与装夹头连接;
- [0019] 扇形蜗轮板,扇形蜗轮板转动连接于扇形转动件外侧,扇形蜗轮板通过横杆与角度调节杆连接,扇形转动件侧面设置有供横杆穿过的弧形槽;
- [0020] 蜗杆,蜗杆转动连接于扇形转动件外侧,且蜗杆与扇形蜗轮板啮合连接,蜗杆转轴一端与驱动件连接,驱动件设置为驱动电机和调节把手中的任意一种。
- [0021] 优选的,扇形蜗轮板的转动轴线与角度调节杆的转动轴线共线设置。
- [0022] 优选的,角度调节杆上设置有间距调节组件,间距调节组件包括:
- [0023] 调节框,调节框连接于旋转电机输出端的翻转轴上,调节框长度方向与角度调节杆轴线方向垂直设置,调节框上设置有调节槽;
- [0024] 推板,推板滑动连接于翻转轴表面;
- [0025] 调节块,调节块滑动连接于调节槽内,且调节块与装夹头连接;
- [0026] 连杆,连杆两端分别与推板和调节块铰接;
- [0027] 第三液压缸,第三液压缸连接于翻转轴侧面,且第三液压缸输出端与推板连接。
- [0028] 优选的,调节槽和调节块相对于角度调节杆对称设置为两个,两个调节块均与装夹头连接。
- [0029] 优选的,两个装夹头同时向内侧或外侧倾斜设置。
- [0030] 优选的,装夹头包括:装夹头支撑杆、锥形头和装夹弹片,装夹头支撑杆一端与调节块连接,另一端与锥形头连接;锥形头靠近装夹头支撑杆一端的直径大于远离装夹头支撑杆一端的直径;多个装夹弹片沿圆周方向均匀连接于锥形头外壁,装夹弹片远离装夹头支撑杆的一端向内弯折。
- [0031] 优选的,锥形头底端同心连接有限位环,限位环设置于装夹弹片内侧。
- [0032] 相比现有技术,本发明至少包括以下有益效果:
- [0033] 本发明提供了一种基于激光扫描的高精度汽车检具,通过装夹头与装夹孔配合的形式,对汽车零件进行稳定装夹的同时,最大程度的减少对零件表面的遮挡;并且采用可调节的工件装夹单元,将装夹头适应汽车零件装夹孔位置调节,能够适应不同形状尺寸的汽车零件,结合仿真计算,解决现有异形汽车零件装夹检具复杂的问题;能够稳定旋转工件至预设角度,对工件各方向进行激光扫描检测,进而实现对汽车零件的全面检测和三维点云数据的全面构建。

[0034] 本发明所述的一种基于激光扫描的高精度汽车检具,本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

### 附图说明

[0035] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0036] 图1为本发明的结构示意图;

[0037] 图2为本发明中工件装夹单元的结构示意图;

[0038] 图3为本发明工件装夹单元中角度调节组件的结构示意图;

[0039] 图4为本发明工件装夹单元中间距调节组件的结构示意图;

[0040] 图5为本发明中装夹头的结构示意图;

[0041] 图6为本发明中装夹头的剖面结构示意图。

[0042] 图中:1.检测平台;2.激光扫描单元;3.工件装夹单元;4.激光检测头;5.装夹头;6.工件;11.底座;12.装夹平台;13.导向柱;14.第一液压缸;15.水平滑轨;16.扇形转动件;17.转动件驱动杆;18.第二液压缸;19.角度调节杆;20.旋转电机;21.扇形蜗轮板;22.横杆;23.蜗杆;24.弧形槽;25.调节框;26.推板;27.调节块;28.连杆;29.第三液压缸;30.翻转轴;31.调节槽;51.装夹头支撑杆;52.锥形头;53.装夹弹片;54.限位环。

### 具体实施方式

[0043] 下面结合附图以及实施例对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0044] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不排除一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0045] 实施例1:

[0046] 如图1所示,本发明提供了一种基于激光扫描的高精度汽车检具,包括:

[0047] 检测平台1,检测平台1包括上下设置的激光扫描单元2和工件装夹单元3,激光扫描单元2上设置有水平移动的激光检测头4,激光检测头4用于检测与工件6的距离,两个工件装夹单元3分别滑动设置于检测平台1两侧,工件装夹单元3上转动设置有装夹头5,装夹头5与工件6上的装夹孔卡接。

[0048] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0049] 一种基于激光扫描的高精度汽车检具,使用时,依据工件的夹持位置,在其上预加工出装夹孔,调节工件装夹单元3使装夹头5能够与工件6上的装夹孔正对,将两侧的工件装夹单元3靠近,使装夹头5与两侧的装夹孔卡紧,将工件6夹持于两个工件装夹单元3之间;然后调节工件装夹单元3的高度,使其移动至便于检测的高度;启动激光扫描单元2,使激光检测头4沿着水平方向移动,对工件6上表面各位置处进行检测;最后工件装夹单元3转动装夹头5使工件6转动,激光检测头4对工件6各个方向处进行检测。

[0050] 采用有限元仿真的方式,建立工件6的有限元仿真模型,依据工件6的重量分布情况确定多种装夹定位方式,对采用不同装夹定位方式时,工件6的结构变形量进行仿真计

算,选取变形量较小的装夹定位方式,并依据此装夹位置对调节工件装夹单元3。

[0051] 通过上述结构设计,提供了一种基于激光扫描的高精度汽车检具,通过装夹头5与装夹孔配合的形式,对汽车零件进行稳定装夹的同时,最大程度的减少对零件表面的遮挡;并且采用可调节的工件装夹单元,将装夹头5适应汽车零件装夹孔位置调节,能够适应不同形状尺寸的汽车零件,结合仿真计算,解决现有异形汽车零件装夹检具复杂的问题;能够稳定旋转工件6至预设角度,对工件6各方向进行激光扫描检测,进而实现对汽车零件的全面检测和三维点云数据的全面构建。

[0052] 实施例2:

[0053] 如图1、2所示,在上述实施例1的基础上,工件装夹单元3包括升降组件,升降组件包括:

[0054] 底座11,底座11滑动连接于检测平台1顶端的水平滑轨15上,且可锁定于水平滑轨15的任意位置;

[0055] 导向柱13,四个导向柱13均匀连接于底座11顶端;

[0056] 装夹平台12,装夹平台12滑动连接于导向柱13上,装夹平台12与装夹头5连接;

[0057] 第一液压缸14,第一液压缸14连接于底座11顶端,第一液压缸13输出端与装夹平台12连接,用于驱动装夹平台12沿竖直方向移动。

[0058] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0059] 升降组件使用时,启动第一液压缸14使其输出端伸出,推动装夹平台12向上移动,装夹平台12带动装夹头5移动,实现对装夹头5高度的向上调节,使其移动至便于检测的位置;检测完成后,启动第一液压缸14使其输出端收回,带动装夹平台12向下移动,进而实现对装夹头5高度的向下调节,使其移动至便于工件装夹和拆卸的位置;四个导向柱13对装夹平台12移动起导向作用。通过升降组件的设置,能够实现对装夹头5高度的调节,使其能够适应工件6的不同装夹位置,将工件6定位至便于检测和装卸的高度。

[0060] 实施例3:

[0061] 如图1-3所示,在上述实施例2的基础上,工件装夹单元3还包括第一角度调节组件,第一角度调节组件包括:

[0062] 扇形转动件16,扇形转动件16转动连接于装夹平台12一侧的开槽内,扇形转动件16与装夹头5连接;

[0063] 转动件驱动杆17,转动件驱动杆17连接于扇形转动件16顶端;

[0064] 第二液压缸18,第二液压缸18的固定端与装夹平台12铰接,第二液压缸18的输出端与转动件驱动杆17铰接。

[0065] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0066] 第一角度调节组件使用时,启动第二液压缸18使其输出端伸出或收回,第二液压缸18输出端带动转动件驱动杆17转动,使扇形转动件16随之转动,调节扇形转动件16的角度,进而实现对装夹头5角度的调节,使装夹头5的角度适应不同外形工件中不同方向开设的装夹孔,便于装夹。

[0067] 实施例4:

[0068] 如图1-3所示,在上述实施例3的基础上,工件装夹单元3还包括第二角度调节组件,第二角度调节组件包括:

[0069] 角度调节杆19,角度调节杆19一端转动连接于扇形转动件16内,角度调节杆19另一端与旋转电机20连接,旋转电机20输出端与装夹头5连接;

[0070] 扇形蜗轮板21,扇形蜗轮板21转动连接于扇形转动件16外侧,扇形蜗轮板21通过横杆22与角度调节杆19连接,扇形转动件16侧面设置有供横杆22穿过的弧形槽24;

[0071] 蜗杆23,蜗杆23转动连接于扇形转动件16外侧,且蜗杆23与扇形蜗轮板21啮合连接,蜗杆23转轴一端与驱动件连接,驱动件设置为驱动电机和调节把手中的任意一种。

[0072] 扇形蜗轮板21的转动轴线与角度调节杆19的转动轴线共线设置。

[0073] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0074] 上述第一角度调节组件通过第二液压杆对装夹头5角度进行粗调,然后使用第二角度调节组件,启动驱动电机或转动调节把手,使蜗杆23旋转,蜗杆23与扇形蜗轮板21啮合传动,带动扇形蜗轮板21转动,扇形蜗轮板21通过横杆22带动角度调节杆19随之转动,进而再次调节角度调节杆19的角度,进而实现对装夹头5角度的精细调节。第二角度调节组件是对第一角度调节组件的补充,通过两个角度调节组件的联合使用,提高了对装夹头5角度调节的准确性,使装夹头5能够与装夹孔精准配合,保证装夹后工件6受力稳定,翻转过程不易发生脱落。角度调节杆19上设置旋转电机20,通过旋转电机20输出轴转动带动装夹头5随之转动,进而调节工件6的放置角度,对工件6各方向进行检测,也可实现工件6的上下翻转。

[0075] 实施例5:

[0076] 如图1-4所示,在上述实施例4的基础上,角度调节杆19上设置有间距调节组件,间距调节组件包括:

[0077] 调节框25,调节框25旋转电机20输出端的翻转轴30上,调节框25长度方向与角度调节杆19轴线方向垂直设置,调节框25上设置有调节槽31;

[0078] 推板26,推板26滑动连接于翻转轴30表面;

[0079] 调节块27,调节块27滑动连接于调节槽31内,且调节块27与装夹头5连接;

[0080] 连杆28,连杆28两端分别与推板26和调节块27铰接;

[0081] 第三液压缸29,第三液压缸29连接于翻转轴30侧面,且第三液压缸29输出端与推板26连接。

[0082] 调节槽31和调节块27相对于角度调节杆19对称设置为两个,两个调节块27均与装夹头5连接。

[0083] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0084] 间距调节组件使用时,启动第三液压缸29使其输出端伸出,第三液压缸29输出端推动推板26在翻转轴30表面滑动,并沿着远离调节框25的方向,推板26拉动连杆28转动,带动两个调节块27相靠近,使两个装夹头5互相靠近,即调节两个装夹头5之间间距减小,能够适应间距更小的装夹孔;相反的启动第三液压缸29使其输出端收回,带动推板26向靠近调节框25的方向滑动,通过连杆28带动两个调节块27互相远离,使两个装夹头5之间间距增大,能够适应间距更大的装夹孔。通过上述结构设计,通过对两个装夹头5之间间距进行调节,使其能够适应不同间距的装夹孔,适应不同形状尺寸工件的装夹方式。

[0085] 单个工件装夹单元3上设置两个装夹头5,并将装夹头5的数量设置为两个,在装夹宽度方向上进行限位,避免工件6装夹后发生偏转,提高工件6装夹的稳定性,有效防止检测过程中工件移位。

[0086] 实施例6:

[0087] 在上述实施例5的基础上,两个装夹头5同时向内侧或外侧倾斜设置。

[0088] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0089] 装夹头5同时向内侧或外侧倾斜设置,装夹孔也对应倾斜设置,使装夹头5能够斜向插入装夹孔,对装夹宽度方向上进一步限位,提高工件装夹稳定性,进而保证激光扫描检测过程准确。

[0090] 实施例7:

[0091] 如图5、6所示,在上述实施例1的基础上,装夹头5包括:装夹头支撑杆51、锥形头52和装夹弹片53,装夹头支撑杆51一端与调节块27连接,另一端与锥形头52连接;锥形头52靠近装夹头支撑杆51一端的直径大于远离装夹头支撑杆51一端的直径;多个装夹弹片53沿圆周方向均匀连接于锥形头52外壁,装夹弹片53远离装夹头支撑杆51的一端向内弯折。

[0092] 锥形头52底端同心连接有限位环54,限位环54设置于装夹弹片53内侧。

[0093] 上述技术方案的工作原理及有益效果为:

[0094] 装夹头5设置为锥形,工件6上的装夹孔也对应设置为锥形,装夹弹片53的尺寸大于装夹孔的直径,装夹头5与装夹孔卡接时,锥形头52伸入装夹孔内,装夹孔向内挤压装夹弹片53,使其产生向内的变形,在装夹弹片53的弹力作用下,使装夹头5与装夹孔紧密卡接,提高装夹稳定性;装夹弹片53向内发生变形时,通过限位环54对装夹弹片53进行限位阻挡,避免装夹位置不准确,导致装夹弹片53局部变形过多的问题,对装夹弹片53的最大变形量进行限制,减少装夹弹片53的塑性变形,延长装夹弹片53的使用寿命。

[0095] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0096] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0097] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节与这里示出与描述的图例。

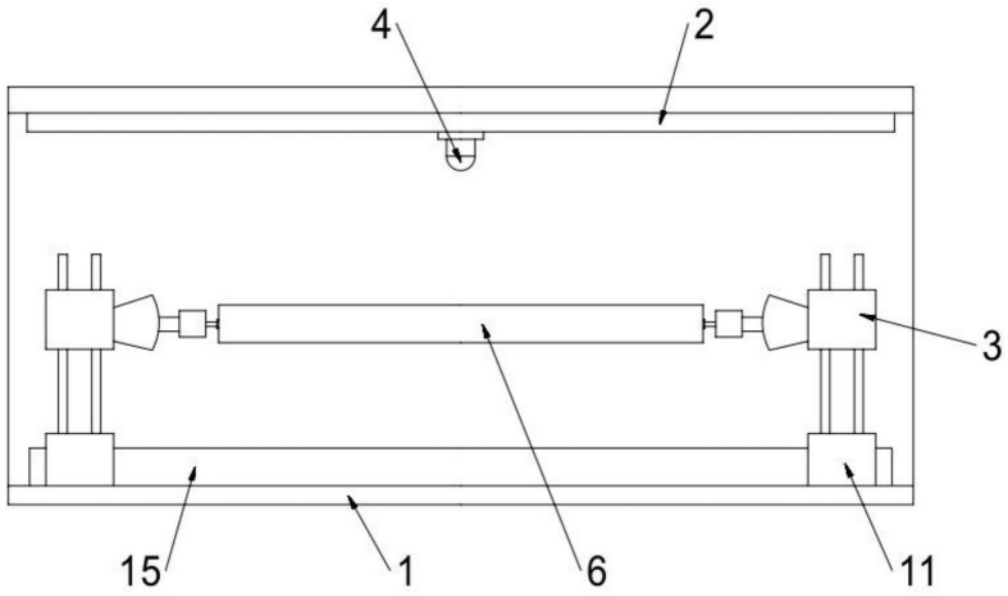


图1

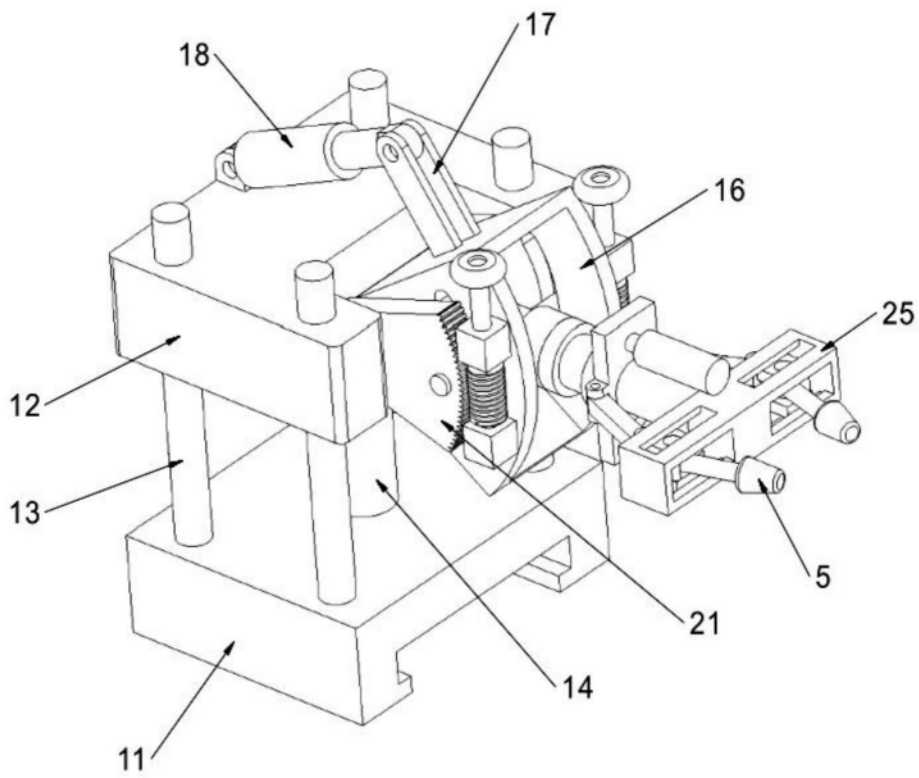


图2

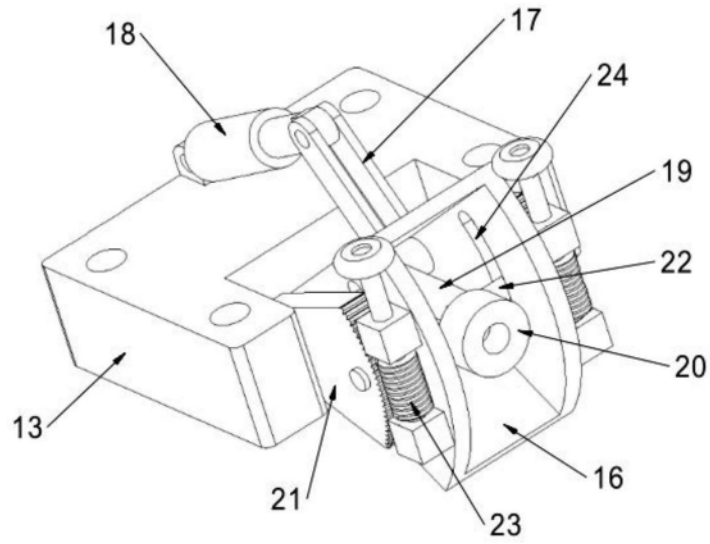


图3

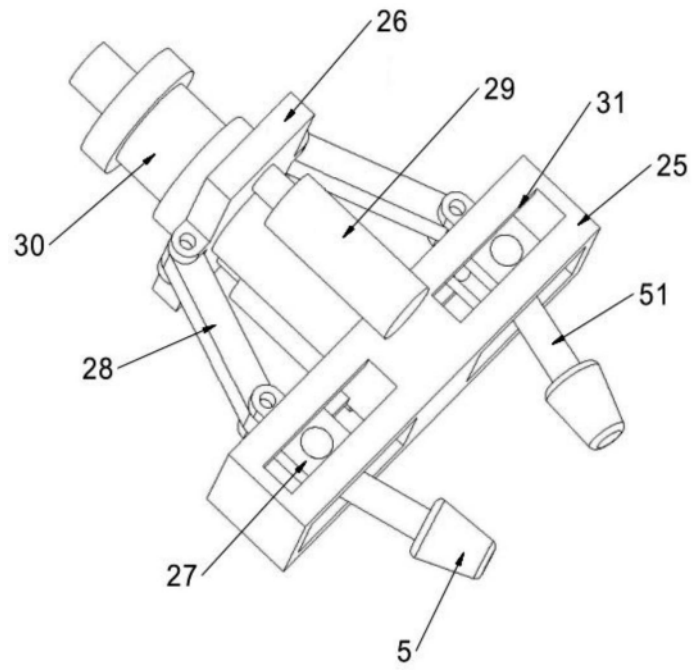


图4

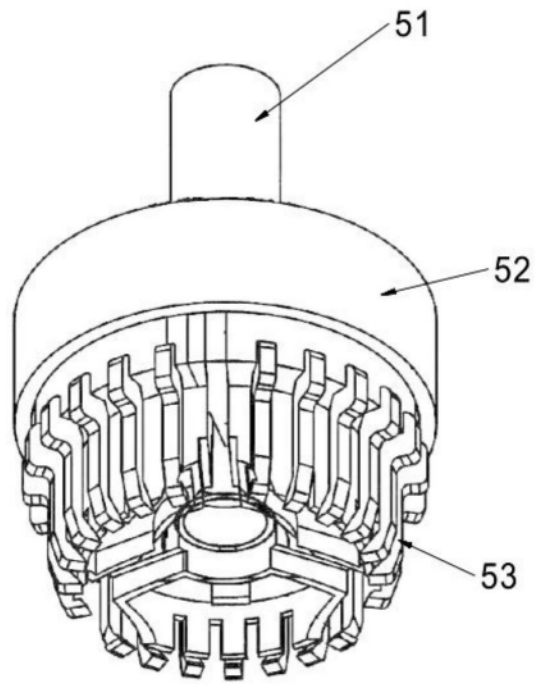


图5

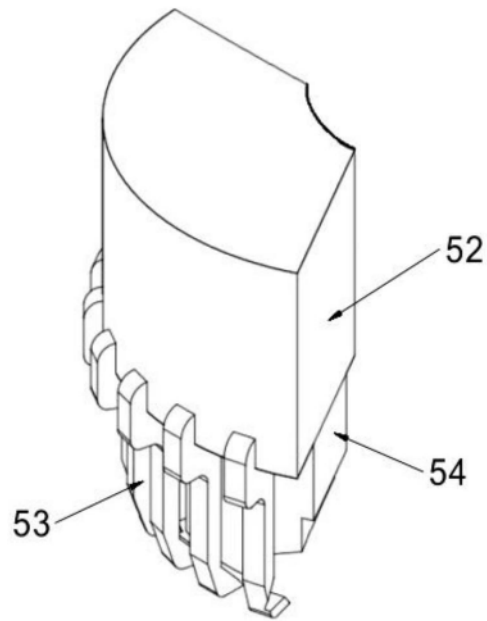


图6