



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107433432 A

(43)申请公布日 2017.12.05

(21)申请号 201710632899.2

(22)申请日 2017.07.28

(71)申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72)发明人 胥军 邓坤 上官威 胡博明

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 齐晨涵 姜学德

(51)Int.Cl.

B23P 19/00(2006.01)

B23P 19/06(2006.01)

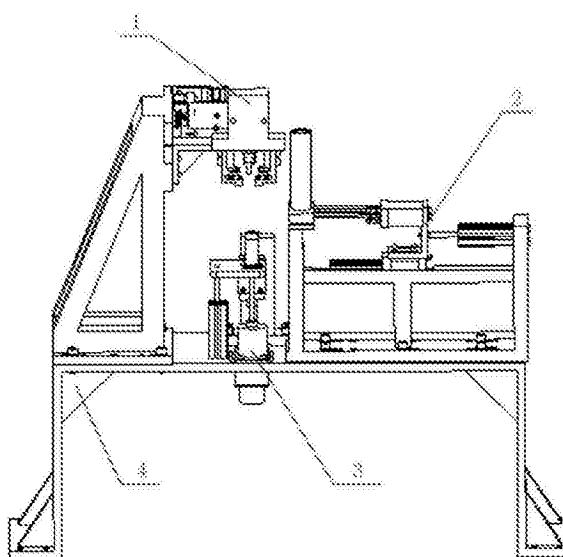
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

螺栓螺母成套自动装配装置

(57)摘要

本发明公开了一种螺栓螺母成套自动装配装置，包括机械部分和控制部分，所述机械部分包括安装在机架上的螺栓夹持与成品卸料机构、螺母夹持与输送机构和螺栓螺母装配机构，所述螺栓夹持与成品卸料机构包括螺栓夹具、第一气爪和控制螺栓夹具水平移动的第一控制机构，所述螺母夹持与输送机构包括螺母夹具、第二气爪和控制螺母夹具水平移动的第二控制机构；所述螺栓螺母装配机构包括套筒和控制套筒自传和垂直运动的第三控制机构，所述套筒位于螺栓夹具下方，所述螺母夹具位于套筒侧边；所述控制部分用于控制第一气爪、第一控制机构、第二气爪、第二控制机构和第三控制机构。



1. 一种螺栓螺母成套自动装配装置，其特征在于：包括机械部分和控制部分，所述机械部分包括安装在机架上的螺栓夹持与成品卸料机构、螺母夹持与输送机构和螺栓螺母装配机构，所述螺栓夹持与成品卸料机构包括螺栓夹具、控制螺栓夹具的第一气爪和控制螺栓夹具水平移动的第一控制机构，所述螺母夹持与输送机构包括螺母夹具、控制螺母夹具的第二气爪和控制螺母夹具水平移动的第二控制机构；所述螺栓螺母装配机构包括套筒和控制套筒自传和垂直运动的第三控制机构，所述套筒位于螺栓夹具下方，所述螺母夹具位于套筒侧边；所述控制部分用于控制第一气爪、第一控制机构、第二气爪、第二控制机构和第三控制机构。

2. 根据权利要求1所述的螺栓螺母成套自动装配装置，其特征在于：所述控制部分用于控制螺栓夹持与螺母转运同步、成品卸料与螺栓上料同步、螺母转运与上料同步。

3. 根据权利要求2所述的螺栓螺母成套自动装配装置，其特征在于：所述螺栓夹持与成品卸料机构包括连接在机架上的支撑机构一，所述第一控制机构包括作用气缸一、导管滑块一，所述第一气爪通过导轨滑块一连接在支撑机构一上，所述双作用气缸一固定在支撑机构一上，且所述双作用气缸一的缸杆与第一气爪连接，所述第一气爪与螺栓夹具连接。

4. 根据权利要求3所述的螺栓螺母成套自动装配装置，其特征在于：所述螺栓夹持与成品卸料机构还包括双作用气缸二、挡钩，所述双作用气缸二固定在螺栓夹具支撑上，所述挡钩与双作用气缸二的缸杆连接，所述支撑机构一上连接有振动盘导轨，所述挡钩与振动盘导轨配合使用。

5. 根据权利要求4所述的螺栓螺母成套自动装配装置，其特征在于：所述螺母夹持与输送机构包括连接在机架上的支撑机构二，所述第二控制机构包括双作用气缸三，所述螺母夹具通过导轨滑块二连接在支撑机构二上，且所述螺母夹具还与双作用气缸三的缸杆连接。

6. 根据权利要求5所述的螺栓螺母成套自动装配装置，其特征在于：所述螺母夹具上设置有螺母导槽。

7. 根据权利要求6所述的螺栓螺母成套自动装配装置，其特征在于：所述第三控制机构包括风批、套筒和双作用气缸四，所述风批和双作用气缸四安装在机架上，所述套筒通过滚珠花键轴连接在风批上，所述滚珠花键轴外设置有支撑轴承，所述支撑轴承通过导轨滑块三固定在机架上，所述双作用气缸四的缸杆与支撑轴承连接，所述套筒上设置有弹簧片。

8. 根据权利要求7所述的螺栓螺母成套自动装配装置，其特征在于：所述控制部分用于控制第一气爪，双作用气缸一、双作用气缸二、第二气爪、双作用气缸三、双作用气缸四和风批，且所述双作用气缸四的回路中设置有比例阀和调压阀，所述双作用气缸一和双作用气缸三的回路上均设置有调压阀。

螺栓螺母成套自动装配装置

技术领域

[0001] 本发明涉及螺栓螺母装配领域,具体地指一种螺栓螺母成套自动装配装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国在能源、交通等基础设施中投资的不断增大,对各型螺栓螺母紧固件的需求日益增长、要求不断提升。特别是在电力铁塔、高速公路护栏等施工装配场合,大量采用了经热镀锌处理的螺栓螺母,要求螺纹不得有磕碰损伤,且螺栓与螺母应搭配成套使用、不得互换。随着成套用螺栓螺母需求量的不断增长,研制一种能够实现成套用螺栓螺母自动装配的自动化系统已成为行业发展的急需。

[0003] 目前市面上已有的立式与卧式螺栓螺母自动装配装置均采用预先设计的装配流程顺序执行,执行动作重合度较少,工序利用率较低。螺栓输送过程耗时较长,增加螺母等待时间,生产节拍分配不合理,造成平均装配时间长、装配效率低,且由于两种系统气动回路压力设置和管路选择的缺乏设计依据,在系统长期运行过程中会出现气缸爬行现象,影响产品的装配合格率。

发明内容

[0004] 本发明就是针对现有技术的不足,提供了一种运行稳定、节能高效的螺栓螺母成套自动装配装置。

[0005] 为了实现上述目的,本发明所设计的一种螺栓螺母成套自动装配装置,其特殊之处在于:包括机械部分和控制部分,所述机械部分包括安装在机架上的螺栓夹持与成品卸料机构、螺母夹持与输送机构和螺栓螺母装配机构,所述螺栓夹持与成品卸料机构包括螺栓夹具、控制螺栓夹具的第一气爪和控制螺栓夹具水平移动的第一控制机构,所述螺母夹持与输送机构包括螺母夹具、控制螺母夹具的第二气爪和控制螺母夹具水平移动的第二控制机构;所述螺栓螺母装配机构包括套筒和控制套筒自传和垂直运动的第三控制机构,所述套筒位于螺栓夹具下方,所述螺母夹具位于套筒侧边;所述控制部分用于控制第一气爪、第一控制机构、第二气爪、第二控制机构和第三控制机构。

[0006] 进一步地,所述螺栓夹持与成品卸料机构包括连接在机架上的螺栓夹具支撑,所述第一控制机构包括作用气缸一、导管滑块,所述第一气爪通过导轨滑块一连接在螺栓夹具支撑上,所述双作用气缸一固定在支撑机构上,且所述双作用气缸一的缸杆与第一气爪连接,所述第一气爪与螺栓夹具连接。

[0007] 更进一步地,所述控制部分用于控制实现螺栓夹持与螺母转运同步、成品卸料与螺栓上料同步、螺母转运与上料同步。

[0008] 再进一步地,所述螺栓夹持与成品卸料机构还包括双作用气缸二、挡钩,所述双作用气缸二固定在螺栓夹具支撑上,所述挡钩与双作用气缸二的缸杆连接,所述螺栓夹具支撑上连接有振动盘导轨,所述挡钩与振动盘导轨配合使用。

[0009] 再进一步地,所述螺母夹持与输送机构包括连接在机架上的螺母夹具支撑机构,

所述第二控制机构包括双作用气缸三，所述螺母夹具通过导轨滑块二连接在螺母夹具支撑机构上，且所述螺母夹具还与双作用气缸三的缸杆连接。

[0010] 再进一步地，所述螺母夹具上设置有螺母导槽。

[0011] 再进一步地，所述第三控制机构包括风批、套筒和双作用气缸四，所述风批和双作用气缸四安装在机架上，所述套筒通过滚珠花键轴连接在风批上，所述滚珠花键轴外设置有支撑轴承，所述支撑轴承通过导轨滑块三固定在机架上，所述双作用气缸四的缸杆与支撑轴承连接，所述套筒上设置有弹簧片，弹簧片将待装配的螺母夹紧。

[0012] 再进一步地，所述控制部分用于控制第一气爪、双作用气缸一、双作用气缸二、第二气爪、双作用气缸三、双作用气缸四和风批，且所述双作用气缸四的回路中设置有比例阀和调压阀，所述双作用气缸一和双作用气缸三的回路上均设置有调压阀。气缸的运动速度由调压阀精密调节，以减小气缸动作过程中对装置的冲击。装配过程中气缸的上升速度由比例阀实时调节，以提高装配的成功率。

[0013] 本发明的优点在于：

实现了螺栓螺母的成套自动装配，螺栓与螺母装配过程中，实现螺栓夹持与螺母转运同步、卸料与螺栓上料同步、螺母转运与上料同步、螺栓上料保护动作与装配动作和卸料动作部分同步、螺母转运及夹持动作与螺栓螺母装配动作部分同步。实现了螺栓、螺母输送过程，以及螺栓、螺母装配过程中各动作步的同步，提高装配效率。

附图说明

[0014] 图1为本发明的机械结构示意图。

[0015] 图2为本发明的气动回路示意图。

[0016] 图3为本发明的螺栓夹持与成品卸料机构示意图。

[0017] 图4为本发明的螺母夹持与输送机构示意图。

[0018] 图5为本发明的螺栓螺母装配机构示意图。

[0019] 图中：1. 螺栓夹持与成品卸料机构；2. 螺母夹持与输送机构；3. 螺栓螺母装配机构；4. 机架；5. 风批；6. 双作用气缸四；7. 双作用气缸三；8. 双作用气缸一；9. 双作用气缸二；10. 第二气爪；11. 第一气爪；12. 电磁阀一；13. 电磁阀二；14. 电磁阀三；15. 电磁阀四；16. 电磁阀五；17. 比例阀；18. 电磁阀六；19. 气动三联件；20. 调压阀一；21. 调压阀二；22. 调压阀三；23. 导轨滑块一；24. L形板；25. 支撑机构一；26. 工形板；27. 振动盘导轨；28. 挡钩；29. 螺栓夹具；30. L形板；31. 螺母导槽；32. 螺母夹具；33. 导轨滑块二；34. L形板；35 支撑机构二；36. 导轨滑块三；37 滑块板；38 导轨支座；39. 风批安装板；40. 滚珠花键轴；41. 套筒；42. 弹簧片。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细描述：

本发明所设计的螺栓螺母成套自动装配装置，其机械结构如图1至图2所示，由执行部分、机械结构部分和控制部分组成。

[0021] 1、机械结构部分的组成如下：

所述机械结构部分包括螺栓夹持与成品卸料机构1、螺母夹持与输送机构2、螺栓螺母

装配机构3;机架4。

[0022] 螺栓夹持与成品卸料机构1包括气爪11、螺栓夹具29、双作用气缸一8、导轨滑块一23、双作用气缸二9、挡钩28和支撑机构一25,用于将螺栓夹紧定位,螺栓上料保护,且当螺栓螺母装配完毕后将成品卸料。其中,螺栓夹具29与第一气爪11之间采用螺栓连接,第一气爪11的开合带动夹具动作,实现螺栓的加持固定和释放功能。导轨滑块一23采用螺栓连接固定在支撑机构一25上,支撑机构一25固定在机架4上,第一气爪通过L形板30与导轨滑块一23相连,双作用气缸一8通过另一L形板24固定在支撑机构25上,L形板30上开有螺栓孔,方便其与双作用气缸一8缸杆固定。双作用气缸一8缸杆的伸缩动作带动第一气爪11前伸与回缩,完成卸料动作。双作用气缸二9通过工形板26固定在支撑机构一25上,支撑机构一25上连接有振动盘导轨27,挡钩28与振动盘导轨27配合使用,挡钩28与双作用气缸二9之间采用螺栓连接,双作用气缸二9的伸缩带动挡钩28上升和下降,保证螺栓输送到位、不移动,不影响作业中的螺栓,从而实现螺栓上料保护功能。

[0023] 螺母夹持与输送机构2包括第二气爪10、支撑机构二35、螺母夹具32、螺母导槽31、双作用气缸三7和导轨滑块二33组成,用于将螺母夹紧,并将螺母送入螺栓螺母装配机构。其中,螺母夹具32与第二气爪10之间采用螺栓连接,第二气爪10的开合带动螺母夹具32动作,实现螺母的夹紧与松开。第二气爪10通过L形板34与双作用气缸三7和导轨滑块二33相连,双作用气缸三7通过螺栓固定在支撑机构二35上,导轨滑块二33也固定在支撑机构二33上,支撑机构二35固定在机架4上,双作用气缸三7缸杆的伸缩带动第二气爪10沿导轨做直线运动,实现螺母的输送。

[0024] 螺栓螺母装配机构3设置在螺栓夹持与成品卸料机构1正下方,其包括风批5、滚珠花键轴40、双作用气缸四6、套筒41和导轨滑块三36,用于螺栓夹紧定位、螺母输送到位后,将螺栓螺母进行装配。其中,导轨滑块通过导轨支座38固定在机架4上,风批5通过风批安装板39固定在机架4上,其旋转运动通过滚珠花键轴40传递给套筒41,套筒41与花键轴套连接,支撑轴承通过法兰外圈固定在滑块板37上,滑块板37连接在导轨滑块三36上。双作用气缸16活塞杆与滑块板37相连,通过推动滑块板37控制套筒抬升和下降,套筒41的旋转动作和上升动作共同实现螺栓螺母的成套装配。

[0025] 机架4通过螺栓与成品卸料机构、螺母夹持与输送机构、螺栓螺母装配机构相连。

[0026] 2、执行部分的组成如下:

执行部分包括风批5、双作用气缸四6、双作用气缸三7、双作用气缸一8、双作用气缸二9、第二气爪10、第一气爪11。

[0027] 双作用气缸四6用于螺母升降;双作用气缸三7用于螺母输送;双作用气缸一8用于成品卸料;双作用气缸二9用于螺栓输送。

[0028] 第一气爪11用于螺栓夹持,第二气爪10用于螺母夹持。

[0029] 风批5用于螺母旋拧驱动。

[0030] 3、控制部分的组成如下:

控制部分包括电磁阀一12、电磁阀二13、电磁阀三14、电磁阀四15、电磁阀五16、比例阀17、电磁阀六18,调压阀一20、调压阀二21、调压阀三22。

[0031] 电磁阀一12用于驱动第一气爪11的夹紧/松开;电磁阀二13用于驱动第二气爪10的夹紧/松开;电磁阀三14用于驱动双作用气缸二9;电磁阀四15用于驱动双作用气缸一8;

电磁阀五16用于驱动双作用气缸三7；比例阀17用于驱动双作用气缸四6；电磁阀六18用于驱动风批5。电磁阀线圈由可编程控制器经中间继电器输出控制。

[0032] 调压阀一20用于调节双作用气缸四6回路中的压力；调压阀二21用于调节双作用气缸三7回路中的压力；调压阀三22用于调节双作用气缸一8回路中的压力。

[0033] 本发明提供上述用于成套用螺栓螺母的自动装配装置，其工作过程如下：

首先，双作用气缸二9带动挡钩28下降，待装配的螺栓通过振动盘输送至螺栓夹持与成品卸料机构1，第一气爪11将螺栓夹紧，与此同时，待装配的螺母通过振动盘输送至螺母夹持与输送机构2，并由第二气爪10将螺母夹紧，由双作用气缸三7送入螺栓螺母装配机构3，然后第二气爪10松开；接着，由风批5驱动进入螺栓螺母装配机构3中的螺母旋转，沿螺栓上升，上升速度由双作用气缸四6经比例阀17实时调节；装配完毕后，双作用气缸一8伸出，然后第一气爪11松开，完成卸料，双作用气缸四6下降，等待双作用气缸三7将下一个螺母送入螺栓螺母装配机构3，与此同时，双作用气缸二9带动挡钩28抬升，双作用气缸一8将装配好的成品推出，完成卸料；以此不断循环。

[0034] 本发明螺栓螺母装配与卸料过程中的协作同步关系具体如下：

- 1) 第一气爪与第三双作用气缸同时动作，实现螺栓夹持与螺母转运同步；
- 2) 第一双作用气缸伸出时完成螺栓的上料，实现卸料与螺栓上料同步；
- 3) 第三双作用气缸伸出时完成螺母自动上料，实现螺母转运与上料同步；
- 4) 第四双作用气缸下降时第二双作用气缸回缩，第一双作用气缸前伸时第二双作用气缸伸出，实现螺栓上料保护动作与装配动作和卸料动作部分同步；
- 5) 第三双作用气缸回缩和第一气爪闭合的同时第四双作用气缸的前伸动作同步进行，实现螺母转运及夹持动作与螺栓螺母装配动作部分同步。

[0035] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

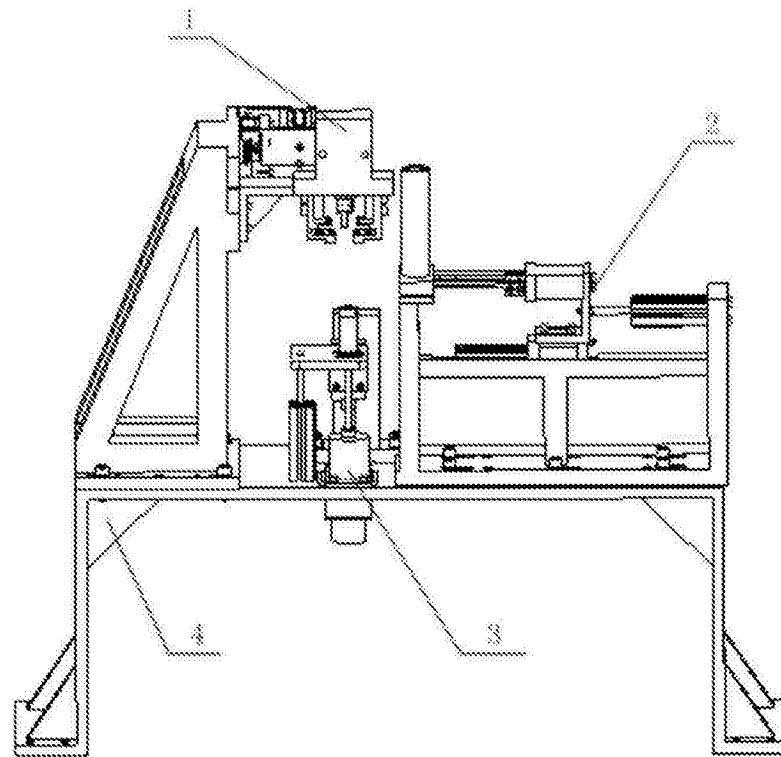


图1

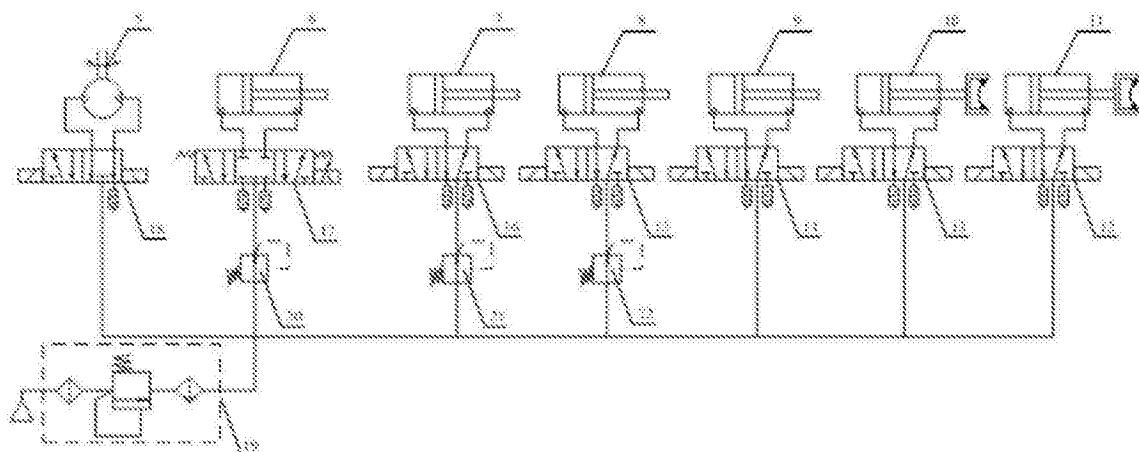


图2

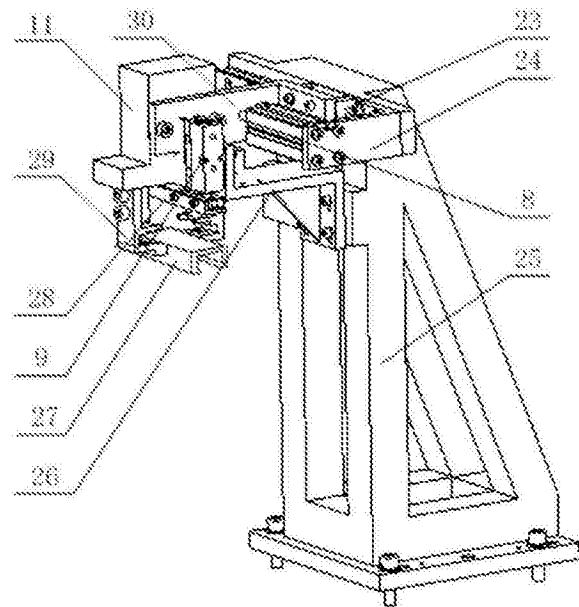


图3

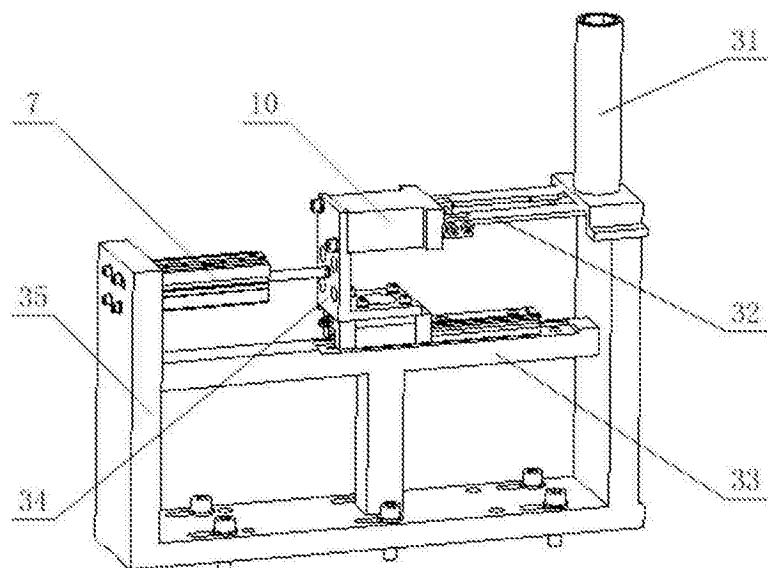


图4

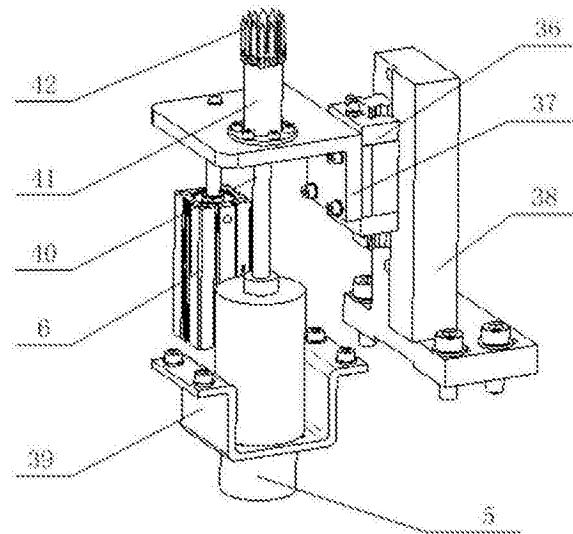


图5