



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113843605 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 19

(21) 申请号 202111227110.8

(22) 申请日 2021.10.21

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113843605 A

(43) 申请公布日 2021.12.28

(73) 专利权人 浙江环动机器人关节科技有限公司

地址 317600 浙江省台州市玉环市玉城街道机电产业功能区

(72) 发明人 张靖 朱晴旺 谢发祥 田康  
王春平

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

专利代理师 郑海峰

(51) Int.Cl.

B23P 19/027 (2006.01)

B23P 19/06 (2006.01)

审查员 陈春苹

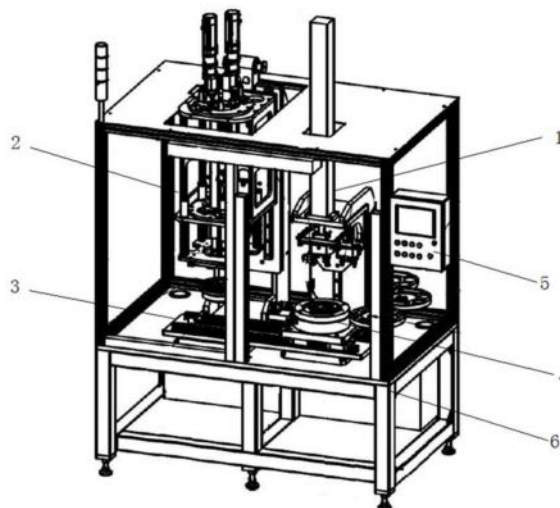
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

### (54) 发明名称

一种螺钉与销钉的自动装配装置及装配方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种螺钉与销钉的自动装配装置及装配方法,其包括销钉压装模块、螺钉拧紧模块、滑轨气缸组件、可旋转载具和控制柜。本发明装置能够实现圆周方向销钉的均匀同时压紧,实现圆周方向分布的多颗螺钉均匀拧紧,保证了减速器螺钉和销钉装配过程的扭矩扭角和压力的控制,保证了轴承压装后的预紧力,能够保证减速器装配后的可靠性。该装置可以减轻了工人的劳动强度,提高装配效率和合格率。



1. 一种螺钉与销钉的自动装配装置,其特征在于,包括销钉压装模块、螺钉拧紧模块、滑轨气缸组件、可旋转载具和控制柜;

所述滑轨气缸组件的滑轨水平布置,可旋转载具设置在滑轨气缸组件的滑轨上,可沿滑轨水平移动;所述销钉压装模块和螺钉拧紧模块分别位于可旋转载具滑动方向上的不同工位的上方;所述控制柜用于分别控制销钉压装模块、螺钉拧紧模块、滑轨气缸组件、可旋转载具;

所述销钉压装模块包括伺服压机和销钉浮动压装工装,所述销钉浮动压装工装上具有多个销钉压头;所述销钉压装模块包括伺服压机和销钉浮动压装工装,其中,所述销钉浮动压装工装包括压机连接板、油缸,所述油缸内具有油腔,油缸下部设有多个与油腔相通的活塞腔,每个活塞腔内设置有一个活塞杆,各活塞杆完全相同且均竖直布置,所述活塞杆的下端设置有销钉压头;油缸的顶部通过压机连接板与伺服压机相连;

所述可旋转载具用于固定待装配的减速器基座,可旋转载具可带动减速器基座周向转动设定幅度;所述的可旋转载具包括载具底座、推力轴承导向块、推力轴承、上旋转基座和驱动机构;所述载具底座设置在滑轨气缸组件上并可沿滑轨滑动,所述推力轴承导向块设置在载具底座上,推力轴承安装在推力轴承导向块上,上旋转基座与推力轴承相连,上旋转基座可绕推力轴承导向块周向转动,所述驱动机构用于驱动上旋转基座的转动,驱动机构由控制柜控制;

所述螺钉拧紧模块包括气动伸缩缸、Z向滑轨、电批固定板、电批连接支架、多个伺服电批、快换板、压缩弹簧、螺钉导向压头;所述多个伺服电批安装在电批固定板上,且伺服电批之间的位置可调;电批固定板与电批连接支架连接在一起,电批连接支架设置在Z向滑轨上,气动伸缩缸用于驱动电批连接支架在Z向滑轨上运动;快换板位于伺服电批的正下方,其通过多个压缩弹簧与电批连接支架相连,快换板呈水平布置,其与压缩弹簧之间为可拆卸连接;快换板上开设有供伺服电批的批头穿过的开孔;快换板的下端面在开孔处安装有螺钉导向压头,螺钉导向压头中心具有圆形内孔;

所述伺服压机上设有压力传感器,可获取伺服压机输出的压力信号,所述伺服电批上具有扭矩传感器,可获取伺服电批输出的扭矩信号;所述滑轨气缸组件上设置有判断可旋转载具是否到达相应工位位置上的位置传感器;控制柜获取上述传感器信号并可分别对伺服压机、气动伸缩缸、伺服电批、滑轨气缸组件、可旋转载具进行控制。

2. 根据权利要求1所述的螺钉与销钉的自动装配装置,其特征在于,所述上旋转基座或载具底座上设置有转动限定块,用于限定上旋转基座的转动幅度。

3. 根据权利要求1所述的螺钉与销钉的自动装配装置,其特征在于,所述上旋转基座上设置有减速器基座连接销,用于连接待装配的减速器基座;所述上旋转基座中间在推力轴承导向块的位置具有开孔,推力轴承导向块上设有减速器基座限位块,用于安装减速器基座。

4. 根据权利要求1所述的螺钉与销钉的自动装配装置,其特征在于,所述的快换板可更换,所述自动装配装置配置有多块适配不同型号待装配减速器的螺钉分布形状的快换板。

5. 根据权利要求1所述的螺钉与销钉的自动装配装置,其特征在于,螺钉导向压头的圆形内孔与减速器上待拧紧的螺钉的外圆为间隙配合。

6. 根据权利要求1所述的螺钉与销钉的自动装配装置,其特征在于,所述滑轨气缸组件

包括一条或多条设置有滑块的滑轨、以及滑块驱动组件,所述可旋转载具的载具底座安装在滑块上,所述滑块驱动组件受控制柜控制。

7. 一种基于权利要求1-6任一项所述装置的螺钉与销钉的自动装配方法,其特征在于,预先选取与待装减速器上螺钉分布适配的快换板,调整伺服电批的位置使其与快换板上的螺钉导向压头位置一一对应;所述方法包括如下步骤:

1) 将待装减速器固定在可旋转载具上;

2) 销钉压紧:滑轨气缸组件带动可旋转载具至销钉压紧工位,伺服压机带着销钉浮动压装工装下压,伺服压机施加的压力均匀的施加到各活塞杆的销钉压头上进行销钉压紧;

3) 销钉压紧完成后,滑轨气缸组件带动可旋转载具至销钉压紧工位螺钉拧紧工位;

4) 螺钉拧紧:气动伸缩缸带着伺服电批与快换板下压,螺钉导向压头内孔穿过螺钉的外圆,伺服电批上的内六角批头在下压到减速器待装螺钉头上,伺服电批的螺钉内六角批头在导向头的内孔上旋转,开始拧紧螺钉;

所述步骤4)中,螺钉导向压头和伺服电批的数量与待装减速器的螺钉数量相同或为螺钉数量的一半;当与螺钉数量相同时,步骤4)一次性完成螺钉拧紧;当为螺钉数量的一半时,伺服电批先拧紧圆周方向等分的其中一半螺钉,然后气缸伸缩缸升起使螺钉导向压头与螺钉脱离,此时可旋转载具旋转待装减速器到固定的角度,使圆周方向等分的剩余螺钉对齐螺钉导向压头;然后气动伸缩缸带着伺服电批与螺钉导向压头下压并由伺服电批开始拧紧周向等分的剩余螺钉;

5) 减速器下料,完成装配。

## 一种螺钉与销钉的自动装配装置及装配方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于装配设备领域,具体涉及一种精密减速器螺钉与销钉的自动装配装置及装配方法。

### 背景技术

[0002] 精密减速器的螺钉和销钉的装配精度对减速器的性能影响非常大,且周向分布的销钉和螺钉的装配需要相互配合才能保证其装机精度,装配工步含:预压销钉→预拧拧螺→终压销钉→终拧螺钉。圆周方向等分的销钉的压力控制与圆周方向等分的螺钉的扭矩和扭角的控制是否精准,决定着减速器行星架轴承孔的同心度和位置度是否一致,决定着轴承的圆周方向预紧力是否均匀,因此决定着减速器装配后的减速器的各项指标是否稳定,指标含:空载力矩,力矩均匀性,传动精度,噪音,输出端的端跳径等。

[0003] 现行精密减速器螺钉与销钉的装配全部由人工手动进行,人为装配过程中,销钉压装误差大,螺钉扭矩误差大,且周向分布的销钉和螺钉无法实现均匀预紧,且人为操作过程中存在误操作容易造成漏压销钉和漏拧螺钉的操作,所以减速器性能无法完全保证,合格率不高。因此亟需一种销钉和螺钉的自动装配方案,保证销钉螺钉的装配的合格率。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供了一种螺钉与销钉的自动装配装置及装配方法。该装置能够实现圆周方向销钉的均匀同时压紧,实现圆周方向分布的多颗螺钉均匀拧紧,保证了减速器螺钉和销钉装配过程的扭矩扭角和压力的控制,保证了轴承压装后的预紧力,能够保证减速器装配后的可靠性。

[0005] 为解决技术问题,本发明一方面提供了一种螺钉与销钉的自动装配装置;其包括销钉压装模块、螺钉拧紧模块、滑轨气缸组件、可旋转载具和控制柜;

[0006] 所述滑轨气缸组件的滑轨水平布置,可旋转载具设置在滑轨气缸组件的滑轨上,可沿滑轨水平移动;所述销钉压装模块和螺钉拧紧模块分别位于可旋转载具滑动方向上的不同工位的上方;所述控制柜用于分别控制销钉压装模块、螺钉拧紧模块、滑轨气缸组件、可旋转载具;

[0007] 所述销钉压装模块包括伺服压机和销钉浮动压装工装,所述销钉浮动压装工装上具有多个销钉压头;

[0008] 所述可旋转载具用于固定待装配的减速器基座,可旋转载具可带动减速器基座周向转动设定幅度;

[0009] 所述螺钉拧紧模块包括气动伸缩缸、Z向滑轨、电批固定板、电批连接支架、多个伺服电批、快换板、压缩弹簧、螺钉导向压头;所述多个伺服电批安装在电批固定板上,且伺服电批之间的位置可调;电批固定板与电批连接支架54连接在一起,电批连接支架设置在Z向滑轨上,气动伸缩缸用于驱动电批连接支架在Z向滑轨上运动;快换板位于伺服电批的正下方,其通过多个压缩弹簧与电批连接支架相连,快换板呈水平布置,其与压缩弹簧之间为可

拆卸连接；快换板上开设有供伺服电批的批头穿过的开孔；快换板的下端面在开孔处安装有螺钉导向压头，螺钉导向压头中心具有圆形内孔。

[0010] 作为本发明的优选方案，所述伺服压机上设有压力传感器，可获取伺服压机输出的压力信号，所述伺服电批上具有扭矩传感器，可获取伺服电批输出的扭矩信号；所述滑轨气缸组件上设置有判断可旋转载具是否到达相应工位位置上的位置传感器；控制柜获取上述传感器信号并可分别对伺服压机、气动伸缩缸、伺服电批、滑轨气缸组件、可旋转载具进行控制。

[0011] 作为本发明的优选方案，所述销钉压装模块包括伺服压机和销钉浮动压装工装，其中，所述销钉浮动压装工装包括压机连接板、油缸，所述油缸内具有油腔，油缸下部设有多个与油腔相通的活塞腔，每个活塞腔内设置有一个活塞杆，各活塞杆完全相同且均竖直布置，所述活塞杆的下端设置有销钉压头；油缸的顶部通过压机连接板与伺服压机相连。

[0012] 作为本发明的优选方案，所述的可旋转载具包括载具底座、推力轴承导向块、推力轴承、上旋转基座和驱动机构；所述载具底座设置在滑轨气缸组件上并可沿滑轨滑动，所述推力轴承导向块设置在载具底座上，推力轴承安装在推力轴承导向块上，上旋转基座与推力轴承相连，上旋转基座可绕推力轴承导向块周向转动，所述驱动机构用于驱动上旋转基座的转动，驱动机构由控制柜控制。

[0013] 作为本发明的优选方案，所述上旋转基座或载具底座上设置有转动限定块，用于限定上旋转基座的转动幅度。

[0014] 作为本发明的优选方案，所述上旋转基座上设置有减速器基座连接销，用于连接待装配的减速器基座；所述上旋转基座中间在推力轴承导向块的位置具有开孔，推力轴承导向块上设有减速器基座限位块，用于安装减速器基座。

[0015] 作为本发明的优选方案，所述的快换板可更换，所述自动装配装置配置有多块适配不同型号待装配减速器的螺钉分布形状的快换板。

[0016] 作为本发明的优选方案，螺钉导向压头的圆形内孔与减速器上待拧紧的螺钉的外圆为间隙配合。伺服电批的批头为内六角批头，其与螺钉内六角孔匹配。螺钉导向压头和伺服电批的数量可以与待装减速器的螺钉数量相同或为螺钉数量的一半；当其数量为螺钉数量的一半时，伺服电批先拧紧圆周方向等分的其中一半螺钉，然后可旋转载具旋转待装减速器到固定的角度，使圆周方向等分的剩余螺钉对齐螺钉导向压头；然后再由伺服电批开始拧紧周向等分的剩余螺钉。

[0017] 作为本发明的优选方案，所述滑轨气缸组件包括一条或多条设置有滑块的滑轨、以及滑块驱动组件，所述可旋转载具的载具底座安装在滑块上，所述滑块驱动组件受控制柜控制。

[0018] 本发明另一方面提供了一种基于上述装置的装配方法，装配式，预先选取与待装减速器上螺钉分布适配的快换板，调整伺服电批的位置使其与快换板上的螺钉导向压头位置一一对应；所述方法包括如下步骤：

[0019] 1) 将待装减速器固定在可旋转载具上；

[0020] 2) 销钉压紧：滑轨气缸组件带动可旋转载具至销钉压紧工位，伺服压机带着销钉浮动压装工装下压，伺服压机施加的压力均匀的施加到各活塞杆的销钉压头上进行销钉压紧；

[0021] 3) 销钉压紧完成后,滑轨气缸组件带动可旋转载具至销钉压紧工位螺钉拧紧工位;

[0022] 4) 螺钉拧紧:气动伸缩缸带着伺服电批与快换板下压,螺钉导向压头内孔穿过螺钉的外圆,伺服电批上的内六角批头在下压到减速器待装螺钉头上,伺服电批的螺钉内六角批头在导向头的内孔上旋转,开始拧紧螺钉;

[0023] 所述步骤4)中,螺钉导向压头和伺服电批的数量可以与待装减速器的螺钉数量相同或为螺钉数量的一半;当与螺钉数量相同时,步骤4)一次性完成螺钉拧紧;当为螺钉数量的一半时,伺服电批先拧紧圆周方向等分的其中一半螺钉,然后气缸伸缩缸升起使螺钉导向压头与螺钉脱离,此时可旋转载具旋转待装减速器到固定的角度,使圆周方向等分的剩余螺钉对齐螺钉导向压头;然后气动伸缩缸带着伺服电批与螺钉导向压头下压并由伺服电批开始拧紧周向等分的剩余螺钉;

[0024] 5) 减速器下料,完成装配。

[0025] 与现有技术相比,本发明装置能够实现圆周方向销钉的均匀同时压紧,实现圆周方向分布的多颗螺钉均匀拧紧,保证了减速器螺钉和销钉装配过程的扭矩扭角和压力的控制,保证了轴承压装后的预紧力,能够保证减速器装配后的可靠性。该装置与手工装配对比,减轻了工人的劳动强度,装配效率提升了45%,减速器合格率由85%提升到了97%。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明螺钉与销钉的自动装配装置的整体结构示意图;

[0027] 图2为本发明销钉压装模块和螺钉拧紧模块的正视图;

[0028] 图3为本发明销钉浮动压装工装示意图;

[0029] 图4为本发明销钉浮动压装工装主剖视图;

[0030] 图5为本发明螺钉压销模块侧视图;

[0031] 图6为本发明一种快换板示意图;

[0032] 图7为本发明另一种快换板示意图;

[0033] 图8为本发明滑轨气缸组件示意图;

[0034] 图9为本发明可旋转载具示意图;

[0035] 图10为实施例中的一款减速器的减速器螺钉销钉分布示意图。

## 具体实施方式

[0036] 下面结合具体实施方式对本发明做进一步阐述和说明。本发明中各个实施方式的技术特征在没有相互冲突的前提下,均可进行相应组合。

[0037] 如图1和2所示,本实施例提供的螺钉与销钉的自动装配装置,包括销钉压装模块1、螺钉拧紧模块2、滑轨气缸组件3、可旋转载具4和控制柜5。

[0038] 在本实施例中,所述销钉压装模块1、螺钉拧紧模块2、滑轨气缸组件3、可旋转载具4和控制柜5均可安装在一个机架6上;其中滑轨气缸组件3呈X轴方向水平布置,可旋转载具4设置在滑轨气缸组件的滑轨上,可沿滑轨水平移动(X方向);所述销钉压装模块1和螺钉拧紧模块2分别位于可旋转载具4滑动方向上的不同工位的上方,销钉压装模块1对应销钉压装工位,螺钉拧紧模块2对应螺钉拧紧工位;所述控制柜5用于分别控制销钉压装模块、螺钉

拧紧模块、滑轨气缸组件、可旋转载具。

[0039] 如图2-4所示,在一个具体实施例中,所述销钉压装模块包括伺服压机11和销钉浮动压装工装,其中,所述销钉浮动压装工装包括压机连接板12、具有油腔16的油缸14,所述油缸14的下部设有多个与油腔相通的活塞腔,活塞腔内设置有活塞杆15,各活塞杆尺寸和结构完全相同且均竖直布置,活塞杆安装活塞腔内,所述活塞杆的下端设置有销钉压头13;油缸14的顶部通过压机连接板12与伺服压机11相连。优选的,活塞杆15通过连接螺杆17安装在活塞腔内,活塞杆15与连接螺杆17间设置有密封圈18。在油腔内壁上,还设置有缓冲垫片19,其位于活塞杆15的移动行程的上方,起到对缓冲作用。

[0040] 销钉压装工位的工作过程:销钉浮动压装工装通过压机连接板12与伺服压机11连接,油缸14里头注满液压油,使液压油在各个通道贯通,伺服压机11施加压力 $F$ 于油缸上,油腔里头液压油在油压的作用下将活塞杆15往外推,由于油腔16内液压油都是贯通的,液压压力均衡,因此施加的压力 $F$ 会均匀的通过活塞杆15上的销钉压头13输出,此时单个销钉压头输出的压力为施加压力的 $F/N$ 倍( $N$ 为活塞杆的数量)。销钉浮动压装工装的销钉数量与减速器上的销钉数量保持一致,通过该装置能够均匀的让减速器上周向分布的若干个销钉的安装压力一致。

[0041] 如图2和5所示,在一个具体实施例中,所述螺钉拧紧模块包括气动伸缩缸27、Z向滑轨28、电批固定板22、电批连接支架23、多个伺服电批21、快换板25、压缩弹簧24、螺钉导向压头26;所述多个伺服电批21安装在电批固定板23上,且伺服电批21之间的位置可调(微调以适配快换板25上螺钉导向压头26的位置);电批固定板22与电批连接支架23连接在一起,电批连接支架23设置在Z向滑轨28上,气动伸缩缸27用于驱动电批连接支架在Z向滑轨上运动;快换板25位于伺服电批的正下方,其通过多个压缩弹簧24与电批连接支架23相连,快换板呈水平布置,其与压缩弹簧之间为可拆卸连接;快换板上开设有供伺服电批的批头穿过的开孔;快换板的下端在开孔处安装有螺钉导向压头26,螺钉导向压头中心具有圆形内孔。

[0042] 如图6和7所示,作为本发明的优选方案,所述的快换板25可更换,所述自动装配装置配置有多块适配不同型号待装配减速器7的螺钉分布形状的快换板,图6和图7分别示出了具有3个螺钉导向压头和4个螺钉导向压头的快换板。快换板根据待装减速器上的螺钉数量和分布形式选配,选配并将快换板按照完毕后,微调各伺服电批21的位置,使其与螺钉导向压头位置对应;伺服电批21数量多与螺钉导向压头时,可暂时弃用多余的伺服电批(例如暂时拆除批头或调高多余的伺服电批21的位置,使其在其它伺服电批工作时不作用于待装减速器)。每个减速器的螺钉分布规律均可能不一样,因此不同减速器各配一块快换板。

[0043] 螺钉拧紧工位的工作过程:气动伸缩缸带着伺服电批与快换板下压,螺钉导向压头内孔穿过螺钉的外圆,螺钉导向压头的内孔与螺钉的外圆为间隙配合;此时压缩弹簧被压缩,螺钉导向压头紧贴减速器基座。导向过程中,伺服电批上的内六角批头下压到待装减速器螺钉头上,定位完成后,伺服电批的螺钉内六角批头在导向头的内孔上旋转,开始拧紧螺钉,伺服电批上的扭矩传感器可获知扭矩信号,保证精度。伺服电批认帽过程能过非常准确的找到螺钉的内六角头,保证了螺钉拧紧过程中的合格率一致性,且不会出现在拧紧过程中出现认帽不准打滑的现象。

[0044] 螺钉导向压头和伺服电批的数量可以与待装减速器的螺钉数量相同或为螺钉数

量的一半;当与螺钉数量相同时,一次性完成螺钉拧紧。当为螺钉数量的一半时,伺服电批先拧紧圆周方向等分的其中一半螺钉(这些被拧紧的螺钉在圆周方向上是间隔一个未拧紧的螺钉排布的),然后气缸伸缩缸升起使螺钉导向压头与螺钉脱离,此时可旋转载具旋转待装减速器到固定的角度(相邻两个螺钉之间的角度),使圆周方向等分的剩余螺钉对齐螺钉导向压头;然后气动伸缩缸带着伺服电批与螺钉导向压头下压并由伺服电批开始拧紧周向等分的剩余螺钉。

[0045] 如图8所示,作为本发明的优选方案,所述滑轨气缸组件3包括底座31,一条或多条设置有滑块34的滑轨32、以及滑块驱动组件33,所述可旋转载具4安装在滑块34上,所述滑块驱动组件33受控制柜控制,滑块驱动组件33可以为气缸、电动推杆等等驱动组件。进一步的滑块34移动到左、右两端时,分别对应螺钉拧紧工位和销钉压装工位,各工位上可设置位置传感器或触碰开关来检测可旋转载具4是否到位,以便控制柜获取定位信息并控制相应的执行机构,从而开始相应的工序。

[0046] 如图9所示,在一个具体实施例中,所述可旋转载具用于固定待装配的减速器基座7,可旋转载具可带动减速器基座周向转动设定幅度;所述的可旋转载具包括载具底座41、推力轴承导向块44、推力轴承、上旋转基座43和驱动机构42;所述载具底座41设置在滑轨气缸组件3上并可沿滑轨滑动,所述推力轴承导向块44设置在载具底座41上,推力轴承安装在推力轴承导向块上,上旋转基座43与推力轴承相连,上旋转基座43可绕推力轴承导向块44周向转动,所述驱动机构42用于驱动上旋转基座的转动,驱动机构由控制柜控制。当螺钉导向压头和伺服电批的数量为待拧紧螺钉数量的一半时,上旋转基座才需要旋转,且旋转的幅度通常较小(一般在 $10^{\circ}$ - $20^{\circ}$ ),因此驱动机构只需要能使上旋转基座产生小幅度的转动即可,因此驱动机构的选取面较大,例如可以是气缸、电动推杆等等,其与上旋转基座之间为柔性连接(例如可以为铰接)。所述上旋转基座43或载具底座41上设置有转动限定块47,用于限定上旋转基座47的转动幅度。作为本发明的优选方案,所述上旋转基座上设置有减速器基座连接销46,用于连接待装配的减速器基座;所述上旋转基座中间在推力轴承导向块的位置具有开孔,推力轴承导向块上设有减速器基座限位块45,用于安装减速器基座。

[0047] 在本发明的一个具体实施例中,所述伺服压机上设有压力传感器,可获取伺服压机输出的压力信号,所述伺服电批上具有扭矩传感器,可获取伺服电批输出的扭矩信号;所述滑轨气缸组件上设置有判断可旋转载具是否到达相应工位位置上的位置传感器或行程触碰开关;控制柜获取上述传感器信号并可分别对伺服压机、气动伸缩缸、伺服电批、滑轨气缸组件、可旋转载具进行控制。

[0048] 本发明另一方面提供了一种基于上述装置的装配方法,如图10所示,为一种待装配的减速器的示意图。预先选取与待装减速器上螺钉分布适配的快换板,调整伺服电批的位置使其与快换板上的螺钉导向压头位置一一对应;所述方法包括如下步骤:

[0049] 1) 将待装减速器固定在可旋转载具上;

[0050] 2) 销钉压紧:滑轨气缸组件带动可旋转载具至销钉压紧工位,伺服压机带着销钉浮动压装工装下压,伺服压机施加的压力均匀的施加到各活塞杆的销钉压头上进行销钉压紧;

[0051] 3) 销钉压紧完成后,滑轨气缸组件带动可旋转载具至销钉压紧工位螺钉拧紧工位;



[0052] 4) 螺钉拧紧:气动伸缩缸带着伺服电批与快换板下压,螺钉导向压头内孔穿过螺钉的外圆,伺服电批上的内六角批头在下压到减速器待装螺钉头上,伺服电批的螺钉内六角批头在导向头的内孔上旋转,开始拧紧螺钉;

[0053] 所述步骤4)中,螺钉导向压头和伺服电批的数量可以与待装减速器的螺钉数量相同或为螺钉数量的一半;当与螺钉数量相同时,步骤4)一次性完成螺钉拧紧;当为螺钉数量的一半时,伺服电批先拧紧圆周方向等分的其中一半螺钉,然后气缸伸缩缸升起使螺钉导向压头与螺钉脱离,此时可旋转载具旋转待装减速器到固定的角度,使圆周方向等分的剩余螺钉对齐螺钉导向压头;然后气动伸缩缸带着伺服电批与螺钉导向压头下压并由伺服电批开始拧紧周向等分的剩余螺钉;

[0054] 5) 减速器下料,完成装配。螺钉与销钉的自动装配装置进行下一待装减速器的装配工作;完成装配的减速器则进入下一工序。

[0055] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

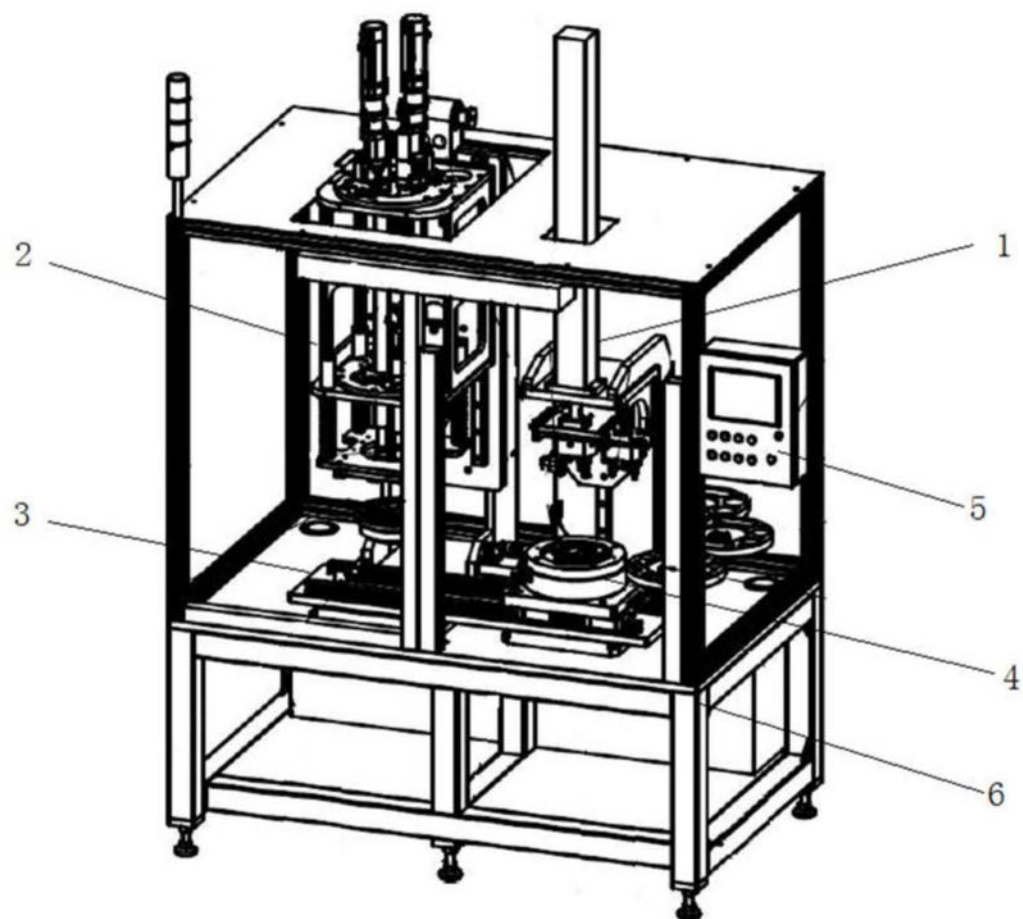


图1

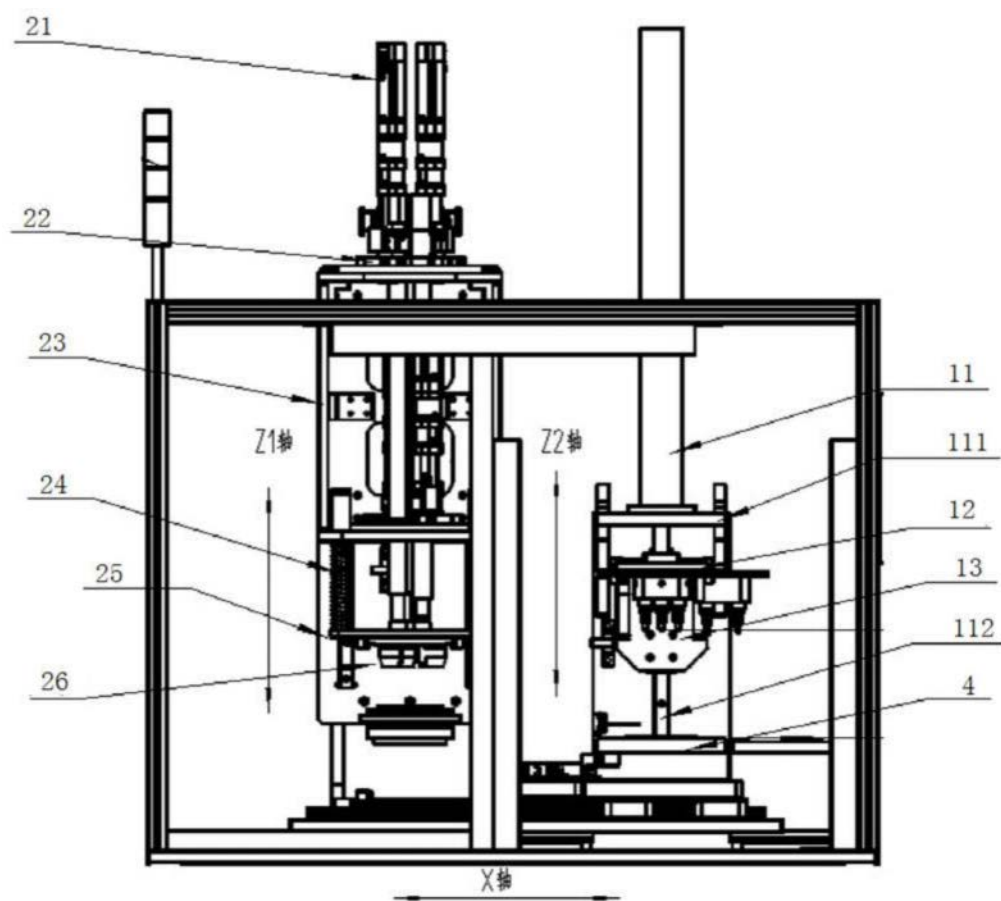


图2

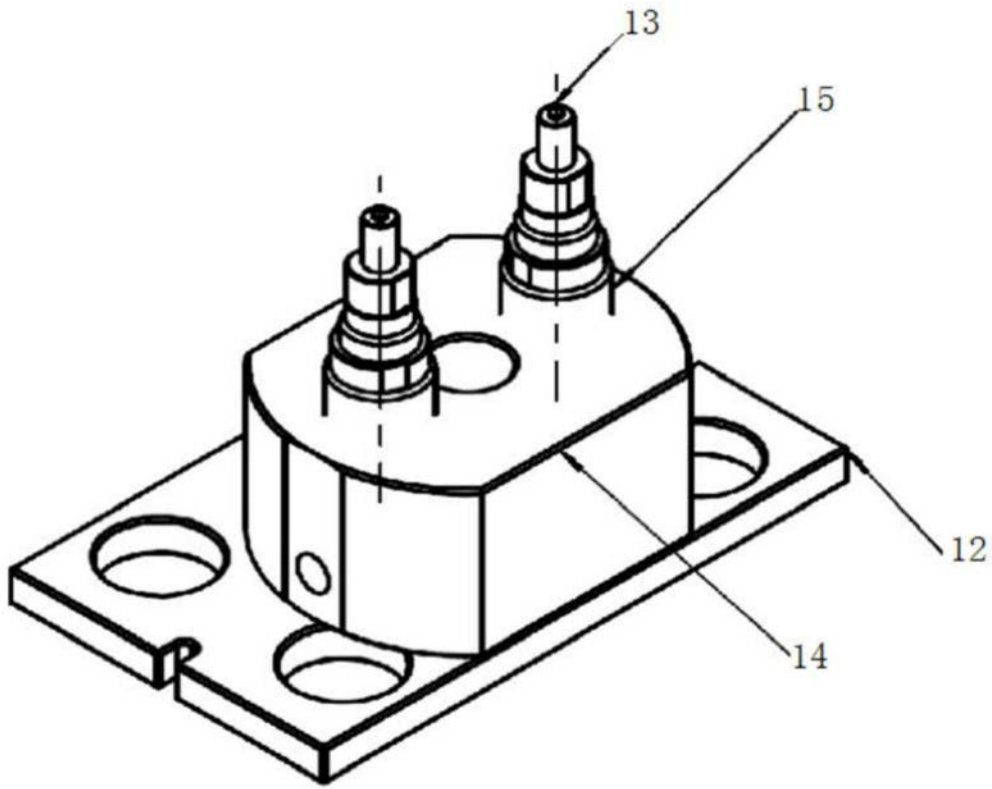


图3

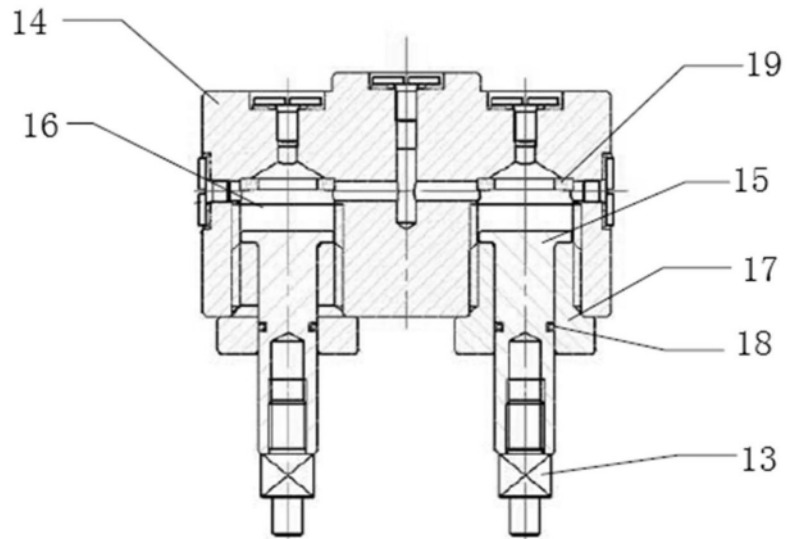


图4

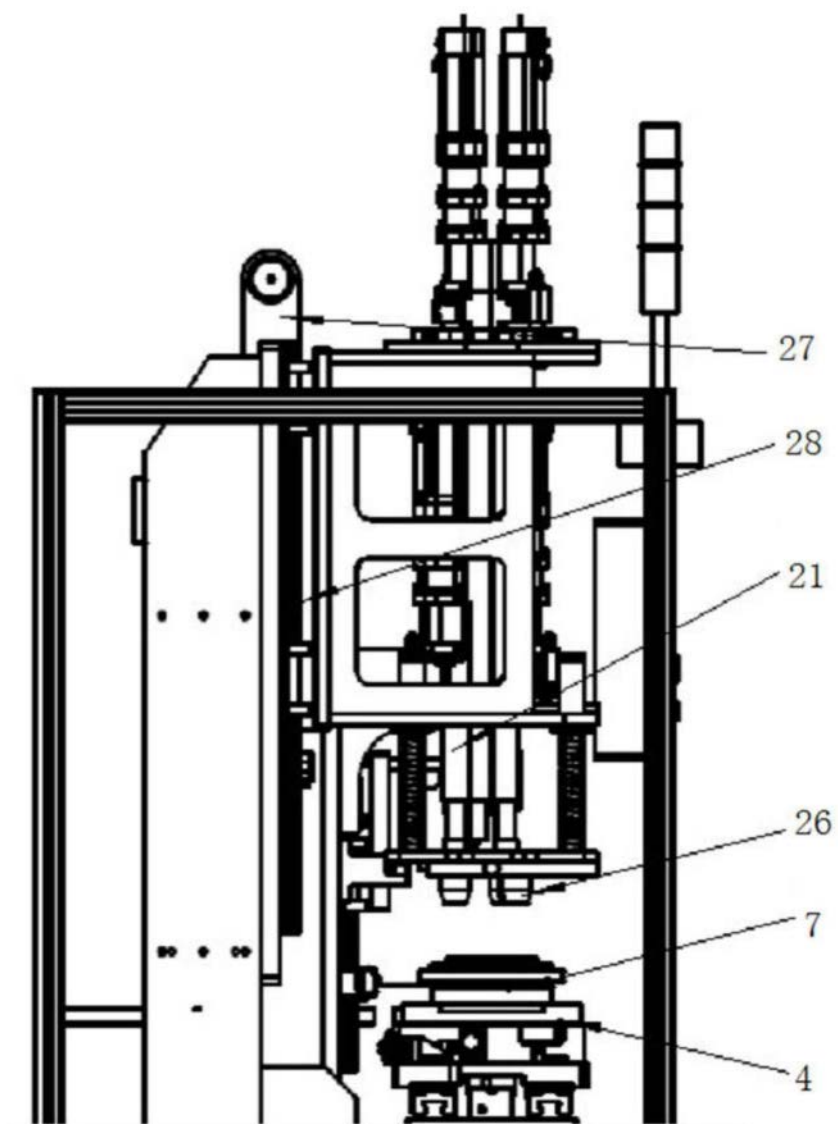


图5

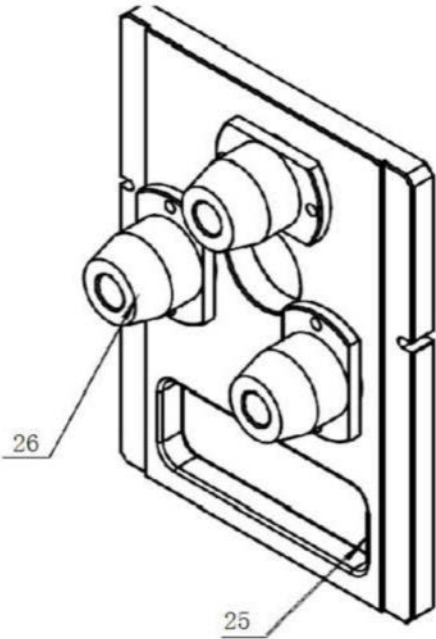


图6

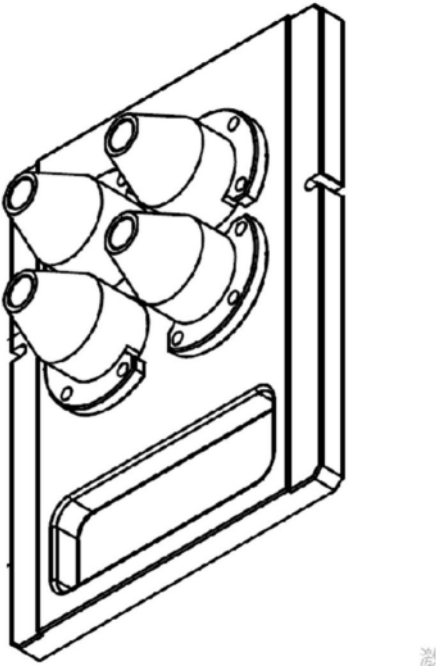


图7

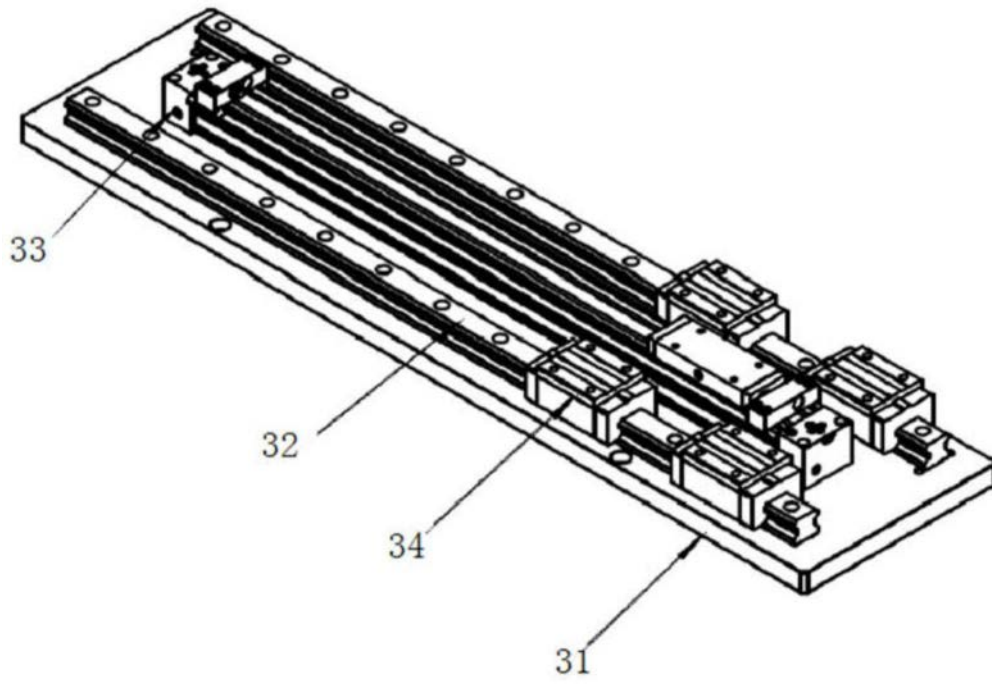


图8

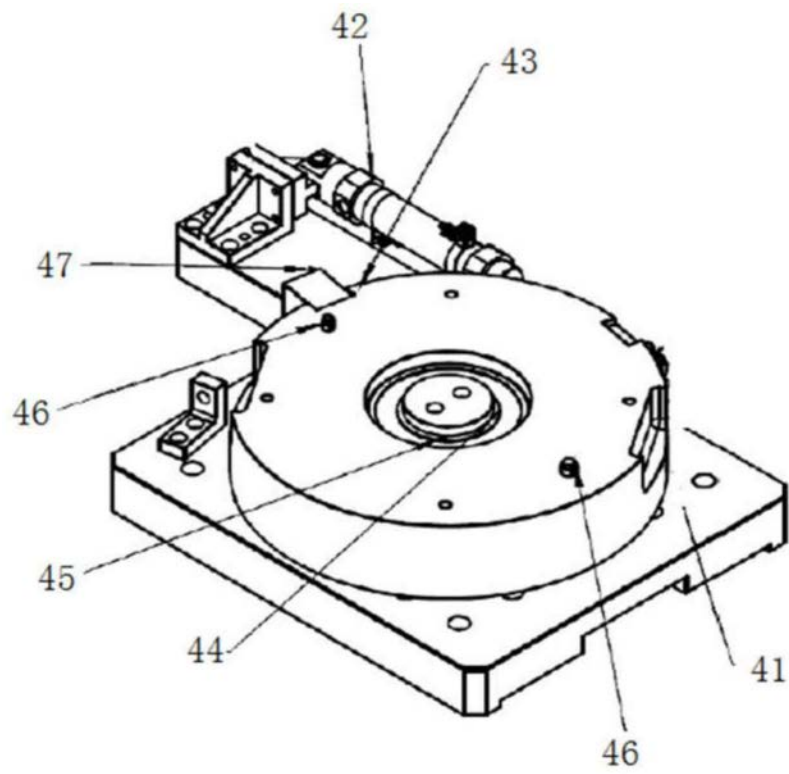


图9

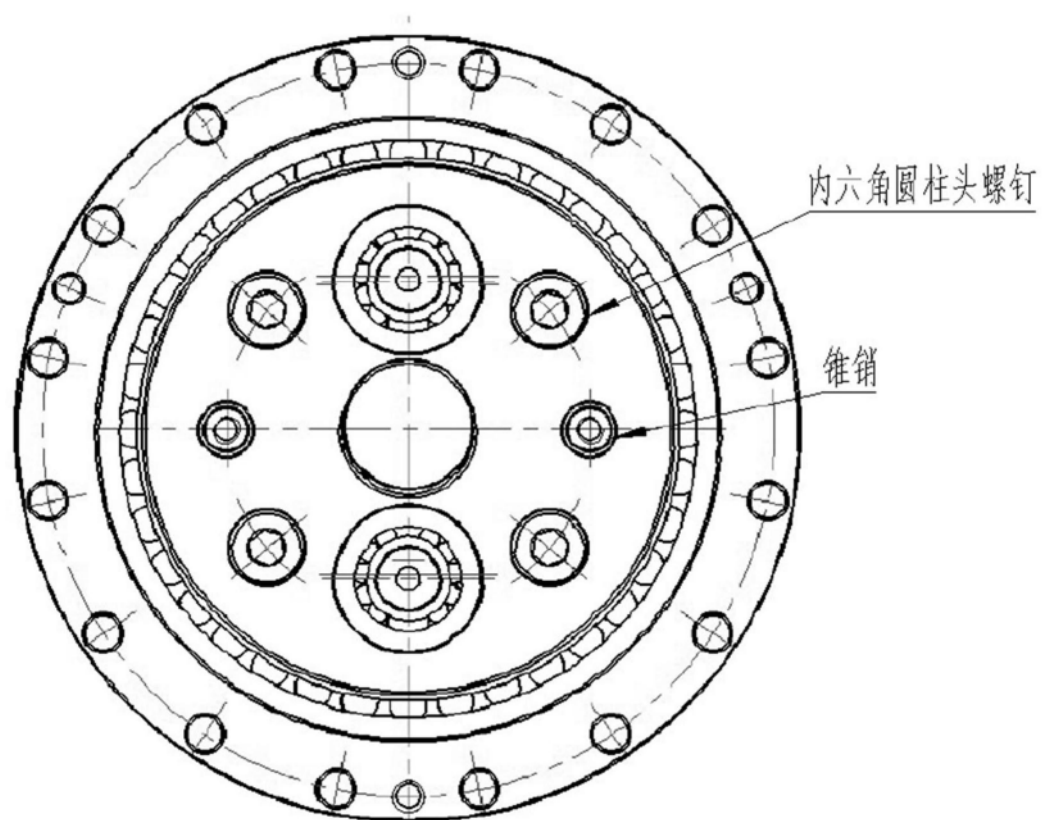


图10