



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210678768 U

(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201920426330.5

(22)申请日 2019.04.01

(73)专利权人 肩并肩智能技术(北京)有限公司

地址 101500 北京市密云区新南路110号鼓
楼街道办事处办公楼231室-709

(72)发明人 牛福永 殷梦洁 李振晓 周振
李剑楠

(51)Int.Cl.

B25J 17/00(2006.01)

B25J 18/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

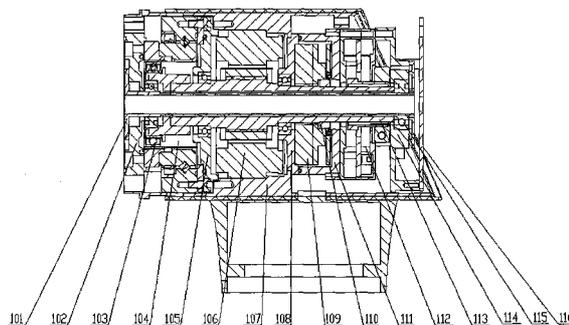
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

一种具有非轴编码器的机械臂关节及机械臂

(57)摘要

本实用新型涉及机械臂设备技术领域,具体涉及一种具有非轴编码器的机械臂关节及机械臂。具有非轴编码器的机械臂关节结构上采用定制化电机、非轴编码器,非轴编码器是一种非带耳式编码器结构,与带耳式结构相比,外形尺寸较小,与一些复杂短小的编码器结构相比,安装、拆卸较为简单方便,安装方式更加模块化,极大的缩短了关节长度。



1. 一种具有非轴编码器的机械臂关节,其特征在于,包括:
输出模组、减速器、输入模组、驱动模组;
所述驱动模组包括电机组件、刹车组件、编码器组件、控制板;
所述机械臂关节安装顺序从左至右依次为输出模组、减速器、电机组件、刹车组件、编码器组件、控制板;
所述编码器组件所使用的编码器为非轴编码器;
所述电机组件包括电机左端盖、电机模组、电机壳体、电机右端盖;
所述刹车组件包括刹车本体及刹车右侧防尘盖;
所述电机左端盖作为法兰直接连接减速器输入端,所述电机右端盖直接连接刹车本体,所述刹车右侧防尘盖直接与非轴编码器相连接;
所述减速器输出端与端盖连接。
2. 如权利要求1所述的具有非轴编码器的机械臂关节,其特征在于,所述非轴编码器包括非轴编码器壳体,所述非轴编码器壳体上设置有凸点和第一安装孔;所述刹车右侧防尘盖上设置有与凸点对应的第二安装孔,以及与第一安装孔对应的第三安装孔,所述凸点嵌入对应的第二安装孔中,第一安装孔与对应的第三安装孔处通过紧固装置固定。
3. 如权利要求2所述的具有非轴编码器的机械臂关节,其特征在于,所述凸点的数量至少为三个,且均匀的分布于非轴编码器壳体的端面,所述第一安装孔的数量至少为三个,且均匀的分布于非轴编码器壳体的端面。
4. 如权利要求2所述的具有非轴编码器的机械臂关节,其特征在于,所述第一安装孔、第二安装孔及第三安装孔分别为螺纹孔,所述紧固装置为锁紧螺钉。
5. 如权利要求1所述的具有非轴编码器的机械臂关节,其特征在于,所述电机右端盖固定在电机壳体上,刹车本体与电机右端盖通过螺钉固定连接。
6. 如权利要求1所述的具有非轴编码器的机械臂关节,其特征在于,所述刹车本体的刹车转子毂与电机输入轴之间为过盈配合,通过热配的方式结合连接在一起。
7. 如权利要求1所述的具有非轴编码器的机械臂关节,其特征在于:在电机轴轴腔内部设置有中空穿线管,所述中空穿线管沿轴向方向的一端部固定连接在端盖上,所述中空穿线管的两端分别通过轴承支撑,左侧轴承安装在减速器内部结构波发生器内部镗孔中,右侧轴承通过轴承支撑架支撑,轴承支撑架穿过非轴编码器与刹车右侧防尘盖相连接。
8. 如权利要求7所述的具有非轴编码器的机械臂关节,其特征在于:所述电机左端盖、电机壳体、电机右端盖、刹车右侧防尘盖及轴承支撑架均采用钛合金材料制作而成。
9. 一种机械臂,其特征在于:从下至上依次设置有底座、第一机械臂关节、第二机械臂关节、第一臂管、第三机械臂关节、弯头法兰、第二臂管、第四机械臂关节,所有机械臂关节使用权利要求1至8任一项所述的具有非轴编码器的机械臂关节。
10. 如权利要求9所述的机械臂,其特征在于:所述底座底部设有航插接头孔及多个第一安装孔,航插接头孔用来将机械臂走出的线与控制柜相连,第一安装孔用来将机械臂与安装面连接,所述底座顶部设置有第二安装孔,所述第二安装孔用来连接第一机械臂关节的减速器端盖,第一机械臂关节的电机壳与第二机械臂关节的减速器端盖相连接,第二机械臂关节的电机壳与第一臂管端面相连接,第一臂管另一端面与第三机械臂关节的电机壳相连接,第三机械臂关节的减速器端盖与弯头法兰一端面相连接,弯头法兰另一端面与第

二臂管一端面相连接,第二臂管另一端面与第四机械臂关节的电机壳相连接,第四机械臂关节的减速器端盖直接作为法兰连接末端及负载。

一种具有非轴编码器的机械臂关节及机械臂

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械臂设备技术领域,具体涉及一种具有非轴编码器的机械臂关节及机械臂。

背景技术

[0002] 随着工业4.0时代的到来,工业自动化程度的提高,机械臂应用较为广泛,一些特种行业更是需要一些小型化、轻质化、模块化精度高的机械臂关节,例如排爆行业、工业制造、医学治疗、军事等。随着自动化与机械化的发展,机械臂领域得到快速发展,机械臂是自动化与机械化的完美结合,四关节、五关节、六关节等机械臂结构应用范围较为广泛。机械臂关节内部结构各有千秋,现有不少机械臂结构中使用挂耳式编码器,该编码器外壳尺寸过大,导致机械臂关节外形尺寸不够小巧,同时不少编码器结构安装、拆卸不够便利,安装不够便利。

[0003] 基于以上描述,亟需一种机械臂关节及具有该机械臂关节的机械臂,以解决现有机械臂关节外形尺寸不够小巧,结构复杂,重量较大,安装、拆卸不够便利的问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的之一在于提供一种具有非轴编码器的机械臂关节,该机械臂关节外形尺寸小巧,安装、拆卸便利,极大的缩短了关节长度。

[0005] 本实用新型的目的之二在于提供一种机械臂,该机械臂具有上述的机械臂关节,该机械臂外形尺寸小巧、结构紧凑,各关节及关节内各部件安装拆卸便利,具有小型化、模块化、惯量小、轻质化的特点,动作灵活、精度高,能够实现三维空间任意姿态的控制。

[0006] 本实用新型的目的通过以下技术方案予以实现。

[0007] 一种具有非轴编码器的机械臂关节,包括:

[0008] 输出模组、减速器、输入模组、驱动模组;

[0009] 所述驱动模组包括电机组件、刹车组件、编码器组件、控制板;

[0010] 所述机械臂关节安装顺序从左至右依次为输出模组、减速器、电机组件、刹车组件、编码器组件、控制板;

[0011] 所述编码器组件所使用的编码器为非轴编码器;

[0012] 所述电机组件包括电机左端盖、电机模组、电机壳体、电机右端盖;

[0013] 所述刹车组件包括刹车本体及刹车右侧防尘盖;

[0014] 所述电机左端盖作为法兰直接连接减速器输入端,所述电机右端盖直接连接刹车本体,所述刹车右侧防尘盖直接与非轴编码器相连接;

[0015] 所述减速器输出端与端盖连接。

[0016] 作为优选,所述非轴编码器包括非轴编码器壳体,所述非轴编码器壳体上设置有凸点和第一安装孔;所述刹车右侧防尘盖上设置有与凸点对应的第二安装孔,以及与第一安装孔对应的第三安装孔,所述凸点嵌入对应的第二安装孔中,第一安装孔与对应的第三

安装孔处通过紧固装置固定。

[0017] 作为优选,所述凸点的数量至少为三个,且均匀的分布于非轴编码器壳体的端面,所述第一安装孔的数量至少为三个,且均匀的分布于非轴编码器壳体的端面。

[0018] 作为优选,所述第一安装孔、第二安装孔及第三安装孔分别为螺纹孔,所述紧固装置为锁紧螺钉。

[0019] 作为优选,所述电机右端盖固定在电机壳体上,刹车本体与电机右端盖通过螺钉固定连接。

[0020] 作为优选,所述刹车本体的刹车转子毂与电机输入轴之间为过盈配合,通过热配的方式结合连接在一起。

[0021] 作为优选,在电机轴轴腔内部设置有中空穿线管,所述中空穿线管沿轴向方向的一端部固定连接在端盖上,所述中空穿线管的两端分别通过轴承支撑,左侧轴承安装在减速器内部结构波发生器内部镗孔中,右侧轴承通过轴承支撑架支撑,轴承支撑架穿过非轴编码器与刹车右侧防尘盖相连接。

[0022] 作为优选,所述电机左端盖、电机壳体、电机右端盖、刹车右侧防尘盖及轴承支撑架均采用钛合金材料制作而成。

[0023] 一种机械臂,从下至上依次设置有底座、第一机械臂关节、第二机械臂关节、第一臂管、第三机械臂关节、弯头法兰、第二臂管、第四机械臂关节,所有机械臂关节使用以上任一项所述的具有非轴编码器的机械臂关节。

[0024] 作为优选,所述底座底部设有航插接头孔及多个第一安装孔,航插接头孔用来将机械臂走出的线与控制柜相连,第一安装孔用来将机械臂与安装面连接,所述底座顶部设置有第二安装孔,所述第二安装孔用来连接第一机械臂关节的减速器端盖,第一机械臂关节的电机壳与第二机械臂关节的减速器端盖相连接,第二机械臂关节的电机壳与第一臂管端面相连接,第一臂管另一端面与第三机械臂关节的电机壳相连接,第三机械臂关节的减速器端盖与弯头法兰一端面相连接,弯头法兰另一端面与第二臂管一端面相连接,第二臂管另一端面与第四机械臂关节的电机壳相连接,第四机械臂关节的减速器端盖直接作为法兰连接末端及负载。

[0025] 本实用新型的有益效果是:

[0026] 本方案提供了一种具有非轴编码器的机械臂关节结构,结构上采用定制化电机、非轴编码器,非轴编码器是一种非带耳式编码器结构,与带耳式结构相比,外形尺寸较小,与一些复杂短小的编码器结构相比,安装、拆卸较为简单方便,安装方式更加模块化,极大的缩短了关节长度。

[0027] 本方案提供的机械臂主要应用于排爆领域,用于排爆作业过程中减少人员损伤。由于该机械臂具有上述的机械臂关节,所以该机械臂外形尺寸小巧、结构紧凑,各关节及关节内各部件安装拆卸便利,具有小型化、模块化、惯量小、轻质化的特点,动作灵活、精度高,能够实现三维空间任意姿态的控制。

附图说明

[0028] 图1是本实施例提供的具有非轴编码器的机械臂关节的内部结构示意图;

[0029] 图2是本实施例提供的非轴编码器安装方式结构示意图;

- [0030] 图3是本实施例提供的非轴编码器的俯视图；
- [0031] 图4是本实施例提供的非轴编码器的仰视图；
- [0032] 图5是本实施例提供的机械臂的结构示意图；
- [0033] 图6是本实施例提供的机械臂关节的外部结构示意图。
- [0034] 100-中空穿线管；101-端盖；102-左侧轴承；103-减速器；104-电机轴；105-电机模组；106-电机壳体；107-刹车本体；108-刹车转子毂；109-非轴编码器；110-轴承支撑架；111-右侧轴承；112-控制板；
- [0035] 201-锁紧螺钉；202-非轴编码器壳体；203-凸点；204-第一安装孔；
- [0036] 601-底座；602-第一机械臂关节；603-第二机械臂关节；604-第一臂管；605-第三机械臂关节；606-弯头法兰；607-第二臂管；608-第四机械臂关节；
- [0037] 701-减速器端盖；702-电机壳安装孔。

具体实施方式

[0038] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图和具体实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0039] 机械臂关节实施例

[0040] 如图1至图4所示，本方案提供了一种具有非轴编码器的机械臂关节，包括：输出模组、减速器103、输入模组、驱动模组。所述减速器103优选为谐波减速器，但并不局限于该种类型的减速器。

[0041] 所述驱动模组包括电机组件、刹车组件、编码器组件、控制板112。所述编码器组件所使用的编码器为非轴编码器109。

[0042] 所述机械臂关节安装顺序从左至右依次为输出模组、减速器103、电机组件、刹车组件、编码器组件、控制板112。

[0043] 所述电机组件包括电机左端盖、电机模组105、电机壳体106、电机右端盖。电机模组105包括定子、转子。电机组件是个相对密封的构件，为了保证在运动过程中，不会存在因异物进入而减少电机寿命的现象存在。所述电机壳体106同时作为电机壳及整个关节的外壳。

[0044] 所述刹车组件包括刹车本体107及刹车右侧防尘盖。刹车运动过程中会产生少量屑状物，为了防止异物进入电机，影响电机寿命，专门为刹车本体107设置刹车右侧防尘盖，刹车本体107的前端防尘盖即为电机右端盖，使刹车本体107及电机组件连接成一体。

[0045] 所述电机左端盖作为法兰直接连接减速器103输入端，所述电机右端盖作为刹车本体107的左侧防尘盖直接连接刹车本体107，所述刹车右侧防尘盖直接与非轴编码器109相连接。所述电机右端盖固定在电机壳体106上，刹车本体107与电机右端盖优选为通过螺钉固定连接。非轴编码器109与刹车右侧防尘盖紧密贴合，各构件之间连接紧密，这种连接方式集成化程度高，缩短了整个关节的长度，较以往排列更加节省安装空间。

[0046] 减速器103为一种中空半整机式谐波减速器，电机输出端与谐波减速器大端面即减速器输入端连接，即与谐波减速器上刚轮上孔位连接，电机输出扭矩经过减速器后，到达减速器输出端，减速器输出端与端盖101连接，将减速器103输出后的扭矩传递给下一关节

或者末端来实现对负载的转移等动作。同时,端盖用于连接下一关节,同时起到封谐波减速器103 油脂的作用。

[0047] 所述非轴编码器109包括非轴编码器壳体202,所述非轴编码器壳体 202上设置有凸点203和第一安装孔204;所述刹车右侧防尘盖上设置有与凸点203对应的第二安装孔,以及与第一安装孔204对应的第三安装孔,所述凸点203嵌入对应的第二安装孔中,第一安装孔204与对应的第三安装孔处通过紧固装置固定。

[0048] 所述凸点203的数量至少为三个,且均匀的分布于非轴编码器壳体 202的端面,所述第一安装孔204的数量至少为三个,且均匀的分布于非轴编码器壳体202的端面。

[0049] 所述第一安装孔204、第二安装孔及第三安装孔分别为螺纹孔,所述紧固装置为锁紧螺钉201。所述第一安装孔的直径优选为1.6mm,但并不局限于此。

[0050] 安装时,轻轻旋转非轴编码器壳体202至凸点203嵌入刹车右侧防尘盖的第二安装孔,最后均匀拧紧3颗M2X12锁紧螺丝201,非轴编码器 109安装完成后实现记录的作用。

[0051] 关节结构中使用的非轴编码器109为一种绝对值编码器,非轴编码器 109的使用是该机械臂关节中的一个特点,非轴编码器109是一种非带耳式编码器结构,外形上与带耳式编码器相比,安装结构上也对关节长度的缩减十分有利,外形尺寸较小,与一些复杂短小的编码器结构相比,各模块独立且安装拆卸较为简单便利,安装方式更加模块化,起到关节的记录的作用。

[0052] 于本实施例中,作为优选方案,在电机轴104轴腔内部设置有中空穿线管100,所述中空穿线管100沿轴向方向的一端部固定连接在端盖101 上,为保证中空穿线管100的增加不会对机械臂关节的精度造成不良影响,中空穿线管100的支撑十分重要,中空穿线管100两端均布有轴承,即所述中空穿线管100的两端分别通过轴承支撑,左侧轴承102及右侧轴承111在结构上用来支撑中空穿线管100。左侧轴承102安装在减速器 103内部结构波发生器内部镗孔中,左端轴承102由减速器波发生器腔内进行支撑,右侧轴承111通过轴承支撑架110支撑,即右端为轴承设有独立的轴承支撑架110,轴承支撑架110穿过非轴编码器109与刹车右侧防尘盖相连接。轴承支撑架110采用钛合金材质。

[0053] 在电机轴104运动的过程中,中空穿线管100与电机轴104有相对运动产生,但转动较少,中空穿线管100的使用防止了内部线因直接接触快速转动的电机轴104而造成损伤,保证电机轴104内部线路不被磨损。采用双轴承支撑中空穿线管100,支撑更加平稳,中空穿线管100在关节结构安装位置同轴度更高,使关节结构在运动过程中,不会由于中空穿线管100的支撑问题对中空线路造成磨损。

[0054] 中空穿线管100用来保护在电机轴104转动的过程中,控制板112上引出的线路不会由于直接接触电机轴104,转动过于频繁而对线路造成严重磨损。现有的通过电路板或编码器作为支撑,本申请通过两个轴承支撑。

[0055] 于本实施例中,所述刹车本体107的刹车转子毂108与电机输入轴之间为过盈配合,通过热配的方式结合连接在一起。当关节断电时,刹车本体107通过与刹车转子毂108配合作用,起到对关节保持的作用;通电时,电机轴104正常运转。

[0056] 所述控制板112用来控制关节结构。在控制板112的控制下,电机轴 104带动电机转动,电机输出端与谐波减速器大端面连接,即与谐波减速器上刚轮上孔位连接,电机输出扭矩经过减速器103后,到达减速器输出端,此时扭矩被按照减速比放大,到达减速器输出

端,减速器输出端与端盖101连接,将减速器103输出后的扭矩传递给下一关节或者末端来实现对负载的转移等动作。控制板116为定制化控制板,集成度较高,长度较短。电机采用定制化电机,保证了电机功率及输出扭矩情况下,电机组件中定子长度缩短。

[0057] 其中输出模块包括减速器端盖102,减速器端盖102内封有油脂,减速器端盖102密封减速器,保证关节模块的精度,为减速器103工作提供润滑油脂提高减速器使用寿命,同时连接下一个关节或末端,减速器端盖 102上布有特征孔,用来连接下一关节或负载。其中减速器端盖材质同样采用钛合金。

[0058] 于本实施例中,所述电机左端盖、电机壳体106、电机右端盖、刹车右侧防尘盖及轴承支撑架110均采用钛合金材料制作而成。减轻了整个机械臂关节的质量,并且优化了整个机械臂关节的质量。

[0059] 机械臂实施例

[0060] 本方案提出一种轻质化小型化模块化多自由度机械臂,主要应用于排爆领域,用于排爆作业过程中减少人员损伤。

[0061] 如图5至图6所示,本方案提供的一种机械臂,从下至上依次设置有底座601、第一机械臂关节602、第二机械臂关节603、第一臂管604、第三机械臂关节605、弯头法兰606、第二臂管607、第四机械臂关节608,所有机械臂关节使用以上实施例提供所述的机械臂关节。各可拆卸机械臂关节模型之间及与臂管之间依次通过法兰、螺钉连接,组成了整条机械手臂,模块化特征明显。任意单一关节都具有良好的密封性,关节模块两端都使用密封圈进行密封,安装螺钉位置均使用螺钉胶。

[0062] 底座601作为机械手臂的开始位置,所述底座601底部设有航插接头孔及多个第一安装孔,航插接头孔用来将机械臂走出的线与控制柜相连,实现对整个机械手臂的控制。第一安装孔装有螺栓,用来将机械臂与安装面连接,所述底座601顶部设置有第二安装孔。第一机械臂关节602的减速器端盖和电机壳上分别布有螺纹孔,作为法兰连接使用;同样,第二机械臂关节603的减速器端盖及电机壳上也分别布有螺纹孔,作为法兰连接使用。所述第二安装孔用来连接第一机械臂关节602的减速器端盖,第一机械臂关节602的电机壳与第二机械臂关节603的减速器端盖相连接,第二机械臂关节603的电机壳与第一臂管604端面相连接,依次类推,第一臂管604另一端面与第三机械臂关节605的电机壳相连接,第三机械臂关节605的减速器端盖与弯头法兰606一端面相连接,弯头法兰606另一端面与第二臂管607一端面相连接,第二臂管607另一端面与第四机械臂关节608的电机壳相连接,第四机械臂关节608的减速器端盖直接作为法兰连接末端及负载。以第四机械臂关节608为例,如图5所示,第四机械臂关节608上设置的减速器端盖701和电机壳安装孔702。

[0063] 于本实施例中,电机壳体106、电机左端盖、电机右端盖、刹车防尘壳、轴承支撑架110等关节内部结构零部件及第一臂管604、第二臂管 607、弯头法兰606均采用钛合金,使得机械臂具有轻质化的特点。

[0064] 在保证机械臂尺寸及加工精度的情况下,本方案提供的四自由度机械臂能够实现任一关节的360°旋转,定位精度高;本机械臂能够实现四关节联动旋转,相对现有技术控制简单,结构简化。

[0065] 本机械臂关节模块采用定制化电机,在保证功率的情况下,电机长度大大缩短,采用模块化较强、尺寸较小的非轴编码器109,非轴编码器 109较带耳式编码器长度相比,长

度大大缩短,较一些复杂的定制化编码器相比,结构更加模块化。同时在结构安装过程中,电机左端盖作为法兰与减速器输入(这里指减速器大端面)直接连接,电机右端盖同时作为刹车左侧防尘盖,刹车右侧防尘盖直接与非轴编码器相连接,使得机械臂关节达到小型化、模块化、轻质化、惯量小、精度高、灵活的特点,安装集中化程度高,关节紧凑,能够实现三维空间任意姿态的控制,各关节、关节内各结构安装拆卸方便,具有极强的适应性。

[0066] 当然,以上只是本实用新型的典型实例,除此之外,本实用新型还可以有其它多种具体实施方式,凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本实用新型要求保护的范围之内。

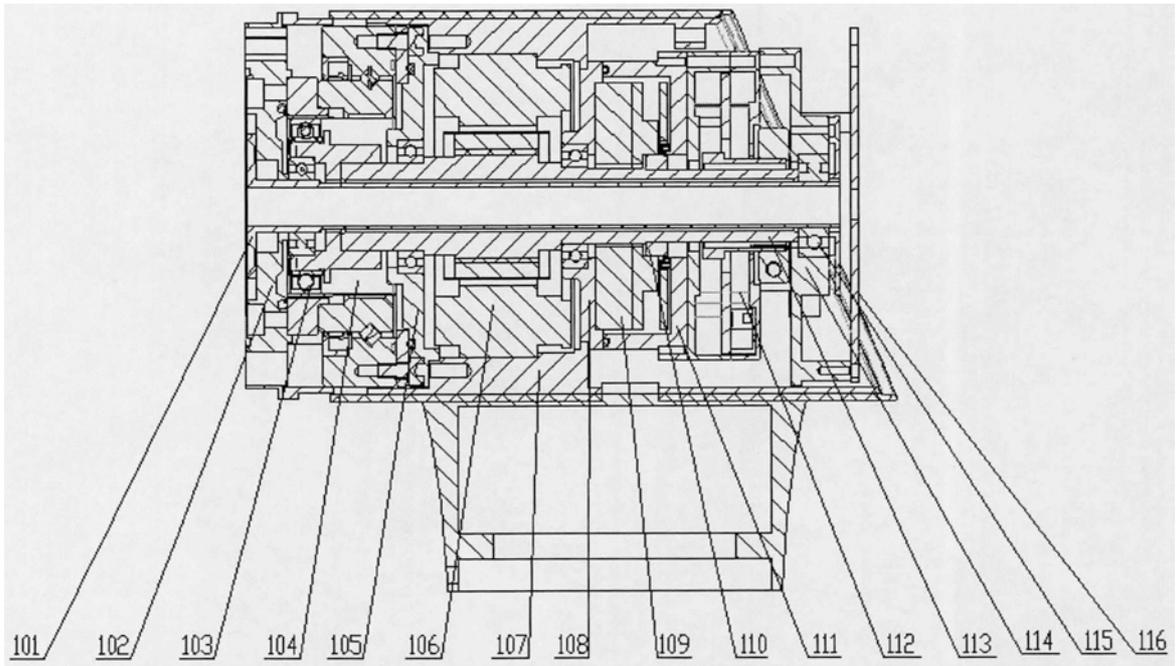


图1

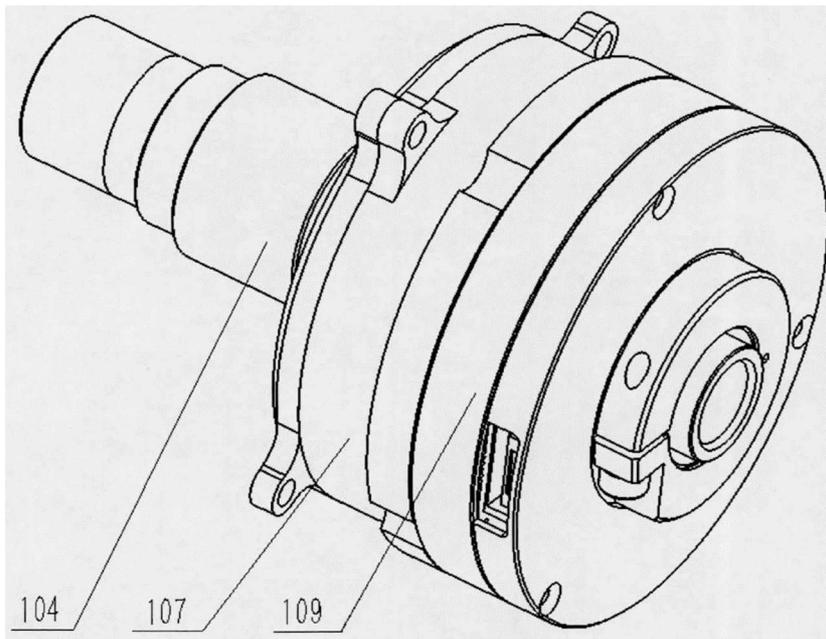


图2

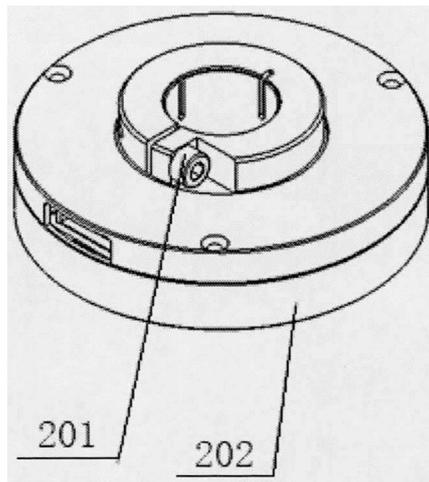


图3

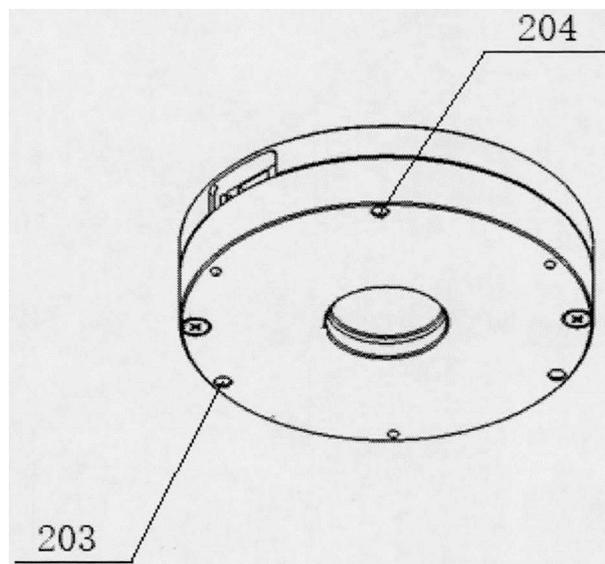


图4

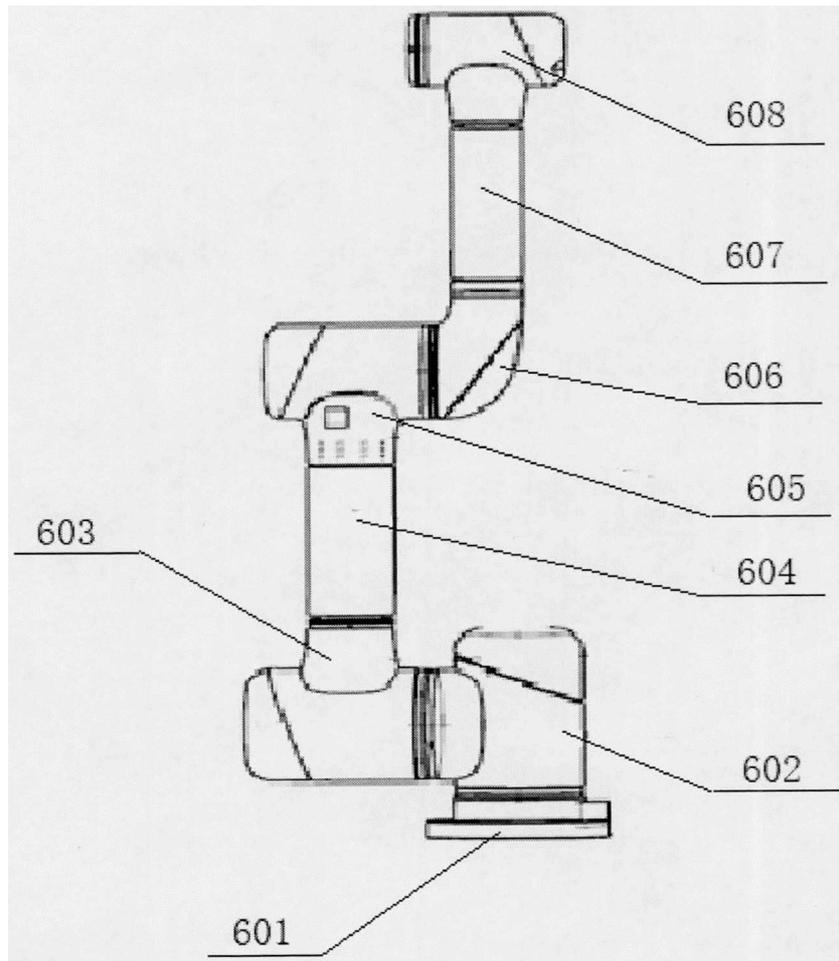


图5

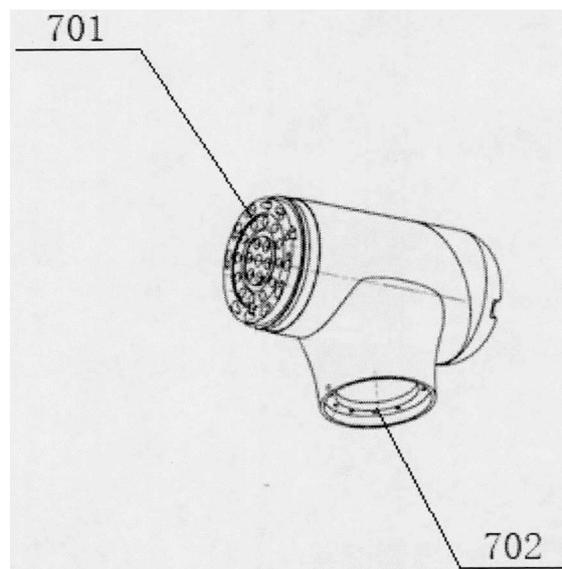


图6