



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109895074 A

(43)申请公布日 2019.06.18

(21)申请号 201711290349.3

(22)申请日 2017.12.08

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街  
114号

(72)发明人 赵明扬 魏强 谷侃锋 孙元  
王琛元 高英美 朱思俊 李仕海  
张辉 池世春

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限  
公司 21002

代理人 汪海

(51)Int.Cl.

B25J 9/10(2006.01)

B25J 9/16(2006.01)

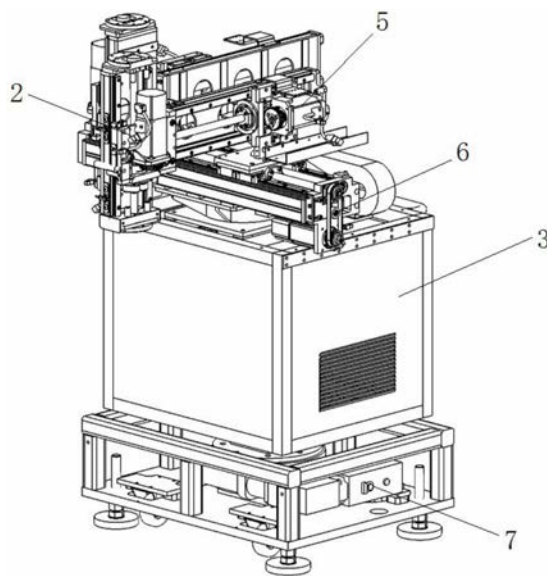
权利要求书2页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

一种直线单元型双臂协作机器人

(57)摘要

本发明涉及机器人技术领域,具体地说是一种直线单元型双臂协作机器人,包括底座、躯干和直线单元组件,躯干设置于底座上,在所述底座内设有驱动所述躯干旋转的驱动旋转机构,直线单元组件设置于所述躯干上,所述直线单元组件包括一个X向机构、两个Y向机构和两个Z向机构,其中所述X向机构上设有两个分别独立移动的X向移动座,两个Y向机构分别安装在所述两个X向移动座上,每个Y向机构上均设有Y向移动座,两个Z向机构分别安装在不同Y向机构上的Y向移动座前端,每个Z向机构均设有Z向移动座,且在所述Z向移动座两端均设有端拾器连接件。本发明改变了传统工业机器人单臂的结构,能够协作和承受大负载以适应工业应用的要求。



1. 一种直线单元型双臂协作机器人,其特征在于:包括底座(4)、躯干(3)和直线单元组件,躯干(3)设置于底座(4)上,在所述底座(4)内设有驱动所述躯干(3)旋转的驱动旋转机构(7),直线单元组件设置于所述躯干(3)上,所述直线单元组件包括一个X向机构(6)、两个Y向机构(5)和两个Z向机构(2),其中所述X向机构(6)上设有两个分别独立移动的X向移动座(605),两个Y向机构(5)分别安装在所述两个X向移动座(605)上,每个Y向机构(5)上均设有Y向移动座(803),两个Z向机构(2)分别安装在不同Y向机构(5)上的Y向移动座(803)前端,每个Z向机构(2)均设有Z向移动座(203),且在所述Z向移动座(203)两端均设有端拾器连接件(204)。

2. 根据权利要求1所述的直线单元型双臂协作机器人,其特征在于:所述X向机构(6)包括X向底座(603)和两组X向驱动组件,所述两组X向驱动组件结构相同,均包括X向电机(601)、X向丝杠(602)、X向丝母和X向传动机构(604),所述X向丝杠(602)安装在所述X向底座(603)上,所述X向电机(601)固装于所述X向底座(603)下侧,且所述X向丝杠(602)通过所述X向电机(601)驱动旋转,所述X向电机(601)通过所述X向传动机构(604)传递转矩,所述两个X向移动座(605)上均设有X向丝母,且所述两个X向移动座(605)上的X向丝母分别与不同X向驱动组件上的X向丝杠(602)配合。

3. 根据权利要求1所述的直线单元型双臂协作机器人,其特征在于:所述Y向机构(5)包括Y向电机(501)、Y向丝杠(502)、Y向移动座(503)和第一丝母组件,所述Y向电机(501)和第一丝母组件均设置于所述X向移动座(605)上,所述第一丝母组件设有驱动丝母(809),且所述驱动丝母(809)通过所述Y向电机(501)驱动旋转,所述Y向移动座(503)上设有与所述驱动丝母(809)配合的Y向丝杠(502)。

4. 根据权利要求1所述的直线单元型双臂协作机器人,其特征在于:所述Z向机构(2)包括Z向电机(201)、Z向丝杠(202)、Z向移动座(203)和第二丝母组件,所述Z向电机(201)和第二丝母组件均设置于所述Y向移动座(503)前端,所述第二丝母组件上设有驱动丝母(809),且所述驱动丝母(809)通过所述Z向电机(201)驱动旋转,所述Z向移动座(203)上设有与所述驱动丝母(809)配合的Z向丝杠(202)。

5. 根据权利要求1、3或4所述的直线单元型双臂协作机器人,其特征在于:所述Y向机构(5)设有第一丝母组件,所述Z向机构(2)设有第二丝母组件,且所述第一丝母组件和第二丝母组件结构相同,均包括电机齿轮(802)、丝母齿轮(803)、丝母座(808)和驱动丝母(809),其中所述丝母座(808)固定,驱动丝母(809)可转动地设置于所述丝母座(808)中,丝母齿轮(803)固装于所述驱动丝母(809)上,电机齿轮(802)与丝母齿轮(803)啮合。

6. 根据权利要求5所述的直线单元型双臂协作机器人,其特征在于:在所述电机齿轮(802)上同轴设有调隙齿轮(801),且所述调隙齿轮(801)与所述丝母齿轮(803)啮合,所述调隙齿轮(801)上沿着圆周方向均布有多个调隙孔(8011)。

7. 根据权利要求5所述的直线单元型双臂协作机器人,其特征在于:所述驱动丝母(809)通过轴承(807)支承设置于所述丝母座(808)中,所述第一丝母组件和第二丝母组件均设有限位块(805)和压盖(806),其中所述限位块(805)套设于所述驱动丝母(809)上,所述轴承(807)套设于所述限位块(805)上,且所述轴承(807)内圈通过所述限位块(805)限位,所述丝母座(808)远离所述丝母齿轮(803)一端设有凹口,所述轴承(807)嵌入所述凹口中,压盖(806)设置于所述轴承(807)外侧,且所述轴承(807)外圈通过所述压盖(806)和丝

母座(808)的凹口底面限位。

8. 根据权利要求1所述的直线单元型双臂协作机器人,其特征在于:所述躯干(3)包括电控柜(304)、直线单元组件连接件(301)和腰部连接件(302),所述直线单元组件连接件(301)设置于电控柜(304)上侧,所述腰部连接件(302)设置于电控柜(304)下侧,在所述电控柜(304)前侧设有把手(303)。

9. 根据权利要求1所述的直线单元型双臂协作机器人,其特征在于:所述驱动旋转机构(7)包括旋转驱动电机(702)、直角减速机(703)、蜗轮蜗杆组件和旋转腰部(704),其中在所述底座(4)中部设有一个腰部安装座(701),所述旋转腰部(704)设置于所述腰部安装座(701)中,所述旋转驱动电机(702)与直角减速机(703)相连且均固设于所述底座(4)的底板上,所述蜗轮蜗杆组件中的蜗杆(705)与所述直角减速机(703)的输出轴固连,蜗轮(706)固设于所述旋转腰部(704)下端。

## 一种直线单元型双臂协作机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域,具体地说是一种直线单元型双臂协作机器人。

### 背景技术

[0002] 国外对双臂机器人的研究始于90年代初,研究工作主要在双臂的运动轨迹规划(包括碰撞避免)、双臂协调控制算法及操作力或力矩的控制等几方面,对运动轨迹规划的研究主要是基于多机器人在同一环境下工作而无碰撞展开的,而国内对双臂机器人的研究还处于起步阶段,并且受许多相关技术和研究条件的制约。目前国内各个行业领域内还多是采用单臂结构的机器人进行生产,其负载能力有限,而且对于有协作要求的工况来说,单臂机器人的配合也存在一定问题,难以满足实际使用要求。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种直线单元型双臂协作机器人,将两套Y向、Z向机构对称安装在X向机构上形成机器人双臂,改变了传统工业机器人单臂的结构,能够协作和承受大负载以适应工业应用的要求。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种直线单元型双臂协作机器人,包括底座、躯干和直线单元组件,躯干设置于底座上,在所述底座内设有驱动所述躯干旋转的驱动旋转机构,直线单元组件设置于所述躯干上,所述直线单元组件包括一个X向机构、两个Y向机构和两个Z向机构,其中所述X向机构上设有两个分别独立移动的X向移动座,两个Y向机构分别安装在所述两个X向移动座上,每个Y向机构上均设有Y向移动座,两个Z向机构分别安装在不同Y向机构上的Y向移动座前端,每个Z向机构均设有Z向移动座,且在所述Z向移动座两端均设有端拾器连接件。

[0006] 所述X向机构包括X向底座和两组X向驱动组件,所述两组X向驱动组件结构相同,均包括X向电机、X向丝杠、X向丝母和X向传动机构,所述X向丝杠安装在所述X向底座上,所述X向电机固装于所述X向底座下侧,且所述X向丝杠通过所述X向电机驱动旋转,所述X向电机通过所述X向传动机构传递转矩,所述两个X向移动座上均设有X向丝母,且所述两个X向移动座上的X向丝母分别与不同X向驱动组件上的X向丝杠配合。

[0007] 所述Y向机构包括Y向电机、Y向丝杠、Y向移动座和第一丝母组件,所述Y向电机和第一丝母组件均设置于所述X向移动座上,所述第一丝母组件设有驱动丝母,且所述驱动丝母通过所述Y向电机驱动旋转,所述Y向移动座上设有与所述驱动丝母配合的Y向丝杠。

[0008] 所述Z向机构包括Z向电机、Z向丝杠、Z向移动座和第二丝母组件,所述Z向电机和第二丝母组件均设置于所述Y向移动座前端,所述第二丝母组件上设有驱动丝母,且所述驱动丝母通过所述Z向电机驱动旋转,所述Z向移动座上设有与所述驱动丝母配合的Z向丝杠。

[0009] 所述Y向机构设有第一丝母组件,所述Z向机构设有第二丝母组件,且所述第一丝母组件和第二丝母组件结构相同,均包括电机齿轮、丝母齿轮、丝母座和驱动丝母,其中所述丝母座固定,驱动丝母可转动地设置于所述丝母座中,丝母齿轮固装于所述驱动丝母上,

电机齿轮与丝母齿轮啮合。

[0010] 在所述电机齿轮上同轴设有调隙齿轮,且所述调隙齿轮与所述丝母齿轮啮合,所述调隙齿轮上沿着圆周方向均布有多个调隙孔。

[0011] 所述驱动丝母通过轴承支承设置于所述丝母座中,所述第一丝母组件和第二丝母组件均设有限位块和压盖,其中所述限位块套设于所述驱动丝母上,所述轴承套设于所述限位块上,且所述轴承内圈通过所述限位块限位,所述丝母座远离所述丝母齿轮一端设有凹口,所述轴承嵌入所述凹口中,压盖设置于所述轴承外侧,且所述轴承外圈通过所述压盖和丝母座的凹口底面限位。

[0012] 所述躯干包括电控柜、直线单元组件连接件和腰部连接件,所述直线单元组件连接件设置于电控柜上侧,所述腰部连接件设置于电控柜下侧,在所述电控柜前侧设有把手。

[0013] 所述驱动旋转机构包括旋转驱动电机、直角减速机、蜗轮蜗杆组件和旋转腰部,其中在所述底座中部设有一个腰部安装座,所述旋转腰部设置于所述腰部安装座中,所述旋转驱动电机与直角减速机相连且均固设于所述底座的底板上,所述蜗轮蜗杆组件中的蜗杆与所述直角减速机的输出轴固连,蜗轮固设于所述旋转腰部下端。

[0014] 本发明的优点与积极效果为:

[0015] 1、本发明将两套Y向、Z向机构对称安装在X向机构上形成机器人双臂,改变了传统工业机器人单臂的结构,能够协作和承受大负载以适应工业应用的要求。

[0016] 2、本发明底座内设有驱动旋转机构驱动躯干旋转,可360°旋转:电源线和腰部电机信号线都由腰部中间进入电控,进一步提高了设备使用灵活性,满足各种工况要求。

[0017] 3、本发明中Y向、Z向机构均为丝母旋转、丝杠移动形式,保证移动到位,且满足承受大负载要求。

[0018] 4、本发明所有单元模块化,可根据实际需要选择相应型号进行更换,电控方面的所有元器件都在躯干中,结构紧凑同时也方便维护。

[0019] 5、本发明使用灵活,且对端拾器的设计要求降低,一体化程度高。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明的整体示意图,

[0021] 图2为图1中本发明去掉上罩后的结构示意图,

[0022] 图3为图2中直线单元组件的结构示意图,

[0023] 图4为图3中的X向机构示意图,

[0024] 图5为图3中的Y向机构示意图,

[0025] 图6为图5中的传动机构剖视图,

[0026] 图7为图3中的Z向机构示意图,

[0027] 图8为图6中的丝母组件剖视图,

[0028] 图9为图8中的调隙齿轮与丝母齿轮的啮合示意图,

[0029] 图10为图1中的躯干示意图,

[0030] 图11为图1中的底座示意图,

[0031] 图12为图11中的蜗轮蜗杆示意图。

[0032] 其中,1为上罩,2为Z向机构,201为Z向电机,202为Z向丝杠,203为Z向移动座,204

为端拾器连接件,3为躯干,301为直线单元组件连接件,302为腰部连接件,303为把手,304为电控柜,4为底座,5为Y向机构,501为Y向电机,502为Y向丝杠,503为Y向移动座,6为X向机构,601为X向电机,602为X向丝杠,603为X向底座,604为X向传动机构,605为X向移动座,7为驱动旋转机构,701为腰部安装座,702为旋转驱动电机,703为直角减速机,704为旋转腰部,705为蜗杆,706为蜗轮,801为调隙齿轮,8011为调隙孔,802为电机齿轮,803为丝母齿轮,804为胀套,805为限位块,806为压盖,807为轴承,808为丝母座,809为驱动丝母。

### 具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0034] 如图1~12所示,本发明包括底座4、躯干3和直线单元组件,躯干3设置于底座4上,在所述底座4内设有驱动所述躯干3旋转的驱动旋转机构7,直线单元组件设置于所述躯干3上,所述直线单元组件包括一个X向机构6、两个Y向机构5和两个Z向机构2,如图3所示,所述X向机构6上设有两个分别独立移动的X向移动座605,两个Y向机构5分别安装在所述两个X向移动座605上,每个Y向机构5上均设有Y向移动座803,两个Z向机构2分别安装在不同Y向机构5上的Y向移动座803前端,每个Z向机构2均设有Z向移动座203,且在所述Z向移动座203两端均设有端拾器连接件204。

[0035] 如图3~4所示,所述X向机构6包括一个安装在所述躯干3上端的X向底座603和两组结构相同且对称设置于所述X向底座603上的X向驱动组件,所述两组X向驱动组件用于驱动不同的X向移动座605移动,且所述两个X向移动座605共用一套滑轨,每组X向驱动组件均包括X向电机601、X向丝杠602、X向丝母和X向传动机构604,X向丝杠602两端通过轴承支承安装在所述X向底座603上,X向电机601固装于所述X向底座603下侧,所述X向丝杠602即通过所述X向电机601驱动旋转,且所述X向电机601通过所述X向传动机构604传递转矩,本实施例中,所述X向传动机构604为皮带传动机构。所述两个X向移动座605上均设有X向丝母且分别与所述两组X向驱动组件上的X向丝杠602配合。

[0036] 如图3和图5~6所示,所述Y向机构5包括Y向电机501、Y向丝杠502、Y向移动座503和第一丝母组件,所述Y向电机501和第一丝母组件均设置于一个Y向连接底座上,所述Y向连接底座安装在所述X向移动座605上,所述第一丝母组件设有驱动丝母809,且所述驱动丝母809通过所述Y向电机501驱动旋转,所述Y向移动座503上设有与所述驱动丝母809配合的Y向丝杠502,所述驱动丝母809即通过所述Y向丝杠502传动驱动所述Y向移动座503移动。

[0037] 如图3和图7~8所示,所述Z向机构2包括Z向电机201、Z向丝杠202、Z向移动座203、端拾器连接件204和第二丝母组件,所述Z向电机201和第二丝母组件均设置一个Z向连接座上,所述Z向连接座与所述Y向移动座503前端端部固连,所述第二丝母组件设有驱动丝母809,且所述驱动丝母809通过所述Z向电机201驱动旋转,所述Z向移动座203上设有与所述驱动丝母809配合的Z向丝杠202,所述驱动丝母809即通过所述Z向丝杠202传动驱动所述Z向移动座203移动,在所述Z向移动座203两端均设有端拾器连接件204用于与端拾器的连接。

[0038] 如图6和图8所示,所述Y向机构5上的第一丝母组件和所述Z向机构2上的第二丝母组件结构相同,均包括电机齿轮802、丝母齿轮803、丝母座808和驱动丝母809,其中所述丝母座808固装于所述Y向连接底座或Z向连接底座上,驱动丝母809可转动地设置于所述丝母

座808中,丝母齿轮803通过胀套804固装于所述驱动丝母809上,所述电机齿轮802安装在所述Y向电机501或Z向电机201的输出轴上,所述电机齿轮802与丝母齿轮803啮合。

[0039] 如图6和图8~9所示,在所述电机齿轮802上同轴设有调隙齿轮801,所述调隙齿轮801同时与所述丝母齿轮803啮合,如图9所示,所述调隙齿轮801通过连接螺栓与所述电机齿轮802相连,且在所述调隙齿轮801上沿着圆周方向均布有多个调隙孔8011,每个调隙孔8011内均设有一个连接螺栓。本发明利用调隙齿轮801与电机齿轮802错位连接来消除由于加工误差和安装误差产生的齿隙从而提高运动精度

[0040] 所述驱动丝母809通过轴承807支承设置于所述丝母座808中,如图6和图8所示,所述第一丝母组件和第二丝母组件均设有限位块805和压盖806,其中所述限位块805套设于所述驱动丝母809上,所述轴承807套设于所述限位块805上,且所述轴承807内圈通过所述限位块805限位,所述丝母座808远离所述丝母齿轮803一端设有凹口,所述轴承807嵌入所述凹口中,压盖806设置于所述轴承807外侧,且所述轴承807外圈通过所述压盖806和丝母座808的凹口底面限位。

[0041] 如图10所示,所述躯干3包括电控柜304、直线单元组件连接件301和腰部连接件302,所述直线单元组件连接件301设置于电控柜304上侧,所述腰部连接件302设置于电控柜304下侧,在所述电控柜304前侧设有把手303。所述X向底座603即与所述直线单元组件连接件301固连。

[0042] 所述底座4内设有驱动所述躯干3旋转的驱动旋转机构7,如图11~12所示,所述驱动旋转机构7包括旋转驱动电机702、直角减速机703、蜗轮蜗杆组件和旋转腰部704,其中在所述底座4中部设有一个腰部安装座701,所述旋转腰部704设置于所述腰部安装座701中,所述旋转驱动电机702与直角减速机703相连且均固设于所述底座4的底板上,所述蜗轮蜗杆组件中的蜗杆705与所述直角减速机703的输出轴固连,蜗轮706固设于所述旋转腰部704下端,所述旋转腰部704即通过所述旋转驱动电机702驱动旋转,所述旋转驱动电机702依次通过所述直角减速机703和蜗轮蜗杆组件传递转矩。

[0043] 本发明的工作原理为:

[0044] 本发明包括一个X向机构6、两个Y向机构5和两个Z向机构2共计5个直线单元,其中X向机构6上设有两组X向驱动组件和两个单独控制移动的X向移动座605,两个Y向机构5分别安装在不同的X向移动座605上,两个Z向机构2分别安装在不同Y向机构5前端,由此形成机械人的双臂,一改传统工业机器人单臂的结构,能够协作和承受大负载以适应工业应用的要求。另外本发明底座4内设有驱动旋转机构7驱动所述躯干3旋转,进一步提高了设备使用灵活性,能适应各种工况要求,也降低了端拾器的设计难度。

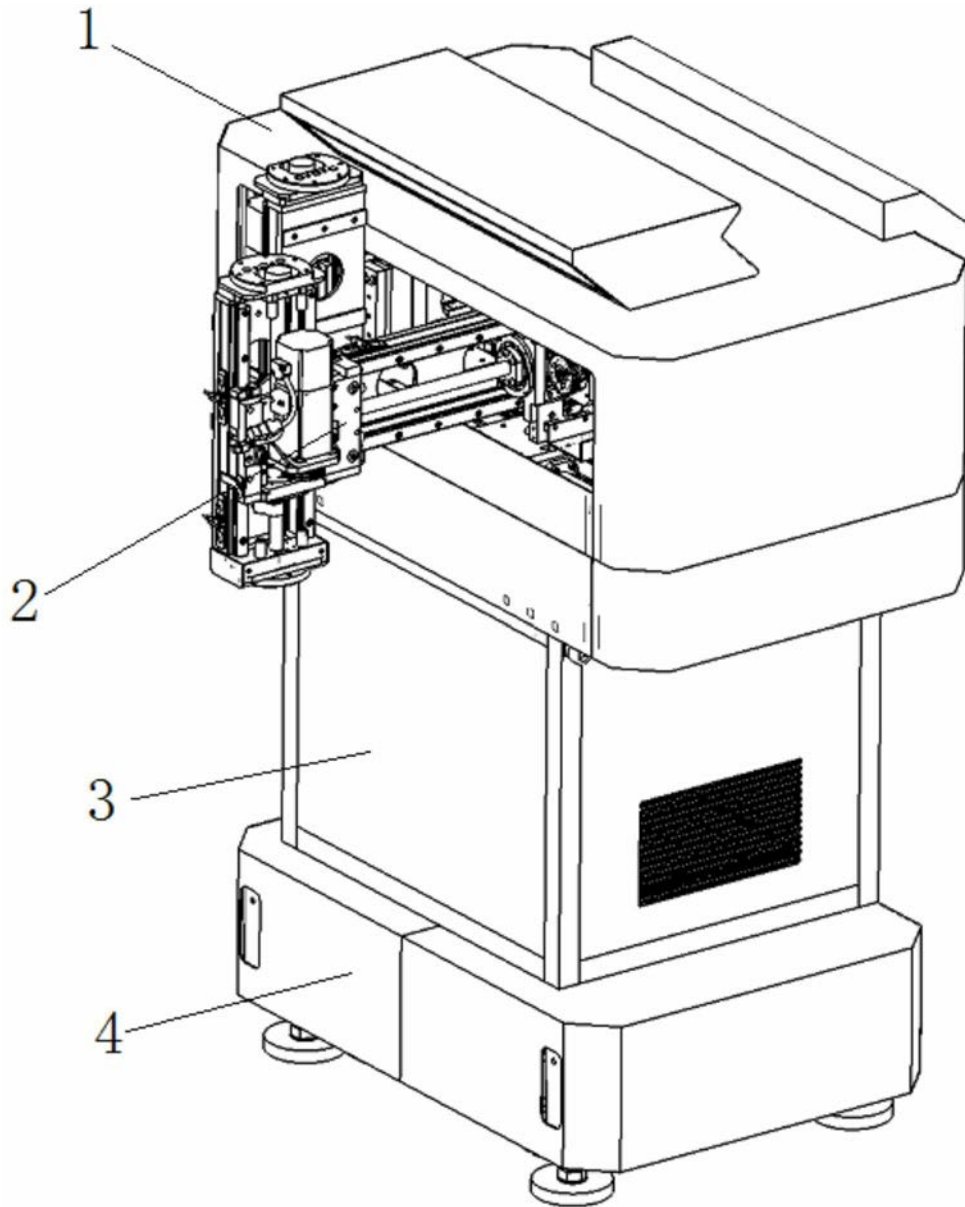


图1



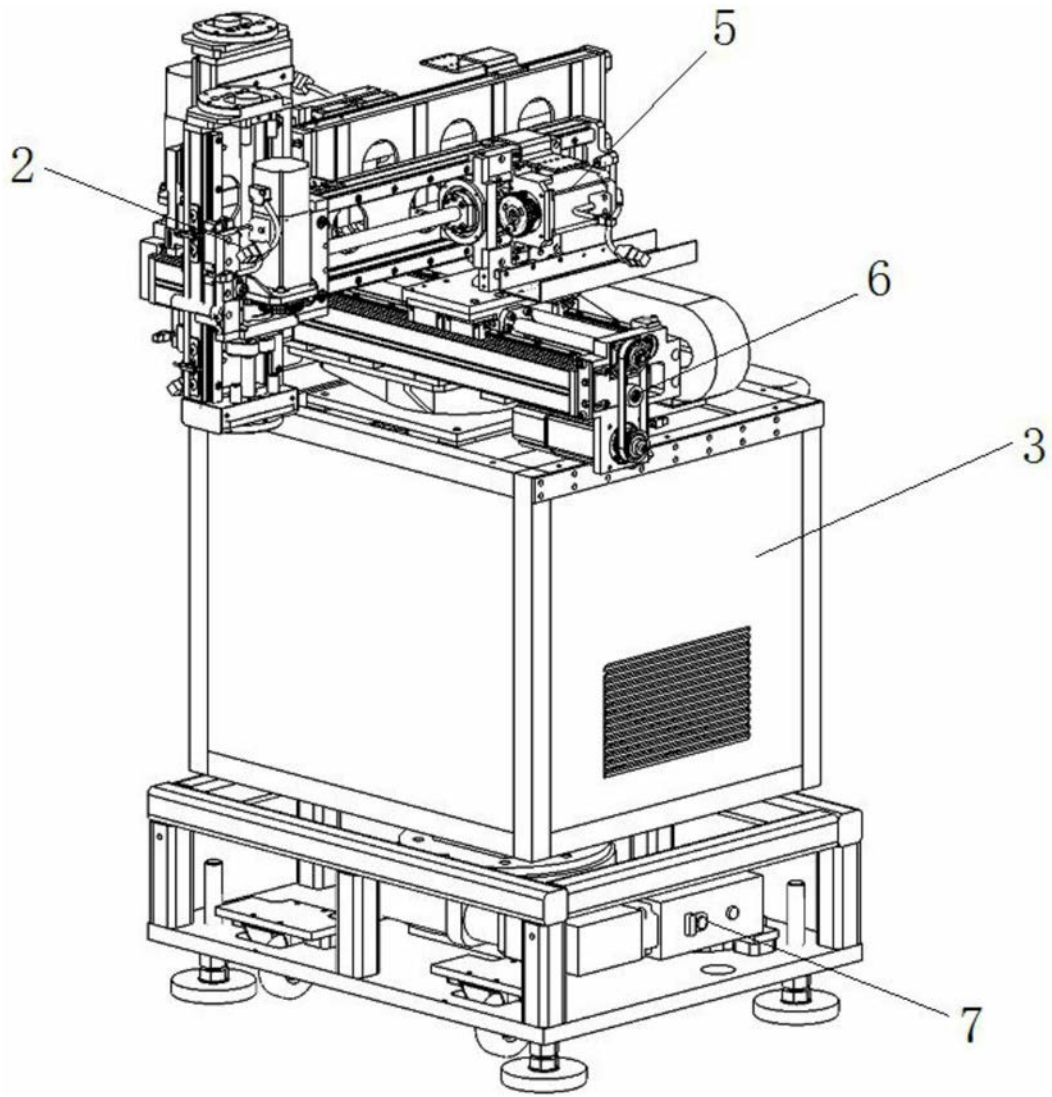


图2

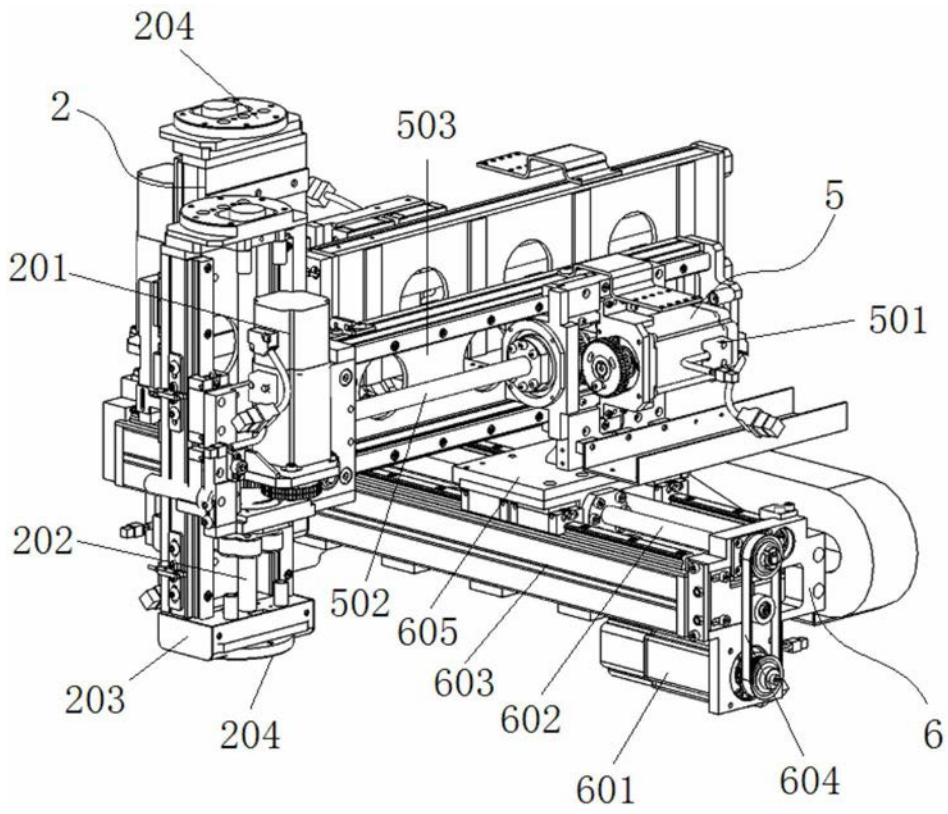


图3

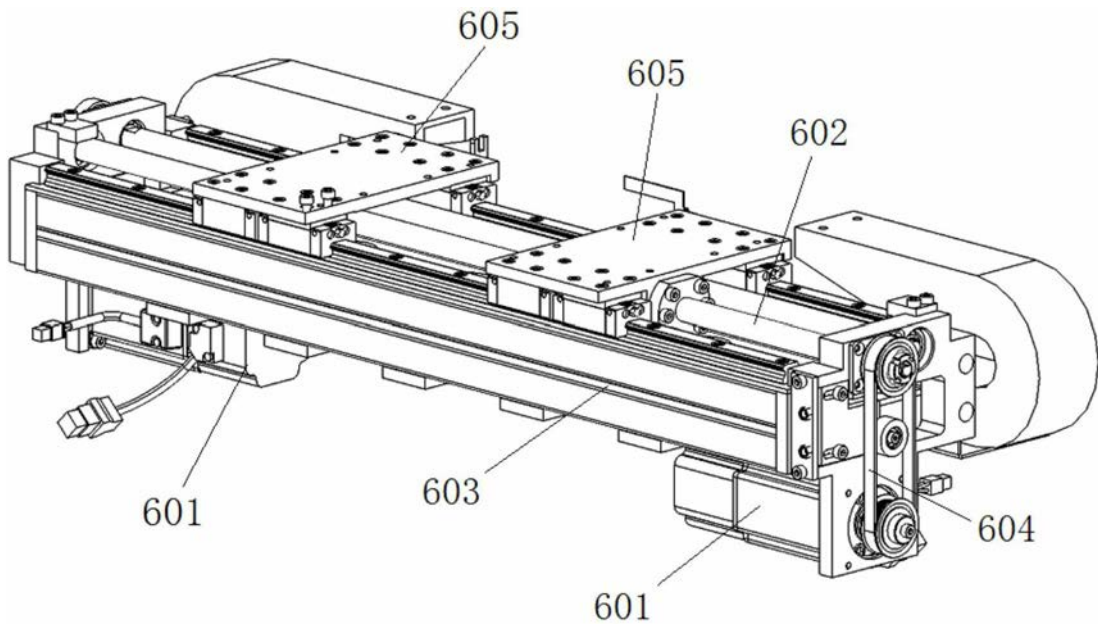


图4

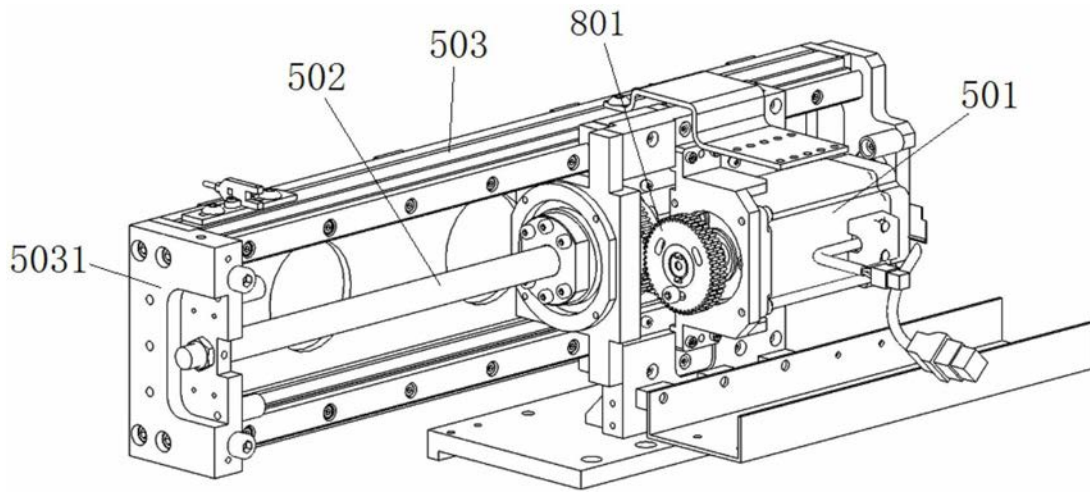


图5

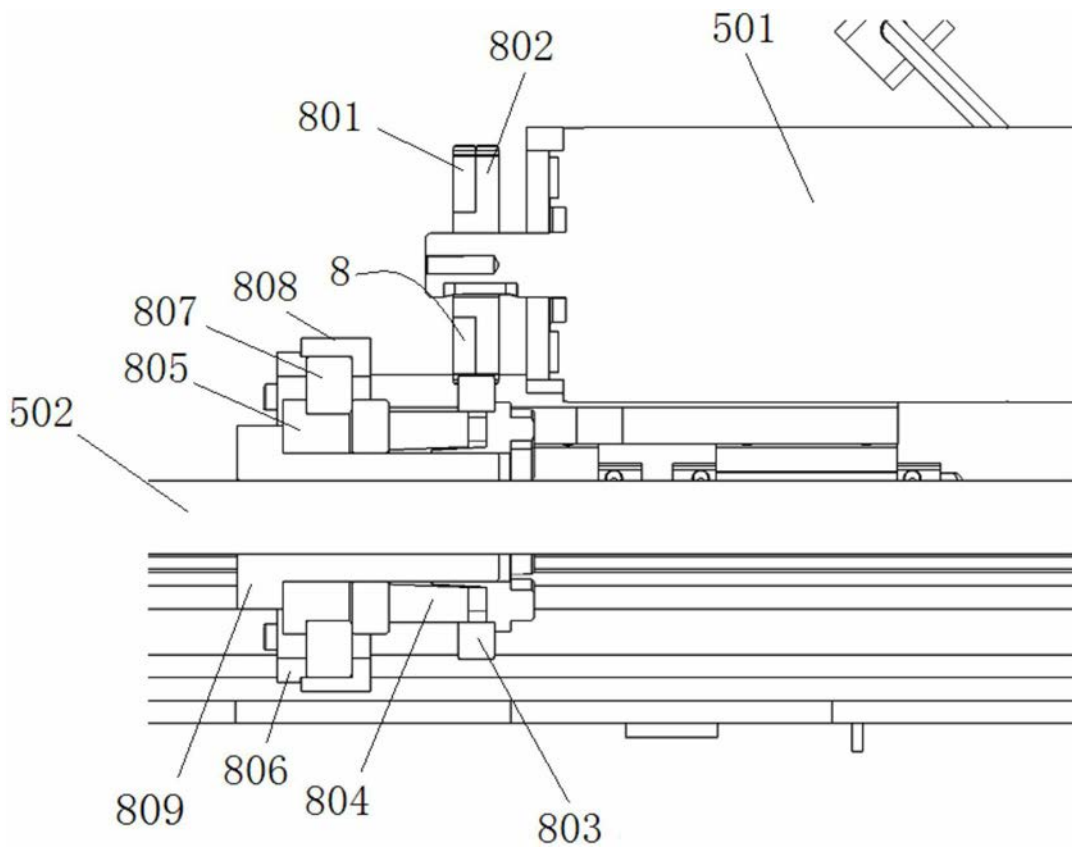


图6

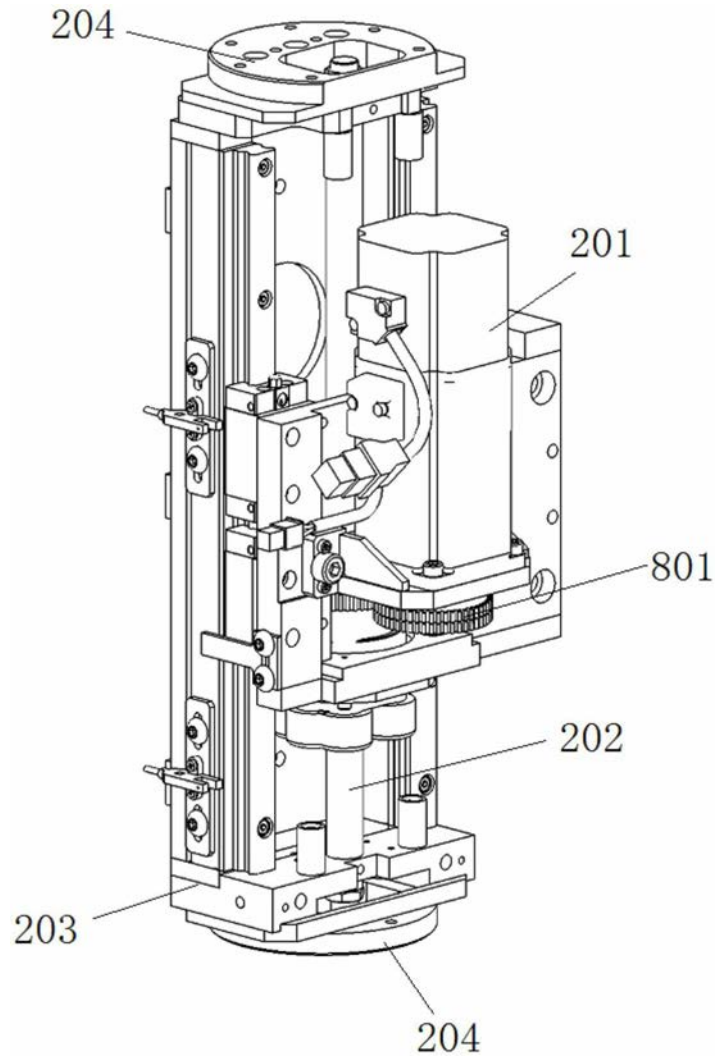


图7

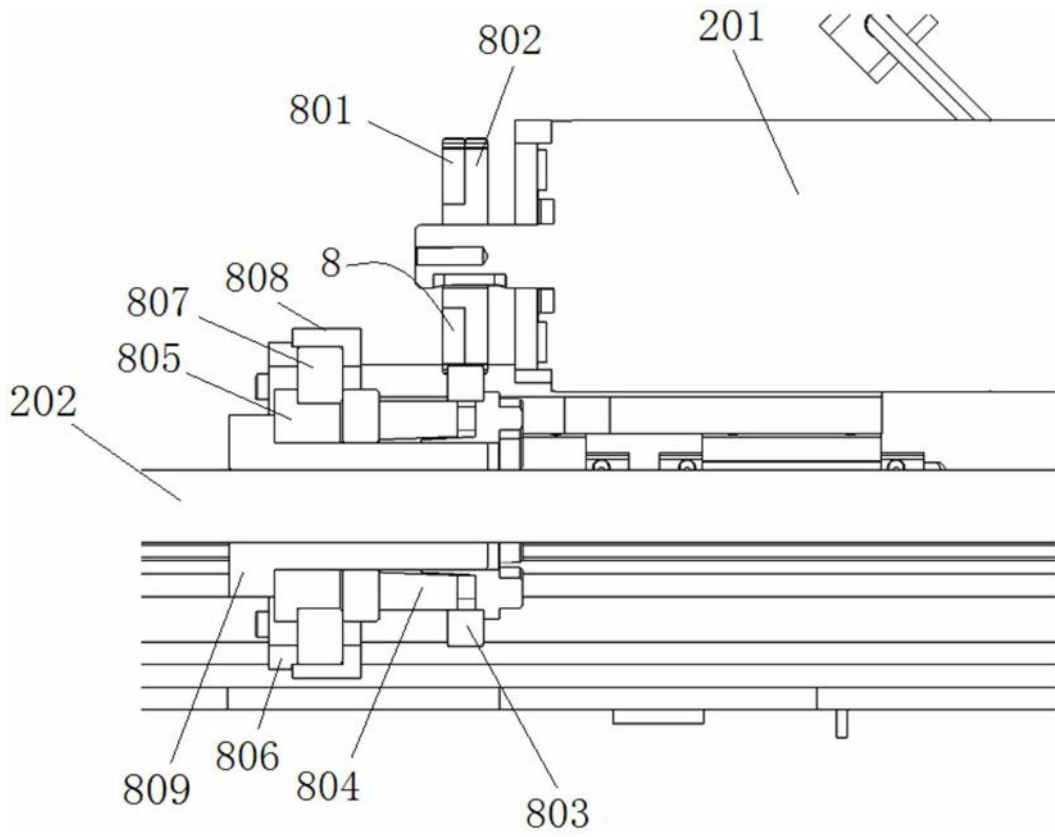


图8

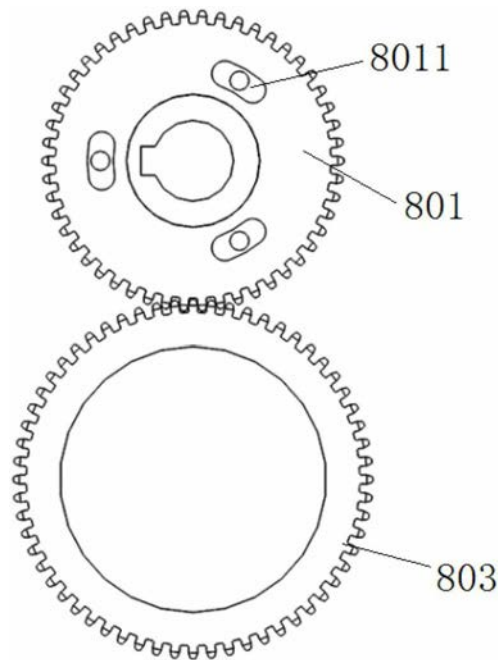


图9

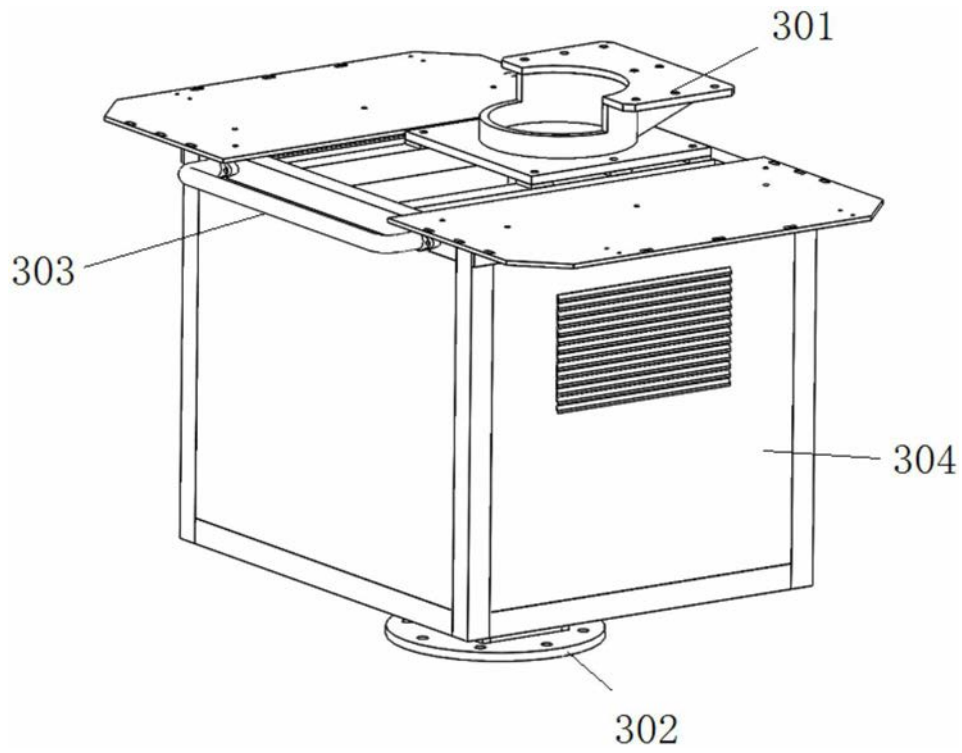


图10

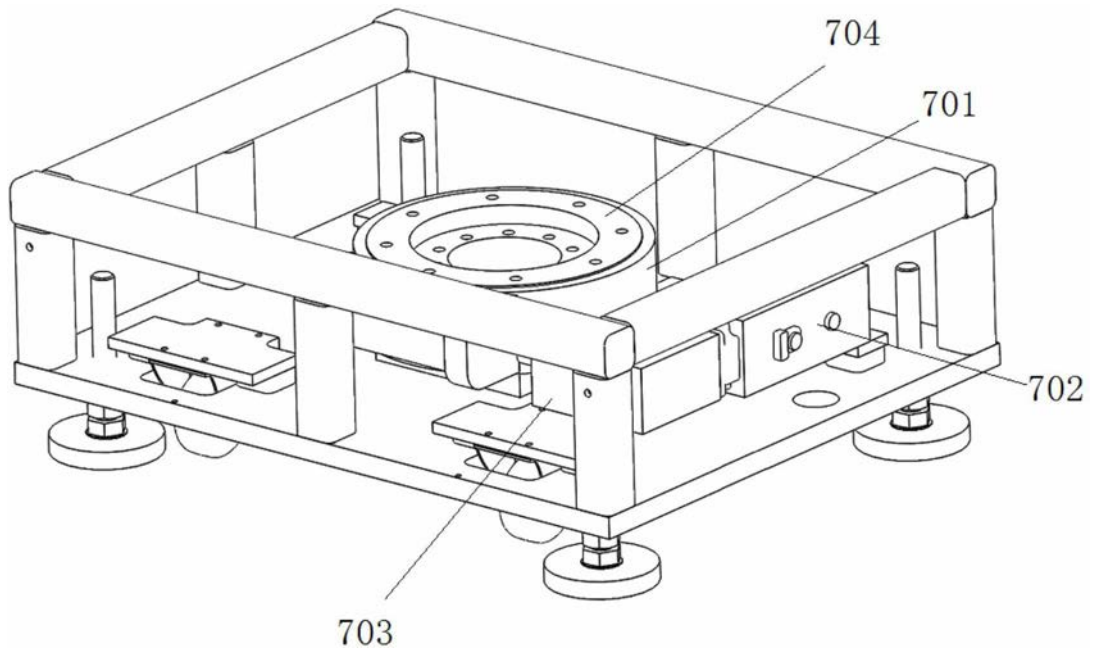


图11

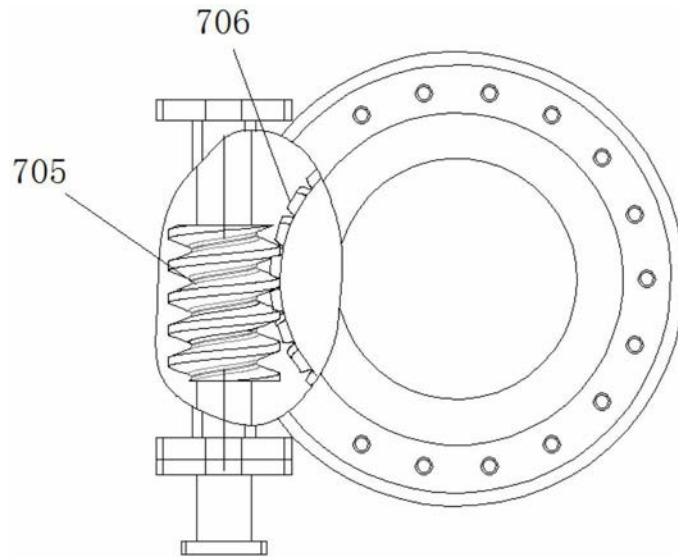


图12