(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115365585 A
(43)申请公布日 2022.11.22

(21)申请号 202211039097.8

(22)申请日 2022.08.29

(71)申请人 湖北科峰智能传动股份有限公司
地址 438000 湖北省黄冈市黄州区中粮大道9号

(72)发明人 孟弢 邵仁杰 邓庆元 童海丰 曾永祥 吴浩

(74)专利代理机构 武汉知产时代知识产权代理有限公司 42238
专利代理师 孔灿

(51)Int.Cl.
B23F 23/00(2006.01)
B23F 19/02(2006.01)
B23F 19/10(2006.01)

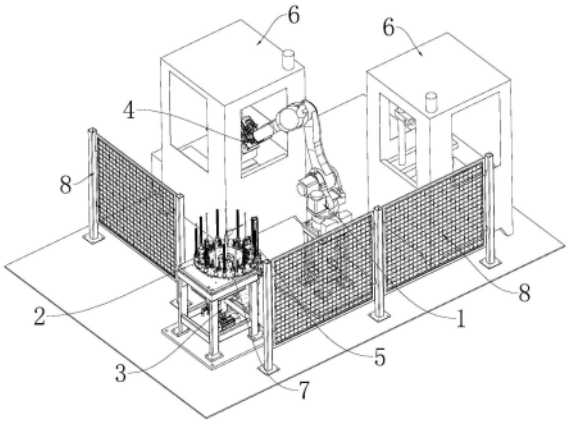
权利要求书3页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

一种齿轮倒棱自动上下料生产系统

(57)摘要

本发明公开了一种齿轮倒棱自动上下料生产系统，包括：机器人；双工位夹爪，固定安装在机器人上；旋转盘组件，包括转盘、沿转盘的中心呈均匀向外辐射设置的快速夹钳和竖直连接在转盘上的料杆组件，且料杆组件正对设在快速夹钳的外侧；分度装置，适于驱动旋转盘组件作水平旋转运动；自动上下料装置，连接在旋转盘组件的侧面；倒棱装置，设在机器人相对旋转盘组件的对侧；控制系统，分别适于控制机器人、旋转盘组件、分度装置、倒棱装置和自动上下料装置运动。本发明采用自动化设备加工，在旋转盘组件、分度装置和自动上下料装置的作用下调整方向，方便加工时改变加工方向，结构简单紧凑，提高加工效率。



CN 115365585 A

1.一种齿轮倒棱自动上下料生产系统,其特征在于,包括:

机器人(1);

双工位夹爪(4),固定安装在所述机器人(1)上;

旋转盘组件(2),包括转盘(21)、沿所述转盘(21)的中心呈均匀向外辐射设置的快速夹钳(22)和竖直连接在所述转盘(21)上的料杆组件(23),且所述料杆组件(23)正对设在所述快速夹钳(22)的外侧;

每两个相邻所述料杆组件(23)组成一组,其中一个用于堆叠放置已加工完成的齿轮(7),另一个用于所述机器人(1)从所述料杆组件(23)上堆叠放置的齿轮(7)中依次取出;

分度装置(3),连接在所述旋转盘组件(2)的下表面,所述分度装置(3)适于驱动所述旋转盘组件(2)作水平旋转运动;

自动上下料装置(5),连接在所述旋转盘组件(2)的侧面;

倒棱装置(6),设在所述机器人(1)相对所述旋转盘组件(2)的一侧;

控制系统(9),所述控制系统(9)分别适于控制所述机器人(1)、所述旋转盘组件(2)、所述分度装置(3)、所述双工位夹爪(4)、所述自动上下料装置(5)和所述倒棱装置(6)运动,以完成对齿轮(7)的倒棱加工。

2.根据权利要求1所述的齿轮倒棱自动上下料生产系统,其特征在于,所述料杆组件(23)包括连接在所述转盘(21)上表面的料杆座(221)、插设在所述料杆座(221)内的过渡套(222)、插设在所述过渡套(222)上的料杆衬套(223)、插设在所述料杆衬套(223)上的料杆(224)、设在所述料杆座(221)底部的磁铁(225)和连接在所述料杆座(221)的下端面的端盖(226),所述磁铁(225)连接在所述端盖(226)与所述料杆衬套(223)之间。

3.根据权利要求2所述的齿轮倒棱自动上下料生产系统,其特征在于,所述分度装置(3)包括方形支架(31)、设在所述方形支架(31)内的驱动组件(32)、绕设在所述驱动组件(32)上的第一同步带(33)、穿设连接在所述转盘(21)上的分度盘转台(34)、设在所述分度盘转台(34)正下方的压紧气缸组件(35)、依次穿设在所述压紧气缸组件(35)、所述分度盘转台(34)和所述方形支架(31)内的空心管(36)和连接在所述空心管(36)顶部的传感器(37),

所述空心管(36)的底端压紧在所述压紧气缸组件(35)的底部,所述空心管(36)的顶端穿过所述转盘(21)的上表面;

所述驱动组件(32)适于驱动所述分度盘转台(34)水平转动,从而带动所述转盘(21)作水平旋转运动。

4.根据权利要求3所述的齿轮倒棱自动上下料生产系统,其特征在于,所述驱动组件(32)包括连接在所述方形支架(31)上底面的电机安装支架(321)和连接在所述电机安装支架(321)下底面的伺服驱动组件(322),

所述伺服驱动组件(322)包括第一驱动电机(3221)、连接在所述第一驱动电机(3221)的输出轴侧的电机法兰盘(3222)、连接在所述电机安装支架(321)下表面的电机调整板(3223)、穿设连接在所述电机调整板(3223)和所述电机安装支架(321)上的谐波减速机(3224)、连接在所述谐波减速机(3224)的输出轴上的主动同步带轮(3225)和套设连接在所述分度盘转台(34)上的从动同步带轮(3226),所述主动同步带轮(3225)与所述从动同步带轮(3226)之间绕设连接有所述第一同步带(33)。

5.根据权利要求4所述的齿轮倒棱自动上下料生产系统,其特征在于,所述分度盘转台(34)包括分度盘转轴(341)、套设连接在所述方形支架(31)上的支撑座(343),第一圆锥滚子轴承(344)、轴承外衬套(345)、第二圆锥滚子轴承(346)、轴承内衬套(348)和连接在所述支撑座(343)下端面的下密封盖(349);

所述分度盘转轴(341)适于穿设在所述支撑座(343)、所述第一圆锥滚子轴承(344)、所述轴承外衬套(345)、所述第二圆锥滚子轴承(346)、所述轴承内衬套(348)和所述下密封盖(349)上;

所述第一圆锥滚子轴承(344)、所述轴承外衬套(345)、所述第二圆锥滚子轴承(346)和所述轴承内衬套(348)均位于所述支撑座(343)内,且所述轴承内衬套(348)位于所述轴承外衬套(345)内。

6.根据权利要求5所述的齿轮倒棱自动上下料生产系统,其特征在于,所述自动上下料装置(5)包括连接在所述方形支架(31)侧面的导轨面板(51)、安装在所述导轨面板(51)底部的驱动机构(52)、安装在所述轨面板(51)外周的传动机构(53)、导向机构(54)和安装在所述导轨面板(51)中间的线轨组件(55),

所述驱动机构(52)包括第一驱动电机(521)和连接在所述第一驱动电机(521)的输出轴上的减速机(522),所述减速机(522)的输出轴穿过所述导轨面板(51);

所述传动机构(53)包括连接在所述减速机(522)的输出轴上的主动齿轮(531)、均匀分布在所述导轨面板(51)的四周的第一从动齿轮(532)、第二从动齿轮(533)、第三从动齿轮(534)和第四从动齿轮(535)以及第二同步带(536),

所述主动齿轮(531)、所述第一从动齿轮(532)、所述第二从动齿轮(533)、所述第三从动齿轮(534)和所述第四从动齿轮(535)之间绕设有所述第二同步带(536)。

7.根据权利要求6所述的齿轮倒棱自动上下料生产系统,其特征在于,所述线轨组件(55)包括平行设在所述导轨面板(51)上的第一线轨机构(551)和第二线轨机构(552),所述第一线轨机构(551)的一侧适于连接在所述第二同步带(536)的一侧,所述第二线轨机构(552)的一侧适于连接在所述第二同步带(536)的另一侧;

所述第二同步带(536)适于带动所述第一线轨机构(551)与所述第二线轨机构(552)作相反方向移动。

8.根据权利要求7所述的齿轮倒棱自动上下料生产系统,其特征在于,所述第一线轨机构(551)包括连接在所述导轨面板(51)上的第一线轨条(5511)、与所述第一线轨条(5511)滑动连接的第一摆动机构(5512)和连接在所述第一摆动机构(5512)一侧的第一同步带调节板(5513),所述第一同步带调节板(5513)远离所述第一摆动机构(5512)的一侧与所述第二同步带(536)连接;

所述第二线轨机构(552)包括连接在所述导轨面板(51)上的第二线轨条(5521)、与所述第二线轨条(5521)滑动连接的第二摆动机构(5522)和连接在所述第二摆动机构(5522)一侧的第二同步带调节板(5523),所述第二同步带调节板(5523)远离所述第二摆动机构(5522)的一侧与所述第二同步带(536)连接。

9.根据权利要求8所述的齿轮倒棱自动上下料生产系统,其特征在于,所述第一摆动机构(5512)包括滑动连接在所述第一线轨条(5511)上的第一摆臂底座(55121)、连接在所述第一摆臂底座(55121)上的第一C形板(55122)、与所述第一C形板(55122)顶部连接的第一

摆臂杆(55123)、连接在所述第一摆臂杆(55123)上的第一铰接座(55124)、第一行程气缸(55125)和连接在所述第一摆臂底座(55121)上的第二铰接座(55126)，所述第一行程气缸(55125)的一端与所述第一铰接座(55124)连接，另一端与所述第二铰接座(55126)连接

所述第二摆动机构(5522)包括滑动连接在所述第二线轨条(5521)上的第二摆臂底座(55221)、连接在所述第二摆臂底座(55221)上的第二C形板(55222)、与所述第二C形板(55222)顶部连接的第二摆臂杆(55223)、连接在所述第二摆臂杆(55223)上的第三铰接座(55224)、第二行程气缸(55225)和连接在所述第二摆臂底座(55221)上的第四铰接座(55226)，所述第二行程气缸(55225)的一端与所述第三铰接座(55224)连接，另一端与所述第四铰接座(55226)连接。

10.根据权利要求9所述的齿轮倒棱自动上下料生产系统，其特征在于，所述双工位夹爪(4)包括夹爪安装板(41)、连接在所述机器人(1)上的转接法兰(42)、连接在所述夹爪安装板(41)底部的气缸组件(43)、连接在所述夹爪安装板(41)一侧的夹爪组件(44)、压紧气缸组件(45)和导杆气缸组件(46)，

所述压紧气缸组件(45)的一端与所述夹爪安装板(41)的顶部固定连接，另一端位于所述夹爪组件(44)的上方；

所述导杆气缸组件(46)的一端连接在所述压紧气缸组件(45)的侧面，另一端伸出并压紧在所述夹爪组件(44)内的齿轮(7)的端面上。

一种齿轮倒棱自动上下料生产系统

技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮加工技术领域，具体涉及一种齿轮倒棱自动上下料生产系统。

背景技术

[0002] 随着技术的发展，对齿轮加工的要求也越来越高，而齿轮在加工成型过程中经常会产生毛刺，这些毛刺是影响齿轮精度的一大主要因素，也经常会因为毛刺导致齿轮报废，毛刺也使得齿轮在使用过程中产生噪音，因此，齿轮在加工时需要对齿轮的边缘进行倒棱，可以减少后续的加工中毛刺的产生，

[0003] 然而现在一般的齿轮倒棱机，大多需要工人配合上料，并且需要通过人工将齿轮固定在工位上，操作繁杂，影响加工速度，一些生产流水线上的齿轮倒棱工作通常都是依次对齿轮两面的棱角进行倒棱，加工速度相对较慢。

[0004] 另外，对于自动化设备的上下料工作，较早的方式采用人工上下料，目前仅部分自动化设备通过直线机构(直角坐标机器人)实现了单机的自动化上下料，但这些辅助设备仅在单机上实现自动化上下料，在设备间的工件传递仍然依靠人工完成，自动化程度不高，整个加工环节需要人工干预；而且，每台机床自身设置上下料装置，使综合成本较高，占用场地较大，机床柔性不好，在更换产品时需对每台设备进行单独调整，工作量较大。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术存在的缺陷，本发明提供一种齿轮倒棱自动上下料生产系统，包括：

[0006] 机器人；

[0007] 双工位夹爪，固定安装在所述机器人上；

[0008] 旋转盘组件，包括转盘、沿所述转盘的中心呈均匀向外辐射设置的快速夹钳和竖直连接在所述转盘上的料杆组件，且所述料杆组件正对设在所述快速夹钳的外侧；

[0009] 每两个相邻所述料杆组件组成一组，其中一个用于堆叠放置已加工完成的齿轮，另一个用于所述机器人从所述料杆组件上堆叠放置的齿轮中依次取出；

[0010] 分度装置，连接在所述旋转盘组件的下表面，所述分度装置适于驱动所述旋转盘组件作水平旋转运动；

[0011] 自动上下料装置，连接在所述旋转盘组件的侧面；

[0012] 倒棱装置，设在所述机器人相对所述旋转盘组件的附近一侧；

[0013] 控制系统，所述控制系统分别适于控制所述机器人、所述旋转盘组件、所述分度装置、所述双工位夹爪、所述自动上下料装置和所述倒棱装置运动，以完成对齿轮的倒棱加工。

[0014] 可选地，所述料杆组件包括连接在所述转盘上表面的料杆座、插设在所述料杆座内的过渡套、插设在所述过渡套上的料杆衬套、插设在所述料杆衬套上的料杆、设在所述料杆座底部的磁铁和连接在所述料杆座的下端面的端盖，所述磁铁连接在所述端盖与所述料

杆衬套之间。

[0015] 可选地，所述分度装置包括方形支架、设在所述方形支架内的驱动组件、绕设在所述驱动组件上的第一同步带、穿设连接在所述转盘上的分度盘转台、设在所述分度盘转台正下方的压紧气缸组件、依次穿设在所述压紧气缸组件、所述分度盘转台和所述方形支架内的空心管和连接在所述空心管顶部的传感器；

[0016] 所述空心管的底端压紧在所述压紧气缸组件的底部，所述空心管的顶端穿过所述转盘的上表面；

[0017] 所述驱动组件适于驱动所述分度盘转台水平转动，从而带动所述转盘作水平旋转运动。

[0018] 可选地，所述驱动组件包括连接在所述方形支架上底面的电机安装支架和连接在所述电机安装支架下底面的伺服驱动组件，

[0019] 所述伺服驱动组件包括第一驱动电机、连接在所述第一驱动电机的输出轴侧的电机法兰盘、连接在所述电机安装支架下表面的电机调整板、穿设连接在所述电机调整板和所述电机安装支架上的谐波减速机、连接在所述谐波减速机的输出轴上的主动同步带轮和套设连接在所述分度盘转台上的从动同步带轮，所述主动同步带轮与所述从动同步带轮之间绕设连接有所述第一同步带。

[0020] 所述分度盘转台包括分度盘转轴、套设连接在所述方形支架上的支撑座，第一圆锥滚子轴承、轴承外衬套、第二圆锥滚子轴承、轴承内衬套和连接在所述支撑座下端面的下密封盖；

[0021] 所述分度盘转轴适于穿设在所述支撑座、所述第一圆锥滚子轴承、所述轴承外衬套、所述第二圆锥滚子轴承、所述轴承内衬套和所述下密封盖上；

[0022] 所述第一圆锥滚子轴承、所述轴承外衬套、所述第二圆锥滚子轴承和所述轴承内衬套均位于所述支撑座内，且所述轴承内衬套位于所述轴承外衬套内。

[0023] 可选地，所述自动上下料装置包括连接在所述方形支架侧面的导轨面板、安装在所述导轨面板底部的驱动机构、安装在所述轨面板外周的传动机构、导向机构和安装在所述导轨面板中间的线轨组件，

[0024] 所述驱动机构包括第一驱动电机和连接在所述第一驱动电机的输出轴上的减速机，所述减速机的输出轴穿过所述导轨面板；

[0025] 所述传动机构包括连接在所述减速机的输出轴上的主动齿轮、均匀分布在所述导轨面板的四周的第一从动齿轮、第二从动齿轮、第三从动齿轮和第四从动齿轮以及第二同步带，

[0026] 所述主动齿轮、所述第一从动齿轮、所述第二从动齿轮、所述第三从动齿轮和所述第四从动齿轮之间绕设有所述第二同步带。

[0027] 可选地，所述线轨组件包括平行设在所述导轨面板上的第一线轨机构和第二线轨机构，所述第一线轨机构的一侧适于连接在所述第二同步带的一侧，所述第二线轨机构的一侧适于连接在所述第二同步带的另一侧；

[0028] 所述第二同步带适于带动所述第一线轨机构与所述第二线轨机构作相反方向移动。

[0029] 可选地，所述第一线轨机构包括连接在所述导轨面板上的第一线轨条、与所述第

一线轨条滑动连接的第一摆动机构和连接在所述第一摆动机构一侧的第一同步带调节板，所述第一同步带调节板远离所述第一摆动机构的一侧与所述同步带连接；

[0030] 所述第二线轨机构包括连接在所述导轨面板上的第二线轨条、与所述第二线轨条滑动连接的第二摆动机构和连接在所述第二摆动机构一侧的第二同步带调节板，所述第二同步带调节板远离所述第二摆动机构的一侧与所述同步带连接。

[0031] 可选地，所述第一摆动机构包括滑动连接在所述第一线轨条上的第一摆臂底座、连接在所述第一摆臂底座上的第一C形板、与所述第一C形板顶部连接的第一摆臂杆、连接在所述第一摆臂杆上的第一铰接座、第一行程气缸和连接在所述第一摆臂底座上的第二铰接座，所述第一行程气缸的一端与所述第一铰接座连接，另一端与所述第二铰接座连接；

[0032] 所述第二摆动机构包括滑动连接在所述第二线轨条上的第二摆臂底座、连接在所述第二摆臂底座上的第二C形板、与所述第二C形板顶部连接的第二摆臂杆、连接在所述第二摆臂杆上的第三铰接座、第二行程气缸和连接在所述第二摆臂底座上的第四铰接座，所述第二行程气缸的一端与所述第三铰接座连接，另一端与所述第四铰接座连接。

[0033] 可选地，所述双工位夹爪包括夹爪安装板、连接在所述机器人上的转接法兰、连接在所述夹爪安装板底部的气缸组件、连接在所述夹爪安装板一侧的夹爪组件、压紧气缸组件和导杆气缸组件，

[0034] 所述压紧气缸组件的一端与所述夹爪安装板的顶部固定连接，另一端位于所述夹爪组件的上方；

[0035] 所述导杆气缸组件的一端连接在所述压紧气缸组件的侧面，另一端伸出并压紧在所述夹爪组件内的齿轮的端面上。

[0036] 本发明与现有技术相比，至少具有以下有益效果：

[0037] 1、齿轮倒棱自动上下料生产系统取代人工作用，通过旋转盘组件的转盘可将齿轮堆叠在料杆组件上，快速夹钳用于对料杆组件进行定位，分度装置用于对旋转盘组件进行角度定位，自动上下料装置用于协助机器人从料杆组件上进行取放齿轮，机器人取放齿轮转运到倒棱装置处，对齿轮进行倒棱作业，控制系统用于控制机器人、旋转盘组件、分度装置、双工位夹爪、自动上下料装置、倒棱装置协同作业，以完成对齿轮的倒棱加工，料杆组件与双工位夹爪在机器人和控制系统的同步作业配合中，大幅提高设备的加工效率，减少人工干预，最终实现齿轮工件的自动化倒棱、打磨以及去毛刺等加工。

附图说明

[0038] 图1为本发明实施例中齿轮倒棱自动上下料生产系统的三维结构示意图；

[0039] 图2为本发明实施例中机器人与旋转盘组件、分度装置和自动上下料装置的安装结构示意图；

[0040] 图3为本发明实施例中分度装置的结构示意图；

[0041] 图4为本发明实施例中分度装置的另一方向结构示意图；

[0042] 图5为本发明实施例中分度装置的又一方向的结构示意图；

[0043] 图6为本发明实施例中分度盘转台的分解结构示意图；

[0044] 图7为本发明实施例中伺服驱动组件的结构示意图；

[0045] 图8为本发明实施例中旋转盘组件的结构示意图；

[0046] 图9为本发明实施例中旋转盘组件的另一方向结构示意图；

[0047] 图10为本发明实施例中料杆组件的分解结构示意图；

[0048] 图11为本发明实施例中双工位夹爪的一方向结构示意图；

[0049] 图12为本发明实施例中双工位夹爪的另一方向结构示意图；

[0050] 图13为本发明实施例中自动上下料装置的结构示意图；

[0051] 图14为本发明实施例中线轨组件的结构示意图。

[0052] 附图标记说明：

[0053] 1-机器人；

[0054] 11-底座架,12-机器人本体；

[0055] 2-旋转盘组件；

[0056] 21-转盘,22-快速夹钳,23-料杆组件,221-料杆座,222-过渡套,223-料杆衬套,224-料杆,225-磁铁,226-端盖,24-圆柱齿轮；

[0057] 3-分度装置；

[0058] 31-方形支架,32-驱动组件,321-电机安装支架,322-伺服驱动组件,3221-第一驱动电机,3222-电机法兰盘,3223-电机调整板,3224-谐波减速机,3225-主动同步带轮,3226-从动同步带轮,33-第一同步带,34-分度盘转台,341-分度盘转轴,342-上骨架油封,343-支撑座,344-第一圆锥滚子轴承,345-轴承外衬套,346-第二圆锥滚子轴承,347-下骨架油封,348-轴承内衬套,349-下密封盖,35-压紧气缸组件,36-空心管,37-传感器,

[0059] 4-双工位夹爪；

[0060] 41-夹爪安装板,42-转接法兰,43-气缸组件,431-第一气体驱动气缸,432-电磁阀组件,44-夹爪组件,441-夹爪转接板,442-手指气缸,443-夹爪手指,45-压紧气缸组件,451-压紧气缸悬臂板,452-压紧气缸,46-导杆气缸组件,461-导杆气缸,462-压料板,

[0061] 5-自动上下料装置；

[0062] 51-导轨面板,52-驱动机构,521-第一驱动电机,522-减速机,53-传动机构,531-主动齿轮,532-第一从动齿轮,533-第二从动齿轮,534-第三从动齿轮,535-第四从动齿轮,536-第二同步带,54-导向机构,541-第一导向轮,542-第二导向轮,55-线轨组件,551-第一线轨机构,5511-第一线轨条,5512-第一摆动机构,55121-第一摆臂底座,55122-第一C形板,55123-第一摆臂杆,55124-第一铰接座,55125-第一行程气缸,55126-第二铰接座,5513-第一同步带调节板,552-第二线轨机构,5521-第二线轨条,5522-第二摆动机构,55221-第二摆臂底座,55222-第二C形板,55223-第二摆臂杆,55224-第三铰接座,55225-第二行程气缸,55226-第四铰接座,5523-第二同步带调节板；

[0063] 6-倒棱装置;7-齿轮;8-防护网,9-控制系统。

具体实施方式

[0064] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0065] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0066] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，还可以是两个元件内部的连通，可以是无线连接，也可以是有线连接。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0067] 为解决上述问题，图1-14所示为本发明实施例提供了一种齿轮倒棱自动上下料生产系统，用于对齿轮7进行倒棱磨愣加工，所述齿轮倒棱自动上下料生产系统包括机器人1、双工位夹爪4、旋转盘组件2、分度装置3、自动上下料装置5、倒棱装置6和控制系统9，其中：

[0068] 机器人1包括底座架11和固定连接在底座架11上表面的机器人本体12，作为支撑载体的底座架11设置为长方体形式，以能够满足使用强度要求和节省成本为主，在此并不会此作任何限制。机器人本体12作为自动化设备，本实施例中以常规六自由度关节机器人作为工装夹具的驱动载体。

[0069] 双工位夹爪4固定安装在机器人1上，在机器人1的驱动作用下进行移动，双工位夹爪4具有两个工位的夹爪工位，其中一个工位用于取物料，另一个工位用于放置已加工完毕的物料，或者两个工位用于对齿轮7进行翻面加工使用，以提高整体加工效率，减少操作人员的中间干预。

[0070] 请参阅图8、9所示，旋转盘组件2包括转盘21、多个快速夹钳22和多个料杆组件23，其中多个快速夹钳22沿转盘21的中心呈均匀向外辐射设置，多个料杆组件23均匀分布并竖直连接在转盘21上，且每个料杆组件23正对设在每个快速夹钳22的外侧。通过快速夹钳22可对转盘21上分度到位的料杆组件23进行定位。

[0071] 每两个相料杆组件23组成一对，其中一个用于堆叠放置已加工完成的齿轮7，另一个用于机器人1从料杆组件23上堆叠放置的齿轮7中依次取出。

[0072] 分度装置3连接在旋转盘组件2的下表面，分度装置3适于驱动旋转盘组件2作水平旋转运动，通过分度装置3驱动旋转盘组件2水平旋转，从而使料杆组件23达到所需要的使用角度。

[0073] 自动上下料装置5连接在旋转盘组件2的侧面，在自动上下料装置5的作用下，可对转盘21上的料杆组件23进行取放作业。

[0074] 倒棱装置6设在机器人1相对旋转盘组件2的对侧，由此在机器人1的工作直径范围内，机器人可在旋转盘组件2上取放物料，并同时运动到倒棱装置6的一侧进行倒棱作业。

[0075] 本实施例中，倒棱装置6设有两个，其中另一个设在倒棱装置6和旋转盘组件2之间，且位于机器人1的一侧，这样布局的好处在于，当齿轮7进行完倒棱作业后，可快速移动到另一个倒棱装置6的工位进行齿轮翻面倒棱作业，两面倒棱作业加工完毕后，又可快速移到到取放物料的区域。

[0076] 控制系统9设在机器人1的作业区域范围内，控制系统9分别适于控制机器人1、旋转盘组件2、分度装置3、双工位夹爪4、自动上下料装置5和倒棱装置6运动，以完成对齿轮7的倒棱加工。

[0077] 由此，通过旋转盘组件2的转盘21可将齿轮7堆叠在料杆组件23上，快速夹钳22用于对料杆组件23进行定位，分度装置3用于对旋转盘组件2进行角度定位；自动上下料装置5用于协助机器人1从料杆组件23上进行取放齿轮7，机器人1取放齿轮7转运到倒棱装置6处，

对齿轮7进行倒棱作业，控制系统9用于控制机器人1、旋转盘组件2、分度装置3、双工位夹爪4、自动上下料装置5和倒棱装置6协同作业，以完成对齿轮7的倒棱加工，料杆组件23与双工位夹爪4在机器人1和控制系统9的同步作业配合中，大幅提高设备的加工效率，减少人工干预，最终实现齿轮工件的自动化倒棱、打磨以及去毛刺等加工。

[0078] 另外，为保证机器人1作业直径范围的安全，还在设备周边布置了防护网8，保证操作人员的安全。

[0079] 具体地，请参阅图10所示，在本发明的实施例当中，料杆组件23包括料杆座221、过渡套222、料杆衬套223、料杆224、磁铁225和端盖226，其中多个料杆座221均匀分布连接在转盘21的上表面，过渡套222插设在料杆座221内，用于对料杆224端部进行稳固，料杆衬套223插设在过渡套222上，料杆224插设在料杆衬套223上，磁铁225设在料杆座221的底部，用于对料杆224进行磁吸固定，端盖226连接在料杆座221的下端面，磁铁225连接在端盖226与料杆衬套223之间。

[0080] 具体地，请参阅图3、4、5所示，在本发明的实施例当中，分度装置3包括方形支架31、设在方形支架31内的驱动组件32、绕设在驱动组件32上的第一同步带33、穿设连接在转盘21上的分度盘转台34、设在分度盘转台34正下方的压紧气缸组件35、依次穿设在压紧气缸组件35、分度盘转台34和方形支架31内的空心管36和连接在空心管36顶部的传感器37，其中：

[0081] 空心管36的底端压紧在压紧气缸组件35的底部，空心管36的顶端穿过转盘21的上表面，这样空心管36可竖直固定在分度盘转台34的中心。

[0082] 驱动组件32适于驱动分度盘转台34水平转动，从而带动转盘21作水平旋转运动。

[0083] 具体地，请参阅图3、4、5所示，在本发明的实施例当中，驱动组件32包括连接在方形支架31上底面的电机安装支架321和连接在电机安装支架321下底面的伺服驱动组件322，其中：

[0084] 伺服驱动组件322包括第一驱动电机3221、连接在第一驱动电机3221的输出轴侧的电机法兰盘3222、连接在电机安装支架321下表面的电机调整板3223、穿设连接在电机调整板3223和电机安装支架321上的谐波减速机3224、连接在谐波减速机3224的输出轴上的主动同步带轮3225和套设连接在分度盘转台34上的从动同步带轮3226，主动同步带轮3225与从动同步带轮3226之间绕设连接有第一同步带33。

[0085] 由此，电机安装支架321作为伺服驱动组件322的安装承重载体，在第一驱动电机3221的带动下，带动谐波减速机3224工作，谐波减速机3224的输出轴旋转，带动主动同步带轮3225旋转，而主动同步带轮3225与从动同步带轮3226之间绕设连接有第一同步带33，在第一同步带33的传动作用下，带动从动同步带轮3226旋转，从动同步带轮3226安装在分度盘转台34上，从而带动分度盘转台34旋转。

[0086] 请参阅图6所示，在本发明的实施例当中，分度盘转台34包括分度盘转轴341、套设连接在方形支架31上的支撑座343，第一圆锥滚子轴承344、轴承外衬套345、第二圆锥滚子轴承346、轴承内衬套348和连接在支撑座343下端面的下密封盖349，其中：

[0087] 分度盘转轴341适于穿设在支撑座343、第一圆锥滚子轴承344、轴承外衬套345、第二圆锥滚子轴承346、轴承内衬套348和下密封盖349上。

[0088] 第一圆锥滚子轴承344、轴承外衬套345、第二圆锥滚子轴承346和轴承内衬套348

均位于支撑座343内，且轴承内衬套348位于轴承外衬套345内。

[0089] 由此，通过伺服驱动组件322带动分度盘转轴341作水平旋转运动，分度盘转轴341的顶端又与转盘21连接，从而带动转盘21运动。

[0090] 另外，在支撑座343的上下端面还分别设有上骨架油封342和下骨架油封347，以保证支撑座343内部润滑需要。

[0091] 请参阅图13、14所示，在本发明的实施例当中，自动上下料装置5包括连接在方形支架31侧面的导轨面板51、安装在导轨面板51底部的驱动机构52、安装在导轨面板51外周的传动机构53、导向机构54和安装在导轨面板51中间的线轨组件55，

[0092] 驱动机构52包括第一驱动电机521和连接在第一驱动电机521的输出轴上的减速机522，减速机522的输出轴穿过导轨面板51；

[0093] 传动机构53包括连接在减速机522的输出轴上的主动齿轮531、均匀分布在导轨面板51的四周的第一从动齿轮532、第二从动齿轮533、第三从动齿轮534和第四从动齿轮535以及第二同步带536，

[0094] 主动齿轮531、第一从动齿轮532、第二从动齿轮533、第三从动齿轮534和第四从动齿轮535之间绕设有第二同步带536。

[0095] 由此，通过驱动机构52的运动，带动传动机构53运动，使主动齿轮531通过第二同步带536带动第一从动齿轮532、第二从动齿轮533、第三从动齿轮534和第四从动齿轮535运动，而线轨组件55适于在第二同步带536的作用下上下运动，从而实现机器人1取放齿轮7。

[0096] 请参阅图13、14所示，在本发明的实施例当中，线轨组件55包括平行设在导轨面板51上的第一线轨机构551和第二线轨机构552，第一线轨机构551的一侧适于连接在第二同步带536的一侧，第二线轨机构552的一侧适于连接在第二同步带536的另一侧；

[0097] 第二同步带536适于带动第一线轨机构551与第二线轨机构552作相反方向移动。

[0098] 请参阅图13、14所示，在本发明的实施例当中，第一线轨机构551包括连接在导轨面板51上的第一线轨条5511、与第一线轨条5511滑动连接的第一摆动机构5512和连接在第一摆动机构5512一侧的第一同步带调节板5513，第一同步带调节板5513远离第一摆动机构5512的一侧与第二同步带536连接；

[0099] 第二线轨机构552包括连接在导轨面板51上的第二线轨条5521、与第二线轨条5521滑动连接的第二摆动机构5522和连接在第二摆动机构5522一侧的第二同步带调节板5523，第二同步带调节板5523远离第二摆动机构5522的一侧与第二同步带536连接。

[0100] 请参阅图13、14所示，在本发明的实施例当中，第一摆动机构5512包括滑动连接在第一线轨条5511上的第一摆臂底座55121、连接在第一摆臂底座55121上的第一C形板55122、与第一C形板55122顶部连接的第一摆臂杆55123、连接在第一摆臂杆55123上的第一铰接座55124、第一行程气缸55125和连接在第一摆臂底座55121上的第二铰接座55126，第一行程气缸55125的一端与第一铰接座55124连接，另一端与第二铰接座55126连接。

[0101] 第二摆动机构5522包括滑动连接在第二线轨条5521上的第二摆臂底座55221、连接在第二摆臂底座55221上的第二C形板55222、与第二C形板55222顶部连接的第二摆臂杆55223、连接在第二摆臂杆55223上的第三铰接座55224、第二行程气缸55225和连接在第二摆臂底座55221上的第四铰接座55226，第二行程气缸55225的一端与第三铰接座55224连接，另一端与第四铰接座55226连接。

[0102] 请参阅图11、12所示，在本发明的实施例当中，双工位夹爪4包括夹爪安装板41、连接在机器人1上的转接法兰42、连接在夹爪安装板41底部的气缸组件43、连接在夹爪安装板41一侧的夹爪组件44、压紧气缸组件45和导杆气缸组件46，

[0103] 压紧气缸组件45的一端与夹爪安装板41的顶部固定连接，另一端位于夹爪组件44的上方；

[0104] 导杆气缸组件46的一端连接在压紧气缸组件45的侧面，另一端伸出并压紧在夹爪组件44内的齿轮7的端面上。

[0105] 具体地，请参阅图11、12所示，夹爪组件44包括连接在夹爪安装板41上的夹爪转接板441、连接在夹爪转接板441上的手指气缸442和连接在手指气缸442上的夹爪手指443，夹爪手指443适于夹持齿轮7，并且夹爪手指443与齿轮7相接触的一面的轮廓形状相适配。

[0106] 请参阅图12所示，气缸组件43包括第一气体驱动气缸431和电磁阀组件432，第一气体驱动气缸431通过电磁阀组件432为压紧气缸452、导杆气缸461和手指气缸442提供气体动力。

[0107] 请参阅图11所示，压紧气缸组件45包括压紧气缸悬臂板451和压紧气缸452，其中压紧气缸悬臂板451的一端固定连接在夹爪安装板41的上表面，另一端与压紧气缸452固定连接。

[0108] 请参阅图11所示，导杆气缸组件46包括导杆气缸461和压料板462，导杆气缸461固定连接在压紧气缸452的一侧，压料板462连接在压紧气缸452的输出轴端。

[0109] 虽然本公开披露如上，但本公开的保护范围并非仅限于此。本领域技术人员在不脱离本公开的精神和范围的前提下，可进行各种变更与修改，这些变更与修改均将落入本发明的保护范围。

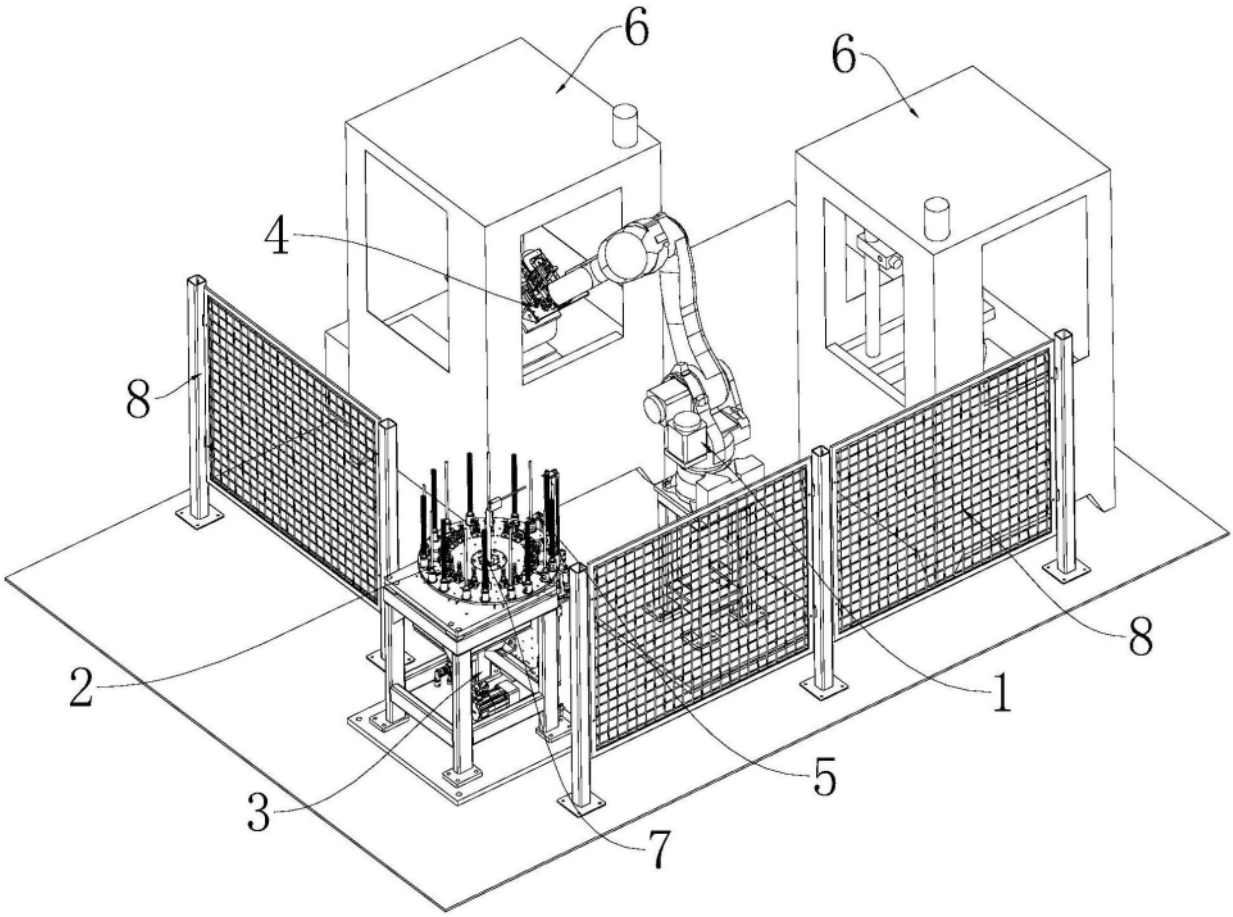


图1

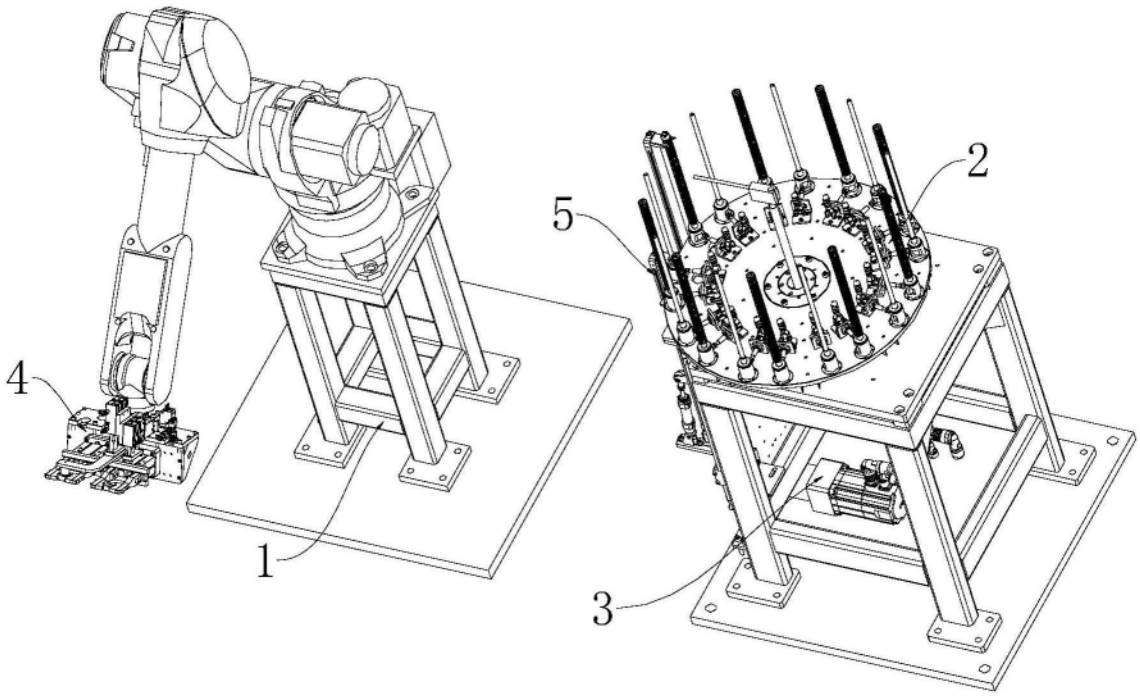


图2

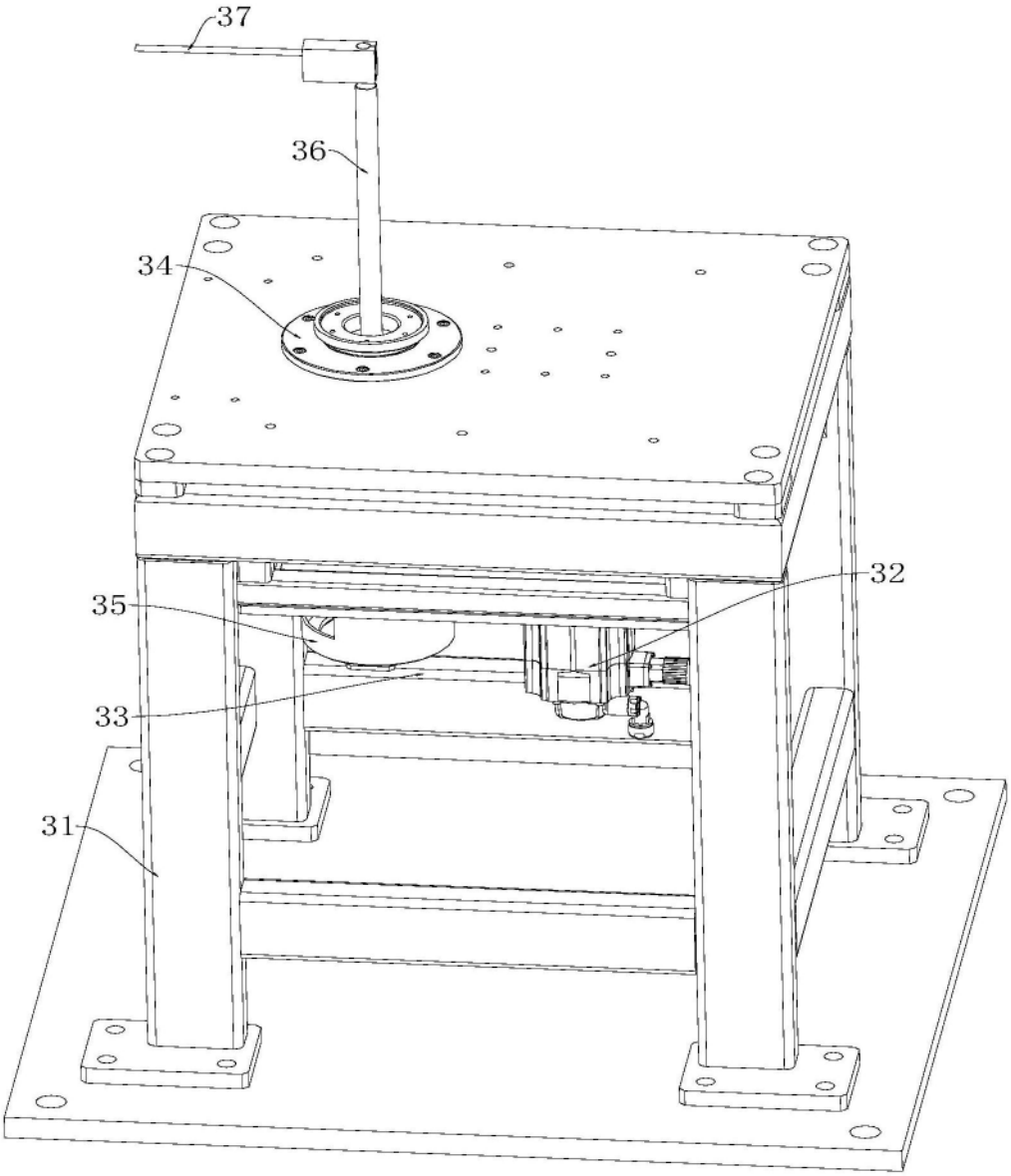


图3

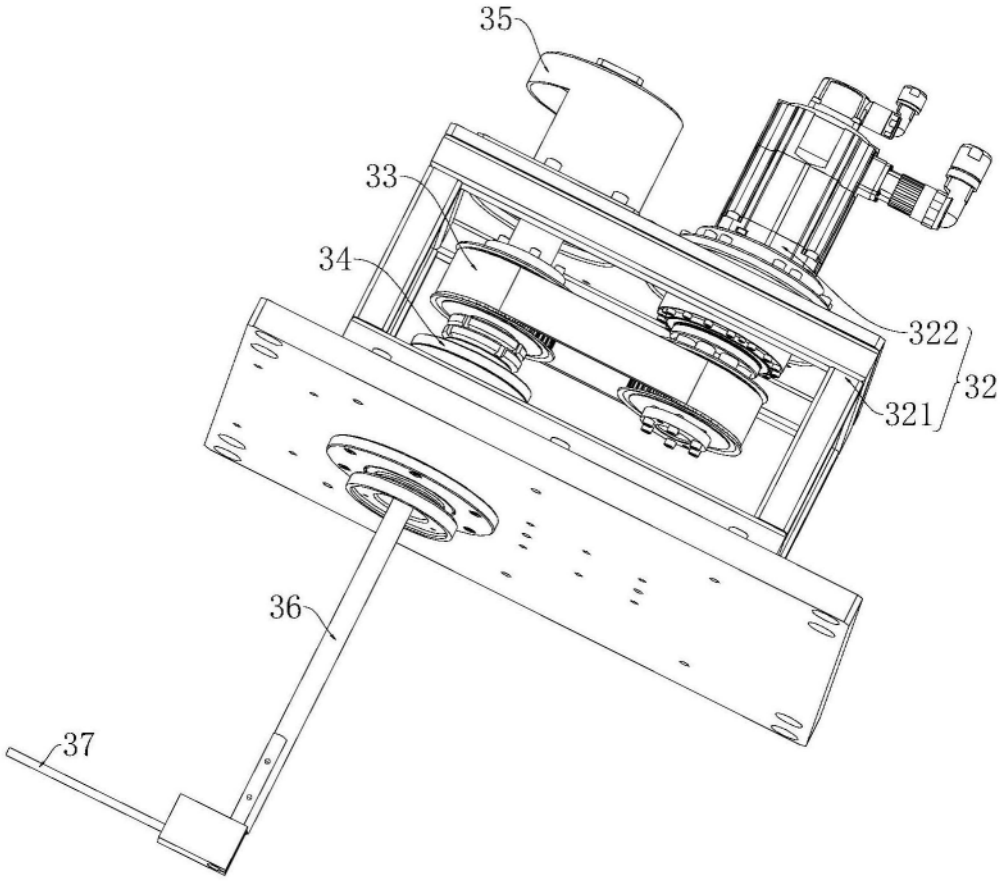


图4

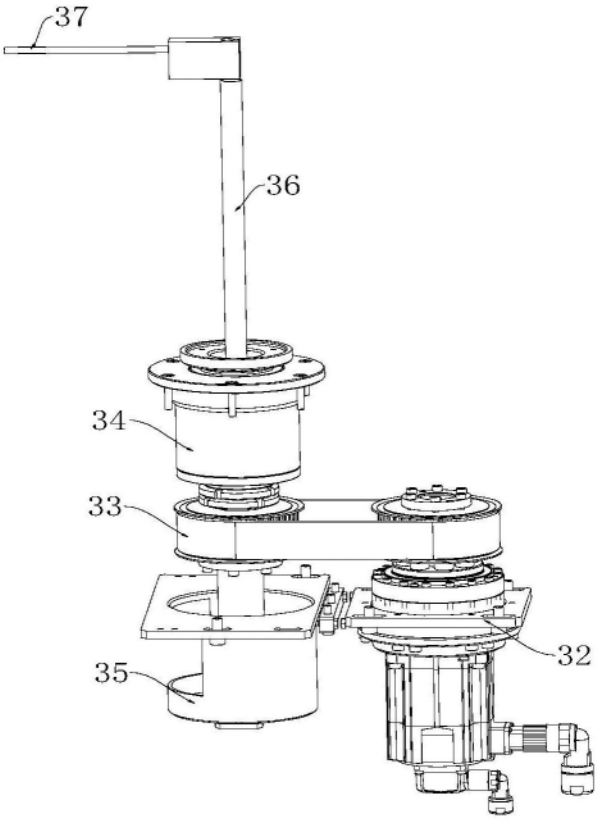


图5

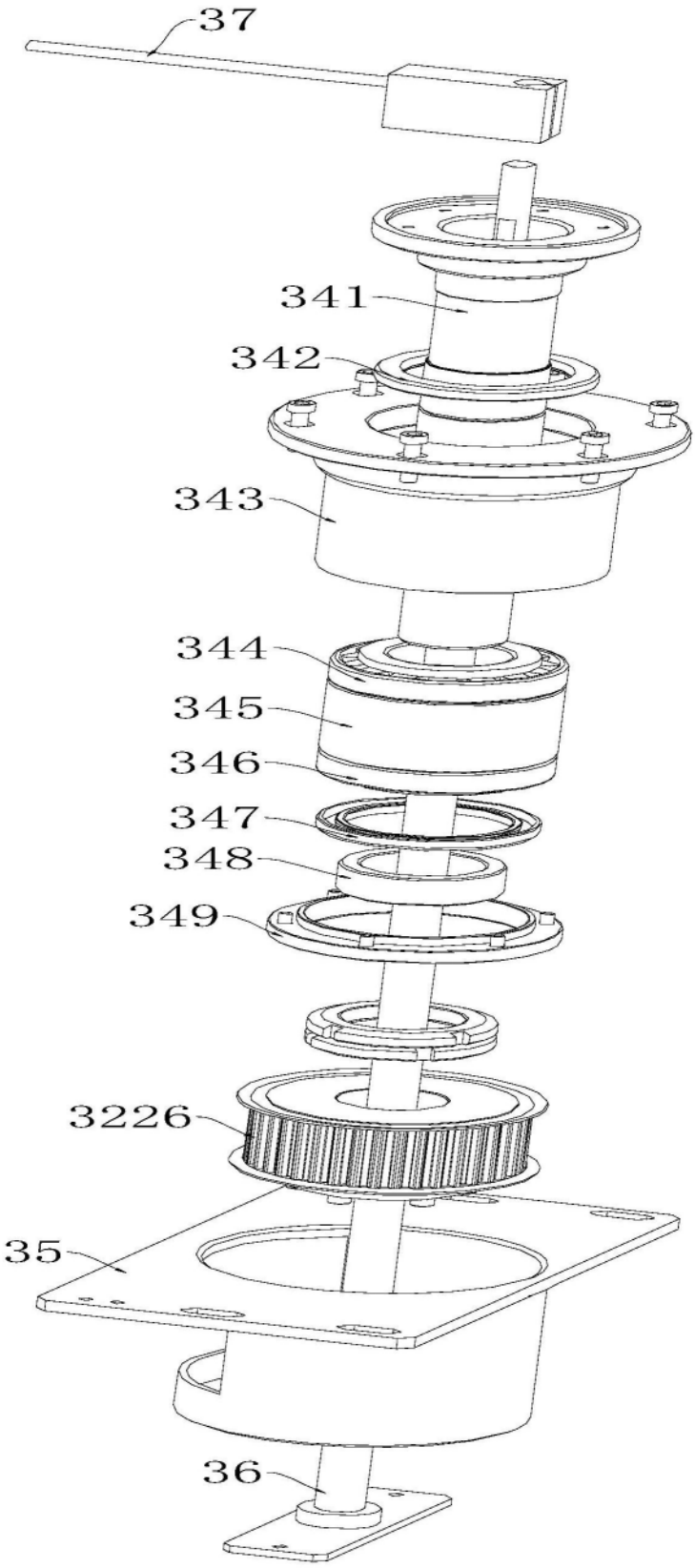


图6

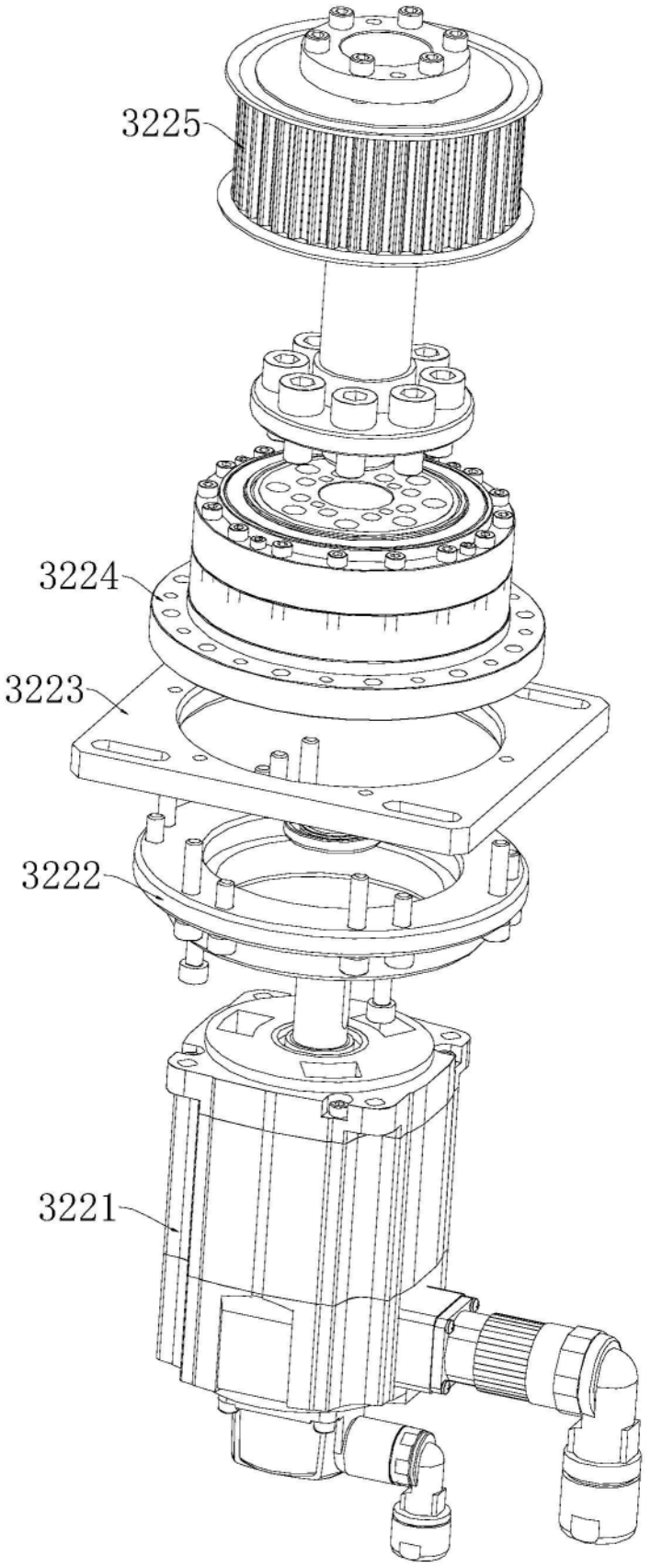


图7

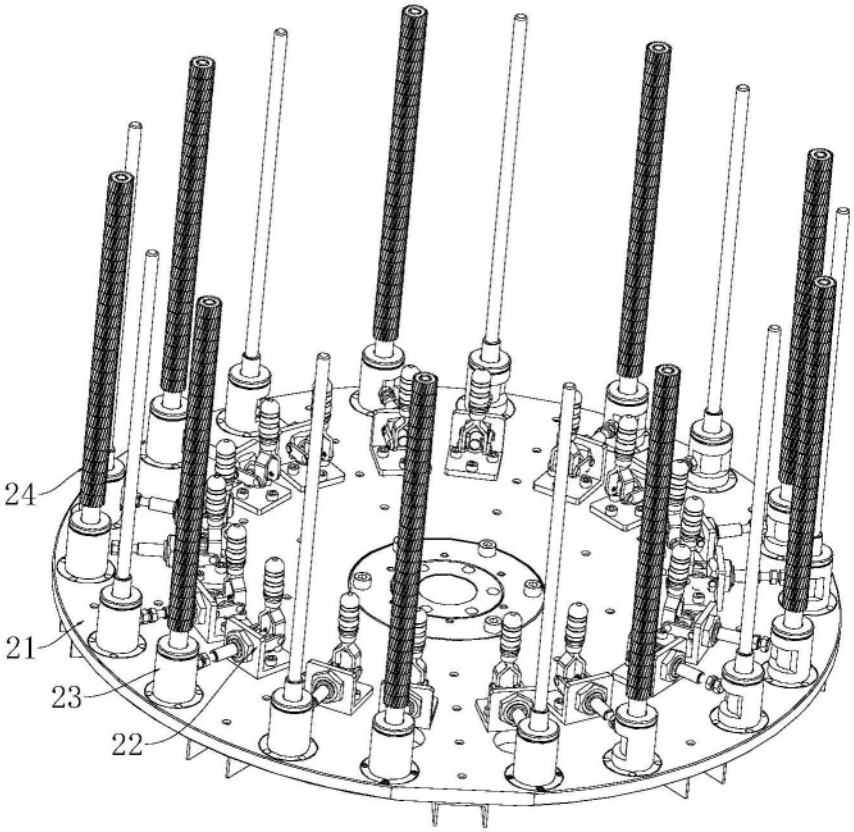


图8

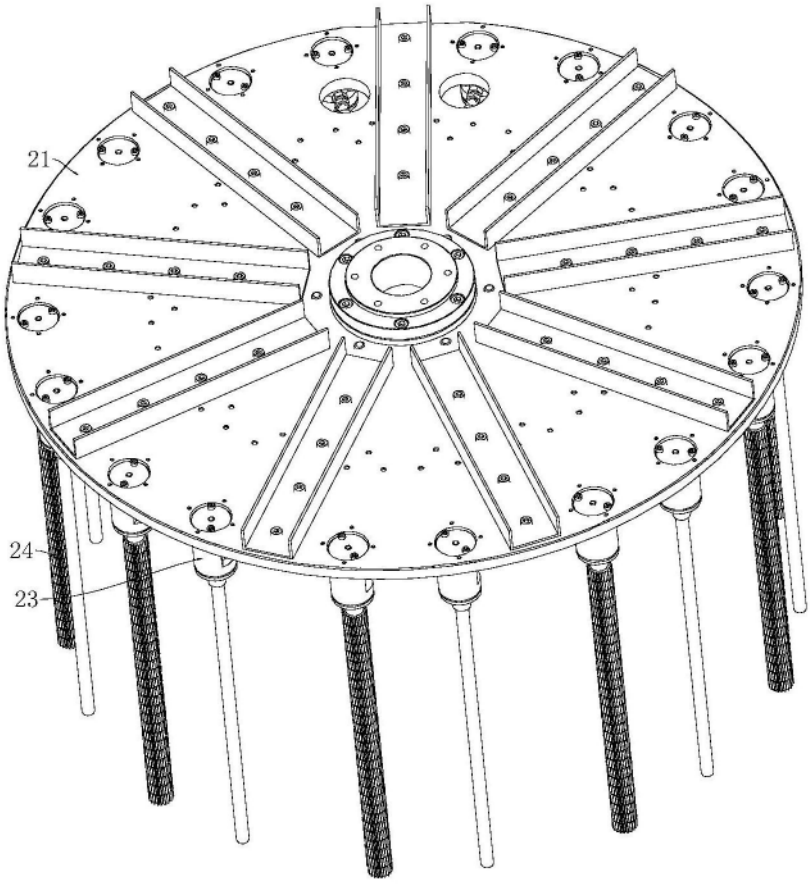


图9

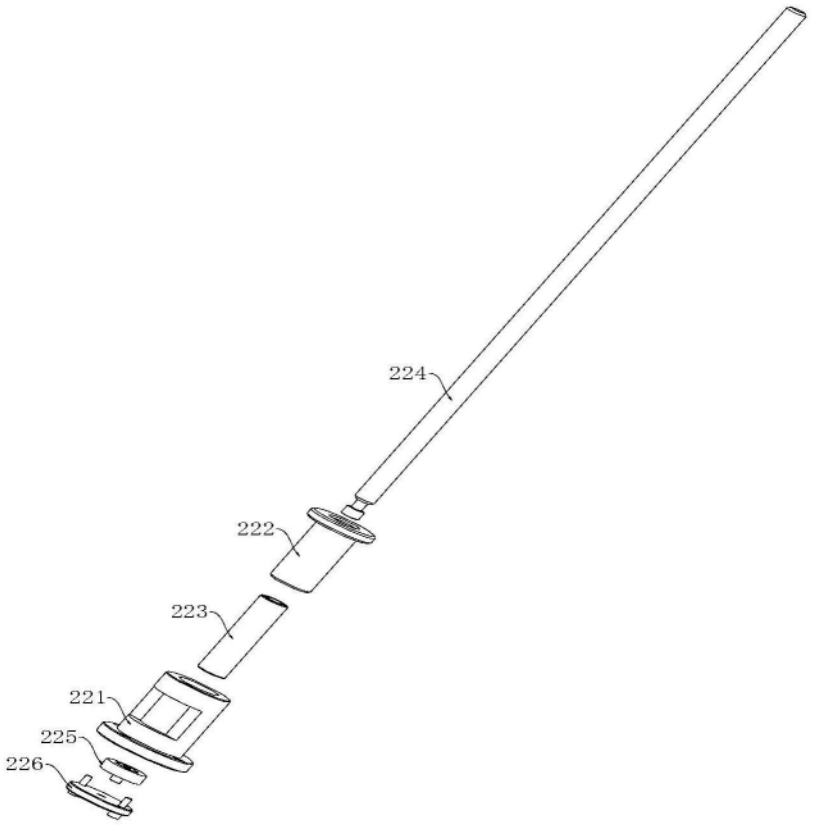


图10

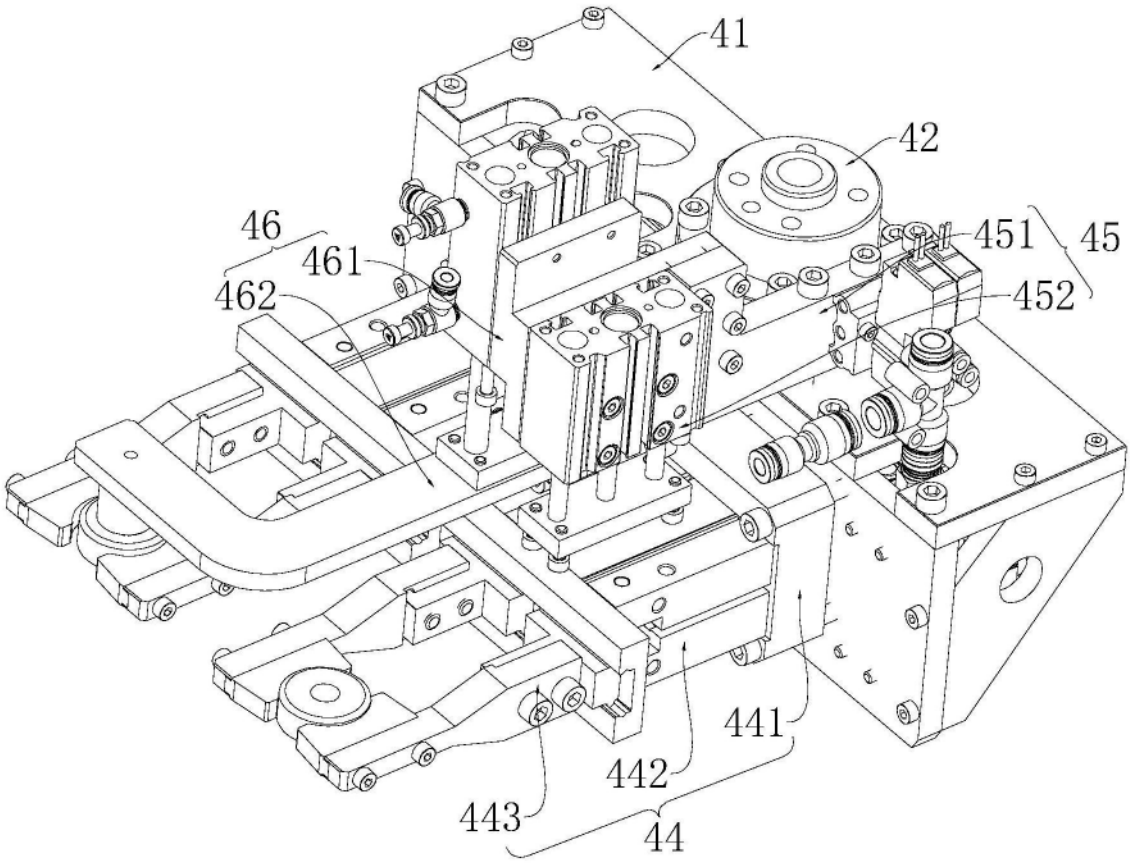


图11

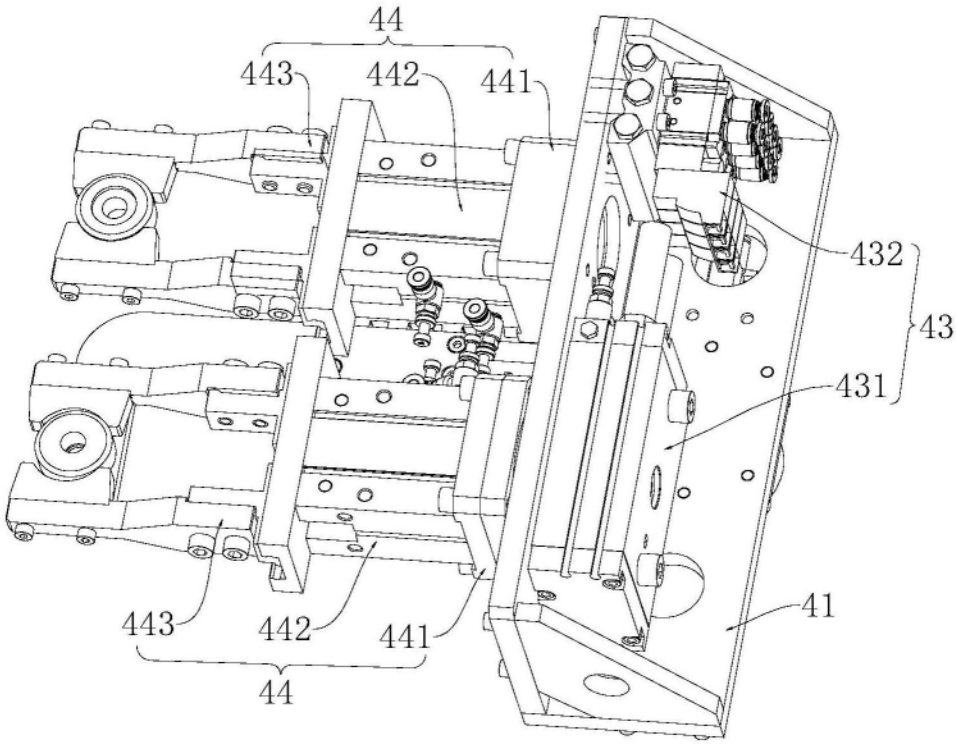


图12

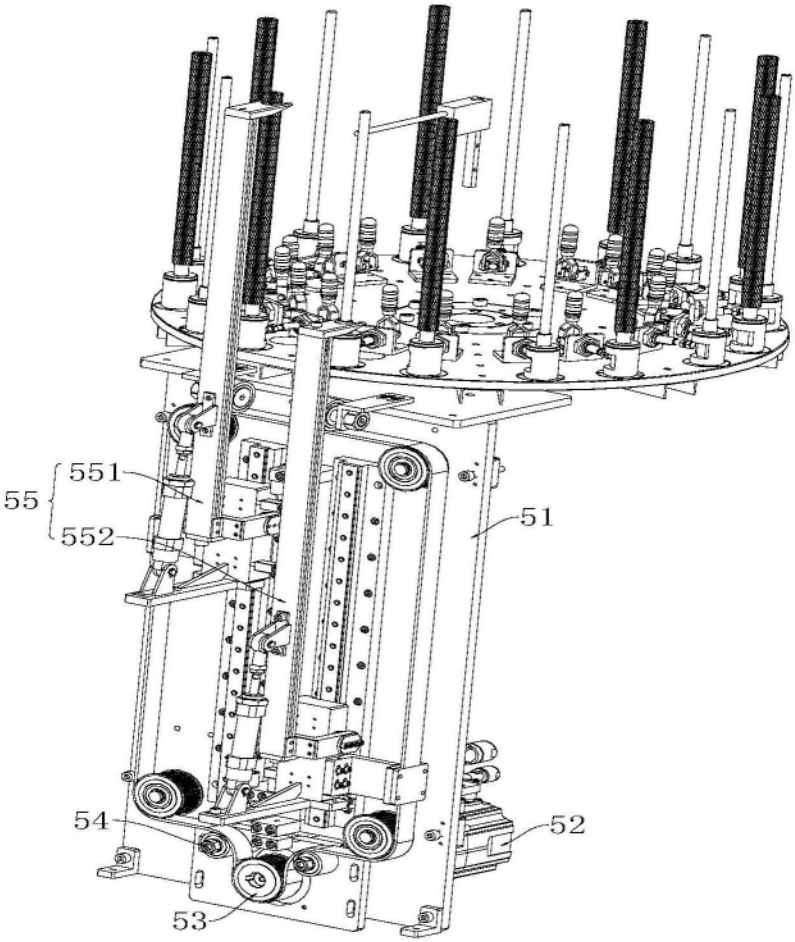


图13

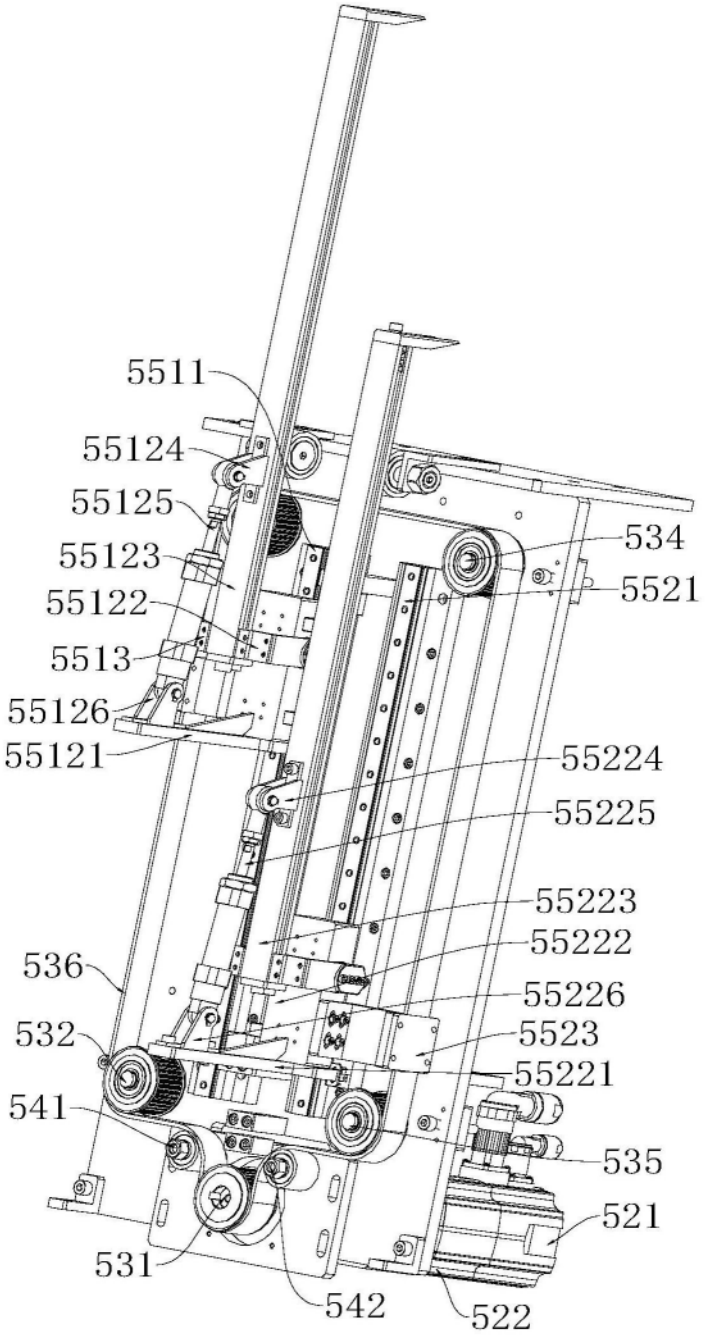

5511
55124
55125
55123
55122
5513
55126
55121
534
5521
55224
55225
55223
55222
55226
5523
55221
535
521
522
542
531
541
532
536

图14