



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113389611 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(21) 申请号 202010172005.8

F01B 25/12 (2006.01)

(22) 申请日 2020.03.12

F02B 75/18 (2006.01)

(71) 申请人 赵天安

F02B 33/08 (2006.01)

地址 650000 云南省昆明市五华区茭菱路
88号维多利亚花园

F02B 33/44 (2006.01)

F01B 1/00 (2006.01)

(72) 发明人 赵天安

(74) 专利代理机构 广州骏思知识产权代理有限
公司 44425

代理人 吴静芝

(51) Int. Cl.

F01L 1/34 (2006.01)

F01L 9/20 (2021.01)

F01L 9/10 (2021.01)

F01L 11/02 (2006.01)

F01B 25/10 (2006.01)

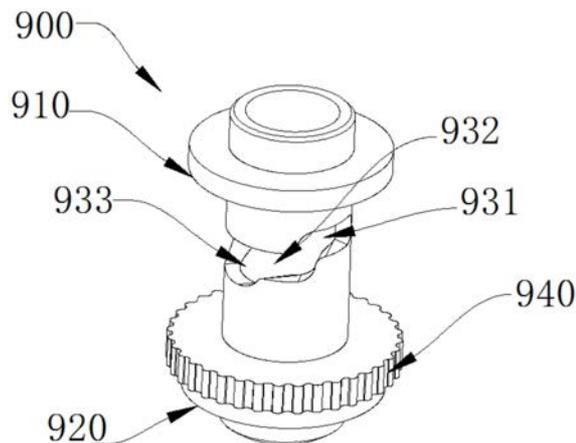
权利要求书1页 说明书16页 附图14页

(54) 发明名称

一种进气调节机构、一种发动机和一种气动
马达

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种进气调节机构,包括轴套和调节组件,所述轴套侧壁设置有至少一个通气槽,所述通气槽包括至少两段通气孔,至少两段通气孔的宽度和/或中心位置不相同;所述调节组件与所述轴套连接,所述调节组件可带动所述轴套转动。本发明的一种进气调节机构通过改变通气槽的位置,来改变进气通道的开启时间和关闭时间,以及进气通道的大小,以实现发动机及启动马达进气通道的调节。



1. 一种进气调节机构,其特征在于:包括轴套和调节组件,所述轴套侧壁设置有至少一个通气槽,所述通气槽包括至少两段通气孔,至少两段通气孔的宽度和/或中心位置不相同;所述调节组件与所述轴套连接,所述调节组件可带动所述轴套转动。

2. 根据权利要求1所述的一种进气调节机构,其特征在于:所述调节组件包括调节齿轮和调节电机,所述调节齿轮套设固定在所述轴套外,所述调节电机与所述调节齿轮联动,所述调节电机可带动所述调节齿轮转动。

3. 根据权利要求1所述的一种进气调节机构,其特征在于:所述通气槽的形状为规则形状,或,所述通气槽为在不同位置其槽宽和槽孔位置不相同的不规则形状。

4. 根据权利要求1所述的一种进气调节机构,其特征在于:还包括密封环,所述轴套外表面设置有所述密封环。

5. 根据权利要求1所述的一种进气调节机构,其特征在于:所述调节组件包括调节齿轮和调节驱动单元,所述调节齿轮套设固定在所述轴套外,所述调节驱动单元与所述调节齿轮联动,所述调节驱动单元可带动所述调节齿轮转动。

6. 根据权利要求5所述的一种进气调节机构,其特征在于:所述调节驱动单元为液压马达或气动马达。

7. 一种发动机,其特征在于:包括上述权利要求1至6任一项所述的进气调节机构。

8. 一种气动马达,其特征在于:包括上述权利要求1至6任一项所述的进气调节机构。

一种进气调节机构、一种发动机和一种气动马达

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机技术领域,尤其涉及一种进气调节机构、一种发动机和一种气动马达。

背景技术

[0002] 现有的活塞发动机一般分为两种,一种是二冲程发动机,另一种是四冲程发动机。二冲程发动机工作过程中存在工作物质混淆的缺点,发动机内燃油与废气混合程度高,燃油燃烧不完全,导致油耗较高,排放出来的气体高污染。四冲程发动机比二冲程发动机更加稳定,油耗更少,但四冲程发动机的零部件更加多,气门的开启或关闭需要依靠气门顶杆机构配合,结构较为复杂。

[0003] 为了保证发动机一直处于最佳工作状态,一些汽车设置有发动机气门正时调整机构,通过调整气门的进气时间节点以将发动机的运行调节到最佳水平,以实现较低的油耗,但现有气门正时调整机构的结构较为复杂,成本高昂,此外,现有气门正时调整机构不适用体积较小的小功率活塞发动机。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的缺点与不足,本发明实施例公开了一种进气调节机构,包括轴套和调节组件,所述轴套侧壁设置有至少一个通气槽,所述通气槽包括至少两段通气孔,至少两段通气孔的宽度和/或中心位置不相同;所述调节组件与所述轴套连接,所述调节组件可带动所述轴套转动。本发明的一种进气调节机构通过设置多个通气孔,利用活塞轴杆入气孔与不同通气孔的连通来达到改变进气开始时间节点,改变进气时长等参数,以实现发动机使用状态的调节。

[0005] 作为本发明实施例的进一步改进,所述调节组件包括调节齿轮和调节电机,所述调节齿轮套设固定在所述轴套外,所述调节电机与所述调节齿轮联动,所述调节电机可带动所述调节齿轮转动。

[0006] 作为本发明实施例的进一步改进,所述通气槽的形状为规则形状,或,所述通气槽为在不同位置其槽宽和槽孔位置不相同的不规则形状。

[0007] 作为本发明实施例的进一步改进,还包括密封环,所述轴套外表面设置有所述密封环。

[0008] 作为本发明实施例的进一步改进,所述调节组件包括调节齿轮和调节驱动单元,所述调节齿轮套设固定在所述轴套外,所述调节驱动单元与所述调节齿轮联动,所述调节驱动单元可带动所述调节齿轮转动。

[0009] 作为本发明实施例的进一步改进,所述调节驱动单元为液压马达或气动马达。

[0010] 本发明还公开了一种发动机,其包括上述的进气调节机构。

[0011] 本发明还公开一种气动马达,其包括上述进气调节机构。

[0012] 为了更好地理解和实施,下面结合附图详细说明本发明。

附图说明

- [0013] 图1是本发明实施例一中发动机的爆炸图。
- [0014] 图2是本发明实施例一中排气机构的示意图。
- [0015] 图3是本发明实施例一中第二通气孔与第二入气孔未重合时的剖视图。
- [0016] 图4是本发明实施例一中第二通气孔与第二入气孔重合时的剖视图。
- [0017] 图5是本发明实施例一中第一通气孔与第一入气孔未重合时的示意图。
- [0018] 图6是本发明实施例一中第一控制器爆炸示意图。
- [0019] 图7是本发明实施例一中第二控制器爆炸示意图。
- [0020] 图8是本发明实施例一中第二通气孔与第二入气孔未重合时的示意图。
- [0021] 图9是本发明实施例一中第二通气孔与第二入气孔未重合时的另一示意图。
- [0022] 图10是本发明实施例一中第二通气孔与第二通气槽重合时的示意图。
- [0023] 图11是本发明实施例一中第二通气孔与第二入气孔重合时的示意图。
- [0024] 图12是本发明实施例一中活塞轴杆位于行程最左端时的示意图。
- [0025] 图13是本发明实施例一中活塞轴杆从行程最左端开始向右移动时的示意图。
- [0026] 图14是本发明实施例一中活塞轴杆将要到达行程最右端的示意图。
- [0027] 图15是本发明实施例一中活塞轴杆位于行程最右端时的示意图。
- [0028] 图16是本发明实施例一中活塞轴杆从行程最右端开始向左移动时的示意图。
- [0029] 图17是本发明实施例一中活塞轴杆将要到达行程最左端时的示意图。
- [0030] 图18是本发明实施例一中轴套的示意图。
- [0031] 图19是本发明实施例一中轴套与活塞轴杆配合的示意图,图中第一入气孔与第一段通气孔重合连通。
- [0032] 图20是本发明实施例一中轴套与活塞轴杆配合的示意图,图中第一入气孔与第二段通气孔重合连通。
- [0033] 图21是本发明实施例一中轴套与活塞轴杆配合的示意图,图中第一入气孔与第三段通气孔重合连通。
- [0034] 图22是本发明实施例二中气动马达的爆炸示意图。
- [0035] 图23是本发明实施例二中排气门机构的示意图。
- [0036] 图24是本发明实施例二中气动马达的剖面示意图。
- [0037] 图25是本发明实施例二中气动马达的整体示意图。
- [0038] 图26是本发明实施例二中第二通气孔与第二入气孔未重合时的剖视图。
- [0039] 图27是本发明实施例二中第二通气孔与第二入气孔重合时的剖视图。
- [0040] 图28是本发明实施例二中第一通气孔与第一入气孔未重合时的示意图。
- [0041] 图29是本发明实施例二中轴套的示意图。
- [0042] 图30是本发明实施例二中轴套与活塞轴杆配合的示意图,图中第一入气孔与第一段通气孔重合连通。
- [0043] 图31是本发明实施例二中轴套与活塞轴杆配合的示意图,图中第一入气孔与第二段通气孔重合连通。
- [0044] 图32是本发明实施例二中轴套与活塞轴杆配合的示意图,图中第一入气孔与第三段通气孔重合连通。

具体实施方式

[0045] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0046] 实施例一

[0047] 请参阅图1-21,本发明实施例公开了一种发动机,包括活塞轴杆100、第一缸体200、第二缸体300、供气机构、排气门机构、动力输出机构600和喷油点火机构;所述排气门机构包括复合活塞和排气组件,所述排气组件包括可自由滑动的排气连杆510、第一排气门520和第二排气门530;所述复合活塞的第一侧壁设置有第一排气孔111,所述复合活塞的第二侧壁设置有第二排气孔121;所述排气连杆510位于复合活塞的第一侧壁与第二侧壁之间,所述第一排气门520和第二排气门530可交替封闭所述第一排气孔111和所述第二排气孔121,所述第一排气门520和所述第二排气门530分别设置在所述排气连杆510的两端;所述活塞轴杆100与所述排气门机构的复合活塞连接固定;所述复合活塞的第一侧壁为第一活塞片110,所述复合活塞的第二侧壁为第二活塞片120;所述活塞轴杆100至少部分穿入所述第一缸体200和所述第二缸体300;所述第一活塞片110位于所述第一缸体200内,所述第二活塞片120位于所述第二缸体300内,所述第一活塞片110带动所述活塞轴杆100在所述第一缸体200内移动,所述第二活塞片120带动所述活塞轴杆100在所述第二缸体300内移动;所述第一缸体200内形成有第一气室210,所述第一活塞片110位于所述第一气室210的一侧,所述第二缸体300内形成有第二气室310,所述第二活塞片120位于所述第二气室310的一侧;所述活塞轴杆100的一端与动力输出机构连接;所述供气机构向所述第一气室210和所述第二气室310输送高压空气;所述第一排气门520位于所述第一气室210内,所述第二排气门530位于所述第二气室310内;所述喷油点火机构向所述第一气室210内和所述第二气室310内喷入燃料和点火;当复合活塞的第一侧壁和第二侧壁相背设置时,所述第一排气门与所述第二排气门之间的距离大于所述第一排气孔与所述第二排气孔之间的距离;当复合活塞的第一侧壁和第二侧壁相向设置时,所述第一排气门与所述第二排气门之间的距离小于所述第一排气孔与所述第二排气孔之间的距离。本实施例中,复合活塞的第一侧壁和第二侧壁相背设置。通过这样的设置,依靠在第一气室210和第二气室310内依次发生喷油点火爆炸,从而带动所述活塞轴杆100左右往复移动,使得所述活塞轴杆100的端部向所述动力输出机构600输送动力。这样的发动机结构简单稳定,省略了传统四冲程发动机的气门及凸轮结构,同时又比传统二冲程发动机排出废气更加彻底,降低了油耗和尾气污染。所述活塞轴杆100与所述复合活塞连接,以使得所述排气门机构可跟随一同移动。本实施例的排气门机构结构简单,采用本发明的发动机制造成本低廉,工作过程简单,稳定性高。

[0048] 当第一气室210的体积接近和达到最小值时,即所述第一活塞片110到达行程的极限位置附近时,所述供气机构向所述第一气室210输入高压空气,高压空气快速充入所述第一气室210,并且气压迫使所述第一排气门520向所述第一排气孔111移动,直至所述第一排气门520压紧并封闭所述第一排气孔111,此时,除了进气通道,第一气室处于完全密闭且体积最小状态,高压空气经由进气通道充入第一气室的同时完成喷入燃料动作,此时所述第二排气孔121被打开,第二气室310内的废气开始经由第二排气孔121排出,当第一气室充满混合了燃料的高压气体之后,点火装置点火,使得所述第一气室210内产生爆炸,推动所述

第一活塞片110,使得所述活塞轴杆100向所述第二缸体300方向移动。此时所述第二排气门530没有封闭所述第二排气孔121,当所述活塞轴杆100带动所述第二活塞片120向所述第二气室310方向移动时,排气组件随同复合活塞一起向所述第二气室310方向移动,第一排气门520维持第一排气孔111的封闭状态,第二排气门530维持所述第二排气孔121的打开状态。所述第二活塞片120持续压缩所述第二气室310内的空间,使得所述第二气室310内的大部分废气从所述第二排气孔121排出,当所述第二活塞片120快将把所述第二气室310的空间压缩至最低限度时,所述供气机构向所述第二气室310内快速充入高压空气,使得所述第二排气门530向所述第二排气孔121移动并被压紧,直至所述第二排气门530压紧并封闭所述第一排气孔121,所述第二排气门530移动时,带动所述排气连杆510和所述第一排气门520往第一气室210方向移动,从而打开所述第一气室210的排气通道,即第一排气孔111被打开。所述第二气室310内快速充入高压空气时,同时完成喷入燃料动作,所述第二气室310内充满混合了燃料的高压空气后,点火装置点火,使得所述第二气室310内产生爆炸,从而推动所述第二活塞片120向所述第一气室210方向移动。所述第二活塞片120带动所述活塞轴杆100和所述第一活塞片110向左移动时,排气组件随同复合活塞一起向所述第一气室210方向移动,第二排气门530维持第二排气孔121的封闭状态,第一排气门520维持所述第一排气孔111的打开状态。所述第一活塞片110压缩所述第一气室210内的空间,第一气室210内的大部分废气从所述第一排气孔111排出,当所述第一活塞片110移动至极限位置时,所述供气机构向所述第一气室210充入高压空气,如此循环。

[0049] 所述供气机构用于向所述第一气室210和所述第二气室310输送空气,本实施例中,所述供气机构包括第一控制器410和第二控制器420;所述第一控制器410设置有用于储存高压空气的第一储气室411;所述第二控制器420设置有用于储存高压空气的第二储气室421;所述第一储气室411可通断地连接至所述第一气室210,所述第二储气室421可通断地连接至所述第二气室310。通过在两个控制器中均设置储气室,可通断的进气通道使得两个储气室分别与所述第一气室210和所述第二气室310连接,实现每个储气室单独向一个气室输送高压空气,从而让供气过程更加稳定。所述第一储气室411通过管道连接机构与所述第一气室210实现可通断地连接,以便有需求时将所述第一储气室411内的空气输送至所述第一气室210,所述第一储气室411与所述第二气室310之间的连接同理。上述可通断地连接的方式可以为通过管道连接,或者在管道中设置阀门以控制管道的连通或断开。

[0050] 在其它实施例中,所述供气机构可以包括空气压缩机、第一控制器和第二控制器,所述空气压缩机通过所述第一控制器可通断地连接至所述第一气室;所述空气压缩机通过所述第二控制器可通断地连接至所述第二气室。所述空气压缩机的高压空气输出口通过管道分别与所述第一控制器和所述第二控制器连接,或者控制器中可设置有阀门,以控制向所述第一气室210和所述第二气室310输送高压空气的时间节点窗口和输送量。本发明提出了一种具体的,可低成本实现的简单进气正时结构,将所述的第一轴套150和第二轴套160可从简单的固定轴套改进为可旋转轴套,并增加调节齿轮和调节电机(示意图未体现),让小型活塞发动机的进气正时调节成为可能。

[0051] 本发动机还包括空气压缩机构,所述空气压缩机构包括至少一个吸气缸,所述吸气缸通过单向送气阀与所述第一储气室和/或所述第二储气室连接,所述空气压缩机构还包括至少一个吸气活塞片,所述吸气活塞片设置在所述吸气缸内,所述活塞轴杆带动所

述吸气活塞片在所述吸气缸内往复运动,以产生高压空气,高压空气经由送气阀输送至所述第一储气室和/或所述第二储气室。所述空气压缩机构还包括至少一个吸气阀,所述吸气活塞片在所述吸气缸内移动时,外部空气从所述吸气阀进入至所述吸气缸内,吸气阀可以设置在吸气缸侧壁或吸气活塞片上。本实施例中所述吸气阀设置在所述吸气活塞片处,所述吸气活塞片的一侧与外部空气连通,在所述吸气活塞片向外部空气移动时,所述吸气阀打开,外部空气从所述吸气阀单向进入至所述吸气缸内。

[0052] 本实施例中,本发动机的吸气缸包括第一吸气缸220和第二吸气缸320,本发动机的送气阀包括第一送气阀222和第二送气阀322;所述第一吸气缸220通过所述第一送气阀222与所述第一储气室411连接,以使得所述第一吸气缸220可向所述第一储气室411输送空气;所述第二吸气缸320通过所述第二送气阀322与所述第二储气室421连接,以使得所述第二吸气缸320可向所述第二储气室421输送空气。通过设置两个吸气缸,利用吸气缸将发动机外部空气吸入至吸气缸中,并且在适当时机时将空气分别输送至两个储气室中。本实施例中,所述第一送气阀222和所述第二送气阀322为单向阀,在其它实施例中,所述第一送气阀222或所述第二送气阀322为单向阀。所述第一送气阀222和所述第二送气阀322也可以为电磁阀等阀门,上述两个送气阀的主要功能是当需要将两个吸气缸内的空气输送至对应的储气室时,两个送气阀可以相对应地开启,以便送气。在一些实施例中,所述送气阀可以为单向阀。

[0053] 本实施例中,本发动机的吸气活塞片包括第一吸气活塞片223和第二吸气活塞片323,本发动机吸气阀包括第一吸气阀(图未示)和第二吸气阀(图未示);所述第一吸气活塞片223可移动地设置在所述第一吸气缸220内,所述第一吸气活塞片223与所述第一吸气缸220包围形成第一吸气室,所述第一吸气阀设置在所述第一吸气活塞片223处;所述第二吸气活塞片323可移动地设置在所述第二吸气缸320内,所述第二吸气活塞片323与所述第二吸气缸320包围形成第二吸气室321,所述第二吸气阀设置在所述第二吸气活塞片323处。所述第一吸气阀设置在所述第一吸气活塞片223的一通孔处,所述第二吸气阀设置在所述第二吸气活塞片323的一通孔处。所述第一吸气活塞片223远离所述第一吸气室的一侧与外部空气连通,所述第二吸气活塞片323远离所述第二吸气室321的一侧与外部空气连通。当所述第一吸气活塞片223向左移动时,所述第一吸气阀打开,以使得外部空气从所述第一吸气阀进入至所述第一吸气室内,当所述第一吸气活塞片223移动至形成最左端时,所述第一吸气阀关闭,并且所述第一吸气活塞片223向右移动,从而压缩所述第一吸气室内的空气。当所述第二吸气活塞片323向左移动时,所述第二吸气阀打开,以使得外部空气从所述第二吸气阀进入至所述第二吸气室321内,当所述第二吸气活塞片323移动至形成最左端时,所述第二吸气阀关闭,并且所述第二吸气活塞片323向右移动,从而压缩所述第二吸气室321内的空气。本实施例中,所述第一吸气阀和所述第二吸气阀均为单向阀,在其它实施例中,两个吸气阀也可以为电磁阀等阀门,只要能够实现现在对应的时间节点开启或关闭以使得两个吸气室内补充空气以及压缩空气即可。所述第一吸气阀在所述第一吸气活塞片223向左移动的过程中打开,以便空气进入至所述第一吸气室内,当所述第一吸气活塞片223向右移动时,所述第一吸气阀受所述第一吸气室内的空气挤压而关闭,使得所述第一吸气室内的空气可以被压缩。

[0054] 本实施例中,所述第一控制器410设置在所述第一缸体200的一侧,并且所述第一

控制器410靠近所述第一缸体200的侧面形成所述第一气室210的边界。所述第一吸气缸220设置在所述第一控制器410的另一侧,所述第一控制器410靠近所述第一吸气缸220的侧面形成所述第一吸气室的边界。所述第二控制器420设置在所述第二缸体300的一侧,并且所述第二控制器420靠近所述第二缸体300的侧面形成所述第二气室310的边界。所述第二吸气缸320设置在所述第二缸体的另一侧,所述第二控制器420靠近所述第二吸气缸320的侧面形成所述第二吸气室321的边界。所述第一控制器410与所述第一缸体200和所述第一吸气缸220可以通过紧固件实现固定,也可以通过焊接等其它方式进行固定,也可以直接加工为一个整体,所述第二控制器420与所述第二缸体300和所述第二吸气缸320的连接同理。在其它实施例中,可以在所述第一缸体200设置挡板,该挡板位于所述第一气室210的相对所述第一活塞片110的另一侧,以代替本实施例中的所述第一控制器410围成所述第一气室210,同时,该挡板可以开设一些通孔,以供所述喷油点火机构的喷油嘴和火花塞插入至所述第一气室210中,同理,所述第二气室310和所述第二缸体300也可以这样设置。

[0055] 本实施例中,所述活塞轴杆100的部分穿入至所述第一气室210和所述第二气室310内;所述活塞轴杆100设置有第一出气孔131、第一入气孔132、第二出气孔141和第二入气孔142;所述第一出气孔131与所述第一入气孔132之间通过第一导气通道134连通,所述第一入气孔132可与所述第一储气室411连通,所述第一出气孔131与所述第一气室210连通;所述第二出气孔141与所述第二入气孔142之间通过第二导气通道144连通,所述第二入气孔142可与所述第二储气室421连通,所述第二出气孔141与所述第二气室310连通。通过这样的设置,使得所述第一储气室411内的空气可以从所述第一入气孔132中流入至所述活塞轴杆100的所述第一导气通道134,并且从所述第一出气孔131流出至所述第一气室210,从而完成所述第一气室210内爆炸前的充入高压空气工作。同理,通过这样的设置,使得所述第二储气室421内的空气可以从所述第二入气孔142中流入至所述活塞轴杆100的第二导气通道144,并且从所述第二出气孔141流出至所述第二气室310,从而完成所述第二气室310内爆炸前的充入高压空气工作。所述第一出气孔131和所述第二出气孔141均为沿所述活塞轴杆100长度方向延伸的槽状结构,以使得所述活塞轴杆100上的槽状结构及开孔和轴套紧密滑动配合,且与轴套上的开孔配合,形成可通断的进气通道。

[0056] 本实施例中,所述第一吸气活塞片223和所述第二吸气活塞片323均与所述活塞轴杆100固定。所述第一吸气活塞片223和所述第二吸气活塞片323与所述活塞轴杆100固定的方式可以是采用紧固件的方式固定、或者是卡位方式配合、也可以通过焊接等进行固定,也可以一体化制造。

[0057] 本实施例中,本发动机还包括连接座800,所述连接座800的两端分别与所述第一缸体200和所述第二缸体300固定。通过连接座800使得固定使得所述第一缸体200与所述第二缸体300相对固定,使得整个发动机更加稳定。

[0058] 本实施例中,所述活塞轴杆100横穿所述第一吸气缸220、第一控制器410、第一缸体200、连接座800、第二缸体300、第二控制器420和第二吸气缸320,所述活塞轴杆100的右端与所述动力输出机构600连接。工作时,所述活塞轴杆100作左右往复运动,所述第一吸气活塞片223、第一活塞片110、第二吸气活塞片323和第二活塞片120均与所述活塞轴杆100固定并且可随所述活塞轴杆100的移动而移动。

[0059] 本实施例中,考虑到发动机实际运行环境恶劣,可能有油污粘连或者低温冰冻导

致所述排气门机构被粘住运行不畅,因此所述第一气室210内设置有第一顶块211,所述第一顶块211朝向所述第一排气门520凸出,当所述第一气室210的空间被所述第一活塞片110压缩至最小时,所述第一顶块211将所述第一排气门520向所述第一排气孔111顶紧,以使得所述第一排气门520完全可靠地封闭所述第一排气孔111;所述第二气室310内设置有第二顶块311,所述第二顶块311朝向所述第二排气门530凸出,当所述第二气室310的空间被所述第二活塞片120压缩至最小时,所述第二顶块311将所述第二排气门530向所述第二排气孔121顶紧,以使得所述第二排气门530完全可靠地封闭所述第二排气孔121。这样的设置可以在当所述第一活塞片110将所述第一气室210内的废气尽量排出后,所述第一顶块211顶紧所述第一排气门520,完全可靠地关闭所述第一排气孔111,从而在接下来向所述第一气室210充入高压空气。所述第一顶块211可以设置在所述第一控制器410外壁或第一缸体200的内壁或第一排气门520的顶部,在本实施例中,所述第一顶块211设置在所述第一控制器410朝向所述第一气室210的侧面处,所述第二顶块311的设置同理。

[0060] 本发动机还包括输气管820,所述第一储气室411与所述第二储气室421通过所述输气管820连接。所述输气管820的作用是气压补偿,当其中一个储气室由于向气室输入高压空气时,会导致该储气室内的空气压力快速下降,这样会导致对应气缸的注入空气压力不足,这将降低发动机的输出功率,于此同时,另一储气室内的气压恰恰是最高状态,由于输气管820的存在,使得另一个储气室的压力值最高的高压空气可以输送至空气压力有所下降的本储气室中,从而确保了注入气室的空气压力维持在一个稳定的高压状态,起到了稳定压力的补偿作用,从而维持发动机的输出功率稳定。在一些实施例中,所述输气管820可以替换为由刚性部件组成气流通道的。

[0061] 本实施例中,所述动力输出机构600为汽车中常用的曲轴机构,该曲轴机构通过一连杆座810与所述活塞轴杆100的端部固定。本实施例中,所述活塞轴杆100表面还设置有第一通气槽133和第二通气槽143,所述第一通气槽133位于所述第一入气孔132靠近所述第一吸气缸220的一侧,所述第一通气槽133与所述第一入气孔132连通,所述第一通气槽133靠近所述第一吸气缸220的一端为弧形,以使得其半径从外向内逐渐增大,其作用是当所述第一入气孔132准备接受所述第一储气室411高压空气的初始阶段,所述第一轴套150上的第一通气孔151先与所述活塞轴杆100上的第一通气槽133部分重合,让少量的高压空气先进入所述第一气室210,利用这部分少量高压空气尽量彻底地排出所述第一气室210内的废气,同时这个动作只消耗少量的高压空气,第一储气室411的高压空气压力维持不变,随着所述活塞轴杆100的继续移动,所述第一轴套150上的第一通气孔151与所述第一通气槽133的重合部分增大并直至完全重合,使得第一储气室411内的高压空气可以更快且大量地流入至所述第一气室210。所述第二通气槽143位于所述第二入气孔142靠近所述第二吸气缸320的一侧,所述第二通气槽143与所述第二入气孔142连通,所述第二通气槽143靠近所述第二吸气缸320的一端为弧形,以使得其半径从外向内逐渐增大,其作用是当所述第二入气孔142准备接受所述第二储气室421的高压空气的初始阶段,所述第二轴套160上的第二通气孔161先与所述第二通气槽143部分重合,让少量的高压空气先进入所述第二气室310,利用这部分少量高压空气尽量彻底地排出所述第二气室310内的废气,同时这个动作只消耗少量的高压空气,随着所述活塞轴杆100的继续移动,所述第二轴套160上的第二通气孔161与所述第二通气槽143的重合部分增大并直至完全重合,使得第二储气室421内的高压空气

可以更快且大量地流入至所述第二气室310。

[0062] 本实施例中,所述喷油点火机构为汽车常用的喷油嘴总成和火花塞机构。本实施例中,所述第一控制器410和所述第二控制器420内均设置有所述喷油点火机构,所述第一控制器410内的喷油点火机构通过所述第一控制器410朝向所述第一气室210的侧面开设的穿孔向所述第一气室210内喷油和点火,以实现第一气室210内的爆炸。所述第二气室310和所述第二控制器420的设置同理。

[0063] 本实施例中,还包括第一轴套150和第二轴套160,为实现本方案的进气正时调节机制,所述的第一轴套150和第二轴套160可从简单的固定轴套改进为可旋转轴套,并增加调节齿轮和调节电机(示意图未体现)。所述第一轴套150设置在所述第一控制器410的第一储气室411内,所述第二轴套160设置在所述第二控制器420的第二储气室421内,所述活塞轴杆100穿过所述第一轴套150和所述第二轴套160,所述活塞轴杆100和两个轴套之间为可滑动密封配合关系,所述第一轴套150的侧壁设置有第一通气孔151,所述第一通气孔151与所述第一储气室411连通,所述第二轴套160的侧壁设置有第二通气孔161,所述第二通气孔161与所述第二储气室421连通。所述活塞轴杆100可以与所述第一轴套150和所述第二轴套160密封滑动配合,可相对滑动,当需要封闭所述第一入气孔132时,所述第一轴套150上的第一通气孔151与第一入气孔132错开,第一轴套150的内壁紧贴所述第一入气孔132,使得所述第一储气室411内的高压空气无法从所述第一入气孔132进入所述第一导气通道134;当需要从所述第一入气孔132进气时,所述活塞轴杆100滑动,使得所述第一入气孔132与所述第一轴套150的第一通气孔151连通,高压空气即可从所述第一入气孔132进入所述第一导气通道134,并从所述第一出气孔131流出至所述第一气室210。当发动机转速和负荷发生变化,需要改变进气正时的时候,所述调节电机驱动所述调节齿轮带动所述第一轴套150旋转,改变第一轴套150的侧壁所述第一通气孔151的位置,让所述第一通气孔151的不同开槽孔位与所述第一入气孔132对齐,从而改变第一气室210的进气正时。所述第二轴套160与所述第二入气孔142之间的工作原理及进气正时调节机制同理。所述喷油点火机构包括喷油总成710和火花塞组件720,两者均为常用部件。本实施例中,所述第一控制器410和所述第二控制器420的结构对称设置。所述第一控制器410包括两个壳体,通过两个壳体拼合形成第一储气室411,并且将喷油点火机构安装在两个壳体内。

[0064] 参阅图12,所述活塞轴杆100位于整个工作行程的最左端,此时所述第一吸气室的空间达到最大,吸气完成,所述第一入气孔132与所述第一通气孔151重合连通,所述第一储气室411内的部分高压空气开始进入至所述第一气室210内,所述第一排气门520完全关闭,所述第一排气门520压紧所述第一排气孔111处,所述第一气室210内进行喷注燃料和点火。所述第二活塞片120位于工作行程的最左端,所述第二气室310的空间达到最大,所述第二排气门530并未封闭所述第二排气孔121,所述第二排气门530完全打开,所述第二吸气室321的空间达到最小,所述第二储气室421内充满高压空气。

[0065] 参阅图13,所述第一气室210内发生爆炸做功,推动所述第一活塞片110带动所述活塞轴杆100开始从行程最左端向右端移动,所述第一吸气阀关闭,所述第一吸气活塞片223开始压缩所述第一吸气室内的空间,所述第一吸气室内的空气开始被压缩,所述第一送气阀222打开,被压缩的空气从所述第一送气阀222流入至所述第一储气室411。所述第一入气孔132被封闭。所述第二气室310的空间开始被压缩,并且所述第二气室310内的废气从所

述第二排气孔121逐渐排出。所述第二吸气活塞片323向右移动,所述第二吸气阀打开,外部空气流入至所述第二吸气室321,所述第二吸气室321的空间逐渐增大。所述活塞轴杆100的右端带动所述动力输出机构600运动。

[0066] 参阅图14,所述活塞轴杆100继续向右移动,所述第一吸气活塞片223继续压缩所述第一吸气室内的空间,所述第一吸气室内的空气被压缩后部分流入至所述第一储气室411。所述第二气室310的空间即将达到最小值,所述第二吸气室321的空间接近最大值,所述第二排气门530即将触碰到第二顶块311而被关闭。

[0067] 参阅图15,所述第一吸气室的空间达到最小,压缩空间过程结束。所述第二排气门530被所述第二顶块311向所述第二排气孔121顶紧,使得所述排气连杆510向左移动,所述第二排气门530封闭所述第二排气孔121,所述第一排气门520向左移动后打开所述第一排气孔111,所述第一气室210进入排气过程。所述第二吸气室321的空间达到最大值,吸气结束。随着所述活塞轴杆100向右移动,所述第二入气孔142与所述第二通气孔161重合,所述第二储气室421内的高压空气从所述第二导气通道144进入至所述第二气室310。所述喷油点火机构即将向所述第二气室310内喷油和点火。

[0068] 参阅图16,所述第二气室310内喷油点火后爆炸做功,带动所述第一活塞片110向左移动,从而带动所述活塞轴杆100向左移动,所述第二吸气室321的空间被所述第二吸气活塞片323压缩,所述第二吸气室321内的空间开始被压缩,所述第二入气孔142与所述第二通气孔161不重合,所述第二入气孔142被封闭。随着所述活塞轴杆100向左移动,所述第一气室210内的废气从所述第一排气孔111排出。所述第一吸气阀打开,所述第一吸气时内充入外部空气。

[0069] 参阅图17,所述第一吸气室的空间即将达到最大值,所述第一气室210的空间减小,第一气室210的排气即将结束。所述第一排气门520即将顶触所述第一顶块211,所述第一顶块211可将所述第一排气门520顶紧在所述第一排气孔111处,以关闭所述第一排气孔111,同时,所述第二排气门530也将被打开。所述第一入气孔132即将与所述第一通气孔151重合,以使所述第一储气室411内的高压空气进入至所述第一气室210内。所述第二吸气室321的空间即将达到最小值,所述第二吸气室321的空气被压入至所述第二储气室421。

[0070] 然后整个系统的状态回到第一个工作时序开始时,如此循环往复,使得所述活塞轴杆不断左右往复运动,从而将动力输出至所述动力输出机构。

[0071] 本发明实施例中的一种发动机结构简单,做功后气室内的废气可彻底地被排出,因此提升了燃烧效率,从而降低了油耗,自由排气门结构的发动机整体工作效率更高,整体结构简单稳定,结合本发明提出的简易,低成本,小型化进气正时系统,可以让小型活塞发动机简单结构就实现进气正时,从而获得较低的油耗及更好的可靠性。本技术发动机可以在需要时,也可以在活塞轴杆100的两端均设置连杆座和曲轴机构,实现双曲轴输出。或者两个复合活塞串接工作,共同推动一个曲轴连杆,驱动一个曲轴旋转,让发动机实现较高的功率密度。

[0072] 本发明实施例中的一种发动机结构简单,做功后气室内的废气大部分被排出,从而降低了后续爆炸过程中消耗的燃油,整体工作效率更高,排气门开关方式简单稳定。

[0073] 请参阅图1-图21,为了使本发明公开的发动机具备进气调节功能,本发明还公开了一种发动机,该发动机包括进气调节机构,所述进气调节机构包括轴套900和调节组件,

所述轴套的两端分别为第一端910和第二端920,所述轴套侧壁设置有至少一个通气槽,所述通气槽靠近所述第一端的侧壁与所述第一端的距离不相等;所述通气槽包括至少两段通气孔,至少两段通气孔的宽度和/或中心位置不相同,至少两段所述通气孔的开孔宽度及通气孔位置不同,即至少两段所述通气孔与所述第一端910的距离不相等;所述调节组件与所述轴套连接,所述调节组件可带动所述轴套转动。所述通气槽的形状为不规则形状。本实施例中,将本进气调节机构应用至实施例一中的发动机,则发动机设置有两个进气调节机构,以实施例一中第一轴套所在的进气调节机构为例,所述进气调节机构的轴套为所述第一轴套,所述第一轴套的第一端910为靠近所述第一气室的一端。本实施例中,所述第一轴套侧壁设置有三个通气孔,分别为第一段通气孔931、第二段通气孔932和第三段通气孔933。所述通气孔与所述第一端910的距离为该通气孔靠近所述第一端910的一侧至所述第一端910之间的距离,而所述通气孔的宽度为该通气孔靠近所述第一端910的一侧与该通气孔靠近所述第二端920的一侧之间沿所在轴套轴线方向上的距离。本实施例中,所述通气槽包括至少两段通气孔,至少两段所述通气孔与所述第二端的距离不相等。在一些实施例中,所述通气槽的形状为规则形状,如梯形、三角形等,或,所述通气槽为在不同位置其槽宽和槽孔位置不相同的不规则形状。

[0074] 本实施例中,在三个通气孔中,,即第一段通气孔931,第二段通气孔932,第三段通气孔933中,所述第一段通气孔931与所述第一端910的距离最近,当选择第一段通气孔931与活塞轴杆100上所述第一入气孔132对应时,进气的开启时间最早,进气通道打开的窗口时间为标准时长;相对所述第一段通气孔931,所述第二段通气孔932与所述第一端910的距离稍远,所述第二段通气孔932和所述第一段通气孔931的槽孔宽度相等,当选择所述第二段通气孔932与活塞轴杆100上所述第一入气孔132对应时,进气通道的开启时间推后,进气通道打开的窗口时间依然为标准时长;所述第三段通气孔933与所述第一端910的距离和所述第二段通气孔932与所述第一端910的距离相等,所述第三段通气孔933的宽度相对第二段通气孔932和所述第一段通气孔931,其槽孔宽度最大,当选择所述第三段通气孔933与活塞轴杆100上所述第一入气孔132对应时,进气的开启时间与第二段通气孔932的开启时间相同,进气通道打开的窗口时间较标准时长有所增加。由此,通过所述调节组件带动所述第一轴套转动,使得活塞轴杆的第一入气孔132可以与不同的通气孔配合。所述槽孔为组成通气槽的通气孔。

[0075] 本实施例中,为确保高压空气顺畅流动,所述第一轴套的三个通气孔相互连通,以使得三个通气孔在所述第一轴套的侧壁形成连通成槽状结构,保证了通气孔的连续性,让进气正时的调节过程顺畅,没有突变现象。

[0076] 本实施例中,设置了至少两个所述通气孔的宽度不同,也即,所述第二段通气孔932的宽度与所述第三段通气孔933的宽度不同,当所述第一入气孔132接通的通气孔宽度较大时,所述第一入气孔132的进气时间也较长。

[0077] 本实施例中,设置了至少两段所述通气孔与所述第二端920的距离不相等,也即,如所述第一段通气孔931和所述第二段通气孔932到所述第二端920的距离不同。所述第一通气孔到所述第二端920的距离是指所述第一段通气孔931的槽孔中心沿所述第一轴套轴线方向上,与所述第一端910的距离。

[0078] 本实施例中,所述调节组件包括调节齿轮940和调节电机,所述调节齿轮940套设

固定在所述轴套900外,所述调节电机与所述调节齿轮940联动,所述调节电机可带动所述调节齿轮940转动。所述调节电机设置在所述控制器内,所述调节电机的输出轴与所述调节齿轮940联动,所述调节电机的输出轴转动从而带动所述调节齿轮940转动,所述调节齿轮940带动所述轴套转动。

[0079] 在其它实施例中,可以设置调节齿条,所述调节齿条与所述调节齿轮940联动,并通过其它驱动元件带动所述调节齿条移动来带动所述调节齿轮940转动。

[0080] 同理,所述第二轴套与另一个进气调节机构配合,以实现改变进气参数的效果。本发明的一种进气调节机构除了可以采用连续的不规则槽孔,还可在轴套侧壁设置多个相互独立的通气孔,利用活塞轴杆入气孔与不同通气孔的连通来达到改变进气开始时间节点,改变进气时长,进气量等参数,以实现发动机进气正时的调节。

[0081] 本实施例的发动机可以采用上述进气调节机构,以实现进气正时调节。本实施例中,本进气调节机构还包括密封环,所述轴套外表面设置有所述密封环,所述密封环的设置使得所述轴套与控制器密封配合,当所述轴套转动以调节进气状态时,所述轴套与所述控制器之间不会泄露高压空气。

[0082] 在一些实施例中,所述调节组件包括调节齿轮和调节驱动单元,所述调节齿轮套设固定在所述轴套外,所述调节驱动单元与所述调节齿轮联动,所述调节驱动单元可带动所述调节齿轮转动。所述调节驱动单元为液压马达或气动马达,只要将马达与所述调节齿轮传动连接,使得所述调节驱动单元可以带动所述调节齿轮转动,从而带动轴套转动即可。

[0083] 实施例二

[0084] 在气动马达领域,针对不同的转速及负荷阻力情况下,也需要一种简单,低成本结构来实现进气正时调节,从而动态调节输入给气动马达气室的单次进气量,提升气动马达的效率。本发明提出的启动马达可针对不同的转速及负荷阻力情况下,用低成本简单结构来实现进气正时调节,从而动态调节输入给气动马达气室的单次进气量,提升气动马达的效率。

[0085] 请参阅图22至32,本发明实施例公开了一种排气门机构,其包括复合活塞900和排气组件,所述排气组件包括可自由滑动的排气连杆510、第一排气门520和第二排气门530;所述复合活塞的第一侧壁设置有第一排气孔111,所述复合活塞900的第二侧壁设置有第二排气孔121;所述排气连杆510位于复合活塞的第一侧壁与第二侧壁之间,所述第一排气门520和第二排气门530可交替封闭所述第一排气孔111和所述第二排气孔121,所述第一排气门520和所述第二排气门530分别设置在所述排气连杆510的两端。当复合活塞的第一侧壁和第二侧壁相背设置时,所述排气组件中的第一排气门520与第二排气门530之间的距离大于所述第一排气孔111和所述第二排气孔121之间的距离,所述排气组件可相对复合活塞在一定范围内自由滑动,交替实现第一排气门520封闭第一排气孔111或者第二排气门530封闭第二排气孔121。在一些实施例中,当复合活塞的第一侧壁和第二侧壁相向设置时,所述第一排气门520与所述第二排气门530之间的距离小于所述第一排气孔111与所述第二排气孔121之间的距离。排气连杆510的数量可以是一条或多条。所述复合活塞表面设置有可减轻重量的中空荆条。所述复合活塞的第一侧壁和第二侧壁之间有中空荆条结构,目的是结构强度不变的前提下,减轻重量,中空荆条结构内设置有油脂,辅助活塞进行润滑。

[0086] 本实施例公开了一种气动马达,其包括实施例一的进气调节机构,还包括活塞

轴杆100、上述排气门机构、第一缸体200、第二缸体300、供气机构、排气机构和动力输出机构600；所述活塞轴杆100与所述排气门机构的复合活塞连接固定；所述复合活塞的第一侧壁为第一活塞片110，所述复合活塞的第二侧壁为第二活塞片120；所述活塞轴杆100至少部分穿入所述第一缸体200和所述第二缸体300；所述第一活塞片110位于所述第一缸体200内，所述第二活塞片120位于所述第二缸体300内，所述第一活塞片110带动所述活塞轴杆100在所述第一缸体200内移动，所述第二活塞片120带动所述活塞轴杆100在所述第二缸体300内移动；所述第一缸体200内形成有第一气室210，所述第一活塞片110位于所述第一气室210的一侧，所述第二缸体300内形成有第二气室310，所述第二活塞片120位于所述第二气室310的一侧；所述活塞轴杆100的一端与动力输出机构600连接；所述供气机构向所述第一气室210和所述第二气室310输送高压空气；所述排气机构包括排气连杆510以及设置在所述排气连杆510处的第一排气门520和第二排气门530，所述第一活塞片110设置有第一排气孔111，所述第二活塞片120设置有第二排气孔121，所述排气连杆100的位置与所述第一排气孔111的位置和所述第二排气孔121的位置对应，本实施例中，所述排气连杆510穿过所述第一排气孔111和所述第二排气孔121，所述第一排气门520位于所述第一气室210内，所述第二排气门530位于所述第二气室310内，所述第一排气门520与所述第二排气门530之间的距离大于所述第一活塞片110与所述第二活塞片120之间的距离。所述第一排气门520与所述第二排气门530之间的距离大于所述第一排气孔与所述第二排气孔之间的距离。相对于传统的气动马达，本结构省略了配气阀，整体结构更加简单，由于了磨损，使用寿命可以大幅度延长。

[0087] 在一些实施例中，所述调节组件除了为蜗轮蜗杆之外，还可以是齿轮组，连杆，丝杆等可以驱动所述调节齿轮旋转的结构。

[0088] 所述供气机构按照设定的时间节点，通过瞬间打开的进气通道向所述第一气室210输入高压空气，高压空气充入所述第一气室210，并且气压迫使所述第一排气门520向所述第一排气孔111移动，直至所述第一排气门520压紧并封闭所述第一排气孔111，此时第二气室310内的所述第二排气孔121被打开，已经进入第一气室的高压空气体积膨胀，推动所述第一活塞片110，使得所述活塞轴杆100向所述第二缸体300方向移动，这个过程第一气室内的压力持续减小体积持续增大。此时所述第二排气门530没有封闭所述第二排气孔121，当所述活塞轴杆100带动所述第二活塞片120向所述第二气室310方向移动时，所述第二活塞片120压缩所述第二气室310内的空间，使得所述第二气室310内残余的空气从所述第二排气孔121排出，由于第二气室的排气通道畅通，所述第二活塞片120没有受到较大阻力，所述第一活塞片110施加给所述活塞轴杆100的力完全用于推动动力输出机构600转动当所述第二活塞片120快将把所述第二气室310的空间压缩至最低限度时，所述供气机构通过瞬间打开的进气通道向所述第二气室310内充入高压空气，使得所述第二排气门530向所述第二排气孔121移动并被压紧完成封闭，所述第二排气门530移动时，带动所述排气连杆510和所述第一排气门520向第一气室210方向移动，从而打开所述第一气室210的第一排气孔111。所述第二气室310内被充入高压空气后，高压空气膨胀从而推动所述第二活塞片120向所述第一气室210方向移动。所述第二活塞片120带动所述活塞轴杆100和所述第一活塞片110向第一气室210方向移动，使得所述第一活塞片110压缩所述第一气室210内的空间，第一气室210内的残余空气从所述第一排气孔111自由排出，由于第一气室的排气通道畅通，所述第

一活塞片110没有产生任何的阻力,所述第二活塞片120施加给所述活塞轴杆100的力完全用于推动动力输出机构600转动,当所述第一活塞片110移动至设定位置时,所述供气机构向所述第一气室210充入高压空气,如此循环。

[0089] 所述供气机构用于向所述第一气室210和所述第二气室310输送空气,本实施例中,所述供气机构包括第一控制器410、第二控制器420和高压气源910;所述第一控制器410设置有用于储存高压空气的第一储气室411;所述第二控制器420设置有用于储存高压空气的第二储气室421;所述第一储气室411可通断地连接至所述第一气室210,所述第二储气室421可通断地连接至所述第二气室310。通过在两个控制器中均设置储气室,使得两个储气室分别与所述第一气室210和所述第二气室310连接,实现每个储气室单独向一个气室输送高压空气,从而让供气过程更加稳定。所述第一储气室411通过管道连接机构与所述第一气室210可通断地连接,以便有需求时将所述第一储气室411内的压缩空气输送至所述第一气室210,所述第一储气室411与所述第二气室310之间的连接同理。上述可通断地连接的连接方式可以为通过管道连接,并且在管道中设置阀门以控制管道的连通或断开。

[0090] 本实施例中,所述第一控制器410设置在所述第一缸体200的一侧,并且所述第一控制器410靠近所述第一缸体200的侧面形成所述第一气室210的边界。所述第二控制器420设置在所述第二缸体300的一侧,并且所述第二控制器420靠近所述第二缸体300的侧面形成所述第二气室310的边界。在其它实施例中,可以在所述第一缸体200设置挡板,该挡板位于所述第一气室210的相对所述第一活塞片110的另一侧,以代替本实施例中的所述第一控制器410围成所述第一气室210,同理,所述第二气室310和所述第二缸体300也可以这样设置。

[0091] 本实施例中,所述活塞轴杆100的部分穿入至所述第一气室210和所述第二气室310内;所述活塞轴杆100设置有第一出气孔131、第一入气孔132、第二出气孔141和第二入气孔142;所述第一出气孔131与所述第一入气孔132之间通过第一导气通道134连通,所述第一入气孔132可与所述第一储气室411连通,所述第一出气孔131与所述第一气室210连通;所述第二出气孔141与所述第二入气孔142之间通过第二导气通道144连通,所述第二入气孔142可与所述第二储气室421连通,所述第二出气孔141与所述第二气室310连通。通过这样的设置,使得所述第一储气室411内的空气可以从所述第一入气孔132中流入至所述活塞轴杆100的所述第一导气通道134,并且从所述第一出气孔131流出至所述第一气室210,从而完成所述第一气室210充入高压空气的工作。同理,通过这样的设置,使得所述第二储气室421内的空气可以从所述第二入气孔142中流入至所述活塞轴杆100的第二导气通道144,并且从所述第二出气孔141流出至所述第二气室310,从而完成所述第二气室310内的充入高压空气工作。所述第一出气孔131和所述第二出气孔141均为沿所述活塞轴杆100长度方向延伸的槽状结构,所述活塞轴杆100上的槽状结构和两个轴套配合,形成两个可通断的进气通道。

[0092] 本实施例中,所述第一气室210内设置有第一顶块211,所述第一顶块211朝向所述第一排气门520凸出,当所述第一气室210的空间被所述第一活塞片110压缩至最小时,所述第一顶块211将所述第一排气门520向所述第一排气孔111顶紧,以使得所述第一排气门520确保封闭所述第一排气孔111;所述第二气室310内设置有第二顶块311,所述第二顶块311朝向所述第二排气门530凸出,当所述第二气室310的空间被所述第二活塞片120压缩至最

小时,所述第二顶块311将所述第二排气门530向所述第二排气孔121顶紧,以使得所述第二排气门530确保封闭所述第二排气孔121。这样的设置可以在当所述第一活塞片110将所述第一气室210内的残余气体尽量排出后,确保所述第一顶块211顶紧所述第一排气门520,以便关闭所述第一排气孔111,从而在接下来向所述第一气室210充入高压空气被彻底封闭在第一气室210内。所述第一顶块211可以设置在所述第一缸体200的内壁,在本实施例中,所述第一顶块211设置在所述第一控制器410朝向所述第一气室210的侧面处,所述第二顶块311的设置同理。

[0093] 本发动机还包括输气管820,所述第一储气室411与所述第二储气室421通过所述输气管820连接。所述输气管820的两端设置有阀门,所述输气管820的作用是,当其中一个储气室内的空气压力不足时,通过打开输气管820的阀门,使得另一个储气室的高压空气可以输入至空气压力不足的储气室中,从而补充高压空气。在一些实施例中,所述输气管820可以替换为由刚性部件组成气流通道。

[0094] 本实施例中,所述动力输出机构600为常用的曲轴机构,该曲轴机构通过一连杆座810与所述活塞轴杆100的端部固定。在需要时,也可以在活塞轴杆100的两端均设置连杆座和曲轴机构,实现双曲轴输出。

[0095] 本实施例中,还包括第一轴套150和第二轴套160,所述第一轴套150设置在所述第一控制器410的第一储气室411内,所述第二轴套160设置在所述第二控制器420的第二储气室421内,所述活塞轴杆100穿过所述第一轴套150和所述第二轴套160,活塞与轴套之间是密合且可滑动的配合关系,所述第一轴套150的侧壁设置有第一通气孔151,所述第一通气孔151可与所述第一储气室411连通,所述第二轴套160的侧壁设置有第二通气孔161,所述第二通气孔161可与所述第二储气室421连通。在需要设置进气正时机制的时候,所述第一轴套150和所述第二轴套160,更换为可旋转轴套。所述活塞轴杆100可以与所述第一轴套150和所述第二轴套160相对滑动,当需要封闭所述第一入气孔132时,所述第一轴套150侧壁第一通气孔151与第一入气孔132错开,所述第一轴套150的内壁紧贴所述第一入气孔132,使得所述第一储气室411内的高压空气无法从所述第一入气孔132进入所述第一导气通道134;当需要从所述第一入气孔132进气时,所述活塞轴杆100滑动,使得所述第一入气孔132与所述第一轴套150的第一通气孔151连通,高压空气即可从所述第一入气孔132进入所述第一导气通道134,并从所述第一出气孔131流出至所述第一气室210,所述第二轴套160与所述第二入气孔142之间的工作原理同理。本实施例中,所述第一控制器410和所述第二控制器420的结构对称设置。所述第一控制器410包括两个壳体,通过两个壳体拼合形成第一储气室411。

[0096] 在需要对本实施例的气动马达实现进气调节时,可以采用实施例一中的进气调节机构,也即使本实施例中的气动马达的第一轴套和第二轴套更换为所述进气调节机构中的轴套,并依靠所述调节组件带动所述轴套转动,从而实现进气调节。

[0097] 本实施例中,在三个通气孔中,所述第一段通气孔931与所述第一段910的距离最近,当进气正时机制选择第一段通气孔931与活塞轴杆100上所述第一入气孔132对应时,进气的开启时间最早,进气通道打开的窗口时间为标准时长;相对所述第一段通气孔931,所述第二段通气孔932与所述第一段910的距离稍远,所述第二段通气孔932和所述第一段通气孔931的槽孔宽度相等,当进气正时机制选择第二段通气孔932与活塞轴杆100上所

述第一入气孔132对应时,进气的开启时间推后,进气通道打开的窗口时间略长于标准时长;所述第三段通气孔933与所述第一端910的距离和所述第二段通气孔932与所述第一端910的距离相等,所述第三段通气孔933的宽度相对第二段通气孔932和所述第一段通气孔931,其槽孔宽度最大,当进气正时机选择所述第三段通气孔933与活塞轴杆100上所述第一入气孔132对应时,进气通道的开启时间不变,与第二段通气孔932作为对应的开启时间相同,进气通道打开的窗口时间长于标准时长,达到最大窗口时间。由此,通过所述调节组件带动所述第一轴套转动,使得气动马达的进气正时系统在多个模式下工作,依据不同负荷阻力,不同转速,动态调节输入给气动马达气室的单次进气量,使之与气动马达当前的负荷及转速相匹配,从而提升气动马达的工作效率。

[0098] 本实施例中的气动马达与实施例一中的发动机主要区别是:本实施例中的气动马达不设置喷油点火机构和空气压缩机构,本气动马达通过高压气源直接向两个储气室提供高压空气,然后通过高压空气带动第一活塞片和第二活塞片移动,从而带动活塞轴杆移动,本实施例的气动马达向第一气室和第二气室通入高压空气的结构和流程均参照实施例一,本实施例的其它设置可参照实施例一的发动机。

[0099] 在一些实施例中,所述第一控制器与第二控制器连通组合成组合式控制器,第一储气室与第二储气室连通组合成组合式储气室,所述组合式控制器和所述组合式储气室设置在相向设置的所述第一侧壁与第二侧壁之间,所述组合式控制器可在两个相背的方向交替向所述第一气室和第二气室注入高压空气。

[0100] 作为气动马达工作时,在第一气室进气通道打开,第一通气孔151与第一入气孔132相互连通,高压空气进入至所述第一气室210,高压空气推动所述第一排气门520封闭所述第一排气孔111,同时,第二排气孔121打开,第二气室310内存留的空气直接排出到外部,此时第一气室210内高压空气推动第一活塞片110,带动所述排气门机构和所述活塞轴杆一起向所述第二气室210方向移动。移动一段距离后第一气室进气通道关闭,第一通气孔151与第一入气孔132位置错开,第一气室210内被封闭的高压空气继续膨胀,推动所述第一活塞片110以及排气门机构和所述活塞轴杆100继续向所述第二气室310方向移动,直至所述第二气室310进气通道打开,第二通气孔161与第二入气孔142连通,第二气室310开始充入高压空气,此时,所述第一活塞片110和所述排气门机构和所述活塞轴杆达到最右端位置。当第二气室310进气通道打开时,第二通气孔161与第二入气孔142连通,高压空气进入至所述第二气室310,高压空气推动排气组件移动,所述第二排气门530,关闭所述第二排气孔121,同时,第一排气孔111打开,第一气室210内存留的空气直接排出到外部,第二气室310内的高压空气推动第二活塞片120,带动所述排气组件和所述活塞轴杆100一同向所述第一气室210方向移动。移动一段距离后第二气室310进气通道关闭,第二通气孔161与第二入气孔142位置错开,第二气室310内被封闭的高压空气继续膨胀,推动所述第二活塞片120以及排气门机构和所述活塞轴杆100继续向所述第一气室210方向移动,直至所述第一气室进气通道打开,第一通气孔151与第一入气孔132连通,第一气室210再次开始充入高压空气,此时完成一个完整的工作循环。

[0101] 采用本技术的气动马达,具有重量轻,结构简单,结实耐用,压缩空气利用率高的特点。除了图纸中体现的运用方式,在需要时,也可以在活塞轴杆100的两端均设置连杆座和曲轴机构,实现双曲轴输出。或者两个复合活塞串接工作,共同推动一个曲轴连杆,驱动

一个曲轴旋转,在不显著增加成本的情况下,让气动马达输出较高的功率。

[0102] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0103] 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,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0104] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0105] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0106] 本发明并不局限于上述实施方式,如果对本发明的各种改动或变形不脱离本发明的精神和范围,倘若这些改动和变形属于本发明的权利要求和等同技术范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变形。

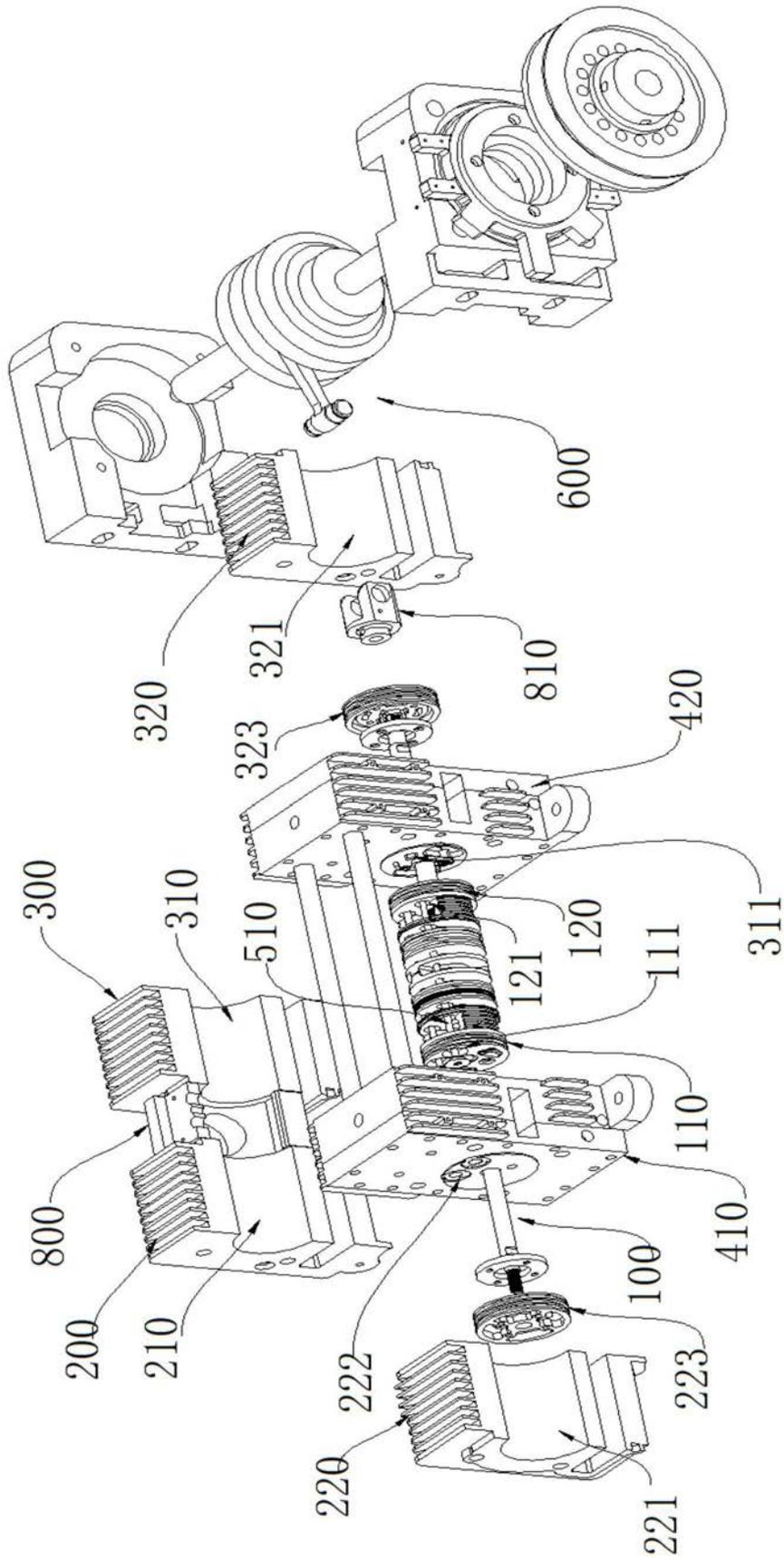


图1

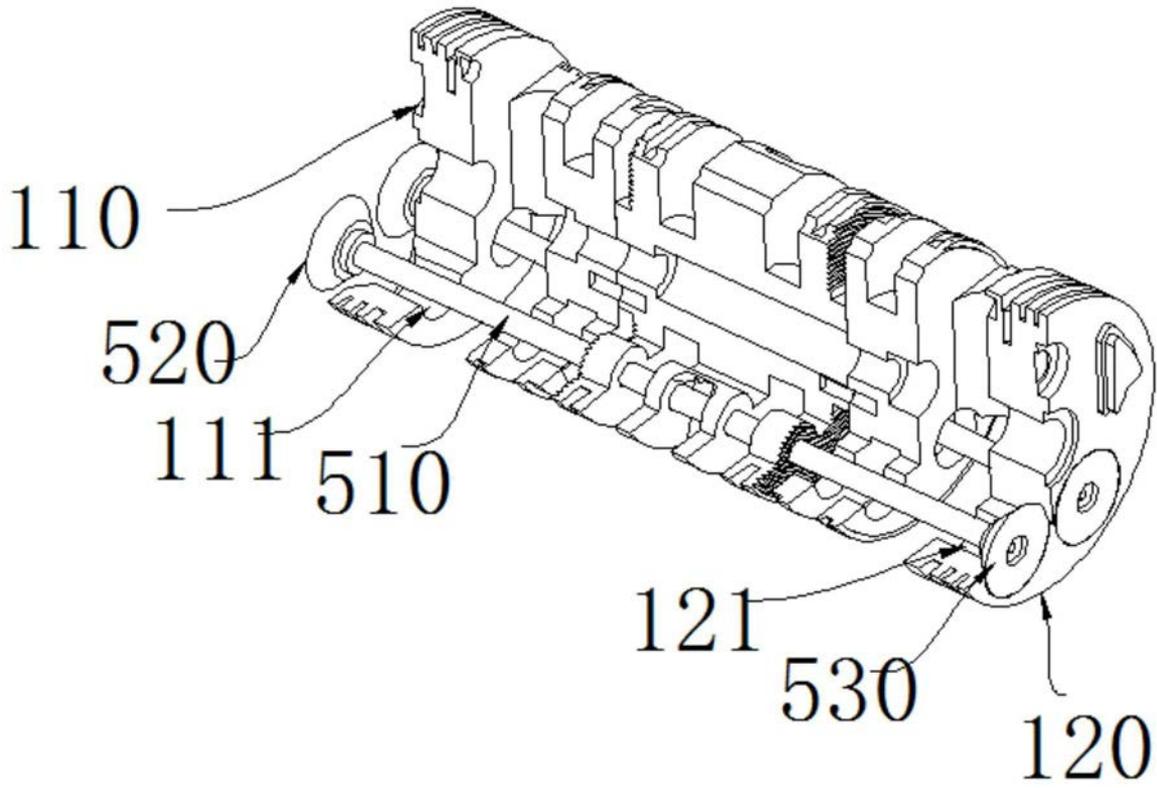


图2

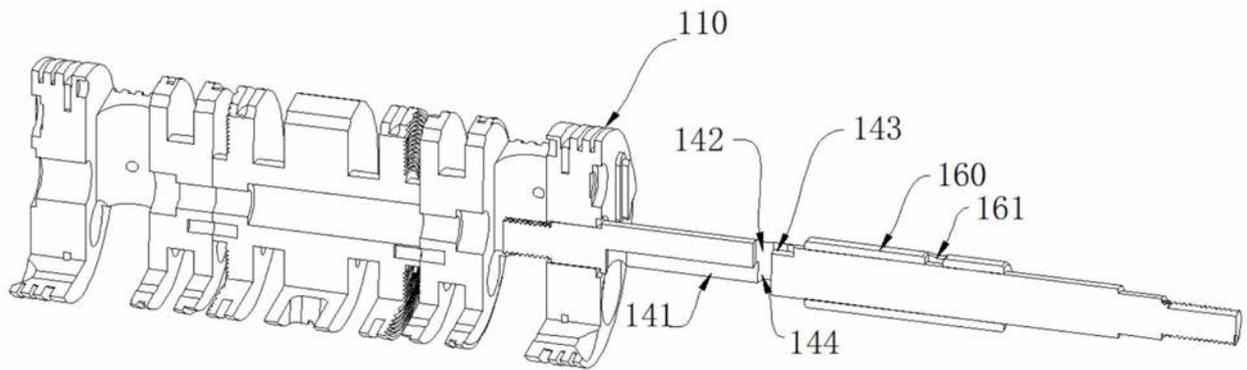


图3

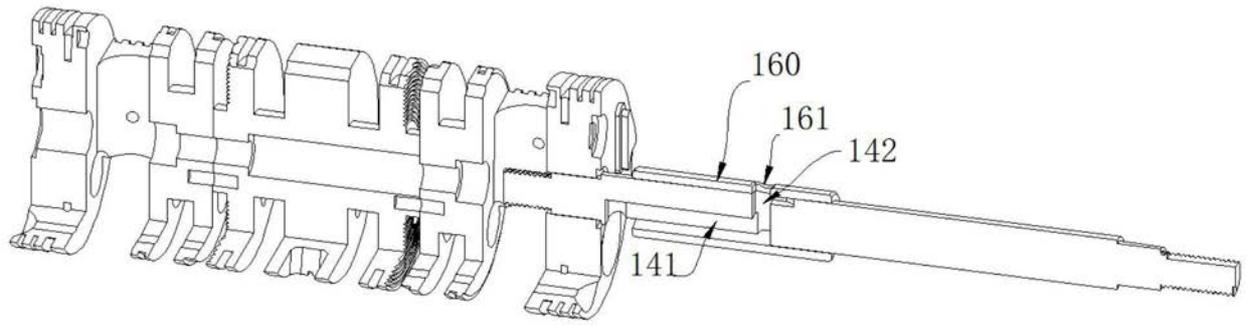


图4

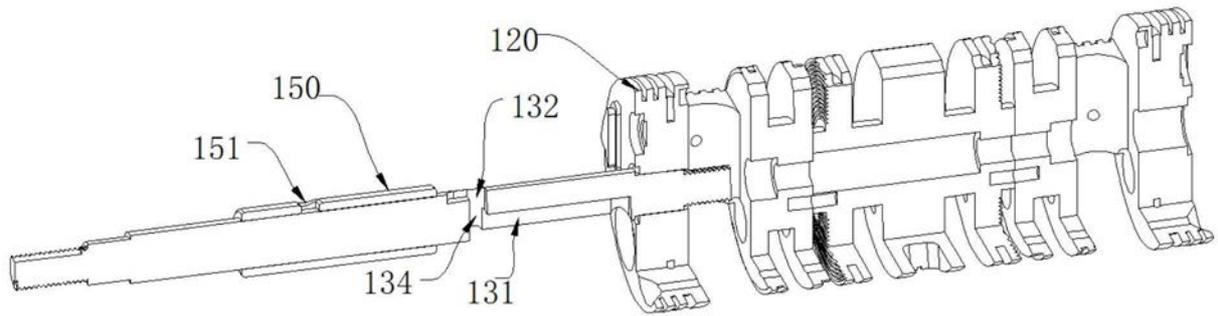


图5

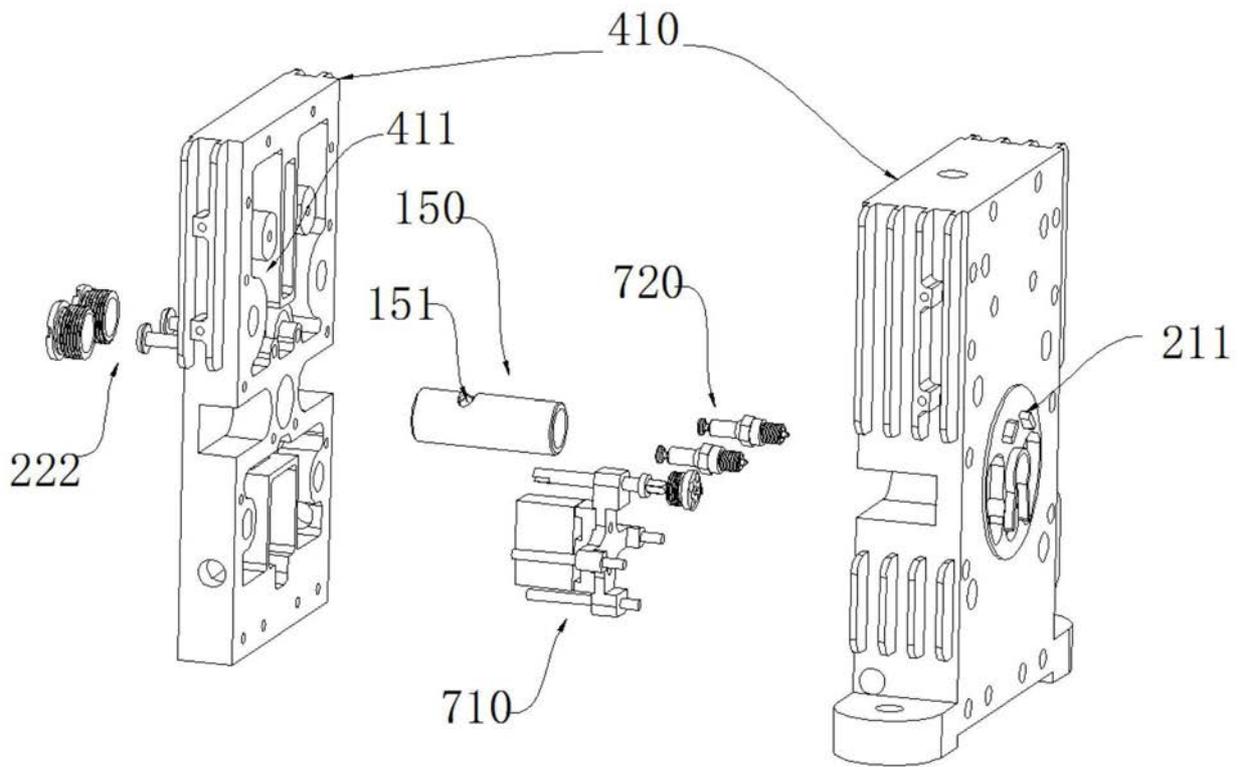


图6

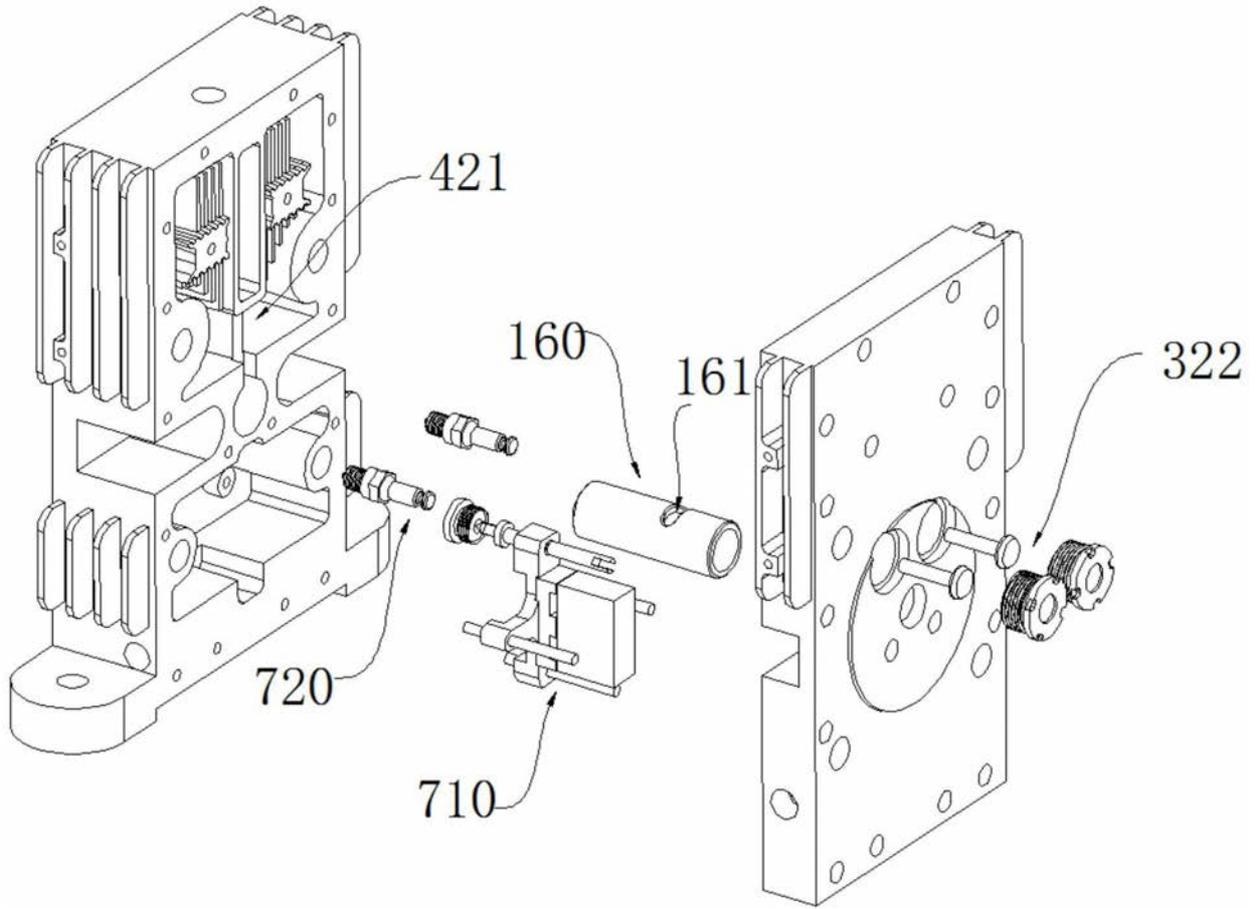


图7

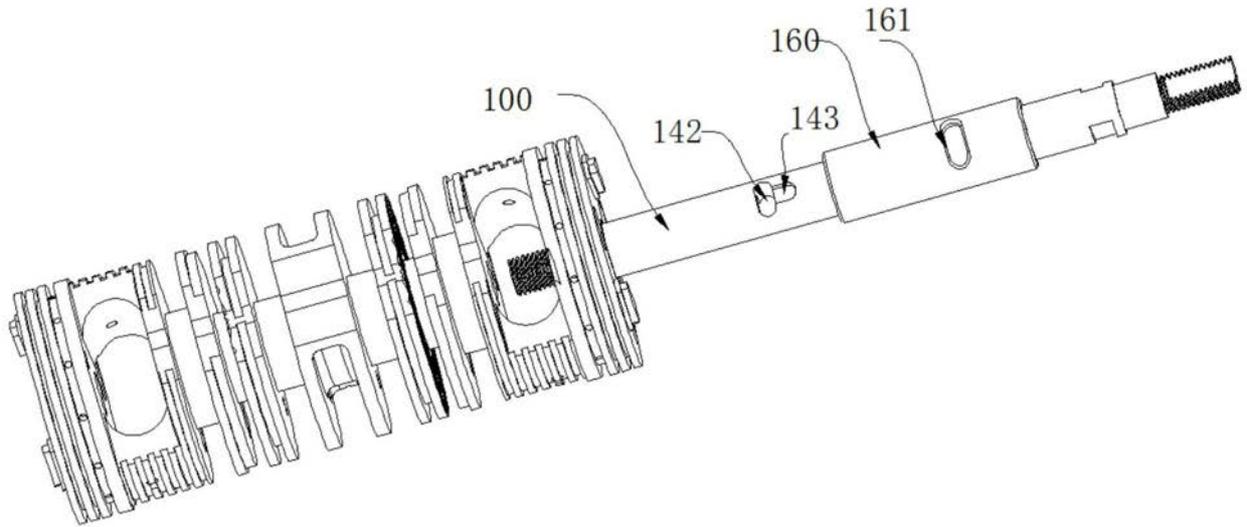


图8

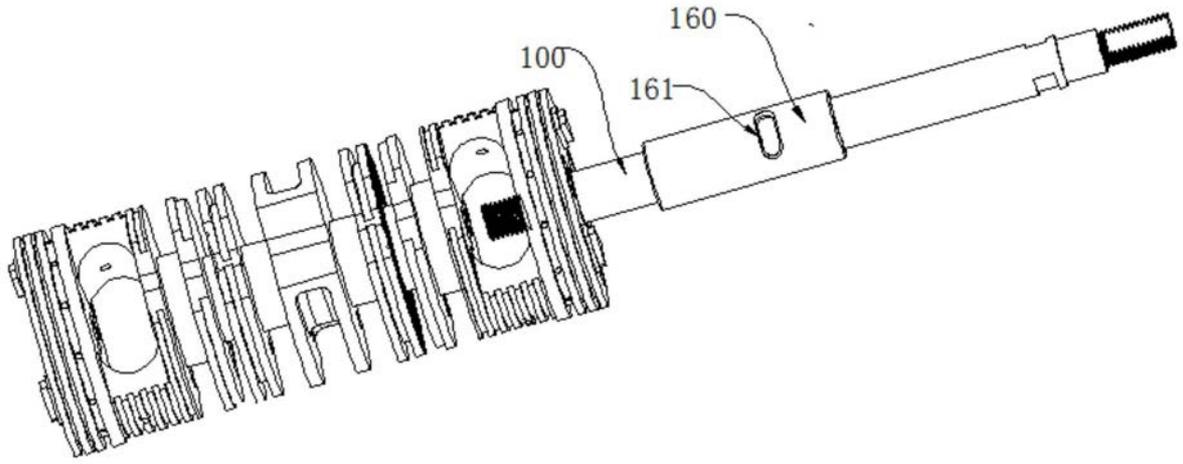


图9

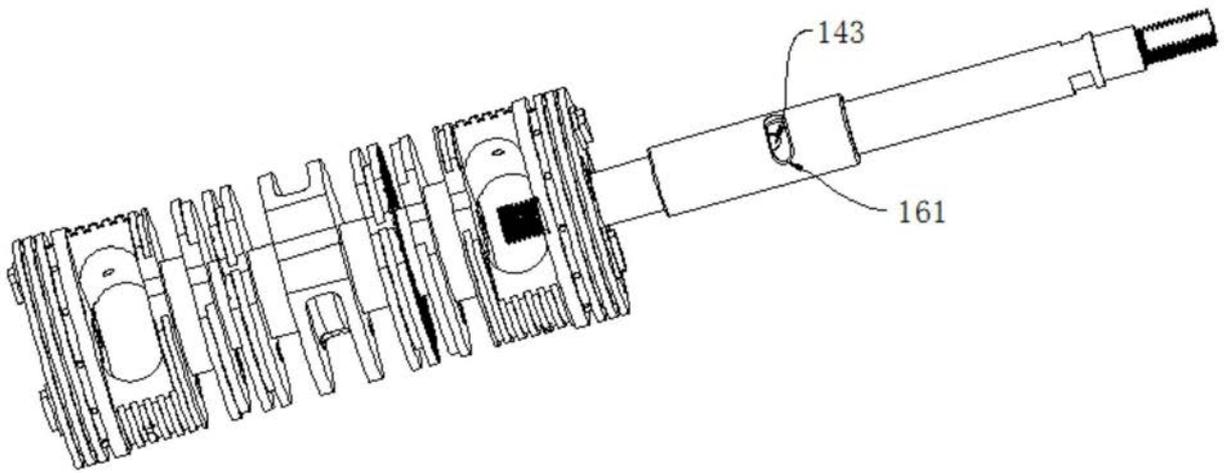


图10

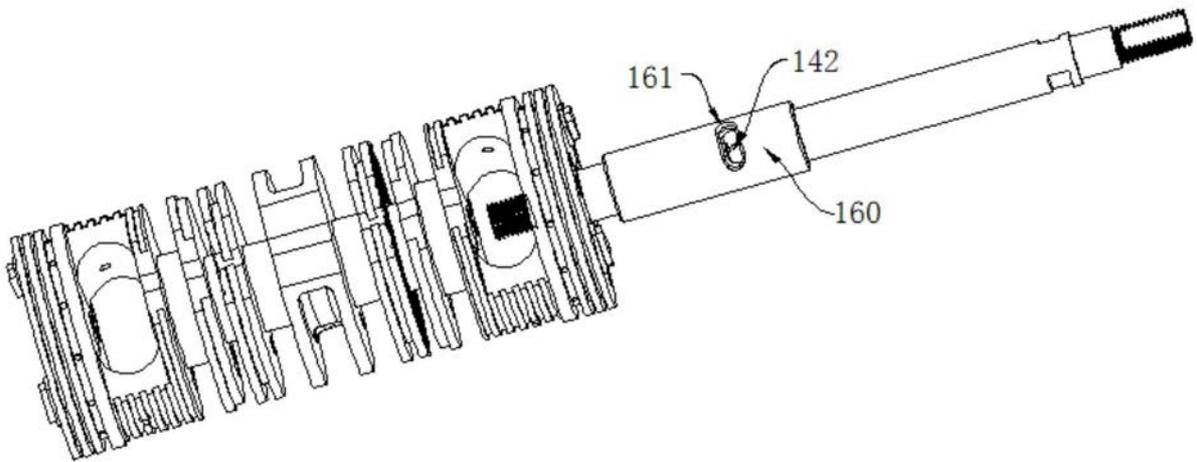


图11

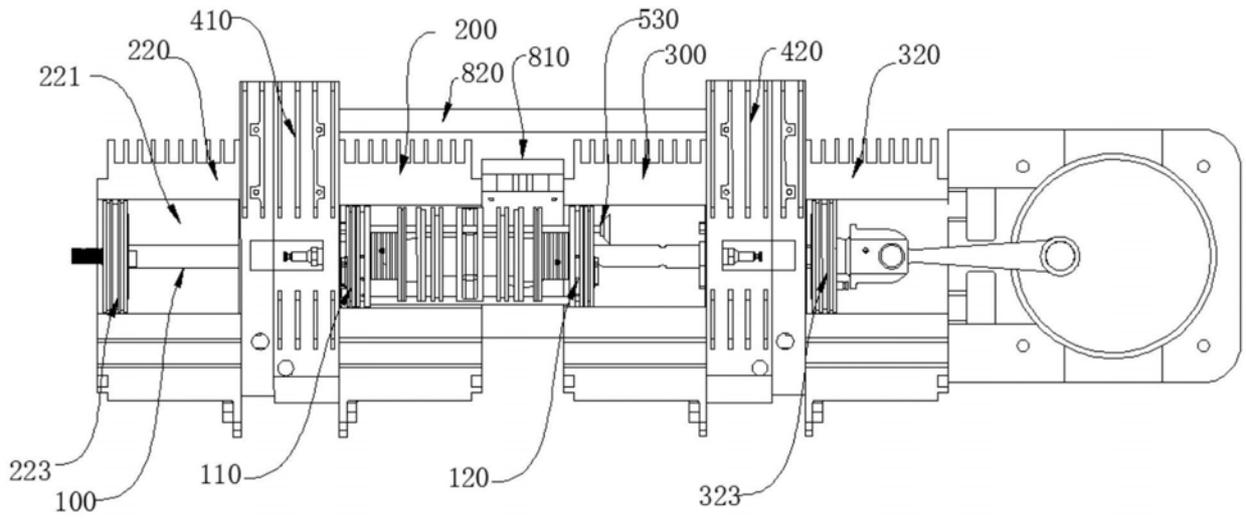


图12

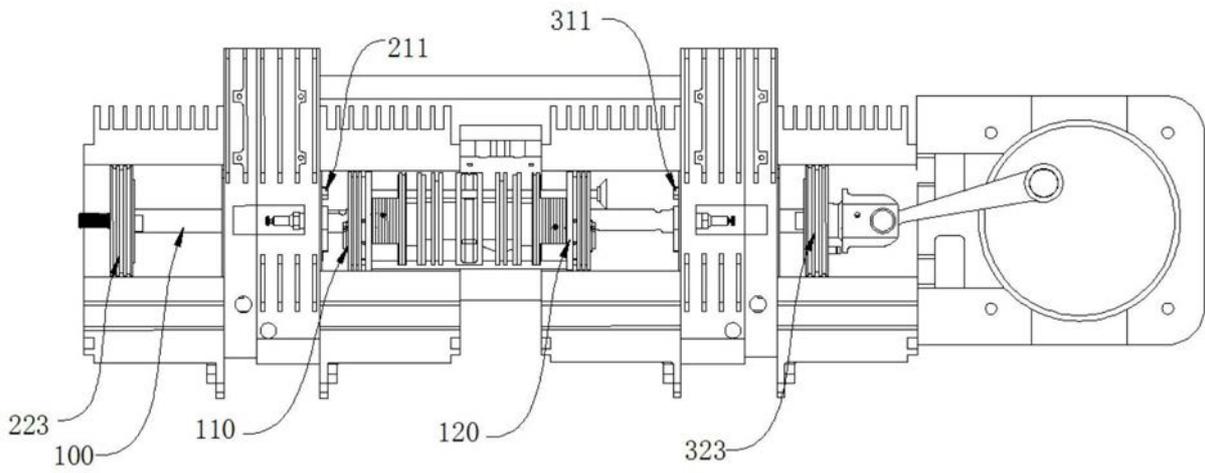


图13

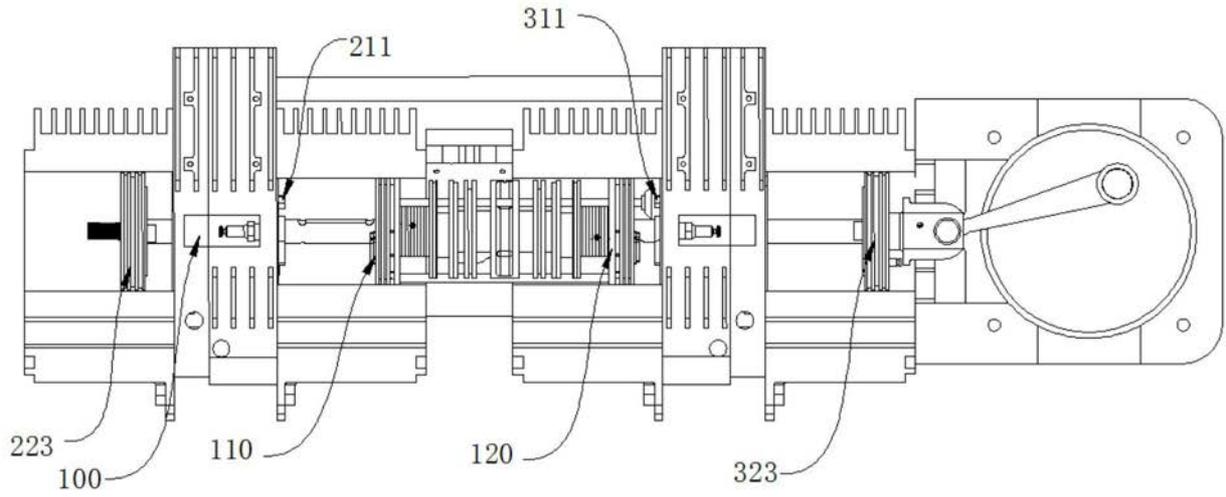


图14

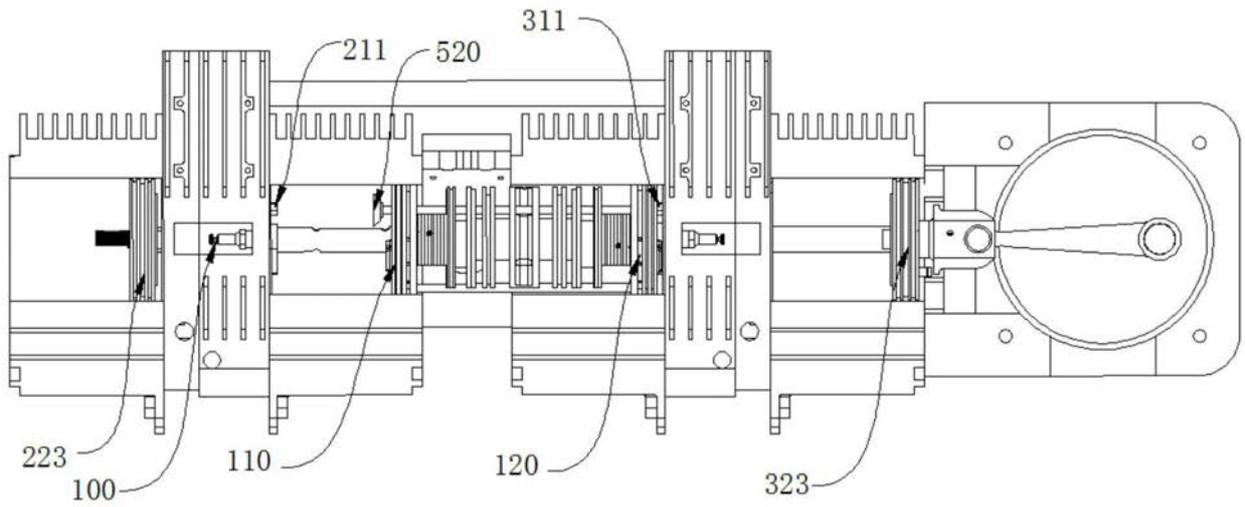


图15

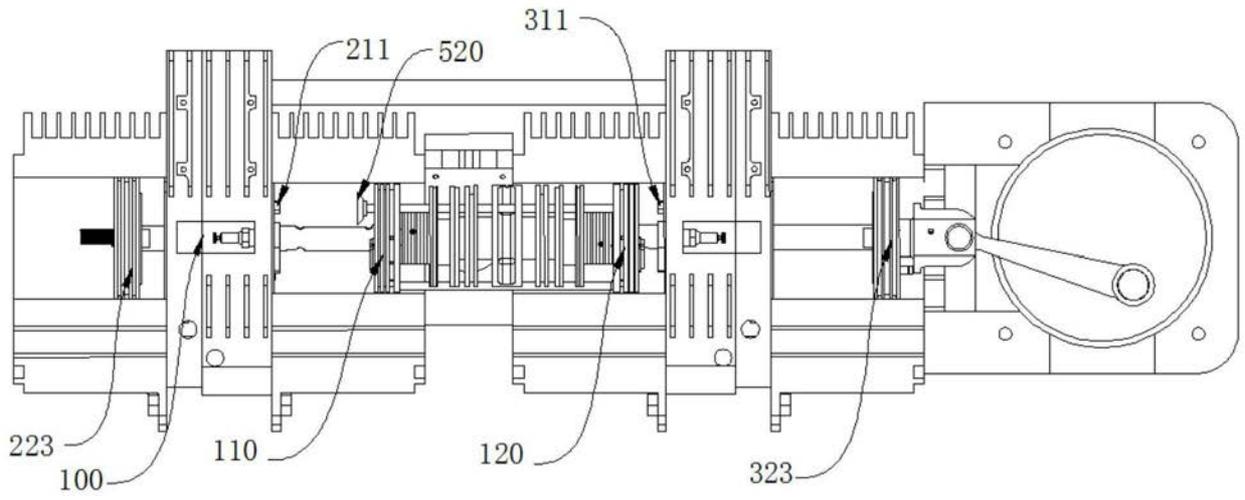


图16

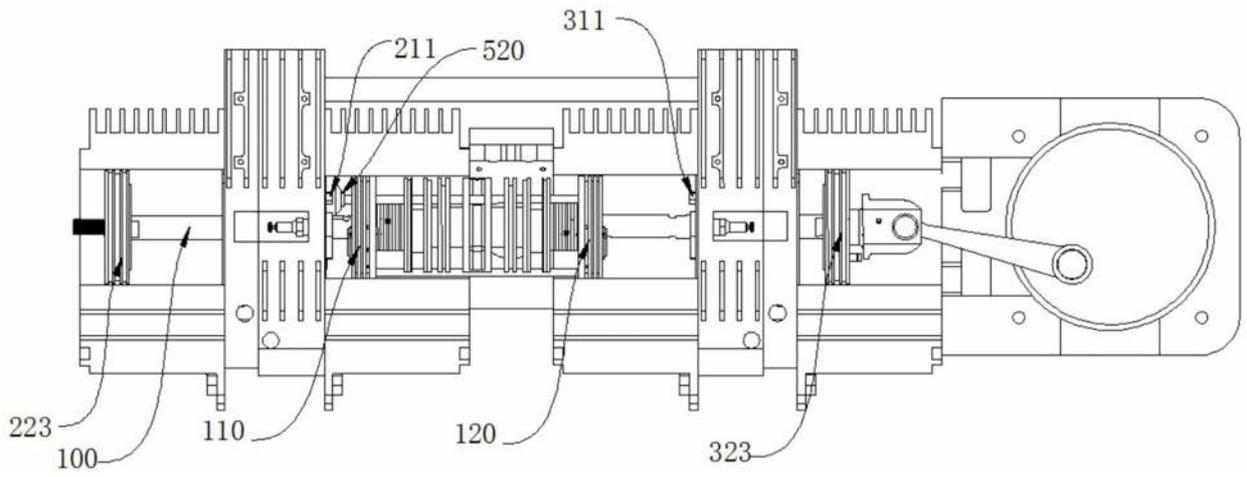


图17

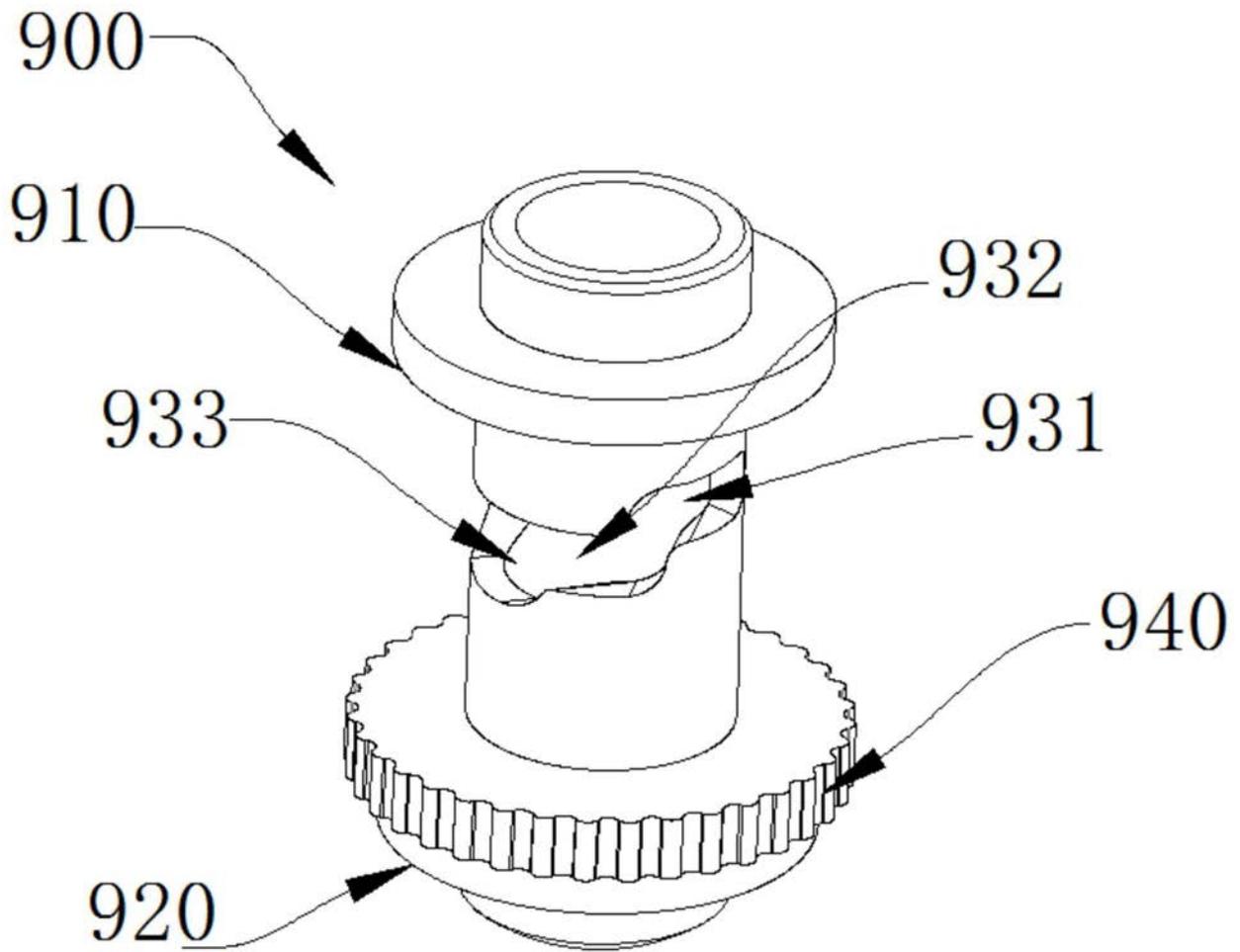


图18

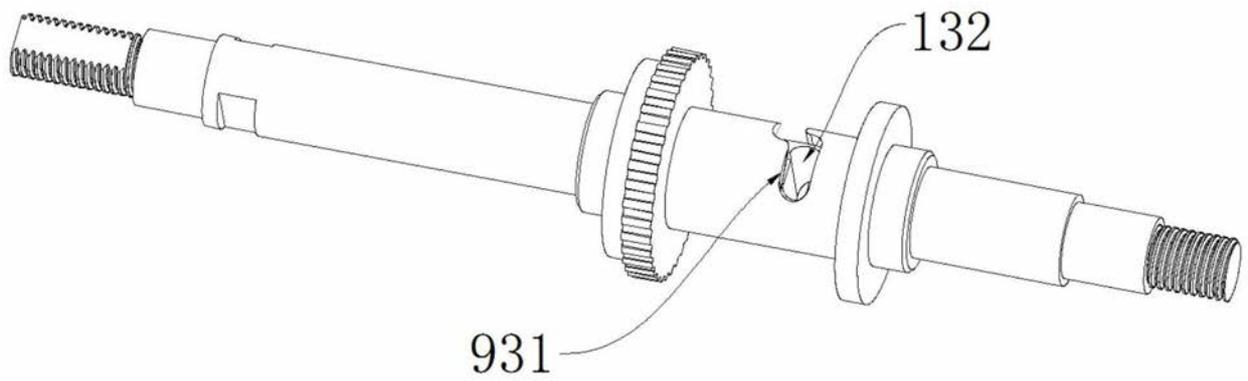


图19

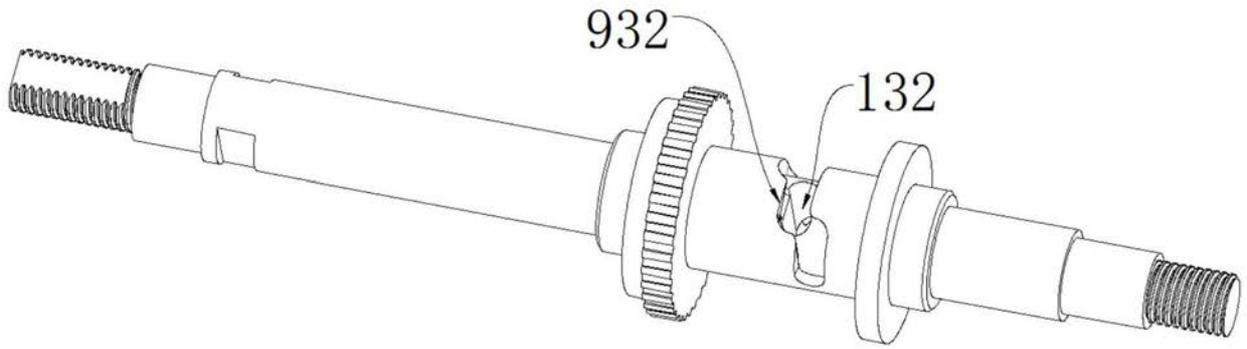


图20

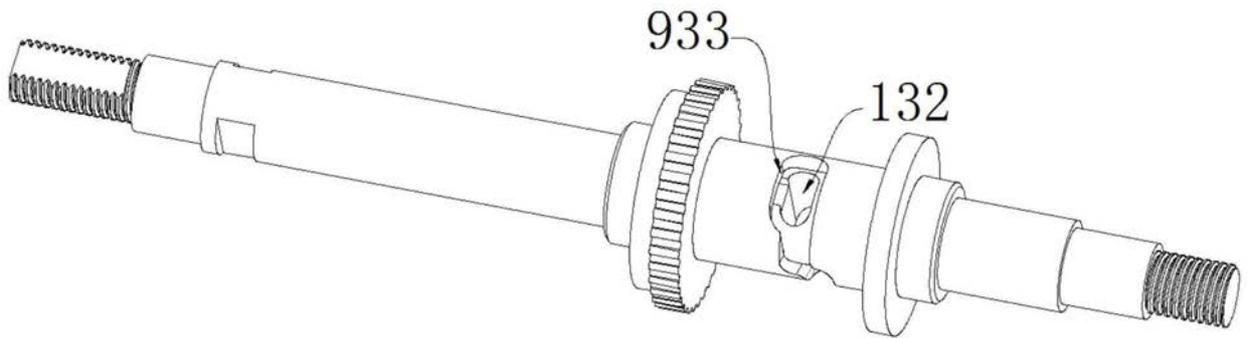


图21

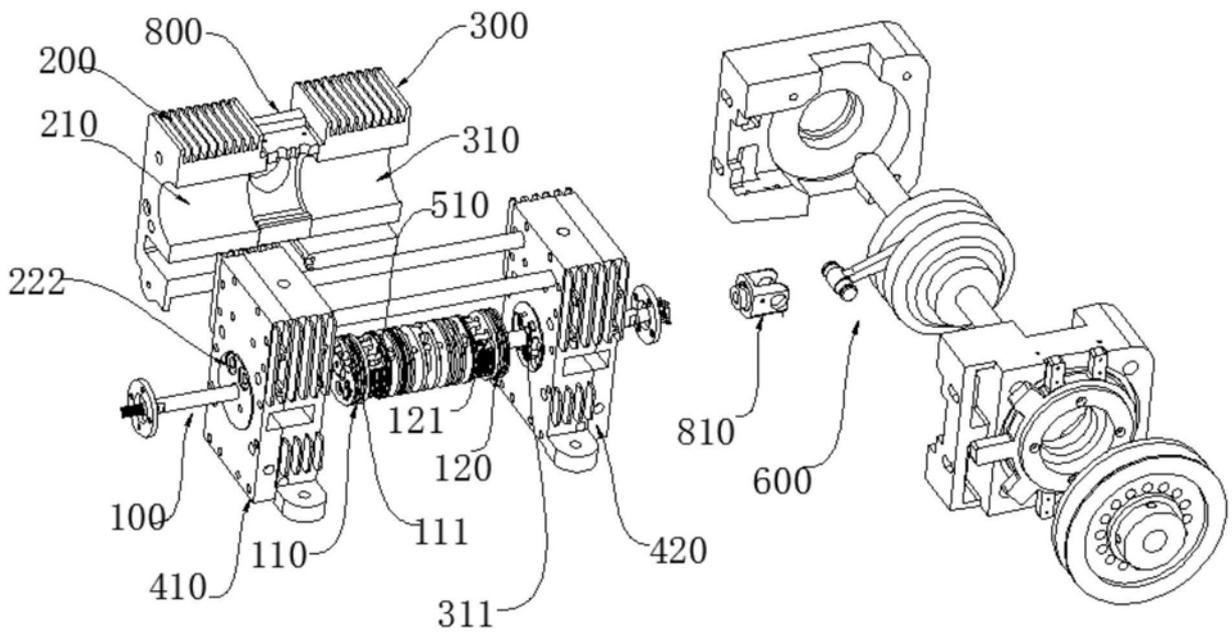


图22

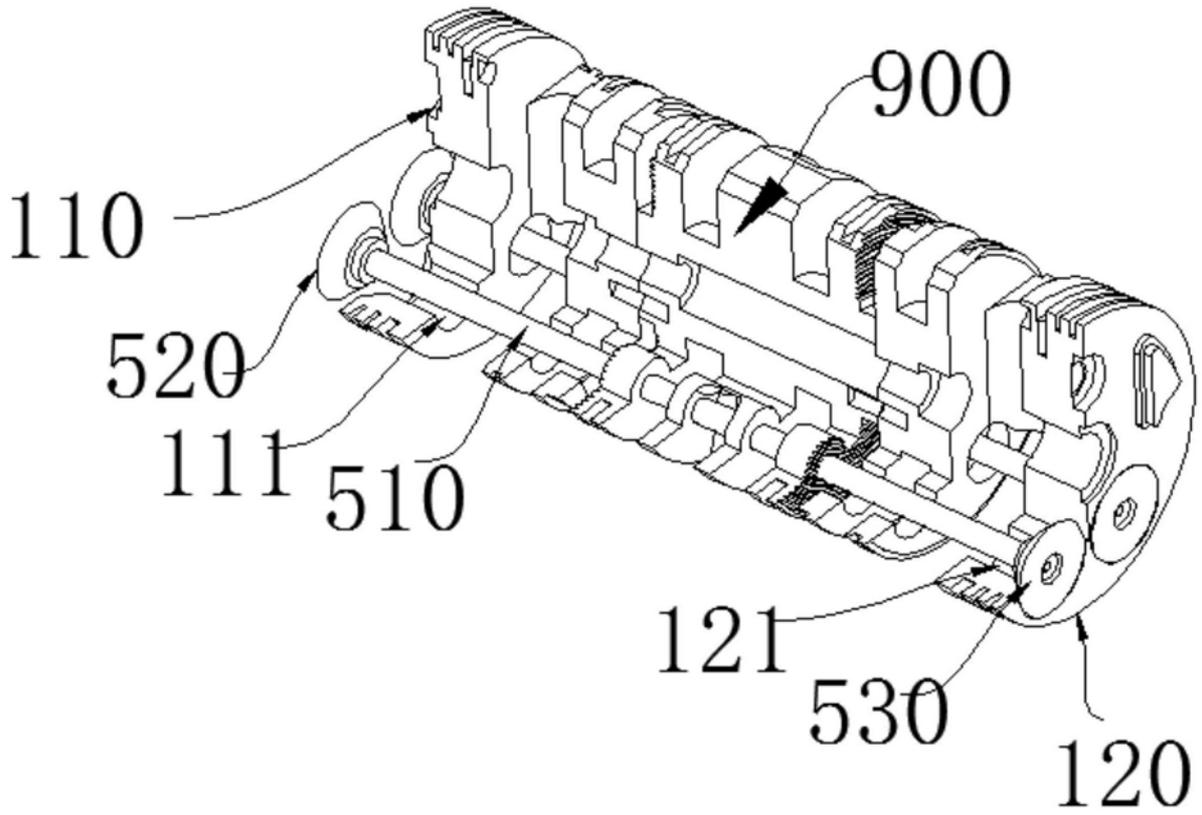


图23

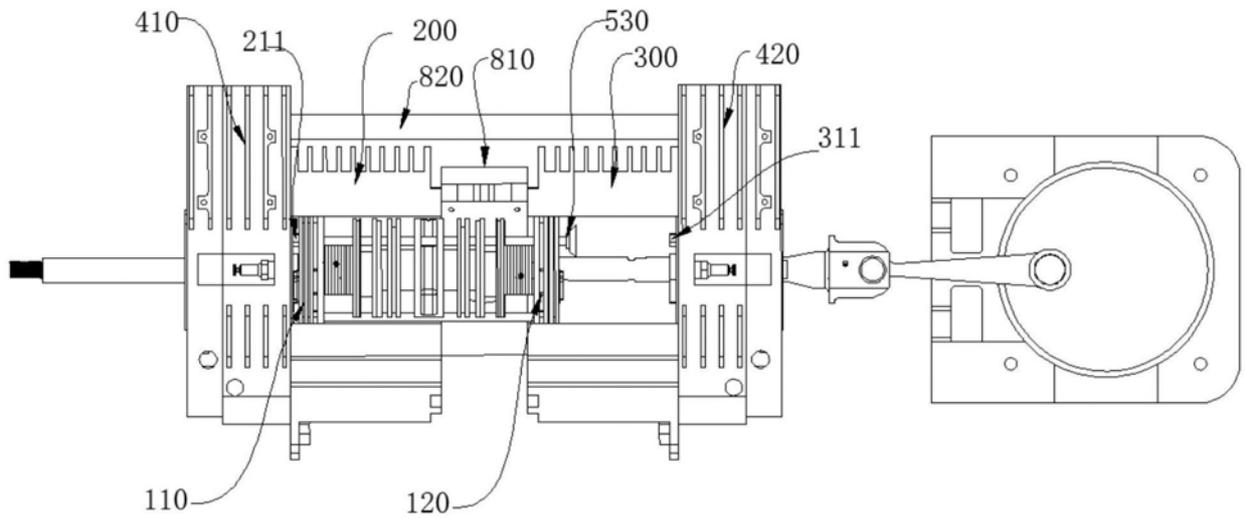


图24

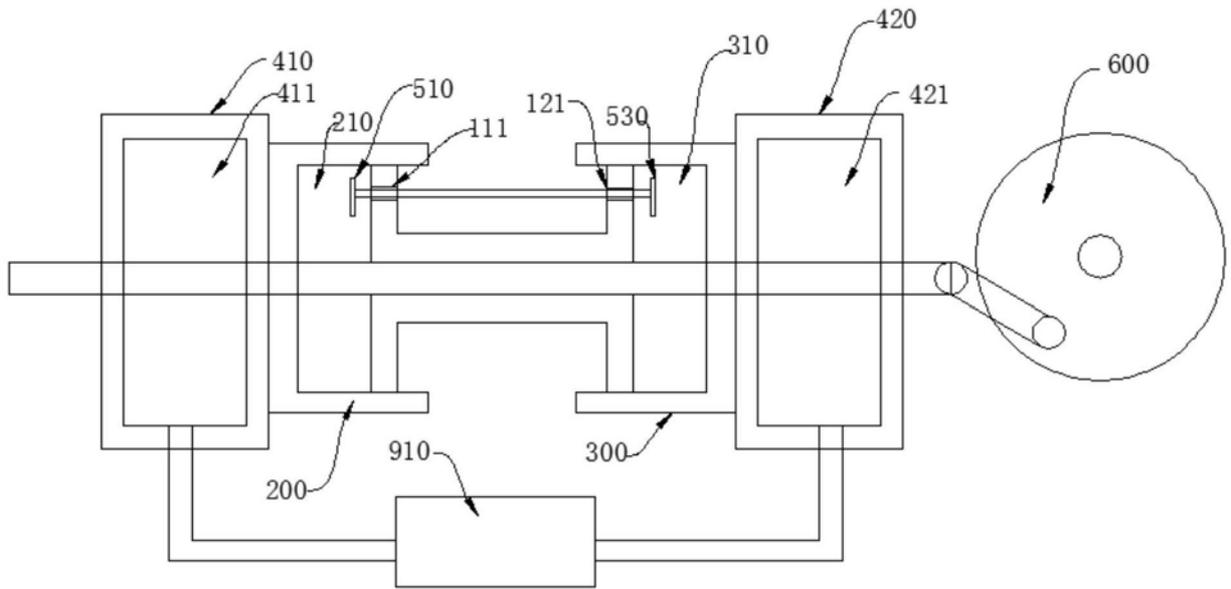


图25

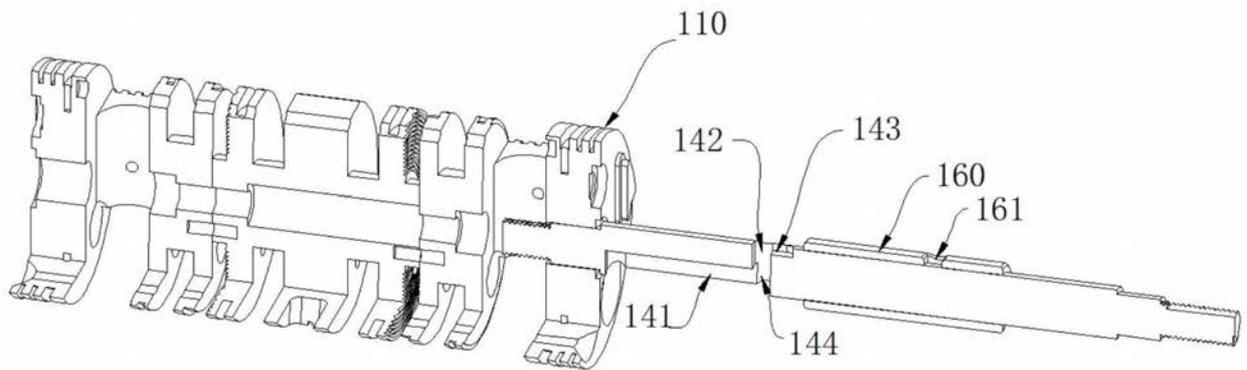


图26

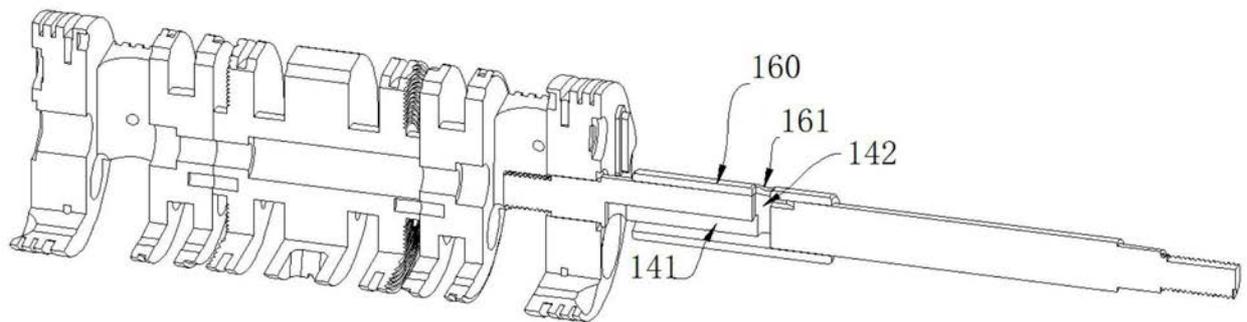


图27

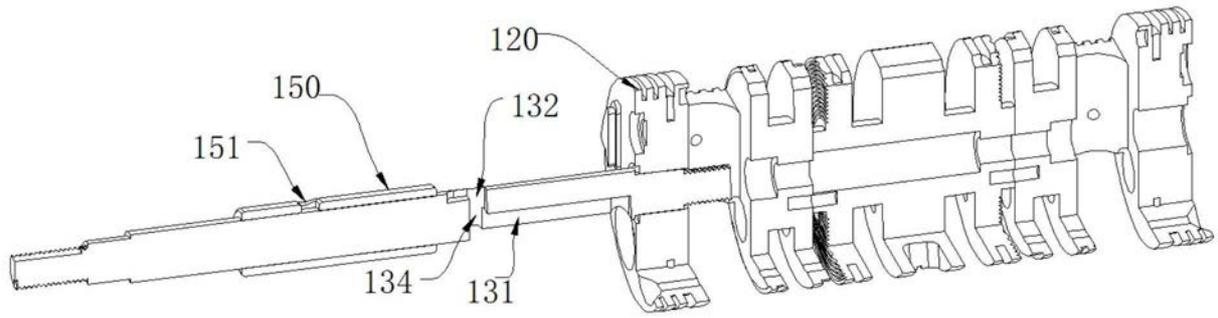


图28

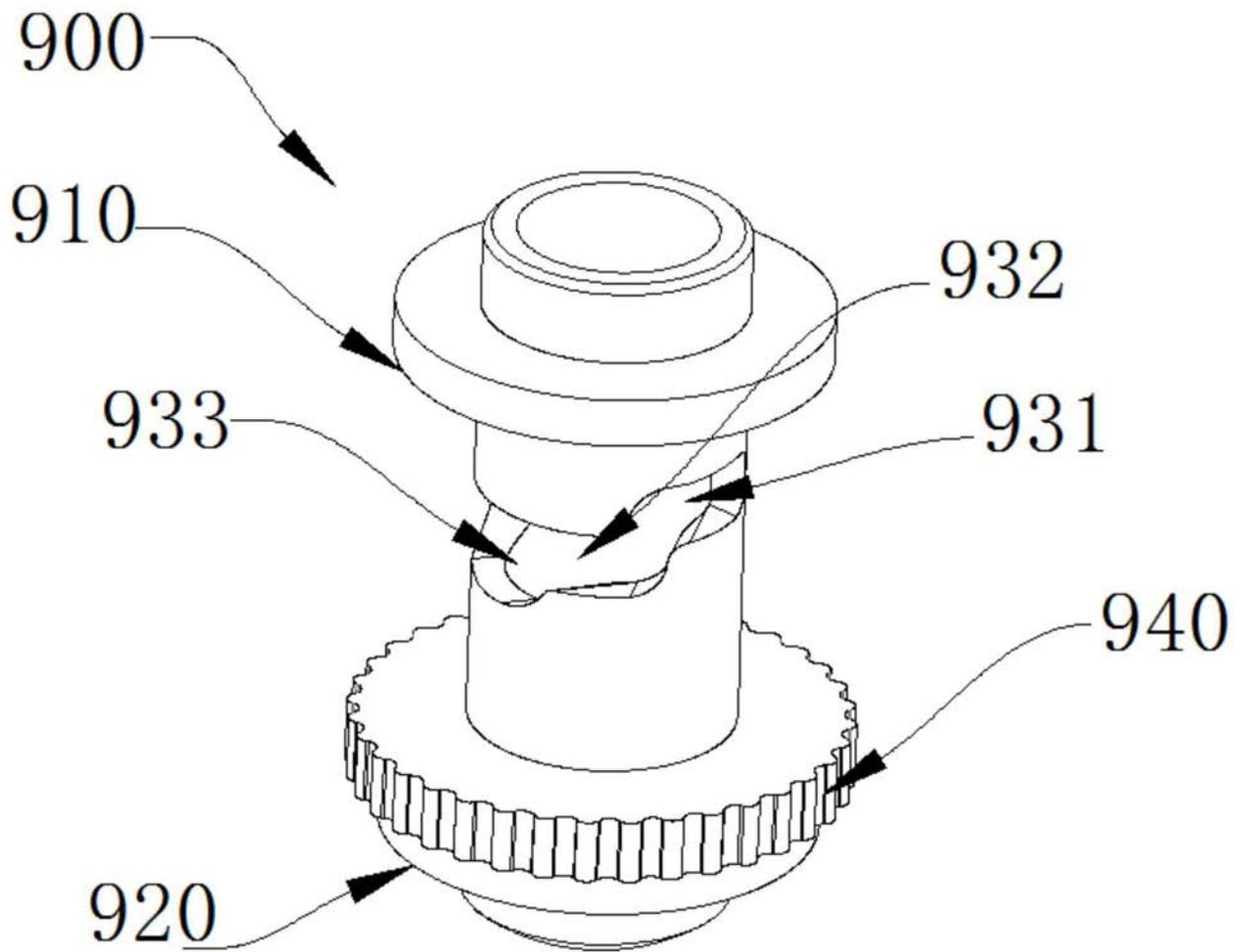


图29

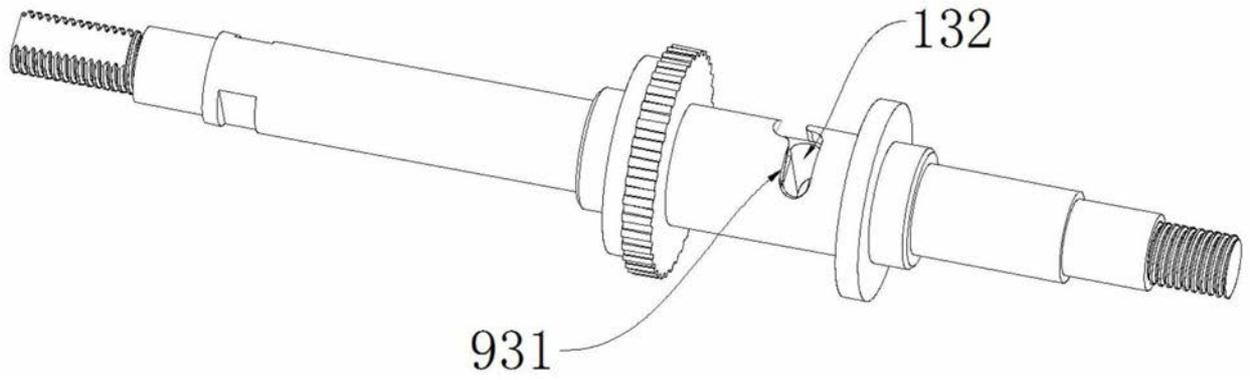


图30

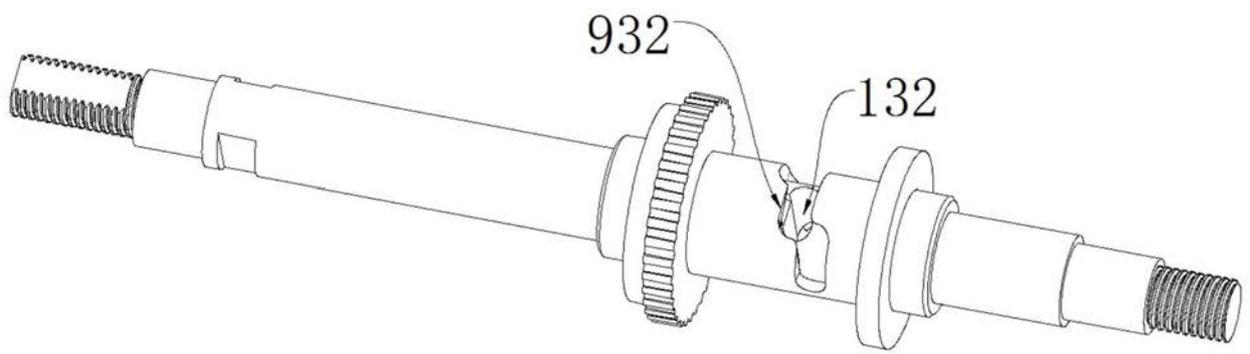


图31

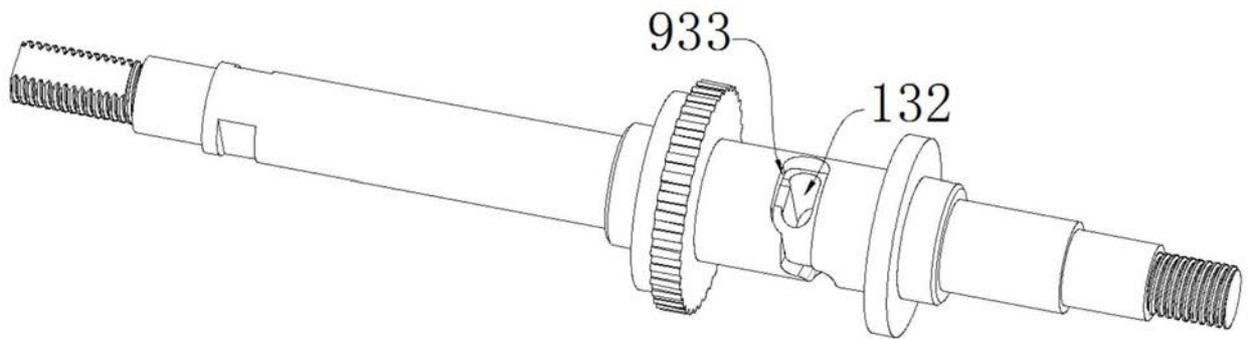


图32