



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106121242 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610637106.1

(22)申请日 2016.08.07

(71)申请人 贺隆如

地址 432200 湖北省武汉市黄陂区六指街
望飞路58号

申请人 方松柏

(72)发明人 贺隆如 方松柏

(51)Int.Cl.

E04G 21/04(2006.01)

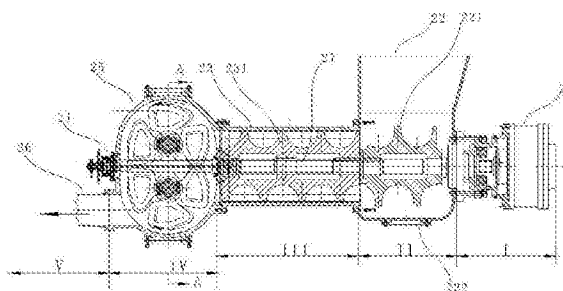
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种混凝土的无间歇匀速泵送系统

(57)摘要

本发明公开了一种混凝土的无间歇匀速泵送系统,包括动力区段、进料区段、推送区段、搅拌区段与输出区段;动力区段设置由变量油泵供油的液压马达,进料区段设置料斗,推送区段设置推送泵,搅拌区段设置双轴搅拌机和注水机构,输出区段设置输出管接口。相连通的料斗、推送泵与搅拌机共用同一主轴,主轴由液压马达驱动;位于料斗段的主轴上设置进料螺旋叶,位于推送泵段的主轴上设置推送螺旋体,推送螺旋体的外边缘贴近推送泵体内壁。该系统采用螺旋式推送泵,有效避免堵管的发生,简化了液压系统,有利于节约维修成本;同时还显著降低了泵送时的震动及噪音,有利于节能、环保。



1. 一种混凝土的无间歇匀速泵送系统,包括依次设置的动力区段、进料区段、推送区段、搅拌区段与输出区段。动力区段设置液压马达,进料区段设置料斗,推送区段设置推送泵,搅拌区段设置搅拌机,输出区段设置通用的输出管接口,其特征在于:

相连通的料斗、推送泵与搅拌机共用同一主轴,主轴由变量泵供油的液压马达驱动;

位于料斗段的主轴上设置进料螺旋叶,位于推送泵段的主轴上设置推送螺旋体,推送螺旋体的外边缘贴近推送泵体内壁,进料螺旋叶的外径大于推送螺旋体外径10%~20%;

所述搅拌机设置注水机构。

2. 根据权利要求1所述的混凝土的无间歇匀速泵送系统,其特征在于:所述推送泵体内壁设置若干轴向槽或螺旋槽,以增大混凝土与推送泵体内壁之间在圆周方向的摩擦力,使得推送泵体内壁与混凝土的摩擦力大于推送螺旋体与混凝土间的摩擦力。

3. 根据权利要求1或2所述的混凝土的无间歇匀速泵送系统,其特征在于:料斗与推送泵的来料要求为干硬性混凝土,为管道长距离输送创造压力条件。

4. 根据权利要求3所述的混凝土的无间歇匀速泵送系统,其特征在于:优选混凝土为坍落度 $\leq 60\text{mm}$ 的干硬性混凝土。

5. 根据权利要求1所述的混凝土的无间歇匀速泵送系统,其特征在于:所述搅拌机为双轴同步搅拌,搅拌机顶部设置检测窗口、底部设置排放口。

6. 根据权利要求5所述的混凝土的无间歇匀速泵送系统,其特征在于:经搅拌机注水搅拌后的混凝土同时满足管道长距离输送和工程施工标准。

7. 根据权利要求1或5所述的混凝土的无间歇匀速泵送系统,其特征在于:所述位于搅拌机段的主轴设置输水孔道,则注水机构包括:设置于主轴末端的注水中心迴转接头、沿主轴设置的输水孔道、与输水孔道连通的设置于末端推送螺旋体上的喷水孔,喷水孔口朝向搅拌机内。

8. 根据权利要求7所述的混凝土的无间歇匀速泵送系统,其特征在于:所述注水机构的注水中心迴转接头设置有定位销杆,所述主轴尾端还设置用于拖动水泵的链轮,所述喷水孔至少为两个。

9. 根据权利要求8所述的混凝土的无间歇匀速泵送系统,其特征在于:主轴与水泵由链轮按一定速比关系传动,水泵的每转排水量可调节。

10. 根据权利要求1所述的混凝土的无间歇匀速泵送系统,其特征在于:所述液压马达的工作转速为0~30转/分钟。

一种混凝土的无间歇匀速泵送系统

技术领域

[0001] 本发明属于建筑工程机械中的混凝土输送设备,尤其是涉及一种利用螺旋式推送泵实现混凝土无间歇输送的泵送系统。

背景技术

[0002] 在现有的建筑工程施工中,尤其是高层或大型建筑工程,混凝土泵车、拖泵、车载泵等设备是必不可少的工程机械,普遍用于将混凝土用管道进行长距离、大高度泵送,以提高施工效率。混凝土的管道输送,经常发生“堵管”,造成这种问题的原因,除去混凝土本身的品质、输送管道质量、管路布置以及施工中不可避免的暂停等因素外,现有泵送系统的结构设计本身是主要原因。

[0003] 混凝土泵送机械是建筑施工的必备设备,而该设备中的泵送系统又等于是它的核心。目前所用的泵送系统大都是如说明书附图1所示的结构,包括前端输出管18、摆动管17、料斗16、左右两个输送缸15,输送缸15内设置推送活塞14,推送活塞14设置了感应盘13。推送活塞回程终点处设有行程传感器12。推送活塞14由活塞杆112推动,活塞杆112位于油缸113内,活塞杆112端部设置油缸活塞111,油缸活塞111由第二电液换向阀B控制,摆动管17由柱塞式摆阀油缸19驱动,柱塞式摆阀油缸19由第一电液换向阀A控制,左右的油缸由连通管114形成闭合回路。其泵送动作主要是通过第一电液换向阀A控制摆动管17实现换向、第二电液换向阀B控制左右输送缸与油缸交替循环推送。

[0004] 如上所述,左右两个输送缸在交替之间会有不可避免的短暂“停顿”,正是因为这短暂的“停顿”,相应的,泵送的混凝土也会在输出管18及与输出管18相接的细长管路内发生暂停,再加上混凝土在细长的管路中本来就有较大摩擦阻力,而现实是从进料到出料,混凝土在管路中要停顿达到每分钟5-30次之多,由于“静摩擦系数”大于“动摩擦系数”等等原因,故此极易因暂停造成堵管。一旦发生堵管,为了避免造成混凝土“隔层”而影响工程质量,须尽快排除堵管故障(一般不超过两小时)。品质较好的泵送设备可采取正、反泵送方式进行故障排除,但是由于设备仍然不停的在“停顿”,因此堵管现象难免再次出现,而且有时遇到设备正反泵送都无法疏通时,须停止泵送,逐区段拆卸,耗费大量人力物力,更会影响工程质量。

[0005] 而且,目前的间歇式交替泵送设备,结构部件较为复杂,多次长时间的启停容易发生机械故障,例如摆动管17在实现换向时,需要将位于管道相接处的碎砂、石块迅猛剪断以实现频繁交替密封连通,这对部件的机械性能和稳定性都要求较高,属于易损件,一旦发生损坏,更换成本也较高;同时,混凝土泵送时噪音和振动也较大,不利于环保。

[0006] 公开号为“CN 102094781 A”的中国专利,公开了一种“混凝土机械连续泵送系统”,运用螺旋结构的斜面输送原理,实现混凝土的连续、平稳输送。但是该公开申请只是将螺旋叶片运用到混凝土输送,从公开的技术内容看,其对混凝土的水平输送无疑是可以实现,但是对于将混凝土从低向高输送以及远距离输送需要的巨大推送力没有提出更进一步的解决方案。实际上,螺旋式泵送需要解决的核心问题正是如何保证螺旋推送的推送力,以

满足施工要求,使其至少在输送距离(高度)上,达到与现有间歇式输送设备接近的标准,这涉及到螺旋叶的参数设计、各相连设备的配合以及来料要求等。

发明内容

[0007] 为了解决如上所述的现有间歇式交替泵送系统常见的易堵管、部件易损坏以及工作噪音大等缺陷,本发明旨在提出一种混凝土的螺旋式无间歇泵送系统。

[0008] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案如下:

混凝土的无间歇匀速泵送系统,包括依次设置的动力区段、进料区段、推送区段、搅拌区段与输出区段。动力区段设置液压马达,进料区段设置料斗,推送区段设置推送泵,搅拌区段设置搅拌机,输出区段设置通用的输出管接口,相联通的料斗、推送泵与搅拌机共用同一主轴,主轴由变量泵供油的液压马达驱动;位于料斗段的主轴上设置进料螺旋叶,位于推送泵段的主轴上设置推送螺旋体,推送螺旋体的外边缘贴近推送泵体内壁;所述搅拌机设置注水机构。

[0009] 根据以上所述的混凝土的无间歇匀速泵送系统,所述推送泵体内壁设置若干轴向槽或类似炮膛内壁的螺旋槽,以增大混凝土与推送泵内壁之间在圆周方向的摩擦力,使得推送泵体内壁与混凝土的摩擦力大于推送螺旋体与混凝土间的摩擦力。

[0010] 料斗及推送泵的进料要求为适合管道输送的干硬性混凝土,且进料经搅拌机及其注水机构后满足工程施工标准;进料优选为坍落度 $\leq 60\text{mm}$ 的干硬性混凝土。

[0011] 搅拌机为双轴搅拌,搅拌机顶部设置检测窗、底部设置排放口。

[0012] 位于搅拌机段的主轴为中空结构,中空结构内设置输水孔道;则注水机构包括:设置于主轴末端的注水中心回转接头、从注水中心回转接头出发沿主轴设置的输水孔道、与输水孔道连通的设置于末端推送螺旋体的喷水孔,喷水孔孔口朝向搅拌机内。

[0013] 注水中心回转接头包括注水口与定位销杆,主轴尾端还设置用于拖动水泵的链轮;所述喷水孔至少为两个。

[0014] 优选的,所述液压马达的工作转速为 $0\sim 30$ 转/分钟,进料螺旋叶的外径大于推送螺旋体外径 $10\%\sim 20\%$ 。

[0015] 采用以上结构的本发明的混凝土无间歇匀速泵送系统,利用低速大扭矩的液压马达驱动主轴带动螺旋体转动,实现混凝土无间歇泵送。其具体流程是,先将搅拌站提供的“干硬性”混凝土(即适合螺旋泵送的含水量较低的混凝土)从料斗内加入,由螺旋式推送泵泵送到搅拌机搅拌、稀释,最终从输出管输出施工要求的标准混凝土。

[0016] 本发明实现了以下有益效果:采用螺旋式推送泵的无间歇匀速输送混凝土,有效避免堵管的发生,又由于采用“干硬性”混凝土、推送螺旋体与混凝土间的摩擦力小于推送泵体内壁与混凝土的摩擦力的结构设计、以及推送泵中的混凝土压力会随螺旋体的轴向长度而逐渐递增的关系,可据所需的混凝土压力而调整螺旋体的总长等措施,使之泵送距离及高度至少能与现有的间歇式泵送设备接近或超过;无间歇、匀速泵送不存在“换向剪切”的巨大冲击,从而有效地提高了机械部件的使用寿命、降低了能耗和噪声,有利于节能环保。

附图说明

- [0017] 图1为现有的间歇式泵送设备的核心结构示意图；
图2为本发明实施例的混凝土无间歇匀速泵送系统的总装结构示意图；
图3为图2的A-A截面示意图；
图4为图2中搅拌机的注水结构图以及注水中心回转接头的局部放大示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明的混凝土无间歇匀速泵送系统的技术方案进行详细说明。

[0019] 如图2所示,混凝土的无间歇匀速泵送系统,包括动力区段I、进料区段II、推送区段III、搅拌区段IV与输出区段V。动力区段I设置由变量泵供油的液压马达21,进料区段II设置料斗22,推送区段III设置推送泵23;搅拌区段IV设置搅拌机25,输出区段V设置通用的输出管接口26,相连通的料斗22、推送泵23与搅拌机25共用同一主轴27,主轴27由液压马达21驱动;位于料斗段的主轴上设置进料螺旋叶221,位于推送泵段的主轴上设置推送螺旋体231,推送螺旋体231的外边缘贴近推送泵体23内壁;所述搅拌机25设置注水机构。

[0020] 推送泵体23内壁设置若干轴向槽或类似炮膛内壁的螺旋槽,以增大混凝土与推送泵体23内壁之间在圆周方向的摩擦力,使得推送泵体23内壁与混凝土的摩擦力大于推送螺旋体231与混凝土间的摩擦力。

[0021] 料斗22的进料要求为干硬性混凝土,且进料经搅拌机及其注水机构后满足工程施工标准;进料选择坍落度 $\leq 60\text{mm}$ 的干硬性混凝土。

[0022] 搅拌机25为双轴搅拌,搅拌机顶部设置检测窗257、底部设置排放口258。

[0023] 位于搅拌机段的主轴内设置输水孔道244;从注水中心回转接头24出发沿主轴设置输水孔道244、与输水孔道244连通的末端推送螺旋体设置至少为两个孔口朝向搅拌机25内的喷水孔245;注水中心回转接头包括注水口242与定位销杆243,主轴尾部还设置用于拖动水泵的链轮241。注水中心回转接头24供水而末端推送螺旋体出水,注水口242与每转排水量可调节的水泵连通,该水泵的转速经链轮241与主轴27成一定的速比传动。

[0024] 进料螺旋叶的外径大于推送螺旋体外径20%。

[0025] 以最大理论砼排量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ 为例说明推送螺旋体231的参数(现实中,混凝土的最大理论排量还多涉 $40\text{m}^3/\text{h}$ 、 $60\text{m}^3/\text{h}$ 、 $80\text{m}^3/\text{h}$...等):

大径400mm,中径320mm,小径210mm,单线导程220mm,中径螺旋升角 12.34° ,中径导程展开长1029.1mm;

螺旋体“U”形槽轴向截面面积 $U=1.427\text{ dm}^2$;

推送螺旋体每转排量 $Q_u=\text{中径导程展开长} \times \text{“U”形槽轴向截面面积} \approx 1.43 \times 10.29 \approx 14.7$ 升/转;

当输出管的砼排量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ 时,主轴转速 $= (20\text{m}^3/\text{h} \times 1000) / (14.7\text{L/r} \times 60\text{m}) \approx 22.67\text{r/min}$ 。

[0026] 推送螺旋体与混凝土之间的摩擦力小于推送泵内壁与混凝土圆周方向的摩擦力;推送泵的内壁设置若干轴向槽或类似炮膛内壁的螺旋槽。

[0027] 输出管接口26可与现有泵送设备通用的标准输出管连接。

[0028] 如图3所示,搅拌机构25优选的内置两个由同步齿轮252传动的主搅拌轴253与辅

搅拌轴254,搅拌轴带有叶片255、256,主搅拌轴253由搅拌马达251驱动,搅拌马达由变量泵供油,优选的,搅拌轴的转速优化后也可以后改用定量泵供油。

[0029] 系统工作时,启动液压马达21带动主轴27转动,从而进料螺旋叶221与推送螺旋体231转动,启动搅拌马达251带动搅拌轴及其叶片转动。将搅拌站运来的干硬混凝土从料斗22加入,在进料螺旋叶221与推送螺旋体231带动下,干硬性混凝土沿推送泵23输送到搅拌机25;

从注水口242注水,水经过输水孔道244、喷水孔245后向搅拌机25内喷洒,使干硬性混凝土进行稀释,经稀释后的混凝土从出料口经输出管26外接的通用输送管输向作业面。注水口242的注水量与主轴27转速、进料的混凝土坍落度以及输出管的出料速度相关,可以根据需要对注水量进行调节。

[0030] 本系统采用螺旋式推送,能实现混凝土的连续匀速泵送,有效避免了传统间歇式泵送设备的频繁堵管现象。

[0031] 由于上述的推送螺旋体231的参数设置,以及其与混凝土摩擦力小于混凝土与推送泵体23内壁的摩擦力,在转速为0~30转/分钟的低速大扭矩的液压马达21推送下,可以保证足够大的推送力。继而将注水、搅拌、稀释后混凝土泵送到一定高度和距离,从而满足施工要求。

[0032] 而且本发明采用螺旋式推送,结构件工作更稳定、不易损坏,噪音低,更有利于减少故障、降低能耗。

[0033] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

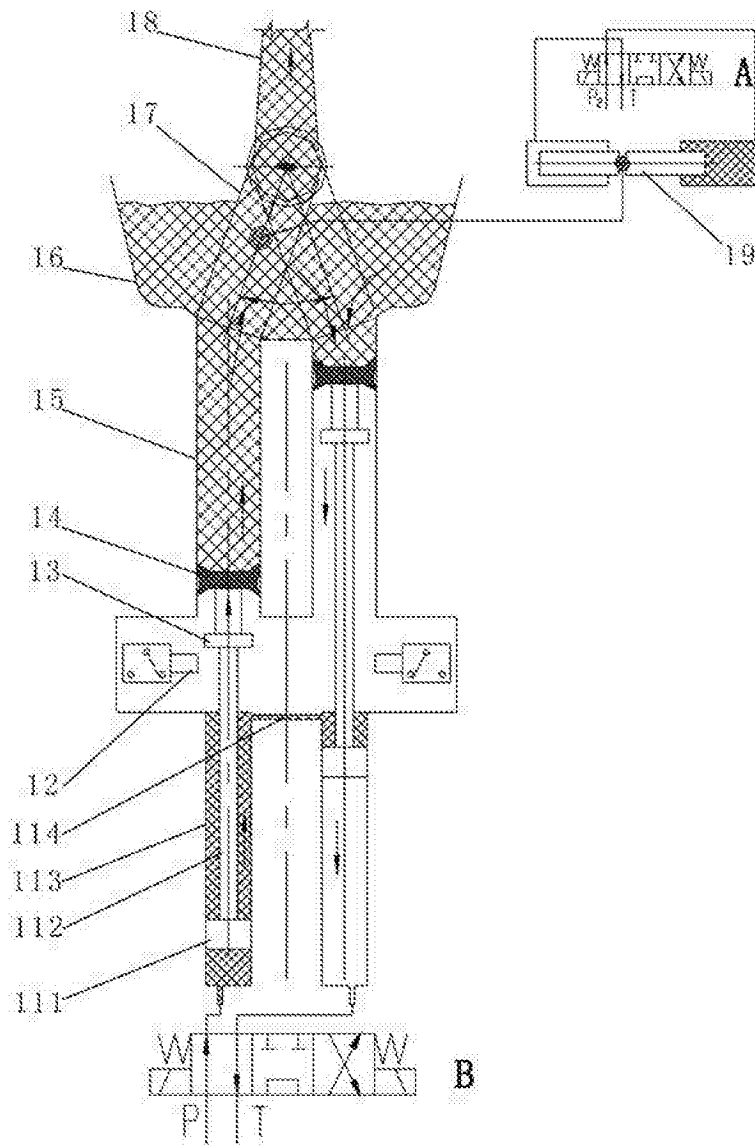


图1

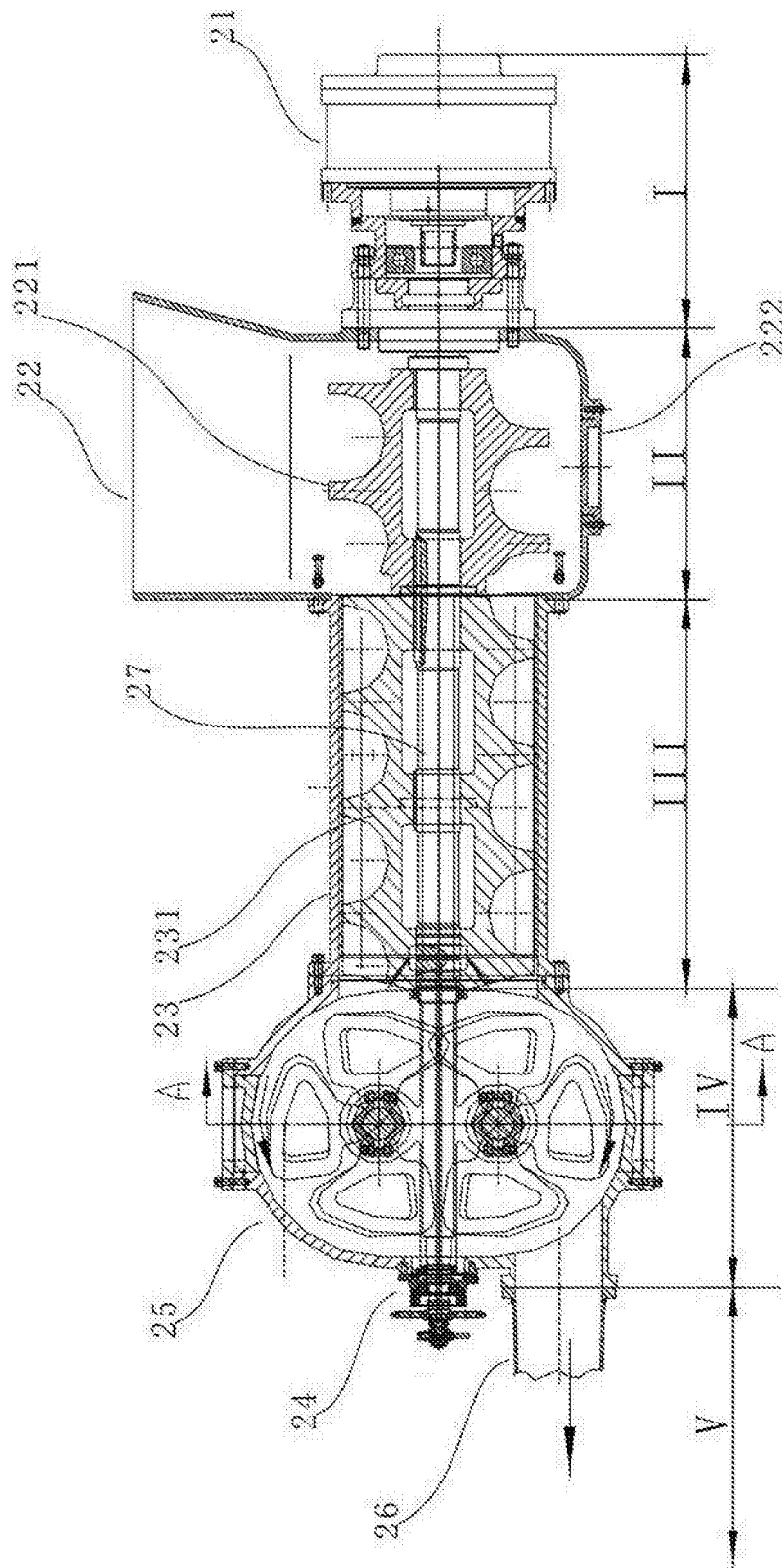


图2

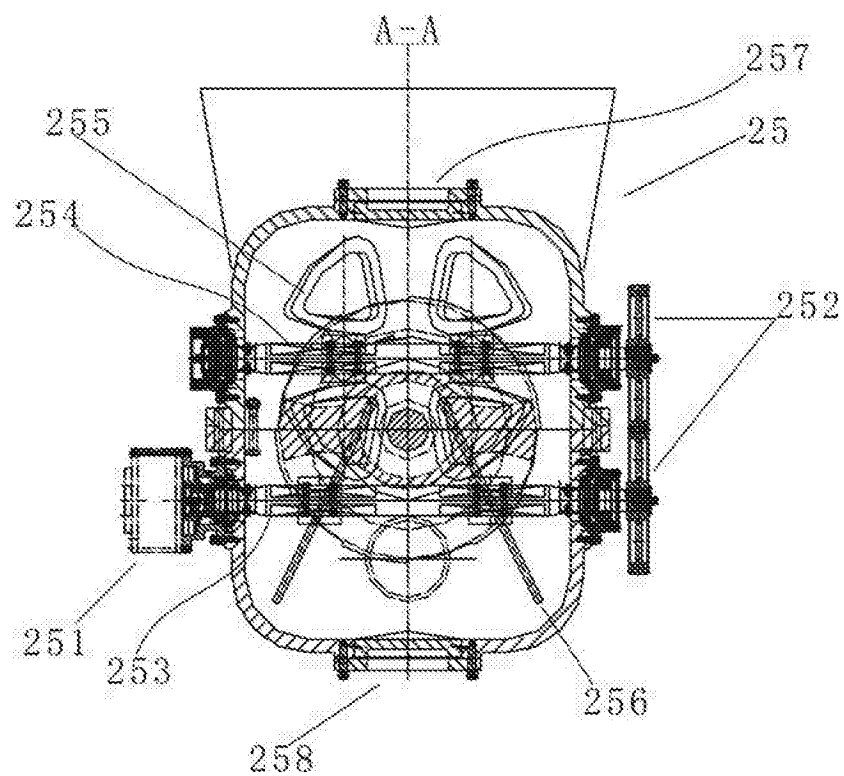


图3

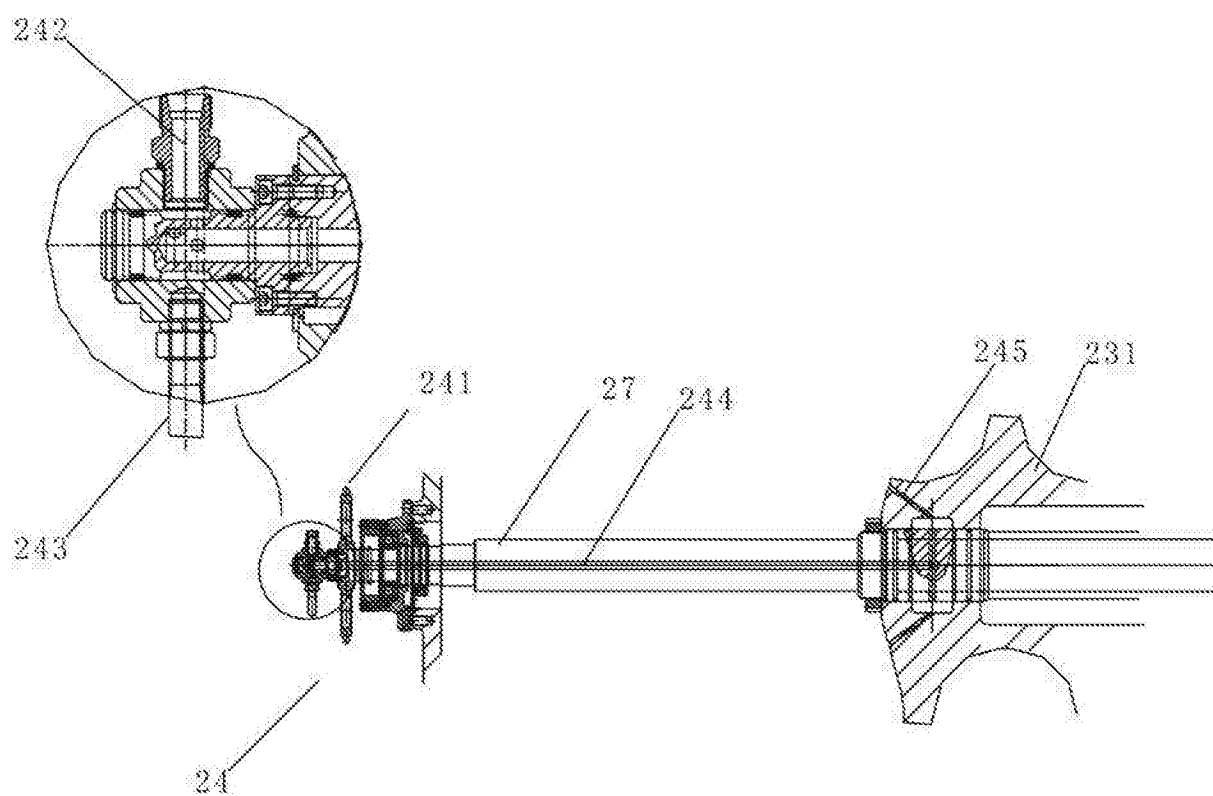


图4