



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115523815 B

(45) 授权公告日 2025.06.10

(21) 申请号 202211129488.9

F42B 33/06 (2006.01)

(22) 申请日 2022.09.16

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 217953297 U, 2022.12.02

申请公布号 CN 115523815 A

审查员 余梦娇

(43) 申请公布日 2022.12.27

(73) 专利权人 陕西空天动力装备科技有限公司

地址 710000 陕西省西安市高新区天谷七
路996号西安国家数字出版基地C座8
层10825室

(72) 发明人 赵芃沛 赵甫 朱镛

(74) 专利代理机构 西安国知创科专利代理事务

所(普通合伙) 61276

专利代理师 石维维

(51) Int. Cl.

F42D 5/04 (2006.01)

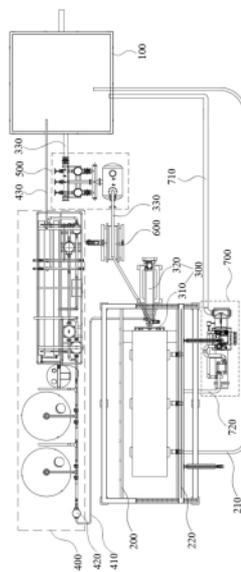
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

炮弹倒药清洗系统

(57) 摘要

本申请提供一种炮弹倒药清洗系统,包括蓄水箱、清洗水箱、空化装置、循环过滤装置和控制系统,清洗水箱设有固定装置,空化装置包括空化组件和第一电缸,空化组件设置于第一电缸的伸缩杆上,第一电缸的伸缩杆伸入到清洗水箱内且与炮弹的炮筒同轴,空化组件包括空化管道和设置于空化管道上的空化喷头,循环过滤装置通过第三管道连接于清洗水箱的底部,第三管道上设有抽水泵,循环过滤装置通过第四管道连接于蓄水箱上,第一电磁阀、第一电缸、第二电磁阀、抽水泵和第三电磁阀均与控制系统电连接。本申请通过空化射流的方式实现对炮弹的倒药,避免人工热熔倒药,大大提高倒药效率,降低倒药时间,并且炮弹处于淹没状态,大大降低安全隐患。



1. 一种炮弹倒药清洗系统,其特征在于,包括:

蓄水箱,所述蓄水箱盛放有清水;

清洗水箱,所述清洗水箱的上端开口,所述炮弹能从所述开口放入到所述清洗水箱内,所述清洗水箱的进水端通过第一管道与所述蓄水箱连通,所述第一管道上设有第一电磁阀,所述清洗水箱设有固定装置,所述固定装置用于固定待倒药的炮弹,所述固定装置使所述炮弹水平固定;

空化装置,所述空化装置包括空化组件和第一电缸,所述空化组件设置于所述第一电缸的伸缩杆上,所述第一电缸的伸缩杆伸入到所述清洗水箱内且与所述炮弹的炮筒同轴,所述空化组件包括空化管道和设置于所述空化管道上的空化喷头,所述空化管道通过第二管道与所述蓄水箱连通,所述第二管道上设有第二电磁阀;

循环过滤装置,所述循环过滤装置的进水端通过第三管道连接于所述清洗水箱的底部,所述第三管道上设有抽水泵,所述循环过滤装置的出水端通过第四管道连接于所述蓄水箱上,所述第四管道上设有第三电磁阀;

控制系统,所述第一电磁阀、所述第一电缸、所述第二电磁阀、所述抽水泵和所述第三电磁阀均与所述控制系统电连接;

所述炮弹倒药清洗系统还包括高压泵机组和收放装置,所述高压泵机组设置于所述第二管道上,所述第二管道位于所述高压泵机组与所述空化管道之间的部分为软管;

所述收放装置包括支架和转动连接于所述支架上的承载轮,所述承载轮通过收放电机驱动,所述软管缠绕在承载轮上;

所述高压泵机组和所述收放电机均与所述控制系统电连接;

所述炮弹倒药清洗系统还包括冷水机组,所述冷水机组通过第五管道与所述蓄水箱连通,通过第六管道与所述清洗水箱连通,所述第五管道上设有第四电磁阀,所述第六管道上设有第五电磁阀;

所述冷水机组、所述第四电磁阀和所述第五电磁阀均与所述控制系统电连接;

所述空化组件还包括安装板和空化导水板,所述空化管道和所述空化喷头均为多个,所述安装板相对设置于所述第一电缸的伸缩杆上,多个所述空化管道安装于所述安装板上且沿所述第一电缸的伸缩杆的周向均匀分布,所述空化导水板内设有水通道,所述空化导水板设置于所述空化管道远离所述安装板的一端,多个所述空化喷头设置于所述空化管道和所述空化导水板上,所述空化喷头朝向所述炮弹的炮筒内壁和所述空化导水板远离所述安装板的一侧喷射。

2. 根据权利要求1所述的炮弹倒药清洗系统,其特征在于,所述固定装置包括框架、支撑梁、夹持块和支撑块,所述框架罩设于所述清洗水箱上,所述框架上设有第二电缸和导轨,所述第二电缸的伸缩杆沿所述清洗水箱的宽度方向伸缩,所述导轨沿所述清洗水箱的宽度方向延伸;

所述支撑梁沿所述清洗水箱的长度方向延伸,所述支撑梁滑动连接于所述导轨上且与所述第二电缸的伸缩杆连接,所述支撑梁上设有第三电缸,所述第三电缸的伸缩杆沿竖直方向伸缩;

所述夹持块连接于所述第三电缸的伸缩杆的下端;

所述支撑块设置于所述清洗水箱内,与所述夹持块一起实现对炮弹的夹持固定;

所述第二电缸与所述第三电缸均与所述控制系统电连接。

3. 根据权利要求2所述的炮弹倒药清洗系统,其特征在于,所述第二电缸的数量为两个,所述第三电缸的数量为三个,所述支撑块的数量为三个,且均沿所述清洗水箱的长度方向间隔分布;

所述夹持块和所述支撑块均设有V形凹槽。

4. 根据权利要求2所述的炮弹倒药清洗系统,其特征在于,所述支撑块的下方设有多个垫板,以通过增减垫板改变所述支撑块的支撑高度。

5. 根据权利要求1所述的炮弹倒药清洗系统,其特征在于,所述清洗水箱的底部形成有储药凹槽,所述第三管道连接于所述储药凹槽的底部。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的炮弹倒药清洗系统,其特征在于,所述空化组件还包括中空旋转平台和中空液电旋转接头,所述中空旋转平台的固定部分与所述第一电缸的伸缩杆同轴,所述中空旋转平台的旋转部分与所述安装板同轴固定;

所述中空液电旋转接头的固定部分与所述中空旋转平台的固定部分同轴固定,所述中空液电旋转接头的旋转部分与所述安装板同轴固定;

所述中空旋转平台与所述控制系统电连接。

7. 根据权利要求6所述的炮弹倒药清洗系统,其特征在于,所述安装板的边沿铰接有多个连接杆,多个所述连接杆的数量与所述空化管道的数量相等,多个所述空化管道的第一端一一对应铰接于所述连接杆远离所述安装板的一端,多个所述空化管道的第二端铰接于所述空化导水板上;

所述空化导水板的中心设有旋转电机,所述旋转电机传动连接有丝杆,所述安装板的中心设有丝母,所述丝母与所述丝杆配合;

所述旋转电机与所述控制系统电连接,当所述旋转电机启动时,所述丝杆带动所述空化导水板靠近或远离所述安装板,以改变所述空化管道与所述空化导水板的相对角度。

炮弹倒药清洗系统

技术领域

[0001] 本申请涉及废旧炮弹回收技术领域,尤其涉及一种炮弹倒药清洗系统。

背景技术

[0002] 炮弹在装药完毕后,如果长时间未发射,需要报废处理。在报废处理时,炮弹内的弹药需要进行倒药,倒药就是将弹药从炮筒内取出,对弹药进行处理回收。

[0003] 如授权公告号为CN110685818B的发明专利的背景技术中所描述的,目前,国内主要采用热熔法对弹药进行人工倒药,也就是,通过加热使弹药熔化,从而使弹药从炮筒上脱离,实现倒药。

[0004] 但是,这种方式使弹药处于高温环境,弹药在高温环境下化学性质不稳定,可能出现燃爆的情况,安全隐患很大。而且对于一些大型炮弹,人工倒药的工作量很大,持续时间长,安全隐患进一步增大,倒药效率也较低。

发明内容

[0005] 本申请提供一种炮弹倒药清洗系统,通过空化射流的方式实现对炮弹的倒药,避免人工热熔倒药,大大提高倒药效率,降低倒药时间,并且在倒药过程中,炮弹处于淹没状态,大大降低安全隐患。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用以下的技术方案:

[0007] 一种炮弹倒药清洗系统,包括蓄水箱、清洗水箱、空化装置、循环过滤装置和控制系统,所述蓄水箱盛放有清水,所述清洗水箱的上端开口,所述炮弹能从所述开口放入到所述清洗水箱内,所述清洗水箱的进水端通过第一管道与所述蓄水箱连通,所述第一管道上设有第一电磁阀,所述清洗水箱设有固定装置,所述固定装置用于固定待倒药的炮弹,所述固定装置使所述炮弹水平固定,所述空化装置包括空化组件和第一电缸,所述空化组件设置于所述第一电缸的伸缩杆上,所述第一电缸的伸缩杆伸入到所述清洗水箱内且与所述炮弹的炮筒同轴,所述空化组件包括空化管道和设置于所述空化管道上的空化喷头,所述空化管道通过第二管道与所述蓄水箱连通,所述第二管道上设有第二电磁阀,所述循环过滤装置的进水端通过第三管道连接于所述清洗水箱的底部,所述第三管道上设有抽水泵,所述循环过滤装置的出水端通过第四管道连接于所述蓄水箱上,所述第四管道上设有第三电磁阀,所述第一电磁阀、所述第一电缸、所述第二电磁阀、所述抽水泵和所述第三电磁阀均与所述控制系统电连接。

[0008] 在使用时,先将炮弹吊起,从清洗水箱的上端放入,并通过固定装置固定。然后蓄水箱中的清水进入到清洗水箱直至淹没整个炮弹,然后空化组件和第一电缸开始工作,空化组件产生空化射流对炮弹进行倒药,并且空化组件在第一电缸的作用沿炮弹的炮筒的轴向移动,实现倒药。从炮筒脱落的弹药块聚集在清洗水箱的底部,当抽水泵开启时,将固液混合物(弹药块与水)抽到循环过滤装置内进行过滤,得到弹药和清水,清水进入到蓄水箱可以再次利用,弹药则进行后续的处理即可。在整个过程中,控制系统可以控制各个部件,

实现自动倒药。

[0009] 相比于现有技术,该炮弹倒药清洗系统通过空化射流的方式实现对炮弹的倒药,避免人工热熔倒药,大大提高倒药效率,降低倒药时间,并且在倒药过程中,炮弹处于淹没状态,大大降低安全隐患,也实现了弹药的收集和清水的回收利用。

[0010] 在本申请的一实施例中,还包括高压泵机组和收放装置,所述高压泵机组设置于所述第二管道上,所述第二管道位于所述高压泵机组与所述空化管道之间的部分为软管;

[0011] 所述收放装置包括支架和转动连接于所述支架上的承载轮,所述承载轮通过收放电机驱动,所述软管缠绕在承载轮上;

[0012] 所述高压泵机组和所述收放电机均与所述控制系统电连接。

[0013] 在本申请的一实施例中,还包括冷水机组,所述冷水机组通过第五管道与所述蓄水箱连通,通过第六管道与所述清洗水箱连通,所述第五管道上设有第四电磁阀,所述第六管道上设有第五电磁阀;

[0014] 所述冷水机组、所述第四电磁阀和所述第五电磁阀均与所述控制系统电连接。

[0015] 在本申请的一实施例中,所述固定装置包括框架、支撑梁、夹持块和支撑块,所述框架罩设于所述清洗水箱上,所述框架上设有第二电缸和导轨,所述第二电缸的伸缩杆沿所述清洗水箱的宽度方向伸缩,所述导轨沿所述清洗水箱的宽度方向延伸;

[0016] 所述支撑梁沿所述清洗水箱的长度方向延伸,所述支撑梁滑动连接于所述导轨上且与所述第二电缸的伸缩杆连接,所述支撑梁上设有第三电缸,所述第三电缸的伸缩杆沿竖直方向伸缩;

[0017] 所述夹持块连接于所述第三电缸的伸缩杆的下端;

[0018] 所述支撑块设置于所述清洗水箱内,与所述夹持块一起实现对炮弹的夹持固定;

[0019] 所述第二电缸与所述第三电缸均与所述控制系统电连接。

[0020] 在本申请的一实施例中,所述第二电缸的数量为两个,所述第三电缸的数量为三个,所述支撑块的数量为三个,且均沿所述清洗水箱的长度方向间隔分布;

[0021] 所述夹持块和所述支撑块均设有V形凹槽。

[0022] 在本申请的一实施例中,所述支撑块的下方设有多个垫板,以通过增减垫板改变所述支撑块的支撑高度。

[0023] 在本申请的一实施例中,所述清洗水箱的底部形成有储药凹槽,所述第三管道连接于所述储药凹槽的底部。

[0024] 在本申请的一实施例中,所述空化组件还包括安装板和空化导水板,所述空化管道和所述空化喷头均为多个,所述安装板相对设置于所述第一电缸的伸缩杆上,多个所述空化管道安装于所述安装板上且沿所述第一电缸的伸缩杆的周向均匀分布,所述空化导水板内设有水通道,所述空化导水板设置于所述空化管道远离所述安装板的一端,多个所述空化喷头设置于所述空化管道和所述空化导水板上,所述空化喷头朝向所述炮弹的炮筒内壁和所述空化导水板远离所述安装板的一侧喷射。

[0025] 在本申请的一实施例中,所述空化组件还包括中空旋转平台和中空液电旋转接头,所述中空旋转平台的固定部分与所述第一电缸的伸缩杆同轴,所述中空旋转平台的旋转部分与所述安装板同轴固定;

[0026] 所述中空液电旋转接头的固定部分与所述中空旋转平台的固定部分同轴固定,所

述中空液电旋转接头的旋转部分与所述安装板同轴固定；

[0027] 所述中空旋转平台与所述控制系统电连接。

[0028] 在本申请的一实施例中,所述安装板的边沿铰接有多个连接杆,多个所述连接杆的数量与所述空化管道的数量相等,多个所述空化管道的第一端一一对应铰接于所述连接杆远离所述安装板的一端,多个所述空化管道的第二端铰接于所述空化导水板上；

[0029] 所述空化导水板的中心设有旋转电机,所述旋转电机传动连接有丝杆,所述安装板的中心设有丝母,所述丝母与所述丝杆配合；

[0030] 所述旋转电机与所述控制系统电连接,当所述旋转电机启动时,所述丝杆带动所述空化导水板靠近或远离所述安装板,以改变所述空化管道与所述空化导水板的相对角度。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统的设备布局图；

[0033] 图2为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统的立体结构示意图；

[0034] 图3为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统所使用的清洗水箱的立体结构示意图；

[0035] 图4为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统所使用的清洗水箱的剖视结构示意图；

[0036] 图5为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统所使用的空化装置的剖视结构示意图；

[0037] 图6为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统所使用的空化组件的立体结构示意图；

[0038] 图7为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统所使用的收放装置的立体结构示意图。

[0039] 附图标记：

[0040] 100、蓄水箱；200、清洗水箱；210、第一管道；220、固定装置；221、框架；222、支撑梁；223、夹持块；224、支撑块；225、第二电缸；226、导轨；227、第三电缸；228、垫板；230、储药凹槽；300、空化装置；310、空化组件；311、空化管道；312、空化喷头；313、安装板；3131、连接杆；3132、丝母；314、空化导水板；3141、旋转电机；3142、丝杆；315、中空旋转平台；316、中空液电旋转接头；320、第一电缸；330、第二管道；400、循环过滤装置；410、第三管道；420、抽水泵；430、第四管道；500、高压泵机组；600、收放装置；610、支架；620、承载轮；630、收放电机；700、冷水机组；710、第五管道；720、第六管道。

具体实施方式

[0041] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面对本申请实施例中的

技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,也属于本申请保护的范围。

[0042] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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申请和简化描述,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,因此不能理解为对本申请的限制。

[0043] 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。在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0044] 在本申请的描述中,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。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申请中的具体含义。

[0045] 首先对一些词语进行解释:

[0046] 空化是指液体内部压力降低时,液体内部或液固交界面上蒸气或气体的空穴(空泡)的形成、发展和溃灭的过程。

[0047] 电缸是将伺服电机与丝杠一体化设计的模块化产品,将伺服电机的旋转运动转换成直线运动,同时将伺服电机最佳优点-精确转速控制,精确转数控制,精确扭矩控制转换成-精确速度控制,精确位置控制,精确推力控制,是实现高精度直线运动系列的全新革命性产品。

[0048] 中空旋转平台是一款新型的减速机产品,它的转盘为中空结构,伺服电机连接在侧边,方便冶金中的气管、电线安装。转盘由一套精密交叉滚子轴承支撑,轴承中的滚子呈90度交错排列,并且滚子直径略大于轴承内圈与外圈间的滚道尺寸,使得交叉滚子轴承的内圈及滚子之间存在预紧力,由此轴承支撑的伺服旋转平台转盘能够承受径向、轴向、倾覆等各种力矩,其刚性是传统轴承的10倍以上。

[0049] 中空液电旋转接头,是一种中空的旋转接头,是可以360°旋转输送介质(液体和电力)的密闭旋转连接器,不旋转的液体和电力经过液电旋转接头可以实现旋转输送。

[0050] 图1为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统的设备布局图。图2为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统的立体结构示意图。图3为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统所使用的清洗水箱的立体结构示意图。图4为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统所使用的清洗水箱的剖视结构示意图。图5为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统所使用的空化装置的剖视结构示意图。图6为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统所使用的空化组件的立体结构示意图。图7为本申请一实施例提供的炮弹倒药清洗系统所使用的收放装置的立体结构示意图。

[0051] 本申请的实施例提供一种炮弹倒药清洗系统,如图1和图2所示,包括蓄水箱100、清洗水箱200、空化装置300、循环过滤装置400和控制系统,其中,蓄水箱100是储水的容器,清洗水箱200是用来进行倒药清洗的容器,空化装置300可以产生空化射流,对炮弹进行倒药,循环过滤装置400可以对倒下的弹药与水的固液混合物进行过滤,得到弹药和清水。

[0052] 如图1和图2所示,蓄水箱100大体呈长方体结构,内部盛放有清水,为整个系统提供清水。

[0053] 如图1和图2所示,清洗水箱200也是大体呈长方体结构,清洗水箱200的上端开口,炮弹能从开口放入到清洗水箱200内,清洗水箱200的进水端通过第一管道210与蓄水箱100连通,第一管道210上设有第一电磁阀(图中未示出),当第一电磁阀开启时,蓄水箱100内的清水可以进入到清洗水箱200内。

[0054] 如图3和图4所示,清洗水箱200设有固定装置220,固定装置220用于固定待倒药的炮弹,固定装置220使炮弹水平固定,便于进行后续的倒药。

[0055] 在具体实施时,清洗水箱200的最大尺寸可以为:8200mm×2400mm×3000mm(长×宽×高),可以满足长度小于8000mm、直径小于2400mm的炮弹的倒药需求。当然,清洗水箱200的具体尺寸可以根据实际情况进行调整,在此不做限定。

[0056] 如图5和图6所示,空化装置300包括空化组件310和第一电缸320,第一电缸320一般通过支撑架实现固定在地面上,空化组件310设置于第一电缸320的伸缩杆上,第一电缸320的缸筒的筒口可以连接在清洗水箱200的侧壁上,这样可使第一电缸320的伸缩杆伸入到清洗水箱200内且与炮弹的炮筒同轴,因此,第一电缸320的伸缩杆伸缩时,可以带动空化组件310沿炮筒的轴向移动。

[0057] 如图5和图6所示,空化组件310包括空化管道311和设置于空化管道311上的空化喷头312,空化管道311通过第二管道330与蓄水箱100连通,第二管道330上设有第二电磁阀(图中未示出),清水进入到空化管道311内形成空化射流,对炮弹进行倒药。弹药从炮筒脱落,并在空化射流的作用下被冲出炮筒,掉落在清洗水箱200的底部。

[0058] 如图1和图2所示,循环过滤装置400的进水端通过第三管道410连接于清洗水箱200的底部,第三管道410上设有抽水泵420,循环过滤装置400的出水端通过第四管道430连接于蓄水箱100上,第四管道430上设有第三电磁阀(图中未示出),当抽水泵420开启时,可以将弹药块与水的固液混合物抽到循环过滤装置400内,经过过滤得到弹药和清水,清水重新进入到蓄水箱100内,弹药留在循环过滤装置400内。

[0059] 一般地,循环过滤装置400是由多级过滤部件构成的,例如可由四级过滤(1.石英砂过滤2.活性炭过滤3.精密过滤4.超滤)构成,这四级过滤允许通过的弹药块尺寸依次降低,实现对弹药块的逐级过滤,最终实现对固液混合物的过滤。

[0060] 第一电磁阀、第一电缸320、第二电磁阀、抽水泵420和第三电磁阀均与控制系统电连接,通过控制系统控制各个元件,实现对倒药清洗过程的自动控制。

[0061] 当然地,整个装置还设置有各种传感器、监测仪表等,以配合控制系统实现自动控制。例如,清洗水箱200内可以设置液位传感器和温度传感器等,实现对清洗水箱200内的液位和温度的监测,将监测到的信号传递给控制系统,实现自动控制。

[0062] 在使用时,先将炮弹吊起,从清洗水箱200的上端放入,并通过固定装置220固定,然后蓄水箱100中的清水进入到清洗水箱200直至淹没整个炮弹,然后空化组件310和第一电缸320开始工作,空化组件310产生空化射流对炮弹进行倒药,并且空化组件310在第一电缸320的作用沿炮筒的轴向移动,实现倒药。从炮筒脱落的弹药块聚集在清洗水箱200的底部,当抽水泵420开启时,将固液混合物(弹药块与水)抽到循环过滤装置400内进行过滤,得到弹药和清水,清水进入到蓄水箱100可以再次利用,弹药则进行后续的处理即可。在整个

过程中,控制系统可以控制各个部件,实现自动倒药。

[0063] 相比于现有技术,该炮弹倒药清洗系统通过空化射流的方式实现对炮弹的倒药,避免人工热熔倒药,大大提高倒药效率,降低倒药时间,并且在倒药过程中,炮弹处于淹没状态,大大降低安全隐患,也实现了弹药的收集和清水的回收利用。

[0064] 在一些实施例中,如图1、图2和图7所示,该炮弹倒药清洗系统还包括高压泵机组500和收放装置600,高压泵机组500设置于第二管道330上,也就是说,高压泵机组500设置在蓄水箱100和空化管道311之间,并通过第二管道330实现连通。蓄水箱100内的清水先经过第二管道330进入到高压泵机组500内,变成高压水,再进入到空化管道311,使得最终从空化喷头312喷出的空化射流是高压射流,对弹药具有冲刷的作用,更便于倒药,提高倒药效率。

[0065] 第二管道330位于高压泵机组500与空化管道311之间的部分为软管,软管在与空化管道311连接,如图7所示,收放装置600包括支架610和转动连接于支架610上的承载轮620,承载轮620通过收放电机630驱动,软管缠绕在承载轮620上。承载轮620在清洗水箱200的外部,空化管道311在清洗水箱200的内部,软管可以从清洗水箱200的上端开口进入到清洗水箱200内,与空化管道311实现连接。由于空化组件310随第一电缸320的伸缩沿炮弹的轴向移动,因此软管应该也是伸缩的,通过软管缠绕在承载轮620上,可以实现软管的放管与收管,结构更合理,软管也更加整齐,不会出现打结等问题。高压泵机组500和收放电机630均与控制系统电连接,当控制系统控制第一电缸320的伸出与缩回时,同时控制收放电机630,实现软管的放管与收管。

[0066] 需要说明的是,软管也具有一定的硬度,虽能够缠绕在承载轮620上,但不会出现压扁的情况,也就是说,高压水仍能够通过软管,实现高压水的输送。

[0067] 在一些实施例中,如图1和图2所示,该炮弹倒药清洗系统还包括冷水机组700,冷水机组700通过第五管道710与蓄水箱100连通,通过第六管道720与清洗水箱200连通,第五管道710上设有第四电磁阀(图中未示出),第六管道720上设有第五电磁阀(图中未示出),冷水机组700、第四电磁阀和第五电磁阀均与控制系统电连接。在倒药时,由于冲击等作用,会导致清洗水箱200内的水温升高,因此,通过冷水机组700调整清洗水箱200内的水温,使水温保持在设定的安全温度下,例如安全温度可以设为40度。清洗水箱200内的温度传感器监测温度,并将信号传递给控制系统,控制系统可以根据清洗水箱200内的温度,选择性开启或关闭冷水机组700。这样一来,就可以将清洗水箱200内的水温维持在安全温度以下,保证安全倒药。

[0068] 另外,清洗水箱200内也设有液位传感器,控制系统可以根据液位传感器的信号,通过控制第一电磁阀、第二电磁阀、抽水泵420以及冷水机组700,实现清洗水箱200的进水与出水的基本平衡,使得清洗水箱200内的液位在一定范围内保持动态平衡,可以使炮弹始终处于完全淹没状态。

[0069] 在一些实施例中,如图3和图4所示,固定装置220包括框架221、支撑梁222、夹持块223和支撑块224,框架221与清洗水箱200的形状接近,大体呈长方体结构,框架221罩设于清洗水箱200上,框架221上设有第二电缸225和导轨226,第二电缸225安装在框架221的顶面的长边上,导轨226安装在框架221的顶面的短边上。

[0070] 第二电缸225的伸缩杆沿清洗水箱200的宽度方向伸缩,导轨226沿清洗水箱200的

宽度方向延伸,支撑梁222沿清洗水箱200的长度方向延伸,支撑梁222滑动连接于导轨226上且与第二电缸225的伸缩杆连接,使得支撑梁222可以在第二电缸225的作用下沿导轨226(清洗水箱200的宽度方向)滑动。

[0071] 支撑梁222上设有第三电缸227,第三电缸227的伸缩杆沿垂直方向伸缩,夹持块223连接于第三电缸227的伸缩杆的下端,支撑块224设置于清洗水箱200内,夹持块223可在第三电缸227的作用下进行升降,与支撑块224一起实现对炮弹的夹持固定,第二电缸225与第三电缸227均与控制系统电连接,通过控制系统控制第二电缸225与第三电缸227的启闭。

[0072] 在具体使用时,将支撑梁222移动到框架221的边沿处,可以实现炮弹的放入和取出。炮弹放入后,将支撑梁222移动到炮弹的上方,然后将夹持块223下降到炮弹的上表面,与支撑块224实现夹持固定。

[0073] 在一些实施例中,如图3所示,第二电缸225的数量为两个,第三电缸227的数量为三个,支撑块224的数量为三个,且均沿清洗水箱200的长度方向间隔分布,支撑梁222受力更均匀,移动更加平稳,从炮弹的不同位置进行固定,固定更加牢固。

[0074] 如图4所示,夹持块223和支撑块224均设有V形凹槽,夹持块223的V形凹槽为下开口,支撑块224的V形凹槽为上开口,通过V形凹槽实现对炮弹的夹持,可以适配不同直径的炮弹,提高整个产品的适配性。

[0075] 在一些实施例中,如图4所示,支撑块224的下方设有多个垫板228,以通过增减垫板228改变支撑块224的支撑高度。第一电缸320的高度是固定的,炮弹在固定时应与第一电缸320的伸缩杆保持同轴,因此不同直径的炮弹的支撑高度应是不同的,可以通过增减垫板228实现支撑高度的变化,结构简单,便于调整。

[0076] 在一些实施例中,如图3所示,清洗水箱200的底部形成有储药凹槽230,储药凹槽230可以位于清洗水箱200的一端,脱落的弹药会逐渐聚集到储药凹槽230内,第三管道410连接于储药凹槽230的底部,更便于将弹药抽出。

[0077] 在一些实施例中,如图5和图6所示,空化组件310还包括安装板313和空化导水板314,空化管道311和空化喷头312均为多个,安装板313相对设置于第一电缸320的伸缩杆上,可以随第一电缸320的伸缩杆沿炮弹的轴向移动。

[0078] 多个空化管道311安装于安装板313上且沿第一电缸320的伸缩杆的周向均匀分布,空化导水板314内设有水通道,空化导水板314设置于空化管道311远离安装板313的一端,也就是说,安装板313与空化导水板314分别位于多个空化管道311的两端,空化管道311和水通道均通有水。

[0079] 多个空化喷头312设置于空化管道311和空化导水板314上,当然地,空化喷头312是要与空化管道311和水通道连通的,以使水能够进入到空化喷头312处并喷出,水在空化喷头312内形成空化射流,空化射流喷出后到达炮筒的内壁上的弹药上,发生溃灭,对弹药产生冲击。

[0080] 空化喷头312朝向炮弹的炮筒内壁和空化导水板314远离安装板313的一侧喷射。也就是说,空化射流是朝向炮筒的内壁的弹药和空化导水板314远离安装板313一侧的弹药进行喷射的。随着弹药的剥离,通过第一电缸320沿炮筒的轴向移动空化组件310,逐渐深入炮筒,使炮筒内的弹药都得以剥离。

[0081] 在一些实施例中,如图5所示,空化组件310还包括中空旋转平台315和中空液电旋

转接头316,中空旋转平台315的固定部分与第一电缸320的伸缩杆同轴固定,中空旋转平台315的旋转部分与安装板313同轴固定,中空液电旋转接头316的固定部分与中空旋转平台315的固定部分同轴固定,中空液电旋转接头316的旋转部分与安装板313同轴固定,中空旋转平台315与控制系统电连接。当中空旋转平台315的旋转部分转动时,能够带动中空液电旋转接头316的旋转部分与安装板313一起转动,实现液电的旋转输送。

[0082] 需要说明的是,中空旋转平台315和中空液电旋转接头316属于外购的产品,一般是根据实际需求进行定制的,在实际使用时,中空旋转平台315可以选用DASEN品牌,中空液电旋转接头316可以选用森瑞普或者默孚龙品牌。

[0083] 在一些实施例中,如图5和图6所示,安装板313的边沿铰接有多个连接杆3131,多个连接杆3131的数量与空化管道311的数量相等,多个空化管道311的第一端一一对应铰接于连接杆3131远离安装板313的一端,多个空化管道311的第二端铰接于空化导水板314上,这样一来,使得空化管道311与空化导水板314的相对位置(相对角度)能够发生改变,适应不同直径的炮弹。

[0084] 空化导水板314的中心设有旋转电机3141,旋转电机3141传动连接有丝杆3142,安装板313的中心设有丝母3132,丝母3132与丝杆3142配合,旋转电机3141与控制系统电连接,由于安装板313是固定的,当旋转电机3141启动时,丝杆3142随旋转电机3141一起转动,丝杆3142在丝母3132的作用下沿安装板313的轴向移动,从而带动空化导水板314靠近或远离安装板313,空化管道311与空化导水板314的之间的相对角度随之发生改变,也就是改变了空化管道311的倾斜角度,改变了空化管道311上的空化喷头312能够覆盖的范围,适应不同直径的炮筒。

[0085] 在这种情况下,中空旋转平台315和中空液电旋转接头316都是中空的结构,不会影响丝杆3142的移动。而且安装板313靠近中空旋转平台315的一侧可以形成筒形安装结构,便于安装板313与中空旋转平台315、中空液电旋转接头316的连接。

[0086] 需要说明的是,炮筒一般大体呈筒形,炮筒的两端一般都有缩口,使得炮筒的两端的直径是变化的,这种结构的空化组件310也更适应于炮筒的两端的倒药。

[0087] 在使用时,输送水的管道和电线从中空液电旋转接头316的固定部分接入,使得水和电力从中空液电旋转接头316的旋转部分导出,然后再通过管道将水与空化管道311、空化导水板314连通,通过电线将电力与旋转电机3141连通,使得这部分的管道和电线能够随中空液电旋转接头316的旋转部分和安装板313一起转动,避免管道和电线的缠绕问题。

[0088] 在一些实施例中,旋转电机3141和中空旋转平台315的电机的外壳的防护等级均为IP68。由于旋转电机3141和中空旋转平台315都在清洗水箱200内,是在水中工作的,完全被水淹没,因此应避免水的进入,保证电机的正常工作。防护等级的数值越高,表示防护性能越好,其中第一个数字是防尘,6级代表完全防止灰尘进入,是最高等级。第二个数字是防水,8级则代表防止沉没时水的进入,即沉没在水中,也可以防止水的进入,8级为最高等级。

[0089] 对于大型的炮弹,长度较长,可达到数米,因此在一些实施例中,第一电缸320为多级电缸,每级的行程为1000mm,多级电缸是依次伸缩的,行程依次叠加,满足大型的炮弹的倒药需求。例如第一电缸320的级数可以为6级,最大的行程为6m,满足6m长的炮弹的倒药需求。

[0090] 最后应说明的是,以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽

管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解;其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

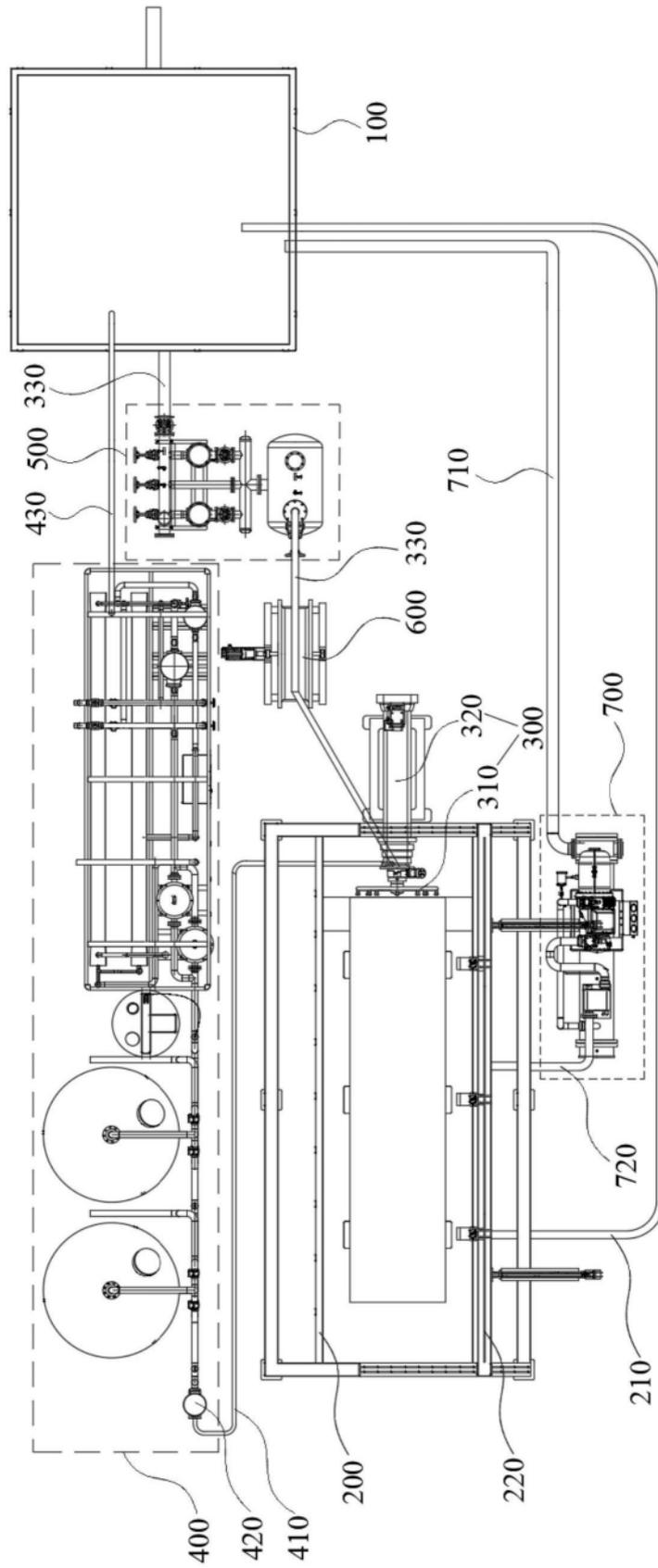


图1

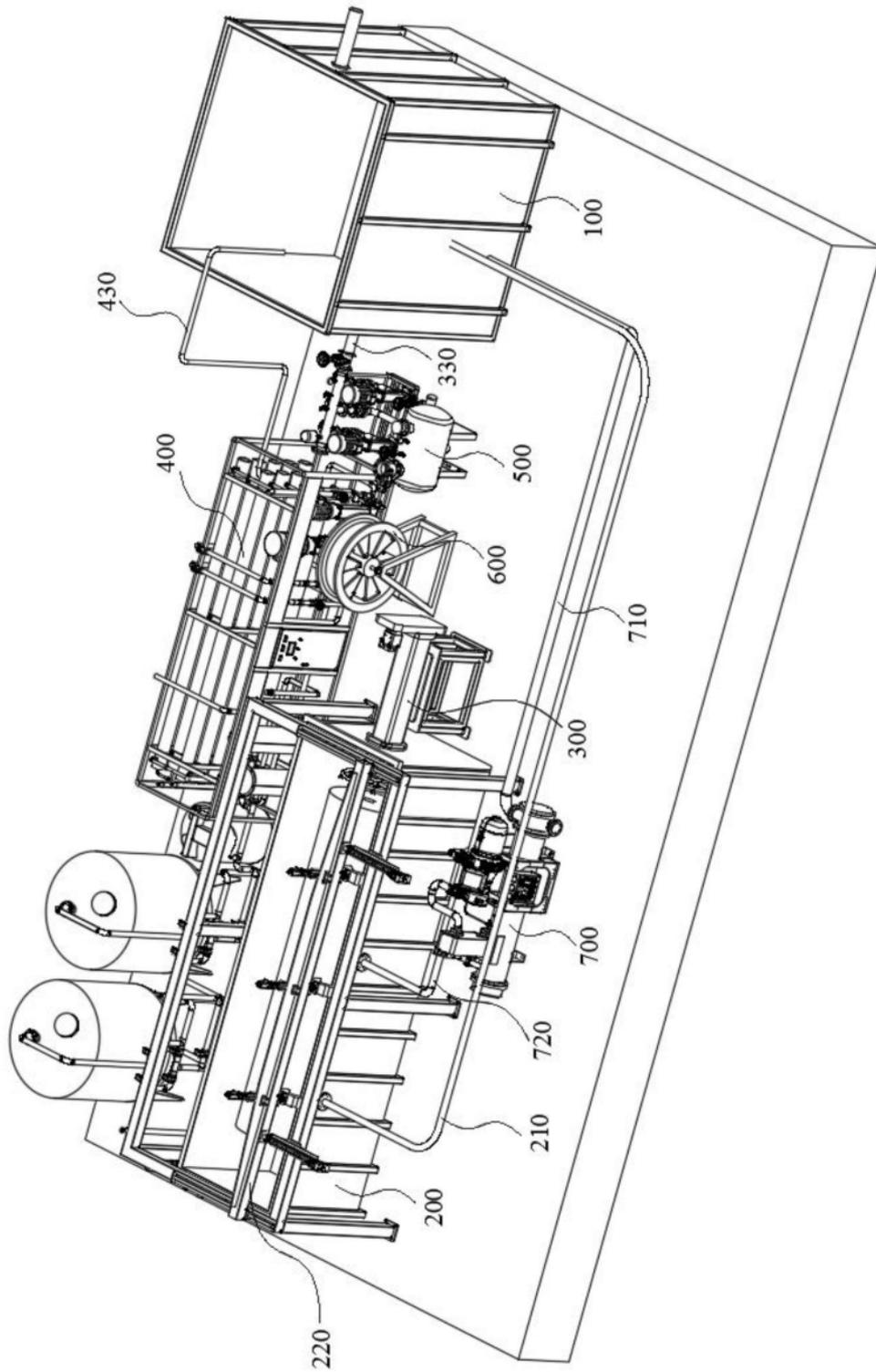


图2

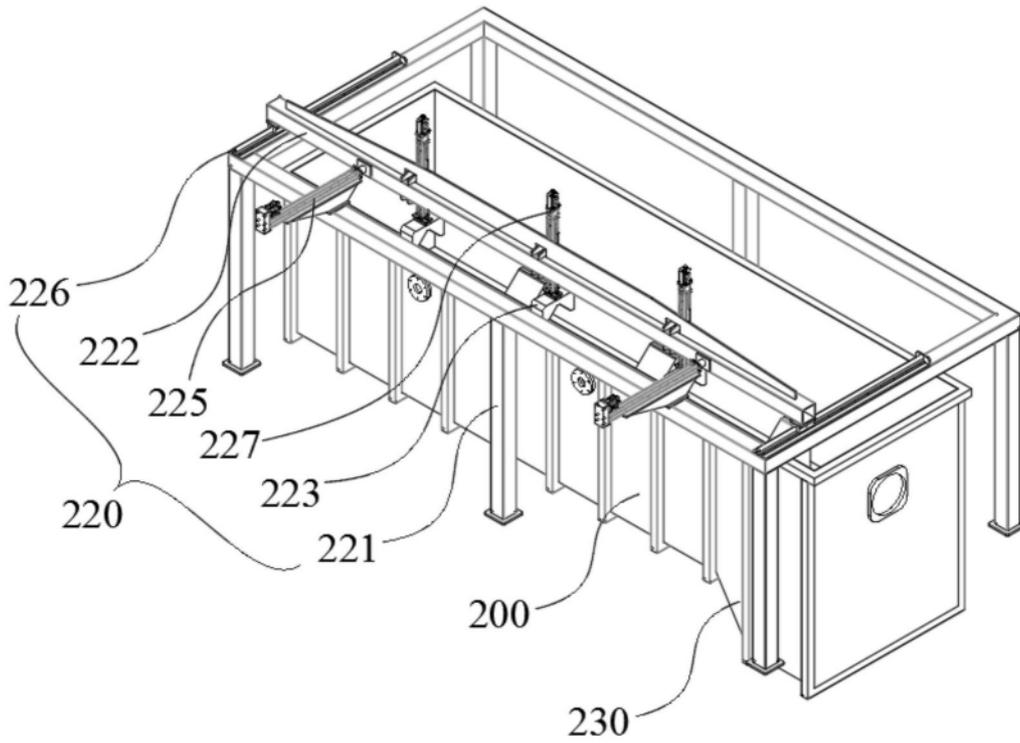


图3

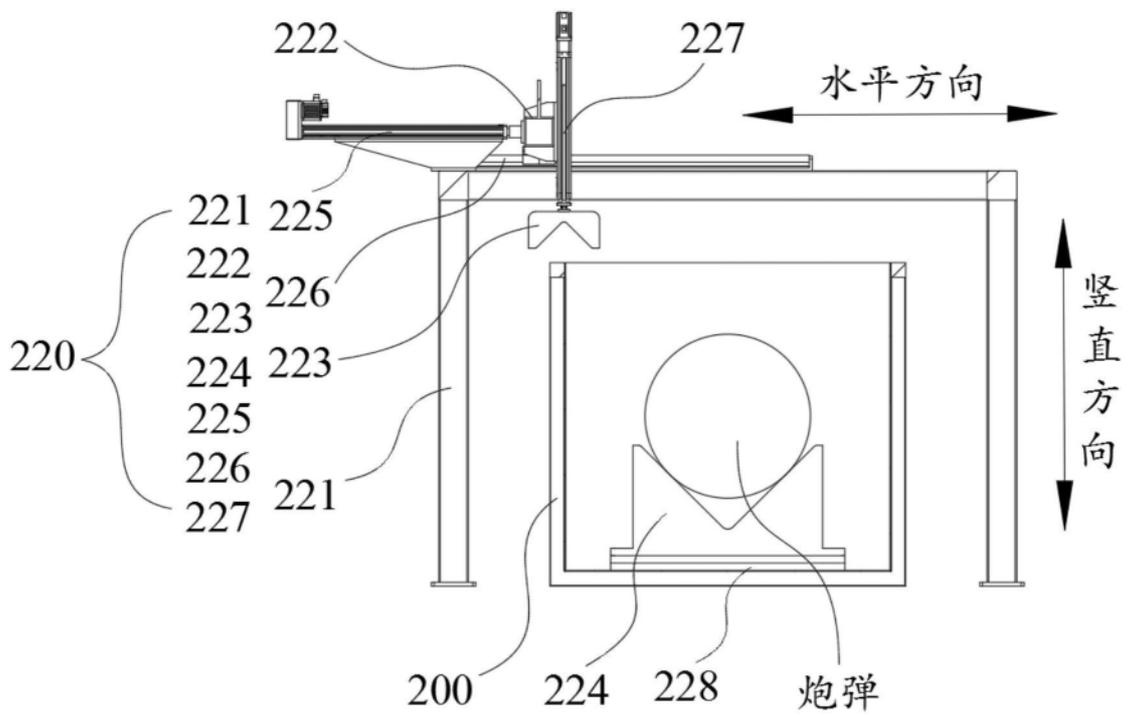


图4

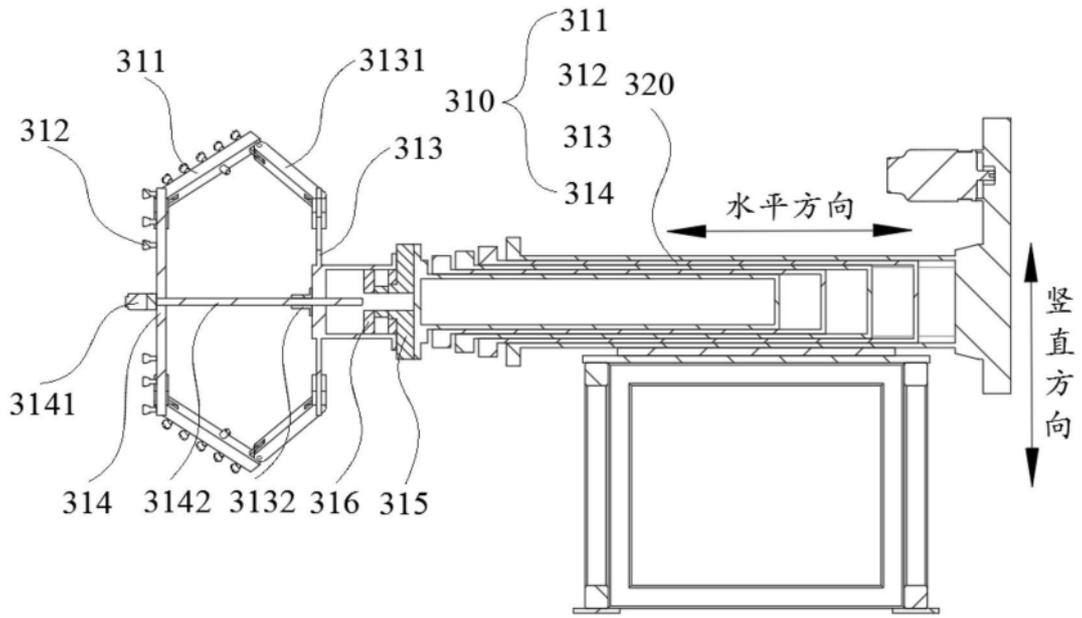


图5

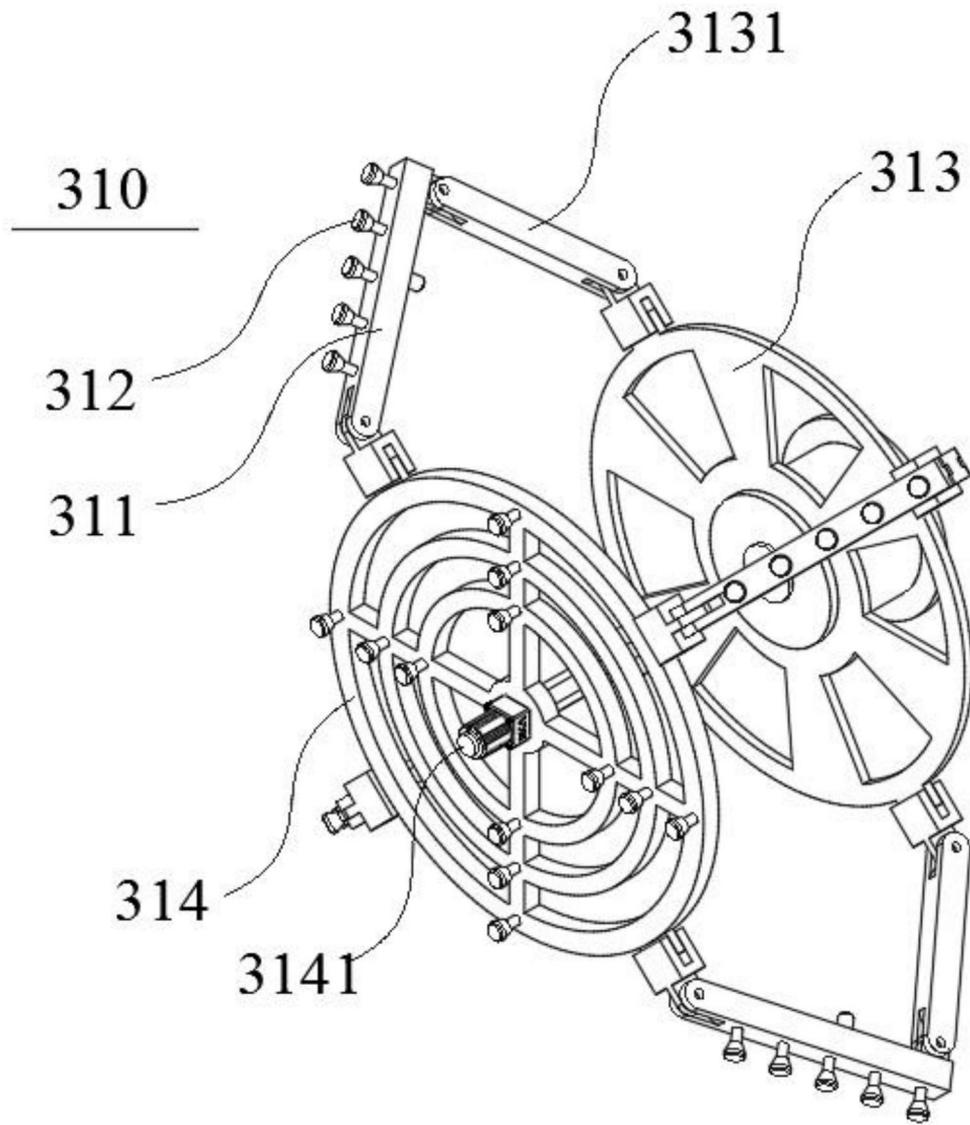


图6

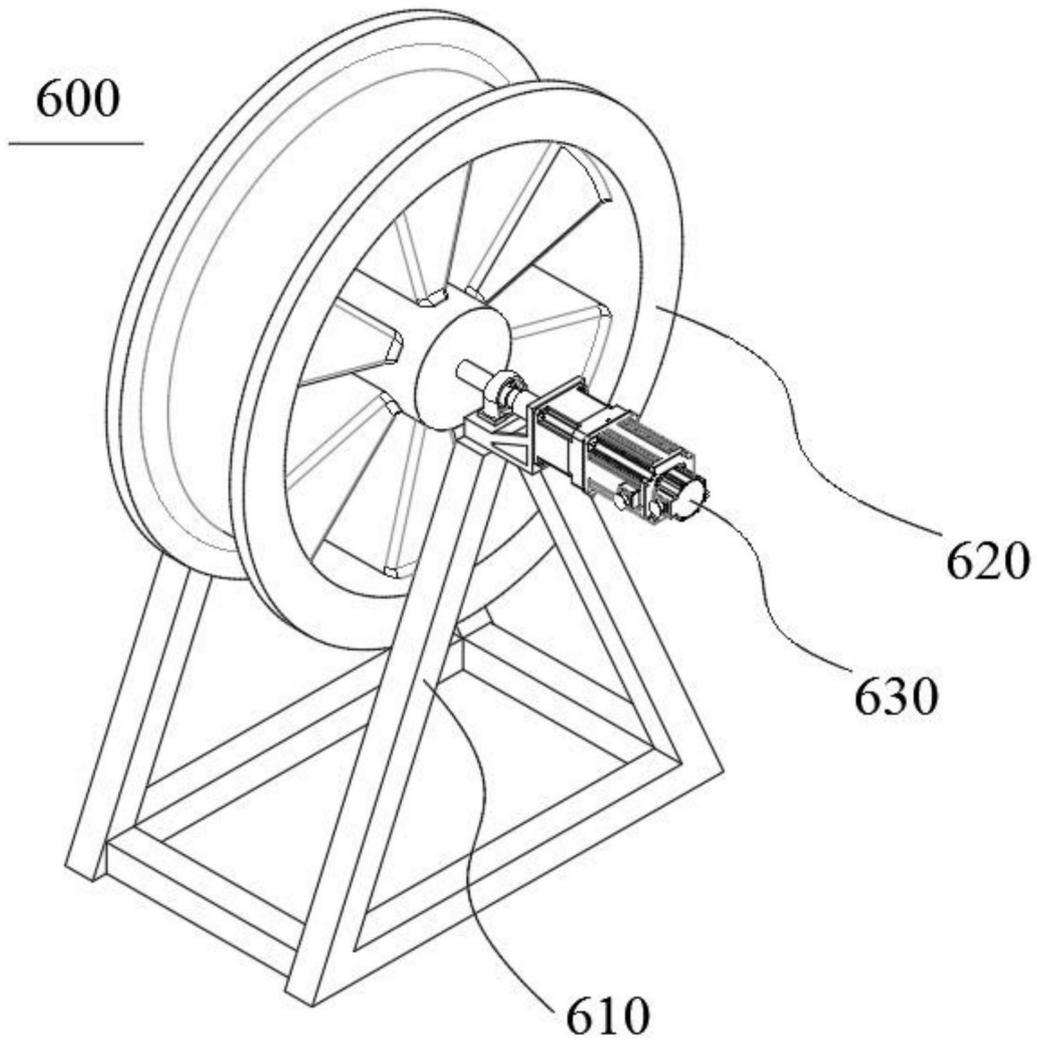


图7