



(21) 申请号 201811046389.8

(22) 申请日 2018.09.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109202425 A

(43) 申请公布日 2019.01.15

(73) 专利权人 中国原子能科学研究院

地址 102400 北京市房山区新镇北坊

(72) 发明人 刘景源 吕银龙 宋国芳

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

专利代理师 罗焕清

(51) Int.Cl.

B23P 19/04 (2006.01)

B23P 19/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107414777 A, 2017.12.01

CN 207710207 U, 2018.08.10

CN 208977226 U, 2019.06.14

审查员 王颖

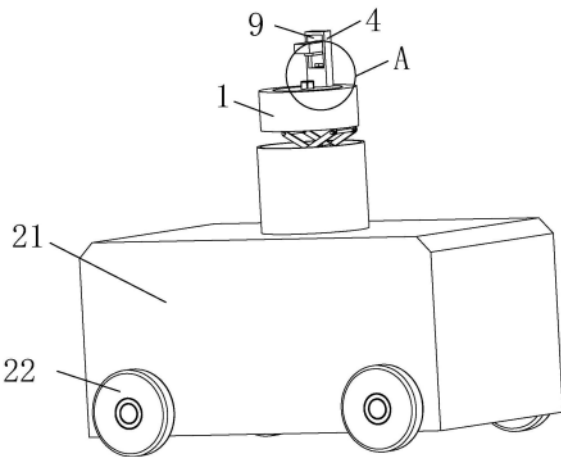
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷
器件安装工具

(57) 摘要

本发明涉及强流质子加速器领域,公开了一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具,包括移动底座,所述移动底座通过升降装置与旋转机构相连;所述旋转机构包括收纳壳体,所述收纳壳体一端与升降装置相连,远离升降装置一端的所述收纳壳体侧壁上开设有旋转盘存储孔,所述旋转盘存储孔内安装有旋转盘,所述旋转盘与转动轴的一端相连,所述转动轴的另一端与收纳壳体转动相连;远离转动轴一端的所述旋转盘上分别安装有法兰调节机构和螺栓调节机构。本发明具有以下优点和效果:本方案法兰调节机构和螺栓调节机构的设置有效提高维修效率,减少工作人员在调试靶附近的照射时间。



1. 一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具, 水冷器件包括水冷管、冷却箱体, 两根水冷管之间通过夹紧法兰相连, 冷却水箱体上有通过内六角螺钉紧固, 其特征在于: 水冷器件安装工具包括移动底座, 所述移动底座通过升降装置与旋转机构相连; 所述旋转机构包括收纳壳体 (1), 所述收纳壳体 (1) 一端与升降装置相连, 远离升降装置一端的所述收纳壳体 (1) 侧壁上开设有旋转盘存储孔, 所述旋转盘存储孔内安装有旋转盘 (2), 所述旋转盘 (2) 与转动轴 (3) 的一端相连, 所述转动轴 (3) 的另一端与收纳壳体 (1) 转动相连; 远离转动轴 (3) 一端的所述旋转盘 (2) 上分别安装有法兰调节机构和螺栓调节机构; 所述法兰调节机构包括支撑杆 (4) 和限位杆 (5), 所述支撑杆 (4) 一端与旋转盘 (2) 相连, 远离旋转盘 (2) 一端的所述支撑杆 (4) 侧壁上开设有调节凹槽 (6), 所述调节凹槽 (6) 内滑动安装有限位杆 (5); 所述支撑杆 (4) 上开设有1个以上平行于限位杆 (5) 的定位螺纹孔 (7), 且所述定位螺纹孔 (7) 与调节凹槽 (6) 相连通安装, 限位杆 (5) 下方的所述定位螺纹孔 (7) 内螺纹安装有定位销 (8), 所述定位销 (8) 与限位杆 (5) 抵紧相连; 所述旋转盘 (2) 上偏心安装有第一联动块 (10), 所述支撑杆 (4) 与第一联动块 (10) 螺纹相连; 所述螺栓调节机构包括内六角锥头 (11), 所述旋转盘 (2) 上安装有第二联动块 (12), 所述第二联动块 (12) 的轴心与旋转盘 (2) 的轴心重合; 所述第二联动块 (12) 与内六角锥头 (11) 螺纹相连;

夹紧型法兰包括第一弧形法兰本体、第二弧形法兰本体, 第一弧形法兰本体的一端与第二弧形法兰本体的一端铰接; 远离铰接端的第一弧形法兰本体上转动安装有锁紧杆, 锁紧杆可沿第一弧形法兰本体的水平方向做圆周运动, 锁紧杆上开设有定位孔; 远离铰接端的第二弧形法兰本体上安装有卡块, 卡块上开设有供卡块卡入的凹槽;

当升降装置高度调节完成后使内六角锥头 (11) 与内六角螺钉抵紧, 支撑杆 (4) 插入穿过锁紧杆的定位孔, 此时支撑杆 (4) 和限位杆 (5) 均与夹紧型法兰的锁紧杆抵紧; 旋转盘 (2) 转动的过程中, 夹紧型法兰锁紧杆转入或转出凹槽内, 第一弧形法兰本体与第二弧形法兰本体锁紧或放松水冷管。

2. 根据权利要求1所述的一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具, 其特征在于: 限位杆 (5) 上方的所述调节凹槽 (6) 内安装有耐磨陶瓷块 (9)。

3. 根据权利要求1所述的一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具, 其特征在于: 所述收纳壳体 (1) 内开设有存储内腔, 所述存储内腔内分别安装有第一驱动电机 (13) 和减速器 (14), 所述第一驱动电机 (13) 的电机轴通过联轴器与连杆 (15) 相连, 所述连杆 (15) 与减速器 (14) 的输入端相连, 所述减速器 (14) 的输出端通过联轴器与蜗杆 (16) 相连, 所述转动轴 (3) 上安装有与蜗杆 (16) 啮合的蜗轮 (17)。

4. 根据权利要求1所述的一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具, 其特征在于: 所述升降装置包括2组交叉伸缩机构, 每组交叉伸缩机构包括1个以上的交叉伸缩单元, 相邻2个交叉伸缩单元铰接相连, 靠近收纳壳体 (1) 一端的所述交叉伸缩单元与收纳壳体 (1) 的外侧壁铰接, 靠近移动底座一端的所述交叉伸缩单元与移动底座的外侧壁也铰接; 所述交叉伸缩单元包括第一伸缩杆 (18) 和第二伸缩杆 (19), 所述第一伸缩杆 (18) 与第二伸缩杆 (19) 交叉铰接相连, 2组交叉伸缩机构的第一伸缩杆 (18) 与第二伸缩杆 (19) 交叉铰接点之间安装有连接轴 (20); 所述移动底座上安装有气缸, 所述气缸的活塞杆与靠近移动底座的连接轴 (20) 相连。

5. 根据权利要求1所述的一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具, 其

特征在于:所述移动底座包括底座壳体(21),所述底座壳体(21)上安装有车轮(22),沿驱动方向两侧的所述车轮(22)之间通过传动轴(27)相连,所述传动轴(27)上安装有第一传动齿轮(25);所述底座壳体(21)内安装有第二驱动电机(23),所述第二驱动电机(23)的电机轴上安装有与第一传动齿轮(25)啮合的第二传动齿轮(26)。

6.根据权利要求1所述的一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具,其特征在于:所述移动底座上安装有摄像头(24)。

一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具

技术领域

[0001] 本发明涉一种强流质子加速器领域,尤其涉及一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具。

背景技术

[0002] 作为强流质子加速器大束流调试过程中必须的关键设备,调试靶接收强流的质子束,测量束流强度,并发生电离作用。这些高能质子最终以热能的形式将能量沉积到靶上,如果温度高于靶材料的熔点,会导致靶设备损坏,影响束流调试正常进行。

[0003] 调试靶在接收高能质子时会产生大量的热量,需要通过水冷器件进行冷却。现有的水冷器件包括水冷管,相连两根水冷管之间通过夹紧法兰相连,维修时需要锁紧或放松夹紧型法兰。现有的水冷器件还包括冷却箱体,冷却水箱体上有通过内六角螺钉紧固,维修时需要锁紧或放松内六角螺钉。

[0004] 现有水冷器件一旦出现维修时,工作人员就要进入调试靶的辐射环境中,先放松夹紧型法兰或内六角螺钉对水冷管或冷却箱体进行维修;维修完成后再锁紧夹紧型法兰或内六角螺钉,维修效率低。同时在调试靶运行环境中存在大量的辐射,工作人员若长时间停留在辐射环境中,影响工作人员的身体健康。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具,其法兰调节机构和螺栓调节机构的设置有效提高维修效率,减少工作人员在调试靶附近的照射时间。

[0006] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具,包括移动底座,所述移动底座通过升降装置与旋转机构相连;所述旋转机构包括收纳壳体,所述收纳壳体一端与升降装置相连,远离升降装置一端的所述收纳壳体侧壁上开设有旋转盘存储孔,所述旋转盘存储孔内安装有旋转盘,所述旋转盘与转动轴的一端相连,所述转动轴的另一端与收纳壳体转动相连;远离转动轴一端的所述旋转盘上分别安装有法兰调节机构和螺栓调节机构。

[0007] 通过采用上述技术方案,升降装置能够调节旋转机构的高度,从而能够根据维修夹紧型法兰或内六角螺钉的高低位置而调节旋转机构的位置。旋转机构包括旋转盘,且旋转盘上分别安装有法兰调节机构和螺栓调节机构,法兰调节机构的设置能够锁紧或放松夹紧型法兰,从而起到对水冷管的维修;螺栓调节机构的设置能够锁紧或放松内六角螺钉,从而起到对冷却箱体的维修,由于法兰调节机构和螺栓调节机构能够自动锁紧或放松夹紧型法兰和内六角螺钉从而能够提高维修效率,减少工作人员在调试靶运行环境中的照射时间。

[0008] 本发明进一步设置为,所述法兰调节机构包括支撑杆和限位杆,所述支撑杆一端与旋转盘相连,远离旋转盘一端的所述支撑杆侧壁上开设有调节凹槽,所述调节凹槽内滑

动安装有限位杆;所述支撑杆上开设有1个以上平行于限位杆的定位螺纹孔,且所述定位螺纹孔与调节凹槽相连通安装,限位杆下方的所述定位螺纹孔内螺纹安装有定位销,所述定位销与限位杆抵紧相连。

[0009] 通过采用上述技术方案,可根据夹紧型法兰锁紧杆上的定位孔深度调整限位杆的位置,若锁紧杆的定位孔深度较深,则限位杆在调节凹槽内的位置下移,使限位杆上表面至支撑杆上表面的距离增大,从而使位于限位杆上方的支撑杆能够穿过锁紧杆的定位孔;若锁紧杆的定位孔深度较浅,则限位杆在调节凹槽内的位置上移,使限位杆上表面至支撑杆上表面的距离减小,同样使限位杆上方的支撑杆能够穿过锁紧杆的定位孔。当限位杆上方的支撑杆能够穿过锁紧杆的定位孔时,限位杆在随着旋转盘旋转的过程中能够带动锁紧杆转动,在转动的过程中限位杆不易与限位杆脱离,从而提高安装的稳定性。

[0010] 定位销的设置不仅能够起到限定限位杆在调节凹槽内的位置;同时当限位杆带动锁紧杆转动的过程中,锁紧杆对限位杆会产生一个向下的挤压力,定位销的设置能够降低限位杆在受到锁紧杆对其的挤压力时产生位移。

[0011] 本发明进一步设置为,限位杆上方的所述调节凹槽内安装有耐磨陶瓷块。

[0012] 通过采用上述技术方案,耐磨陶瓷块由耐磨陶瓷制成,耐磨陶瓷具有硬度大,重量轻,耐磨性能好的特点。耐磨陶瓷由于其质量比较轻,因此卡接在限位杆上方的所述调节凹槽内其并不会对限位杆产生较大的挤压力,从而影响限位杆在调节凹槽内的位置。耐磨陶瓷块的设置能够提高限位杆在调节凹槽内的位置,避免限位杆在调节凹槽内向上移动。同时由于耐磨陶瓷耐磨性能好,降低耐磨陶瓷块与限位杆产生摩擦从而影响耐磨陶瓷块的使用寿命。

[0013] 本发明进一步设置为,所述旋转盘上偏心安装有第一联动块,所述支撑杆与第一联动块螺纹相连。

[0014] 通过采用上述技术方案,第一联动块与支撑杆螺纹连接,便于支撑杆的更换维修。

[0015] 本发明进一步设置为,所述螺栓调节机构包括内六角锥头,所述旋转盘上安装有第二联动块,所述第二联动块的轴心与旋转盘的轴心重合;所述第二联动块与内六角锥头螺纹相连。

[0016] 通过采用上述技术方案,由于冷却水箱体上有不同型号的内六角螺钉,在锁紧或拧松不同型号的内六角螺钉时,会用到不同型号的内六角锥头。由于第二联动块与内六角锥头螺纹相连,因此便于更换不同型号的内六角锥头。

[0017] 本发明进一步设置为,所述收纳壳体内开设有存储内腔,所述存储内腔内分别安装有第一驱动电机和减速器,所述第一驱动电机的电机轴通过联轴器与连杆相连,所述连杆与减速器的输入端相连,所述减速器的输出端通过联轴器与蜗杆相连,所述转动轴上安装有与蜗杆啮合的蜗轮。

[0018] 通过采用上述技术方案,第一驱动电机通过减速器驱动蜗杆,蜗杆通过蜗轮带动转动轴转动,转动轴转动带动旋转盘转动,从而起到旋转机构的转动。

[0019] 本发明进一步设置为,所述升降装置包括2组交叉伸缩机构,每组交叉伸缩机构包括1个以上的交叉伸缩单元,相邻2个交叉伸缩单元铰接相连,靠近收纳壳体一端的所述交叉伸缩单元与收纳壳体的外侧壁铰接,靠近移动底座一端的所述交叉伸缩单元与移动底座的外侧壁也铰接;所述交叉伸缩单元包括第一伸缩杆和第二伸缩杆,所述第一伸缩杆与第

二伸缩杆交叉铰接相连,2组交叉伸缩机构的第一伸缩杆与第二伸缩杆交叉铰接点之间安装有连接轴;所述移动底座上安装有气缸,所述气缸的活塞杆与靠近移动底座的连接轴相连。

[0020] 通过采用上述技术方案,气缸驱动靠近移动底座的连接轴移动,靠近移动底座的连接轴的移动带动第一伸缩杆和第二伸缩杆的交叉角度的变化,若第一伸缩杆和第二伸缩杆的交叉角度变大,则升降装置上升;若第一伸缩杆和第二伸缩杆的交叉角度变小,则升降装置下降。

[0021] 本发明进一步设置为,所述移动底座包括底座壳体,所述底座壳体上安装有车轮,沿驱动方向两侧的所述车轮之间通过传动轴相连,所述传动轴上安装有第一传动齿轮;所述底座壳体内安装有第二驱动电机,所述第二驱动电机的电机轴上安装有与第一传动齿轮啮合的第二传动齿轮。

[0022] 通过采用上述技术方案,第二驱动电机通过第一传动齿轮和第二传动齿轮带动传动轴转动,传动轴带动沿驱动方向的后车轮转动,后车轮转动驱动移动底座前后移动。

[0023] 本发明进一步设置为,所述移动底座上安装有摄像头。

[0024] 通过采用上述技术方案,移动底座在前进过程中,若遇到障碍物,摄像头的设置能够发现移动过程中发现的障碍物;一旦摄像头发现障碍物,则可停止移动底座进行前进,避免移动底座与障碍物撞击而发生损坏。

[0025] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

[0026] 1、法兰调节机构和螺栓调节机构能够自动锁紧或放松夹紧型法兰和内六角螺钉从而能够提高维修效率,减少工作人员在调试靶附近的照射时间;

[0027] 2、限位杆上方的支撑杆能够穿过锁紧杆的定位孔时,限位杆在随着旋转盘旋转的过程中能够带动锁紧杆转动,在转动的过程中限位杆不易与限位杆脱离,从而提高安装的稳定性;3、耐磨陶瓷块的设置能够提高限位杆在调节凹槽内的位置,避免限位杆在调节凹槽内向上移动。

附图说明

[0028] 图1是实施例的整体结构示意图;

[0029] 图2是图1中A的局部放大示意图;

[0030] 图3是图1的剖视图;

[0031] 图4是图3中B的局部放大示意图。

[0032] 图中:1、收纳壳体;2、旋转盘;3、转动轴;4、支撑杆;5、限位杆;6、调节凹槽;7、定位螺纹孔;8、定位销;9、耐磨陶瓷块;10、第一联动块;11、内六角锥头;12、第二联动块;13、第一驱动电机;14、减速器;15、连杆;16、蜗杆;17、蜗轮;18、第一伸缩杆;19、第二伸缩杆;20、连接轴;21、底座壳体;22、车轮;23、第二驱动电机;24、摄像头;25、第一传动齿轮;26、第二传动齿轮;27、传动轴。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0034] 如图1所示,一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具,包括移动底

座,移动底座通过升降装置与旋转机构相连。

[0035] 如图3所示,移动底座包括底座壳体21,底座壳体21沿驱动前进方向前端两侧安装有车轮22,两侧的车轮22通过传动轴27相连;底座壳体21沿驱动前进方向后端两侧也安装有车轮22,两侧的车轮22通过传动轴27相连,后端的传动轴27上安装有第一传动齿轮25。底座壳体21内安装有第二驱动电机23,第二驱动电机23的电机轴上安装有与第一传动齿轮25啮合的第二传动齿轮26。底座壳体21沿驱动前进方向的前外侧壁上安装有摄像头24。

[0036] 底座壳体21上安装有升降装置,升降装置包括2组交叉伸缩机构,每组交叉伸缩机构包括1个以上的交叉伸缩单元,相邻2个交叉伸缩单元铰接相连,靠近旋转机构一端的交叉伸缩单元与旋转机构的外侧壁铰接;底座壳体21上安装有连接板,连接板上开设有滑槽,靠近底座壳体21一端的交叉伸缩单元一侧与底座壳体21铰接,靠近底座壳体21一端的交叉伸缩单元另一侧通过连接轴20滑动安装在滑槽内。

[0037] 交叉伸缩单元包括第一伸缩杆18和第二伸缩杆19,第一伸缩杆18与第二伸缩杆19交叉铰接相连,2组交叉伸缩机构的第一伸缩杆18与第二伸缩杆19交叉铰接点之间安装有连接轴20。移动底座上安装有气缸,气缸的活塞杆与靠近移动底座的连接轴20相连。

[0038] 如图3和4所示,旋转机构包括收纳壳体1,收纳壳体1与交叉伸缩单元相连。远离交叉伸缩单元的收纳壳体1侧壁上开设有旋转盘存储孔,旋转盘存储孔内安装有旋转盘2,旋转盘2与转动轴3的一端相连。

[0039] 收纳壳体1内开设有存储内腔,存储内腔内分别安装有第一驱动电机13和减速器14,第一驱动电机13的电机轴通过联轴器与连杆15相连,连杆15与减速器14的输入端相连,减速器14的输出端通过联轴器与蜗杆16相连,转动轴3上安装有与蜗杆16啮合的蜗轮17。

[0040] 旋转盘2上安装有螺栓调节机构,螺栓调节机构包括内六角锥头11,旋转盘2上安装有第二联动块12,第二联动块12的轴心与旋转盘2的轴心重合;第二联动块12与内六角锥头11螺纹相连。

[0041] 如图1和2所示,旋转盘2上还安装有法兰调节机构,法兰调节机构包括支撑杆4和限位杆5,旋转盘2上偏心安装有第一联动块10,支撑杆4与第一联动块10螺纹相连。远离旋转盘2一端的支撑杆4侧壁上开设有调节凹槽6,调节凹槽6内滑动安装有限位杆5;支撑杆4上开设有1个以上平行于限位杆5的定位螺纹孔7,且定位螺纹孔7与调节凹槽6相连通安装,限位杆5下方的定位螺纹孔7内螺纹安装有定位销8,定位销8与限位杆5抵紧相连。

[0042] 限位杆5上方的调节凹槽6内安装有耐磨陶瓷块9。

[0043] 本实施例所述的一种用于加速器强流质子束调试靶的水冷器件安装工具在使用时,首先启动第二驱动电机23,第二驱动电机23通过第一传动齿轮25和第二传动齿轮26带动后端的传动轴27转动,传动轴27带动车轮22转动,从而驱动底座壳体21前行,此时沿驱动前进方向后端两侧的车轮22为主动轮,沿驱动前进方向后端两侧的车轮22为从动轮。

[0044] 摄像头24在底座壳体21前进过程中会观察到底座壳体21前方是否有障碍物,若观察到障碍物则使底座壳体21停止前行。

[0045] 当底座壳体21前行到靠近夹紧型法兰和内六角螺钉时,底座壳体21停止前行。根据夹紧型法兰和内六角螺钉的位置通过升降装置调节旋转机构的高度。升降装置调节时,气缸驱动靠近移动底座21的连接轴20移动,靠近移动底座21的连接轴20的移动带动第一伸缩杆18和第二伸缩杆19的交叉角度的变化,若第一伸缩杆18和第二伸缩杆19的交叉角度变

大,则升降装置上升;若第一伸缩杆18和第二伸缩杆19的交叉角度变小,则升降装置下降。

[0046] 当升降装置高度调节完成后使内六角锥头11与内六角螺钉抵紧,支撑杆4插入穿过锁紧杆的定位孔,此时支撑杆4和限位杆5均与夹紧型法兰的锁紧杆抵紧。

[0047] 本实施例所述的夹紧型法兰包括第一弧形法兰本体、第二弧形法兰本体,第一弧形法兰本体的一端与第二弧形法兰本体的一端铰接;远离铰接端的第一弧形法兰本体上转动安装有锁紧杆,锁紧杆可沿第一弧形法兰本体的水平方向做圆周运动,锁紧杆上开设有定位孔;远离铰接端的第二弧形法兰本体上安装有卡块,卡块上开设有供卡块卡入的凹槽。当锁紧杆转入凹槽内时,第一弧形法兰本体与第二弧形法兰本体锁紧水冷管。

[0048] 当内六角锥头11与内六角螺钉抵紧,支撑杆4插入穿过锁紧杆的定位孔后,启动第一驱动电机13,第一驱动电机13通过减速器14驱动蜗杆16,蜗杆16通过蜗轮17带动转动轴3转动,转动轴3转动带动旋转盘2转动,从而起到旋转机构的转动。

[0049] 旋转盘2转动的过程中,夹紧型法兰锁紧杆转入或转出凹槽内,第一弧形法兰本体与第二弧形法兰本体锁紧或放松水冷管;内六角锥头11锁紧或放松内六角螺钉。

[0050] 本具体实施例仅仅是对本实用新型的解释,其并不是对本实用新型的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本实用新型的权利要求范围内都受到专利法的保护。

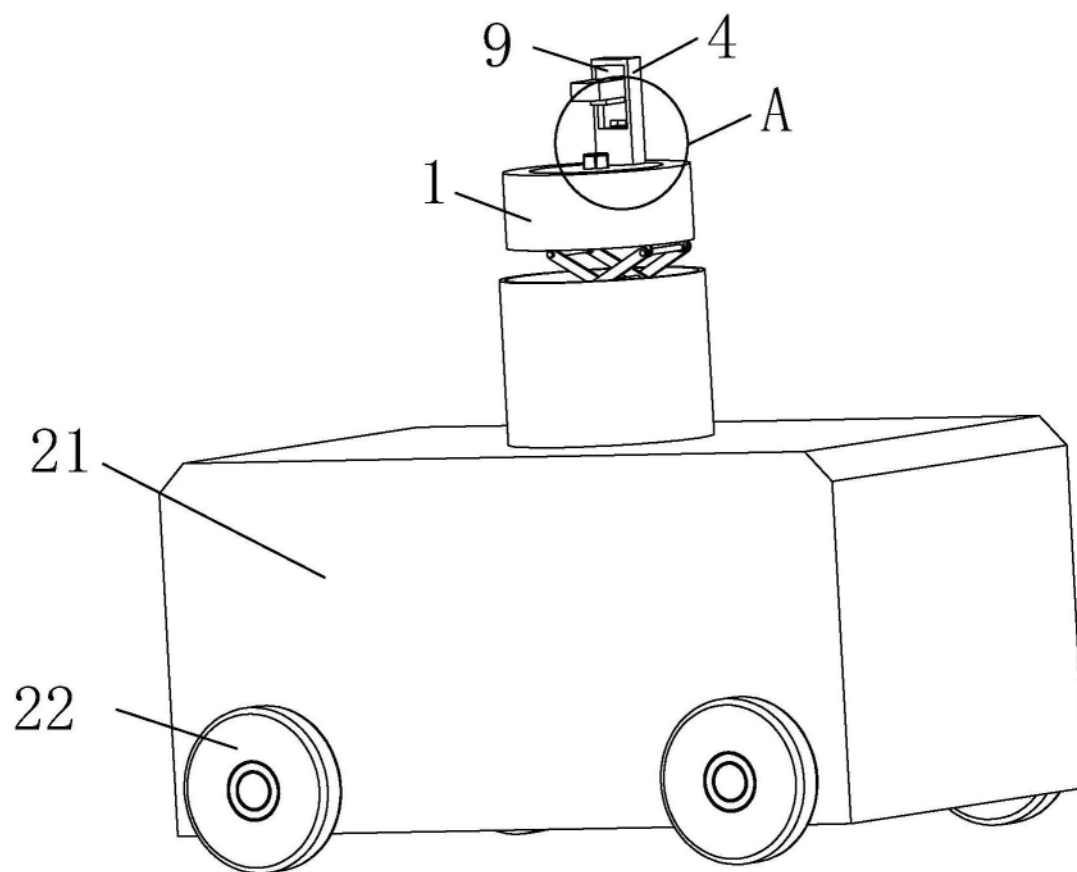


图1

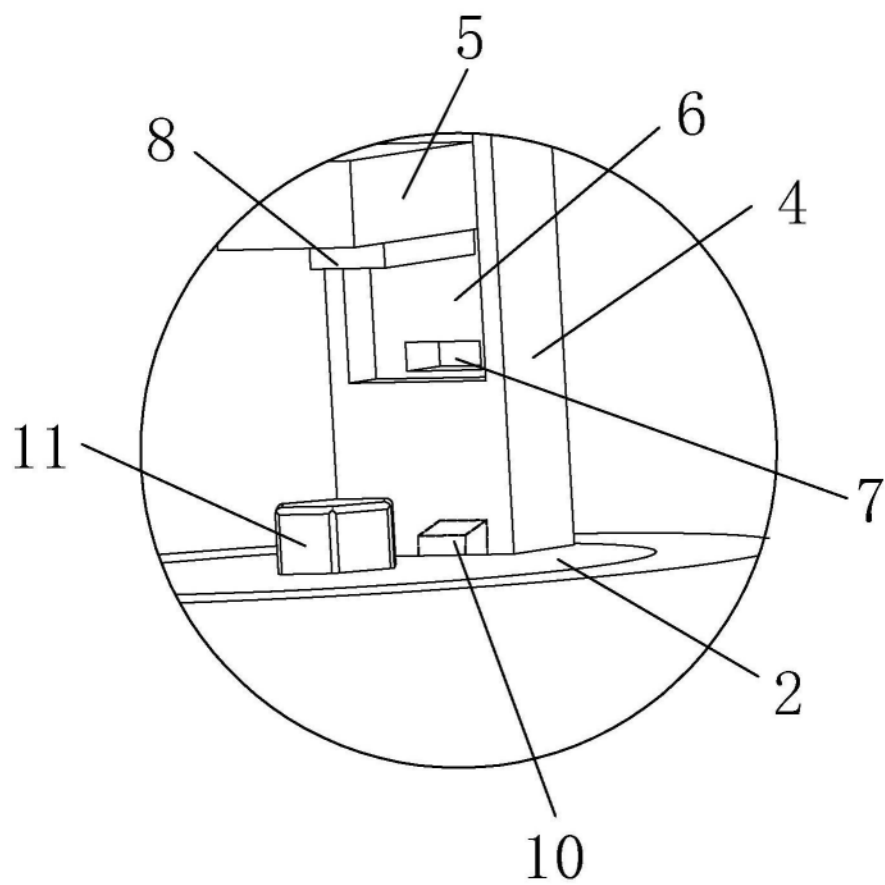


图2

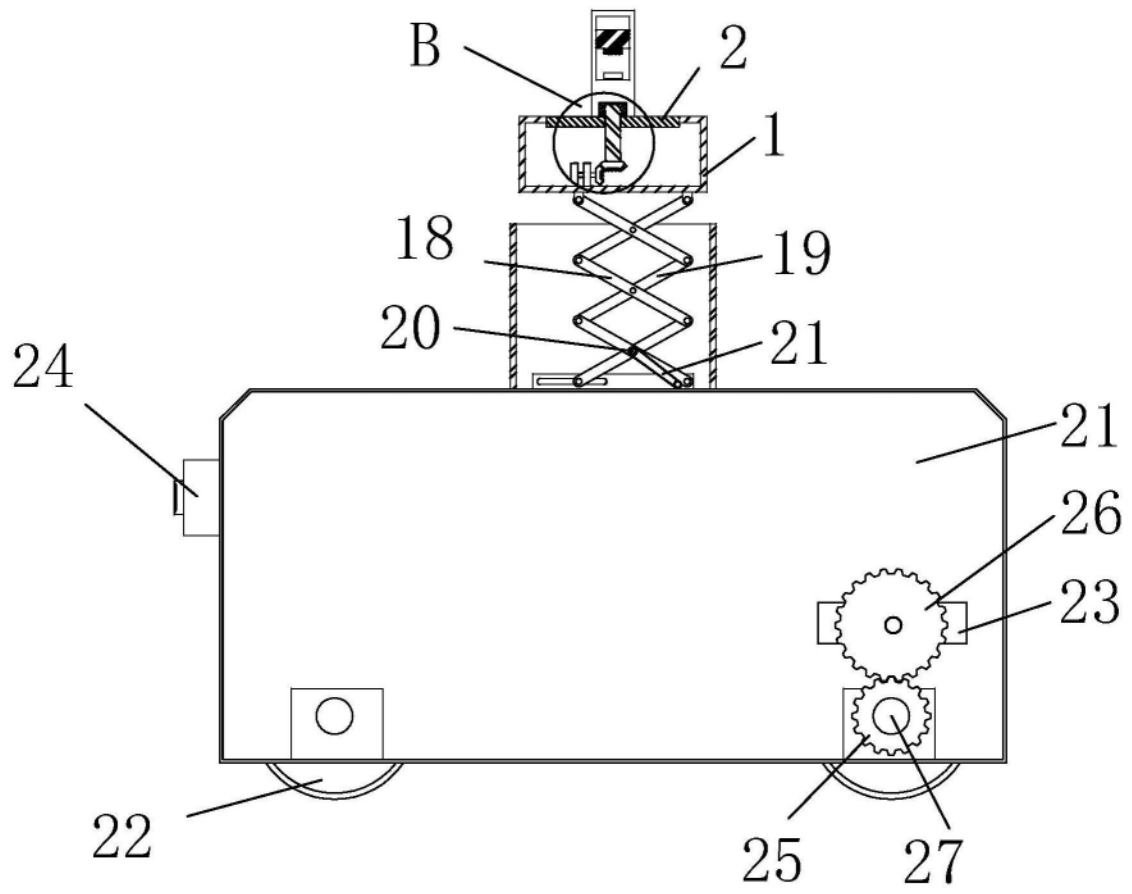


图3

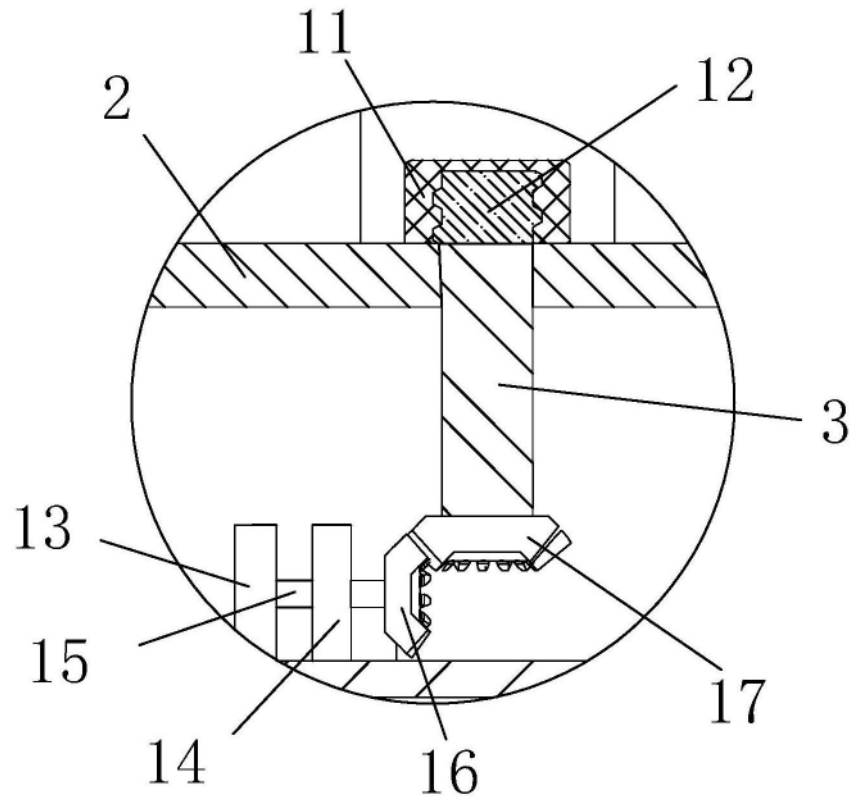


图4