



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114455721 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 31

(21) 申请号 202210073196.1

C02F 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.01.21

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114455721 A

CN 113917882 A, 2022.01.11

CN 103755046 A, 2014.04.30

CN 111646568 A, 2020.09.11

(43) 申请公布日 2022.05.10

CN 111296345 A, 2020.06.19

JP 3022958 U, 1996.04.02

(73) 专利权人 南京扬水源环境科技有限公司
地址 210029 江苏省南京市建邺区汉中门大街1号金鹰汉中新城15楼A.B.座020C

审查员 何智媚

(72) 发明人 孙昕 唐新 时晴晴 赵方丽

(74) 专利代理机构 苏州科权知识产权代理事务所(普通合伙) 32561
专利代理师 王静

(51) Int. Cl.

C02F 3/34 (2006.01)

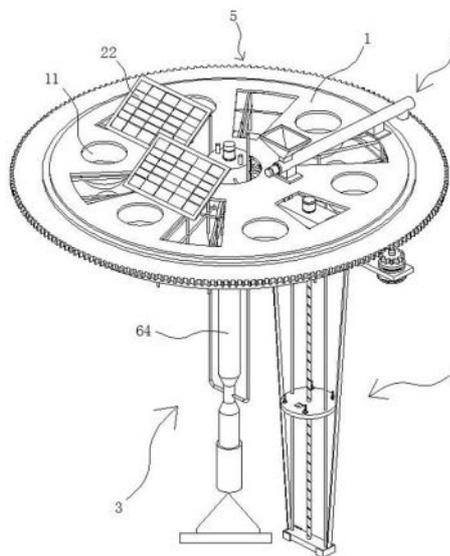
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种湖泊水库绿色治理机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种湖泊水库绿色治理机器人,其涉及湖泊水库、景观水体水质污染控制领域,旨在解决传统的水体治理设备功能单一的问题,其技术方案要点包括载体架,所述载体架上均匀布置有若干放置微生物载体的固定仓,所述载体架内设置有混合装置,混合管内设置有充氧装置,载体架上表面设置有投放装置,载体架上活动设置有监测模块;监测模块上电性连接有中央处理模块,混合装置包括混合驱动源,投放装置包括投放驱动源,监测模块内包括监测驱动源和位置信号发送模块,混合驱动源、投放驱动源和监测驱动源均电性连接在中央处理模块上,位置信号发送模块电信号连接在中央处理模块上,本发明达到了提高水库湖泊水体治理效果的作用。



1. 一种湖泊水库绿色治理机器人,包括载体架(1),其特征在于:所述载体架(1)上均匀布置有若干放置微生物载体的固定仓(11),所述载体架(1)内设置有交换上下层水体的混合装置(3),所述混合装置(3)包括竖直穿插在水体内的混合管(31),所述混合管(31)内设置有向水体内充氧的充氧装置(6),所述载体架(1)上表面设置有向水体内投放微生物菌剂的投放装置(4),所述载体架(1)上沿水体的竖直方向活动设置有监测水质参数的监测模块(2);

所述监测模块(2)电性连接中央处理模块,所述混合装置(3)包括有混合驱动源(32),所述投放装置(4)包括投放驱动源(41),所述监测模块(2)内包括监测驱动源(21)和位置信号发送模块(24),所述混合驱动源(32)、投放驱动源(41)和监测驱动源(21)均电性连接中央处理模块,所述位置信号发送模块(24)电信号连接中央处理模块;

所述中央处理模块包括数据储存模块和信号转换模块;

所述投放装置(4)包括固定在载体架(1)上的储料箱(42),所述储料箱(42)靠近载体架(1)的一端设置出料筒(43),所述投放驱动源(41)设置在出料筒(43)内,所述投放驱动源(41)包括投放电机(44),所述投放电机(44)上转动设置有穿设在出料筒(43)内的螺旋推料片(45),所述载体架(1)外侧壁设置有分撒出料筒(43)内微生物菌剂的撒料装置(5);

所述撒料装置(5)包括转动套设在载体架(1)外侧壁的撒料环板(51),所述载体架(1)上设置伸出撒料环板(51)的撒料放置台(52),所述撒料放置台(52)上设置有撒料电机(54),所述撒料电机(54)电性连接中央控制模块,所述撒料电机(54)上设置有撒料齿轮(55),所述撒料环板(51)外侧壁设置有啮合撒料齿轮(55)的撒料齿条(56);

所述监测模块(2)包括放置平台(23),所述放置平台(23)上设置有水温探头、溶解氧探头、总氮探头、总磷探头和叶绿素a探头,所述位置信号发送模块(24)固定在放置平台(23)上,所述载体架(1)上设置竖直插入到水体内的滑动轨道(25),所述放置平台(23)滑动设置在滑动轨道(25)上,所述载体架(1)上转动设置有驱动丝杆(26),所述驱动丝杆(26)沿滑动轨道(25)长度方向设置,所述驱动丝杆(26)螺纹配合在放置平台(23)上,所述监测驱动源(21)固定连接在驱动丝杆(26)的一端上,所述监测驱动源(21)包括固定连接在驱动丝杆(26)一端的监测电机(211)。

2. 根据权利要求1所述的湖泊水库绿色治理机器人,其特征在于:所述载体架(1)上设置有盖合在混合管(31)上的混合壳(36),所述混合壳(36)顶壁开设有溢流孔(37),所述混合壳(36)侧壁和混合管(31)外侧壁之间形成有混合流道,所述混合驱动源(32)设置在混合壳(36)外顶壁上;

所述混合驱动源(32)包括固定在混合壳(36)外顶壁上的混合电机(33),所述混合电机(33)上转动设置有伸入混合管(31)内的转动杆(34),所述转动杆(34)远离混合电机(33)的一端设置有搅动叶片(35)。

3. 根据权利要求2所述的湖泊水库绿色治理机器人,其特征在于:所述混合管(31)沿其长度方向分割为上混合管(61)和下混合管(62),所述充氧装置(6)包括可拆连接在上混合管(61)和下混合管(62)之间的文丘里管(63),所述文丘里管(63)包括连接上混合管(61)的上直筒(64)和连接下混合管(62)的下直筒(65),所述上直筒(64)和下直筒(65)之间设置有孔径小于上直筒(64)和下直筒(65)的喉管(66),所述喉管(66)外侧壁设置有吸入气体的进气管(67)。

4. 根据权利要求3所述的湖泊水库绿色治理机器人,其特征在于:所述滑动轨道(25)沿垂直方向的一侧设置定位斜撑(27),所述定位斜撑(27)的一端固定在载体架(1)上。

5. 根据权利要求4所述的湖泊水库绿色治理机器人,其特征在于:所述载体架(1)上开设有供滑动轨道(25)插入的连接孔(28),所述定位斜撑(27)远离载体架(1)的一端设置有供滑动轨道(25)插入的定位槽(29),所述载体架(1)上设置有固定滑动轨道(25)位置的固定装置(251)。

6. 根据权利要求5所述的湖泊水库绿色治理机器人,其特征在于:所述载体架(1)上设置有作为电源的太阳能电池板(22)。

一种湖泊水库绿色治理机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及湖泊水库、景观水体水质污染控制的技术领域,尤其是涉及一种湖泊水库绿色治理机器人。

背景技术

[0002] 目前湖泊水库是世界上最珍贵的可直接利用的淡水资源,其中水库正逐渐成为多数城市的主要供水水源,水源水库的重要性日渐彰显。当前,湖泊水库面临的水体富营养化问题非常突出,湖泊水库水质的恶化直接影响城市水资源的可持续利用,更严重威胁到城市的供水安全。水深较大的湖泊水库易发生由于剧烈垂向温度变化而引起水体密度分层的现象,易于扰动、混合的表层水体与相对稳定的底部水体缺乏交换,水体密度分层后,由于上下层水体间相对静止,缺乏物质和能量交换,下层水体得不到氧气的补充,溶解氧逐步减少,厌氧条件会引起底泥有机质、氮、磷、铁、锰的溶解释放,造成水体内源污染,水体色度、臭味加大,pH 值下降,水质恶化,藻类大量繁殖等,直接加快水体的富营养化进程。

[0003] 现有的湖泊和水库的水质治理,是在湖泊上设置漂浮的载体架,然后在载体架上设置种植水生植物的种植篮。

[0004] 上述中的现有技术方案存在以下缺陷:但是湖泊水库水体中的水体污染物种类繁多,单靠种植篮内的水生植物浮岛上固定仓对水体中的污染物进行处理,治理方式单一,效果有限,而且水生植物的种植需要占用大量的水面面积,很容易导致水体污染治理不彻底,水生植物管理维护工作量大,此问题亟待解决。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种湖泊水库绿色治理机器人,其具有提高水库湖泊水体治理效果的作用。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0007] 一种湖泊水库绿色治理机器人,包括载体架,所述载体架上均匀布置有若干放置微生物载体的固定仓,所述载体架内设置有向湖水内交换上下层水体的混合装置,所述混合装置包括竖直穿插在水体内的混合管,所述混合管内设置有向水体内充氧的充氧装置,所述载体架上表面设置有向水体内投放微生物菌剂的投放装置,所述载体架上沿水体的竖直方向活动设置有监测水质参数的监测模块;所述监测模块电性连接中央处理模块,所述混合装置包括有混合驱动源,所述投放装置包括投放驱动源,所述监测模块内包括监测驱动源和位置信号发送模块,所述混合驱动源、投放驱动源和监测驱动源均电性连接中央处理模块,所述位置信号发送模块电信号连接中央处理模块;所述中央处理模块包括数据存储模块和信号转换模块。

[0008] 通过采用上述技术方案,载体架上设置放置微生物载体的固定仓、设置了混合装置、设置充氧装置和微生物菌剂的投放装置,载体架上设置多种水质处理装置,就可以灵活处理湖泊水库内多种水体污染物,从而提高了湖泊水库水体处理效果的作用,载体架上设

置了监测模块,监测模块电信号连接中央处理模块,监测模块通过监测水质垂直方向不同深度的数据传输给中央处理模块,中央处理模块通过控制混合驱动源、投放驱动源和监测驱动源的控制对应装置的最佳工作状态,从而起到智能化处理湖泊水库水体污染的问题。

[0009] 进一步地,所述载体架上设置有盖合在混合管上的混合壳,所述混合壳顶壁开设有溢流孔,所述混合壳侧壁和混合管外侧壁之间形成有混合流道,所述混合驱动源设置在混合壳外顶壁上;所述混合驱动源包括固定在混合壳外顶壁上的混合电机,所述混合电机转动设置有伸入混合管的转动杆,所述转动杆远离混合电机的一端设置有搅动叶片。

[0010] 通过采用上述技术方案,当湖泊水库内上下层水体温差大于 1°C ,下层水体内的溶解氧含量低于 2mg/L 时,中央控制模块就会控制混合驱动源工作,此时搅动叶片会在混合筒内转动,使的水体内底侧的水通过混合管来到上层,这样就可以使相对静止的上下层水体快速混合,一方面能够缩小上下水层之间的水温差,另一方面能够提高下层水体溶解氧含量;如果湖库上下层水体温差小于 1°C 且下层水体溶解氧浓度大于 4mg/L ,则中央控制模块控制混合驱动源停止工作。当湖库上下层水体温差逐渐减小、溶解氧浓度逐渐提高时,中央控制模块会自动控制混合驱动源的电机转速逐渐减小。

[0011] 进一步地,所述混合管沿其长度方向分割为上混合管和下混合管,所述充氧装置包括可拆连接在上混合管和下混合管之间的文丘里管,所述文丘里管包括连接上混合管的上直筒和连接下混合管的下直筒,所述上直筒和下直筒之间设置有孔径小于上直筒和下直筒的喉管,所述喉管外侧壁设置有吸入气体的进气管。

[0012] 通过采用上述技术方案,由于上直筒和下直筒的孔径均大于喉管,水流从下直筒流向上直筒的过程中,喉管处的液体流速较快,会产生负压使进气管从外界吸入空气,空气会跟随水流继续进入到混合管的水流中,然后混合管中的水流会带着空气回流道水体中,从而起到向水体中注入氧气的作用。

[0013] 进一步地,所述投放装置包括固定在载体架上的储料箱,所述储料箱靠近载体架的一端设置出料筒,所述投放驱动源设置在出料筒内,所述投放驱动源包括投放电机,所述投放电机上转动设置有穿设在出料筒内的螺旋推料片,所述载体架外侧壁设置有分撒出料筒内的撒料装置。

[0014] 通过采用上述技术方案,当中央控制单元接收总氮、总磷信息后,确定湖库水体垂向最高总氮、总磷浓度,对照设置的最高阈值(具体数值结合各个湖库确定),如果超过最高的总氮和(或)总磷,则中央控制模块控制投放电机工作,螺旋推料片就会把储料箱内具有高效降解污染物的微生物菌剂通过出料筒推到水体中,进而起到治理湖水的作用,如果湖库各处总氮和总磷均低于设置的最低阈值,则中央控制模块控制投放电机停止工作。

[0015] 进一步地,所述撒料装置包括转动套设在载体架外侧壁的撒料环板,所述载体架上设置伸出撒料环板的撒料放置台,所述撒料放置台上设置有撒料电机,所述撒料电机电性连接中央控制模块,所述撒料电机上设置有撒料齿轮,所述撒料环板外侧壁设置有啮合撒料齿轮的撒料齿条。

[0016] 通过采用上述技术方案,单纯依靠推料筒只能将微生物菌剂投放到固定地方,导致微生物菌剂投放不均匀,降低了湖泊水库治理效果,在推料筒的出料口处设置有撒料环板,当出料筒内的微生物菌剂落在撒料环板上时,只要启动撒料电动机,撒料电动机就会带动撒料齿轮咬合撒料齿条,从而起到带动撒料环板转动的作用,当撒料环板上的菌剂和微

生物转速较大,就会导致微生物菌剂从撒料环板的周边散落,从而起到将微生物菌剂大面积均匀地撒入水体内的作用,进而起到提高湖泊水库治理效果的作用。

[0017] 进一步地,所述监测模块包括放置平台,所述放置平台上设置有水温探头、溶解氧探头、总氮探头、总磷探头和叶绿素a探头,所述位置信号发送模块固定在放置平台上,所述载体架上设置竖直插入到的水体内的滑动轨道,所述放置平台滑动设置在滑动轨道上,所述载体架上转动设置有驱动丝杆,所述驱动丝杆沿滑动轨道长度方向设置,所述驱动丝杆螺纹配合在放置平台上,所述监测驱动源固定连接在驱动丝杆的一端上,所述监测驱动源包括固定连接在驱动丝杆一端的监测电机。

[0018] 通过采用上述技术方案,水温探头、溶解氧探头、总氮探头、总磷探头和叶绿素a探头安装在放置平台上,放置平台的上下移动就可以监测不同水层的水质数据,一方面移动的放置平台减少监测探头的大量投入降低监测成本,另一方面移动的放置平台可以提高监测模块的灵活性和精度。

[0019] 进一步地,所述滑动轨道沿垂直方向的一侧设置定位斜撑,所述定位斜撑的一端固定在载体架上。

[0020] 通过采用上述技术方案,定位斜撑能够提高滑动轨道在载体架上的连接稳定性,从而起到提高滑动轨道运行稳定性的作用。

[0021] 进一步地,所述载体架上设置有开设有供滑动轨道插入的连接孔,所述定位斜撑远离载体架的一端设置有供滑动轨道插入的定位槽,所述载体架上设置有固定滑动轨道位置固定装置。

[0022] 通过采用上述技术方案,连接孔和定位槽的设置,既能将滑动轨道固定在载体架上,又能够方便操作人员将滑动轨道从载体架上拆下,从而起到方便操作人员检修载体架的作用。

[0023] 进一步地,所述载体架上设置有作为电源的太阳能电池板。

[0024] 通过采用上述技术方案,太阳能电池板可以为载体架上的所有用电设备供电,从而起到绿色环保的作用。

[0025] 综上所述,本发明的有益技术效果为:

[0026] 1、采用了载体架、中央处理模块、监测模块、固定仓、投放装置、和混合装置和充氧装置,从而产生协同提高湖水治理效果的作用;

[0027] 2、采用了混合管、混合电机、转动杆和、搅动叶片和充氧装置,从而产生混合上下层水体和向水体充氧的效果,有效控制藻类过量生长和底泥中内源污染物释放;

[0028] 3、采用了储料箱、出料筒、螺旋推料片和撒料装置,从而产生提高微生物菌剂投放范围的效果。

附图说明

[0029] 图1为本发明中的工作流程示意图;

[0030] 图2为本发明中的整体结构示意图;

[0031] 图3为本发明中的混合管处的爆炸结构示意图;

[0032] 图4为本发明中的监测模块处的局部剖面结构示意图;

[0033] 图5为图4中A部的放大结构示意图;

[0034] 图6为本发明中出料筒处的局部剖面结构示意图；

[0035] 图7为图6中B部的放大结构示意图。

[0036] 图中,1、载体架;11、固定仓;2、监测模块;21、监测驱动源;211、监测电机;22、太阳能电池板;23、放置平台;24、位置信号发送模块;25、滑动轨道;251、固定装置;26、驱动丝杆;27、定位斜撑;28、连接孔;29、定位槽;3、混合装置;31、混合管;32、混合驱动源;33、混合电机;34、转动杆;35、搅动叶片;36、混合壳;37、溢流孔;4、投放装置;41、投放驱动源;42、储料箱;43、出料筒;44、投放电机;45、螺旋推料片;5、撒料装置;51、撒料环板;52、撒料放置台;54、撒料电机;55、撒料齿轮;56、撒料齿条;6、充氧装置;61、上混合管;62、下混合管;63、文丘里管;64、上直筒;65、下直筒;66、喉管;67、进气管。

具体实施方式

[0037] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0038] 参照图1,为本发明公开的一种湖泊水库绿色治理机器人,包括设置在载体架1上的中央处理模块,中央处理模块包括数据储存模块和信号转换模块,湖泊水体内部设置载体架1漂浮在水体上,载体架1上设置监测水体垂直方向不同水层水质的监测模块2,监测模块2电性连接中央控制模块,监测模块2沿水体的垂直方向滑动设置,监测模块2内设置有带动其上下移动的监测驱动源21,监测模块2内还包括实时向中央处理模块上发送位置信号的位置信号发送模块24,载体架1上设置有混合上下层水体的混合装置3和向水体内部投放微生物与菌剂的投放装置4,监测模块2持续在垂直水体深度方向监测水温、溶解氧含量、总氮量、总磷量和叶绿素a含量,一旦某一项指标超过安全值,中央控制系统就会根据监测模块2上的数据智能控制混合驱动源32和投放驱动源41工作,既可以混合上下层水体调节水温和溶解氧含量,又可以通过投放微生物菌剂调节水体内部总氮量、总磷量和叶绿素a含量。

[0039] 参照图2和图3,载体架1上均布有若干放置微生物载体的固定仓11,混合装置3设置在载体架1的中间位置,混合装置3包括垂直穿设在水体内部的混合管31,混合管31上盖有混合壳36,混合壳36呈圆筒状设置,且混合壳36靠近混合管31的一端呈开口设置,混合壳36顶壁上开设有溢流孔37,混合壳36外顶壁上固定设置混合驱动源32,混合驱动源32包括固定在混合壳36上的混合电机33,混合电机33上转动设置有插入混合管31的转动杆34,转动杆34伸入混合管31的一端设置有搅动叶片35;混合管31沿其高度分隔为上混合管61和下混合管62,混合壳36和上混合管61外侧壁之间形成有混合流道,上混合管61和下混合管62之间设置有向水体内部充氧的充氧装置6,充氧装置6包括文丘里管63,文丘里管63包括和上混合管61密封连接的上直筒64以及和下混合管62连接的下直筒65,上直筒64和下直筒65之间设置喉管66,喉管66的孔径小于上直筒64和下直筒65孔径,喉管66侧壁上会连接进气管67,进气管67远离喉管66的一端伸出水体。

[0040] 参照图4和图5,载体架1上开设有连接孔28,监测模块2包括监测驱动源21,监测驱动源21包括垂直穿设在连接孔28内的滑动轨道25,滑动轨道25包括两根垂直的圆杆,滑动轨道25的两端设置方型的方块,两根圆杆之间转动穿设有驱动丝杆26,驱动丝杆26靠近载体架1的一端固定设置有监测驱动源21,监测驱动源21包括固定在驱动丝杆26上的监测电机211,滑动轨道25沿垂直方向的一侧设置有定位斜撑27,定位斜撑27远离载体架1的一端设有供滑动轨道25插入的定位槽29,驱动丝杆26上螺纹配合有圆形的放置平台23,放置平

台23套设在两根圆杆上,放置平台23上设置有水温探头、溶解氧探头、总氮探头、总磷探头和叶绿素a探头,位置信息发送模块固定嵌合在放置平台23上,连接孔28内设置固定滑动轨道25位置的固定装置251,固定装置251包括将滑动轨道25固定在载体架1上的耳板和螺栓,操作人员既可以整体将滑动轨道25抽出部分检修,也可以控制监测电机211控制放置平台23在水体内上下移动,且监测电机211通过数据线电性连接在中央控制模块上。

[0041] 参照图6和图7,投放装置4包括固定在载体架1上的储料箱42,储料箱42底端设置有出料筒43,出料筒43内设置有推料的投放驱动源41,投放驱动源41包括转动穿设在出料筒43内的螺旋推料片45,螺旋推料片45的一端设置有投放电机44,载体架1外侧壁设置均匀洒出出料筒43内的微生物菌剂的撒料装置5,撒料装置5包括转动设置在载体架1外侧壁的撒料环板51,撒料环板51外侧壁设置有撒料齿条56,载体上设置有撒料放置台52,放置台上固定设置有撒料电机54,撒料电机54也通过数据线连接中央控制模块,撒料电机54上固定设置有啮合撒料齿条56的撒料齿轮55,中央控制模块可以根据水体目标污染物浓度情况,实时自动控制投放装置4投放微生物菌剂,只要启动投放电机44和撒料电机54,储料箱42内的微生物菌剂就会从出料筒43内进入到撒料环板51上,撒料环板51再将表面的微生物菌剂均匀的扫撒到水体内;载体架1上设置有作为电源的太阳能电池板22,且本发明中的撒料电机54、投放电机44、混合电机33和监测电机211均为伺服电机,可以通过中央控制模块控制其转速和转动量;中央控制模块通过数据线把监测模块2、混合装置3、充氧装置6、投放装置4和撒料装置5电性连接在一起,然后根据水体不同的污染特点和程度,自动执行相应的操作,并实现最佳的运行状态,进一步降低设备运行能耗和磨损、维护成本,低碳节能环保,进而降低整体设备投资和运行成本。

[0042] 本实施例的实施原理为:中央处理模块接收水温信息后,控制混合装置3内混合电机33转速,不断产生循环水流混合湖泊水库内上下层水体;中央处理模块接收总氮量、总磷量和叶绿素a量的信息后,根据湖泊水库垂向最高总氮量、总磷量和叶绿素a量浓度,对照设置的最高阈值(具体数值结合各个湖泊水库确定),如果超过最高的总氮量、总磷量和叶绿素a量的浓度,则启动投放装置4向湖泊水库内投入相应的微生物菌剂,用于调节降低湖泊水库水体内总氮量、总磷量和叶绿素a量的浓度。

[0043] 本具体实施方式的实施例均为本发明的较佳实施例,并非依此限制本发明的保护范围,故:凡依本发明的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本发明的保护范围之内。

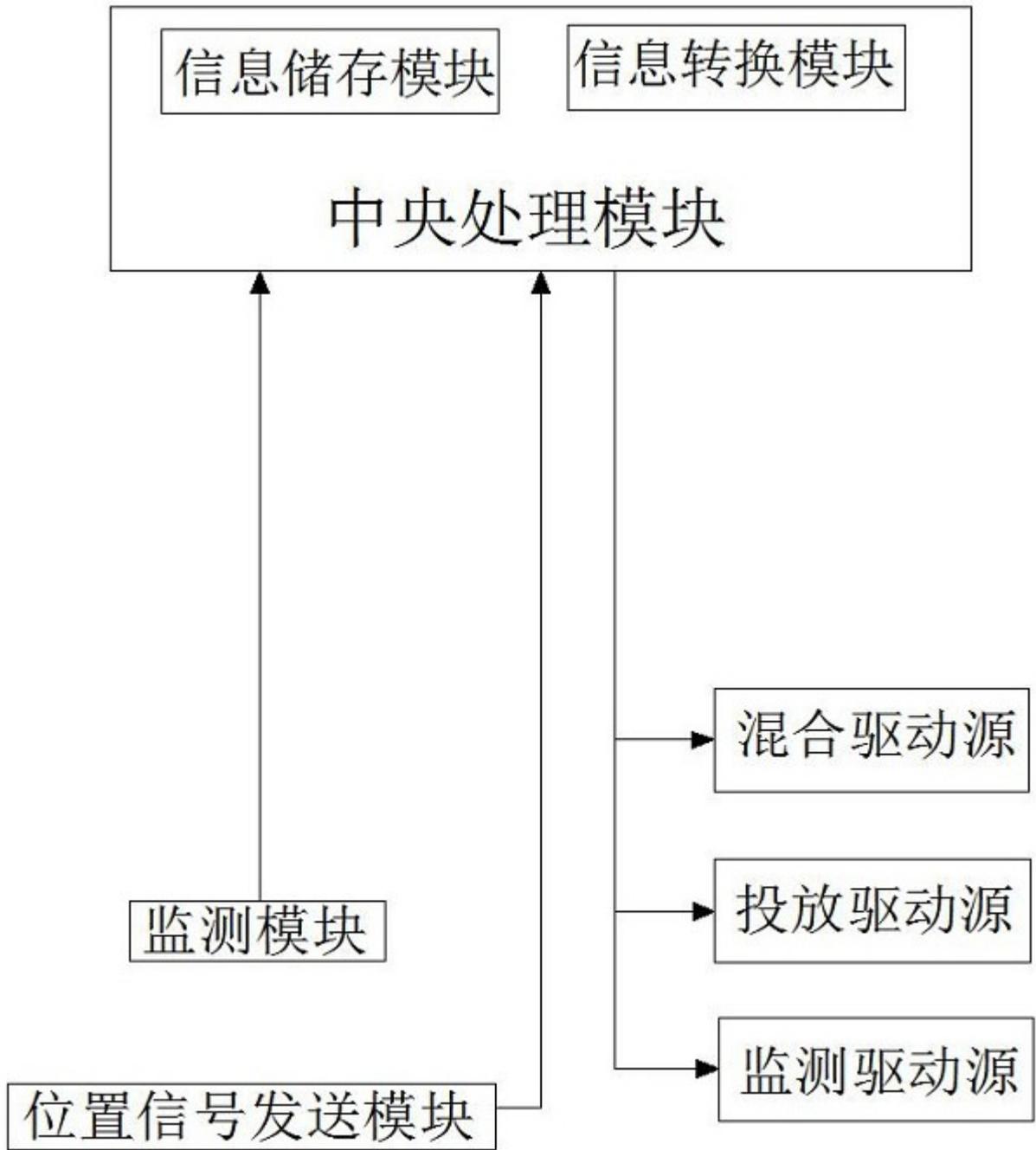


图1

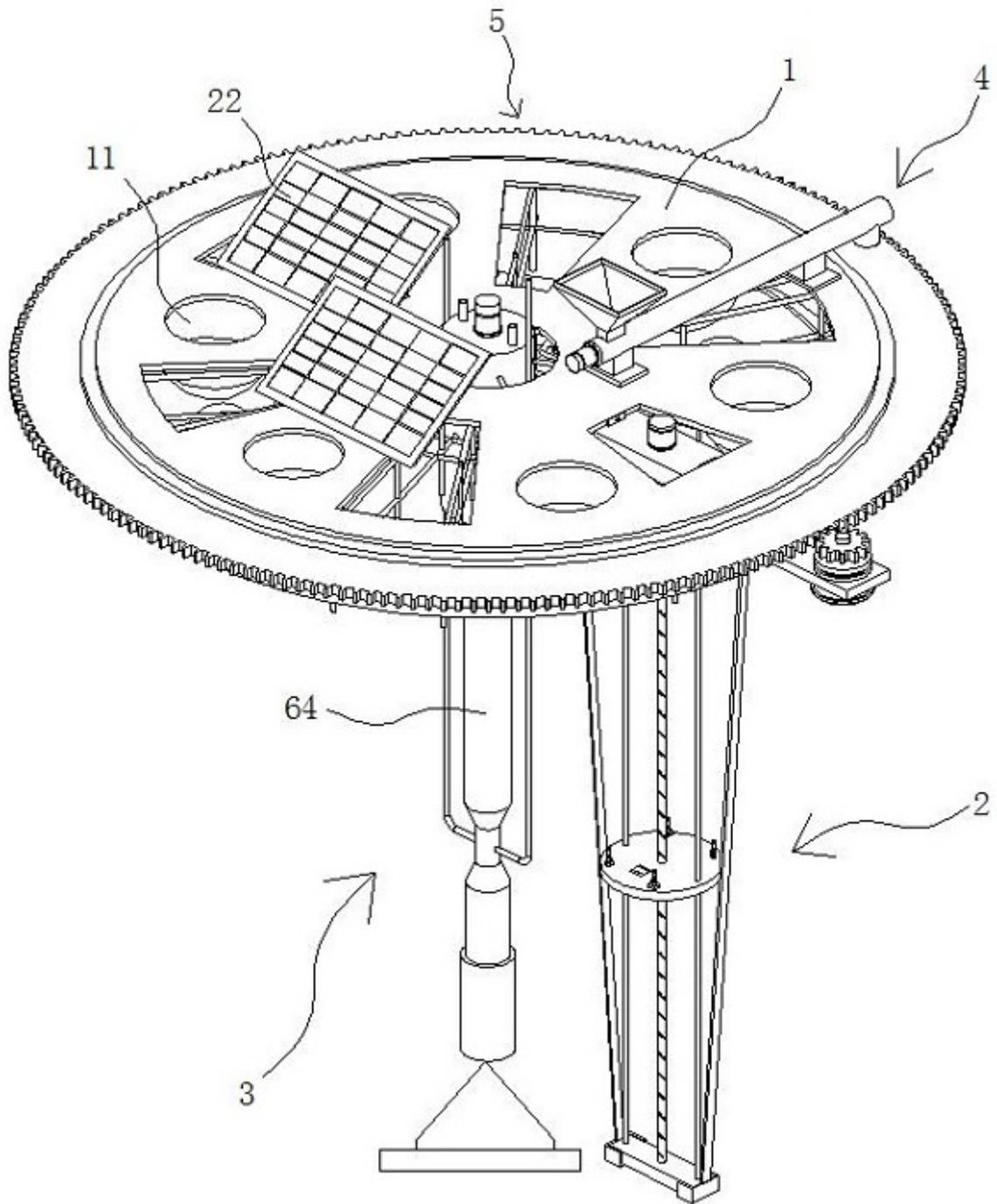


图2

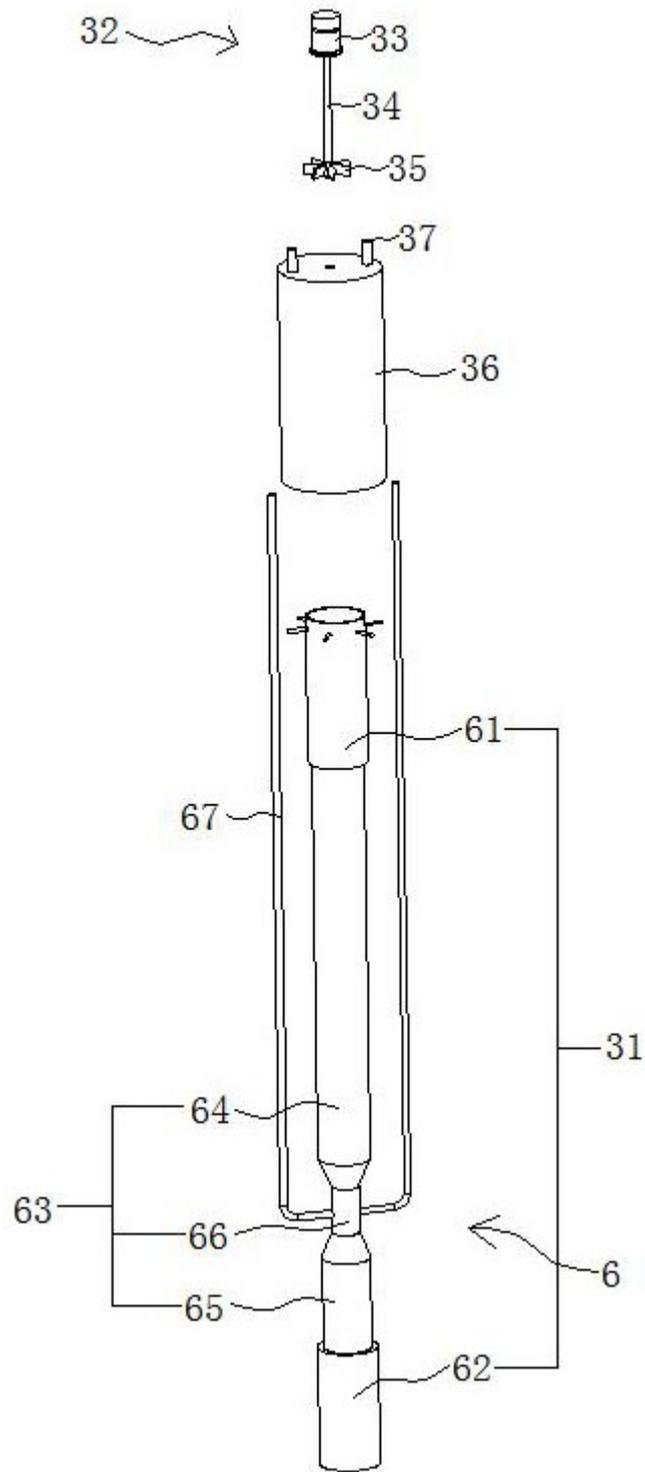


图3

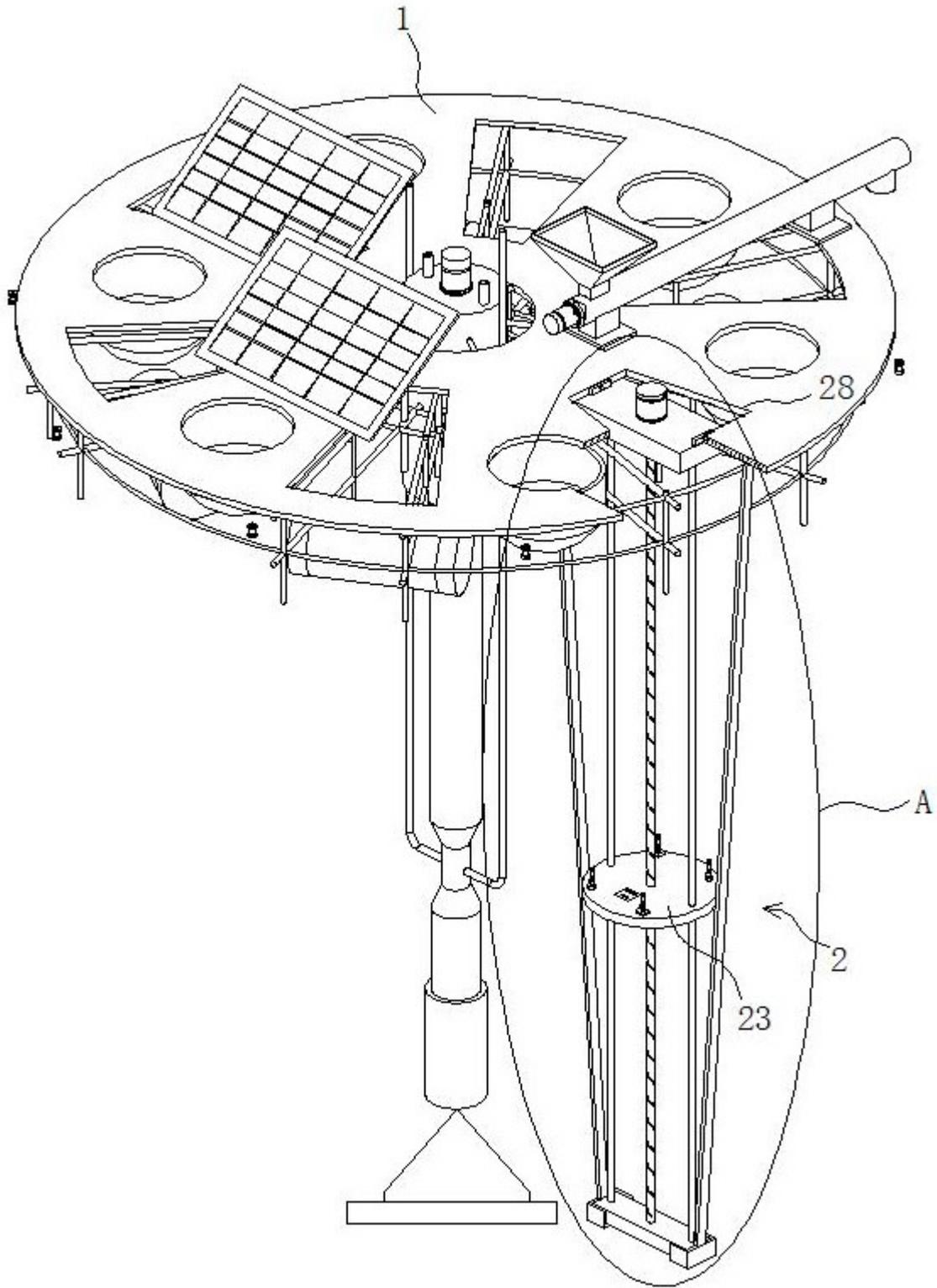


图4

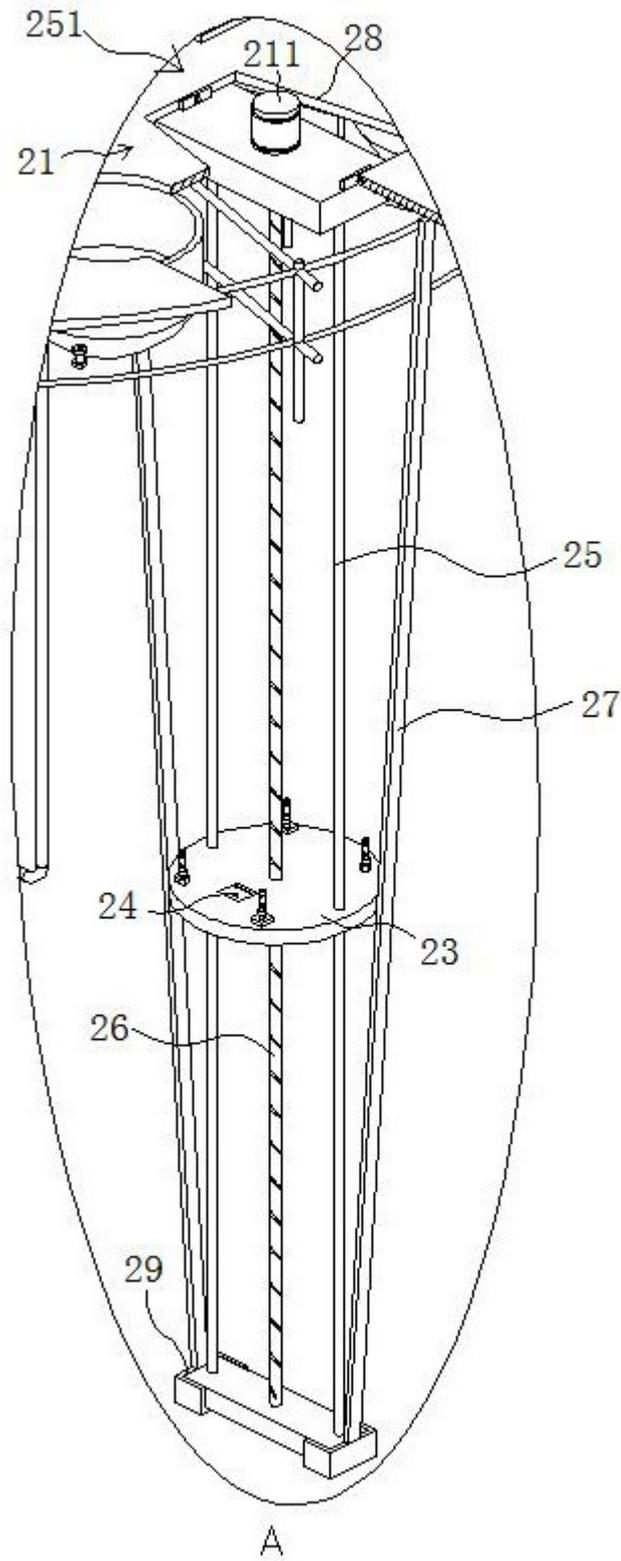


图5

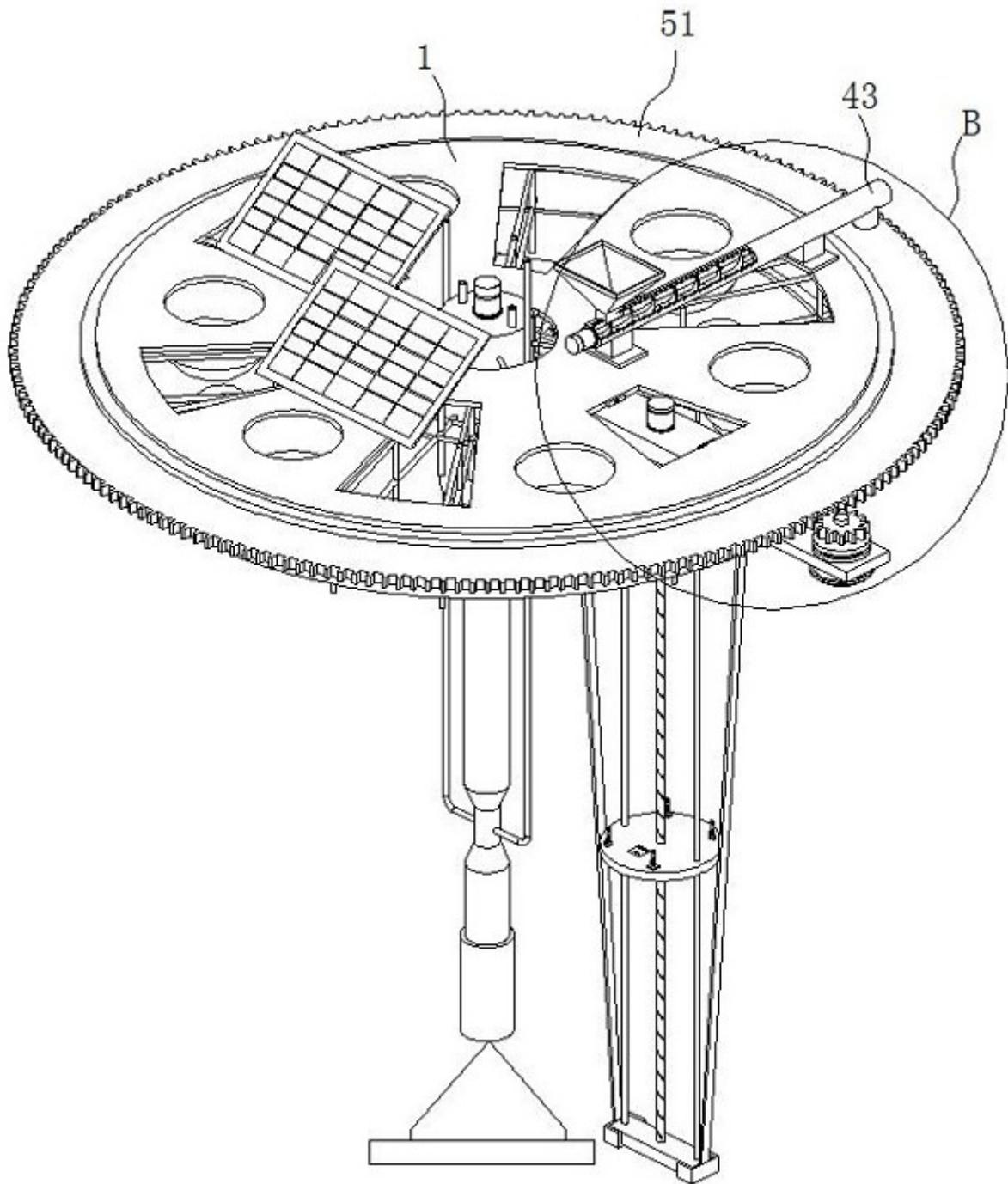


图6

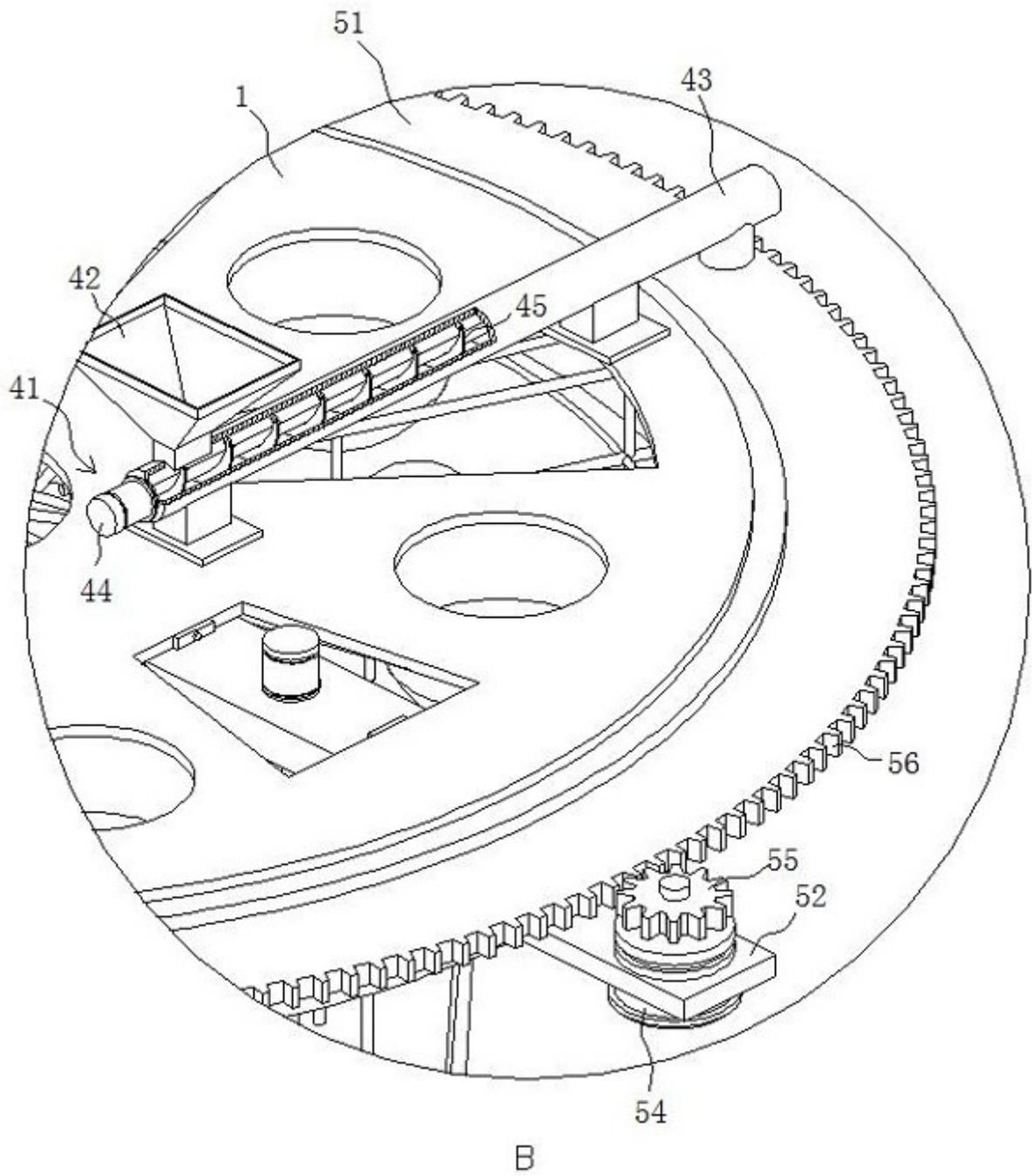


图7