



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109653275 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201910041282.2

(22)申请日 2019.01.16

(71)申请人 中交第二航务工程局有限公司
地址 430048 湖北省武汉市金银湖区东西湖路11号

(72)发明人 吴立柱 华晓涛 徐杰 程茂林
冯先导 王聪 刘修成 吴中正
夏昊 孟奎 朱明清

(74)专利代理机构 武汉维盾知识产权代理事务所(普通合伙) 42244
代理人 彭永念

(51)Int.Cl.
E02F 5/00(2006.01)
E02F 5/28(2006.01)
E02B 3/02(2006.01)

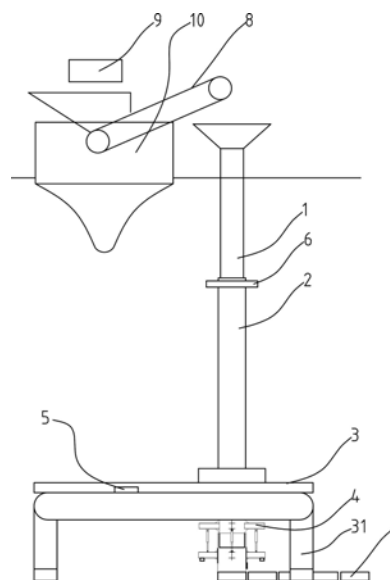
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

水下碎石基床整平机

(57)摘要

本发明提供一种水下碎石基床整平机,用于放置在水下的移动支架,移动支架中,横向框架滑动安装在纵向框架上,第二溜管滑动安装在横向框架上;在第二溜管的底部设有用于调节出料口角度的出料口调节装置;第一溜管与第二溜管可升降的连接。相对于现有技术,本发明减少了驳船或者自升式平台,仅需一台整平机即可实现水下碎石基床的铺设整平,由于在水下施工,且距离基床底部的距离较近,能够获得调节位置所需的支撑刚度,因此精度相比传统方式更加高,施工时整平机位于水下受波浪的干扰小。与中国专利文献CN207260218U中记载的方案相比,本发明的整平机能够实现自主调整位置,自主调整水平,自主调整铺设高度,并且调节方便,实现成本低。



1. 一种水下碎石基床整平机,其特征是:用于放置在水下的移动支架(3),移动支架(3)中,横向框架(34)滑动安装在纵向框架(32)上,第二溜管(2)滑动安装在横向框架(34)上;在第二溜管(2)的底部设有用于调节出料口角度的出料口调节装置(4);第一溜管(1)与第二溜管(2)可升降的连接。

2. 根据权利要求1所述的一种水下碎石基床整平机,其特征是:所述的横向框架(34)通过第一驱动装置(33)与纵向框架(32)连接,第二溜管(2)通过第二驱动装置与横向框架(34)连接;

所述的第一驱动装置(33)中,驱动马达(334)固定安装在横向框架(34)上;

驱动马达(334)与驱动轮(335)固定连接,同步带(333)固定安装在纵向框架(32)的侧边,同步带(333)与驱动轮(335)啮合连接,在驱动轮(335)两侧还设有用于压住同步带(333)提升啮合角的第一导轮(331)和第二导轮(332);或者驱动马达(334)与齿轮固定连接,齿条固定安装在纵向框架(32)的侧边,齿轮与齿条啮合连接;第二驱动装置与第一驱动装置(33)结构相同。

3. 根据权利要求1或2所述的一种水下碎石基床整平机,其特征是:在纵向框架(32)的至少两个垂直侧面设有辅助定位装置(35);所述的辅助定位装置(35)中,液压马达与螺旋桨连接;液压泵(354)与多个第三流量阀(352)连接,第三流量阀(352)通过进退换向阀(351)与液压马达的一个油口连接,回油管通过进退换向阀(351)与液压马达的另一个油口连接。

4. 根据权利要求1或2所述的一种水下碎石基床整平机,其特征是:在纵向框架(32)的底部设有多个伸缩支脚(31),在移动支架(3)上还设有第一倾角传感器(5)。

5. 根据权利要求1或2所述的一种水下碎石基床整平机,其特征是:第二溜管(2)与第一溜管(1)活动套接;在第二溜管(2)上固设有伸缩固定装置(6),伸缩固定装置(6)的固定支架(61)与第二溜管(2)固定连接,固定支架(61)上固设有一个或多个固定缸(62),固定缸(62)的活塞杆前端设有夹片,夹片穿过第二溜管(2)与第一溜管(1)的外壁接触。

6. 根据权利要求5所述的一种水下碎石基床整平机,其特征是:固定缸(62)内设有复位弹簧,固定缸(62)的油口通过管路与进油管和第一回油管连接,进油管和回油管与换向电磁阀(624)连接,换向电磁阀(624)与供油管和第二回油管连接;在进油管上设有第一流量阀(622)和第一单向阀(623);

在管路上设有压力传感器(621);所述的换向电磁阀(624)有两位,每位均有连通通路和截止位,两位中的连通通路和截止位位置相反。

7. 根据权利要求1或2所述的一种水下碎石基床整平机,其特征是:所述的出料口调节装置(4)中,出料口套筒(46)与第二溜管(2)活动套接,在第二溜管(2)的外壁设有多个向外伸出的上固定架(41),出料口套筒(46)的外壁相应设有多个向外伸出的下固定架(43),上固定架(41)与下固定架(43)之间设有倾角调节油缸(42);出料口套筒(46)上还设有第二倾角传感器(45)。

8. 根据权利要求7所述的一种水下碎石基床整平机,其特征是:在下固定架(43)的底部设有距离传感器(44),用于检测出料口套筒(46)到基床底部的距离。

9. 根据权利要求7或8所述的一种水下碎石基床整平机,其特征是:倾角调节油缸(42)两端的油口与倾角换向阀(421)连接,倾角换向阀(421)分别与进油管和回油管连接,进油

管上设有第二流量阀(422)和第二单向阀(423)；

多个进油管与多位分配电磁阀(424)连接,多位分配电磁阀(424)与供油管连接;供油管还与压力缓冲罐(425)连接。

10. 根据权利要求1所述的一种水下碎石基床整平机,其特征是:在第一溜管(1)上还设有石料检测装置(101),用于检测石料的装料高度;在第一溜管(1)上还设有GPS定位装置(103);在第一溜管(1)的外壁还设有全站仪棱镜(102)。

水下碎石基床整平机

技术领域

[0001] 本发明涉及水下工程施工领域,特别是一种水下碎石基床整平机。

背景技术

[0002] 沉管法是在水底建筑隧道的一种施工方法。沉管隧道就是将若干个预制段分别浮运到海面(河面)现场,并一个接一个地沉放安装在已疏浚好的基槽内,以此方法修建的水下隧道。为避免基础局部高点,沉管底板受力均匀,底板和地基间设计精平的碎石垫层,需新建整平精度很高的专用碎石垫层铺设船进行施工。在进行碎石垫层铺设时,传统的方式采用浮式驳船或者自升式平台,对水下进行抛石并整平。

[0003] 中国专利文献CN207260218U,2017213117597记载了一种水下基床整平船,利用设置在水下的整平框架实现铺料操作。但是该整平框架的自调平依赖水上的船体,实现难度较大,尤其是调节整平框架的难度较大。文件中未具体记载如何调整姿态,即并未给出姿态仪的具体结构。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种水下碎石基床整平机,能够无需驳船或者自升式平台作为载体,即可实现高精度的水下碎石铺设整平。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种水下碎石基床整平机,用于放置在水下的移动支架,移动支架中,横向框架滑动安装在纵向框架上,第二溜管滑动安装在横向框架上;

在第二溜管的底部设有用于调节出料口角度的出料口调节装置;

第一溜管与第二溜管可升降的连接。

[0006] 优选的方案中,所述的横向框架通过第一驱动装置与纵向框架连接,第二溜管通过第二驱动装置与横向框架连接;

所述的第一驱动装置中,驱动马达固定安装在横向框架上;

驱动马达与驱动轮固定连接,同步带固定安装在纵向框架的侧边,同步带与驱动轮啮合连接,在驱动轮两侧还设有用于压住同步带提升啮合角的第一导轮和第二导轮;

或者驱动马达与齿轮固定连接,齿条固定安装在纵向框架的侧边,齿轮与齿条啮合连接;

第二驱动装置与第一驱动装置结构相同。

[0007] 优选的方案中,在纵向框架的至少两个垂直侧面设有辅助定位装置;

所述的辅助定位装置中,液压马达与螺旋桨连接;

液压泵与多个第三流量阀连接,第三流量阀通过进退换向阀与液压马达的一个油口连接,回油管通过进退换向阀与液压马达的另一个油口连接。

[0008] 优选的方案中,在纵向框架的底部设有多个伸缩支脚,在移动支架上还设有第一倾角传感器。

[0009] 优选的方案中,第二溜管与第一溜管活动套接;

在第二溜管上固设有伸缩固定装置,伸缩固定装置的固定支架与第二溜管固定连接,固定支架上固设有一个或多个固定缸,固定缸的活塞杆前端设有夹片,夹片穿过第二溜管与第一溜管的外壁接触。

[0010] 优选的方案中,固定缸内设有复位弹簧,固定缸的油口通过管路与进油管 and 第一回油管连接,进油管和回油管与换向电磁阀连接,换向电磁阀与供油管和第二回油管连接;

在进油管上设有第一流量阀和第一单向阀;

在管路上设有压力传感器;

所述的换向电磁阀有两位,每位均有连通通路和截止位,两位中的连通通路和截止位位置相反。

[0011] 优选的方案中,所述的出料口调节装置中,出料口套筒与第二溜管活动套接,在第二溜管的外壁设有多个向外伸出的上固定架,出料口套筒的外壁相应设有多个向外伸出的下固定架,上固定架与下固定架之间设有倾角调节油缸;

出料口套筒上还设有第二倾角传感器。

[0012] 优选的方案中,在下固定架的底部设有距离传感器,用于检测出料口套筒到基床底部的距离。

[0013] 优选的方案中,倾角调节油缸两端的油口与倾角换向阀连接,倾角换向阀分别与进油管和回油管连接,进油管上设有第二流量阀和第二单向阀;

多个进油管与多位分配电磁阀连接,多位分配电磁阀与供油管连接;

供油管还与压力缓冲罐连接。

[0014] 优选的方案中,在第一溜管上还设有石料检测装置,用于检测石料的装料高度;

在第一溜管上还设有GPS定位装置;

在第一溜管的外壁还设有全站仪棱镜。

[0015] 本发明提供一种水下碎石基床整平机,相对于现有技术,减少了驳船或者自升式平台,仅需一台整平机即可实现水下碎石基床的铺设整平,由于在水下施工,且距离基床底部的距离较近,能够获得调节位置所需的支撑刚度,因此精度相比传统方式更加高,施工时整平机位于水下受波浪的干扰小。与中国专利文献CN207260218U中记载的方案相比,本发明的整平机能够实现自主调整位置,自主调整水平,自主调整铺设高度,并且调节方便,实现成本低。

附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

图1为本发明的整体结构示意图。

[0017] 图2为本发明中移动支架的俯视示意图。

[0018] 图3为本发明中移动支架的驱动装置的结构示意图。

[0019] 图4为本发明中溜管和出料口调节装置的结构示意图。

[0020] 图5为本发明中出料口调节装置的俯视图。

[0021] 图6为本发明中伸缩固定装置的俯视图。

[0022] 图7为本发明中固定缸的液压驱动结构示意图。

[0023] 图8为本发明中倾角调节油缸的液压驱动结构示意图。

[0024] 图9为本发明中辅助定位装置的液压驱动结构示意图。

[0025] 图中:第一溜管1,石料检测装置101,全站仪棱镜102,GPS定位装置103,第二溜管2,移动支架3,伸缩支脚31,纵向框架32,第一驱动装置33,第一导轮331,第二导轮332,同步带333,驱动马达334,驱动轮335,横向框架34,辅助定位装置35,进退换向阀351,第三流量阀352,溢流阀353,液压泵354,过滤器355,油箱356,出料口调节装置4,上固定架41,倾角调节油缸42,倾角换向阀421,第二流量阀422,第二单向阀423,多位分配电磁阀424,压力缓冲罐425,下固定架43,距离传感器44,第二倾角传感器45,出料口套筒46,第一倾角传感器5,伸缩固定装置6,固定支架61,固定缸62,压力传感器621,第一流量阀622,第一单向阀623,换向电磁阀624,碎石基床7,第一输送带8,第二输送带9,运送船10。

具体实施方式

[0026] 如图1、2中,一种水下碎石基床整平机,用于放置在水下的移动支架3,移动支架3中,横向框架34滑动安装在纵向框架32上,并沿着纵向框架32的长度方向运行,第二溜管2滑动安装在横向框架34上;

在第二溜管2的底部设有用于调节出料口角度的出料口调节装置4,由此方案,使出料口的底部始终与基床底部平行;

第一溜管1与第二溜管2可升降的连接。还设有用于运输石料的运送船10,运送船10通过第一输送带8给第一溜管1供应石料,而第二输送带9给第一输送带8供应石料。

[0027] 优选的方案如图2中,所述的横向框架34通过第一驱动装置33与纵向框架32连接,第二溜管2的底座通过第二驱动装置与横向框架34连接;

所述的第一驱动装置33中,驱动马达334固定安装在横向框架34上;

驱动马达334与驱动轮335固定连接,同步带333固定安装在纵向框架32的侧边,同步带333与驱动轮335啮合连接,在驱动轮335两侧还设有用于压住同步带333提升啮合角的第一导轮331和第二导轮332;由此结构,当驱动马达334转动,驱动马达334被自身扭矩拖动,沿着同步带333的方向运动。从而带着横向框架34沿着纵向框架32的长度方向运动。

[0028] 或者驱动马达334与齿轮固定连接,齿条固定安装在纵向框架32的侧边,齿轮与齿条啮合连接;采用齿轮齿条传动的结构也是可行的,由于工作环境在海中,腐蚀性较高,齿轮和齿条需要采用耐腐蚀的材质。

[0029] 如图2中,第二驱动装置与第一驱动装置33结构相同。通过第二驱动装置的运动带着第二溜管2,沿着横向框架34的长度方向运动。

[0030] 优选的方案如图2中,在纵向框架32的至少两个互相垂直的侧面设有辅助定位装置35;

所述的辅助定位装置35中,液压马达与螺旋桨连接;由此结构,能够方便的在水底调整移动支架3的位置,例如一段基床铺设完成后,需要移动到另一段基床,则可以将移动支架3吊离地面,通过辅助定位装置35推动移动支架3运动,由于在纵向框架32的至少两个互相垂直的侧面都设有辅助定位装置35,如图2中,在纵向框架32的一个侧面靠近两端的位置,均设有辅助定位装置35,以使纵向框架32旋转定位。

[0031] 因此能够非常方便的调整纵向框架32的位置。相比利用驳船钢丝绳牵引的移位方

式,操作更加方便。尤其是深水工况中,该方案更为便利。

[0032] 优选的方案如图9中,液压泵354与多个第三流量阀352连接,第三流量阀352通过进退换向阀351与液压马达的一个油口连接,回油管通过进退换向阀351与液压马达的另一个油口连接。本例中的进退换向阀351为三位两通电磁阀,一位直通、一位截止,还有一位是换向,通过直通和换向实现液压马达的正反转,截止位则液压马达不工作。第三流量阀352采用可调的结构,以较小的流量使液压马达更容易操作。本例中的液压线路使用两条管路操控多台辅助定位装置35的方案,对于水下工作意义较大。进退换向阀351被固设在液压马达的外壁。液压泵354的流量按照控制两台液压马达设计,当只需控制一台时,多余流量从溢流阀353排出。

[0033] 优选的方案如图1中,在纵向框架32的底部设有多个伸缩支脚31,在移动支架3上还设有第一倾角传感器5。通过第一倾角传感器5的反馈,调节伸缩支脚31的高度,使纵向框架32与基床底面平行。

[0034] 优选的方案如图1、7中,第二溜管2与第一溜管1活动套接,以使第二溜管2与第一溜管1之间能够伸缩,以适应不同的水深;

在第二溜管2上固设有伸缩固定装置6,伸缩固定装置6的固定支架61与第二溜管2固定连接,固定支架61上固设有一个或多个固定缸62,固定缸62的活塞杆前端设有夹片,夹片穿过第二溜管2与第一溜管1的外壁接触。通过控制固定缸62活塞杆的伸缩动作,实现第二溜管2与第一溜管1之间的固定与脱开动作。

[0035] 优选的方案如图7中,固定缸62内设有复位弹簧,固定缸62的油口通过管路与进油管和第一回油管连接,进油管和回油管与换向电磁阀624连接,换向电磁阀624与供油管和第二回油管连接;

在进油管上设有第一流量阀622和第一单向阀623;

在管路上设有压力传感器621;

所述的换向电磁阀624有两位,每位均有连通通路和截止位,两位中的连通通路和截止位位置相反。如图7中,由此方案通过两条管路即可操作多个固定缸62的动作,大幅简化了结构。当换向电磁阀624位于图7中的左侧时,进油管导通,液压油经过第一单向阀623和第一流量阀622驱动固定缸62的活塞杆伸出,将第一回油管夹紧。设置在管路上的压力传感器621由于反馈固定缸62的压力,第一单向阀623使固定缸62持力,若压力降低,则补充压力。当换向电磁阀624位于图7中的右侧时,液压油从回油管胚乳到油箱356。

[0036] 优选的方案如图4、5中,所述的出料口调节装置4中,出料口套筒46与第二溜管2活动套接,在第二溜管2的外壁设有多个向外伸出的上固定架41,出料口套筒46的外壁相应设有多个向外伸出的下固定架43,上固定架41与下固定架43之间设有倾角调节油缸42;

出料口套筒46上还设有第二倾角传感器45。根据第二倾角传感器45的反馈,调节出料口套筒46底部的倾斜角度,使调节出料口套筒46的底部与基床底部平行。

[0037] 优选的方案如图4、5中,在下固定架43的底部设有距离传感器44,用于检测出料口套筒46到基床底部的距离。本例中的上固定架41和下固定架43均为四个。相应的距离传感器44也为四个。在工作中,其中至少一个,有时候是两个用于检测铺设后的碎石基床7的高度,剩余的距离传感器44则用于检测与基床底部的距离,本例中的距离传感器44采用超声或声呐传感器。距离传感器44中超声或声呐传感器的测量精度为2mm,本申请中对于基床底

部平整度的要求为5mm,满足精度要求。

[0038] 优选的方案如图8中,倾角调节油缸42两端的油口与倾角换向阀421连接,倾角换向阀421分别与进油管和回油管连接,进油管上设有第二流量阀422和第二单向阀423;

多个进油管与多位分配电磁阀424连接,多位分配电磁阀424与供油管连接;本例中,也采用了一个多位分配电磁阀424控制四个倾角调节油缸42。以适应深水工况,减少管路。具体运行步骤是由多位分配电磁阀424的切换给四个倾角调节油缸42中的一个供油,通过倾角换向阀421的切换,控制倾角调节油缸42的活塞杆的伸缩动作。通过依次对四个倾角调节油缸42的调节,将出料口套筒46的底部与基床底部平行。然后再根据距离传感器44的反馈,将出料口套筒46的底部调节至适当的高度,以控制碎石基床7的厚度。优选的,出料口套筒46的外壁还设有液压马达,液压马达与偏心块连接,以通过振动方式,更好的将碎石基床7推平。

[0039] 伸缩支脚31的液压控制线路与倾角调节油缸42的液压控制线路结构相同。

[0040] 进一步优选的,供油管 and 回油管为两根,分别对应换向电磁阀624和两组多位分配电磁阀424。

[0041] 供油管还与压力缓冲罐425连接。由此结构,能够减缓进油管的压力波动。通过采用以上的方案,能够确保碎石基床7的高度误差在5mm之内。

[0042] 优选的方案如图4中,在第一溜管1上还设有石料检测装置101,用于检测石料的装料高度;以使石料始终维持在合适的高度区间内,保持对基床底部适当的压力。石料检测装置101采用超声或声呐传感器。

[0043] 在第一溜管1上还设有GPS定位装置103;由此方案,用于确定第一溜管1的空间位置。

[0044] 在第一溜管1的外壁还设有全站仪棱镜102。由此方案,用于以更高的精度确定第一溜管1的空间位置。

[0045] 使用时,由运送船10将移动支架3拖运至现场,用吊臂下放到基槽。在靠近基槽时,启动辅助定位装置35,调整移动支架3的位置。通过GPS和全站仪的配合调整到位后,全部下放。通过第一倾角传感器5的反馈,调节伸缩支脚31,使移动支架3基床底面平行。进一步微调出料口调节装置4,使出料口套筒46与基床底面平行且保持合适高度。运送船10将石料输送至第一溜管1的料斗内,石料检测装置101检测到石料位于预设的高度,停止送料。第一驱动装置33启动,同时出料口调节装置4外壁的振动装置启动,横向框架34沿着纵向框架32行走,石料从出料口套筒46的底部漏出,平铺成碎石基床7,平铺过程中,振动装置的运动使石料进一步平整。到达纵向框架32的端头后,第二驱动装置动作,使第二溜管2的位置向图2中的下方前进一行,第一驱动装置33反向启动,使碎石基床7成“Z”字形布置。

[0046] 上述的实施例仅为本发明的优选技术方案,而不应视为对于本发明的限制,本申请中的实施例及实施例中的特征在不冲突的情况下,可以相互任意组合。本发明的保护范围应以权利要求记载的技术方案,包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案为保护范围。即在此范围内的等同替换改进,也在本发明的保护范围之内。

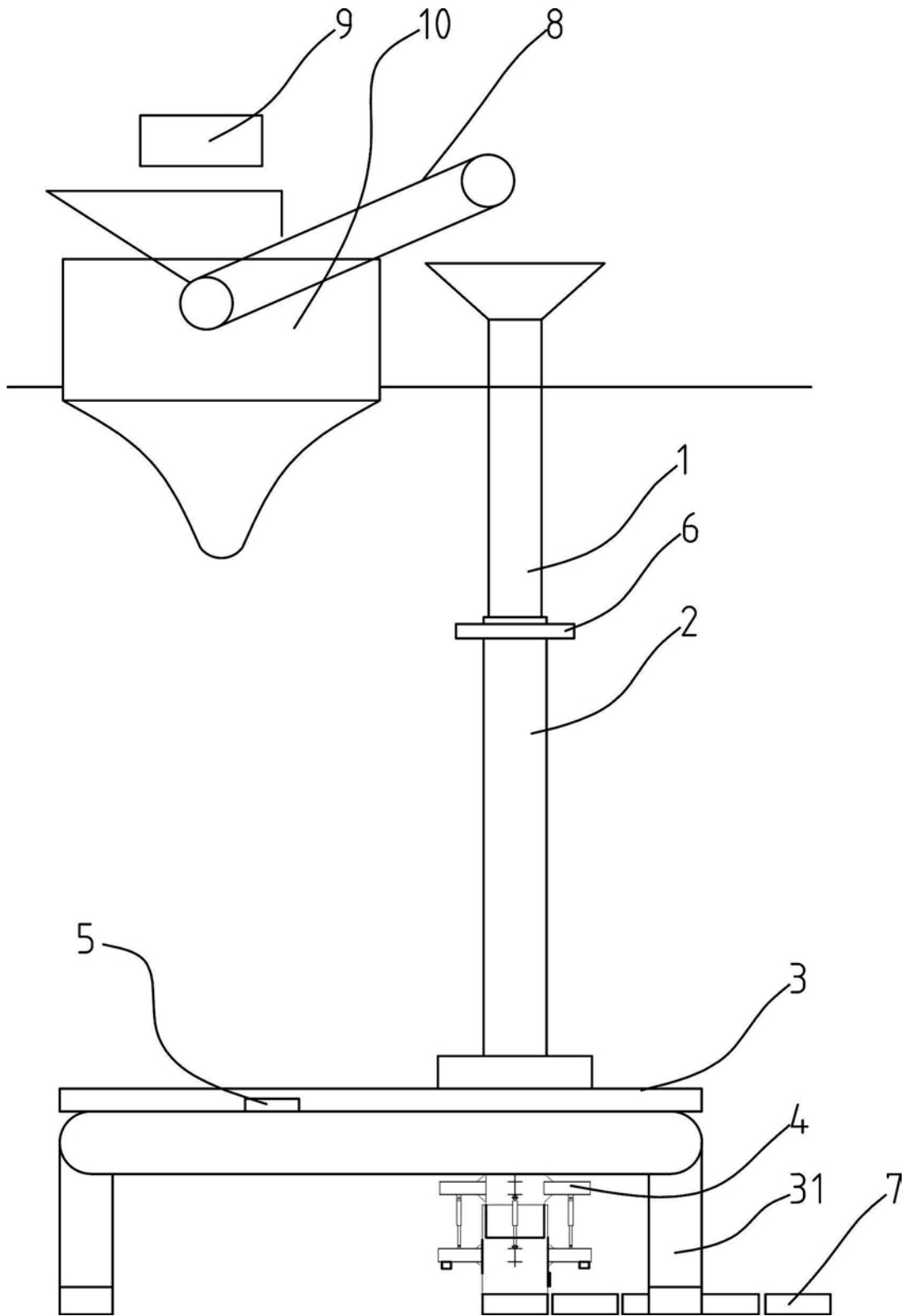


图 1

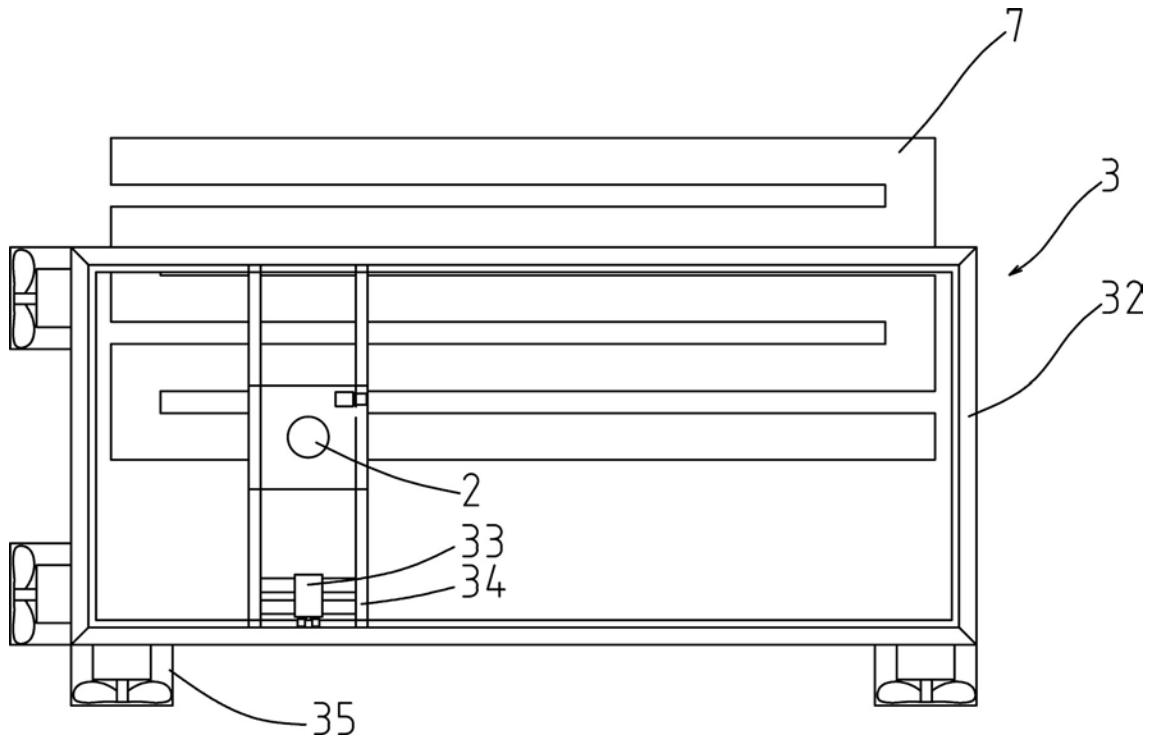


图 2

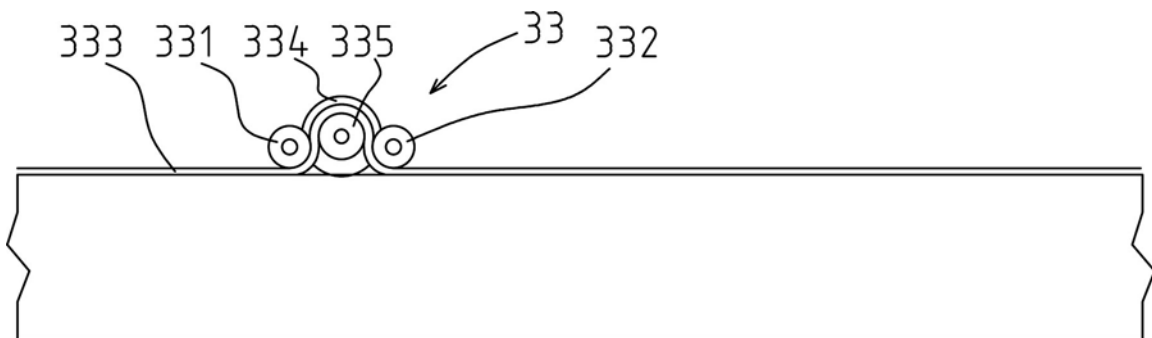


图 3

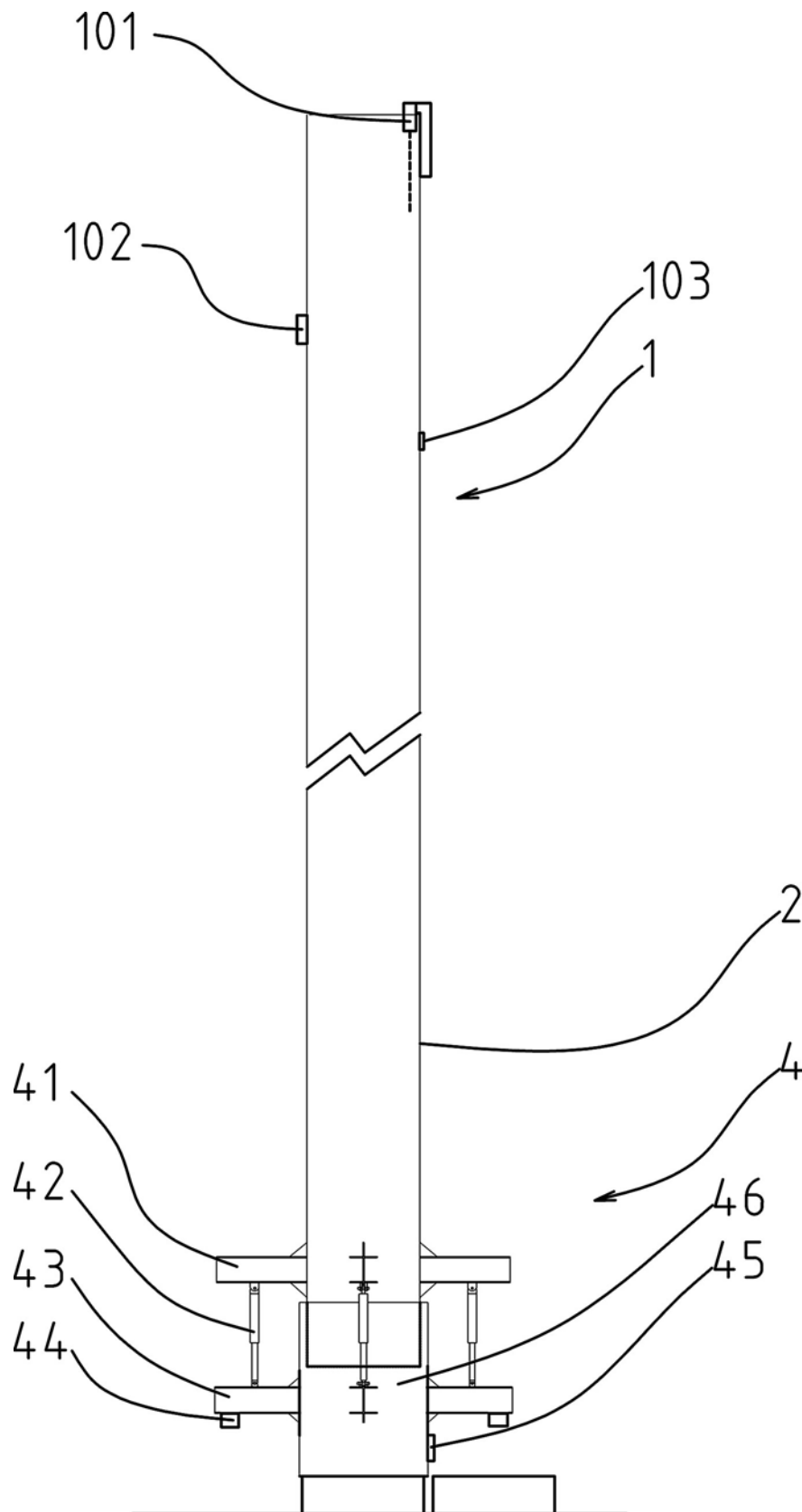


图 4

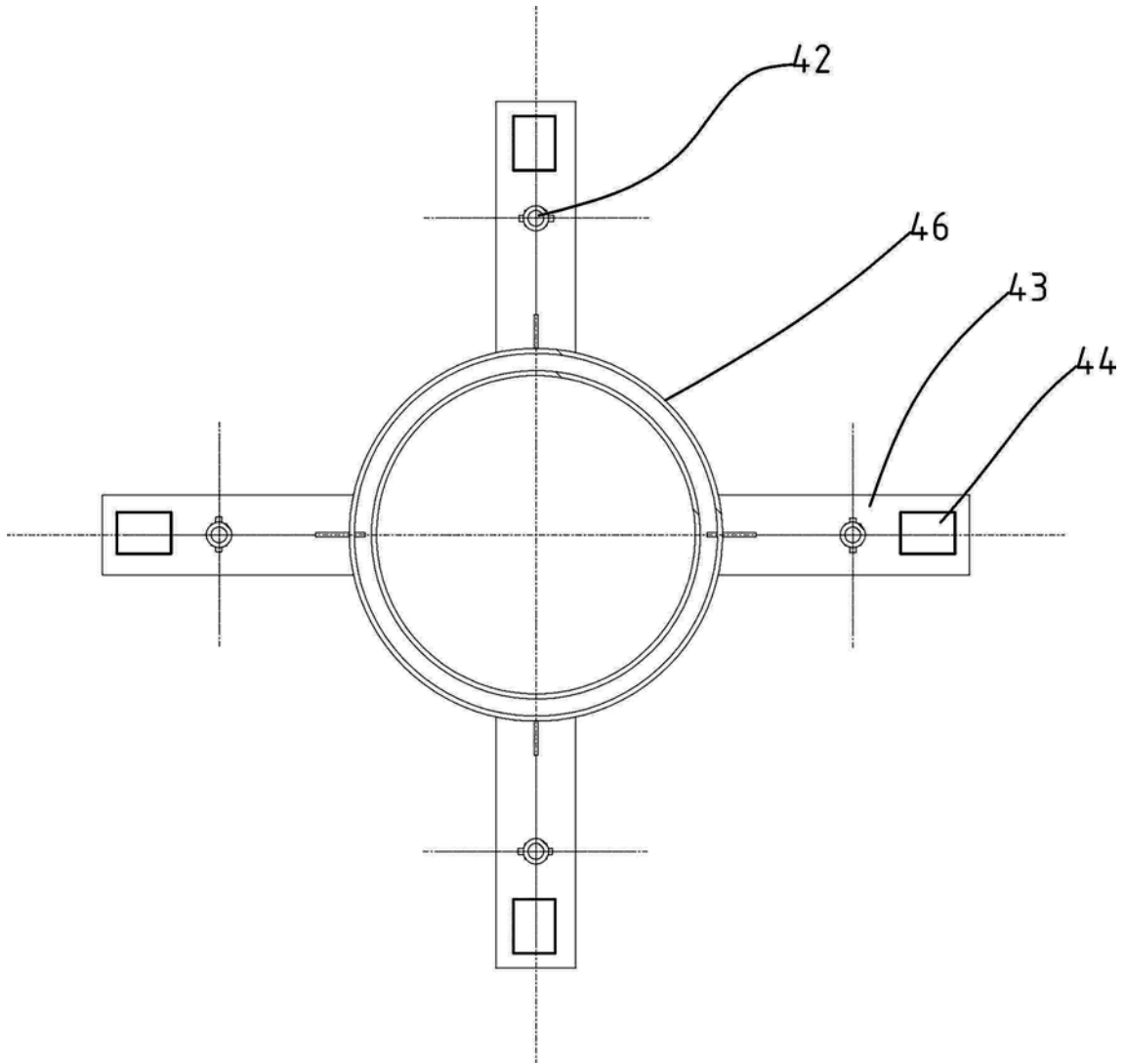


图 5

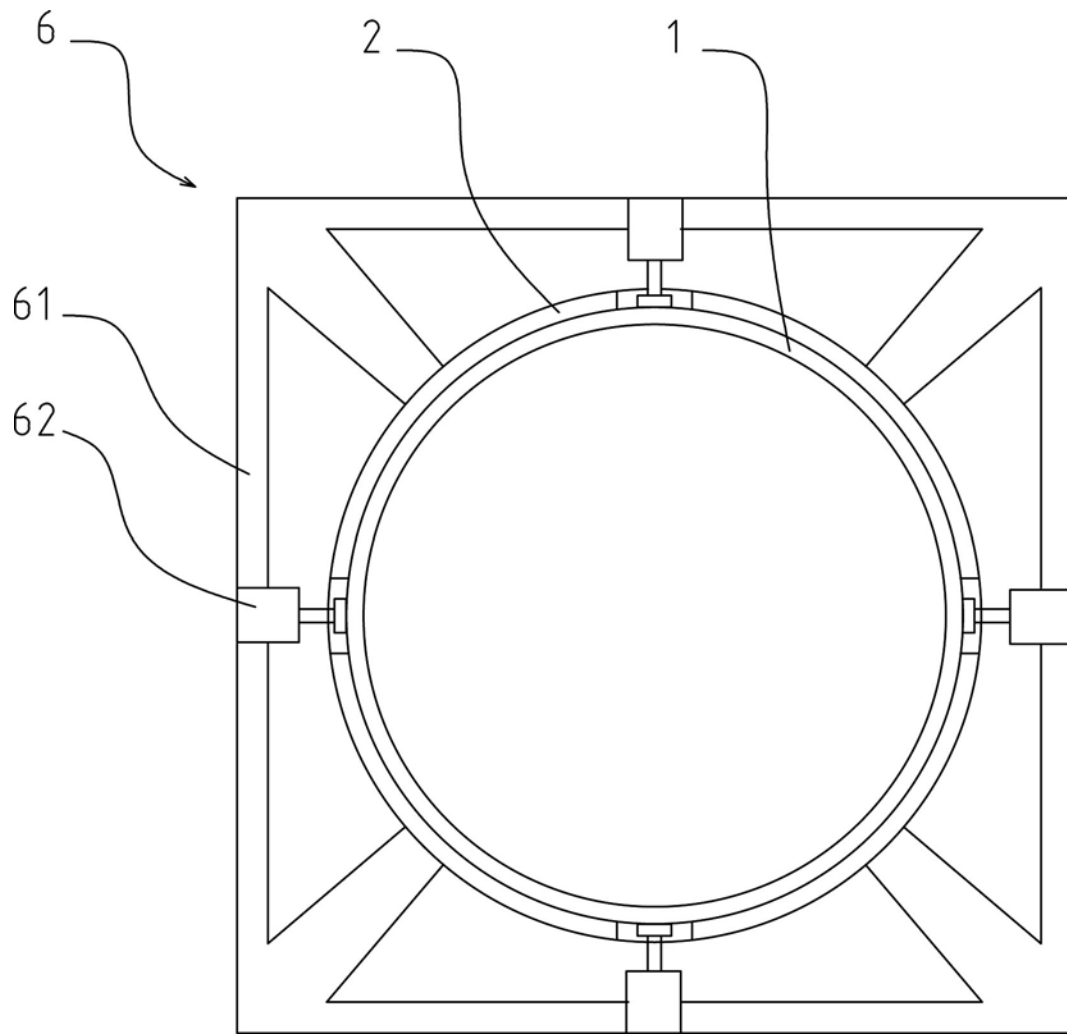


图 6

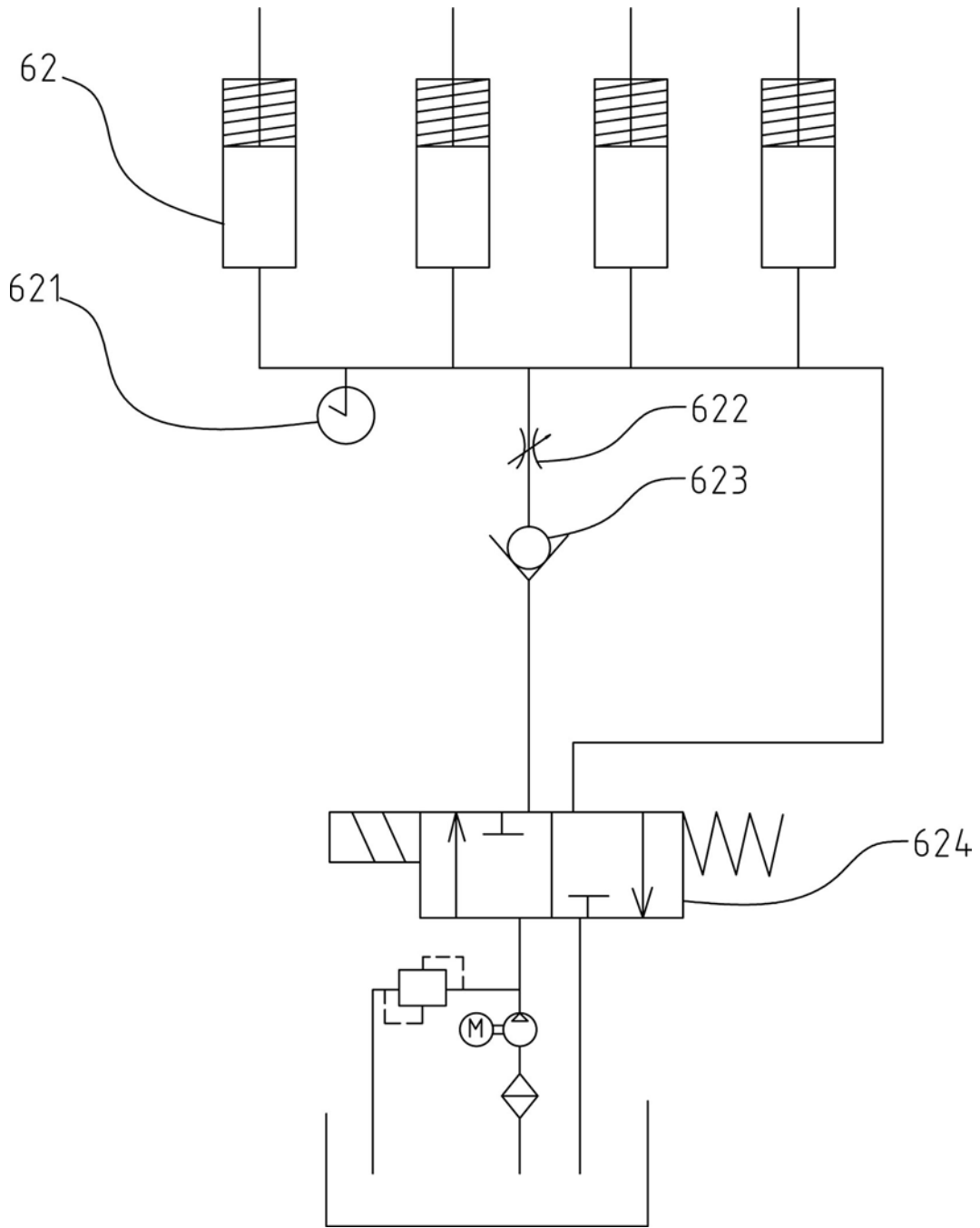


图 7

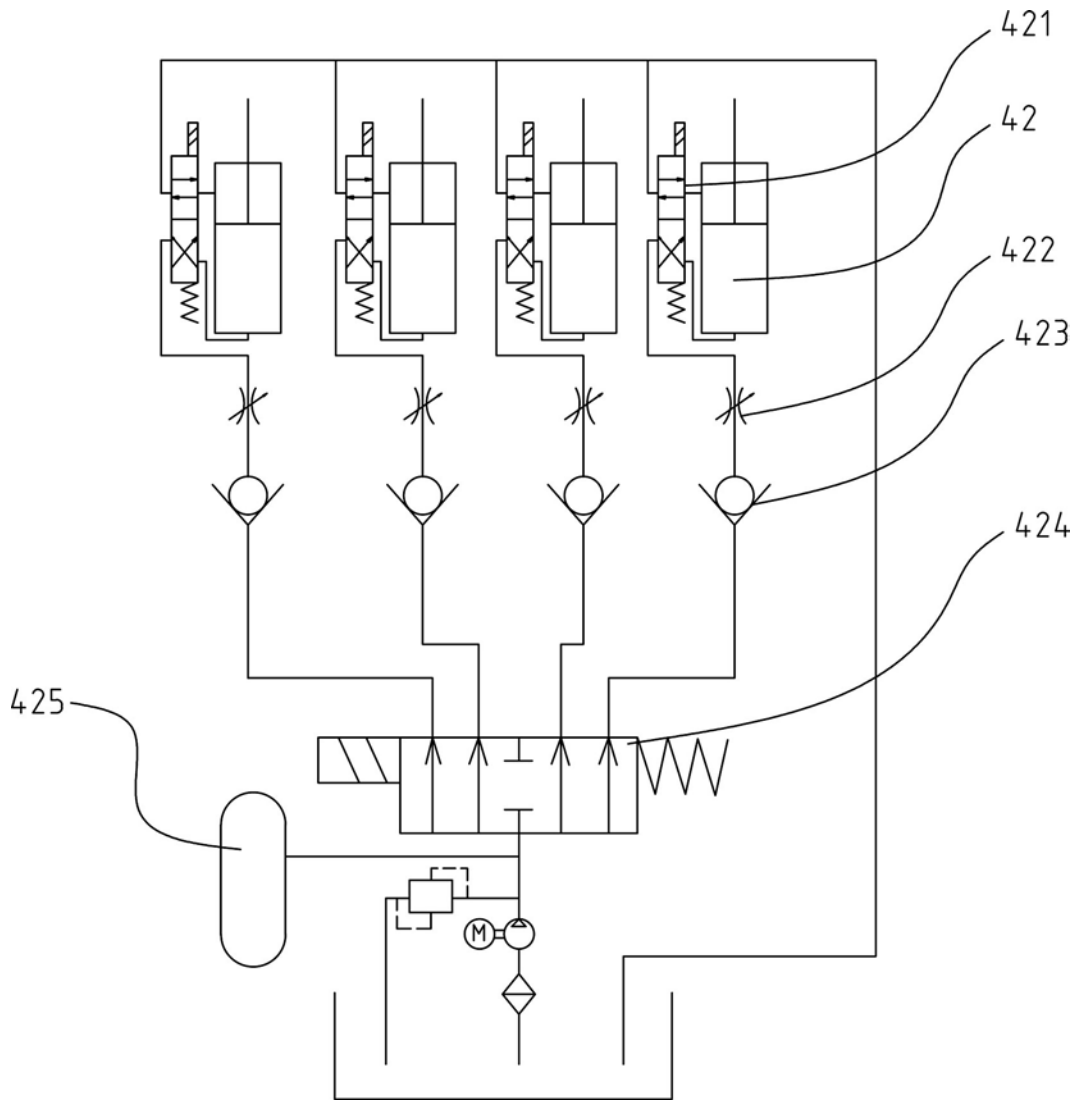


图 8

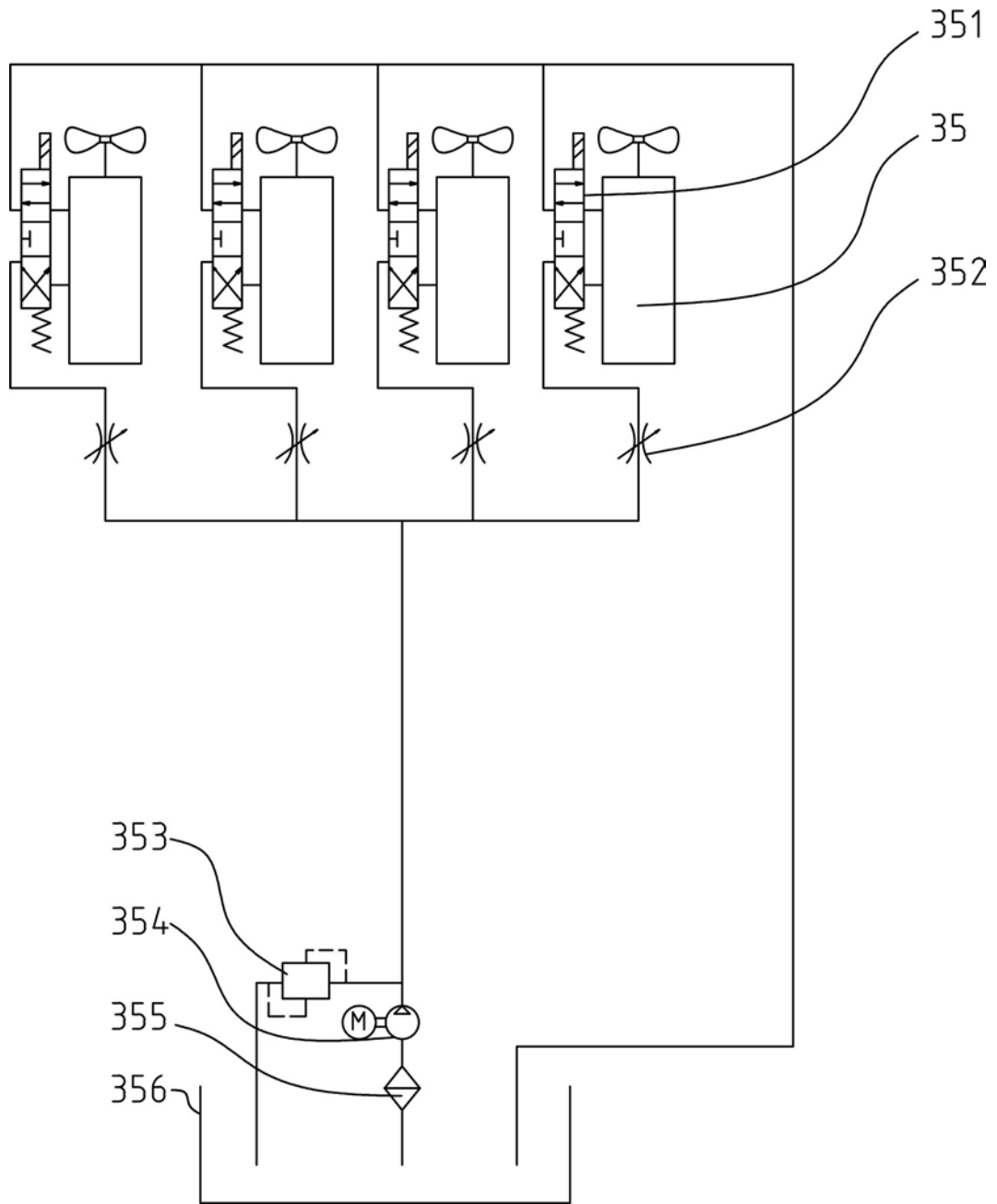


图 9