



(21) 申请号 202210308203.1

(22) 申请日 2022.03.26

(71) 申请人 北京金河水务建设集团有限公司
地址 102200 北京市昌平区沙河镇西沙屯

(72) 发明人 杜娟 张侃 安金瑞 张雷 赵雪
吴文凯 高青伟

(51) Int. Cl.

F16L 1/038 (2006.01)

F16L 1/06 (2006.01)

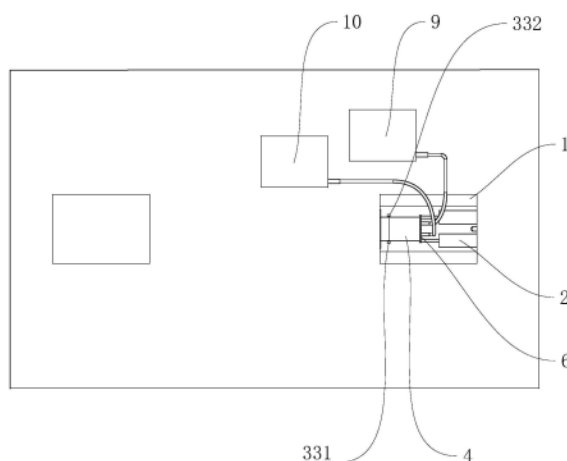
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种调蓄池顶管安装装置及其施工方法

(57) 摘要

本申请涉及顶管安装工程技术的领域,尤其是涉及一种调蓄池顶管安装装置及其施工方法,其包括设置于工作井中基坑底部的底板,所述底板上设置有推进机构,所述底板上远离推进机构的一侧设置有承托机构,所述承托机构包括固定连接在底板上的液压杆以及连接在液压杆上端的连接板,所述连接板上设置有用以固定管道的半圆形承托架,所述相邻管道的连接缝架设在承托架中。本申请具有保证管道摆放位置端正、便于相邻两节管道连接固定、顺利顶进作业,同时作业成本低且省时、高效的效果。



1. 一种调蓄池顶管安装装置,其特征在于:包括设置于工作井(1)中基坑底部的底板(11),所述底板(11)上设置有推进机构(2),所述底板(11)上远离推进机构(2)的一侧设置有承托机构(3),所述承托机构(3)包括固定连接在底板(11)上的液压杆(31)以及连接在液压杆(31)上端的连接板(32),所述连接板(32)上设置有用以固定管道(4)的半圆形承托架(33),所述相邻管道(4)的连接缝架设在承托架(33)中。

2. 根据权利要求1所述的一种调蓄池顶管安装装置,其特征在于:所述承托架(33)的两端设置有连接耳(331),所述承托架(33)的连接耳(331)之间开设有用于焊接相邻管道(4)连接缝的中间槽(332),所述相邻管道(4)的连接缝位于中间槽(332)的中间位置。

3. 根据权利要求1所述的一种调蓄池顶管安装装置,其特征在于:所述推进机构(2)设置为主千斤顶,所述推进机构(2)的底座固定连接在底板(11)上,所述推进机构(2)的输出端与工作井(1)中的管道(4)抵接,所述推进机构(2)上设置有与管道(4)中心线齐平的激光经纬仪(21)。

4. 根据权利要求3所述的一种调蓄池顶管安装装置,其特征在于:所述承托架(33)上相邻管道(4)的内壁焊缝设置有加强撑(5),所述加强撑(5)包括若干膨胀圈(51)与千斤顶(52),所述千斤顶(52)的缸体固定连接在膨胀圈(51)的端部,所述千斤顶(52)的输出端固定连接在相邻膨胀圈(51)的端部。

5. 根据权利要求4所述的一种调蓄池顶管安装装置,其特征在于:所述承托架(33)上靠近推进机构(2)的管道(4)端部设置有防护结构(6),所述防护结构(6)包括橡胶环(61)与两块半圆形钢环(62),所述橡胶环(61)设置在管道(4)端部与半圆形钢环(62)之间,所述半圆形钢环(62)与推进机构(2)的输出端抵接。

6. 根据权利要求1所述的一种调蓄池顶管安装装置,其特征在于:所述工作井(1)底部靠近洞口处设置有支护结构(7),所述支护结构(7)包括埋设在土层中的注浆管(71)与钢筋(72),所述工作井(1)内壁靠近洞口处设置有护口圈(73),所述护口圈(73)与钢筋(72)焊接,所述护口圈(73)与注浆管(71)靠近工作井(1)的端部抵接。

7. 根据权利要求1所述的一种调蓄池顶管安装装置,其特征在于:所述土层中沿管道(4)顶进方向设置有顶管机(8),所述顶管机(8)上安装有与激光经纬仪(21)相适配的激光靶(81),所述激光靶(81)与管道(4)中心共线。

8. 根据权利要求7所述的一种调蓄池顶管安装装置,其特征在于:所述工作井(1)上部地面设置有减摩剂搅拌机(9),所述减摩剂搅拌机(9)的输出端设置有送泥管(91),所述送泥管(91)与顶管机(8)的注浆管道连接。

9. 根据权利要求8所述的一种调蓄池顶管安装装置,其特征在于:所述工作井(1)上部地面靠近减摩剂搅拌机(9)的一侧设置有排泥泵(10),所述排泥泵(10)输出端设置有连接管(101),所述连接管(101)与顶管机(8)的排泥管道连接。

10. 一种调蓄池顶管安装施工方法,其特征在于包括以下步骤:

确定顶进路线并挖设工作井(1)与接收井,对工作井(1)与接收井进行浇筑支护;

在工作井(1)底部设置底板(11),并将推进机构(2)通过测量吊装于底板(11)合适位置;

对工作井(1)中要施工的洞口进行支护结构(7)搭建;

采用吊车以将管道(4)吊至承托机构(3)上方,通过调整承托机构(3)的位置实现对管

道(4)的限位固定；

利用加强撑(5)对管道(4)的内壁焊缝进行加强支撑；

利用顶管机(8)沿顶进路线顶进，推进机构(2)将管道(4)向前顶进；

利用减摩剂搅拌泵(9)输送触变泥浆减小顶进过程摩擦阻力；

利用排泥泵(10)将顶管机(8)切削下来的泥土输送到地面；

推进机构(2)按照顶进路线将管道(4)向前推送，推送到最远位置则推进机构(2)收回；

继续吊装管道(4)至承托机构(3)，利用承托机构(3)实现对管道(4)的限位固定；

重复推进机构(2)对管道(4)的上述推进步骤，直至所有的管道(4)安装到位。

一种调蓄池顶管安装装置及其施工方法

技术领域

[0001] 本申请涉及顶管安装工程技术的领域,尤其是涉及一种调蓄池顶管安装装置及其施工方法。

背景技术

[0002] 顶管施工是非开挖施工方法,是一种不开挖或少开挖的管道埋设施工技术,顶管法施工就是在工作井内借助于顶进设备产生的顶力,克服管道与周围土壤的,将管道按设计的坡度顶入土中,并将土方运走。

[0003] 相关技术中,将前一节管道完成顶入土层之后,再将第二节管道继续顶进,原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等的推力,把工具管或顶管机从工作井穿过土层一直推进到接收井内吊起,管道紧随工具管或顶管机后,埋设在两井之间,以期实现非开挖敷设地下管道的施工方法。

[0004] 针对上述中的相关技术,发明人认为上一节管道与下一节管道连接过程中,管道摆放容易出现偏差,导致管道在焊接时出现缺陷,影响后续顶进作业。

发明内容

[0005] 为了保证管道摆放位置端正,便于相邻两节管道连接固定和顺利顶进作业,本申请提供一种调蓄池顶管安装装置及其施工方法。

[0006] 本申请提供一种调蓄池顶管安装装置采用如下的技术方案:

一种调蓄池顶管安装装置,包括设置于工作井中基坑底部的底板,所述底板上设置有推进机构,所述底板上远离推进机构的一侧设置有承托机构,所述承托机构包括固定连接在底板上的液压杆以及连接在液压杆上端的连接板,所述连接板上设置有用以固定管道的半圆形承托架,所述相邻管道的连接缝架设在承托架中。

[0007] 通过采用上述技术方案,利用工作井中的底板起连接支撑作用,推进机构主要用于对管道的顶进,承托机构主要用于对管道的支撑和限位固定,便于通过液压杆调节承托机构的上下位置,连接板起整体连接作用便于保持位置同步调整,利用承托架便于对相邻管道的连接缝进行焊接,采用此装置能够保证管道摆放位置端正,便于相邻两节管道连接固定和顺利顶进作业,同时作业成本低且省时、高效。

[0008] 可选的,所述承托架的两端设置有连接耳,所述承托架的连接耳之间开设有用于焊接相邻管道连接缝的中间槽,所述相邻管道的连接缝位于中间槽的中间位置。

[0009] 通过采用上述技术方案,连接耳起连接作用同时便于对承托架进行拿取作业,利用中间槽便于对相邻管道的连接缝进行焊接。

[0010] 可选的,所述推进机构设置为主千斤顶,所述推进机构的底座固定连接在底板上,所述推进机构的输出端与工作井中的管道抵接,所述推进机构上设置有与管道中心线齐平的激光经纬仪。

[0011] 通过采用上述技术方案,利用主千斤顶便于对管道进行顶进作业,主千斤顶固定

连接在底板上实现限位固定,利用激光经纬仪可保证管道顶进偏差最小。

[0012] 可选的,所述承托架上相邻管道的内壁焊缝设置有加强撑,所述加强撑包括若干膨胀圈与千斤顶,所述千斤顶的缸体固定连接在膨胀圈的端部,所述千斤顶的输出端固定连接在相邻膨胀圈的端部。

[0013] 通过采用上述技术方案,利用膨胀圈与千斤顶可增强相邻管道内壁焊缝的抗压强度,保证管道顶进过程中在焊缝处不产生形变,确保顶管作业顺利进行。

[0014] 可选的,所述承托架上靠近推进机构的管道端部设置有防护结构,所述防护结构包括橡胶环与两块半圆形钢环,所述橡胶环设置在管道端部与半圆形钢环之间,所述半圆形钢环与推进机构的输出端抵接。

[0015] 通过采用上述技术方案,利用橡胶环可避免管道端部不受推进机构的直接接触产生磕碰,两个半圆形钢环主要起防护作用和扩大受力面积,保证顶管水平方向受力均匀。

[0016] 可选的,所述工作井底部靠近洞口处设置有支护结构,所述支护结构包括埋设在土层中的注浆管与钢筋,所述工作井内壁靠近洞口处设置有护口圈,所述护口圈与钢筋焊接,所述护口圈与注浆管靠近工作井的端部抵接。

[0017] 通过采用上述技术方案,利用注浆管和钢筋可对作业洞口进行加固,避免作业洞口土体坍塌,护口圈可保证触变泥浆不从机头外壳涌出。

[0018] 可选的,所述土层中沿管道顶进方向设置有顶管机,所述顶管机上安装有与激光经纬仪相适配的激光靶,所述激光靶与管道中心共线。

[0019] 通过采用上述技术方案,利用顶管机便于将土层中管道顶进方向的土块切削运处,便于管道顶进,顶管机上安装激光靶可保证顶管机安装顶进线路前进,避免管道顶进线路产生偏差。

[0020] 可选的,所述工作井上部地面设置有减摩剂搅拌泵,所述减摩剂搅拌泵的输出端设置有送泥管,所述送泥管与顶管机的注浆管道连接。

[0021] 通过采用上述技术方案,利用减摩剂搅拌泵可向顶管机通过送泥管输送触变泥浆,保证触变泥浆在土层与管道之间形成凝胶状,以减少管道在顶进过程中的摩擦阻力。

[0022] 可选的,所述工作井上部地面靠近减摩剂搅拌泵的一侧设置有排泥泵,所述排泥泵输出端设置有连接管,所述连接管与顶管机的排泥管道连接。

[0023] 通过采用上述技术方案,利用排泥泵便于将顶进过程产生的泥土砂石通过连接管及时排出,同时将可利用泥土循环利用到减摩剂搅拌泵中重新配制触变泥浆。

[0024] 一种调蓄池顶管安装施工方法,包括如下步骤:

确定顶进路线并挖设工作井与接收井,对工作井与接收井进行浇筑支护;

在工作井底部设置底板,并将推进机构通过测量吊装于底板合适位置;

对工作井中要施工的洞口进行支护结构搭建;

采用吊车以将管道吊至承托机构上方,通过调整承托机构的位置实现对管道的限位固定;

利用加强撑对管道的内壁焊缝进行加强支撑;

利用顶管机沿顶进路线顶进,推进机构将管道向前顶进;

利用减摩剂搅拌泵输送触变泥浆减小顶进过程摩擦阻力;

利用排泥泵将顶管机切削下来的泥土输送到地面;

推进机构按照顶进路线将管道向前推送,推送到最远位置则推进机构收回;
继续吊装管道至承托机构,利用承托机构实现对管道的限位固定;
重复推进机构对管道的上述推进步骤,直至所有的管道安装到位。

[0025] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1. 在使用本申请装置时,通过采用上述技术方案,利用工作井中的底板起连接支撑作用,推进机构主要用于对管道的顶进,承托机构主要用于对管道的支撑和限位固定,便于通过液压杆调节承托机构的上下位置,连接板起整体连接作用便于保持位置同步调整,利用承托架便于对相邻管道的连接缝进行焊接,采用此装置能够保证管道摆放位置端正,便于相邻两节管道连接固定和顺利顶进作业,同时作业成本低且省时、高效;

2. 通过采用上述技术方案,利用主千斤顶便于对管道进行顶进作业,主千斤顶固定连接在底板上实现限位固定,利用激光经纬仪可保证管道顶进偏差最小;

3. 通过采用上述技术方案,利用膨胀圈与千斤顶可增强相邻管道内壁焊缝的抗压强度,保证管道顶进过程中在焊缝处不产生形变,确保顶管作业顺利进行。

附图说明

[0026] 图1是本申请实施例的主体结构示意图。

[0027] 图2是本申请实施例的剖视图。

[0028] 图3是本申请实施例承托机构的剖视图。

[0029] 附图标记说明:1、工作井;11、底板;2、推进机构;21、激光经纬仪;3、承托机构;31、液压杆;32、连接板;33、承托架;331、连接耳;332、中间槽;4、管道;5、加强撑;51、膨胀圈;52、千斤顶;6、防护结构;61、橡胶环;62、半圆形钢环;7、支护结构;71、注浆管;72、钢筋;73、护口圈;8、顶管机;81、激光靶;9、减摩剂搅拌机;91、送泥管;10、排泥泵;101、连接管。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图1-3对本申请作进一步详细说明。

[0031] 顶管施工是非开挖施工方法,是一种不开挖或少开挖的管道埋设施工技术,顶管法施工就是在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力,克服管道与周围土壤的,将管道按设计的坡度顶入土中,并将土方运走;将一节管道完成顶入土层之后,再将第二节管道继续顶进,原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等的推力,把工具管或顶管机从工作坑井穿过土层一直推进到接收井内吊起,管道紧随工具管或顶管机后,埋设在两井之间,以期实现非开挖敷设地下管道的施工方法。

[0032] 本申请实施例公开一种调蓄池顶管安装装置。参照图1至图3,一种调蓄池顶管安装装置包括设置在工作井1中的推进机构2、承托机构3、管道4,管道4中设置有加强撑5,管道4靠近推进机构2的端部设置有防护结构6,工作井1中要作业的洞口位置设置有支护结构7,洞口中沿管道4顶进方向设置有顶管机8,在工作井1的上部地面设置有减摩剂搅拌机9与排泥泵10。

[0033] 本申请实施例中,根据管道4的顶进路线在相对应的位置挖设工作井1与接收井,工作井1开设在右侧,接收井开设在左侧,工作井1的尺寸为5400*1350mm,接收井的尺寸为4000*4000mm,工作井1与接收井均为锚喷倒座竖井结构,首先对工作井1与接收井进行浇筑

支护,设计给定的结构形式采用钢筋锁口圈梁+侧壁钢格栅挂钢筋网片+钢筋网片封底支撑,工作井1与接收井的钢筋锁口圈梁断面尺寸分别为1000*600mm、800*500mm,主筋为C22拉接筋,锁口圈梁混凝土强度等级为C30,钢格栅采用竖向0.5m/樘,钢筋网片采用网眼150×150mm,钢筋网片与钢隔栅绑扎成一体,在完成工作井1的支护后,在工作井1底部找平并浇筑混凝土形成底板11,底板11主要用于安装固定推进机构2。

[0034] 本申请实施例中,管道4的管径为1000mm,管道4的长度为49m,管道4的中心线在工作井1中距地面高度10m,并根据施工土质检测,采用泥水平衡机械顶管方法施工,顶管机8采用泥水平衡顶管机,顶管机8的适用范围广,可有效保证掘进面的稳定性,减少地面沉降,同时总推力较小适合长距离顶管,并且采用泥水管道输送弃土,不存在吊土搬运等危险操作,另外顶管机8为连续性作业,能够有效提高作业效率。

[0035] 本申请实施例中,推进机构2设置为主千斤顶,根据测量将主千斤顶吊装在底板11的合适位置,将主千斤顶的底座固定连接在底板11上,主千斤顶的输出端抵接在管道4抵接,另外在主千斤顶上安装激光经纬仪21,激光经纬仪21与管道4的中心线齐平,顶管机8上安装有与激光经纬仪21相适配的激光靶81,激光靶81、管道4中心线与激光经纬仪21三者共线,用于监测管道4的顶进线路,保证管道4的顶进偏差最小。

[0036] 本申请实施例中,为防止顶进线路的洞口土体坍塌,首先对洞口处进行支护结构7的搭建,在开洞口之前,在洞口外1.5m范围内沿顶管方向打入2.5m的注浆管71,深度不少于1.5m,接着向注浆管71中注入水泥浆,接着用钢筋72焊接成一个钢圈插入到注浆管71中,再在洞口处设置一个护口圈73,护口圈73采用钢环,然后将钢筋72钢圈与护口圈73焊接,使之与洞壁连接成整体,保证触变泥浆不从顶管机8机头涌出。

[0037] 本申请实施例中,在底板11上靠近洞口的一侧设置有承托机构3,承托机构3包括两根液压杆31、一块连接板32与一个半圆形承托架33,两根液压杆31的底端固定连接在底板11的上表面,连接板32的底端固定连接在两根液压杆31的顶端,半圆形承托架33固定连接在连接板32的上表面,通过液压杆31和连接板32可上下调节承托架33的位置。

[0038] 本申请实施例中,承托架33设置为半圆形支架,支架的内壁轮廓弧度与管道4的外径轮廓相适配,并且在支架的两端设置有连接耳331,连接耳331主要起连接作用同时便于对承托架33进行拿取作业,两端连接耳331之间开设有中间槽332,利用吊车将管道4吊装至承托架33上方,通过承托架33实现对管道4的限位固定,将两个相邻管道4的连接缝放置到中间槽332缝隙中,便于通过中间槽332对相邻管道4的连接缝进行焊接。

[0039] 本申请实施例中,承托架33上相邻管道4的内壁焊缝设置有加强撑5,加强撑5包括三个膨胀圈51与三个千斤顶52,千斤顶52的缸体固定连接在膨胀圈51的端部,千斤顶52的输出端固定连接在相邻膨胀圈51的端部,利用千斤顶52使相邻的膨胀圈51相互远离,从而使膨胀圈51的外壁与管道4的内壁焊缝贴合更加紧密,增强管道4内壁焊缝的抗压强度,保证管道4顶进过程中在焊缝处不产生形变,确保顶管作业顺利进行。

[0040] 本申请实施例中,承托架33上靠近推进机构2的管道4端部设置有防护结构6,防护结构6包括橡胶环61与两块半圆形钢环62,橡胶环61与半圆形钢环62外径尺寸大于管道4的外径尺寸,橡胶环61设置在管道4端部与半圆形钢环62之间,半圆形钢环62与推进机构2的输出轴端部抵接,橡胶环61可避免管道4端部不受推进机构2的直接接触从而产生磕碰,两个半圆形钢环62主要起防护作用,使推进机构2的输出轴直接作用到半圆形钢环62上,避免

对橡胶环61造成挤压损坏,同时还扩大推进机构2输出轴的受力面积,保证管道4在水平方向受力均匀,便于顶管的顶进作业。

[0041] 本申请实施例中,在工作井1与接收井的上部地面设置有减摩剂搅拌泵9,减摩剂搅拌泵9主要提供触变泥浆,减摩剂搅拌泵9的输出端设置有送泥管91,利用离心作用将触变泥浆通过送泥管91输送至管道4中顶管机8的注浆管中,保证触变泥浆在土层与管道4之间形成凝胶状,以减少管道4在顶进过程中的摩擦阻力。

[0042] 本申请实施例中,在减摩剂搅拌泵9的左侧设置有排泥泵10,排泥泵10主要用于将顶管机8切削下来的泥土砂石分离并输送到地面,排泥泵10的输出端设置有连接管101,连接管101与顶管机8的排泥管道连接,通过排泥泵10将排泥管道中的泥土砂石进行分离,砂石直接装车运走,可利用泥土抽取到减摩剂搅拌泵9中重新制作触变泥浆,不可利用的泥土挖出到晒干厂晒干后运走。

[0043] 另外,本申请实施例中,利用推进机构2安装的激光经纬仪21与顶管机8上安装的激光靶81配合,可使顶进过程实现纠偏,同时利用触变泥浆置换挖掘土体,质变泥浆是胶状体且约束力小,有利于管道4的纠偏,可进一步保证顶管作业顺利进行。

[0044] 本申请实施例中,推进机构2按照顶进路线将管道4向前推送,推送到最远位置则推进机构2返回,利用吊车继续吊装下一节管道4至承托机构3上,利用承托机构3对管道4限位固定焊接完成后,继续重复推进机构2沿顶进路线将管道4向前推送步骤,直至所有的管道4顶进到位,并从接收井中完成收尾工作。

[0045] 本申请实施例一种调蓄池顶管安装装置的实施原理为:首先,确定顶管工程施工的顶进路线,并在相应的位置开挖工作井1与接收井,然后对工作井1与接收井做浇筑支护处理,接着在工作井1的底部浇筑混凝土形成底板11,并通过测量将推进机构2吊装到底板11的合适位置进行安装固定;接着对工作井1中要施工的洞口进行支护结构7搭建,再将承托机构3固定安装在底板11上表面作业洞口的下方,采用吊车将管道4吊装至承托机构3上方,利用承托架33实现对管道4的限位固定,同时利用承托架33上开设的中间槽332实现对相邻管道4连接缝的焊接,接着利用加强撑5对管道4的内壁焊缝进行加强支撑;再利用顶管机8沿顶进路线顶进,配合减摩剂搅拌泵9输送触变泥浆到顶管机8与管道外壁之间,以减小管道4在顶进过程的摩擦阻力,同时利用排泥泵10将顶管机8切削下来的泥土输送到地面,将可循环利用的泥土抽取到减摩剂搅拌泵9中重新制作触变泥浆,过程中利用推进机构2将管道4沿顶进路线向前顶进,在完成上一节管道4的顶进后,继续吊装管道4利用承托机构3实现相邻管道4连接缝的焊接,重复推进机构2对管道4的推进步骤,直至所有的管道4顶进到位并在接收井中完成收尾工作。

[0046] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

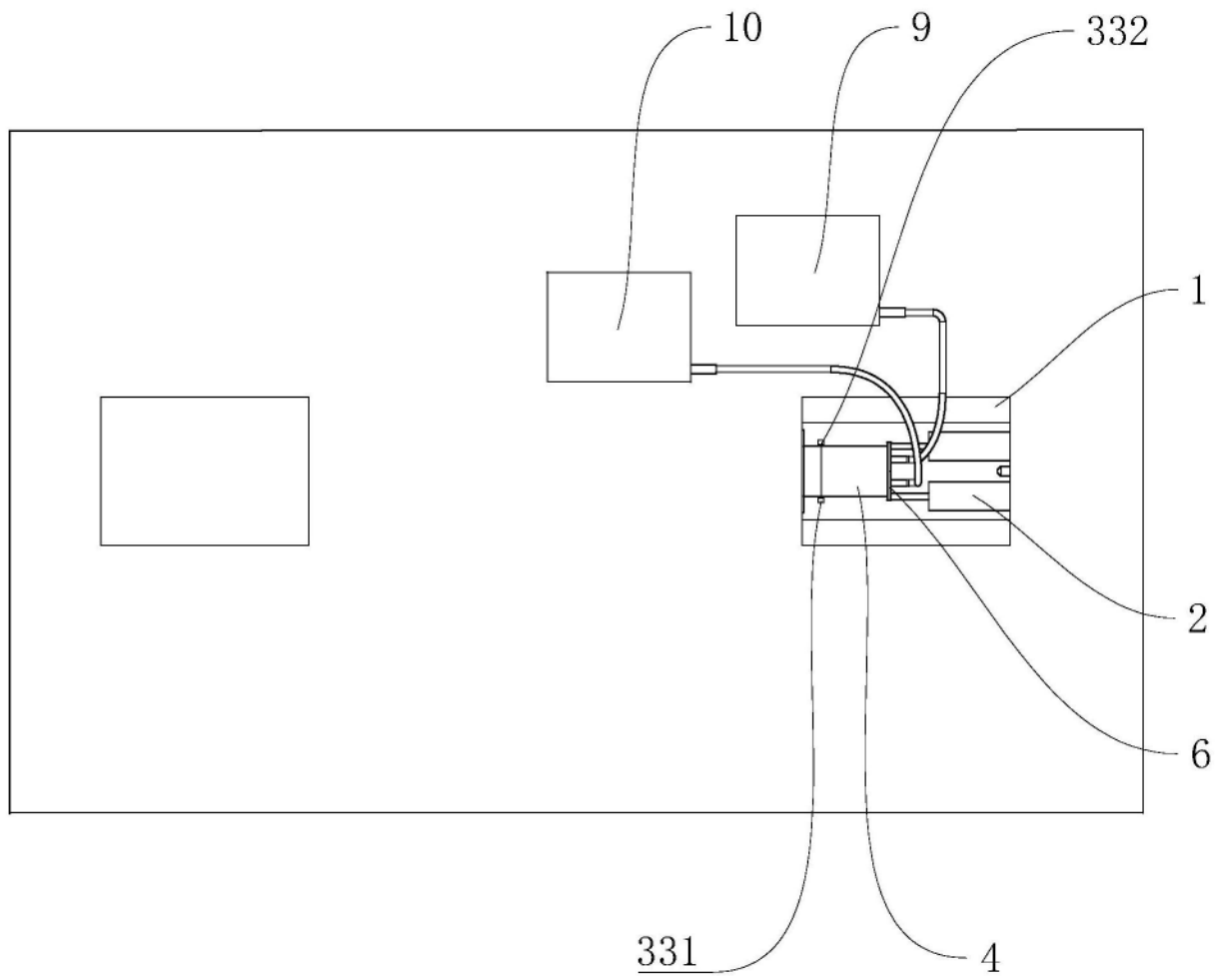


图1

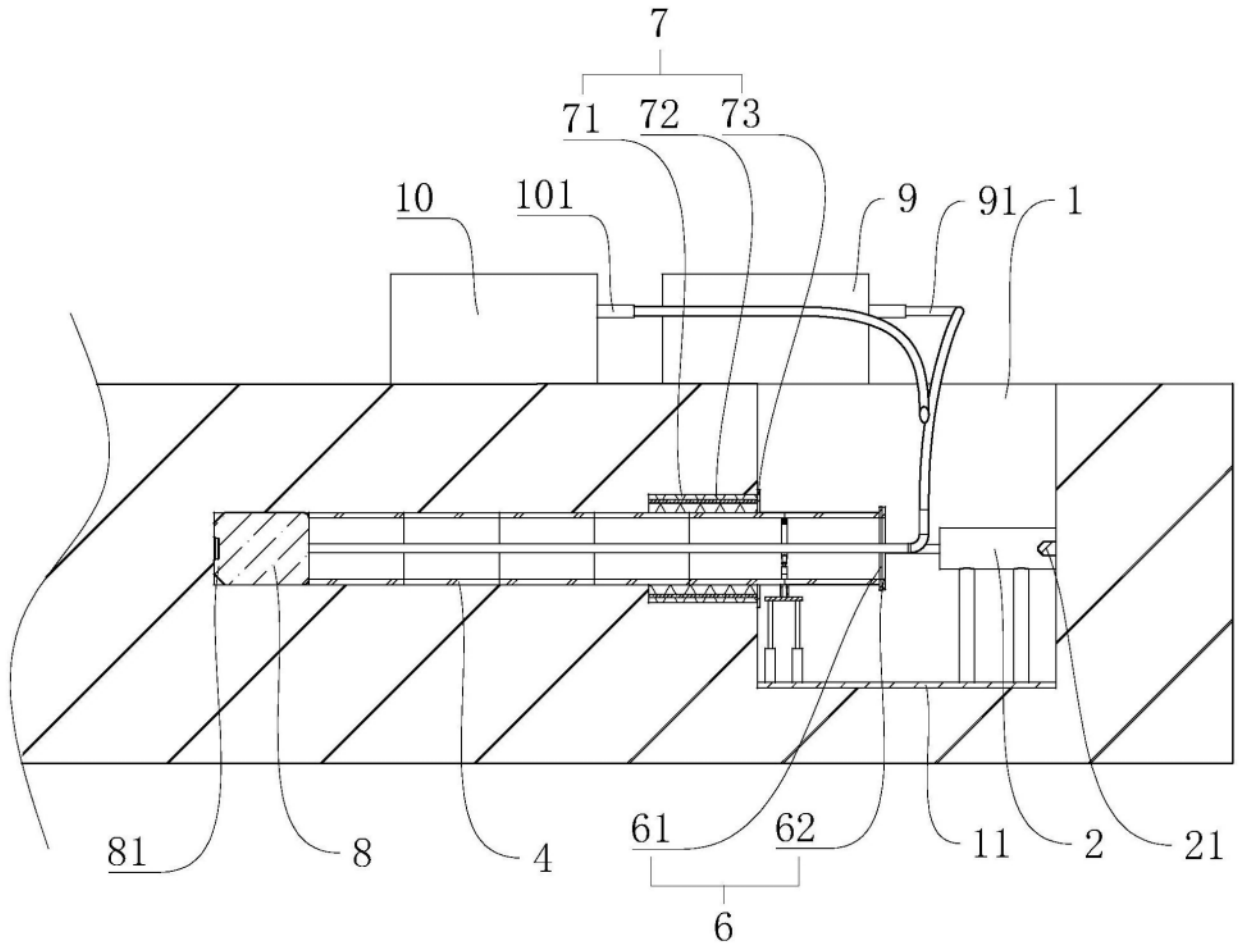


图2

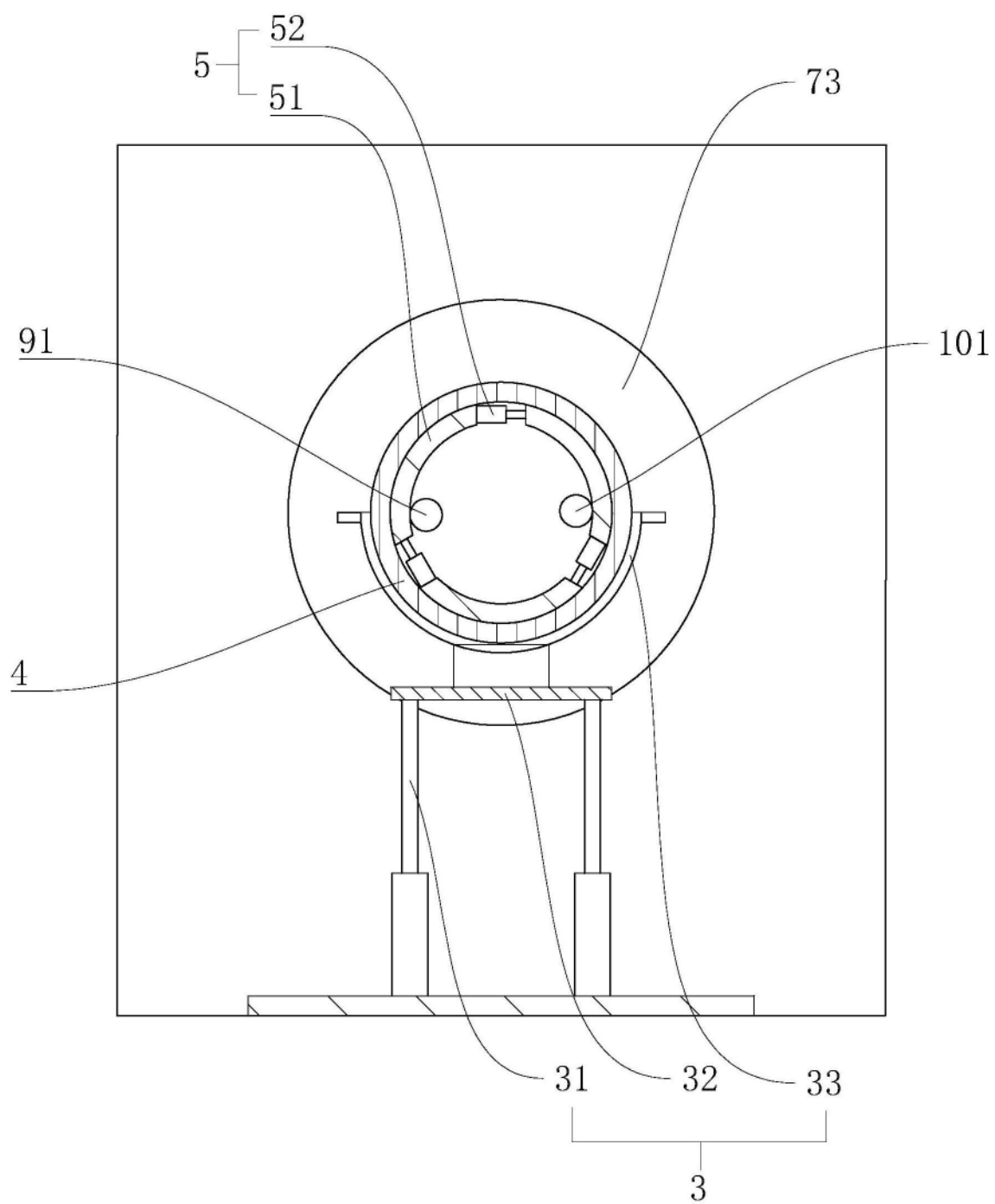


图3