



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113236299 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(21) 申请号 202110564648.1

(22) 申请日 2021.05.24

(71) 申请人 中铁建华南建设有限公司

地址 511458 广东省广州市南沙区丰泽东路106号(自编1号楼)X1301-G352(仅限办公用途)(JM)

(72) 发明人 叶华 杨祥 章邦超 梅志强
冯浩

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 别亮亮

(51) Int. Cl.

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 9/06 (2006.01)

E21B 33/13 (2006.01)

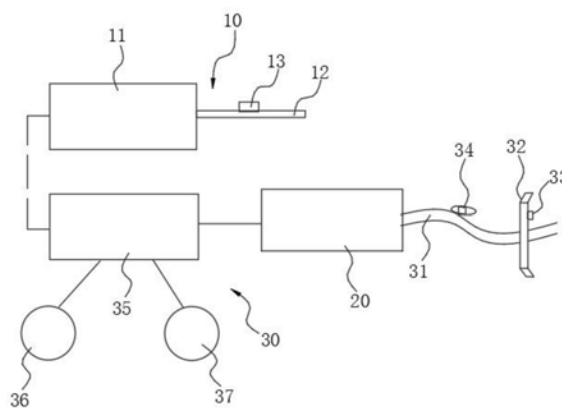
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

盾构施工超前注浆系统

(57) 摘要

本发明涉及一种盾构施工超前注浆系统,包括:钻孔设备包括钻机、钻具和振动机,钻机与钻具旋转驱动连接,振动机设置于钻具上以使钻具产生振动;搅拌设备,搅拌设备用于搅拌注孔浆液;以及注浆设备与搅拌设备通过管路接通,注浆设备用于将浆液注入隧道内的缺陷部位,注浆设备包括注浆管、防溢罩和液压传感器,防溢罩设置于注浆管上,液压传感器设置于防溢罩上。振动机对钻具施加振动,加强钻具的钻进能力,减轻孔壁对钻具的摩擦阻力,可有效避免发生卡钻问题。浆液从注浆孔内注满溢出时被约束密封在防溢罩内,防止浆液出现渗出泄漏,本方案能够获得更好的注浆加固效果,同时可以防止卡钻、浆液泄漏等问题发生,可靠性好,避免资源浪费。



1. 一种盾构施工超前注浆系统,其特征在于,所述盾构施工超前注浆系统包括:
钻孔设备,所述钻孔设备包括钻机、钻具和振动机,所述钻机与所述钻具旋转驱动连接,所述振动机设置于所述钻具上以使所述钻具产生振动;
搅拌设备,所述搅拌设备用于搅拌注孔浆液;以及
注浆设备,所述注浆设备与所述搅拌设备通过管路接通,所述注浆设备用于将所述浆液注入隧道内的缺陷部位,所述注浆设备包括注浆管、防溢罩和液压传感器,所述防溢罩设置于所述注浆管上,所述液压传感器设置于所述防溢罩上。
2. 根据权利要求1所述的盾构施工超前注浆系统,其特征在于,所述钻机包括机座和油压进给机构,所述油压进给机构设置于所述机座内,所述油压进给机构与所述钻具驱动连接。
3. 根据权利要求2所述的盾构施工超前注浆系统,其特征在于,所述钻机还包括液压卡盘夹持机构,所述液压卡盘夹持机构与所述油压进给机构连接,所述钻具夹持固定于所述液压卡盘夹持机构上。
4. 根据权利要求3所述的盾构施工超前注浆系统,其特征在于,所述钻具包括主动伸缩动力组件和钻杆,所述钻杆与所述主动伸缩动力组件驱动连接;所述钻杆包括杆本体和设置于所述杆本体的外周上的至少两列割齿。
5. 根据权利要求2所述的盾构施工超前注浆系统,其特征在于,所述钻机还包括防护挡板和挡护翼板,所述防护挡板设置于所述机座上,所述挡护翼板围设于所述防护挡板的外周边缘处,且所述挡护翼板呈缩口状结构。
6. 根据权利要求1所述的盾构施工超前注浆系统,其特征在于,所述防溢罩套装于所述注浆管的外部,且所述防溢罩与所述注浆管的其中之一设有卡体,所述防溢罩与所述注浆管的其中另一设有扣位,所述卡体与所述扣位卡扣连接。
7. 根据权利要求6所述的盾构施工超前注浆系统,其特征在于,所述注浆设备还包括密封圈,所述密封圈套装于所述防溢罩的套孔孔壁与所述注浆管的外管壁之间。
8. 根据权利要求1所述的盾构施工超前注浆系统,其特征在于,所述注浆设备还包括密封软垫,所述密封软垫设置于所述防溢罩的外周边缘处。
9. 根据权利要求1所述的盾构施工超前注浆系统,其特征在于,所述注浆设备还包括注浆泵、混合器、第一液箱和第二液箱,所述第一液箱和所述第二液箱分别与所述混合器的进液口通过管路连通,所述注浆管的一端与所述混合器的出液口连通,所述注浆泵连接于所述注浆管中。
10. 根据权利要求1所述的盾构施工超前注浆系统,其特征在于,所述搅拌设备包括搅拌容器、搅拌底座、搅拌电机和偏心机构,所述搅拌电机设置于所述搅拌底座上,所述搅拌电机与所述偏心机构驱动连接,所述搅拌容器设置于所述偏心机构上并能够进行环向转动。

盾构施工超前注浆系统

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道盾构施工技术领域,特别是涉及一种盾构施工超前注浆系统。

背景技术

[0002] 当前城市轨道交通作为一种电能驱动、快捷便利的公共出行方式受到了众多城市的欢迎,也极大满足了居民的生活需要,在国家政策的推动下,我国城市轨道交通取得了巨大发展。截至2020年底,中国有56个城市在建线路总长度达到7438.5公里,在建线路279条(段)(含部分2020年当年仍有建设说展和投资额发生的新投运项目),同比增长10.4%。在7438.5公里的在建线路中,地下线5632.8公里,占比81.6%。这里所说的地下线主要指代地铁线路。对于城市轨道交通地下线来说多采用盾构法进行施工,也即借助盾构机在地底下进行掘进以形成线路通道。

[0003] 然而,在市区修建地铁工程,尤其是在地下管线复杂、地表构筑物纵横交错的中心地区,地铁盾构工程中引发地面沉降的原因主要包括施工造成的地层损失、地铁盾构隧道附近地层因为遭受扰动和剪切破坏而导致的重塑土再固结等,施工开挖对周围环境产生较大的影响,严重的会导致地下管线因变形过大而破坏、地表沉降过大而导致其上部建筑物变形、开裂甚至塌落等,造成严重的经济损失和社会影响。因此,如何在隧道开挖过程中防止围岩坍塌、有效地控制开挖引起的地面沉降、减小开挖对周围环境造成的影响就显得尤为重要。

[0004] 目前,行业内多采用地面加固或者隧道洞内水平加固的方式对隧道内的缺陷部位进行加固,但效果均不理想,特别容易发生卡钻、注浆泄漏等问题。

发明内容

[0005] 基于此,有必要提供一种盾构施工超前注浆系统,旨在解决现有技术隧道缺陷部位加固效果不佳,容易发生卡钻、注浆泄漏等问题。

[0006] 本申请提供一种盾构施工超前注浆系统,所述盾构施工超前注浆系统包括:

[0007] 钻孔设备,所述钻孔设备包括钻机、钻具和振动机,所述钻机与所述钻具旋转驱动连接,所述振动机设置于所述钻具上以使所述钻具产生振动;

[0008] 搅拌设备,所述搅拌设备用于搅拌注孔浆液;以及

[0009] 注浆设备,所述注浆设备与所述搅拌设备通过管路接通,所述注浆设备用于将所述浆液注入隧道内的缺陷部位,所述注浆设备包括注浆管、防溢罩和液压传感器,所述防溢罩设置于所述注浆管上,所述液压传感器设置于所述防溢罩上。

[0010] 上述方案的盾构施工超前注浆系统应用于对地下隧道的裂缝、空洞等缺陷部位进行注浆加固处理的施工场合中,工作时,首先使用钻孔设备在缺陷部位的邻近地面处钻制注浆孔,注浆孔与缺陷部位连通;钻制注浆孔的过程中,钻具在钻机的驱动下进行成孔处理,与此同时振动机对钻具施加振动,加强钻具的钻进能力,减轻孔壁对钻具的摩擦阻力,可有效避免发生卡钻问题。之后,打开搅拌设备,将注孔浆液搅拌均匀,而后将注浆管插入

注浆孔接近孔底深度位置,打开注浆设备,浆液通过注浆管注入注浆孔中,与此同时将防溢罩按压紧贴到注浆孔孔口周围的地面上,以使浆液从注浆孔内注满溢出时被约束密封在防溢罩内,防止浆液出现渗出泄漏,当液压传感器检测到防溢罩内的液压值达到预设值时,关闭注浆设备,即可完成盾构施工中对缺陷部位的超前注浆加固处理。相较于现有技术而言,本方案能够获得更好的注浆加固效果,同时可以防止卡钻、浆液泄漏等问题发生,可靠性好,避免资源浪费。

[0011] 下面对本申请的技术方案作进一步的说明:

[0012] 在其中一个实施例中,所述钻机包括机座和油压进给机构,所述油压进给机构设置于所述机座内,所述油压进给机构与所述钻具驱动连接。

[0013] 在其中一个实施例中,所述钻机还包括液压卡盘夹持机构,所述液压卡盘夹持机构与所述油压进给机构连接,所述钻具夹持固定于所述液压卡盘夹持机构上。

[0014] 在其中一个实施例中,所述钻具包括主动伸缩动力组件和钻杆,所述钻杆与所述主动伸缩动力组件驱动连接;所述钻杆包括杆本体和设置于所述杆本体的外周上的至少两列割齿。

[0015] 在其中一个实施例中,所述钻机还包括防护挡板和挡护翼板,所述防护挡板设置于所述机座上,所述挡护翼板围设于所述防护挡板的外周边缘处,且所述挡护翼板呈缩口状结构。

[0016] 在其中一个实施例中,所述防溢罩套装于所述注浆管的外部,且所述防溢罩与所述注浆管的其中之一设有卡体,所述防溢罩与所述注浆管的其中另一设有扣位,所述卡体与所述扣位卡扣连接。

[0017] 在其中一个实施例中,所述注浆设备还包括密封圈,所述密封圈套装于所述防溢罩的套孔孔壁与所述注浆管的外管壁之间。

[0018] 在其中一个实施例中,所述注浆设备还包括密封软垫,所述密封软垫设置于所述防溢罩的外周边缘处。

[0019] 在其中一个实施例中,所述注浆设备还包括注浆泵、混合器、第一液箱和第二液箱,所述第一液箱和所述第二液箱分别与所述混合器的进液口通过管路连通,所述注浆管的一端与所述混合器的出液口连通,所述注浆泵连接于所述注浆管中。

[0020] 在其中一个实施例中,所述搅拌设备包括搅拌容器、搅拌底座、搅拌电机和偏心机构,所述搅拌电机设置于所述搅拌底座上,所述搅拌电机与所述偏心机构驱动连接,所述搅拌容器设置于所述偏心机构上并能够进行环向转动。

附图说明

[0021] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0023] 图1为本发明一实施例所述的盾构施工超前注浆系统的结构示意图。

[0024] 附图标记说明:

[0025] 10、钻孔设备;11、钻机;12、钻具;13、振动机;20、搅拌设备;30、注浆设备;31、注浆管;32、防溢罩;33、液压传感器;34、注浆泵;35、混合器;36、第一液箱;37、第二液箱。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0027] 如图1所示,为本申请一实施例展示的一种盾构施工超前注浆系统的结构简图,所述盾构施工超前注浆系统包括:钻孔设备10、搅拌设备20以及注浆设备30。

[0028] 请继续参阅图1,所述钻孔设备10包括钻机11、钻具12和振动机13,所述钻机11与所述钻具12旋转驱动连接,所述振动机13设置于所述钻具12上以使所述钻具12产生振动;所述搅拌设备20用于搅拌注孔浆液;所述注浆设备30与所述搅拌设备20通过管路接通,所述注浆设备30用于将所述浆液注入隧道内的缺陷部位,所述注浆设备30包括注浆管31、防溢罩32和液压传感器33,所述防溢罩32设置于所述注浆管31上,所述液压传感器33设置于所述防溢罩32上。

[0029] 综上,实施本实施例技术方案将具有如下有益效果:上述方案的盾构施工超前注浆系统应用于对地下隧道的裂缝、空洞等缺陷部位进行注浆加固处理的施工场合中。工作时,首先使用钻孔设备10在缺陷部位的邻近地面处钻制注浆孔,注浆孔与缺陷部位连通;钻制注浆孔的过程中,钻具12在钻机11的驱动下进行成孔处理,与此同时振动机13对钻具12施加振动,加强钻具12的钻进能力,减轻孔壁对钻具12的摩擦阻力,可有效避免发生卡钻问题。之后,打开搅拌设备20,将注孔浆液搅拌均匀,而后将注浆管31插入注浆孔接近孔底深度位置,打开注浆设备30,浆液通过注浆管31注入注浆孔中,与此同时将防溢罩32按压紧贴到注浆孔孔口周围的地面上,以使浆液从注浆孔内注满溢出时被约束密封在防溢罩32内,防止浆液出现渗出泄漏,当液压传感器33检测到防溢罩32内的液压值达到预设值时,关闭注浆设备30,即可完成盾构施工中对缺陷部位的超前注浆加固处理。相较于现有技术而言,本方案能够获得更好的注浆加固效果,同时可以防止卡钻、浆液泄漏等问题发生,可靠性好,避免资源浪费。

[0030] 按钻杆前进方式不同,钻孔机械主要有以下几种分类:回转式、冲击式、回转-冲击式、振动式四种。根据地质情况,对于主要穿越粉质粘土层、粘土层、粗砂层及花岗岩和泥岩等工况场合下,选用电动回转式钻机11为佳。

[0031] 电动回转式钻机11的输入功率大,输出扭矩大,钻进能力强。此外钻机11输出转速范围宽,既适用于软土和松散地层钻孔,又适用于更换金刚石钻头进行硬质地层的钻孔。

[0032] 在一些实施例中,所述钻机11包括机座和油压进给机构,所述油压进给机构设置于所述机座内,所述油压进给机构与所述钻具12驱动连接。如此,机座可以很好的装载固定钻具12,对钻具12提供可靠支撑。由于在机座上安装的油压进给机构可提供给钻具12充足的推进力,避免钻具12钻制注浆孔时受到地层的阻力而发生退让,导致钻孔无力,钻孔深度难以满足设计值。

[0033] 在又一些实施例中,所述钻机11还包括液压卡盘夹持机构,所述液压卡盘夹持机构与所述油压进给机构连接,所述钻具12夹持固定于所述液压卡盘夹持机构上。液压卡盘夹持机构能够将钻具12牢固夹持固定,保证钻具12高速旋转时平稳可靠,可有效防止钻具12受到地层阻力而发生颤振,影响注浆孔尺寸精度。

[0034] 例如,液压卡盘夹持机构包括夹持座、液压缸、固定夹爪和活动夹爪。固定夹爪和液压缸分别固定在夹持座上,活动夹爪与液压缸的活塞缸连接并能够靠近或远离固定夹爪。当钻具12置于固定夹爪与活动夹爪之间时,液压缸驱动活动夹爪伸出,活动夹爪即可与固定夹爪闭合而将钻具12夹持固定。

[0035] 进一步地,固定夹爪和/或活动夹爪的夹持面上设计有防滑结构,以加强对钻具12的夹持力。可选地,防滑结构可以是防滑纹路、防滑垫等。

[0036] 此外,在上述任一实施例的基础上,所述钻具12包括主动伸缩动力组件和钻杆,所述钻杆与所述主动伸缩动力组件驱动连接。当注浆孔钻制完成后,主动伸缩动力组件驱动钻杆从注浆孔内主动退出,可实现不停车和不倒车退杆,效率更高,且更加安全可靠。

[0037] 可选地,主动伸缩动力组件包括油缸、连接套和箍环。连接套安装于油缸的活塞杆端部,连接套的端部形成有缩口结构,箍环安装在缩口结构外部。安装时,将钻杆插入连接套,而后箍紧箍环,箍环迫使缩口结构锁闭而将钻杆箍紧。之后,当油缸驱动连接套回收时,钻杆即可主动从注浆孔内收缩退出。

[0038] 较佳地,所述钻杆包括杆本体和设置于所述杆本体的外周上的至少两列割齿。如此,当杆本体进行旋转和伸缩振动运动时,割齿对孔壁起到切割作用,更易于将地层中的碎石、金属等切割破碎,提高钻孔效率和质量。

[0039] 有必要说明的是,上述的割齿采用合金钢板一体切削加工成型,具备足够的硬度和强度,切割性能好。割齿的形状可以是三角形、梯形、弧形等,具体可根据实际需要选择。

[0040] 进一步地,所述钻机11还包括防护挡板和挡护翼板,所述防护挡板设置于所述机座上,所述挡护翼板围设于所述防护挡板的外周边缘处,且所述挡护翼板呈缩口状结构。具体而言,防护挡板一体成型或者可拆卸组装在机座上,优选防护挡板与机座一体成型,连接强度更高,结构更加稳固。

[0041] 本实施例中,防护挡板为圆形板,挡护翼板成型于防护挡板的外周缘上并呈缩口状。也即防护挡板与挡护翼板配合形成类似于水盆的结构。这样能够在钻孔时形成防护罩的作用,防止砂石发生飞溅而对周边的设备和工作人员造成伤害。

[0042] 此外,在上述任一实施例的基础上,所述防溢罩32套装于所述注浆管31 的外部,且所述防溢罩32与所述注浆管31的其中之一设有卡体,所述防溢罩 32与所述注浆管31的其中另一设有扣位,所述卡体与所述扣位卡扣连接。如此,防溢罩32与注浆管31安装方式简单,连接可靠性高,且方便防溢罩32拆卸进行清洁维护。

[0043] 当然了,在其它的实施例中,防溢罩32与注浆管31之间也可以采用螺接、焊接、铆接、粘接、磁吸连接等现有技术中的其它连接方式对上述的卡扣连接进行替换,也都在本申请的保护范围内,具体根据实际需要选择即可。

[0044] 进一步地,由于防溢罩32与注浆管31为可拆卸卡扣连接的,受加工尺寸和装配尺寸误差影响,防溢罩32与注浆管31之间极易形成装配缝隙,装配缝隙会形成浆液泄漏隐患点。针对于此,所述注浆设备30还包括密封圈,所述密封圈套装于所述防溢罩32的套孔孔壁

与所述注浆管31的外管壁之间。密封圈可消除装配缝隙,防止防溢罩32内的浆液从装配缝隙泄漏,避免造成浆液浪费,防止污染设备和环境。

[0045] 进一步地,所述注浆设备30还包括密封软垫,所述密封软垫设置于所述防溢罩32的外周边缘处。如此,通过向地面按压防溢罩32或者将重物放置到防溢罩32上的方式,能够使密封软垫在压力作用下产生形变而适配地面形状,进而与地面全周向贴紧,防止从注浆孔溢出的浆液从防溢罩32与地面之间的缝隙向外泄漏,避免造成浆液浪费,防止污染设备和环境。

[0046] 请继续参阅图1,此外,在上述任一实施例的基础上,所述注浆设备30还包括注浆泵34、混合器35、第一液箱36和第二液箱37,所述第一液箱36和所述第二液箱37分别与所述混合器35的进液口通过管路连通,所述注浆管31的一端与所述混合器35的出液口连通,所述注浆泵34连接于所述注浆管31中。

[0047] 具体而言,第一液箱36用于供给砂浆,第二液箱37用于供给水玻璃,砂浆和水玻璃进入混合器35内充分混匀而形成C-S(水泥-水玻璃)双液浆,最终通过注浆管31注入注浆孔内。该混合液浆的流动性好,凝结快速,且凝固后硬度高,有助于提高注浆加固效果。

[0048] 在上述任一实施例的基础上,所述搅拌设备20包括搅拌容器、搅拌底座、搅拌电机和偏心机构,所述搅拌电机设置于所述搅拌底座上,所述搅拌电机与所述偏心机构驱动连接,所述搅拌容器设置于所述偏心机构上并能够进行环向转动。如此,搅拌电机驱动偏心机构旋转,偏心机构在水平面内进行不规则的圆周运动,从而能够带动搅拌容器在水平面内沿环向偏心旋转,形成晃动杯子摇晃杯中水的效果,实现将搅拌容器内的混合液浆搅拌均匀,保证浆液质量,保证注浆加固效果。

[0049] 因盾构机连接桥前侧和拼装机行走梁上部的空间有限,选用的钻注一体机应尽量小型化,以便于安装、移动、操作和退场。所选用的钻机11功率过小则容易出现卡钻杆、钻进困难、钻孔偏航角过大等问题,功率过大则容易对地层产生较大的扰动,对下一步的注浆工作不利。综合上述考量,一般情况下超前约18m钻孔并注浆,砂层和全风化花岗岩地层钻机11功率选用约15kw左右,砂层和强风化花岗岩地层钻机11功率宜选用约25kw。

[0050] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0051] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

[0052] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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发明和简化描述,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发明的限制。

[0053] 此外,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

隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0054] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。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发明中的具体含义。

[0055] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0056] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

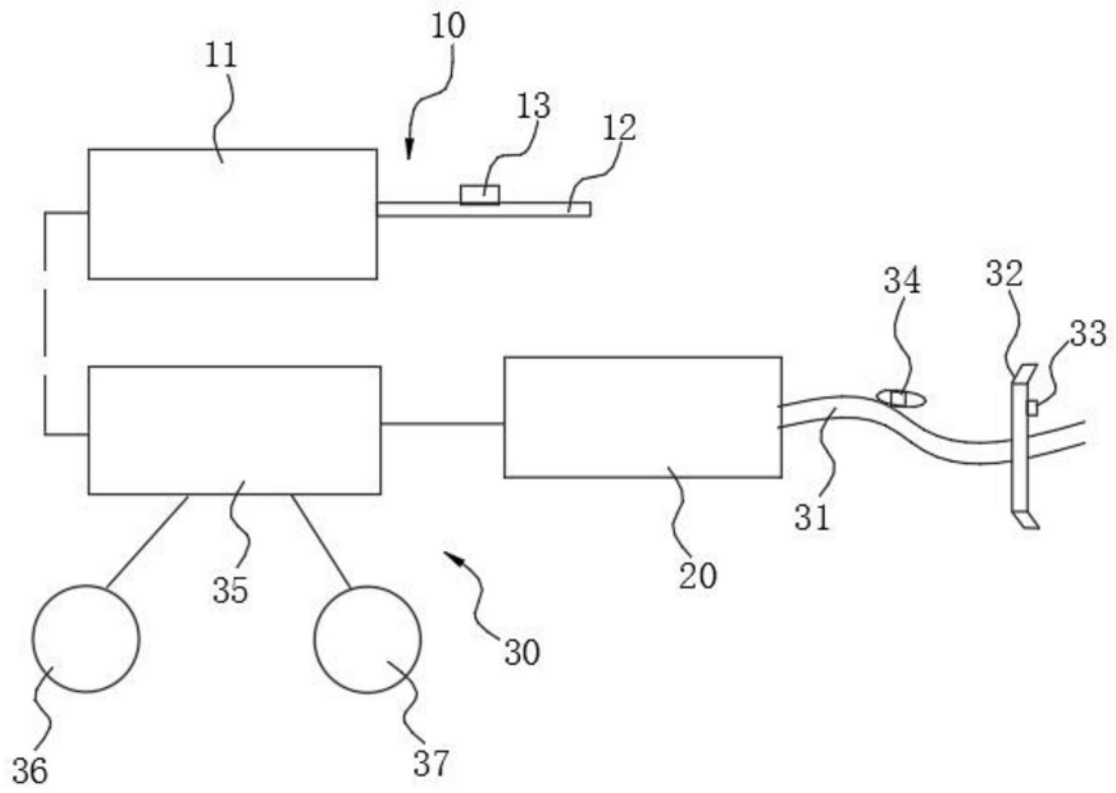


图1