(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109404301 A
(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811490741.7

(22)申请日 2018.12.07

(71)申请人 江苏大学
地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路301号
申请人 无锡市爱德森机械有限公司

(72)发明人 刘栋 黄凯 周旭 唐正明 许忠南

(74)专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 11467
代理人 冯燕平

(51)Int.Cl.
F04D 13/08(2006.01)
F04D 15/00(2006.01)

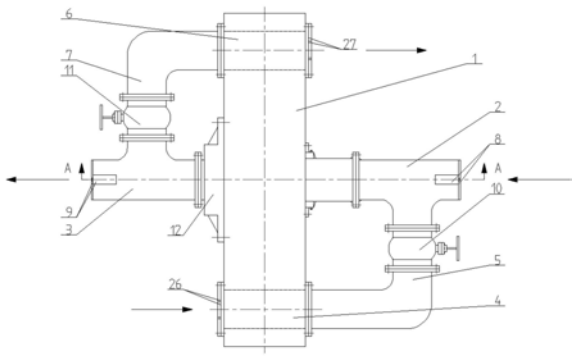
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种双向排水泵闸和控制系统

(57)摘要

本发明提供一种双向排水泵和控制系统，包括闸门、套筒、泵筒、卧式轴流泵、进水管道、出水管道、进水控制阀门、出水控制阀门和控制电路；整体管道为水平安装，套筒安装在闸门内，泵筒安装在套筒内，卧式轴流泵安装在泵筒内；进水管道安装在闸门内，进水管道的一端设有第二进水拍门，另一端与卧式轴流泵的进水口连接；进水控制阀门与卧式轴流泵进水口之间的管道上设有管道进水口，管道进水口设有第一进水拍门；出水控制阀门与卧式轴流泵出水口之间的管道上设有管道出水口，管道出水口设有第一出水拍门。本发明可靠性良好，便于实现，节省了大量土地投资，减少了劳动强度，同时也避免了使用双向运行轴流泵所带来的运行效率低的问题。



CN 109404301 A

1.一种双向排水泵闸,其特征在于,包括

闸门(1),

套筒(17),所述套筒(17)安装在所述闸门(1)内;

泵筒(16),所述泵筒(16)安装在套筒(17)内;

卧式轴流泵(13),所述卧式轴流泵(13)安装在泵筒(16)内;

进水管道(4),所述进水管道(4)安装在闸门(1)内,进水管道(4)的一端设有第二进水拍门(26),另一端通过管路与卧式轴流泵(13)的进水口连接;

出水管道(6),所述出水管道(6)安装在闸门(1)内,出水管道(6)的一端设有第二出水拍门(27),另一端通过管路与卧式轴流泵(13)的出水口连接;

进水控制阀门(10),所述进水控制阀门(10)安装在进水管道(4)与卧式轴流泵(13)进水口连接的管路上,所述进水控制阀门(10)与卧式轴流泵(13)进水口之间的管道上设有管道进水口,所述管道进水口设有第一进水拍门(8);

出水控制阀门(11),所述出水控制阀门(11)安装在出水管道(6)与卧式轴流泵(13)出水口连接的管路上,所述出水控制阀门(11)与卧式轴流泵(13)出水口之间的管道上设有管道出水口,所述管道出水口设有第一出水拍门(9)。

2.根据权利要求1所述的双向排水泵闸,其特征在于,所述卧式轴流泵(13)的泵壳设有定位套(19);

所述定位套(19)与泵筒(16)的内壁连接。

3.根据权利要求1所述的双向排水泵闸,其特征在于,所述卧式轴流泵(13)的泵壳外圆周设有肋板型凸槽(21);所述肋板型凸槽(21)与泵筒(16)内壁圆周的内壁凹槽(23)配合连接。

4.根据权利要求1所述的双向排水泵闸,其特征在于,还包括管道保护装置(12);

所述管道保护装置(12)的内壁与泵筒(16)伸出闸门(1)部分的外周连接,外部与闸门(1)连接。

5.根据权利要求1所述的双向排水泵闸,其特征在于,所有管道都为水平布置。

6.根据权利要求1所述的双向排水泵闸,其特征在于,所述导流结构(15)的一端与进水控制阀门(10)与卧式轴流泵(13)进水口之间的管道连接,另一端与卧式轴流泵(13)的进水口连接。

7.根据权利要求1所述的双向排水泵闸,其特征在于,所述泵筒(16)的外周设有梯形肋板(24);所述梯形肋板(24)外围设有圆周薄壁(25);

所述梯形肋板(24)与圆周薄壁(25)连接;

所述套筒(17)与圆周薄壁(25)过盈配合。

8.根据权利要求1所述的双向排水泵闸,其特征在于,所述进水管道(4)的进口和管道进水口处均设有拦污栅(18)。

9.根据权利要求1所述的双向排水泵闸,其特征在于,还包括控制电路;

所述控制电路包括第一开关(101)、第一支路、第二支路、第三支路和电阻(105);

所述第一支路包括第二开关(102)、第一进水拍门(8)和第一出水拍门(9),第一进水拍门(8)和第一出水拍门(9)并联后与第二开关(102)串联;

所述第二支路包括第三开关(103)、液位感应器(106)和卧式轴流泵(13),所述第三开

关(103)与液位感应器(106)并联后与卧式轴流泵(13)串联；

所述第三支路包括第四开关(104)、进水控制阀门(10)、第二进水拍门(26)、第二出水拍门(27)、出水控制阀门(11)；所述进水控制阀门(10)、第二进水拍门(26)、第二出水拍门(27)和出水控制阀门(11)并联后与第四开关(104)串联；

所述第一支路、第二支路和第三支路并联后与第一开关(101)、闸门(1)、电阻(105)和电源串联形成回路；

所述第二开关(102)和第四开关(104)为互锁开关。

10.一种根据权利要求1-9任意一项所述的双向排水泵闸控制系统，其特征在于，包括控制器；

所述控制器分别与闸门(1)、卧式轴流泵(13)、液位感应器(106)、第一进水拍门(8)、第一出水拍门(9)、第二进水拍门(26)、第二出水拍门(27)、进水控制阀门(10)和出水控制阀门(11)连接。

一种双向排水泵闸和控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于水利工程的泵闸技术研究领域，具体涉及一种双向排水泵闸和控制系统。

背景技术

[0002] 一体化泵闸结构较于传统泵闸结构不同，通过连接结构将潜水轴流泵直接安装在水闸闸门上，潜水轴流泵与水闸合二为一，不仅具有传统泵闸结构的水体动力提升、自流引排水等作用，还具有无需上部厂房结构、水工结构可简化、占地面积减小、工程投资减少等优点。

[0003] 单台水泵双向出流工况下，常采用双向轴流泵或贯流泵等，该类型的泵正向运行时效率较高，反向运行时效率非常低。

[0004] 现有技术中立式潜水轴流泵双层双向流道系统，主要是采用立式潜水轴流泵、双控拍门、双层流道形式以及外部的快速闸门同步性配合，实现双向进出水，虽能实现双向进出水，但还是传统意义上的泵闸，并没有实现一体化泵闸结构。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对上述问题提供一种双向排水泵闸和控制系统，在泵闸一体化结构中实现双向排水的功能，解决传统双向排水泵闸结构的占地面积大、造价高昂和使用双向泵导致的水泵效率低的问题。

[0006] 本发明的技术方案是：一种双向排水泵闸，包括

[0007] 闸门，

[0008] 套筒，所述套筒安装在所述闸门内；

[0009] 泵筒，所述泵筒安装在套筒内；

[0010] 卧式轴流泵，所述卧式轴流泵安装在泵筒内；

[0011] 进水管道，所述进水管道安装在闸门内，进水管道的一端设有第二进水拍门，另一端通过管路与卧式轴流泵的进水口连接；

[0012] 出水管道，所述出水管道安装在闸门内，出水管道的一端设有第二出水拍门，另一端通过管路与卧式轴流泵的出水口连接；

[0013] 进水控制阀门，所述进水控制阀门安装在进水管道与卧式轴流泵进水口连接的管路上，所述进水控制阀门与卧式轴流泵进水口之间的管道上设有管道进水口，所述管道进水口设有第一进水拍门；

[0014] 出水控制阀门，所述出水控制阀门安装在出水管道与卧式轴流泵出水口连接的管路上，所述出水控制阀门与卧式轴流泵出水口之间的管道上设有管道出水口，所述管道出水口设有第一出水拍门。

[0015] 上述方案中，所述卧式轴流泵的泵壳设有定位套；

[0016] 所述定位套与泵筒的内壁连接。

[0017] 上述方案中，所述卧式轴流泵的泵壳外圆周设有肋板型凸槽；所述肋板型凸槽与泵筒内壁圆周的内壁凹槽配合连接。

[0018] 上述方案中，还包括管道保护装置；

[0019] 所述管道保护装置的内壁与泵筒伸出闸门部分的外周连接，管道保护装置的外部与闸门连接。

[0020] 上述方案中，所有管道都为水平布置。

[0021] 上述方案中，所述导流结构的一端与进水控制阀门和卧式轴流泵进水口之间的管道连接，另一端与卧式轴流泵的进水口连接。

[0022] 上述方案中，所述泵筒的外周设有梯形肋板；所述梯形肋板外围设有圆周薄壁；

[0023] 所述梯形肋板与圆周薄壁连接；

[0024] 所述套筒与圆周薄壁过盈配合。

[0025] 上述方案中，所述进水管道的进口和管道进水口处均设有拦污栅。

[0026] 上述方案中，所述进水控制阀门与卧式轴流泵进水口之间的管道为进水三通管；

[0027] 所述出水控制阀门与卧式轴流泵出水口之间的管道为出水三通管。

[0028] 上述方案中，还包括控制电路；

[0029] 所述控制电路包括第一开关、第一支路、第二支路、第三支路和电阻；

[0030] 所述第一支路包括第二开关、第一进水拍门和第一出水拍门，第一进水拍门和第一出水拍门并联后与第二开关串联；

[0031] 所述第二支路包括第三开关、液位感应器和卧式轴流泵，所述第三开关与液位感应器并联后与卧式轴流泵串联；

[0032] 所述第三支路包括第四开关、进水控制阀门、第二进水拍门、第二出水拍门、出水控制阀门；所述进水控制阀门、第二进水拍门、第二出水拍门和出水控制阀门并联后与第四开关串联；

[0033] 所述第一支路、第二支路和第三支路并联后与第一开关、闸门、电阻和电源串联形成回路；

[0034] 所述第二开关和第四开关为互锁开关。

[0035] 一种根据上述的双向排水泵闸控制系统，包括控制器；

[0036] 所述控制器分别与闸门(1)、卧式轴流泵(13)、液位感应器(106)、第一进水拍门(8)、第一出水拍门(9)、第二进水拍门(26)、第二出水拍门(27)、进水控制阀门(10)和出水控制阀门(11)连接。

[0037] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0038] 1、本发明在泵闸一体化结构中实现双向排水的功能，解决传统双向排水泵闸结构的占地面积大、造价高昂和使用双向泵导致的水泵效率低的问题。

[0039] 2、本发明所有管道水平布置，进出口没有水位差，可适用于各种城市排涝和防洪。卧式轴流泵是在水下运行，不受水位影响，适合水位变幅大的场合。

[0040] 3、本发明实现双向排水且进出水的高度相等，可根据实际水位要求情况对管道布置进行适当修改，水泵效率高，运行噪音小，维护检修方便，土建结构少，占地资源少，整体布局结构紧凑，造价成本低。

[0041] 4、本发明卧式轴流泵与水闸一体化，不需建地面泵房，控制室与卧式轴流泵分离

且卧式轴流泵是在水下运行，噪声低，散热好，不影响周围环境。

[0042] 5、本发明卧式轴流泵为单向运行实现泵闸双向排水，水泵效率高，水力性能好。

[0043] 6、本发明水闸与卧式轴流泵一体化，进出口管道与水闸和卧式轴流泵连接，无需另挖地基预埋管道，与传统泵站闸门相比，占地面积小且基本不占用河道外的土地。

[0044] 7.本发明通过控制电路控制双向排水泵闸双向排水，操作简单，方便。

[0045] 8.本发明通过定位套将卧式轴流泵与泵筒连接固定，限制卧式轴流泵的轴向窜动，径向跳动以及周向旋转，实现卧式轴流泵轴向和径向的定位。

[0046] 9.本发明卧式轴流泵的泵壳外一圈的肋板型凸槽与泵筒对应形状的内壁凹槽配合，限制卧式轴流泵的周向旋转和径向跳动，加强了卧式轴流泵与泵筒之间的定位连接。

[0047] 10.本发明管道保护装置加强泵筒的轴向定位和防止此处因靠近卧式轴流泵所产生的振动导致的强度不够的问题。

[0048] 11.本发明所述梯形肋板与圆周薄壁焊接，加强此处强度和韧性。

[0049] 12.本发明所述控制系统能实现双向排水泵闸的自动化控制。

附图说明

[0050] 图1是本发明一实施方式的双向排水的一体化泵闸的俯视图；

[0051] 图2是图1A-A的剖视图；

[0052] 图3是本发明一实施方式的控制电路图。

[0053] 图中：1.闸门；2.进水三通管；3.出水三通管；4.进水管道；5.进水弯管；6.出水管道；7.出水弯管；8.进水拍门；9.出水拍门；10.进水电动控制阀门；11.出水电动控制阀门；12.管道保护装置；13.卧式轴流泵；14.支架；15.导流结构；16.泵筒；17.套筒；18.拦污栅；19.定位套；20.卡箍环；21.肋板型凸槽；22.法兰肋板；23.内壁凹槽；24.梯形肋板；25.圆周薄壁；26.进水拍门；27.出水拍门；101.第一开关；102.第二开关；103.第三开关；104.第四开关；105.电阻；106.液位传感器。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明，但本发明的保护范围并不限于此。

[0055] 实施例1

[0056] 图1和2所示为本发明所述双向排水泵闸的一实施方式，所述双向排水泵闸，包括闸门1、套筒17、泵筒16、卧式轴流泵13、进水管道4、出水管道6、进水控制阀门10和出水控制阀门11；

[0057] 所述套筒17安装在所述闸门1内，优选地，所述套筒17通过法兰连接安装于闸门1的内部中心偏下位置。

[0058] 所述泵筒16安装在套筒17内；

[0059] 所述卧式轴流泵13安装在泵筒16内；

[0060] 所述进水管道4安装在闸门1内，进水管道4的一端设有第二进水拍门26，另一端通过管路与卧式轴流泵13的进水口连接；

[0061] 所述出水管道6安装在闸门1内，出水管道6的一端设有第二出水拍门27，另一端通

过管路与卧式轴流泵13的出水口连接；

[0062] 所述进水控制阀门10安装在进水管道4与卧式轴流泵13进水口连接的管路上，所述进水控制阀门10与卧式轴流泵13进水口之间的管道上设有管道进水口，所述管道进水口设有第一进水拍门8；

[0063] 所述出水控制阀门11安装在出水管道6与卧式轴流泵13出水口连接的管路上，所述出水控制阀门11与卧式轴流泵13出水口之间的管道上设有管道出水口，所述管道出水口设有第一出水拍门9。

[0064] 优选地，所述进水控制阀门10与卧式轴流泵13进水口之间的管道为进水三通管2，所述进水管道4的另一端依次连接进水弯管5、进水控制阀门10、进水三通管2和卧式轴流泵13的进水口；所述出水控制阀门11与卧式轴流泵13出水口之间的管道为出水三通管3，所述出水管道6的另一端依次连接出水弯管7、出水电动控制阀门11、出水三通管3和泵筒16的出水端连接。所述进水弯管5与进水管道4之间通过法兰连接；所述进水控制阀门10安装在进水弯管5和进水三通管2之间。所述第一进水拍门8安装在进水三通管2另外一端的进水口处。所述出水弯管7与出水管道6之间通过法兰连接。所述出水控制阀门11安装在出水弯管7与出水三通管3之间，且两端分别通过法兰与出水弯管7和出水三通管3连接。所述第一出水拍门9安装在出水三通管3另外一端的出水口处，出水三通管3与泵筒16法兰连接。

[0065] 优选地，所有管道都为水平布置。

[0066] 优选地，所述卧式轴流泵13的泵壳设有定位套19；所述定位套19与泵筒16的内壁连接；具体的，所述圈定位套19通过四组大号螺柱与泵筒16相连接或者通过四个粗支撑杆与泵筒16焊接，限制卧式轴流泵13的轴向窜动，径向跳动以及周向旋转，实现卧式轴流泵13轴向和径向的定位。优选地，所述卧式轴流泵13的泵壳外圆周设有肋板型凸槽21；所述肋板型凸槽21与泵筒16内壁圆周的内壁凹槽23形状对应，可以配合连接，同样限制卧式轴流泵13的周向旋转和径向跳动，加强了卧式轴流泵13与泵筒16之间的定位连接。所述卧式轴流泵13通过定位套19和肋板型凸槽21安装于泵筒16的内部。

[0067] 优选地，还包括管道保护装置12；优选地，所述管道保护装置12为可分离式的，上下部分通过螺栓连接，两个弹性材料的卡箍环20分别套在泵筒16预设的凹槽内，同时当上下部分管道保护装置12螺栓连接后，卡箍环与上下管道保护装置12内部的凹槽也形成配合，加强泵筒16的轴向定位和防止此处因靠近卧式轴流泵13所产生的振动导致的强度不够的问题。

[0068] 所述管道保护装置12的内壁与泵筒16伸出闸门1部分的外周连接，管道保护装置12的外部与闸门1法兰连接。

[0069] 优选地，所述导流结构15的一端与进水控制阀门10和卧式轴流泵13进水口之间的管道连接，优选地，所述导流结构15的一端与进水三通管2法兰连接，且法兰连接处有着一圈法兰肋板22，加大强度，导流结构15的另一端与卧式轴流泵13的进水口螺栓连接。

[0070] 优选地，所述的卧式轴流泵13的电机和叶轮所在位置的泵筒16的外周焊有两圈梯形肋板24；每圈梯形肋板24外周与一圈圆周薄壁25焊接；所述套筒17套在泵筒16外周，与圆周薄壁25外周过盈配合。

[0071] 优选地，若河道污浊，可在所述进水管道4的进口和进水三通管2的进水口处均设有拦污栅18。

[0072] 优选地，还包括支架14，所述支架14支撑进水三通管2和出水三通管3。支架14可以敷设于浇筑的混凝土的地基。

[0073] 优选地，如图2所示，本发明还包括控制电路；所述控制电路包括第一开关101、第一支路、第二支路、第三支路和电阻105；

[0074] 所述第一支路包括第二开关102、第一进水拍门8和第一出水拍门9，第一进水拍门8和第一出水拍门9并联后与第二开关102串联；

[0075] 所述第二支路包括第三开关103、液位感应器106和卧式轴流泵13，所述第三开关103与液位感应器106并联后与卧式轴流泵13串联；

[0076] 所述第三支路包括第四开关104、进水控制阀门10、第二进水拍门26、第二出水拍门27、出水控制阀门11；所述进水控制阀门10、第二进水拍门26、第二出水拍门27和出水控制阀门11并联后与第四开关104串联；

[0077] 所述第一支路、第二支路和第三支路并联后与第一开关101、闸门1、电阻105和电源串联形成回路；

[0078] 所述第二开关102和第四开关104为互锁开关。

[0079] 本发明所述控制电路的工作原理如下：

[0080] 当右侧进水，左侧出水时：通过控制电路控制，当第一开关101闭合，则闸门1关闭，接着闭合第二开关102，打开进水三通管2进水口处的第一进水拍门8和出水三通管3出水口处的第一出水拍门9，同时保持第四开关104处于断开状态，则关闭进水电动控制阀门10、出水电动控制阀门11、进水管道4处的第二进水拍门26和出水管道6处的第二出水拍门27，让水流进入管道之中，当水流将卧式轴流泵13的叶轮淹没时，液位感应器106检测到液位信号，第三开关103闭合，使卧式轴流泵13正向运行，此时实现右侧进水，左侧出水。

[0081] 当左侧进水，右侧出水时：通过控制电路控制，第一开关101闭合，使闸门1关闭，接着断开第二开关102，关闭进水三通管2进水口处的第一进水拍门8和出水三通管3出水口处的第二出水拍门9，同时闭合第四开关104，打开进水电动控制阀门10、出水电动控制阀门11、进水管道4处的第二进水拍门26和出水管道6处的第二出水拍门27，让水流进入管道之中，当水流将卧式轴流泵13的叶轮淹没时，液位感应器106检测到液位信号，第三开关103闭合，使卧式轴流泵13正向运行，此时实现左侧进水，右侧出水。

[0082] 本发明整体管道为水平安装，套筒17安装于闸门1的内部中心偏下位置，泵筒16安装于套筒17的内部，卧式轴流泵13安装于泵筒16的内部，导流结构15与卧式轴流泵13连接；本发明提供了一种可靠性良好，便于实现，适用性良好的双向排水一体化泵闸，节省了大量土地投资，减少了劳动强度，同时也避免了使用双向运行轴流泵所带来的运行效率低的问题。

[0083] 实施例2

[0084] 一种双向排水泵闸控制系统，包括实施例1中的双向排水泵闸和控制器；

[0085] 所述控制器分别与闸门(1)、卧式轴流泵(13)、液位感应器(106)、第一进水拍门(8)、第一出水拍门(9)、第二进水拍门(26)、第二出水拍门(27)、进水控制阀门(10)和出水控制阀门(11)连接。

[0086] 当水流将卧式轴流泵13的叶轮淹没时，液位感应器106检测到液位信号，并传递到控制器，控制器控制卧式轴流泵13工作。

[0087] 当右侧进水，左侧出水时：控制器控制闸门1关闭，打开第一进水拍门8和第一出水拍门9，关闭进水电动控制阀门10、出水电动控制阀门11、第二进水拍门26和第二出水拍门27，让水流进入管道之中，当水流将卧式轴流泵13的叶轮淹没时，液位感应器106检测到液位信号，并传递到控制器，控制器控制卧式轴流泵13工作，使卧式轴流泵13正向运行，此时实现右侧进水，左侧出水。

[0088] 当左侧进水，右侧出水时：控制器控制闸门1关闭，关闭第一进水拍门8和第二出水拍门9，打开进水电动控制阀门10、出水电动控制阀门11、第二进水拍门26和第二出水拍门27，让水流进入管道之中，当水流将卧式轴流泵13的叶轮淹没时，液位感应器106检测到液位信号，并传递到控制器，控制器控制卧式轴流泵13工作，使卧式轴流泵13正向运行，此时实现左侧进水，右侧出水。

[0089] 应当理解，虽然本说明书是按照各个实施例描述的，但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0090] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施例的具体说明，它们并非用以限制本发明的保护范围，凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

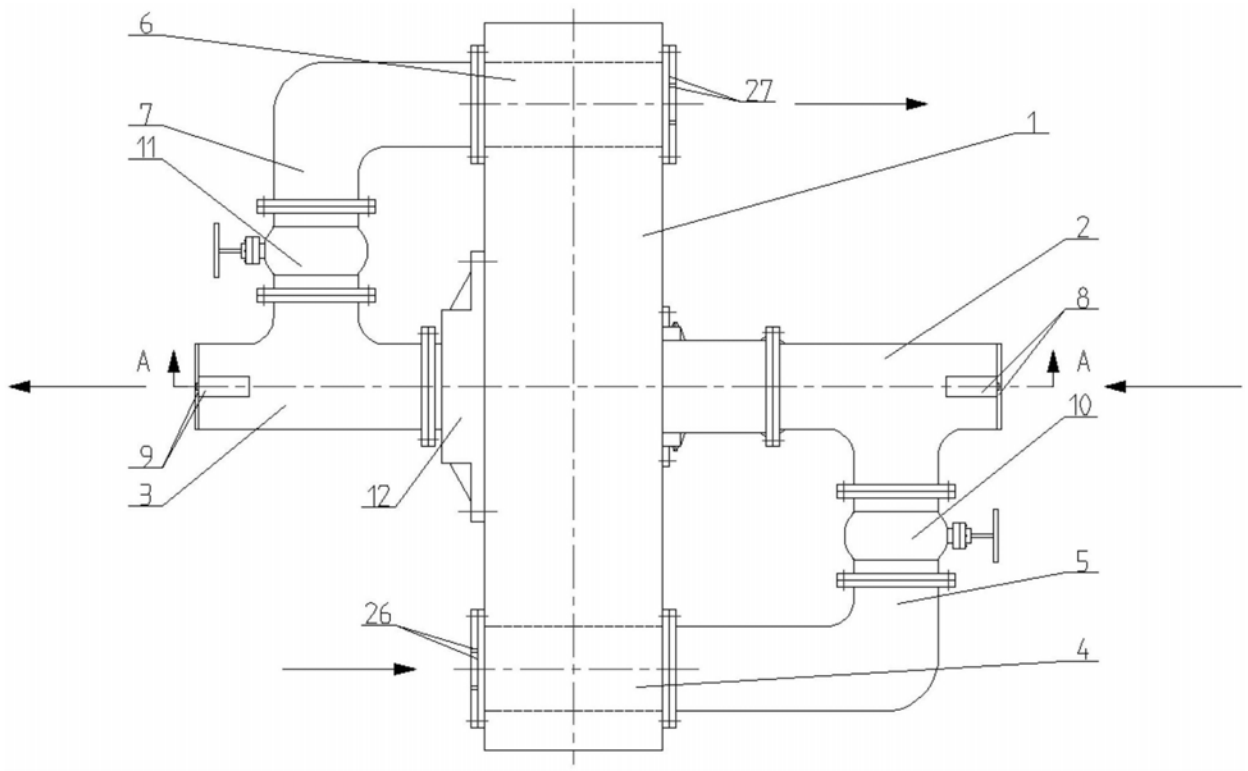

6
7
11
27
1
2
8
A
A
9
3
12
10
5
26
4

图1

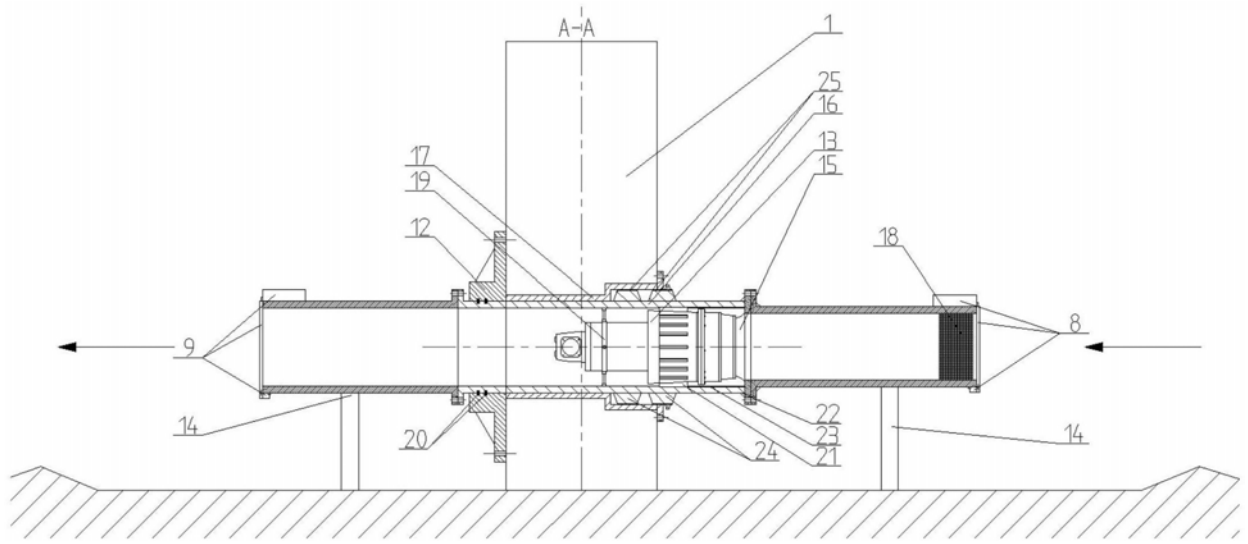

A-A
1
25
16
13
15
17
19
12
18
8
9
14
20
22
23
24
21
14

图2

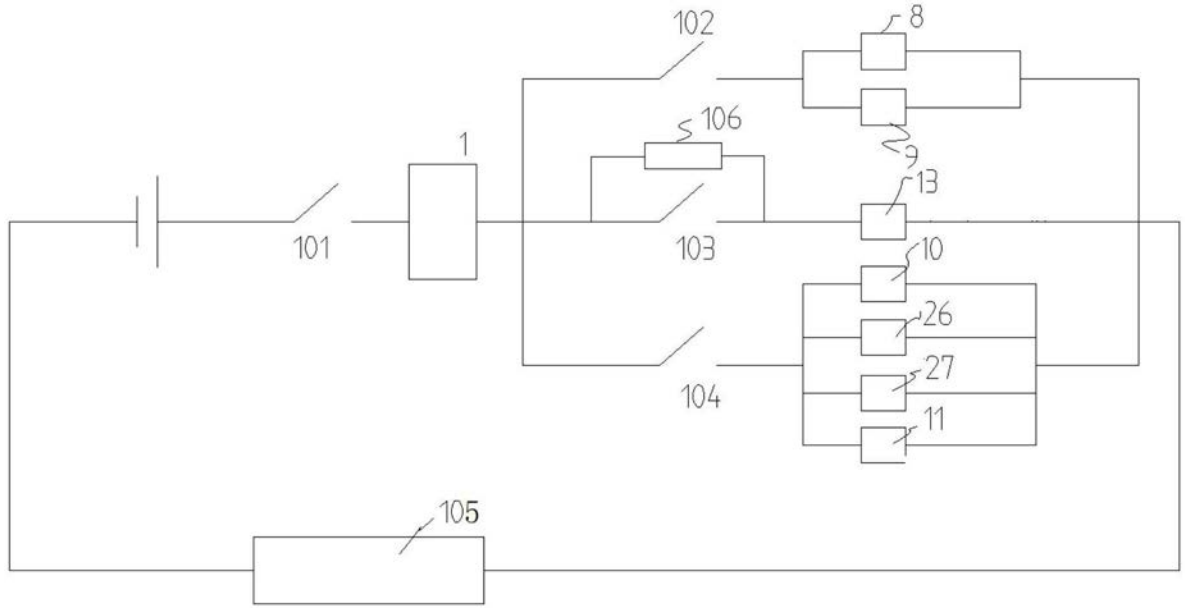


图3