(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216305920 U
(45)授权公告日 2022.04.15

(21)申请号 202122978867.2
(22)申请日 2021.11.30
(73)专利权人 中铁一局集团城市轨道交通工程有限公司
地址 214100 江苏省无锡市锡山区安镇街道山河路50-6号
专利权人 中铁大连地铁五号线有限公司
(72)发明人 王斌 张玉宝 何晓东 毛知新 严淦 王建 侯保俊 陈强 武金城 刘永强 李敏 李占伟 滕子阳 徐文博 王鑫 张程
(74)专利代理机构 西安创知专利事务所 61213
代理人 邵丹
(51)Int.Cl.
E21D 9/06(2006.01)
E21D 9/12(2006.01)

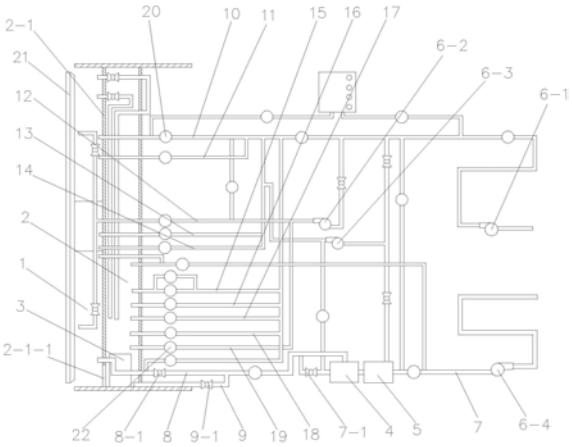
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统，包括与泥水仓连通的泥水仓进浆管路和与气垫仓连通的气垫仓进浆管路，以及并联连接在排浆管路的入口端的泥水仓直排管和气垫仓直排管，泥水仓直排管与泥水仓连通，气垫仓直排管与气垫仓连通，气垫仓内安装有第一破碎机，且第一破碎机位于格栅的前侧，排浆管路中安装有第二破碎机，泥水仓进浆管路和气垫仓进浆管路均连接在旁通管路的出口端。本实用新型利用双破碎机实现分级破碎，利用双排浆通道实现多种环流模式，能够实现气垫式泥水盾构与泥水加压式盾构之间的切换，能够保证排浆渣石均匀，双排浆通道、气垫仓和泥水仓畅通，并能够提高掘进排渣效率。



CN 216305920 U

1.一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统,其特征在于:包括与泥水仓(1)连通的泥水仓进浆管路和与气垫仓(2)连通的气垫仓进浆管路,以及并联连接在排浆管路(7)的入口端的泥水仓直排管(8)和气垫仓直排管(9),所述泥水仓直排管(8)与泥水仓(1)连通,所述气垫仓直排管(9)与气垫仓(2)连通,气垫仓(2)内安装有第一破碎机(3),且第一破碎机(3)位于格栅(2-1)的前侧,排浆管路(7)中安装有第二破碎机(4),所述泥水仓进浆管路和所述气垫仓进浆管路均连接在旁通管路的出口端,所述泥水仓进浆管路包括并联布设的右侧上部冲刷管(10)、左侧上部冲刷管(11)、刀盘冲刷管(12)、右侧泥浆门冲刷管(13)和左侧泥浆门冲刷管(14),所述右侧上部冲刷管(10)、左侧上部冲刷管(11)、刀盘冲刷管(12)、右侧泥浆门冲刷管(13)和左侧泥浆门冲刷管(14)上均安装有第一控制阀(20),所述气垫仓进浆管路包括并联布设的第一破碎机右侧冲刷管(15)、第一破碎机左侧冲刷管(16)、格栅前冲刷管(17)、格栅后冲刷管(18)和泥浆门后冲刷管(19),所述第一破碎机右侧冲刷管(15)、第一破碎机左侧冲刷管(16)、格栅前冲刷管(17)、格栅后冲刷管(18)和泥浆门后冲刷管(19)均安装有第二控制阀(22),所述旁通管路上设置有第一泵(6-1)、第二泵(6-2)和第三泵(6-3),所述排浆管路(7)上设置有第四泵(6-4)和第一液压插板阀(7-1),所述泥水仓直排管(8)上安装有第二液压插板阀(8-1),所述气垫仓直排管(9)上安装有第三液压插板阀(9-1),所述第一控制阀(20)、所述第二控制阀(22)、第一液压插板阀(7-1)、第二液压插板阀(8-1)和第三液压插板阀(9-1)均由控制器控制。

2.按照权利要求1所述的一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统,其特征在于:所述第一破碎机(3)为鳄式夹击破碎机,所述鳄式夹击破碎机允许破碎的渣石的粒径的取值范围为90mm～1000mm,所述渣石的允许抗压强度为200MPa。

3.按照权利要求1所述的一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统,其特征在于:所述气垫仓(2)的气压不能超过10bar,所述格栅(2-1)允许通过的渣石的长度的最大值为300mm,所述格栅(2-1)允许通过的渣石的宽度的最大值为250mm。

4.按照权利要求1所述的一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统,其特征在于:所述第二破碎机(4)为双齿辊破碎机,所述双齿辊破碎机允许破碎的渣石的粒径的取值范围为100mm～150mm。

5.按照权利要求1所述的一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统,其特征在于:所述排浆管路(7)上设置有分流箱(5)。

一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于泥水盾构施工技术领域，具体涉及一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统。

背景技术

[0002] 随着我国地下交通工程的大力发展，城市轨道交通施工中大直径泥水盾构越来越多，其中多以过江过海中远距离隧道施工为主，施工地层复杂多样，隧道埋深大，稳固掌子面水土压力所需泥水仓及气垫仓压力大，对泥水平衡盾构环流系统排渣性能的要求快速增加，因此，常规泥水盾构在环流系统方面存在以下问题：1、现有的泥水盾构机只能从气垫仓的底部进行排浆，导致泥水盾构的环流模式单一，碎石不彻底，气垫仓内容易积渣；2、由于掌子面失稳或泥水仓滞排，会导致泥浆门堵塞、格栅及排浆管路的拥堵；3、排浆管路的软管磨损严重，导致漏浆爆管的现象频发；4、在复杂地层掘进中，常常由于泥水盾构的排浆系统故障，不能满足施工需求造成临时紧急停机，因此，现有泥水盾构环流系统已不能满足复杂地层掘进的排渣需求。因此，应该提供一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足，提供一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统，其结构简单、设计合理，利用双破碎机实现分级破碎，利用双排浆通道实现多种环流模式，能够实现气垫式泥水盾构与泥水加压式盾构之间的切换，能够保证排浆渣石均匀，双排浆通道、气垫仓和泥水仓畅通，并能够提高掘进排渣效率。

[0004] 为解决上述技术问题，本实用新型采用的技术方案是：一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统，其特征在于：包括与泥水仓连通的泥水仓进浆管路和与气垫仓连通的气垫仓进浆管路，以及并联连接在排浆管路的入口端的泥水仓直排管和气垫仓直排管，所述泥水仓直排管与泥水仓连通，所述气垫仓直排管与气垫仓连通，气垫仓内安装有第一破碎机，且第一破碎机位于格栅的前侧，排浆管路中安装有第二破碎机，所述泥水仓进浆管路和所述气垫仓进浆管路均连接在旁通管路的出口端，所述泥水仓进浆管路包括并联布设的右侧上部冲刷管、左侧上部冲刷管、刀盘冲刷管、右侧泥浆门冲刷管和左侧泥浆门冲刷管，所述右侧上部冲刷管、左侧上部冲刷管、刀盘冲刷管、右侧泥浆门冲刷管和左侧泥浆门冲刷管上均安装有第一控制阀，所述气垫仓进浆管路包括并联布设的第一破碎机右侧冲刷管、第一破碎机左侧冲刷管、格栅前冲刷管、格栅后冲刷管和泥浆门后冲刷管，所述第一破碎机右侧冲刷管、第一破碎机左侧冲刷管、格栅前冲刷管、格栅后冲刷管和泥浆门后冲刷管均安装有第二控制阀，所述旁通管路上设置有第一泵、第二泵和第三泵，所述排浆管路上设置有第四泵和第一液压插板阀，所述泥水仓直排管上安装有第二液压插板阀，所述气垫仓直排管上安装有第三液压插板阀，所述第一控制阀、所述第二控制阀、第一液压插板阀、

第二液压插板阀和第三液压插板阀均由控制器控制。

[0005] 上述的一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统，其特征在于：所述第一破碎机为鳄式夹击破碎机，所述鳄式夹击破碎机允许破碎的渣石的粒径的取值范围为90mm～1000mm，所述渣石的允许抗压强度为200MPa。

[0006] 上述的一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统，其特征在于：所述气垫仓的气压不能超过10bar，所述格栅允许通过的渣石的长度的最大值为300mm，所述格栅允许通过的渣石的宽度的最大值为250mm。

[0007] 上述的一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统，其特征在于：所述第二破碎机为双齿辊破碎机，所述双齿辊破碎机允许破碎的渣石的粒径的取值范围为100mm～150mm。

[0008] 上述的一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统，其特征在于：所述排浆管路上设置有分流箱。

[0009] 本实用新型与现有技术相比具有以下优点：

[0010] 1、本实用新型通过在排浆管路的入口端并联连接泥水仓直排管和气垫仓直排管，且泥水仓直排管与泥水仓连通，气垫仓直排管与气垫仓连通，实际使用时，根据盾构的掘进情况，可以选择由排浆管路与泥水仓直排管进行排浆的排浆方式，也可以选择由排浆管路与气垫仓直排管进行排浆的排浆方式，或者选择由排浆管路、泥水仓直排管与气垫仓直排管进行排浆的排浆方式，多种排浆方式能够解决掌子面失稳、泥水仓积渣、泥浆门堵塞的问题，降低了泥水仓清洗和泥浆门疏通的难度，同时，能够实现气垫式泥水盾构与泥水加压式盾构之间的切换，提高了泥水盾构掘进的排渣效率

[0011] 2、本实用新型通过在气垫仓内安装第一破碎机，且第一破碎机位于格栅的前侧，并在排浆管路中安装第二破碎机，实际使用时，利用第一破碎机和第二破碎机实现分级配合破碎，能够解决复杂地层掘进时碎石不彻底的问题，能够避免泥水仓或气垫仓出现积渣的现象，能够避免格栅被堵塞的现象，提高了排浆渣石的均匀性，能够使排浆管路、泥水仓和气垫仓保持畅通，不会出现排浆管路内渣石大小不均而滞排的现象。

[0012] 3、本实用新型结构简单、设计合理，适用范围广，便于推广应用。

[0013] 综上所述，本实用新型结构简单、设计合理，利用双破碎机实现分级破碎，利用双排浆通道实现多种环流模式，能够实现气垫式泥水盾构与泥水加压式盾构之间的切换，能够保证排浆渣石均匀，双排浆通道、气垫仓和泥水仓畅通，并能够提高掘进排渣效率。

[0014] 下面通过附图和实施例，对本实用新型做进一步的详细描述。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0016] 图2为本实用新型第一环流模式运行的结构示意图。

[0017] 图3为本实用新型第二环流模式运行的结构示意图。

[0018] 图4为本实用新型第三环流模式运行的结构示意图。

[0019] 附图标记说明：

[0020] 1—泥水仓； 2—气垫仓； 2-1—格栅；

[0021] 2-1-1—泥浆门； 3—第一破碎机； 4—第二破碎机；

[0022] 5—分流箱； 6-1—第一泵； 6-2—第二泵；

[0023] 6-3—第三泵； 6-4—第四泵； 7—排浆管路；

[0024] 7-1—第一液压插板阀； 8—泥水仓直排管； 8-1—第二液压插板阀；

[0025] 9—气垫仓直排管； 9-1—第三液压插板阀；

[0026] 10—右侧上部冲刷管； 11—左侧上部冲刷管；

[0027] 12—刀盘冲刷管； 13—右侧泥浆门冲刷管；

[0028] 14—左侧泥浆门冲刷管； 15—第一破碎机右侧冲刷管；

[0029] 16—第一破碎机右侧冲刷管； 17—格栅前冲刷管；

[0030] 18—格栅后冲刷管； 19—泥浆门后冲刷管；

[0031] 20—第一控制阀； 21—刀盘面板， 22—第二控制阀。

具体实施方式

[0032] 如图1所示的一种具有双破碎机和双排浆通道的泥水盾构环流系统，包括与泥水仓1连通的泥水仓进浆管路和与气垫仓2连通的气垫仓进浆管路，以及并联连接在排浆管路7的入口端的泥水仓直排管8和气垫仓直排管9，所述泥水仓直排管8与泥水仓1连通，所述气垫仓直排管9与气垫仓2连通，气垫仓2内安装有第一破碎机3，且第一破碎机3位于格栅2-1的前侧，排浆管路7中安装有第二破碎机4，所述泥水仓进浆管路和所述气垫仓进浆管路均连接在旁通管路的出口端，所述泥水仓进浆管路包括并联布设的右侧上部冲刷管10、左侧上部冲刷管11、刀盘冲刷管12、右侧泥浆门冲刷管13和左侧泥浆门冲刷管14，所述右侧上部冲刷管10、左侧上部冲刷管11、刀盘冲刷管12、右侧泥浆门冲刷管13和左侧泥浆门冲刷管14上均安装有第一控制阀20，所述气垫仓进浆管路包括并联布设的第一破碎机右侧冲刷管15、第一破碎机左侧冲刷管16、格栅前冲刷管17、格栅后冲刷管18和泥浆门后冲刷管19，所述第一破碎机右侧冲刷管15、第一破碎机左侧冲刷管16、格栅前冲刷管17、格栅后冲刷管18和泥浆门后冲刷管19均安装有第二控制阀22，所述旁通管路上设置有第一泵6-1、第二泵6-2和第三泵6-3，所述排浆管路7上设置有第四泵6-4和第一液压插板阀7-1，所述泥水仓直排管8上安装有第二液压插板阀8-1，所述气垫仓直排管9上安装有第三液压插板阀9-1。

[0033] 本实施例中，通过在排浆管路7的入口端并联连接泥水仓直排管8和气垫仓直排管9，且泥水仓直排管8与泥水仓1连通，气垫仓直排管9与气垫仓2连通，实际使用时，根据盾构的掘进情况，可以选择由排浆管路7与泥水仓直排管8进行排浆的排浆方式，也可以选择由排浆管路7与气垫仓直排管9进行排浆的排浆方式，或者选择由排浆管路7、泥水仓直排管8与气垫仓直排管9进行排浆的排浆方式，泥水仓直排管8与气垫仓直排管9形成了基于双通道排浆的三种排浆方式，能够解决掌子面失稳、泥水仓1积渣、泥浆门2-1-1堵塞的问题，降低了泥水仓1清洗和泥浆门2-1-1疏通的难度，同时，能够实现气垫式泥水盾构与泥水加压式盾构之间的切换，提高了泥水盾构掘进的排渣效率。

[0034] 本实施例中，通过在气垫仓2内安装第一破碎机3，且第一破碎机3位于格栅2-1的前侧，并在排浆管路7中安装第二破碎机4，实际使用时，利用第一破碎机3和第二破碎机4实现分级配合破碎，能够解决复杂地层掘进时碎石不彻底的问题，能够避免泥水仓1或气垫仓2出现积渣的现象，能够避免格栅2-1被堵塞的现象，提高了排浆渣石的均匀性，能够使排浆管路7、泥水仓1和气垫仓2保持畅通，不会出现排浆管路内渣石大小不均而滞排的现象。

[0035] 本实施例中，通过在所述排浆管路7上设置第一液压插板阀7-1，在所述泥水仓直排管8上安装有第二液压插板阀8-1，在所述气垫仓直排管9上安装有第三液压插板阀9-1，实际使用时，由第一液压插板阀7-1控制排浆管路7的通断，第二液压插板阀8-1控制泥水仓直排管8的通断，第三液压插板阀9-1控制气垫仓直排管9的通断，能够对多种排浆方式进行切换。

[0036] 本实施例中，所述第一破碎机3为鳄式夹击破碎机，所述鳄式夹击破碎机允许破碎的渣石的粒径的取值范围为90mm～1000mm，所述渣石的允许抗压强度为200MPa。

[0037] 本实施例中，所述鳄式夹击破碎机可参考型号为HSB/1000的碎石机，实际使用时，利用鳄式夹击破碎机能够进行渣石的夹击破碎和沉积渣石的搅拌。

[0038] 本实施例中，所述气垫仓2的气压不能超过10bar，所述格栅2-1允许通过的渣石的长度的最大值为300mm，所述格栅2-1允许通过的渣石的宽度的最大值为250mm。

[0039] 实际使用时，利用第一破碎机3对进入气垫仓2内的渣石进行首次破碎，由于第一破碎机3位于格栅2-1的前侧，即经过第一破碎机3破碎后的渣石才能够通过格栅2-1，能够避免格栅2-1被堵塞。

[0040] 本实施例中，所述第二破碎机4为双齿辊破碎机，所述双齿辊破碎机允许破碎的渣石的粒径的取值范围为100mm～150mm。

[0041] 本实施例中，所述双齿辊破碎机可参考型号为MMD154系列的双齿辊破碎机，实际使用时，双齿辊破碎机通过双齿辊的轴向内旋运动，对进入排浆管路7内的渣石进行二次破碎，经过第二破碎机4的二次破碎的渣石的最大粒径为150mm，提高了整个排浆管路7内渣石颗粒的均匀性和排浆顺畅程度。

[0042] 本实施例中，所述排浆管路7上设置有分流箱5。

[0043] 实际使用时，如图2至图4所示，该环流系统的工作方法包括以下步骤：

[0044] 步骤一、环流模式的选择：

[0045] 当泥水盾构单位时间内的掘进切削渣量与泥水仓直排出渣量相等时，选择运行第一环流模式，执行步骤二；

[0046] 当泥水盾构单位时间内的掘进切削渣量与气垫仓直排出渣量相等时，选择运行第二环流模式，执行步骤三；

[0047] 当泥水盾构单位时间内的掘进切削渣量大于泥水仓直排出渣量或气垫仓直排出渣量，且泥水仓直排管8和气垫仓直排管9单独排浆均不满足掘进排渣条件时，选择运行第三环流模式，执行步骤四；

[0048] 本实施例中，基于双破碎机和双通道排浆能够实现泥水盾构的三种环流模式，三种环流模式分别为第一环流模式、第二环流模式和第三环流模式，在复杂地层掘进施工时，通过综合应用第一环流模式、第二环流模式或第三环流模式，不仅能够满足在不同掘进区域时对泥水仓1和气垫仓2的进浆冲洗量进行控制的施工要求，而且通过多种环流模式在不同的掘进状况下的应用，能够解决泥水盾构掘进时的多种特殊情况，例如，当泥浆门2-1-1堵塞，可选择从泥水仓1直接排浆，便于对气垫仓2进行清洗以及对气垫仓进浆管路进行疏通；当泥浆门2-1-1和气垫仓直排管9均堵塞，气垫仓2内不具备排浆条件，选择运行第一环流模式；当泥浆门2-1-1和泥水仓直排管8均堵塞，泥水仓1内不具备排浆条件，选择运行第二环流模式；实际使用时，结合排浆管路7中设置的第二破碎机4，第二破碎机4能够对排浆

管路7内的渣石进行二次破碎，通过二次破碎减小通过泥水仓直排管8或气垫仓直排管9进入排浆管路7内的渣石的粒径，能够避免出现排浆管路7出现堵塞或者导致排浆泵破损的现象，实现环流模式多样化，能够实现在不同情况下选择合适的排浆方式进行正常排渣的目的。

[0049] 如图2所示，步骤二、第一环流模式的运行：

[0050] 所述第一环流模式指的是泥水仓进浆管路进浆、排浆管路7与泥水仓直排管8排浆的环流模式，具体操作步骤包括以下过程：

[0051] 步骤201、打开所有的第一控制阀20，启动第二泵6-2和第三泵6-3，通过所述泥水仓进浆管路向泥水仓1内进浆；

[0052] 步骤202、打开第一液压插板阀7-1和第二液压插板阀8-1，关闭第三液压插板阀9-1，通过排浆管路7与泥水仓直排管8进行排浆；

[0053] 启动第一破碎机3执行低频率搬动动作，第一破碎机3在气垫仓2的底部起到搅拌泥水浆的作用，之后，关闭第一液压插板阀7-1，启动第二破碎机4正向转动，由第二破碎机4对进入排浆管路7内的渣石进行二次破碎；

[0054] 如图3所示，步骤三、第二环流模式的运行：

[0055] 所述第二环流模式指的是气垫仓进浆管路进浆、排浆管路7与气垫仓直排管9排浆的环流模式，具体操作步骤包括以下过程：

[0056] 步骤301、关闭右侧上部冲刷管10上的第一控制阀20、左侧上部冲刷管11上的第一控制阀20和刀盘冲刷管12上的第一控制阀20，打开右侧泥浆门冲刷管13上的第一控制阀20、左侧泥浆门冲刷管14上的第一控制阀20和所有的第二控制阀22，启动第三泵6-3，通过所述气垫仓进浆管路向气垫仓2内进浆；

[0057] 步骤302、打开第一液压插板阀7-1和第三液压插板阀9-1，关闭第二液压插板阀8-1，通过排浆管路7与气垫仓直排管9进行排浆；

[0058] 当排浆管路7上的压力与气垫仓2内的底部压力之间的差值小于0.5bar时，启动第一破碎机3进行夹击动作，当排浆管路7上的压力与气垫仓2内的底部压力之间的差值不小于0.5bar时，启动第一破碎机3进行搬动动作；

[0059] 步骤303、关闭第一液压插板阀7-1，当第二破碎机4处的压力与气垫仓2内的底部压力之间的差值小于0.5bar时，打开第二破碎机4，对渣石进行二次破碎；

[0060] 如图4所示，步骤四、第三环流模式的运行：

[0061] 所述第三环流模式指的是泥水仓进浆管路与气垫仓进浆管路同时进浆，排浆管路7、泥水仓直排管8与气垫仓直排管9同时排浆的环流模式，具体操作步骤包括以下过程：

[0062] 步骤401、打开所有的第一控制阀20和所有的第二控制阀22，并启动第二泵6-2和第三泵6-3，通过所述泥水仓进浆管路向泥水仓1内进浆，通过所述气垫仓进浆管路向气垫仓2内进浆；

[0063] 步骤402、打开第一液压插板阀7-1、第二液压插板阀8-1和第三液压插板阀9-1，通过排浆管路7、泥水仓直排管8与气垫仓直排管9同时进行排浆。

[0064] 本实施例中，步骤二、步骤三和步骤四中，第一泵6-1和第四泵6-4始终处于开启状态。

[0065] 本实施例中，步骤201中、通过选择性关闭所述泥水仓进浆管路上的任意一个控制

阀的方式，减少泥水仓1内的进浆冲洗量。

[0066] 本实施例中，步骤201和步骤401中、通过调大第三泵6-3的转速的方式，增加泥浆门2-1-1的冲洗量；通过调大第二泵6-2的转速，增加刀盘面板21的冲刷量。

[0067] 以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例，并非对本实用新型作任何限制，凡是根据本实用新型技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化，均仍属于本实用新型技术方案的保护范围内。

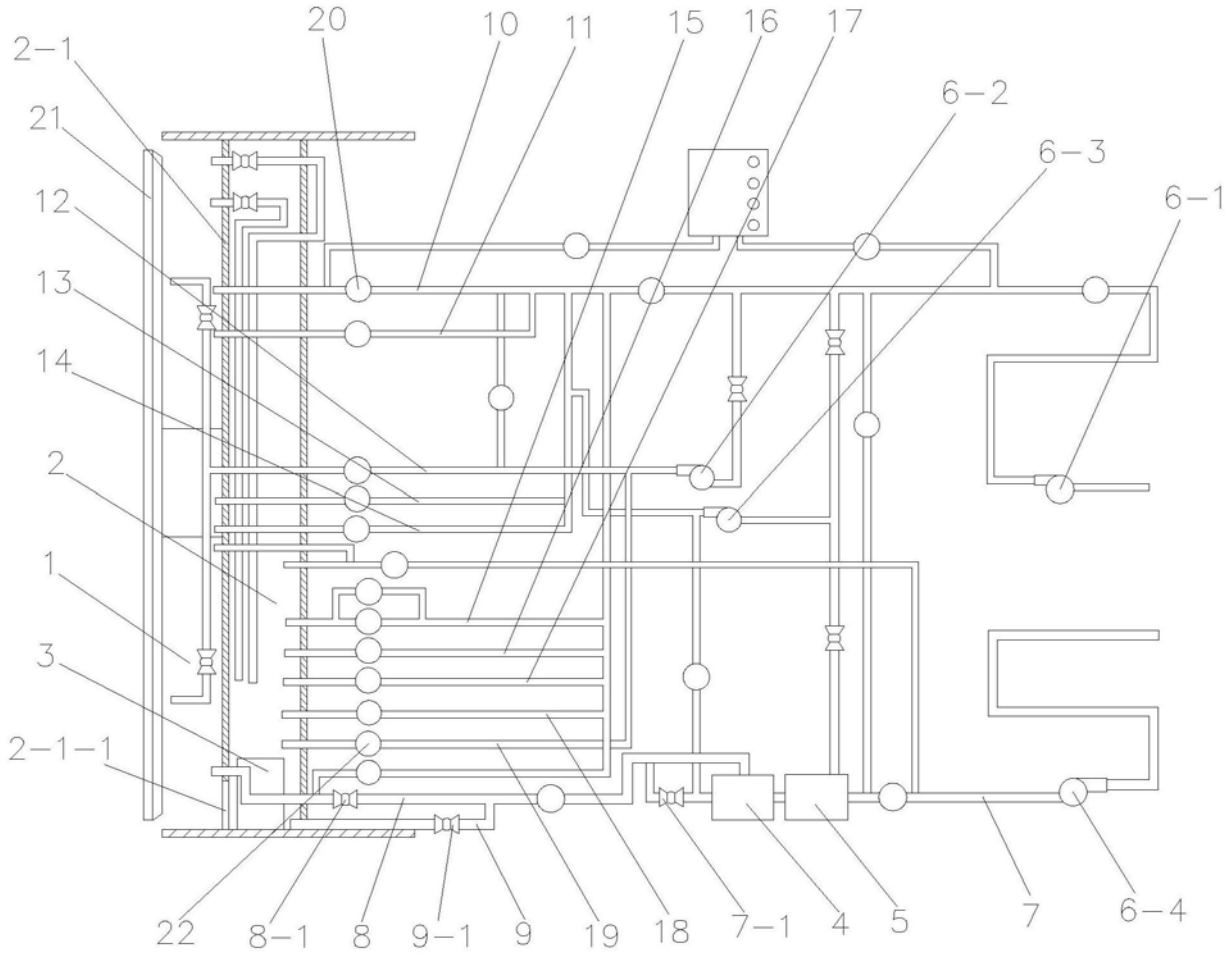

20
10
11
15
16
17
2-1
21
12
13
14
2
1
3
2-1-1
6-2
6-3
6-1
22
8-1
8
9-1
9
19
18
7-1
4
5
7
6-4

图1

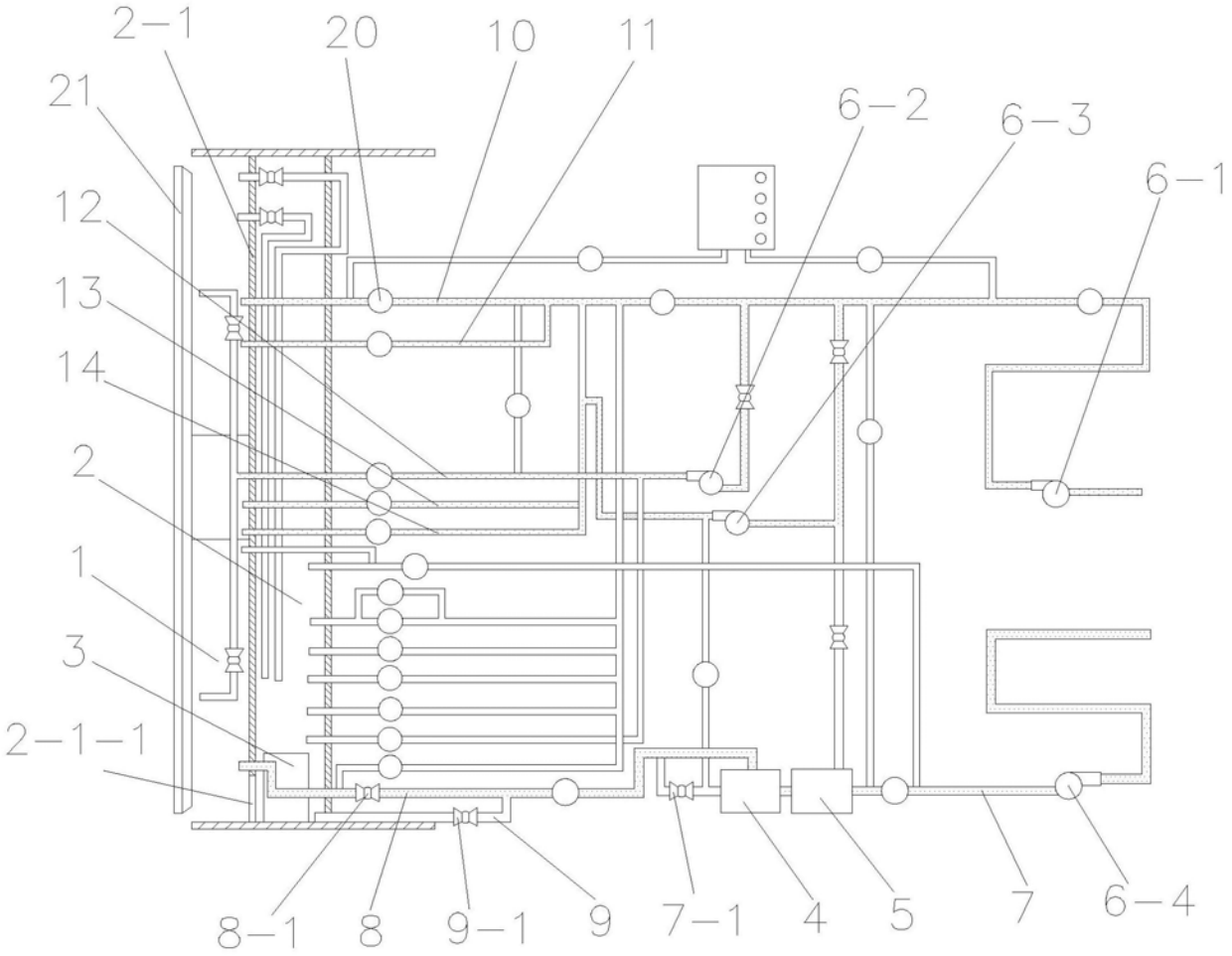


图2

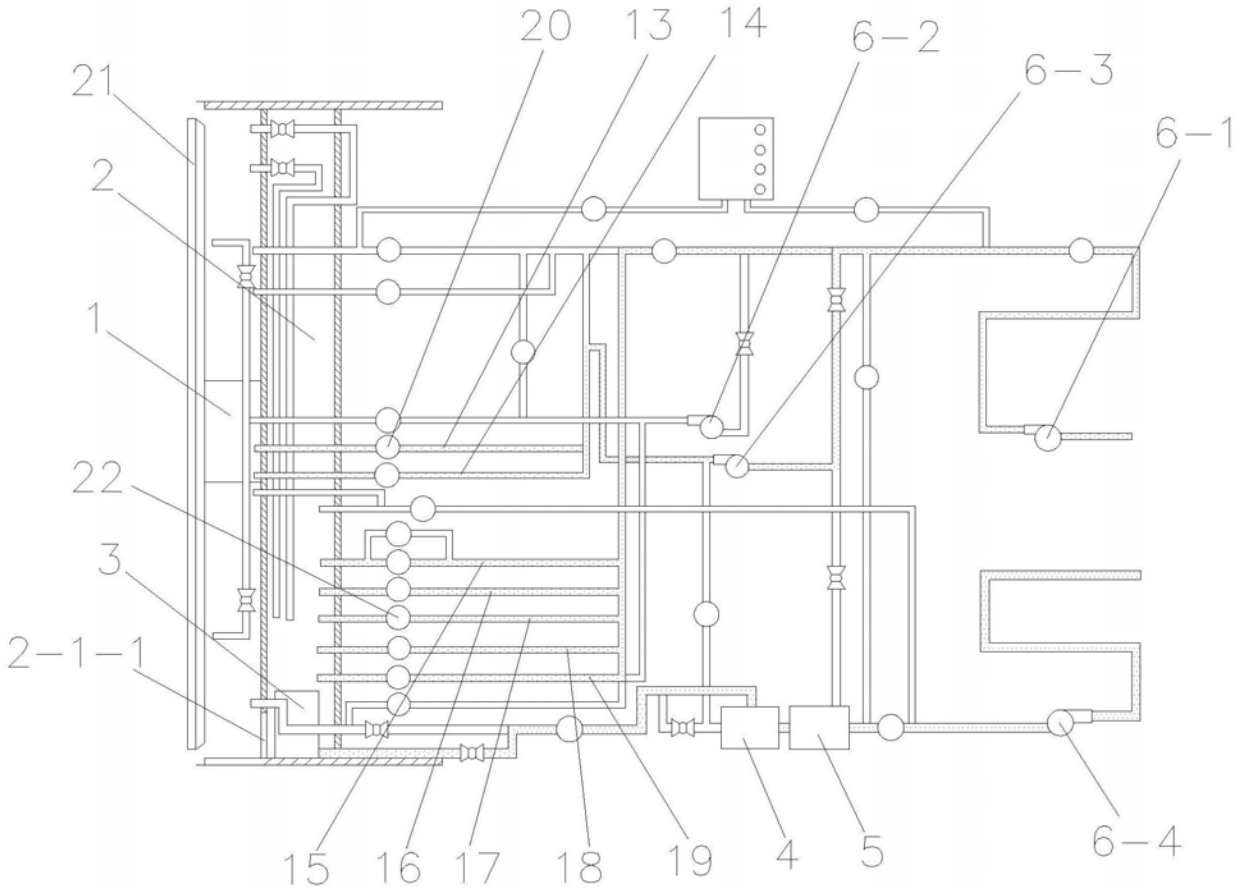


图3

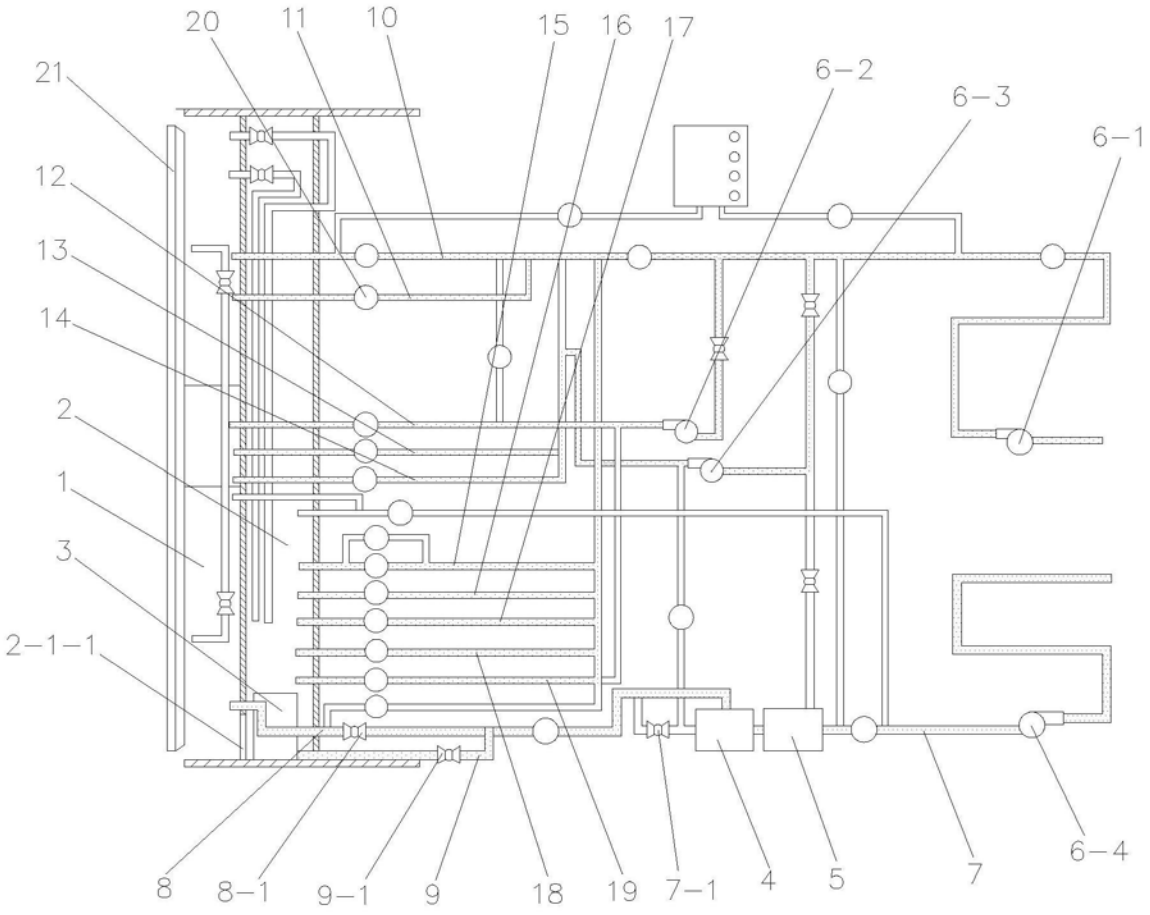


图4