



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110890576 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 21

(21) 申请号 201911256515.7

B08B 9/032 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.10

G01M 3/26 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110890576 A

(56) 对比文件

CN 211829060 U, 2020.10.30

CN 103943876 A, 2014.07.23

CN 106910919 A, 2017.06.30

CN 108023107 A, 2018.05.11

JP 2002025599 A, 2002.01.25

(43) 申请公布日 2020.03.17

(73) 专利权人 湖南钒谷新能源技术有限公司

地址 410007 湖南省长沙市雨花区环保中路188号5#6#栋B102房

审查员 王占良

(72) 发明人 姜鹏 史小虎

(74) 专利代理机构 北京美智年华知识产权代理

事务所(普通合伙) 11846

专利代理师 汪永生

(51) Int. Cl.

H01M 8/2484 (2016.01)

H01M 8/2485 (2016.01)

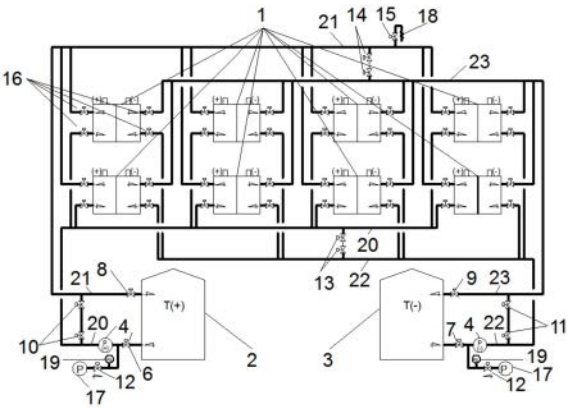
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

便于检测密封性的液流电池管路系统及其检测、清洁方法

(57) 摘要

提供一种液流电池管路系统,包括:电池堆进出口阀(16)、正极储液罐(2)、负极储液罐(3)、正极进液主管(20)、正极出液主管(21)、负极进液主管(22)、负极出液主管(23)、正极储液罐出口阀(6)、正极储液罐进口阀(8)、负极储液罐出口阀(7)、负极储液罐进口阀(9),并且包括:第一连通阀(10)、第二连通阀(11)、第三连通阀(13)、第四连通阀(14)、高位阀(15)和低位阀(12)。本发明实现了液流电池管路系统中输送系统和电池(堆)的快速密封性检测和安装后的管路快速清洁,降低人工成本。



1. 一种液流电池管路系统, 包括: 为每个电池堆设置的电池堆进出口阀 (16)、正极储液罐 (2)、负极储液罐 (3)、正极进液主管 (20)、正极出液主管 (21)、负极进液主管 (22) 和负极出液主管 (23), 其特征在于, 所述系统还包括正极储液罐出口阀 (6)、正极储液罐进口阀 (8)、负极储液罐出口阀 (7)、负极储液罐进口阀 (9), 并且包括:

第一连通阀 (10), 连接在正极进液主管 (20) 与正极出液主管 (21) 之间;

第二连通阀 (11), 连接在负极进液主管 (22) 与负极出液主管 (23) 之间;

第三连通阀 (13), 连接在正极进液主管 (20) 与负极进液主管 (22) 之间;

第四连通阀 (14), 连接在正极出液主管 (21) 与负极出液主管 (23) 之间;

高位阀 (15), 设置在所述液流电池管路系统的最高点, 实现与系统外的通断;

低位阀 (12), 设置在所述液流电池管路系统的最低点, 实现与系统外的通断。

2. 根据权利要求1所述的液流电池管路系统, 其特征在于, 所述高位阀 (15) 上连接一个软管 (18)。

3. 根据权利要求1所述的液流电池管路系统, 其特征在于, 所述低位阀 (12) 上连接压力源 (17)。

4. 根据权利要求1所述的液流电池管路系统, 其特征在于, 所述第一至第四连通阀 (10、11、13、14) 都是两个, 使得之间的管道可拆除。

5. 根据权利要求1所述的液流电池管路系统, 其特征在于, 所述低位阀和压力源各设两个, 分别设置在所述正极储液罐和负极储液罐附近。

6. 一种检测液流电池管路系统中输送系统密封性的方法, 所述输送系统包括: 为每个电池堆设置的电池堆进出口阀 (16)、正极储液罐 (2)、负极储液罐 (3)、正极进液主管 (20)、正极出液主管 (21)、负极进液主管 (22) 和负极出液主管 (23)、正极储液罐出口阀 (6)、正极储液罐进口阀 (8)、负极储液罐出口阀 (7)、负极储液罐进口阀 (9), 其特征在于, 还包括权利要求3所述的第一、第二、第三、第四连通阀以及高位阀和低位阀, 所述方法包括:

关闭所有的电池堆进出口阀 (16)、正极储液罐出口阀 (6)、负极储液罐出口阀 (7)、正极储液罐进口阀 (8)、负极储液罐进口阀 (9);

打开第一连通阀 (10)、第二连通阀 (11)、第三连通阀 (13)、第四连通阀 (14);

打开高位阀 (15) 和低位阀 (12), 从低位阀 (12) 注水, 从高位阀 (15) 排气, 管路满水后关闭高位阀 (15);

打开压力源 (17), 待压力上升至预定值后关闭, 保持预定时间, 检查压力是否下降或是否漏水。

7. 一种检测液流电池管路系统中输送系统密封性的方法, 所述管路系统包括: 为每个电池堆设置的电池堆进出口阀 (16)、正极储液罐 (2)、负极储液罐 (3)、正极进液主管 (20)、正极出液主管 (21)、负极进液主管 (22) 和负极出液主管 (23)、正极储液罐出口阀 (6)、正极储液罐进口阀 (8)、负极储液罐出口阀 (7)、负极储液罐进口阀 (9), 其特征在于, 还包括权利要求3所述的第一、第二、第三、第四连通阀以及高位阀和低位阀, 所述方法包括:

关闭所有的电池堆进出口阀 (16)、正极储液罐出口阀 (6)、负极储液罐出口阀 (7)、正极储液罐进口阀 (8)、负极储液罐进口阀 (9);

打开第一连通阀 (10)、第二连通阀 (11)、第三连通阀 (13)、第四连通阀 (14);

打开低位阀 (12) 和压力源 (17), 待压力上升至预定值后关闭, 保持预定时间, 检查压力

是否下降。

8.一种清洁液流电池管路系统中输送系统的方法,所述输送系统包括:为每个电池堆设置的电池堆进出口阀(16)、正极储液罐(2)、负极储液罐(3)、正极进液主管(20)、正极出液主管(21)、负极进液主管(22)和负极出液主管(23)、正极储液罐出口阀(6)、正极储液罐进口阀(8)、负极储液罐出口阀(7)、负极储液罐进口阀(9),其特征在于,还包括权利要求2所述的第一、第二、第三、第四连通阀以及高位阀和低位阀(12),所述方法包括:

关闭所有的电池堆进出口阀(16)、正极储液罐出口阀(6)、负极储液罐出口阀(7)、正极储液罐进口阀(8)、负极储液罐进口阀(9);

打开第一连通阀(10)、第二连通阀(11)、第三连通阀(13)、第四连通阀(14);

将高位阀通过软管(18)连接水源,打开水源阀门,同时间断性打开和关闭低位阀(12),对管路内灰尘进行清洁;

清洁完毕后打开低位阀(12),再将软管(18)连接一个气源,对整个输送系统进行吹扫,吹除管壁附着的水珠。

9.一种检测液流电池管路系统中电池堆密封性的方法,所述管路系统包括:为每个电池堆设置的电池堆进出口阀(16)、正极储液罐(2)、负极储液罐(3)、正极进液主管(20)、正极出液主管(21)、负极进液主管(22)和负极出液主管(23)、正极储液罐出口阀(6)、正极储液罐进口阀(8)、负极储液罐出口阀(7)、负极储液罐进口阀(9),其特征在于,还包括权利要求3所述的第一、第二、第三、第四连通阀以及高位阀和低位阀,所述方法包括:

关闭第一连通阀(10)、第二连通阀(11)、第三连通阀(13)、第四连通阀(14);

打开正极储液罐出口阀(6)、正极储液罐进口阀(8)、负极储液罐出口阀(7)、负极储液罐进口阀(9);

打开低位阀(12)和压力源(17);待正负极压力上升至一个预定值后,关闭低位阀(12);保持压预定时间,检查压力是否下降;

如有压力下降,通过多个电池堆进出口阀(16)的开和关动作,确定其中哪个电池堆的内部结构有渗漏。

便于检测密封性的液流电池管路系统及其检测、清洁方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液流电池领域,更具体涉及液流电池的管路系统。

背景技术

[0002] 液流电池系统拥有能量转换效率高、容量可调节、使用寿命长、高安全性和环境友好等优点成为规模化储能的优先,发展迅速,成为储能行业的热点,,主要用于太阳能、风能等可再生能源的发电系统配套储能设备、电网的调峰填谷装置和不间断电源和应急电源系统。

[0003] 液流电池系统的管路和电池堆(电池)在安装好之后,在系统正式运行前都需要检测其密封性。这是由于在运输、安装过程中,部件可能产生形变本身的气密性会产生变化。另外,在运输、施工过程中在可能会产生电解液的泄漏,使用密封材料也可能将杂质引进管路里面,因此在检测之前,理想的话需要对管路进行清洁处理。

[0004] CN1536702A涉及燃料电池中的液体和气体的管路系统,该管路系统与输送的介质接触的材料由聚脂成型组成,该管路系统与液体和气体接触。CN201780119U披露一种变水头流量装置管路系统,该管路系统由多个变径管及直管组成,当需要改变管道测量通径时,可将直管段通过法兰式连接安装在所需的短变径管上,利用简单拆装,实现较大范围的流量标定;CN102569852A披露一种全钒液流电池用管路系统,该管路系统通过设置取液装置、止回阀、泄压机构、清洗排液机构和保温装置,实现了在线取液、防倒流、泄压、清洗排液和保温功能。现有技术都没有实现电池和管路系统的一次性密封性检测和一次性清洁管内灰尘或异物的功能。

[0005] 目前液流电池和管路输送系统存在不足:1、需将每段管路拆下来进行密封性检测,再回装各段管路,不能够保证完全密封;2,管路密封性检测完成后,和电池结合在一起进行密封性检测时会带入杂质或灰尘;3,管路系统的清洁需每段管拆解下来清洁,耗时耗力。

发明内容

[0006] 本发明的目的之一是解决现有的液流电池系统密封性检测不便的问题。

[0007] 本发明的另一目的是解决先有的液流电池系统清洁操作不便,清洁不彻底的问题。

[0008] 根据本发明,提出一种液流电池管路系统,包括:多个电池堆、为每个电池堆设置的电池堆进出口阀、正极储液罐、负极储液罐、正极进液主管、正极出液主管、负极进液主管和负极出液主管,所述系统还包括正极储液罐进口阀、正极储液罐出口阀、负极储液罐进口阀、负极储液罐出口阀,所述系统还包括:第一连通阀,连接在正极进口主管与正极出口主管间;第二连通阀,连接在负极进口主管与负极出口主管之间;第三连通阀,连接在正极进口主管与负极进口主管之间;第四连通阀,连接在正极出口主管与负极出口主管之间;高位阀,设置在所述液流电池管路系统的最高点,实现与系统外的通断;低位阀,设置在所述液

流电池管路系统的最低点,实现与系统外的通断。

[0009] 在优选的方案中,所述高位阀上连接一个软管,该软管可以在需要的时候连接至一个水源或者一个气源。

[0010] 在优选的方案中,所述低位阀连接一个压力源,用于向管路系统中增压。

[0011] 在优选的方案中,所述第一至第四连通阀都是两个,分别靠近正极和负极进出口主管设置,这样可以在检测或者清洁完系统之后,将两个连通阀之间的管道拆除。

[0012] 进一步地,所述低位阀和压力源各设两个,分别设置在所述正极储液罐和负极储液罐附近。在正、负极的低位管路处各设一个,可以实现压力的快速升降,降低管路阻力,更有利于管路的清洁。

[0013] 本发明的第二方面,提供一种检测液流电池管路系统中输送系统密封性的方法,所述管路系统包括:为每个电池堆设置的电池堆进出口阀、正极储液罐、负极储液罐、正极进液主管、正极出液主管、负极进液主管和负极出液主管、正极储液罐出口阀、正极储液罐进口阀、负极储液罐进口阀、负极储液罐出口阀,还包括前述的第一、第二、第三、第四连通阀、压力源以及高位阀和低位阀,所述方法包括:关闭所有的电池堆进出口阀、正极储液罐出口阀、负极储液罐出口阀、正极储液罐进口阀、负极储液罐进口阀;打开第一连通阀、第二连通阀、第三连通阀、第四连通阀;打开高位阀和低位阀,从低位阀注水,从高位阀排气,管路满水后关闭高位阀;打开压力源,待压力上升至预定值后关闭,保持预定时间,检查压力是否下降或是否漏水。

[0014] 本发明的第三方面,提供一种检测液流电池管路系统中输送系统密封性的方法,所述管路系统包括:为每个电池堆设置的电池堆进出口阀、正极储液罐、负极储液罐、正极进液主管、正极出液主管、负极进液主管和负极出液主管、正极储液罐进口阀、正极储液罐出口阀、负极储液罐进口阀、负极储液罐出口阀,还包括前述的第一、第二、第三、第四连通阀、压力源以及高位阀和低位阀,所述方法包括:关闭所有的电池堆进出口阀、正极储液罐出口阀、负极储液罐出口阀、正极储液罐进口阀、负极储液罐进口阀;打开第一连通阀、第二连通阀、第三连通阀、第四连通阀;打开低位阀和压力源,待压力上升至预定值后关闭,保持预定时间,检查压力是否下降。

[0015] 本发明的第四方面,提供一种清洁液流电池管路系统中输送系统的方法,所述管路系统包括:为每个电池堆设置的电池堆进出口阀、正极储液罐、负极储液罐、正极进液主管、正极出液主管、负极进液主管和负极出液主管、正极储液罐进口阀、正极储液罐出口阀、负极储液罐进口阀、负极储液罐出口阀,还包括前述的第一、第二、第三、第四连通阀以及高位阀和低位阀,所述方法包括:关闭所有的电池堆进出口阀、正极储液罐出口阀、负极储液罐出口阀、正极储液罐进口阀、负极储液罐进口阀;打开第一连通阀、第二连通阀、第三连通阀、第四连通阀;将高位阀通过一个软管连接水源,打开水源阀门,同时间断性打开和关闭低位阀,对管路内灰尘等进行清洁;清洁完毕后打开低位阀,再将软管连接一个气源,对整个输送系统进行吹扫,吹除管壁附着的水珠。

[0016] 本发明的第五方面,提供一种检测液流电池管路系统中电池堆密封性的方法,所述管路系统包括:为每个电池堆设置的电池堆进出口阀、正极储液罐、负极储液罐、正极进液主管、正极出液主管、负极进液主管和负极出液主管、正极储液罐进口阀、正极储液罐出口阀、负极储液罐进口阀、负极储液罐出口阀,还包括前述第一、第二、第三、第四连通阀、压

力源、高位阀和低位阀,所述方法包括:关闭第一连通阀、第二连通阀、第三连通阀、第四连通阀;打开正极储液罐出口阀、正极储液罐进口阀、负极储液罐出口阀、负极储液罐进口阀;打开低位阀和压力源;待正负极压力上升至一个预定值后,关闭低位阀(12);保持压预定时间,检查压力是否下降;如有压力下降,通过多个电池堆进出口阀的开和关动作,确定其中哪个电池堆的内部结构有渗漏。

[0017] 通过本发明,实现了液流电池管路系统中输送系统和电池(堆)的快速密封性检测和安装后的管路快速清洁,降低人工成本,有效地保障电池及管路的密封性能、清洁了管路内壁的灰尘及杂质,对系统的稳定运行至关重要。

附图说明

[0018] 图1是本发明一个具体实施例的液流电池管路系统的示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明,其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本专利的限制;为了更好地说明本发明的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0020] 如图1所示,本实施例的液流电池管路系统包括多个电池堆1和输送系统,该输送系统负责向电池堆的正负极输送正、负电解液,该输送系统包括正极储液罐2、负极储液罐3、正极电解液泵4、负极电解液泵5、正极储液罐出口阀6、负极储液罐出口阀7、正极储液罐进口阀8、负极储液罐进口阀9、连接在正极出口主管21与正极进口主管20之间的第一连通阀10、连接在负极出口主管23与负极进口主管22之间的第二连通阀11、连接在正极进口主管20与负极进口主管22之间的第三连通阀13、连接在正极出口主管21与电池堆负极出口主管23之间的第四连通阀14、低位阀12、高位阀15、多个电池堆进出口阀16、压力源17、软管18、压力表19。

[0021] 本实施例中,高位阀15、低位阀12分别位于输送系统的最高点和最低点,高位阀可以连接一个软管18,该软管18在需要时候可以连接水源或者气源,在清洁输送系统或者以水压测试其密封性时,通过高位阀从水源快速进水,在排出水之后,将软管连接气源,吹扫管路中的残水。

[0022] 本发明使用的阀可以是球阀、蝶阀、电动阀、气动阀、电磁阀、闸阀、球塞阀、旋塞阀等具有开关功能的阀门,阀门接口型式可采用由令式、法兰式等具有连接功能的型式。

[0023] 在以水压测试系统的密封性的情况下,优选采用去离子水,或满足系统密封性检测,且能清洁管路的液体。也可以用气压来检测,典型的是用压缩空气,也可用采用氮气或惰性气体为介质。测试电池堆的密封性只能使用气压,在这种情况下,通常使用压缩空气,但是氮气或惰性气体也是可以的。

[0024] 本发明的系统进行管路密封性检测和清洁的工作原理如下:

[0025] 在以水压法检测管路系统密封性检测时,关闭多个全钒液流电池堆1的电池堆进出口阀16;关闭正、负极储液罐2、3的正极储液罐出口阀6、负极储液罐出口阀7、正极储液罐进口阀8、负极储液罐进口阀9;打开输送系统的第一连通阀10、第二连通阀11、第三连通阀

13和第四连通阀14;打开管路高位阀15;连接软管18;打开低位阀12;从低位阀缓慢注水,管路中存在的气体由高位阀15排出,待气体排尽,管路满水,关闭高位阀15;打开压力源17,待压力上升至管路设计压力的例如1.5倍后,关闭压力阀12,保持压力半小时未降且未发现管路有水漏出来即合格;打开压力阀12开始缓慢卸压完毕后关闭。如果需要进一步清洁输送系统,则将水源连接至软管18,打开水源阀门,同时压力阀12间断性打开和关闭来对管路内灰尘等进行清洁;清洁完毕后打开压力阀12,软管18连接气源对整个输送系统进行吹扫,将管壁附着的水珠吹除。

[0026] 在以气压法检测管路系统密封性检测时,关闭多个全钒液流电池堆1的电池堆进出口阀16;关闭正、负极储液罐2、3的正极储液罐出口阀6、负极储液罐出口阀7、正极储液罐进口阀8、负极储液罐进口阀9;打开输送系统的第一连通阀10、第二连通阀11、第三连通阀13、第四连通阀14和高位阀15;打开压力阀12和压力源17,待压力上升至管路设计压力的例如1.15倍后,关闭低位阀12,保持压力表19压力半小时未降即合格;打开低位阀12开始缓慢卸压完毕后关闭。清洁输送系统时,自来水源接软管18,打开自来水阀门向系统内注水,同时间断性打开和关闭同时低位阀12来对管路内灰尘等进行清洁;清洁完毕后打开低位阀12,软管18连接压缩空气对整个输送系统管路进行吹扫,将管壁附着的水珠吹除。

[0027] 当对电池堆的密封性进行快速检测时,关闭所有连通阀10、11、13、14;打开多个全钒液流电池堆1的电池堆进出口阀16;同时打开低位阀12;同时打开压力源17;待正负极压力表19上升至电堆设计压力的例如1.15倍后,关闭正负极低位阀12;保持压力半小时未降即合格;若正负极两侧压力表,有一侧压力有下降或上升,则不合格,通过多个电池堆进出口阀16的开和关动作,来确定其中哪个电池堆的内部结构有渗漏。

[0028] 当所有管路系统和电池堆密封性检测和清洁完成后,全钒液流电池系统运行前恢复所有运行时需开启或关闭的阀门;因正负极电解液不能混在一起,需隔离,因此在系统运行前,将第一连通阀10、第二连通阀11、第三连通阀13、第四连通阀14全部关闭中的所有阀门关闭,并且优选上述四种位置的连通阀各布置两个,这样在电池系统进行储能工作前,将所有双阀之间的管道拆除。

[0029] 另一种实施方式中,上述四种位置的连通阀都用单阀,在系统投入使用时保留这些阀及相应管道,这样,在系统运行一阶段需要进行密封性检测或者清洁时,可以按照前述方法操作。为了避免阀的阀芯内漏造成正负极电解液接触,将阀门的一端或两端放入盲封垫片进行管路的隔断,系统运行一阶段后有需求时,可以先拆除盲封垫片,恢复原有管路,进行相关检测和清洁。

[0030] 本发明中,正电池堆负极的进出口主管相连通、电池堆正极与电池堆负极的进口主管相连通、电池堆正极与电池堆负极的出口主管相连通,来达到液流电池储能系统所有管路相连通的目的,通过阀门的开关动作来对管路系统进行一次性密封性检测和清洁,并对电池进行一次性密封检测。易操作、提高效率、钒电池内部流道不堵塞、低成本等特点。

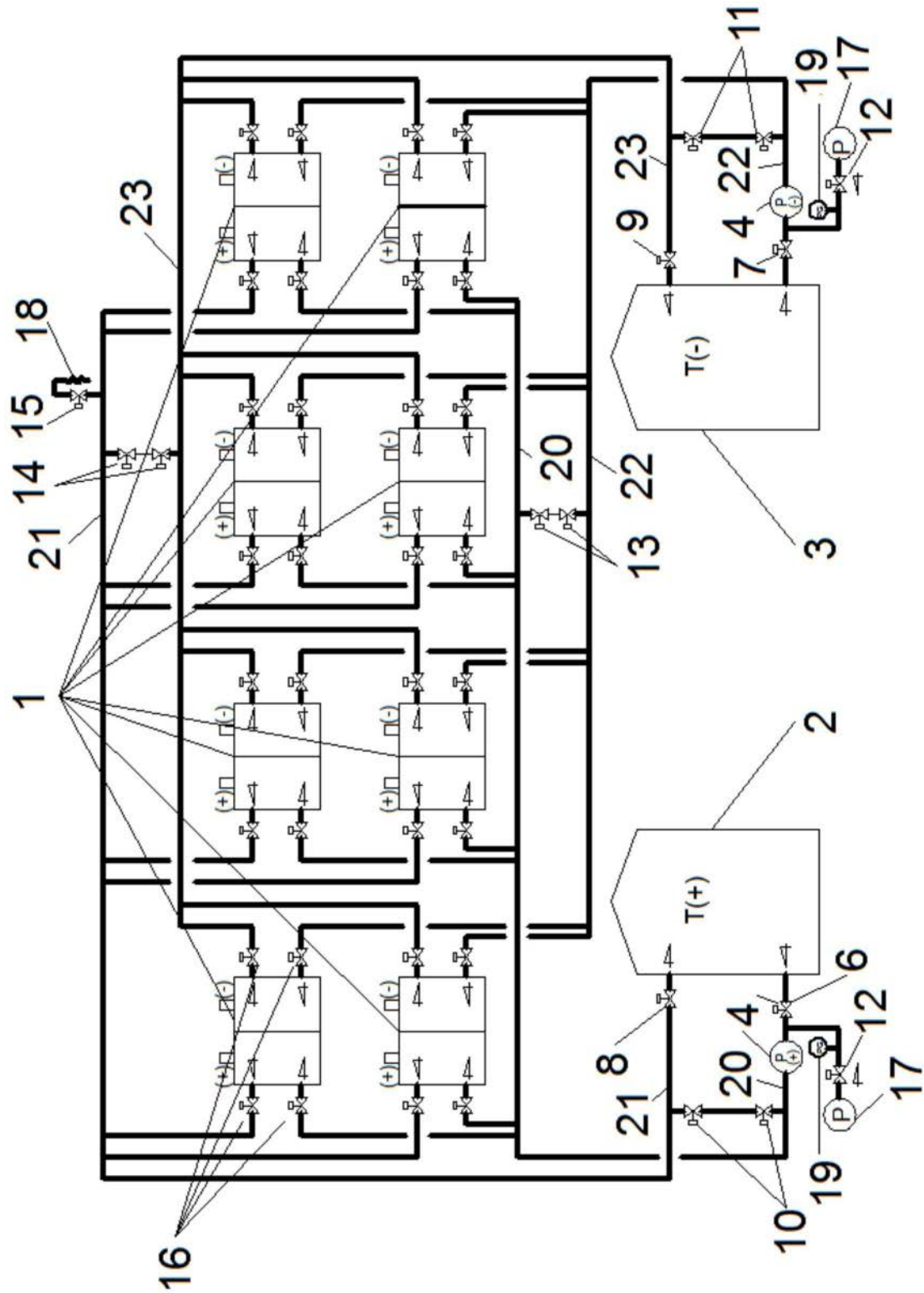


图1