

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102749197 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201210166896. 1

(22) 申请日 2012. 05. 28

(71) 申请人 兰州理工大学

地址 730050 甘肃省兰州市兰工坪 287 号

(72) 发明人 杨军虎 王晓晖 王俊宝

(74) 专利代理机构 兰州振华专利代理有限责任
公司 62102

代理人 董斌

(51) Int. Cl.

G01M 15/00 (2006. 01)

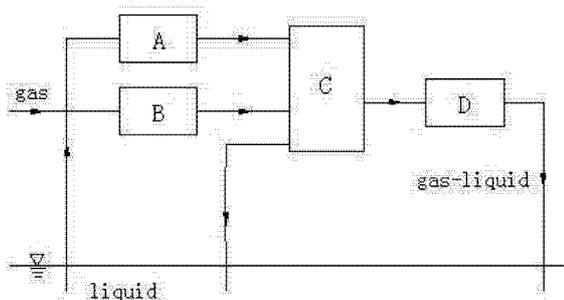
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 4 页

(54) 发明名称

适用于气液两相介质时液力透平实验装置

(57) 摘要

适用于气液两相介质时液力透平实验装置，其目的是在于对液力透平回收气液两相高压介质的能量时，进行液力透平的能量试验和运行稳定性试验，该装置有一个高压供水系统(A)，压气系统(B)，其特征在于高压供水系统(A)及压气系统(B)分别与稳压系统(C)连接，稳压系统(C)与气液两相液力透平能量回收系统(D)连接。



1. 适用于气液两相介质时液力透平实验装置,有一个高压供水系统(A),压气系统(B),其特征在于高压供水系统(A)及压气系统(B)分别与稳压系统(C)连接,稳压系统(C)与气液两相液力透平能量回收系统(D)连接。

2. 根据权利要求1所述的适用于气液两相介质时液力透平实验装置,其特征在于所述的高压供水系统(A)由高压泵组(1、2)、第一压力传感器(3)、液体流量计(4)、第一调节阀(5)和第一水封闸阀(6)组成,高压泵组(1、2)的介质输入端安装第一水封闸阀(6),高压泵组(1、2)的介质输出端管路沿流动方向依次安装第一压力传感器(3),液体流量计(4)以及第一调节阀(5),第一调节阀(5)后的管路与稳压罐(13)连接。

3. 根据权利要求1所述的适用于气液两相介质时液力透平实验装置,其特征在于所述的压气系统(B)由压缩机组(7、8)、压力变送器(9)、气体流量计(10)、第二调节阀(11)组成,压缩机组(7、8)的介质输出端管路沿流动方向依次接压力变送器(9),气体流量计(10)及第二调节阀(11),第二调节阀(11)后的管路与稳压罐13连接。

4. 根据权利要求1所述的适用于气液两相介质时液力透平实验装置,其特征在于所述的稳压系统(C)由稳压罐(13),搅拌机构、安全阀(12)、第二压力传感器(16)、温度传感器(18)、第二水封闸阀(19)组成,稳压罐(13)的顶部安装安全阀(12)、第二压力传感器(16);稳压罐(13)侧壁靠近顶部位置安装温度传感器(18);稳压罐(13)底部连接的管路安装第二水封闸阀(19);稳压罐(13)内部安装搅拌机构,搅拌机构中的搅拌器(17)的上端与电机(14)连接,电机(14)置于稳压罐(13)顶部,电机(14)与搅拌器(17)之间密封(15)。

5. 根据权利要求1所述的适用于气液两相介质时液力透平实验装置,其特征在于所述的气液两相液力透平能量回收系统(D)由第三调节阀(20)、气液两相流量计(21)、压差传感器(22)、液力透平(23)、扭矩转速传感器(24)、可调式液压负载泵(25)、第三水封闸阀(26)组成,液力透平(23)的介质输入端与稳压罐(13)连接,液力透平(23)的介质输入端沿流动方向依次安装第三调节阀(20),气液两相流量计(21),液力透平(23)的进出口引出两条线连接压差传感器(22),液力透平(23)的介质输出端安装第三水封闸阀(26);液力透平(23)的轴输出端与可调式液压负载泵(25)连接,液力透平(23)与可调式液压负载泵(25)之间安装扭矩转速传感器(24)。

适用于气液两相介质时液力透平实验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液体余压能量回收透平的试验技术领域,特别是涉及气液两相介质时液力透平的能量实验和运行稳定性实验。

背景技术

[0002] 液体余压能量回收透平可用来回收高压液体的能量,达到节能减排的目的。目前,国内液力透平还存在无系统设计方法、效率低、透平启动后转速运行不稳定现象等问题。解决这些问题需要掌握液力透平的外特性和内部流动机理,除了采用理论分析和数值模拟研究外,还需进行液力透平的实验研究,如液力透平内部流动现象,能量性能试验、运行稳定性试验等。目前对液体余压能量回收透平的试验没有国家标准及有关文献介绍,对气液两相介质时液力透平试验更无相关资料介绍。

发明内容

[0003] 本发明的目的是在于对液力透平回收气液两相高压介质的能量时,进行液力透平的能量试验和运行稳定性试验。

[0004] 本发明是适用于气液两相介质时液力透平实验装置,有一个高压供水系统 A,压气系统 B,高压供水系统 A 及压气系统 B 分别与稳压系统 C 连接,稳压系统 C 与气液两相液力透平能量回收系统 D 连接。

[0005] 本发明的有益效果是能够进行气液两相介质时液力透平的能量试验和运行稳定性试验。

附图说明

[0006] 图 1 为适用于气液两相介质时液力透平实验装置示意图。

[0007] 图 2 为高压供水系统 A 结构示意图。

[0008] 图 3 为压气系统 B 结构示意图。

[0009] 图 4 为稳压系统 C 结构示意图。

[0010] 图 5 为气液两相液力透平能量回收系统 D 结构示意图。

具体实施方式

[0011] 如图 1 所示,适用于气液两相介质时液力透平实验装置,高压供水系统 A 及压气系统 B 分别与稳压系统 C 连接,稳压系统 C 与气液两相液力透平能量回收系统 D 连接。

[0012] 如图 2 所示,高压供水系统 A 由高压泵组 1、2、第一压力传感器 3、液体流量计 4、第一调节阀 5 和第一水封闸阀 6 组成,高压供水系统 A 的高压泵组 1、2 的介质输入端安装第一水封闸阀 6,高压泵组 1、2 的介质输出端管路沿流动方向依次安装第一压力传感器 3,液体流量计 4 以及第一调节阀 5,第一调节阀 5 后的管路与稳压罐 13 连接。

[0013] 如图 3 所示,压气系统 B 由压缩机组 7、8、压力变送器 9、气体流量计 10、第二调节

阀 11 组成, 压气系统 B 的压缩机组 7、8 的介质输出端管路沿流动方向依次接压力变送器 9, 气体流量计 10 及第二调节阀 11, 第二调节阀 11 后的管路与稳压罐 13 连接。

[0014] 如图 4 所示, 稳压系统 C 由稳压罐 13, 搅拌机构、安全阀 12、第二压力传感器 16、温度传感器 18、第二水封闸阀 19 组成, 稳压罐 13 的顶部安装安全阀 12、第二压力传感器 16; 稳压罐 13 底部连接的管路安装第二水封闸阀 19; 稳压罐 13 内部安装搅拌机构, 搅拌机构中的搅拌器 17 的上端与电机 14 连接, 电机 14 置于稳压罐 13 顶部, 电机 14 与搅拌器 17 之间密封 15。

[0015] 如图 5 所示, 气液两相液力透平能量回收系统 D 由第三调节阀 20、气液两相流量计 21、压差传感器 22、液力透平 23、扭矩转速传感器 24、可调式液压负载泵 25、第三水封闸阀 26 组成, 液力透平 23 的介质输入端与稳压罐 13 连接, 液力透平 23 的介质输入端沿流动方向依次安装第三调节阀 20, 气液两相流量计 21, 液力透平 23 的进出口引出两条线连接压差传感器 22, 液力透平 23 的介质输出端安装水封闸阀 26; 液力透平 23 的轴输出端与可调式液压负载泵 25 连接, 液力透平 23 与可调式液压负载泵 25 之间安装扭矩转速传感器 24。

[0016] 本发明的工作过程如下:

1、启动高压供水系统 A 的高压泵组 1、2, 第一调节阀 5 得到实验所需的运行工况。高压泵组 1、2 将液体运输到稳压罐 13。

[0017] 2、高压供水系统 A 启动后, 再启动压气系统 B 的压缩机组 7、8 给稳压罐 13 压气。当液力透平需要不同的进口含气率时, 可通过第二调节阀 11 来控制装置中气体的含量。

[0018] 3、通过步骤 1 和 2, 高压供水系统 A 和压气系统 B 分别将液体和气体运输到稳压系统 C。然后启动搅拌机构, 使稳压罐 13 内的气体和液体混合均匀。

[0019] 当实验结束后, 通过排液阀 19 将稳压罐 13 内的试验介质排出。

[0020] 4、步骤 3 中搅拌机构启动后约 2~4 分钟, 再启动液力透平能量回收系统 D。具体操作过程是打开液力透平 23 进口第三调节阀 20 和第三水封闸阀 26, 高压气液两相介质通过液力透平 23 并将其压力能转换成液力透平的机械能, 以轴功率的形式输出驱动一台可调式负载液压泵 25。第三调节阀 20 可调节液力透平回收系统中的流量, 满足液力透平在不同工况下的实验。

[0021] 5、测量不同工况下的性能参数, 处理实验结果。

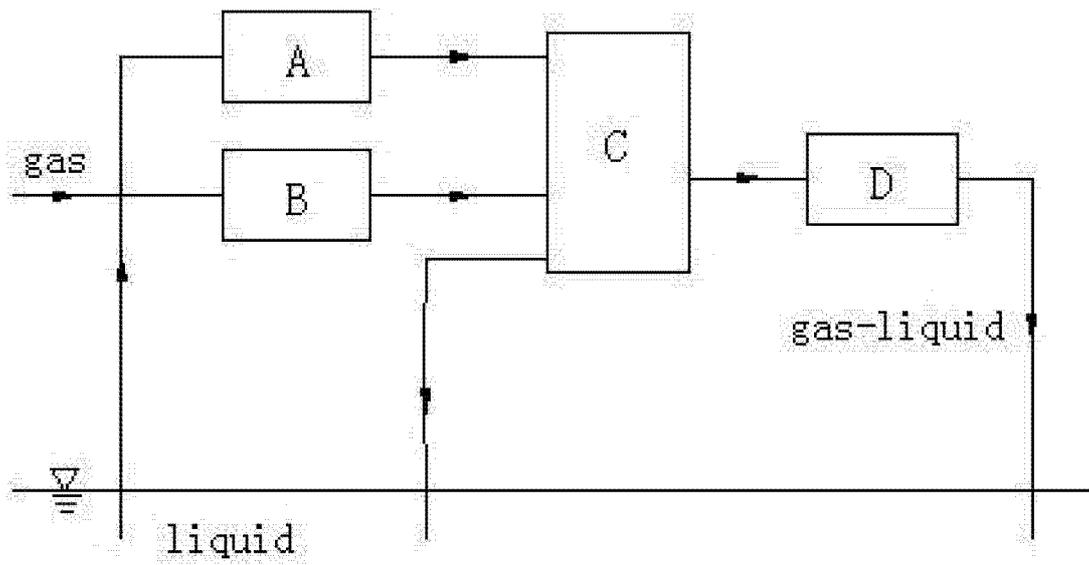


图 1

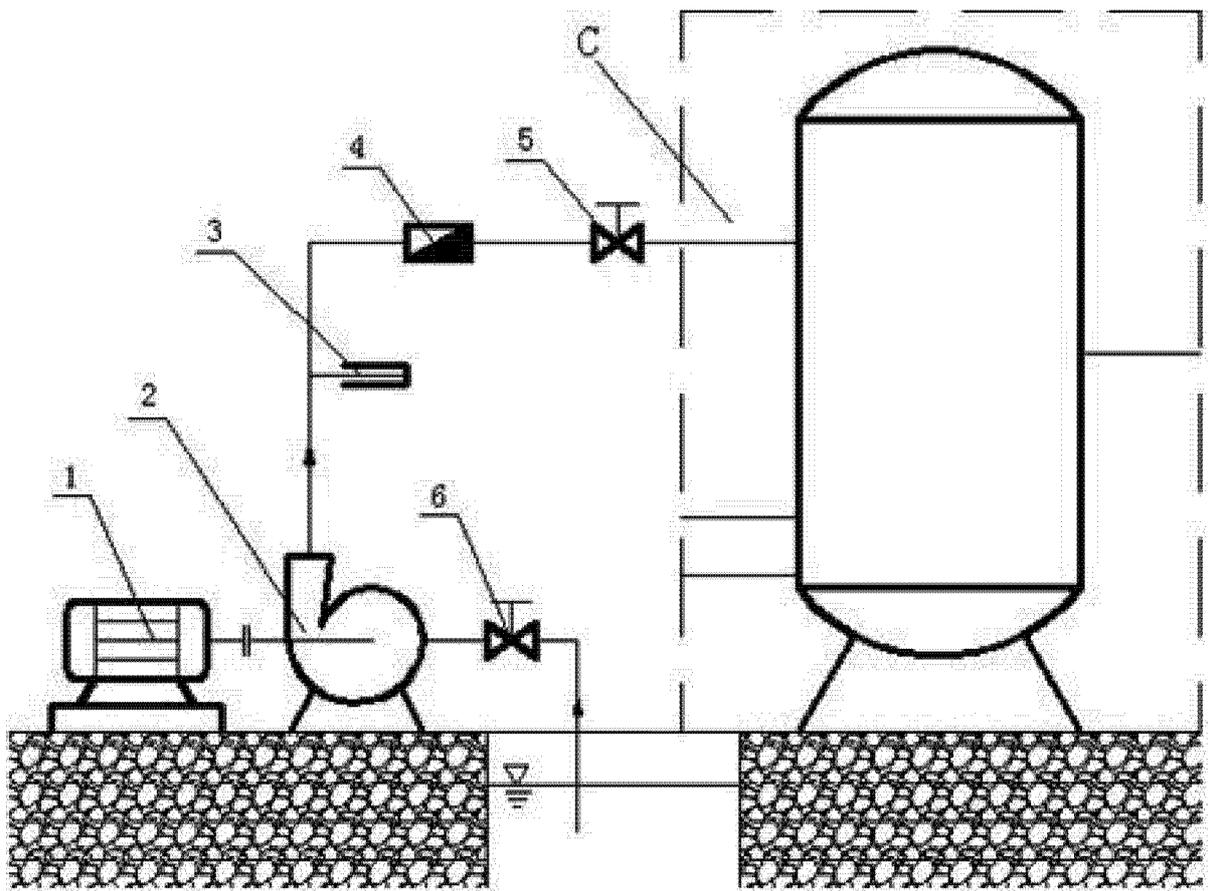


图 2

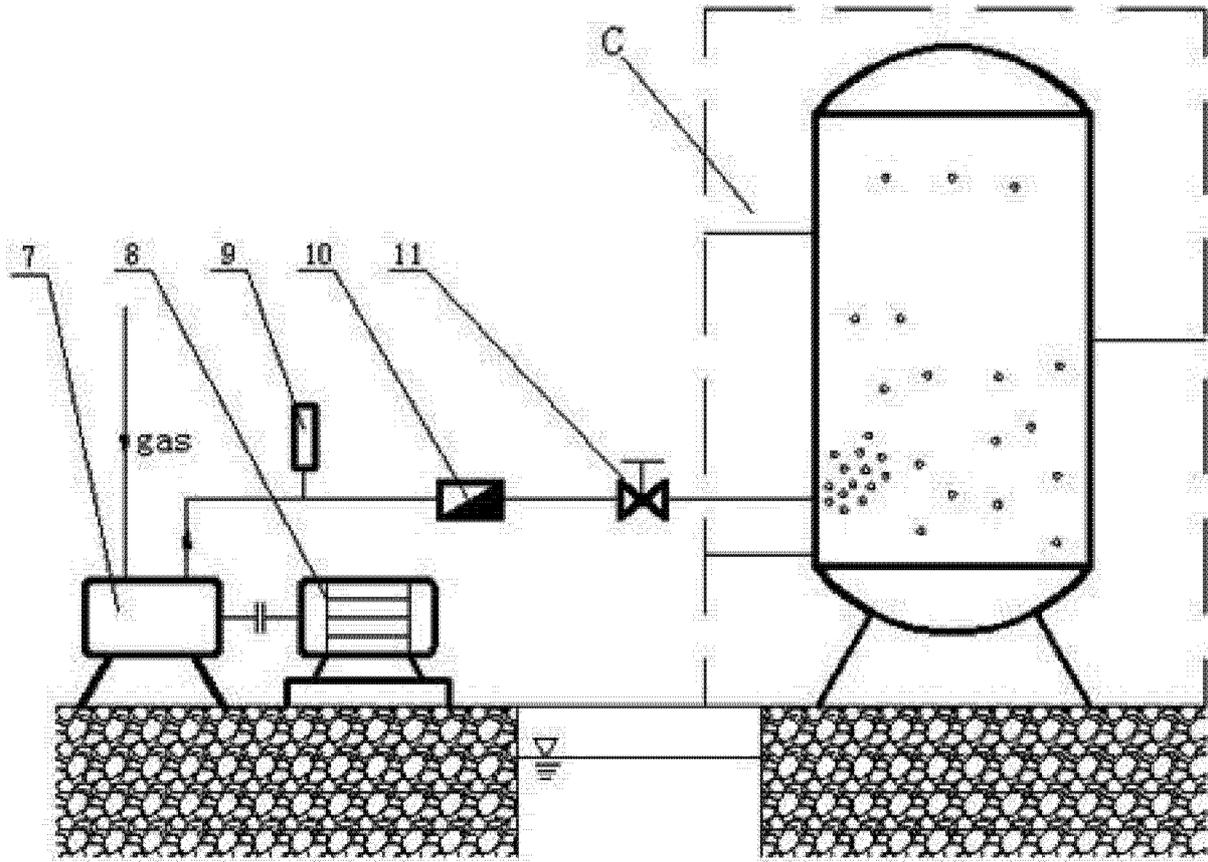


图 3

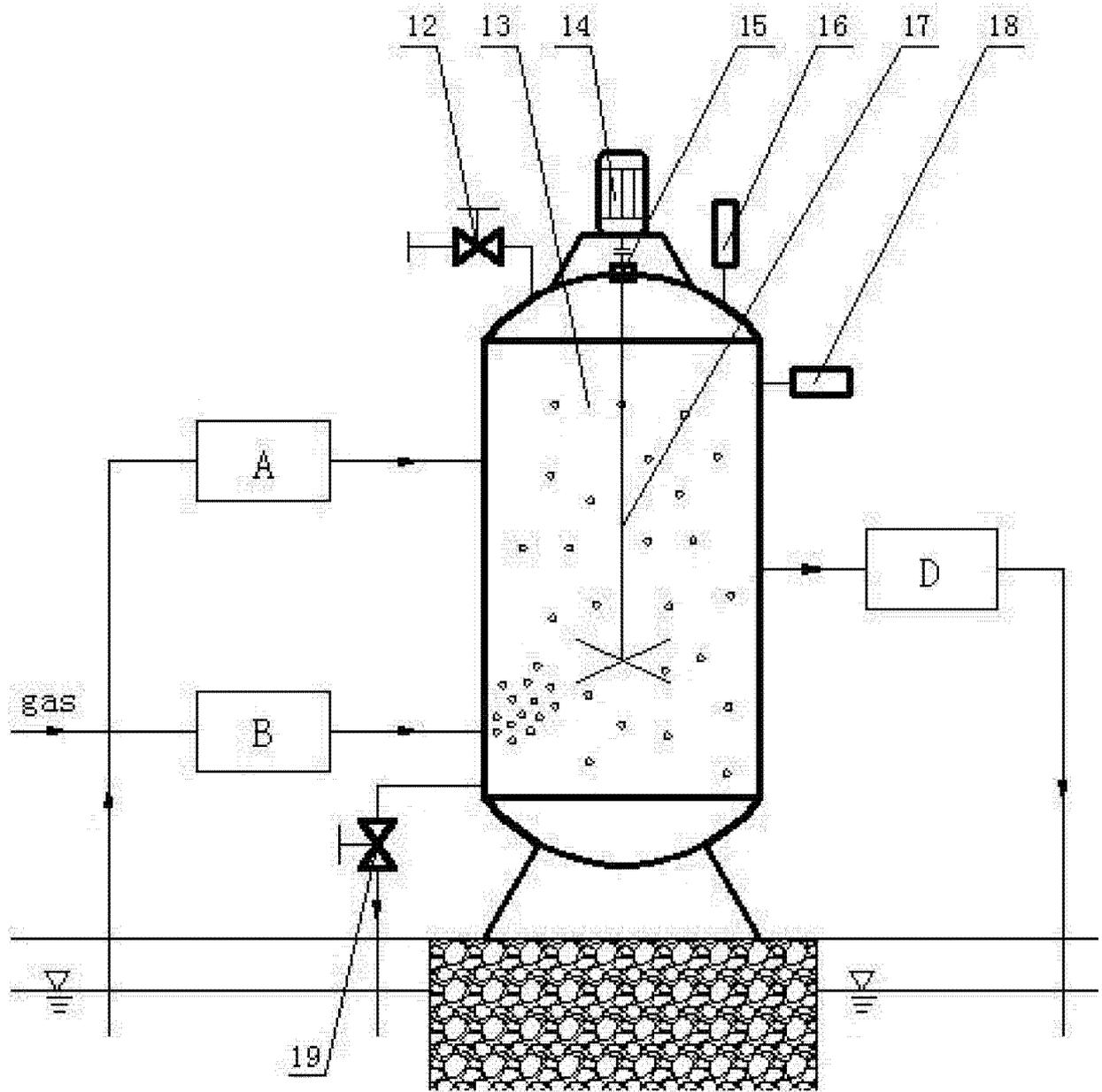


图 4

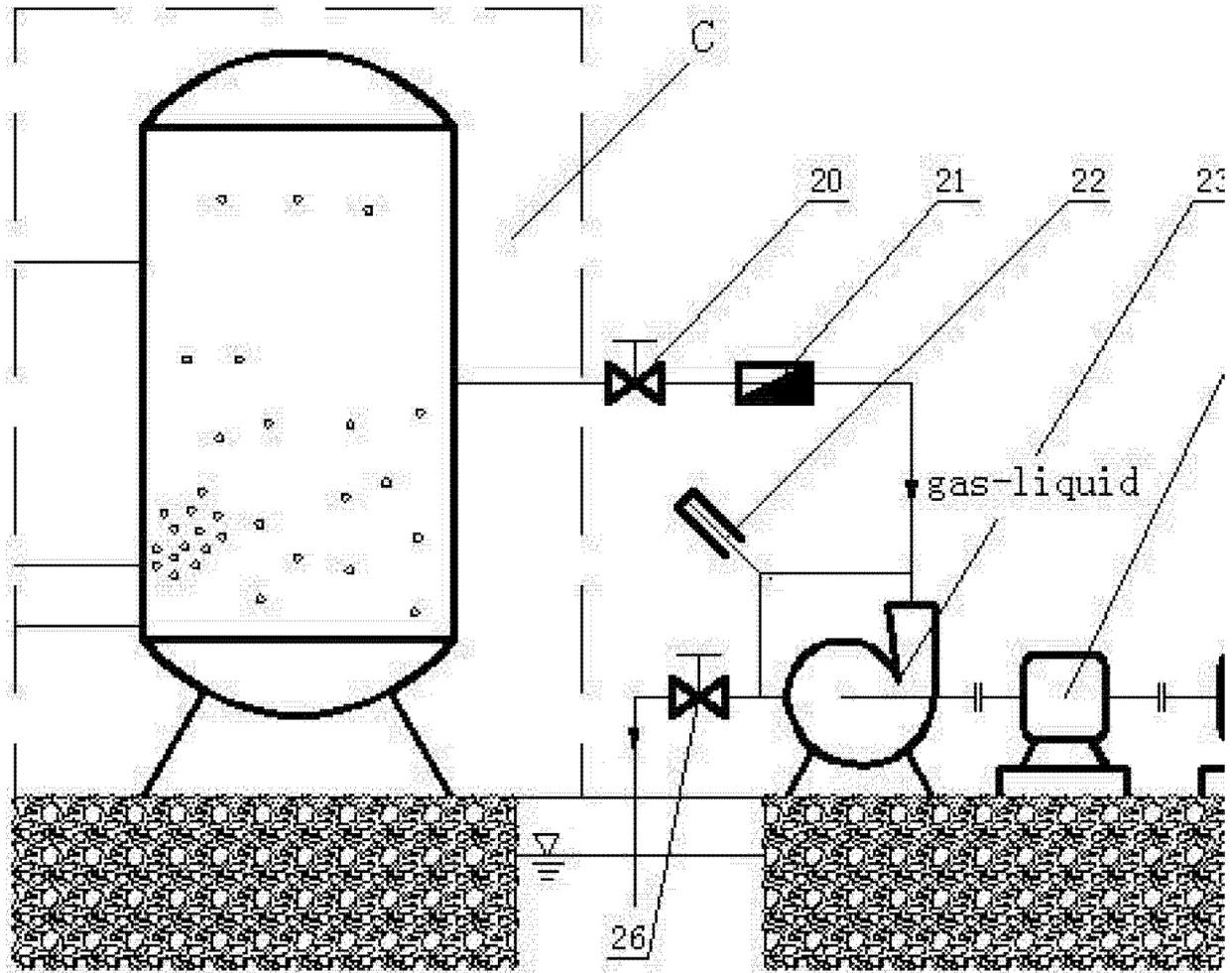


图 5