



(21) 申请号 202211168086.X

(22) 申请日 2022.09.23

(71) 申请人 内蒙古伊姆克系统科技有限公司

地址 010000 内蒙古自治区呼和浩特市和林格尔县盛乐现代服务业集聚区云谷大道东赛科星3楼B区12号

(72) 发明人 李晓东 仇海文

其他发明人请求不公开姓名

(74) 专利代理机构 宁夏三源鑫知识产权代理事

务所(普通合伙) 64105

专利代理师 杨畅

(51) Int.Cl.

F17D 3/01(2006.01)

F17D 1/14(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

流体增压系统和方法

(57) 摘要

本发明提供流体增压系统和方法,属于流体增压技术领域,包括流体入口管、工艺过程单元、压力补偿单元、流体出口管,所述流体入口管与与所述工艺过程单元连接,所述压力补偿单元的一端与所述流体入口管连接,压力补偿单元的另一端与所述流体出口管连接,所述压力补偿单元还与所述工艺过程单元的一端连接,所述压力补偿单元使所述流体入口管的压力与所述流体出口管的压力相等,当所述流体入口管的流体进入所述压力补偿单元进行换热或者所述流体入口管的流体进行压力补偿单元产生压差时,所述压力补偿单元补偿压力差,使整个流体增压系统内输送的流量始终保持相对恒定。

1. 一种流体增压系统,其特征在于:包括流体入口管、工艺过程单元、压力补偿单元、流体出口管,所述流体入口管与所述工艺过程单元连接,所述压力补偿单元的一端与所述流体入口管连接,压力补偿单元的另一端与所述流体出口管连接,所述压力补偿单元还与所述工艺过程单元的一端连接,所述压力补偿单元使所述流体入口管的压力与所述流体出口管的压力相等;

所述工艺过程单元使所述流体入口管流入的流体与所述流体出口管的流体产生压差。

2. 如权利要求1所述的流体增压系统,其特征在于:所述压力补偿单元包括增压泵、压力补偿管路,所述增压泵与所述压力补偿管路连接,所述压力补偿管路的一端与所述流体入口管连接,所述压力补偿管路的另一端与所述流体出口管连接。

3. 如权利要求2所述的流体增压系统,其特征在于:所述流体入口管的一端与所述工艺过程单元的入口连接,所述工艺过程单元的出口所述增压泵的入口连接,所述增压泵的出口与所述流体出口管连接。

4. 如权利要求2所述的流体增压系统,其特征在于:所述流体入口管的一端与所述增压泵的入口连接,所述增压泵的出口与所述工艺过程单元的入口连接,所述工艺过程单元的出口与所述流体出口管连接。

5. 如权利要求2所述的流体增压系统,其特征在于:所述压力补偿管路设置双向阀。

6. 如权利要求2所述的流体增压系统,其特征在于:所述压力补偿管路的管径为流体入口管或流体出口管的 $1/4 \sim 1/2$ 。

7. 一种流体增压方法,其特征在于:使用权利要求1-6任意一项所述的流体增压系统,在同一种不可压缩的流体中,流体从所述流体入口管进入所述工艺过程单元,所述工艺过程单元对流体进行换热或工艺过程单元的流体压力大于所述流体入口管压力,产生压差时,通过压力补偿单元使所述流体入口管与所述流体出口管的压差为零。

8. 如权利要求7所述的流体增压方法,其特征在于:包括如下步骤:

S1:连接所述流体入口管、工艺过程单元、增压泵及所述流体出口管;

S2:将S1步骤连接好的管路内充满流体;

S3:待S2步骤结束后,所述压力补偿管路的两端与所述流体入口管及所述流体出口管连接。

流体增压系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于流体增压技术领域,具体涉及一种流体增压系统及方法。

背景技术

[0002] 对于同一种不可压缩流体,在现有的流体输送系统或流体流经回路中,如需要新增一些工艺设备或操作单元使流体换热且流体的性质并未发生改变时,整个流体输送系统的压力损失将增大,导致流体的总入口压力小于流体的总出口压力,从而流体无法进行正常输送。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种流体压力损失时仍能正常运行的流体增压系统。

[0004] 还有必要提供一种流体增压方法。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

一种流体增压系统,包括流体入口管、工艺过程单元、压力补偿单元、流体出口管,所述流体入口管与所述工艺过程单元连接,所述压力补偿单元的一端与所述流体入口管连接,压力补偿单元的另一端与所述流体出口管连接,所述压力补偿单元还与所述工艺过程单元的一端连接,所述压力补偿单元使所述流体入口管的压力与所述流体出口管的压力相等;

所述工艺过程单元使所述流体入口管流入的流体与所述流体出口管的流体产生压差。

[0006] 优选地,所述压力补偿单元包括增压泵、压力补偿管路,所述增压泵与所述压力补偿管路连接,所述压力补偿管路的一端与所述流体入口管连接,所述压力补偿管路的另一端与所述流体出口管连接。

[0007] 优选地,所述流体入口管的一端与所述工艺过程单元的入口连接,所述工艺过程单元的出口所述增压泵的入口连接,所述增压泵的出口与所述流体出口管连接。

[0008] 优选地,所述流体入口管的一端与所述增压泵的入口连接,所述增压泵的出口与所述工艺过程单元的入口连接,所述工艺过程单元的出口与所述流体出口管连接。

[0009] 优选地,所述压力补偿管路设置双向阀。

[0010] 优选地,所述压力补偿管路的管径为流体入口管或流体出口管的 $1/4 \sim 1/2$ 。

[0011] 优选地,所述增压泵包括两个,两个所述增压泵并联。

[0012] 一种流体增压方法,使用上述所述的流体增压系统,在同一种不可压缩的流体中,流体从所述流体入口管进入所述工艺过程单元,所述工艺过程单元对流体进行换热或工艺过程单元的流体压力大于所述流体入口管压力从而产生压差时,通过压力补偿单元使所述流体入口管与所述流体出口管的压差为零。

[0013] 优选地,括如下步骤:

S1:连接所述流体入口管、工艺过程单元、增压泵及所述流体出口管;

S2:将S1步骤连接好的管路内充满流体;

S3:待S2步骤结束后,所述压力补偿管路的两端与所述流体入口管及所述流体出口管连接

与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

本发明通过一种流体增压系统,当所述流体入口管的流体进入所述压力补偿单元进行换热或者所述流体入口管的流体进行压力补偿单元产生压差时,所述压力补偿单元补偿压力差,使整个流体增压系统内输送的流量始终保持相对恒定。

附图说明

[0014] 图1为流体增压系统的流程图一。

[0015] 图2为流体增压系统的流程图二。

[0016] 图3为对比例一的工艺流程图。

[0017] 图4为对比例二的工艺流程图。

[0018] 图中:流体增压系统10、流体入口管100、工艺过程单元200、压力补偿单元300、增压泵310、压力补偿管路320、双向阀321、流体出口管400。

具体实施方式

[0019] 以下结合本发明的附图,对本发明实施例的技术方案以及技术效果做进一步的详细阐述。

[0020] 请参看图1及图2,一种流体增压系统10,包括流体入口管100、工艺过程单元200、压力补偿单元300、流体出口管400,所述流体入口管100与所述工艺过程单元200连接,所述压力补偿单元300的一端与所述流体入口管100连接,压力补偿单元300的另一端与所述流体出口管400连接,所述压力补偿单元300还与所述工艺过程单元200的一端连接,所述压力补偿单元300使所述流体入口管100的压力与所述流体出口管400的压力相等;

所述工艺过程单元200使所述流体入口管100流入的流体与所述流体出口管400的流体产生压差。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

本发明通过一种流体增压系统10,当所述流体入口管100的流体进入所述压力补偿单元300进行换热或者所述流体入口管100的流体进行压力补偿单元300产生压差时,所述压力补偿单元300补偿压力差,使整个流体增压系统10内输送的流量始终保持相对恒定。

[0022] 进一步的,所述压力补偿单元300包括增压泵310、压力补偿管路320,所述增压泵310与所述压力补偿管路320连接,所述压力补偿管路320的一端与所述流体入口管100连接,所述压力补偿管路320的另一端与所述流体出口管400连接。

[0023] 具体的,现有技术中,当一个系统需要增压时,一般容易想到的是设置增压泵310,且设置增压泵310必然会设置缓冲罐,以通过缓冲罐抵消上游来的流体的波动,且通过缓冲罐保证增压泵310不会被抽空,也不会因出力小而出现憋压,保证系统的运行安全,并且如果设置缓冲罐,则在从流体入口管100流入的流体的流量是波动的,则缓冲罐内的液位也是波动的,因此在增压泵310的出口管线上必须设置液位调节,为维持缓冲罐内的液位恒定,故增压泵310的出口的流量必然是波动的。这对于流体出口管400连接的要求流量是稳定的

下游系统而言,设置缓冲罐具有不确定性。例如:下游系统的工艺设备为精馏塔的重沸器,流体出口管400与重沸器连接,则流量的波动对精馏塔质量的控制带来不利影响。

[0024] 而本发明设置增压泵310以抵消工艺过程单元200所增加的压力损失,即进入工艺过程单元200进口、出口二端的流体压力差为零;并且增加压力补偿管路320,以使所述流体增压系统10的进口、出口两端的压差永远保持零。因为目前所有的工艺输送系统的流量永远是波动的,不会永远在一个“恒量”,而增压泵310一旦运行,其输送的流量一般是“相对恒定”的,从流体入口管100流入流量波动的流体,流体入口管100内的流体会因为与所述流体出口管400内的流体压力不等产生的压差,从而通过压力补偿管路320可以弥补使因流体流量波动带来的压差,具体的流体在波动的流量产生的压差下在流体入口管100及流体出口管400之间进行自主流动,以使流体入口管100内波动的流量稳定,从而增压泵310的出口流量平稳,使得对流量稳定性要求高的下游系统仍可适用。并且本发明向较于现有技术,不再需要设置缓冲罐,故不再需要寻找大的空地来安装缓冲罐,也不需要缓冲罐设置配套的压力控制系统,液体控制系统,流量控制系统,节省了配套设施的使用。

[0025] 进一步的,所述流体入口管100的一端与所述工艺过程单元200的入口连接,所述工艺过程单元200的出口所述增压泵310的入口连接,所述增压泵310的出口与所述流体出口管400连接。

[0026] 具体的,当所述流体入口管100的流体进入所述工艺过程单元200进行换热,以进行热量利用或降温时,流体从所述工艺过程单元200出来时,流体压力减小,流体压力损失增大,流体的压力不足以进入下一流程单元,故可将增压泵310放置在所述工艺过程单元200之后,通过所述增压泵310对所述流体进行增压,所述压力补偿管路320以自动平衡所述流体入口管100内流体的流量波动和所述流量出口管内流体的流量波动,以使增压泵310永远不会出现憋压或泵因入口压力低而发生汽蚀现象(汽蚀:当泵壳内吸入的液体在泵的吸入口处因压强减少恰好气化时,给泵壳内壁带来巨大的水力冲击,使壳壁像被“气体”一样)。

[0027] 进一步的,所述流体入口管100的一端与所述增压泵310的入口连接,所述增压泵310的出口与所述工艺过程单元200的入口连接,所述工艺过程单元200的出口与所述流体出口管400连接。

[0028] 具体的,当所述流体入口管100的流体的压力不足进入所述工艺过程单元200时,将增压泵310放置在所述工艺过程单元200之前,我们会把泵放到系统的前端,通过所述增压泵310对所述流体入口管100的流体进行增压,所述压力补偿管路320以自动平衡所述流体入口管100内流体的流量波动和所述流量出口管内流体的流量波动。具体示例如下:

当所述流体入口管100的流体的流量大于所述增压泵310的输送量时,所述增压泵310的入口会出现压力升高的趋势,即在这一时刻,增压泵310的入口压力大于所述流体出口管400的压力。这时所述增压泵310的入口端的液体会通过所述压力补偿管路320自动流向所述流体出口管400内,所述增压泵310的入口压力与所述流体出口管400的压力压差越大,所述流量越大,所述压力补偿管路320内的流量越大。

[0029] 当所述流体入口管100的流体的流量小于所述增压泵310的输送量时,所述增压泵310的入口压力会出现降低的趋势,即在这一时刻,增压泵310的入口压力低于所述流体出口管400的压力。这时所述流体出口管400的液体会通过所述压力补偿管路320自动流向所

述增压泵310的入口端内,所述增压泵310的入口压力与所述流体出口管400的压力压差越大,所述流量越大,所述压力补偿管路320内的流量越大。

[0030] 因此,无论泵的流量怎么设置,设置所述压力补偿管路320后,流体将会因两端出现微小的“差压”而导致流动。且压力补偿管路320内的流量与流体入口管100的流体的流量和所述增压泵310的输送量的差值相关,即所述压力补偿管路320自动地平衡所述流体增压系统10进口、出口的量,不需要人为干预,能自动平衡增压泵310输送的“不平衡流量”,即永远不会出现系统憋压或泵因入口压力低而汽蚀。

[0031] 进一步的,所述压力补偿管路320设置双向阀321。

[0032] 进一步的,所述压力补偿管路的管径为流体入口管或流体出口管的 $1/4 \sim 1/2$ 。

[0033] 进一步的,所述增压泵310包括两个,两个所述增压泵310并联。

[0034] 一种流体增压方法,使用上述所述的流体增压系统10,在同一种不可压缩的流体中,流体从所述流体入口管100进入所述工艺过程单元200,所述工艺过程单元200对流体进行换热或工艺过程单元200的流体压力大于所述流体入口管100压力从而产生压差时,通过压力补偿单元300使所述流体入口管100与所述流体出口管400的压差为零。

[0035] 进一步的,包括如下步骤:

S1:连接所述流体入口管100、工艺过程单元200、增压泵310及所述流体出口管400;

S2:将S1步骤连接好的管路内充满流体;

S3:待S2步骤结束后,所述压力补偿管路320的两端与所述流体入口管100及所述流体出口管400连接,避免所述流体增压系统10内存在气体,从而避免所述压力补偿管路320内吸入气体而导致增压泵310被抽空。

[0036] 以下通过实施例、对比例对本发明的技术方案做进一步解释。

[0037] 实施例一:增压泵310设置在所述工艺过程单元200之后,所述工艺过程单元200为换热器。

[0038] 从375t/h的凝结水系统流入的0.5Mpa、100℃的凝结水通过所述流体入口管100,进入换热器换热,利用热量,所述凝结水的出换热器后,压力损失为0.25Mpa,被换热后的凝结水进入所述增压泵310的入口进行增压,弥补压力损失,所述增压泵310的扬程为30米,增压后被换热后的凝结水进入压力为0.25~0.3Mpa,375t/h处理凝结水系统,所述压力补偿管线的管径为DN100,长度为12米。

[0039] 对比例一:增压泵310设置在所述工艺过程单元200之后,增压泵310前设置缓冲罐

请参看图3,从375t/h的凝结水系统流入的0.5Mpa、100℃的凝结水通过所述流体入口管100,进入换热器换热,利用热量,所述凝结水的出换热器后,压力损失为0.25Mpa,被换热后的凝结水先进入缓冲罐缓存,缓冲罐的压力控制在0.15Mpa时,再从所述缓冲罐的出口进入所述增压泵310的入口进行增压,弥补压力损失,所述增压泵310的扬程为60米,增压后被换热后的凝结水进入压力为0.25~0.3Mpa,375t/h处理凝结水系统。

[0040] 通过实施例一与对比例一对比可知:若设置对比例一的缓冲罐,缓冲罐的容积根据工艺的要求设置,一般不小输送流体最大量的3-5分钟,则对比例一需要一台直径约3米,切线高6米的缓冲罐,并配置增压泵310流量控制系统与缓冲罐的液位测量与控制系统,以保证增压泵310的正常运行,因此无论设置立式罐还是卧式罐,占地面积均较大,对于已有

系统进行改进时,缓冲罐存在无处存放的问题,局限性较大,而本发明仅需一台增压泵310、外加一条压力补偿管线,并不需要占用很大的面积,改进、安装灵活,局限性小;并且在同等情况下,将实施例一与对比例一同时运行,仅运行的电耗,每小时对比例一是实施例一的倍,约为42KW,如按年运行8000小时,电费按0.65元/KWh,则年运行的电费约21万元,导致电能的消耗;且对于缓冲罐的设备费、安装费、控制系统设备费及控制系统的安装调试费等约45万元,导致经济的浪费。

[0041] 实施例二:增压泵310设置在所述工艺过程单元200之前,所述工艺过程单元200为热电装置。

[0042] 凝结水进入所述流体入口管100,凝结水的流量430t/h、压力0.2MPa (G)、温度为92℃,凝结水进入所述增压泵310的入口,所述增压泵310的对凝结水进行增压送至热电装置进行余热回收利用后,凝结水通过所述流体出口管400回到凝结水处理装置,凝结水的流量430t/h、压力0.2MPa (G)、温度为92℃,增压泵的扬程是30m,所述压力补偿管线的管径为DN100,长度为20米。

[0043] 对比例二:增压泵310设置在所述工艺过程单元200之前,增压泵310前设置缓冲罐。

[0044] 请参看图4,凝结水进入所述流体入口管100,凝结水的流量430t/h、压力0.2MPa (G)、温度为92℃,凝结水进入所述缓冲罐,所述缓冲罐的压力控制在0.10MPa (G)时,再从所述缓冲罐的出口进入所述增压泵310的入口进行增压,弥补压力损失,所述增压泵310的对凝结水进行增压送至热电装置进行余热回收利用后,凝结水通过所述流体出口管400回到凝结水处理装置,凝结水的流量430t/h、压力0.2MPa (G)、温度为92℃,所述凝结水压力损失约为0.25Mpa,增压泵的扬程是30m。

[0045] 通过实施例二与对比例二对比可知:若设置对比例二的缓冲罐,缓冲罐的容积根据工艺的要求设置,一般不小输送流体最大量的3-5分钟,则对比例二需要一台直径约3米,切线高8米的缓冲罐,并配置增压泵310流量控制系统与缓冲罐的液位测量与控制系统,以保证增压泵310的正常运行,因此无论设置立式罐还是卧式罐,占地面积均较大,对于已有系统进行改进时,缓冲罐存在无处存放的问题,局限性较大,而本发明仅需一台增压泵310、外加一条压力补偿管线,并不需要占用很大的面积,改进、安装灵活,局限性小;并且在同等情况下,将实施例二与对比例二同时运行,仅运行的电耗,每小时对比例二是实施例二的一倍,约为50KW,如按年运行8000小时,电费按0.65元/KWh,则年运行的电费约26万元,导致电能的消耗;且对于缓冲罐的设备费、安装费、控制系统设备费及控制系统的安装调试费等约60万元,导致经济的浪费。

[0046] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

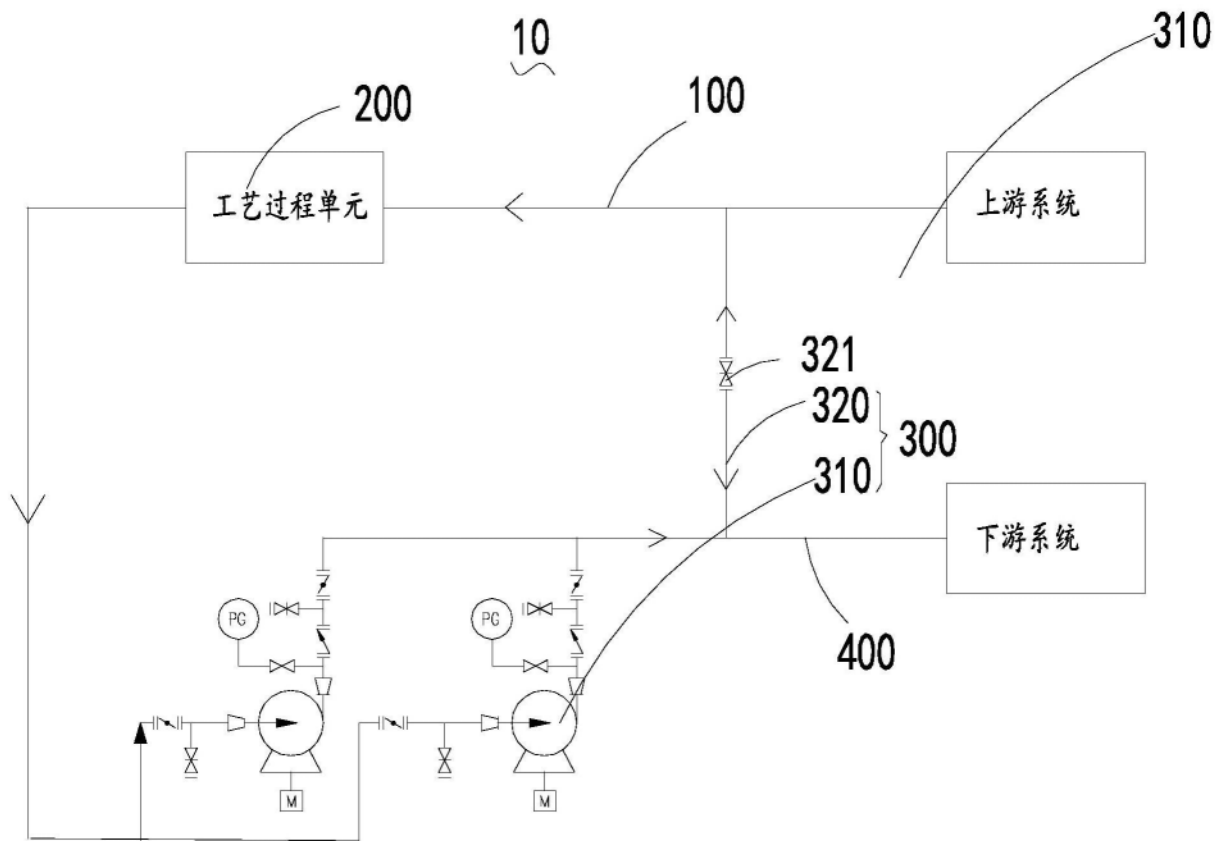


图1

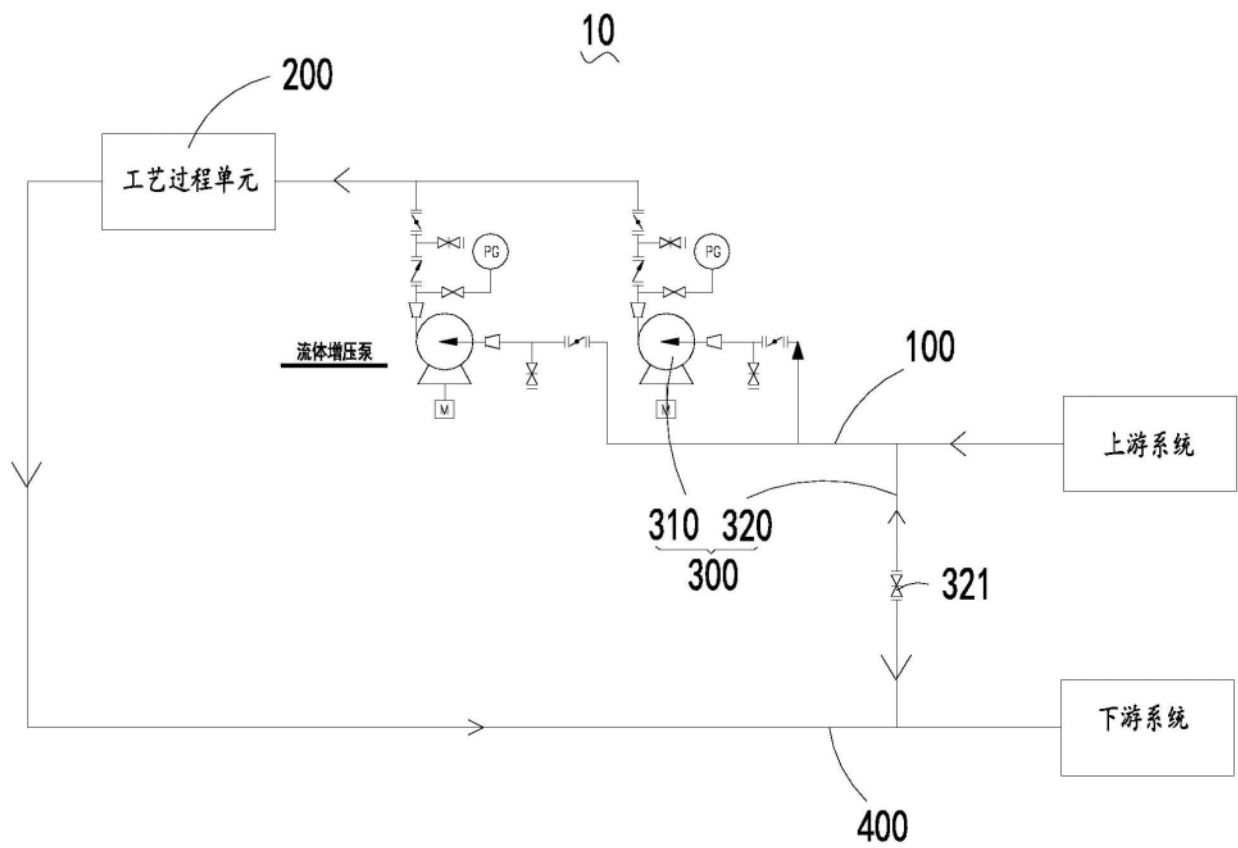


图2

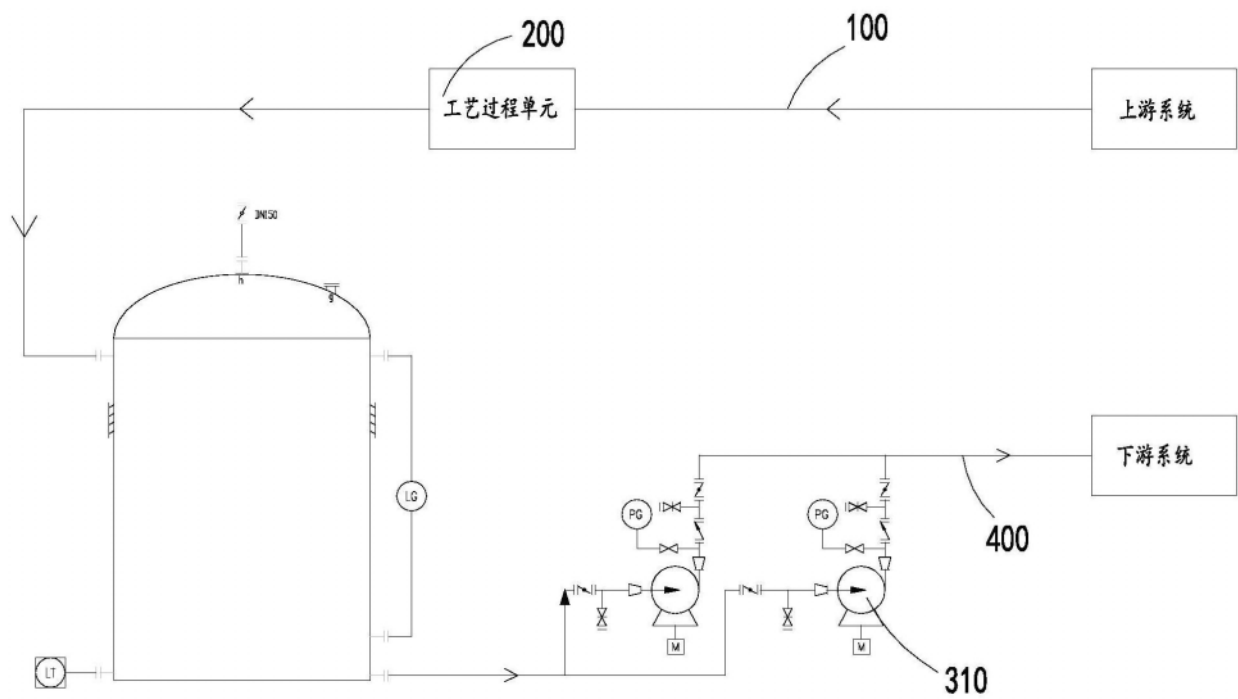


图3

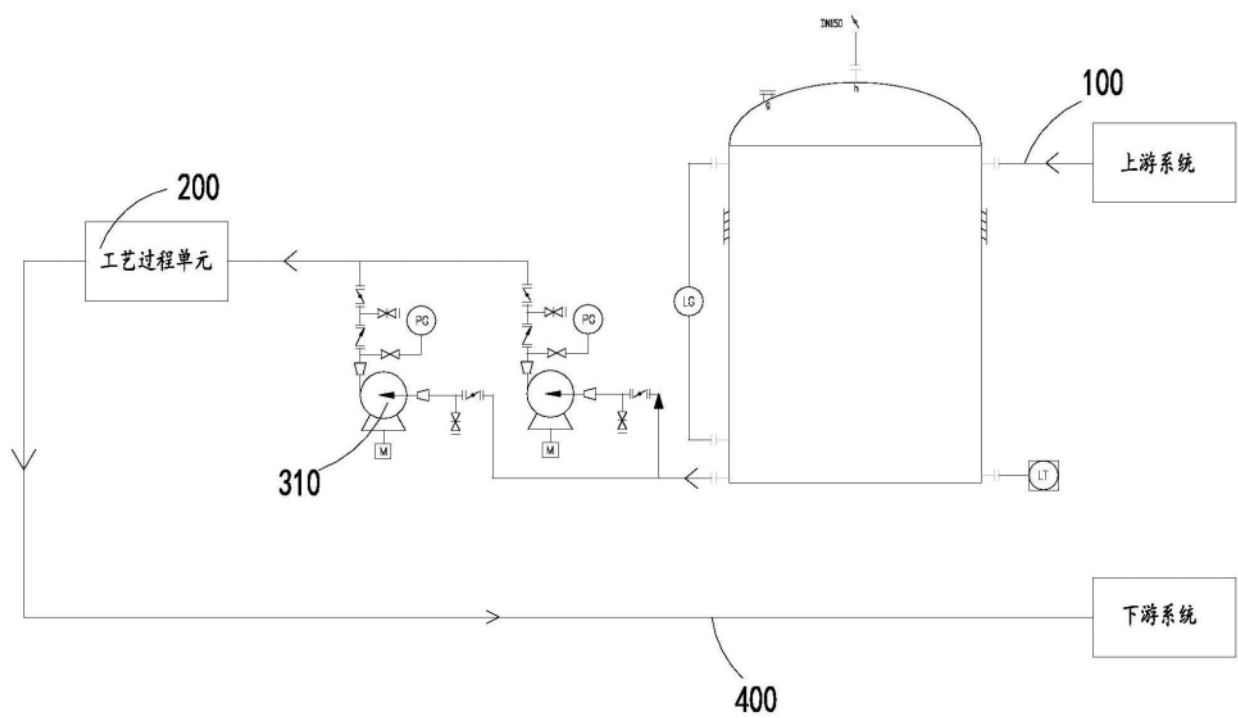


图4