



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214467879 U

(45) 授权公告日 2021. 10. 22

(21) 申请号 202022843171.4

B01J 19/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.30

(73) 专利权人 山东明化新材料有限公司

地址 250204 山东省济南市章丘区刁镇化
工工业园水寨中氟路北

(72) 发明人 王鹏 高建平 尹玉庆 王志武
李乃杰 李学光 房秀燕

(74) 专利代理机构 济南信达专利事务所有限公
司 37100

代理人 罗文墨 刘凯

(51) Int. Cl.

F17D 1/06 (2006.01)

F17D 1/14 (2006.01)

F17D 3/01 (2006.01)

F17D 5/00 (2006.01)

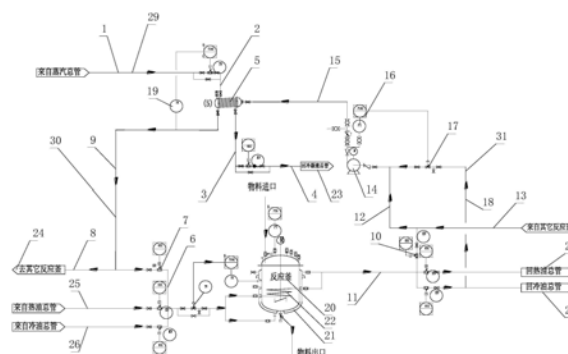
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种实现对反应釜升温的管路装配线

(57) 摘要

本实用新型提供一种实现对反应釜升温的管路装配线,属于高分子材料化工技术领域,其结构包括蒸汽换热系统、导热油循环系统、以及反应釜构成;由蒸汽总管、蒸汽控制阀组及副线、蒸汽换热器、冷凝液疏水阀组及副线、冷凝液管配置构成蒸汽换热系统;由温导热油供油主管、温导热油供油程控阀组、温导热油供油支路管、反应釜夹套、反应釜内腔盘管、温导热油回油支路管、温导热油回油程控阀组、温导热油回油主管、导热油循环泵、进换热器导热油管线配置构成导热油循环系统。本实用新型利用富余蒸汽加热导热油取代导热油炉加热导热油的形式,将反应釜中低温段的热量需要通过蒸汽提供,大大降低了天然气及液化石油气量的消耗,能有效的降低生产成本。



1. 一种实现对反应釜升温的管路装配线,其特征包括蒸汽换热系统、导热油循环系统、以及反应釜构成;

蒸汽总管(1)经蒸汽控制阀组副线(2)连接到蒸汽换热器(5)壳程,蒸汽换热器(5)壳程经冷凝液疏水阀组副线(3)连接至冷凝液管(4);

蒸汽换热器(5)的管程配置导热油,

蒸汽换热器(5)的管程下游端出口连接温导热油供油主管(9),

温导热油供油主管(9)上配置有温导热油供油程控阀组(7),温导热油供油程控阀组(7)输出连接温导热油供油支路管(6),

温导热油供油支路管(6)下游分流,分流支路一路连通至反应釜(20)外围的反应釜夹套(21),分流支路另一路连接反应釜内腔盘管(22),

反应釜夹套(21)和反应釜内腔盘管(22)于反应釜外界汇流并连接下游的温导热油回油支路管(11);

温导热油回油支路管(11)上配置有温导热油回油程控阀组(10),

温导热油回油程控阀组(10)连接下游的温导热油回油主管(12),

温导热油回油主管(12)上配置有导热油循环泵(14),导热油循环泵(14)下游连接进换热器导热油管线(15),进换热器导热油管线(15)连通至蒸汽换热器(5)管程上游端;

由蒸汽总管(1)、蒸汽控制阀组副线(2)、蒸汽换热器(5)、冷凝液疏水阀组副线(3)、冷凝液管(4)配置构成蒸汽换热系统;

由温导热油供油主管(9)、温导热油供油程控阀组(7)、温导热油供油支路管(6)、反应釜夹套(21)、反应釜内腔盘管(22)、温导热油回油支路管(11)、温导热油回油程控阀组(10)、温导热油回油主管(12)、导热油循环泵(14)、进换热器导热油管线(15)配置构成导热油循环系统。

2. 根据权利要求1所述的一种实现对反应釜升温的管路装配线,其特征在于:蒸汽控制阀组副线(2)和温导热油供油主管(9)上并联配置有蒸汽管线路程控制器(19);

冷凝液管(4)的下游连接至冷凝液总管(23)回收冷凝液。

3. 根据权利要求1所述的一种实现对反应釜升温的管路装配线,其特征在于:温导热油供油主管(9)在温导热油供油程控阀组(7)的上游配置分流支路连接去其它釜供油加热支路管线(8),去其它釜供油加热支路管线(8)构成去其它釜供油加热的导热油循环系统。

4. 根据权利要求1所述的一种实现对反应釜升温的管路装配线,其特征在于:温导热油供油支路管(6)管路上连通来自热油总管(25)和冷油总管(26)的并联导热油汇流管路。

5. 根据权利要求4所述的一种实现对反应釜升温的管路装配线,其特征在于:在温导热油回油主管(12)上游的温导热油回油支路管(11)并联分流连通热油回程总管(27)和冷油回程总管(28)。

6. 根据权利要求5所述的一种实现对反应釜升温的管路装配线,其特征在于:冷油回程总管(28)管线上分流连接补油管线主管(18),补油管线主管(18)上配置有补油管线路程控制阀组(17),补油管线主管(18)与温导热油回油主管(12)汇流一并连接入导热油循环泵(14);

补油管线路程控制阀组(17)配置有补油管线路程控制器(16);

补油管线主管(18)、补油管线路程控制阀组(17)、补油管线路程控制器(16)配置构成导热油循环系统的补油系统。

7. 根据权利要求3所述的一种实现对反应釜升温的管路装配线,其特征在于:热油总管(25)、反应釜夹套(21)、反应釜内腔盘管(22)、热油回程总管(27)构成反应釜(20)的升温通路;

冷油总管(26)、反应釜夹套(21)、反应釜内腔盘管(22)、冷油回程总管(28)构成反应釜(20)的降温通路;

升温通路和降温通路相独立切换运行。

8. 根据权利要求1所述的一种实现对反应釜升温的管路装配线,其特征在于:去其它釜供油加热的导热油循环系统配置有来自其他釜回油支路管线(13),来自其它釜回油支路管线(13)的下游汇流连接到温导热油回油主管(12)上。

一种实现对反应釜升温的管路装配线

技术领域

[0001] 本实用新型涉及高分子材料化工技术领域，具体地说是一种实现对反应釜升温的管路装配线。

背景技术

[0002] 一般的，近年来随着人民生活水平的提高，高分子材料领域的快速发展，高分子材料得到了广泛的应用，而绝大多数高分子材料反应都采用间歇反应，反应釜的应用得到了较大的发展，如何实现反应釜内物料匀速升温降温成为高分子材料领域研究的重要课题。现反应釜的加热一般采用导热油加热或电加热的形式，而导热油加热以其能耗低，可采取内外盘管的形式使加热更均匀而被广泛应用。而导热油加热采用燃气锅炉的形式加热，以天然气或液化石油气加热，成本较高，而随着能源短缺，天然气及液化石油气价格一直存在上涨趋势，成本将进一步加大，严重制约着高分子材料产业的快速发展。

发明内容

[0003] 本实用新型的技术任务是解决现有技术的不足，提供一种实现对反应釜升温的管路装配线。

[0004] 本实用新型的技术方案是按以下方式实现的，本实用新型的一种实现对反应釜升温的管路装配线，其结构包括蒸汽换热系统、导热油循环系统、以及反应釜构成；

[0005] 蒸汽总管经蒸汽控制阀组副线连接到蒸汽换热器壳程，蒸汽换热器壳程经冷凝液疏水阀组副线连接至冷凝液管；

[0006] 蒸汽换热器的管程配置导热油，

[0007] 蒸汽换热器的管程下游端出口连接温导热油供油主管，

[0008] 温导热油供油主管上配置有温导热油供油程控阀组，温导热油供油程控阀组输出连接温导热油供油支路管，

[0009] 温导热油供油支路管下游分流，分流支路一路连通至反应釜外围的反应釜夹套，分流支路另一路连接反应釜内腔盘管，

[0010] 反应釜夹套和反应釜内腔盘管于反应釜外界汇流并连接下游的温导热油回油支路管；

[0011] 温导热油回油支路管上配置有温导热油回油程控阀组，

[0012] 温导热油回油程控阀组连接下游的温导热油回油主管，

[0013] 温导热油回油主管上配置有导热油循环泵，导热油循环泵下游连接进换热器导热油管线，进换热器导热油管线连通至蒸汽换热器管程上游端；

[0014] 由蒸汽总管、蒸汽控制阀组副线、蒸汽换热器、冷凝液疏水阀组副线、冷凝液管配置构成蒸汽换热系统；

[0015] 由温导热油供油主管、温导热油供油程控阀组、温导热油供油支路管、反应釜夹套、反应釜内腔盘管、温导热油回油支路管、温导热油回油程控阀组、温导热油回油主管、导

热油循环泵、进换热器导热油管线配置构成导热油循环系统。

[0016] 蒸汽控制阀组副线和温导热油供油主管上并联配置有蒸汽管线路程控制器；

[0017] 冷凝液管的下游连接至冷凝液总管回收冷凝液。

[0018] 温导热油供油主管在温导热油供油程控阀组的上游配置分流支路连接去其它釜供油加热支路管线，去其它釜供油加热支路管线构成去其它釜供油加热的导热油循环系统。

[0019] 温导热油供油支路管管路上连通来自热油总管和冷油总管的并联导热油汇流管路。

[0020] 在温导热油回油主管上游的温导热油回油支路管并联分流连通热油回程总管和冷油回程总管。

[0021] 冷油回程总管管线上分流连接补油管线主管，补油管线主管上配置有补油管线路程控制阀组，补油管线主管与温导热油回油主管汇流一并连接入导热油循环泵；

[0022] 补油管线路程控制阀组配置有补油管线路程控制器；

[0023] 补油管线主管、补油管线路程控制阀组、补油管线路程控制器配置构成导热油循环系统的补油系统。

[0024] 热油总管、反应釜夹套、反应釜内腔盘管、热油回程总管构成反应釜的升温通路；

[0025] 冷油总管、反应釜夹套、反应釜内腔盘管、冷油回程总管构成反应釜的降温通路；

[0026] 升温通路和降温通路相独立切换运行。

[0027] 去其它釜供油加热的导热油循环系统配置有来自其他釜回油支路管线，来自其他釜回油支路管线的下游汇流连接到温导热油回油主管上。

[0028] 本实用新型与现有技术相比所产生的有益效果是：

[0029] 本实用新型的一种实现对反应釜升温的管路装配线有利于将反应釜温度分为高温段及中低温段，通过利用所在厂区、工段等的富余蒸汽加热导热油取代导热油炉加热导热油的形式，将反应釜中低温段的热量需要通过蒸汽提供，大大降低了天然气及液化石油气量的消耗，能有效的降低生产成本。

[0030] 1. 本实用新型采用蒸汽加热导热油进而加热反应釜，而不是采用蒸汽直接加热反应釜，有助于保证反应釜的加热介质或冷却介质的统一，避免介质相互混杂，对生产安全造成影响。

[0031] 2. 本实用新型采用导热油实现反应釜的升温 and 降温过程，有助于控制升温降温速率，避免加热与降温过程中出现过大温差，造成设备的损坏，有助于延长设备的运行周期，具有较好的经济效益。

[0032] 3. 本实用新型采用低品质的蒸汽加热温导热油和导热油炉加热导热油切换的方法，有助于最大限度的利用工厂原有富余蒸汽，同时避免采用高品质蒸汽加热造成能源的浪费。

[0033] 4. 以年产7500吨PPS计算，以年工作时间7200h的导热油炉计算，采用传统的单纯利用导热油炉加热的方法，需建设640万大卡/h的导热油炉，需消耗天然气840m³/h，天然气价格约3.5元/m³，成本约2940元/h。采用本实用新型的利用蒸汽加热导热油加热物料到150℃，再切换高温导热油到反应温度，共需消耗蒸汽增加4.2t/h，导热油炉减小为320万大卡/h的导热油炉，需消耗天然气420m³/h。富余蒸汽成本约150元/吨，加上天然气消耗量，总成

本降低为2100元/h,年成本降低约604.8万元,且导热油炉设备投资降低一半,经济效益非常显著。

[0034] 5.本实用新型新增装置位于设备外围,与主管相连处均设计法兰阀门,设备进出口均采用法兰相连接的方式,需要维修,可以实现单独或整体拆检,大大提高了检修的工作效率,降低人工成本和检修风险。

[0035] 本实用新型的一种实现对反应釜升温的管路装配线设计合理、结构简单、安全可靠、使用方便、易于维护,具有很好的推广使用价值。

附图说明

[0036] 附图1是本实用新型的结构示意图。

[0037] 附图中的标记分别表示:

[0038] 1、蒸汽总管,2、蒸汽控制阀组副线,3、冷凝液疏水阀组副线,4、冷凝液管,

[0039] 5、蒸汽换热器,

[0040] 6、温导热油供油支路管,7、温导热油供油程控阀组,8、去其它釜供油加热支路管线,9、温导热油供油主管,

[0041] 10、温导热油回油程控阀组,11、温导热油回油支路管,12、温导热油回油主管,13、来自其他釜回油支路管线,14、导热油循环泵,15、进换热器导热油管线,16、补油管线程序控制器,17、补油管线程控阀组,18、补油管线主管,19、蒸汽管线程序控制器,

[0042] 20、反应釜,21、反应釜夹套,22、反应釜内腔盘管,

[0043] 23、冷凝液总管,

[0044] 24、去其它釜供油加热的导热油循环系统,

[0045] 25、热油总管,26、冷油总管,

[0046] 27、热油回程总管,28、冷油回程总管,

[0047] 29、蒸汽换热系统,30、导热油循环系统,31、补油系统。

具体实施方式

[0048] 下面结合附图对本实用新型的一种实现对反应釜升温的管路装配线作以下详细说明。

[0049] 如附图所示,本实用新型的一种实现对反应釜升温的管路装配线,其结构包括蒸汽换热系统、导热油循环系统、以及反应釜构成;

[0050] 蒸汽总管1经蒸汽控制阀组副线2连接到蒸汽换热器5壳程,蒸汽换热器5壳程经冷凝液疏水阀组副线3连接至冷凝液管4;

[0051] 蒸汽换热器5的管程配置导热油,

[0052] 蒸汽换热器5的管程下游端出口连接温导热油供油主管9,

[0053] 温导热油供油主管9上配置有温导热油供油程控阀组7,温导热油供油程控阀组7输出连接温导热油供油支路管6,

[0054] 温导热油供油支路管6下游分流,分流支路一路连通至反应釜20外围的反应釜夹套21,分流支路另一路连接反应釜内腔盘管22,

[0055] 反应釜夹套21和反应釜内腔盘管22于反应釜外界汇流并连接下游的温导热油回

油支路管11；

[0056] 温导热油回油支路管11上配置有温导热油回油程控阀组10，

[0057] 温导热油回油程控阀组10连接下游的温导热油回油主管12，

[0058] 温导热油回油主管12上配置有导热油循环泵14，导热油循环泵14下游连接进换热器导热油管线15，进换热器导热油管线15连通至蒸汽换热器5管程上游端；

[0059] 由蒸汽总管1、蒸汽控制阀组副线2、蒸汽换热器5、冷凝液疏水阀组副线3、冷凝液管4配置构成蒸汽换热系统；蒸汽换热系统能通过出口导热油温度自动调节蒸汽用量，保证导热油温度符合工艺指标。

[0060] 由温导热油供油主管9、温导热油供油程控阀组7、温导热油供油支路管6、反应釜夹套21、反应釜内腔盘管22、温导热油回油支路管11、温导热油回油程控阀组10、温导热油回油主管12、导热油循环泵14、进换热器导热油管线15配置构成导热油循环系统。

[0061] 蒸汽控制阀组副线2和温导热油供油主管9上并联配置有蒸汽管线路程控制器19；

[0062] 冷凝液管4的下游连接至冷凝液总管23回收冷凝液。

[0063] 温导热油供油主管9在温导热油供油程控阀组7的上游配置分流支路连接去其它釜供油加热支路管线8，去其它釜供油加热支路管线8构成去其它釜供油加热的导热油循环系统。

[0064] 温导热油供油支路管6管路上连通来自热油总管25和冷油总管26的并联导热油汇流管路。

[0065] 在温导热油回油主管12上游的温导热油回油支路管11并联分流连通热油回程总管27和冷油回程总管28。

[0066] 冷油回程总管28管线上分流连接补油管线主管18，补油管线主管18上配置有补油管线路程控阀组17，补油管线主管18与温导热油回油主管12汇流一并连接入导热油循环泵14；

[0067] 补油管线路程控阀组17配置有补油管线路程控制器16；

[0068] 补油管线主管18、补油管线路程控阀组17、补油管线路程控制器16配置构成导热油循环系统的补油系统。补油系统能通过循环泵出口压力自动控制补油管线的开启和关闭。

[0069] 热油总管25、反应釜夹套21、反应釜内腔盘管22、热油回程总管27构成反应釜20的升温通路；

[0070] 冷油总管26、反应釜夹套21、反应釜内腔盘管22、冷油回程总管28构成反应釜20的降温通路；

[0071] 升温通路和降温通路相独立切换运行。导热油循环系统能通过程控阀组无缝切换温油与热油，对加热反应釜无影响。

[0072] 去其它釜供油加热的导热油循环系统配置有来自其他釜回油支路管线13，来自其他釜回油支路管线13的下游汇流连接到温导热油回油主管12上。

[0073] 以上各管路均配置有管路节点上的控制阀门，一方面控制循环系统的流体方向，另一方面阀门按照工艺控制保证管路切换时相管或相应管路的开闭，避免窜流或反流的情况发生。

[0074] 本实用新型的一种实现对反应釜升温的管路装配线的具体工作过程是：

[0075] 1、蒸汽换热过程：2.5MPa饱和蒸汽总管1与蒸汽管网相连，经过蒸汽控制阀组副线

2调节流量,进入蒸汽换热器5进行换热,换热后的冷凝液经冷凝液疏水阀组副线3、2.5MPa冷凝液管4与凝液管网相连。换热器上设安全阀保证安全,可通过蒸汽管线程序控制器19调节蒸汽流量保证系统稳定。

[0076] 2、导热油循环系统:经蒸汽换热器5的温导热油温度约为190℃经温导热油供油主管9分几路分别进入去各反应釜的温导热油供油支路管6,支路管经过温导热油供油程控阀组7与进反应釜的导热油供油管主管相连,对反应釜内物料进行加热,各反应釜对应的温导热油回油支路管11经过温导热油回油程控阀组10与出反应釜导热油主管相连将换热后的导热油汇合到温导热油回油主管12,通过导热油循环泵14加压后经进换热器导热油管线15进入蒸汽换热器5加热,如此循环。导热油循环系统通过供油程控阀组7与导热油回油程控阀组10控制流量来控制反应釜的升温速率。通过导热油循环泵14提供动力和克服管道及设备阻力。

[0077] 3、补油系统:如果导热油循环泵14出口压力过低,经过补油管线程序控制16开启补油管线程控阀组17,通过补油管线主管18与冷导热油主管相连进行补油,当压力达到规定压力后通过补油管线程序控制器16关闭补油管线程控阀组17完成补油工作。

[0078] 本实用新型的一种实现对反应釜升温的管路装配线的工艺路线是:

[0079] 利用蒸汽加热的温导热油(温度约为190℃)与进反应釜的导热油供油管主管相连,通过程控阀调节流量,控制升温速率。经过换热后的导热油通过导热油支路经过程控阀进入导热油循环泵,经过导热油循环泵加压后进入蒸汽换热器加热,加热后的温导热油与进反应釜的导热油供油管主管相连,通过程控阀进入反应釜加热物料,如此循环。2.5MPa饱和蒸汽来自管网(温度约为225℃)经过程控阀调节流量,进入换热器进行换热,凝液回冷凝液总管再利用。加热过程中如果导热油损耗,可根据泵出口压力调节,当压力过低时,自动打开调节阀补充导热油,压力满足要求后,自动关闭补油阀门。补油管线与冷导热油主管相连。本套装置需加热的设备共六台反应釜,六台反应釜共用一台蒸汽换热设备,其主管相连,各支路管设程控阀门。

[0080] 与主管相连的温导热油进出口均设有程控阀,可以实现自动控制,可随时切出,不影响任何一台反应釜的正常使用。

[0081] 厂区配置N台反应釜(N为多台反应釜的数量)共用一台蒸汽换热器,可以有效的减少设备投资,同时,N台反应釜并联,互相不影响,有利于能量的利用。

[0082] 蒸汽换热器进口设程控阀和副线,出口设疏水阀和副线,可以通过温度控制蒸汽的用量。

[0083] 温导热油为闭式循环,通过加压泵做强制循环和克服压力损耗,与其他系统间的相互影响小。

[0084] 导热油如有损耗,可通过补油管线补充导热油,补油管线设置程控阀和副线,可通过压力实现自动控制。

[0085] 温导热油有排放收集口。

[0086] 本管路装配线位于反应釜设备外围,可以整套设备拆卸检修。

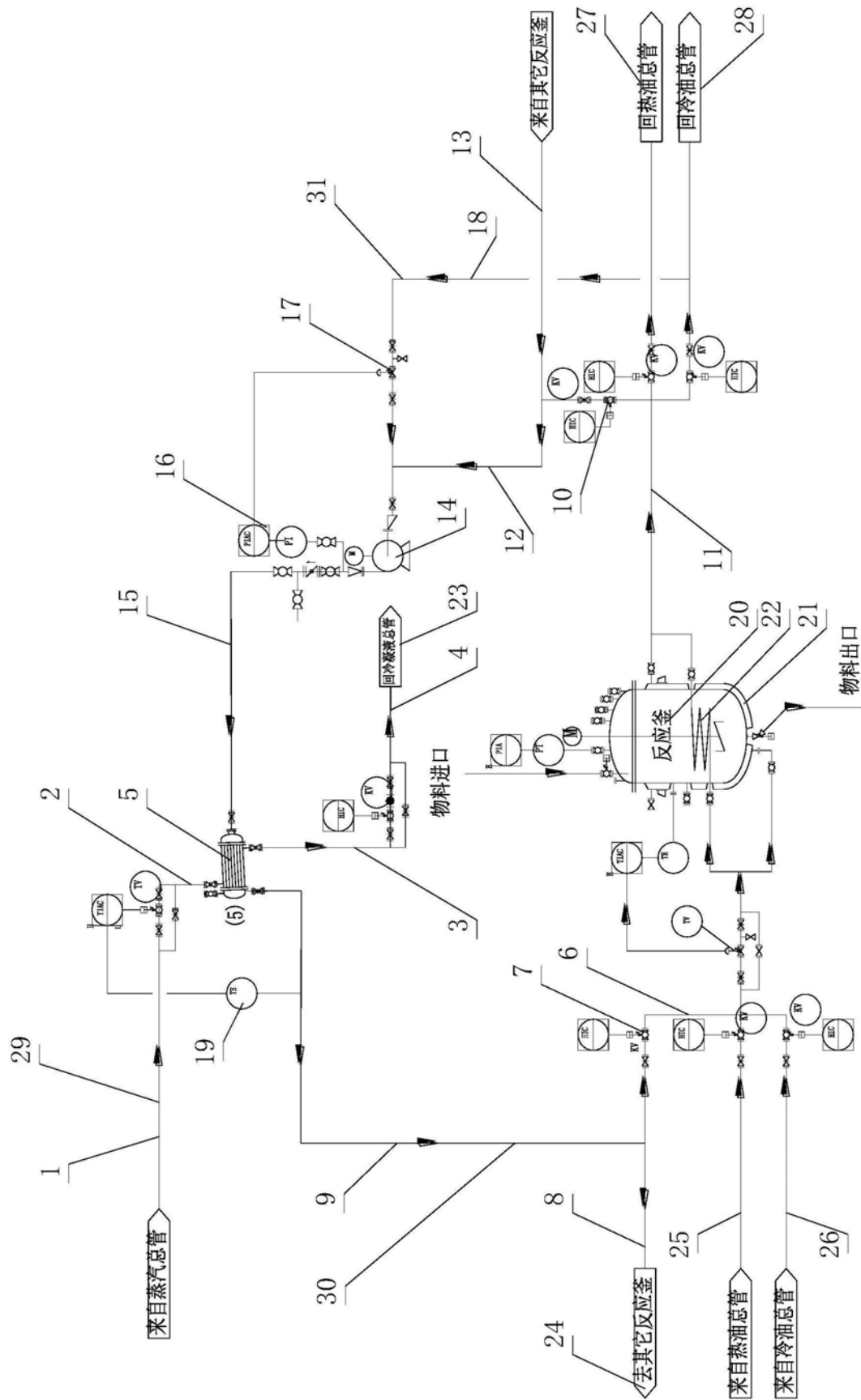


图1