



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220669432 U

(45) 授权公告日 2024. 03. 26

(21) 申请号 202322219693.0

(22) 申请日 2023.08.16

(73) 专利权人 中国船舶重工集团公司第七〇三
研究所无锡分部

地址 214151 江苏省无锡市滨湖区钱胡路
108号

(72) 发明人 姚冬林 俞健 刘瑞

(74) 专利代理机构 无锡华源专利商标事务所
(普通合伙) 32228

专利代理师 杨民

(51) Int.Cl.

F22B 37/54 (2006.01)

F22D 1/00 (2006.01)

F22D 1/50 (2006.01)

F23J 15/00 (2006.01)

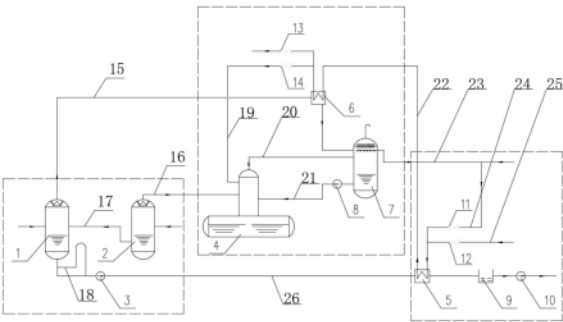
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

零排放排污排汽一体式回收装置

(57) 摘要

一种零排放排污排汽一体式回收装置,包括定期排污扩容器,其中部一端与锅炉排污系统连通,其中部另一端通过连排排污管连接连续排污扩容器,其顶面通过连续蒸汽管连接除氧器;其底部通过排污管连接水水换热器,排污管上安装有第一排污泵;水水换热器的输出端串联有污水池和第二排污泵,第二排污泵的输出端连接脱硫系统;除氧器的顶面通过排汽管连接喷淋罐,同时除氧器的中部与喷淋罐之间还通过第一连通管连通,所述第一连通管上安装凝结水泵;定期排污扩容器的顶面通过定排蒸汽管连接汽水换热器,其与喷淋罐连通,汽水换热器通过换热管与水水换热器连接。整个系统灵活,适用性强。



1. 一种零排放排污排汽一体式回收装置, 其特征在于: 包括定期排污扩容器 (1), 定期排污扩容器 (1) 的中部一端与锅炉排污系统连通, 定期排污扩容器 (1) 的中部另一端通过连续排污水管 (17) 连接连续排污扩容器 (2), 连续排污扩容器 (2) 的顶面通过连续蒸汽管 (16) 连接除氧器 (4); 所述定期排污扩容器 (1) 的底部通过排污管 (26) 连接水水换热器 (5), 排污管 (26) 上安装有第一排污泵 (3), 定期排污扩容器 (1) 与第一排污泵 (3) 之间的排污管 (26) 上并联设置有一根分支管 (18), 保持定期排污扩容器 (1) 内部的液位; 所述水水换热器 (5) 的输出端串联有污水池 (9) 和第二排污泵 (10), 所述第二排污泵 (10) 的输出端连接脱硫系统;

除氧器 (4) 的顶面通过排汽管 (20) 连接喷淋罐 (7), 同时除氧器 (4) 的中部与喷淋罐 (7) 之间还通过第一连通管 (21) 连通, 所述第一连通管 (21) 上安装凝结水泵 (8);

所述定期排污扩容器 (1) 的顶面通过定排蒸汽管 (15) 连接汽水换热器 (6), 所述汽水换热器 (6) 与喷淋罐 (7) 连通, 所述汽水换热器 (6) 通过换热管 (22) 与水水换热器 (5) 连接;

所述除氧器 (4) 与汽水换热器 (6) 至之间通过第二连通管 (19) 连通, 喷淋罐 (7) 上部还连接一根第一输送管 (23), 所述第一输送管 (23) 连接常温除盐水。

2. 如权利要求1所述的零排放排污排汽一体式回收装置, 其特征在于: 所述水水换热器 (5) 通过第三连通管 (24) 与第一输送管 (23) 连接, 第三连通管 (24) 上分支有一根第二输送管 (25), 第二输送管 (25) 输送常温软化水, 第二输送管 (25) 上安装有第一阀门 (12), 所述第三连通管 (24) 上安装有第二阀门 (11); 所述第二连通管 (19) 上分支有一根与采暖系统连通的管, 该管上安装有第三阀门 (13), 第二连通管 (19) 上安装有第四阀门 (14)。

3. 如权利要求2所述的零排放排污排汽一体式回收装置, 其特征在于: 所述第一阀门 (12) 与第二阀门 (11) 的安装位置互相对应。

4. 如权利要求2所述的零排放排污排汽一体式回收装置, 其特征在于: 所述第三阀门 (13) 和第四阀门 (14) 的安装位置互相对应。

5. 如权利要求2所述的零排放排污排汽一体式回收装置, 其特征在于: 冬季使用软化水, 第一阀门 (12) 打开, 第二阀门 (11) 关闭, 相应的第三阀门 (13) 打开, 第四阀门 (14) 关闭。

6. 如权利要求2所述的零排放排污排汽一体式回收装置, 其特征在于: 夏季使用除盐水, 第一阀门 (12) 关闭, 第二阀门 (11) 打开, 相应的第三阀门 (13) 关闭, 第四阀门 (14) 打开。

7. 如权利要求1所述的零排放排污排汽一体式回收装置, 其特征在于: 所述水水换热器 (5) 和汽水换热器 (6) 的结构相同。

8. 如权利要求1所述的零排放排污排汽一体式回收装置, 其特征在于: 所述喷淋罐 (7) 的内部设置有挡板分离器。

零排放排污排汽一体式回收装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及预热回收装置技术领域,尤其是一种用于锅炉的零排放排污排汽一体式回收装置。

背景技术

[0002] 电站热力系统热量及工质损失,主要来自于锅炉定期排污、连续排污和除氧器排汽损失,目前,无论是常规锅炉还是余热锅炉,都存在定期排污扩容产生二次蒸汽和除氧器排汽直接排空现象,由此造成“冒白龙”现象,不光浪费了蒸汽的热能,还浪费了宝贵的高品质凝结水,此外,定期排污扩容器排放废水温度较高,需要掺混工业水冷却,浪费水资源,并且该废水碱度较高,难以利用,需要排至污水处理设备处理。

[0003] 为了解决该问题,各科研院所及电厂都积极思考,目前,已经掌握了一些解决措施,并且在部分电厂进行了改造,取得了一些成果。如通过喷水降温凝设定排扩容蒸汽或除氧器排汽,回收利用凝结水的技术,以及通过换热器回收排污扩容器排污水的热量的技术。但现有技术中,都是着眼于解决局部问题,并非一套完整的回收技术,例如定期排污扩容器排放废水总碱度是给水的1.5~2倍,pH值为10~12,属于碱性废水,只利用了它的热量,工质仍无法利用。若分别采用上述的各种技术,则存在回收系统复杂不灵活,余热难利用,利用率低的问题,具有一定的局限性,无法实现系统的最优化。

[0004] 所以,迫切需要一套从全局上考虑,可同时回收锅炉定期排污、连续排污和除氧器排汽的余热和工质,并且实现零排放的技术。

实用新型内容

[0005] 本申请人针对上述现有生产技术中的缺点,提供一种结构合理的零排放排污排汽一体式回收装置,从而使其整个系统灵活,适用性强,同时回收锅炉排污和排汽的一体化零排放回收技术。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案如下:

[0007] 一种零排放排污排汽一体式回收装置,包括定期排污扩容器,定期排污扩容器的中部一端与锅炉排污系统连通,定期排污扩容器的中部另一端通过连排排污水管连接连续排污扩容器,连续排污扩容器的顶面通过连续蒸汽管连接除氧器;所述定期排污扩容器的底部通过排污管连接水水换热器,排污管上安装有第一排污泵,定期排污扩容器与第一排污泵之间的排污管上并联设置有一根分支管,保持定期排污扩容器内部的液位;所述水水换热器的输出端串联有污水池和第二排污泵,所述第二排污泵的输出端连接脱硫系统;

[0008] 除氧器的顶面通过排汽管连接喷淋罐,同时除氧器的中部与喷淋罐之间还通过第一连通管连通,所述第一连通管上安装凝结水泵;

[0009] 所述定期排污扩容器的顶面通过定排蒸汽管连接汽水换热器,所述汽水换热器与喷淋罐连通,所述汽水换热器通过换热管与水水换热器连接;

[0010] 所述除氧器与汽水换热器至之间通过第二连通管连通,喷淋罐上部还连接一根第

一输送管,所述第一输送管连接常温除盐水。

[0011] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0012] 所述水水换热器通过第三连通管与第一输送管连接,第三连通管上分支有一根第二输送管,第二输送管输送常温软化水,第二输送管上安装有第一阀门,所述第三连通管上安装有第二阀门;所述第二连通管上分支有一根与采暖系统连通的管,该管上安装有第三阀门,第二连通管上安装有第四阀门。

[0013] 所述第一阀门与第二阀门的安装位置互相对应。

[0014] 所述第三阀门和第四阀门的安装位置互相对应。

[0015] 冬季使用软化水,第一阀门打开,第二阀门关闭,相应的第三阀门打开,第四阀门关闭。

[0016] 夏季使用除盐水,第一阀门关闭,第二阀门打开,相应的第三阀门关闭,第四阀门打开。

[0017] 所述水水换热器和汽水换热器的结构相同。

[0018] 所述喷淋罐的内部设置有挡板分离器。

[0019] 本实用新型的有益效果如下:

[0020] 本实用新型结构紧凑、合理,操作方便,通过各个部件之间的互相配合工作,解决了分散余热回收技术,回收系统复杂,系统不灵活,热量难利用特点,系统性的回收锅炉定期排污、连续排污和除氧器排汽的余热和凝结水,在采暖和制冷季节,可以加热软化水可以作为厂区采暖或者制冷热源,在其它季节,则可以加热除盐水,提高锅炉补水温度,系统更加灵活,适应更多用户负荷的需求,能带来更大的经济效益。

[0021] 同时,本实用新型还具备如下优点:

[0022] (1) 本实用新型不仅能回收锅炉定期排污、连续排污和除氧器排汽的余热,还能回收宝贵的工质一凝结水,并解决了定期排污扩容器排放废水工质难以利用的难题,实现了零排放。既能回收能源和工质,又能解决锅炉排污和排汽排至大气污染环境,适用于各种锅炉系统,包括:燃煤锅炉、燃气锅炉和燃油锅炉等,系统灵活,实用性强,具有余热回收效率高,节能环保的特点。

[0023] (2) 采用喷淋罐,不仅可以回收定排二次蒸汽和除氧器排汽的余热,同时回收凝结水,并可以给除盐水初步除氧,减小除氧器除盐水补水管道的腐蚀,增强除氧器的除氧效果。

[0024] (3) 采用水水换热器,在采暖制冷季节,加热软化水,作为采暖制冷热源,其它季节则加热除盐水,作为锅炉补水。

[0025] (4) 采用汽水换热器,不仅可以解决定排二次蒸汽污染环境的问题,还可以回收余热及凝结水。

[0026] (5) 定期排污扩容器二次扩容产生废水经污水池沉淀后送至脱硫系统,废水中的碱与烟气中的 SO_2 发生反应,节约脱硫碱性药剂的使用。

附图说明

[0027] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0028] 图2为本实用新型的局部视图(一)。

[0029] 图3为本实用新型的局部视图(二)。

[0030] 图4为本实用新型的局部视图(三)。

[0031] 其中:1、定期排污扩容器;2、连续排污扩容器;3、第一排污泵;4、除氧器;5、水水换热器;6、汽水换热器;7、喷淋罐;8、凝结水泵;9、污水池;10、第二排污泵;11、第二阀门;12、第一阀门;13、第三阀门;14、第四阀门;15、定排蒸汽管;16、连续蒸汽管;17、连排排污水管;18、分支管;19、第二连通管;20、排汽管;21、第一连通管;22、换热管;23、第一输送管;24、第三连通管;25、第二输送管;26、排污管。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图,说明本实用新型的具体实施方式。

[0033] 如图1-图4所示,本实施例的零排放排污排汽一体式回收装置,包括定期排污扩容器1,定期排污扩容器1的中部一端与锅炉排污系统连通,定期排污扩容器1的中部另一端通过连排排污水管17连接连续排污扩容器2,连续排污扩容器2的顶面通过连续蒸汽管16连接除氧器4;定期排污扩容器1的底部通过排污管26连接水水换热器5,排污管26上安装有第一排污泵3,定期排污扩容器1与第一排污泵3之间的排污管26上并联设置有一根分支管18,保持定期排污扩容器1内部的液位;水水换热器5的输出端串联有污水池9和第二排污泵10,第二排污泵10的输出端连接脱硫系统;

[0034] 除氧器4的顶面通过排汽管20连接喷淋罐7,同时除氧器4的中部与喷淋罐7之间还通过第一连通管21连通,第一连通管21上安装凝结水泵8;

[0035] 定期排污扩容器1的顶面通过定排蒸汽管15连接汽水换热器6,汽水换热器6与喷淋罐7连通,汽水换热器6通过换热管22与水水换热器5连接;

[0036] 除氧器4与汽水换热器6至之间通过第二连通管19连通,喷淋罐7上部还连接一根第一输送管23,第一输送管23连接常温除盐水。

[0037] 水水换热器5通过第三连通管24与第一输送管23连接,第三连通管24上分支有一根第二输送管25,第二输送管25输送常温软化水,第二输送管25上安装有第一阀门12,第三连通管24上安装有第二阀门11;第二连通管19上分支有一根与采暖系统连通的管,该管上安装有第三阀门13,第二连通管19上安装有第四阀门14。

[0038] 第一阀门12与第二阀门11的安装位置互相对应。

[0039] 第三阀门13和第四阀门14的安装位置互相对应。

[0040] 冬季使用软化水,第一阀门12打开,第二阀门11关闭,相应的第三阀门13打开,第四阀门14关闭。

[0041] 夏季使用除盐水,第一阀门12关闭,第二阀门11打开,相应的第三阀门13关闭,第四阀门14打开。

[0042] 水水换热器5和汽水换热器6的结构相同。

[0043] 喷淋罐7的内部设置有挡板分离器。

[0044] 本回收技术回收锅炉定期排污、连续排污和除氧器4的余热,并回收宝贵的工业凝结水和定期排污扩容器1排放废水。

[0045] 主要采用的设备有:一只定期排污扩容器1,一只连续排污扩容器2,一只喷淋罐7,一台凝结水泵8,两台排污泵,一台水水换热器5,一台汽水换热器6。

[0046] 锅炉定期排污排至定期排污扩容器1中,锅炉连续排污排至连续排污扩容器2,连续排污扩容器2的二次蒸汽送至除氧器4作为除氧蒸汽,连续排污扩容器2的排污水则排至定期排污扩容器1继续扩容。

[0047] 冷水(软化水或除盐水)首先与定期排污扩容器1的排污水在水水换热器5内换热,降低排污水温度,尤其回收了排污水热量,并且节省了掺混冷却的工业水,因水水换热器5增加了阻力,所以在管路上增设了一台第一排污泵3,降温后的排污水排至污水池9沉淀后,通过第二排污泵10增压后送至脱硫系统,因污水中碱度主要为氢氧化钠碱度和碳酸盐碱度,它能够吸收烟气中的 SO_2 并反应从而脱硫,因此可以节约脱硫碱性药剂。换热后的冷水继续送至汽水换热器6与定期排污扩容器1二次蒸汽换热,将蒸汽冷凝,升温后的热水外供,凝结水则送至喷淋罐7。除氧器4排汽则排至喷淋罐7,通过常温除盐水喷淋冷凝,喷淋罐7内回收水通过凝结水泵8打至除氧器4补水,在喷淋罐7内部设置了挡板分离器,可以进行气液分离,分离后不凝气体则排空。

[0048] 在采暖和制冷季节,采用软化水,作为厂区采暖或者制冷热源,在其它季节,则采用除盐水,提高锅炉补水温度,加热后的除盐水送至除氧器4补水,从而降低厂区能耗。适用于高中低各种参数的锅炉热力系统,实用性强,具有余热回收效率高,经济效益好的特点。

[0049] 如图1所示,整个系统的操作流程如下:

[0050] 首先:锅炉定期排污排至定期排污扩容器1,锅炉连续排污排至连续排污扩容器2,在连续排污扩容器2内闪蒸后产生约0.2MPa的饱和蒸汽,送至除氧器4作为除氧蒸汽,连续排污扩容器2的排污水则排至定期排污扩容器1继续扩容。

[0051] 然后:定期排污扩容器1产生约110℃的饱和蒸汽,送至汽水换热器6,定期排污扩容器1排放污水则由第一排污泵3送至水水换热器5,回收了排污水热量,并且节省了掺混冷却的工业水,换热后约35度的排污水经污水池9沉淀后,由第二排污泵10增压后,送至脱硫系统,污水中的碱与烟气中 SO_2 反应,从而节约脱硫碱性药剂。

[0052] 接着:冷水(软化水或除盐水)首先在水水换热器5内换热,换热后的冷水继续送至汽水换热器6与定期排污扩容器1蒸汽换热,将蒸汽冷凝,升温后的热水(60~70度)冬季外供采暖,夏季则送至除氧器4补水,减少除氧蒸汽耗量,从而提高热效率,降低能耗,

[0053] 最后:汽水换热器6产生的凝结水则送至喷淋罐7,除氧器4排汽也排至喷淋罐7,通过常温除盐水喷淋冷凝,喷淋罐7内回收水通过凝结水泵8打至除氧器4补水,在喷淋罐7内部设置了挡板分离器,可以进行气液分离,分离后不凝气体则排空。

[0054] 冷水使用软化水还是除盐水通过阀门切换,冬季使用软化水,第一阀门12打开,第二阀门11关闭,相应的第三阀门13打开,第四阀门14关闭。夏季则相反,第一阀门12关闭,第二阀门11打开,相应的第三阀门13关闭,第四阀门14打开。

[0055] 本实用新型锅炉热力系统排污、排汽余热一体化零排放回收技术投入使用后,锅炉排污和排汽经过上述系统流程处理后,所有排污和排汽的余热都得到了回收,回收了宝贵的凝结水工质,并且解决了定期排污扩容器1排放废水无法利用的难题,实现了零排放,余热回收效率提高,具有极大的经济和环保效益。

[0056] 以上描述是对本实用新型的解释,不是对实用新型的限定,本实用新型所限定的范围参见权利要求,在本实用新型的保护范围之内,可以作任何形式的修改。

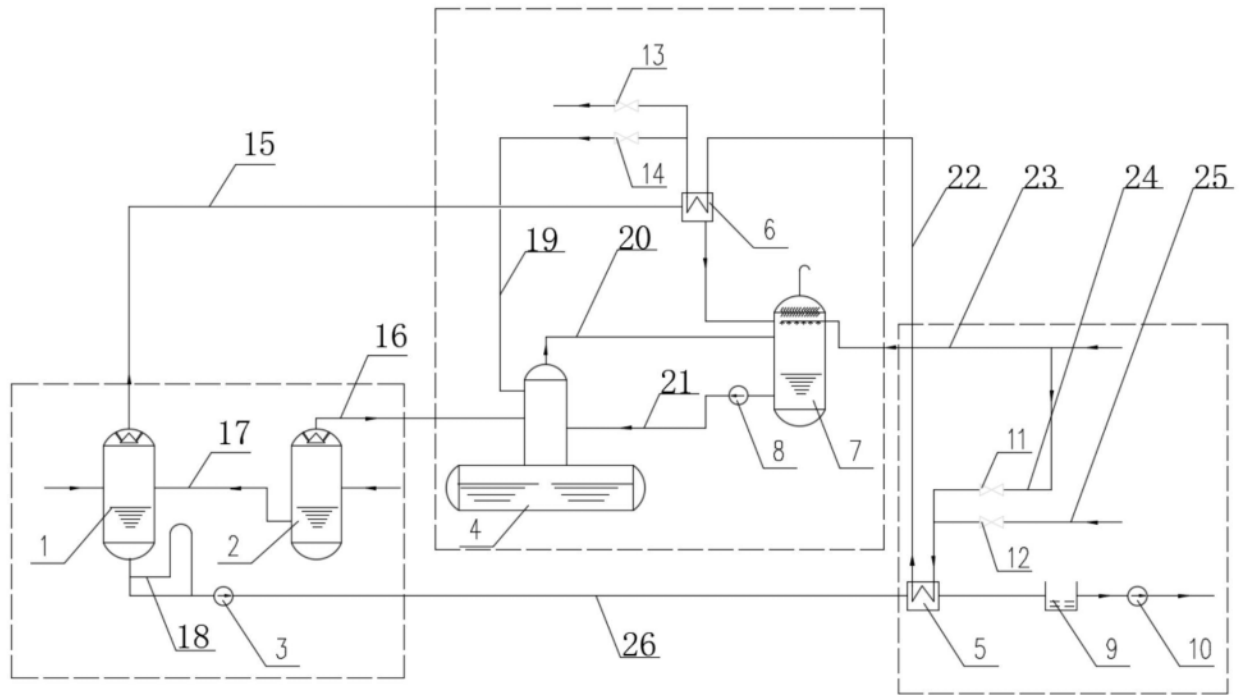


图1

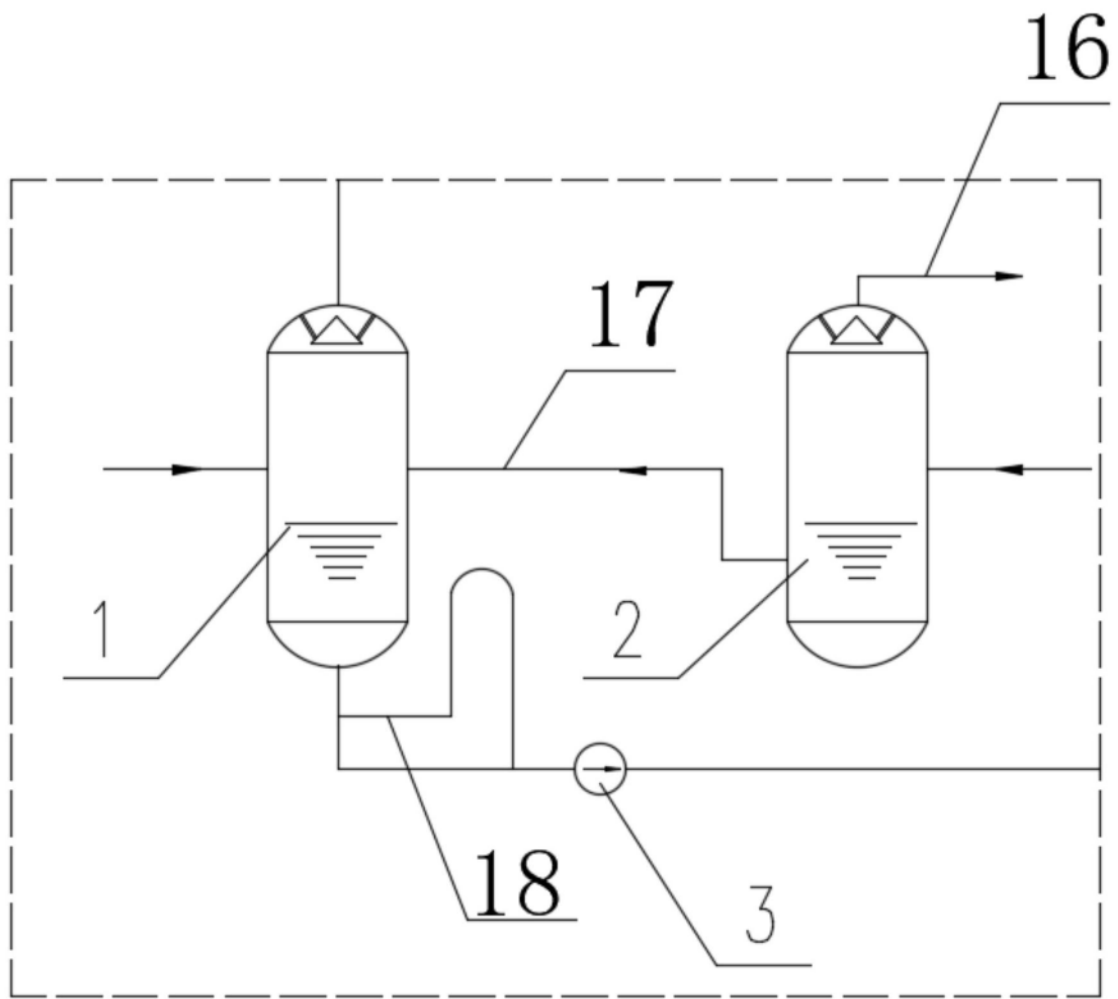


图2

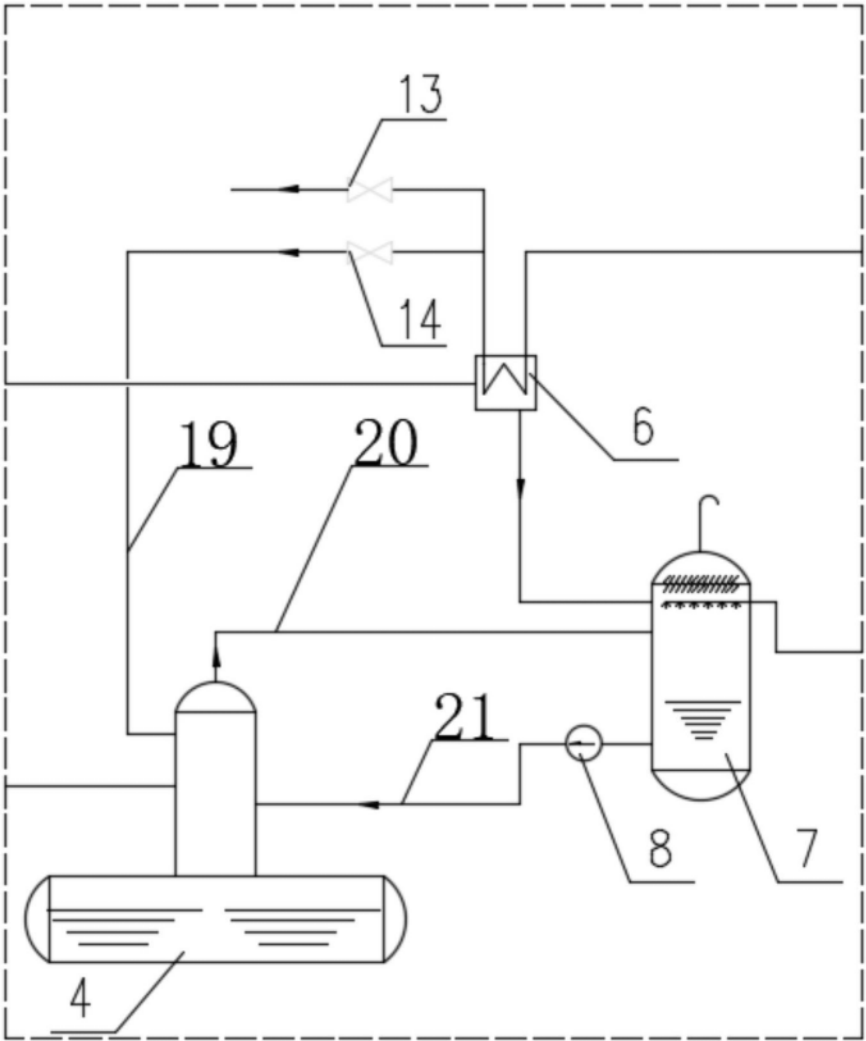


图3

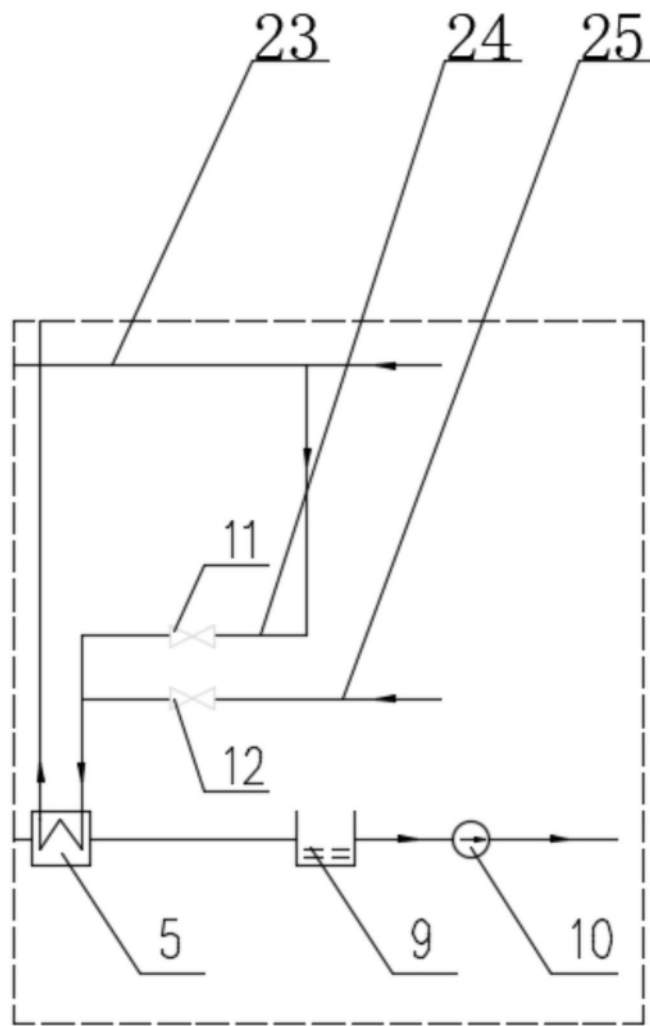


图4