



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207192844 U

(45)授权公告日 2018.04.06

(21)申请号 201720814510.1

C02F 103/34(2006.01)

(22)申请日 2017.07.06

(73)专利权人 山东京博石油化工有限公司

地址 256500 山东省滨州市博兴经济开发区

专利权人 天津大学

(72)发明人 张于峰 晋振东 李晓琼 夏亮

贺中禄 董胜明 董新华 田相霞

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 赵青朵

(51)Int. Cl.

C02F 1/04(2006.01)

F01K 27/02(2006.01)

F01C 13/00(2006.01)

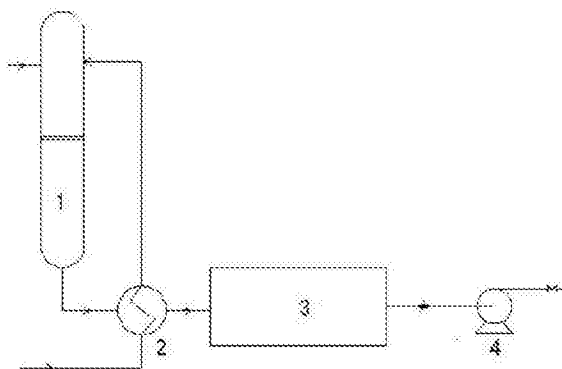
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置,包括:污水汽提塔;换热器,所述换热器的热流体进口与所述污水汽提塔的汽提污水出口相连;所述换热器的冷流体进口为污水进口;所述换热器的热流体出口与所述污水汽提塔的第一待汽提污水进口相连;低温发电设备,所述低温发电设备的汽提污水进口与所述换热器的冷流体出口相连;污水泵,所述污水泵的汽提污水进口与所述低温发电设备的汽提污水出口相连。本实用新型公开的转化利用装置,首次将汽提污水的余热转化为高品质的电能,有效解决了低品质热源的污染问题;同时,有效避免了化工工艺中用于冷却物料的循环水的浪费问题,节省了企业的生产和运行成本,实现了企业的节能减排。



1. 一种石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置,包括:

污水汽提塔;

换热器,所述换热器的热流体进口与所述污水汽提塔的汽提污水出口相连;所述换热器的冷流体进口为污水进口;所述换热器的热流体出口与所述污水汽提塔的第一待汽提污水进口相连;

低温发电设备,所述低温发电设备的汽提污水进口与所述换热器的冷流体出口相连;

污水泵,所述污水泵的汽提污水进口与所述低温发电设备的汽提污水出口相连。

2. 根据权利要求1所述的转化利用装置,其特征在于,还包括污水储存罐,所述污水储存罐的第一污水出口与污水汽提塔的第二待汽提污水进口相连;所述污水储存罐的第二污水出口与所述换热器的冷流体进口相连。

3. 根据权利要求1所述的转化利用装置,其特征在于,所述低温发电设备包括:

组合式蒸发器,所述组合式蒸发器的汽提污水进口与所述换热器的冷流体出口相连;所述组合式蒸发器的汽提污水出口与所述污水泵的汽提污水进口相连;

带有发电机的膨胀机,所述膨胀机的有机工质进口与所述组合式蒸发器的有机工质出口相连;

冷凝器,所述冷凝器的有机工质进口与所述膨胀机的有机工质出口相连;所述冷凝器的有机工质出口与所述组合式蒸发器的有机工质进口相连;

冷却塔,所述冷却塔的热水进口与所述冷凝器的热水出口相连;所述冷却塔的冷水出口与所述冷凝器的冷水进口相连。

4. 根据权利要求3所述的转化利用装置,其特征在于,所述组合式蒸发器包括串联的满液式蒸发器和板式预热器。

5. 根据权利要求3所述的转化利用装置,其特征在于,所述膨胀机为双螺杆膨胀机。

6. 根据权利要求3所述的转化利用装置,其特征在于,还包括连接在所述冷凝器的有机工质出口与所述组合式蒸发器的有机工质进口之间的工质泵。

7. 根据权利要求6所述的转化利用装置,其特征在于,所述工质泵为高压工质泵。

8. 根据权利要求3所述的转化利用装置,其特征在于,所述冷却塔中包括第一循环水泵、冷却水池和冷却水喷洒装置;

所述冷却水池位于所述冷却塔的塔底;所述冷却水喷洒装置位于所述冷却塔的塔顶;所述第一循环水泵连接在所述冷却水池的出口与冷却水喷洒装置的进口之间。

9. 根据权利要求3所述的转化利用装置,其特征在于,还包括连接在所述冷却塔的热水进口与所述冷凝器的热水出口之间的第二循环水泵。

石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及石化生产工艺技术领域,尤其涉及石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置。

背景技术

[0002] 我国八大能耗企业使用的能源占工业能源使用量的70%以上,由于热能的使用必定会造成废热的排放,因此工业余热的排放量是十分惊人的。这些废热的排放是能源利用的极大浪费,也是造成温室效应的主要因素。

[0003] 化工厂中存在大量的余热,温度一般在150℃以下,是低品位热源,化工企业反应结束后的污水汽提装置外送水(汽提污水)的余热便是其中的一种。由于传统工艺无法直接利用这种余热,因而,所产生的余热主要经过循环水冷却,然后直接排向空中。具体到汽提污水的余热来说,由于污水水质和热源品质较差等问题,这部分热量通常只能进入冷却系统,经过空冷设备和水冷设备冷却,然后直接排放到环境中。同时,冷却汽提污水的低温水吸热升温后,需输送至大型冷却塔进行冷却,污染环境,浪费严重。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型要解决的技术问题在于提供一种石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置,可以实现节能减排。

[0005] 本实用新型提供了一种石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置,包括:

[0006] 污水汽提塔;

[0007] 换热器,所述换热器的热流体进口与所述污水汽提塔的汽提污水出口相连;所述换热器的冷流体进口为污水进口;所述换热器的热流体出口与所述污水汽提塔的第一待汽提污水进口相连;

[0008] 低温发电设备,所述低温发电设备的汽提污水进口与所述换热器的冷流体出口相连;

[0009] 污水泵,所述污水泵的汽提污水进口与所述低温发电设备的汽提污水出口相连。

[0010] 优选的,还包括污水储存罐,所述污水储存罐的第一污水出口与污水汽提塔的第二待汽提污水进口相连;所述污水储存罐的第二污水出口与所述换热器的冷流体进口相连。

[0011] 优选的,所述低温发电设备包括:

[0012] 组合式蒸发器,所述组合式蒸发器的汽提污水进口与所述换热器的冷流体出口相连;所述组合式蒸发器的汽提污水出口与所述污水泵的汽提污水进口相连;

[0013] 带有发电机的膨胀机,所述膨胀机的有机工质进口与所述组合式蒸发器的有机工质出口相连;

[0014] 冷凝器,所述冷凝器的有机工质进口与所述膨胀机的有机工质出口相连;所述冷凝器的有机工质出口与所述组合式蒸发器的有机工质进口相连;

[0015] 冷却塔,所述冷却塔的热热水进口与所述冷凝器的热水出口相连;所述冷却塔的冷水出口与所述冷凝器的冷水进口相连。

[0016] 优选的,所述组合式蒸发器包括串联的满液式蒸发器和板式预热器。

[0017] 优选的,所述膨胀机为双螺杆膨胀机。

[0018] 优选的,还包括连接在所述冷凝器的有机工质出口与所述组合式蒸发器的有机工质进口之间的工质泵。

[0019] 优选的,所述工质泵为高压工质泵。

[0020] 优选的,所述冷却塔中包括第一循环水泵、冷却水池和冷却水喷洒装置;

[0021] 所述冷却水池位于所述冷却塔的塔底;所述冷却水喷洒装置位于所述冷却塔的塔顶;所述第一循环水泵连接在所述冷却水池的出口与冷却水喷洒装置的进口之间。

[0022] 优选的,还包括连接在所述冷却塔的热热水进口与所述冷凝器的热水出口之间的第二循环水泵。

[0023] 本实用新型提供了一种石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置,包括:污水汽提塔;换热器,所述换热器的热流体进口与所述污水汽提塔的汽提污水出口相连;所述换热器的冷流体进口为污水进口;所述换热器的热流体出口与所述污水汽提塔的第一待汽提污水进口相连;低温发电设备,所述低温发电设备的汽提污水进口与所述换热器的冷流体出口相连;污水泵,所述污水泵的汽提污水进口与所述低温发电设备的汽提污水出口相连。本实用新型公开的转化利用装置,首次将化工企业反应结束后的污水汽提装置外送水(汽提污水)的余热转化为高品质的电能,有效解决了低品质热源的污染问题;同时,有效避免了化工工艺中用于冷却物料的循环水的浪费问题,节省了企业的生产和运行成本,实现了企业的节能减排。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本实用新型第一个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图;

[0026] 图2为本实用新型第二个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图;

[0027] 图3为本实用新型第三个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图;

[0028] 图4为本实用新型的一个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图;

[0029] 图5为本实用新型另一个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图;

[0030] 图6为本实用新型另一个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图;

[0031] 图7为本实用新型另一个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0033] 本实用新型提供了一种石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置,包括:

[0034] 污水汽提塔;

[0035] 换热器,所述换热器的热流体进口与所述污水汽提塔的汽提污水出口相连;所述换热器的冷流体进口为污水进口;所述换热器的热流体出口与所述污水汽提塔的第一待汽提污水进口相连;

[0036] 低温发电设备,所述低温发电设备的汽提污水进口与所述换热器的冷流体出口相连;

[0037] 污水泵,所述污水泵的汽提污水进口与所述低温发电设备的汽提污水出口相连。

[0038] 本实用新型提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置主要由污水汽提塔、换热器、低温发电设备和污水泵构成。石化生产工艺产生的污水经污水汽提塔除杂,经换热器降温,由低温发电设备将汽提污水的余热转化为电能,降温后的汽提污水由污水泵排出。整个生产过程不会给环境带来热污染,还有效避免了化工工艺中用于冷却物料的循环水的浪费问题,节省了企业的生产和运行成本,实现了企业的节能减排。

[0039] 参见图1,图1为本实用新型第一个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图。图1中,1为污水汽提塔,2为换热器,3为低温发电设备,4为污水泵。

[0040] 本实用新型提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置包括污水汽提塔1,其用于去除石化生产工艺产生的污水中的挥发性有毒有害物质。所述污水汽提塔1设置有第一待汽提污水进口、第二待汽提污水进口和汽提污水出口。石化生产工艺产生的污水从第一待汽提污水进口进入,经污水汽提塔1处理,除去挥发性有毒有害物质,汽提后的污水从汽提污水出口排出。

[0041] 本实用新型提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置包括换热器2,其用于将温度较高的汽提污水转化为温度较低的汽提污水。所述换热器2设置有热流体进口、冷流体出口、冷流体进口和热流体出口。所述热流体进口与所述污水汽提塔1的汽提污水出口相连;所述冷流体进口为污水进口;所述热流体出口与所述污水汽提塔1的第一待汽提污水进口相连。本实用新型中,从换热器2冷流体进口进入的污水与从换热器2热流体进口进入的汽提污水进行热交换,热交换后的汽提污水温度降低,污水温度升高,温度升高后的污水进入污水汽提塔1进行汽提。

[0042] 本实用新型提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置包括低温发电设备3,其用于将上述温度较低的汽提污水的余热转化为电能。所述低温发电设备3设置有汽提污水进口和汽提污水出口。所述低温发电设备3的汽提污水进口与所述换热器的冷流体

出口相连。

[0043] 本实用新型提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置还包括污水泵4,其用于将转化余热后的汽提污水排出。所述污水泵4设置有汽提污水进口和汽提污水出口。所述污水泵4的汽提污水进口与所述低温发电设备的汽提污水出口相连。

[0044] 在本实用新型的第二个实施例中,还包括污水储存罐5,如图2所示。图2为本实用新型第二个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图。所述污水储存罐5的第一污水出口与所述污水汽提塔1的第二待汽提污水进口相连;所述污水储存罐5的第二污水出口与所述换热器2的冷流体进口相连。

[0045] 在本实用新型的第三个实施例中,所述低温发电设备3包括:组合式蒸发器6,膨胀机7,发电机8,冷凝器9,冷却塔10,如图3所示。图3为本实用新型第三个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图。

[0046] 所述低温发电设备3包括组合式蒸发器6,其用于汽提污水与有机工质之间的热交换,经过加热的有机工质到达饱和温度,生成饱和汽;与此同时,汽提污水的温度降低。所述组合式蒸发器6设置有汽提污水进口、汽提污水出口、有机工质进口和有机工质出口。所述组合式蒸发器6的汽提污水进口与所述换热器2的冷流体出口相连;所述组合式蒸发器6的汽提污水出口与所述污水泵的汽提污水进口相连。所述组合式蒸发器6的有机工质出口处装有制冷剂。本实用新型对所述制冷剂并无特殊的限制,采用本领域技术人员熟知的制冷剂即可,优选为R245fa。

[0047] 在本实用新型的一个实施例中,所述组合式蒸发器6包括满液式蒸发器6-1和板式预热器6-2,如图4所示。图4为本实用新型的一个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图。

[0048] 所述满液式蒸发器6-1和板式预热器6-2串联而成。有机工质先被通过板式预热器6-2的汽提污水预热,再与满液式蒸发器6-1中的汽提污水换热。相比于传统的单一换热器来说,这种组合式蒸发器6既可以保证将蒸发器出口处的制冷剂加热到高压饱和状态,又可以增大汽提污水的进出口温差(进出口温差可以达到65℃),增大换热量,进而使得整个系统的发电量增多,整体效率提高,投资回收期减短。

[0049] 所述低温发电设备3包括膨胀机7,所述膨胀机7连带有发电机8,同时,膨胀机7设置有有机工质进口和有机工质出口。所述膨胀机7的有机工质进口与所述组合式蒸发器6的有机工质出口相连。从组合式蒸发器6排出的高压有机工质(饱和汽)进入膨胀机7,膨胀做功,进而拖带发电机8发电。

[0050] 在本实用新型的另一个实施例中,所述膨胀机7为双螺杆膨胀机。

[0051] 所述低温发电设备3包括冷凝器9,所述冷凝器9用于冷却从膨胀机7出来的低压有机工质。所述冷凝器9设置有有机工质进口、有机工质出口、冷水进口和热水出口。所述冷凝器9的有机工质进口与所述膨胀机7的有机工质出口相连;所述冷凝器9的有机工质出口与所述组合式蒸发器6的有机工质进口相连。

[0052] 所述低温发电设备3包括冷却塔10,所述冷却塔10用于给从冷凝器9出来的热水降温。所述冷却塔10设置有热水进口和冷水出口。所述冷却塔10的热水进口与所述冷凝器9的热水出口相连;所述冷却塔10的冷水出口与所述冷凝器9的冷水进口相连。

[0053] 在本实用新型的另一个实施例中,所述冷却塔10中包括第一循环水泵11、冷却水

池14和冷却水喷洒装置15。所述冷却塔的冷却水由冷却塔自身提供,外界适时补水。参见图5,图5为本实用新型另一个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图。所述冷却水池14位于冷却塔10的塔底;所述冷却水喷洒装置15位于冷却塔10的塔顶;所述第一循环水泵11连接在所述冷却水池14的出口与冷却水喷洒装置15的进口之间。所述第一循环水泵11用于将冷却水池14中的冷却水提供给冷却水喷洒装置15。

[0054] 在本实用新型的另一个实施例中,所述低温发电设备3还包括第二循环水泵12,如图6所示。图6为本实用新型另一个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图。用于给从冷凝器9排出的热水加压,便于进入冷却塔10。

[0055] 在本实用新型的另一个实施例中,所述低温发电设备3还包括工质泵13,如图7所示。图7为本实用新型另一个实施例提供的石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置的结构示意图。所述工质泵13连接在所述冷凝器9的有机工质出口与所述组合式蒸发器6的有机工质进口之间,用于将冷凝器9排出的有机工质加压,便于进入组合式蒸发器6。

[0056] 在本实用新型的另一个实施例中,所述工质泵13为高压工质泵。

[0057] 本实用新型提供了一种石化生产工艺汽提污水余热的转化利用装置,包括:污水汽提塔;换热器,所述换热器的热流体进口与所述污水汽提塔的汽提污水出口相连;所述换热器的冷流体进口为污水进口;所述换热器的热流体出口与所述污水汽提塔的第一待汽提污水进口相连;低温发电设备,所述低温发电设备的汽提污水进口与所述换热器的冷流体出口相连;污水泵,所述污水泵的汽提污水进口与所述低温发电设备的汽提污水出口相连。本实用新型公开的转化利用装置,首次将化工企业反应结束后的污水汽提装置外送水(汽提污水)的余热转化为高品质的电能,有效解决了低品质热源的污染问题;同时,有效避免了化工工艺中用于冷却物料的循环水的浪费问题,节省了企业的生产和运行成本,实现了企业的节能减排。

[0058] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

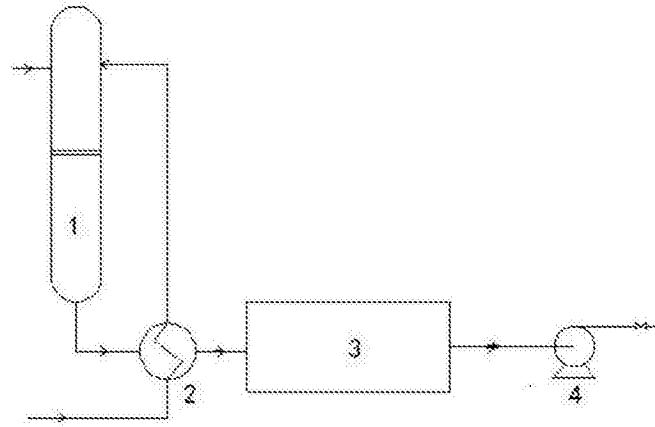


图1

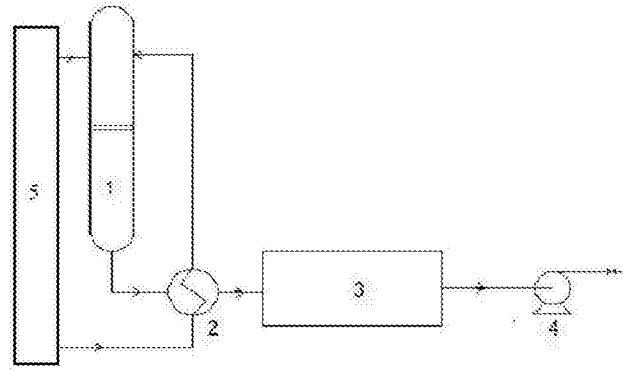


图2

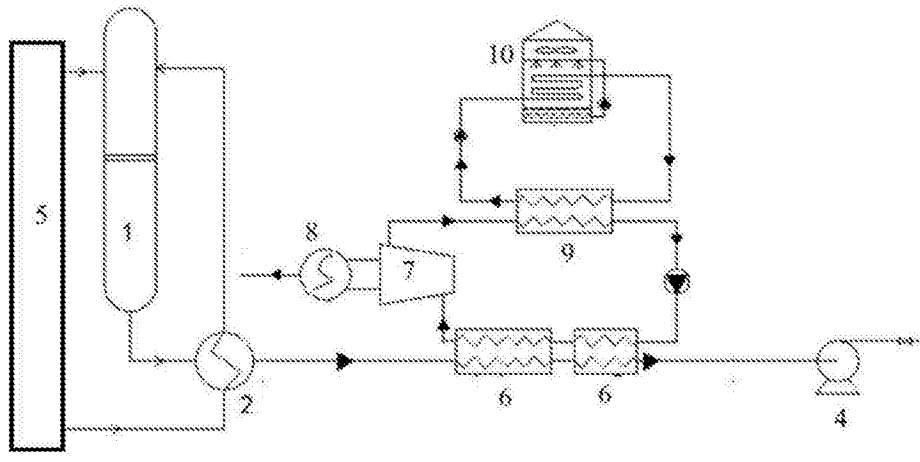


图3

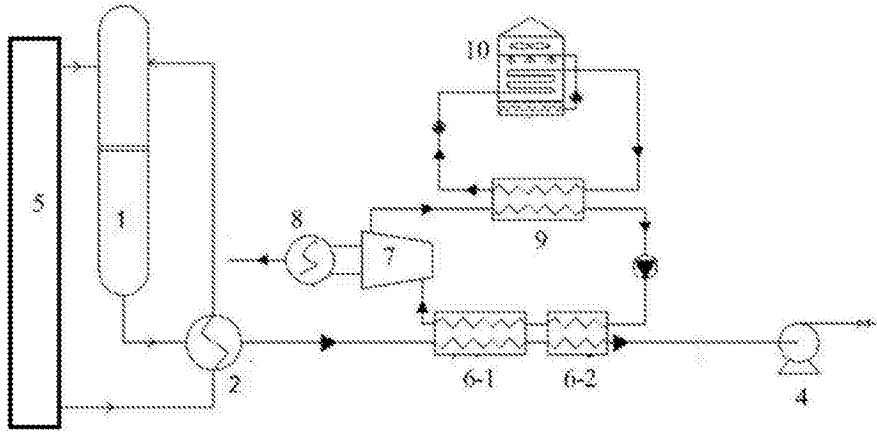


图4

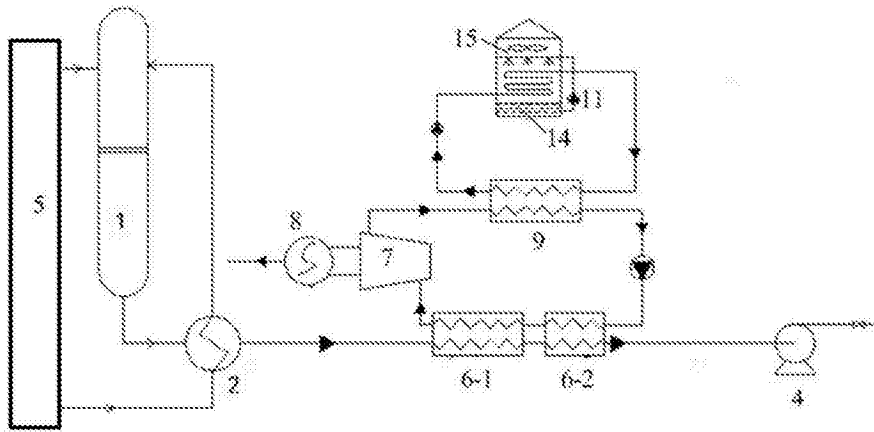


图5

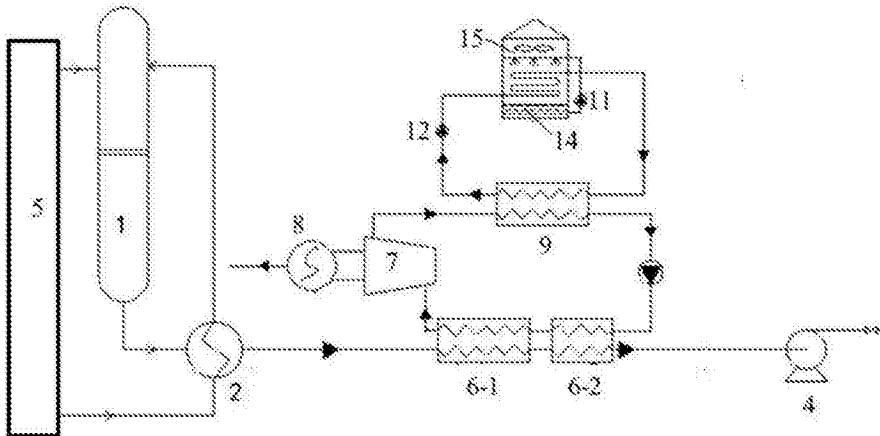


图6

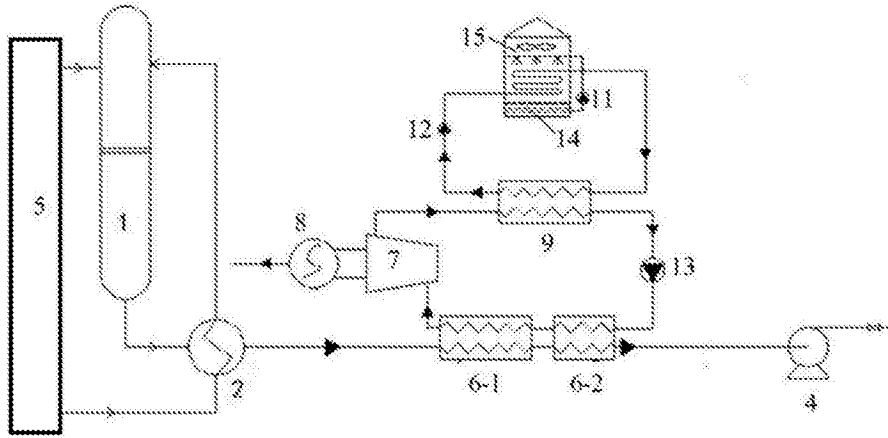


图7