



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115342534 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 15

(21) 申请号 202211122884.9

C02F 1/20 (2006.01)

(22) 申请日 2022.09.15

C02F 1/42 (2006.01)

F01D 15/10 (2006.01)

(71) 申请人 北京民利储能技术有限公司

地址 100076 北京市大兴区经济技术开发
区地盛中路3号1幢A座5层501-08

(72) 发明人 穆世慧 赵曙光 袁振国 王建新
何乐为 于思源 陈兴业

(74) 专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务
所(普通合伙) 12210

专利代理师 蔡运红

(51) Int.Cl.

F24S 20/40 (2018.01)

F24S 40/48 (2018.01)

F24S 60/30 (2018.01)

F28D 21/00 (2006.01)

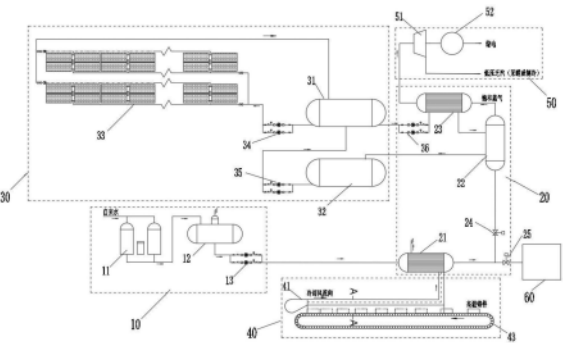
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种利用熔盐能量堆回收高温工件废热的
系统及其使用方法

(57) 摘要

本发明为一种利用熔盐能量堆回收高温工
件废热的系统及其使用方法,该系统包括软化水处
理系统、换热系统、熔盐储能系统、高温工件冷却
集热系统和发电系统;高温工件冷却集热系统包
括风机、冷却集热腔和密排水冷管式传送带;冷
却集热腔的上部设有风道,风机的出风口与风道
的输入端连接,风道的输出端与换热系统的一级
能量转化器的进风口连接;密排水冷管式传送带
位于冷却集热腔风道的下方,高温工件由密排水
冷管式传送带运输并从冷却集热腔内通过,运输
方向与风机风向相反。系统实现了高温工件废热
回收,通过熔盐储能将太阳能转化为热能并储存
在高温熔盐能量堆中,将高温工件废热和太阳能
光热有机结合,提高了系统的发电能力,实现了
节能减排。



1. 一种利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统,包括软化水处理系统、换热系统、熔盐储能系统、高温工件冷却集热系统和发电系统;其特征在于,所述换热系统包括一级能量转化器、二级能量转化器和三级能量转化器;熔盐储能系统包括高温熔盐能量堆、低温熔盐能量堆、太阳能集热场、集热泵组、冷盐泵组和热盐泵组;高温工件冷却集热系统包括风机、冷却集热腔和密排水冷管式传送带;

一级能量转化器的给水进口与软化水处理系统的输出端连接,一级能量转化器的给水出口分别与二级能量转化器的进水口和低温能量堆连接,一级能量转化器与二级能量转化器之间设置有调节阀一,一级能量转化器与低温能量堆之间设置有调节阀二;二级能量转化器的蒸汽出口与三级能量转化器的蒸汽入口连接,三级能量转化器的蒸汽出口与发电系统连接;二级能量转化器的熔盐进口与三级能量转化器的熔盐出口连接,二级能量转化器的熔盐出口与低温熔盐能量堆的熔盐进口连接,低温熔盐能量堆的熔盐出口通过冷盐泵组与高温熔盐能量堆的冷盐入口连接,高温熔盐能量堆的冷盐出口通过集热泵组与太阳能集热场的进口连接,太阳能集热场的出口与高温熔盐能量堆的热盐入口连接,高温熔盐能量堆的热盐出口通过熔盐管道和热盐泵组与三级能量转化器的熔盐进口连接;

冷却集热腔的上部设有风道,风机的出风口与风道的输入端连接,风道的输出端与一级能量转化器的进风口连接;密排水冷管式传送带位于冷却集热腔风道的下方,高温工件由密排水冷管式传送带运输并从冷却集热腔内通过,运输方向与风机风向相反。

2. 根据权利要求1所述的利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统,其特征在于,所述发电系统包括透平机组和发电机;三级能量转化器的蒸汽出口与透平机组连接,透平机组与发电机连接。

3. 根据权利要求1所述的利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统,其特征在于,所述软化水处理系统包括树脂罐、真空除氧装置和给水泵组;多个树脂罐与真空除氧装置的输入端连接,真空除氧装置的输出端通过给水泵组与一级能量转化器的给水进口连接。

4. 一种权利要求1~3任一所述系统的使用方法,其特征在于,该方法包括以下内容:

当高温工件冷却集热系统不再提供热量,太阳能作为热量有效来源时,开启调节阀一,关闭调节阀二;软化水处理系统生成的除氧水经过一级能量转化器运输后进入二级能量转化器,与二级能量转化器中的高温熔盐进行换热,生成饱和蒸汽;二级能量转化器中换热后的低温熔盐进入低温熔盐能量堆,再经过冷盐泵组加压后进入到高温熔盐能量堆中进行预热,预热后的低温熔盐经过集热泵组加压后进入太阳能集热场中,太阳能集热场通过收集太阳能加热低温熔盐,得到高温熔盐;高温熔盐被输送到高温熔盐能量堆中进行储存;二级能量转化器生成的饱和蒸汽进入三级能量转化器中,与高温熔盐进行换热,生成过热蒸汽;发电系统利用过热蒸汽进行发电,发电系统产生的低压乏气供热用户采暖和/或溴化锂制冷机组利用;

当熔盐储能系统不再提供热量,高温工件废热作为热量有效来源时,关闭调节阀一,开启调节阀二;高温工件经过密排水冷管式传送带的运输从冷却集热腔中通过,将热量传递给冷却集热腔风道壁面;在风机的作用下冷风进入冷却集热腔上部的风道中,冷风吸收风道壁面上的热量生成热风,热风进入一级能量转化器中与软化水处理系统生成的除氧水进行换热,换热后的除氧水进入低温能量堆利用;

当太阳能和高温工件废热共同作为热量有效来源时,开启调节阀一,关闭调节阀二;高

温工件经过密排水冷管式传送带的运输从冷却集热腔中通过,将热量传递给冷却集热腔风道壁面;在风机的作用下冷风进入冷却集热腔上部的风道中,冷风吸收风道壁面的热量生成热风;热风进入一级能量转化器中,与进入到一级能量转化器中的除氧水进行换热,换热后的除氧水进入二级能量转化器中,与二级能量转化器中的高温熔盐进行换热,生成饱和蒸汽;二级能量转化器中换热后的低温熔盐进入低温熔盐能量堆,再经过冷盐泵组加压后进入到高温熔盐能量堆中进行预热,预热后的低温熔盐经过集热泵组加压后进入太阳能集热场中,太阳能集热场通过收集太阳能加热低温熔盐,得到高温熔盐;高温熔盐被输送到高温熔盐能量堆中进行储存;二级能量转化器生成的饱和蒸汽进入三级能量转化器中,与高温熔盐进行换热,生成过热蒸汽;发电系统利用过热蒸汽进行发电,发电系统产生的低压乏气供热用户采暖和/或溴化锂制冷机组利用。

一种利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统及使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于熔盐储能技术领域,具体涉及一种利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统及使用方法。

背景技术

[0002] 近年来随着工业的快速发展,对不可再生能源的大量利用,导致了全球能源危机和环境污染,因此节能减排倍受关注。锻造行业作为能源消耗大户,在锻造铸件消耗能源的同时还存在能量流失情况。能量流失较为严重的情况发生在已成型铸件待冷却时,现有待冷却铸件的冷却方式存在的缺陷为:1) 大多数情况下铸件被置于空气中自然冷却,铸件的温度由900℃降至100℃,温降高达800℃,单个铸件降温放出的最大热量可达67347KJ,折合约18KWh,若采用自然冷却方式将会造成热量严重流失;2) 少部分采用空气直吹方式进行冷却,这种方式会造成铸件局部过冷,导致铸件性能或者强度发生改变,进而引起质量缺陷。

[0003] 综上,高温工件或物体其自身所携带的热量无疑具有巨大的节能潜力,为更好的实现节能减排,针对高温工件废热的回收,本发明设计了一种利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明拟解决的技术问题是,提供一种利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统及使用方法。该系统实现了高温工件废热回收,通过熔盐储能将太阳能转化为热能并储存在高温熔盐能量堆中,将高温工件废热和太阳能光热有机结合,提高了系统的发电能力,实现了节能减排。

[0005] 本发明解决所述技术问题采用的技术方案是:

[0006] 本发明提供了一种利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统,包括软化水处理系统、换热系统、熔盐储能系统、高温工件冷却集热系统和发电系统;所述换热系统包括一级能量转化器、二级能量转化器和三级能量转化器;熔盐储能系统包括高温熔盐能量堆、低温熔盐能量堆、太阳能集热场、集热泵组、冷盐泵组和热盐泵组;高温工件冷却集热系统包括风机、冷却集热腔和密排水冷管式传送带;

[0007] 一级能量转化器的给水进口与软化水处理系统的输出端连接,一级能量转化器的给水出口分别与二级能量转化器的进水口和低温能量堆连接,一级能量转化器与二级能量转化器之间设置有调节阀一,一级能量转化器与低温能量堆之间设置有调节阀二;二级能量转化器的蒸汽出口与三级能量转化器的蒸汽入口连接,三级能量转化器的蒸汽出口与发电系统连接;二级能量转化器的熔盐进口与三级能量转化器的熔盐出口连接,二级能量转化器的熔盐出口与低温熔盐能量堆的熔盐进口连接,低温熔盐能量堆的熔盐出口通过冷盐泵组与高温熔盐能量堆的冷盐进口连接,高温熔盐能量堆的冷盐出口通过集热泵组与太阳能集热场的进口连接,太阳能集热场的出口与高温熔盐能量堆的热盐进口连接,高温熔盐能量堆的热盐出口通过熔盐管道和热盐泵组与三级能量转化器的熔盐进口连接;

[0008] 冷却集热腔的上部设有风道,风机的出风口与风道的输入端连接,风道的输出端与一级能量转化器的进风口连接;密排水冷管式传送带位于冷却集热腔风道的下方,高温工件由密排水冷管式传送带运输并从冷却集热腔内通过,运输方向与风机风向相反。

[0009] 进一步的,所述发电系统包括透平机组和发电机;三级能量转化器的蒸汽出口与透平机组连接,透平机组与发电机连接。

[0010] 进一步的,所述软化水处理系统包括树脂罐、真空除氧装置和给水泵组;多个树脂罐与真空除氧装置的输入端连接,真空除氧装置的输出端通过给水泵组与一级能量转化器的给水进口连接。

[0011] 本发明还提供了一种利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统的使用方法,包括以下内容:

[0012] 当高温工件冷却集热系统不再提供热量,太阳能作为热量有效来源时,开启调节阀一,关闭调节阀二;软化水处理系统生成的除氧水经过一级能量转化器运输后进入二级能量转化器,与二级能量转化器中的高温熔盐进行换热,生成饱和蒸汽;二级能量转化器中换热后的低温熔盐进入低温熔盐能量堆,再经过冷盐泵组加压后进入到高温熔盐能量堆中进行预热,预热后的低温熔盐经过集热泵组加压后进入太阳能集热场中,太阳能集热场通过收集太阳能加热低温熔盐,得到高温熔盐;高温熔盐被输送到高温熔盐能量堆中进行储存;二级能量转化器生成的饱和蒸汽进入三级能量转化器中,与高温熔盐进行换热,生成过热蒸汽;发电系统利用过热蒸汽进行发电,发电系统产生的低压乏气供热用户采暖和/或溴化锂制冷机组利用;

[0013] 当熔盐储能系统不再提供热量,高温工件废热作为热量有效来源时,关闭调节阀一,开启调节阀二;高温工件经过密排水冷管式传送带的运输从冷却集热腔中通过,将热量传递给冷却集热腔风道壁面;在风机的作用下冷风进入冷却集热腔上部的风道中,冷风吸收风道壁面上的热量生成热风,热风进入一级能量转化器中与软化水处理系统生成的除氧水进行换热,换热后的除氧水进入低温能量堆利用;

[0014] 当太阳能和高温工件废热共同作为热量有效来源时,开启调节阀一,关闭调节阀二;高温工件经过密排水冷管式传送带的运输从冷却集热腔中通过,将热量传递给冷却集热腔风道壁面;在风机的作用下冷风进入冷却集热腔上部的风道中,冷风吸收风道壁面的热量生成热风;热风进入一级能量转化器中,与进入到一级能量转化器中的除氧水进行换热,换热后的除氧水进入二级能量转化器中,与二级能量转化器中的高温熔盐进行换热,生成饱和蒸汽;二级能量转化器中换热后的低温熔盐进入低温熔盐能量堆,再经过冷盐泵组加压后进入到高温熔盐能量堆中进行预热,预热后的低温熔盐经过集热泵组加压后进入太阳能集热场中,太阳能集热场通过收集太阳能加热低温熔盐,得到高温熔盐;高温熔盐被输送到高温熔盐能量堆中进行储存;二级能量转化器生成的饱和蒸汽进入三级能量转化器中,与高温熔盐进行换热,生成过热蒸汽;发电系统利用过热蒸汽进行发电,发电系统产生的低压乏气供热用户采暖和/或溴化锂制冷机组利用。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0016] (1) 为了充分回收高温工件的废热,设计了高温工件冷却集热系统,冷却集热腔的上部设有单独的风道,避免冷风直吹高温工件,保证了工件的质量;高温工件的废热通过热辐射的方式传导至风道壁面上,风道壁面对风道中的冷风进行加热,热风在一级能量转化

器中进行热交换,实现了高温工件废热的回收。高温工件可回收温区:900℃→100℃,温降高达800℃,单个高温工件可回收废热67347kJ,折合约18kWh,有效解决传统工艺能量严重浪费问题。

[0017] (2) 节能减排、增强发电能力。高温工件废热、太阳能作为热量有效来源,通过熔盐储能技术将捕捉到的高温热量存储于高温熔盐能量堆中,产生的高品位过热蒸汽,既用于发电、供暖,又可用于驱动溴化锂制冷机组达到供冷效果,达到冷热电三联供效果,能量输出形式多元化,达到节能减排目的。此外,将高温工件废热、太阳能光热有机结合,提高了系统的发电能力,相比于传统光热和光伏,发电能力提升20%以上。

[0018] (3) 高温工件冷却集热系统克服了现有技术的缺陷,在保证工件强度的同时最大化工件废热的回收,可在回收高温工件废热的同时满足工件冷却工艺要求。高温工件冷却集热系统具有运动部件少,运行安全稳定、自动化程度高、能耗低等诸多优势。

[0019] (4) 减少铸造企业的工业用电量,提高绿色清洁能源电力使用比例,尤其在白天可在高峰时段使用绿电,降低铸造成本,测算余热回收后可使单位铸件生产成本降低5%,此外,还可达到减碳效果。

附图说明

[0020] 图1是本发明系统的整体结构示意图;

[0021] 图2是图1中A-A的剖视图;

[0022] 图3是本发明系统以太阳能为热量有效来源的原理图;

[0023] 图4是本发明系统以高温工件废热为热量有效来源的原理图;

[0024] 图中,10、软化水处理系统;20、换热系统;30、熔盐储能系统;40、高温工件冷却集热系统;50、发电系统;60、低温能量堆;

[0025] 11、树脂罐;12、真空除氧器;13、给水泵组;21、一级能量转化器;22、二级能量转化器;23、三级能量转化器;24、调节阀一;25、调节阀二;31、高温熔盐能量堆;32、低温熔盐能量堆;33、太阳能集热场;34、集热泵组;35、冷盐泵组;36、热盐泵组;41、风机;42、冷却集热腔;43、密排水冷管式传送带;51、透平机组;52、发电机。

具体实施方式

[0026] 下面结合实施例及附图对本发明的技术方案作进一步说明。具体实施例仅用于进一步详细说明本发明,不限制本申请的保护范围。

[0027] 本发明提供一种利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统(参见图1-4),包括软化水处理系统10、换热系统20、熔盐储能系统30、高温工件冷却集热系统40和发电系统50;

[0028] 所述换热系统20包括一级能量转化器21、二级能量转化器22和三级能量转化器23;熔盐储能系统30包括高温熔盐能量堆31、低温熔盐能量堆32、太阳能集热场33、集热泵组34、冷盐泵组35和热盐泵组36;

[0029] 一级能量转化器21的给水进口与软化水处理系统10的输出端连接,一级能量转化器21的给水出口通过给水管道分别与二级能量转化器22的进水口和低温能量堆60连接,连接一级能量转化器21与二级能量转化器22的给水管道上设置有调节阀一24,连接一级能量转化器21与低温能量堆60的给水管道上设置有调节阀二25,调节阀一24和调节阀二25用于

控制各自管路的通断；二级能量转化器22的蒸汽出口通过蒸汽管道与三级能量转化器23的蒸汽入口连接，三级能量转化器23的蒸汽出口与发电系统50连接，发电系统50将热能转化为机械能进行发电；二级能量转化器22的熔盐进口通过熔盐管道与三级能量转化器23的熔盐出口连接，二级能量转化器22的熔盐出口通过熔盐管道与低温熔盐能量堆32的熔盐进口连接，低温熔盐能量堆32的熔盐出口通过冷盐泵组35与高温熔盐能量堆31的冷盐入口连接，高温熔盐能量堆31的冷盐出口通过熔盐管道和集热泵组34与太阳能集热场33的入口连接，太阳能集热场33的出口通过熔盐管道与高温熔盐能量堆31的热盐入口连接，高温熔盐能量堆31的热盐出口通过熔盐管道和热盐泵组36与三级能量转化器23的熔盐进口连接；

[0030] 软化水处理系统10生成的除氧水经过一级能量转化器21进入二级能量转化器22中，与二级能量转化器22中的高温熔盐进行换热，生成饱和蒸汽；饱和蒸汽进入三级能量转化器23中进一步与来自高温熔盐能量堆31的高温熔盐进行换热，生成过热蒸汽，过热蒸汽进入发电系统50，作为发电系统50的能量来源；二级能量转化器22中换热后的低温熔盐进入低温熔盐能量堆32，再经过冷盐泵组35加压后进入高温熔盐能量堆31中进行预热，预热后的低温熔盐经过集热泵组34进入太阳能集热场33中，太阳能集热场33通过收集太阳能对低温熔盐进行加热，得到高温熔盐；高温熔盐储存在高温熔盐能量堆31中，并通过热盐泵组36进入三级能量转化器23中，对饱和蒸汽进行加热。

[0031] 所述高温工件冷却集热系统40包括风机41、冷却集热腔42和密排水冷管式传送带43；冷却集热腔42的上部设有风道，风机41的出风口与风道的输入端紧固连接，风道的输出端与一级能量转化器21底部的进风口紧固连接；密排水冷管式传送带43位于冷却集热腔42内且位于风道的正下方两者平行布置，冷却集热腔42以冷风为换热工质，用以吸收来自高温工件由辐射传热引起风道壁面温升的热量；为加强辐射换热的效果，冷却集热腔42风道的下壁面邻近高温工件的一侧涂覆有耐高温涂层，耐高温涂层是由过渡族元素氧化物和硅钼酸盐耐火材料高温掺杂形成固溶体黑体辐射材料与耐高温粘结剂组成，使得冷却集热腔42的吸热效率更高；冷却集热腔42采用铝质材料制成，冷却集热腔42的外表面包覆有保温层，在保证良好导热性能的同时减少输送过程中造成的热量损失；密排水冷管式传送带43与高温工件直接接触，通过导热形式直接回收工件的高温废热，密排水冷管式传送带43具有调频功能，可根据工件冷却时长设定转速；高温工件在传送带上的运动方向与从风机41中吹出的冷风的流向相反。

[0032] 所述发电系统50包括透平机组51和发电机52；三级能量转化器23的蒸汽出口通过过热蒸汽管道与透平机组51连接，三级能量转化器23生成的过热蒸汽进入透平机组51中，透平机组51做功将过热蒸汽的热能转化为机械能，驱动发电机52工作进行发电；透平机组51产生的低压乏气供应用端利用，应用端包括热用户端、溴化锂制冷机组等；

[0033] 所述软化水处理系统10包括树脂罐11、真空除氧装置12和给水泵组13；多个树脂罐11通过给水管与真空除氧装置12的输入端连接，每个树脂罐11均通入自来水，自来水在树脂罐11中去离子化，得到软化水；真空除氧装置12的输出端通过给水管和给水泵组13与一级能量转化器21的给水进口连接；软化水经过真空除氧装置12进行除氧处理，得到除氧水。

[0034] 所述熔盐管道的外表面均进行防凝伴热和保温处理，避免在长时间运行过程中由于温度降低导致熔盐在熔盐管道中发生凝固。所述太阳能集热场33由多个太阳能集热器构

成,用以收集太阳能加热熔盐,可根据现场可用面积灵活布置太阳能集热器。所述给水泵组13、集热泵组34、冷盐泵组35和热盐泵组36均由多个水泵组成;一级能量转化器21、二级能量转化器22和三级能量转化器23均为换热器。

[0035] 本发明还提供一种利用熔盐能量堆回收高温工件废热的系统的使用方法,包括以下内容:

[0036] 当高温工件冷却集热系统40不再提供热量,太阳能作为热量有效来源时,此时一级能量转化器21相当于管道主要起到运输作用,开启调节阀一24,关闭调节阀二25;如图3所示,自来水通过树脂罐11去离子化生成软化水,软化水进入真空除氧装置12进行除氧,除氧水经过给水泵组13加压后,通过一级能量转化器21运输后进入二级能量转化器22中,与二级能量转化器22中的高温熔盐进行换热,生成饱和蒸汽;二级能量转化器22中换热后的低温熔盐进入低温熔盐能量堆32,再经过冷盐泵组35加压后进入到高温熔盐能量堆31中进行预热,预热后的低温熔盐经过集热泵组34加压后进入太阳能集热场33中,太阳能集热场33通过收集太阳能加热低温熔盐,得到高温熔盐;高温熔盐被输送到高温熔盐能量堆31中进行储存;二级能量转化器22生成的饱和蒸汽进入三级能量转化器23中,进一步与来自高温熔盐能量堆31中的高温熔盐进行换热,生成满足透平机组51运行所需的过热蒸汽;透平机组51做功将过热蒸汽的热能转化为机械能,驱动发电机52运行发电;透平机组51做功排出的废气以低压乏气形式排出,并通过管道运输可供热用户采暖和/或溴化锂制冷机组供冷利用。

[0037] 当熔盐储能系统30不再提供热量,高温工件废热作为热量有效来源时,关闭调节阀一24,开启调节阀二25;如图4所示,自来水通过树脂罐11去离子化生成软化水,软化水进入真空除氧装置12进行除氧,除氧水经过给水泵组13加压后进入一级能量转化器21中与高温工件冷却集热系统40收集的高温工件废热进行换热;高温工件经过密排水冷管式输送带43的运输从冷却集热腔42中通过,高温工件以辐射换热的形式将热量传递给冷却集热腔42风道壁面;在风机41的作用下冷风进入冷却集热腔42上部的风道中,冷风吸收风道壁面上的热量从而使自身温度升高,得到热风,冷风与高温工件的运动方向相反;热风进入一级能量转化器21中并通过一级能量转化器21的壳程与除氧水进行换热,换热后的除氧水通过一级能量转化器21的管程和给水管道运输进入低温能量堆60中可供热水利用,在一级能量转化器21中换热完成的热风可再一次进入风机41循环利用。

[0038] 当太阳能和高温工件废热共同作为热量有效来源时,开启调节阀一24,关闭调节阀二25;如图1所示,自来水通过树脂罐11去离子化生成软化水,软化水进入真空除氧装置12进行除氧,除氧水经过给水泵组13加压后进入一级能量转化器21中与高温工件冷却集热系统40收集的高温工件废热进行换热;高温工件经过密排水冷管式输送带43的运输从冷却集热腔42中通过,高温工件以辐射换热的形式将热量传递给冷却集热腔42风道壁面;在风机41的作用下冷风进入冷却集热腔42上部的风道中,冷风吸收风道壁面的热量从而使自身温度升高,得到热风,冷风与高温工件的运动方向相反;热风进入一级能量转化器21中并通过一级能量转化器21的壳程与除氧水进行换热,换热完成的热风可再一次进入风机41循环利用;换热后的除氧水通过一级能量转化器21的管程和给水管道运输进入二级能量转化器22中,与二级能量转化器22中的高温熔盐进行换热,生成饱和蒸汽;二级能量转化器22中换热后的低温熔盐进入低温熔盐能量堆32,再经过冷盐泵组35加压后进入到高温熔盐能量堆

31中进行预热,预热后的低温熔经过集热泵组34加压后进入太阳能集热场33中,太阳能集热场33通过收集太阳能加热低温熔盐,得到高温熔盐;高温熔盐被输送到高温熔盐能量堆31中进行储存;二级能量转化器22生成的饱和蒸汽进入三级能量转化器23中,进一步与来自高温熔盐能量堆31中的高温熔盐进行换热,生成满足透平机组51运行所需的过热蒸汽;透平机组51做功将过热蒸汽的热能转化为机械能,驱动发电机52运行发电;透平机组51做功排出的废气以低压乏气形式排出,并通过管道运输可供热用户采暖和/或溴化锂制冷机组供冷利用。

[0039] 本发明未述及之处适用于现有技术。

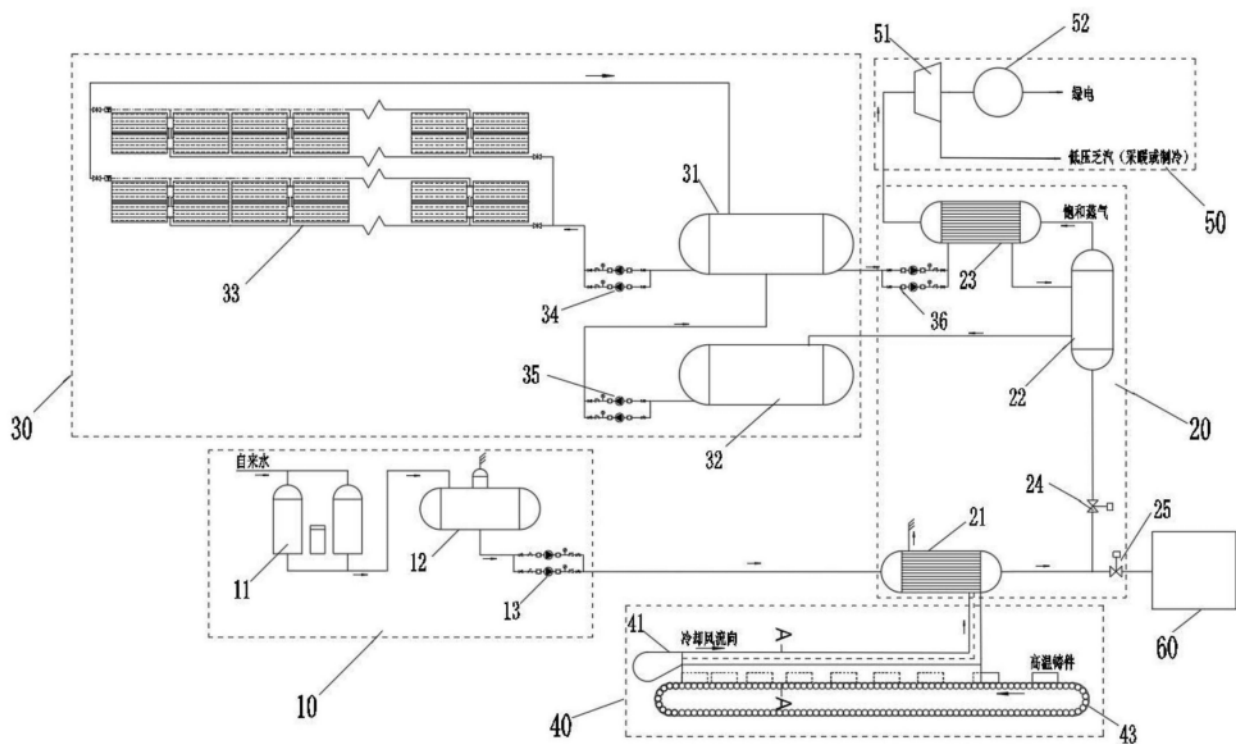


图1

A—A

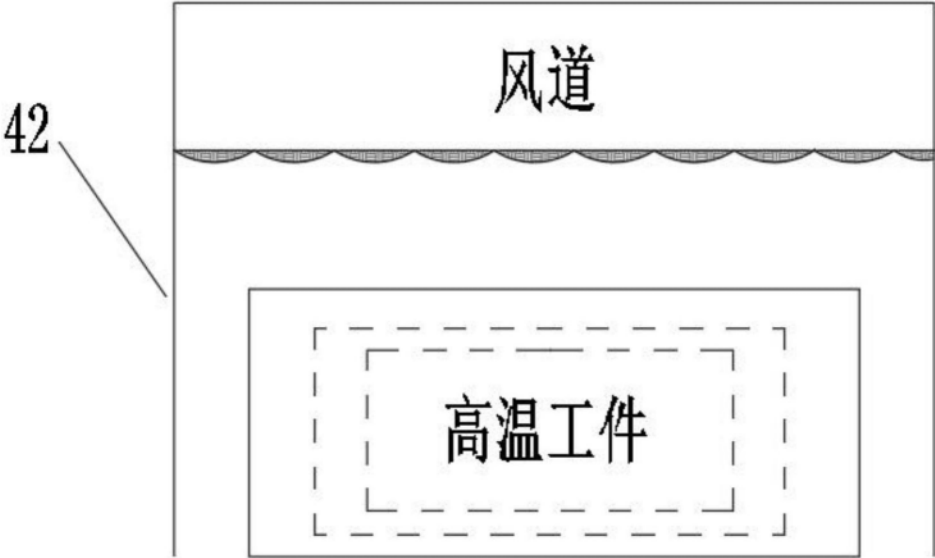


图2

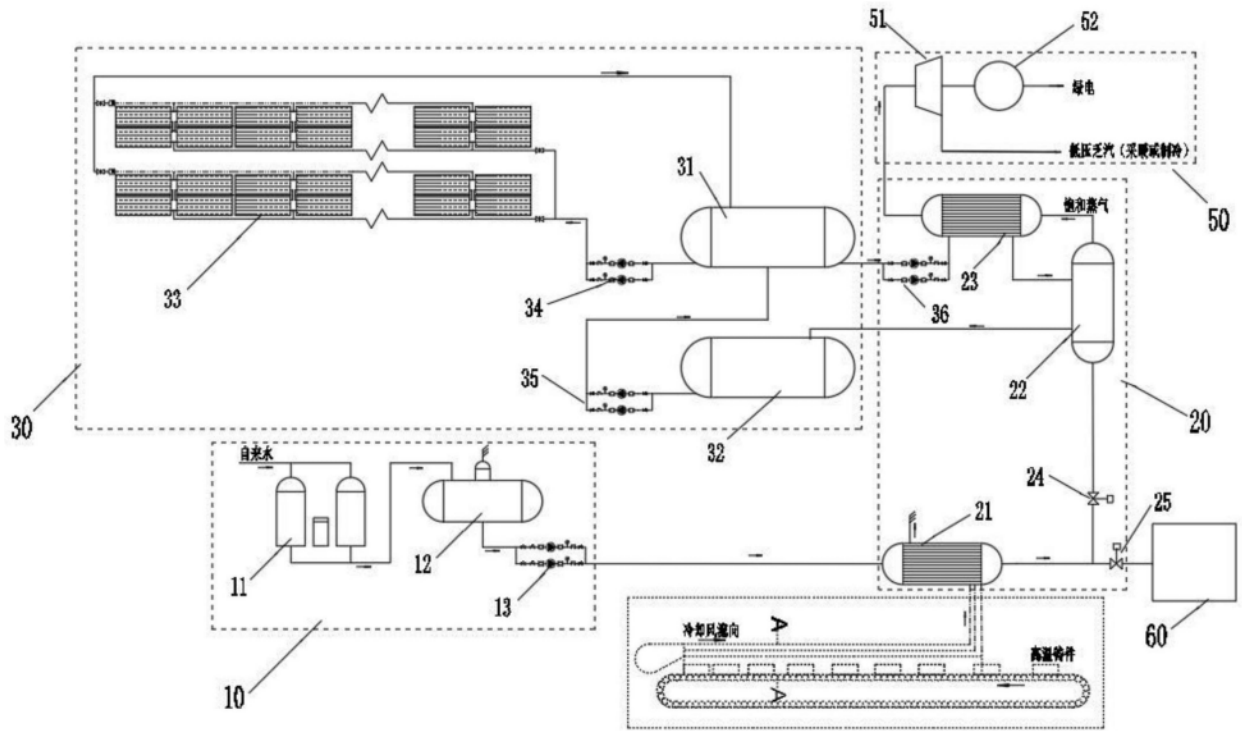


图3

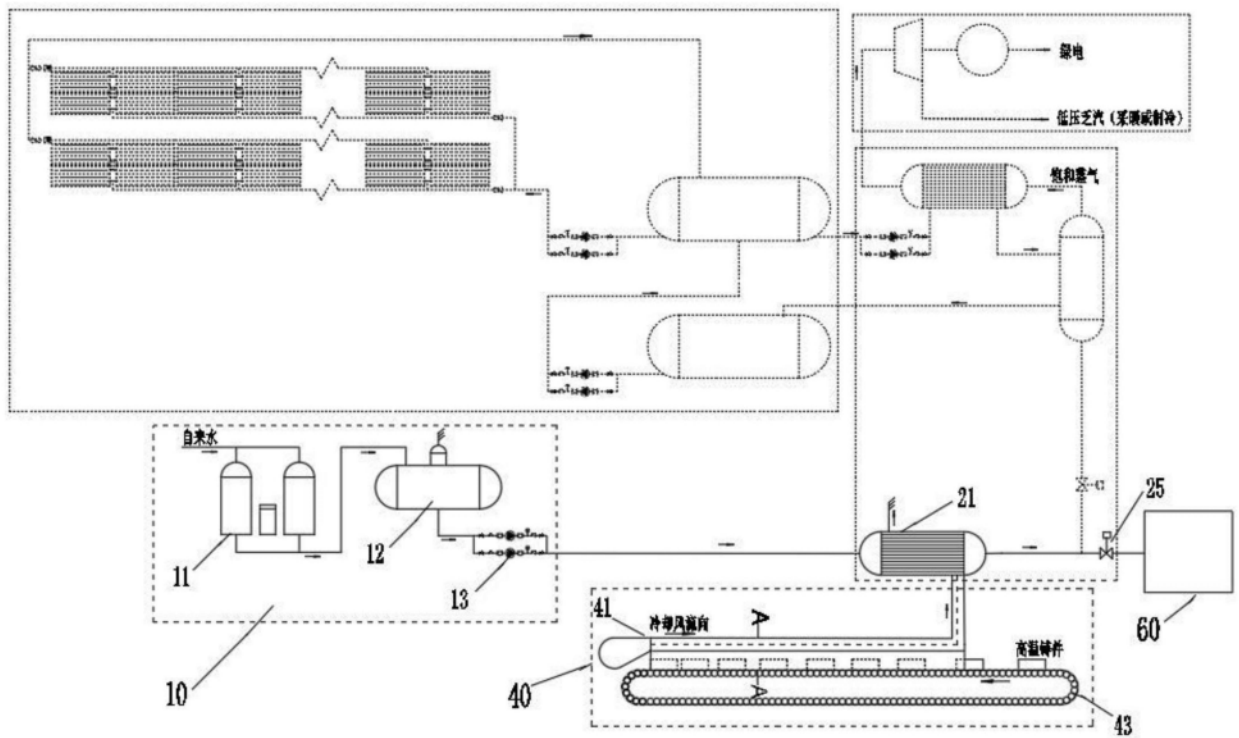


图4