



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203744201 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201320822389. 9

(22) 申请日 2013. 12. 12

(73) 专利权人 霍特安热能技术(江苏)有限公司
地址 212132 江苏省镇江市镇江市市辖区新
区通港路7号

(72) 发明人 钱学略 刘茂玲 屈鹏飞

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 雷绍宁

(51) Int. Cl.

F22B 1/18(2006. 01)

F22D 1/50(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

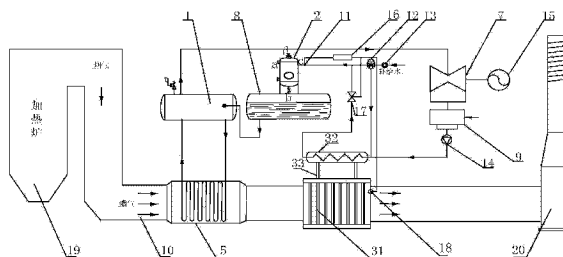
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉

(57) 摘要

本实用新型提供一种适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其包括一余热回收装置、内设汽水分离器的闪蒸器、与闪蒸器相通的除氧水箱、汽包,以及设在烟道内的蒸发器,所述余热回收装置的吸热段和放热段通过上升管和下降管相连,吸热段设于所述烟道内,所述汽包与所述蒸发器通过循环管道相连,锅炉给水管经所述放热段后再与所述闪蒸器的进水口相连,所述除氧水箱的出水口与所述汽包相连。本实用新型中采用闪蒸器进行除氧,除氧所利用的热能为锅炉自身的烟气余热,可以有效降低余热锅炉排烟温度,使锅炉的余热得到充分利用,而加入闪蒸器后除氧不需要抽汽,节约了锅炉自身的蒸汽量,提高锅炉自身效力。



1. 一种适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其特征在于,包括一余热回收装置、内设汽水分离器的闪蒸器(2)、与闪蒸器(2)相通的除氧水箱(8)、汽包(1),以及设在烟道(10)内的蒸发器(5),所述余热回收装置的吸热段(31)和放热段(32)通过上升管(33)和下降管(34)相连,吸热段设于所述烟道(10)内,所述汽包(1)与所述蒸发器(5)通过循环管道相连,锅炉给水管经所述放热段后再与所述闪蒸器(2)的进水口相连,所述除氧水箱(8)的出水口与所述汽包(1)相连。

2. 根据权利要求1所述的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其特征在于:所述锅炉给水管分为两路:主路以及从所述主路上引出的支路,所述主路直接与所述闪蒸器(2)的进水口相连,所述支路经所述放热段后再与所述闪蒸器(2)的进水口相连。

3. 根据权利要求2所述的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其特征在于:还包括控制系统(16),以及设于所述吸热段上的第一温度传感器(18)、设于所述闪蒸器进水口处的第二温度传感器(11)以及分别设于所述主路和支路上的第一控制阀12、第二控制阀17,所述第一温度传感器(18)、第二温度传感器(11)、第一控制阀12、第二控制阀17均与所述控制系统(16)相连。

4. 根据权利要求3所述的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其特征在于:所述闪蒸器进水口的水温高于104℃。

5. 根据权利要求1所述的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其特征在于:还包括与发电机(15)相连的凝汽汽轮机(7),所述汽包(1)的蒸汽出口与所述凝汽汽轮机(7)相连。

6. 根据权利要求5所述的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其特征在于:所述凝汽汽轮机(7)与凝汽器(9)相连,所述凝汽器(9)的出水管与所述支路相连通,所述凝汽器(9)的出水管上设有水泵(14)。

7. 根据权利要求1所述的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其特征在于:所述闪蒸器(2)的顶部设有排汽口(d),所述进水口(c)设于所述闪蒸器(2)的中部,所述闪蒸器(2)的底部与所述除氧水箱(8)相连通。

8. 根据权利要求7所述的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其特征在于:所述闪蒸器(2)的上部还设有安全泄压阀(a)。

9. 根据权利要求1所述的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其特征在于:所述烟道(10)的两端分别为加热炉和烟囱。

10. 根据权利要求1所述的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其特征在于:所述烟道(10)的一端连接发动机的排气口,另一端直接作为烟气出口。

一种适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种余热锅炉,特别是涉及一种适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉。

背景技术

[0002] 转炉余热锅炉、窑炉余热锅炉是转炉、窑炉余热回收的常用设备。为了防止氧腐蚀设备及管道,转炉、窑炉余热锅炉给水必须除氧,而转炉、窑炉自身没有除氧器,因此转炉、窑炉余热锅炉必须单独装设除氧装置。

[0003] 传统技术中采用的除氧方法有:化学除氧、解析除氧、真空除氧和热力除氧。化学除氧价格昂贵且除氧后水中含盐量增加,使水质恶化。当利用二氧化碳解析除氧时,会使水中的二氧化碳气体增多,易造成设备管路堵塞,且调整管理不便。真空除氧需要复杂的设备,设备投资大。热力除氧需要以热蒸汽为能源,消耗很多的自用蒸汽。

[0004] 而且现有的转炉余热锅炉和窑炉余热锅炉排烟温度很高,没能充分利用烟气余热的潜能。含硫燃料加热炉排放的烟气中含有酸性气体,烟温高时它们会以气态的形式流经锅炉各受热面直至到脱硫塔里被除去;当烟温低于某一温度时,它们会与烟气中的水蒸气结合成硫酸而腐蚀换热设备。水与换热器壁面间的传热系数比烟气与换热器壁面间的传热系数大一个数量级以上。因此,换热器壁面温度更接近水温。避免换热器发生低温腐蚀的传统方法是通过提高换热器处的烟气温度。如果换热的水温较低,只有排烟温度非常高才有可能保证换热器的壁面温度高于酸露点温度而不发生低温腐蚀,排烟温度高导致余热锅炉效率大幅度降低。即使排烟温度很高,当烟气中的二氧化硫的浓度较高时,换热器的低温腐蚀问题也很严重。因此,余热锅炉排烟温度高是防腐蚀所需要的,也就是说要想充分利用烟气余热,需要解决设备防腐蚀的问题。

[0005] 中国专利 ZL201110415035.8,名称为自除氧式余热发电系统及其发电方法,包括凝汽式汽轮机、发电机、凝结水泵,除氧器、除氧加热器、给水泵、省煤器、蒸发器、汽包、低温过热器、高温过热器、减温器和集汽集箱,所述的汽包或低温过热器或高温过热器或集汽集箱以单独的形式或任意组合的形式通过可控的热源补给管道与除氧器相连,当除氧加热器吸收余热量不足时,利用系统内自带的汽包或低温过热器或高温过热器或集汽集箱对除氧器实现热量补给。该专利利用除氧加热器吸收锅炉烟气中的余热来加热除氧器中的水,可一定程度上降低余热锅炉排烟温度,提高余热回收效率;但由于除氧加热器加热的水来自除氧器出水,水温已经较高,制约了除氧加热器利用烟道中的余热,因此排烟烟温不能有效地降低,并没有起到有效的提高余热锅炉的余热回收效率的目的。

实用新型内容

[0006] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本实用新型的目的在于提供一种适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,用于解决现有技术中余热锅炉排烟温度高,且除氧器的加热源为抽蒸汽影响锅炉效力的问题。

[0007] 为实现上述目的及其他相关目的,本实用新型提供一种适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,其包括吸热段、放热段、上升管、下降管、内设汽水分离器的闪蒸器、与闪蒸器相通的除氧水箱、汽包,以及设在烟道内的蒸发器,所述吸热段和放热段通过上升管和下降管相连,吸热段设于所述烟道内,所述汽包与所述蒸发器通过升降管相连,锅炉给水管经所述放热段后再与所述闪蒸器的进水口相连,所述除氧水箱的出水口与所述汽包相连。

[0008] 优选的,所述锅炉给水管分为两路:主路以及从所述主路上引出的支路,所述主路直接与所述闪蒸器的进水口相连,所述支路经所述放热段后再与所述闪蒸器的进水口相连。

[0009] 优选的,还包括控制系统,以及设于所述吸热段上的第一温度传感器,设于所述闪蒸器进水口处的第二温度传感器,以及分别设于所述主路和支路上的第一控制阀、第二控制阀,所述第一温度传感器、第二温度传感器、第一控制阀、第二控制阀均与所述控制系统相连。

[0010] 优选的,所述闪蒸器进水口的水温高于 104℃。

[0011] 优选的,还包括与发电机相连的凝汽汽轮机,所述汽包的蒸汽出口与所述凝汽汽轮机相连。

[0012] 优选的,所述凝汽汽轮机与凝汽器相连,所述凝汽器的出水管与所述支路相连通,所述凝汽器的出水管上设有水泵。

[0013] 优选的,所述闪蒸器的顶部设有排汽口,所述进水口设于所述闪蒸器的中部,所述闪蒸器的底部与所述除氧器相连通。

[0014] 优选的,所述闪蒸器的上部还设有安全泄压阀。

[0015] 优选的,所述烟道的两端分别为加热炉和烟囱。

[0016] 优选的,所述烟道的一端连接发动机的排气口,另一端直接作为烟气出口。

[0017] 如上所述,本实用新型的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,具有以下有益效果:本实用新型采用将锅炉给水先经过余热回收装置吸热段吸热达到一定温度进入闪蒸器进行闪蒸除氧,无需利用其他热源(如锅炉抽汽),锅炉给水经闪蒸器除氧后进入除氧水箱,再进入汽包然后去凝汽汽轮机做功。本实用新型中采用闪蒸器进行除氧,其除氧所利用的热能为锅炉自身的烟气余热,可以有效降低余热锅炉排烟温度,使锅炉的余热得到充分利用,而利用闪蒸器闪蒸除氧不需要抽汽,节约了锅炉自身的蒸汽量,提高锅炉自身效力;同时使省煤器内的工质温度升高,使得锅炉省煤器的金属壁面温度高于烟气露点温度,不会发生酸露腐蚀。

附图说明

[0018] 图 1 显示为本实用新型的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉一示意图。

[0019] 图 2 显示为本实用新型的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉另一示意图。

[0020] 图 3 显示为本实用新型的余热回收装置的结构示意图。

[0021] 图 4 显示为本实用新型应用于发动机排气烟道时的一示意图。

[0022] 图 5 显示为本实用新型应用于发动机排气烟道时的另一示意图。

[0023] 元件标号说明;

[0024] 1 汽包;

[0025]	2	闪蒸器；
[0026]	3	余热回收装置；
[0027]	31	吸热段；
[0028]	32	放热段；
[0029]	33	上升管；
[0030]	34	下降管；
[0031]	4	省煤器；
[0032]	5	蒸发器；
[0033]	6	过热器；
[0034]	7	凝汽汽轮机；
[0035]	8	除氧水箱；
[0036]	9	凝汽器；
[0037]	10	烟道；
[0038]	11	第二温度传感器；
[0039]	12	第一控制阀；
[0040]	13	锅炉给水管；
[0041]	14	水泵；
[0042]	15	发电机；
[0043]	16	控制系统；
[0044]	17	第二控制阀；
[0045]	18	第一温度传感器；
[0046]	19	加热炉；
[0047]	20	烟囱；
[0048]	21	发动机。

具体实施方式

[0049] 以下由特定的具体实施例说明本实用新型的实施方式，熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点及功效。

[0050] 请参阅图 1 至图 5。须知，本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等，均仅用以配合说明书所揭示的内容，以供熟悉此技术的人士了解与阅读，并非用以限定本实用新型可实施的限定条件，故不具技术上的实质意义，任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整，在不影响本实用新型所能产生的功效及所能达成的目的下，均应仍落在本实用新型所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时，本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语，亦仅为便于叙述的明了，而非用以限定本实用新型可实施的范围，其相对关系的改变或调整，在无实质变更技术内容下，当亦视为本实用新型可实施的范畴。

[0051] 如图 1 所示，本实用新型提供一种适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉，包括一余热回收装置、内设汽水分离器 b 的闪蒸器 2、与闪蒸器 2 相通的除氧水箱 8、汽包 1，以及设在烟道 10 内的蒸发器 5，余热回收装置又包括吸热段 31、放热段 32、上升管 33 和下降

管 34,如图 3 所示,放热段 32 位于吸热段 31 的上方,吸热段 31 和放热段 32 通过上升管 33 和下降管 34 相连,且在放热段 32 内,上升管 33 的管口高于下降管 34 的管口,使上升的传热介质与下降的传热介质互不干涉。吸热段 31 设于烟道 10 内,汽包 1 与蒸发器 5 通过循环管道相连,锅炉给水管 13 经放热段 32 后再与闪蒸器 2 的进水口 c 相连,除氧水箱 8 的出水口与汽包 1 相连。本实用新型将锅炉给水先经过放热段吸热达到一定温度再与主管内的锅炉给水汇合后进入闪蒸器 2 内闪蒸除氧,通过余热回收装置的加入使进入闪蒸器 2 的水为高温水无需利用其他热源(如锅炉抽汽)除氧,锅炉给水经闪蒸器 2 除氧后进入除氧水箱 8,再进入汽包 1 形成蒸汽。由此可见,本实用新型中除氧所利用的热能为锅炉烟道内的烟气余热,可以有效降低余热锅炉排烟温度,使烟气余热得到充分利用,而利用闪蒸器 2 闪蒸除氧不需要抽汽,节约了锅炉自身的蒸汽量,提高锅炉自身效力;同时使省煤器内的工质温度升高,使得锅炉省煤器的金属壁面温度高于烟气露点温度,不会发生酸露腐蚀。

[0052] 上述闪蒸器的具体结构为:闪蒸器 2 的顶部设有排汽口 d,进水口 c 设于闪蒸器 2 的中部,闪蒸器 2 的底部设有裙座,该裙座的底边通过一连接法兰与除氧水箱的上侧面相连。为安全使用,上述闪蒸器 2 的上部还设有安全泄压阀 a。由于采用带闪蒸器的除氧装置无需使用锅炉抽汽来作为热源,这样节省了锅炉自身的热效力,提高锅炉利用率。同时,本实用新型通过在锅炉给水管道上加入余热回收装置,使进入闪蒸器的水为高温水,确保锅炉给水在闪蒸器内除氧。

[0053] 余热锅炉的锅炉给水温度通常为 20°C ,若烟气直接和用热设备换热,用热设备壁面温度接近或低于烟气酸露点温度,可能造成用热设备的酸露腐蚀;而余热锅炉烟气的排烟温度很高,直接排放造成很大的浪费,本实用新型通过安装余热回收装置作为用热设备回收尾气余热来加热锅炉给水。余热回收装置包括通过上升管 33 和下降管 34 相连的吸热段 31 和放热段 32,吸热段 31 设于烟道 10 内,放热段 32 置于锅炉给水管的支路上,烟气在经过吸热段 31 时将热量释放给吸热段 31 中的传热介质,传热介质吸收热量后因密度差产生的升力通过上升管 33 进入放热段 32,在放热段 32 中释放热量后通过下降管 34 回到吸热段 31,由此完成一个循环,在整个循环过程中无需外部动力。吸热段置于烟道中吸收热量传递给传热介质,传热介质再在放热段传递给 20°C 的锅炉给水,将锅炉给水加热升温,使闪蒸器进水口的水温达到除氧温度 104°C 以上,余热回收装置的传热介质常为高温强制循环水或自然循环蒸汽,因此其传热系数远高于烟气侧,使得壁面温度由传热介质侧温度决定,因此可以通过控制传热介质的温度来控制余热回收装置免受酸露腐蚀。

[0054] 上述锅炉给水管 13 分为两路:主路以及从主路上引出的支路,主路直接与闪蒸器 2 的进水口 c 相连,支路经放热段 32 后再与闪蒸器 2 的进水口 c 相连。这样可以便于调节上述吸热段的吸热量,易于实现自动控制。

[0055] 如图 2 所示,上述吸热段前方烟道内还可设一省煤器 4,上述除氧水箱 8 的出水口与省煤器 4 的进水口相连,省煤器 4 的出水口与汽包 1 相连,这样可以使锅炉给水经闪蒸器 2 除氧后进入除氧水箱 8,再通过省煤器 4 后进入汽包 1 形成蒸汽,使锅炉给水进一步预热,提高进入汽包的水温,达到更好的锅炉烟气余热利用率。

[0056] 为更好地使本实用新型烟道内的各设备正常工作,免受酸露腐蚀,本实用新型还包括控制系统 16,控制系统 16 与设于吸热段上的第一温度传感器 18、设于闪蒸器进水口 c 处的第二温度传感器 11 以及分别设于上述主路和支路上的第一控制阀 12、第二控制阀 17

相连。第一控制阀 12 为三通调节阀,其将锅炉给水管分成两路即上述的主管与支管,支管的流量还可以通过第二控制阀 17 来进行调节,以控制所吸收的烟气余热量。因此,该控制系统可以有效控制除氧器 8 的温度在除氧温度(约 104℃)以上,提高除氧效率,同时控制上述吸热段 31 的壁面温度高于酸露点温度,从根本上避免酸露腐蚀和堵灰现象。

[0057] 本实用新型中锅炉给水流向为:锅炉给水通过锅炉给水管 13 上的第一控制阀 12 分为两路即主路和支路,支路中的锅炉给水经放热段 32 吸热后与主路中的锅炉给水汇合从闪蒸器 2 的进水口 c 进入闪蒸器 2,此时进入闪蒸器的锅炉给水为高温水,确保其能在闪蒸器内除氧进入除氧水箱 8,除氧后可以进入省煤器 4 进一步吸热,再进入汽包 1,在汽包 1 与蒸发器 5 间进行循环并吸热变成蒸汽,形成的蒸汽可以去发电,即将汽包 1 的蒸汽出口与凝汽汽轮机 7 相连,凝汽汽轮机 7 与发电机 15 相连。如需要过热蒸汽,如图 2 所示,可以将汽包 1 的蒸汽出口与设在烟道 10 内的过热器 6 相连,过热器 6 再与上述凝汽汽轮机 7 相连,然后过热蒸汽在凝汽汽轮机 7 内做功带动发电机 15 发电。凝汽汽轮机 7 与凝汽器 9 相连,凝汽器 9 的出水管与上述支路相连通,将做功后的蒸汽凝结成水循环到锅炉给水中,与上述支路相串后经放热段 32 加热,为便于水的流通,本凝汽器 9 的出水管上设有水泵 14。

[0058] 图 1 与图 2 所示的实施例中,烟道 10 设置在加热炉 19 和烟囱 20 之间。

[0059] 然而,本实用新型中所说的含硫燃料加热炉也可以是发动机或其他排烟温度高的锅炉。如图 4、图 5 所示,当所说的含硫燃料加热炉是指发动机时,烟道 10 的前端连接发动机 21 的排气口,而烟道 10 的末端不设烟囱,直接作为烟气出口。

[0060] 综上所述,本实用新型的适用于含硫燃料加热炉的自除氧余热锅炉,本实用新型中除氧所利用的热能为锅炉烟道内的烟气余热,可以有效降低余热锅炉排烟温度,使烟气余热得到充分利用,而利用闪蒸器闪蒸除氧不需要抽汽,节约了锅炉自身的蒸汽量,提高锅炉自身效力;同时使省煤器内的工质温度升高,使得锅炉省煤器的金属壁面温度高于烟气露点温度,不会发生酸露腐蚀。所以,本实用新型有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0061] 上述实施例仅例示性说明本实用新型的原理及其功效,而非用于限制本实用新型。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本实用新型的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本实用新型所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本实用新型的权利要求所涵盖。

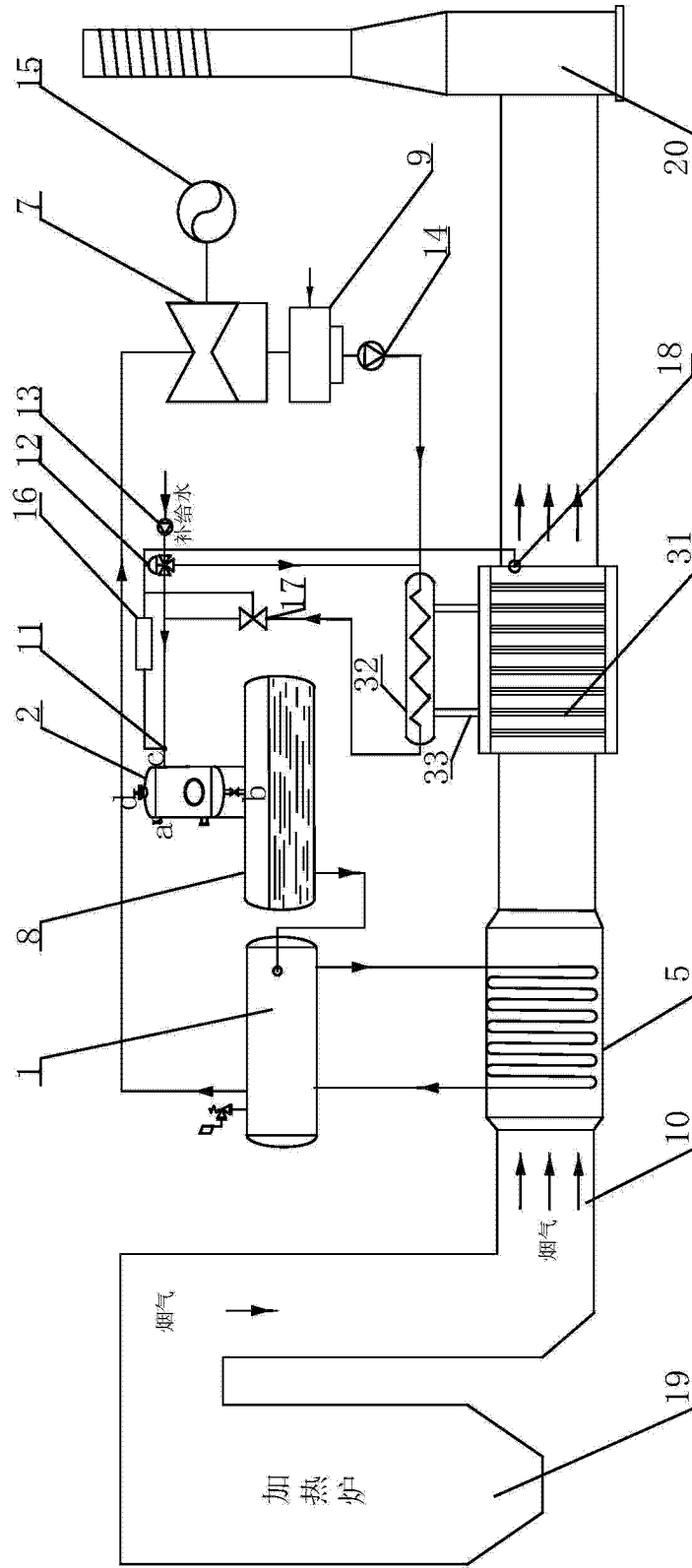


图 1

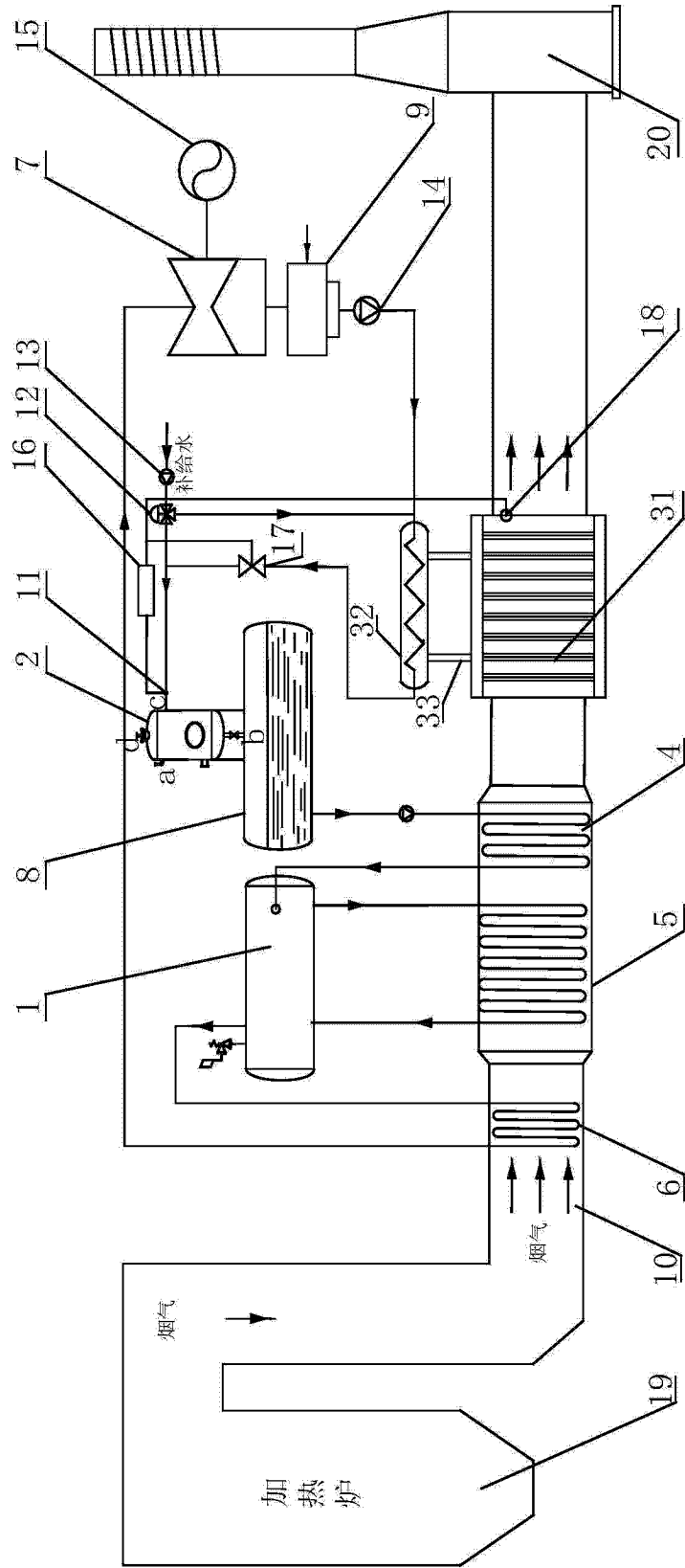


图 2

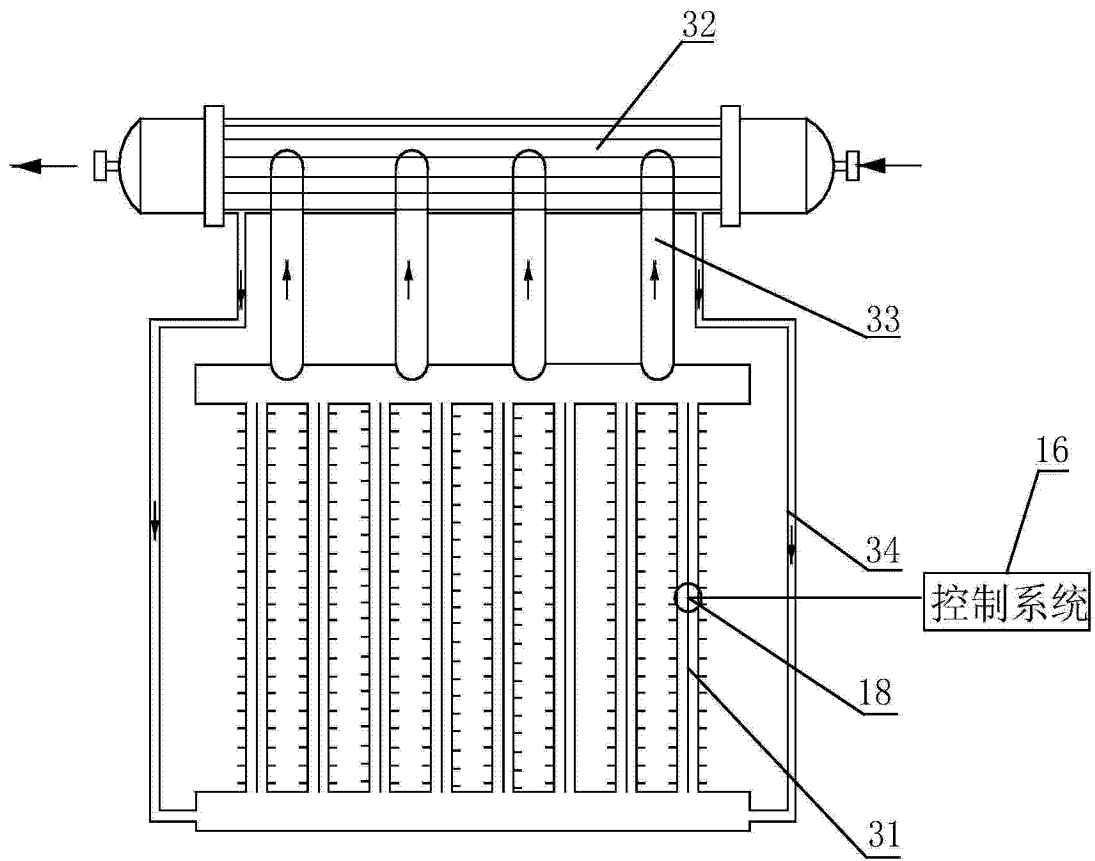


图 3

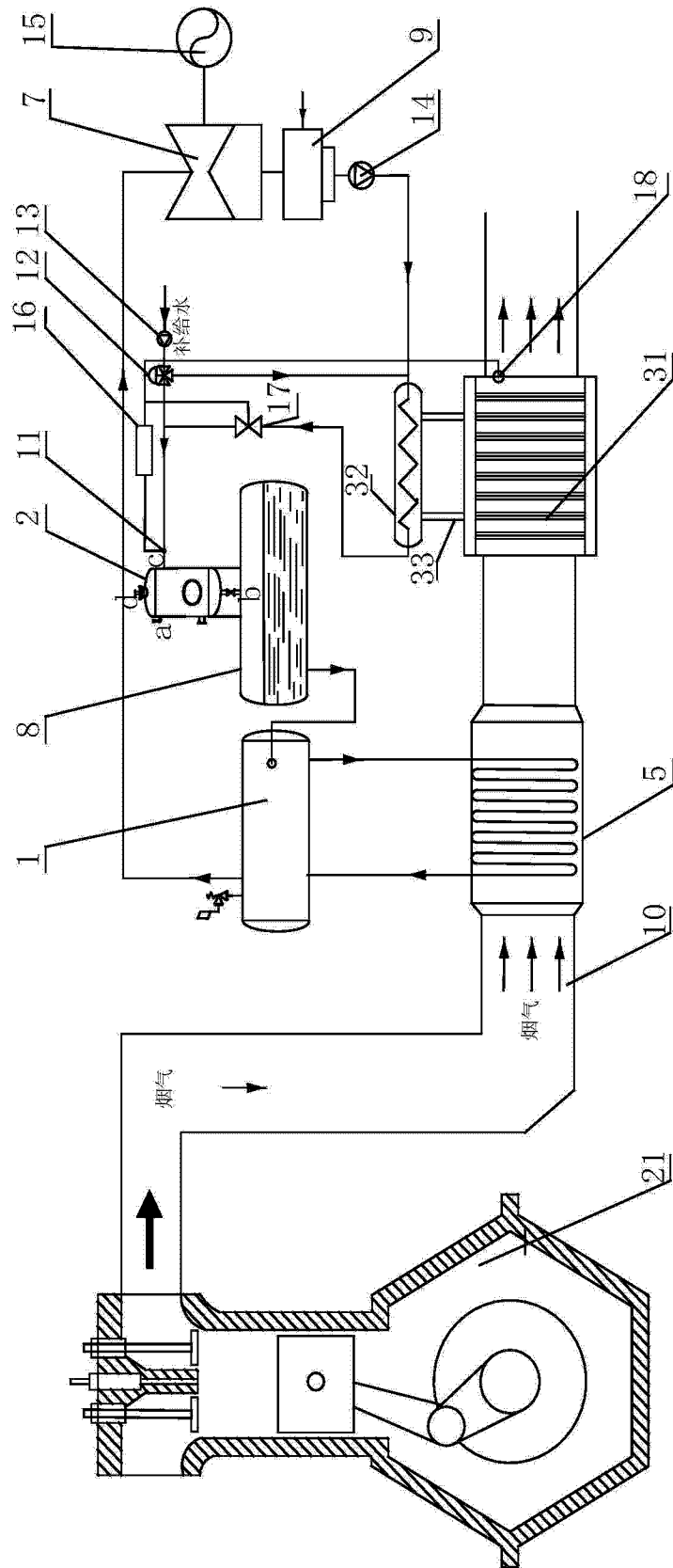


图 4

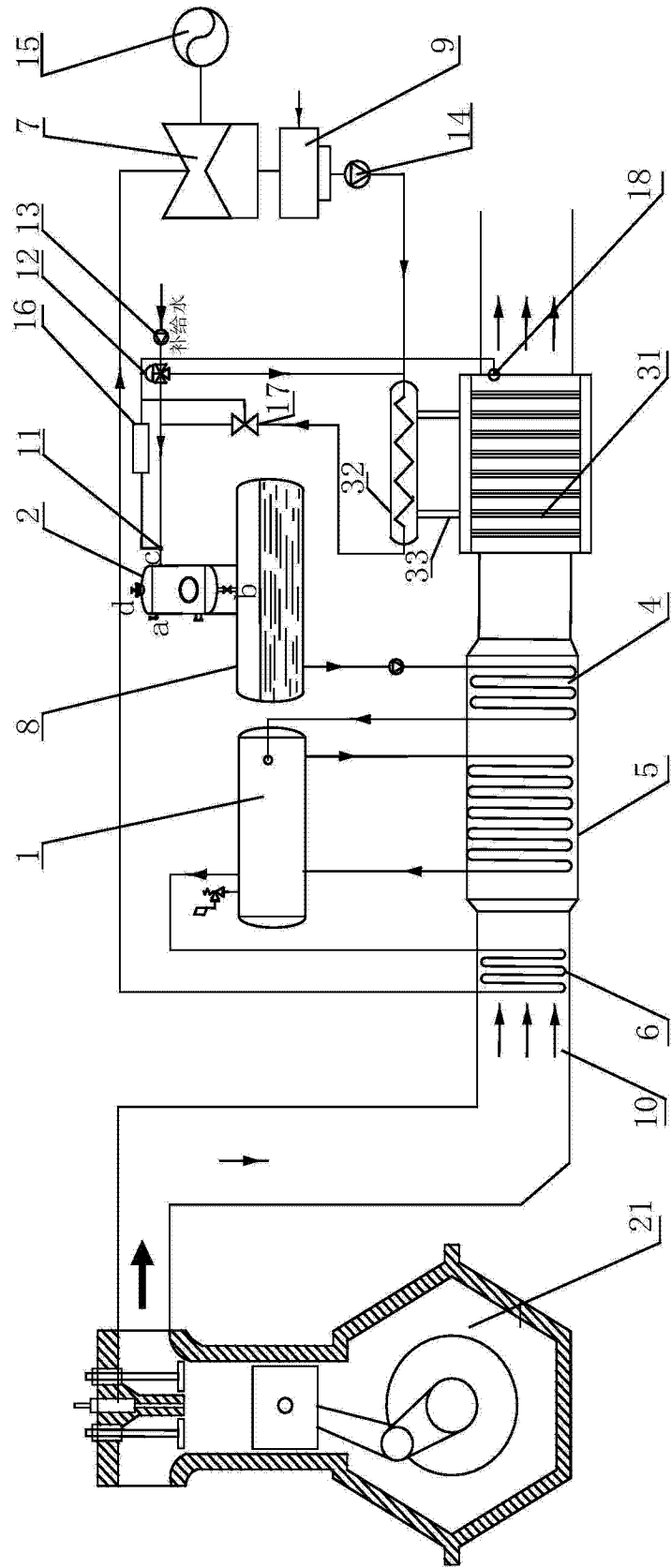


图 5