



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203259026 U

(45) 授权公告日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201320185309. 3

(22) 申请日 2013. 04. 15

(73) 专利权人 中信重工机械股份有限公司

地址 471003 河南省洛阳市涧西区建设路
206 号

专利权人 洛阳矿山机械工程设计研究院有
限责任公司

(72) 发明人 彭岩 王继生 仝伟峰 王新建
时小宝 刘怀亮 张宏

(74) 专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所
(普通合伙) 41120

代理人 张彬

(51) Int. Cl.

F27D 17/00(2006. 01)

F27D 15/02(2006. 01)

F22B 1/18(2006. 01)

F01K 11/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

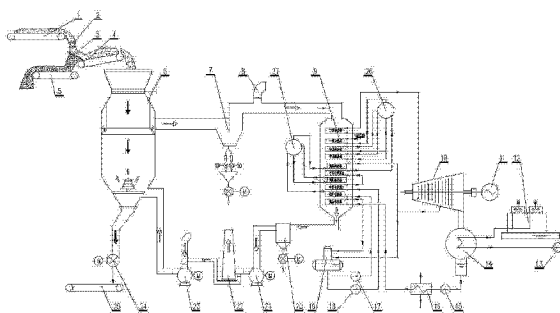
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备

(57) 摘要

一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备, 余热发电技术领域。该设备包括烧结矿冷却系统、余热发电系统和烟气系统, 烧结矿冷却系统和余热发电系统由烟气系统连接构成回路。该余热发电设备具有使烧结矿冷却过程中排放的余热得以充分利用, 发电量明显提高, 系统自用电率明显降低, 节能效果显著的特点。



1. 一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备,其特征在于:包括烧结矿冷却系统、余热发电系统和烟气系统;

所述的烧结矿冷却系统包括破碎装置(2)、热矿筛分装置(3)、热矿输送装置(4)、细矿输送装置(5)、冷却炉(6)、冷矿排出装置(24)和冷矿输送装置(25),破碎装置(2)设置在烧结机的热矿出口,破碎装置(2)的出口设置有热矿筛分装置(3),热矿筛分装置(3)的下部设有细矿输送装置(5),热矿筛分装置(3)的出口与热矿输送装置(4)的入口相连,热矿输送装置(4)的出口设置在冷却炉(6)的热矿入口上部,冷却炉(6)的冷矿出口依次连接有冷矿排出装置(24)和冷矿输送装置(25);

所述的烟气系统包括鼓风机(23)、冷却炉(6)、一次除尘器(7)、紧急放散阀(8)、余热发电的双压余热锅炉(9)、二次除尘器(20)、引风机(21)、烟囱(22),鼓风机(23)出风口与冷却炉(6)入口烟气管道连接,冷却炉(6)的烟气出口通过管道依次连通一次除尘器(7)、双压余热锅炉(9)、二次除尘器(20)、引风机(21)和烟囱(22);一次除尘器(7)和双压余热锅炉(9)之间的管道上设置紧急放散阀(8);引风机(21)出口与鼓风机(23)入口之间有连接管道;

所述的余热发电系统包括双压余热锅炉(9)、补汽凝汽式汽轮机(10)、汽轮发电机(11)、凝汽器(14)、凝结水泵(15)、汽封加热器(16)、低压给水泵(17)、主给水泵(18)、除氧器(19)、冷却塔(12)和循环水泵(13),双压余热锅炉(9)的主蒸汽出口连接补汽凝汽式汽轮机(10)主汽门,双压余热锅炉(9)的低压蒸汽出口分别连接除氧器(19)和补汽凝汽式汽轮机(10)补汽口,补汽凝汽式汽轮机(10)连接汽轮发电机(11),补汽凝汽式汽轮机(10)的尾部乏汽出口连接凝汽器(14)的蒸汽入口;凝汽器(14)和与其连接的冷却塔(12)以及循环水泵(13)构成乏汽冷却的循环水系统,凝汽器(14)的凝结水出口连接凝结水泵(15)的入口,凝结水泵(15)的出口和汽封加热器(16)的入口连接,汽封加热器(16)的出口经管道和双压余热锅炉(9)的低温省煤器进水口相连,低温省煤器的出水口与除氧器(19)的入口连接,除氧器(19)的出口分别连接低压给水泵(17)和主给水泵(18)的入口,低压给水泵(17)出口与双压余热锅炉(9)的低温省煤器的入水口连接,主给水泵(18)出口经过管道与双压余热锅炉(9)的中压省煤器入水口连接。

2. 根据权利要求1所述的一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备,其特征在于:所述的热矿筛分装置(3)筛除0-5mm的细烧结矿。

3. 根据权利要求1所述的一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备,其特征在于:所述的热矿输送装置(4)采用输送机保温连续输送热矿方式。

4. 根据权利要求1所述的一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备,其特征在于:所述的冷却炉(6)采用了密闭炉式冷却烧结矿。

5. 根据权利要求1所述的一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备,其特征在于:所述的双压余热锅炉(9)呈立式布置,设置有用于发电的主蒸汽装置和用于发电及除氧的低压蒸汽装置,主蒸汽装置设有高压汽包,低压蒸汽装置设有低压汽包。

6. 根据权利要求1所述的一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备,其特征在于:所述的双压余热锅炉(9)内由上至下依次设有二级过热器、减温器、一级过热器、中压蒸发器、低压过热器、中压省煤器II、低压蒸发器、中压省煤器I、低压省煤器和低温省煤器。

7. 根据权利要求1所述的一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备,其特征在于:

所述的除氧器(19)采用大气式热力除氧器(19),汽源来自双压余热锅炉(9)产生的低压蒸汽。

一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于余热发电技术领域,尤其涉及一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备。

背景技术

[0002] 钢铁工业是国民经济重要基础产业,能源消耗量约占全国工业总能耗的 15%,是节能减排的重点行业。在钢铁生产过程中,烧结工序的能耗较高,一般为钢铁企业总能耗的 10-12%,仅次于炼铁工艺,节能潜力巨大。在烧结工序中,烧结机排出的热烧结矿必须冷却到 150℃左右,然后进入下道工序。目前,烧结矿是利用空气介质经过带式冷却机或环式冷却机进行冷却,烧结矿在冷却的过程中,热能变为废气显热,废气温度在 100-400℃之间。在烧结工序总能耗中,有近 50% 热能以烧结机烟气和冷却机废气显热形式排放,如果不加以利用,则大量的余热资源就要白白的浪费掉。

[0003] 对于如上所述的废气余热的处理方式目前主要有以下二种:

[0004] 一是直接排放。烧结机烟气和冷却机废气直接排入大气,余热没有利用;

[0005] 二是利用余热生产蒸汽进行利用。利用带冷机或环冷机 I、II 段产生的 270 ~ 450℃ 的废气,设置余热锅炉进行换热,产生低参数的饱和蒸汽或过热蒸汽,用于钢厂的生产生活蒸汽或进行发电。

[0006] 该余热回收主要有以下缺点:

[0007] 1、换热不充分。带冷机或环冷机上烧结矿与冷却空气间叉流换热,换热效果较差;烧结矿料层堆积高度低,热烧结矿与冷却空气换热时间短,换热不充分。

[0008] 2、密封差,漏风严重。密封效果的好坏直接决定了发电系统的性能和发电量,受带冷机或环冷机结构限制,带冷机或环冷机密封较差,漏风严重。

[0009] 3、余热利用效率低。现有烧结机余热发电系统中,一般从带冷机或环冷机中温度较高的 I、II 段取风,烧结矿与冷却空气换热端差大,烟气温度低,余热利用效率低,工程投资回收期长。

[0010] 4、电耗高。烧结矿与冷却空气叉流换热,单位重量烧结矿所需冷却风量大。另外由于系统漏风问题难以解决,也增加了冷却电耗。

[0011] 5、余热参数波动大,影响余热发电量和余热发电系统的安全稳定性。烧结机生产过程中的短时间停机 30 min 以内经常发生,从而导致余热汽轮发电机组经常停机,严重影响发电量和余热发电系统的安全稳定性。

[0012] 6、污染环境。环冷机或带冷机的少部分较高温度的烟气进入双压余热锅炉进行利用,利用后的烟气有的循环利用,有的直接排放,其余没有利用的大部分烟气直接排放,造成环境污染。

实用新型内容

[0013] 为克服上述技术上存在的问题,本实用新型提供一种带矿筛的烧结矿余热高效回

收发电设备,该余热发电设备具有使烧结矿冷却过程中排放的余热得以充分利用,发电量明显提高,系统自用电率明显降低,节能效果显著的特点。

[0014] 本实用新型所采用的技术方案是:一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备,包括烧结矿冷却系统、余热发电系统和烟气系统;

[0015] 所述的烧结矿冷却系统包括破碎装置、热矿筛分装置、热矿输送装置、细矿输送装置、冷却炉、冷矿排出装置和冷矿输送装置,破碎装置设置在烧结机的热矿出口,破碎装置的出口设置有热矿筛分装置,热矿筛分装置的下部设有细矿输送装置,热矿筛分装置的出口与热矿输送装置的入口相连,热矿输送装置的出口设置在冷却炉的热矿入口上部,冷却炉的冷矿出口依次连接有冷矿排出装置和冷矿输送装置;

[0016] 所述的烟气系统包括鼓风机、冷却炉、一次除尘器、紧急放散阀、余热发电的双压余热锅炉、二次除尘器、引风机、烟囱,鼓风机出风口与冷却炉入口烟气管道连接,冷却炉的烟气出口通过管道依次连通一次除尘器、余热发电系统的双压余热锅炉、二次除尘器、引风机和烟囱;一次除尘器和双压余热锅炉之间的管道上设置紧急放散阀;引风机出口与鼓风机入口之间有连接管道;

[0017] 所述的余热发电系统包括双压余热锅炉、补汽凝汽式汽轮机、汽轮发电机、凝汽器、凝结水泵、汽封加热器、低压给水泵、主给水泵、除氧器、冷却塔和循环水泵,双压余热锅炉的主蒸汽出口连接补汽凝汽式汽轮机主汽门,双压余热锅炉的低压蒸汽出口分别连接除氧器和补汽凝汽式汽轮机补汽口,补汽凝汽式汽轮机连接汽轮发电机,补汽凝汽式汽轮机的尾部乏汽出口连接凝汽器的蒸汽入口;凝汽器和与其连接的冷却塔以及循环水泵构成乏汽冷却的循环水系统,凝汽器的凝结水出口连接凝结水泵的入口,凝结水泵的出口和汽封加热器的入口连接,汽封加热器的出口经管道和双压余热锅炉的低温省煤器进水口相连,低温省煤器的出水口与除氧器的入口连接,除氧器的出口分别连接低压给水泵和主给水泵的入口,低压给水泵出口与双压余热锅炉的低压省煤器的入水口连接,主给水泵出口经过管道与双压余热锅炉的中压省煤器入水口连接。

[0018] 所述的热矿筛分装置筛除 0-5mm 的细烧结矿。

[0019] 所述的热矿输送装置采用输送机保温连续输送热矿方式。

[0020] 所述的冷却炉采用了密闭炉式冷却烧结矿。

[0021] 所述的双压余热锅炉呈立式布置,设置有用于发电的主蒸汽装置和用于发电及除氧的低压蒸汽装置,主蒸汽装置设有高压汽包,低压蒸汽装置设有低压汽包。

[0022] 所述的双压余热锅炉内由上至下依次设有二级过热器、减温器、一级过热器、中压蒸发器、低压过热器、中压省煤器 II、低压蒸发器、中压省煤器 I、低压省煤器和低温省煤器。

[0023] 所述的除氧器采用大气式热力除氧器,汽源来自双压余热锅炉产生的低压蒸汽。

[0024] 本实用新型的有益效果:

[0025] 1、提高烧结矿品质,提高成品矿量。热烧结矿冷却时间长,换热更为充分;换热温差均衡,避免热烧结矿因急冷而碎裂,提高烧结矿强度,减少返矿量,提高成品矿量。

[0026] 2、提高烟气温度,提高蒸汽参数,余热发电效率提高。烧结矿经过输送机保温连续输送,提高冷却炉入矿温度,烧结矿与冷却空气逆流换热,换热充分,烟气温度提高,余热发电蒸汽参数相应提高,可以采用中温中压蒸汽参数,提高发电效率,发电量更大。

[0027] 3、降低冷却系统用电量。采用炉式冷却所需冷却风量小，完全解决了漏风问题，因此冷却系统自用电大大降低。

[0028] 4、提高余热发电系统适应性和安全性。冷却炉设计有热烧结矿贮存段，避免因烧结机短时停机而导致余热参数波动和汽轮发电机组停机，提高了余热发电系统适应性和安全性。

[0029] 5、提高烧结矿与冷却风的换热效率，保证烧结矿的冷却效果。烧结矿在进入冷却炉前首先经过热矿筛，筛除 5mm 以下烧结矿，保证冷却炉内烧结矿的孔隙率，减小通风阻力，保证烧结矿冷却效果。

[0030] 6、减少烟尘等污染物排放，改善环境质量。整个系统基本可实现零泄漏，气体烟尘可通过除尘设备除尘后排放，因此可大幅减少污染物排放，改善工作环境。

[0031] 7、设计排空系统，减少余热汽轮发电机组故障对烧结矿冷却的影响。由于在双压余热锅炉进出口废气管道上和一次除尘出口废气管道上均设置了阀门，余热发电系统发生紧急情况解列后，冷却炉系统可以连续稳定运行，保证烧结矿的正常冷却。

[0032] 8、冷却风温度调节方便，保证烧结矿冷却效果。引风机和鼓风机之间设置了连接管道，通过调节引风机到鼓风机的风量，可调节冷却风的温度，保证冷矿温度。

[0033] 9、采用补汽凝汽式汽轮发电机组，可根据烟气温度进行参数优化，合理确定双压余热锅炉蒸汽参数及汽轮机蒸汽参数，从而选择参数匹配的汽轮发电机组，提高系统效率。

[0034] 10、锅炉给水采用热力除氧，除氧后约 104℃ 的水直接供给双压余热锅炉，既保证双压余热锅炉的排烟温度在 120℃ 左右，又保证了锅炉给水的氧指标。

[0035] 11、控制系统采用了 DCS 集散控制系统，保证系统的安全稳定运行。

[0036] 12、由于采取上述多项技术，利用烧结矿冷却过程中释放的大量余热进行发电，提高了余热利用效率，节能效果显著。

[0037] 13、利用烧结矿余热发电，降低了热污染和企业的生产成本，以 265M² 烧结机配套建设余热发电项目为例，相当于每年少烧 3 万余吨标准煤，少向大气中排放 10 万余吨二氧化碳等气体，利于环境保护，同时提高了能源利用效率，从而提高了企业的竞争力；

[0038] 14、该余热发电装置全部采用国产设备，设备投资低，具有很好的推广价值和很好的市场前景。

附图说明

[0039] 图 1 为本实用新型的设备示意图；

[0040] 图 2 为本实用新型的双压余热锅炉的局部放大图。

[0041] 图中标记为：1、烧结机，2、破碎装置，3、热矿筛分装置，4、热矿输送装置，5、细矿输送装置，6、冷却炉、7、一次除尘器，8、紧急放散阀，9、双压余热锅炉，10、补汽凝汽式汽轮机，11、汽轮发电机组，12、冷却塔，13、循环水泵，14、凝汽器，15、凝结水泵，16、汽封加热器，17、低压给水泵，18、主给水泵，19、除氧器，20、二次除尘器，21、引风机，22、烟囱，23、鼓风机，24、冷矿排出装置，25、冷矿输送装置，26、中压汽包，27、低压汽包。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图说明及具体实施方式对本实用新型进一步说明。如图所示,一种带矿筛的烧结矿余热高效回收发电设备,包括烧结矿冷却系统、余热发电系统和烟气系统,烧结矿冷却系统和余热发电系统由烟气系统连接构成回路;

[0043] 所述的烧结矿冷却系统包括破碎装置 2、热矿筛分装置 3、热矿输送装置 4、细矿输送装置 5、冷却炉 6、冷矿排出装置 24 和冷矿输送装置 25,破碎装置 2 设置于烧结机 1 的热矿出口,破碎装置 2 的出口与热矿筛分装置 3 入口相连,热矿筛分装置 3 细矿出口与细矿输送装置 5 入口连接,热矿筛分装置 3 出口与热矿输送装置 4 的入口相连,热矿输送装置 4 的出口设置在冷却炉 6 的热矿入口上部,冷却炉 6 的冷矿出口依次连接有冷矿排出装置 24 和冷矿输送装置 25;

[0044] 所述的烟气系统包括鼓风机 23、冷却炉 6、一次除尘器 7、余热发电系统的双压余热锅炉 9、紧急放散阀 8、双压余热锅炉 79、二次除尘器 20、引风机 21 和烟囱 22,鼓风机 23 出风口与冷却炉 6 的下部烟气入口连通,冷却炉 6 的烟气出口通过管道依次连通一次除尘器 7、余热发电系统的双压余热锅炉 9、二次除尘器 20、引风机 21 和烟囱 22,一次除尘器 7 和双压余热锅炉 9 之间的管道上设置紧急放散阀 8,引风机 21 出口与鼓风机 23 入口之间设置连接管道;

[0045] 所述的余热发电系统包括双压余热锅炉 9、补汽凝汽式汽轮机 10、汽轮发电机 11、冷却塔 12、循环水泵 13、凝汽器 14、凝结水泵 15、汽封加热器 16、低压给水泵 17、主给水泵 18 和除氧器 19,双压余热锅炉 9 的主蒸汽出口连接补汽凝汽式汽轮机 10,补汽凝汽式汽轮机 10 连接汽轮发电机 11,补汽凝汽式汽轮机 10 的尾部乏汽出口连接凝汽器 14 的蒸汽入口,凝汽器 14 和与其连接的冷却塔 12 以及循环水泵 13 构成乏汽的冷却循环水系统,凝汽器 14 的凝结水出口连接凝结水泵 15 入口,凝结水泵 15 的出口和汽封加热器 16 的入口连接,汽封加热器 16 的出口经管道和双压余热锅炉 9 的低温省煤器进水口相连,低温省煤器的出水口与除氧器 19 的入口连接,除氧器 19 的出口分别连接有低压给水泵 17 和主给水泵 18,低压给水泵 17 出口与双压余热锅炉 9 的低温省煤器的入水口连接,主给水泵 18 出口经过管道与双压余热锅炉 9 的中压省煤器入水口连接。

[0046] 所述的热矿输送装置 4 采用输送机热态保温连续输送方式输送。

[0047] 所述的热矿筛分装置 3 筛除 0-5mm 的细烧结矿。

[0048] 所述的双压余热锅炉 9 为双压余热锅炉且呈立式布置,设置有用于发电的主蒸汽装置和除氧及发电的低压蒸汽装置,主蒸汽装置设有中压汽包 26,低压蒸汽装置设有低压汽包 27。

[0049] 所述的双压余热锅炉 9 内设有二级过热器、减温器、一级过热器、中压蒸发器、低压过热器、中压省煤器 II、低压蒸发器、中压省煤器 I、低压省煤器和低温省煤器。

[0050] 所述的除氧器 19 采用大气式热力除氧器,汽源来自双压余热锅炉产生的低压蒸汽。

[0051] 冷却炉 6 出口废气管道上设置了紧急放散阀 8,双压余热锅炉 9 进出口废气管道上设置了控制阀门。即使双压余热锅炉或发电系统发生故障,烧结矿仍然能够正常冷却。

[0052] 鼓风机 23 和引风机 21 之间设置了连接管道。通过连接管道烟气可部分或全部进入冷却炉,实现冷却风温度的调节,保证烧结矿的冷却效果。

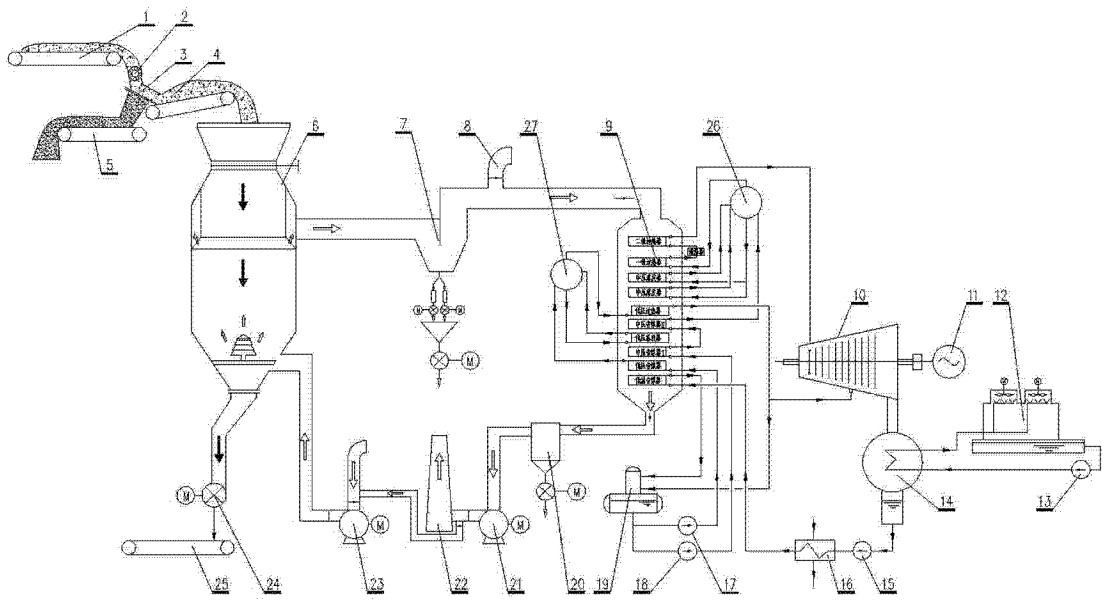


图 1

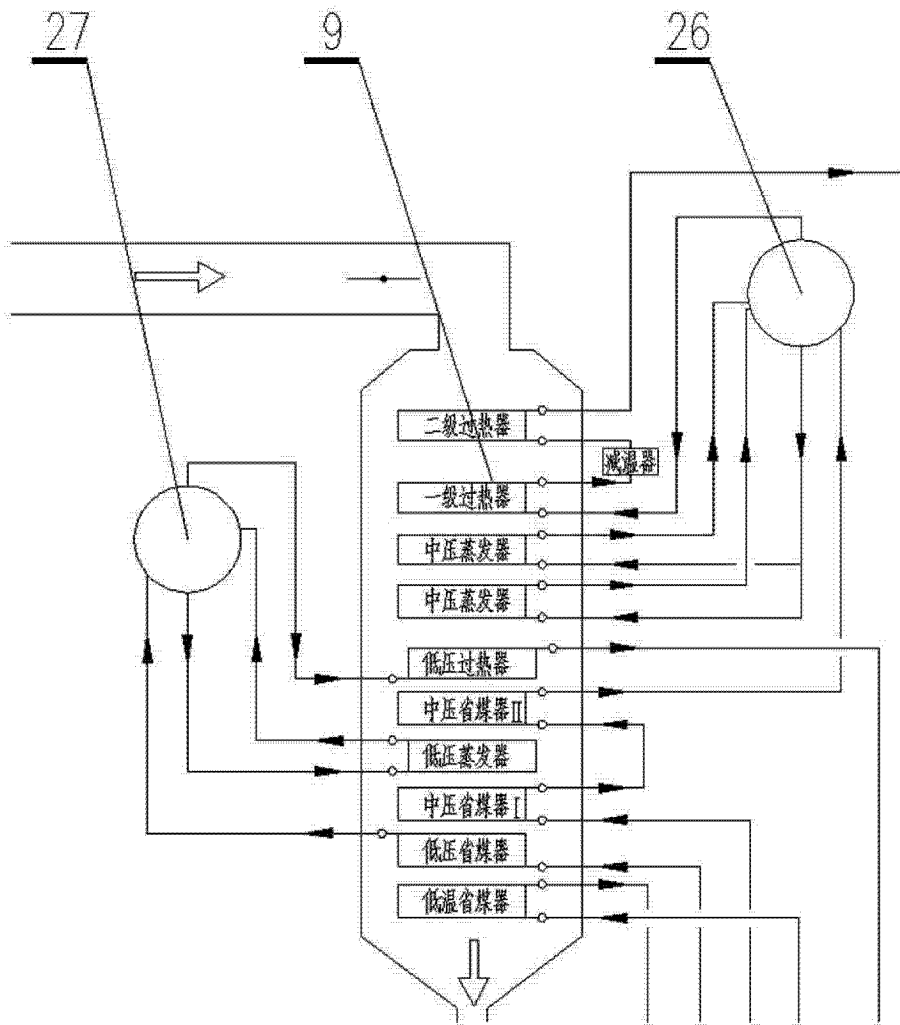


图 2