



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114636145 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 17

(21) 申请号 202111487101.2

(22) 申请日 2021.12.07

(71) 申请人 四川天沃热能设备有限公司

地址 621024 四川省绵阳市游仙区高新技术产业园区凯越路1号

(72) 发明人 曹磊

(74) 专利代理机构 佛山市名诚专利商标事务所
(普通合伙) 44293

专利代理师 余旭辉

(51) Int. Cl.

F22B 31/08 (2006.01)

F22B 37/26 (2006.01)

F22D 1/18 (2006.01)

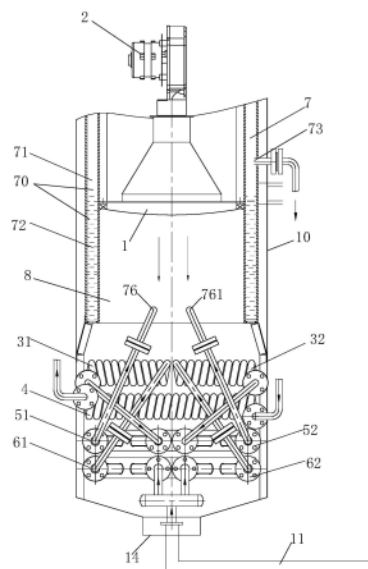
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种倒置式蒸汽发生装置

(57) 摘要

本发明涉及一种倒置式蒸汽发生装置,它包括进水管路、进气管路、燃烧室、燃烧器、预热换热器、汽化换热器以及蒸汽出口,燃烧器、汽化换热器以及预热换热器由上往下依次设于燃烧室内,燃烧室的侧壁对应燃烧器的位置设置有汽水分离换热炉壁,汽水分离换热炉壁围成所述燃烧通道,汽水分离换热炉壁的内部设有汽水分离空间,进水管路、预热换热器、汽化换热器、汽水分离空间以及蒸汽出口依次串联连通。本发明蒸汽发生装置采用给水介质与烟气逆流方式来强化换热,而且预热换热器是在燃烧室的底部,预热换热器表面所产生的冷凝水不会再腐蚀其他换热器,从而解决了以往的蒸汽发生装置的冷凝水容易腐蚀换热器的问题,延长了换热器的使用寿命。



1. 一种倒置式蒸汽发生装置,包括进水管路、进气管路、燃烧室、燃烧器、预热换热器、汽化换热器以及蒸汽出口,所述进气管路与燃烧器连通,所述燃烧器、汽化换热器以及预热换热器由上往下依次设于燃烧室内,所述燃烧室的侧壁对应燃烧器的位置设置有汽水分离换热炉壁,所述汽水分离换热炉壁围成所述燃烧通道,所述燃烧器设于燃烧通道内,所述汽水分离换热炉壁的内部设有汽水分离空间,所述燃烧室的顶部设有进风口和进风风机,所述燃烧室的底部设有排烟口,所述进水管路、预热换热器、汽化换热器、汽水分离空间以及蒸汽出口依次串联连通。

2. 根据权利要求1所述倒置式蒸汽发生装,其特征是,所述汽水分离空间上设有进口和初蒸汽排出口,所述初蒸汽排出口与蒸汽出口连通,所述进口与汽化换热器的出口连通。

3. 根据权利要求1或2所述倒置式蒸汽发生装,其特征是,所述汽水分离换热炉壁是由内筒体和外筒体内外套设而成,所述内筒体和外筒体之间存在间隙,所述间隙的顶部和底部封闭,以形成所述汽水分离空间,所述燃烧器设于内筒体内。

4. 根据权利要求2所述倒置式蒸汽发生装,其特征是,所述初蒸汽排出口位于燃烧器的上方,所述进口位于燃烧器的下方。

5. 根据权利要求2所述倒置式蒸汽发生装,其特征是,所述汽水分离空间包括上下设置且连通的蒸汽停留区和热水存储区,所述初蒸汽排出口设于蒸汽停留区上,所述进口设于热水存储区上。

6. 根据权利要求5所述倒置式蒸汽发生装,其特征是,所述燃烧器位于蒸汽停留区与热水存储区之间。

7. 根据权利要求1所述倒置式蒸汽发生装置,其特征是,还包括过热换热器,过热换热器串联在汽水分离空间以及蒸汽出口之间,所述过热换热器位于预热换热器与汽化换热器之间。

8. 根据权利要求1所述倒置式蒸汽发生装置,其特征是,所述汽化换热器是螺旋式盘管换热器,所述螺旋式盘管换热器的相邻的两圈换热盘管之间的间隙为1.5mm-2.3mm,所述预热换热器是直流管束换热器。

9. 根据权利要求1所述倒置式蒸汽发生装置,其特征是,包括两个所述预热换热器、两个所述汽化换热器以及一个所述过热换热器,一预热换热器、一汽化换热器以及汽水分离空间依次连通构成第一组蒸汽发生管路,另一预热换热器、另一汽化换热器以及汽水分离空间依次连通构成第二组蒸汽发生管路,汽水分离空间的初蒸汽排出口与过热换热器的一端连通,过热换热器的另一端与蒸汽出口连通。

10. 根据权利要求9所述倒置式蒸汽发生装置,其特征是,两个预热换热器一左一右并排设置,两个汽化换热器一左一右并排设置,所述过热换热器位于两个预热换热器和两个汽化换热器之间。

一种倒置式蒸汽发生装置

技术领域

[0001] 本发明涉及蒸汽发生装置的技术领域,特别涉及一种倒置式蒸汽发生装置。

背景技术

[0002] 现有的直流蒸汽发生换热装置采用直流蒸汽发生技术,多层换热器从上至下设置在直流蒸汽发生器换热装置内,第一层换热器为铜换热器,第二层换热器为铜换热器,第三层换热器为不锈钢蛇形管换热器,蛇形管换热器为多根直管,并在直管的端部焊接弯头,从而形成蛇形管。自来水进入多层换热器,自来水自上而下逆流换热,烟气自下而上由顶部排出,换热效率高,蒸汽形成速度快。

[0003] 现有蒸汽发生装置虽然换热效率高,蒸汽形成速度快,但同时也存在以下缺点:(一)不锈钢蛇形管换热器的管间隙大,导致蛇形管换热器的换热管的数量有限,蛇形管换热器的换热面积小,无法更有效降低烟温,导致铜换热器温度高,温升快,而铜换热器的耐热强度不够,因此,铜换热器在高温高压和异常情况下易出现变形损坏情况;(二)蛇形管弯头焊接工作量大,效率低,且存在漏水风险;(三)现有的直流蒸汽发生器换热装置的蒸汽形成速度快,但是无法有效保证蒸汽品质。(四)现有的直流蒸汽发生器换热装置的顶层换热器进水,底层换热器出蒸汽,因此顶层换热器的温度相比较低,顶层换热器表面容易生成冷凝水,冷凝水具有弱酸性,冷凝水能腐蚀其他换热器,导致本发明的使用寿命降低。因此,现有的蒸汽发生设备的结构需要作进一步改进。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种使用寿命长、蒸汽品质好的倒置式蒸汽发生装置。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:

一种倒置式蒸汽发生装置,包括进水管路、进气管路、燃烧室、燃烧器、预热换热器、汽化换热器以及蒸汽出口,所述进气管路与燃烧器连通,所述燃烧器、汽化换热器以及预热换热器由上往下依次设于燃烧室内,所述燃烧室的侧壁对应燃烧器的位置设置有汽水分离换热炉壁,所述汽水分离换热炉壁围成所述燃烧通道,所述燃烧器设于燃烧通道内,所述汽水分离换热炉壁的内部设有汽水分离空间,所述燃烧室的顶部设有进风口和进风风机,所述燃烧室的底部设有排烟口,所述进水管路、预热换热器、汽化换热器、汽水分离空间以及蒸汽出口依次串联连通。本发明的进风风机驱使燃烧室外的冷空气进入燃烧室内,为燃烧器供氧,燃烧器开始燃烧加热预热换热器、汽化换热器以及汽水分离换热炉壁,燃烧室内产生烟气,高温烟气往下流动,与此同时,水从进水管路由下往上依次流过预热换热器、汽化换热器、汽水分离空间,高温烟气与上述多个换热器换热,最后水被加热成蒸汽,蒸汽从蒸汽出口排出,烟气通过排烟口排出。本发明的汽化换热器内的初蒸汽进入汽水分离空间内,初蒸汽内的小液滴冷凝汇聚并留在汽水分离空间的底部,而初蒸汽则排出汽水分离空间。本发明蒸汽发生装置采用给水介质与烟气逆流方式来强化换热,在加强换热器受热效果的同时,也可较方便地将冷凝段烟气中的冷凝水进行收集合理排出,而且预热换热器

是在燃烧室的底部,汽化换热器是在预热换热器的上方,预热换热器表面所产生的冷凝水不会再腐蚀其他换热器,从而解决了以往的蒸汽发生装置的冷凝水容易腐蚀换热器的问题,延长了换热器的使用寿命。

[0006] 本发明还可以作以下进一步改进。

[0007] 所述汽水分离空间上设有进口和初蒸汽排出口,所述初蒸汽排出口与蒸汽出口连通,所述进口与汽化换热器的出口连通。

[0008] 所述汽水分离换热炉壁是由内筒体和外筒体内外套设而成,所述内筒体和外筒体之间存在间隙,所述间隙的顶部和底部封闭,以形成所述汽水分离空间,所述燃烧器设于内筒体内。本发明的汽水分离换热炉壁的结构设计合理,气密性好,不易漏水或漏气,燃烧器容易与汽水分离空间内的热水换热。

[0009] 所述初蒸汽排出口位于燃烧器的上方,所述进口位于燃烧器的下方,从而保证进入汽水分离空间的蒸汽,往上流动到汽水分离空间的顶部,然后通过初蒸汽排出口排走,而高温热水只能留在汽水分离空间的底部,并在燃烧器的四周与燃烧器换热。

[0010] 所述汽水分离空间包括上下设置且连通的蒸汽停留区和热水存储区,所述初蒸汽排出口设于蒸汽停留区上,所述进口设于热水存储区上。汽化换热器内的蒸汽流入汽水分离空间后,蒸汽和蒸汽中的高温液体开始分离,高温蒸汽通的密度小而往上流动,而高温液体的密度大,蒸汽通过初蒸汽排出口排出汽水分离空间,而高温液体则留在热水存储区内,并与燃烧器的火焰辐射换热,然后再被加热成蒸汽,之后再排出汽水分离空间。本发明的汽水分离空间,有效提高了蒸汽的干度和蒸汽的品质,满足了用户的对蒸汽的高要求。

[0011] 所述燃烧器位于蒸汽停留区与热水存储区之间。

[0012] 所述水汽分离装置能有效地将蒸汽和蒸汽中的液体分离,蒸汽继续输送到蒸汽出口,液体后回流到进水管路上,从而有效提高蒸汽的质量,提升蒸汽的干度。

[0013] 本发明还包括过热换热器,过热换热器串联在汽水分离空间以及蒸汽出口之间,所述过热换热器位于预热换热器与汽化换热器之间。所述汽水分离空间输出的蒸汽,经过过热换热器换热之后,形成微过热蒸汽,之后再从蒸汽出口排出,从而有效提高蒸汽的质量,提升蒸汽的干度,满足用户对蒸汽的高要求。

[0014] 所述预热换热器是铜管换热器,所述汽化换热器是不锈钢换热器。

[0015] 所述汽化换热器是螺旋式盘管换热器,所述螺旋式盘管换热器的相邻的两圈换热盘管之间的间隙为1.5mm-2.3mm。所述预热换热器是直流管束换热器。

[0016] 本发明还包括燃气比例阀,所述燃气比例阀位于燃烧室内的顶部,并连通进气管路和燃烧器。

[0017] 本发明具体包括两个所述预热换热器、两个所述汽化换热器以及一个所述过热换热器,一预热换热器、一汽化换热器以及汽水分离空间依次连通构成第一组蒸汽发生管路,另一预热换热器、另一汽化换热器以及汽水分离空间依次连通构成第二组蒸汽发生管路,汽水分离空间的初蒸汽排出口与过热换热器的一端连通,过热换热器的另一端与蒸汽出口连通。本发明的结构设计合理,在有限的空间内,设计多组换热器,增大与高温烟气的换热面积,有效降低烟温,极大地提高了换热效率。

[0018] 两个预热换热器一左一右并排设置,两个汽化换热器一左一右并排设置,所述过热换热器位于两个预热换热器和两个汽化换热器之间。本发明的结构设计合理,在有限的

空间内,设计多组换热器,增大与高温烟气的换热面积,极大地提高了换热效率。

[0019] 本发明的有益效果如下:

(一) 本发明蒸汽发生装置采用给水介质与烟气逆流方式来强化换热,在加强换热器受热效果的同时,也可较方便地将冷凝段烟气中的冷凝水进行收集合理排出,而且预热换热器是在燃烧室的底部,汽化换热器是在预热换热器的上方,预热换热器表面所产生的冷凝水不会再腐蚀其他换热器,从而解决了以往的蒸汽发生装置的冷凝水容易腐蚀换热器的问题,延长了换热器的使用寿命。

[0020] (二) 还有,相较于其他大气预混燃烧器,本发明的燃烧器采用倒置式布置,燃烧器布置在顶部,烟气自上而下由底部排出,避免了燃烧器的烧头纤维孔隙间积灰,积灰难清理,避免弱化燃烧导致的锅炉能效降低,可以有效保证蒸汽品质。

[0021] (三) 并且,相比传统的直流锅炉没有明显的汽水分离界面,本发明设计有较大空间的蒸汽与水分分离蒸汽存储空间。

[0022] (四) 另外,本发明的最低安全液位完全覆盖燃烧器的火焰火界末端,保证了较高的吸热量,减小热损失。

[0023] (五) 而且,本发明的汽化换热器采用螺旋式盘管换热器,汽化换热器的相邻的两圈换热盘管的外壁间隙能控制在1.5-2.3mm左右,可在有限空间内尽量增加换热盘管的圈数,从而增加换热面积,在有限的烟气流通空间内提高烟气流速,从而有效降低烟温。通过控制出盘管换热器的排烟温度来保护下方的铜制换热器,大大降低铜制换热器因高温发生变形损坏的风险。

[0024] (六) 还有,本发明的汽化换热器是一次加工弯制成型,无焊接弯头,在提高加工效率基础上相比焊接弯头可有效降低因焊接质量问题产生的漏水风险,提高生产效率的同时减小产品使用后期可能存在的安全隐患。

附图说明

[0025] 图1是本发明倒置式蒸汽发生装置的剖视图(图1中的粗箭头表示高温烟气的流动方向,细箭头表示水或蒸汽的流动方向)。

[0026] 图2是本发明倒置式蒸汽发生装置的另一剖视图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述。

[0028] 实施例一,如图1至图2所示,一种倒置式蒸汽发生装置,包括进水管路11、进气管路12、燃气比例阀13、燃烧室10、燃烧器1、四个预热换热器、两个汽化换热器3、汽水分离换热炉壁7、一个过热换热器4以及蒸汽出口9,所述进气管路12与燃烧器1连通,所述燃烧器1、两个汽化换热器3、一个过热换热器4以及四个预热换热器由上往下依次设于燃烧室10内,所述燃烧室的侧壁对应燃烧器的位置设置有汽水分离换热炉壁,所述汽水分离换热炉壁围成燃烧通道8,所述燃烧器设于燃烧通道8内,所述汽水分离换热炉壁的内部设有汽水分离空间70,所述燃烧室10的顶部设有进风口和进风风机2,所述燃烧室10的底部设有排烟口14,所述燃气比例阀13设于燃烧室10内的顶部,并连通进气管路12和燃烧器1。

[0029] 两个汽化换热器3分别是一左一右并排设置的第一汽化换热器31和第二汽化换热

器32,四个预热换热器分别是第一预热换热器61、第二预热换热器62、第三预热换热器51以及第四预热换热器52,所述第一预热换热器61与第二预热换热器62一左一右并列设置,所述第三预热换热器51与第四预热换热器一左一右并列设置。所述第三预热换热器51位于第一预热换热器61的正上方,第四预热换热器52位于第二预热换热器62的正上方。

[0030] 所述汽水分离换热炉壁7是由内筒体75和外筒体74内外套设而成,所述内筒体75和外筒体74之间存在间隙,所述间隙的顶部和底部封闭,以形成所述汽水分离空间70,所述燃烧器设于内筒体75内。

[0031] 所述汽水分离空间70包括上下设置且连通的蒸汽停留区71和热水存储区72。所述蒸汽停留区71上设有初蒸汽排出口73,所述热水存储区72上设有第一进口76和第二进口761。所述初蒸汽排出口73位于燃烧器的上方,所述第一进口76和第二进口761位于燃烧器的下方。

[0032] 所述燃烧器1位于蒸汽停留区与热水存储区之间。

[0033] 所述进水管路11、第一预热换热器61、第一汽化换热器31、第三预热换热器51以及汽水分离空间70的第一进口76依次串联连通,构成第一组蒸汽发生管路,所述进水管路11、第二预热换热器62、第二汽化换热器32、第四预热换热器52以及汽水分离空间70的第二进口761依次串联连通,构成第二组蒸汽发生管路,所述初蒸汽排出口与过热换热器的一端连通,所述过热换热器4的另一端与蒸汽出口9连通。

[0034] 作为本发明更具体的技术方案。

[0035] 所述第一预热换热器61、第三预热换热器51、第二预热换热器62以及第四预热换热器52是铜管换热器,所述第一汽化换热器31和第二汽化换热器32是不锈钢换热器。

[0036] 所述第一汽化换热器31和第二汽化换热器32是螺旋式盘管换热器,所述螺旋式盘管换热器的相邻的两圈换热盘管之间的间隙为1.5mm-2.3mm。所述第一预热换热器61、第三预热换热器51、第二预热换热器62是直流管束换热器。

[0037] 本发明的工作原理是:

由于第一组蒸汽发生管路和第二组蒸汽发生管路蒸汽的进水路径相同,在此仅描述第一组蒸汽发生管路生产蒸汽的过程。

[0038] 本发明工作时,进风风机驱使燃烧室10外的冷空气进入燃烧室10内,为燃烧器1供氧,燃烧器1开始燃烧加热预热换热器6、汽化换热器3以及汽水分离换热炉壁7,燃烧室10内产生高温烟气,高温烟气往下流动,与此同时,水从进水管路11由下往上依次流过第一预热换热器61、第一汽化换热器31、第三预热换热器51、汽水分离空间70、过热换热器4以及蒸汽出口9,低温烟气先预热第一预热换热器61内的冷水,之后水流到第一汽化换热器31被燃烧器1的火焰和高温烟气加热,变成蒸汽,之后蒸汽流动到第三预热换热器51继续与高温烟气换热,蒸汽的温度进一步升高,跟着,高温蒸汽和其内的高温小液滴在汽水分离空间70中实现汽液分离,高温蒸汽通的密度小,从而往上流动,而高温小液滴的密度大,热水留在热水存储区72内,而蒸汽停留区71的高温蒸汽则通过初蒸汽排出口73流入过热换热器4中,再次与高温烟气换热,高温蒸汽变成过热蒸汽,两组蒸汽发生管路产生的过热蒸汽从蒸汽出口9排出,燃烧室内的高温烟气经过多次换热后变成低温烟气,低温烟气预热第一预热换热器61内的冷水后通过排烟口14排出。

[0039] 而热水则留在热水存储区72内,之后热水存储区72内的热水会与燃烧器1的火焰

进行辐射换热,变成高温蒸汽,然后高温蒸汽通过初蒸汽排出口73流入过热换热器4中,再次与高温烟气换热,高温蒸汽变成过热蒸汽,过热蒸汽从蒸汽出口9排出。

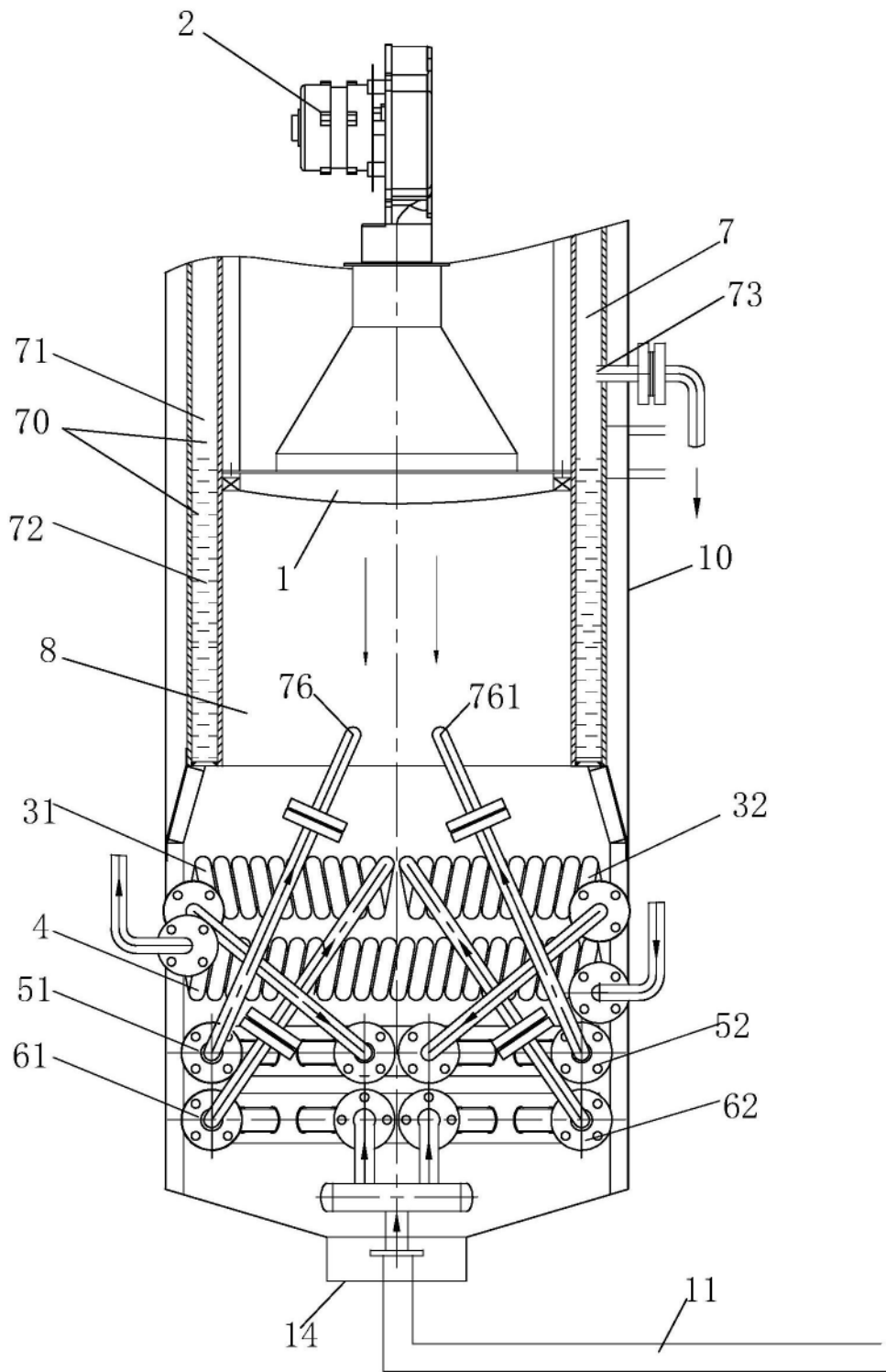


图1

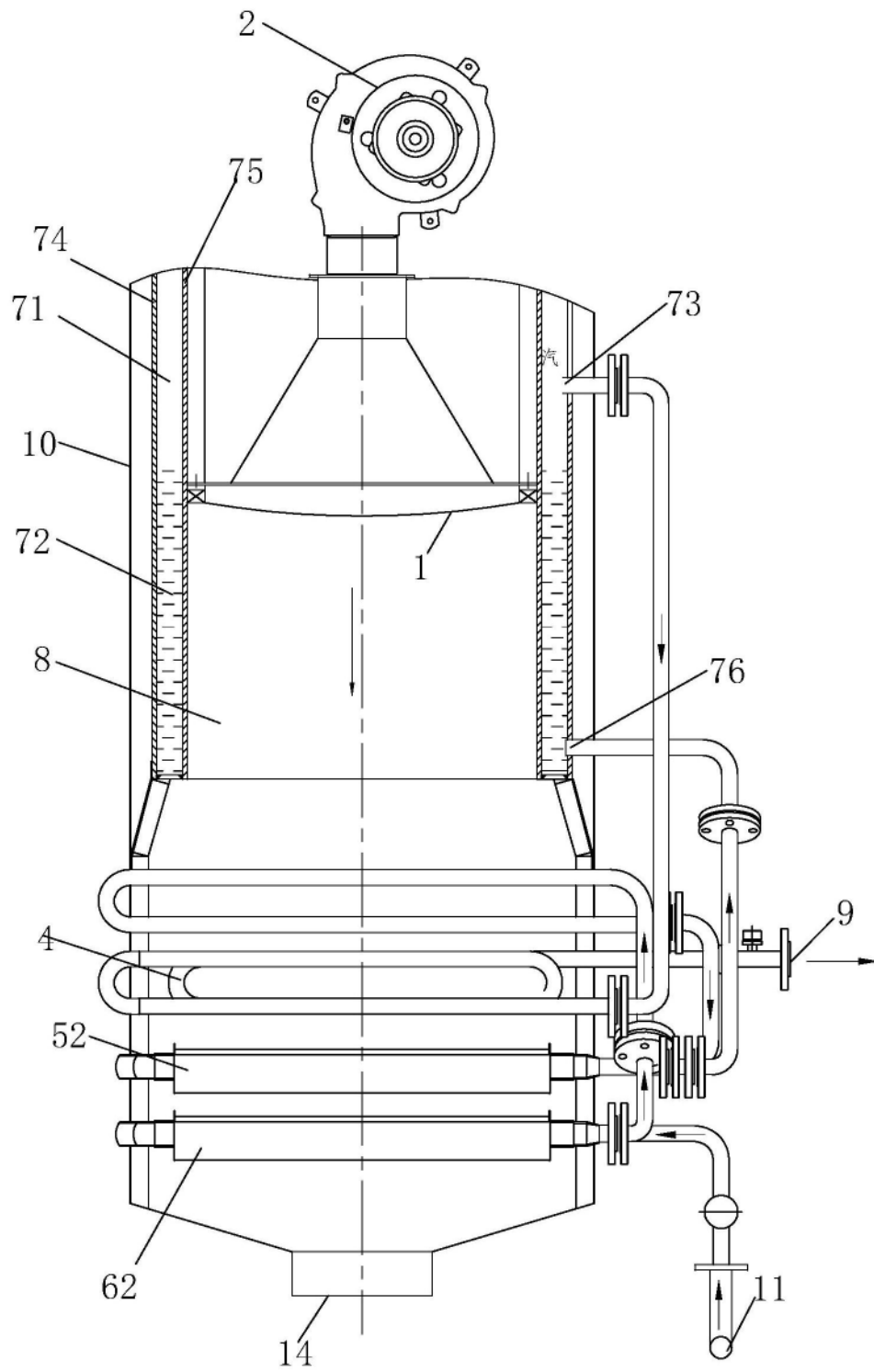


图2