(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112325262 A
(43)申请公布日 2021.02.05

(21)申请号 202011246574.9

(22)申请日 2020.11.10

(71)申请人 浙江金锅锅炉有限公司
地址 321000 浙江省金华市环城南路589号

(72)发明人 李文健 李凯 童天浩 金晓峰
徐宏广 周成华 何哲科 王珂

(74)专利代理机构 北京祺和祺知识产权代理有限公司 11501
代理人 张业放

(51)Int.Cl.
F22B 31/08(2006.01)
F22B 35/00(2006.01)
F22B 37/44(2006.01)
F22B 37/78(2006.01)
F22D 1/00(2006.01)

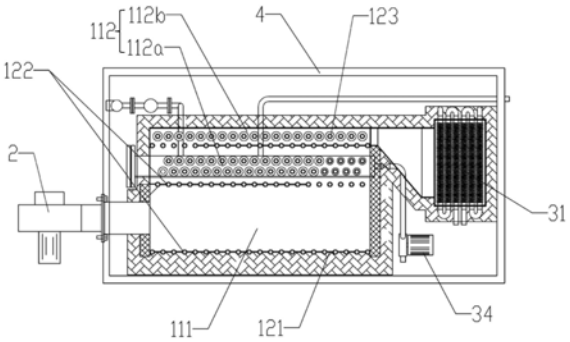
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉

(57)摘要

本发明涉及锅炉技术领域，具体公开了一种高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉，其包括锅炉本体，锅炉本体包括炉膛、换热单元、汽包和炉墙；换热单元包括水冷壁、第一换热管和第二换热管，水冷壁纵向布置将炉膛分隔为燃烧区和对流区；第一换热管沿着燃烧区两侧的分界面以及对流区的分界面竖向布置；第二换热管竖向布置在对流区中；第一换热管和第二换热管下端汇集于一条纵向的下集合管，上端汇集于一条纵向的上集合管；汽包设于炉膛外部并与上集合管上部连通；炉墙包覆在炉膛和汽包外部。本发明可进行多级换热，不仅可以强化换热，而且通过前后水容积的调整，更加利于蒸汽压力调整，同时也可以避免蒸汽压力剧烈而引起的爆裂风险。



CN 112325262 A

1.一种高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉,其包括锅炉本体,其特征在于,所述锅炉本体包括炉膛、换热单元、汽包和炉墙;所述换热单元包括水冷壁、第一换热管和第二换热管,所述水冷壁纵向布置将所述炉膛分隔为燃烧区和对流区,所述燃烧区和所述对流区组成回路通道;所述第一换热管沿着所述燃烧区两侧的分界面以及所述对流区的分界面竖向布置,所述水冷壁与对应区域的所述第一换热管连为一体;所述第二换热管竖向布置在所述对流区中;所述第一换热管和所述第二换热管下端汇集于一条纵向的下集合管,所述第一换热管和所述第二换热管上端汇集于一条纵向的上集合管;所述汽包设于所述炉膛外部并与所述上集合管上部连通;所述炉墙包覆在所述炉膛和所述汽包外部。

2.根据权利要求1所述的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉,其特征在于,所述锅炉本体还包括余热利用系统,所述余热利用系统包括节能器、循环水泵和保温水箱,所述节能器下端位于所述炉膛尾端并与所述对流区的出口连通,所述节能器内部设有多回路管道,所述节能器上端设有烟气出口;所述多回路管道采用S型回环曲面结构设计,所述保温水箱通过水管与所述多回路管道组成水循环系统并由所述循环水泵提供循环动力,所述多回路管道上端进水下端出水;所述保温水箱通过水管和锅炉给水泵与所述下集合管连通供水。

3.根据权利要求2所述的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉,其特征在于,所述第二换热管和所述多回路管道为鳍片管;所述多回路管道下半部为承压段,上半部为常压段,承压段的管壁厚于常压段的管壁,承压段的内径小于常压段的内径。

4.根据权利要求1所述的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉,其特征在于,所述对流区分为两条相向的流道,其中紧邻所述燃烧区的流道中布置两排所述第二换热管,另一条流道中布置一排所述第二换热管。

5.根据权利要求1所述的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉,其特征在于,所述炉膛设有防爆装置,所述防爆装置包括门体、盖板和弹性复位件;所述门体通过螺栓固定在所述炉膛的开口上,所述门体设有泄气孔;所述弹性复位件包括弹簧和弹簧座,所述弹簧座固定在所述门体上,所述弹簧安装在所述弹簧座中且外端与所述盖板连接,所述弹簧将所述盖板拉紧使所述盖板盖在所述门体上并将所述泄气孔堵住。

6.根据权利要求1所述的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉,其特征在于,其还包括用于向所述燃烧区送入燃料和氧气的燃烧器。

7.根据权利要求6所述的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉,其特征在于,所述燃烧器配备基于多变量PID比例控制系统。

8.根据权利要求1所述的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉,其特征在于,其还包括用于监测锅炉水位的水位监测预警装置。

9.根据权利要求8所述的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉,其特征在于,所述水位监测预警装置包括连通管和磁翻板液位计,所述连通管上端与所述汽包连通,所述连通管下端与所述下集合管连通,所述磁翻板液位计设于所述连通管上且高度与所述上集合管相近。

10.根据权利要求1所述的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉,其特征在于,其还包括钢架外包,所述钢架外包将锅炉本体包覆住。

高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉

技术领域

[0001] 本发明涉及锅炉技术领域，具体的说是一种高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉。

背景技术

[0002] 随着社会经济的高速发展，锅炉作为生产热能和动力的工艺设备，在现代工业、电力及人民生活中普遍使用，而燃气锅炉以它优质、环保、清洁的特点满足了人们对环境、安全、自动化的要求，所以很多工程已经采用了燃气锅炉作为其加热设备。

[0003] 燃气锅炉包括燃气燃烧设备和锅炉本体两个系统。燃气燃烧设备主要指炉膛和燃烧器，也包括其他与燃烧过程有关的设备，它的主要作用是将一定数量的可燃气体和空气通入燃烧设备中，通过可燃气体的燃烧将化学能转变为热能，给锅炉本体提供持续的热能。锅炉本体就是借助燃烧设备提供的热能将水转化为水蒸气，使其成为一定数量和质量(压力和湿度)的蒸汽。整个锅炉生产过程就是将一定数量的可燃气体和相应数量的空气送入炉内燃烧，燃烧所发出的热量传递给水，使水在定压下汽化而形成一定压力和温度的水蒸气。

[0004] 在众多锅炉里面，蒸汽锅炉的设备简单、结构紧凑，燃烧后的产物对大气的污染也小，但是也有一些缺点就是燃料多为易燃易爆的气体，这就对锅炉的设备有很高的安全要求了。然而，现有锅炉在使用过程中存在一些问题：由于各种原因，燃气锅炉爆炸事故的频频发生，它不仅在经济方面造成大量损失，严重的使人们在身心甚至生命都受到威胁。

[0005] 锅炉的运行还应该遵循着“高效、环保”这一原则，就是要保证燃料的高效利用和减少有害物质NO和CO的排放量。首先要保证燃料的充分燃烧，影响燃料燃烧效率的因素有很多，如燃料进口的面积，进风速度，空气过量系数等。燃料的进口面积和风速影响炉膛内的流场，要求燃料的进风气流能够引起炉膛内部的扰动，这样能够保证燃烧产生的热量在炉膛内部流动，但要求炉膛内不能有大量的涡团，这会影响燃烧反应的稳定性。空气过量系数既要满足燃烧反应所需的O_2量，还应该减少排烟引起的热量损失。

[0006] 锅炉在生产过程中，会消耗大量的燃料，同时伴随着大量的烟气产生，由于一般锅炉的排烟温度都很高，而锅炉炉堂内对温度有一定的要求，所以都需要对烟气余热进行回收。目前，绝大部分锅炉的烟气余热回收主要是采用余热锅炉产生蒸汽的方式，但是对于大多数企业来说，余热锅炉产生的蒸汽是富余的，特别是在夏季，往往会有蒸汽排空的现象，同时由于企业的余热锅炉老化严重，大多数产汽效率都比较低，造成企业的能量系统匹配不合理，存在余热资源浪费严重的问题。在实际生产中，余热回收利用有一定的难度，这是因为若排烟温度低，采用常规的换热器，锅炉尾部受热面中烟气与工质的传热温差减小，传热面积增大，在有限空间布置的管多而密，造成烟气流动阻力增大，风压动力消耗增大、金属消耗和设备初投资增多。

发明内容

[0007] 针对现有技术中锅炉安全性不高、燃料燃烧不充分以及余热回收难度高的技术问

题，本发明的目的在于提供一种安全性高，燃料可充分燃烧，且余热可有效回收的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉。

[0008] 本发明的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉包括锅炉本体，所述锅炉本体包括炉膛、换热单元、汽包和炉墙；所述换热单元包括水冷壁、第一换热管和第二换热管，所述水冷壁纵向布置将所述炉膛分隔为燃烧区和对流区，所述燃烧区和所述对流区组成回路通道；所述第一换热管沿着所述燃烧区两侧的分界面以及所述对流区的分界面竖向布置，所述水冷壁与对应区域的所述第一换热管连为一体；所述第二换热管竖向布置在所述对流区中；所述第一换热管和所述第二换热管下端汇集于一条纵向的下集合管，所述第一换热管和所述第二换热管上端汇集于一条纵向的上集合管；所述汽包设于所述炉膛外部并与所述上集合管上部连通；所述炉墙包覆在所述炉膛和所述汽包外部。

[0009] 较佳的，所述锅炉本体还包括余热利用系统，所述余热利用系统包括节能器、循环水泵和保温水箱，所述节能器下端位于所述炉膛尾端并与所述对流区的出口连通，所述节能器内部设有多回路管道，所述节能器上端设有烟气出口；所述多回路管道采用S型回环曲面结构设计，所述保温水箱通过水管与所述多回路管道组成水循环系统并由所述循环水泵提供循环动力，所述多回路管道上端进水下端出水；所述保温水箱通过水管和锅炉给水泵与所述下集合管连通供水。

[0010] 较佳的，所述第二换热管和所述多回路管道为鳍片管；所述多回路管道下半部为承压段，上半部为常压段，承压段的管壁厚于常压段的管壁，承压段的内径小于常压段的内径。

[0011] 较佳的，所述对流区分为两条相向的流道，其中紧邻所述燃烧区的流道中布置两排所述第二换热管，另一条流道中布置一排所述第二换热管。

[0012] 较佳的，所述炉膛设有防爆装置，所述防爆装置包括门体、盖板和弹性复位件；所述门体通过螺栓固定在所述炉膛的开口上，所述门体设有泄气孔；所述弹性复位件包括弹簧和弹簧座，所述弹簧座固定在所述门体上，所述弹簧安装在所述弹簧座中且外端与所述盖板连接，所述弹簧将所述盖板拉紧使所述盖板盖在所述门体上并将所述泄气孔堵住。

[0013] 较佳的，本发明的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉还包括用于向所述燃烧区送入燃料和氧气的燃烧器。

[0014] 燃烧器对锅炉的燃烧状态起到决定性作用，所以对燃烧器的技术有一定的要求，要求燃烧器能在一定的条件下达到额定的功率。燃烧器的类型与炉膛尺寸相匹配，这是为了使火焰在炉膛内部形成最好的燃烧状态。还应该能够灵活的调节，高低负荷都可以运转；同时要求使炉膛内部的有害气体排放达到最少的要求。

[0015] 在锅炉自动控制系统中，重中之重是把燃料流量和空气流量依据一定的比例的关系来调控，因为燃料量控制回路和空气量控制回路反馈机制不同，所以一旦锅炉负荷发生变化，空气流量的变化比燃料量变化的慢。测量方式也有差异，因为锅炉燃料来源有焦炉煤气和高炉煤气，所以燃料的供给和配比不稳定同时燃烧器存在一定的变动，很难保证固定配比。尤其在锅炉负荷快速波动的时候，无法保证空气量和燃料量处于合适配比。因为需要解决以上调节问题，确保锅炉控制系统处于最佳状态，需要对锅炉燃烧方案进行优化分析。

[0016] 较佳的，所述燃烧器配备基于多变量PID比例控制系统。可对空气、压力(燃料量)、给水量进行精确的比例回环控制，使得炉膛达到最高效燃烧效果，高温烟气通过节能器与

烟气热回收系统，经尾气净化处理后达标排放，热效率≥93％。

[0017] 较佳的，所述汽包可设置压力表、压力变送器和压力控制器；所述汽包和所述炉膛内可设置温度计；所述汽包设有主汽管和安全阀。

[0018] 较佳的，其还包括用于监测锅炉水位的水位监测预警装置。

[0019] 较佳的，所述水位监测预警装置包括连通管和磁翻板液位计，所述连通管上端与所述汽包连通，所述连通管下端与所述下集合管连通，所述磁翻板液位计设于所述连通管上且高度与所述上集合管相近。

[0020] 较佳的，所述保温水箱中也可设置磁翻板液位计和提示装置，用于监测保温水箱中的水位，避免保温水箱中水用完。

[0021] 较佳的，本发明的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉还包括钢架外包，所述钢架外包将锅炉本体包覆住。

[0022] 上述仪表的测试参数可作为基于多变量PID比例控制系统的参数基础，实现锅炉的智能控制。

[0023] 本发明的关键技术及积极进步效果在于：

[0024] 1、多级换热设计及余热利用系统设计

[0025] 本发明的锅炉本体中，炉膛分为燃烧区和对流区，燃料和氧气可在燃烧区燃烧，通过辐射传热给水冷壁和第一传热管，进而燃气进入对流区通过对流传热给第二传热管和界面处的水冷壁和第一传热管，在炉膛中就进行了多级换热，将热量高效地传给换热管中的水，有效提高了炉膛的能量转换效率；本发明紧邻锅炉本体还设置余热利用系统，由多回路管道式的节能器和水循环系统等组成，余热多回路管道采用S型回环曲面结构设计，增加了热接触面积，不易附着灰尘，实现最大化热回收，并利用水循环系统对工艺水进行预热，进一步提高热效率，达到节能减排的目的。

[0026] 本发明的燃烧区、对流区和节能器中可进行多级换热，不仅可以强化换热，而且通过前后水容积的调整，更加利于蒸汽压力调整，同时也可以避免蒸汽压力剧烈变化而引起的爆裂风险，提高锅炉的安全性能，可满足D级锅炉的技术要求(蒸汽压力≤0.8MPa，锅炉水容积小于50L)。

[0027] 2、高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉整体设计

[0028] 本发明的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉集合了锅炉本体、燃烧器、汽包、余热利用系统等，通过组合式结构设计，实现占地面积小，热效率高等特点。进一步的，本发明设置钢架外包，整体用管箱式结构设计，可将锅炉漏风降至最低，减少锅炉漏风热损失，提高锅炉效率；锅炉采用箱体外保温结构，在外保温外面装设外护板，对保温材料加以保护，散热损失不超过2％。

[0029] 3、给水系统研究设计

[0030] 本发明设置水位监测预警装置来监测锅炉水位，当工作腔(即换热管内腔)内的水位过低时，锅炉给水泵将工作将保温水箱中的泵送补充到工作腔内，防止工作腔干烧影响设备使用寿命，若工作腔内的水位过高时，自动停止补水。当保温水箱内的水用完时，保温水箱设置的提示装置会发出提示音，并自动进行补水。通过增设保温水箱，并通过磁翻板液位计实现系统的自动控制，能有效防止水供应过程中系统部件损坏的问题，增大了水储存容量，可以有效的避免锅炉因短期停水等原因造成的停机故障发生。

[0031] 4、智能防爆设计

[0032] 本发明在炉膛上设置防爆装置，防爆装置包括门体、盖板及盖板的弹性复位件，门体上设置有泄气孔，盖板设置在门体上能将泄气孔挡住，盖板能在压力作用下而远离门体，压力解除后能在弹性复位件作用下又与门体结合而堵住门体的泄气孔。当燃烧器由于误操作或其他原因造成炉膛爆燃，而防爆门装置的设置可以对爆燃威力(压力)进行释放和降低，以达到保护炉膛的作用。

[0033] 5、PID燃烧器设计

[0034] 本发明的燃烧器配备基于多变量PID比例控制系统，可对空气、压力(燃料量)、给水量进行精确的比例回环控制，使得炉膛达到最高效燃烧效果，高温烟气通过节能器与烟气热回收系统，经尾气净化处理后达标排放，热效率≥93％。

附图说明

[0035] 图1是本发明高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉的纵向剖面示意图；

[0036] 图2是本发明高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉的水平剖面示意图；

[0037] 图3是本发明高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉的横向剖面示意图；

[0038] 图4是本发明高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉的水循环系统示意图；

[0039] 图5是本发明防爆装置的正面示意图；

[0040] 图6是本发明防爆装置的剖视图。

[0041] 附图标记

[0042] 锅炉本体1，炉膛11，燃烧区111，对流区112，换热单元12，水冷壁121，第一换热管122，第二换热管123，下集合管124，上集合管125，汽包13，安全阀131，截止阀132，炉墙14，防爆装置15，门体151，盖板152，弹性复位件153；燃烧器2；余热利用系统3，节能器31，循环水泵32，保温水箱33，烟气出口311，多回路管道312，锅炉给水泵34；钢架外包4；水位监测预警装置5，连通管51，磁翻板液位计52。

具体实施方式

[0043] 以下结合具体实施例和附图对本发明做进一步的说明。应理解，以下实施例仅用于说明本发明而非用于限定本发明的范围。

[0044] 实施例1

[0045] 图1-图4示出了本发明一较佳实施例的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉，其包括锅炉本体1、燃烧器2、余热利用系统3和钢架外包4。

[0046] 锅炉本体1包括炉膛11、换热单元12、汽包13和炉墙14；换热单元12包括水冷壁121、第一换热管122和第二换热管123，水冷壁121纵向布置将炉膛11分隔为燃烧区111和对流区112，燃烧区111和对流区112组成回路通道；第一换热管122沿着燃烧区111两侧的分界面以及对流区112的分界面竖向布置，水冷壁121与对应区域的第一换热管122连为一体；第二换热管123竖向布置在对流区112中；第一换热管122和第二换热管123下端汇集于一条纵向的下集合管124，第一换热管122和第二换热管123上端汇集于一条纵向的上集合管125；汽包13设于炉膛上部并通过竖立管道与上集合管125连通，汽包13上设有安全阀131和输汽管，输气管上设有截止阀132。

[0047] 燃烧器2设于锅炉本体1前端，用于向燃烧区111送入燃料和氧气。

[0048] 余热利用系统3包括节能器31、循环水泵32和保温水箱33，节能器31下端位于炉膛11尾端并与对流区112的出口连通，上端设有烟气出口311，节能器31内部设有多回路管道312，外部也由炉墙保温；多回路管道312采用S型回环曲面结构设计，保温水箱33通过水管与多回路管道312组成水循环系统并由循环水泵32提供循环动力，多回路管道312上端进水下端出水；保温水箱33通过水管和锅炉给水泵34与下集合管124连通供水。较佳的，保温水箱33中可设置液位计(比如磁翻板液位计)和提示装置，用于监测保温水箱中的水位，避免保温水箱中水用完。

[0049] 较佳的，第二换热管123和多回路管道312为鳍片管，可强化传热。

[0050] 较佳的，多回路管道312下半部为承压段312a，上半部为常压段312b，承压段312a的管壁厚于常压段312b的管壁，承压段312a的内径小于常压段312b的内径。本产品为D级锅炉，所谓的D级蒸汽锅炉锅炉，是指蒸汽压力≤0.8MPa，锅炉水容积小于50L的蒸汽锅炉。因此必须满足上述两个标准才行，但是水容积减少意味着受热面积减少，很难达到在满足额定蒸发量的同时又可以满足节能规程的要求。因此，本产品在设计时，减小承压受热面的管子规格直径、提高受热面管子壁厚，以此来减少水容积，同时把富裕的水容积用到尾部受热面中，为此设计了一款承压和常压组合型的尾部回收模块，以此来满足前述两个标准要求。

[0051] 较佳的，对流区112分为两条相向的流道，其中紧邻燃烧区的流道112a中布置两排第二换热管123，另一条流道112b中布置一排第二换热管123。

[0052] 较佳的，炉膛11设有防爆装置15，如图5和6所示，防爆装置15包括门体151、盖板152和弹性复位件153；门体151通过螺栓固定在炉膛11一端(优选燃烧区尾端)的开口上，门体151设有泄气孔；弹性复位件153包括弹簧和弹簧座，弹簧座固定在门体151上，弹簧安装在弹簧座中且外端与盖板152连接，弹簧将盖板152拉紧使盖板152盖在门体151上并将泄气孔堵住。

[0053] 锅炉本体1外部还设有用于监测锅炉水位的水位监测预警装置5，水位监测预警装置5包括连通管51和磁翻板液位计52，连通管51上端与汽包13连通，连通管51下端与下集合管124连通，磁翻板液位计52设于连通管51上且高度与上集合管125相近。水位监测预警装置5用来监测锅炉水位，设置正常水位a、最低安全水位b和最高安全水位c。当工作腔(即换热管内腔)内的水位过低(低于最低安全水位b)时，锅炉给水泵34将工作将保温水箱33中的泵送补充到工作腔内，防止工作腔干烧影响设备使用寿命；若工作腔内的水位过高(高于最高安全水位c)时，自动停止补水。当保温水箱33内的水用完时，保温水箱33设置的提示装置会发出提示音，并自动对保温水箱33内进行补水。

[0054] 钢架外包4将锅炉本体1、节能器31、锅炉给水泵34、水位监测预警装置5等包覆住，保温水箱和循环水泵则在钢架外包4外部。

[0055] 工作过程：

[0056] 本发明的锅炉实际工作中分为烟气系统和汽水系统。

[0057] 烟气系统流程为：燃料(比如天然气)在燃烧器2内与空气充分混合后进行完全燃烧，高温烟气首先在炉膛11的燃烧区111完成辐射放热，然后进入对流区112(承压对流段)完成一级对流放热，最后进入节能器31(常压对流段)完成二级对流放热，最终经烟气出口排入大气。

[0058] 汽水系统流程为:经水处理后的水进入保温水箱,经循环水泵送入节能器31,流经节能器31的多回路管道311进行预热,水温得以提高送回保温水箱,将烟气进一步余热回收。保温水箱内的水经锅炉给水泵根据水位信号进入锅炉本体,经加热升温后变成饱和蒸汽进入汽包13,并在汽包13内实现汽水分离后通过输气管向用热单位提供合格的饱和蒸汽。

[0059] 本发明的关键技术及积极进步效果在于:

[0060] 1、多级换热设计及余热利用系统设计

[0061] 本发明的锅炉本体1中,炉膛11分为燃烧区111和对流区112,燃料和氧气可在燃烧区111燃烧,通过辐射传热给水冷壁121和第一传热管122,进而燃气进入对流区112通过对流传热给第二传热管123和界面处的水冷壁121和第一传热管122,在炉膛11中就进行了多级换热,将热量高效地传给换热管中的水,有效提高了炉膛的能量转换效率。本发明紧邻锅炉本体1还设置余热利用系统3,由多回路管道式的节能器31和水循环系统等组成,余热多回路管道312采用S型回环曲面结构设计,增加了热接触面积,不易附着灰尘,实现最大化热回收,并利用水循环系统对工艺水进行预热,进一步提高热效率,达到节能减排的目的。

[0062] 本发明的燃烧区111、对流区112和节能器31中可进行多级换热,不仅可以强化换热,而且通过前后水容积的调整,更加利于蒸汽压力调整,同时也可以避免蒸汽压力剧烈变化而引起的爆裂风险,提高锅炉的安全性能,可满足D级锅炉的技术要求(蒸汽压力≤0.8MPa,锅炉水容积小于50L)。

[0063] 2、高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉整体设计

[0064] 本发明的高效节能环保型燃气/油蒸汽锅炉集合了锅炉本体1、燃烧器2、汽包13、余热利用系统3等,通过组合式结构设计,实现占地面积小,热效率高等特点。进一步的,本发明设置钢架外包4,整体用管箱式结构设计,可将锅炉漏风降至最低,减少锅炉漏风热损失,提高锅炉效率;锅炉采用箱体外保温结构,在外保温外面装设外护板,对保温材料加以保护,散热损失不超过2%。

[0065] 3、给水系统研究设计

[0066] 本发明设置水位监测预警装置5来监测锅炉水位,当工作腔(即换热管内腔)内的水位过低时,锅炉给水泵将工作将保温水箱中的泵送补充到工作腔内,防止工作腔干烧影响设备使用寿命,若工作腔内的水位过高(高于最高安全水位c)时,自动停止补水。当保温水箱33内的水用完时,保温水箱33设置的提示装置会发出提示音,并自动进行补水。通过增设保温水箱,并通过磁翻板液位计实现系统的自动控制,能有效防止水供应过程中系统部件损坏的问题,增大了水储存容量,可以有效的避免锅炉因短期停水等原因造成的停机故障发生。

[0067] 4、智能防爆设计

[0068] 本发明在炉膛上设置防爆装置15,防爆装置包括门体、盖板及盖板的弹性复位件,门体上设置有泄气孔,盖板设置在门体上能将泄气孔挡住,盖板能在压力作用下而远离门体,压力解除后能在弹性复位件作用下又与门体结合而堵住门体的泄气孔。当燃烧器由于误操作或其他原因造成炉膛爆燃,而防爆门装置的设置可以对爆燃威力(压力)进行释放和降低,以达到保护炉膛的作用。

[0069] 5、PID燃烧器设计

[0070] 本发明的燃烧器配备基于多变量PID比例控制系统，可对空气、压力(燃料量)、给水量进行精确的比例回环控制，使得炉膛达到最高效燃烧效果，高温烟气通过节能器与烟气热回收系统，经尾气净化处理后达标排放，热效率≥93％。

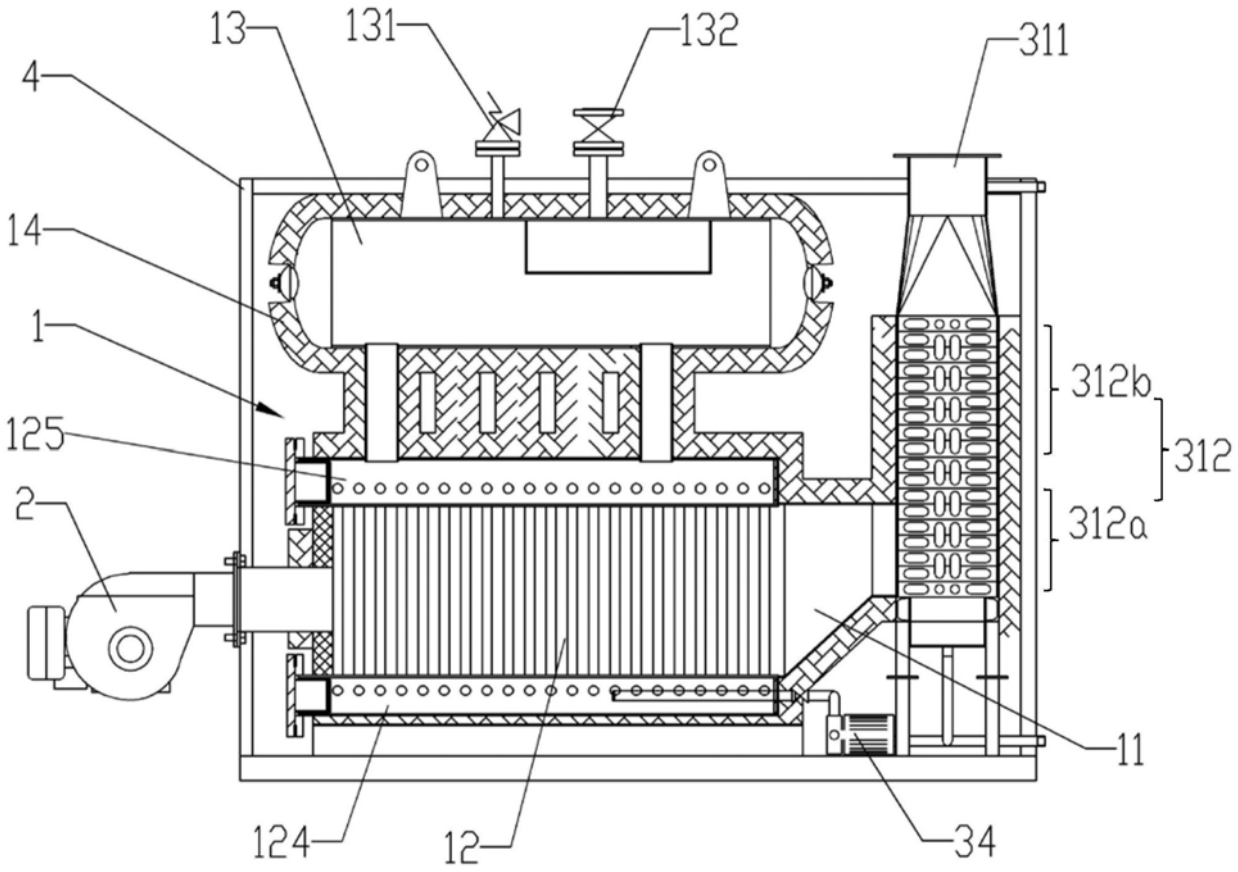


图1

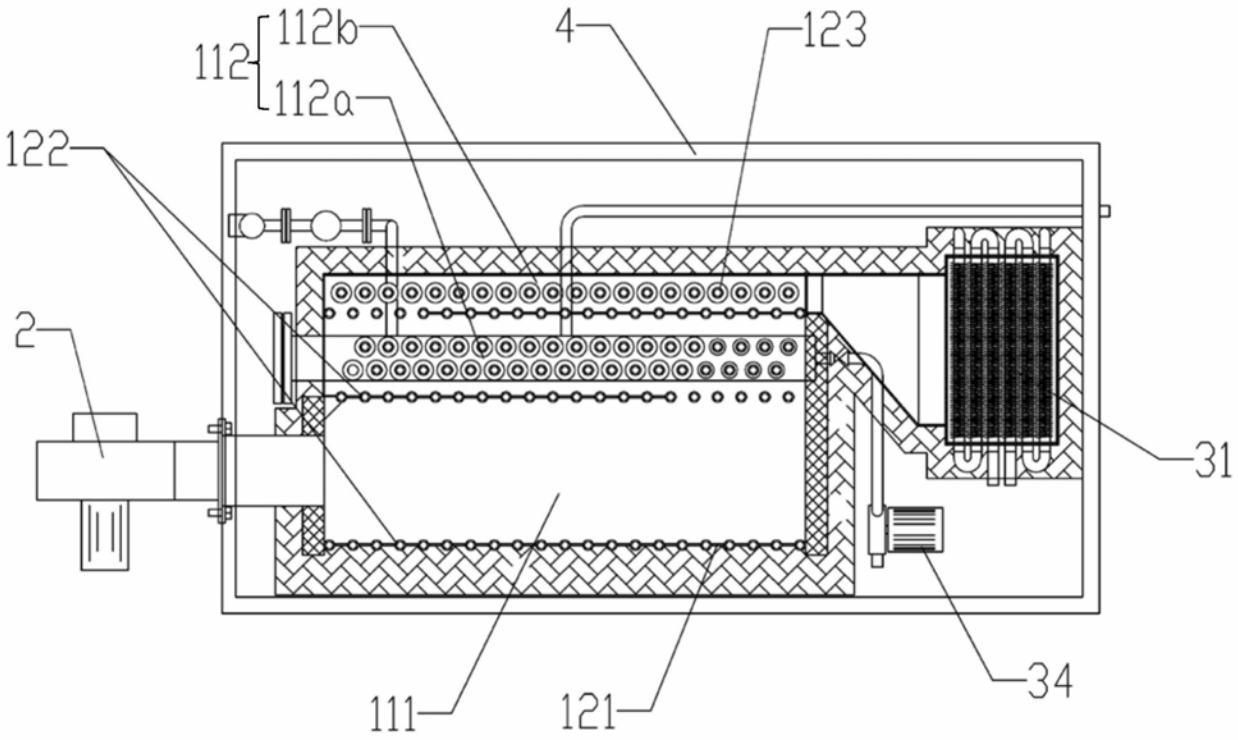

112b
112
112a
4
123
122
2
31
111
121
34

图2

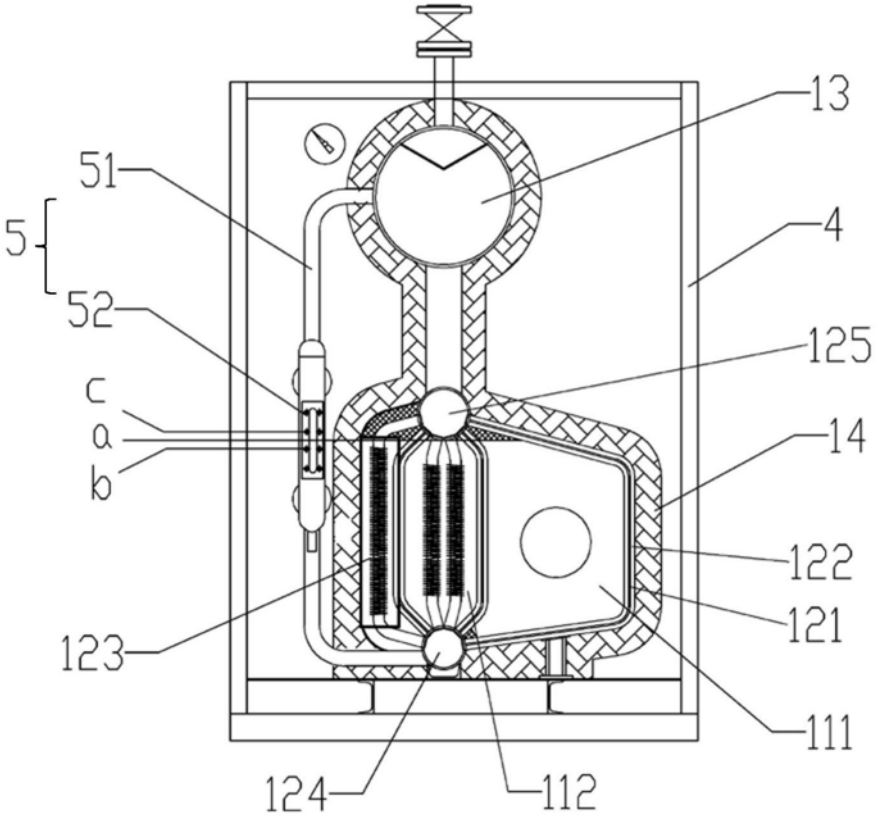

13
51
5
4
52
125
c
a
b
14
122
121
123
111
124
112

图3

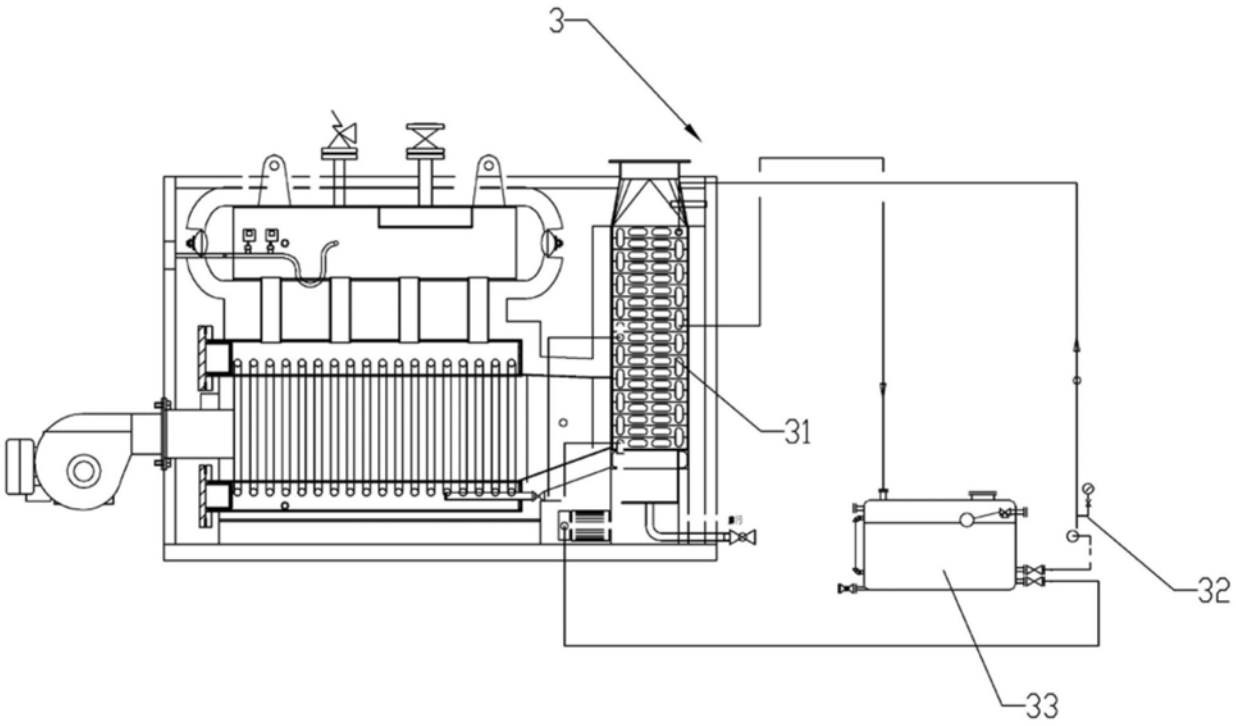


图4

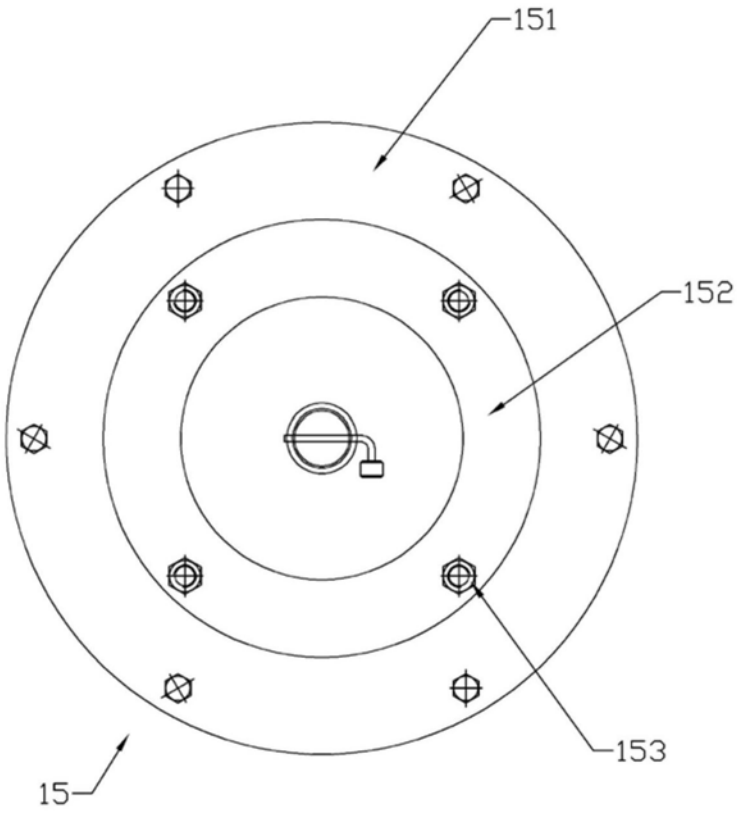


图5

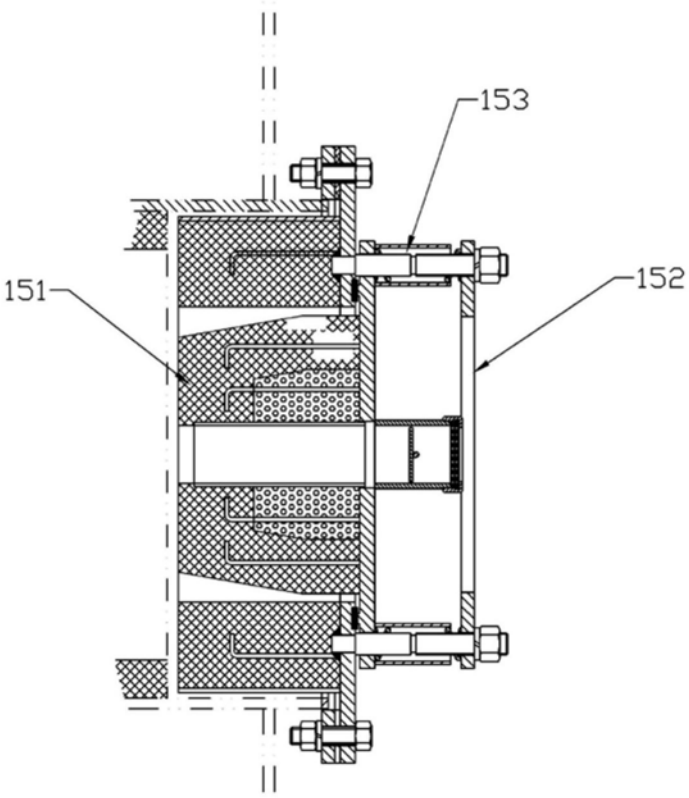


图6