(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 213113224 U
(45)授权公告日 2021.05.04

(21)申请号 202021090059.1

(22)申请日 2020.06.12

(73)专利权人 北京盈德清大科技有限责任公司
地址 100086 北京市海淀区科学院南路2号C座3层N307

(72)发明人 苏万银 任相坤 方明 汤胜利 张华伟 王旭宾 王蒙 卜来伟

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
代理人 王海燕

(51)Int.Cl.
C10J 3/48(2006.01)
C10J 3/80(2006.01)
C10J 3/86(2006.01)
C10J 3/76(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

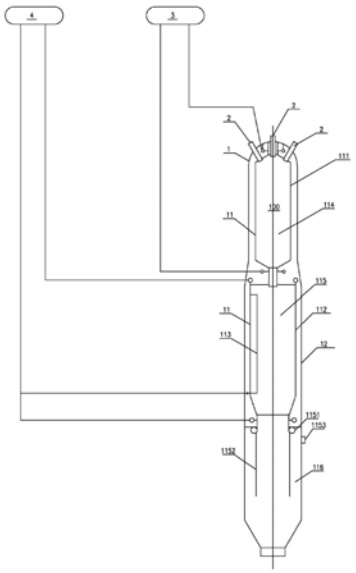
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

辐射传热式气化炉

(57)摘要

本实用新型公开了一种辐射传热式气化炉，包括：壳体，所述壳体内限定出燃烧反应室、辐射废锅室和冷却分离室，所述辐射废锅室连通所述燃烧反应室和所述冷却分离室，所述冷却分离室具有合成气出口；烧嘴，所述烧嘴设于所述壳体且与所述燃烧反应室连通；汽包，所述燃烧反应室和所述辐射废锅室中的至少一个具有水冷壁，所述汽包和所述水冷壁适于构成闭合回路。根据本实用新型的辐射传热式气化炉，吸收了高温气化合成气的辐射能副产蒸汽，提升了煤气化反应效率，具有煤种适应性广、处理能力大、反应效率高、辐射能吸收率高、运行周期长的优点。



CN 213113224 U

1.一种辐射传热式气化炉,其特征在于,包括:

壳体,所述壳体内限定出燃烧反应室、辐射废锅室和冷却分离室,所述辐射废锅室连通所述燃烧反应室和所述冷却分离室,所述冷却分离室具有合成气出口;

烧嘴,所述烧嘴设于所述壳体且与所述燃烧反应室连通;

汽包,所述燃烧反应室和所述辐射废锅室中的至少一个具有水冷壁,所述汽包和所述水冷壁适于构成闭合回路;

所述水冷壁包括气化水冷壁,所述气化水冷壁设于所述燃烧反应室,所述气化水冷壁包括多个冷却水管,所述冷却水管竖向设置,多个所述冷却水管限定出所述燃烧反应室,相邻两个所述冷却水管之间设有散热鳍片。

2.根据权利要求1所述的辐射传热式气化炉,其特征在于,所述水冷壁包括废锅水冷壁,所述废锅水冷壁设于所述辐射废锅室,所述汽包包括气化汽包和废锅汽包,所述气化汽包与所述气化水冷壁相连且所述废锅汽包与所述废锅水冷壁相连。

3.根据权利要求2所述的辐射传热式气化炉,其特征在于,所述废锅水冷壁包括膜式水冷壁和多组辐射屏,所述膜式水冷壁包括多个冷却水管,所述冷却水管竖向设置,多个所述冷却水管限定出所述辐射废锅室,相邻两个所述冷却水管之间设有散热鳍片,多组所述辐射屏设在所述膜式水冷壁内且沿所述膜式水冷壁均匀分布。

4.根据权利要求3所述的辐射传热式气化炉,其特征在于,所述辐射屏为16-20组,每组所述辐射屏包括4-8根冷却水管。

5.根据权利要求2所述的辐射传热式气化炉,其特征在于,所述冷却分离室设有冷却水分布器和下降管,所述冷却水分布器设在所述冷却分离室的上部,所述下降管的上端与所述废锅水冷壁相连。

6.根据权利要求5所述的辐射传热式气化炉,其特征在于,所述下降管的下端与所述冷却分离室的底壁间隔开。

7.根据权利要求1所述的辐射传热式气化炉,其特征在于,所述烧嘴为多个,多个所述烧嘴中的一个为中心烧嘴且其余个为副烧嘴,所述中心烧嘴的中心轴线与所述壳体的中心轴线重合,多个所述副烧嘴围绕所述中心烧嘴间隔布置。

8.根据权利要求1所述的辐射传热式气化炉,其特征在于,所述壳体包括内壳和外壳,所述内壳设在所述外壳内且与所述外壳之间限定出环隙空间,所述内壳包括所述水冷壁,所述燃烧反应室和所述辐射废锅室由所述内壳限定出,所述冷却分离室由所述外壳限定出。

9.根据权利要求1-8中任一项所述的辐射传热式气化炉,其特征在于,所述燃烧反应室、所述辐射废锅室和所述冷却分离室由上至下排列,所述烧嘴设于所述壳体的顶壁,所述汽包位于所述壳体的上方。

辐射传热式气化炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及气化炉技术领域，具体而言，涉及一种辐射传热式气化炉。

背景技术

[0002] 煤气化技术发展至今，以高温高压纯氧气化成为主流技术，气化炉中干粉煤或水煤浆与纯氧在1600℃以上反应生成合成气，回收合成气的高温显热主要有激冷和废锅两种方式：激冷流程结构简单，投资较少，操作弹性大，但效率低下，热能损失较大；废锅流程可以吸收合成气的高温辐射能转化成蒸汽，能量效率高，但废锅结构复杂，设计难度大，且现有废锅流程的气化炉存在结构设计不合理、合成气通道易堵渣的问题，难以实现气化炉装置的长周期运行。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本实用新型提出一种辐射传热式气化炉，所述辐射传热式气化炉不仅保证废锅吸收高温合成气的辐射能副产蒸汽，同时避免了合成气通道堵渣，满足了长周期稳定运行的需要。

[0004] 根据本实用新型实施例的辐射传热式气化炉，包括：壳体，所述壳体内限定出燃烧反应室、辐射废锅室和冷却分离室，所述辐射废锅室连通所述燃烧反应室和所述冷却分离室，所述冷却分离室具有合成气出口；烧嘴，所述烧嘴设于所述壳体且与所述燃烧反应室连通；汽包，所述燃烧反应室和所述辐射废锅室中的至少一个具有水冷壁，所述汽包和所述水冷壁适于构成闭合回路。

[0005] 根据本实用新型实施例的辐射传热式气化炉，通过对燃烧反应室、辐射废锅室和冷却分离室的一体化结构的合理设计，并利用水冷壁和汽包回收高温合成气的辐射能副产出蒸气产品，提升了能量利用率，从而在保证废锅吸收高温合成气的辐射能副产蒸汽的同时，避免了合成气通道堵渣，满足了长周期稳定运行的需要。

[0006] 另外，根据本实用新型实施例的辐射传热式气化炉还具有如下附加的技术特征：

[0007] 根据本实用新型的一些实施例，所述水冷壁包括气化水冷壁和废锅水冷壁，所述气化水冷壁设于所述燃烧反应室，所述废锅水冷壁设于所述辐射废锅室，所述汽包包括气化汽包和废锅汽包，所述气化汽包与所述气化水冷壁相连且所述废锅汽包与所述废锅水冷壁相连。

[0008] 在本实用新型的一些实施例中，所述气化水冷壁包括多个冷却水管，所述冷却水管竖向设置，多个所述冷却水管限定出所述燃烧反应室，相邻两个所述冷却水管之间设有散热鳍片。

[0009] 在本实用新型的一些实施例中，所述废锅水冷壁包括膜式水冷壁和多组辐射屏，所述膜式水冷壁包括多个冷却水管，所述冷却水管竖向设置，多个所述冷却水管限定出所述辐射废锅室，相邻两个所述冷却水管之间设有散热鳍片，多组所述辐射屏设在所述膜式水冷壁内且沿所述膜式水冷壁均匀分布。

[0010] 在本实用新型的一些具体实施例中，所述辐射屏为16-20组，每组所述辐射屏包括4-8根冷却水管。

[0011] 在本实用新型的一些实施例中，所述冷却分离室设有冷却水分布器和下降管，所述冷却水分布器设在所述冷却分离室的上部，所述下降管的上端与所述废锅水冷壁相连。

[0012] 在本实用新型的一些具体实施例中，所述下降管的下端与所述冷却分离室的底壁间隔开。

[0013] 根据本实用新型的一些实施例，所述烧嘴为多个，多个所述烧嘴中的一个为中心烧嘴且其余个为副烧嘴，所述中心烧嘴的中心轴线与所述壳体的中心轴线重合，多个所述副烧嘴围绕所述中心烧嘴间隔布置。

[0014] 根据本实用新型的一些实施例，所述壳体包括内壳和外壳，所述内壳设在所述外壳内且与所述外壳之间限定出环隙空间，所述内壳包括所述水冷壁，所述燃烧反应室和所述辐射废锅室由所述内壳限定出，所述冷却分离室由所述外壳限定出。

[0015] 根据本实用新型的一些实施例，所述燃烧反应室、所述辐射废锅室和所述冷却分离室由上至下排列，所述烧嘴设于所述壳体的顶壁，所述汽包位于所述壳体的上方。

[0016] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0017] 图1是根据本实用新型实施例的辐射传热式气化炉的结构示意图。

[0018] 附图标记：

[0019] 辐射传热式气化炉100、

[0020] 壳体1、内壳11、气化水冷壁111、废锅水冷壁112、辐射屏113、燃烧反应室114、辐射废锅室115、冷却分离室116、冷却水分布器1151、下降管1152、合成气出口1153、外壳12、

[0021] 烧嘴2、

[0022] 气化汽包3、

[0023] 废锅汽包4。

具体实施方式

[0024] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0025] 下面参考附图描述根据本实用新型实施例的辐射传热式气化炉100。

[0026] 如图1所示，根据本实用新型实施例的辐射传热式气化炉100，包括：壳体1、烧嘴2和汽包。

[0027] 具体而言，壳体1内限定出燃烧反应室114、辐射废锅室115和冷却分离室116，辐射废锅室115连通燃烧反应室114和冷却分离室116，冷却分离室116具有合成气出口1153。烧嘴2设于壳体1，且烧嘴2与燃烧反应室114连通。燃烧反应室114和辐射废锅室115中的至少一个具有水冷壁，汽包中的水流至水冷壁且水冷壁中的水流至汽包。

[0028] 例如，水冷壁包括气化水冷壁111和废锅水冷壁112，气化水冷壁111限定出燃烧反应室114、废锅水冷壁112限定出辐射废锅室115。燃烧反应室114、辐射废锅室115与冷却分离室116在上下方向上连通。烧嘴2设于壳体1的顶壁，烧嘴2为多个，多个烧嘴2中的一个为中心烧嘴且其余个为副烧嘴，中心烧嘴的中心轴线与壳体1的中心轴线重合，多个副烧嘴围绕中心烧嘴2间隔布置。中心烧嘴和多个副烧嘴分别伸入到燃烧反应室114。汽包包括气化汽包3和废锅汽包4，气化汽包3设于气化炉100的上部且通过管道与气化水冷壁111连接；废锅汽包4设于气化炉100的上部且通过管道与废锅水冷壁115连接。

[0029] 下面根据图1所示描述根据本实用新型实施例的辐射传热式气化炉100的工作过程及工作原理。

[0030] 水煤浆和氧气通过顶部的烧嘴2喷入辐射传热式气化炉100，在辐射传热式气化炉100中，水煤浆与氧气发生燃烧气化反应，在高温高压环境下生成主要成份为一氧化碳和氢气的合成气。

[0031] 具体地，由中心烧嘴通入氧气和燃料气完成点火烘炉升温，辐射传热式气化炉100内具备可以投料的温度和热能后，由中心烧嘴将氧气和水煤浆喷入到燃烧反应室114以完成投料过程，多个副烧嘴(任选的，个数为0-4个)在中心烧嘴稳燃的基础上继续投入氧气和水煤浆。水煤浆和氧气在炉内形成高速喷射的流场，完成气化过程，生成以CO和H2为主的高温合成气。

[0032] 在燃烧反应室114内煤粉粒、氧气、水和气体等在1600℃高温高压条件下发生复杂的氧化还原反应，生成以CO和H2为主要成份的合成气。在燃烧反应室114内设有气化水冷壁111，采用水冷壁可以提高燃烧室的操作温度，从而扩大煤种的适应范围。气化水冷壁111采用强制循环，气化水冷壁111的冷却水采用锅炉给水，气化汽包3中的水通过加压泵送入气化水冷壁111，通过气化水冷壁111的锅炉水返回气化汽包3，在气化汽包3中产生少量蒸汽，产生的蒸汽进入全厂蒸汽管网，气化汽包3给水由锅炉给水母管进行补充。

[0033] 辐射传热式气化炉100分上中下连通的三部分，上部为燃烧反应室114，中部为辐射废锅室115，下部为冷却分离室116。在燃烧反应室114内反应产生的1600℃高温高压合成气以及在高温下熔融的灰渣进入辐射废锅室115，辐射废锅室115内具有废锅水冷壁112和多组辐射屏113以回收高温高压合成气的辐射能，废锅水冷壁112和辐射屏113的冷却水采用锅炉给水，废锅汽包4中的水通过自然循环的方式进入废锅水冷壁112和辐射屏113，通过废锅水冷壁112和辐射屏113回收高温合成气辐射能后的锅炉水返回废锅汽包4，在废锅汽包4中产生大量蒸汽，产生的蒸汽进入全厂蒸汽管网，废锅汽包4给水由锅炉给水母管进行补充。

[0034] 高温合成气辐射废锅室115回收辐射能后温度降至800℃左右，下行经过冷却分离室116上部的冷却水分布器1151和下降管1152，冷却水通过冷却水分布器1151进入下降管1152，在下降管1152内冷却合成气后和合成气混合，进入壳体1下部的冷却分离室116内，合成气在冷却分离室116内分离出合成气中的煤灰颗粒，合成气从冷却分离室116上部的合成气出口1153排出辐射传热式气化炉100。

[0035] 根据本实用新型实施例的辐射传热式气化炉100，通过对燃烧反应室114、辐射废锅室115和冷却分离室116的一体化结构的合理设计，并利用水冷壁和汽包回收高温合成气的辐射能副产出蒸气产品，提升了能量利用率，从而在保证废锅吸收高温合成气的辐射能

副产蒸汽的同时，避免了合成气通道堵渣，满足了长周期稳定运行的需要。

[0036] 在一些具体的实施例中，如图1所示，壳体1包括内壳11和外壳12，内壳11设于外壳12内，且内壳11包括气化水冷壁111和废锅水冷壁112和辐射屏113。内壳11和外壳12之间限定出环隙空间，环隙空间持续充有惰性气体以降低外壳温度。

[0037] 在一些具体的实施例中，如图1所示，外壳12可以用于容纳并保护辐射传热式气化炉100的各个组件，内壳11中气化水冷壁111可以由膜式水冷壁构成，且气化水冷壁111可以包括多个冷却水管、气化上集箱和气化下集箱，多个冷却水管沿内壳11的周向间隔设置且贴合在内壳11的外表面，相邻两个冷却水管之间连接有散热鳍片。气化上集箱设在内壳11的上方且分别与多个冷却水管的上端相连，冷却水管内均通入饱和状态的锅炉水，通过气化汽包3可以产生少量蒸汽。气化下集箱设在气化水冷壁111的下方且分别与多个冷却水管的下端相连，气化上集箱上设有冷却水出口和排气口，气化下集箱上设有冷却水进口和排污口。

[0038] 在本实用新型的一些实施例中，废锅水冷壁112包括膜式水冷壁和多组辐射屏113，膜式水冷壁包括多个冷却水管，冷却水管竖向设置，多个冷却水管限定出辐射废锅室115，相邻两个冷却水管之间设有散热鳍片，多组辐射屏113设在膜式水冷壁内且沿膜式水冷壁均匀分布。废锅上集箱分别与多个冷却水管的上端相连，废锅下集箱设于内壳11的下部且分别与多个冷却水管的下端相连，废锅上集箱上设有冷却水出口，废锅下集箱上设有冷却水进口和排污口。

[0039] 如图1所示，内壳11包括顺次连接的上部燃烧反应室114、下部辐射废室115。

[0040] 燃烧反应室114内设有气化水冷壁111且限定反应室容积，气化水冷壁111内表面可以涂有耐高温材料，此耐高温材料能快速地将燃烧反应室114内燃烧产生的热量传递给冷却水管，并使炉渣在耐火材料表面形成固态渣层，起到保护耐火材料的作用。

[0041] 辐射废锅室115设于内壳11的下部，且设有废锅水冷壁112和辐射屏113，高温合成气发射出的辐射能被废锅水冷壁112和辐射屏113吸收，产生出高压副产蒸汽。废锅汽包4设有冷却水进口和副产蒸汽出口，废锅汽包4通过管道与废废锅水冷壁112的冷却水进出口以及辐射屏的冷却水进口相连。

[0042] 在一些实施例中，多组辐射屏设为16-20组，任选的，每组辐射屏有4-8根冷却水管。

[0043] 冷却分离室116设于外壳12下部，且设有冷却水分布器1151、下降管1152，冷却水分布器1151设在冷却分离室116的上部，下降管1152的上端与废锅水冷壁112相连，下降管1152的下端与冷却分离室116的底壁间隔开。

[0044] 燃烧反应室114内产生的高温合成气和灰渣通过下气化水冷壁111、废锅水冷壁112和辐射屏113，沿冷却水分布器1151和下降管1152顺流而下进入冷却分离室116。经过冷却分离室116水浴冷却降温后，合成气通过合成气出口1153管线进入后处理工段，分离出的炉渣和冷却水通过冷却分离室116底部排出。

[0045] 在本实用新型的一些具体实施例中，如图1所示，中心烧嘴的轴线沿竖直方向，中心烧嘴内设有多个通道，水煤浆、氧气和燃料气均有专门的通道，多个副烧嘴设有水煤浆和氧气通道，任选的，多个副烧嘴的个数可以为0-4个，中心烧嘴设在外壳12的顶部中心，并伸入内壳11到由内壳11限定出的燃烧反应室114内。

[0046] 根据本实用新型实施例的辐射传热式气化炉100的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的，这里不再详细描述。

[0047] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0048] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0049] 在本实用新型的描述中，“第一特征”、“第二特征”可以包括一个或者更多个该特征，第一特征在第二特征“之上”或“之下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。

[0050] 需要说明的是，在本实用新型的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，还可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0051] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”、“示例”或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0052] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

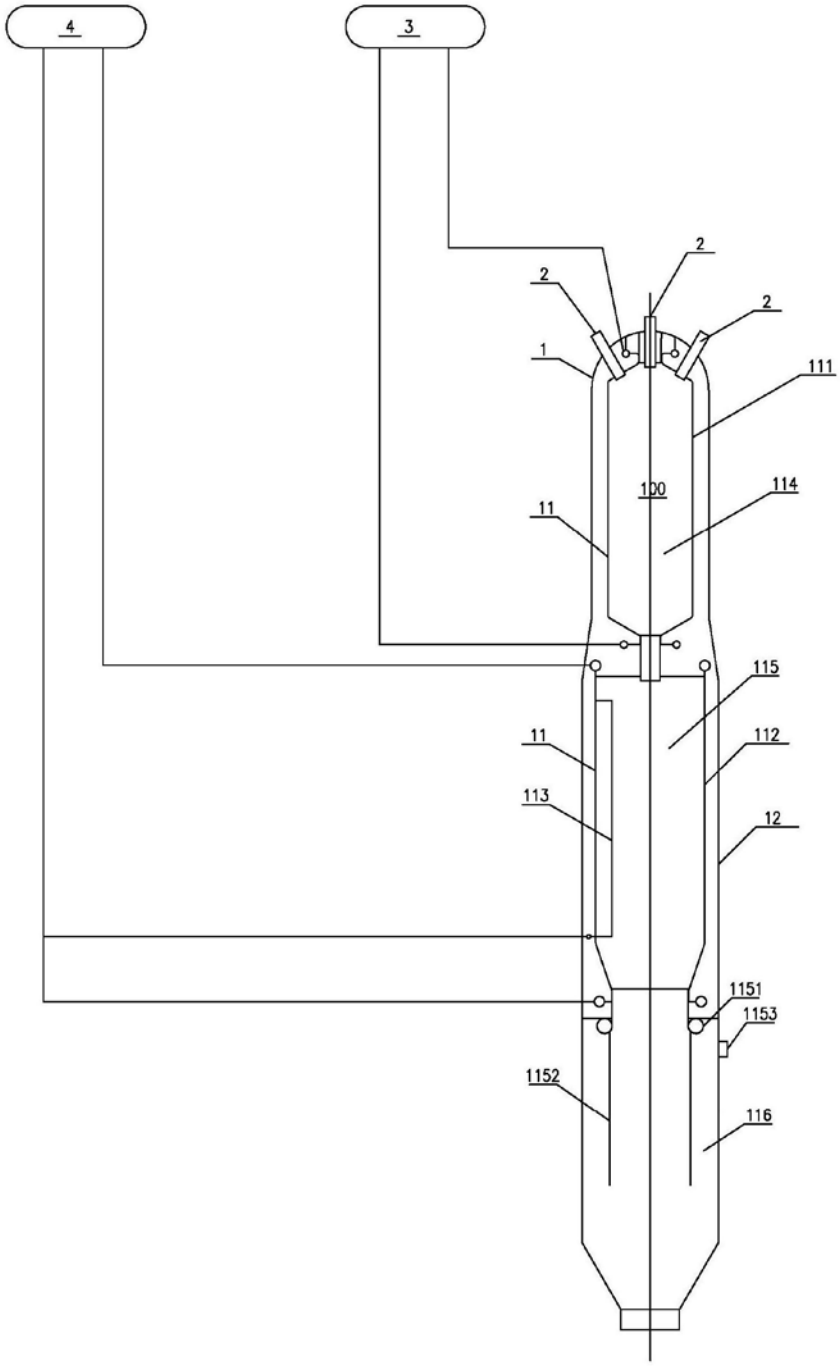


图1