



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110172363 A

(43)申请公布日 2019.08.27

(21)申请号 201910453402.X

(22)申请日 2019.05.28

(71)申请人 西北化工研究院有限公司

地址 710061 陕西省西安市雁塔区雁翔路
99号

(72)发明人 罗进成 朱春鹏 徐宏伟 韦孙昌
贺根良 徐宏东 曾梅 林益安
邹涛 袁善禄 刘军

(74)专利代理机构 西安创知专利事务所 61213
代理人 谭文琰

(51)Int.Cl.

C10J 3/46(2006.01)

C10J 3/50(2006.01)

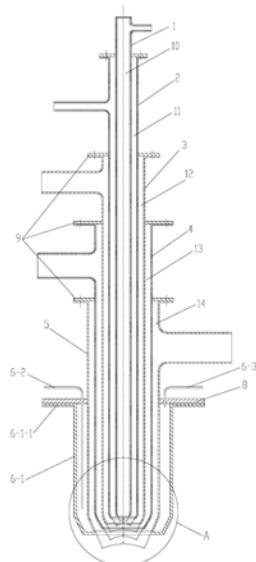
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种多流道雾化器及气化反应操作方法

(57)摘要

本发明公开了一种多流道雾化器及气化反应操作方法，该多流道雾化器包括多流道液态料浆雾化结构和冷却保护结构，多流道液态料浆雾化结构包括M个内径不一且按内径由小到大的顺序由内向外同轴依次叠套的套管，M个套管具有n+1个气体流道和n个液体流道，n+1个所述气体流道和n个所述液体流道由内向外按照所述气体流道和所述液体流道的顺序交替布设；该气化反应操作方法包括：一、多流道雾化器的安装；二、原料的雾化分散；三、原料的气化反应。本发明能够实现大规模原料的雾化，不仅能够实现多种不同流动性能的液态料浆在一个气化反应器内同时进行气化反应的目的，而且能够实现两种异态原料在一个气化反应器内同时进行气化反应的目的。



1. 一种多流道雾化器，其特征在于：包括多流道液态料浆雾化结构和设置在所述多流道液态料浆雾化结构外侧的冷却保护结构，所述多流道液态料浆雾化结构包括M个内径不一且按内径由小到大的顺序由内向外同轴依次叠套的套管，其中， $M=2n+1$, n为正整数，且n $\geqslant 2$ ，所述套管的顶端为封闭端，所述套管的底端为开口端，所述套管的侧壁上设置有入口端，M个所述套管具有n+1个气体流道和n个液体流道，n+1个所述气体流道和n个所述液体流道由内向外按照所述气体流道和所述液体流道的顺序交替布设，M个所述套管的开口端之间形成一个预混合空间，所述冷却保护结构包括套设在位于最外侧的所述套管底端外侧的筒式结构的冷却水包(6-1)、与所述冷却水包(6-1)相连通的冷却水注入管(6-2)和冷却水导出管(6-3)，所述冷却水包(6-1)的内壁与位于最外侧的所述套管的外壁之间形成冷却腔。

2. 按照权利要求1所述的一种多流道雾化器，其特征在于：所述冷却水包(6-1)的顶端设置有冷却水包顶部凸缘(6-1-1)，位于最外侧的所述套管的外壁上设置有第一法兰(8)，所述冷却水包顶部凸缘(6-1-1)与所述第一法兰(8)固定连接。

3. 按照权利要求1所述的一种多流道雾化器，其特征在于：除位于最外侧的所述套管之外，其余的所述套管的外壁上均设置有供其外侧相邻的所述套管固定安装的第二法兰(9)。

4. 按照权利要求3所述的一种多流道雾化器，其特征在于：除位于中心位置的所述套管之外，其余的所述套管的顶端均设置有套管顶部凸缘。

5. 一种利用权利要求2所述的多流道雾化器的气化反应操作方法，其特征在于：该操作方法包括以下步骤：

步骤一、多流道雾化器的安装：

将所述多流道雾化器的底端从气化反应器(7)的顶部伸入，之后，将气化反应器顶部凸缘(7-1)与第一法兰(8)固定连接；

步骤二、原料的雾化分散：

当原料为液态料浆时，将液态料浆分别通入n个所述液体流道内，同时，将气化剂分别通入n+1个所述气体流道内，所述液态料浆在n个所述液体流道的出口处雾化分散；

当原料包括液态料浆和气态原料时，将液态料浆分别通入n个所述液体流道内，同时，将气态原料和气化剂分别通入n+1个所述气体流道内，所述液态料浆在所述液体流道的出口处雾化分散，所述气态原料经过所述气体流道进入气化反应器(7)内；

步骤三、原料的气化反应：

在所述气化反应器(7)内，步骤二中经雾化分散后的所述原料与通过所述气体流道进入所述气化反应器(7)内的所述气化剂发生气化反应。

6. 按照权利要求5所述的气化反应操作方法，其特征在于：所述液态料浆是指与液体呈相似流动状态的富含碳氢元素的物质，所述液态料浆为水煤浆、水焦浆、重油和废有机溶剂中的一种或两种以上；所述气态原料为天然气，所述气化剂是指能与所述液态料浆发生气化反应的介质，所述气化剂为水蒸气、氧气和二氧化碳中的一种或两种以上。

一种多流道雾化器及气化反应操作方法

技术领域

[0001] 本发明属于化工设备技术领域,具体涉及一种多流道雾化器及气化反应操作方法。

背景技术

[0002] 湿法气流床气化技术是目前较为先进的洁净煤技术之一,该技术多以煤为原料用以生产合成原料气,进一步用于生产包括合成氨、甲醇、天然气、燃料油等在内的大宗基础化学品,在国内很多企业得到了广泛应用。近年来,随着企业生产规模的进一步扩大,能源加工类企业对大处理量的湿法气化技术需求逐渐增加,但目前采用单个常规雾化器的湿法气流床气化最大处理量仅为2000t/天左右,在处理量增大时,雾化器磨损及烧蚀风险大幅提高,极大的限制了单系列装置处理能力的大规模提高;

[0003] 另外,原料的多样性问题也是湿法气流床气化技术所要解决的问题之一。因原料本身性质的差异性,多种原料共混情况下很难保证制备出符合工艺生产所需的稳定的液态料浆,如何实现原料中不同流动性能或掺混后不能稳定存在的液态料浆的同室气化是目前气化技术发展所面临的棘手困难之一,另外,当原料中的原料之一为可燃气体时,将可燃气体与常见气化剂(如氧气)常规混合也是非常危险的,因此,有必要开发一种多流道雾化器,并提出利用多流道雾化器进行气化反应的操作方法。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种多流道雾化器,其结构简单、设计合理,能够实现大规模原料的雾化,不仅能够实现多种不同流动性能的液态料浆在一个气化反应器内同时进行气化反应的目的,而且能够实现两种异态原料在一个气化反应器内同时进行气化反应的目的,能够降低投资和运行成本。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种多流道雾化器,其特征在于:包括多流道液态料浆雾化结构和设置在所述多流道液态料浆雾化结构外侧的冷却保护结构,所述多流道液态料浆雾化结构包括M个内径不一且按内径由小到大的顺序由内向外同轴依次叠套的套管,其中,M=2n+1,n为正整数,且n≥2,所述套管的顶端为封闭端,所述套管的底端为开口端,所述套管的侧壁上设置有入口端,M个所述套管具有n+1个气体流道和n个液体流道,n+1个所述气体流道和n个所述液体流道由内向外按照所述气体流道和所述液体流道的顺序交替布设,M个所述套管的开口端之间形成一个预混合空间,所述冷却保护结构包括套设在位于最外侧的所述套管底端外侧的筒式结构的冷却水包、与所述冷却水包相连通的冷却水注入管和冷却水导出管,所述冷却水包的内壁与位于最外侧的所述套管的外壁之间形成冷却腔。

[0006] 上述的一种多流道雾化器,其特征在于:所述冷却水包的顶端设置有冷却水包顶部凸缘,位于最外侧的所述套管的外壁上设置有第一法兰,所述冷却水包顶部凸缘与所述第一法兰固定连接。

[0007] 上述的一种多流道雾化器,其特征在于:除位于最外侧的所述套管之外,其余的所述套管的外壁上均设置有供其外侧相邻的所述套管固定安装的第二法兰。

[0008] 上述的一种多流道雾化器,其特征在于:除位于中心位置的所述套管之外,其余的所述套管的顶端均设置有套管顶部凸缘。

[0009] 本发明还提供了一种气化反应操作方法,其特征在于:该操作方法包括以下步骤:

[0010] 步骤一、多流道雾化器的安装:

[0011] 将所述多流道雾化器的底端从气化反应器的顶部伸入,之后,将气化反应器顶部凸缘与第一法兰固定连接;

[0012] 步骤二、原料的雾化分散:

[0013] 当原料为液态料浆时,将液态料浆分别通入n个所述液体流道内,同时,将气化剂分别通入n+1个所述气体流道内,所述液态料浆在n个所述液体流道的出口处雾化分散;

[0014] 当原料包括液态料浆和气态原料时,将液态料浆分别通入n个所述液体流道内,同时,将气态原料和气化剂分别通入n+1个所述气体流道内,所述液态料浆在所述液体流道的出口处雾化分散,所述气态原料经过所述气体流道进入气化反应器内;

[0015] 步骤三、原料的气化反应:

[0016] 在所述气化反应器内,步骤二中经雾化分散后的所述原料与通过所述气体流道进入所述气化反应器内的所述气化剂发生气化反应。

[0017] 上述的气化反应操作方法,其特征在于:所述液态料浆是指与液体呈相似流动状态的富含碳氢元素的物质,所述液态料浆为水煤浆、水焦浆、重油和废有机溶剂中的一种或两种以上;所述气态原料为天然气,所述气化剂是指能与所述液态料浆发生气化反应的介质,所述气化剂为水蒸气、氧气和二氧化碳中的一种或两种以上。

[0018] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0019] 1、本发明通过设置多流道液态料浆雾化结构,多流道液态料浆雾化结构包括M个内径不一且按内径由小到大的顺序由内向外同轴依次叠套的套管,M个套管具有n+1个气体流道和n个液体流道,n+1个气体流道和n个液体流道由内向外按照气体流道和液体流道的顺序交替布设,实际使用时,n个液体流道内可以通入一种或多种不同流动性能的液态料浆,n+1个气体流道内可以通入一种或多种不同的气化剂,也可以通入气态原料,当气态原料为可燃气体时,利用本多流道雾化器能够避免可燃气体与常见气化剂(如氧气)常规混合后发生安全事故,能够使多种不能稳定掺混的液态料浆和气态原料在一个气化反应器内同时进行气化反应,能够降低投资和运行成本,同时,能够实现大规模原料的雾化分散。

[0020] 2、本发明通过在多流道液态料浆雾化结构外侧设置冷却保护结构,冷却保护结构包括套设在位于最外侧的套管底端外侧的筒式结构的冷却水包,通过在冷却水包的顶端设置有冷却水包顶部凸缘,在位于最外侧的套管的外壁上设置有第一法兰,冷却水包顶部凸缘与第一法兰固定连接,连接方式简单可靠,能够对处于多流道液态料浆雾化结构的底端的液态料浆和气化剂进行冷却保护,防止液态料浆和气化剂过热。

[0021] 3、本发明除位于最外侧的套管之外,其余的套管的外壁上均设置有供其外侧相邻的套管固定安装的第二法兰,除位于最内侧的套管之外,相邻两个套管之间以顶部凸缘与第二法兰固定连接的方式连接为一体,结构简单、设计合理,应用范围广泛,便于推广应用。

[0022] 4、本发明的气化反应操作方法操作简单,反应效果好,处理能力大。

[0023] 综上所述,本发明结构简单、设计合理,能够实现大规模原料的雾化,不仅能够实现多种不同流动性能的液态料浆在一个气化反应器内同时进行气化反应的目的,而且能够实现两种异态原料在一个气化反应器内同时进行气化反应的目的,能够降低投资和运行成本。

[0024] 下面通过附图和实施例,对本发明做进一步的详细描述。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例1的结构示意图。

[0026] 图2为图1的A处放大图。

[0027] 图3为本发明实施例1的使用状态图。

[0028] 图4为本发明实施例2的结构示意图。

[0029] 图5为图4的B处放大图。

[0030] 图6为本发明实施例2的使用状态图。

[0031] 附图标记说明:

[0032] 1—第一套管; 2—第二套管; 3—第三套管;

[0033] 4—第四套管; 5—第五套管; 6-1—冷却水包;

[0034] 6-1-1—冷却水包顶部凸缘; 6-2—冷却水注入管;

[0035] 6-3—冷却水导出管; 7—气化反应器;

[0036] 7-1—气化反应器顶部凸缘; 8—第一法兰;

[0037] 9—第二法兰; 10—第一气体流道; 11—第一液体流道;

[0038] 12—第二气体流道; 13—第二液体流道; 14—第三气体流道;

[0039] 15—第六套管; 16—第七套管; 17—第三液体流道;

[0040] 18—第四气体流道。

具体实施方式

[0041] 本发明的一种多通道雾化器通过实施例1-3进行详细说明:

[0042] 实施例1

[0043] 本实施例中,如图1和图2所示,多通道雾化器为五通道雾化器,所述五通道雾化器包括五通道雾化结构和设置在所述五通道雾化结构外侧的冷却保护结构,所述五通道雾化结构包括5个内径不一且按内径由小到大的顺序由内向外同轴依次叠套的套管,5个所述套管分别为由内向外同轴依次叠套的第一套管1、第二套管2、第三套管3、第四套管4和第五套管5,所述第一套管1的侧壁、第二套管2的侧壁、第三套管3的侧壁、第四套管4的侧壁和第五套管5的侧壁上均设置有入口端,5个所述套管具有3个气体流道和2个液体流道,3个所述气体流道包括所述第一套管1内部形成的第一气体流道10、所述第三套管3的内壁与所述第二套管2的外壁之间形成的第二气体流道12以及所述第五套管5与所述第四套管4的外壁之间形成的第三气体流道14,2个所述液体流道包括第二套管2的内壁与所述第一套管1的外壁之间形成的第一液体流道11、所述第四套管4的内壁与所述第三套管3的外壁之间形成的第二液体流道13,3个所述气体流道和2个所述液体流道由内向外按照所述气体流道和所述液体流道的顺序交替布设,5个所述套管的开口端之间形成一个预混合空间,所述冷却保护结

构包括套设在第五套管5外侧的筒式结构的冷却水包6-1、与所述冷却水包6-1相连通的冷却水注入管6-2和冷却水导出管6-3，所述冷却水包6-1的内壁与第五套管5的外壁之间形成冷却腔。

[0044] 本实施例中，所述五通道雾化器包括五通道雾化结构和冷却保护结构，所述五通道雾化结构包括5个内径不一且按内径由小到大的顺序由内向外同轴依次叠套的套管，5个所述套管分别为由内向外同轴依次叠套的第一套管1、第二套管2、第三套管3、第四套管4和第五套管5，5个所述套管具有3个气体流道和2个液体流道，利用相互独立的3个气体流道和2个液体流道同时进行原料的雾化，能够满足大规模的湿法气流床气化，实际使用时，当2个液体流道内通入两种不同流动性能的液态料浆，能够使两种不能稳定掺混的液态料浆在一个气化反应器7内同时转化，能够降低投资和运行成本，同时，能够实现大规模原料雾化分散。

[0045] 实际使用时，一种或两种以上的原料在高温高压状态下被分别通入3个气体流道和2个液体流道，并以雾状的形态从3个气体流道和2个液体流道排出，为了降低雾化后原料的温度，本实施例中，通过在第五套管5外侧套设筒式结构的冷却水包6-1，通过冷却水注入管6-2向所述冷却水包6-1与第五套管5的外壁之间形成的冷却腔内注入冷却水，由冷却水对处于3个气体流道底部内的原料和处于2个液体流道内的原料进行冷却，在冷却的过程中，通过冷却水导出管6-3能够将冷却腔内已经升温的冷却水导出，使冷却腔内的冷却水时刻处于具有最优冷却效果的状态，也可以通过循环的方式实现冷却水的反复利用，节约水资源，使用效果好。

[0046] 本实施例中，所述冷却水包6-1的顶端设置有冷却水包顶部凸缘6-1-1，第五套管5的外壁上设置有第一法兰8，所述冷却水包顶部凸缘6-1-1与所述第一法兰8固定连接。

[0047] 本实施例中，通过在冷却水包6-1的顶端设置冷却水包顶部凸缘6-1-1，在第五套管5的外壁上设置第一法兰8，所述冷却水包顶部凸缘6-1-1与所述第一法兰8能够通过螺栓和螺母固定连接，连接方式简单可靠，便于拆装，不会影响第五套管5与所述第四套管4的外壁之间形成的第三气体流道14的结构。

[0048] 本实施例中，除第五套管5之外，第一套管1的外壁、第二套管2的外壁、第三套管3的外壁和第四套管4的外壁上均设置有第二法兰9。

[0049] 实际使用时，位于第一套管1的外壁上的第二法兰9的直径、位于第二套管2的外壁上的第二法兰9的直径、位于第三套管3的外壁上的第二法兰9的直径和位于第四套管4的外壁上的第二法兰9的直径依次等比例增大。

[0050] 本实施例中，第一套管1的顶部通过封板封闭，所述第二套管2的顶端设置有第二套管顶端凸缘，所述第二套管顶端凸缘与设置在第一套管1外壁上的第二法兰9固定连接，所述第三套管3的顶端设置有第三套管顶端凸缘，所述第三套管顶端凸缘与设置在第二套管2外壁上的第二法兰9固定连接，所述第四套管4的顶端设置有第四套管顶端凸缘，第四套管顶端凸缘与设置在第三套管3外壁上的第二法兰9固定连接，所述第五套管5的顶端设置有第五套管顶端凸缘，所述第五套管顶端凸缘与设置在第四套管4外壁上的第二法兰9固定连接。

[0051] 本实施例中，设置在第一套管1外壁上的第二法兰9不仅能够起到与所述第二套管顶端凸缘连接的作用，而且能够起到封闭第一液体流道11顶端的作用；设置在第二套管2外

壁上的第二法兰9不仅能够起到与所述第三套管顶端凸缘连接的作用,而且能够起到封闭第二气体流道12的作用;设置在第三套管3外壁上的第二法兰9不仅能够起到与所述第四套管顶端凸缘连接的作用,而且能够起到封闭第二液体流道13的作用;设置在第四套管4外壁上的第二法兰9不仅能够起到与所述第五套管顶端凸缘连接的作用,而且能够起到封闭第三气体流道14的作用。

[0052] 本实施例中,所述的第一气体流道10出口夹角 $a=60^\circ$,第一液体流道11出口夹角 $b=80^\circ$,第二气体流道12出口夹角 $c=100^\circ$,第二液体流道13出口夹角 $d=120^\circ$,第三气体流道14出口夹角 $e=140^\circ$ 。

[0053] 本实施例中,第一套管1的底端面与第二套管2的底端面之间的高度差、第二套管2的底端面与第三套管3的底端面之间的高度差、第三套管3的底端面与第四套管4的底端面之间的高度差、第四套管4的底端面与第五套管5的底端面之间的高度差均为20mm。

[0054] 实施例2

[0055] 本实施例中,如图4和5所示,多通道雾化器为七通道雾化器,所述七通道雾化器包括七通道液态料浆雾化结构和设置在所述七通道液态料浆雾化结构外侧的冷却保护结构,所述七通道液态料浆雾化结构包括7个内径不一且按内径由小到大的顺序由内向外同轴依次叠套的套管,7个所述套管分别为由内向外同轴依次叠套的第一套管1、第二套管2、第三套管3、第四套管4、第五套管5、第六套管15和第七套管16,所述第一套管1的侧壁、第二套管2的侧壁、第三套管3的侧壁、第四套管4的侧壁、第五套管5的侧壁、第六套管15的侧壁和第七套管16的侧壁上均设置有入口端,7个所述套管具有4个气体通道和3个液体通道,4个所述气体通道包括所述第一套管1内部形成的第一气体通道10、所述第三套管3的内壁与所述第二套管2的外壁之间形成的第二气体通道12、所述第五套管5与所述第四套管4的外壁之间形成的第三气体通道14以及所述第七套管16的内壁与所述第六套管15的外壁之间形成的第四气体通道18,3个所述液体通道包括第二套管2的内壁与所述第一套管1的外壁之间形成的第一液体通道11、所述第四套管4的内壁与所述第三套管3的外壁之间形成的第二液体通道13以及所述第六套管15的内壁与所述第五套管5的外壁之间形成的第三液体通道17,4个所述气体通道和3个所述液体通道由内向外按照所述气体通道和所述液体通道的顺序交替布设,7个所述套管的开口端之间形成一个预混合空间,所述冷却保护结构包括套设在第七套管16外侧的筒式结构的冷却水包6-1、与所述冷却水包6-1相连通的冷却水注入管6-2和冷却水导出管6-3,所述冷却水包6-1的内壁与第七套管16的外壁之间形成冷却腔。

[0056] 本实施例中,第一法兰8设置在第七套管16的外壁上。第七套管16作为位于最外侧的套管,设置在第七套管16的外壁上的第一法兰8需要和冷却水包顶部凸缘6-1-1固定连接。

[0057] 本实施例中,除第七套管16之外,第一套管1的外壁、第二套管2的外壁、第三套管3的外壁、第四套管4的外壁、第五套管5的外壁和第六套管15的外壁上均设置有第二法兰9。

[0058] 实际使用时,位于第一套管1的外壁上的第二法兰9的直径、位于第二套管2的外壁上的第二法兰9的直径、位于第三套管3的外壁上的第二法兰9的直径和位于第四套管4的外壁上的第二法兰9的直径,以及位于第五套管5的外壁上的第二法兰9的直径和位于第六套管15的外壁上的第二法兰9的直径依次等比例增大。

[0059] 本实施例中,所述第六套管15的顶端设置有第六套管顶端凸缘,所述第六套管顶

端凸缘与设置在第五套管5外壁上的第二法兰9固定连接,所述第七套管16的顶端设置有第七套管顶端凸缘,所述第七套管顶端凸缘与设置在第六套管15外壁上的第二法兰9固定连接。

[0060] 本实施例中,设置在第五套管5外壁上的第二法兰9不仅能够起到与所述第六套管顶端凸缘连接的作用,而且能够起到封闭第三液体流道17顶端的作用;设置在第六套管15外壁上的第二法兰9不仅能够起到与所述第七套管顶端凸缘连接的作用,而且能够起到封闭第四气体流道18顶端的作用。

[0061] 本实施例中,所述的第一气体流道10出口夹角 $a=60^\circ$,第一液体流道11出口夹角 $b=75^\circ$,第二气体流道12流道出口夹角 $c=90^\circ$,第二液体流道13流道出口夹角 $d=105^\circ$,第三气体流道14流道出口夹角 $e=120^\circ$,第三液体流道17出口夹角 $f=135^\circ$,第四气体流道18出口夹角 $g=150^\circ$ 。

[0062] 本实施例中,第一套管1的底端面与第二套管2的底端面之间的高度差、第二套管2的底端面与第三套管3的底端面之间的高度差、第三套管3的底端面与第四套管4的底端面之间的高度差、第四套管4的底端面与第五套管5的底端面之间的高度差、第五套管5的底端面与第六套管15的底端面之间的高度差以及第六套管15的底端面与第七套管16的底端面之间的高度差均为200mm。

[0063] 实施例3

[0064] 本实施例与实施例2不同的是:所述的第一气体流道10出口夹角 $a=45^\circ$,第一液体流道11出口夹角 $b=60^\circ$,第二气体流道12流道出口夹角 $c=75^\circ$,第二液体流道13流道出口夹角 $d=90^\circ$,第三气体流道14流道出口夹角 $e=115^\circ$,第三液体流道17出口夹角 $f=130^\circ$,第四气体流道18出口夹角 $g=145^\circ$ 。

[0065] 本实施例中,所述第一套管1的底端面与第二套管2的底端面之间的高度差为25mm;第二套管2的底端面与第三套管3的底端面之间的高度差为7mm;第三套管3的底端面与第四套管4的底端面之间的高度差为20mm;第四套管4的底端面与第五套管5的底端面之间的高度差为5mm;第五套管5的底端面与第六套管15的底端面之间的高度差为16mm;第六套管15的底端面与第七套管16的底端面之间的高度差为3mm。

[0066] 本发明的气化反应操作方法通过实施例4-6进行详细说明:

[0067] 实施例4

[0068] 如图1、图2和图3所示,本实施例中采用的多通道雾化器为实施例1中提供的五通道雾化器,该操作方法包括以下步骤:

[0069] 步骤一、五通道雾化器的安装:

[0070] 将所述五通道雾化器的底端从气化反应器7的顶部伸入,之后,将气化反应器顶部凸缘7-1与第一法兰8固定连接;

[0071] 实际操作时,利用螺栓和螺母将气化反应器顶部凸缘7-1与第一法兰8固定连接,保证所述五通道雾化器平稳的放置在气化反应器7的顶部;之后,检查冷却腔内冷却水是否灌满,如果冷却腔内冷却水不足,需要通过冷却水注入管6-2向冷却腔内补充冷却水,直至冷却腔内灌满冷却水。

[0072] 步骤二、原料的雾化分散:

[0073] 本实施例中,所述原料为焦炭质量含量为63%的水焦浆,所述气化剂为氧气;

[0074] 具体包括以下过程：将焦炭质量含量为63%的水焦浆均加压至7.3MPa后，以99.4t/h的流量分别通入第一液体通道11和第二液体通道13；

[0075] 将氧气加压至8.3MPa后，以11180Nm³/h的流量通入第一气体通道10；将氧气加压至8.3MPa后，以26088Nm³/h的流量通入第二气体通道12；将氧气加压至8.3MPa后，以37269Nm³/h的流量通入第三气体通道14；通入第一液体通道11内的焦炭质量含量为63%的水焦浆在第一液体通道11的出口处雾化分散，通入第二液体通道13内的焦炭质量含量为63%的水焦浆在第二液体通道13的出口处雾化分散；

[0076] 步骤三、原料的气化反应：

[0077] 在气化反应器7内，气化反应器7内的温度为1320℃，步骤二中经雾化分散后的焦炭质量含量为63%的水焦浆与通过第一气体通道10、第二气体通道12和第三气体通道14进入所述气化反应器7内的氧气发生气化反应，将焦炭质量含量为63%的水焦浆转变成为以CO和H₂为主的粗煤气。

[0078] 本实施例中，所述液态料浆是指与液体呈相似流动状态的富含碳氢元素的物质，所述液态料浆为水煤浆、水焦浆、重油和废有机溶剂中的一种或两种以上；所述气态原料为天然气，所述气化剂是指能与所述液态料浆发生气化反应的介质，所述气化剂为水蒸气、氧气和二氧化碳中的一种或两种以上。

[0079] 实际使用时，所述液态料浆还可以采用有机废水。

[0080] 实施例5

[0081] 如图4、图5和图6所示，本实施例中采用的多通道雾化器为实施例2中所提供的七通道雾化器，利用实施例2中所提供的七通道雾化器进行的气化反应的操作方法包括以下步骤：

[0082] 步骤一、七通道雾化器的安装：

[0083] 将所述七通道雾化器的底端从所述气化反应器7的顶部伸入，之后，将气化反应器顶部凸缘7-1与第一法兰8固定连接；

[0084] 实际操作时，利用螺栓和螺母将气化反应器顶部凸缘7-1与第一法兰8固定连接，保证所述七通道雾化器平稳的放置在气化反应器7的顶部；之后，检查冷却腔内冷却水是否灌满，如果冷却腔内冷却水不足，需要通过冷却水注入管6-2向冷却腔内补充冷却水，直至冷却腔内灌满冷却水。

[0085] 步骤二、原料的雾化分散：

[0086] 本实施例中，所述原料包括重油、废有机溶剂、煤炭质量含量为62%的水煤浆和甲烷体积含量不小于96%的天然气，所述气化剂包括氧气和水蒸气；

[0087] 具体包括以下过程：将废有机溶剂加压至9.4MPa后，以9.9t/h的流量通入第一液体通道11，将重油加压至9.4MPa后，以17.8t/h的流量通入第二液体通道13，将水煤浆加压至9.4MPa后，以49.78t/h的流量通入第三液体通道17；将氧气加压至10MPa后，以12461Nm³/h的流量通入第一气体通道10；将水蒸气加压至10MPa，温度升高至320℃后，以13241Nm³/h的流量通入第二气体通道12；将甲烷体积含量不小于96%的天然气加压至10MPa后，以28750Nm³/h的流量通入第三气体通道14；将氧气加压至10MPa后，以42861Nm³/h的流量通入第四气体通道18；通入第一液体通道11内的废有机溶剂在第一液体通道11的出口处雾化分散，通入第二液体通道13内的重油在第二液体通道13的出口处雾化分散，通入第三液体流

道17内的水煤浆在第三液体流道17的出口处雾化分散,通入第三气体流道14的甲烷体积含量不小于96%的天然气经过第三气体流道14进入气化反应器7内;

[0088] 由于所述原料中含有天然气,天然气为可燃气体,且气化剂包括氧气,氧气为助燃气体,因此,本实施例中,通过将氧气通入第一气体流道10,将天然气通入第三气体流道14的方式,能够避免天然气与氧气发生常规的混合,能够防止安全事故的发生。

[0089] 步骤三、原料的气化反应:

[0090] 在气化反应器7内,气化反应器7内的温度为1230℃,步骤二中经雾化分散后的废有机溶剂、重油和水煤浆,以及通入第三气体流道14内的甲烷体积含量不小于96%的天然气,与通过第二气体流道12进入所述气化反应器7内的水蒸气和通过第四气体流道18进入所述气化反应器7内的氧气发生气化反应,将废有机溶剂、重油、水煤浆和甲烷体积含量不小于96%的天然气转变成为以CO和H₂为主的粗煤气。

[0091] 实施例6

[0092] 本实施例中采用的多流道雾化器为实施例3中所提供的七流道雾化器,利用实施例3中所提供的七流道雾化器进行的气化反应的操作方法包括以下步骤:

[0093] 步骤一、七流道雾化器的安装:

[0094] 将所述七流道雾化器的底端从所述气化反应器7的顶部伸入,之后,将气化反应器顶部凸缘7-1与第一法兰8固定连接;

[0095] 实际操作时,利用螺栓和螺母将气化反应器顶部凸缘7-1与第一法兰8固定连接,保证所述七流道雾化器平稳的放置在气化反应器7的顶部;之后,检查冷却腔内冷却水是否灌满,如果冷却腔内冷却水不足,需要通过冷却水注入管6-2向冷却腔内补充冷却水,直至冷却腔内灌满冷却水。

[0096] 步骤二、原料的雾化分散:

[0097] 本实施例中,所述原料包括重油、煤炭质量含量为62%的水煤浆和甲烷体积含量不小于93%的天然气,所述气化剂包括氧气和水蒸气;

[0098] 具体包括以下过程:将重油加压至6.9MPa后,以27.3t/h的流量通入第一液体流道11;将煤炭质量含量为62%的水煤浆加压至6.9MPa后,以40.75t/h的流量通入第二液体流道13;将煤炭质量含量为62%的水煤浆加压至6.9MPa后,以60.76t/h的流量通入第三液体流道17。

[0099] 将氧气加压至8.3MPa后,以15432Nm³/h的流量通入第一气体流道10;将氧气加压至8.3MPa后,以78084Nm³/h的流量通入第四气体流道18;将甲烷体积含量不小于93%的天然气加压至8.3MPa后,以31892Nm³/h的流量通入第三气体流道14;将水蒸气加压至8.3MPa、温度升高至300℃后,以15981Nm³/h的流量通入第二气体流道12;通入第一液体流道11内的重油在第一液体流道11的出口处雾化分散,通入第二液体流道13内的煤炭质量含量为62%的水煤浆在第二液体流道13的出口处雾化分散,通入第三液体流道17内的煤炭质量含量为62%的水煤浆在第三液体流道17的出口处雾化分散,通入第三气体流道14内的甲烷体积含量不小于93%的天然气经过第三气体流道14进入气化反应器7内;

[0100] 实际使用时,当天然气匮乏时,可采用向第三气体流道14通入氮气,用来维持该七流道雾化器的连续使用,向第三气体流道14通入氮气的具体操作为:将氮气加压至8.3MPa后,以1350Nm³/h的流量通入第三气体流道14。

[0101] 步骤三、原料的气化反应：

[0102] 在气化反应器7内，气化反应器7内的温度为1230℃，步骤二中经雾化分散后的重油、煤炭质量含量为62%的水煤浆和甲烷体积含量不小于93%的天然气，与通过第一气体流道10进入所述气化反应器7内的氧气、通过第四气体流道18进入所述气化反应器7内的氧气和通过第二气体流道12进入所述气化反应器7内的水蒸气发生气化反应，将重油、煤炭质量含量为62%的水煤浆和甲烷体积含量不小于93%的天然气转变成为以CO和H₂为主的粗煤气。

[0103] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明作任何限制，凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化，均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

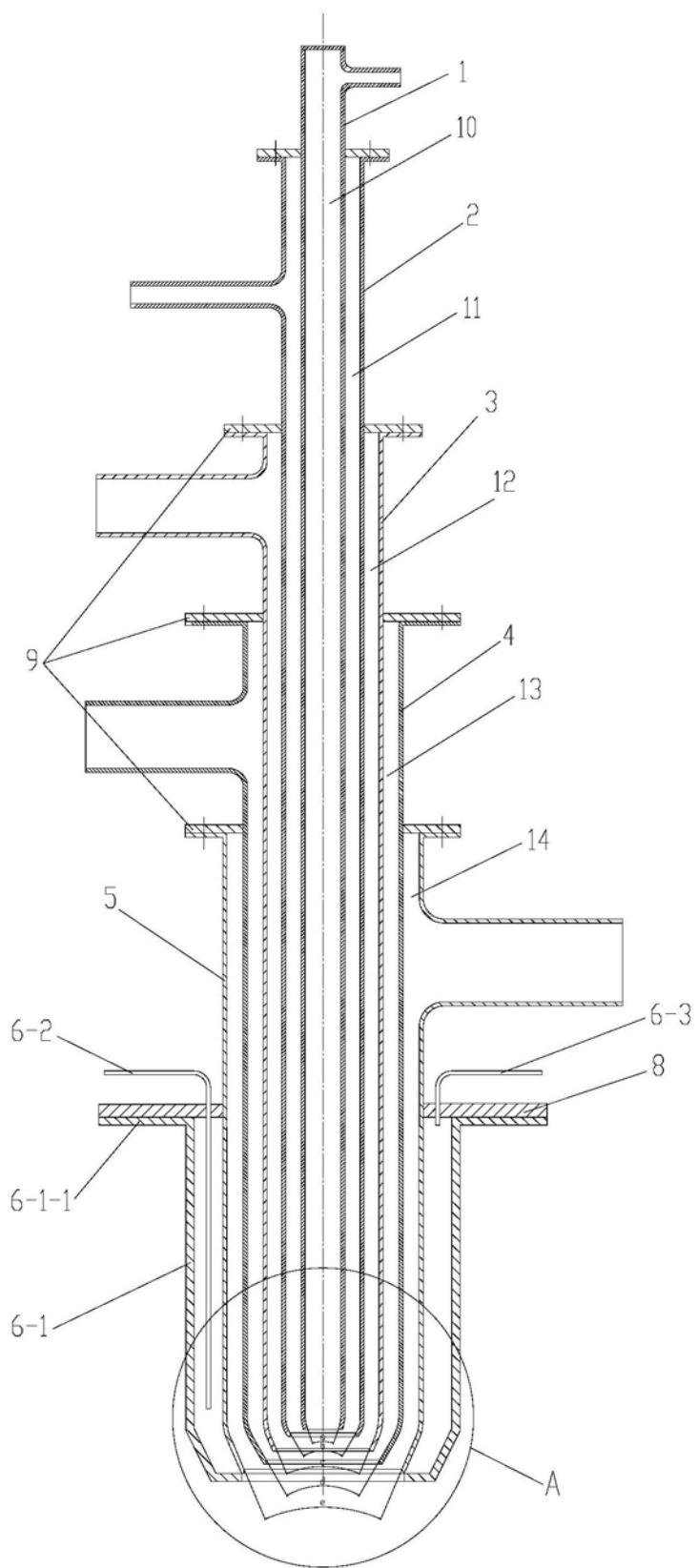


图1

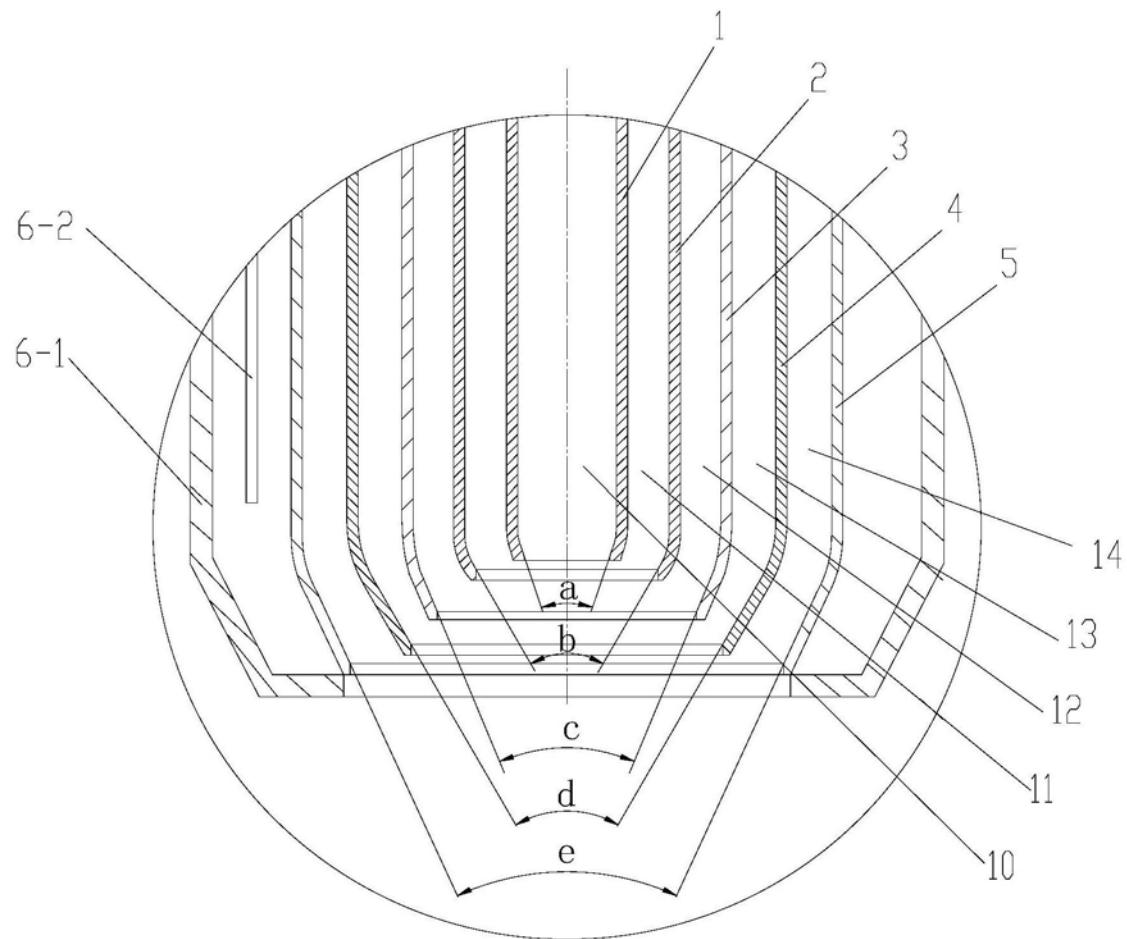


图2

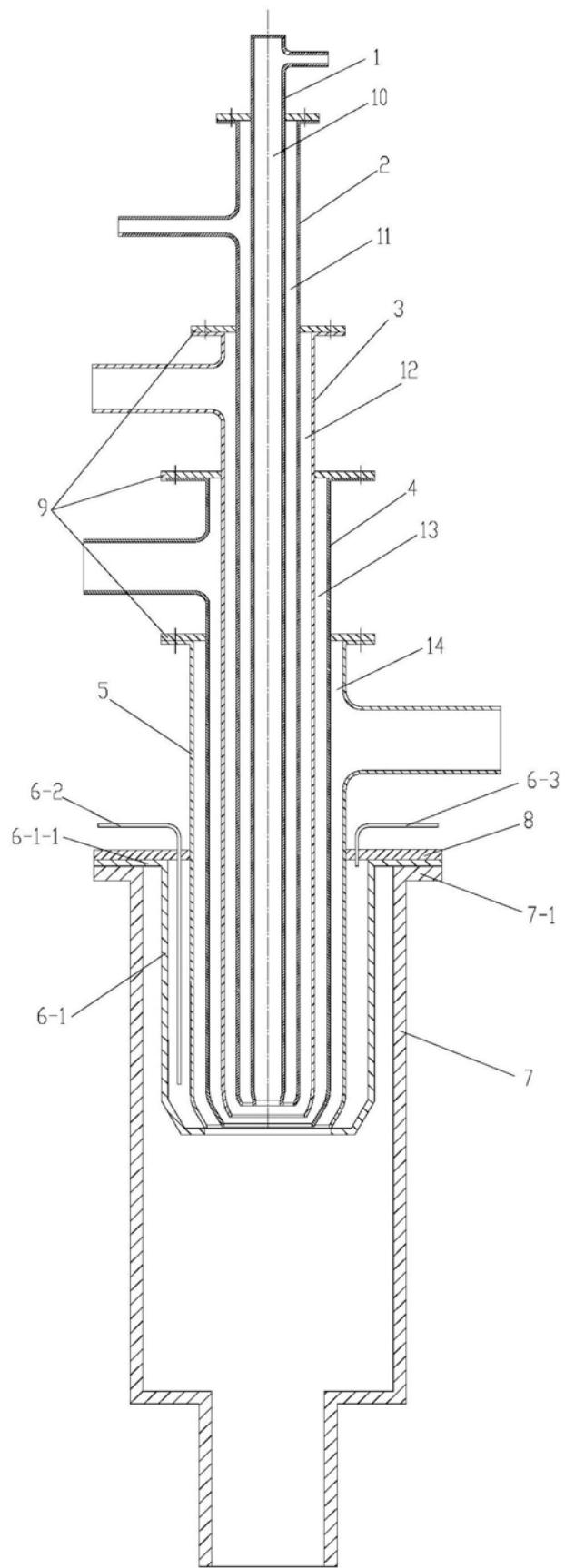


图3

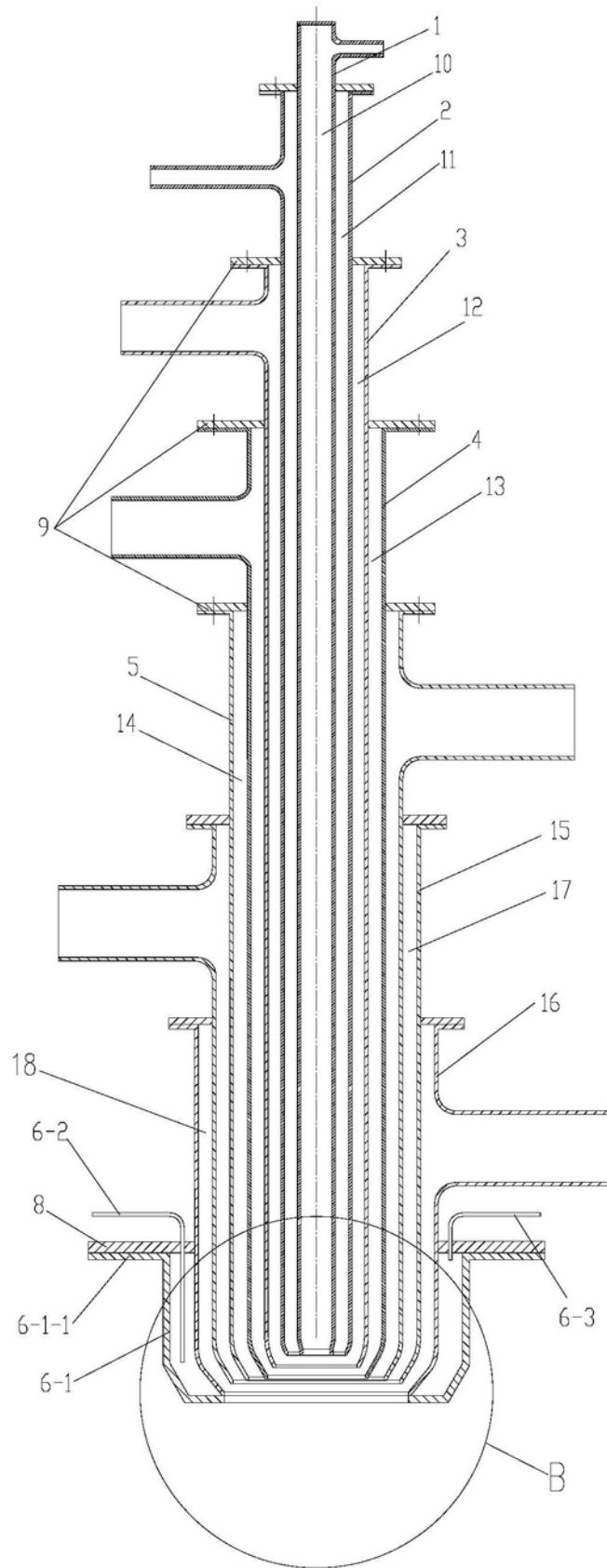


图4

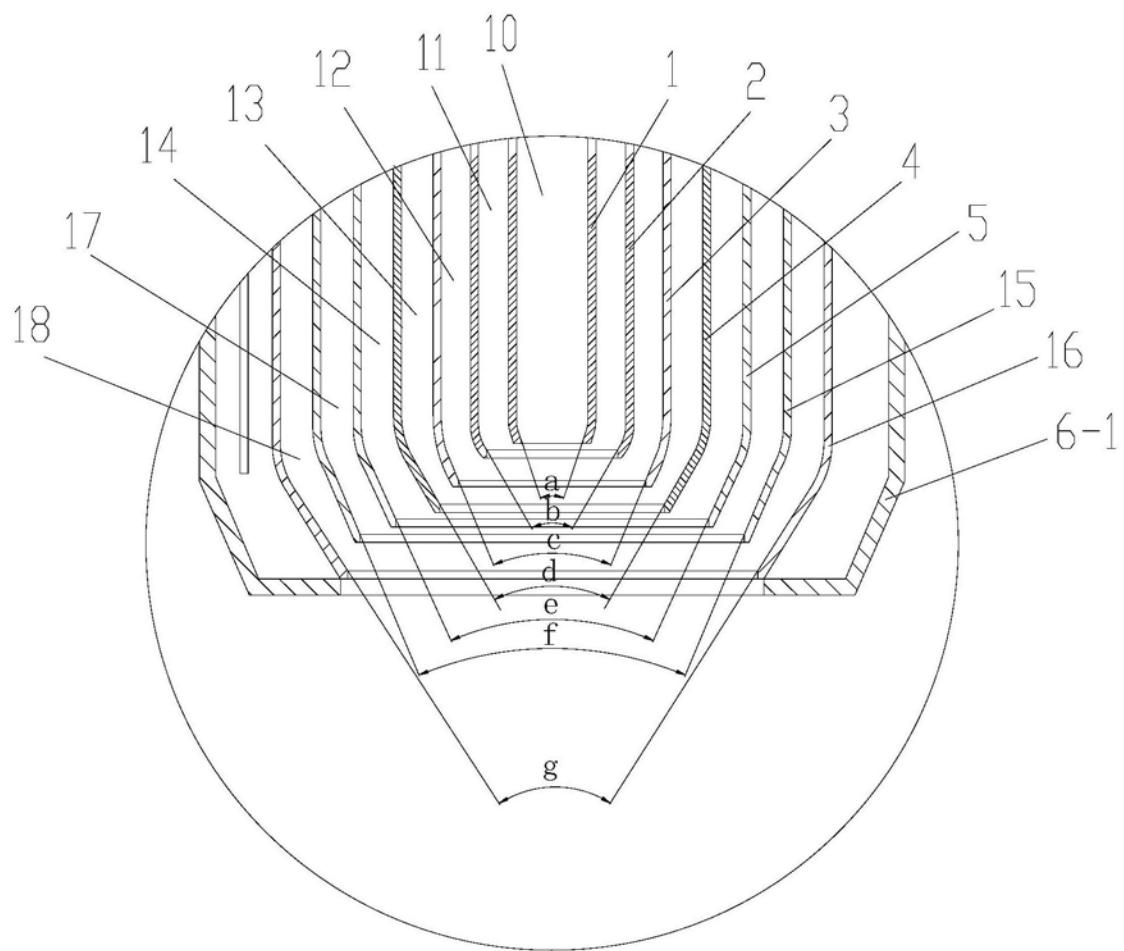


图5

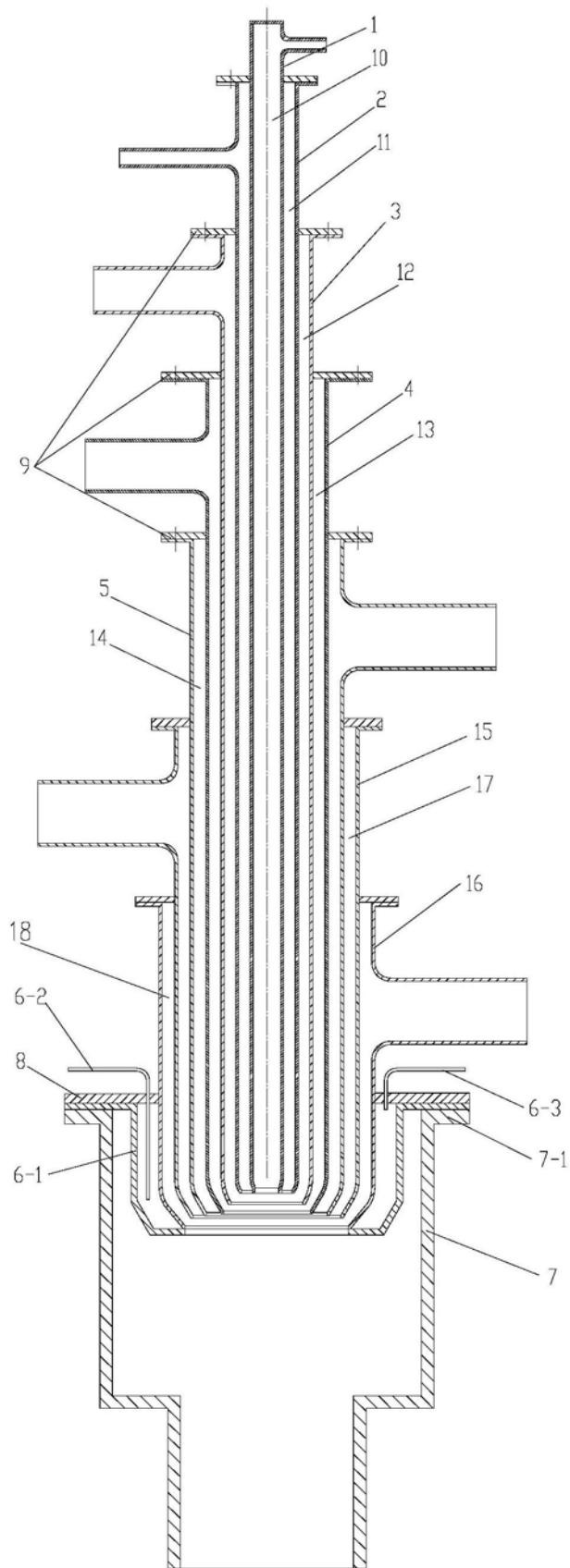


图6