



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204535076 U

(45) 授权公告日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201420777911. 0

(22) 申请日 2014. 12. 10

(73) 专利权人 湖南华银能源技术有限公司

地址 410000 湖南省长沙市芙蓉中路 416 号  
兴威名城 B 座 2008 室

(72) 发明人 魏远 宾文锦 何曙光 肖宏

(74) 专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事  
务所 (普通合伙) 11276

代理人 刘云贵

(51) Int. Cl.

F24H 3/00(2006. 01)

F24H 9/18(2006. 01)

F26B 21/14(2006. 01)

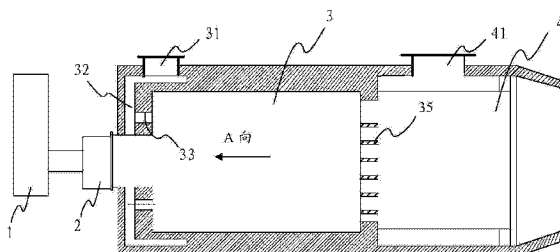
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉

(57) 摘要

本实用新型提供一种燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉。该设备包括依次连通的助燃空气供应装置 (1), 燃烧器 (2), 燃烧室 (3), 和配气室 (4); 所述燃烧室 (3) 为圆筒形结构, 端部装有燃烧器 (2), 燃烧器 (2) 的一侧穿过筒体端面伸入燃烧室 (3) 内; 其中, 燃烧器 (2) 具有一次风道 (26) 和二次风道 (27)。本实用新型的一种燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉, 能有效地利用资源降低生产成本, 使低热值气体能充分燃烧, 燃烧产物经过脱硫及其他处理, 可直接排入大气, 降低排放时对环境的污染; 通过专门的配气系统, 可调节热烟气的温度, 以满足不同的需要。



1. 一种燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其特征在于,包括依次连通的助燃空气供应装置(1),燃烧器(2),燃烧室(3),和配气室(4);其中,燃烧器(2)具有一次风道(26)和二次风道(27)。

2. 如权利要求1所述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其特征在于,所述燃烧室(3)为圆筒形结构,端部装有燃烧器(2),燃烧器(2)的一侧穿过燃烧室(3)的筒体端面伸入燃烧室(3)内,燃烧器(2)的另一侧与助燃空气供应装置(1)相连。

3. 如权利要求1或2所述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其特征在于,所述燃烧室(3)筒体端部的燃烧室壁内环绕设置有圆柱形的密封端部空腔(32),燃烧室(3)筒体端部的燃烧室壁内还设置有多个主燃料喷口(33),端部空腔(32)通过主燃料喷口(33)与燃烧室(3)相通。

4. 如权利要求3所述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其特征在于,所述燃烧室(3)设有主燃料入口(31),主燃料入口(31)与燃烧室(3)的端部空腔(32)相通。

5. 如权利要求1或4所述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其特征在于,所述燃烧器(2)为具有中心内筒(21)和中间内筒(24)的双内筒结构,中心内筒(21)外附点火装置(22),中间内筒(24)设有辅助燃料入口(25)。

6. 如权利要求5所述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其特征在于,所述一次风道(26)形成于中间内筒(24)与燃烧器外壳之间;所述二次风道(27)形成于中间内筒(24)与中心内筒(21)之间。

7. 如权利要求6所述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其特征在于,所述中心内筒(21)的高热值的辅助燃料与主燃料喷口(33)的低热值的热解气体积比例是1:35.9~64.8。

8. 如权利要求7所述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其特征在于,所述中心内筒(21)的高热值的辅助燃料与主燃料喷口(33)的低热值的热解气体积比例是1:46。

9. 如权利要求1或8所述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其特征在于,所述燃烧室(3)与配气室(4)之间设置有格栅(35)。

10. 如权利要求9所述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其特征在于,所述燃烧室(3)的高温烟气经格栅(35)均流后进入配气室(4)。

## 一种燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种低热值气体燃烧设备,尤其涉及一种燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉。

### 背景技术

[0002] 我国能源消耗巨大,能源结构可以用六个字概括,“多煤、少油、缺气”。煤炭是我国的主要能源,占一次能源消费的70%左右。我国煤炭资源总量虽然丰富,但是优质煤比例不高。内蒙、黑龙江及西南部等省区有大量的低阶煤资源,占煤炭总储藏量的58.13%。由于品质较低,利用率不高。大唐华银公司在锡林浩特组建了褐煤净化基地,拟解决褐煤利用中的一些重大问题。褐煤通过净化,制成半焦产品,热值有较大幅度的提高,同时副产煤焦油和低热值热解气。褐煤的热解过程中会产生大量热解气,这些气体中含有可燃成分,但是这种燃料的热值很低,只有300大卡/kg,通常情况下,很难直接燃烧,利用困难。直接排放不仅污染环境,而且是能源的巨大浪费;进行浓缩处理,增加处理设备费用及其他产物的处理费用。怎样合理利用这些低热值气体,是煤化工和其他行业急需解决的问题。

[0003] 这一问题的有效解决,具有广泛的现实意义。对低阶煤的利用将起到巨大的推动作用。

[0004] 燃气热风炉的结构大致分燃烧器、炉膛、换热器及助燃空气系统等。使用的主要燃料是液化天然气、高炉煤气或其他高热值的气体。产生的高温热烟气直接用来做热载体,成本高,燃气不能充分燃尽,烟气温度通过补充助燃空气来调节,温度波动范围大,不易控制。

[0005] 公开号为CN201527165U的专利,公开了一种正压燃气装置,它为干燥系统生产提供满足流化床干燥工艺要求的稳定热源。主要由燃烧鼓风机,干燥鼓风机,燃烧器,燃气热风炉组成。燃烧鼓风机和干燥鼓风机与燃烧器连接,燃烧器接入可燃气,燃烧器还与燃气热风炉连接。本装置中,可燃气体首先在燃烧器中进行不完全燃烧,产生热烟气,进入燃气热风炉,在燃气热风炉内,不完全燃烧的气体、热烟气和助空气进行充分混合、燃烧、产生高温正压热烟气。

[0006] 公开号为CN2676102的专利,公开了工业生产热工工艺中的一种高效燃油燃气热风炉,它具有钢制炉体外筒,其前端口上安装有燃烧装置,后端口为热烟气出口,炉体外筒内装耐热钢板卷制而成的内筒,内筒与外筒之间形成冷气通道,在炉体外筒后段内相对内筒后安装有可水平移动或摆动的挡火调节板;并在内筒前端口靠内壁设置环形二次风装置。热风炉体积重量小,热惯性小,燃烧条件不受系统限制。

[0007] 公开号为CN201476299U的专利,公开了涉及一种利用天然气作为热源的间接加热热风炉。热风炉底层换热箱组件通过一层换热管与中间换热箱相连,中间换热箱再通过二层换热管、三层换热管与顶层换热箱相连;各层换热管以平行方式连接各换热箱。风机将空气过滤装置过滤后的冷风吹进炉膛及换热箱、换热管表面。启动燃烧气加热,烟气通过换热箱、换热管使其被加热。

[0008] 如上所述,现有的燃气热风炉结构类似,大体可分燃气供应部分、助燃空气部分、

燃烧部分和热能利用部分。热能利用可分为直接利用和间接利用,直接利用是直接利用燃烧产生的热烟气加热、烘烤其他物资的方法,热烟气与烘烤物直接接触;间接利用是指利用热交换的原理,传热介质与被加热的物体不直接接触,把热量传入被加热的方法。

[0009] 现有技术的热风炉一般采用高热值的气体燃料,成本高,不便运输、储存,而且炉型较小,供能能力有限。另外,现有技术的热风炉采用助燃空气来调节烟气温度,烟气温度波动范围大,不易控制。

### 实用新型内容

[0010] 本实用新型所要解决的技术问题是:针对现有技术中存在的缺陷,本实用新型提供了一种燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,能有效地利用资源降低生产成本,使低热值气体能充分燃烧,燃烧产物经过脱硫及其他处理,可直接排入大气,降低排放时对环境的污染;通过专门的配气系统,可调节热烟气的温度,以满足不同的需要。

[0011] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是,一种燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,包括依次连通的助燃空气供应装置 1,燃烧器 2,燃烧室 3,和配气室 4;其中,燃烧器 2 具有一次风道 26 和二次风道 227。

[0012] 前述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,所述燃烧室 3 为圆筒形结构,端部装有燃烧器 2,燃烧器 2 的一侧穿过筒体端面伸入燃烧室 3 内,燃烧器 2 的另一侧与助燃空气供应装置 1 相连。

[0013] 前述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,所述燃烧室 3 筒体端部的燃烧室壁内环绕设置有圆柱形的密封端部空腔 32,燃烧室 3 筒体端部的燃烧室壁内还设置有多个主燃料喷口 33,端部空腔 32 通过主燃料喷口 33 与燃烧室 3 相通。

[0014] 前述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,所述燃烧室 3 设有主燃料入口 31,主燃料入口 31 与燃烧室 3 的端部空腔 32 相通。

[0015] 前述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,所述燃烧器 2 为具有中心内筒 21 和中间内筒 24 的双内筒结构,中心内筒 21 外附点火装置 22,中间内筒 24 设有辅助燃料入口 25。

[0016] 前述的一次风道 26 形成于中间内筒 24 与燃烧器外壳之间;前述的二次风道 27 形成于中间内筒 24 与中心内筒 21 之间。

[0017] 前述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,所述中心内筒 21 的高热值的辅助燃料与主燃料喷口 33 的低热值的热解气体积比例是 1:35.9~64.8,优选 1:46。

[0018] 前述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,所述燃烧室 3 与配气室 4 之间设置有格栅 35。

[0019] 前述的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,所述燃烧室 3 的高温烟气经格栅 35 均流后进入配气室 4。

[0020] 本实用新型利用高热值的天然气作为褐煤低温热解气燃烧的辅助燃料,为褐煤低温热解气燃烧,建立并维持燃烧所需要的温度及其他环境条件,解决了如下问题:①褐煤高温干燥和热解过程中产生的低热值燃料常温下难以燃烧的问题;②低热值气体在高温低氧环境中稳定燃烧且燃尽的问题;③低热值气加以利用,燃烧产生的高温热烟气,作为热载体,为褐煤的干燥及热解过程及其他工艺设备提供热量,降低生产成本;④重复利用资源,

避免资源浪费及对环境的污染。

[0021] 本实用新型的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,其高热值的辅助燃料与低热值的热解气体积比例是 1:35.9~64.8(优选 1:46),实现了褐煤低温热解气的充分燃烧、稳定燃烧。

### 附图说明

[0022] 图 1 为燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉的剖面结构图。

[0023] 图 2 为燃烧器的剖面结构图。

[0024] 图 3 为格栅的结构示意图。

[0025] 图 4 为图 1 中 A 向所示的燃烧器的结构示意图。

[0026] 图 5 为图 2 中 B 向所示的燃烧器的结构示意图。

### 具体实施方式

[0027] 为了充分了解本实用新型的目的、特征及功效,通过下述具体实施方式,对本发明作详细说明。

[0028] 本实用新型采用具有二次风通道的燃烧器,控制出口烟气的含氧量;采用端部密封的燃烧室,使低热值热解气燃烧并燃尽,产生高温烟气;燃烧室和配气室之间采用耐高温材料做成的格栅,和具有配气入口的配气室,调节出符合要求的气体温度。

[0029] 本实用新型的燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉可用于燃烧褐煤热解产生的低热值热解气,也适用于常温下难以燃烧且不能直接排放的低热值可燃气体。

[0030] 本实用新型提供了一种燃烧低热值燃料的热烟气发生炉。

[0031] 图 1 是本实用新型具体实施方式的装置示意图。在该具体实施方式中,燃烧低热值煤热解气的热烟气发生炉,包括依次连通的助燃空气供应装置 1,燃烧器 2,燃烧室 3 和配气室 4。该装置用于燃烧低热值燃料,本实用新型使用的低热值燃料为低热值煤热解气,其是褐煤在热解温度为 600℃、压力为 5KPa、停留时间为 15min 的条件下热解产生的。

[0032] 具体的,助燃空气供应装置 1 与燃烧器 2 通过法兰相连。图 2 为燃烧器的剖面结构图,图 4 为图 1 中 A 向所示的燃烧器的结构示意图,图 5 为图 2 中 B 向所示的燃烧器的结构示意图。如图 2、4 和 5 所示,燃烧器 2 为具有中心内筒 21 和中间内筒 24 的双内筒结构,中心内筒 21 外附点火装置 22,中间内筒 24 设有辅助燃料入口 25;中间内筒 24 与燃烧器外壳形成燃烧一次风道 26;中间内筒 24 与中心内筒 21 形成燃烧二次风道 27。燃烧器 2 侧面的法兰分别连接一次风道 26 及二次风道 27。

[0033] 如图 4、图 5 所示,主燃料喷口 33 呈环状设置。一次风道 26 截面呈圆环形,位于主燃料喷口 33 与辅助燃料喷口 23 之间,能使燃料与氧充分接触,稳定燃烧。二次风道 27 主要是点火时,在点火装置 22 端部形成有氧区域,便于辅助燃料燃烧;当点火装置 22 退出运行后,二次风起补充燃烧的作用。一次风和二次风均为空气,通过测量热风炉出口烟气中氧的含量,调节一次风和二次风的流量,可以控制炉膛烟气中氧气含量。

[0034] 助燃空气供应装置 1 主要是为低热值气体燃烧提供足量的氧气,其分两路管路,分别通过法兰接入燃烧器 2 的一次风道 26 和二次风道 27。

[0035] 在进行燃烧时,辅助燃料分成两路,第一路接入中心内筒 21 管道内,形成点火燃

料,被点火装置 22 点燃,当第一路气体被点燃后,中心内筒 21 及点火装置 22 可退出运行;第二路接入中间内筒 24 接口内,第二路气体由燃烧器 2 的辅助燃料喷口 23 喷出,即被点燃,周围环境的气体被加热至 800℃ 以上,为实现低热值气体燃烧提供所需要的温度条件,且低热值气体燃烧稳定后,辅助燃料可退出运行。

[0036] 常规的点火装置均可用于本实用新型,优选的,本实用新型采用的点火装置为点火枪。

[0037] 主燃料为低热值煤热解气;辅助燃料为高热值气体燃料,常规的高热值燃料均可用于本实用新型,优选的,该具体实施方式使用的辅助燃料为天然气。常规市售的喷嘴均可用于本实用新型,优选的,该具体实施方式使用的喷嘴为陶瓷喷嘴。

[0038] 利用该具体实施方式的装置燃烧低热值燃料时,首先向中心内筒 21 内通入辅助燃料,开启中心内筒 21 附近的点火装置 22,点燃辅助燃料,随后向中间内筒 24 内通入辅助燃料,且被点燃。停止向中心内筒 21 供应辅助燃料,同时退出点火装置。这时热风炉中气体温度升高。

[0039] 当热风炉内温度达 800℃ 左右时,通过燃烧室 3 设置的主燃料入口 31 投入低温低热值煤热解气,由辅助燃料点燃,进行燃烧。当炉内温度达 950 ~ 1100℃,低热值煤热解气燃烧释放的能量能维持自身稳定燃烧时,停止向中间内筒 24 内通入辅助燃料。当炉内温度低于 850℃ 或低热值热解气燃烧不稳定时,可向中间内筒 24 通入辅助燃料,升高炉内温度,维持低温低热值煤热解气稳定燃烧。

[0040] 燃烧室 3 为圆筒形结构,端部装有燃烧器 2,燃烧器 2 的一侧穿过筒体端面伸入燃烧室 3 内,燃烧器 2 的另一侧与助燃空气供应装置 1 相连。燃烧室 3 筒体端部燃烧室壁内环绕设置有圆柱形密封的端部空腔 32,燃烧室 3 筒体端部的燃烧室壁内还设置有多个主燃料喷口 33,端部空腔 32 通过主燃料喷口 33 与燃烧室 3 相通。燃烧室 3 设有主燃料入口 31,主燃料入口 31 与燃烧室 3 的端部空腔 32 相通。

[0041] 主燃料喷口 33 在燃烧室 3 筒体端部燃烧室壁内等间距环绕筒体端面设置。在一个具体实施方式中,燃烧室 3 的内壁直径为 2200mm ~ 2300mm 之间,多个主燃料喷口 33 分布在直径为 940mm 的圆周上,该圆周中心与端面圆心重合。在优选的具体实施方式中,主燃料喷口 33 的直径为 108mm,以便控制气体燃烧和保持燃烧室内的压力。

[0042] 端部空腔 32 采用密封的方式,低温低热值煤热解气(主燃料)燃烧之前,通过端部空腔 32 起到预热作用;端部空腔 32 采用密封方式与燃烧室 3 隔开,低温低热值煤热解气(主燃料)能均匀分布在端部空腔 32,使得进入主燃料喷口 33 的低温热解气(主燃料)均匀,保证主燃料喷口 33 的燃烧特性相同;采用密封的方式,能保持低温低热值煤热解气(主燃料)以一定的流速,通过主燃料喷口 33,有利于燃烧控制。

[0043] 端部空腔 32 的直径及长度并没有严格的要求,只要能保持低温低热值煤热解气以一定的流速通过主燃料喷口 33 即可。

[0044] 中间内筒 24 的高热值的辅助燃料与主燃料喷口 33 的低热值煤热解气体积比例是 1 : 35.9 ~ 64.8,优选 1 : 46。

[0045] 低热值煤热解气通过空腔喷口 33 进入燃烧室 3 内。当辅助燃料被点燃时产生高温,一次风及二次风提供辅助燃料及低热值气体燃烧所需氧气。通过控制一次风量和二次风量,可以调节热烟气中氧气的含量,最低含氧量可以控制在 0.1% 左右。

[0046] 配气室 4 与燃烧室 3 连通。热风炉产生的热烟气进入配气室 4, 可与配气室 4 上部配气入口 41 通入的空气或需要循环利用的气体进行混合, 得到温度适宜的气体, 作为直接或间接加热的热载体。如褐煤干燥过程中, 需要利用气体进行直接加热, 气体经过热传递后, 温度降低, 低温气体可重新导入配气室, 进行循环使用。

[0047] 燃烧室 3 与配气室 4 之间设置有格栅 35, 燃烧室 3 的高温烟气经格栅 35 均流后进入配气室 4。图 3 为格栅的结构示意图。格栅 35 起到使燃烧室通向配气室气流的均匀、流速稳定的作用。

[0048] 常规的耐高温材料均可制成格栅 35。优选的, 本实用新型的格栅采用 N-2a 材料制成。

[0049] 燃烧器的作用是通过辅助燃料高热值气体的燃烧, 燃烧器 3 辅助燃料喷口 23 附近产生一定的高温区域来点燃低热值气体, 使低热值热解气燃烧并燃尽, 产生高温烟气。配气室的作用是通过气体混合, 调节出符合要求的气体温度, 以满足褐煤干燥、热解对所需的气体介质的要求。特别适用于需要利用气体作为加热介质, 且要求介质循环使用的项目。气体介质的温度调节范围  $100^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ 。

[0050] 该设备利用高热值燃料作为辅助燃料, 其燃烧产生  $800^{\circ}\text{C}$  以上的高温, 为低热值燃料创造燃烧所需的高温环境条件。低温燃料被点燃后, 产生的能量能维持自身燃烧, 可停止辅助燃料的供应。

[0051] 高热值的辅助燃料与低热值的主燃料以  $1:35.9 \sim 64.8$  的体积比, 能实现气体的稳定燃烧, 热烟气中的氧气含量可控制在  $0.1\% \sim 4\%$  之间, 且主燃料基本燃烧完全。

[0052] 燃烧器 2 是稳定燃烧和燃烧完全的重要因素。高热值的辅助燃料经辅助燃料喷口 23 喷出被点燃, 燃烧器 2 周围气体被加热, 达到低热值燃料稳定燃烧的环境条件 (温度和氧量), 主燃料被点燃。主燃料燃烧释放的能量能维持自己稳定燃烧后, 辅助燃料可退出运行。当主燃料释放能量不足以维持自身燃烧时, 可迅速投入辅助燃料, 支持主燃料稳定燃烧。燃烧一次风、二次风通过燃烧器 2 的一次风接口、二次风接口进入燃烧室 3 内, 为低热值的主燃料的燃烧提供氧气。

[0053] 高热值的辅助燃料只在燃烧器 2 端部附近的热风炉炉膛内燃烧, 低热值的主燃料可以在燃烧器 2 端部至热风炉炉膛中心部位燃烧。

[0054] 采用本实用新型的装置, 目的是为了利用褐煤干燥、低温热解规模化生产过程中产生的热值低、产量大、常温下不易燃烧且回收投资高的低温煤热解气。可以实现以下技术效果: (1) 褐煤高温干燥和热解过程中产生的低热值燃料在常温下难以燃烧的问题; (2) 解决低热值燃料在高温低氧环境中稳定燃烧且燃尽的问题; (3) 低热值燃料加以利用, 燃烧产生的高温热烟气, 作为热载体, 为褐煤的干燥及热解过程及其他工艺设备提供热量, 降低生产成本; (4) 重复利用资源, 避免资源浪费及对环境的污染。

[0055] 最后, 需要注意的是: 以上示例的仅是本实用新型的具体实施方式, 当然本领域的技术人员可以对本实用新型进行改动和变型, 倘若这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内, 均应认为是本实用新型的保护范围。

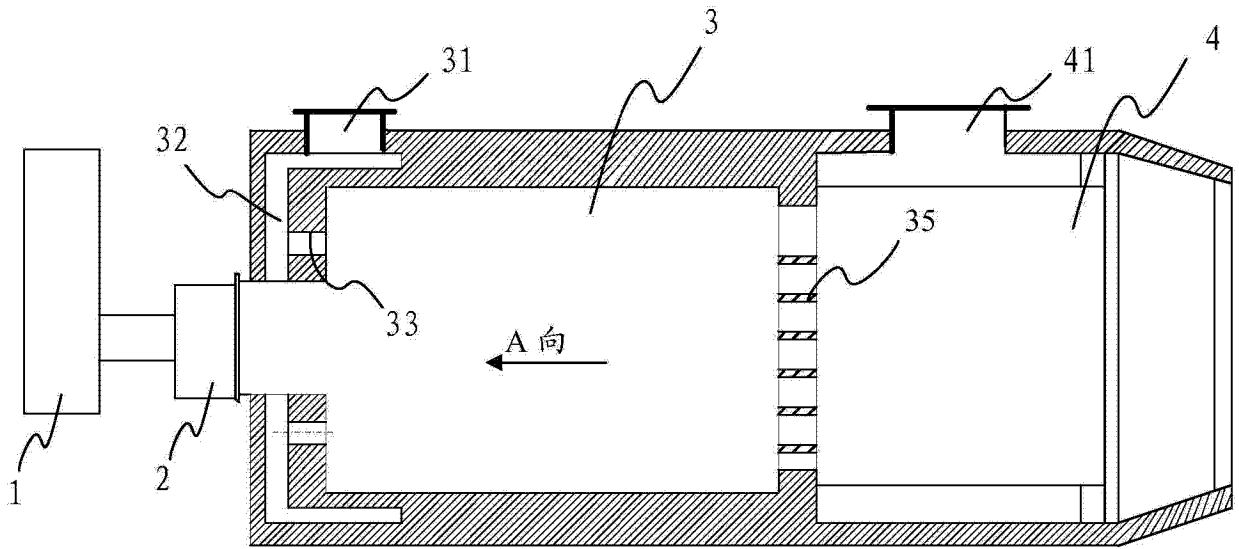


图 1

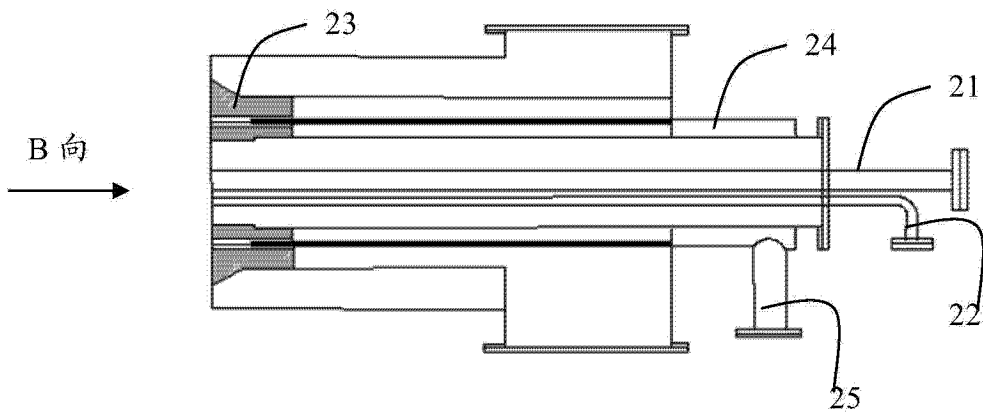


图 2

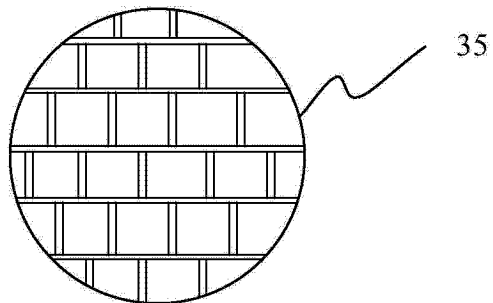


图 3



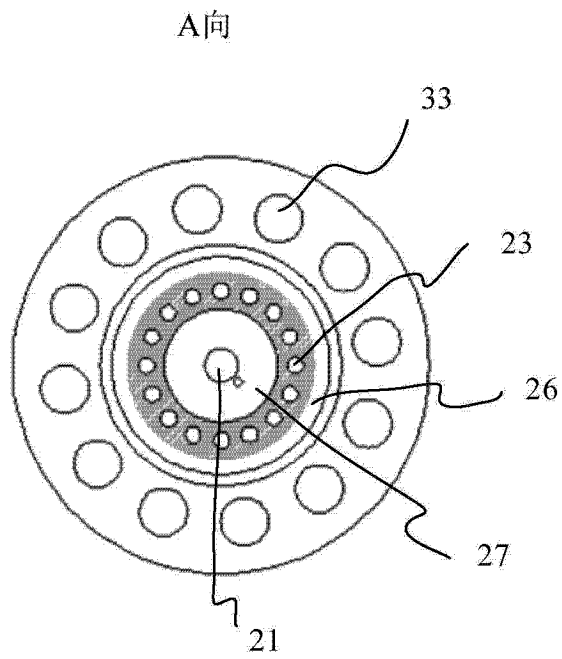


图 4

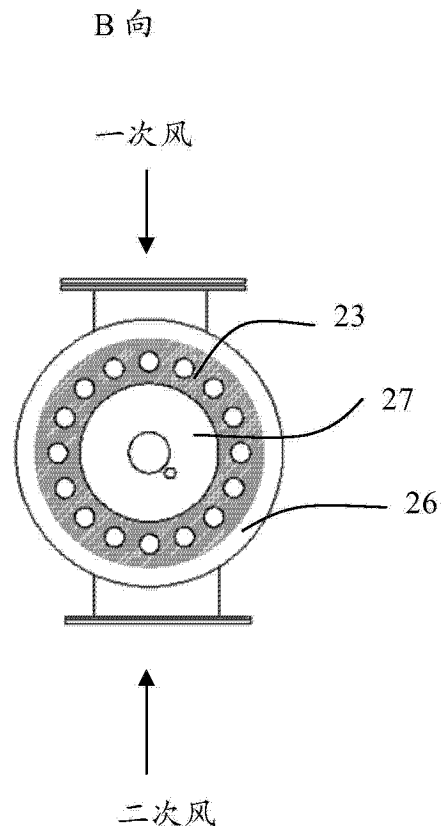


图 5