



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203360477 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201320433532. 5

(22) 申请日 2013. 07. 22

(73) 专利权人 郑州宏瑞耐火材料有限公司

地址 450003 河南省郑州市金水区花园路
56 号郑花大厦 1108 室

(72) 发明人 陈维汉 陈云鹤 杨海涛

(74) 专利代理机构 郑州天阳专利事务所 (普通
合伙) 41113

代理人 宋金鼎

(51) Int. Cl.

C21B 9/04 (2006. 01)

C21B 9/14 (2006. 01)

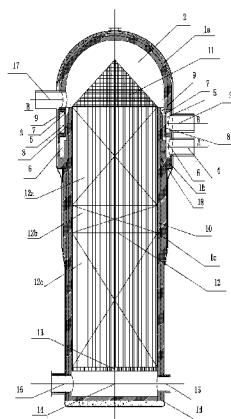
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉

(57) 摘要

本实用新型涉及煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉,有效解决煤气与空气混合速率低、不均匀,燃烧强度低、温度低、不完全、燃烧室空间大和燃烧器结构复杂的问题,燃烧室墙体内部的燃烧室中有多孔体,燃烧室墙体下部的燃烧器墙体上的煤气和空气进气管连接煤气与空气分配环道,煤气与空气分配环道上的煤气组合喷嘴通道和空气喷嘴通道与空气预混合口连接,燃烧室墙体上有热风出口管,燃烧器墙体与蓄热室墙体套接,蓄热室墙体与冷风室墙体连接处内部有置于支撑柱上的炉箅子,蓄热室墙体内有蓄热体,冷风室墙体上有烟气出口管和冷风进口管,冷风室墙体固定在炉底上,本实用新型高效、高温、节能环保,结构简化与紧凑。



1. 一种煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉, 其特征在于, 燃烧室墙体(1a) 为半球面的拱顶状, 其内部的燃烧室(2) 中堆放有锥形的助燃陶瓷多孔体(11), 燃烧室墙体(1a) 和下部的圆筒体状的燃烧器墙体(1b) 连为一体, 燃烧器墙体(1b) 上垂直其轴线, 上下对应布置有煤气进气管(3) 和空气进气管(4), 煤气进气管(3) 和空气进气管(4) 分别垂直或倾斜连接砌筑在燃烧器墙体(1b) 内的煤气分配环道(5) 与空气分配环道(6), 煤气分配环道(5) 与空气分配环道(6) 的内侧环墙上, 上下对应分别均布有多个矩形截面的煤气组合喷嘴通道(7) 和空气喷嘴通道(8), 每一个煤气组合喷嘴通道(7) 由 3 个并列的煤气喷嘴构成, 且水平径向连接煤气与空气预混合口(9) 的侧壁, 空气喷嘴通道(8) 弯曲向上垂直连接煤气与空气预混合口(9) 的底部, 煤气与空气预混合口(9) 的截面呈扇形、且上部开口均布在燃烧器墙体(1b) 上, 垂直连通燃烧室(2), 燃烧室墙体(1a) 上有垂直其中心轴线的热风出口管(17), 燃烧器墙体(1b) 的下部圆筒体内侧与蓄热室墙体(1c) 的上部内层圆筒墙体(1c) 外侧经阶梯缝式的迷宫密封连接结构(18) 相互呈可滑移状套接在一起, 圆筒形的蓄热室墙体(1c) 与冷风室墙体连接处内部水平设置有多孔板状的炉箅子(13), 炉箅子置于炉底上的多根支撑柱上, 蓄热室墙体(1c) 内的蓄热室(10) 内有自炉箅子向上堆砌至燃烧器顶端的多孔状的蓄热体(12), 冷风室墙体(14) 内为冷风室(14), 冷风室墙体(14) 上垂直装有相连通的烟气出口管(16) 和冷风进口管(15), 冷风室墙体(14) 固定在炉底(1d) 上。

2. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉, 其特征在于, 所述的燃烧室墙体(1a) 和燃烧器墙体(1b) 均为金属外壳内壁上砌筑耐温 $1300^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$ 的耐火材料层构成, 耐火材料层由重质耐材内层、轻质耐材外层, 以及外层外面的陶瓷纤维棉与喷涂层依次组合在一起构成, 内部堆放的助燃陶瓷多孔体(11), 是由高温热震性能强且防粘附的格子砖自下向上堆砌成锥形, 与下部的蓄热体的格孔呈互通状。

3. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉, 其特征在于, 所述的煤气进气管(3) 和空气进气管(4) 是在金属管内壁上砌筑高铝砖或粘土砖构成的圆形通道, 煤气进气管(3) 置于空气进气管(4) 的上方, 煤气进气管(3) 和空气进气管(4) 均以 $0 \sim 30^{\circ}$ 的角度分别连接煤气分配环道(5) 和空气分配环道(6)。

4. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉, 其特征在于, 所述的热风出口管(17) 是用耐高温且性能稳定的低蠕变高铝砖或红柱石刚玉砖砌筑构成的圆筒形。

5. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉, 其特征在于, 所述的蓄热室墙体(1c) 是在金属外壳内壁上自上向下分别由硅质砖或红柱石质砖、高铝质砖、粘土质砖砌筑构成的圆筒体。

6. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉, 其特征在于, 所述的蓄热体(12) 由从上到下依次排列的第一蓄热体(12a)、第二蓄热体(12b) 和第三蓄热体(12c) 构成, 第一蓄热体(12a) 为硅质格子砖, 第二蓄热体(12b) 为红柱石高铝格子砖, 第三蓄热体(12c) 为红柱石粘土格子砖, 格子砖的格孔纵截面为锥形, 横截面为圆形, 格孔与格孔之间有互通的沟槽。

7. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉, 其特征在于, 所述的炉箅子(13) 是由耐热铸铁制成的多孔体, 置于耐热铸铁制成的支撑柱上, 支撑柱置于冷风室(14) 内。

8. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉,其特征在
于,所述的烟气出口管(16)和冷风进口管(15)为金属管内壁上砌筑粘土砖构成的与冷风
室墙体相联的一体结构,冷风室墙体与圆盘形的炉底固定在一起,炉底内有由工字型槽钢
叠铺成井字形的稳定性加强体。

一种煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于为高炉提供高温鼓风的一种煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉。

背景技术

[0002] 当前,高炉热风炉从节能降耗上考虑要求在燃烧低热值高炉煤气下获得高性能和高高温,而最终达到高效、节能、环保、增产的目的。为此,在热风炉中必须实现优化的燃烧过程与强化的传热过程相结合炉内过程。这就涉及到燃烧装置的结构、蓄热体结构与布置、以及气流流场的组织。纵观目前使用的各种热风炉,其气体燃烧装置均以煤气与空气在燃烧空间中混合、预热、着火燃烧模式为主,这种模式总是存在混合不均、燃烧不完全、燃烧室空间大、燃烧器结构复杂等问题;而燃烧室与蓄热室中的气流组织安排不当(流速选择、气流分配与控制、旋流与回流状态的应用等),导致燃烧室中燃烧气流的特征变化大、气流不稳定、燃烧强度低,进而引起蓄热室中气流分布不均,降低传热效果与蓄热体的利用率;由于蓄热体的结构与布置均难以按照流场结构和负荷状态选取,从而整体影响热风炉的性能和实际使用效果。

发明内容

[0003] 针对上述情况,为克服现有技术缺陷,本实用新型之目的就是提供一种煤气与空气正交喷射混合多孔体助燃的热风炉,可有效解决煤气与空气混合速率低、混合不均匀,燃烧强度低、燃烧温度低、燃烧不完全、燃烧室空间大和燃烧器结构复杂的问题。

[0004] 本实用新型解决的技术方案是,燃烧室墙体为半球面的拱顶状,其内部的燃烧室中堆放有锥形的助燃陶瓷多孔体,燃烧室墙体和下部的圆筒体状的燃烧器墙体连为一体,燃烧器墙体上垂直其轴线,上下对应布置有煤气进气管和空气进气管,煤气进气管和空气进气管分别垂直或倾斜连接砌筑在燃烧器墙体上的煤气分配环道与空气分配环道,煤气分配环道与空气分配环道的内侧环墙上,上下对应分别均布有多个矩形截面的煤气组合喷嘴通道和空气喷嘴通道,每一个煤气组合喷嘴通道由3个并列的煤气喷嘴构成,且水平径向连接煤气与空气预混合口的侧壁,空气喷嘴通道弯曲向上垂直连接煤气与空气预混合口的底部,煤气与空气预混合口的截面呈扇形、且上部开口均布在燃烧器墙体上,垂直连通燃烧室,燃烧室墙体上有垂直其中心轴线的热风出口管,燃烧器墙体的下部圆筒体内侧与蓄热室墙体的上部内层圆筒墙体外侧经阶梯缝式的迷宫密封连接结构相互呈可滑动套接在一起,圆筒形的蓄热室墙体与冷风室墙体连接处内部水平设置有多孔板状的炉箅子,炉箅子置于炉底上的多根支撑柱上,蓄热室墙体上的蓄热室内有自炉箅子向上堆砌至燃烧器顶端的多孔状的蓄热体(格子砖或耐火球),冷风室墙体内为冷风室,冷风室墙体上垂直装有相连通的烟气出口管和冷风进口管,冷风室墙体固定在炉底上。

[0005] 本实用新型让煤气与空气分别通过环形均布的多喷嘴正交混合而实现气流的快速预混、助燃多孔体中回流预热、稳焰与高强度燃烧,之后进入调压均流格子砖获得气流的

均匀分布,及其与蓄热室中格子砖之间的高效率传热。这样就能极大地改善了热风炉的热工性能,使得热风炉能在燃烧低热值煤气的条件下,在煤气与空气均不预热的条件下,具备了高效、高风温、与节能环保的功能。此外,结构的进一步的简化与紧凑不仅会带来投资费用的节省,也为热风炉结构的稳定提供了基础条件。

附图说明

[0006] 图 1 为本实用新型的剖面主视图。

[0007] 图 2 为本实用新型图 1 中 A-A 部截面图。

[0008] 图 3 为本实用新型图 1 中 B-B 部截面图。

具体实施方式

[0009] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式作详细说明。

[0010] 如图 1-图 3 所示,本实用新型的结构是,燃烧室墙体 1a 为半球面的拱顶状,其内部的燃烧室 2 中堆放有锥形的助燃陶瓷多孔体 11,燃烧室墙体 1a 和下部的圆筒体状的燃烧器墙体 1b 连为一体,燃烧器墙体 1b 上垂直其轴线,上下对应布置有煤气进气管 3 和空气进气管 4,煤气进气管 3 和空气进气管 4 分别垂直或倾斜连接砌筑在燃烧器墙体 1b 内的煤气分配环道 5 与空气分配环道 6,煤气分配环道 5 与空气分配环道 6 的内侧环墙上,上下对应分别均布有多个矩形截面的煤气组合喷嘴通道 7 和空气喷嘴通道 8,每一个煤气组合喷嘴通道 7 由 3 个并列的煤气喷嘴构成,且水平径向连接煤气与空气预混合口 9 的侧壁,空气喷嘴通道 8 弯曲向上垂直连接煤气与空气预混合口 9 的底部,煤气与空气预混合口 9 的截面呈扇形、且上部开口均布在燃烧器墙体 1b 上,垂直连通燃烧室 2,燃烧室墙体 1a 上有垂直其中心轴线的热风出口管 17,燃烧器墙体 1b 的下部圆筒体内侧与蓄热室墙体 1c 的上部内层圆筒墙体 1c 外侧经阶梯缝式的迷宫密封连接结构 18 相互呈可滑动状套接在一起,圆筒形的蓄热室墙体 1c 与冷风室墙体连接处内部水平设置有多孔板状的炉箅子 13,炉箅子置于炉底上的多根支撑柱上,蓄热室墙体 1c 内的蓄热室 10 内有自炉箅子向上堆砌至燃烧器顶端的多孔状的蓄热体 12 (格子砖或耐火球),冷风室墙体 1c 内为冷风室 14,冷风室墙体 1c 上垂直装有相连通的烟气出口管 16 和冷风进口管 15,冷风室墙体 1c 固定在炉底 1d 上。

[0011] 所述的燃烧室墙体 1a 和燃烧器墙体 1b 均为金属外壳内壁上砌筑耐温 1300℃~1500℃ 的耐火材料层构成,耐火材料层由重质耐材(低蠕变高铝砖或红柱石高铝砖)内层、轻质耐材(高铝聚轻砖)外层,以及外层外面的陶瓷纤维棉与喷涂层依次组合在一起构成,内部堆放的助燃陶瓷多孔体 11,是由高温热震性能强且防粘附的格子砖自下向上堆砌成锥形,与下部的蓄热体的格孔呈互通状。

[0012] 所述的煤气进气管 3 和空气进气管 4 是在金属管内壁上砌筑高铝砖或粘土砖构成的圆形通道,煤气进气管 3 置于空气进气管 4 的上方,煤气进气管 3 和空气进气管 4 均以 0~30° 的角度分别连接煤气分配环道 5 和空气分配环道 6。

[0013] 所述的热风出口管 17 是用耐高温且性能稳定的低蠕变高铝砖或红柱石刚玉砖砌筑构成的圆筒形。

[0014] 所述的蓄热室墙体 1c 是在金属外壳内壁上自上向下分别由硅质砖或红柱石质砖、高铝质砖、粘土质砖砌筑构成的圆筒体。

[0015] 所述的蓄热体 12 由从上到下依次排列的第一蓄热体 12a、第二蓄热体 12b 和第三蓄热体 12c 构成,第一蓄热体 12a 为硅质格子砖,第二蓄热体 12b 为红柱石高铝格子砖,第三蓄热体 12c 为红柱石粘土格子砖,格子砖的格孔纵截面为锥形,横截面为圆形,格孔与格孔之间有互通的沟槽。

[0016] 所述的炉箅子 13 是由耐热铸铁制成的多孔体,置于耐热铸铁制成的支撑柱上,支撑柱置于冷风室 14 内。

[0017] 所述的烟气出口管 16 和冷风进口管 15 为金属管内壁上砌筑粘土砖构成的与冷风室墙体相联的一体结构,冷风室墙体与圆盘形的炉底固定在一起,炉底内有由工字型槽钢叠铺成井字形的稳定性加强体。

[0018] 使用时,在燃烧器中煤气与空气通过各自的分配环道内侧引出均布的煤气组合喷嘴通道 7 和空气喷嘴通道 8,并在煤气与空气预混合口 9 中正交混合后从燃烧器的上端面进入燃烧室 2,进入燃烧室的预混气流(或半预混气流)垂直上行,在经回流高温烟气预热后折返进入堆放在燃烧室中锥形的助燃陶瓷多孔体 11 中完成燃烧过程,燃烧后的大部分高温烟气向下进入蓄热体 12 中,一部分进入回流烟气区域(气流在上行与折返过程中形成的回流流场)用以实现对上行的预混气流进行预热而使其着火燃烧,因这部分回流气流的存在而使得整个向下的气流流场易于变得较为均匀。热风炉采用这种流动燃烧方式后,就有效解决了低热值煤气燃烧不稳定、燃烧强度弱、燃烧温度低等关键问题;将煤气与空气间的边混合边燃烧的占用大量燃烧空间的长焰燃烧方式改变为这种多流股正交预混合煤气与空气射流且采用陶瓷多孔体助燃的燃烧的方式,既提高了燃烧的完全程度又缩小了燃烧室空间,且借助气流上行折返形成的一部分处在助燃陶瓷多孔体中的回流涡旋,既能实现火焰(燃烧)的稳定又能达到强化预热煤气与空气预混气流而提高局部燃烧温度的目的。由于燃烧过程在助燃陶瓷多孔体 11 中完成,因而能有效提高助燃陶瓷多孔体 11 和第一蓄热体 12a 的温度(几乎等于燃烧温度),为提供高温创造了极为有利的条件。如果在蓄热室中的蓄热体采用格孔互通的结构或者采用耐火球堆积,因其对气流的调压均流作用比较强,能有效提高了蓄热体的利用率和增强热交换过程,蓄热室的空间高度也会因此而降低。尤其是在热风炉的送风阶段,蓄热体的调压均流作用对于改善冷风气流分布的均匀性效果更为明显。因此,相对于采用其他气体燃烧装置的热风炉而言,本实用新型通过多喷嘴正交混合而实现快速预混、助燃多孔体中回流预热稳焰与高强度燃烧,以及均匀蓄热体中气流分布和实现蓄热室中的高效率传热。

[0019] 总之,本实用新型采用球形拱顶燃烧室下设置环形燃烧器结构,由于煤气与空气喷嘴环形均布与多流股正交混合,实现煤气与空气在煤气与空气混合口内完成混合过程,并借助混气的上喷与折返过程所形成的回流涡旋结构,造成回流稳焰与高强度燃烧的环境,随后进入堆放于燃烧室中的锥形堆放的助燃陶瓷多孔体中完成燃烧过程。由于助燃陶瓷多孔体和其下的蓄热室中的蓄热体均采用小直径大孔间距且格孔与格孔互通的宽堆砌边缝的格子砖,能进一步调整气流分布和增强气流与之的热交换过程。使用这种结构的热风炉能够有效实现热风炉的高效、高温、均速、高热强度、且安全与稳定地运行,继而达到节省燃料、节约投资、降低废气温度与有害气体的排放量、减少环境污染的良好效果。

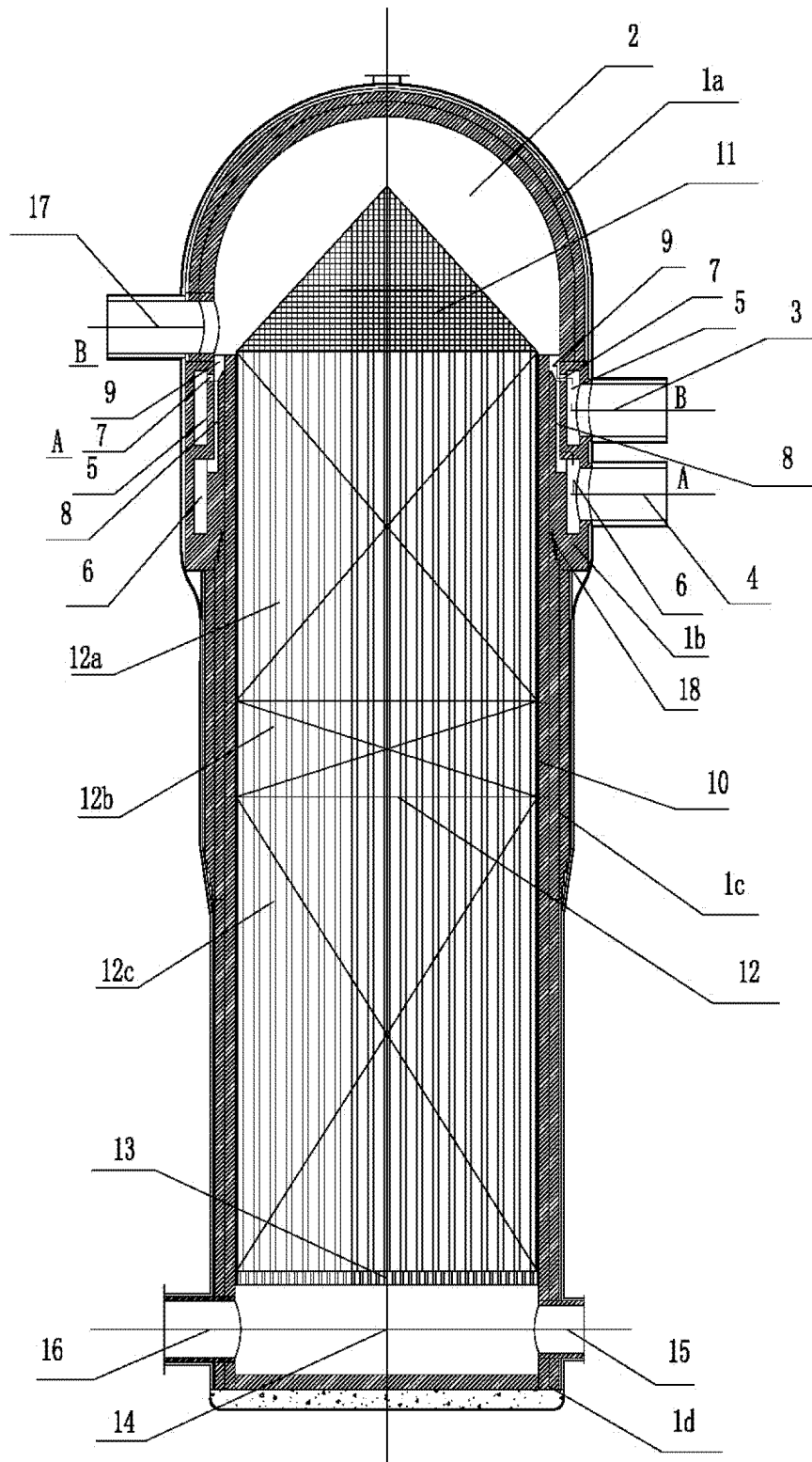


图 1

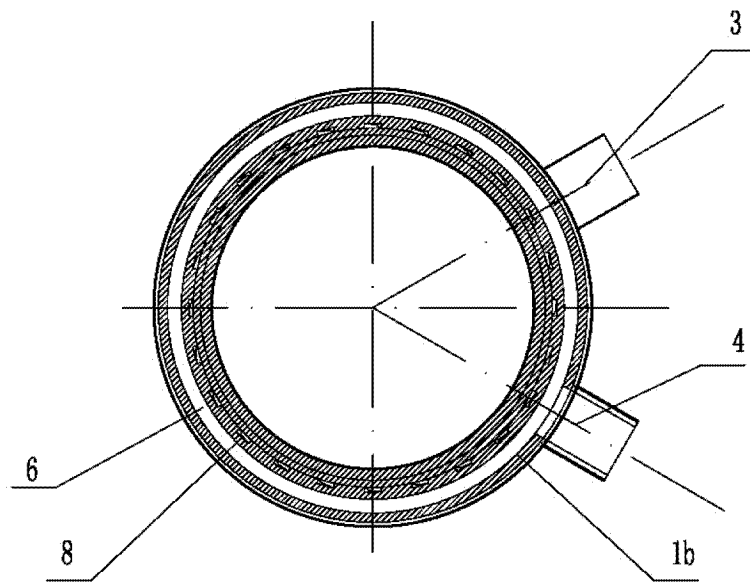


图 2

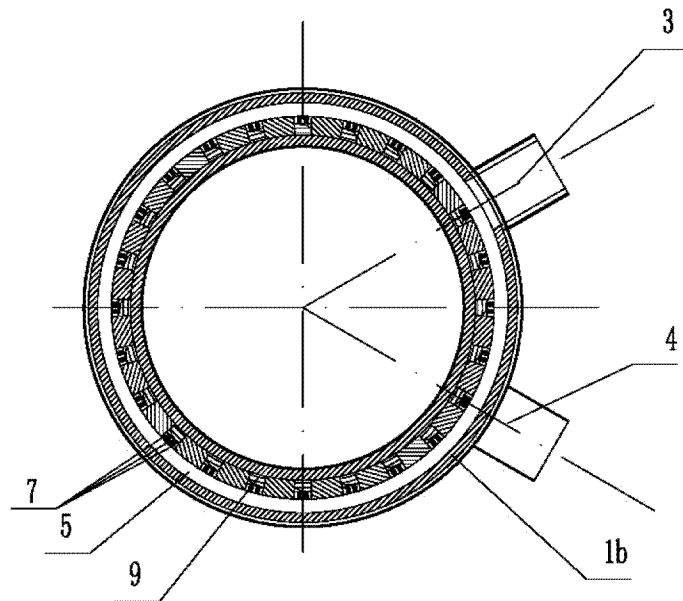


图 3