



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104119003 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201410316086. 9

CN 103058536 A, 2013. 04. 24,

(22) 申请日 2014. 07. 04

CN 101830646 A, 2010. 09. 15,

US 8470290 B1, 2013. 06. 25,

(73) 专利权人 石家庄新华能源环保科技股份有限公司

审查员 孙雅雯

地址 051431 河北省石家庄市栾城县窦妪镇
装备制造基地新华路6号(窦妪中学西
邻)

(72) 发明人 贾会平

(51) Int. Cl.

C04B 2/10(2006. 01)

C04B 2/12(2006. 01)

C01B 31/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 204022685 U, 2014. 12. 17,

CN 203007148 U, 2013. 06. 19,

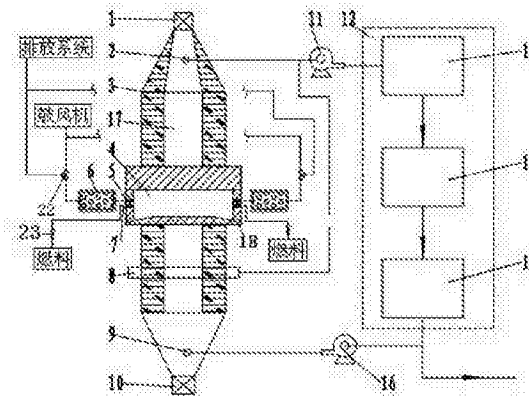
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

蓄热式间壁加热的工业炉窑

(57) 摘要

本发明涉及一种蓄热式间壁加热的工业炉窑,包括石灰窑和二氧化碳处理单元,石灰窑设有进料口、出料口、分解气体出口和冷却风入口。分解气体出口通过引风机与二氧化碳处理单元连接,冷却风机的入口与二氧化碳处理单元连接或与大气连通。石灰窑煅烧带设有燃烧室,燃烧室的壁由导热砖砌体砌筑而成或由金属材料制成。燃烧室的空气口与蓄热器连接,蓄热器的另一端通过三通阀与鼓风机和排放系统连接。冷却带设有下抽吸梁,下抽吸梁的出口连接到引风机或燃料预热器。本发明增设燃烧室和蓄热器,通过导热砖砌体隔焰加热窑体内的物料,有利于回收高纯度二氧化碳,烟气预热助燃空气,提高助燃风的温度,充分利用热能资源,降低石灰窑的能量消耗。



1. 一种蓄热式间壁加热的工业炉窑,包括石灰窑和二氧化碳处理单元(12),选择设有燃料预热器;所述石灰窑设有进料口(1)、出料口(10)、分解气体出口(2)和冷却风入口(9),所述分解气体出口通过引风机(11)与二氧化碳处理单元连接,冷却风入口与冷却风机(16)出口连接,冷却风机的入口与二氧化碳处理单元连接或与大气连通;石灰窑的窑体(3)内设有预热带、煅烧带和冷却带,其特征是:所述煅烧带设有燃烧室(4),燃烧室的壁由导热砖砌体砌筑而成或由金属材料制成;所述燃烧室的两端设有空气口(5)、燃料喷嘴(7)和出渣口(18),所述空气口与蓄热器(6)连接,蓄热器的另一端通过三通阀(22)与鼓风机和排放系统连接;所述冷却带设有下抽吸梁(8),所述下抽吸梁的出口连接到引风机(11)或燃料预热器。

2. 根据权利要求1所述的蓄热式间壁加热的工业炉窑,其特征是:所述石灰窑为竖排窑或环形窑。

3. 根据权利要求2所述的蓄热式间壁加热的工业炉窑,其特征是:所述竖排窑为矩形结构,竖排窑的煅烧带设有2~50个燃烧室,每个燃烧室的两侧设有蓄热器,燃烧室两侧的空气口分别与蓄热器连接。

4. 根据权利要求2所述的蓄热式间壁加热的工业炉窑,其特征是:所述环形窑由内环(19)和外环(21)构成,内环和外环之间的环形空间(20)为被加工物料的窑膛;所述环形窑设有2~50个燃烧室,燃烧室环形均匀分布;每个燃烧室的两侧设有蓄热器(6),燃烧室两侧的空气口分别与蓄热器连接。

5. 根据权利要求1所述的蓄热式间壁加热的工业炉窑,其特征是:所述二氧化碳处理单元(12)设有二氧化碳净化设备(13)、二氧化碳冷却设备(14)和二氧化碳储罐(15),二氧化碳净化设备、二氧化碳冷却设备和二氧化碳储罐依次连接。

6. 根据权利要求1所述的蓄热式间壁加热的工业炉窑,其特征是:所述燃料喷嘴为气体燃料喷嘴、液体燃料喷嘴或固体燃料喷嘴,或上述燃料喷嘴的结合。

7. 根据权利要求6所述的蓄热式间壁加热的工业炉窑,其特征是:所述蓄热器(6)中的蓄热体为陶瓷耐火材料或钢铁材料;所述蓄热体的形状为球状体或蜂窝状多面体;燃料喷嘴为固体燃料喷嘴时,所述蓄热体为球状体结构。

8. 根据权利要求1所述的蓄热式间壁加热的工业炉窑,其特征是:所述金属材料为铸钢、铸铁或耐热钢。

蓄热式间壁加热的工业炉窑

技术领域

[0001] 本发明属于煅烧设备技术领域,涉及一种工业竖窑,具体涉及一种蓄热式间壁加热的工业炉窑。

背景技术

[0002] 工业炉窑余热回收利用,可以节约能源消耗,降低热工产品生产成本,同时减少污染物的排放。工业炉窑是大型的高耗能装置,随着国民经济的迅猛发展,工业炉窑的余热非常丰富,可利用的潜力巨大。钢铁工业、电石工业、氧化铝工业和耐火材料工业是能耗大户,上述行业的快速增长,带动了工业炉窑的高速发展。热工产品在生产过程中,烟气排放温度高,约为 240 ~ 360℃。将这部分烟气余热有效利用可以减少能源浪费,增加工业炉窑的经济性和环保性。石灰生产中石灰石分解产生的二氧化碳是宝贵资源,由于分解的二氧化碳与燃烧烟气混在一起,不利于二氧化碳的回收和利用,因此需要隔焰加热以提高产品质量并分离出宝贵的二氧化碳。

[0003] 授权公告号为 102531416B 中国发明专利公开“一种节能石灰窑,包括窑体,窑体至上而下依次为预热带、煅烧带、冷却带,预热带上方设有窑气排出管,冷却带区域设有常温空气输入装置,固定在常温空气输入装置上的预热空气输入装置,常温空气输入装置和预热空气输入装置都包括风管和连接在风管出风口的风帽,预热空气输入装置的风帽设置在常温空气输入装置风帽的上方,两个风帽一起构成双层风帽结构,窑气排出管连接换热器进风口,换热器内设有换热管,换热管的冷风进口连接鼓风机,换热管的热风出口连接预热空气输入装置的风管,换热器出风口连接抽风机”。该专利解决了石灰窑的排出烟气未得到利用,浪费热能,燃料消耗大,助燃空气预热温度低的问题,但是该专利技术不能解决石灰生产中二氧化碳的回收利用问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种蓄热式间壁加热的工业炉窑,将燃烧室与石灰窑膛分开,利用烟气预热助燃空气,同时收集高纯度的二氧化碳,降低石灰窑的能量消耗,提高石灰窑的综合经济效益。

[0005] 本发明蓄热式间壁加热的工业炉窑,包括石灰窑和二氧化碳处理单元,选择设有燃料预热器。石灰窑设有进料口、出料口、分解气体出口和冷却风入口。分解气体出口通过引风机与二氧化碳处理单元连接,冷却风入口与冷却风机出口连接,冷却风机的入口与二氧化碳处理单元连接或与大气连通。石灰窑的窑体内设有预热带、煅烧带和冷却带。煅烧带设有燃烧室,燃烧室的壁由导热砖砌体砌筑而成或由金属材料制成。燃烧室的两端设有空气口、燃料喷嘴和出渣口,空气口与蓄热器连接,蓄热器的另一端通过三通阀与鼓风机和排放系统连接。冷却带设有下抽吸梁,下抽吸梁的出口连接到引风机或燃料预热器。

[0006] 石灰窑为竖排窑或环形窑。竖排窑为矩形结构,竖排窑的煅烧带设有 2 ~ 50 个燃烧室,每个燃烧室的两侧设有蓄热器,燃烧室两侧的空气口分别与蓄热器连接。环形窑由内

环和外环构成,内环和外环之间的环形空间为被加工物料的窑膛。环形窑设有 2~50 个燃烧室,燃烧室环形均匀分布。每个燃烧室的两侧设有蓄热器,燃烧室两侧的空气口分别与蓄热器连接。二氧化碳处理单元设有二氧化碳净化设备、二氧化碳冷却设备和二氧化碳储罐,二氧化碳净化设备、二氧化碳冷却设备和二氧化碳储罐依次连接。燃料喷嘴为气体燃料喷嘴、液体燃料喷嘴或固体燃料喷嘴,或上述燃料喷嘴的结合。蓄热器中的蓄热体为陶瓷耐火材料或钢铁材料,蓄热体的形状为球状体或蜂窝状多面体。使用固体燃料喷嘴时,蓄热体为球状体结构。金属材料为铸钢、铸铁或耐热钢。

[0007] 本发明带有蓄热式间壁加热的工业炉窑设置燃烧室和蓄热器,通过导热砖砌体隔焰加热窑体内的物料,采用外燃外热方式煅烧石灰石,将燃烧室与石灰石分解室分开,有利于提高煅烧产品的质量,回收高纯度二氧化碳。燃烧室产生的烟气预热助燃空气,有利于提高助燃风的温度,充分利用热能资源,降低石灰窑的能量消耗,提高石灰生产的热效率。本发明不但降低石灰窑的能耗,且能得到高纯二氧化碳这一宝贵化工原料,提高工业炉窑的综合经济效益。石灰石热分解的二氧化碳通过二氧化碳处理单元回收二氧化碳,用二氧化碳作冷却石灰的介质循环利用,有利于减少废气排放,保护大气环境。本发明用于石灰石、白云石、兰碳、垃圾、钢坯等多种热工产品的煅烧。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明带有蓄热式间壁加热工业炉窑竖排窑的结构示意图;

[0009] 图 2 为图 1 的侧视图;

[0010] 图 3 为本发明带有蓄热式间壁加热工业炉窑环形窑的结构示意图;

[0011] 图 4 为图 3 的侧视图。

[0012] 其中:

[0013] 1—进料口、2—分解气体出口、3—窑体、4—燃烧室、5—空气口、6—蓄热器、7—燃料喷嘴、8—下抽吸梁、9—冷却风入口、10—出料口、11—引风机、12—二氧化碳处理单元、13—二氧化碳净化设备、14—二氧化碳冷却设备、15—二氧化碳储罐、16—冷却风机、17—窑膛、18—出渣口、19—内环、20—环形空间、21—外环、22—三通阀、23—阀门。

具体实施方式

[0014] 下面结合实施例和附图对本发明进行详细说明。本发明保护范围不限于实施例,本领域技术人员在权利要求限定的范围内作出任何改动也属于本发明保护的范畴。

[0015] 实施例 1

[0016] 本发明蓄热式间壁加热的工业炉窑如图 1、图 2 所示,包括竖排窑和二氧化碳处理单元 12。竖排窑设有进料口 1、出料口 10、分解气体出口 2 和冷却风入口 9。二氧化碳处理单元设有二氧化碳净化设备 13、二氧化碳冷却设备 14 和二氧化碳储罐 15,二氧化碳净化设备、二氧化碳冷却设备和二氧化碳储罐依次连接。分解气体出口通过引风机 11 与二氧化碳处理单元连接,冷却风入口与冷却风机 16 出口连接,冷却风机的入口与二氧化碳储罐连接。石灰窑的窑膛 17 内设有预热带、煅烧带和冷却带。煅烧带设有燃烧室 4,燃烧室的壁由导热砖砌体砌筑而成。燃烧室的两端设有空气口 5、燃料喷嘴 7 和出渣口 18,空气口与蓄热器 6 连接,蓄热器的另一端通过三通阀 22 与鼓风机和排放系统连接,燃料喷嘴通过阀门 23

与燃料输送管路连接。如图 2 所示,竖排窑为矩形结构,竖排窑的煅烧带设有 10 个燃烧室,每个燃烧室的两侧设有蓄热器,燃烧室两侧的空气口分别与蓄热器连接。蓄热器 6 中的蓄热体为大直径钢球。冷却带设有下抽吸梁 8,下抽吸梁的出口连接到引风机 11。

[0017] 本发明带有蓄热式间壁加热的竖排窑运行方式为,石灰石物料经供料设备、进料口 1 进入竖排窑的窑膛 17 内,经过预热带到煅烧带。由燃烧室 4 燃烧产生的热量隔焰加热被煅烧物料,石灰石热分解为石灰和二氧化碳,二氧化碳向上运行预热预热的物料后经分解气体出口 2 到二氧化碳处理单元 12。高温石灰向下运行进入冷却带,由冷却风机 16 鼓出的冷却介质经冷却风入口 9 进入冷却带对石灰进行冷却,冷却后的石灰经出料口 10 出窑。煤粉经左侧燃料喷嘴 7 进入燃烧室 4,鼓风机鼓出的空气经左侧三通阀 22 进入蓄热器 6,空气在蓄热器中蓄热体放出热量预热后经空气口 5 进入燃烧室助燃燃烧。燃烧产生的烟气经右侧的空气口到右侧的蓄热器 6,在蓄热器为蓄热体蓄热,放出热量的烟气经三通阀 22 到排放系统排放。两侧的蓄热器 6 交替进行蓄热和放出热量加热助燃空气,燃烧室两侧交替燃烧。根据蓄热器出口烟气温度,燃烧室和蓄热器交替运行,通过三通阀 22 和阀门 23 的动作实现换向操作,自动化进行。蓄热器出口烟气的换向温度为 150 ~ 200℃,具体的换向温度根据工艺要求确定。燃烧室燃烧产生的废渣经出渣口 18 排出。由于石灰石隔焰加热进行煅烧,石灰石分解得到优质石灰和纯度二氧化碳分解气体,二氧化碳经分解气体出口 2、引风机 11 进入二氧化碳处理单元 12。在二氧化碳处理单元经二氧化碳净化设备 13 除尘净化,二氧化碳冷却设备 14 后储存到二氧化碳储罐 15。二氧化碳储罐的二氧化碳一部分经冷却风机进入冷却带冷却石灰,另一部分作为二氧化碳产品出装置。冷却石灰后的高温二氧化碳经下抽吸梁 8 到引风机 11 入口,与石灰石分解的二氧化碳一同进入二氧化碳处理单元进行净化和冷却处理。作为选择,冷却风机 16 的入口与大气连通,用空气作冷却风冷却石灰,冷却石灰后的高温气体到燃料预热器预热燃料料。竖排窑中 10 个燃烧室并排布置,燃烧室每一侧同时进行燃烧或排烟,每一侧蓄热器同时蓄热或预热空气,自动化控制,实现规模化生产。

[0018] 实施例 2

[0019] 本发明另一实施方式为环形窑,如图 3、图 4 所示,由内环 19 和外环 21 构成,内环和外环之间的环形空间 20 是被加工物料的窑膛。8 个燃烧室均匀分布,穿过内环、环形空间和外环。每个燃烧室的两侧设有蓄热器 6,燃烧室两侧的空气口分别与蓄热器连接。燃烧室外侧的蓄热器预热助燃空气,燃烧室外侧(外环外部)的燃料喷嘴喷出燃料燃烧,产生的烟气到燃烧器室内侧(内环内部)的蓄热器 6 蓄热。然后换向燃烧器室内侧燃料出口喷出燃料燃烧,燃烧器室内侧的蓄热器中蓄热体放出热量预热助燃空气,燃烧室外侧的蓄热器 6 蓄热。

[0020] 石灰石分解得到优质石灰和纯度二氧化碳分解气体,二氧化碳经分解气体出口 2、引风机 11 进入二氧化碳处理单元 12。在二氧化碳处理单元经二氧化碳净化设备 13 除尘净化、二氧化碳冷却设备 14 后储存到二氧化碳储罐 15。二氧化碳储罐的二氧化碳一部分经冷却风机进入冷却带冷却石灰,另一部分作为二氧化碳产品出装置。

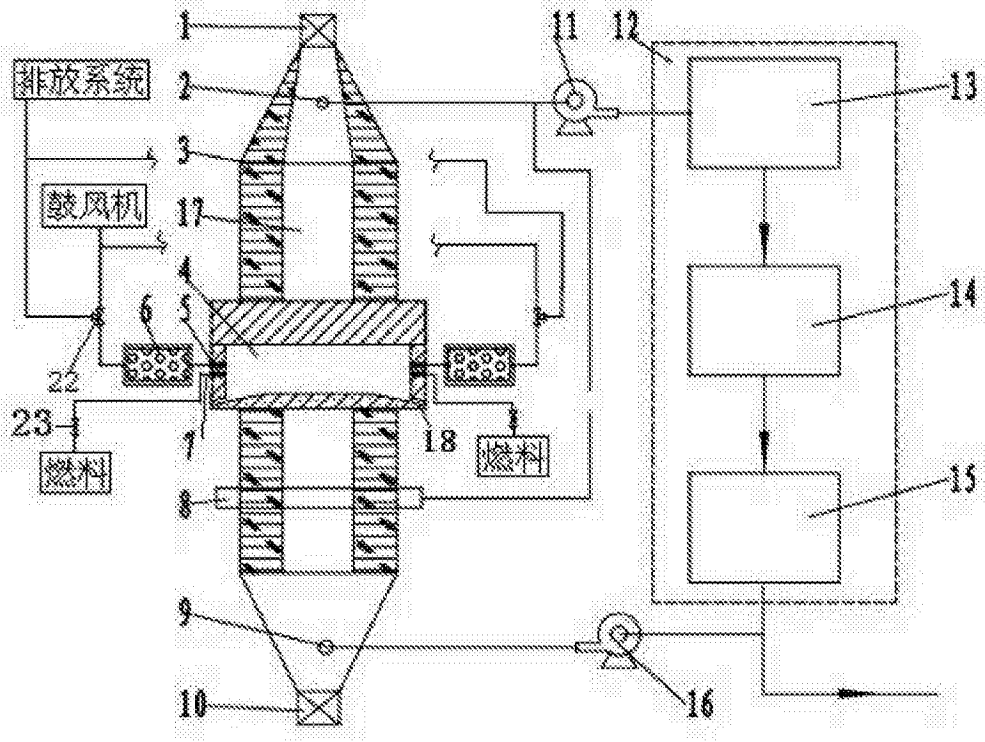


图 1

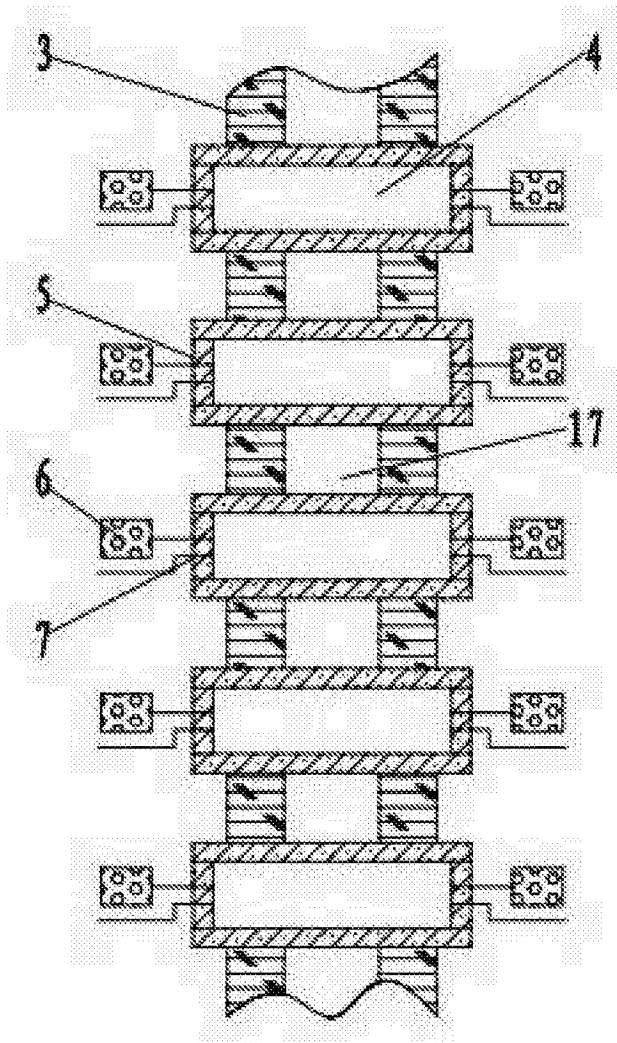


图 2

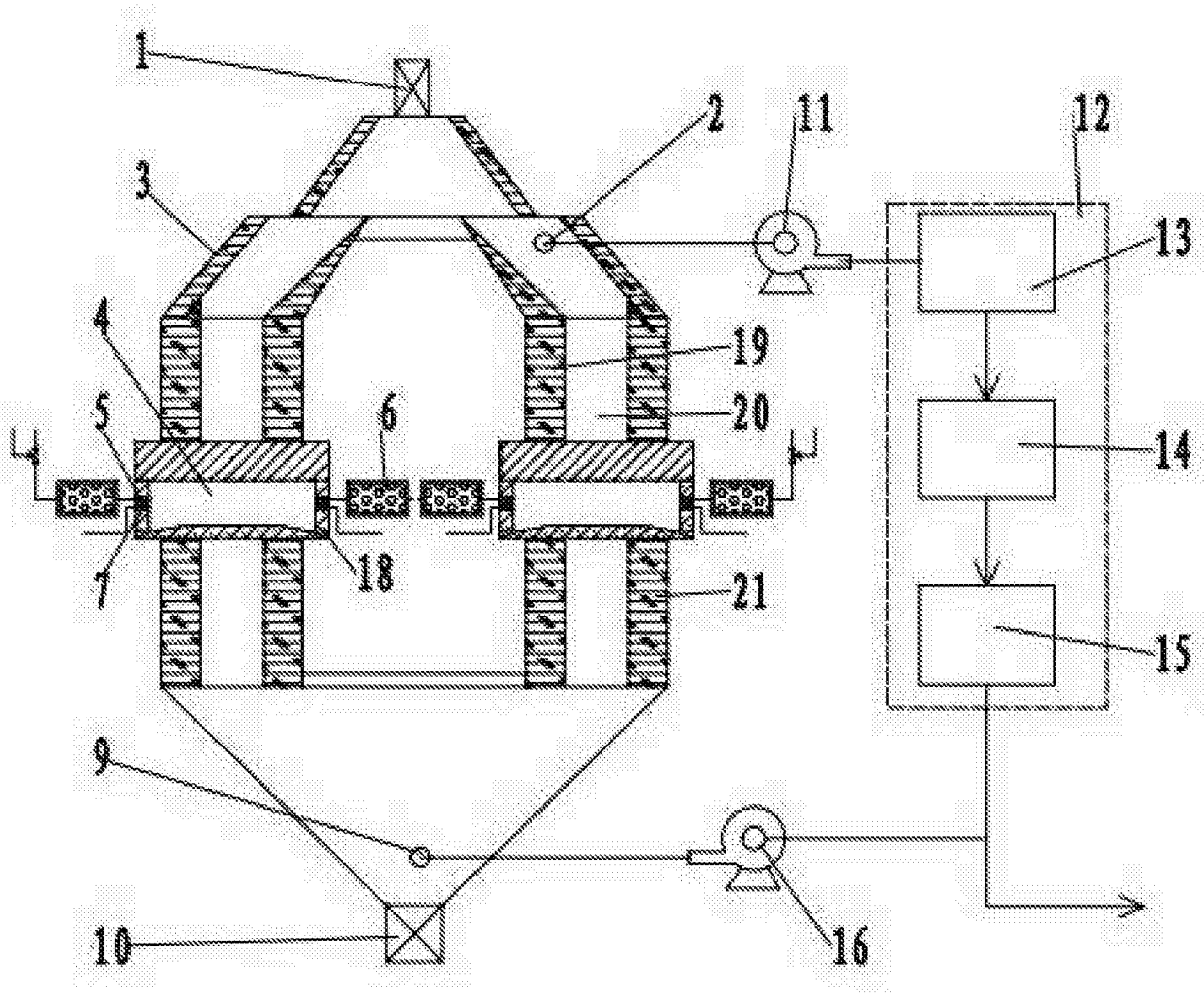


图 3

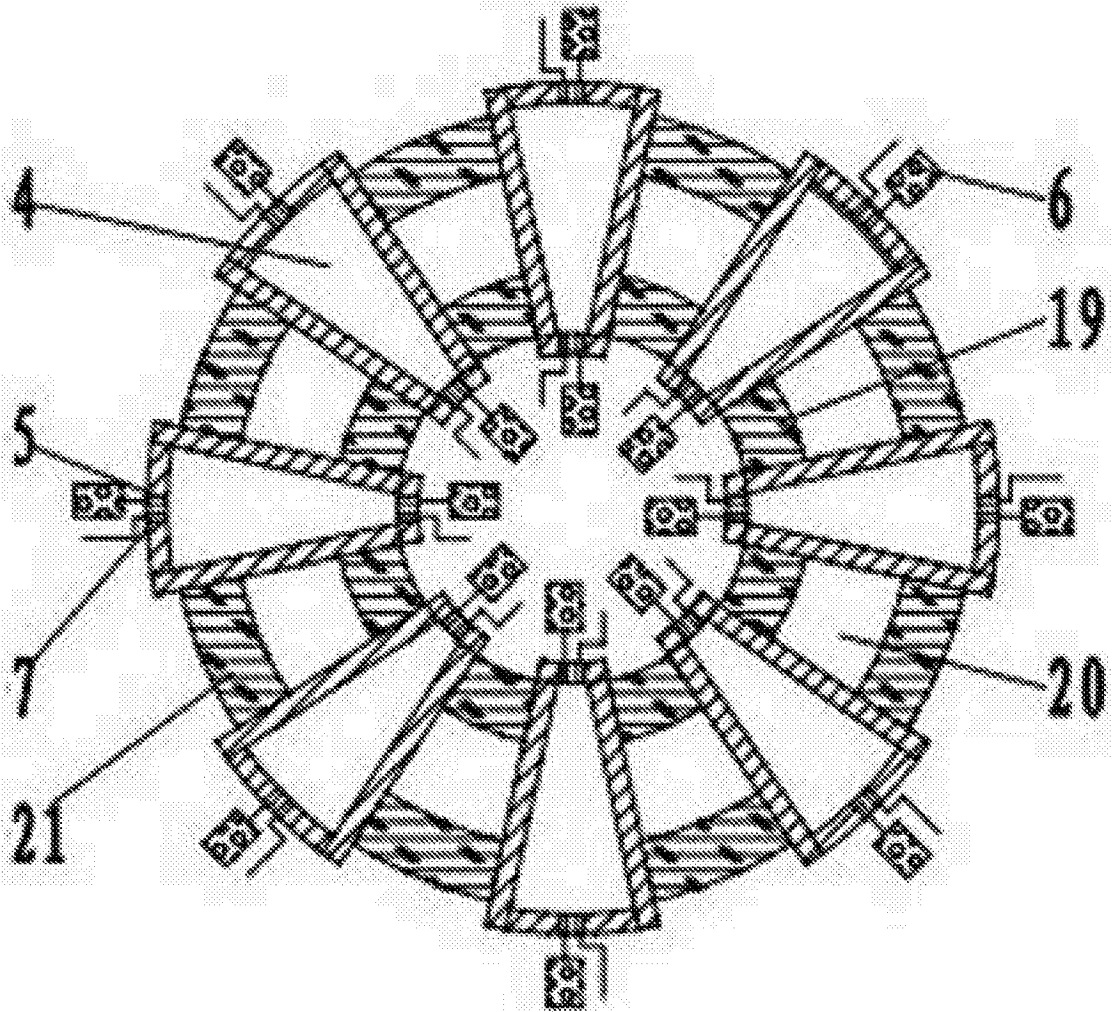


图 4