



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110921663 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 30

(21) 申请号 202010026038.1

(22) 申请日 2020.01.10

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110921663 A

(43) 申请公布日 2020.03.27

(66) 本国优先权数据  
201911116500.0 2019.11.15 CN

(73) 专利权人 太原理工大学  
地址 030024 山西省太原市迎泽西大街79号  
专利权人 山西顺福祥环保科技有限公司

(72) 发明人 刘俊 李俊华 刘晓庆 张利兵  
李怀珠 张永发 何守祺 葛士伟

(74) 专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110  
专利代理师 任林芳

(51) Int.Cl.  
C01B 32/39 (2017.01)

(56) 对比文件  
CN 105883797 A, 2016.08.24  
CN 105923618 A, 2016.09.07  
CN 106629716 A, 2017.05.10  
CN 108203093 A, 2018.06.26  
CN 109761237 A, 2019.05.17  
CN 212076429 U, 2020.12.04  
US 2016152472 A1, 2016.06.02

审查员 汪秀

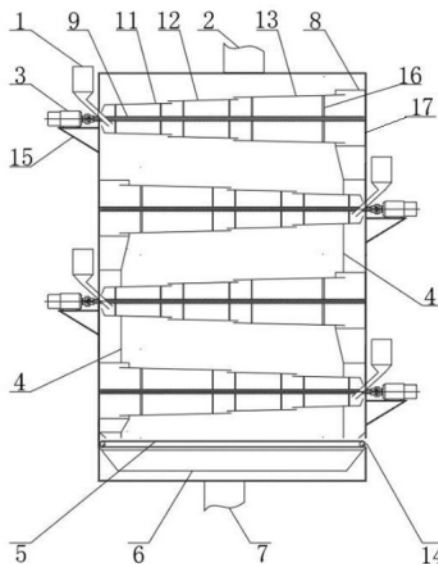
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

## (54) 发明名称

一种用于生产活性炭的高产量固化机

## (57) 摘要

本发明属于生产活性炭炭化炉设备技术领域,是一种用于生产活性炭的高产量固化机。包括固化机主体,固化机主体底部设置热烟气进气口,热烟气进气口与设置在固化机主体内部的热烟气气体分布器,热烟气气体分布器上方设置传送带,固化机主体位于传送带的端部处设置固化产品出口,传送带上方设置固化装置,固化机主体顶部设置热解气出口。本发明采用特殊的交错式排布,能充分利用空间缩小固化机体积,方便检修;四是能够控制固化过程的热烟气温度、湿度,控制固化产品质量。



1. 一种用于生产活性炭的高产量固化机,其特征在于:包括固化机主体(17),固化机主体(17)底部设置热烟气进气口(7),热烟气进气口(7)与设置在固化机主体(17)内部的热烟气气体分布器(6)连通,热烟气气体分布器(6)上方设置传送带(5),固化机主体(17)位于传送带(5)的端部处设置固化产品出口(14),传送带(5)上方设置固化装置,固化机主体(17)顶部设置热解气出口(2);

所述的固化装置包括进料斗(1)、导料装置(8)、传动轴(9)、一级滚筒(11)、二级滚筒(12)以及三级滚筒(13),进料斗(1)与一级滚筒(11)的进料端连接,一级滚筒(11)、二级滚筒(12)以及三级滚筒(13)依次连接,一级滚筒(11)、二级滚筒(12)和三级滚筒(13)的衔接处设置有重叠且留有空隙,传动轴(9)设置在一级滚筒(11)、二级滚筒(12)和三级滚筒(13)内,传动轴(9)通过不锈钢管支架(16)分别与一级滚筒(11)、二级滚筒(12)和三级滚筒(13)固定,传动轴(9)端部与动力系统(3)连接,三级滚筒(13)的出料端与导料装置(8)连接,导料装置(8)与出料装置(4)连接,出料装置(4)底部接传送带(5);

固化机主体(17)外部设置有保温层。

2. 根据权利要求1所述的用于生产活性炭的高产量固化机,其特征在于:所述的一级滚筒(11)、二级滚筒(12)和三级滚筒(13)为三个圆台形结构,一级滚筒(11)、二级滚筒(12)和三级滚筒(13)的连接处设置有重叠段且留有间隙,一级滚筒(11)、二级滚筒(12)和三级滚筒(13)的滚筒母线的倾角 $0^{\circ} < \Theta < 30^{\circ}$ ,一级滚筒(11)的进料端为半封口结构。

3. 根据权利要求2所述的用于生产活性炭的高产量固化机,其特征在于:所述的导料装置为圆弧形结构。

4. 根据权利要求3所述的用于生产活性炭的高产量固化机,其特征在于:所述的固化装置设置有16组,固化装置按4行4列的方式排布,且相邻两组的固化装置的进料端和出料端交错排布。

5. 根据权利要求1所述的用于生产活性炭的高产量固化机,其特征在于:所述的固化机主体(17)内部采用莫来石 $Al_2O_3-SiO_2$ 耐火料浇注。

## 一种用于生产活性炭的高产量固化机

### 技术领域

[0001] 本发明属于生产活性炭炭化炉设备技术领域,是一种用于生产活性炭的高产量固化机。

### 背景技术

[0002] 活性炭的生产近年来得到了迅速发展,国内外大多采用煤、木质材料或石油焦作为原料来制备各种活性炭。活性炭是用烟煤、褐煤、果壳或木屑等多种原料经炭化和活化过程制成的多孔颗粒,是由微晶炭和无定型炭构成,含有一定量的灰分。其最大特点是具有发达的孔隙结构和巨大的比表面积(500~3000m<sup>2</sup>/g),吸附性能良好。由于它作为一种优质的吸附剂具有独特的孔隙结构(按IUPAC分):微孔(<0.2nm)、过渡孔(2~50nm)和大孔(>50nm)和表面官能团(如羧基、羰基、羟基、内酯等),对气体、溶液中的有机或无机物质以及胶体颗粒等有很强的吸附能力,具有足够的化学稳定性、机械强度及耐酸、耐碱、耐热、不溶于水和有机溶剂,使用失效后容易再生等良好性能,使活性炭的应用也从最初的简单吸附扩展到医药、食品、环保、电子、化工、农业、国防等众多领域。

[0003] 活性炭的产品除了粉状炭、破碎炭、柱状炭以外,现在又出现了0.01~10μm的超细活性炭粉末、蜂窝状活性炭、板状活性炭、活性炭丸等,这使得挤出料的固化成为制取活性炭的一个重要过程。传统固化主要有自然晾干和在回转式一体活性炭设备内烘干。前者费时费力,效率低下,且不能准确控制固化温度、湿度,不同批次固化产品质量差异较大;后者在固化过程中物料在回转式炉体的底部堆积,尤其对粒径细小的活性炭造成出料困难、干燥固化不充分,限制产量,对固化过程产生的热解气没有充分的利用,设备维护困难,某一工段故障,导致整炉停车。因此迫切需要开发出一种自动化程度较高、产品质量较好、产能较大的新型固化设备。

### 发明内容

[0004] 本发明为了解决上述问题,提供一种用于生产活性炭的高产量固化机。

[0005] 本发明采取以下技术方案:一种用于生产活性炭的高产量固化机,包括固化机主体,固化机主体底部设置热烟气进气口,热烟气进气口与设置在固化机主体内部的热烟气气体分布器,热烟气气体分布器上方设置传送带,固化机主体位于传送带的端部处设置固化产品出口,传送带上方设置固化装置,固化机主体顶部设置热解气出口。

[0006] 进一步的,固化装置包括进料斗、导料装置、传动轴、一级滚筒、二级滚筒以及三级滚筒,进料斗与一级滚筒的进料端连接,一级滚筒、二级滚筒以及三级滚筒依次连接,一级滚筒、二级滚筒和三级滚筒的衔接处设置有重叠且留有空隙,传动轴设置在一级滚筒、二级滚筒和三级滚筒内,传动轴通过不锈钢管支架分别与一级滚筒、二级滚筒和三级滚筒固定,传动轴端部与动力系统连接,三级滚筒的出料端与导料装置连接,导料装置与出料装置连接,出料装置底部接传送带。

[0007] 进一步的,一级滚筒、二级滚筒和三级滚筒为三个圆台形结构,一级滚筒、二级滚

筒和三级滚筒的连接处设置有重叠段且留有间隙,一级滚筒、二级滚筒和三级滚筒的滚筒母线的倾角 $0^{\circ} < \Theta < 30^{\circ}$ ,一级滚筒的进料端为半封口结构。

[0008] 进一步的,导料装置为圆弧形结构。

[0009] 进一步的,固化装置设置有16组,固化装置按4行4列的方式排布,且相邻两组的固化装置的进料端和出料端交错排布。

[0010] 进一步的,固化机主体外部设置有保温层,固化机主体内部采用莫来石 $Al_2O_3-SiO_2$ 耐火料浇注。

[0011] 与现有技术相比,本发明通过采用特殊的固化装置和对其特殊的排列结构,能够用于高产制备各种粒径、形状的活性炭固化产品。主要优点在于:一是固化过程产生的高温热解气能够再次被利用,用于固化机固化原料,实现自产自销、原料资源的充分利用;二是固化装置按组编排,既有利于将固化原料小批量、多批次的固化,原料得到充分的干燥固化的同时又增大产能,又有利于整机运行维护,根据产能需求灵活地对单组固化装置启动或停止;三是固化装置采用特殊的交错式排布,能充分利用空间缩小固化机体积,方便检修;四是能够控制固化过程的热烟气温度、湿度,控制固化产品质量。

## 附图说明

[0012] 图1为本发明具体实施方式的一种用于生产活性炭的高产量固化机的正视图;

[0013] 图2为该固化机的左视图;

[0014] 图3为该固化机的俯视图;

[0015] 图4为该固化机一组固化装置及其进出料装置;

[0016] 图5为该固化机一、二、三级滚筒示意图;

[0017] 图中1、进料斗;2、热解气出口;3、动力系统;4、出料装置;5、传送带;6、热烟气气体分布器;7、热烟气进气口;8、导料装置;9、传动轴;10、人孔;11、一级滚筒(AA—A'A');12、二级滚筒(BB—B'B');13、三级滚筒(CC—C'C');14、固化产品出口;15、动力系统支架;16、不锈钢管支架,17-固化机主体。

## 具体实施方式

[0018] 如图1-4所示,一种用于生产活性炭的高产量固化机,包括固化机主体17,固化机主体17底部设置热烟气进气口7,热烟气进气口7与设置在固化机主体17内部的热烟气气体分布器6,热烟气气体分布器6上方设置传送带5,固化机主体17位于传送带5的端部处设置固化产品出口14,传送带5上方设置固化装置,固化机主体17顶部设置热解气出口2。

[0019] 固化装置包括进料斗1、导料装置8、传动轴9、一级滚筒11、二级滚筒12以及三级滚筒13,进料斗1与一级滚筒11的进料端连接,一级滚筒11、二级滚筒12以及三级滚筒13依次连接,一级滚筒11、二级滚筒12和三级滚筒13的衔接处设置有重叠且留有间隙,传动轴9设置在一级滚筒11、二级滚筒12和三级滚筒13内,传动轴9通过不锈钢管支架16分别与一级滚筒11、二级滚筒12和三级滚筒13固定,传动轴9端部与动力系统3连接,三级滚筒13的出料端与导料装置8连接,导料装置8与出料装置4连接,出料装置4底部接传送带5。

[0020] 采用的特殊结构和特定排列方式的固化装置,能够保证原料固化过程产生的热解气顺利排出再利用,避免原料粘结,有效提升活性炭的耐磨抗压强度,并且将原料分组固

化,造粒料与热烟气接触效率更加充分,与现有网带式干燥机和回转式炭化炉相比,有效避免固化过程原料粘结成块,该固化机能够顺利排出并有效利用低温热解气,能够极大提高活性炭固化产品产量,同时能够有效提升活性炭的耐磨抗压品质。

[0021] 原料经进料斗1进入固化装置进料端,然后依次经过一级滚筒11、二级滚筒12、三级滚筒13,其中一级滚筒进料端为半封口,原料完成固化过程后,到达导料装置8,经出料装置4最终由传送带5导到筛分和包装工段。

[0022] 进料斗1,其末端位于一级滚筒内,采用重力自然下料方式,每组固化装置都配有一个进料斗。

[0023] 导料装置8与三级滚筒连接,固定在固化机壁上,末端与出料装置连接,每组固化装置配有一个导料装置,采用圆弧形构造,避免死角,能够保证顺利出料。

[0024] 出料装置4固定在固化机壁上,其管径根据产量需求调整,保证固化产品适当充满出料装置又能顺利出料,其末端与传送带衔接,固化产品由传送带5输出;每四个导料装置8共用一个出料装置4,每两个出料装置4共用一个传送带5,固化机外部均设置有保温层。

[0025] 固化装置以组为单位,按4行4列的方式排布,且相邻两组的固化装置的进料端和出料端交错排布,能够充分利用固化机内部空间,方便检修,单组故障停车不影响固化机生产。

[0026] 固化装置,共有16组,每组固化装置包括传动轴9、一级滚筒11、二级滚筒12、三级滚筒13,其为三个特殊的圆台形滚筒绕轴传动,滚筒母线呈一定的倾角,保证原料能够缓慢地顺利出料,滚筒通过不锈钢管支架16固定在传动轴上,随轴传动;从进料端到出料端依次为一级滚筒11、二级滚筒12、三级滚筒13,滚筒之间的衔接处重叠10cm且留有一定的空隙,能够使原料干燥过程中产生的热解气排出。

[0027] 动力系统3与传动轴9相连,每组固化装置配有一个,转速为2~4转/分。

[0028] 对于10万吨每年的活性炭固化产品生产线,该固化机的一级滚筒为1米,二级滚筒为1米,三级滚筒为1.5米。

[0029] 在整个固化机系统中固化原料与上升高温热烟气错流接触,在固化装置中得到固化产品,首先经过进料斗1进入到固化机内进料端(进料端构造见图1),然后依次通过一级滚筒11、二级滚筒12、三级滚筒13,最终到达出料端(出料端构造见图2),出料端右侧与导料装置8相连接,再经出料装置4、传送带5运往下一工段;固化所用热烟气一般为固化机自身产生的热解气或者炭化工段产生的荒煤气燃烧后的温度约为800~900℃的烟气,热烟气由热烟气进口7进入,经气体分布器后在固化机内均匀上升,对固化装置加热后,最终和固化产生的热解气一同从热解气出口2导出。

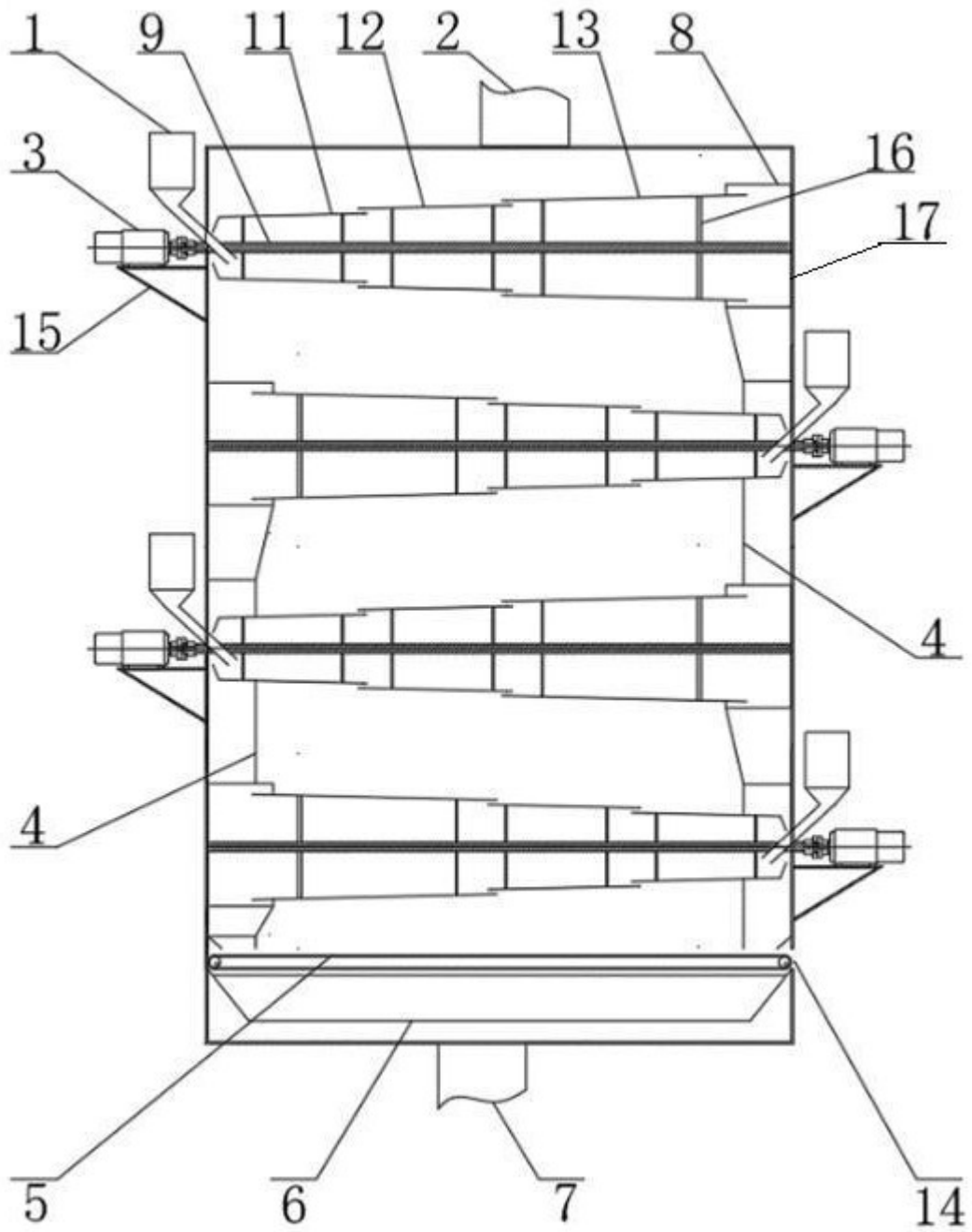


图1

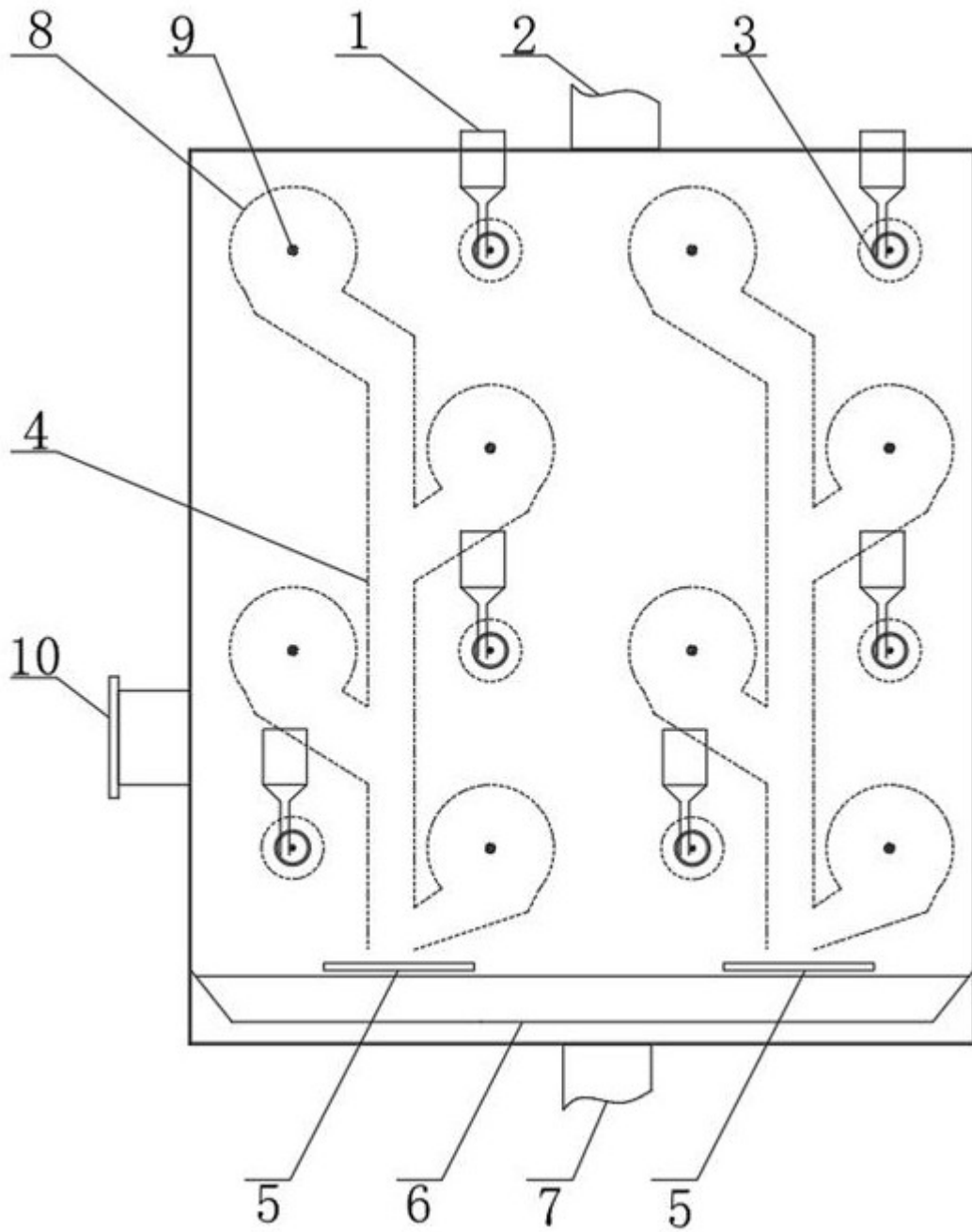


图2

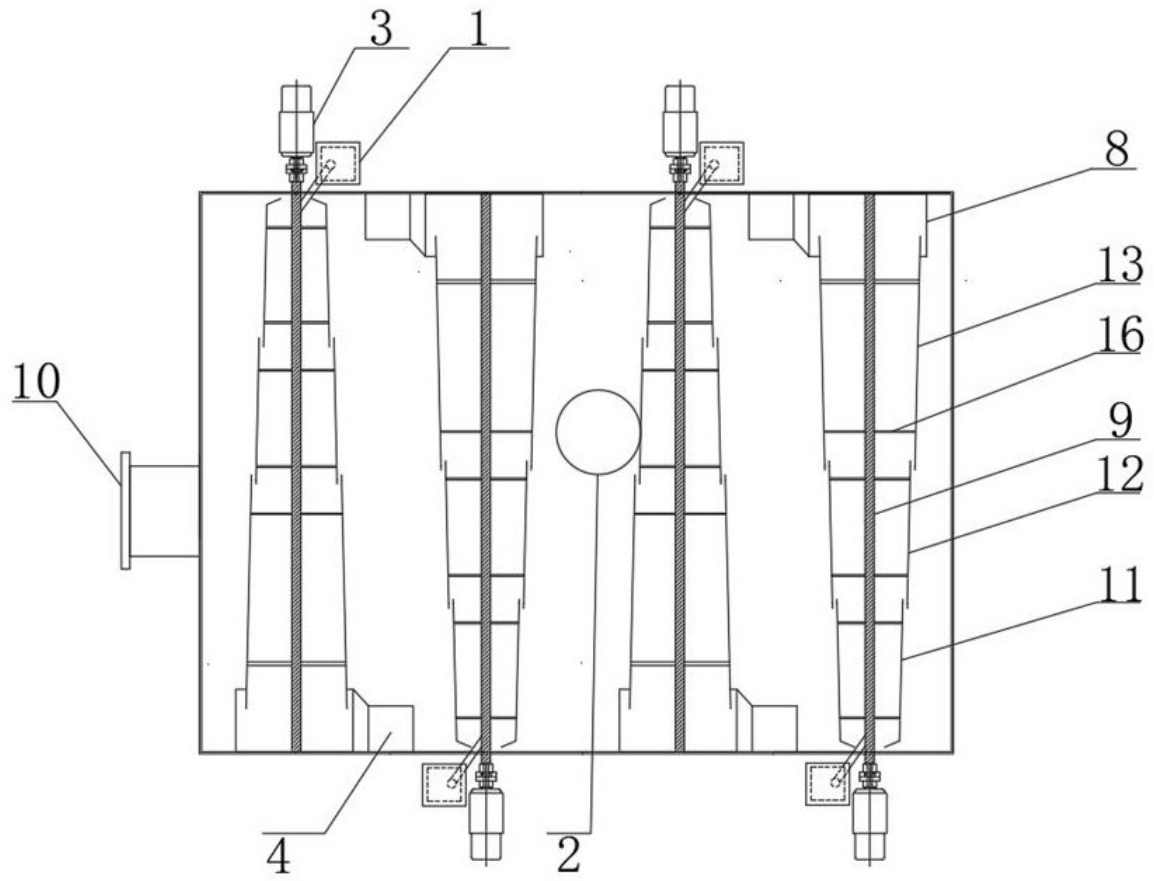


图3

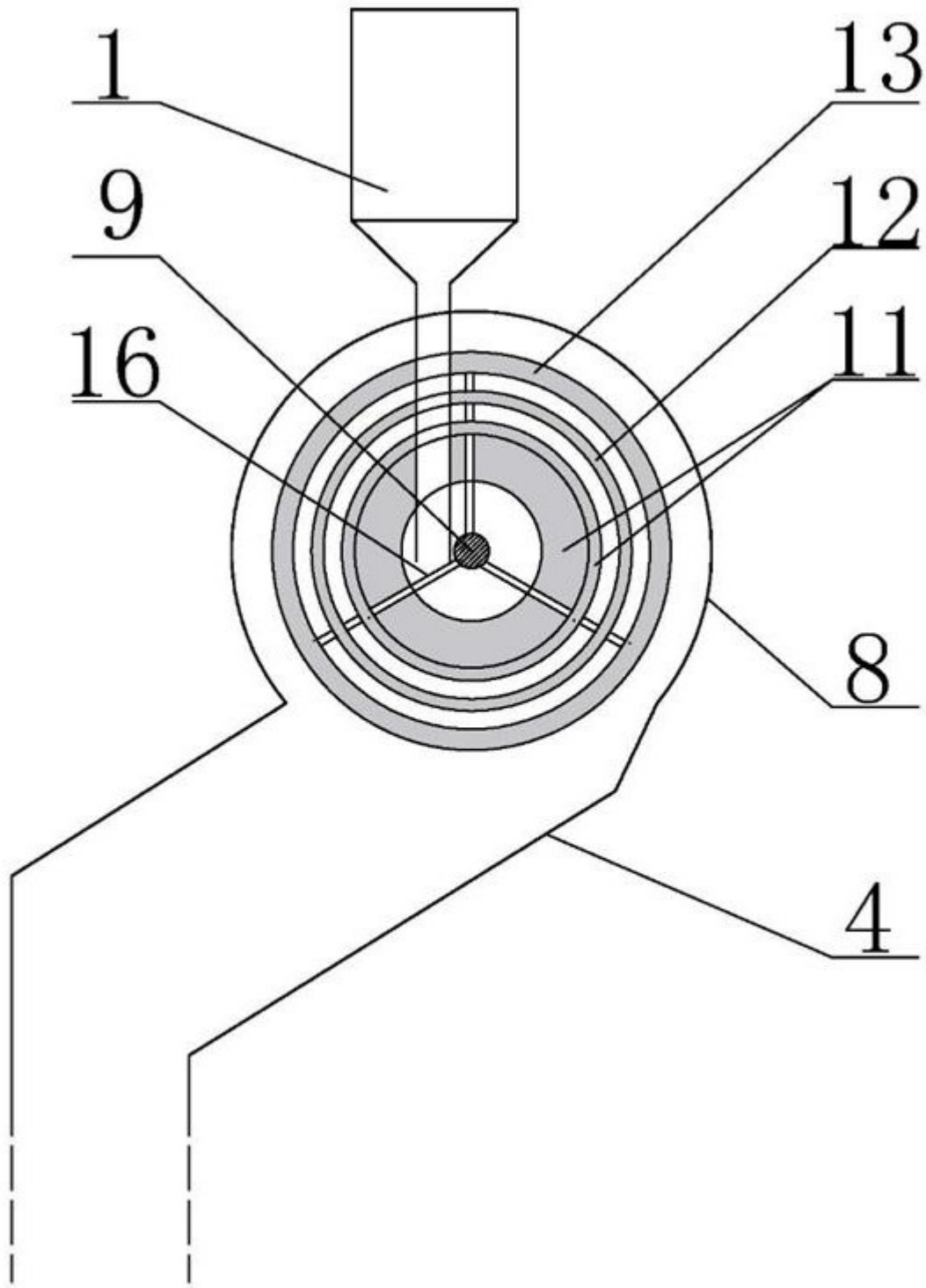


图4

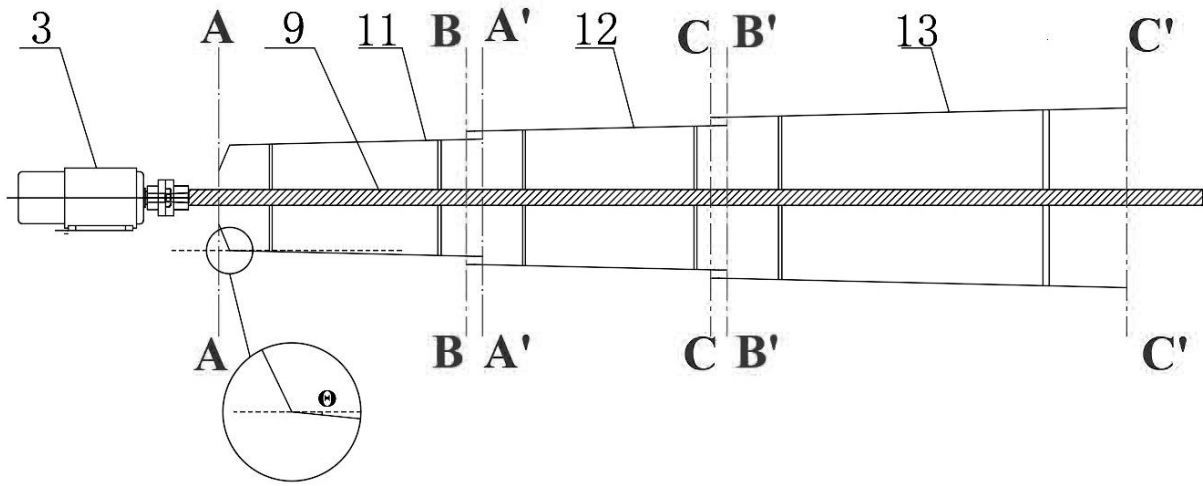


图5