



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112408985 A

(43) 申请公布日 2021.02.26

(21) 申请号 202011136557.X

(22) 申请日 2020.10.22

(71) 申请人 中钢集团新型材料(浙江)有限公司
地址 313100 浙江省湖州市长兴县雒城镇
中钢大道9号

(72) 发明人 黄岱 李贺 刘百明 刘涛

(74) 专利代理机构 杭州西木子知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 33325
代理人 李开腾

(51) Int. Cl.

C04B 35/532 (2006.01)

C04B 35/64 (2006.01)

C04B 35/626 (2006.01)

C04B 35/634 (2006.01)

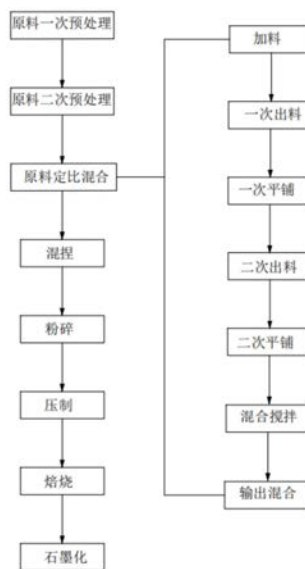
权利要求书3页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

一种高性能精细等静压石墨的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及高强度等静压石墨制备技术领域,具体为一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其包括以下步骤:原料一次预处理→原料二次预处理→原料定比混合→混捏→粉碎→压制→焙烧→石墨化,其中原料定比混合包括加料→一次出料→一次平铺→二次出料→二次平铺→混合搅拌→输出混合,通过在原料定比混合步骤中,利用出料管的升降切换配合混料机构中混合料盘的收缩与扩张,实现超细粉体a与超细粉体b的1:1定比配比后进行搅拌混合,实现超细粉体a与超细粉体b的均匀混合,之后在利用定比混合后的混合物作为骨料进行高性能精细等静压石墨的制备,提高石墨产品性能与生产速度,降低生产成本。



1. 一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,原料一次预处理,将灰分 $\leq 0.5\%$ 的石油焦或沥青焦生焦进行煅烧得到挥发分含量5-10%的半焦,用锤式破碎机将半焦破碎至10mm以下,再利用雷蒙磨粉机粉碎至50-100 μm ,然后用气流磨粉机进行超细粉碎,得到平均粒径2-5 μm 的半焦超细粉体a;

步骤二,原料二次预处理,将焙烧碎或石墨碎采用所述步骤一中相同方式进行破碎和磨粉,所得超细粉体b平均粒径2-5 μm ;

步骤三,原料定比混合,将所述步骤一和步骤二所得的同等粒径的超细粉体按重量比1:1配制,并按配制后粉体重量的2%-5%加入石墨烯作为添加剂,然后利用V形混合机进行混合,得到均匀的混合粉体作为骨料,其中所述步骤一和步骤二所得的同等粒径的超细粉体按重量比1:1配制过程包括以下步骤:

步骤a,加料,将所述步骤一中制得的超细粉体a输入到原料仓(1)的第一原料腔(11)内,将所述步骤二中制得的超细粉体b输入到所述原料仓(1)的第二原料腔(12)内;

步骤b,一次出料,通过驱动机构(5)带动安装于所述原料仓(1)内的出料管(31)沿轴向向下移动,所述出料管(31)上的第一进料口(311)暴露于所述第一原料腔(11)的底部,所述第一原料腔(11)的超细粉体a自所述第一进料口(311)输入向位于所述原料仓(1)下方的混合料仓(2)转移;

步骤c,一次平铺,通过所述驱动机构(5)驱动安装于所述混合料仓(2)内部的混料机构(4)启动,位于所述混料机构(4)中混料塔(41)内部的混合料盘(42)向外扩张移动,接取沿所述混料塔(41)落下的超细粉体a,该超细粉体a平铺于所述混合料盘(42)上;

步骤d,二次出料,通过所述驱动机构(5)带动安装于所述出料管(31)沿轴向向上移动,所述出料管(31)上的第二进料口(312)暴露于所述第二原料腔(12)的底部,所述第二原料腔(12)的超细粉体b自所述第二进料口(312)输入向所述混合料仓(2)转移;

步骤e,二次平铺,通过所述驱动机构(5)驱动安装于所述混合料盘(42)向内收缩移动,接取沿所述混料塔(41)落下的超细粉体b,该超细粉体b覆盖于所述混合料盘(42)上的超细粉体a上,超细粉体a与超细粉体b进行1:1配比;

步骤f,混合搅拌,所述混合料盘(42)收入所述混料塔(41)内后,所述混合料盘(42)倾斜,该混合料盘(42)内的超细粉体a与超细粉体b落入所述混料塔(41)内,由位于所述混料塔(41)内的搅拌桨叶(47)对超细粉体a与超细粉体b进行搅拌混合;

步骤g,输出混合,将所述混料塔(41)内的超细粉体a与超细粉体b的混合物输出后加入石墨烯进行混合在V形混合机进行混合制得骨料;

步骤四,混捏,向所述步骤三制得骨料中加入以软化点110-190 $^{\circ}\text{C}$ 的煤沥青作为黏结剂,在混捏机内进行混捏0.5-1.5h得到糊料,混捏过程中温度保持180-260 $^{\circ}\text{C}$;

步骤五,粉碎,所述步骤四中制得的糊料在冷碎机内进行冷却和初步破碎后,用锤式破碎机进一步粉碎至10mm以下,然后进入冲击式磨粉机进行糊料磨粉,得到平均粒径20-50 μm 的糊料粉;以及

步骤六,压制,将所述步骤五中制得的糊料粉装入橡胶质模具,密封后装入钢质模具内,在100-150MPa压力下等静压成型,保压5-15min后泄压得到生坯;

步骤七,焙烧,将所述步骤六中制得的生坯在隔离氧气环境下以1-6 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率最高温度900-1100 $^{\circ}\text{C}$ 进行炭化处理,其中恒温时间30-50min;以及

步骤八,石墨化,将步骤七中炭化后的制品装入艾奇逊石墨化炉,以5-15°C/min的升温速率进行石墨化处理,石墨化温度2200-2800°C,石墨化过程中,温度在2000°C以上时通入卤素气体以去除微量杂质元素,进一步提升石墨制品的纯度至2-20ppm。

2. 根据权利要求1所述的一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其特征在于,所述步骤a中,所述第一原料腔(11)进料时,所述出料管(31)上抬,使所述第一进料口(311)关闭,所述第二原料腔(12)进料时,所述出料管(31)下降,使所述第二进料口(312)关闭。

3. 根据权利要求1所述的一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其特征在于,所述步骤b中,所述出料管(31)上端部设置有外螺纹(313),旋转螺母(32)套设于所述出料管(31)上,其由所述驱动机构(5)驱动旋转,带动所述出料管(31)沿竖直方向上下移动,切换所述第一进料口(311)及第二进料口(312)的开关,限位外壳(33)罩设于所述旋转螺母(32)的外部,其对所述旋转螺母(32)在竖直方向上进行限位,限位板(34)连接设置于所述出料管(31)的顶部,其套设于所述限位外壳(33)上的光轴(331)上,且其对所述出料管(31)的环向进行限位。

4. 根据权利要求1所述的一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其特征在于,所述步骤b中,所述出料管(31)的外部套设有旋转桨叶(35),该旋转桨叶(35)分别位于所述第一原料腔(11)及所述第二原料腔(12)内,其分别搅动超细粉体a与超细粉体b。

5. 根据权利要求4所述的一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其特征在于,上下两组的所述旋转桨叶(35)通过所述连接轴(36)同轴连接,且该连接轴(36)由所述驱动机构(5)带动旋转。

6. 根据权利要求1所述的一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其特征在于,所述步骤c中,所述混料塔(41)的顶部成锥形设置,其用于对输出的超细粉体a与超细粉体b进行分散。

7. 根据权利要求1所述的一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其特征在于,所述步骤d中,所述混合料盘(42)通过设置于所述混料塔(41)内的升降轴(43)的上升带动进行扩张。

8. 根据权利要求1所述的一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其特征在于,所述步骤e中,所述混合料盘(42)通过设置于所述混料塔(41)内的升降轴(43)的下降带动进行收缩。

9. 根据权利要求1所述的一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其特征在于,所述步骤f中,所述混合料盘(42)收缩入所述混料塔(41)内后,该混合料盘(42)两侧上设置的滑块(421)沿所述混合料盘(42)上设置的导向悬臂(413)内的导向槽(414)进行旋转,使所述混合料盘(42)倾斜,均匀配比好的超细粉体a与超细粉体b落入所述混合塔(41)内。

10. 根据权利要求9所述的一种高性能精细等静压石墨的制备方法,其特征在于,所述步骤d至所述步骤f中,所述升降轴(43)的底部上设置有升降外螺纹(431),所述升降轴(43)的顶部与所述混合料盘(42)通过铰接连杆(432)铰接,升降螺母(44)套设于所述升降轴(43)上,其由所述驱动机构(5)驱动旋转,使所述升降轴(43)沿轴向上下移动,限制外壳(45)罩设于所述升降螺母(44)的外部,其对所述升降螺母(44)在竖直方向上进行限位,限制板(46)连接设置于所述升降轴(43)的底部,其套设于所述限制外壳(45)上的导向轴(451)上,且其对所述升降轴(43)的环向进行限位,搅拌桨叶(47)套设于所述升降轴(43)

上,其与由所述驱动机构(5)驱动旋转,对所述混合塔(41)内均匀配比好的超细粉体a与超细粉体b进行搅拌。

一种高性能精细等静压石墨的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高强度等静压石墨制备技术领域,具体为一种高性能精细等静压石墨的制备方法。

背景技术

[0002] 等静压石墨是以石油焦或沥青焦为原料,经过原料煅烧、破碎、磨粉后,与熔化后的粘结沥青在一定温度下进行混捏得到糊料,然后进行二次磨粉、等静压成型、焙烧、浸渍和石墨化等过程得到的高密度、各向同性的石墨材料。

[0003] 现有技术存在的问题和缺点:

[0004] 现有的等静压石墨生产工艺中,为得到高密度、高强度、低气孔率的石墨材料,一般采用降低组成骨料颗粒的粒径,如平均粒径8~15um的颗粒作为粉料与粘结沥青进行混捏生产,但组成骨料的粉体颗粒变细的同时,压型生坯在焙烧过程中易形成局部裂纹从而影响制品质量,甚至造成整块制品开裂报废,严重影响生产合格率。另外也有采用较粗骨料颗粒生产压型坯,并采用多次焙烧和浸渍的工艺提高制品体密,但也会面临工艺过程增加后生产成本的增加和生产效率的降低。

[0005] 本发申请提供一种高性能精细等静压石墨制备方法,以石油焦或沥青焦半焦为原料,经过破碎、磨粉后与同等粒径的焙烧碎或石墨碎混合,并按比例加入一定量的石墨烯作为添加剂,然后与高温粘结沥青在一定温度下进行混捏,再经过糊料磨粉、等静压成型、焙烧和石墨化。按照本发明方法可实现大规模、高效率、低成本制备高密度、高强度、低气孔率的精细等静压石墨,然而如何解决石油焦或沥青焦半焦为原料与焙烧碎或石墨碎进行1:1的定比混合是技术关键。

[0006] 在专利申请号为CN201810756676.1的中国专利中,公开了一种等静压石墨制备方法及其制备装置,所述方法包括:针状石油焦粉碎,针状石油焦粉煅烧,将煅烧后端针状石油焦粉酸浸,将提纯针状石油焦粉与改性沥青混捏,将针状石油焦粉糊料轧片处理,针状石油焦薄片经冷却后破碎,将破碎后的针状石油焦挤压成圆柱形棒,将石油焦圆柱棒粉碎过筛,将二次石油焦粉与改性沥青混捏,将原料混合物装入橡胶模具中,将等静压成型胚体装入包套,焙烧,得到焙烧制品,将焙烧制品放入浸渍罐中密封浸没,得到所述等静压石墨,本发明提供的一种等静压石墨制备方法能够显著的降低等静压石墨成品的气孔率,使得等静压石墨成品结构均匀,显著提高等静压石墨产品的机械强度。

[0007] 虽然,上述专利中公开的技术方案提供的一种等静压石墨制备方法能够显著的降低等静压石墨成品的气孔率,使得等静压石墨成品结构均匀,显著提高等静压石墨产品的机械强度,但是其并无法解决本申请定比均匀混合的技术问题。

发明内容

[0008] 针对以上问题,本发明提供了一种高性能精细等静压石墨的制备方法,通过在原料定比混合步骤中,利用出料管的升降切换配合混料机构中混合料盘的收缩与扩张,实现

超细粉体a与超细粉体b的1:1定比配比后进行搅拌混合,实现超细粉体a与超细粉体b的均匀混合,之后在利用定比混合后的混合物作为骨料进行高性能精细等静压石墨的制备,提高石墨产品性能与生产速度,降低生产成本。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0010] 一种高性能精细等静压石墨的制备方法,包括以下步骤:

[0011] 步骤一,原料一次预处理,将灰分 $\leq 0.5\%$ 的石油焦或沥青焦生焦进行煅烧得到挥发分含量5-10%的半焦,用锤式破碎机将半焦破碎至10mm以下,再利用雷蒙磨粉机粉碎至50-100 μm ,然后用气流磨粉机进行超细粉碎,得到平均粒径2-5 μm 的半焦超细粉体a;

[0012] 步骤二,原料二次预处理,将焙烧碎或石墨碎采用所述步骤一中相同方式进行破碎和磨粉,所得超细粉体b平均粒径2-5 μm ;

[0013] 步骤三,原料定比混合,将所述步骤一和步骤二所得的同等粒径的超细粉体按重量比1:1配制,并按配制后粉体重量的2%-5%加入石墨烯作为添加剂,然后利用V形混合机进行混合,得到均匀的混合粉体作为骨料,其中所述步骤一和步骤二所得的同等粒径的超细粉体按重量比1:1配制过程包括以下步骤:

[0014] 步骤a,加料,将所述步骤一中制得的超细粉体a输入到原料仓的第一原料腔内,将所述步骤二中制得的超细粉体b输入到所述原料仓的第二原料腔内;

[0015] 步骤b,一次出料,通过驱动机构带动安装于所述原料仓内的出料管沿轴向向下移动,所述出料管上的第一进料口暴露于所述第一原料腔的底部,所述第一原料腔的超细粉体a自所述第一进料口输入向位于所述原料仓下方的混合料仓转移;

[0016] 步骤c,一次平铺,通过所述驱动机构驱动安装于所述混合料仓内部的混料机构启动,位于所述混料机构中混料塔内部的混合料盘向外扩张移动,接取沿所述混料塔落下的超细粉体a,该超细粉体a平铺于所述混合料盘上;

[0017] 步骤d,二次出料,通过所述驱动机构带动安装于所述出料管沿轴向向上移动,所述出料管上的第二进料口暴露于所述第二原料腔的底部,所述第二原料腔的超细粉体b自所述第二进料口输入向所述混合料仓转移;

[0018] 步骤e,二次平铺,通过所述驱动机构驱动安装于所述混合料盘向内收缩移动,接取沿所述混料塔落下的超细粉体b,该超细粉体b覆盖于所述混合料盘上的超细粉体a上,超细粉体a与超细粉体b进行1:1配比;

[0019] 步骤f,混合搅拌,所述混合料盘收入所述混料塔内后,所述混合料盘倾斜,该混合料盘内的超细粉体a与超细粉体b落入所述混料塔内,由位于所述混料塔内的搅拌桨叶对超细粉体a与超细粉体b进行搅拌混合;

[0020] 步骤g,输出混合,将所述混料塔内的超细粉体a与超细粉体b的混合物输出后加入石墨烯进行混合在V形混合机进行混合制得骨料;

[0021] 步骤四,混捏,向所述步骤三制得骨料中加入以软化点110-190 $^{\circ}\text{C}$ 的煤沥青作为黏结剂,在混捏机内进行混捏0.5-1.5h得到糊料,混捏过程中温度保持180-260 $^{\circ}\text{C}$;

[0022] 步骤五,粉碎,所述步骤四中制得的糊料在冷碎机内进行冷却和初步破碎后,用锤式破碎机进一步粉碎至10mm以下,然后进入冲击式磨粉机进行糊料磨粉,得到平均粒径20-50 μm 的糊料粉;以及

[0023] 步骤六,压制,将所述步骤五中制得的糊料粉装入橡胶质模具,密封后装入钢质模

具内,在100-150MPa压力下等静压成型,保压5-15min后泄压得到生坯;

[0024] 步骤七,焙烧,将所述步骤六中制得的生坯在隔离氧气环境下以1-6°C/min的升温速率最高温度900-1100°C进行炭化处理,其中恒温时间30-50min;以及

[0025] 步骤八,石墨化,将步骤七中炭化后的制品装入艾奇逊石墨化炉,以5-15°C/min的升温速率进行石墨化处理,石墨化温度2200-2800°C,石墨化过程中,温度在2000°C以上时通入卤素气体以去除微量杂质元素,进一步提升石墨制品的纯度至2-20ppm。

[0026] 作为改进,所述步骤a中,所述第一原料腔进料时,所述出料管上抬,使所述第一进料口关闭,所述第二原料腔进料时,所述出料管下降,使所述第二进料口关闭。

[0027] 作为改进,所述步骤b中,所述出料管上部设置外螺纹,旋转螺母套设于所述出料管上,其由所述驱动机构驱动旋转,带动所述出料管沿竖直方向上下移动,切换所述第一进料口及第二进料口的开关,限位外壳罩设于所述旋转螺母的外部,其对所述旋转螺母在竖直方向上进行限位,限位板连接设置于所述出料管的顶部,其套设于所述限位外壳上的光轴上,且其对所述出料管的环向进行限位。

[0028] 作为改进,所述步骤b中,所述出料管的外部套设有旋转桨叶,该旋转桨叶分别位于所述第一原料腔及所述第二原料腔内,其分别搅动超细粉体a与超细粉体b。

[0029] 作为改进,上下两组的所述旋转桨叶通过所述连接轴同轴连接,且该连接轴由所述驱动机构带动旋转。

[0030] 作为改进,所述步骤c中,所述混料塔的顶部成锥形设置,其用于对输出的超细粉体a与超细粉体b进行分散。

[0031] 作为改进,所述步骤d中,所述混合料盘通过设置于所述混料塔内的升降轴的上升带动进行扩张。

[0032] 作为改进,所述步骤e中,所述混合料盘通过设置于所述混料塔内的升降轴的下降带动进行收缩。

[0033] 作为改进,所述步骤f中,所述混合料盘收缩入所述混料塔内后,该混合料盘两侧上设置的滑块沿所述混合料盘上设置的导向悬臂内的导向槽进行旋转,使所述混合料盘倾斜,均匀配比好的超细粉体a与超细粉体b落入所述混合塔内。

[0034] 作为改进,所述步骤d至所述步骤f中,所述升降轴的底部上设置有升降外螺纹,所述升降轴43的顶部与所述混合料盘42通过铰接连杆432铰接,升降螺母套设于所述升降轴上,其由所述驱动机构驱动旋转,使所述升降轴沿轴向上下移动,限制外壳罩设于所述升降螺母的外部,其对所述升降螺母在竖直方向上进行限位,限位板连接设置于所述升降轴的底部,其套设于所述限制外壳上的导向轴上,且其对所述升降轴的环向进行限位,搅拌桨叶套设于所述升降轴上,其与由所述驱动机构驱动旋转,对所述混合塔内均匀配比好的超细粉体a与超细粉体b进行搅拌。

[0035] 本发明的有益效果在于:

[0036] (1) 本发明通过在原料定比混合步骤中,利用出料管的升降切换配合混料机构中混合料盘的收缩与扩张,实现超细粉体a与超细粉体b的1:1定比配比后进行搅拌混合,实现超细粉体a与超细粉体b的均匀混合,之后在利用定比混合后的混合物作为骨料进行高性能精细等静压石墨的制备,提高石墨产品性能与生产速度,降低生产成本;

[0037] (2) 本发明通利用一次平铺步骤与二次平铺步骤将大量的超细粉体a与超细粉体b

进行分批次的、逐步的定量混合,使的每批次的超细粉体a与超细粉体b都按照1:1的比例进行配比后再进行搅拌混合,较直接将大量的超细粉体a与超细粉体b混合后再进行搅拌,其分布的更加均衡,混合效果更好,且配比始终保证1:1;

[0038] (3) 本发明通过混合料盘的扩张与收缩的一个回合,实现超细粉体a与超细粉体b在混合料盘上的一次1:1的配比混合,超细粉体b直接覆盖在超细粉体a上,在混合料盘在混料塔内倾倒后,超细粉体a与超细粉体b通过搅拌桨叶的旋转进行混合。

[0039] 综上所述,本发明具有定比配比、混合均匀、制备的等静压石墨密度高、气孔率低等优点,尤其适用于等静压石墨制备方法技术领域。

附图说明

- [0040] 图1为本发明制备方法流程示意图;
- [0041] 图2为本发明原料定比混合设备正视结构示意图;
- [0042] 图3为本发明原料定比混合设备剖视结构示意图;
- [0043] 图4为图3中A处放大结构示意图;
- [0044] 图5为图3中B处放大结构示意图;
- [0045] 图6为本发明局部剖视结构示意图;
- [0046] 图7为本发明局部立体结构示意图;
- [0047] 图8为本发明出料管断裂结构示意图;
- [0048] 图9为本发明混料机构立体结构示意图;
- [0049] 图10为图9中C处放大结构示意图;
- [0050] 图11为本发明混合料盘扩张状态结构示意图;
- [0051] 图12为本发明混合料盘收缩状态结构示意图;
- [0052] 图13为本发明驱动机构局部结构示意图。

具体实施方式

[0053] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0054] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0055] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0056] 实施例一:

[0057] 如图1所示,一种高性能精细等静压石墨的制备方法,包括以下步骤:

[0058] 步骤一,原料一次预处理,将灰分 $\leq 0.5\%$ 的石油焦或沥青焦生焦进行煅烧得到挥发分含量5-10%的半焦,用锤式破碎机将半焦破碎至10mm以下,再利用雷蒙磨粉机粉碎至50-100 μm ,然后用气流磨粉机进行超细粉碎,得到平均粒径2-5 μm 的半焦超细粉体a;

[0059] 步骤二,原料二次预处理,将焙烧碎或石墨碎采用所述步骤一中相同方式进行破碎和磨粉,所得超细粉体b平均粒径2-5 μm ;

[0060] 步骤三,原料定比混合,将所述步骤一和步骤二所得的同等粒径的超细粉体按重量比1:1配制,并按配制后粉体重量的2%-5%加入石墨烯作为添加剂,然后利用V形混合机进行混合,得到均匀的混合粉体作为骨料,其中所述步骤一和步骤二所得的同等粒径的超细粉体按重量比1:1配制过程包括以下步骤:

[0061] 步骤a,加料,将所述步骤一中制得的超细粉体a输入到原料仓1的第一原料腔11内,将所述步骤二中制得的超细粉体b输入到所述原料仓1的第二原料腔12内;

[0062] 步骤b,一次出料,通过驱动机构5带动安装于所述原料仓1内的出料管31沿轴向向下移动,所述出料管31上的第一进料口311暴露于所述第一原料腔11的底部,所述第一原料腔11的超细粉体a自所述第一进料口311输入向位于所述原料仓1下方的混合料仓2转移;

[0063] 步骤c,一次平铺,通过所述驱动机构5驱动安装于所述混合料仓2内部的混料机构4启动,位于所述混料机构4中混料塔41内部的混合料盘42向外扩张移动,接取沿所述混料塔41落下的超细粉体a,该超细粉体a平铺于所述混合料盘42上;

[0064] 步骤d,二次出料,通过所述驱动机构5带动安装于所述出料管31沿轴向向上移动,所述出料管31上的第二进料口312暴露于所述第二原料腔12的底部,所述第二原料腔12的超细粉体b自所述第二进料口312输入向所述混合料仓2转移,超细粉体b的出料速度与超细粉体a的出料速度一致;

[0065] 步骤e,二次平铺,通过所述驱动机构5驱动安装于所述混合料盘42向内收缩移动,接取沿所述混料塔41落下的超细粉体b,该超细粉体b覆盖于所述混合料盘42上的超细粉体a上,超细粉体a与超细粉体b进行1:1配比;

[0066] 步骤f,混合搅拌,所述混合料盘42收入所述混料塔41内后,所述混合料盘42倾斜,该混合料盘42内的超细粉体a与超细粉体b落入所述混料塔41内,由位于所述混料塔41内的搅拌桨叶47对超细粉体a与超细粉体b进行搅拌混合;

[0067] 步骤g,输出混合,将所述混料塔41内的超细粉体a与超细粉体b的混合物输出后加入石墨烯进行混合在V形混合机进行混合制得骨料;

[0068] 步骤四,混捏,向所述步骤三制得骨料中加入以软化点110-190 $^{\circ}\text{C}$ 的煤沥青作为黏结剂,在混捏机内进行混捏0.5-1.5h得到糊料,混捏过程中温度保持180-260 $^{\circ}\text{C}$;

[0069] 步骤五,粉碎,所述步骤四中制得的糊料在冷碎机内进行冷却和初步破碎后,用锤式破碎机进一步粉碎至10mm以下,然后进入冲击式磨粉机进行糊料磨粉,得到平均粒径20-50 μm 的糊料粉;以及

[0070] 步骤六,压制,将所述步骤五中制得的糊料粉装入橡胶质模具,密封后装入钢质模具内,在100-150MPa压力下等静压成型,保压5-15min后泄压得到生坯;

[0071] 步骤七,焙烧,将所述步骤六中制得的生坯在隔离氧气环境下以1-6 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率最高温度900-1100 $^{\circ}\text{C}$ 进行炭化处理,其中恒温时间30-50min;以及

[0072] 步骤八,石墨化,将步骤七中炭化后的制品装入艾奇逊石墨化炉,以5-15℃/min的升温速率进行石墨化处理,石墨化温度2200-2800℃,石墨化过程中,温度在2000℃以上时通入卤素气体以去除微量杂质元素,进一步提升石墨制品的纯度至2-20ppm。

[0073] 其中,所述步骤a中,所述第一原料腔11进料时,所述出料管31上抬,使所述第一进料口311关闭,所述第二原料腔12进料时,所述出料管31下降,使所述第二进料口312关闭。

[0074] 进一步的,所述步骤b中,所述出料管31上端部设置有外螺纹313,旋转螺母32套设于所述出料管31上,其由所述驱动机构5驱动旋转,带动所述出料管31沿竖直方向上下移动,切换所述第一进料口311及第二进料口312的开关,限位外壳33罩设于所述旋转螺母32的外部,其对所述旋转螺母32在竖直方向上进行限位,限位板34连接设置于所述出料管31的顶部,其套设于所述限位外壳33上的光轴331上,且其对所述出料管31的环向进行限位。

[0075] 此外,所述步骤b中,所述出料管31的外部套设有旋转桨叶35,该旋转桨叶35分别位于所述第一原料腔11及所述第二原料腔12内,其分别搅动超细粉体a与超细粉体b,避免堵塞第一进料口311及第二进料口312。

[0076] 进一步的,上下两组的所述旋转桨叶35通过所述连接轴36同轴连接,且该连接轴36由所述驱动机构5带动旋转。

[0077] 所述步骤c中,所述混料塔41的顶部成锥形设置,其用于对输出的超细粉体a与超细粉体b进行分散,混料塔41的塔尖正好对准出料管31的输出口,输出的超细粉体a与超细粉体b刚好沿混料塔41的锥形顶部分散下落,实现超细粉体a与超细粉体b的分散与平铺。

[0078] 所述步骤d中,所述混合料盘42通过设置于所述混料塔41内的升降轴43的上升带动进行扩张。

[0079] 所述步骤e中,所述混合料盘42通过设置于所述混料塔41内的升降轴43的下降带动进行收缩。

[0080] 所述步骤f中,所述混合料盘42收缩入所述混料塔41内后,该混合料盘42两侧上设置的滑块421沿所述混合料盘42上设置的导向悬臂413内的导向槽414进行旋转,使所述混合料盘42倾斜,均匀配比好的超细粉体a与超细粉体b落入所述混合塔41内。

[0081] 所述步骤d至所述步骤f中,所述升降轴43的底部上设置有升降外螺纹431,所述升降轴43的顶部与所述混合料盘42通过铰接连杆432铰接,升降螺母44套设于所述升降轴43上,其由所述驱动机构5驱动旋转,使所述升降轴43沿轴向上下移动,限制外壳45罩设于所述升降螺母44的外部,其对所述升降螺母44在竖直方向上进行限位,限制板46连接设置于所述升降轴43的底部,其套设于所述限制外壳45上的导向轴451上,且其对所述升降轴43的环向进行限位,搅拌桨叶47套设于所述升降轴43上,其与由所述驱动机构5驱动旋转,对所述混合塔41内均匀配比好的超细粉体a与超细粉体b进行搅拌。

[0082] 实施例二:

[0083] 如图2至图7所示,一种高性能精细等静压石墨的制备用原料定比混合设备,包括:

[0084] 原料仓1,所述原料仓1内设置有用于储存超细粉体a的第一原料腔11及用于储存超细粉体b的第二原料腔12;

[0085] 混合料仓2,所述混合料仓2安装于所述原料仓1的正下方,其用于接取所述原料仓1输出的超细粉体b与超细粉体b进行均匀混合;

[0086] 出料机构3,所述出料机构3穿设与所述原料仓1与所述混合料仓2的中心轴线上,

其用于将所述第一原料腔11内的超细粉体a及所述第二原料腔12内的超细粉体b间歇输送进入所述混合料仓2内；

[0087] 混料机构4,所述混料机构4安装于所述混合料仓2内,其用于接取所述出料机构3输出的超细粉体a与超细粉体b,并对超细粉体a与超细粉体b进行均匀混合;以及

[0088] 驱动机构5,所述驱动机构4设置于所述原料仓1的一侧,其同步驱动所述出料机构3与所述混料机构4运转。

[0089] 进一步的,所述第一原料腔11与所述第二原料腔12同轴设置,且均呈锥形设置。

[0090] 更进一步的,所述出料机构3包括:

[0091] 出料管31,所述出料管31的上端部设置于所述原料仓1的上方,其下端部穿过所述原料仓1设置于所述混合料仓2内,且其内部中空设置,沿所述出料管31的轴向,其上分别设置有第一进料口311及第二进料口312,且其上端部设置有外螺纹313;

[0092] 旋转螺母32,所述旋转螺母32套设于所述出料管31上,其由所述驱动机构5驱动旋转,带动所述出料管31沿竖直方向上下移动,切换所述第一进料口311及第二进料口312的开关;以及

[0093] 限位外壳33,所述限位外壳33罩设于所述旋转螺母32的外部,其对所述旋转螺母32在竖直方向上进行限位;

[0094] 限位板34,所述限位板34连接设置于所述出料管31的顶部,其套设于所述限位外壳33上的光轴331上,且其对所述出料管31的环向进行限位。

[0095] 此外,所述出料管31向下移动,所述第一进料口311暴露于所述第一原料腔11的底部,所述出料管31向下移动,所述第二进料口312暴露于所述第二原料腔12的底部。

[0096] 需要说明的是,第一原料腔11内存储的超细粉体a通过第一进料口311通过出料管31向混料塔41输送,而第二原料腔12内的超细粉体b则通过第二进料口312通过出料管31向混料塔41输送,超细粉体a与超细粉体b每次输出的体积与出料的速度一致,实现超细粉体a与超细粉体b进行1:1的定比配比。

[0097] 如图8所示,作为一种优选的实施方式,所述出料管31的外部套设有旋转桨叶35,该旋转桨叶35分别位于所述第一原料腔11及所述第二原料腔12内。

[0098] 进一步的,上下两组的所述旋转桨叶35通过所述连接轴36同轴连接,且该连接轴36由所述驱动机构5带动旋转。

[0099] 需要说明的是,为了避免第一进料口311与第二进料口312被超细粉体a、超细粉体b堵塞,通过旋转桨叶35的旋转,对超细粉体a与超细粉体b进行搅动,使得超细粉体a与超细粉体b始终处于流动,不会对第一进料口311与第二进料口312产生堵塞。

[0100] 如图9至图12所示,作为一种优选的实施方式,所述混料机构4包括:

[0101] 混料塔41,所述混料塔41的顶部成锥形设置,其下部呈方形设置,且其底部中空设置,该混料塔41上设置有与外部连通的出料管411;

[0102] 混合料盘42,所述混合料盘42滑动安装于所述混料塔41的侧壁上,且其位于锥形顶部与方形底部的衔接位置处;

[0103] 升降轴43,所述升降轴43升降安装于所述混料塔41上,其顶部位于所述混料塔41内部,并与所述混合料盘42通过铰接连杆432铰接,且其底部穿过所述混料塔41设置于所述混合料仓2的外部,该升降轴43的底部上设置有升降外螺纹431;

[0104] 升降螺母44,所述升降螺母44套设于所述升降轴43上,其由所述驱动机构5驱动旋转,使所述升降轴43沿轴向上下移动;

[0105] 限制外壳45,所述限制外壳45罩设于所述升降螺母44的外部,其对所述升降螺母44在竖直方向上进行限位;

[0106] 限制板46,所述限制板46连接设置于所述升降轴43的底部,其套设于所述限制外壳45上的导向轴451上,且其对所述升降轴43的环向进行限位;以及

[0107] 搅拌桨叶47,所述搅拌桨叶47套设于所述升降轴43上,其与由所述驱动机构5驱动旋转。

[0108] 进一步的,所述混料塔41滑动安装所述混合料盘42的侧壁上设置有导向悬臂413,该导向悬臂413上开设有导向槽414,所述混合料盘42的两侧设置有沿导向槽414滑动的滑块421,且该混合料盘42靠近所述混料塔41的端部开口设置。

[0109] 更进一步的,所述升降轴43抬升时,所述混合料盘42自所述混料塔41内部伸出接取所述第一原料腔11输出的超细粉体a,所述升降轴43下降时,所述混合料盘42向所述混料塔41内收缩,其接取所述第二原料腔12输出的超细粉体b覆盖于超细粉体a上。

[0110] 需要说明的是,在第一进料口311暴露在第一原料腔11的底部,超细粉体a从出料管31向外输出时,混合料盘42紧随其后自混料塔41内向外扩张,随着混合料盘42的不断扩张,超细粉体a则不断的平铺在混合料盘42上;在第二进料口312暴露在第二原料腔11的底部,超细粉体b从出料管32向外输出时,混合料盘42紧随其后自混料塔41内向外收缩,随着混合料盘42的不断收缩,超细粉体b则不断的平铺在混合料盘42上,覆盖之前的超细粉体a,刚好实现超细粉体a与超细粉体b按照1:1的定比混合配比,并且在配比完成后,混合料盘42收缩到混料塔41内后,通过圆柱形的滑块421与导向槽414的配合,混合料盘42会沿滑块421的轴线进行翻转,将混合料盘42内的粉体混合物直接倒入混料塔41内,之后通过搅拌桨叶47的粉体混合物进行搅拌使之成分均匀。

[0111] 值得说明的是,由于在混合料盘42上平铺的超细粉体a与超细粉体b的量相对于总量来说少很多,相当于将超细粉体a与超细粉体b划分为若干等份进行1:1混合,较大体积的混合,混合效果自然更好,更能保证超细粉体a与超细粉体b的分布均匀。

[0112] 如图2与图13所示,作为一种优选实施方式,所述驱动机构5包括:

[0113] 驱动机架51,所述驱动机架51邻设于所述原料仓1一侧;

[0114] 驱动电机52,所述驱动电机52安装于所述驱动机架51上,其带动所述驱动轴53旋转,所述驱动轴53通过皮带传动连接所述连接轴36;

[0115] 第一驱动齿轮54,所述第一驱动齿轮54套设于所述驱动轴53上,其上间隔设置有第一齿部541;

[0116] 第二驱动齿轮55,所述而驱动齿轮55套设于所述驱动轴53上,其位于所述第一驱动齿轮54的下方,且其上间隔设置有第二齿部551,该第二齿部551与所述第一齿部541交错设置;

[0117] 第一传动轴56,所述第一传动轴56平行于所述驱动轴53设置,其底部通过第一传动齿轮561与所述第一驱动齿轮541配合,且其顶部通过皮带传动连接所述出料机构3;以及

[0118] 第二传动轴57,所述第二传动轴57平行于所述驱动轴53设置,其顶部通过第二传动齿轮571与所述第二驱动齿轮55配合,且其顶部通过皮带传动连接所述混料机构4。

[0119] 需要说明的是,通过第一传动齿轮561与第二传动齿轮571的配合切换,使得在出料管31进行升降切换后,混合料盘42紧随着进行扩张收缩运动,使得出料管31与混合料盘42的衔接紧密。

[0120] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

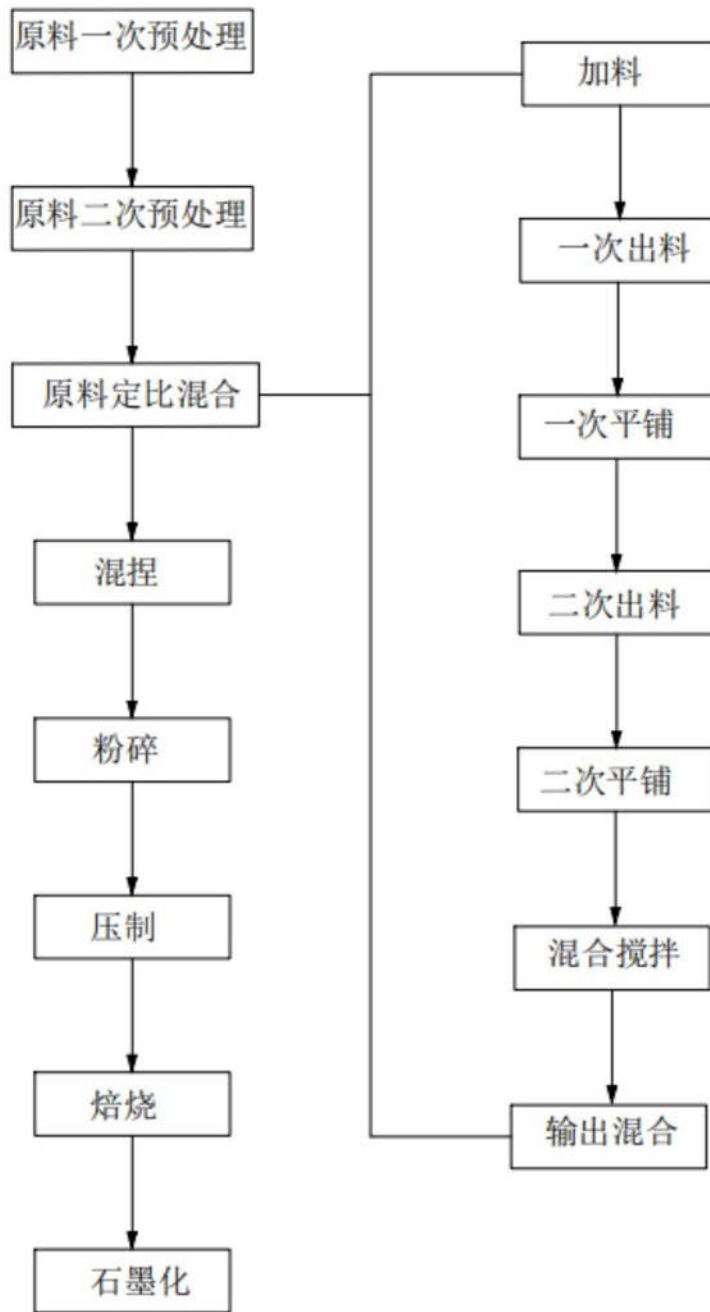


图1

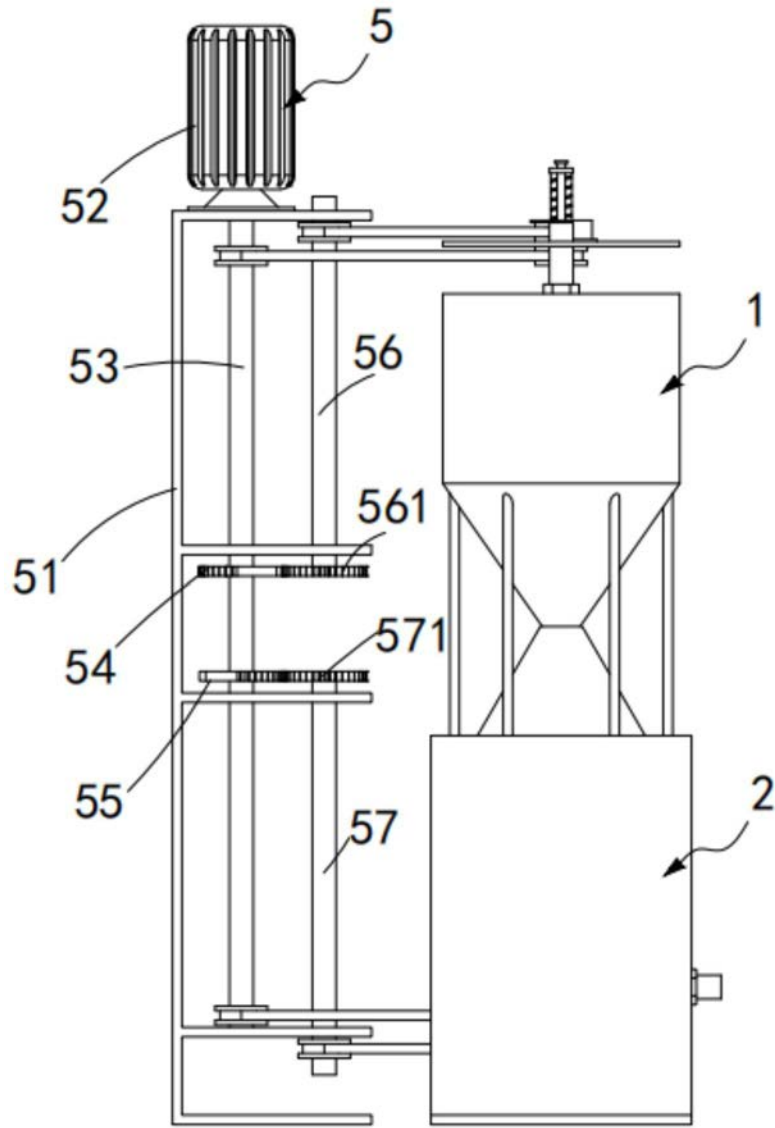


图2

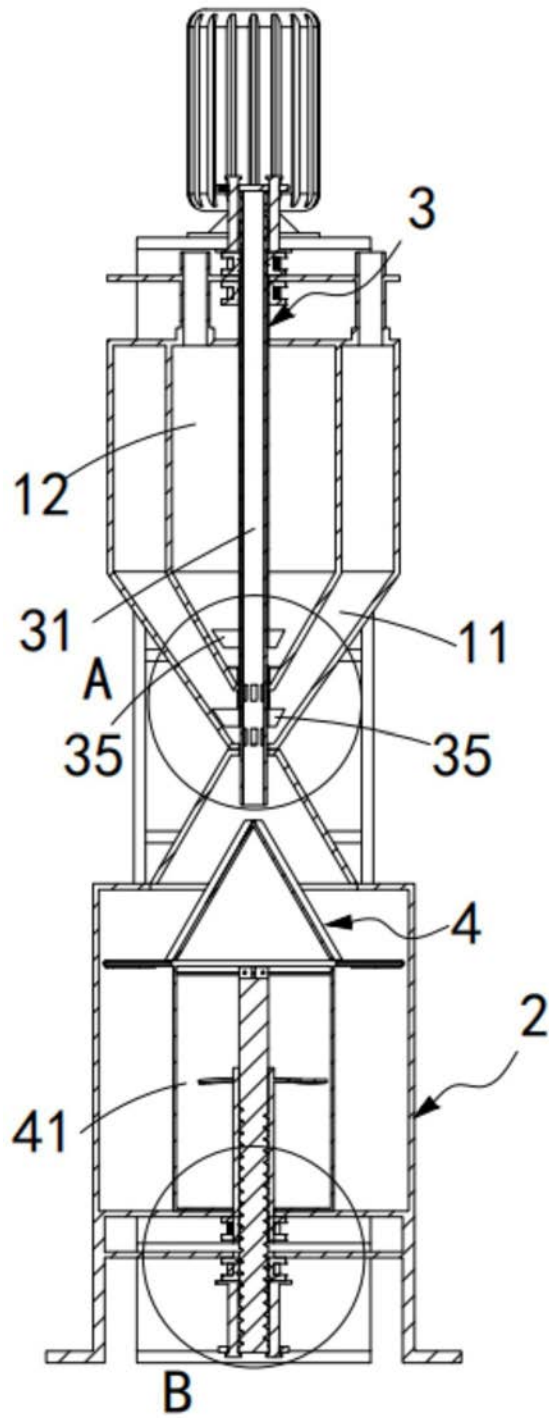


图3

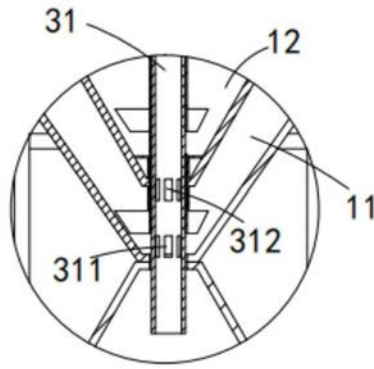


图4

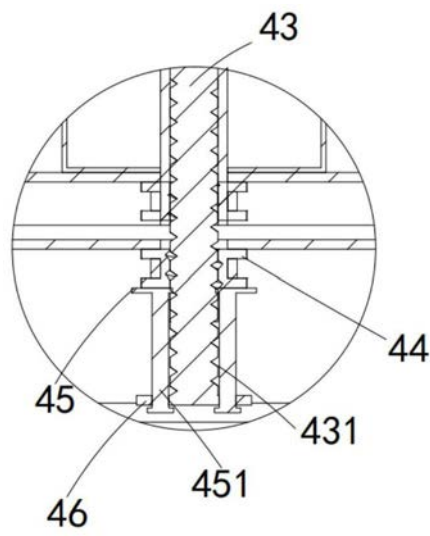


图5

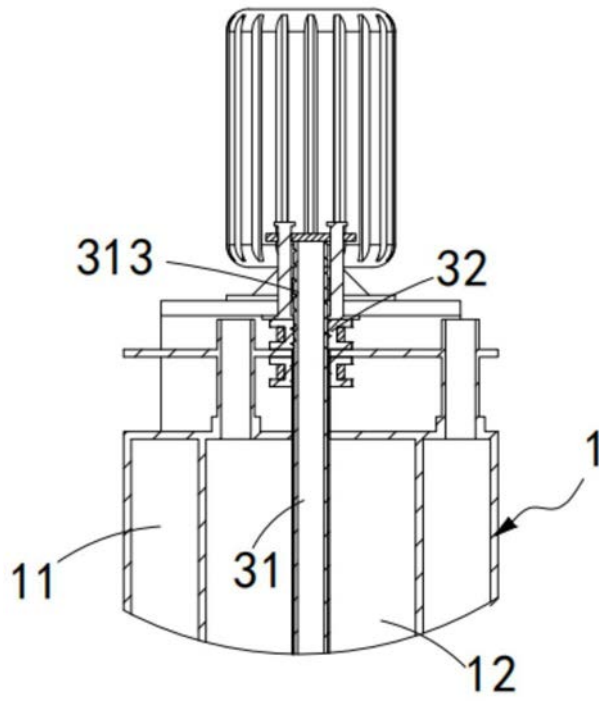


图6

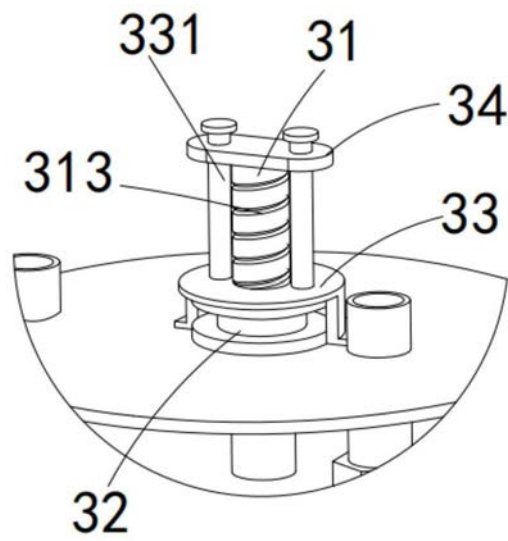


图7

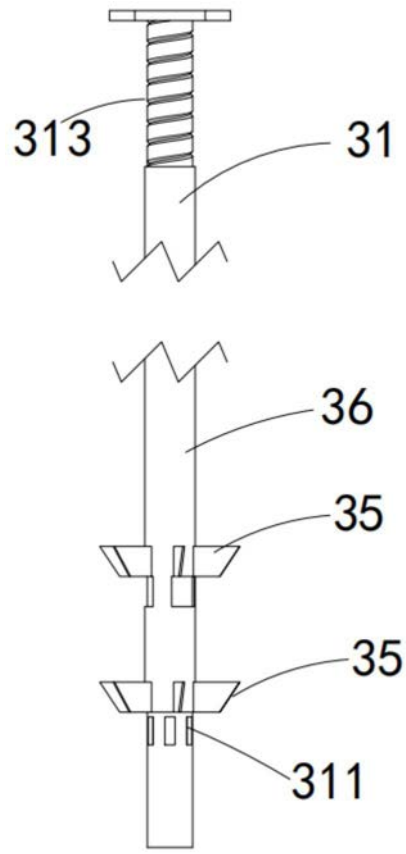


图8

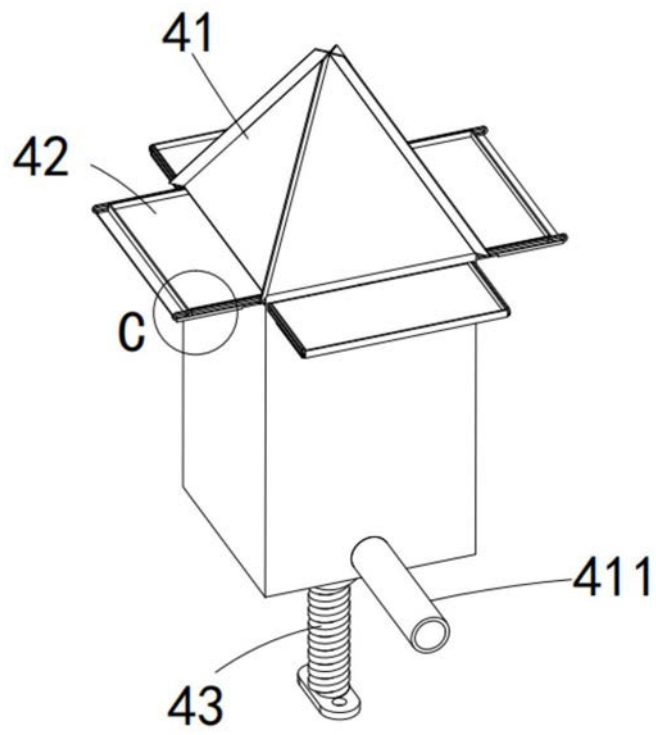


图9

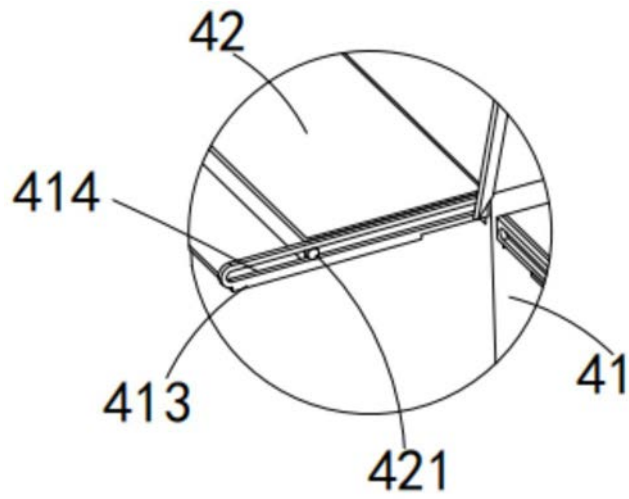


图10

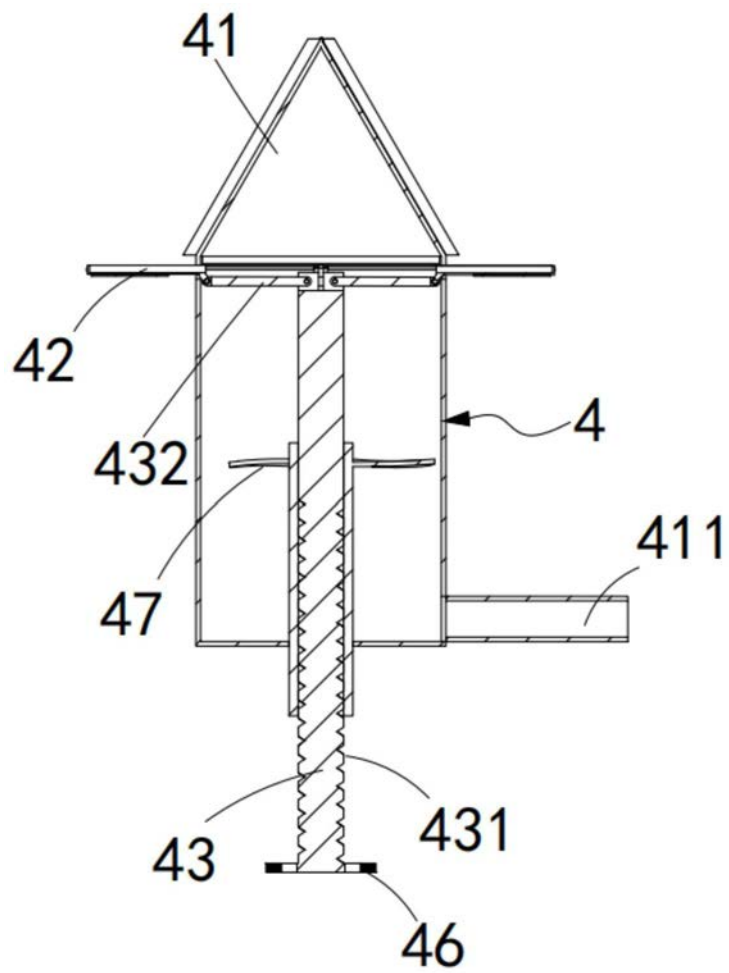


图11

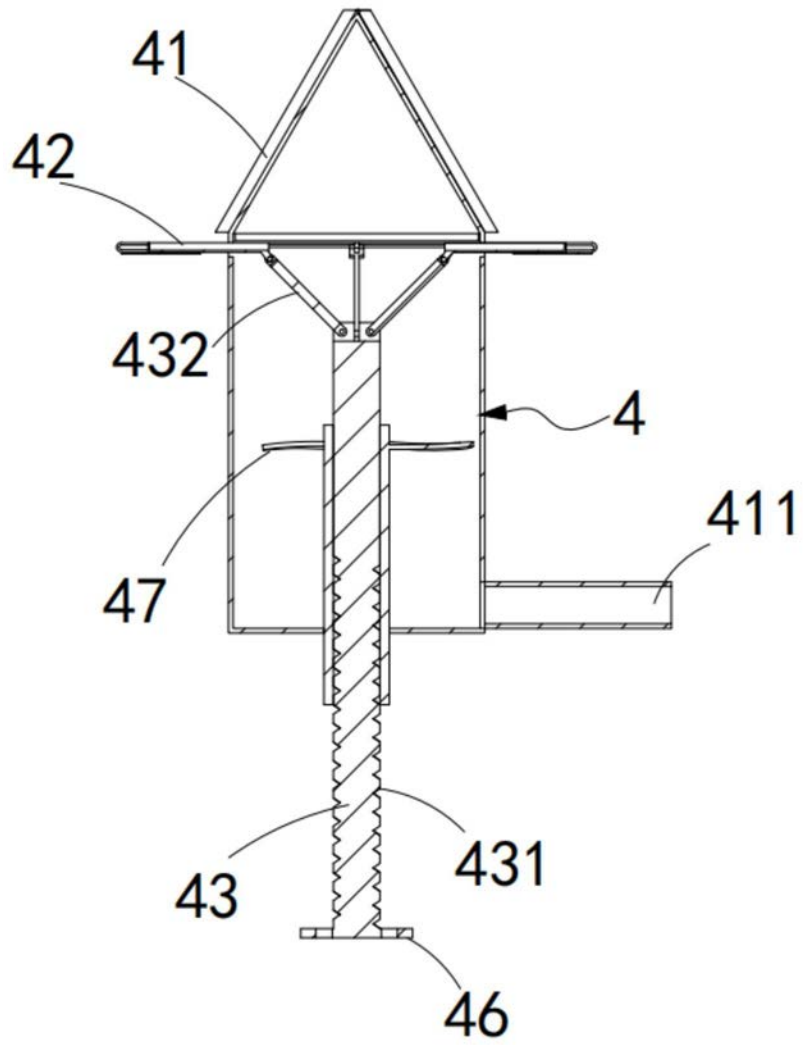


图12

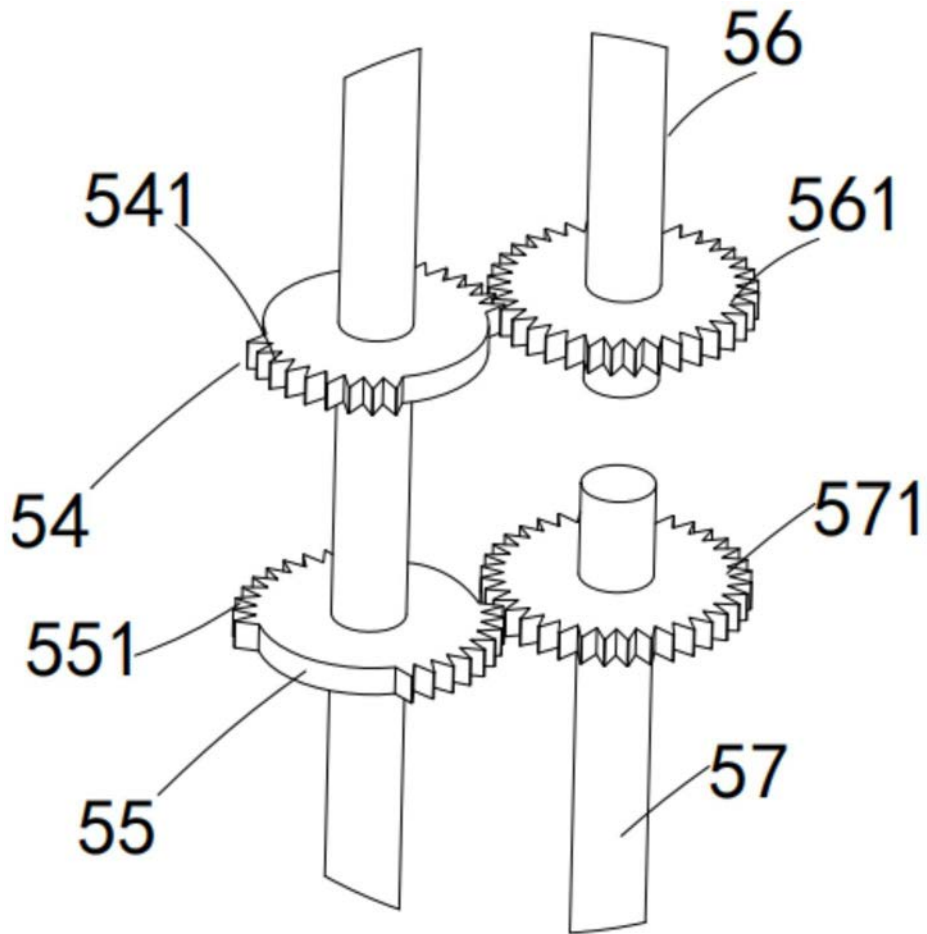


图13