



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212549500 U

(45) 授权公告日 2021.02.19

(21) 申请号 202020823799.5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.05.15

(73) 专利权人 广东先导稀材股份有限公司

地址 511517 广东省清远市清新区禾云镇
工业区(鱼坝公路旁)

(72) 发明人 刘留 韦天高 李春生 邹权林
王效林

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 颜希文

(51) Int.Cl.

B01J 19/08 (2006.01)

B01J 6/00 (2006.01)

B82Y 40/00 (2011.01)

C01B 13/20 (2006.01)

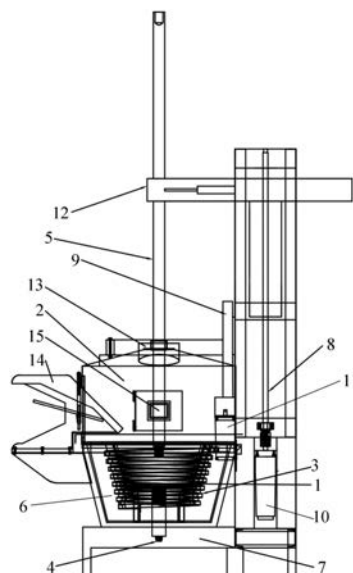
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种等离子体弧磁力旋转气化制粉炉

(57) 摘要

本实用新型提供了一种等离子体弧磁力旋转气化制粉炉,包括坩埚、收尘罩、磁力线圈、第一电极、第二石墨电极、直流电压输出装置和抽风装置;收尘罩设置于所述坩埚的开口一侧,收尘罩与抽风装置管路连通,收尘罩与坩埚的开口之间留有间隔,第一电极和第二石墨电极设置于收尘罩的凹面一侧和坩埚包围的空间中,第一电极和第二石墨电极与直流电压输出装置电连接,磁力线圈环绕于坩埚外侧,第一电极与第二石墨电极组成的电路与磁力线圈串联或者并联;本实用新型的制粉炉在坩埚外设置磁力线圈,产生的旋转磁场使等离子电弧更稳定,能量更集中,有效的避免了氧化层和氧化渣对产品质量的影响,提升了纳米级氧化粉体粒径的均一性。



1. 一种等离子体弧磁力旋转气化制粉炉, 其特征在于, 所述制粉炉包括坩埚、收尘罩、磁力线圈、第一电极、第二石墨电极、直流电压输出装置和抽风装置;

所述收尘罩与所述抽风装置管路连通, 所述收尘罩的形状为凹陷的盖体形, 所述收尘罩设置于所述坩埚的开口一侧, 所述收尘罩与所述坩埚的开口之间留有间隔, 所述收尘罩的凹面一侧朝向所述坩埚的开口, 所述第一电极和第二石墨电极相距一定的距离, 所述第一电极和第二石墨电极设置于所述收尘罩的凹面一侧和所述坩埚包围的空间中, 所述第一电极和第二石墨电极与所述直流电压输出装置电连接, 所述磁力线圈环绕于所述坩埚外侧, 所述磁力线圈串联在所述第一电极与第二石墨电极组成的电路中或者所述磁力线圈与所述第一电极和第二石墨电极组成的电路并联。

2. 根据权利要求1所述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉, 其特征在于, 所述制粉炉还包括伺服电机, 所述收尘罩与所述坩埚的开口之间留有间隔的距离通过所述伺服电机控制, 所述第一电极和第二石墨电极之间的距离通过所述伺服电机控制。

3. 根据权利要求1或2所述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉, 其特征在于, 所述制粉炉还包括保温套和制粉炉外壳, 所述保温套设置于所述磁力线圈外侧, 所述保温套除所述坩埚的开口一侧以外包围所述磁力线圈和坩埚, 所述制粉炉外壳包围所述保温套。

4. 根据权利要求3所述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉, 其特征在于, 所述收尘罩为球壳形, 或者锥壳形, 或者锥壳与中空圆柱的组合形。

5. 根据权利要求3所述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉, 其特征在于, 所述坩埚为不锈钢坩埚, 所述坩埚的外形为倒圆台形或者圆柱形。

6. 根据权利要求1所述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉, 其特征在于, 所述抽风装置为风机或者吸尘器。

7. 根据权利要求1所述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉, 其特征在于, 所述制粉炉还包括机座, 所述坩埚开口朝上固定于所述机座上, 所述第一电极设置于所述坩埚的底部, 所述第二石墨电极穿过所述收尘罩插入至坩埚内。

8. 根据权利要求7所述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉, 其特征在于, 所述制粉炉还包括升降机构, 所述升降机构的底部固定于所述机座上, 所述收尘罩和第二石墨电极可拆卸固定在所述升降机构上, 所述升降机构的高度通过伺服电机控制。

9. 根据权利要求8所述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉, 其特征在于, 所述升降机构包括第一升降机构和第二升降机构, 所述伺服电机包括第一伺服电机和第二伺服电机, 所述第一升降机构的高度通过所述第一伺服电机控制, 所述第二升降机构的高度通过所述第二伺服电机控制, 所述收尘罩固定在所述第一升降机构上, 所述第二石墨电极可拆卸固定于所述第二升降机构上。

10. 根据权利要求1所述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉, 其特征在于, 所述制粉炉还设置有通入所述坩埚的投料口。

一种等离子体弧磁力旋转气化制粉炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及粉末冶金技术领域，具体涉及一种等离子体弧磁力旋转气化制粉炉。

背景技术

[0002] 纳米技术是当前社会经济发展的一大支柱，纳米产品的研制对生产设备的要求更高，目前已有的气化制粉炉在金属熔融过程中在炉体内会产生氧化层和氧化渣，氧化层和氧化渣会漂浮在金属熔融物的表面会降低气化制粉炉的产能，而且会降低产品的质量，导致产品粒径的均一性下降。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服现有技术存在的不足之处而提供一种等离子体弧磁力旋转气化制粉炉。

[0004] 为实现上述目的，本实用新型采取的技术方案为：一种等离子体弧磁力旋转气化制粉炉，所述制粉炉包括坩埚、收尘罩、磁力线圈、第一电极、第二石墨电极、直流电压输出装置和抽风装置；

[0005] 所述收尘罩与所述抽风装置管路连通，所述收尘罩的形状为凹陷的盖体形，所述收尘罩设置于所述坩埚的开口一侧，所述收尘罩与所述坩埚的开口之间留有间隔，所述收尘罩的凹面一侧朝向所述坩埚的开口，所述第一电极和第二石墨电极相距一定的距离，所述第一电极和第二石墨电极设置于所述收尘罩的凹面一侧和所述坩埚包围的空间中，所述第一电极和第二石墨电极与所述直流电压输出装置电连接，所述磁力线圈环绕于所述坩埚外侧，所述磁力线圈串联在所述第一电极和第二石墨电极组成的电路中或者所述磁力线圈与所述第一电极与第二石墨电极组成的电路并联。

[0006] 上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉利用第一电极和第二石墨电极与金属原料接触后形成闭合电路，通过直流电压输出装置输出于第一电极和第二石墨电极上的电压产生直流等离子体电弧，进而产生摄氏3000℃左右高温热量来烧熔并气化投放于坩埚内的金属原料，被电弧气化的金属原料在收尘罩的抽风过程中，在空气中漂浮的气化后金属原料不断氧化冷却形成纳米级氧化粉体，上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉设置有磁力线圈，磁力线圈沿坩埚缠绕，串联或者并联于第一电极和第二石墨电极组成的电路中，产生旋转磁场，在旋转磁场的磁力作用下，驱动坩埚熔池内溶液沿着一定方向运转，能够有效消除溶池表面氧化层的形成，使低压等离子电弧在旋转磁场的作用下离子体电弧能量更集中更稳定，从而使产品质量更稳定，提升了纳米级氧化粉体粒径的均一性，设备更节能，有效提高了产能，而且金属溶液在随着磁力旋转的同时还能把氧化渣排旋到溶料坩埚的边缘，有利于清除氧化渣和提高产能。

[0007] 更优选地，所述磁力线圈串联在所述第一电极和第二石墨电极组成的电路中。

[0008] 上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉将磁力线圈串联在所述第一电极和第二

石墨电极组成的电路中,在第一电极和第二石墨电极与金属原料接触形成闭合电路并且产生电流后,使得磁力线圈同时也产生电流和旋转磁场,使得磁力线圈与第一电极和第二石墨电极同步运行,提高了产品质量。

[0009] 优选地,所述收尘罩与所述坩埚的开口之间间隔的距离可以调节,所述第一电极和第二石墨电极之间的距离可以调节。

[0010] 优选地,所述制粉炉还包括伺服电机,所述收尘罩与所述坩埚的开口之间留有间隔的距离通过所述伺服电机控制,所述第一电极和第二石墨电极之间的距离通过所述伺服电机控制。

[0011] 制粉炉在工作过程中,由于电极和炉料的接触短路,炉料的熔化和崩塌,电弧长度、电弧电压、电弧电流和输入功率不断变化,而上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉通过伺服电机控制调节第一电极和第二石墨电极之间的距离,使得电炉设定的电压更大程度的保持恒定,有利于缩短熔化时间,减少电弧变化的干扰,且可减少电极的损耗和电弧辐射对坩埚电蚀的影响,大大提高产能。

[0012] 优选地,所述制粉炉还包括保温套和制粉炉外壳,所述保温套设置于所述磁力线圈外侧,所述保温套除所述坩埚的开口一侧以外包围所述磁力线圈和坩埚,所述制粉炉外壳包围所述保温套。

[0013] 上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉通过保温套减少了热量向环境中的扩散,降低了能耗。

[0014] 优选地,所述收尘罩为球壳形,或者锥壳形,或者锥壳与中空圆柱的组合形。

[0015] 优选地,所述坩埚为不锈钢坩埚,所述坩埚的外形为倒圆台形或者圆柱形。

[0016] 优选地,所述抽风装置为风机或者吸尘器。

[0017] 上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉通过抽风装置和收尘罩将气化后的金属从坩埚上部抽离后氧化冷却形成纳米级氧化粉体。

[0018] 优选地,所述直流电压输出装置为变压器或者直流电源。

[0019] 上述的制粉炉通过直流电源直接向第一电极和第二石墨电极、磁力线圈输送电压,或者通过变压器接入电网向第一电极和第二石墨电极、磁力线圈输送电压。

[0020] 优选地,所述直流电源为IGBT逆变直流电源。

[0021] 上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉选用IGBT逆变直流电源,电源变压器的铁芯与线圈匝数大大的减少了,节省了金属材料,减少制粉炉的外形尺寸及重量,减少电能的损耗。

[0022] 优选地,所述制粉炉还包括机座,所述坩埚开口朝上固定于所述机座上,所述第一电极设置于所述坩埚的底部,所述第二石墨电极穿过收尘罩插入至坩埚内。

[0023] 优选地,所述制粉炉还包括升降机构,所述升降机构的底部固定于所述机座上,所述收尘罩和第二石墨电极可拆卸固定在所述升降机构上,所述升降机构的高度通过伺服电机控制。

[0024] 优选地,所述升降机构为气缸、液压缸或者螺杆升降器。

[0025] 制粉炉在收尘罩收集粉尘过程中,随着粉尘的收集堵塞过滤设备而造成风压降低而导致粉尘扩散,上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉通过伺服电机控制升降机构而控制收尘罩与坩埚的开口之间留有间隔的距离来调节收尘罩风量的大小,避免了粉尘的扩

散。

[0026] 优选地,所述升降机构包括第一升降机构和第二升降机构,所述伺服电机包括第一伺服电机和第二伺服电机,所述第一升降机构的高度通过所述第一伺服电机控制,所述第二升降机构的高度通过所述第二伺服电机控制,所述收尘罩固定在所述第一升降机构上,所述第二石墨电极可拆卸固定于所述第二升降机构上。

[0027] 优选地,所述第一升降机构的上部固定有电极夹持机构,所述第二石墨电极可拆卸固定于所述电极夹持机构上,所述第二升降机构的上部固定有支撑杆,所述收尘罩固定在所述支撑杆上。

[0028] 上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉通过不同的伺服电机分别对收尘罩与坩埚之间留有间隔的距离、第一电极和第二石墨电极之间的距离进行控制。

[0029] 优选地,所述制粉炉还设置有通入所述坩埚的投料口,所述制粉炉还设置有观察窗。

[0030] 上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉通过观察窗观察坩埚内的液面高度而通过投料口向坩埚内加料。

[0031] 本实用新型的有益效果在于:本实用新型提供了一种等离子体弧磁力旋转气化制粉炉,本实用新型的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉具有以下优点:

[0032] (1) 通过驱动伺服电机的运转,实现第一电极和第二石墨电极之间的距离调节,使得电炉设定的电压更大程度的保持恒定,达到产品质量与产能的稳定性;

[0033] (2) 在坩埚外设置磁力线圈,产生的旋转磁场使等离子电弧更稳定,能量更集中,使坩埚熔池里的液态物料随着旋转磁场的方向转动起来,从而有效的避免了熔池表面的氧化层的形成,而且溶液在转动的同时,会把生产过程中产生的少量氧化渣排旋到坩埚坩壁周围,方便清理又能提高产能;

[0034] (3) 通过驱动伺服电机的运转调整抽风罩的高低来控制抽风量的恒定,从而达到稳定风量的过程控制,有效保障生产过程的稳定性,使得等离子体弧磁力旋转气化制粉炉能够连续不断的运行,达到有效控制产品的品质与产能;

[0035] (4) 本实用新型的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉对熔融温度容易控制,设备占地面积小,功耗低,提高了产能,适用于金属纳米级氧化粉体的制备。

附图说明

[0036] 图1为本实用新型的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉的结构示意图。

[0037] 图2为本实用新型的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉的局部结构示意图。

[0038] 其中,1、坩埚,2、收尘罩,3、磁力线圈,4、第一电极,5、第二石墨电极,6、制粉炉外壳,7、机座,8、第一升降机构,9、第二升降机构,10、第一伺服电机,11、第二伺服电机,12、电极夹持机构,13、支撑杆,14、投料口,15、观察窗。

具体实施方式

[0039] 为更好的说明本实用新型的目的、技术方案和优点,下面将结合具体实施例对本实用新型作进一步说明。

[0040] 实施例1

[0041] 作为本实用新型实施例的一种等离子体弧磁力旋转气化制粉炉,如图1和图2所示,包括坩埚1、收尘罩2、磁力线圈3、第一电极4、第二石墨电极5、直流电压输出装置和抽风装置;

[0042] 收尘罩2与抽风装置管路连通,收尘罩2的形状为凹陷的盖体形,收尘罩2设置于坩埚1的开口一侧,收尘罩2与坩埚1的开口之间留有间隔,收尘罩2的凹面一侧朝向坩埚1的开口,第一电极4和第二石墨电极5相距一定的距离,第一电极4和第二石墨电极5设置于收尘罩2的凹面一侧和坩埚1包围的空间中,第一电极4和第二石墨电极5与直流电压输出装置电连接,磁力线圈3环绕于坩埚1外侧,磁力线圈3串联在第一电极4与第二石墨电极5组成的电路中或者磁力线圈3与第一电极4和第二石墨电极5组成的电路并联。

[0043] 进一步地,磁力线圈3串联在第一电极4和第二石墨电极5组成的电路中。磁力线圈3串联在第一电极4和第二石墨电极5组成的电路中,在第一电极4和第二石墨电极5与金属原料接触形成闭合电路并且产生电流后,使得磁力线圈3同时也产生电流和旋转磁场,使得磁力线圈3与第一电极4和第二石墨电极5同步运行,提高了产品质量。

[0044] 进一步地,制粉炉还包括伺服电机,收尘罩与坩埚1之间留有间隔的距离通过伺服电机控制,第一电极4和第二石墨电极5的距离通过伺服电机控制。制粉炉在工作过程中,由于电极和炉料的接触短路,炉料的熔化和崩塌,电弧长度、电弧电压、电弧电流和输入功率不断变化,而上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉通过伺服电机控制调节第一电极和第二石墨电极之间的距离,使得电炉设定的电压更大程度的保持恒定,有利于缩短熔化时间,减少电弧对电网干扰,且可减少电极的损耗和电弧辐射对坩埚电蚀的影响,大大提高产能。

[0045] 为了减少热量向环境中的扩散,降低能耗,制粉炉还包括保温套和制粉炉外壳6,保温套设置于磁力线圈3外侧,保温套除坩埚的开口一侧以外包围磁力线圈3和坩埚1,制粉炉外壳6包围保温套。

[0046] 进一步地,收尘罩2为球壳形,或者锥壳形,或者锥壳与中空圆柱的组合形,坩埚1为不锈钢坩埚,坩埚的外形为倒圆台形或者圆柱形。

[0047] 进一步地,所述抽风装置为风机或者吸尘器。

[0048] 进一步地,直流电压输出装置为变压器或者直流电源。

[0049] 进一步地,直流电源为IGBT逆变直流电源。选用IGBT逆变直流电源,电源变压器的铁芯与线圈匝数大大的减少了,节省了金属材料,减少制粉炉的外形尺寸及重量,减少电能的损耗。

[0050] 进一步地,制粉炉还包括机座7,坩埚1开口朝上固定于机座7上,第一电极4设置于坩埚1的底部,第二石墨电极5穿过收尘罩2插入至坩埚1内。

[0051] 进一步地,坩埚1为不锈钢坩埚。

[0052] 进一步地,制粉炉还包括升降机构,升降机构的底部固定于机座上,升降机构的上部固定有电极夹持机构和支撑杆,收尘罩固定在支撑杆上,第二石墨电极可拆卸固定于电极夹持机构上,升降机构的高度通过伺服电机控制,升降机构为气缸、液压缸或者螺杆升降器。制粉炉在收尘罩收集粉尘过程中,随着粉尘的收集堵塞过滤设备而造成风压降低而导致粉尘扩散,上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉通过伺服电机控制升降机构而控制收尘罩与坩埚之间留有间隔的距离来调节收尘罩风量的大小,避免了粉尘的扩散。

[0053] 为了分别对收尘罩2与坩埚1的开口之间留有间隔的距离、第一电极4和第二石墨

电极5之间的距离进行控制,升降机构包括第一升降机构8和第二升降机构9,伺服电机包括第一伺服电机10和第二伺服电机11,第一升降机构8的高度通过第一伺服电机10控制,第二升降机构9的高度通过第二伺服电机11控制,第一升降机构8的上部固定有电极夹持机构12,第二石墨电极5可拆卸固定于电极夹持机构12上,第二升降机构9的上部固定有支撑杆13,所述收尘罩2固定在支撑杆13上。

[0054] 进一步地,制粉炉还设置有通入坩埚1的投料口14,制粉炉还设置有观察窗15。通过观察窗观察坩埚内的液面高度而通过投料口向坩埚内加料。

[0055] 本实用新型的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉利用电极与金属原料之间产生直流等离子体电弧所产生的3000℃左右高温热量来烧熔并气化投放于坩埚内的金属原料,被电弧气化的金属原料在收尘罩的抽风过程中,在空气中漂浮的气化后金属原料不断氧化冷却漂浮在收尘罩内,形成纳米级氧化粉体,随着抽风管道被吸收入用于粉尘收集的沉降室和收尘装置。上述的等离子体弧磁力旋转气化制粉炉设置有磁力线圈,磁力线圈沿坩埚缠绕,串联于电路中,产生旋转磁场,在旋转磁场的磁力作用下,驱动坩埚熔池内溶液沿着一定方向运转,能够有效消除溶池表面氧化层的形成,使低压等离子电弧在旋转磁场的作用下弧柱能量更集中更稳定,从而使产品质量更稳定,提升了纳米级氧化粉体粒径的均一性,设备更节能,有效提高了产能,而且溶液在随着磁力旋转的同时还能把氧化渣排旋到溶料坩埚的边缘,有利于清除氧化渣和提高产能。

[0056] 最后所应当说明的是,以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对本实用新型保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型作了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的实质和范围。

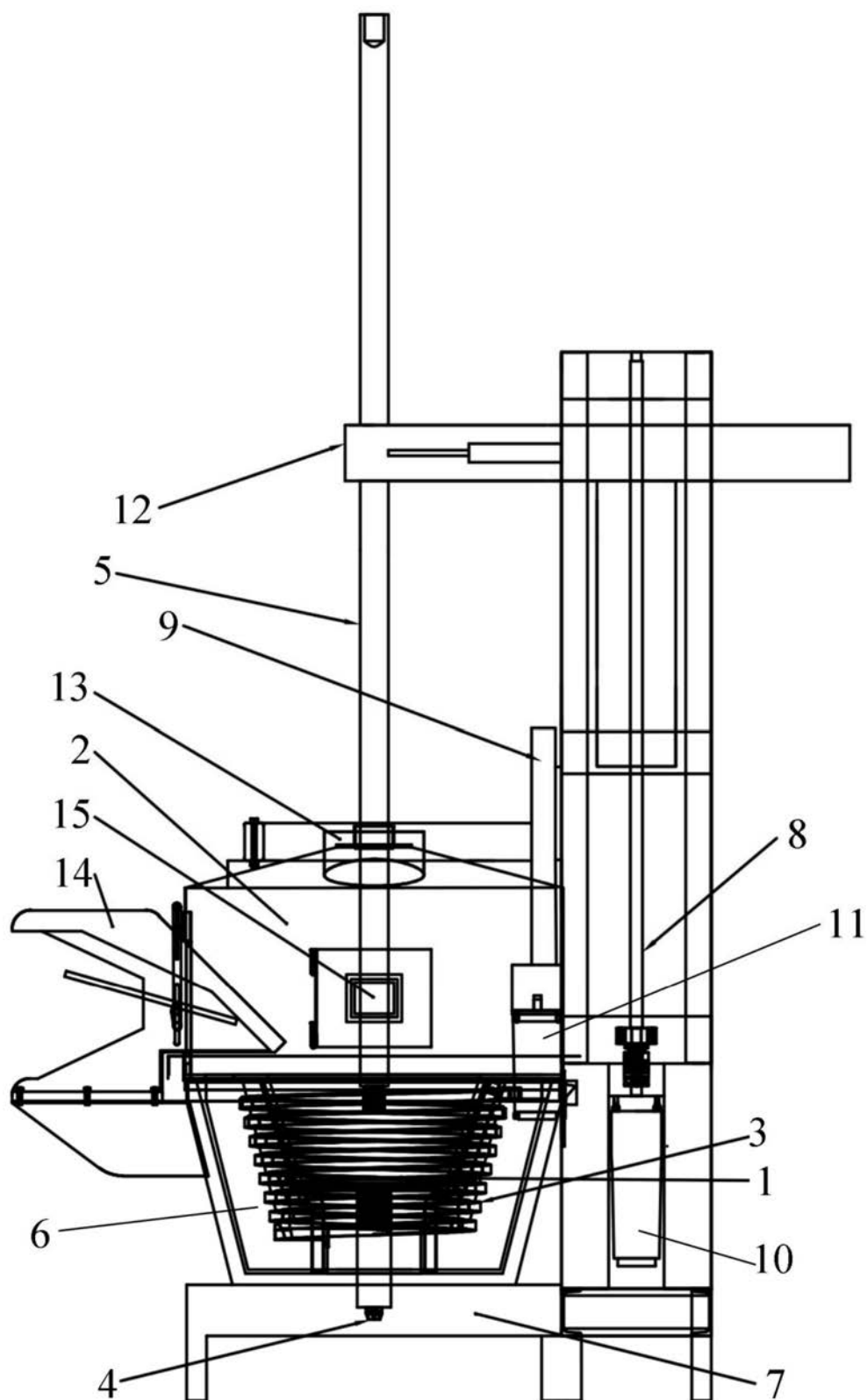


图1

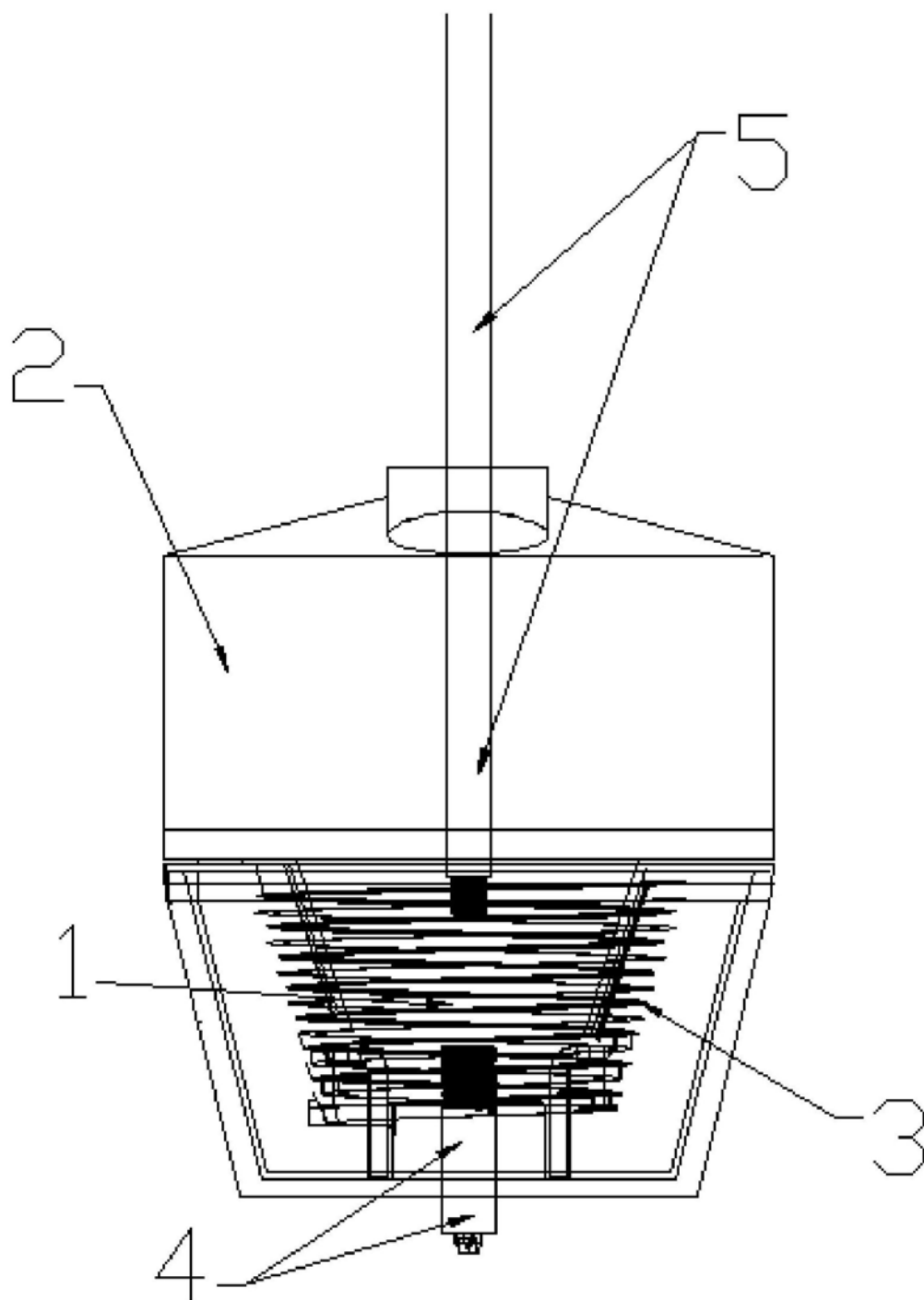


图2