



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108191207 A

(43)申请公布日 2018.06.22

(21)申请号 201810222654.7

(22)申请日 2018.03.19

(71)申请人 吉林工程技术师范学院

地址 130000 吉林省长春市凯旋路3050号

(72)发明人 朱晓薇 王春燕 高秀娥 宋琼

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理

事务所(普通合伙) 11369

代理人 姜美洋

(51)Int.Cl.

C03B 1/00(2006.01)

C03C 6/02(2006.01)

G05D 13/62(2006.01)

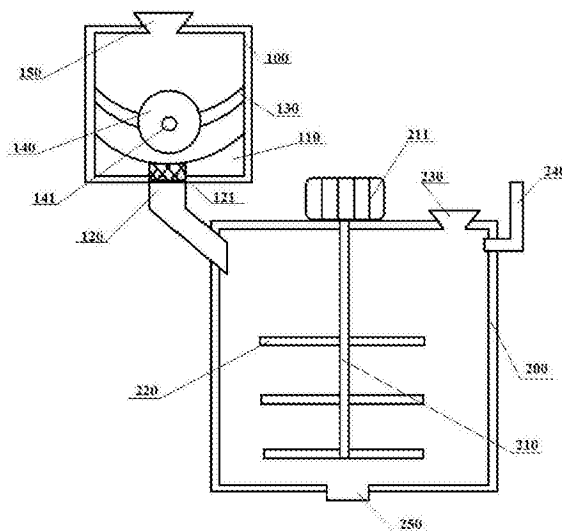
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种玻璃陶瓷制备装置及其控制方法

(57)摘要

本发明公开一种玻璃陶瓷制备装置,包括:第一箱体;弧形研磨板,其设置在所述第一箱体底部且中心设置有第一出口,所述第一出口处设置有筛板;弧形滑槽,其设置在所述第一箱体的相对侧面上,所述弧形滑槽的弧度与所述弧形研磨板的弧度相同;压辊,其设置在所述第一箱体内部且中心设置有辊轴,所述辊轴两端穿过所述弧形滑槽且能够沿所述弧形滑槽运动,能够回收利用废玻璃研磨为粉末并制备玻璃陶瓷。本发明还提供玻璃陶瓷制备装置的控制方法,能够控制压辊的辊轴沿弧形滑槽运动的速度,使得废玻璃研磨更彻底,还能够晶核剂和废玻璃粉末混合时控制搅拌杆的旋转速度,使得废玻璃粉末和晶核剂能够混合均匀。



1. 一种玻璃陶瓷制备装置,其特征在于,包括:

第一箱体;以及

弧形研磨板,其设置在所述第一箱体底部且中心设置有第一出口,所述第一出口处设置有筛板;

弧形滑槽,其设置在所述第一箱体的相对侧面上,所述弧形滑槽的弧度与所述弧形研磨板的弧度相同;

压辊,其设置在所述第一箱体内且中心设置有辊轴,所述辊轴两端穿过所述弧形滑槽且能够沿所述弧形滑槽运动。

2. 如权利要求1所述的玻璃陶瓷制备装置,其特征在于,还包括:

第二箱体,其设置在所述第一箱体下方且与所述第一出口连通;

搅拌杆,其设置在所述第二箱体中心;

搅拌叶片,其分层等间距设置在所述搅拌杆上。

3. 如权利要求2所述的玻璃陶瓷制备装置,其特征在于,还包括:

第一进料口,其设置在所述第一箱体顶部,所述第一进料口一侧设置有输送带;

第二进料口,其设置在所述第二箱体顶部一侧;

进液管,其设置在所述第二箱体上部;

第二出口,其设置在所述第二箱体底部。

4. 如权利要求3所述的玻璃陶瓷制备装置,其特征在于,还包括:

第一电机,其与所述辊轴连接,用于驱动所述辊轴绕其轴向旋转和沿所述弧形滑槽运动;

第二电机,其与所述搅拌杆连接,用于驱动所述搅拌杆绕其轴向旋转。

5. 如权利要求4所述的玻璃陶瓷制备装置,其特征在于,还包括:

重量传感器,其分别设置在所述输送带上和第二箱体底部,用于检测第一进料口的进料量和第二箱体底部物料的重量;

转速传感器,其分别设置在所述辊轴和搅拌杆上,用于检测辊轴和搅拌杆的转速;

速度传感器,其设置在所述辊轴上,用于检测辊轴沿所述弧形滑槽运动的速度;

温度传感器,其设置在所述第二箱体内壁上,用于检测第二箱体内的温度;

控制器,其与所述重量传感器、转速传感器、速度传感器、温度传感器、第一电机和第二电机连接;用于接收所述重量传感器、转速传感器、速度传感器和温度传感器的检测数据并控制所述第一电机和第二电机工作。

6. 一种玻璃陶瓷制备装置的控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:废玻璃通过第一进料口进入第一箱体内部,控制器控制辊轴沿弧形滑槽运动的速度为:

$$v = \left(1 + 2 \ln \frac{G}{M} \right) \cdot e^{\left(1 + \frac{d_0 - r}{D} \right)} \cdot \frac{n \cdot (d_0 - r) \cdot D}{L};$$

其中,v为压辊沿弧形滑槽运动的速度,G为压辊的重量,M为废玻璃的送料量,e为自然对数的底数,d₀为弧形研磨板与压辊轴心的距离,r为压辊的半径,D为筛板的孔径,n为压辊的转速,L为压辊的轴向长度;

步骤2: 研磨碎的废玻璃粉末通过第一出口处的筛板进入第二箱体内部, 当重量传感器检测到废玻璃粉末的重量大于等于设定的容量值时, 控制器控制第一电机停止工作。

7. 如权利要求6所述的玻璃陶瓷制备装置的控制方法, 其特征在于, 还包括:

所述第一电机停止工作后, 晶核剂通过第二进料口加入到第二箱体内, 同时所述控制器控制搅拌杆的转速为:

$$n_1 = \frac{0.89 \left(\frac{m}{\rho_0} + \frac{m \cdot \omega_1}{\rho_1} \right)}{0.25 \cdot \pi^2 \cdot D^3 \cdot R \cdot \ln(T + 273) \cdot \tau^2};$$

其中, n_1 为晶核剂加入到第二箱体内后搅拌杆的转速, m 为废玻璃粉末的重量, ρ_0 为废玻璃粉末的密度, ω_1 为加入晶核剂的重量与废玻璃粉末的重量的比值, ρ_1 为晶核剂的密度, π 为圆周率, D 为筛板孔径, R 为搅拌叶片的半径, T 为温度, τ 为搅拌叶片的层数。

8. 如权利要求7所述的玻璃陶瓷制备装置的控制方法, 其特征在于, 所述晶核剂完全加入至第二箱体后, 所述控制器控制搅拌杆维持转速 n_1 旋转的时间 $t_1 = \frac{2}{\omega_1}$ 。

9. 如权利要求8所述的玻璃陶瓷制备装置的控制方法, 其特征在于, 所述搅拌杆维持转速 n_1 旋转 t 时间后, 粘结剂水溶液通过进液管进入第二箱体内, 同时所述控制器控制搅拌杆的转速为:

$$n_2 = \frac{0.76 \left(\frac{m}{\rho_0} + \frac{m \cdot \omega_1}{\rho_1} + \frac{m(1 + \omega_1)\omega_2}{\rho_2} \right)}{0.25 \cdot \pi^2 \cdot D^3 \cdot R \cdot \ln(T + 273) \cdot \tau^2};$$

其中, n_2 为粘结剂水溶液进入第二箱体内后搅拌杆的转速, ω_2 为粘结剂水溶液的重量与废玻璃粉末和晶核剂总重量的比值, ρ_2 为粘结剂水溶液的密度。

10. 如权利要求9所述的玻璃陶瓷制备装置的控制方法, 其特征在于, 所述粘结剂水溶液完全加入至第二箱体后, 所述控制器控制搅拌杆维持转速 n_2 旋转的时间 $t_2 = \frac{3}{\omega_2}$ 。

一种玻璃陶瓷制备装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及玻璃陶瓷制备技术领域,更具体的是,本发明涉及一种玻璃陶瓷制备装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 当今世界材料生产的一个发展趋势是用最简单的工艺,最低的成本,最少的能源和资源消耗生产出合格的产品,特别是利用工业废料生产新材料正日益受到重视,建设环境友好型、资源节约型社会,发展低碳经济已成为国家和企业界的共识,那种靠消耗大量能源、资源的粗放生产模式将逐渐被市场所淘汰。各发达国家已将废弃物资源化列为国家经济建设的重点,将再生资源的开发利用视为第二矿业,正在形成一个利用再生资源的新兴工业体系,废玻璃回收利用一直是资源再生利用的研究重点之一。据有关部门统计,我国每年产生的废玻璃高达1040万吨,充分利用好这笔可观的再生资源,将对我国的经济发展起到不可估量的作用。

[0003] 目前废玻璃回收技术主要有以下几种:1重新回炉熔制;2生产玻璃纤维或泡沫玻璃;3在传统陶瓷制备中取代天然矿物做为助熔剂使用;4生产建筑材料,如玻璃马赛克、人造大理石、人造花岗岩、陶瓷地板砖等等。但仍存在问题较多,离充分利用废玻璃还有很大距离。如废玻璃含有大量的杂质和成分波动,重新回炉会影响玻璃的质量而受到限制。

[0004] 利用废玻璃生产玻璃陶瓷是一条废玻璃回收利用的新途径,可将废玻璃研磨碎与晶核剂充分混合后再与粘结剂水溶液充分混合,加入到模具中成型后烧制。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是设计开发了一种玻璃陶瓷制备装置,能够将废玻璃研磨为粉末并制备玻璃陶瓷,回收利用废玻璃。

[0006] 本发明的另一个目的是设计开发了一种玻璃陶瓷制备装置的控制方法,能够控制压辊的辊轴沿弧形滑槽运动的速度,使得废玻璃研磨更彻底。

[0007] 本发明还能够在晶核剂和废玻璃粉末混合时控制搅拌杆的旋转速度,使得废玻璃粉末和晶核剂能够混合均匀。

[0008] 本发明还能够在粘结剂水溶液和晶核剂与废玻璃粉末的混合粉末混合时控制搅拌杆的旋转速度,使得粘结剂水溶液和晶核剂与废玻璃粉末的混合粉末能够充分混合。

[0009] 本发明提供的技术方案为:

[0010] 一种玻璃陶瓷制备装置,包括:

[0011] 第一箱体;以及

[0012] 弧形研磨板,其设置在所述第一箱体底部且中心设置有第一出口,所述第一出口处设置有筛板;

[0013] 弧形滑槽,其设置在所述第一箱体的相对侧面上,所述弧形滑槽的弧度与所述弧形研磨板的弧度相同;

[0014] 压辊,其设置在所述第一箱体内且中心设置有辊轴,所述辊轴两端穿过所述弧形滑槽且能够沿所述弧形滑槽运动。

[0015] 优选的是,还包括:

[0016] 第二箱体,其设置在所述第一箱体下方且与所述第一出口连通;

[0017] 搅拌杆,其设置在所述第二箱体中心;

[0018] 搅拌叶片,其分层等间距设置在所述搅拌杆上。

[0019] 优选的是,还包括:

[0020] 第一进料口,其设置在所述第一箱体顶部,所述第一进料口一侧设置有输送带;

[0021] 第二进料口,其设置在所述第二箱体顶部一侧;

[0022] 进液管,其设置在所述第二箱体上部;

[0023] 第二出口,其设置在所述第二箱体底部。

[0024] 优选的是,还包括:

[0025] 第一电机,其与所述辊轴连接,用于驱动所述辊轴绕其轴向旋转和沿所述弧形滑槽运动;

[0026] 第二电机,其与所述搅拌杆连接,用于驱动所述搅拌杆绕其轴向旋转。

[0027] 优选的是,还包括:

[0028] 重量传感器,其分别设置在所述输送带上和第二箱体底部,用于检测第一进料口的进料量和第二箱体底部物料的重量;

[0029] 转速传感器,其分别设置在所述辊轴和搅拌杆上,用于检测辊轴和搅拌杆的转速;

[0030] 速度传感器,其设置在所述辊轴上,用于检测辊轴沿所述弧形滑槽运动的速度;

[0031] 温度传感器,其设置在所述第二箱体内壁上,用于检测第二箱体内部的温度;

[0032] 控制器,其与所述重量传感器、转速传感器、速度传感器、温度传感器、第一电机和第二电机连接;用于接收所述重量传感器、转速传感器、速度传感器和温度传感器的检测数据并控制所述第一电机和第二电机工作。

[0033] 相应地,本发明还提供一种玻璃陶瓷制备装置的控制方法,包括如下步骤:

[0034] 步骤1:废玻璃通过第一进料口进入第一箱体内部,控制器控制辊轴沿所述弧形滑槽运动的速度为:

$$[0035] \quad v = \left(1 + 2 \ln \frac{G}{M} \right) \cdot e^{\left(1 + \frac{d_0 - r}{D} \right)} \cdot \frac{n \cdot (d_0 - r) \cdot D}{L};$$

[0036] 其中,v为压辊沿弧形滑槽运动的速度,G为压辊的重量,M为废玻璃的送料量,e为自然对数的底数, d_0 为弧形研磨板与压辊轴心的距离,r为压辊的半径,D为筛板的孔径,n为压辊的转速,L为压辊的轴向长度;

[0037] 步骤2:研磨碎的废玻璃粉末通过第一出口处的筛板进入第二箱体内部,当重量传感器检测到废玻璃粉末的重量大于等于设定的容量值时,控制器控制第一电机停止工作。

[0038] 优选的是,还包括:

[0039] 所述第一电机停止工作后,晶核剂通过第二进料口加入到第二箱体内,同时所述控制器控制搅拌杆的转速为:

$$[0040] \quad n_1 = \frac{0.89 \left(\frac{m}{\rho_0} + \frac{m \cdot \omega_1}{\rho_1} \right)}{0.25 \cdot \pi^2 \cdot D^3 \cdot R \cdot \ln(T + 273) \cdot \tau^2};$$

[0041] 其中, n_1 为晶核剂加入到第二箱体内后搅拌杆的转速, m 为废玻璃粉末的重量, ρ_0 为废玻璃粉末的密度, ω_1 为加入晶核剂的重量与废玻璃粉末的重量的比值, ρ_1 为晶核剂的密度, π 为圆周率, D 为筛板孔径, R 为搅拌叶片的半径, T 为温度, τ 为搅拌叶片的层数。

[0042] 优选的是, 所述晶核剂完全加入至第二箱体后, 所述控制器控制搅拌杆维持转速 n_1 旋转的时间 $t_1 = \frac{2}{\omega_1}$ 。

[0043] 优选的是, 所述搅拌杆维持转速 n_1 旋转 t 时间后, 粘结剂水溶液通过进液管进入第二箱体内, 同时所述控制器控制搅拌杆的转速为:

$$[0044] \quad n_2 = \frac{0.76 \left(\frac{m}{\rho_0} + \frac{m \cdot \omega_1}{\rho_1} + \frac{m(1 + \omega_1)\omega_2}{\rho_2} \right)}{0.25 \cdot \pi^2 \cdot D^3 \cdot R \cdot \ln(T + 273) \cdot \tau^2};$$

[0045] 其中, n_2 为粘结剂水溶液进入第二箱体内后搅拌杆的转速, ω_2 为粘结剂水溶液的重量与废玻璃粉末和晶核剂总重量的比值, ρ_2 为粘结剂水溶液的密度。

[0046] 优选的是, 所述粘结剂水溶液完全加入至第二箱体后, 所述控制器控制搅拌杆维持转速 n_2 旋转的时间 $t_2 = \frac{3}{\omega_2}$ 。

[0047] 本发明所述的有益效果为:

[0048] (1) 本发明所述的玻璃陶瓷制备装置, 能够将废玻璃研磨为粉末并制备玻璃陶瓷, 回收利用废玻璃, 提高资源利用率, 降低成本。

[0049] (2) 本发明所述的玻璃陶瓷制备装置的控制方法, 能够控制压辊的辊轴沿弧形滑槽运动的速度, 使得废玻璃研磨更彻底。

[0050] (3) 本发明还能够在晶核剂和废玻璃粉末混合时控制搅拌杆的旋转速度, 使得废玻璃粉末和晶核剂能够混合均匀。

[0051] (4) 本发明还能够在粘结剂水溶液和晶核剂与废玻璃粉末的混合粉末混合时控制搅拌杆的旋转速度, 使得粘结剂水溶液和晶核剂与废玻璃粉末的混合粉末能够充分混合。

附图说明

[0052] 图1为本发明所述玻璃陶瓷制备装置的结构示意图。

具体实施方式

[0053] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明, 以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0054] 废玻璃可以用于生产玻璃陶瓷, 将废玻璃研磨碎成粉末后与适量晶核剂充分混合后再与粘结剂水溶液充分混合, 加入到模具中成型后烧制即可得到不同形状的玻璃陶瓷。

[0055] 如图1所示, 本发明提供一种玻璃陶瓷制备装置, 包括: 第一箱体100; 以及弧形研

磨板110,其设置在所述第一箱体100底部且中心设置有第一出口120,所述第一出口处设置有筛板121,用于筛选粒径小的粉末,当废玻璃被研磨碎之后,粒径小于筛板121孔径的玻璃碎通过筛板121进入第一出口120;弧形滑槽130,其设置在所述第一箱体100的相对侧面上,所述弧形滑槽130的弧度与所述弧形研磨板110的弧度相同;压辊140,其设置在所述第一箱体100内且中心设置有辊轴141,所述辊轴141两端穿过所述弧形滑槽130且能够沿所述弧形滑槽130运动,使得压辊140表面与所述弧形研磨板110表面的距离始终保持一致。

[0056] 本实施例中,还包括:第二箱体200,其设置在所述第一箱体100下方且与所述第一出口120连通;搅拌杆210,其设置在所述第二箱体200中心;搅拌叶片220,其分层等间距设置在所述搅拌杆210上。

[0057] 本实施例中,还包括:第一进料口150,其设置在所述第一箱体100顶部,所述第一进料口150一侧设置有输送带(图中未示出),用于输送废玻璃进入第一进料口150;第二进料口230,其设置在所述第二箱体200顶部一侧,用于通过第二进料口230将晶核剂加入第二箱体200内;进液管240,其设置在所述第二箱体200上部,用于将粘结剂水溶液加入第二箱体200内;第二出口250,其设置在所述第二箱体底部,用于排出物料。

[0058] 本实施例中,还包括:第一电机(图中未示出),其与所述辊轴141连接,用于驱动所述辊轴141绕其轴向旋转和沿所述弧形滑槽130运动;第二电机211,其与所述搅拌杆210连接,用于驱动所述搅拌杆210绕其轴向旋转。

[0059] 本实施例中,还包括:重量传感器,其分别设置在所述输送带上和第二箱体200底部,用于检测第一进料口150的进料量和第二箱体200底部物料的重量;转速传感器,其分别设置在所述辊轴141和搅拌杆210上,用于检测辊轴141和搅拌杆210的转速;速度传感器,其设置在所述辊轴141上,用于检测辊轴141沿所述弧形滑槽130运动的速度;温度传感器,其设置在所述第二箱体200内壁上,用于检测第二箱体200内的温度;控制器,其与所述重量传感器、转速传感器、速度传感器、温度传感器、第一电机和第二电机211连接;用于接收所述重量传感器、转速传感器、速度传感器和温度传感器的检测数据并控制所述第一电机和第二电机211工作。

[0060] 本发明所述的玻璃陶瓷制备装置,能够将废玻璃研磨为粉末并制备玻璃陶瓷,回收利用废玻璃,提高资源利用率,降低成本。

[0061] 本发明还提供一种玻璃陶瓷制备装置的控制方法,包括如下步骤:

[0062] 步骤1:废玻璃通过第一进料口进入第一箱体内部,根据经验,控制器控制辊轴沿所述弧形滑槽运动的速度为:

$$[0063] \quad v = \left(1 + 2 \ln \frac{G}{M} \right) \cdot e^{\left(1 + \frac{d_0 - r}{D} \right)} \cdot \frac{n \cdot (d_0 - r) \cdot D}{L};$$

[0064] 其中, v 为压辊沿弧形滑槽运动的速度(m/min), G 为压辊的重量(kg), M 为废玻璃的送料量(kg/min), e 为自然对数的底数, d_0 为弧形研磨板与压辊轴心的距离(m), r 为压辊的半径(m), D 为筛板的孔径(m), n 为压辊的转速(r/min), L 为压辊的轴向长度(m);

[0065] 步骤2:研磨碎的废玻璃粉末通过第一出口处的筛板(可得到100-300目的玻璃粉)进入第二箱体内部,当重量传感器检测到废玻璃粉末的重量大于等于设定的容量值时,控制器控制第一电机停止工作。

[0066] 步骤3:所述第一电机停止工作后,晶核剂通过第二进料口加入到第二箱体内,同时根据经验,所述控制器控制搅拌杆的转速为:

$$[0067] \quad n_1 = \frac{0.89 \left(\frac{m}{\rho_0} + \frac{m \cdot \omega_1}{\rho_1} \right)}{0.25 \cdot \pi^2 \cdot D^3 \cdot R \cdot \ln(T + 273) \cdot \tau^2};$$

[0068] 其中, n_1 为晶核剂加入到第二箱体内后搅拌杆的转速(r/min), m 为废玻璃粉末的重量(kg), ρ_0 为废玻璃粉末的密度(kg/m³), ω_1 为加入晶核剂的重量与废玻璃粉末的重量的比值, ρ_1 为晶核剂的密度(kg/m³), π 为圆周率, D 为筛板孔径(m), R 为搅拌叶片的半径(m), T 为温度(°C), τ 为搅拌叶片的层数。

[0069] 所述晶核剂完全加入至第二箱体后,所述控制器控制搅拌杆维持转速 n_1 旋转的时间 $t_1 = \frac{2}{\omega_1}$ (min),使得晶核剂和废玻璃粉末混合均匀。

[0070] 步骤4:所述搅拌杆维持转速 n_1 旋转 t 时间后,粘结剂水溶液通过进液管进入第二箱体内,同时根据经验,所述控制器控制搅拌杆的转速为:

$$[0071] \quad n_2 = \frac{0.76 \left(\frac{m}{\rho_0} + \frac{m \cdot \omega_1}{\rho_1} + \frac{m(1 + \omega_1)\omega_2}{\rho_2} \right)}{0.25 \cdot \pi^2 \cdot D^3 \cdot R \cdot \ln(T + 273) \cdot \tau^2};$$

[0072] 其中, n_2 为粘结剂水溶液进入第二箱体内后搅拌杆的转速(r/min), ω_2 为粘结剂水溶液的重量与废玻璃粉末和晶核剂总重量的比值, ρ_2 为粘结剂水溶液的密度(kg/m³)。

[0073] 所述粘结剂水溶液完全加入至第二箱体后,所述控制器控制搅拌杆维持转速 n_2 旋转的时间 $t_2 = \frac{3}{\omega_2}$ (min),使得粘结剂水溶液和晶核剂与废玻璃粉末的混合粉末能够充分混合。

[0074] 充分混合后的物料通过第二出口排出后,进入玻璃陶瓷的下一制备流程即进入模具中成型后再烧制。

[0075] 本发明所述的玻璃陶瓷制备装置的控制方法,能够控制压辊的辊轴沿弧形滑槽运动的速度,使得废玻璃研磨更彻底;还能够控制晶核剂和废玻璃粉末混合时控制搅拌杆的旋转速度,使得废玻璃粉末和晶核剂能够混合均匀;还能够控制粘结剂水溶液和晶核剂与废玻璃粉末的混合粉末混合时控制搅拌杆的旋转速度,使得粘结剂水溶液和晶核剂与废玻璃粉末的混合粉末能够充分混合。

[0076] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

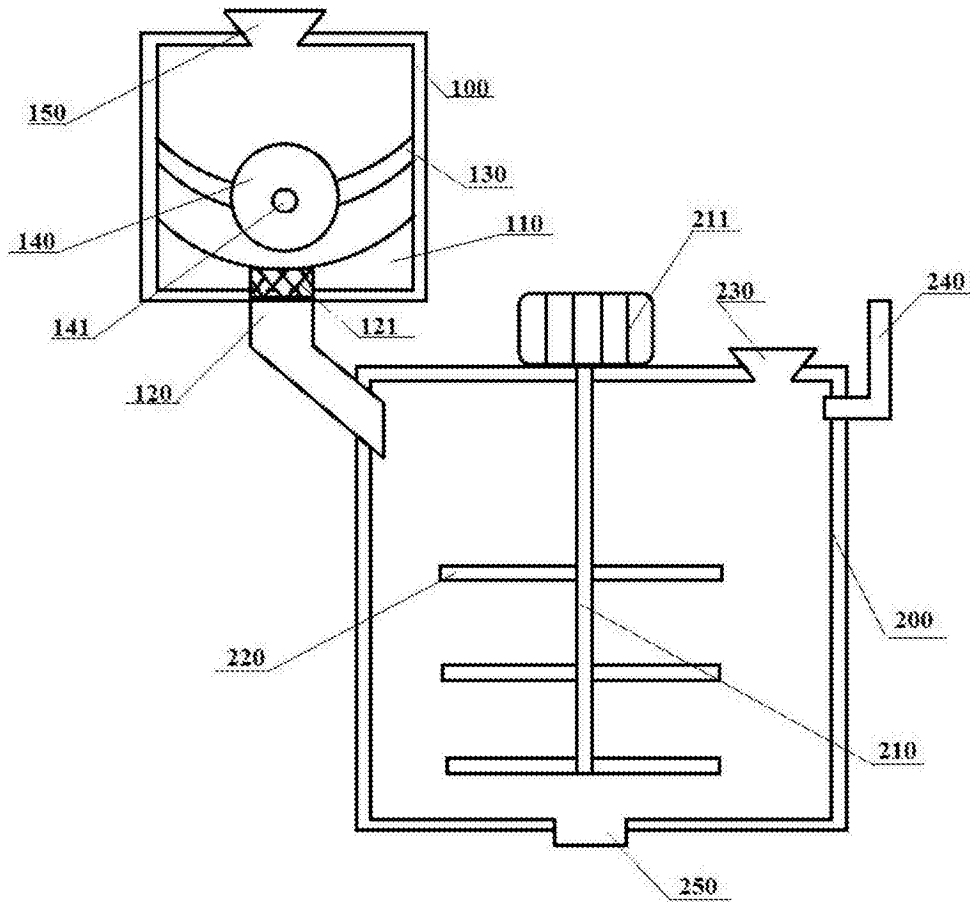


图1