



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211413552 U

(45)授权公告日 2020.09.04

(21)申请号 201921661843.0

(22)申请日 2019.09.30

(73)专利权人 广西兰科资源再生利用有限公司

地址 537000 广西壮族自治区玉林市玉柴
坡塘工业园区铸造中心北侧

(72)发明人 戴伟平 罗桂猛 刘临琦 梁炎

(74)专利代理机构 广州圣理华知识产权代理有
限公司 44302

代理人 李唐明

(51)Int.Cl.

B22C 5/04(2006.01)

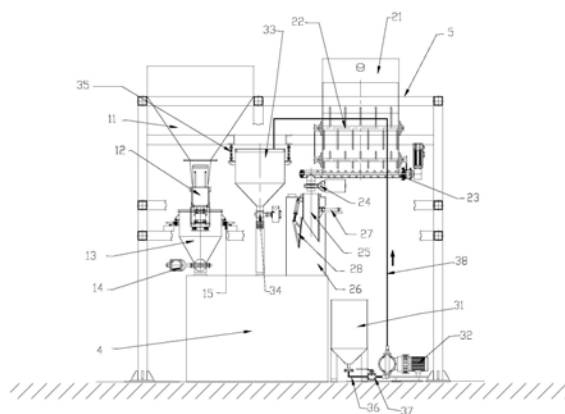
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

一种覆膜砂自动加料系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种覆膜砂自动加料系统,包括第一原料仓装置、投料仓装置、第二原料仓装置、混合机以及PLC控制器;所述第一原料仓装置、投料仓装置、第二原料仓装置均与混合机、PLC控制器连接;所述第一原料仓装置包括由上而下依次连接的原料仓,振动给料单元,计量秤,第一阀门;所述计量秤上设有第一称重传感器;所述振动给料单元、第一称重传感器均与PLC控制器连接;该系统结构简单,实现了集配料、称重于一体;可通过在平台上投料,无需使用上料提升机,投料工少,操作安全;其能进行全自动控制,通过采用PLC控制器,自动化程度高,操作简单,运行可靠。



1. 一种覆膜砂自动加料系统, 其特征在于, 包括第一原料仓装置、投料仓装置、第二原料仓装置、混合机以及PLC控制器;

所述第一原料仓装置、投料仓装置、第二原料仓装置均与混合机、PLC控制器连接;

所述第一原料仓装置包括由上而下依次连接的原料仓, 振动给料单元, 计量秤, 第一阀门; 所述计量秤上设有第一称重传感器;

所述振动给料单元、第一称重传感器均与PLC控制器连接;

所述原料仓设有入料口和出料口, 所述原料仓的出料口与振动给料单元连接; 所述振动给料单元的出口端与计量秤连接;

所述计量秤设有用于容纳料体的容腔以及放料口, 且该放料口与混合机入口连通, 使料体由第一原料仓装置进入混合机中;

所述计量秤的放料口与第一阀门连接, 以使所述第一阀门控制放料口开闭;

所述投料仓装置包括由上而下依次设置的投料仓, 粉体破拱装置, 螺旋给料单元, 第二阀门, 粉体秤以及集料斗; 所述粉体秤上设有第二称重传感器;

所述螺旋给料单元、第二称重传感器均与PLC控制器连接;

所述投料仓设有入料口和出料口; 所述粉体破拱装置置于投料仓内, 以使从入料口进入仓体内的粉体进行破拱; 所述投料仓的出料口与螺旋给料单元连接; 所述螺旋给料单元的出口端与第二阀门连接, 以使所述第二阀门控制螺旋给料单元出口端的开闭;

所述螺旋给料单元的出口端与粉体秤对应设置, 以使粉体从出口端释放出并进入粉体秤内;

所述粉体秤朝向集料斗的一侧设有出口, 且所述出口连接有控制门;

所述集料斗设有与混合机连通的放料口, 以使粉体由投料仓装置进入混合机中;

所述第二原料仓装置包括依次连接的液体原料仓、泵体、减重秤和第三阀门; 所述减重秤上设有第三称重传感器;

所述第三称重传感器与PLC控制器连接;

所述液体原料仓内贮存有液体, 液体原料仓设有出液口, 所述出液口通过第一管体与泵体连接; 所述第一管体上设有检修阀门;

所述泵体与减重秤通过第二管体连接;

所述减重秤设有放液口, 且放液口与混合机入口连通;

所述放液口与第三阀门连接, 以使所述第三阀门控制放液口的开闭。

2. 根据权利要求1所述的自动加料系统, 其特征在于, 所述原料仓包括漏斗仓; 所述原料仓的截面宽度为自上而下依次减小。

3. 根据权利要求1或2所述的自动加料系统, 其特征在于, 所述原料仓具有两个。

4. 根据权利要求1所述的自动加料系统, 其特征在于, 所述振动给料单元包括振动给料机、振动给料器。

5. 根据权利要求1所述的自动加料系统, 其特征在于, 所述螺旋给料单元包括螺旋给料机、螺旋喂料机。

6. 根据权利要求1所述的自动加料系统, 其特征在于, 所述控制门与PLC控制器连接。

7. 根据权利要求1所述的自动加料系统, 其特征在于, 所述泵体包括隔膜泵、齿轮泵。

8. 根据权利要求1所述的自动加料系统, 其特征在于, 所述自动加料系统还包括支架平

台,所述第一原料仓装置、投料仓装置、第二原料仓装置、混合机、PLC控制器均设置于支架平台内。

9.根据权利要求1所述的自动加料系统,其特征在于,所述第一阀门包括气动阀门;所述第二阀门包括气动阀门。

10.根据权利要求1所述的自动加料系统,其特征在于,所述第三阀门包括电动比例阀门。

一种覆膜砂自动加料系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及覆膜砂制造技术领域,特别是涉及一种覆膜砂自动加料系统。

背景技术

[0002] 覆膜砂,其砂粒表面在成型前即覆有一层固体树脂膜的型砂或芯砂。制备方法包括有冷法和热法这两种覆膜工艺;其中,冷法用乙醇将树脂溶解,并在混砂过程中加入乌洛托品,使二者包覆在砂粒表面,乙醇挥发,得覆膜砂;而热法则把砂预热到一定温度,加树脂使其熔融,搅拌使树脂包覆在砂粒表面,加乌洛托品水溶液及润滑剂,冷却、破碎、筛分得覆膜砂。覆膜砂用于铸钢件、铸铁件。

[0003] 现有技术中,通常采用热法制备覆膜砂,该操作是采用人工投料方式,此种方式加料稳定性差,时有出现漏加、少加的情况,造成产品质量不稳定,而且工人的劳动强度高,作业环境较劣,招工困难。

[0004] 中国专利公开号CN103317085A公开了一种覆膜砂辅料自动加料装置,包括通过软管连接的混合设备、蠕动泵和料筒;还包括可控制蠕动泵工作的控制器,蠕动泵的出端设有与所述控制器电连接的自动流量控制装置。该技术方案较为简单,且无法实现精准加料,难以实现自动化。

[0005] 因此,针对现有技术中存在的问题,亟需提供一种结构简单,且能实现精准加料,配比控制严格,清理方便,适应性强,且无需人工进行加料的高精度覆膜砂自动加料系统显得尤为重要。

实用新型内容

[0006] 本实用新型为了克服上述现有技术存在的问题,提出了一种覆膜砂自动加料系统,该系统结构简单,实现了集配料、称重于一体;可通过在平台上投料,无需使用上料提升机,投料工少,操作安全;其能进行全自动控制,通过采用PLC控制器,自动化程度高,操作简单,运行可靠。

[0007] 为了达到上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0008] 一种覆膜砂自动加料系统,包括第一原料仓装置、投料仓装置、第二原料仓装置、混合机以及PLC控制器;

[0009] 所述第一原料仓装置、投料仓装置、第二原料仓装置均与混合机、PLC控制器连接;

[0010] 所述第一原料仓装置包括由上而下依次连接的原料仓,振动给料单元,计量秤,第一阀门;所述计量秤上设有第一称重传感器;

[0011] 所述振动给料单元、第一称重传感器均与PLC控制器连接;

[0012] 所述原料仓设有入料口和出料口,所述原料仓的出料口与振动给料单元连接;所述振动给料单元的出口端与计量秤连接;

[0013] 所述计量秤设有用于容纳料体的容腔以及放料口,且该放料口与混合机入口连通,使料体由第一原料仓装置进入混合机中;

[0014] 所述计量秤的放料口与第一阀门连接,以使所述第一阀门控制放料口开闭;

[0015] 具体的,所述第一原料仓装置用于完成酚醛树脂的入料、称量及放料;通过原料仓的入料口使酚醛树脂进入仓体中,并通过振动给料单元按将料体逐次抖动进入计量秤中;所述第一称重传感器感应计量秤内的料体重量,当料体重量达到本次放料所需,第一称重传感器发送信号至PLC控制器,所述PLC控制器控制振动给料单元停止振动,从而停止料体进入计量秤内。计量好的酚醛树脂由放料口进入混合机中。

[0016] 优选的,所述原料仓包括漏斗仓。

[0017] 优选的,所述原料仓的截面宽度为自上而下依次减小。

[0018] 优选的,所述原料仓具有两个。

[0019] 优选的,所述振动给料单元包括振动给料机、振动给料器。

[0020] 优选的,所述第一阀门包括气动阀门;

[0021] 所述投料仓装置包括由上而下依次设置的投料仓,粉体破拱装置,螺旋给料单元,第二阀门,粉体秤以及集料斗;所述粉体秤上设有第二称重传感器;

[0022] 所述螺旋给料单元、第二称重传感器均与PLC控制器连接;

[0023] 所述投料仓设有入料口和出料口;所述粉体破拱装置置于投料仓内,以使从入料口进入仓体内的粉体进行破拱;所述投料仓的出料口与螺旋给料单元连接;所述螺旋给料单元的出口端与第二阀门连接,以使所述第二阀门控制螺旋给料单元出口端的开闭;

[0024] 所述螺旋给料单元的出口端与粉体秤对应设置,以使粉体从出口端释放出并进入粉体秤内。

[0025] 所述粉体秤朝向集料斗的一侧设有出口,且所述出口连接有控制门。

[0026] 所述集料斗设有与混合机连通的放料口,以使粉体由投料仓装置进入混合机中。

[0027] 具体的,所述投料仓装置用于完成粉料的入料、称量以及放料;通过投料仓的入料口使粉料进入仓体中,仓体内的粉体破拱装置对粉料进行破拱后,由螺旋给料单元给粉体秤进行喂料,当粉料进入粉体秤的分量达到粉体秤预先设定好的设定值时,第二称量传感器发送信号至PLC控制器,PLC控制器进一步控制第二阀门闭合螺旋给料单元的出口端,停止喂料。此时,粉体秤的控制门打开,位于粉体秤内的粉料从粉体秤的出口进入至集料斗中,且由集料斗的放料口进入混合机中。

[0028] 优选的,所述第二阀门包括气动阀门。

[0029] 优选的,所述粉体破拱装置包括粉体破拱器。

[0030] 优选的,所述螺旋给料单元包括螺旋给料机、螺旋喂料机。

[0031] 具体的,螺旋给料单元由PLC控制伺服电机速度由此实现快加料(实现提高速度)和慢加料(实现控制精度)。螺旋采用小螺距、紧配合设计,破除螺旋漏料,增加喂料精度,并设有破拱装置。

[0032] 优选的,所述控制门与PLC控制器连接。

[0033] 所述第二原料仓装置包括依次连接的液体原料仓、泵体、减重秤和第三阀门;所述减重秤上设有第三称重传感器;

[0034] 所述第三称重传感器与PLC控制器连接;

[0035] 所述液体原料仓内贮存有液体,液体原料仓设有出液口,所述出液口通过第一管体与泵体连接;所述第一管体上设有检修阀门;

- [0036] 所述泵体与减重秤通过第二管体连接；
- [0037] 所述减重秤设有放液口，且放液口与混合机入口连通；
- [0038] 所述放液口与第三阀门连接，以使所述第三阀门控制放液口的开闭。
- [0039] 优选的，所述泵体包括隔膜泵、齿轮泵。
- [0040] 具体的，通过隔膜泵或齿轮泵将仓体内的液体抽起输送至减重秤中，进行称量。
- [0041] 优选的，所述第三阀门包括电动比例阀门。
- [0042] 优选的，所述自动加料系统还包括支架平台，所述第一原料仓装置、投料仓装置、第二原料仓装置、混合机、PLC控制器均设置于支架平台内。
- [0043] 具体的，该自动加料系统针对物料特性，有粉和颗粒两种，生产线制作采用全封闭式，进料、出料口软连接，实现无粉尘飞扬外溢。各部件框架组合式对接，便于安装拆开运输。另外，原料仓（酚醛树脂）、投料仓（硬质酸钙）、液体原料仓（水溶液）分别配合振动给料单元、螺旋给料单元、电动比例阀使用，确保物料流通顺畅，支架平台的设计方便查看各料仓内部存料及检修。
- [0044] 具体的，PLC控制器、称重传感器等电器原件，PLC可编程控制、工控机显示操作、中文显示。生产线主控制室可监控各组设备运行状态。可存储20种配方每批次每种物料实际值，包括操作员、审核员、姓名、日期、打印。操作简单直接，稳定性好，工作状态及报警装置、缺料显示及急停功能。可选自动、手动两种模式。配方参数可修改。可真正实现生产管理自动化。精度可达酚醛树脂 $\leq \pm 20\text{g/次}$ ；硬质酸钙 $\leq \pm 10\text{g/次}$ ；水溶液 $\leq \pm 10\text{g/次}$ ；实现了本技术方案的自动加料目的。
- [0045] 本实用新型还提供了一种应用于前述的覆膜砂自动加料系统的使用方法，所述自动加料系统还包括原砂料仓装置，所述原砂料仓装置与混合机连接，下述方法中的N秒都可根据实际情况自定义设置；
- [0046] 所述方法包括：
- [0047] 步骤1：启动配料：酚醛树脂、粉料、液体，并按既定配方称量完毕。开始配料后，N（可根据实际需要自定义）秒后启动混合机。
- [0048] 步骤2：砂温达到规定值后，启动抽风除尘，原砂料仓装置的放料阀打开，热砂进混合机。
- [0049] 步骤3：原砂料仓装置的放料阀打开N秒后自动关闭该放料阀，加热滚筒进砂开始下批次加热。
- [0050] 步骤4：热砂（即加热后的砂）进混合机N秒（约有三分之二的热砂进入混合机）后，第一原料仓装置（原料仓内装有酚醛树脂）内的第一阀门开启（如尚未称量好，则称好后立即开启第一阀门）；
- [0051] 步骤5：计量秤斗达到零趋值，秤斗延时N秒关门，酚醛树脂立即开始进行下批次称量；同时启动干冷气吹装置N秒吹扫进料管，气吹结束后，鼓风机鼓风入混合机。
- [0052] 步骤6：酚醛树脂放料完毕后开始计时N秒，N秒后，停止鼓风入混合机，降低抽风除尘风量，投料仓装置（投料仓内装有粉料）的第二阀门开启（如尚未称量好，则称好后立即开启第二阀门）；
- [0053] 步骤7：粉体秤斗达到设定值（约配方量的三分之二）后，第二阀门关闭；N秒后，恢复原抽风量，鼓风入混合机。

[0054] 步骤8:第一批粉料放料完毕后开始计时N秒,N秒后第二原料仓装置(液体原料仓内贮存有液体)的第三阀门开启(如尚未称量好,则称好后立即开启第三阀门);

[0055] 步骤9:减重秤达零趋值以后,秤斗延时N秒,启动吹扫装置,吹扫进料管;第三阀门关闭到位以后立即开始下批次的液体称量。

[0056] 步骤10:液体放料完毕后开始计时N秒,N秒后停止鼓风入混合机,降低抽风除尘风量,第二阀门开启。

[0057] 步骤11:粉体秤斗达到零趋值后,秤斗延时N秒关门,启动吹扫装置,吹扫进料管;粉料立即开始下批次称量。N秒后,恢复原抽风量,鼓风入混合机;

[0058] 步骤12:混合机混合N秒后,混合机下料阀门开启,成品出料;

[0059] 步骤13:混合机出料完毕后,混合机关门;自动重复执行上述流程。

[0060] 本实用新型的有益效果:

[0061] 本实用新型提供的覆膜砂自动加料系统,实现了集配料、称重于一体;可通过在平台上投料,无需使用上料提升机,投料工少,操作安全;其能进行全自动控制,通过采用PLC控制器,自动化程度高,操作简单,运行可靠;在加料过程中,各配料均使用电子称重,配比控制严格,具有高精度的优点;且具有清理方便、适应性强的优点;该自动加料系统的结构布置紧凑,耗能低,节能高效,同时操作维修方便,性能稳定,故障率低,运行可靠。

附图说明

[0062] 图1~2为本实用新型提供的自动加料系统的结构示意图;

[0063] 图3为本实用新型提供的自动加料系统的侧视结构示意图;

[0064] 图4为本实用新型提供的自动加料系统的俯视结构示意图;

[0065] 图5为本实用新型提供的自动加料系统的使用工艺流程图。

[0066] 附图标记说明

[0067] 1第一原料仓装置,2投料仓装置,3第二原料仓装置,4混合机,5支架平台;

[0068] 11原料仓,12振动给料单元,13计量秤,14第一阀门,15第一称重传感器;

[0069] 21投料仓,22粉体破拱装置,23螺旋给料单元,24第二阀门,25粉体秤,26集料斗,27第二称重传感器,28控制门;

[0070] 31液体原料仓,32泵体,33减重秤,34第三阀门,35第三称重传感器,36第一管体,37检修阀门,38第二管体。

具体实施方式

[0071] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步说明。

[0072] 如图1~5所示,本实施例提供了一种覆膜砂自动加料系统,包括第一原料仓装置1、投料仓装置2、第二原料仓装置3、混合机4、PLC控制器(图未示出)以及之家平台5;且第一原料仓装置1、投料仓装置2、第二原料仓装置3、混合机4、PLC控制器均置于支架平台内;

[0073] 所述第一原料仓装置1、投料仓装置2、第二原料仓装置3均与混合机4、PLC控制器连接;

[0074] 所述第一原料仓装置1包括由上而下依次连接的原料仓11,振动给料单元12,计量秤13,第一阀门14;所述计量秤13上设有第一称重传感器15;

[0075] 所述振动给料单元12、第一称重传感器15均与PLC控制器连接；

[0076] 所述原料仓11设有入料口和出料口，所述原料仓11的出料口与振动给料单元12连接；所述振动给料单元12的出口端与计量秤13连接；

[0077] 所述计量秤13设有用于容纳料体的容腔以及放料口，且该放料口与混合机4入口连通，使料体由第一原料仓装置1进入混合机4中；

[0078] 所述计量秤13的放料口与第一阀门连接14，以使所述第一阀门14控制放料口开闭；

[0079] 具体的，所述第一原料仓装置1用于完成酚醛树脂的入料、称量及放料；通过原料仓11的入料口使酚醛树脂进入仓体中，并通过振动给料单元12按将料体逐次抖动进入计量秤13中；所述第一称重传感器15感应计量秤13内的料体重量，当料体重量达到本次放料所需，第一称重传感器15发送信号至PLC控制器，所述PLC控制器控制振动给料单元12停止振动，从而停止料体进入计量秤13内。计量好的酚醛树脂由计量秤13的放料口进入混合机4中。

[0080] 在本实施例中，所述原料仓11具有两个，且其形状为漏斗状的仓体。该原料仓11的截面宽度为自上而下依次减小。

[0081] 在本实施例中，所述第一阀门14采用气动阀门；

[0082] 所述投料仓装置2包括由上而下依次设置的投料仓21，粉体破拱装置22，螺旋给料单元23，第二阀门24，粉体秤25以及集料斗26；所述粉体秤25上设有第二称重传感器27；

[0083] 所述螺旋给料单元23、第二称重传感器27均与PLC控制器连接；

[0084] 所述投料仓21设有入料口和出料口；所述粉体破拱装置22置于投料仓21内，以使从入料口进入仓体内的粉体进行破拱；所述投料仓21的出料口与螺旋给料单元23连接；所述螺旋给料单元23的出口端与第二阀门连接24，以使所述第二阀门24控制螺旋给料单元23出口端的开闭；

[0085] 所述螺旋给料单元23的出口端与粉体秤25对应设置，以使粉体从出口端释放出并进入粉体秤25内。

[0086] 所述粉体秤25朝向集料斗26的一侧设有出口，且所述出口连接有控制门28。

[0087] 所述集料斗26设有与混合机4连通的放料口，以使粉体由投料仓装置2进入混合机4中。

[0088] 具体的，所述投料仓装置2用于完成粉料的入料、称量以及放料；通过投料仓21的入料口使粉料进入仓体中，仓体内的粉体破拱装置22对粉料进行破拱后，由螺旋给料单元23给粉体秤进行喂料，当粉料进入粉体秤25的分量达到粉体秤25预先设定好的设定值时，第二称重传感器27发送信号至PLC控制器，PLC控制器进一步控制第二阀门24闭合螺旋给料单元23的出口端，停止喂料。此时，粉体秤25的控制门28打开，位于粉体秤内的粉料从粉体秤25的出口进入至集料斗26中，且由集料斗26的放料口进入混合机中。

[0089] 所述第二原料仓装置3包括依次连接的液体原料仓31、泵体32、减重秤33和第三阀门34；所述减重秤33上设有第三称重传感器35；

[0090] 所述第三称重传感器35与PLC控制器连接；

[0091] 所述液体原料仓31内贮存有液体，液体原料仓31设有出液口，所述出液口通过第一管体36与泵体32连接；所述第一管体36上设有检修阀门37；

- [0092] 所述泵体32与减重秤33通过第二管体38连接；
- [0093] 所述减重秤33设有放液口，且放液口与混合机4入口连通；
- [0094] 所述放液口与第三阀门34连接，以使所述第三阀门34控制放液口的开闭。
- [0095] 在本实施例中，所述泵体32采用隔膜泵或齿轮泵；所述第三阀门34采用电动比例阀门。
- [0096] 如图5所示，本实施例还提供了一种应用于前述的覆膜砂自动加料系统的使用方法，所述自动加料系统还包括原砂料仓装置，所述原砂料仓装置与混合机4连接，下述方法中的N秒都可根据实际情况自定义设置；
- [0097] 所述方法包括：
- [0098] 步骤1：启动配料：酚醛树脂、粉料、液体，并按既定配方称量完毕。开始配料后，N（可根据实际需要自定义）秒后启动混合机。
- [0099] 步骤2：砂温达到规定值后，启动抽风除尘，原砂料仓装置的放料阀打开，热砂进混合机。
- [0100] 步骤3：原砂料仓装置的放料阀打开N秒后自动关闭该放料阀，加热滚筒进砂开始下批次加热。
- [0101] 步骤4：热砂（即加热后的砂）进混合机N秒（约有三分之二的热砂进入混合机）后，第一原料仓装置（原料仓内装有酚醛树脂）内的第一阀门开启（如尚未称量好，则称好后立即开启第一阀门）；
- [0102] 步骤5：计量秤斗达到零趋值，秤斗延时N秒关门，酚醛树脂立即开始进行下批次称量；同时启动干冷气吹装置N秒吹扫进料管，气吹结束后，鼓风机鼓风入混合机。
- [0103] 步骤6：酚醛树脂放料完毕后开始计时N秒，N秒后，停止鼓风入混合机，降低抽风除尘风量，投料仓装置（投料仓内装有粉料）的第二阀门开启（如尚未称量好，则称好后立即开启第二阀门）；
- [0104] 步骤7：粉体秤斗达到设定值（约配方量的三分之二）后，第二阀门关闭；N秒后，恢复原抽风量，鼓风入混合机。
- [0105] 步骤8：第一批粉料放料完毕后开始计时N秒，N秒后第二原料仓装置（液体原料仓内贮存有液体）的第三阀门开启（如尚未称量好，则称好后立即开启第三阀门）；
- [0106] 步骤9：减重秤达零趋值以后，秤斗延时N秒，启动吹扫装置，吹扫进料管；第三阀门关闭到位以后立即开始下批次的液体称量。
- [0107] 步骤10：液体放料完毕后开始计时N秒，N秒后停止鼓风入混合机，降低抽风除尘风量，第二阀门开启。
- [0108] 步骤11：粉体秤斗达到零趋值后，秤斗延时N秒关门，启动吹扫装置，吹扫进料管；粉料立即开始下批次称量。N秒后，恢复原抽风量，鼓风入混合机；
- [0109] 步骤12：混合机混合N秒后，混合机下料阀门开启，成品出料；
- [0110] 步骤13：混合机出料完毕后，混合机关门；自动重复执行上述流程。
- [0111] 应当说明的是，在本技术方案中，混合机可由混砂机替代。
- [0112] 根据上述说明书的揭示和教导，本实用新型所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行了变更和修改。因此，本实用新型并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式，对实用新型的一些修改和变更也应当落入本实用新型的权利要求的保护范围内。此外，尽管

本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本实用新型构成任何限制。

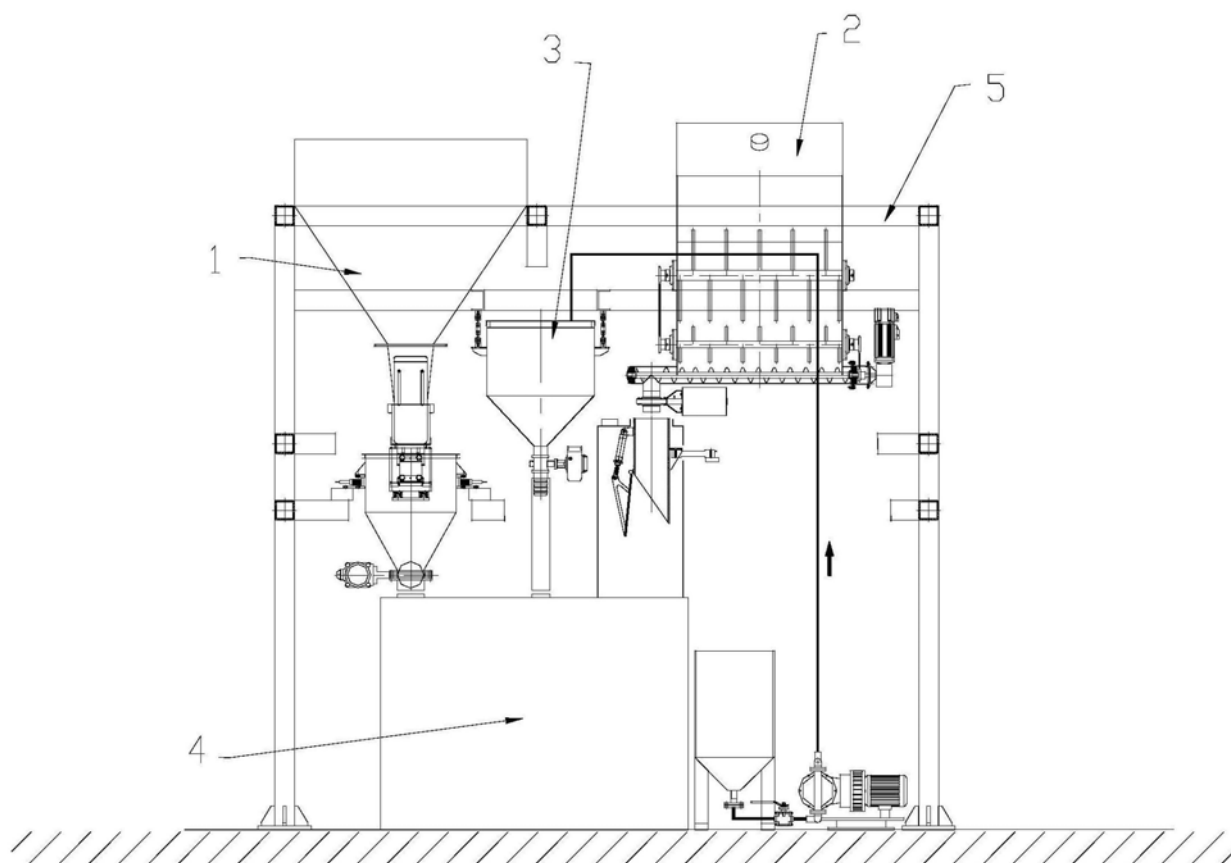


图1

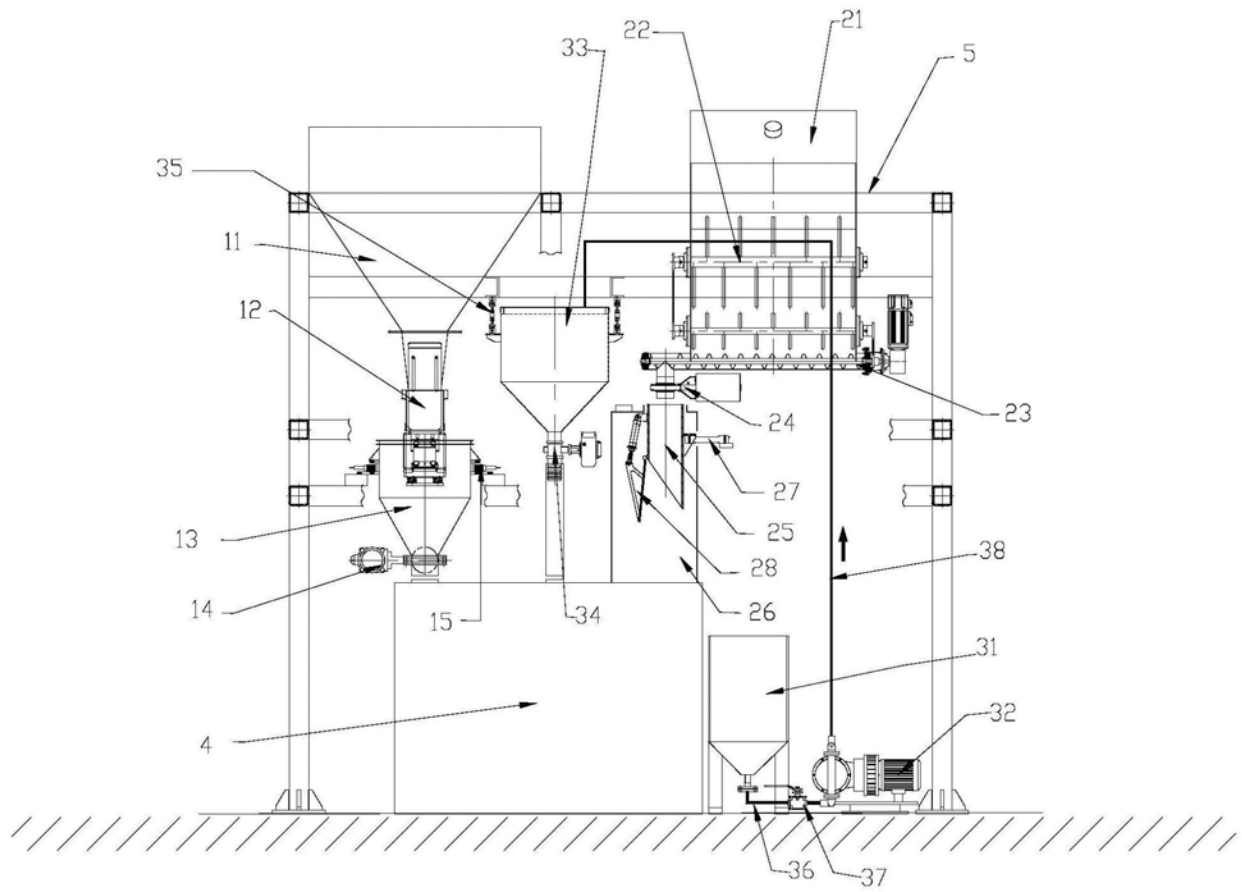


图2

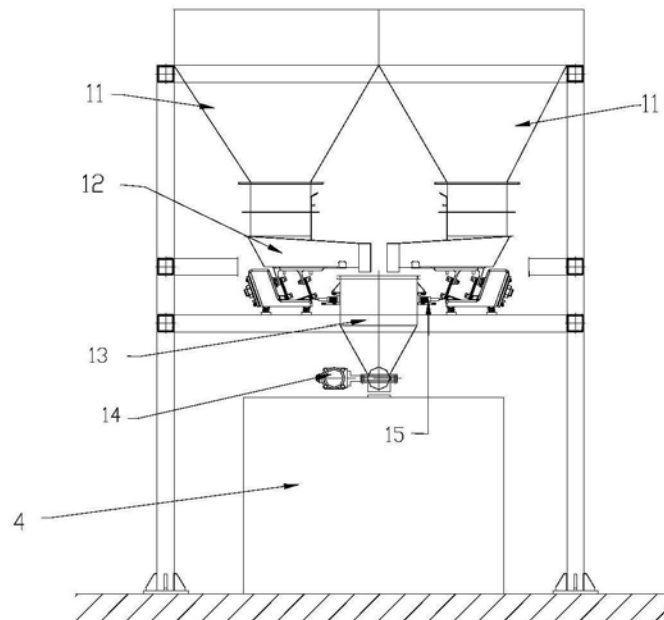


图3

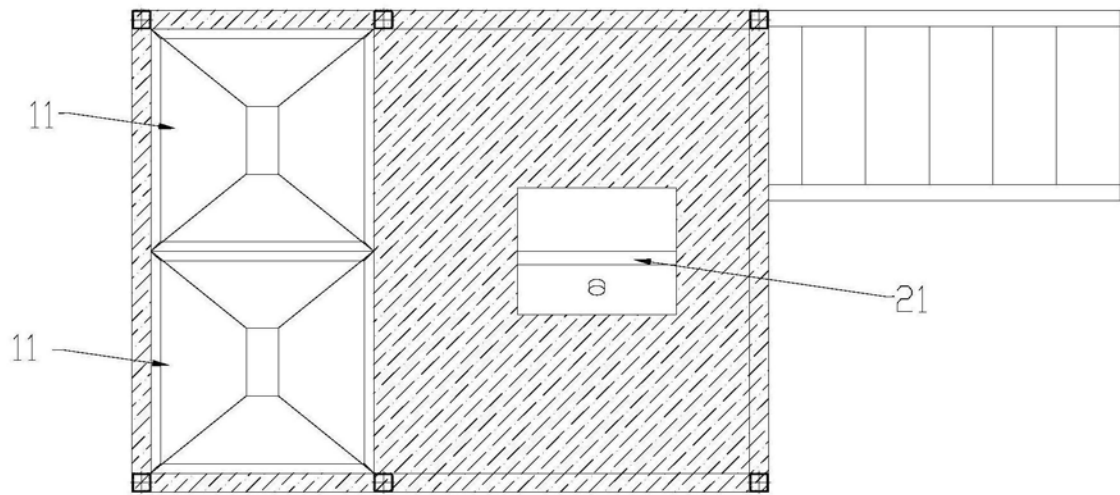


图4

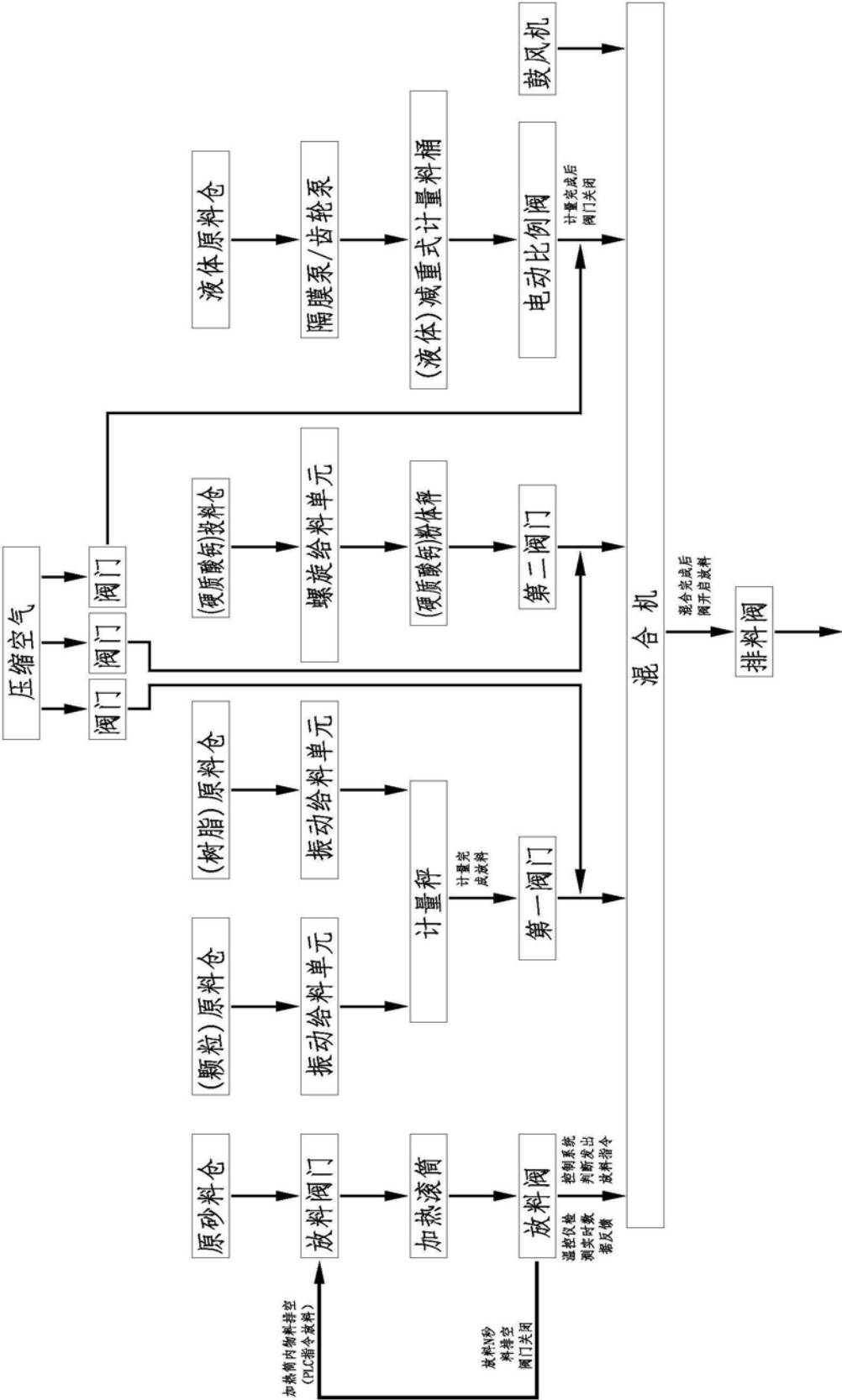


图5