



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115489027 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 20

(21) 申请号 202211208068.X

(22) 申请日 2022.09.30

(66) 本国优先权数据

202210529747.0 2022.05.16 CN

(71) 申请人 天津中岩大地材料科技有限公司

地址 300380 天津市西青区张家窝镇福保路1号福保产业园(一区)4-2-B01

(72) 发明人 余鑫 李凯 罗晓青

(51) Int. Cl.

B28C 5/08 (2006.01)

B28C 5/18 (2006.01)

B28C 5/26 (2006.01)

B28C 5/32 (2006.01)

B28C 5/48 (2006.01)

B28C 7/12 (2006.01)

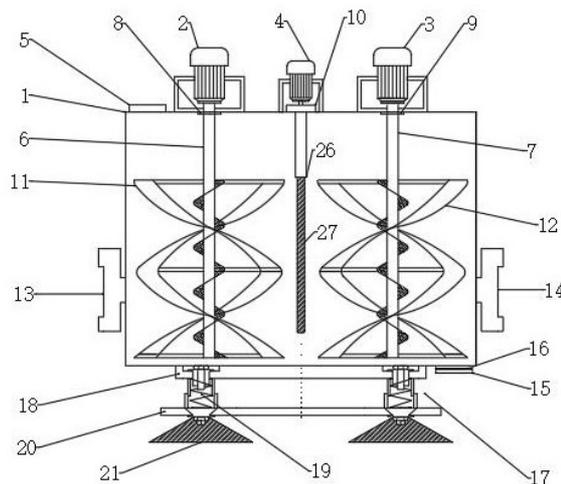
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种流态固化土立轴振动搅拌机及搅拌方法

(57) 摘要

本发明涉及一种流态固化土立轴振动搅拌机及搅拌方法,搅拌机包括搅拌锅,搅拌电机,搅拌轴,搅拌桨,振动驱动电机,中心振动器,附着式振动器,减震支撑平台。搅拌时将土、水和固化剂等材料按比例在不同时间输送至搅拌锅内进行振动搅拌,经强制搅拌和振动强化双重作用混合后从出料口放出的即为搅拌好的流态固化土。本发明公开的流态固化土搅拌机搅拌作用更加彻底,振动强化作用全覆盖,可对各类流态固化土进行混合,具有搅拌时间短、混合效果好等优点。经搅拌后的流态固化土性能稳定、强度高、耐久性能好,相同条件下可降低固化剂材料的用量,节约使用成本。



1. 一种流态固化土立轴振动搅拌机,包括搅拌锅,搅拌电机,搅拌轴,搅拌桨,振动驱动电机,中心振动器,附着式振动器,减震支撑平台;搅拌锅为连体式双圆筒结构;搅拌电机、搅拌轴和搅拌桨数量均为两个;搅拌电机选用变频电机,两台搅拌电机分别固定安装在搅拌锅顶部的两个圆筒圆心位置上方,两台搅拌电机的输出轴分别固定安装有搅拌轴,两个搅拌轴分别穿过搅拌锅顶部两个圆筒圆心处的轴承并延伸到搅拌锅内部,两个搅拌轴的旋转方向相反,两个搅拌轴上均固定安装有搅拌桨;振动驱动电机固定安装在搅拌锅顶部的双圆筒中心位置上方,振动驱动电机的输出轴与中心振动器连接,中心振动器贯穿搅拌锅顶部的双圆筒中心位置并延伸到搅拌锅内部;附着式振动器安装在搅拌锅外侧壁;减震支撑平台固定安装在搅拌锅底部;搅拌锅一侧圆筒顶部设置有材料的进料口,搅拌锅另一侧圆筒底部设置出料口,出料口处设置有开关阀门。

2. 根据权利要求1所述的流态固化土立轴振动搅拌机,其特征在于,所述搅拌桨为双螺带螺杆式结构,搅拌桨的双螺带随搅拌轴旋转方向呈螺旋上升趋势,而螺杆随搅拌轴旋转方向呈螺旋下降趋势。

3. 根据权利要求1所述的流态固化土立轴振动搅拌机,其特征在于,所述中心振动器设置在两个搅拌轴的中间,中心振动器为圆柱状结构,分为传动保护部和振动部,中心振动器的上部为传动保护部,其内部为传动轴,外部为保护壳体;中心振动器的下部为振动部。

4. 根据权利要求1所述的流态固化土立轴振动搅拌机,其特征在于,所述附着式振动器数量为六台,搅拌锅单侧圆筒安装数量为三台,与中心振动器在水平方向上呈十字形布置,垂直安装位置为搅拌锅外侧壁中部靠下区域。

5. 根据权利要求1所述的流态固化土立轴振动搅拌机,其特征在于,所述减震支撑平台包括连接钢板,阻尼式弹簧减震器,底板,伸缩底座;连接钢板与搅拌锅的底部固定连接在一起,四个阻尼式弹簧减震器以矩形阵列的形式固定连接在连接钢板和底板之间,底板下面四角位置安装有四个伸缩底座。

6. 一种流态固化土振动搅拌机的搅拌方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 将一定质量经过处理的土和拌合水从搅拌机的进料口加入到搅拌锅内;

2) 开启搅拌锅顶部的两台搅拌电机和振动驱动电机,两个搅拌轴开始反向旋转,中心振动器开始振动,工作1-5分钟后将土和水制成泥浆;

3) 两台搅拌电机和振动驱动电机仍继续工作,将固化剂等其他材料按比例输送至搅拌锅内,同时开启六台附着式振动器,继续振动搅拌1-3分钟制成流态固化土;

4) 出料口一侧的搅拌电机保持开启,另一侧的搅拌电机、振动驱动电机和六台附着式振动器设备关停,出料口内开关阀门打开,开始下料,下料即将完成时六台附着式振动器短暂开启5-20秒将粘附的浆体震落,下料完毕关停搅拌电机,关闭开关阀门。

一种流态固化土立轴振动搅拌机及搅拌方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种固化土搅拌机及搅拌方法,具体涉及一种流态固化土立轴振动搅拌机及搅拌方法。

背景技术

[0002] 固化土是采用水泥或其他固化剂等材料将土粒固化处理后获得的具有一定强度的土体材料。流态固化土是指具有一定流动性并可采用浇筑施工的预拌固化土,由于其具有较大流动度,因此有良好的施工便捷性,可采用泵送等方式施工,适用于各类基坑、基槽、矿坑的回填浇筑,还可广泛用于道路路基、建筑物地基等加固处理领域。形成的固化土强度高,质量可控,成本也较低。

[0003] 流态固化土主要由破碎筛分的土、水泥或其他固化剂、水、外加剂组成,与水泥混凝土类似都是多组分混合材料,因此为了得到性能稳定的材料,都需要进行混合搅拌。但流态固化土与水泥混凝土又有所不同,固化土中的水泥或其他固化剂材料的占比较低,却发挥着最主要的作用。此外固化土中的主体材料土的粘度较大,尤其是粘土含量较高的土体,搅拌过程中容易将土和水泥或其他固化剂粘在侧壁或搅拌叶上,导致混合不均匀,且固化土中也没有大粒径的骨料颗粒,搅拌中的自落作用显著下降。上述因素均会对固化土在搅拌过程中的混合均匀产生不利影响,因此相比水泥混凝土来说流态固化土更难搅拌均匀,如搅拌不均匀,则掺加的水泥或其他固化剂颗粒又或者是土颗粒会集聚在一起,进而影响流态固化土的和易性和硬化强度的进一步提高,就不会发挥出应有的固化作用,制约流态固化土的性能发挥。专利CN113211630A《一种固化土的制作方法》提出的制作方法可能会使均匀性提高,但是整个过程较为繁琐复杂,实际操作容易出现问題,且搅拌时间大大延长,工程上并不完全适用。采用与水泥混凝土相同的双卧轴搅拌机和方法时搅拌机的搅拌效率低,延长搅拌时间又会增加能耗和影响现场的生产效率,并且提升效果也有限。由于双卧轴搅拌机更适用于混凝土这类含较大粒径骨料混合料的搅拌,而流态固化土中的组成颗粒均较小,卧轴搅拌不适用,更适用立轴搅拌的方式。目前流态固化土在应用过程中依然缺乏专用搅拌设备和相对应搅拌方法的问题。

[0004] 振动搅拌技术是指在物料搅拌的同时增加振动作用,从而使物料具有一定振动频率和振幅后处于颤振状态,可破坏物料颗粒间的粘性联接,降低物料间的内摩擦力,使颗粒从结团状态变为均匀分布状态,更加利于物料的分散均匀。为了减轻甚至消除流态固化土搅拌均匀性差的问题,可采用在搅拌过程中增加振动的方式进一步提高流态固化土混合的均匀性。

[0005] 为了能够在较短的时间内将土与固化剂搅拌均匀,设计了可以在现场拌制流态固化土的立轴振动搅拌机及相应的搅拌方法,可对不同组成的流态固化土材料快速搅拌均匀以满足不同的施工要求,实现随搅随填的施工效果,加快施工进度。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了解决目前现场流态固化土难以搅拌均匀的情况而提供的一种能在短时间内将流态固化土搅拌均匀的立轴振动搅拌机和搅拌方法。

[0007] 本发明公开的流态固化土立轴振动搅拌机,包括搅拌锅,搅拌电机,搅拌轴,搅拌桨,振动驱动电机,中心振动器,附着式振动器,减震支撑平台;搅拌锅为连体式双圆筒结构;搅拌电机、搅拌轴和搅拌桨数量均为两个;搅拌电机选用变频电机,两台搅拌电机分别固定安装在搅拌锅顶部的两个圆筒圆心位置上方,两台搅拌电机的输出轴分别固定安装有搅拌轴,两个搅拌轴分别穿过搅拌锅顶部两个圆筒圆心处的轴承并延伸到搅拌锅内部,两个搅拌轴的旋转方向相反,两个搅拌轴上均固定安装有搅拌桨;振动驱动电机固定安装在搅拌锅顶部的双圆筒中心位置上方,振动驱动电机的输出轴与中心振动器连接,中心振动器贯穿搅拌锅顶部的双圆筒中心位置并延伸到搅拌锅内部;附着式振动器安装在搅拌锅外侧壁;减震支撑平台固定安装在搅拌锅底部;搅拌锅一侧圆筒顶部设置有材料的进料口,搅拌锅另一侧圆筒底部设置出料口,出料口处设置有开关阀门。

[0008] 所述搅拌轴的旋转方向相反,在搅拌过程中固化土浆体在搅拌轴上的搅拌桨带动下会在搅拌锅双圆筒中心位置形成扰流,产生的剪切力有利于物料的进一步混合均匀。

[0009] 所述搅拌桨为双螺带螺杆式结构,搅拌桨的双螺带随搅拌轴旋转方向呈螺旋上升趋势,而螺杆随搅拌轴旋转方向呈螺旋下降趋势。在搅拌过程中,流态固化土浆体在搅拌桨的螺带和螺杆的带动下不仅会进行水平方向上的圆周运动,也会在搅拌过程中形成上下循环的流动,远离搅拌轴的浆体被螺带抬升至高处,而靠近搅拌轴区域的浆体则又会被螺杆压至底部,使得搅拌更加充分,效率更高。

[0010] 所述中心振动器设置在两个搅拌轴的中间。搅拌时中心振动器会对其周围的流态固化土浆体施加一定强度的振动。这样水泥或其他固化剂与土在不断被强制搅拌的同时又受到高频的振动作用,处于颤振状态,加强了粉料与土的分散,进一步提升固化土混合的均匀性和稳定性。

[0011] 所述中心振动器为圆柱状结构,分为传动保护部和振动部,中心振动器的上部为传动保护部,其内部为传动轴,外部为保护壳体,中心振动器的下部为振动部。传动保护部主要起固定保护和动力传输作用,传动保护部顶端外径大于搅拌锅顶部的双圆筒中心贯穿孔直径,其余部分外径与其一致,中心振动器插入搅拌锅的双圆筒中心贯穿孔后由于顶端外径大,可防止其掉入搅拌锅内,并在此处与搅拌锅顶部进行固定,其余部分可穿过搅拌锅的双圆筒中心贯穿孔,外部壳体经加厚形成保护壳增加刚度,防止其在搅拌过程中受力弯曲,内部的传动轴将驱动电机的动力传输到振动部。振动部采用偏心式工作原理产生振动,振动驱动电机高速转动并带动中心振动器产生一定频率的振动。振动部上端的高度与搅拌桨上边缘高度齐平,下端靠近搅拌锅底部,充分发挥振动强化的作用。

[0012] 所述附着式振动器数量为六台,搅拌锅单侧圆筒安装数量为三台,与中心振动器在水平方向上呈十字形布置,垂直安装位置为搅拌锅外侧壁中部靠下区域。附着式振动器的安装一方面会降低搅拌过程中浆体在搅拌锅内壁的粘附量,减少水泥或其他固化剂材料的浪费,另一方面也会对搅拌锅边缘区域的流态固化土浆体施加一定的振动,起到振动强化作用,弥补了中心振动器的振动区域覆盖面不足的问题,这样的设计也使中心振动器振动强度无需很大,更易保证中心振动器的使用寿命和搅拌机工作的可靠性。

[0013] 所述减震支撑平台包括连接钢板, 阻尼式弹簧减震器, 底板, 伸缩底座; 连接钢板与搅拌锅的底部固定连接在一起, 四个阻尼式弹簧减震器以矩形阵列的形式固定连接在连接钢板和底板之间, 底板下面四角位置安装有四个伸缩底座。减震支撑平台的阻尼式弹簧减震器可将搅拌机产生的大部分振动消除, 减少对地面基础的影响。伸缩底座的设置也可以使搅拌机在不平坦的地面进行安装固定。

[0014] 流态固化土的振动搅拌方法, 包括以下步骤:

- 1) 将一定质量经过处理的土和拌合水从搅拌机的进料口加入到搅拌锅内;
- 2) 开启搅拌锅顶部的两台搅拌电机和振动驱动电机, 两个搅拌轴开始反向旋转, 中心振动器开始振动, 工作1-5分钟后将土和水制成泥浆;
- 3) 两台搅拌电机和振动驱动电机仍继续工作, 将固化剂等其他材料按比例输送至搅拌锅内, 同时开启六台附着式振动器, 继续振动搅拌1-3分钟制成流态固化土;
- 4) 出料口一侧的搅拌电机保持开启, 另一侧的搅拌电机、振动驱动电机和六台附着式振动器设备关停, 出料口内开关阀门打开, 开始下料, 下料即将完成时六台附着式振动器短暂开启5-20秒将粘附的浆体震落, 下料完毕关停搅拌电机, 关闭开关阀门。

[0015] 本发明公开的流态固化土立轴振动搅拌机, 采用双圆筒搅拌锅的设计, 搅拌装置与振动装置是相互独立的。工作时, 搅拌轴和搅拌桨不参与振动作用, 而只对混合物料施以普通静力搅拌作用, 对物料施加振动作用的是中心振动器和搅拌锅外侧壁安装的附着式振动器。中心振动器有效振动面积适中, 振动能量向其周围传播, 附着式振动器使得搅拌锅边缘区域的混合料也获得足够的振动能量, 二者相结合可获得较理想的振动混合效果。同时中心振动器也无需较大的振动强度, 按照普通振动机械的振动强度设计便可实现搅拌锅内物料的振动强化, 因此搅拌机的使用寿命和工作可靠性更容易获得保证。按照所述搅拌方法获得的流态固化土性能稳定、强度高、耐久性能好, 相同条件下可降低固化剂材料的用量, 节约使用成本。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明的技术方案, 下面将对实施例中的附图做简要介绍, 附图仅为本发明的实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本发明立轴振动搅拌机的正视结构示意图。

[0018] 图2是本发明立轴振动搅拌机的俯视图。

[0019] 图3是本发明立轴振动搅拌机的侧视图。

[0020] 图4是中心振动器的示意图。

[0021] 附图标记说明: 1-搅拌锅; 2-1号搅拌电机; 3-2号搅拌电机; 4-振动驱动电机; 5-进料口; 6-1号搅拌轴; 7-2号搅拌轴; 8-1号轴承; 9-2号轴承; 10-中心振动器; 11-1号双螺带螺杆式搅拌桨; 12-2号双螺带螺杆式搅拌桨; 13-1号附着式振动器; 14-2号附着式振动器; 15-出料口; 16-开关阀门; 17-减震支撑平台; 18-连接钢板; 19-阻尼式弹簧减震器; 20-底板; 21-伸缩底座; 22-3号附着式振动器; 23-4号附着式振动器; 24-5号附着式振动器; 25-6号附着式振动器; 26-传动保护部; 27-振动部; 28-传动轴。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图1-4及具体实施例对本发明的技术方案作进一步详细说明。

[0023] 参照图1,一种流态固化土立轴振动搅拌机,主要包括有搅拌锅1,1号搅拌电机2,2号搅拌电机3,振动驱动电机4,1号搅拌轴6,2号搅拌轴7,中心振动器10,1号双螺带螺杆式搅拌桨11,2号双螺带螺杆式搅拌桨12,附着式振动器13、14、22、23、24、25,减震支撑平台17。

[0024] 搅拌锅1为连体式双圆筒结构,搅拌锅1顶部安装固定有两台变频搅拌电机2、3和振动驱动电机4,1号搅拌轴6穿过搅拌锅1顶部圆筒圆心处的1号轴承8与1号搅拌电机2的输出轴固定连接,1号搅拌轴6在搅拌锅1内的部分固定有1号双螺带螺杆式搅拌桨11,2号搅拌轴7穿过搅拌锅1顶部圆筒圆心处的2号轴承9与2号搅拌电机3的输出轴固定连接,2号搅拌轴7在搅拌锅1内的部分固定有2号双螺带螺杆式搅拌桨12。双螺带螺杆式搅拌桨11和12的下端靠近搅拌锅1的底部,直径略小于搅拌锅1圆筒的直径但螺带外缘不能打到中心振动器10的振动部。振动驱动电机4固定安装在搅拌锅1顶部的双圆筒中心位置上方,振动驱动电机4的输出轴与中心振动器10进行连接,中心振动器10穿过搅拌锅1顶部的双圆筒中心贯穿孔延伸到搅拌锅1内部,附着式振动器13、14、22、23、24、25安装在搅拌锅1外侧壁,减震支撑平台17固定安装在搅拌锅1底部,搅拌锅1一侧圆筒顶部设置有材料的进料口5,搅拌锅1另一侧圆筒底部设置出料口15,出料口15处设置有开关阀门16。

[0025] 1号搅拌轴6和2号搅拌轴7的旋转方向相反,在搅拌过程中固化土浆体会在搅拌锅1的双圆筒中心位置形成扰流,产生的剪切力有利于物料的进一步混合均匀。1号搅拌桨11和2号搅拌桨12为双螺带螺杆式结构,1号搅拌桨11的双螺带随1号搅拌轴6的旋转方向呈螺旋上升趋势,而螺杆随1号搅拌轴6的旋转方向呈螺旋下降趋势,2号搅拌桨12的双螺带随2号搅拌轴7的旋转方向呈螺旋上升趋势,而螺杆随2号搅拌轴7的旋转方向呈螺旋下降趋势。在搅拌过程中,流态固化土浆体在搅拌桨11和12的螺带和螺杆的带动下不仅会进行水平方向上的圆周运动,也会在搅拌过程中形成上下循环的流动,远离搅拌轴6和7的浆体被螺带抬升至高处,而靠近搅拌轴6和7的浆体则又会被螺杆压至底部,使得搅拌更加充分,效率更高。中心振动器10设置在搅拌轴6和7的中间。搅拌时中心振动器10会对其周围的流态固化土浆体施加一定强度的振动。这样水泥或其他固化剂与土在不断被强制搅拌的同时又受到高频的振动作用,处于颤振状态,加强了粉料与土的分散,进一步提升固化土混合的均匀性和稳定性。中心振动器10为圆柱状结构,分为传动保护部26和振动部27,中心振动器的上部为传动保护部26,传动保护部26内部为传动轴28,外部为保护壳体,中心振动器的下部为振动部27。传动保护部26主要起固定保护和动力传输作用,传动保护部26顶端外径大于搅拌锅1顶部的双圆筒中心贯穿孔直径,其余部分外径与其一致,中心振动器10插入搅拌锅1的双圆筒中心贯穿孔后由于顶端外径大,可防止其掉入搅拌锅内,并在此处与搅拌锅1顶部进行固定,其余部分可穿过搅拌锅1的双圆筒中心贯穿孔,外部壳体经加厚形成保护壳增加刚度,防止其在搅拌过程中受力弯曲,内部的传动轴28将振动驱动电机4的动力传输到振动部27。振动部27采用偏心式工作原理产生振动,振动驱动电机4高速转动并带动振动部27产生一定频率的振动。振动部27上端高度与双螺带螺杆式搅拌桨11和12的上边缘高度齐平,下端靠近搅拌锅1底部,充分发挥振动强化的作用。附着式振动器13和14安装在双圆筒搅拌锅1的左右两侧,对内部的流态固化土浆体施加振动。减震支撑平台17包括连接钢板18,阻尼

式弹簧减震器19,底板20,伸缩底座21;连接钢板18与搅拌锅1的底部固定连接在一起,四个阻尼式弹簧减震器19以矩形阵列的形式固定连接在连接钢板18和底板20之间,底板20下面四角位置安装有四个伸缩底座21。减震支撑平台17的阻尼式弹簧减震器19可将搅拌机产生的大部分振动消除,减少对地面基础的影响。伸缩底座21的设置也可以使搅拌机在不平坦的地面进行安装固定。

[0026] 参见图2,流态固化土立轴振动搅拌机的搅拌锅1为连体式双圆筒结构,在搅拌锅1顶部的两个圆筒圆心位置处分别安装有1号搅拌电机2和2号搅拌电机3,在双圆筒中心位置处安装振动驱动电机4,下边分别连接搅拌轴6、7和中心振动器10的传动轴28。搅拌锅1一侧圆筒顶部开设有材料的进料口5,可与设置有自动计量和自动控制装置的材料料仓、传送带和水箱相连接,方便控制材料的加入量。在搅拌锅1的双圆筒外侧壁安装固定有六台附着式振动器13、14、22、23、24、25,在搅拌锅1单侧圆筒的安装数量为三台,与中心振动器10在水平方向上呈十字形布置。附着式振动器13、14、22、23、24、25的安装一方面会降低搅拌过程中浆体在搅拌锅1内壁的粘附量,减少水泥或其他固化剂材料的浪费,另一方面也会对搅拌锅1边缘区域的流态固化土浆体施加一定的振动,起到振动强化作用,弥补了中心振动器10振动区域覆盖面不足的问题,这样的设计也使中心振动器10振动强度无需很大,更易保证中心振动器10的使用寿命和搅拌机工作的可靠性。

[0027] 参照图3,在搅拌锅1的另一侧圆筒底部设置流态固化土的出料口15,出料口15处安装有开关阀门16,搅拌结束后开启开关阀门16,可直接下料或者与泵机料槽相连进行流态固化土的泵送施工。结合图1附着式振动器13、14、22、23、24、25的垂直安装位置在搅拌锅1外侧壁中部靠下区域,使其产生的振动能最大化的传递并作用于搅拌锅边缘的浆体中。

[0028] 参照图4,中心振动器10分为了传动保护部26和振动部27,传动保护部26内部有传动轴28,将振动驱动电机4的动力传输到振动部27,外部为加厚保护壳体。

[0029] 流态固化土的搅拌方法,包括以下步骤:

- 1) 将一定质量经过处理的土和拌合水从搅拌机的进料口5加入到搅拌锅1内;
- 2) 开启搅拌锅1顶部的1号搅拌电机2、2号搅拌电机3和振动驱动电机4,1号搅拌轴6和2号搅拌轴7开始反向旋转,中心振动器10开始振动,工作1-5分钟后将土和水制成泥浆;
- 3) 1号搅拌电机2、2号搅拌电机3和振动驱动电机4仍继续工作,将固化剂等其他材料按比例输送至搅拌锅1内,同时开启六台附着式振动器13、14、22、23、24、25,继续振动搅拌1-3分钟制成流态固化土;
- 4) 出料口一侧的2号搅拌电机3保持开启,1号搅拌电机2、振动驱动电机4和六台附着式振动器13、14、22、23、24、25设备关停,出料口15内开关阀门16打开,开始下料,下料即将完成时六台附着式振动器13、14、22、23、24、25短暂开启5-20秒将粘附的浆体震落,下料完毕关停2号搅拌电机3,关闭开关阀门16。

[0030] 该文中搅拌机上出现的电器元件均与外界的电源及主控器相连接,并且附着式振动器、阻尼式弹簧减震器、中心振动器等均为常规已知设备。

[0031] 以上所述为本发明的较佳实施例,本实施例仅是对本发明做出的一个具体阐述,并非依此限制本发明的保护范围,凡根据本发明的技术方案及发明构思加以等同替换或改变,均应包含在本发明的保护范围之内。

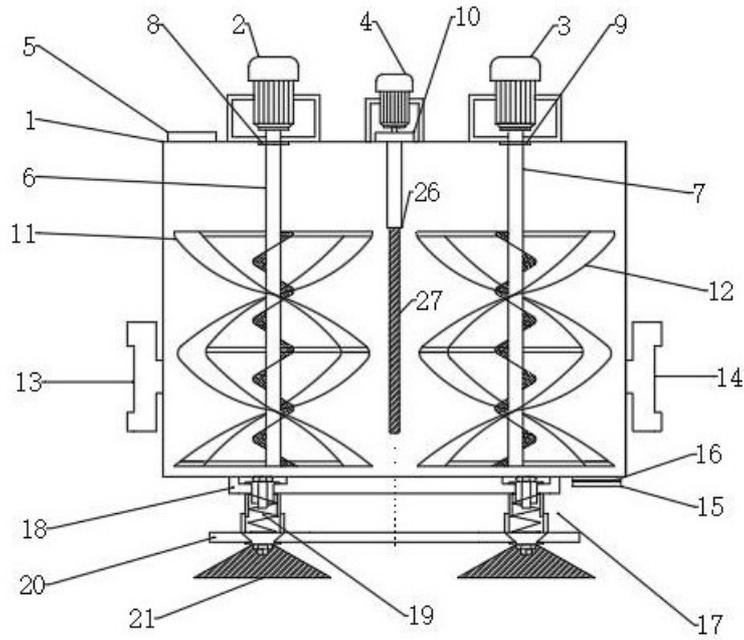


图1

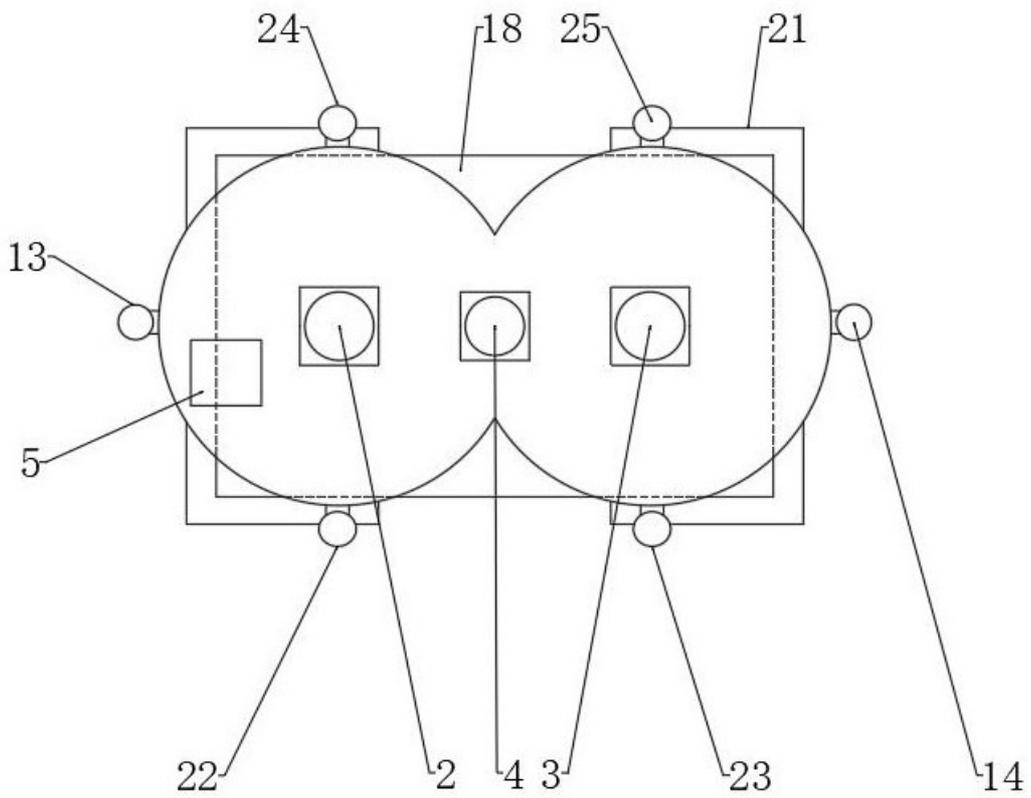


图2

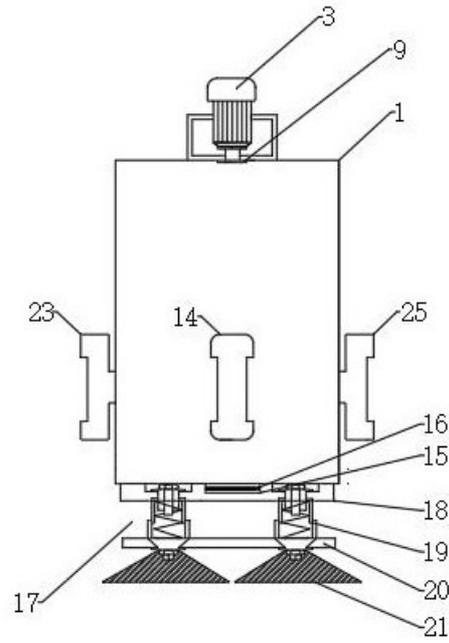


图3

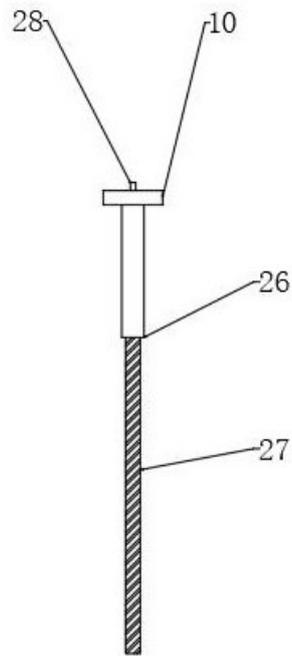


图4