(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103949580 B
(45)授权公告日 2016.04.13

(21)申请号 201410176917.7

(22)申请日 2014.04.29

(73)专利权人 常州市通力机电设备制造有限公司
地址 213002 江苏省常州市钟楼区五星街道新新工业路新新工业园

(72)发明人 江涛 盛建春

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200
代理人 张素卿

(51)Int.Cl.
B22C 5/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 203944792 U,2014.11.19,
CN 103736913 A,2014.04.23,
US 4653568 A,1987.03.31,
JP H0976044 A,1997.03.25,
CN 201275798 Y,2009.07.22,
CN 101337260 A,2009.01.07,
CN 2063449 U,1990.10.10,
JP S63317233 A,1988.12.26,
李树祯."“连续、高速、旋搓”高性能行星转子混砂机".《铸造设备研究》.1997,(第6期),第5页第2.2节图5.

审查员 屠怡范

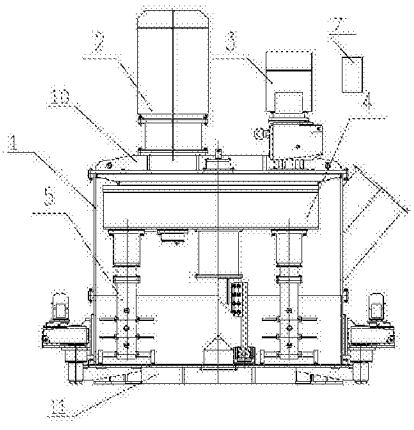
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

多转子变频混砂机及混砂方法

(57)摘要

本发明提供了一种多转子变频混砂机及混砂方法，由于多转子刀具的应用，物料搅拌轨迹重叠度提高；同时变频转子调速技术的应用，使得混制过程更符合混砂的物理特性变化，即更有利于辅料(膨润土)在水的作用下，对砂粒的包覆性均匀，可避免因混制的不完全造成膨润土形成小颗粒影响型砂的混制质量；在工控机预先设定的“转速—时间”程序的控制下，变频器对电机频率可在50HZ—30HZ内进行自动调整。本发明具有混砂均匀、混砂效率高及能耗低的特点。



CN 103949580 B

1. 一种多转子变频混砂机的混砂方法，包括加料阶段、干混阶段、湿混阶段、松砂阶段和出料阶段，其特征在于：加料阶段时间为 8 ～ 12 秒，其主电机（2）和回转电机减速机（3）的转速为 175 ～ 250rpm；干混阶段时间为 10 ～ 20 秒，其主电机（2）和回转电机减速机（3）的转速为 250rpm；湿混阶段时间为 70 ～ 90 秒，其主电机（2）和回转电机减速机（3）的转速为 250 ～ 150rpm；松砂阶段时间为 10 ～ 20 秒，其主电机（2）和回转电机减速机（3）的转速为 175 ～ 150rpm；出料阶段时间为 15 ～ 25 秒，其主电机（2）和回转电机减速机（3）的转速为 150 ～ 250rpm。

2. 根据权利要求 1 所述的多转子变频混砂机的混砂方法，其特征在于：加料阶段时间为 10 秒，其主电机（2）和回转电机减速机（3）的转速为 175 ～ 250rpm；干混阶段时间为 15 秒，其主电机（2）和回转电机减速机（3）的转速为 250rpm；湿混阶段时间为 80 秒，其主电机（2）和回转电机减速机（3）的转速为 250 ～ 150rpm；松砂阶段时间为 15 秒，其主电机（2）和回转电机减速机（3）的转速为 175 ～ 150rpm；出料阶段时间为 20 秒，其主电机（2）和回转电机减速机（3）的转速为 150 ～ 250rpm。

多转子变频混砂机及混砂方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种砂型铸造设备，尤其涉及一种多转子变频混砂机及混砂方法。

背景技术

[0002] 多转子变频粘土砂混砂机是砂型铸造设备中的一种。转子粘土砂混砂机的作用是对进入混砂机筒体内的新、旧砂、水、辅料（膨润土）进行搅拌，使砂子颗粒表面均匀地包覆湿膨润土膜（也称型砂）。在一定的混制时间内，混砂机混制出符合工艺要求的型砂；同时混制出的型砂松散不结块，从而满足铸造造型的需要。

[0003] 传统上使用的震压造型机要求混砂机提供的型砂湿压强度在0.08—0.12MPa范围内，而现代铸造厂已逐渐使用高密度造型机生产铸件，所要求的由混砂机提供型砂的湿压强度一般都超过0.16MPa（或0.18MPa），有的甚至达到0.22MPa。要满足这一要求就必须使混砂机的混砂时间加长，但混砂时间的加长却降低了生产的效率，同时每吨砂耗能也增加。

[0004] 目前市场上，转子粘土砂混砂机结构型式通常有如下两种型式。

[0005] A：混砂机为固定式顶盖筒体底盘结构，混砂机内安装有三种型式的刀具组：

[0006] 一组转子刀具、一组刮板刀具和一组壁刮刀具

[0007] 转子刀具在主传动齿轮电机和齿带式主传动箱带动下，作顺时针高速旋转运动；回转臂上安装有三种型式的刀具组（转子刀具、刮板刀具和壁刮刀具），在回转电机减速机带动回转齿轮副的作用下，回转臂绕混砂机筒体的中心作逆时针低速旋转运动。这种结构的缺陷为：（1）刮板刀具由于刀具结构的限制，只能是将下部物料推送给转子刀具，不能将上下料层均匀地提供给转子刀具，混制出的型砂均匀性差；（2）三种刀具运动轨迹重叠性差，混制高湿强度型砂（湿压强度在0.16MPa以上）所需时间长，生产率低。

[0008] B、混砂机为固定式顶盖筒体底盘结构，混砂机内安装有二种型式的刀具：

[0009] 一组转子刀具和一组S型搅拌刀具组。

[0010] 安装在顶盖上的转子刀具，在主电机驱动的带传动系统作用下，作顺时针高速旋转运动； S型搅拌刀具组在回转齿轮箱传动系统的带动下，绕混砂机筒体中心作逆时针低速回转运动。这种结构的缺陷为：（1）由于转子刀具安装的位置距底盘较高，与物料不能完全接触，转子刀具不能充分发挥作用，影响混砂效果；（2）因S型搅拌刀具组提供给转子刀具物料层不稳定，混制出的型砂易造成均匀性差；（3）混制高强度型砂要求（湿压强度在0.16MPa以上）的混砂时间需加长，生产率低。

发明内容

[0011] 本发明的目的是要提供一种适用于现代铸造厂高密度造型机要求的混砂机，并且能克服现有混砂机因搅拌转子结构限制带来的混砂缺陷，在一定的混砂时间内，混制出湿压强度在0.16MPa～0.22MPa之间的型砂，保证型砂均匀性的多转子变频混砂机。

[0012] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案为：一种多转子变频混砂机，包括固定

式顶盖、筒体及底盘，顶盖上安装有主电机和回转电机减速机，主电机带动齿轮箱内的行星齿轮组传动，通过齿轮箱内的行星齿轮组转动两组棒式转子刀具、两组刮板转子刀具和中心刮刀； 回转电机减速机带动齿轮箱沿筒体转动，且齿轮箱上固定连接有壁刮板刀具；所述主电机和回转电机减速机上电连接有变频控制器。

[0013] 两组棒式转子刀具在筒体内呈对称布置，且作顺时针旋转运动。

[0014] 所述两组刮板转子刀具在筒体内呈对称布置，且与筒体中心位置较近的一组刮板转子刀具旋转方向为逆时针，对称布置的距筒体中心位置较远的另一组刮板转子刀具旋转方向为顺时针。

[0015] 中心刮刀在筒体的中部，且中心刮刀也作顺时针转动。

[0016] 壁刮板刀具旋转方向为顺时针。

[0017] 本发明的目的还要提供一种混砂效率高、能耗低的混砂方法，即“转速—时间”控制程序。

[0018] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案为：

[0019] 多转子变频混砂机的混砂方法，包括加料阶段、干混阶段、湿混阶段、松砂阶段和出料阶段，其特征在于：加料阶段时间为 8 ～ 12 秒，其主电机和回转电机减速机的转速为 175 ～ 250rpm；干混阶段时间为 10 ～ 20 秒，其主电机和回转电机减速机的转速为 250rpm；湿混阶段时间为 70 ～ 90 秒，其主电机和回转电机减速机的转速为 250 ～ 150rpm；松砂阶段时间为 10 ～ 20 秒，其主电机和回转电机减速机的转速为 175 ～ 150rpm；出料阶段时间为 15 ～ 25 秒，其主电机和回转电机减速机的转速为 150 ～ 250rpm。

[0020] 加料阶段时间为 10 秒，其主电机和回转电机减速机的转速为 175 ～ 250rpm；干混阶段时间为 15 秒，其主电机和回转电机减速机的转速为 250rpm；湿混阶段时间为 80 秒，其主电机和回转电机减速机的转速为 250 ～ 150rpm；松砂阶段时间为 15 秒，其主电机和回转电机减速机的转速为 175 ～ 150rpm；出料阶段时间为 20 秒，其主电机和回转电机减速机的转速为 150 ～ 250rpm。

[0021] 本发明在使用过程中，在一定的混砂周期内，由于多转子刀具的应用，物料搅拌轨迹重叠度提高；同时变频转子调速技术的应用，使得混制过程更符合混砂的物理特性变化，即更有利于辅料（膨润土）在水的作用下，对砂粒的包覆性均匀，可避免因混制的不完全造成膨润土形成小颗粒，影响型砂的混制质量；实际使用证明，在相同的混砂周期内，变频多转子粘土砂混砂机型砂湿压强度最大可混制到 0.22MPa 左右，解决了一般混砂机存在的混制型砂强度低，均匀性差及造型时起模性差的缺点；经实际使用测试，在相同型砂强度条件下（取型砂湿压强度为 0.18MPa）辅料（膨润土）消耗统计显示，一般混砂机须加入辅料（膨润土）为 1％～ 1.3％，而采用变频多转子粘土砂混砂机可以节省 30％辅料（膨润土）；在“转速—时间”控制程序指导下，在变频器控制下的多转子刀具，能将电机功耗更大地消耗在混砂过程中，使混制同等型砂强度要求（取型砂湿压强度为 0.18MPa）的每吨功率耗值下降约 25％；变频多转子刀具的应用，提高了型砂质量，满足了现代铸造厂高密度造型机的需求，相应地也提高了铸件质量、降低了铸件废品率。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明的结构示意图；

[0023] 图 2 是本发明左视示意图；

[0024] 图 3 是本发明各种刀具转向示意图；

[0025] 图 4 是本发明混砂时间与转速关系曲线图。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图，对本发明作进一步说明：

[0027] 如图 1-3 所示，一种多转子变频混砂机，包括固定式顶盖 10、筒体 1 及底盘 11，的顶盖 10 上安装有主电机 2 和回转电机减速机 3，主电机 2 与齿轮箱 4 内的行星齿轮组 4-1 传动配合，其创新点在于：在筒体 1 中分别通过齿轮箱 4 内的行星齿轮组 4-1 转动连接有两组棒式转子刀具 5、两组刮板转子刀具 6 和中心刮刀 9；回转电机减速机 3 带动齿轮箱 4 沿筒体 1 中心转动，且齿轮箱 4 上固定连接有壁刮板刀具 8；所述主电机 2 和回转电机减速机 3 上电连接有变频控制器 7。

[0028] 两组棒式转子刀具 5 在筒体 1 内呈对称布置，且作顺时针旋转运动。深埋在物料（新、旧砂、水、辅料）中的二组棒式转子刀具 5，在齿轮箱体 4 的带动下作低速旋转运动（变频控制，速度在范围内调整）。由于安装在齿轮箱体上的位置不同，在回转速度（变频控制，速度在范围内调整）的合成下，二组棒式转子刀具 5 对径向物料层产生的剪切力、离心力，能全方位更有效地将混制过程中产生的粘土砂团破碎击散。

[0029] 所述两组刮板转子刀具 6 在筒体 1 内呈对称布置，且与的筒体 1 中心位置较近的一组刮板转子刀具 6 旋转方向为逆时针，对称布置的距筒体 1 中心位置较远的另一组刮板转子刀具 6 旋转方向为顺时针。两组刮板转子刀具 6 也均深埋在物料（新、旧砂、水、辅料）中，在齿轮箱体 4 的带动下作低速旋转（变频控制，速度在范围内调整），在回转速度的合成下，对径向物料层产生相对的搓擦和涂抹，使砂粒表面很快形成粘土浆膜。

[0030] 中心刮刀 9 在筒体 1 的中心位置，且中心刮刀 9 也作顺时针转动。中心刮刀 9 深埋在物料（新、旧砂、水、辅料）层中，随齿轮箱体 4 绕混砂机筒体 1 的中心顺时针低速回转运动（变频控制，速度在范围内调整），中心刮刀 9 将中心部位的物料层铲起，并向外推送给逆时针旋转运动的底刮板转子刀具 6，使中心物料层的混制无死角。

[0031] 本发明中，壁刮板刀具 8 深埋在物料（新、旧砂、水、辅料）层中，随齿轮箱体 4 绕混砂机筒体 1 中心顺时针作低速回转运动（变频控制，速度在范围内调整），壁刮板刀具 8 将筒壁周围的物料平行推起，形成顺时针回转的物料层，顺时针回转的物料层持续不断地推送给棒式转子刀具 5，使物料层中的粘土砂团快速地破碎击散。

[0032] 如图 4 所示

[0033] 本发明的具体混砂过程为：一种多转子变频混砂机的混砂方法，包括加料阶段、干混阶段、湿混阶段、松砂阶段和出料阶段，其特征在于：加料阶段时间为 8 ～ 12 秒，其主电机 2 和回转电机减速机 3 的转速为 175 ～ 250rpm；干混阶段时间为 10 ～ 20 秒，其主电机 2 和回转电机减速机 3 的转速为 250rpm；湿混阶段时间为 70 ～ 90 秒，其主电机 2 和回转电机减速机 3 的转速为 250 ～ 150rpm；松砂阶段时间为 10 ～ 20 秒，其主电机 2 和回转电机减速机 3 的转速为 175 ～ 150rpm；出料阶段时间为 15 ～ 25 秒，其主电机 2 和回转电机减速机 3 的转速为 150 ～ 250rpm。

[0034] 加料阶段时间为 10 秒，其主电机 2 和回转电机减速机 3 的转速为 175 ～ 250rpm；

干混阶段时间为 15 秒，其主电机 2 和回转电机减速机 3 的转速为 250rpm ；湿混阶段时间为 80 秒，其主电机 2 和回转电机减速机 3 的转速为 250 ～ 150rpm ；松砂阶段时间为 15 秒，其主电机 2 和回转电机减速机 3 的转速为 175 ～ 150rpm ；出料阶段时间为 20 秒，其主电机 2 和回转电机减速机 3 的转速为 150 ～ 250rpm。

[0035] 本发明中所述的电机 2 和回转电机减速机 3 的转速是通过变频的方式实现，其转换公式为： n=60f/p，n 为电机的转速（转 / 分）； 60 为每分钟（秒）；f 为电源频率（赫芝）；p 为电机旋转磁场的极对数。本发明中电机 2 和回转电机减速机 3 相应对的电源频率为 30-50HZ。

[0036] 本发明在一个混砂时间周期内，多转子变频粘土砂混砂机通过各转子刀具所受到的阻力不同，在工控机预先设定的“转速—时间”程序的控制下，变频器对电机频率可在 50HZ—30HZ 内进行自动调整。

[0037] 本发明已经过实际使用，在一定的混砂周期内，由于多转子刀具的应用，物料搅拌轨迹重叠度提高；同时变频转子调速技术的应用，使得混制过程更符合混砂的物理特性变化，即更有利于辅料（膨润土）在水的作用下，对砂粒的包覆性均匀，可避免因混制的不完全造成膨润土形成小颗粒影响型砂的混制质量；

[0038] 实际使用证明，多转子变频粘土砂混砂机型砂湿压强度最大可混制到 0.22MPa 左右，解决了一般混砂机存在的混制型砂强度低，均匀性差及造型时起模性差的缺点；经实际使用测试，在相同型砂强度条件下（取型砂湿压强度为 0.18MPa）辅料（膨润土）消耗统计显示，一般混砂机须加入辅料（膨润土）为 1％～ 1.3％，而采用多转子变频粘土砂混砂机可以节省 30％辅料（膨润土）；在“转速—时间”控制程序使用下，经变频器控制的多转子刀具，能将电机功耗更大地消耗在混砂过程中，使混制同等型砂强度要求（取型砂湿压强度为 0.18MPa）的每吨功率耗值下降约 25％；变频多转子刀具的应用，提高了型砂质量，满足了现代铸造厂高密度造型机的需求，相应地也提高了铸件质量、降低了铸件废品率。

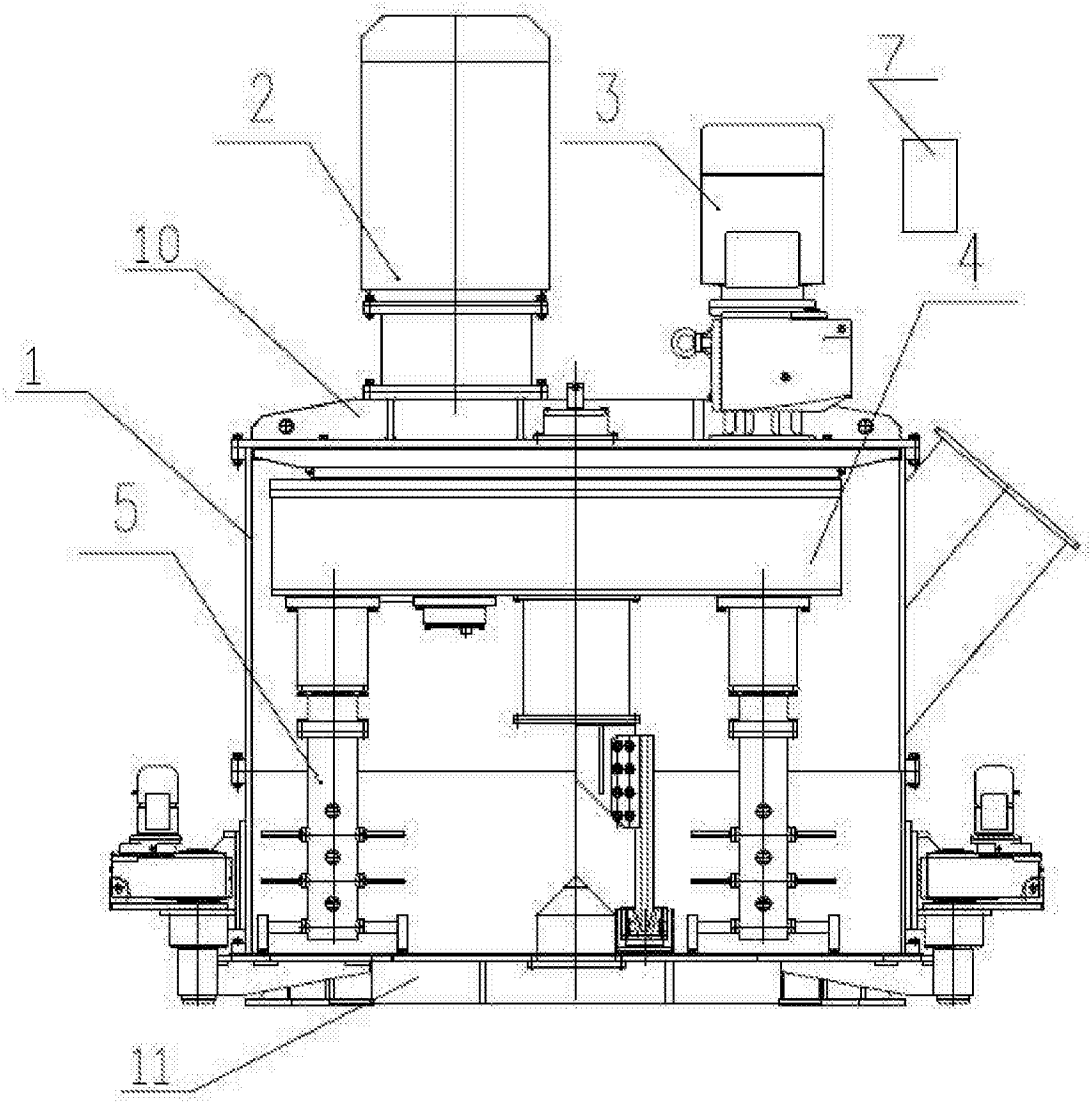


图 1

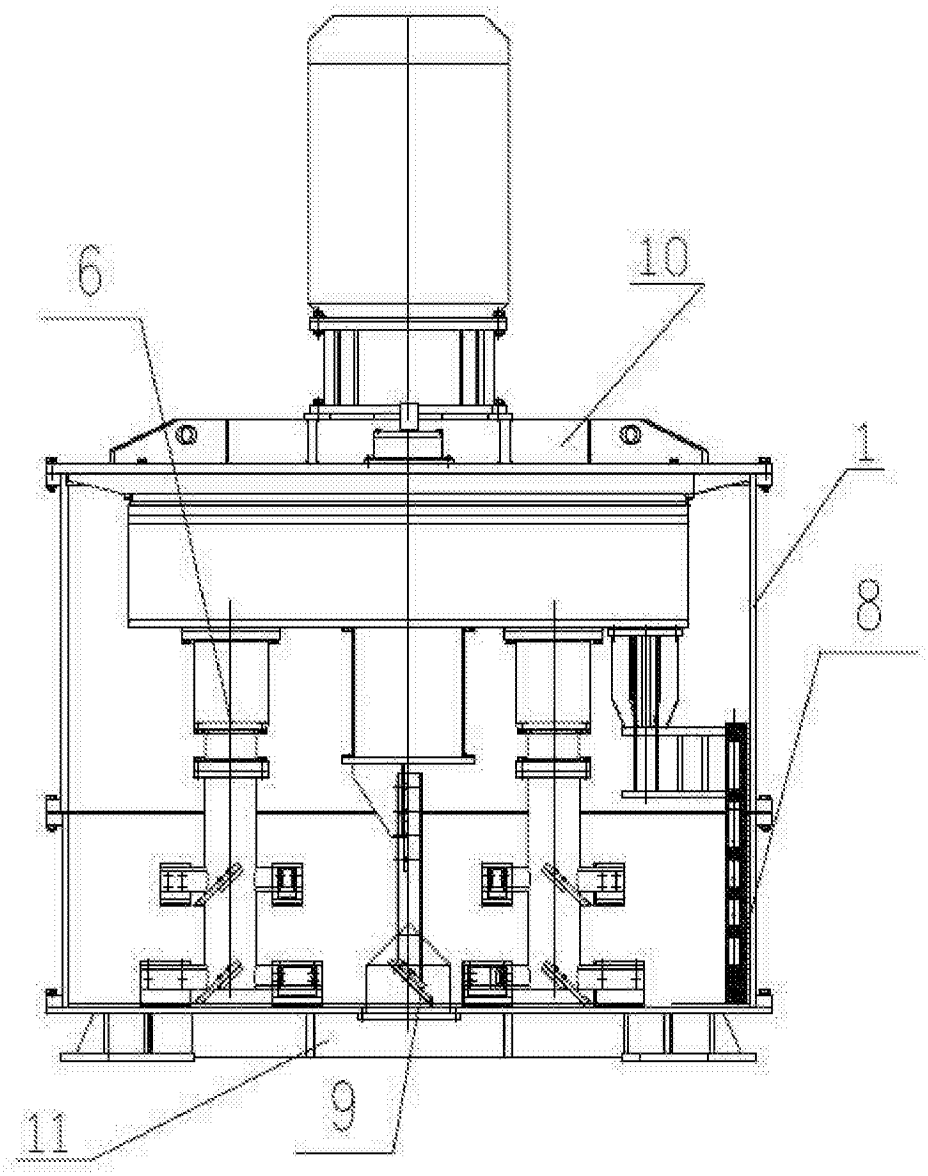


图 2

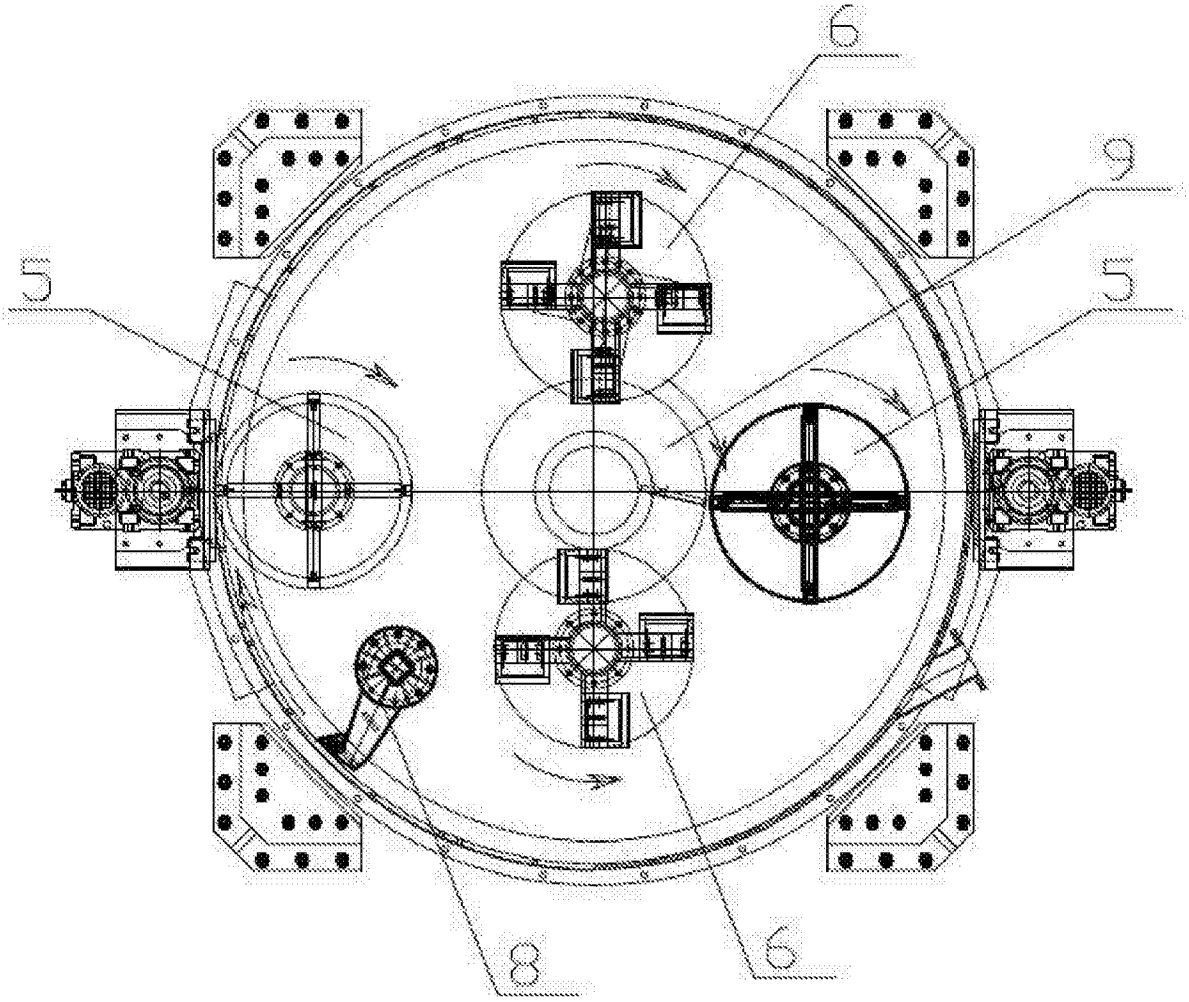


图 3

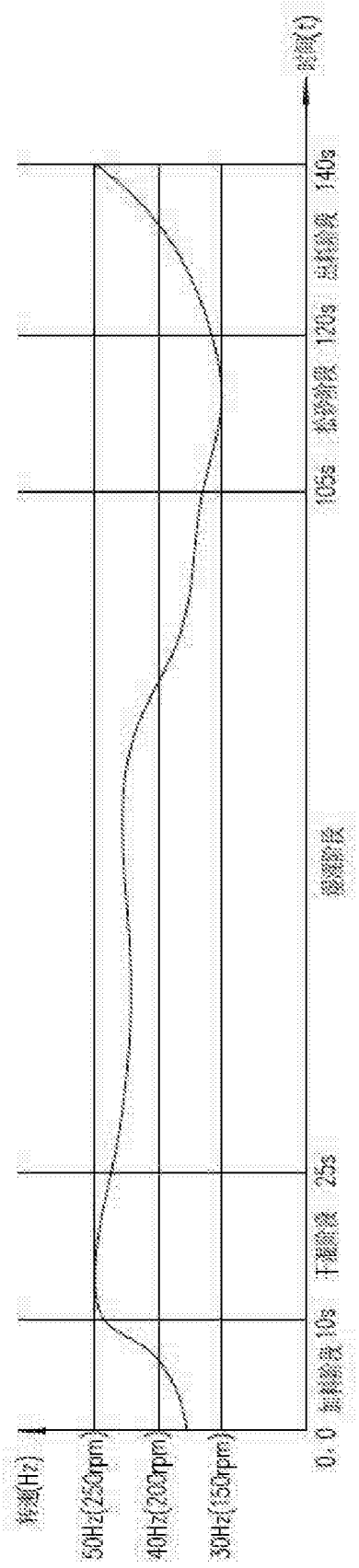

时间(t)
140s
120s
105s
25s
10s
0.0
50Hz(250rpm)
40Hz(200rpm)
30Hz(150rpm)
频率(Hz)

图 4