

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
C11D 11/02 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710052567.3

[43] 公开日 2008年1月9日

[11] 公开号 CN 101100631A

[22] 申请日 2007.6.28

[21] 申请号 200710052567.3

[71] 申请人 武汉科恒工控工程有限责任公司

地址 430077 湖北省武汉市武昌区中北路156号长源大厦7楼

[72] 发明人 张天昌

[74] 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所

代理人 黄瑞棠

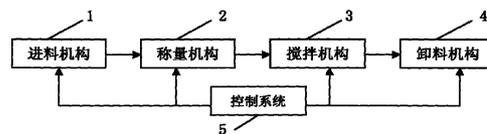
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

### [54] 发明名称

基于失重秤控制系统的洗衣粉自动生产装置

### [57] 摘要

本发明公开了一种基于失重秤控制系统的洗衣粉自动生产装置，涉及一种洗衣粉生产装置。本发明包括依次连接的进料机构(1)、称量机构(2)、搅拌机构(3)及卸料机构(4)；设置有控制系统(5)；进料机构(1)、称量机构(2)、搅拌机构(3)及卸料机构(4)分别与控制系统(5)连接，均受控制系统(5)控制；控制系统(5)包括称重传感器(5.1)、可编程控制器(5.2)、电磁阀(5.3)、接触器(5.4)、变频器(5.5)、人机界面(5.6)、电源(5.7)。本发明使配料精度大幅提高；故障率明显降低，降低维护成本；提高了洗衣粉生产的产量和质量，适用于对现有洗衣粉生产装置的改进。



1、一种基于失重秤控制系统的洗衣粉自动生产装置，包括依次连接的进料机构（1）、称量机构（2）、搅拌机构（3）及卸料机构（4）；

其特征在于：设置有控制系统（5）；

进料机构（1）、称量机构（2）、搅拌机构（3）及卸料机构（4）分别与控制系统（5）连接，均受控制系统（5）控制；

控制系统（5）包括称重传感器（5.1）、PLC（5.2）、电磁阀（5.3）、接触器（5.4）、变频器（5.5）、人机界面（5.6）、电源（5.7）；

PLC（5.2）的输入端与称重传感器（5.1）的输出端连接，获取重量信号；

PLC（5.2）的输出端分别与电磁阀（5.3）、接触器（5.4）、变频器（5.5）连接，分别控制进料机构（1）的进料阀门（1.1）、搅拌机构（3）的搅拌电机（3.1）、卸料机构（4）的卸料电机（4.1）；

PLC（5.2）和人机界面（5.6）连接；

电源（5.7）为控制系统（5）提供电源。

2、按权利要求1所述的一种基于失重秤控制系统的洗衣粉自动生产装置，其特征在于：

PLC（5.2）包括分别与中央处理器CPU（5.2.0）连接的重量处理模块（5.2.1）、流量采样模块（5.2.2）、PID调节模块（5.2.3）和输入输出模块（5.2.4）；

所述的重量处理模块（5.2.1）是将称重传感器（5.1）的信号进行采集及处理，显示秤斗的重量值；

所述的流量采样模块（5.2.2）是在装置卸料时，将重量采样，并按照设定的公式计算流量；

所述的PID调节模块（5.2.3）是在装置卸料时，将实际流量与设定流量进行比较，通过PID运算，控制卸料电机（4.1）转速，达到实际流量与设定流量相符的要求；

所述的输入输出模块（5.2.4）是连接输入的硬件称重传感器（5.1）及输出的硬件电磁阀（5.3）、接触器（5.4）、变频器（5.5）的模块。

3、一种基于失重秤控制系统的洗衣粉自动生产装置，其特征在于可编程控

制器（5.2）的控制流程包括下列步骤：

- ①由重量处理模块（5.2.1）将称重传感器（5.1）的信号转化为数字量；
- ②由流量采样模块（5.2.2）采集失重秤失重的流量；
- ③由CPU（5.2.0）将采集到的失重秤失重的流量与设定流量进行比较；
- ④通过PID调节模块（5.2.3）使实际流量与设定流量相符；
- ⑤如此循环，使失重秤连续工作。

## 基于失重秤控制系统的洗衣粉自动生产装置

### 技术领域

本发明涉及一种洗衣粉生产装置，尤其涉及一种基于失重秤控制系统的洗衣粉自动生产装置；具体地说，经喷雾干燥后的洗衣粉基粉和其它固液体组份，通过失重秤控制系统根据配方控制流量，最后输送至混合器。

### 背景技术

当前，高塔喷粉生产的普通型后配洗衣粉在国内外洗衣粉市场中的产销量仍然占据主导地位。由于众所周知的皮带秤连续配料系统的固有毛病，如影响计量精度的因素多而敏感，轻微的粉尘粘附和皮带跑偏都会造成较大的精度偏差，故障率偏高，维护困难等，让用户大伤脑筋，以致生产难以正常运行，产品质量无法保证。

### 发明内容

本发明的目的就在于克服现有技术存在的上述缺点和不足，提供一种基于失重秤控制系统的洗衣粉自动生产装置。

本发明的目的是这样实现的：

#### 一、洗衣粉自动生产装置

本装置采用现代化的计算机工作站来实现对生产工艺、配方、产品质量的全自动控制。计算机工作站主体由工业级计算机、一套可编程控制器、多台流量控制器、流量泵、变频器组成控制中心，负责对现场的料位、气动元件、电机转速、物料流量、压力、重量和限位执行开关及物料配比等实行闭环控制。

具体地说，如图 1、2，本装置包括现有技术的依次连接的进料机构（1）、称量机构（2）、搅拌机构（3）及卸料机构（4）；

设置有控制系统（5）；

进料机构（1）、称量机构（2）、搅拌机构（3）及卸料机构（4）分别与控制系统（5）连接，均受控制系统（5）控制。

所述的进料机构（1）如图3所示，其功能是将物料进到称量机构（1）中；

所述的称量机构（2）如图4所示，其功能是计量物料重量；

所述的搅拌机构（3）及卸料机构（4）如图5所示，搅拌机构（3）其功能是防止物料搭桥，保证物料顺畅卸料；卸料机构（4）其功能是将物料从称量机构（2）排出；

控制系统（5）如图6所示，包括称重传感器（5.1）、可编程控制器 PLC（5.2）、电磁阀（5.3）、接触器（5.4）、变频器（5.5）、人机界面（5.6）、电源（5.7）；

PLC（5.2）的输入端与称重传感器（5.1）的输出端连接，获取重量信号；

PLC（5.2）的输出端分别与电磁阀（5.3）、接触器（5.4）、变频器（5.5）连接，分别控制进料机构（1）的进料阀门（1.1）、搅拌机构（3）的搅拌电机（3.1）、卸料机构（4）的卸料电机（4.1）；

PLC（5.2）和人机界面（5.6）连接；

电源（5.7）为控制系统（5）提供电源。

由此可见，控制系统（5）的功能是控制各个机械部分的工作，保证计量的精度，其中：

①称重传感器（5.1）：将秤斗的重量转换为电信号，并输入给 PLC（5.2）。

②可编程控制器 PLC（5.2）：是整个控制系统（5）的核心，按照设计的程序进行运算，控制其它执行单元，并与设定的参数进行比较，达到生产合格产品的目的。

③电磁阀（5.3）：在 PLC（5.2）的控制下，接通或断开进料机构（1）的进料阀门（1.1）的气源，使进料阀门（1.1）打开或关闭。

④接触器（5.4）：在 PLC（5.2）的控制下，接通或断开搅拌机构（3）的搅拌电机（3.1）的电源，使搅拌电机（3.1）运行或停止。

⑤变频器（5.5）：在 PLC（5.2）的控制下，接通或断开卸料机构（4）的卸料电机（4.1）的电源，使卸料电机（4.1）运行或停止，并调节其运行速度。

⑥人机界面（5.6）：为操作者提供显示与操作的界面，可以显示运行状态、运行数据及输入参数等。

⑦电源 (5.7): 为整个控制系统提供 380VAC, 220VAC, 24VDC 的电源。

本装置的工作原理:

如图 7, 整个称量工作过程分为两部分: 进料过程(T1-T2) 及称量过程(T2-T3)。

称量过程(T2-T3)中, 进料机构(1)不工作, 称量机构(2)通过单位时间内的重量减少值, 计算出流量并于设定值比较控制卸料速度, 当秤中重量小于W2时, 进料机构(1)动作, 秤中物料快速填充, 重量到W1时, 进料机构(1)停止动作, 进入称量过程。过程周而复始。

技术指标:

- \* 生产能力: 5~30 t/h
- \* 失重秤的流量范围: 5kg~30t/h
- \* 精度: 0.2%

本发明具有下列优点和积极效果:

- 1、动态精度仅与秤的静态精度有关, 使配料精度大幅提高。
- 3、由于具有连续配料、自动调节并显示瞬时、累计流量等优点, 提高了系统的自控能力。
- 4、物料最小流量可降低到 5kg/h, 适合现在洗衣粉制造中加酶的需要。
- 5、故障率明显降低, 降低维护成本。
- 6、提高了洗衣粉生产的产量和质量, 适用于对现有洗衣粉生产装置的改进。

### 附图说明

图 1 是本装置组成方框图;

图 2 是本装置结构示意图;

图 3 是进料机构结构示意图;

图 4 是称量机构结构示意图;

图 5 是搅拌机构及卸料机构结构示意图;

图 6 是控制系统方框图;

图 7 是失重秤工作过程说明图;

图 8 是可编程控制器组成方框图。

其中：

1—进料机构，1.1—进料阀门。

2—称量机构。

3—搅拌机构，3.1—搅拌电机。

4—卸料机构，4.1—卸料电机。

5—控制系统，

5.1—称重传感器；

5.2—可编程控制器（PLC），

5.2.0—中央处理器（CPU），

5.2.1—重量处理模块，

5.2.2—流量采样模块，

5.2.3—PID 调节模块，

5.2.4—输入输出模块；

5.3—电磁阀；

5.4—接触器；

5.5—变频器；

5.6—人机界面；

5.7—电源。

### 具体实施方式

下面结合附图和实施例详细说明：

如图1，本装置是对现有洗衣粉生产装置的改进，即在已有的由进料机构(1)、称量机构(2)、搅拌机构(3)及卸料机构(4)构成的洗衣粉生产装置的基础上设置了控制系统(5)；

如图6，控制系统(5)的称重传感器(5.1)设置在称量机构(2)上；控制系统(5)的电磁阀(5.3)、接触器(5.4)、变频器(5.5)分别控制进料机构(1)的进料阀门(1.1)、搅拌机构(3)的搅拌电机(3.1)、卸料机构(4)的卸料电机(4.1)，均是通过可编程控制器PLC(5.2)实现的。

#### 一、可编程控制器 PLC (5.2)

1、PLC (5.2) 采用西门子 S-300 系列产品。

如图 8，可编程控制器 PLC (5.2) 包括分别与中央处理器 CPU (5.2.0) 连接的重量处理模块 (5.2.1)、流量采样模块 (5.2.2)、PID 调节模块 (5.2.3) 和输入输出模块 (5.2.4)。

所述的重量处理模块 (5.2.1) 是将称重传感器 (5.1) 的信号进行采集及处理，显示秤斗的重量值；

所述的流量采样模块 (5.2.2) 是在装置卸料时，将重量采样，并按照设定的公式计算流量；

所述的 PID 调节模块 (5.2.3) 是在装置卸料时，将实际流量与设定流量进行比较，通过 PID 运算，控制卸料电机 (4.1) 转速，达到实际流量与设定流量相符的要求。

所述的输入输出模块 (5.2.4) 是连接输入的硬件称重传感器 (5.1) 及输出的硬件电磁阀 (5.3)、接触器 (5.4)、变频器 (5.5) 的模块。

2、可编程控制器 PLC (5.2) 的控制流程

可编程控制器 PLC (5.2) 的控制流程包括下列步骤：

①由重量处理模块 (5.2.1) 将称重传感器 (5.1) 的信号转化为数字量

将所有外部信号通过 PLC(5.2) 的外部电路传入 PLC(5.2) 内部的 CPU(5.2.0) 的存储器，其中称重传感器 (5.1) 的信号由重量处理模块 (5.2.1) 转化为数字量，通过标准砝码标定，再将此数量再转化为标准重量值。

②由流量采样模块 (5.2.2) 采集失重秤失重的流量

在失重秤工作过程中，流量采样模块 (5.2.2) 采集失重秤的重量值将不断下降，将此下降值除以时间，即可计算出该失重秤失重的流量： $L=\Delta W/T$ ；

流量通常以吨/小时或公斤/分钟表示，用于洗衣粉的失重秤通常由 3 台及以上的失重秤组成一个洗衣粉失重秤配料系统。

③由 CPU (5.2.0) 将采集到的失重秤失重的流量与设定流量进行比较

根据洗衣粉配方及生产的要求，生产者通过人机界面 (5.6) 将各失重秤流量输入 PLC (5.2) 内部的 CPU (5.2.0)，失重秤工作时，CPU (5.2.0) 将采集到的失重秤流量与设定流量进行比较。

④通过 PID 调节模块 (5.2.3) 使实际流量与设定流量相符

若实际流量大于设定值则降低流量控制输出，反之，则增大控制输出，使实际流量与设定流量相符。

CPU (5.2.0) 对流量的控制通过 PID (比例、积分、微分) 控制策略进行，保证失重秤流量控制的准确而稳定。

这里的 PLC (5.2) 将各失重秤协调工作，实现洗衣粉配方要求，连续地、严格地将洗衣粉各组分以配方比例输送到混合器，实现洗衣粉配料的生产。

当某一台失重秤的料仓中的物料重量小于物料的下限时，PLC (5.2) 打开该秤的进料闸门，将失重秤的料仓的物料以一个较大的的速度补满，即失重秤的料仓物料重量达到上限时，关闭进料闸门，失重秤继续工作。重量与时间的关系如图 7 所示。

⑤如此循环，使失重秤达到连续工作的目的

工程技术人员按照上述控制流程根据具体硬件环境编写代码，然后将其输入到可编程控制器 PLC (5.2) 之中。

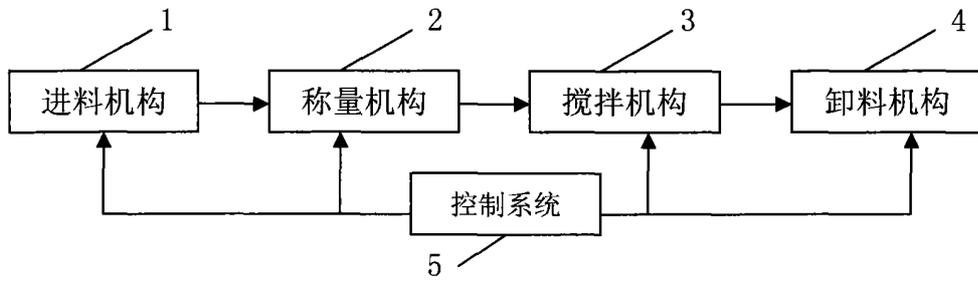


图 1

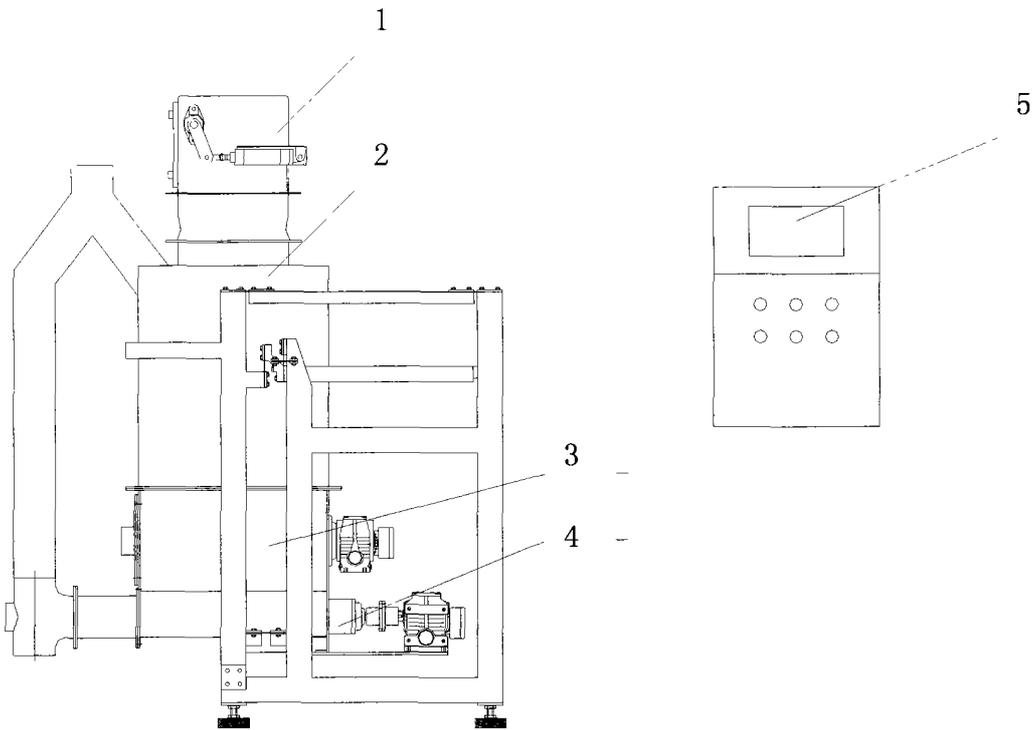


图 2

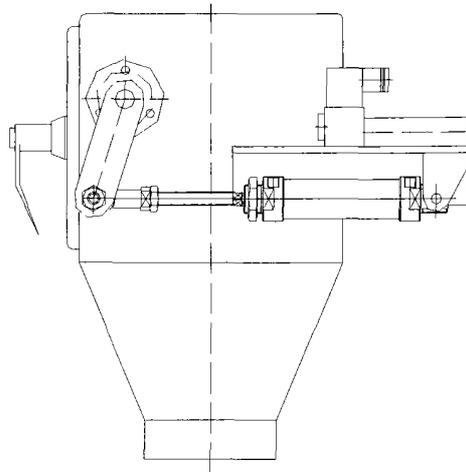


图 3

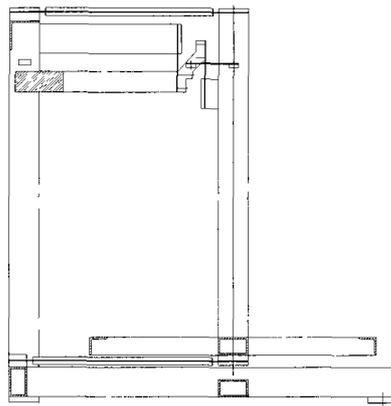


图 4

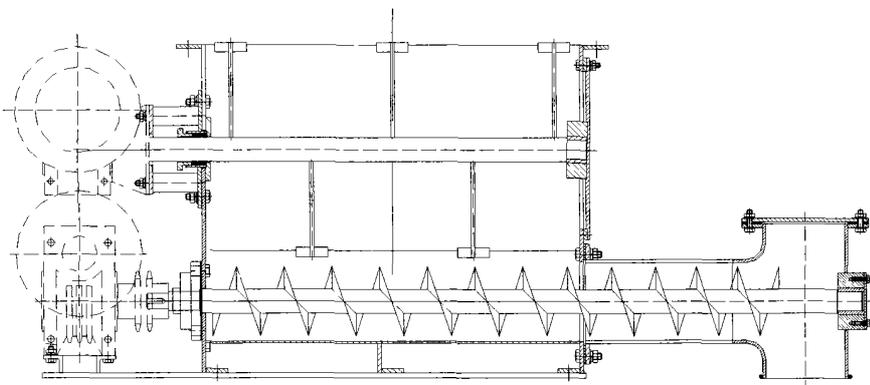


图 5

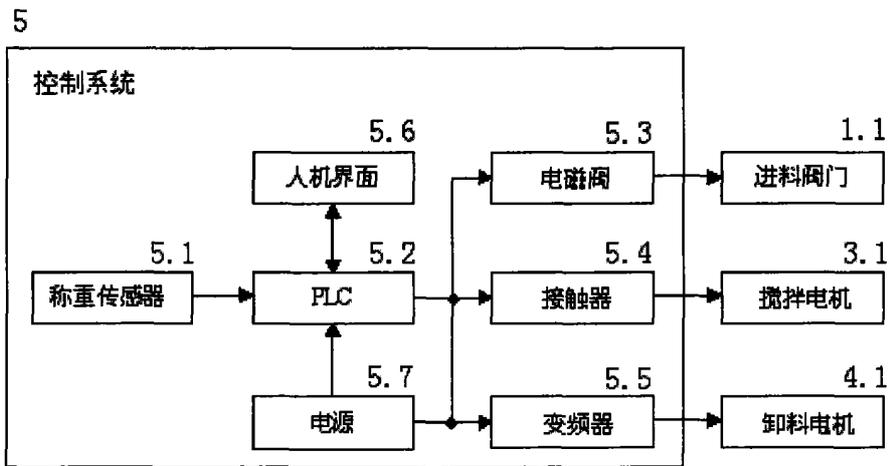


图 6

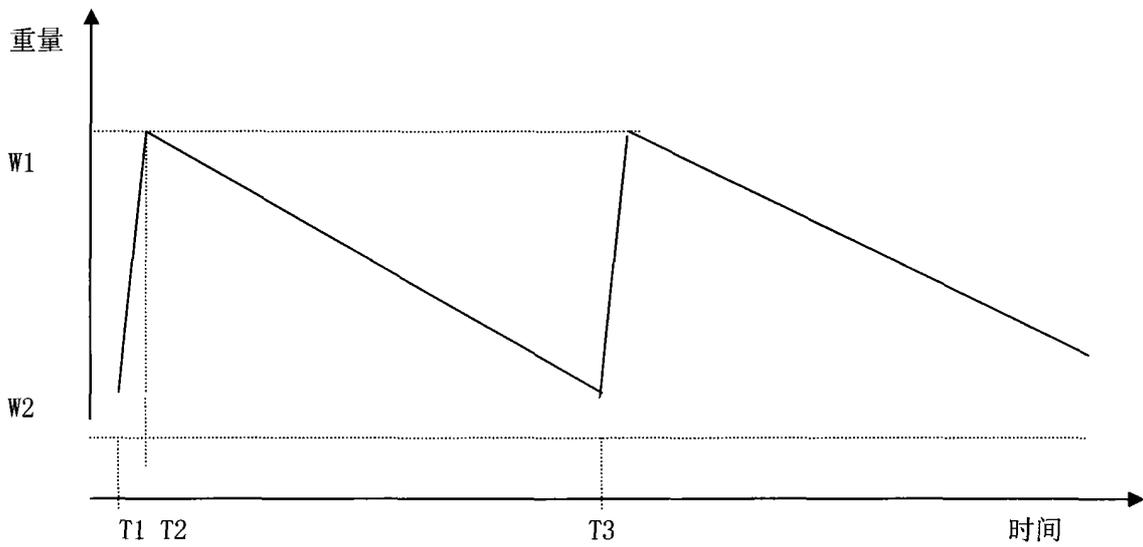


图 7

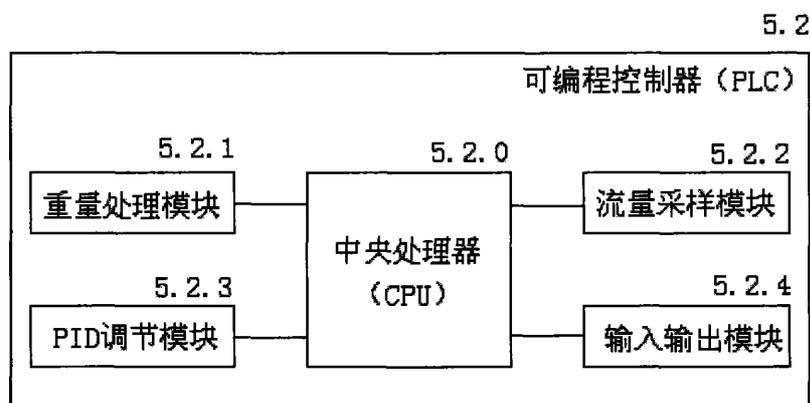


图 8