



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102322925 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 18

(21) 申请号 201110143605. 2

(22) 申请日 2011. 05. 31

(71) 申请人 杭州四五〇九机电设备有限公司  
地址 310015 浙江省杭州市康桥路 12 号

(72) 发明人 钟敏捷 章习 庞捷 王建平  
张利娜 倪增兴 何忠新

(74) 专利代理机构 杭州赛科专利代理事务所  
33230

代理人 陈辉

(51) Int. Cl.

G01G 11/12(2006. 01)

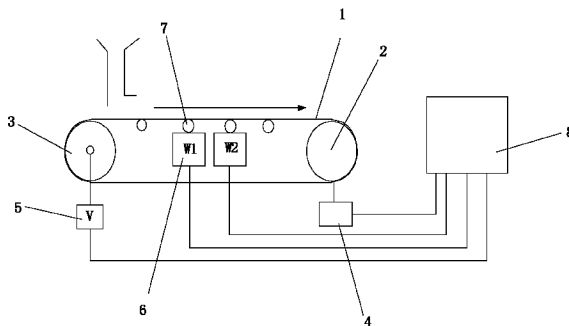
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

一种高精度电子皮带秤及其称重算法

## (57) 摘要

本发明涉及一种高精度电子皮带秤及其称重算法。现有电子皮带秤的张紧结构不能很好的保持皮带张力保持恒定,容易导致称量不灵敏。本发明包括安装在机架上的托辊、皮带、电机,其特征在于所述的托辊包括称重托辊和设在皮带两端的主托辊、副托辊,所述的主托辊与电机相连,所述的副托辊外连一速度传感器,所述副托辊的下部设有一定杆,一根一端固定的钢绳依次绕过副托辊和定杆与一配重块相接,所述的称重托辊下部设有称重传感器,所述的称重传感器、电机、速度传感器与一控制器相接。本发明通过调节称重配重块,使称重传感器为“零载荷”,提升了电子皮带秤的灵敏度。并且称重传感器只有垂直受力,不受皮带在运行时产生的切向力。



1. 一种高精度电子皮带秤,包括安装在机架上的托辊、皮带(1)、电机(4),其特征在于所述的托辊包括称重托辊(7)和设在皮带(1)两端的主托辊(2)、副托辊(3),所述的主托辊(2)与电机(4)相连,所述的副托辊(3)外连一速度传感器(5),所述副托辊(3)的下部设有一定杆(11),一根一端固定的钢绳(9)依次绕过副托辊(3)和定杆(11)与一配重块(10)相接,所述的称重托辊(7)下部设有称重传感器(6),所述的称重传感器(6)、电机(4)、速度传感器(5)与一控制器(8)相接。

2. 根据权利要求1所述的高精度电子皮带秤,其特征在于所述的机架上设有检测皮带(1)走向的光电管(12),所述的光电管(12)与一智能纠偏系统(13)相接,所述的纠偏系统(13)连接一纠偏电机(14),该纠偏电机(14)与安装在皮带(1)下方的一个纠偏托辊(15)相连。

3. 一种高精度电子皮带秤的称重算法,其特征在于将 $n$ 个标准重量 $W_{S1}$ 、 $W_{S2}$ 、 $\dots\dots$ 、 $W_{Sn}$ 通过电子皮带秤进行称重,得到 $n$ 个测量值 $W_1$ 、 $W_2$ 、 $\dots\dots$ 、 $W_n$ ,再对 $n$ 个标准重量求平均值得到 $S_1$ ,对 $n$ 个测量值求平均值得到 $S_2$ ,用 $S_1$ 除以 $S_2$ 得到斜率 $K$ ;若经电子皮带秤测量得到测量数值为 $W$ ,则经测算后准确的测量值为 $W_0 = KW$ 。

## 一种高精度电子皮带秤及其称重算法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于动态连续称量的电子皮带秤,特别是一种烟草生产过程中用于流量测算的高精度电子皮带秤及其称重算法。

### 背景技术

[0002] 电子皮带秤的计量是以线分布密度代替体分布按流量进行测量的,皮带瞬时流量计算如下式: $Q(t) = q(t)v(t)$  (kg/h)。其中  $q$  是称量段单位长度上的重量,  $v$  是皮带运行速度。皮带秤的流量是速度与重量的乘积,因此皮带秤的精度是由速度和精度来决定的。现有电子皮带秤的张紧结构不能很好的保持皮带张力保持恒定,容易导致称量不灵敏。此外,还缺乏皮带纠偏系统,当皮带纠偏时,会使皮带张力产生变化,张力的变化直接导致称重精度下降。

[0003] 由于电子皮带秤存在着随机误差,用标准重量重复两次通过电子皮带秤时,电子皮带秤会显示两个不同的测量值。如图 1 所示,目前常用的一种定标法是将事先准备好的标准重量  $W_s$  通过电子皮带秤,得到显示重量  $W_1$ ,然后通过简单的函数法计算出电子皮带秤的斜率  $K_1$ ,通过定标  $W_1$  这点精度得到了提高,得到的显示重量  $W_1$  就等于标准重量  $W_s$ 。但进行另一重量称量时,上次测出的斜率  $K_1$  值并不适用,出现误差。因此,用函数求解法测量曲线的最大问题在于有  $n$  个定标点就产生  $n$  条测量曲线,而每条测量曲线都顾此失彼,因此单点定标法不能解决随机误差的影响。

### 发明内容

[0004] 本发明针对现有技术存在的缺陷,提供一种高精度电子皮带秤及其称重算法,能有效提升电子皮带秤的称重精度和测速精度。

[0005] 为此,本发明采取如下技术方案:一种高精度电子皮带秤,包括安装在机架上的托辊、皮带、电机,其特征在于所述的托辊包括称重托辊和设在皮带两端的主托辊、副托辊,所述的主托辊与电机相连,所述的副托辊外连一速度传感器,所述副托辊的下部设有一定杆,一根一端固定的钢绳依次绕过副托辊和定杆与一配重块相接,所述的称重托辊下部设有称重传感器,所述的称重传感器、电机、速度传感器与一控制器相接。采用恒力式皮带张紧机构使皮带的张力始终保持恒定,采用钢绳牵引配重块,能有效避免采用链条带来的称量不灵敏的缺陷。在皮带无载荷时,通过调节配重块,可使称重传感器为“零载荷”,使电子皮带秤具有极高的灵敏度。并且称重托辊与称重传感器没有直接的硬连接,避免了称重传感器的侧向受力。称重传感器只受到垂直力,而不受皮带在运行时产生的切向力,提升称重精度。速度传感器选用光电编码器,由于这类编码器是精细的速度传感器,电机的转速通常为托辊转速的 50 倍,所以光电编码器安装在托辊上能有效提升光电编码器的寿命。

[0006] 所述的机架上设有检测皮带走向的光电管,所述的光电管与一智能纠偏系统相接,所述的纠偏系统连接一纠偏电机,该纠偏电机与安装在皮带下方的一个纠偏托辊相连。当光电管检测到皮带跑偏后,将信号传递到智能纠偏系统,由纠偏系统精确计算出直线纠

偏电机期望的进退距离,再将指令法到纠偏电机,最后由纠偏托辊完成对皮带的纠偏。

[0007] 一种高精度电子皮带秤称重算法在于将  $n$  个标准重量  $W_{S1}$ 、 $W_{S2}$ 、 $\dots$ 、 $W_{Sn}$  通过电子皮带秤进行称重,得到  $n$  个测量值  $W_1$ 、 $W_2$ 、 $\dots$ 、 $W_n$ , 再对  $n$  个标准重量求平均值得到  $S_1$ , 对  $n$  个测量值求平均值得到  $S_2$ , 用  $S_1$  除以  $S_2$  得到斜率  $K$ ; 若经电子皮带秤测量得到测量数值为  $W$ , 则经测算后准确的测量值为  $W_0 = KW$ 。采用本算法求解电子皮带秤的测量曲线的最大优点在于有  $n$  个定标点只产生一条测量曲线, 这条测量曲线能兼顾每个定标点, 而且定标点越多产生的测量曲线精度也越高, 因此多点定标法能有效减少随机误差的影响, 从而提高电子皮带秤的测量精度。

[0008] 本发明的电子皮带秤采用的是一种杠杆式原理的称重系统, 皮带始终保持张紧状态, 在皮带无载荷时, 通过调节称重配重块, 使称重传感器为“零载荷”, 提升了电子皮带秤的灵敏度。并且称重传感器只有垂直受力, 不受皮带在运行时产生的切向力。本发明的另一大改进点在采用多点定标算法, 重复  $n$  次通过电子皮带秤的标准重量与电子皮带秤对应的  $n$  个显示值, 用数理统计中的回归分析法来计算斜率  $K$  值, 采用多点定标法只产生一条测量曲线, 改善了称重精确度, 有效减少随机误差的影响, 提升测算效率。

#### 附图说明

[0009] 图 1 为本发明结构示意图;

[0010] 图 2 为本发明皮带张紧结构示意图;

[0011] 图 3 为本发明杠杆称重系统原理图;

[0012] 图 4 为本发明纠偏系统结构示意图;

[0013] 图中: 1. 皮带 2. 主托辊 3. 副托辊 4. 电机 5. 速度传感器 6. 称重传感器 7. 称重托辊 8. 控制器 9. 钢绳 10 配重块 11. 顶杆 12. 光电管 13. 纠偏系统 14. 纠偏电机 15. 纠偏托辊。

#### 具体实施方式

[0014] 如图 1、图 2 和图 3 所示的高精度电子皮带秤, 主要由安装在机架 (图中未示) 上的托辊、皮带 1、电机 4 构成, 托辊包括称重托辊 7 和设在皮带 1 两端的主托辊 2 和副托辊 3, 主托辊 2 与电机 4 相连, 副托辊 3 外连一速度传感器 5, 副托辊 3 的下部设有一顶杆 11, 一根一端固定的钢绳 9 依次绕过副托辊 3 和定杆 11 与一配重块 10 相接, 称重托辊 7 下部设有称重传感器 6, 该称重传感器 6、电机 4、速度传感器 5 与一控制器 8 相接, 控制器外连可触控的显示屏。

[0015] 如图 4 所示, 机架上设有检测皮带 1 走向的光电管 12, 光电管 12 与一智能纠偏系统 13 相接, 纠偏系统 13 又连接一纠偏电机 14, 该纠偏电机 14 与安装在皮带 1 下方的一个纠偏托辊 15 相连。

[0016] 本发明的电子皮带秤采用的是一种多点定标法, 原理是将  $n$  个标准重量  $W_{S1}$ 、 $W_{S2}$ 、 $\dots$ 、 $W_{Sn}$  通过电子皮带秤进行称重, 得到  $n$  个测量值  $W_1$ 、 $W_2$ 、 $\dots$ 、 $W_n$ , 再对  $n$  个标准重量求平均值得到  $S_1$ , 对  $n$  个测量值求平均值得到  $S_2$ , 用  $S_1$  除以  $S_2$  得到斜率  $K$ ; 若经电子皮带秤测量得到测量数值为  $W$ , 则经测算后准确的测量值为  $W_0 = KW$ 。

[0017] 本发明的电子皮带秤采用的是一种杠杆式原理的称重系统, 皮带始终保持张紧状

态在皮带无载荷时,通过调节称重配重块,使称重传感器为“零载荷”,提升了电子皮带秤的灵敏度。并且称重传感器只有垂直受力,不受皮带在运行时产生的切向力。本发明的另一大改进点在采用多点定标算法,重复  $n$  次通过电子皮带秤的标准重量与电子皮带秤对应的  $n$  个显示值,用数理统计中的回归分析法来计算斜率  $K$  值,采用多点定标法只产生一条测量曲线,改善了称重精确度,有效减少随机误差的影响,提升测算效率。

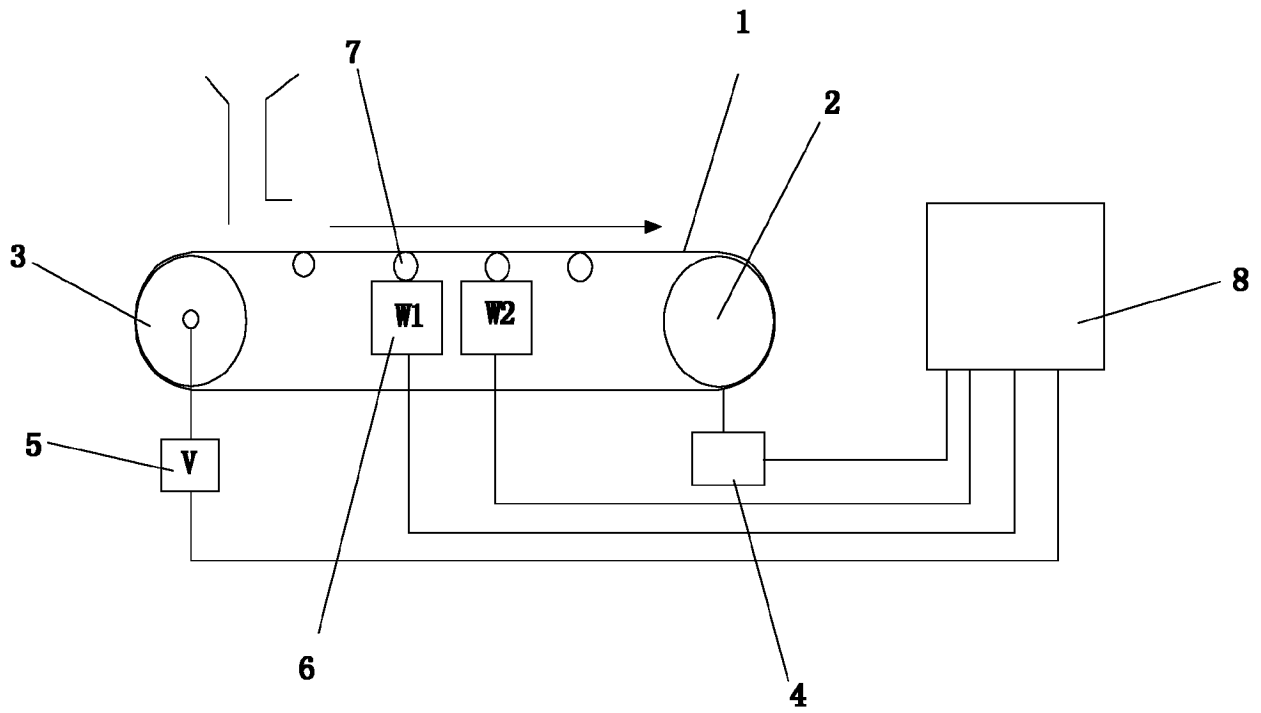


图 1

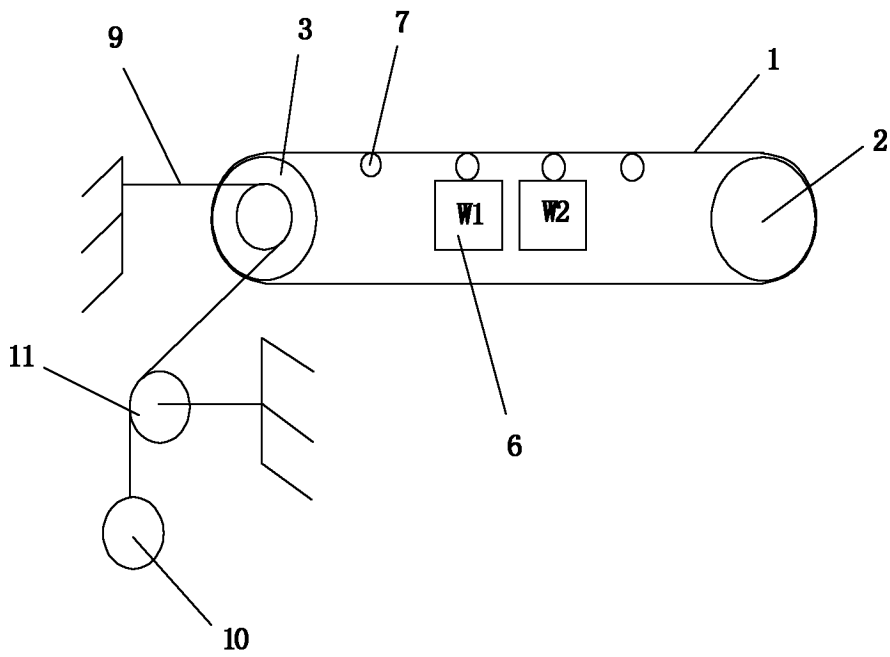


图 2

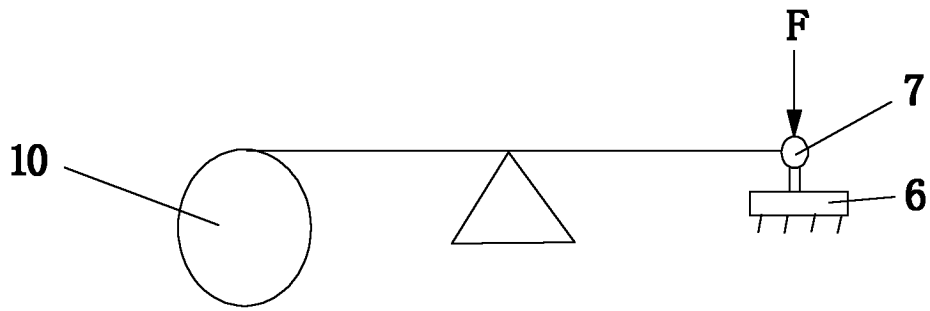


图 3

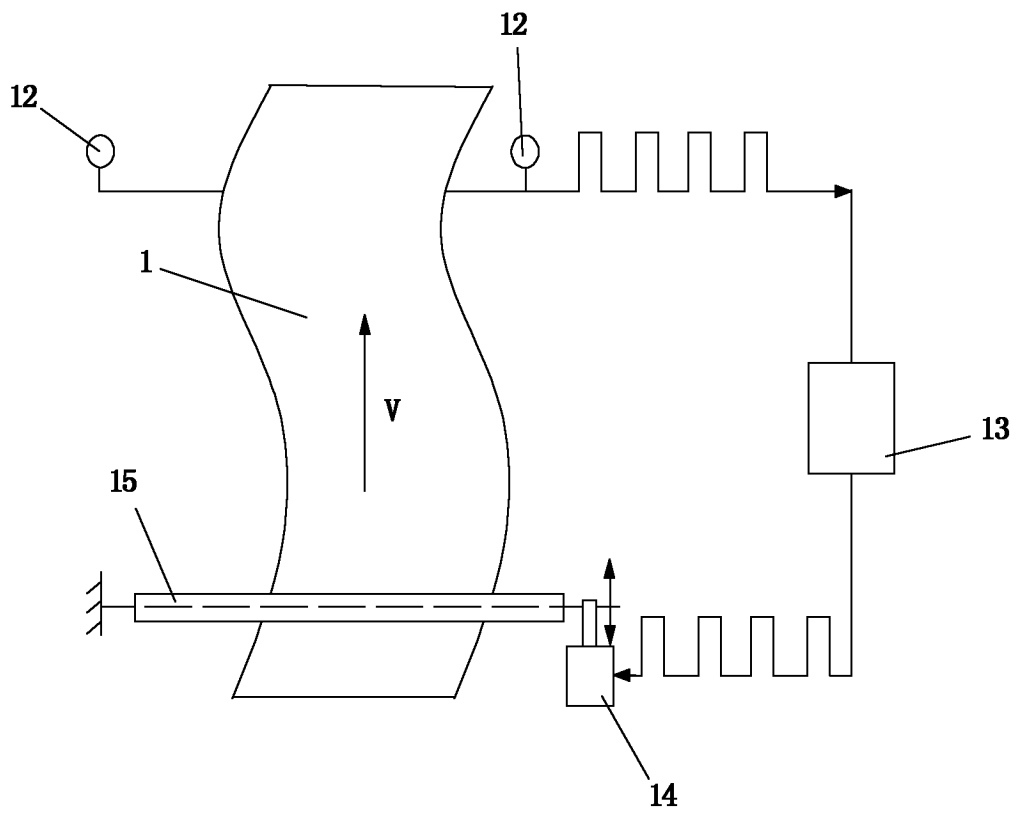


图 4