



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106493085 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(21)申请号 201610947487.3

(22)申请日 2016.10.26

(71)申请人 深圳市鹏洲智能科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区福永街
道桥头社区福园一路B号厂房三层

(72)发明人 邹肖桥 周卫林

(51)Int. Cl.
B07C 3/18(2006.01)
B07C 3/02(2006.01)

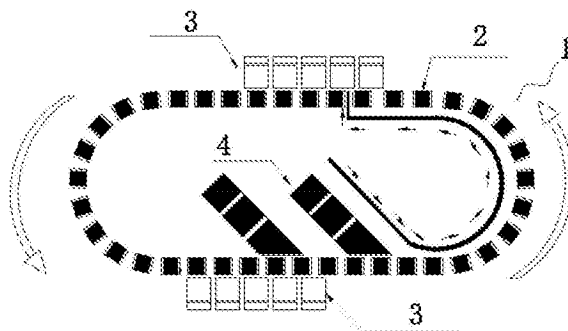
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种高速分拣系统以及实现精确投送及精确分拣的方法

(57)摘要

本发明公开了一种高速分拣系统以及实现精确投送及精确分拣的方法,包括环形线、用于支撑环形线的支架、安装于环形线上端用于运输邮包用的一台以上的电动小车、用于上邮包用的供包台以及分拣邮包用的分拣口,分拣口至少设置一个,其设置于环形线的外侧端,相邻电动小车设置,环形线上底部位置还具有用于作为小车零点检测使用的高性能反射光电开关,以及用于判断小车经过数量的槽型开关;本发明中的控制方案的精度很高,易于实现;对环形线及电动小车的速度稳定性要求不高;结构简单,比视觉定位成本要低。



1. 一种交叉式高速分拣系统,其特征在于:包括环形线、用于支撑环形线的支架、安装于环形线上端用于运输邮包用的一台以上的电动小车、用于上邮包用的供包台以及分拣邮包用的分拣口,分拣口至少设置一个,其设置于环形线的外侧端,相邻电动小车设置,环形线上底部位置还具有用于作为小车零点检测使用的高性能反射光电开关,以及用于判断小车经过数量的槽型开关。

2. 如权利要求1所述的交叉式高速分拣系统,其特征在于:所述高性能反射光电开关安装以及槽型开关均安装于支架上不随环形线移动,槽型开关安装于高性能反射光电开关附近。

3. 如权利要求1或2所述的交叉式高速分拣系统,其特征在于:所述槽型开关设置有一个以上,一个以上的槽型开关并联设置,其上端面开口,开口端正对电动小车的底部,电动小车经过槽型开关的上端开口端作为判断电动小车的数量。

4. 如权利要求1所述的交叉式高速分拣系统,其特征在于:所述电动小车的底部均具有一块铝板,直线马达拖动电动小车底部的铝板移动,铝板随电动小车的运动从槽型开关的上端开口端经过,其电动小车的铝板与铝板之间形成的间隙作为判断小车经过的数量,该数量通过槽型开关计数。

5. 如权利要求1所述的交叉式高速分拣系统,其特征在于:所述电动小车设置有一台以上,最前端位于0点位置的电动小车作为第一台,其底部装贴通过高性能反射光电开关检测用的反射片,环形线每运转一圈,第一台电动小车下端的反射片便会通过高性能反射光电开关感应一次,发送一个零位信号进行校正。

6. 如权利要求1所述的交叉式高速分拣系统,其特征在于:所述供包台设置有一个以上,每个供包台均分为三段,其三段为独立设置,每段均通过变频器独立控制,供包台设置于环形线的内侧端,并与环形线之间呈0-90度的夹角,所述环形线由4个直线马达拖动,整条环形线通过一台变频器进行控制。

7. 一种采用交叉式高速分拣系统实现精确投送及精确分拣的方法,其特征在于:包括小车精准计数算法、供包台邮包上包环形线算法以及邮包下包到分拣口算法。

8. 如权利要求7所述的采用交叉式高速分拣系统实现精确投送及精确分拣的方法,其特征在于:所述小车精准计数算法包括,

先假设原点感应开关为X0,槽形开关为X1,电动小车数量为M;

环形线启动,当感应到X0时,计数开始,SUM=0,当小车经过槽形开关上升沿时,计数加1,当计数达到M时,再感应到上升沿时,SUM=1。

9. 如权利要求7所述的采用交叉式高速分拣系统实现精确投送及精确分拣的方法,其特征在于:所述供包台邮包上包环形线算法,其包括,先假设距离小车绝对零点位置第K辆电动小车为供包台邮包上包位置,则对每一个小车有三个信息素,

a) 小车是否为空车 $r(t)$,其中 $r(t)=1$ 代表 t #小车上邮包, $r(t)=0$ 代表 t #小车上无邮包

b) 小车编号 t 的确定,若此时槽形开关计数为SUM ($0<SUM<M+1$),则对应的上包小车编号 $t=SUM+K$,如果 $SUM+K>M$ 时,则小车编号 $t=SUM+K-M$;

c) 小车的下料分拣口信息。如果 $r=0$ 时,其分拣口信息 $p=0$,代表空包小车不需要分拣到任何一个分拣口,当 $r\neq 0$ 时,其 P 值得分配由上位机通过邮包扫码信息进行给定。

10. 权利要求7所述的采用交叉式高速分拣系统实现精确投送及精确分拣的方法,其特征在于:所述邮包下包到分拣口算法包括,假设,距离绝对零点第L个小车位置为下包到分拣口位置,槽形开关计数为SUM($0 < \text{SUM} < M+1$),

那么,

a) 下包小车的编号t1的计算, $t1 = \text{SUM} + L$,如果 $\text{SUM} + L > M$,则 $t1 = \text{SUM} + L - M$.;

b) 下包条件:如果下包口为第Z#隔口,

1) 下车的状态为 $a(t, p, r)$,读取小车状态 t, p, r 参数;

2) 取出t1#车信息,判定r1是否为1,若是,判定p1是否为Z,若是,邮包下包到Z#隔口,否则邮包继续到其他隔口重新判定。

一种高速分拣系统以及实现精确投送及精确分拣的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高速分拣系统以及实现精确投送及精确分拣的方法。

背景技术

[0002] 现有技术是基于时间链的控制方案,要求环行线线体的速度要求恒定,通过计时器节拍控制供包台向电动小车上邮包和向分拣口分发邮包。

[0003] 现有技术的缺点为,当环行线速度发生稍微一点点波动时,整个节拍就会发生相应的波动(由于环行线上邮包重量的变化,导致速度波动很难避免,及使变频器采用PID调节,超调量最少也在5m以上),同时导致邮包上车和分发不是很精准。

发明内容

[0004] 本发明所要解决现有技术中的不足,提供一种精度高,易于实现,对环行线及电动小车的速度稳定性要求不高,结构简单,比视觉定位成本要低的高速分拣系统以及实现精确投送及精确分拣的方法。

[0005] 本发明是通过以下技术方案来实现的:一种交叉式高速分拣系统,包括环形线、用于支撑环形线的支架、安装于环形线上端用于运输邮包用的一台以上的电动小车、用于上邮包用的供包台以及分拣邮包用的分拣口,分拣口至少设置一个,其设置于环形线的外侧端,相邻电动小车设置,环形线上底部位置还具有用于作为小车零点检测使用的高性能反射光电开关,以及用于判断小车经过数量的槽型开关。

[0006] 作为优选的技术方案,所述高性能反射光电开关安装以及槽型开关均安装于支架上不随环形线移动,槽型开关安装于高性能反射光电开关附近。

[0007] 作为优选的技术方案,所述槽型开关设置有一个以上,一个以上的槽型开关并联设置,其上端面开口,开口端正对电动小车的底部,电动小车经过槽型开关的上端开口端作为判断电动小车的数量。

[0008] 作为优选的技术方案,所述电动小车的底部均具有一块铝板,直线马达拖动电动小车底部的铝板移动,铝板随电动小车的运动从槽型开关的上端开口端经过,其电动小车的铝板与铝板之间形成的间隙作为判断小车经过的数量,该数量通过槽型开关计数。

[0009] 作为优选的技术方案,所述电动小车设置有一台以上,最前端位于0点位置的电动小车作为第一台,其底部装贴通过高性能反射光电开关检测用的反射片,环形线每运转一圈,第一台电动小车下端的反射片便会通过高性能反射光电开关感应一次,发送一个零位信号进行校正。

[0010] 作为优选的技术方案,所述供包台设置有一个以上,每个供包台均分为三段,其三段为独立设置,每段均通过变频器独立控制,供包台设置于环形线的内侧端,并与环形线之间呈0-90度的夹角,所述环形线由4个直线马达拖动,整条环形线通过一台变频器进行控制。

[0011] 一种采用交叉式高速分拣系统实现精确投送及精确分拣的方法,包括小车精准计

数算法、供包台邮包上包环形线算法以及邮包下包到分拣口算法。

[0012] 作为优选的技术方案,小车精准计数算法包括,

[0013] 先假设原点感应开关为X0,槽形开关为X1,电动小车数量为M;

[0014] 环形线启动,当感应到X0时,计数开始, $SUM=0$,当小车经过槽形开关上升沿时,计数加1,当计数达到M时,再感应到上升沿时, $SUM=1$ 。

[0015] 供包台邮包上包环形线算法,其包括,先假设距离小车绝对零点位置第K辆电动小车为供包台邮包上包位置,则对每一个小车有三个信息素,

[0016] a) 小车是否为空车 $r(t)$,其中 $r(t)=1$ 代表t#小车上有邮包, $r(t)=0$ 代表t#小车上无邮包

[0017] b) 小车编号t的确定,若此时槽形开关计数为SUM($0<SUM<M+1$),则对应的上包小车编号 $t=SUM+K$,如果 $SUM+K>M$ 时,则小车编号 $t=SUM+K-M$;

[0018] c) 小车的下料分拣口信息。如果 $r=0$ 时,其分拣口信息 $p=0$,代表空包小车不需要分拣到任何一个分拣口,当 $r\neq 0$ 时,其P值得分配由上位机通过邮包扫码信息进行给定。

[0019] 邮包下包到分拣口算法包括,假设,距离绝对零点第L个小车位置为下包到分拣口位置,槽形开关计数为SUM($0<SUM<M+1$),

[0020] 那么,

[0021] a) 下包小车的编号t1的计算, $t1=SUM+L$,如果 $SUM+L>M$,则 $t1=SUM+L-M$;

[0022] b) 下包条件:如果下包口为第Z#隔口,

[0023] 1) 下车的状态为 $a(t,p,r)$,读取小车状态 t,p,r 参数;

[0024] 2) 取出t1#车信息,判定 $r1$ 是否为1,若是,判定 $p1$ 是否为Z,若是,邮包下包到Z#隔口,否则邮包继续到其他隔口重新判定。

[0025] 本发明的有益效果是:本发明成本较低,精度较高,分教误差率在万分之3以内,并且控制和调试比较方便,并且受环行线速度不稳的影响很小,对硬件的要求不是很高,能极大的节约成本,并能很好的实现控制要求,在公司交叉皮带分拣机上进行试验,能达到任意位置进行邮包的接受和投送,起到了应有的效果,其误差率为万分之3以内,满足设计之要求。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0027] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0028] 图2为本发明的环形小车的结构示意图;

[0029] 图3为本发明的槽型开关的结构示意图;

[0030] 图4为本发明的小车精准计数算法的流程图;

[0031] 图5为供包台邮包上包环形线算法流程图;

[0032] 图6为本发明中下包算法的流程图。

具体实施方式

[0033] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0034] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要和附图)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0035] 如图1所示,由环形线、用于支撑环形线1的支架、安装于环形线1上端用于运输邮包用的一台以上的电动小车2、用于上邮包用的供包台4以及分拣邮包用的分拣口3,分拣口3至少设置一个,其设置于环形线的外侧端,相邻电动小车设置,环形线上底部位置还具有用于作为小车零点检测使用的高性能反射光电开关,以及用于判断小车经过数量的槽型开关。

[0036] 高性能反射光电开关安装以及槽型开关6均安装于支架上不随环形线移动,槽型开关6安装于高性能反射光电开关附近,其中,高性能反射光电开关,当在对应的1#小车上张贴反射片,也就是每当1#小车经过该位置时,光电开关就感应一次,即环行线每运转一圈,发一个零位信号进行校正。

[0037] 如图3所示,槽型开关6设置有一个以上,一个以上的槽型开关并联设置,其上端面开口,开口端正对电动小车的底部,电动小车经过槽型开关的上端开口端作为判断电动小车的数量。

[0038] 槽型开关,因每一个小车下方都有一块厚铝板5,如图2所示,用于直线马达的拖动,故选取铝板和铝板之间的间隙作为判定小车经过的数量,实现计数链,由于槽形开关安装在环形线下方,固定在支架上,不随环行线移动而移动。

[0039] 因此当每经过一辆小车时,铝板就会从槽形开关内经过一次,铝板和铝板之间的间隙作为区分小车经过的标志,判定小车经过的数量。

[0040] 其中,供包台设置有一个以上,每个供包台均分为三段,其三段为独立设置,每段均通过变频器独立控制,供包台设置于环形线的内侧端,并与环形线之间呈0-90度的夹角,所述环形线由4个直线马达拖动,整条环形线通过一台变频器进行控制。

[0041] 工作时,首先人工在供包台上上邮包,供包台将邮包输送到环形线的电动小车上,然后环形线将小车送到分拣口附近,最后,电动小车转动,邮包落到分拣口中,完成。

[0042] 小车精准计数算法

[0043] 假设:原点感应开关为X0,槽形开关为X1,小车数量为M;

[0044] 环形线启动,当感应到X0时,计数开始,SUM=0,当小车经过槽形开关上升沿时,计数加1,当计数达到M时,再感应到上升沿时,SUM=1,流程图如图4所示。

[0045] 供包台邮包上包环形线算法,如图5所示;

[0046] 假设:距离小车绝对零点位置第K辆小车为供包台邮包上包位置。则对每一个小车有三个信息素、,a) 小车是否为空车 $r(t)$,其中 $r(t) = 1$ 代表 t #小车上邮包, $r(t) = 0$ 代表 t #小车上无邮包

[0047] b) 小车编号 t 的确定,若此时槽形开关计数为SUM($0 < \text{SUM} < M+1$),则对应的上包小车编号 $t = \text{SUM} + K$,如果 $\text{SUM} + K > M$ 时,则小车编号 $t = \text{SUM} + K - M$;

[0048] c) 小车的下料分拣口信息。如果 $r=0$ 时,其分拣口信息 $p=0$,代表空包小车不需要分拣到任何一个分拣口,当 $r \neq 0$ 时,其 P 值得分配由上位机通过邮包扫码信息进行给定。

[0049] 综上:每一个小车都有以上三个信息,其形式如下形式: $\{t, p(t), r(t)\}$

[0050] 如 $\{7, 3, 1\}$ 表示第7#小车为有邮包状态,其邮包分拣到第3#分拣口。

[0051] 邮包下包到分拣口算法,如图6所示;

[0052] 假设:1) 距离绝对零点第 L 个小车位置为下包到分拣口位置。

[0053] 2) 槽形开关计数为 SUM ($0 < SUM < M+1$),

[0054] a) 下包小车的编号 $t1$ 的计算, $t1 = SUM + L$, 如果 $SUM + L > M$, 则 $t1 = SUM + L - M$ 。

[0055] b) 下包条件: 如果下包口为第 Z #隔口,

[0056] 1) 下车的状态为 $a(t, p, r)$, 读取小车状态 t, p, r 参数;

[0057] 2) 取出 $t1$ #车信息, 判定 $r1$ 是否为1, 若是, 判定 $p1$ 是否为 Z , 若是, 邮包下包到 Z #隔口, 否则邮包继续到其他隔口重新判定。

[0058] 环形线的速度发生变化对供包及分拣的影响:

[0059] 假设环行线稳定运行后速度为 $B0$, 满载货物后, 速度下降到 $B1$, 电滚筒加速时间为 t , 则,

[0060] 提前启动时间为 t , 提前启动距离 $L1 = B0 * t$, 速度下降时, 运行距离为 $L2 = B1 * t$, 故误差 $\Delta L = (B0 - B1) * t$, 设定电滚筒加速时间为 $0.1s$, 速度从 $2.5m/s$ 下降到 $2m/s$, 则位移偏差 $\Delta L = (B0 - B1) * t = 0.05m$ 。对应高速分拣来说 $0.05m$ 的位移波动对邮包的投送和分拣精度的影响在正常范围之内。

[0061] 由于本发明中槽型开关设置有三个以上, 并且各槽型开关执行互相并联, 这样在进行计数时, 任何一个坏了, 其他两个也在发挥作用进行正常的计数检测, 起到了很好的冗余作用。

[0062] 本实施例中, 当出现多个供包台上包和多个分拣口下包时, 在进行调试时, 首先对每一个供包台进行试验, 找到他们相应的 K 值即可。

[0063] 具体做法为, 选取一个 K 值 a , 如正好上包, 就 $K = a$; 若提前上包, 则 $a+1$, 再试; 若落后上包则 $a-1$, 再试, 直到正好上包为止; 此时就能得到相应的 K 值。

[0064] 而分拣口的下包 L 值的确定方法如 a 方法一样。

[0065] 以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何不经过创造性劳动想到的变化或替换, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此, 本发明的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。

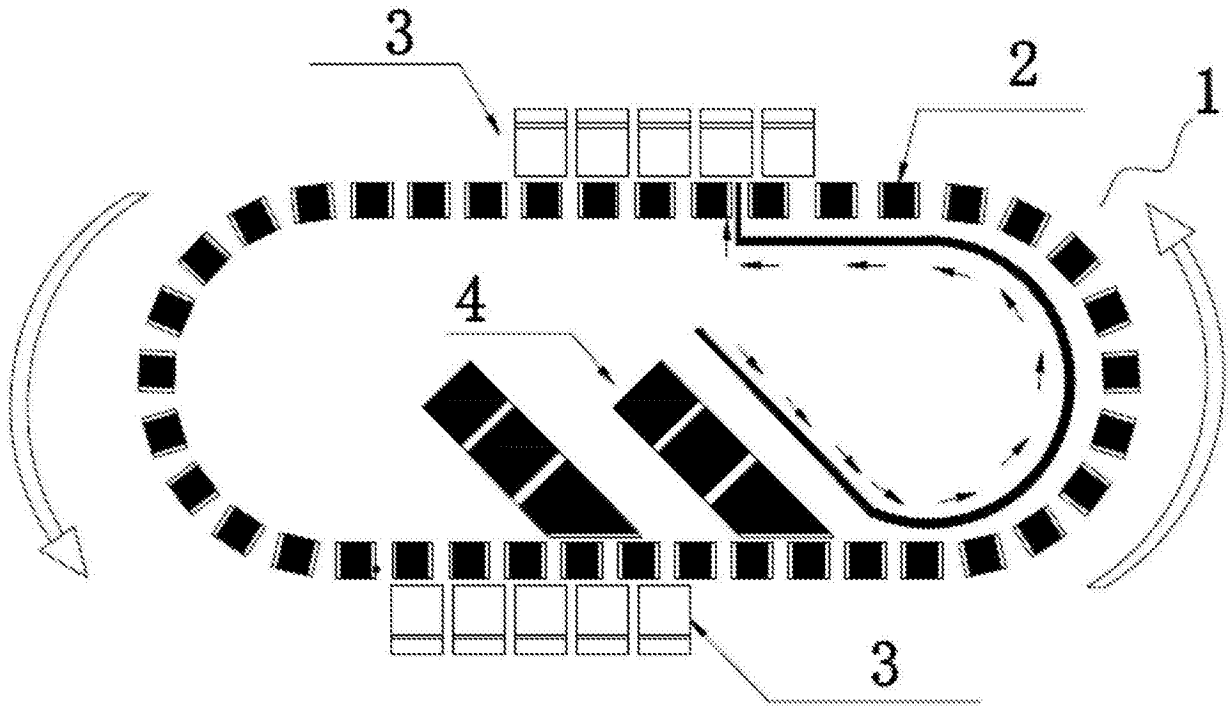


图1

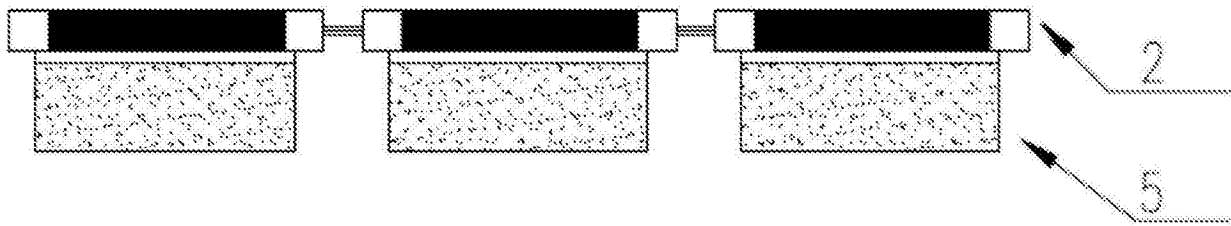


图2

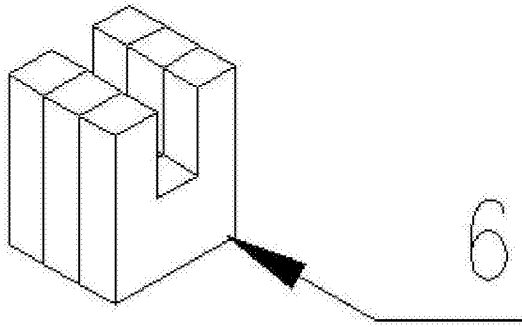


图3

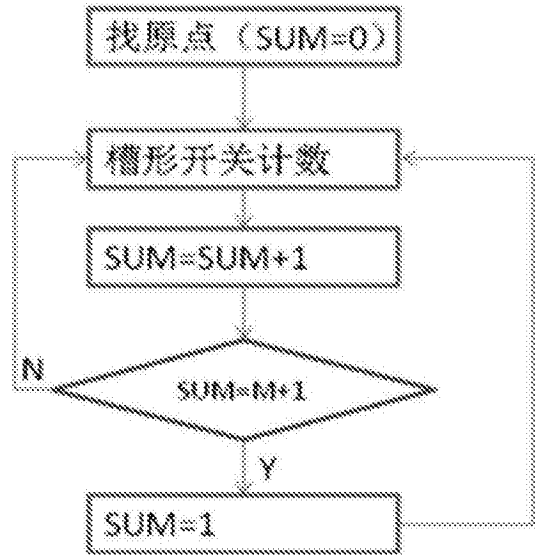


图4

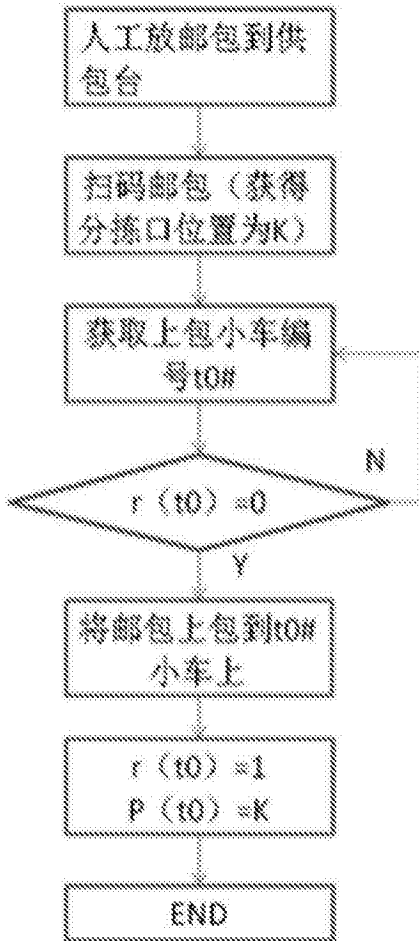


图5

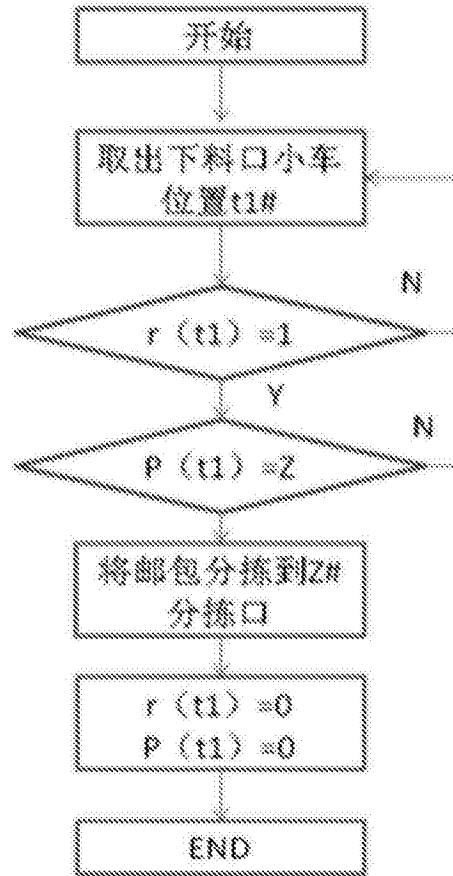


图6