[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
B29C 47/10
B29C 47/92

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95192850.3

[43]公开日 1997 年 4 月 9 日

[11] 公开号 CN 1147223A

[22]申请日 95.4.20

[30]优先权

[32]94.4.29 [33]US[31]08/236,749

[86]国际申请 PCT/US95/04442 95.4.20

[87]国际公布 WO95/29803 英 95.11.9

[85]进入国家阶段日期 96.10.29

[71]申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72]发明人 W·A·芬特尔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 魏金玺 吴大建

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 一种将添加剂加入挤出机的方法

[57]摘要

本发明涉及一种控制以多种料条（10，16）形式向切粒机（14）加入添加剂的方法。将料条（10，16）切成切片，并将切片加料到挤出机（24）中以制造热塑成型制品（34）。料条（10，16）向切粒机（14）和挤出机（24）的加料包括通过计量装置（13，19）加入料条以及计算每种料条的加料速率，速度和在每个加料周期中的 δ 位，以便在最终得到的热塑性制品中获得所需的添加剂量。

权　利　要　求　书

1、一种将添加剂加入挤出机以制造热塑成型制品的方法，它包括将添加剂以许多种料条的形式加料到一台切粒机的步骤，其中每种料条被切成切片，然后将所说切片加料到挤出机中，其中料条向切粒机的加料是通过以下步骤控制的：

a) 计算每种料条的加料速率，多种料条中至少两种的所说加料速率是不同的；

b) 计算每种料条的速度，每种料条的所说速度是相同的；

c) 计算每个加料周期中每种料条的δ位，多种料条中至少两种的所说δ位是不同的；以及

d) 使每种料条以所计算的速度在每个加料周期中进料为移动所计算的δ位所需的时间。

2、权利要求1的方法，其中每种料条的加料速率是根据一个包括在热塑成型制品中一种添加剂所需数量以及包含在每种料条中的所说添加剂数量的配方确定的。

3、权利要求2的方法，其中该配方是从一个计算机数据库中调出的。

4、权利要求1的方法，其中每种料条的速度是根据切粒机转速和所要求的切片长度确定的。

5、权利要求4的方法，其中切粒机的转速是恒定的，同时每种料条被切成相同长度的切片。

6、权利要求4的方法，其中切粒机的转速和所要求的切片长度是从一个计算机数据库中调出的。

7、权利要求4的方法，其中切粒机是一种旋转式切粒机。

8、权利要求1的方法，其中每种料条是通过在切粒机前一对单独的进料辊进料的，每种料条的δ位是由所进料辊的输送量决定的。

9、权利要求8的方法，其中每对进料辊的输送量是根据通过所说进料辊加料的料条的加料速率以及挤出机的聚合物挤出速率确定的。

10、权利要求9的方法，其中进料辊的输送量是由一台计算机控制的，这样每对进料辊使通过它的进料辊加料的料条以所计算的料条速度移动一段为使该料条在每个加料周期中移动所计算的δ位所需的时间。

11、权利要求9的方法，其中每种料条的加料速率和挤出速率是从一

个计算机数据库中调出的。

12、权利要求1的方法，其中每台切粒机的料条数在2－6的范围中。

13、权利要求12的方法，其中添加剂是包含被分散在一种聚合物母体中的颜料的着色母粒。

14、权利要求13的方法，其中热塑成型制品是一种着色纤维。

说　明　书

一种将添加剂加入挤出机的方法

发明领域

本发明涉及一种控制向挤出机中加入添加剂，以制造热塑成型制品，例如含有所述添加剂的纤维的方法。

发明背景

经常在将聚合物挤出成为成型制品之前将添加剂，例如颜料，染料，稳定剂，催化剂，阻燃剂和抗微生物剂与熔融热塑性聚合物混合。这些添加剂可以在一种载体聚合物中成浓缩分散形式，该载体聚合物与要挤出的热塑性聚合物相容。有许多已知的将添加剂母粒加入热塑性聚合物的方法。

一种方法是用重力或容积加料器计量加到挤出机喉管的制成粒状的添加剂母粒。这种方法的费用高，难以控制，并且在更换添加剂母粒时会产生大量废聚合物。

另一种将添加剂母粒加入热塑性聚合物的方法是先将母粒熔融，然后计量加到熔融聚合物中的液体母粒。这种方法易于控制，并且在切换添加剂母粒时产生的废聚合物较少。但是熔融添加设备的费用很高。

另一种将添加剂加入热塑性聚合物的方法是计量以母粒料条形式加到切粒设备的添加剂，在切粒设备中形成添加剂切片，然后靠重力将切片加料到挤出机中。美国专利 3,530,754， 4,848,915， 4,919,872 和德国专利 DE 3523661 介绍了这些工艺。当需要将超过一种，含有不同添加剂母粒的料条同时计量，加到切粒机形成切片，再加料到挤出机时这些工艺是最通用的。但是在这些工艺中精确地控制几种料条以不同速率同时向切粒机加料是困难的。当一种料条的加料速率比其它一种或几种料条的加料速率慢得多时尤其困难。移动较慢的料条被切成重量轻的“细粒”，而不是切片。这些细粒不易靠重力加到挤出机中，并且在挤出产品中添加剂的含量可能随时间而不均匀到不可接受的程度。

因此本发明的一个目的是精确地控制以多种料条形式加到切粒机的添加剂加料，以制造热塑成型制品。

发明概述

本发明涉及一种将添加剂加入挤出机以制造热塑成型制品的方法，

它包括将添加剂以多种料条形式加料到一台切粒机的步骤。每种料条被切成切片，再将切片加料到挤出机中，使它们与熔融的热塑性聚合物混合。

将料条加料到切粒机是通过以下步骤控制的:

a) 计算每种料条的加料速率(feed rate)，所述的加料速率对于料条中的至少两种来说是不同的;

b) 计算每种料条的速度(velocity)，对每种料条来说所说的速度是相同的;

c) 计算每个加料周期中每种料条的δ位，所说的δ位对于料条中的至少两种来说是不同的；以及

d) 使每种料条以所计算的速度在每个加料周期中进料为移动所计算的δ位所需要的时间。

加料速率可根据一个包括在挤出制品中所要求的添加剂数量和料条性质的配方来确定，此配方可以从一个计算机的数据库中调出。每种料条的速度可根据最好是恒定的切粒机速度以及所要求的切片长度来确定，对每种料条来说切片长度最好大致相同。切粒机速度和所要求的切片长度也可以从一个计算机的数据库中调出。切粒机最好是一种旋转式切粒机。每种料条是通过切粒机前一对单独的进料辊加料的，由进料辊的输送量得到每种料条的δ位。进料辊的输送量是以料条速度，料条加料速率以及聚合物的挤出速率为基础的。进料辊的输送量可以由一台计算机来控制，使每对进料辊以所计算的料条速度将料条移动一段所需的时间，从而将料条移动所计算的δ位。

最好添加剂是包含被分散在一种聚合物母体中的颜料的着色母粒，同时被挤出的热塑成型制品是一种着色纤维。

附图简述

图 1 是说明将多种添加剂料条同时加入到一个热塑性聚合物挤出工艺过程的示意图。

图 2 是计量一种到切粒机的添加剂料条的过程的示意图。

图 3 是本发明计算机操作程序的逻辑流程图。

图 4A 是一种料条“ A ”被进给到切粒机的时间特性曲线。

图 4B 是一种料条“ B ”被进给到切粒机的时间特性曲线。

发明详述

图 1 示意说明了本发明的一种实施方案，其中两种“添加剂”以料条形式被加料到一台切粒设备中。在此用“添加剂”表示一般被加到用于制造挤出制品的熔融热塑性聚合物(例如，但不限于尼龙，聚丙烯和聚酯)中的辅助材料，包括，但不限于颜料，染料，稳定剂，催化剂，阻燃机，抗静电剂和抗微生物剂。

一般将添加剂分散到一种聚合物母体中，形成一种条状或带状物。然后将每种料条切成切片，再将其加到挤出机中，与熔融的热塑性聚合物混合。在图 1 中所得到的聚合物和添加剂的熔融混合物经过喷丝板被纺成合成纤维。最好是制成尼龙纤维。但是本发明并不限于仅加两种添加剂料条的方法或挤出产品是纤维的方法。许多种料条可被加到一台切粒机中，每台切粒机的料条数最好在 2 - 6 的范围中。除纤维以外，可将本发明的方法用于制造其它热塑成型制品，例如模制塑料制品和薄膜。

料条 10 从料条供给源 12 被送到计量装置 13，然后到切粒机 14，而料条 16 也同时从料条供给源 18 经计量装置 19 被送到同一台切粒机 14。切粒机 14 将料条切粒以便进料到挤出机 24。热塑性聚合物 20 从聚合物供给源(未示出)被加到料斗 22，然后被加料到挤出机 24。从切粒机排出的添加剂切片与热塑性聚合物混合和共熔融，并被挤出。在此实施方案中，混合物被挤出到传送线 26，并被计量泵 28 泵送到纺丝组件 30，经喷丝板 32 纺成丝 34，然后被绕到纱筒 36 上。

图 2 示意说明了料条 10 的料条计量装置和切粒机 14。应该了解每种被进料到切粒机的料条均有它自己的与所示的料条 10 相似的计量装置。料条 10 被首先送到张力调节辊 38，它将在点 40 处作用在料条上的张力降低到大约 0 克。本领域的技术人员能认识到也可用张力调节辊以外的其它设备将料条张力降至零。然后将料条送过传感器辊 48，它带有一个辅助光学编码器 50。接着将料条送过进料辊 42，它由伺服电机 44 驱动，伺服电机带有一个由计算机系统 46 控制的主编码器(未示出)。在料条上要求低张力是为了防止在进料辊 42 上发生滑动。在一个优选的实施方案中计算机系统 46 实际上是两台计算机。一台现场计算机控制几个计量装置，而一台管理计算机则控制几台现场计算机。现场计算机确定电机停和开时间，加速度，转速和料条位置。料条 10 从进料辊 42 排出后，被送进切粒机 14，它最好是一种旋转式切粒机。可以将许多种料条，

最好是 2 - 6 种送进这同一台切粒机. 切粒机的速度最好也由计算机系统 46 控制。切片 52 从切粒机排出，被加料到挤出机中。

在图 3 中给出了本发明一种实施方案的计算机软件逻辑流程图，其中料条含有有色的颜料，而被挤出的热塑成型制品是纤维。管理计算机保存一个颜色配方(即为使一种特定的纤维产品具有一种确定的颜色和色泽，每种颜料需要多少)，料条性质(料条中的颜料含量，线密度，“颜料强度系数”)，所要求的切片长度，切粒机速度以及挤出机的处理量(挤出速率)的数据库。已经知道不同的颜料批次在将一种热塑性聚合物染成颜色的能力(染色能力)方面可能不同，在由不同制造商提供不同的颜料批次时这尤其是个问题。“颜料强度系数”就是一个被用来参考这种染色能力差别的数值。

在要求一种新颜色时，管理计算机从其数据库中取出所要求的 % PIF (纤维中的颜料百分含量)，颜料强度系数，料条中的颜料含量以及料条的线密度。然后计算机计算出为得到那种特定的颜色每种料条所需的加料速率。

$$\text{加料速率} = \frac{(\%\ \text{PIF})(\text{颜料强度系数})}{(\text{料条中的颜料含量})(\text{料条的线密度})}$$

加料速率被表示成每小时所挤出的成纤聚合物的每一磅所对应的每秒钟料条的 mm 数，可以看到在计算加料速率前可能需要调整上式中变量的单位。而且为了能体现本发明的优越性，加入切粒机的料条中至少两种的加料速率应该不同。

这个信息通过双向串行通信被馈送到现场计算机，在那里根据给定的挤出机的聚合物处理量和所要求的加料周期计算出每个加料周期中每种料条的δ位，加料周期一般是 1 秒。

$$\delta\text{位} = (\text{加料速率})(\text{聚合物处理量})(\text{加料周期})$$

进料到切粒机的料条中至少两种的 δ 位也应该是不同的。在一种优选的实施方案中不是将聚合物的处理量存储在计算机的数据库中，而是不断地监测聚合物处理量(未示出)，并利用瞬时聚合物处理量来计算每个加料周期的δ位。根据瞬时聚合物处理量不断修正每个加料周期的δ位。当使用多台纺丝机，而一台机器需要停车时这种修正功能尤其有用。聚合物的处理量减少，每种料条的δ位自动被调整，以便由其它纺丝机纺出

的纤维仍得到适当的颜色。

切粒机速度(切粒数/秒)和所要的切片长度(mm)。旋转切粒机的料条速度 Vst 被定义为:

$$Vst = L \times B \times Vc$$

其中 L 是所要求的切片长度，以 mm 为单位， B 是切粒机切刀数或切刀每转动一周的切断次数，及 Vc 是切粒机转速，以 RPS(每秒转数)为单位。理论上 Vst 可以取和给定的切粒机转速，设计以及所要求的切片长度一致的任何值(受电机限制)。在一种优选的实施方案中在料条移动时将每种料条的 Vst 保持恒定在 300mm/sec， L = 2mm， B = 6 次切断/转，以及 Vc = 25 转/sec 。

最好使每种进料到切粒机的料条速度相同，并保持恒定。但是每种料条在被加料到切粒机时由计算机系统开始和停止它的移动，以便生产出具有所要求颜色的色泽的挤出产品。这样每种料条将以相同的速度移动，但是在某些场合在同一段时期内所有料条可能都不移动。现场计算机计算出使每种料条移动所需的编码器总计数(δ 位)，并设定伺服电机 44 的转速，使进料辊对 42 旋转，进给料条。编码器计数连续地将进料辊 42 的输送量和位置反馈给现场计算机，从而调整伺服电机 44 的转速。这样根据进料辊 42 的输送量来确定每种料条在每个加料周期中的δ位,由现场计算机根据计算的δ 位和料条速度控制进料辊 42 的输送量。

通过图 4A 和 4B 中的时间特性曲线可以进一步理解料条加料控制系统的操作。如果颜色配方和料条参数使得为制造一种特定颜色的纤维需要比料条 B 更多的料条 A，同时如果料条速度 Vst 为 300mm/s，时间特性曲线说明在一个 1 秒钟的加料周期中每种料条移动多长才能达到每种料条所要求的δ 位。下式定义了每种料条在一个加料周期中移动的时间 Δt :

$$\Delta t = \frac{(\text{加料速率})(\text{聚合物处理量})(\text{加料周期})}{Vst}$$

在图 4A 和 4B 中如颜色配方所规定的，比料条 B 更多的料条 A 被加到挤出机中($\Delta t_A > \Delta t_B$)。

在一种优选的实施方案中，一个累加器机构将每种料条的编码器总计数累积，直到计数达到规定的切片长度，例如 2mm 所要求的数值。而

且传感器辊48和辅助光学编码器50连续地监视每种料条的实际位置。如果在光学编码器所传送的编码器计数中所测定的料条总输送量与上述现场计算机为进料辊42所做的规定不符，则一个错误发生，触发了相应的纠正动作。这种纠正动作可包括各种报警输出，或启动在备用状态等待的另一个料条。

应该看到对于一种特定的着色纤维，并非一定要如前所述的那样从计算机数据库中调出所需的配方，添加剂加料速率，挤出速率，切粒机速度，切片长度等，现场的操作人员可以输入这些信息中的部分或全部。

本发明方法的一个特点是切粒机速度保持恒定，即对每种料条来说切粒机速度并不变化。而且除开始和最后的切片外这种方法所生产的每一个切片事实上有同样大小，并且容易加料到挤出机中。开始和最后的切片可能比其它的小些。

为优选实施方案中指定的设备单元的名称和制造商列表于下:

部件号	名称	型号	制造商
44	带主编码器的加料伺服电机	G12MY/E	IMC Magnetics
50	辅助编码器	H25F020BO3-0250	DRC
46	管理计算机	386 微处理器	Generic
46	现场计算机	386 微处理器	Generic
52	切粒机	USAFED-20FA2K	Yaskawa

说 明 书 附 图

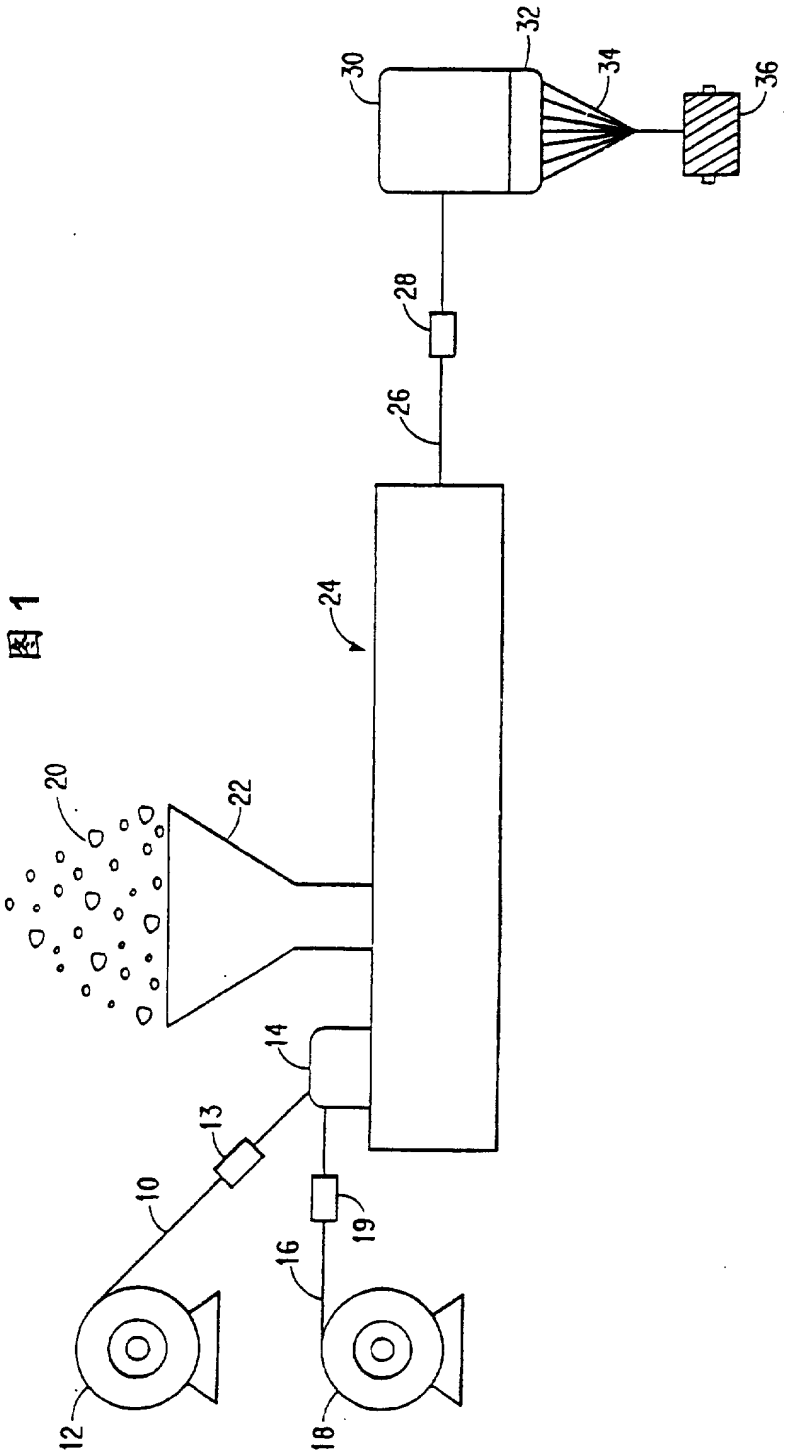


图 1

图 2

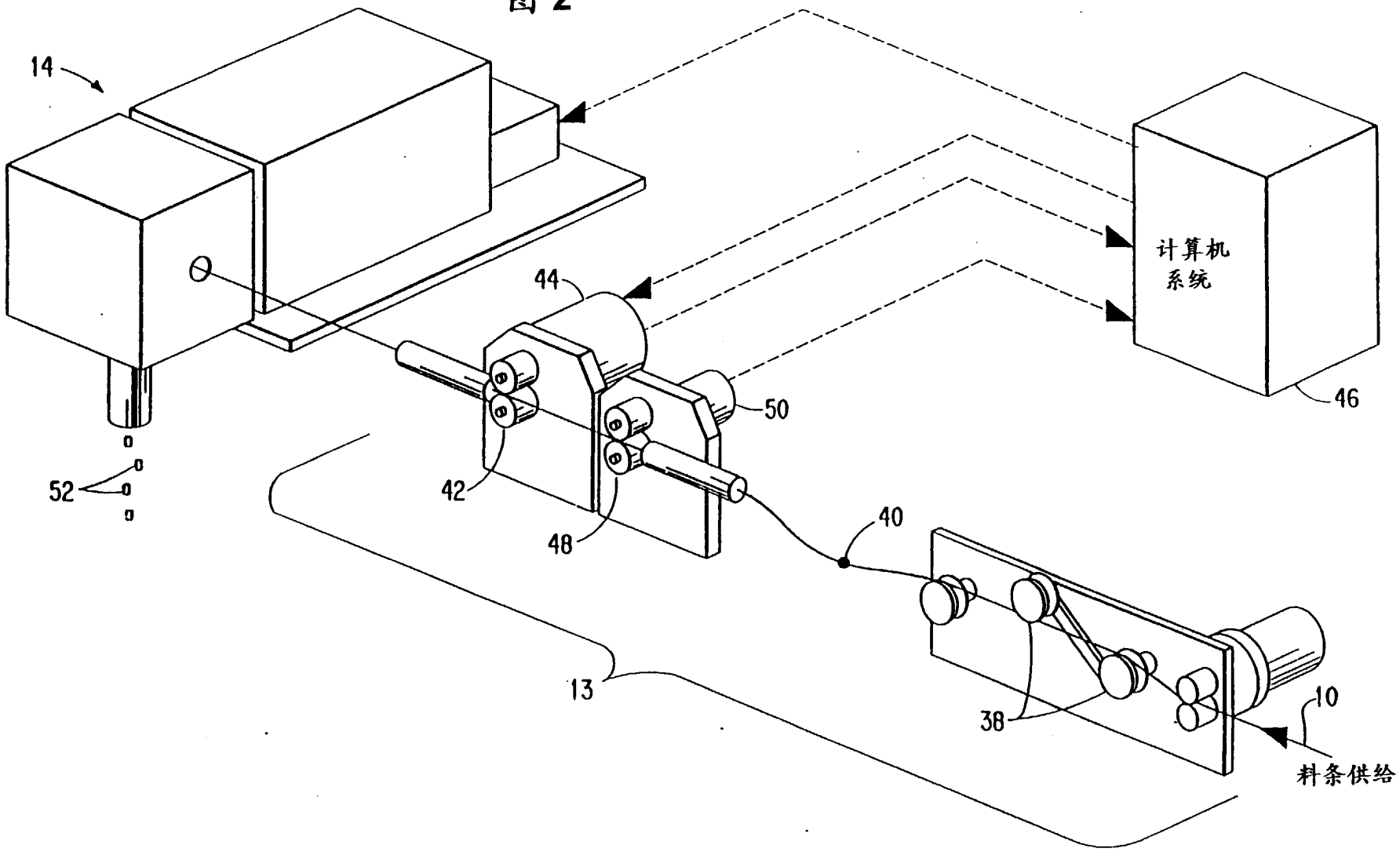


图 3

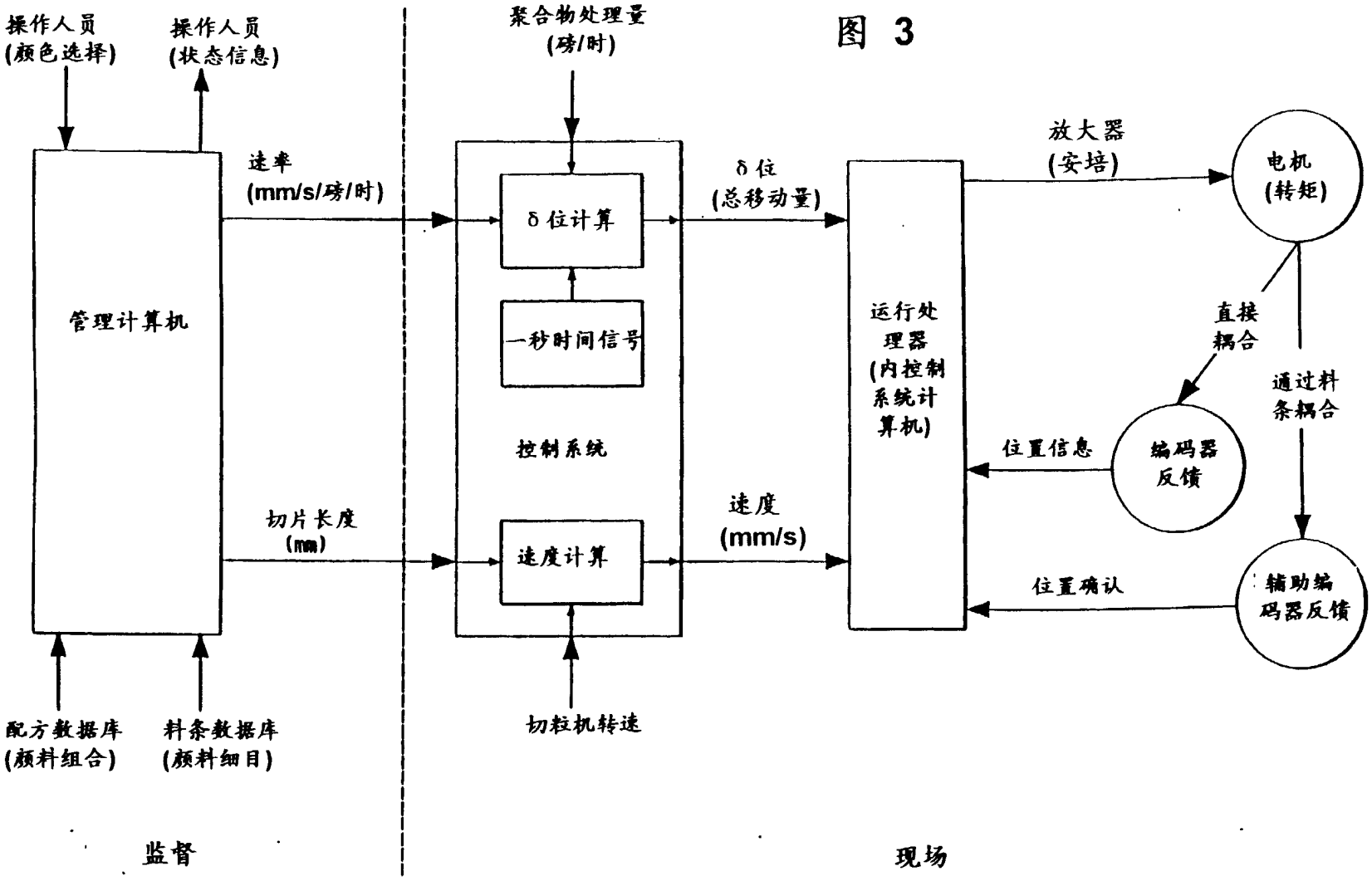

操作人员
(颜色选择)
操作人员
(状态信息)
聚合物处理量
(磅/时)
速率
(mm/s/磅/时)
管理计算机
δ位计算
一秒时间信号
控制系统
δ位
(总移动量)
运行处理器
(内控制系统计算机)
放大器
(安培)
电机
(转矩)
直接耦合
通过料条耦合
位置信息
编码器反馈
位置确认
辅助编码器反馈
切片长度
(mm)
速度计算
速度
(mm/s)
配方数据库
(颜料组合)
料条数据库
(颜料细目)
切粒机转速
监督
现场

图 4 A

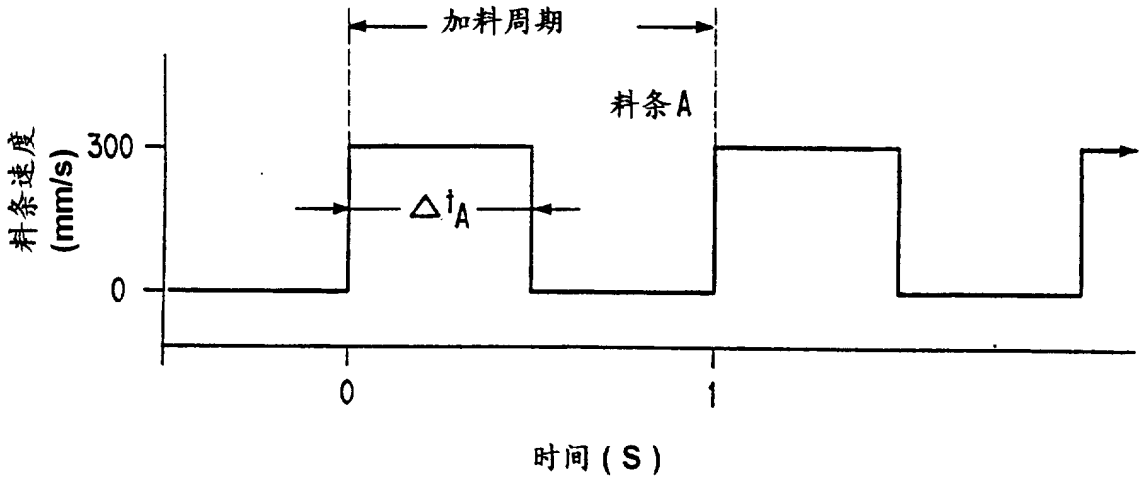
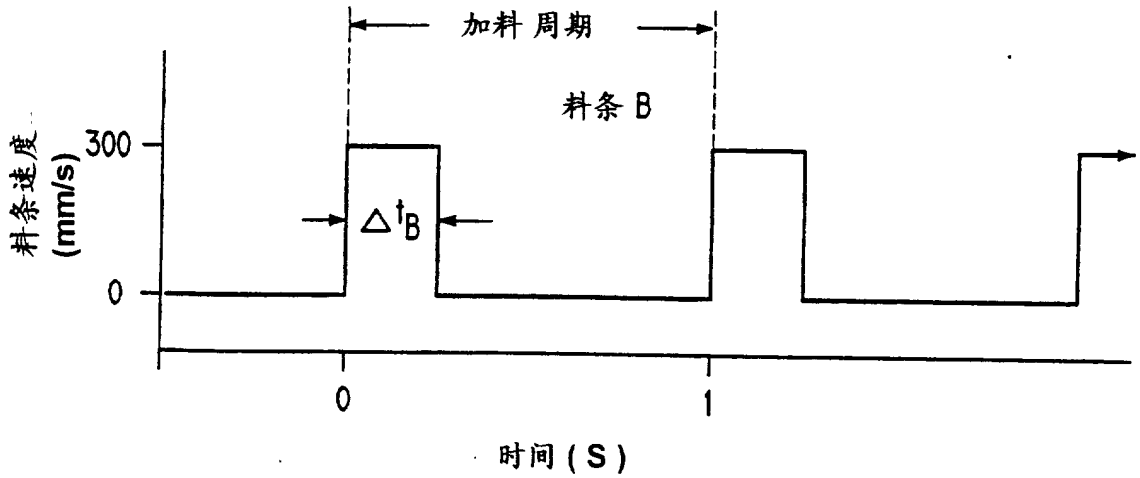

加料周期
料条A
300
0
料条速度
(mm/s)
Δt_A
0
1
时间 (S)

图 4 B


加料 周期
料条 B
300
0
料条速度
(mm/s)
Δt_B
0
1
时间 (S)