



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108489872 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810246326.0

(22)申请日 2018.03.23

(71)申请人 奥星制药设备(石家庄)有限公司  
地址 050000 河北省石家庄市中山路289号长安广场

(72)发明人 何国强 陈跃武 闫永辉 孙海青  
戎志刚 田炳光 邓哲 李其豹  
徐瑞强 贾晓艳

(74)专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所  
13120  
代理人 王丽巧

(51)Int. Cl.  
G01N 15/02(2006.01)

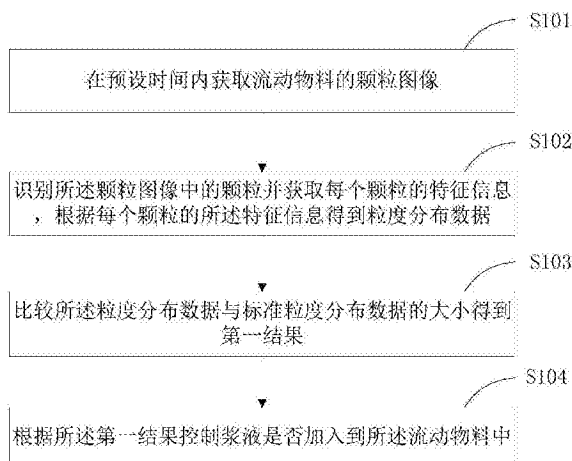
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

在线粒度监测方法和系统

(57)摘要

本发明适用于粒度监测技术领域,提供了一种在线粒度监测方法和系统,所述方法包括:在预设时间内获取流动物料的颗粒图像;识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据;比较所述粒度分布数据与标准粒度分布数据的大小得到第一结果;根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中。本发明能够在微丸包衣过程中持续、稳定和准确的监测微丸的大小变化,在监测粒度过程中对当前生产流程的颗粒进行质量上的优化,有效的保证产品质量,减少一些资源的浪费。



1. 一种在线粒度监测方法,其特征在于,包括:  
在预设时间内获取流动物料的颗粒图像;  
识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据;  
比较所述粒度分布数据与标准粒度分布数据的大小得到第一结果;  
根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中。
2. 如权利要求1所述的在线粒度监测方法,其特征在于,所述在预设时间内获取流动物料的颗粒图像包括:  
在所述预设时间内,从不同预设角度向所述流动物料发射三色光谱脉冲;  
获取所述流动物料的基于三色光谱的颗粒图像。
3. 如权利要求1所述的在线粒度监测方法,其特征在于,所述特征信息包括:外切椭圆的长轴、外切椭圆的短轴和长轴与短轴之比;  
所述识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据包括:  
通过图像识别算法识别所述颗粒图像中的每个颗粒;  
确定每个颗粒的外切椭圆并获取每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比;  
根据每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比得到粒度分布数据。
4. 如权利要求1所述的在线粒度监测方法,其特征在于,所述根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中包括:  
在所述粒度分布数据小于所述标准粒度分布数据时加入所述浆液,在所述粒度分布数据等于或大于所述标准粒度分布数据时停止加入所述浆液。
5. 如权利要求1所述的在线粒度监测方法,其特征在于,所述在线粒度监测方法还包括:  
存储每个颗粒的特征信息并生成颗粒检测报告;  
存储所述流动物料在不同生产流程中的所述粒度分布数据并生成粒度分布报告;  
根据所述颗粒检测报告和所述粒度分布报告调整所述浆液的条件信息。
6. 如权利要求5所述的在线粒度监测方法,其特征在于,所述条件信息包括:  
浆液温度;  
向所述流动物料中加入所述浆液的速度;  
单位时间内向所述流动物料中加入所述浆液的多少;和  
向所述流动物料中加入所述浆液的时间。
7. 一种在线粒度监测系统,其特征在于,包括:  
图像获取模块,用于在预设时间内获取流动物料的颗粒图像;  
颗粒数据获取模块,用于识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据;  
比较模块,用于比较所述粒度分布数据与标准粒度分布数据的大小得到第一结果;  
控制模块,用于根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中。

8. 如权利要求7所述的在线粒度监测系统,其特征在于,所述图像获取模块包括:  
补光单元,用于在所述预设时间内,从不同预设角度向所述流动物料发射三色光谱脉冲;

图像获取单元,用于获取所述流动物料的基于三色光谱的颗粒图像。

9. 如权利要求7所述的在线粒度监测系统,其特征在于,所述特征信息包括:外切椭圆的长轴、外切椭圆的短轴和长轴与短轴之比;

所述颗粒数据获取模块包括:

识别单元,用于通过图像识别算法识别所述颗粒图像中的每个颗粒;

颗粒特征获取单元,用于确定每个颗粒的外切椭圆并获取每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比;

粒度分布获取单元,用于根据每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比得到粒度分布数据。

10. 如权利要求7所述的在线粒度监测系统,其特征在于,所述控制模块具体用于:

在所述粒度分布数据小于所述标准粒度分布数据时加入所述浆液,在所述粒度分布数据等于或大于所述标准粒度分布数据时停止加入所述浆液。

## 在线粒度监测方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于粒度监测技术领域,尤其涉及一种在线粒度监测方法和系统。

### 背景技术

[0002] 在制药行业,喷雾制粒、流化床底喷包衣等生产工艺对颗粒的粒度有着严格的要求,颗粒粒度的或大或小都会影响溶出,进而影响药效发挥,所以粒度分布是该工艺的关键指标之一,尤其对于缓控释剂型,着药层和隔离层的厚度直接影响了药效及缓释时间,因此,在制粒和包衣过程中的实时获取粒度数据对于制药质量的控制分析具有重要参考意义。

[0003] 粒度监测仪是一种无损、实时颗粒成像仪,可拍摄流动物料在整个生产流程的颗粒图像获取粒度数据,帮助客户在制药生产环境中提供支持性依据,作为实时监测粒度变化过程的集成解决方案和优化工具。

[0004] 但是,目前的粒度监测仪器存在的缺点是:不能持续、稳定、准确的进行在线粒度监测,且在喷雾制粒、流化床底喷包衣等生产工艺中运用粒度监测获取粒度数据,仅仅是为下次生产流程提供依据,改进下一次制药中各个相关数据,而不能实时控制当前生产流程的颗粒的尺寸和形态等指标,使得产品质量不高,降低经济效益。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种在线粒度监测方法和系统,以解决现有技术中粒度监测仪器不能持续、稳定、准确的进行在线粒度监测,且不能实时控制当前生产流程的颗粒的尺寸和形态等指标的问题。

[0006] 本发明实施例的第一方面提供了一种在线粒度监测方法,包括:

[0007] 在预设时间内获取流动物料的颗粒图像;

[0008] 识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据;

[0009] 比较所述粒度分布数据与标准粒度分布数据的大小得到第一结果;

[0010] 根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中。

[0011] 可选的,所述在预设时间内获取流动物料的颗粒图像包括:

[0012] 在所述预设时间内,从不同预设角度向所述流动物料发射三色光谱脉冲;

[0013] 获取所述流动物料的基于三色光谱的颗粒图像。

[0014] 可选的,所述特征信息包括:外切椭圆的长轴、外切椭圆的短轴和长轴与短轴之比;

[0015] 所述识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据包括:

[0016] 通过图像识别算法识别所述颗粒图像中的每个颗粒;

[0017] 确定每个颗粒的外切椭圆并获取每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的

短轴和所述长轴与短轴之比；

[0018] 根据每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比得到粒度分布数据。

[0019] 可选的,所述根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中包括:

[0020] 在所述粒度分布数据小于所述标准粒度分布数据时加入所述浆液,在所述粒度分布数据等于或大于所述标准粒度分布数据时停止加入所述浆液。

[0021] 可选的,所述在线粒度监测方法还包括:

[0022] 存储每个颗粒的特征信息并生成颗粒检测报告;

[0023] 存储所述流动物料在不同生产流程中的所述粒度分布数据并生成粒度分布报告;

[0024] 根据所述颗粒检测报告和所述粒度分布报告调整所述浆液的条件信息。

[0025] 可选的,所述条件信息包括:

[0026] 浆液温度;

[0027] 向所述流动物料中加入所述浆液的速度;

[0028] 单位时间内向所述流动物料中加入所述浆液的多少;和

[0029] 向所述流动物料中加入所述浆液的时间。

[0030] 本发明实施例的第二方面提供了一种在线粒度监测系统,包括:

[0031] 图像获取模块,用于在预设时间内获取流动物料的颗粒图像;

[0032] 颗粒数据获取模块,用于识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据;

[0033] 比较模块,用于比较所述粒度分布数据与标准粒度分布数据的大小得到第一结果;

[0034] 控制模块,用于根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中。

[0035] 可选的,所述图像获取模块包括:

[0036] 补光单元,用于在所述预设时间内,从不同预设角度向所述流动物料发射三色光谱脉冲;

[0037] 图像获取单元,用于获取所述流动物料的基于三色光谱的颗粒图像。

[0038] 可选的,所述特征信息包括:外切椭圆的长轴、外切椭圆的短轴和长轴与短轴之比;

[0039] 所述颗粒数据获取模块包括:

[0040] 识别单元,用于通过图像识别算法识别所述颗粒图像中的每个颗粒;

[0041] 颗粒特征获取单元,用于确定每个颗粒的外切椭圆并获取每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比;

[0042] 粒度分布获取单元,用于根据每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比得到粒度分布数据。

[0043] 可选的,所述控制模块具体用于:

[0044] 在所述粒度分布数据小于所述标准粒度分布数据时加入所述浆液,在所述粒度分布数据等于或大于所述标准粒度分布数据时停止加入所述浆液。

[0045] 本发明实施例与现有技术相比存在的有益效果是:通过在预设时间内获取流动物料的颗粒图像,然后识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗

粒的特征信息得到粒度分布数据,比较所述粒度分布数据与标准粒度分布数据的大小得到第一结果,最后根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中,实现了在微丸包衣过程中持续、稳定和准确的监测微丸的大小变化,在监测粒度过程中对当前生产流程的颗粒进行质量上的优化,有效的保证产品质量,减少一些资源的浪费。

### 附图说明

[0046] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,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性的前提下,还可以根据这些附图获取其他的附图。

[0047] 图1是本发明实施例提供的在线粒度监测方法的实现流程示意图;

[0048] 图2是图1中步骤S101的实现流程示意图;

[0049] 图3是图1中步骤S102的实现流程示意图;

[0050] 图4是本发明实施例提供的另一种在线粒度监测方法的实现流程示意图;

[0051] 图5是本发明实施例提供的又一种在线粒度监测方法的实现流程示意图;

[0052] 图6是本发明实施例提供的在线粒度监测系统的结构框图。

### 具体实施方式

[0053] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定装置结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的装置、系统、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0054] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0055] 实施例一

[0056] 参见图1提供了一种在线粒度监测方法的一个实施例实现流程示意图,详述如下:

[0057] 步骤S101,在预设时间内获取流动物料的颗粒图像。

[0058] 在制药行业,喷雾制粒、流化床底喷包衣等生产工艺对颗粒的粒度有着严格的要求,颗粒粒度的或大或小都会影响溶出,进而影响药效发挥,所以粒度分布是该工艺的关键指标之一,因此,在制粒和包衣过程中的实时获取粒度数据对于制药质量的控制分析具有重要参考意义。获取粒度数据的首要步骤就是获取流动物料的颗粒图像。

[0059] 在生产流程中,仅仅对流动物料采集一次颗粒图像,获取的数据是比较少的,而且不能检测出在生产流程中物料中的颗粒是否满足生产需求,仅实现了对生产流程中物料中的颗粒的一次随机抽样,所获取的数据没有理论依据;但是如果生产流程中每时每刻都会采集流动物料的颗粒图像,又会造成图像采集系统处于繁处工作状态,已经被获取过颗粒图像的物料频繁被再次获取颗粒图像,造成程序的繁琐。所以本实施例在预设时间内获取流动物料的颗粒图像,例如,2秒钟获取一次流动物料的颗粒图像,或5秒钟获取一次流动物料的颗粒图像等等,这样既减少了频繁获取颗粒图像的繁琐步骤,又使得所获取的颗粒图像具有代表性,为物料的粒度分析数据提供有力的依据。

[0060] 其中,获取流动物料的颗粒图像是在物料流动过程中对物料进行快速采集图像,

为了防止采集颗粒图像时因物料流动使颗粒图像模糊不清,提高图像质量,设置采集颗粒图像的速度大于物料流动的速度。本实施例对采集所述颗粒图像的方式不做限定。

[0061] 进一步地,参见图2,一个实施例中,步骤S101中所述的在预设时间内获取流动物料的颗粒图像的具体实现过程可以包括:

[0062] 步骤S201,在所述预设时间内,从不同预设角度向所述流动物料发射三色光谱脉冲。

[0063] 物料在无光线的生产装置中流动,图像获取装置在加入闪光灯的情况下所采集的颗粒图像会造成过度曝光,或缺乏光线使采集的颗粒图像有阴影,识别不出颗粒图像中的每个颗粒,造成低质量的颗粒图像,获取不完整不全面的粒度分布数据。

[0064] 参阅图5,是本发明实施例提供的另一种在线粒度监测方法的实现流程示意图,可知,本实施例在获取流动物料的颗粒图像前对流动物料进行三色光谱的补光,即从不同预设角度向物料发射极短的红光脉冲、黄光脉冲和蓝光脉冲,以使得采集到的颗粒图像中的颗粒拥有精确的边界特征,使得对颗粒图像进行颗粒识别时可以获取每个颗粒更加精确的特征信息。

[0065] 其中,从不同预设角度向所述流动物料发射三色光谱脉冲的方式可以是极短的闪光形式,与采集颗粒图像同时进行,这样既节省光源,又可以为采集过程中提供不同角度的补光,得到清晰的颗粒图像。优选的,三色光谱的光谱范围为 $0.9\sim 2.5\mu\text{m}$ ,三色光谱光谱分辨率为 $10\text{nm}$ ,三色光谱的光感范围为 $12*18\text{mm}\sim 36*54\text{mm}$ 。

[0066] 步骤S202,获取所述流动物料的基于三色光谱的颗粒图像。

[0067] 可选的,采集的颗粒图像的图像分辨率为 $384*228$ 像素,且在预设时间内可采集124个光谱特征点。

[0068] 可选的,采集不同生产流程中流动物料的基于三色光谱的颗粒图像,采集的颗粒图像根据不同生产流程进行分类存储,以便工作人员可以随时调取每个生产流程的颗粒图像,对所述颗粒图像进行分析总结,进而对生产流程中的颗粒进行质量上的优化;或通过观察采集的颗粒图像对图像采集设备或三色光谱的特征进行改进,进而完善颗粒图像采集过程。

[0069] 可选的,对获取的颗粒图像进行图像预处理。所述图像预处理是消除图像中无关的信息,恢复有用的真实信息,增强目标信息的可检测性和最大限度地简化数据,从而提高识别的可靠性,图像预处理的方法可以包括图像增强、图像归一化和图像去噪等。所述图像增强处理是对颗粒图像中的每个颗粒进行突出显示,突出所述颗粒图像中每个颗粒的特征信息,既突出识别目标的特征,有利于后续更准确的识别出每个颗粒;所述图像滤波处理是去除所述颗粒图像中的噪声,所述图像滤波处理的方法可以包括低通滤波、高通滤波、中值滤波和巴特沃斯滤波等等。图像归一化处理对颗粒图像进行处理变换对颗粒图像的统一标准。本实施例对所述图像预处理的方法不做限定。

[0070] 步骤S102,识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据。

[0071] 参阅图5,获取颗粒图像后,对所述颗粒图像进行识别,即对颗粒图像进行处理、分析和理解,识别出图像中的每个颗粒。识别出图像中的每个颗粒后,对每个颗粒进行分析,获取颗粒的特征信息,再通过数据简化和量化方法对每个颗粒的特征信息分析计算得到粒

度分布数据。

[0072] 可选的,可识别的颗粒尺寸范围为 $50\sim 3000\mu\text{m}^2$ 。

[0073] 可选的,所述特征信息包括:外切椭圆的长轴、外切椭圆的短轴和长轴与短轴之比。

[0074] 进一步地,参见图3,一个实施例中,步骤S102中所述的识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据的具体实现过程可以包括:

[0075] 步骤S301,通过图像识别算法识别所述颗粒图像中的每个颗粒。

[0076] 具体的,通过图像识别算法对颗粒图像中每个颗粒进行单独识别,即分离出每个颗粒进行单独分析,获取它的形状特点。

[0077] 可选的,所述图像识别算法可以是图像分割算法,将颗粒图像中的每个颗粒分割出来进行单独分析。所述图像分割方法主要是将所述颗粒图像中的目标和背景分离,即使颗粒图像中的颗粒等重要目标区域与非目标区域分离,所述图像分割算法可以包括最小误差法、最大类间方差法和最大熵自动阈值法等,本实施例对图像分割法不做限定。

[0078] 步骤S302,确定每个颗粒的外切椭圆并获取每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比。

[0079] 具体的,计算分离出的每个颗粒的外切椭圆,所述外切椭圆是和颗粒最切合的最大椭圆,是对颗粒的形状最切合的估计。根据每个颗粒的出的外切椭圆获取外切椭圆的长轴、外切椭圆的短轴以及长轴与短轴之比。

[0080] 可选的,确定每个颗粒的外切圆并获取每个颗粒的所述外切圆的直径信息。示例性的,物料中的颗粒可能是椭圆形,也可能是圆形,当颗粒形状近似圆形时则确定颗粒的最大外切圆。本实施例对确定颗粒的外切椭圆和外切圆的方法不做限定。

[0081] 其中,长轴与短轴之比可以直观体现出分离出的颗粒形状基本特征,根据长轴与短轴之比可以确定是根据外切椭圆的长轴、外切椭圆的短轴获取粒度分布数据,还是根据外切圆的直径获取粒度分布数据。

[0082] 步骤S303,根据每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比得到粒度分布数据。

[0083] 粒度分布是指用特定的仪器和方法反映出粉体样品中不同粒径颗粒占颗粒总量的百分数。有区间分布和累计分布两种形式。区间分布又称为微分分布或频率分布,它表示一系列粒径区间中颗粒的百分含量。累计分布也叫积分分布,它表示小于或大于某粒径颗粒的百分含量。粒度分布特性可以用D值进行表示,例如D50和D97。其中,D50表示一个样品的累计粒度分布百分数达到50%时所对应的粒径,它的物理意义是粒径大于某一粒径的颗粒占50%,小于某一粒径的颗粒也占50%,D50也叫中位径或中值粒径,D50常用来表示粉体的平均粒度;D97表示一个样品的累计粒度分布数达到97%时所对应的粒径,物理意义是粒径小于某一粒径的颗粒占97%,D97常用来表示粉体粗端的粒度指标。粒度特性指标还包括其他类型指标,例如D16、D90等参数,其定义与物理意义与D97相似。

[0084] 可选的,采用相对标准偏差(Relative Standard Deviation,RSD)表征“标准粒子”的粒径分布范围,相对标准偏差是由粒径的标准偏差除以粒径的平均值乘100%所得值,可以直观体现出物料中的粒径偏差。所述粒径可以是外切椭圆长轴、外切椭圆的短轴或



外切圆的直径。

[0085] 可选的,利用数据量化方法计算外切椭圆长轴、外切椭圆的短轴的粒度分布数据,简化数据处理过程,提高粒度监测速度。本实施例对数据量化方法不做限定。

[0086] 步骤S103,比较所述粒度分布数据与标准粒度分布数据的大小得到第一结果。

[0087] 在制药过程中,每个生产流程中所述标准粒度分布数据是不同的,例如,加湿过程中为第一标准粒度分布数据,凝结过程中为第二标准粒度分布数据,干燥过程中为第三标准粒度分布数据。在线监测每个生产流程中的流动物料的粒度分布数据,每个生产流程中得到的粒度分布数据与当前生产流程相对应的标准粒度分布数据进行比较,不同的生产流程得到不同的比较结果,即第一结果包括每个生产流程中粒度分布数据与标准粒度分布数据的比较结果。

[0088] 其中,每个生产流程中每个时间段的物料的粒度分布数据可能也是不同的,检测每个时间段的物料的粒度分布数据,并与当前生产流程对应的标准粒度分布数据进行比较,有助于药物的质量控制,有利于当前生产流程的工艺优化。

[0089] 可选的,获取不同生产流程中的每个时刻的粒度分布数据,生成曲线图。通过观察曲线图,可使工作人员直观的了解每个生产流程中粒度分布数据的变化趋势,进而调整并控制加入物料中的浆液配制,提高药物的质量,优化生产流程。

[0090] 步骤S104,根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中。

[0091] 具体的,在监测到所述粒度分布数据小于所述标准粒度分布数据时加入所述浆液,在所述粒度分布数据等于或大于所述标准粒度分布数据时停止加入所述浆液。

[0092] 如图5,在制粒过程中,在每个生产流程中都会根据药物需求都会在物料中加入浆液,决定是否加入浆液则依靠监测的粒度分布数据。粒度分布数据则反映制药颗粒是否达标,在粒度分布数据小于标准粒度分布数据时,说明制药颗粒没有达标,颗粒粒径小于标准颗粒粒径,此时则需要流动物料中加入浆液;在粒度分布数据等于或大于标准粒度分布数据时,说明制药颗粒达标,颗粒粒径达到标准颗粒粒径,或已经大于标准粒径,此时则需要停止在流动物料中加入浆液。

[0093] 根据在线监测粒度分布数据,以及与标准粒度分布数据的比较,根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中的操作步骤,实现了制粒过程中是否加入浆液的自动化,减少人工控制程序,更好的控制颗粒尺寸和形态等重要指标,有效的保证产品质量,使损耗率减少。

[0094] 进一步地,参见图4,一个实施例中,所述在线粒度监测方法还包括:

[0095] 步骤S401,存储每个颗粒的特征信息并生成颗粒检测报告。

[0096] 获取每个颗粒的特征信息,包括每个颗粒的外切椭圆长轴和外切椭圆短轴等信息,不仅仅用于为当前监测的物料提供是否加入浆液的依据,还要将获得的所有特征进行存储,并统计不同生产流程中物料中颗粒的特征信息,生成颗粒检测报告,以便工作人员根据所述颗粒检测报告直观了解每个生产流程中颗粒粒径的变化,进而改进生产流程每个步骤。

[0097] 步骤S402,存储所述流动物料在不同生产流程中的所述粒度分布数据并生成粒度分布报告。

[0098] 存储在不同生产流程中的粒度分布数据,并统计生产流程中每一时刻的粒度分布

数据,得到粒度分布报告,可以使工作人员直观了解到粒度随时间变化的趋势,例如,可以直接获取制粒或包衣过程中某一时间点的准确的D值,有助于药物的质量控制及工艺分析优化。

[0099] 步骤S403,根据所述颗粒检测报告和所述粒度分布报告调整所述浆液的条件信息。

[0100] 可选的,所述条件信息包括:浆液温度、向所述流动物料中加入所述浆液的速度、单位时间内向所述流动物料中加入所述浆液的多少和向所述流动物料中加入所述浆液的时间。

[0101] 具体的,根据流动物料中颗粒粒径的变化趋势和粒度分布数据的变化趋势,调整液温度、向所述流动物料中加入所述浆液的速度、单位时间内向所述流动物料中加入所述浆液的多少以及向所述流动物料中加入所述浆液的时间。

[0102] 可选的,所述在线粒度监测方法还包括:根据第一结果控制当前生产流程停止,并使当前物料进入下一个生产流程。

[0103] 具体的,根据所述粒度分布数据与标准粒度分布数据进行比较,若所述粒度分布数据与标准粒度分布数据相等,可知当前制粒过程的颗粒达到标准,可控制当前时间段的制粒流程停止,并进入下一阶段的制粒过程,即在最佳时间点结束制粒或包衣工艺以获得最佳的效果。

[0104] 示例性的,制粒过程中,在加湿过程中时,物料还没有在加湿整个时间段完成加湿就达到了加湿过程的标准颗粒粒度,则后面时间段加湿过程结束,直接将物料输入到凝结过程,节省生产过程的耗能;还比如,在干燥过程中,对物料中的颗粒干燥到某一个时刻时,当前颗粒粒度已经达到干燥过程的标准颗粒粒度,则在所述某一时刻结束干燥过程,以获得最佳的制粒效果。

[0105] 上述在线粒度监测方法,通过在预设时间内获取流动物料的颗粒图像,然后识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据,比较所述粒度分布数据与标准粒度分布数据的大小得到第一结果,最后根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中,实现了在微丸包衣过程中持续、稳定和准确的监测微丸的大小变化,在监测粒度过程中对当前生产流程的颗粒进行质量上的优化,可以更好的控制颗粒尺寸和形态等重要指标,有效的保证产品质量,使损耗率减少,生产周期减少,带来了非常可观的经济效益。

[0106] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0107] 实施例二

[0108] 对应于上文实施例一所述的粒度监测的方法,图6中示出了本发明实施例提供的在线粒度监测系统的结构框图。为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分。

[0109] 该装置包括图像获取模块110、颗粒数据获取模块120、比较模块130和控制模块140。

[0110] 图像获取模块110用于在预设时间内获取流动物料的颗粒图像。

[0111] 颗粒数据获取模块120用于识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信

息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据。

[0112] 比较模块130用于比较所述粒度分布数据与标准粒度分布数据的大小得到第一结果。

[0113] 控制模块140用于根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中。

[0114] 可选的,图像获取模块110包括:补光单元111和图像获取单元112。

[0115] 补光单元111用于在所述预设时间内,从不同预设角度向所述流动物料发射三色光谱脉冲。

[0116] 图像获取单元120用于获取所述流动物料的基于三色光谱的颗粒图像。

[0117] 可选的,所述特征信息包括:外切椭圆的长轴、外切椭圆的短轴和长轴与短轴之比。

[0118] 颗粒数据获取模块120包括:识别单元121、颗粒特征获取单元122和粒度分布获取单元123。

[0119] 识别单元121用于通过图像识别算法识别所述颗粒图像中的每个颗粒。

[0120] 颗粒特征获取单元122用于确定每个颗粒的外切椭圆并获取每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比。

[0121] 粒度分布获取单元123用于根据每个颗粒的所述外切椭圆长轴、所述外切椭圆的短轴和所述长轴与短轴之比得到粒度分布数据。

[0122] 可选的,控制模块140具体用于:

[0123] 在所述粒度分布数据小于所述标准粒度分布数据时加入所述浆液,在所述粒度分布数据等于或大于所述标准粒度分布数据时停止加入所述浆液。

[0124] 上述粒度监测的控制装置,图像获取模块110在预设时间内获取流动物料的颗粒图像,然后颗粒数据获取模块120识别所述颗粒图像中的颗粒并获取每个颗粒的特征信息,根据每个颗粒的特征信息得到粒度分布数据,比较模块130比较所述粒度分布数据与标准粒度分布数据的大小得到第一结果,最后控制模块140根据所述第一结果控制浆液是否加入到所述流动物料中,实现了在微丸包衣过程中持续、稳定和准确的监测微丸的大小变化,在监测粒度过程中对当前生产流程的颗粒进行质量上的优化,可以更好的控制颗粒尺寸和形态等重要指标,有效的保证产品质量,使损耗率减少,生产周期减少,带来了非常可观的经济效益。

[0125] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0126] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/系统,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/系统实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口,系统或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0127] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0128] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0129] 所述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或系统、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包括的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

[0130] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围,均应包括在本发明的保护范围之内。

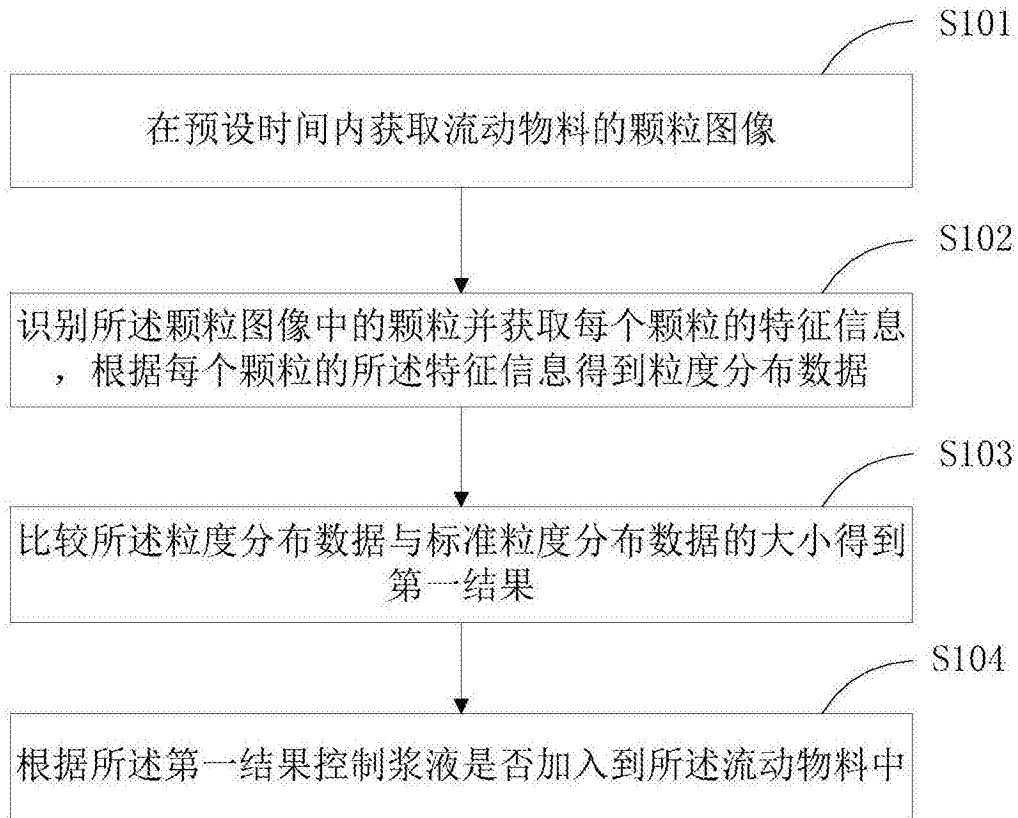


图1

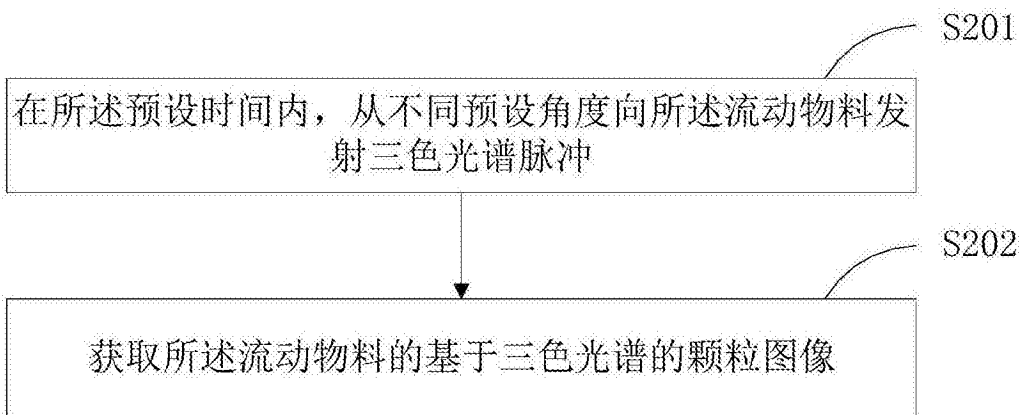


图2

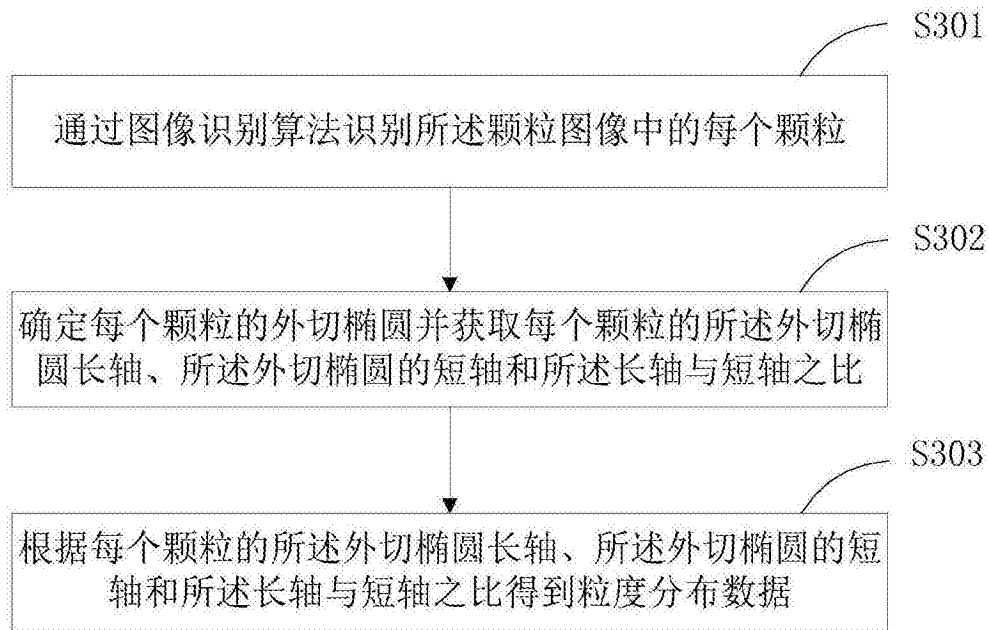


图3

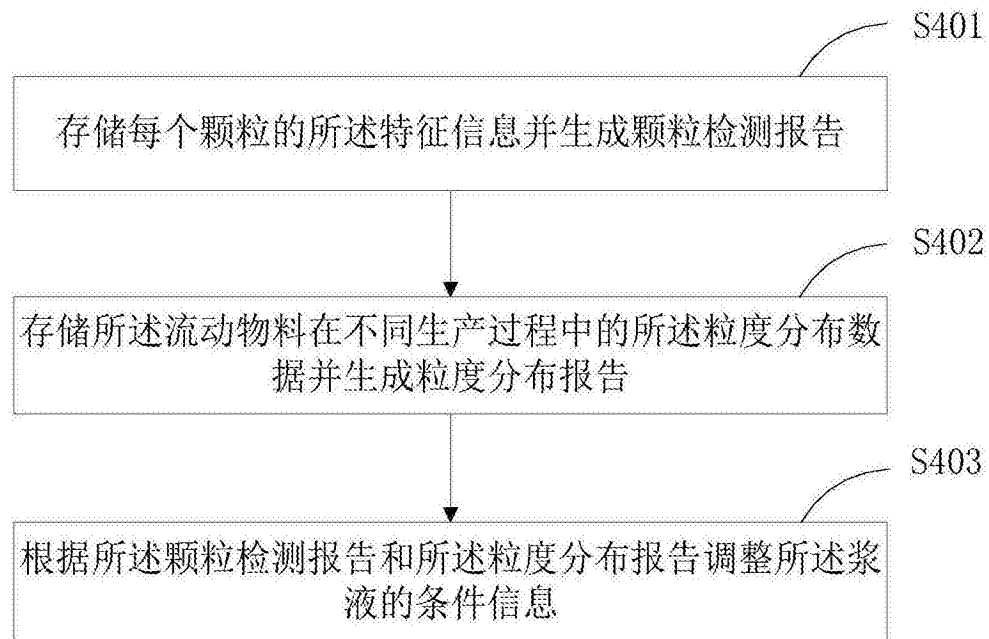


图4

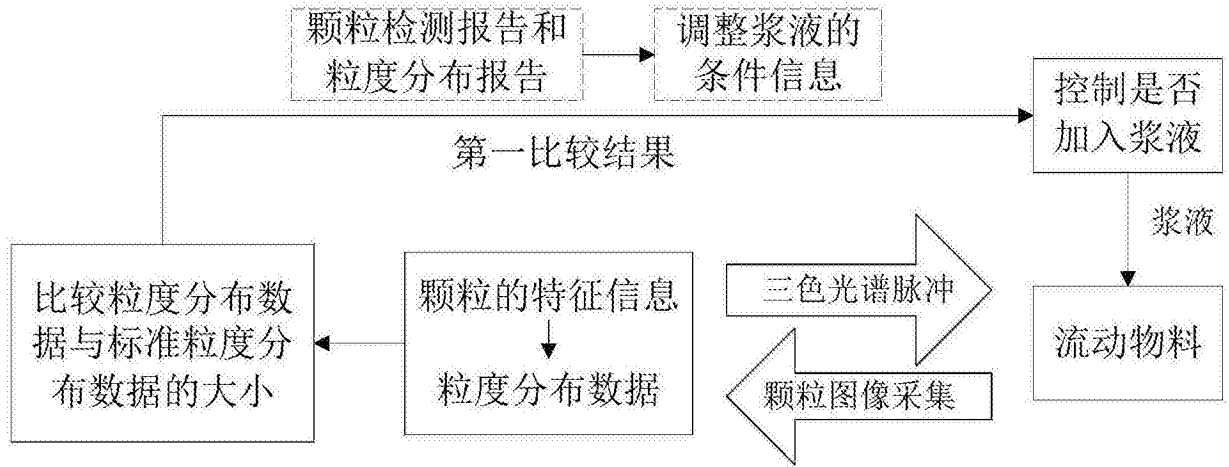


图5

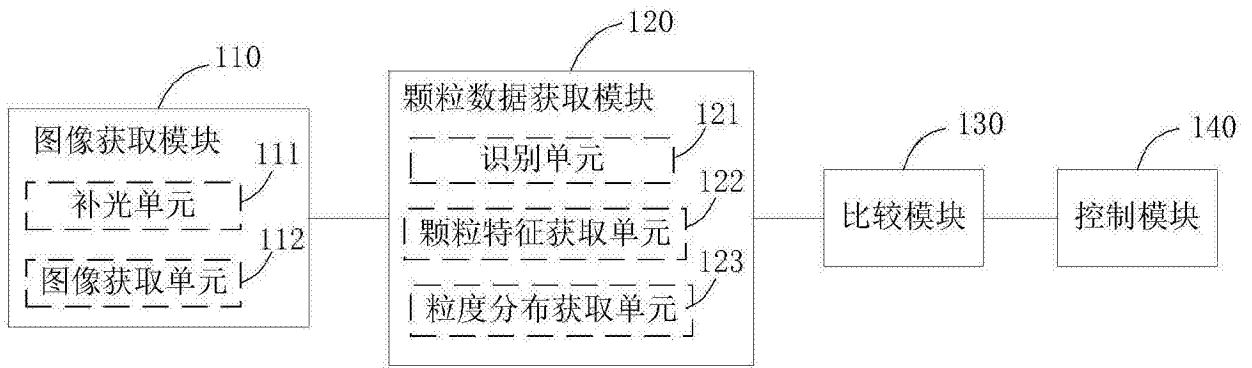


图6