



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113196019 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 02

(21) 申请号 201980073352.0
 (22) 申请日 2019.09.06
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113196019 A
 (43) 申请公布日 2021.07.30
 (30) 优先权数据
 1064/18 2018.09.07 CH
 1566/18 2018.12.19 CH
 1612/18 2018.12.28 CH
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.05.07
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/IB2019/057521 2019.09.06
 (87) PCT国际申请的公布数据
 WO2020/049513 DE 2020.03.12
 (73) 专利权人 克特朗技术公司
 地址 美国新泽西州

(72) 发明人 U·赫尔芬斯坦 S·路德斯彻
 (74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
 专利代理师 郭帆扬 陈浩然

(51) Int.Cl.
 G01G 13/24 (2006.01)
 G01F 1/76 (2006.01)
 G01G 11/00 (2006.01)
 G01G 13/00 (2006.01)

(56) 对比文件
 US 3164217 A, 1965.01.05
 EP 1715309 A1, 2006.10.25
 US 4529050 A, 1985.07.16
 US 3659665 A, 1972.05.02
 EP 0632255 A1, 1995.01.04
 CN 103057731 A, 2013.04.24
 EP 2583931 A1, 2013.04.24

审查员 孙溪

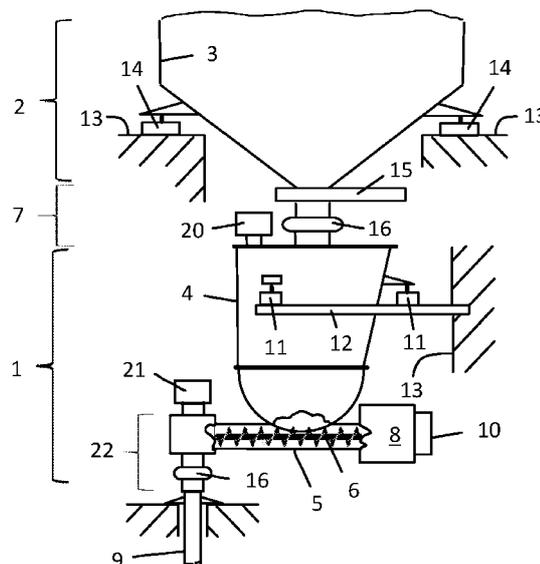
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

用于对用于倾注物料的配量设备在其储存容器的再填充期间进行重力调节的方法及用于实施该方法的配量设备

(57) 摘要

根据本发明的方法设置成,在用于倾注物料的重力式配量设备(1)的再填充期间继续重力式计重,附加地在再填充期间经由再填充容器(3)确定再填充的倾注物料质量并且由此实时或平均地确定在再填充期间输出的实际质量流并且鉴于额定质量流而调节该实际质量流。



1. 一种用于确定用于倾注物料的配量设备(1)的质量流的方法,所述配量设备具有储存容器(4)和与所述储存容器连接的再填充站(2),所述再填充站具有再填充容器(3),其中,所述配量设备(1)具有至少一个重力式计重装置(11),以用于经由输出输送机进行重力式配量,并且所述再填充容器(3)周期性地从较低的填料水平直至填充好的状态以倾注物料再填充所述储存容器(4)并且设有用于针对输出的再填充量的参数的传感器,并且其中在所述再填充期间通过体积式控制模型操控所述输出输送机,其特征在于,由所述传感器的针对从所述再填充站输出的再填充量的数据确定在所述储存容器(4)的再填充期间再填充到所述储存容器中的倾注物料重量并且确定针对在所述储存容器(4)的再填充期间发生的所述储存容器(4)中的倾注物料重量的增加量,并且由所述重量的差计算在所述再填充期间输出的实际倾注物料流。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,此外为了调节所述质量流由在额定倾注物料流与所述实际倾注物料流之间的差生成针对所述体积式控制模型的修正因数并且将该修正因数应用于所述体积式控制模型。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,在所述再填充期间至少一次确定所述实际倾注物料流和/或生成所述修正因数,并且其中将相应确定的修正因数实时应用于所述体积式控制模型。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,将经再填充的倾注物料重量作为所述再填充容器(3)的重量的减小量,并且同时处理或带有时间差地处理由所述至少一个重力式计重装置(11)记录的储存容器(4)中的倾注物料重量的增加量以用于计算所述实际倾注物料流。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中,在所述再填充期间通过由干扰调整的倾注物料重量计算所述储存容器(4)中的倾注物料重量的增加量。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,借助存在于所述储存容器(4)中的当前的压力计算经调整的倾注物料重量。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中,借助当前存在于导出线路(9)中的压力计算经调整的倾注物料重量。

8. 根据权利要求5所述的方法,其中,在所述再填充期间通过经由跌落的倾注物料的冲击而施加到所述储存容器(4)上的力计算经调整的倾注物料重量。

9. 根据权利要求5或8所述的方法,其中,经由所述至少一个重力式计重装置(11)的振动特性计算经调整的倾注物料重量。

10. 根据权利要求2所述的方法,其中,在再填充之后但在随后的再填充之前确定所述实际倾注物料流和/或所述修正因数,并且将其应用于所述体积式控制模型以用于下一次再填充。

11. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述体积式控制模型经由对于额定质量流的预定值控制由所述输出输送机产生的质量流。

12. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述体积式控制模型附加地通过针对在所述储存容器(4)的排空期间所述倾注物料的压缩的数据控制由所述输出输送机产生的质量流。

13. 根据权利要求3所述的方法,其中,在所述再填充期间重复地确定所述实际倾注物料流。

14. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述时间差至少接近地相应于所述倾注物料从所述再填充容器(3)到所述储存容器(4)中的下落时间。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述修正因数在多个再填充期间基于前一个修正因数重新确定。

16. 一种用于倾注物料的重力式配量设备,所述重力式配量设备带有:用于要配量的倾注物料的储存容器(4);和与所述储存容器连接的再填充站(2),所述再填充站构造成将再填充量的倾注物料再填充到所述储存容器(4)中并且设有用于针对所述再填充量的参数的传感器;至少一个重力式计重装置(11),所述重力式计重装置可运行地与所述储存容器(4)和用于所述倾注物料的输出输送机连接以用于所述倾注物料的重力式配量;以及用于所述输出输送器的控制装置(10),所述控制装置构造成在再填充阶段期间根据体积式控制模型操控所述输出输送机,其特征在于,所述控制装置还构造成在所述再填充期间由所述传感器的针对所述再填充量的信号确定由所述再填充站(2)输出的倾注物料重量,并且由所述至少一个重力式计重装置(11)的重量信号确定对于当前存在于所述储存容器(4)中的倾注物料的重量的值并且由此确定在所述再填充期间由所述配量设备输出的实际倾注物料流。

17. 根据权利要求16所述的重力式配量设备,其中,所述控制装置还构造成由在额定倾注物料流与所述实际倾注物料流之间的差确定针对所述体积式控制模型的修正因数并且将该修正因数应用于所述体积式控制模型。

18. 根据权利要求16或17所述的重力式配量设备,其中,用于所述再填充量的参数的传感器构造为重量传感器(14)。

19. 根据权利要求16或17所述的重力式配量设备,其中,所述储存容器(4)和/或布置在所述输出输送机下游的用于倾注物料的输出线路(9)设有压力传感器(20,21),所述压力传感器构造成在所述储存容器(4)的再填充期间生成针对压力波动的信号,并且其中所述控制装置(10)还构造成由针对所述压力波动的信号和所述至少一个重力式计重装置(11)的信号确定已被调整压力波动的对于当前存在于所述储存容器(4)中的倾注物料的重量的值。

20. 根据权利要求16或17所述的重力式配量设备,其中,所述控制装置(10)构造成确定所述储存容器(4)中的已被调整掉落到所述储存容器中的倾注物料的冲击的倾注物料重量。

21. 根据权利要求16或17所述的重力式配量设备,其中,所述控制装置(10)构造成确定储存容器(4)中的已被调整虚拟力的倾注物料重量,所述虚拟力由因掉落到所述储存容器(4)中的倾注物料的冲击而振荡的至少一个重力式计重装置(11)的动态行为而产生。

22. 根据权利要求17所述的重力式配量设备,其中,所述控制装置(10)还构造成在所述再填充期间多次确定所述实际倾注物料流和/或所述修正因数并且在修正因数确定的情况下将所述修正因数如此实时应用于所述体积式控制模型,使得所述体积式控制模型的值适配于在所述再填充期间的额定倾注物料流。

23. 根据权利要求17所述的重力式配量设备,其中,所述控制装置(10)构造成由所述传感器的针对输出的再填充量的信号确定对于总体上在再填充期间再填充的倾注物料的重量的值,并且由所述至少一个重力式计重装置(11)的重量信号在跟随着所述再填充的所述储存容器(4)的排空期间确定实际倾注物料流和/或修正因数,并且在修正因数确定的情况

下将该修正因数针对随后的再填充应用于所述体积式控制模型。

用于对用于倾注物料的配量设备在其储存容器的再填充期间进行重力调节的方法及用于实施该方法的配量设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1的前序部分所述的用于调节用于倾注物料 (Schuettgut) 的配量设备 (Dosierer) 的质量流的方法和根据权利要求12的前序部分所述的用于实施该方法的配量设备。

背景技术

[0002] 也作为差分式配量计重装置已知的重力式配量设备广泛流行并且在许多工业分支中使用,以用于所有可能的可倾注的材料、也就是说倾注物料,只要它们完全能够通过重力式配量设备输送。在此,可倾注的材料进入到储存容器中并且然后经由输出输送器以配量的方式从该储存容器中输出。配量设备位于计重装置上,由此由计重装置记录的重量是毛重,也就是说配量设备的部件的已知的且恒定的重量(皮重)加上当前存在于储存容器中的倾注物料的可变重量(净重)。

[0003] 由此,计重装置在配量设备运行时连续地记录整个配量设备的重量减小量,并且由此由于配量设备的重量恒定而记录储存容器中的重量减小量,从而配量设备的控制装置可以由重量减小量确定可倾注的材料的输出的实际质量流并且可以将其与预定的额定质量流相比而相应地调节输出输送器,以便使在实际质量流与额定质量流之间的差最小化。

[0004] 在此,可能需要对输出的质量流进行非常准确的调节,例如在制药领域中或当在工业生产中要混合颜料时。此外,额定质量流可能是小的,例如在所提及的颜料的情况下以及在药品制造中,或者可能是大的,例如在塑料制造领域中以及在采矿业中。

[0005] 如果由配量设备输出的质量流要在没有中断的情况下继续,则储存容器必须周期性地连续配量的情况下被再填充。一旦根据重力(也就是说经由储存容器中的重量减小量)识别出在该储存容器中的预定的较低的填料水平(Fuellstand),再填充站则以倾注物料填充该储存容器,并且一旦储存容器已到达其填充重量或将通过再填充容器中的料位水平(Pegelstand)所测量的量输出到储存容器中,就停止再填充。通常再填充站处于储存容器上方,从而为了再填充可以例如将处于储存容器与再填充站之间的线路中的滑阀或以其他方式构造的阀打开并且又关闭。

[0006] 在再填充期间,重力式控制装置是无用的,因为计重装置不再记录与输出的实际质量流相对应的重量减小量,而是记录表现为显著干扰的重量增加量。视所使用的计重装置的动态行为而定,持续这些干扰在再填充结束后还持续较短或较长时间,从而当计重装置在再填充之后又恢复平静时才可以又开始重力式配量。该无用时间窗口可以持续约5秒至5分钟,视倾注物料的类型、额定质量流和所使用的配量设备或所使用的再填充站而定。

[0007] 由于在现有技术中在再填充期间不能实现重力式配量,因此采用体积控制装置,也就是说输出输送器经由由其输送的倾注物料体积来控制,其中,那么必然不考虑例如倾注物料的密度或压缩。以通常使用的螺杆输送器为例,这意味着:控制装置根据额定质量流的体积调节螺杆转速,即根据在螺杆的螺旋部之间的体积(体积输送),而不再根据储存容

器的重量减小量(重力输送)。

[0008] 体积输送具有以下缺点:与重力式控制相反,运动通过再填充件和配量件的倾注物料的流体动态行为本身无法被检测,也就是说体积式地控制的倾注物料质量流原则上是不可调节的,除了仅仅对输送螺杆的转速或输出输送器的工作速度进行调节以外。但运动的倾注物料的行为对体积式地产生的质量流产生决定性影响:例如如上所提到的不同的倾注物料在压力下强烈压缩(其他情况下较少地压缩),从而其每单位体积的质量与储存容器的填料水平有关,这在体积输送的情况下视填料水平而定导致不同的质量流。

[0009] 2009年的产品说明书“k-Tron Smart Refill Technology”在第2页图3“Dynamics of the refill operation”中示出了一种用于输出输送器的体积式控制模型,该体积式控制模型考虑在输送螺杆区域中在下部的倾注物料压缩,所述压缩由材料柱的高度、也就是说储存容器的填料水平得到。在重力输送期间,重力式控制装置在填料水平高的情况下(也就是说在倾注物料被压缩的情况下)调节螺杆转速下降并且在填料水平下降的情况下(也就是说在压缩减少的情况下)使该螺杆转速升高。由此,在储存容器的排空期间每个填料水平可以关联有螺杆转速。为了再填充,当再填充站将粉末快速地且以大的量输出到储存容器中时,现在假定适合的针对填料水平升高的曲线(通常是直线)并且该填料水平曲线分别关联有在储存容器的排空期间所确定的螺杆转速,由此螺杆转速在再填充期间相应地下降,直至储存容器被填充好。在体积式地进行输送期间的误差相应地相对于恒定螺杆转速减小,但不被消除,因为在再填充期间储存容器中的真实情况一如既往是未知的。

[0010] 此外,在该产品说明书中在第4页在图4“Refill Frequency”中提出,将再填充频率提升至每小时60次再填充。由此实现,单个的再填充时间下降,也就是说在以体积式控制模型运行期间的配量误差可能没那么小。虽然可假设,每小时的整个再填充时间独立于再填充频率保持恒定。但在再填充的较长持续时间的情况下额定值与实际值的偏差变得越来越大,也就是说配量误差变得越来越严重。对于多数应用现在更频繁的但小的配量误差是可容忍的,因为这些配量误差保持在该规格中,而较少见的但大的配量误差超出该规格并且由此是不可接受的。考虑到基于来自储存容器的先前的排空的数据的压缩的体积式控制模型结合高的再填充频率对于一定的应用实现在再填充期间的相对好的配量。但是,对于考虑压缩的体积调节模型而言不利的是,在再填充期间总是还出现显著的配量误差,也就是说如下配量误差,配量误差比在重力式配量期间出现的误差更大。在此特别不利的是,配量误差本身一如既往地是未知的,即使该配量误差通过体积式控制模型以提高的再填充频率在大小方面可以被减少。由于单单存在未知的配量误差,例如在药品制造中亦或在颜料混合时(见上)可产生质量问题,即使配量误差本身应该是允许的。

[0011] 在W0 2013/182869中在第7页上提出,在再填充期间存储数据,为了再填充而分别将相同的粉末量提供到储存容器中,并且根据在前一次再填充中所存储的数据运行输出输送器。在此,多亏再填充条件相同而能够收集在配量设备出口处的数据并且相应地调节输出输送器的速度。但既没有提出这可以是什么数据,在配量设备出口处也不能完全检测地数据。尤其是,重力式配量的原理正好克服了如下问题:在输出的倾注物料流的情况下单位为kg/h的通量仅以显著的耗费测量,此外这将意味着,在配量设备下游必须设置附加的测量站。此外,仍不清楚,如果实际上在配量设备出口处的数据可能提高的话,为了下一次再填充必须如何构建调节模型。

发明内容

[0012] 相应地,本发明的目的提供一种用于倾注物料的配量设备,该配量设备允许在再填充期间确定配量误差。该目的通过一种带有权利要求1的特征的方法或通过带有权利要求14的特征的配量设备来实现。

[0013] 通过在再填充站中检测在再填充期间输出到储存容器中的倾注物料重量,可以独立于在再填充期间在配量设备中出现的干扰确定该倾注物料重量。通过确定在再填充期间在储存容器中发生的倾注物料重量增加,能够由与再填充的倾注物料重量的差确定经由输出输送器流出的倾注物料重量的实际质量流。由于在此仅须对储存容器中的倾注物料重量的增加量进行测量,因此在再填充时发生的显著的对所述测量的干扰可以如下文所描述的那样被适当地补偿。

[0014] 在本发明的根据权利要求2和15的其他实施形式中,超出所提到的目的而提供一种用于倾注物料的配量设备,该配量设备此外允许在储存容器的再填充期间对输出的实际质量流进行调节。由此,提供一种配量设备,其中即使在再填充期间阶段也调节输出的倾注物料量,其中,选择性地除了调节以外还可以输出(由于调节而被最小化的)配量误差。

[0015] 其他优选的实施形式具有从属权利要求的特征。

附图说明

[0016] 下面借助附图还稍微更详细地描述本发明。

[0017] 其中:

[0018] 图1示意性示出根据本发明的配量设备,

[0019] 图2a示出针对确定在再填充期间从图1的配量设备输出的质量流的配量误差的流程图,图2b示出针对调节在再填充期间从图1的配量设备输出的质量流的流程图,

[0020] 图3示出针对计算图1的配量设备的储存容器中的经调整的倾注物料重量的流程图,

[0021] 图4示出针对确定图1的配量设备的储存容器中的重量增加的延迟的图表,以及

[0022] 图5示出针对在再填充期间从图1的配量设备输出的质量流的调节的另一种实施形式的流程图。

具体实施方式

[0023] 图1示意性示出包括带有再填充容器3的再填充站2的根据本发明的配量设备1,其用于要输送的且要配量的倾注物料。配量设备1具有用于倾注物料的储存容器4,以及在此构造为螺杆输送器5的用于倾注物料的输出输送器。该输出输送器剖开地示出,从而能看到输送螺杆6。在这一点上要提到的是,其他输出输送器也是按照本发明的,如盘输送器或振动输送器。

[0024] 经由在再填充容器3与储存容器4之间的连接通道7可以将倾注物料再填充到所述储存容器中,该倾注物料又由通过马达8驱动的输送螺杆6经由导出线路9作为均匀配量的质量流输出。为此,经由控制装置10调节马达8。该控制装置不一定必须布置在配量设备1处,而是可以位于生产线中的任何地方,例如位于产线控制装置处。为了简略附图,省略了为了运行控制装置所需的在控制装置与配量设备1和再填充站2的相关部件之间的数据线

路。

[0025] 配量设备1基于多个重力式(即用于重力式配量的)计重装置11(但也可以仅设置有一个重力式计重装置),所述计重装置在其方面经由支撑梁12布置在生产线的支架13处。在此处示出的实施形式中,再填充容器3根据本发明也基于再填充-计重装置14,所述再填充-计重装置布置在支架13上。连接通道7在所示出的实施形式中具有滑阀15,该滑阀可以为了再填充储存容器4而打开并且在储存容器排空期间保持关闭。同样可以设置其他的关闭机构、如旋转给料器。此外,设置有波纹管16,该波纹管将储存容器4(和由此配量设备1)与再填充站2机械地解耦,从而重力式计重装置11仅探测配量设备1的重量。这样一种波纹管16也设置在线路9上游,该线路继续输送倾注物料的均匀配量的质量流。

[0026] 该组件的上述结构对于本领域技术人员而言基本上已知,正如所经历的两种运行模式:一次是重力式运行模式,在该重力式运行模式中,储存容器排空并且配量设备1的重量损失相应于倾注物料的实际质量流(因为配量设备1本身的重量是恒定的),其中,控制装置10中的重力调节模型鉴于额定质量流而调节输送螺杆6的输送功率。然后是体积式运行模式,在该体积式运行模式中,储存容器在重力调节不用的情况下被再填充。替代所述调节的是体积式控制模型,该体积式控制模型优选如上所述基于用于在重力式运行期间进行调节的数据,其中但如所提到的,与在重力模式下的情况相比,在再填充期间不可调节的实际质量流相对于额定质量流具有更大的偏差。

[0027] 此外,图1示出用于在储存容器4中存在的内部压力的压力传感器20。在储存容器的或多或少突然地发生的再填充期间,在该储存容器中空气压力相应地提高。如果在再填充之后又开始重力式运行,则在封闭系统(在该封闭系统中储存容器4相对于环境不是敞开的)中还短时间地存在提高的压力。当在储存容器4与再填充容器3之间设置有过压通道时,这通常也是这种情况,因为该过压通道(或处于过压通道上游的线路)经常不能承担膨胀容器的功能。这意味着,在从体积模式转变到重力模式中时,由重力式计重装置11记录的重量比与位于储存容器4中的倾注物料所相应的重量相比还更高。对此的原因是,再填充站2的滑阀15(需要)经由再填充容器3悬置在支架13处,从而连接通道7的横截面面积乘以当前存在的过压的乘积得到作用到重力式计重装置11上的附加的、导致误差的力。对于本领域技术人员已知的是,在重力模式开始时经由压力传感器20识别出在储存容器3中提高的空气压力并且就此而言避免错误的重力式配量。

[0028] 此外,能看到在输出线路22处的压力传感器21,经由该压力传感器可以检测存在于该输出线路中的压力波动并且可以类似于储存容器4中的压力波动而由控制装置10处理。

[0029] 本申请人发现,在再填充期间除了储存容器4中的压力波动以外还发生其他干扰,所述干扰对在再填充期间输出的质量流产生不期望的影响:

[0030] 所述干扰例如包括从再填充容器3的高度掉落到储存容器4底部上的倾注物料的冲击,其中,该干扰可能不同地表现出来。首先,冲击产生作用到储存容器4上的力,该力由重力式计重装置识别为重量(通过冲击产生的重量),从而控制装置10识别储存容器4中的不正确的倾注物料质量。第二,通过冲击使处于倾注物料下方的倾注物料附加地压缩,也就是说超过与填料水平对应的压缩(通过冲击产生的压缩)。第三,倾注物料可以由于冲击而附加地穿过转动的螺杆沿输送方向(或穿过不同地构造的输出输送机)被驱动(通过冲击产

生的附加输送)。反之,可能发生的是,倾注物料在该情况期间因漩涡进入到储存容器4中,由此冲击发生变化并且在储存容器4中出现倾注物料的流体化(通过流体化产生的输送减少)。最后,在再填充期间还会出现倾注物料的短时间的搭桥(不仅在储存容器4中而且在再填充容器3中),从而影响再填充量,首先在桥构建时,然后在桥塌陷时(由于材料流缺失而使输送改变)。

[0031] 视材料而定,所有这些干扰在再填充的一个阶段期间或在整个再填充期间出现,强度相同或强度不同、单独地或组合地、相累积或交替地又部分地相平衡。环境条件可影响这些干扰,例如通过温度、空气压力或空气湿度影响这些干扰,从而例如视每天时间而定由此产生在再填充期间配量的倾注物料质量流的附加的漂移。

[0032] 图1示出现在根据本发明在所示出的实施形式中构造为计重装置14的传感器,其用于针对再填充站2的输出的再填充质量的参数。再填充容器3基于再填充-计重装置14。通过所述再填充-计重装置不仅能够确定为了再填充输出到储存容器4中的倾注物料总重量,而且能够确定在再填充期间倾注物料本身的质量流。本申请人发现,当在再填充期间不对填入到储存容器4中的倾注物料计重,而是检测从再填充容器3输出的倾注物料重量时,可以检测在再填充期间在储存容器4中出现的干扰并且在控制装置中可以通过计算消除所述干扰或至少在相当程度上减少所述干扰,为此参见下面的描述。

[0033] 得到根据本发明的重力式配量设备,该重力式配量设备包括:用于要配量的倾注物料的储存容器;和与该储存容器连接的再填充站,该再填充站构造成将倾注物料的再填充量再填充到储存容器中并且设有用于针对再填充量的参数的传感器;至少一个计重装置,所述计重装置可运行地与用于倾注物料的储存容器和输出输送机连接以用于倾注物料的重力式配量;以及用于输出输送器的控制装置,该控制装置构造成在再填充阶段期间根据体积式控制模型操控该输出输送机,其中,控制装置进一步构造成在再填充期间由传感器的针对再填充量的信号确定从再填充站输出的倾注物料的重量,并且由所述至少一个重力式计重装置的重量的信号确定对于当前存在于储存容器中的倾注物料的重量的值并且由此确定实际倾注物料流。

[0034] 在另一种根据本发明的实施形式中,控制装置还构造成,由在额定倾注物料流与实际倾注物料流之间的差确定针对体积式控制模型的修正因数并且将其应用于该体积式控制模型。

[0035] 图2a示出针对根据本发明确定由配量设备1(图1)输出的质量流在其储存容器4的再填充期间的配量误差的流程图。

[0036] 在步骤30中,通过控制装置10触发再填充,例如当计重装置11的重量信号相应于储存容器4的较低的填料水平时。由此,控制装置10在步骤31中切换到存储在控制装置中的上文描述的体积式控制模型并且打开再填充通道7中的在此构造为滑阀15的阀,从而再填充-质量流从倾注物料流动到再填充容器中。再填充-计重装置14相应地记录再填充容器3重量的减小,由此控制装置10在步骤32中确定再填充到储存容器4中的倾注物料质量。

[0037] 根据本发明,现在控制装置10进一步处理重力式计重装置11的重量信号,但所述重量信号由于在再填充期间出现的干扰而有强烈误差,也就是说不再相应于存在于储存容器4中的倾注物料。相应地,在步骤33中必须确定储存容器4中的倾注物料的干扰已被调整的质量(为此也参见对图3的描述)。

[0038] 如果在一个时间点存在于储存容器4中的倾注物料的真实或接近真实重量和再填充的倾注物料(通过计重装置11和14确定)的重量已知,则在这些重量之间的差(与在更早时间点的这些重量相比)相应于经由输出输送机输出的倾注物料重量。在步骤34中在该时间之后的导出得到再填充质量流,储存容器4中的倾注物料质量的改变和由配量设备1输出的实际倾注物料质量流。

[0039] 针对实际倾注物料流的数据可以存储在控制装置的数据存储器中或实时地输出给产线控制装置或输出给另外的主管装置,在产线控制装置或所述另外的主管装置中进一步处理数据,以用于连续配量。利用所述数据实现配量的无间隙的可跟踪性,而在再填充期间没有“盲点,这如上所述尤其是在高敏感的生产(例如制药亦或其他应用)中可以是重要的。

[0040] 在这一点上要注意的是,体积式控制模型在简单的情况下包含仅预定的额定质量流值,并且由此包含简单的恒定的针对马达8(或针对不同地构造的输出输送器的驱动装置)的调节参量,从而经由预定的额定质量流值控制由输出输送机产生的质量流。但体积式控制模型也可以例如包含预定地在再填充周期上改变的、例如在先前的重力排空期间(或根据另一个适合的原则)确定的调节参量,如上所述。体积式控制模型则附加地通过针对倾注物料在储存容器的排空期间的压缩的数据控制由输出输送机产生的质量流。

[0041] 在步骤36中,控制装置10例如依据倾注物料的再填充的质量(计重装置14)或依据干扰已被调整的倾注物料重量(计重装置11)来检查:储存容器是否包含倾注物料的再填充额定量并且在积极情况下在步骤37中中断再填充,也就是说切换到重力模式或在消极情况下回到步骤31以用于继续再填充。

[0042] 结果是,根据本发明存在在再填充期间由配量设备1输出的质量流(重力)确定,其中,配量设备具有储存容器和与该储存容器连接的再填充站,构造用于经由输出输送机进行重力式配量,再填充容器周期性地从较低的填料水平直至经填充的状态以倾注物料再填充储存容器并且设有用于针对输出的再填充量的参数的传感器,在再填充期间通过体积式控制模型操控输出输送机,并且由传感器的针对从再填充站输出的再填充量的数据和针对在储存容器的再填充期间发生的储存容器中的倾注物料重量的增加量的数据确定在储存容器的再填充期间再填充到所述储存容器中的倾注物料重量,并且由这些重量的差计算在再填充期间输出的实际倾注物料流。

[0043] 图2b示出本发明的另一种实施形式的流程图,即用于调节在再填充期间从图1的配量设备输出的质量流,其基于根据图2a的流程对实际倾注物料流的确定。

[0044] 依据根据步骤34的实际质量流(为此也参见图2a),现在控制装置10在步骤35中附加地如此生成针对体积式控制模型的并由此针对调节参量的当前的修正因数,使得实际质量流至少接近额定质量流或基本上相应于该额定质量流。

[0045] 由此优选得出:此外为了调节质量流由在额定倾注物料流与实际倾注物料流之间的差生成针对体积式控制模型的修正因数并且将其应用于所述修正因数。在此,特别有利的是,当然针对实际倾注物料流或实际质量流的数据继续可用于在再填充期间的配量的可跟踪性,而同时(现在可定量检测的且可跟踪的)配量误差本身已经在再填充期间被最小化。

[0046] 优选地,根据图2a或2b的流程在再填充期间经历至少一次、优选多次,从而多次确

定实际倾注物料流和/或多次生成修正因数并且然后可以实时地应用于体积式控制模型。本领域技术人员可以针对具体情况节拍时间确定该经历并且由此确定在再填充期间的调节的精细度,该精细度尤其也可以与要配量的材料的特性相协调。所得出的是,优选重力式配量设备构造成,在再填充期间多次确定实际倾注物料流(根据图2a的流程)和/或修正因数(根据图2b的流程),在此将分别确定的修正因数实时地如此应用于体积式控制模型,使得该体积式控制模型的值适配于在再填充期间的额定倾注物料流。不言而喻的是,如上所提到的,在倾注物料流在再填充期间被调节的情况下也能够同时定量地检测并输出配量误差。

[0047] 图3示出用于确定储存容器中的干扰已被调整的倾注物料重量的流程图,也就是说用于图2的步骤33的流程图。由此,另外开辟如下途径:经由呈现为调节参量的针对体积式控制模型的修正因数至少减小或基本上消除上述干扰对由配量设备输出的质量流的作用。

[0048] 所得出的是,通过由干扰调整的倾注物料重量计算在再填充期间储存容器中的倾注物料重量的增加。

[0049] 在图3中示出三个分支40至42,在这三个分支中,配量设备1(图1)的控制装置10分别独立于其他分支40至42对存在于储存容器4中的倾注物料的由重力式计重装置11(图1)探测到的、但由于特定干扰而有误差的重量进行调整。

[0050] 每个分支40至42以步骤30开始(一旦控制装置10开始再填充),并且以步骤38结束(也就是说一旦储存容器4被填充好)。在每个分支中,根据步骤43在再填充期间由控制装置10检测重力式计重装置11的重量信号并且将其用于确定经调整的重量。

[0051] 在分支40中,在步骤45中确定通过再填充的倾注物料的冲击作用到储存容器上的、由重力式计重装置11识别为重量的力。在控制装置10中,为此可以存储再填充通道7和储存容器4的几何结构,由此存储倾注物料的下落高度。由再填充-计重装置14的信号,控制装置10可以确定再填充容器3的逐渐减小的重量并且由此确定掉落到储存容器4中的倾注物料的质量流。由下落高度和质量流得出冲击(或冲击流)并且由此又得出在该时间上通过冲击作用到重力式计重装置11上的力,所述力产生所寻找的由重力式计重装置11探测到的重量份额。在步骤46中,将所述力从探测到的重量扣除并且作为关于冲击方面得到调整的重量存储在控制装置中。所得出的是,优选在再填充期间通过经由跌落的倾注物料的冲击而施加到储存容器上的力计算经调整的倾注物料重量,并且优选重力式配量设备的控制装置构造成确定储存容器中的已被调整掉落到储存容器中的倾注物料的冲击的倾注物料重量。要注意的是,再填充-计重装置14的信号可能显示例如通过再填充-螺杆输送机产生的轻微的脉动。通过再填充的粉末30的自由下落,使这种脉动平滑。然后在控制装置10中可以实时假定相应的(可能通过试验测定的)平滑,从而高精度地检测实际供应给储存容器的倾注物料量。

[0052] 在分支41中,在步骤47中检测储存容器4中的当前的过压,由此控制装置10通过存储在控制装置中的储存容器4和再填充通道7的几何结构而确定如下力,利用所述力通过过压加载计重装置11。在步骤48中,将所述力从探测到的重量扣除并且作为关于过压方面得到调整的重量存储在控制装置中。优选地,这也鉴于在输出线路中的过压而发生。所得出的是,借助存在于储存容器中的当前的压力计算经调整的倾注物料重量。

[0053] 优选地,得到如下重力式配量设备,在该重力式配量设备中,储存容器和/或布置在输出输送机下游的用于倾注物料的输出线路设有压力传感器,该压力传感器构造成在储存容器再填充期间生成针对压力波动的信号,并且控制装置此外构造成由针对压力波动的信号和计重装置的信号确定已调整压力波动的对于当前存在于储存容器中的倾注物料的重量的值。

[0054] 在分支42中在该步骤中鉴于由重力式计重装置探测到的重量检测重力式计重装置11的动态行为。通过经由计重装置11的弹簧刚度(这可以涉及唯一的一个或多个重力式计重装置,视配量设备1的结构而定),计重系统和整个被计重的质量的阻尼(计重装置、配量设备、倾注物料和通过冲击在计重装置上产生的力的计重部分)将由再填充的材料引起的冲击置于振动中,产生由振荡的计重装置的动态行为引起的虚拟力,所述虚拟力呈现为另外的干扰,所述另外的干扰使储存容器4中的倾注物料所探测到的重量产生误差。

[0055] 通过冲击产生的力可以根据在分支40中的步骤45计算。

[0056] 计重装置11的计重部分的质量、计重系统的阻尼及其弹簧刚度是本领域技术人员在具体情况下可以测定的参数,因为计重装置11是已知的或者因为经由校准功能可以确定所述参数或者因为能够简单地依据再填充通过试验确定计重装置的行为。经由所述参数,本领域技术人员可以计算计重装置11在再填充期间的振荡和由此产生的虚拟力并且将其存储在控制装置10中。根据步骤50,现在鉴于虚拟力而调整当前的重量信号并且将其作为已调整计重装置的动态行为的重量存储在控制装置10中。所得出的是,经由所述至少一个重力式计重装置的振动特性计算经调整的倾注物料重量,其中,进一步优选重力式配量设备的控制装置构造成确定储存容器中的已被调整虚拟力的倾注物料重量,所述虚拟力由因掉落到储存容器中的倾注物料的冲击而振荡的至少一个重力式计重装置的动态行为而产生。

[0057] 在此要注意的是,计重装置的动态行为的影响首先与计重装置的弹簧刚度有-视再填充的材料特性和重力式计重装置的共振频率而定,本领域技术人员可以在具体情况下放弃确定已被调整动态行为的重量,由此例如在计重装置刚性很大并且带有高的共振频率以及材料在再填充时产生旋涡的情况下,该材料产生软的冲击。

[0058] 在这一点上要进一步提到的是,当然可以并行地检测根据分支40和41的干扰或根据所有分支40至42的干扰并且直接由步骤45、47和必要时49的结果计算储存容器中的倾注物料经调整的重量。

[0059] 图4示出在再填充期间倾注物料在再填充容器3与储存容器4之间的分布的图表55。在水平轴上绘制时间,其中, t_b 标出再填充的开始,而 t_e 标出再填充的结束。在垂直轴上绘制倾注物料的质量M。

[0060] 曲线 M_N 表示再填充容器3中的倾注物料的质量,所述质量相应于由再填充计重装置14探测到的重量。曲线 M_V 表示储存容器4中的倾注物料的质量,该质量相应于倾注物料的真实重量。

[0061] 如果在时间 t_b 触发再填充,则再填充容器中的质量立刻减小,因为倾注物料通过连接通道7掉落。但在倾注物料的下落时间期间,储存容器中的质量不改变,该质量在时间 t_{b+fall} 才升高,即当掉落的倾注物料已到达储存容器的较低的填料水平时。由此,储存容器中的质量在再填充在时间 t_e 结束之后还短时间地稍微升高,即直至时间 t_{e+fall} 。在此,第二

时间段 $T_e = t_e - t_{e+fall}$ 小于第一时间段 $T_b = t_b - t_{b+fall}$,因为在再填充之后在上部填料水平的情况下下落高度是较小的。

[0062] 曲线D表示在再填充容器3中的质量和储存容器4中的质量之间的差,即 $M_N - M_V$ 。由于涉及在这些容器之间的质量的单纯交换,因此所述差原则上应该是恒定的并且具有值 D_k 。曲线D在第一时间段 T_b 中跳跃到比 D_k 大的值由此表明,倾注物料质量处于自由下落中,在区段 T_N 中以及在时间段 T_e 中的跳跃期间也是这样。

[0063] 在图2的步骤34中,控制装置10确定由配量设备在再填充期间输出的实际质量流,其方式为,测定由再填充容器3输出的倾注物料重量和储存容器3中的干扰已被调整的倾注物料重量之差,储存容器中的干扰已被调整的倾注物料重量基于由重力式计重装置11探测到的重量。根据图表55,时间段 $T_b + T_N + T_e = t_{e+fall} - t_b$ 中所确定的实际质量流包含系统误差 $F = D - D_k$ 。实际质量流的计算由此对于在该时间之后所求导出的误差质量流 \dot{F} 过大,这导致相应的错误的修正因数。该误差视具体情况而定可以被容忍,但优选本领域技术人员在图2的步骤34中如此修改算法,使得对于由再填充容器3输出的质量的值(曲线 M_N)以在时间段 T_b 中的结束时间 T_r 向右移动,参见曲线 M_{Nr} ,这导致,系统误差F变小或消失。时间 T_b 由再填充计重装置14的探测到的重量和重力式计重装置11的探测到的重量提供(由于冲击而导致重量较快速升高)或简单地可以由根据在具体情况中所使用的几何结构的下落高度来假定。这同样适用于时间 T_e 。

[0064] 所得出的是,将经再填充的倾注物料重量作为再填充容器的重量的减小量和由所述至少一个重力式计重装置记录的储存容器中的倾注物料重量的增加量而同时处理或带有时间差地处理以用于计算实际倾注物料流,其中,优选时间差至少接近地相应于倾注物料从再填充容器到储存容器中的下落时间。

[0065] 图5示出本发明的另一种实施形式的流程图。在第一区段A中使配量设备1(图1)在第一再填充(步骤30)期间按照体积式控制模型常规地经历,并且然后确定针对体积式控制模型的第一修正因数。在区段B中,对于再填充特性在具体情况中良好再现的材料基于先前的再填充进一步改善,修正因数,直到在再填充期间输出的实际质量流的平均值接近额定质量流或基本上相应于额定质量流。

[0066] 在步骤30(区段A)中,开始第一再填充,该第一再填充根据步骤60仅利用体积式控制模型执行。尽管如此根据本发明在步骤61中经由再填充计重装置14仍确定再填充的倾注物料的质量并且将其存储在控制装置10中。在再填充之后,控制装置10将配量设备1又切换到重力模式,参见步骤62。

[0067] 一旦计重装置平稳下来,则根据步骤63确定在再填充期间输出的平均的实际质量流:在重力模式中,可以可靠地识别现在输出的重力实际质量流,也可以可靠地识别储存容器4中的倾注物料的当前的真实重量。由在重力模式开始时再填充的倾注物料和真实重量的差得到在再填充期间输出的倾注物料的真实质量,连同在再填充期间的平均的再填充-实际质量流的再填充时间。因为在重力式运行模式期间的情况已知(实际质量流),所以可以由控制装置10计算直至下一次再填充的平均的再填充-实际质量流。由此,根据本发明在再填充期间输出的实际质量流又可供使用,虽然仅作为在再填充期间的平均值,但尽管如此仍作为定量值,这在具体情况中已经可以满足生产线中质量保证的要求。

[0068] 在步骤64中控制装置由在额定质量流与平均的再填充-实际质量流之间的差计算

针对体积式控制模型的修正因数。

[0069] 在区段B中重复循环,但根据步骤65在再填充期间应用以修正因数修正的体积式控制模型。在配量设备1重新运行之后在重力式运行(步骤67)中进行询问:是否要继续运行(步骤68),若为否,则在步骤69中停止运行,若为是,则在步骤70中重新确定再填充-实际质量流。

[0070] 所得出的是,在再填充之后,但在随后的再填充之前确定实际倾注物料流和/或修正因数,并且在修正因数的情况下应用于体积式控制模型并用于下一次再填充,其中,优选修正因数在多个再填充期间基于前一个修正因数重新确定,其中,进一步优选地,其中重力式配量设备的控制装置构造成由传感器的针对再填充量的信号确定对于总体上在再填充期间再填充的倾注物料的重量的值,并且由所述至少一个重力式计重装置的重量信号在跟随再填充的储存容器排空期间确定实际倾注物料流和/或修正因数,并且在修正因数确定的情况下将该修正因数针对随后的再填充应用于体积式控制模型。

[0071] 根据本发明,可以识别并调整其他干扰、如通过冲击产生的附加的压缩或储存容器中的倾注物料的流体化。如果产生附加的压缩,则实际质量流变得过大,如果产生流体化,则实际质量流过小。在两种情况下,这在图2的步骤34中得到识别,并且根据步骤35实时相应地调节质量流。在平均输出的实际质量流的意义下,也适用于根据图5的步骤63、64和70。

[0072] 这类似地也适用于如下情况:通过冲击将倾注物料驱动穿过输出输送器并且由此实际质量流短时间地具有不期望的峰值。本领域技术人员那么可以如此构造控制装置,使得识别强烈的峰值,实时或平均地相应地调节质量流,并且附加地检测峰值的时间和高度并将其存储在控制装置中。体积式控制模型那么除了修正因数以外还可以包含预设的变化,所述预设的变化在确定的时间点已经预定地向下调节实际质量流。通过搭桥引起的干扰根据本发明在桥的构建期间也得到检测并被消除,在桥的塌陷期间也是这种情况,该塌陷触发如下冲击,该冲击类似于再填充的材料冲击。

[0073] 在图1中,经由一个或多个再填充计重装置14探测在再填充期间由再填充容器3输出到储存容器4中的倾注物料质量,其中,再填充计重装置14构成用于针对输出的再填充量的参数的传感器。替代再填充计重装置14的也可以是可经由填料水平传感器检测的再填充容器3的填料水平,前提是,此时已知再填充容器中的倾注物料的压缩,例如通过试验已知。本领域技术人员也可以替代滑阀15(图1)而设置旋转给料器,以用于将倾注物料虽然快速但也配量地输出到储存容器4中。最后可考虑的是,设置瀑布式配量设备,其中,再填充配量设备完全可以根据图1构造,但此时具有相对大的输送能力。那么旋转给料器或再填充配量设备等的输送功率是针对被输出的再填充量的参数,该参数可以由控制装置类似像再填充计重装置14的重量信号那样处理。

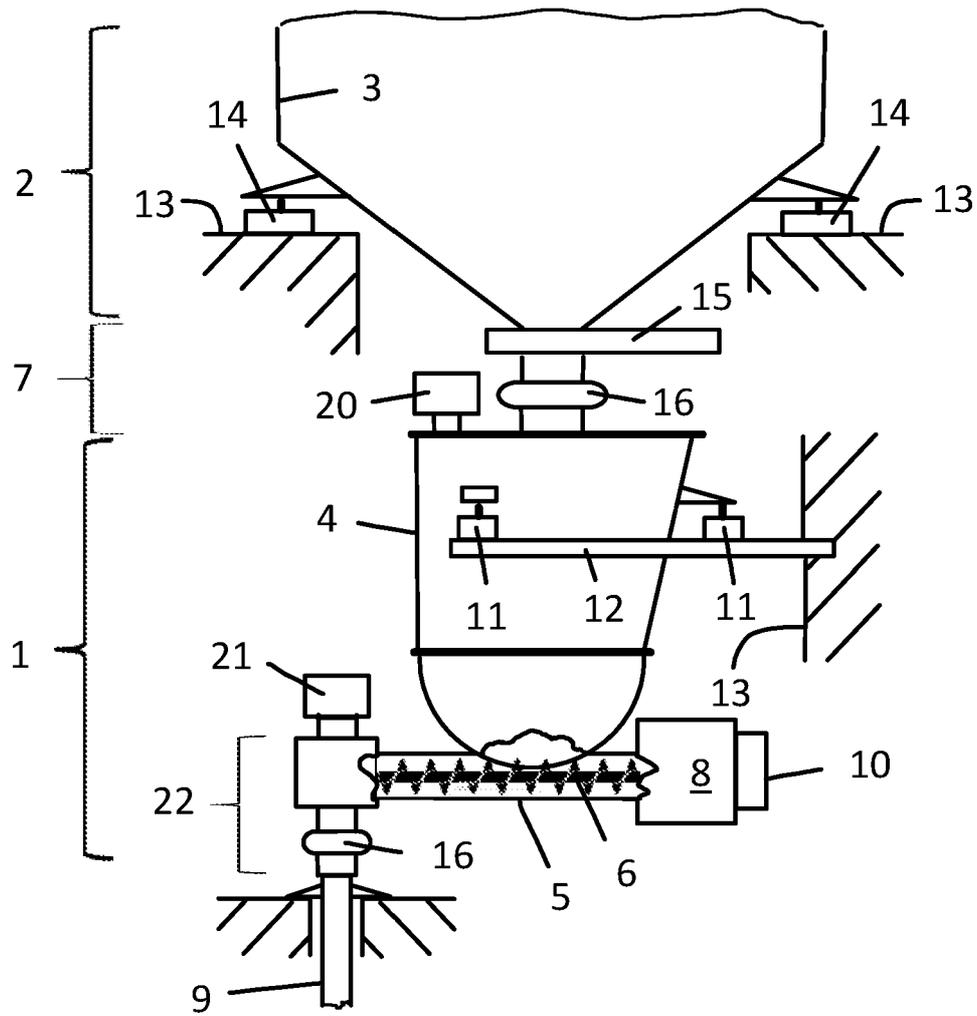


图 1

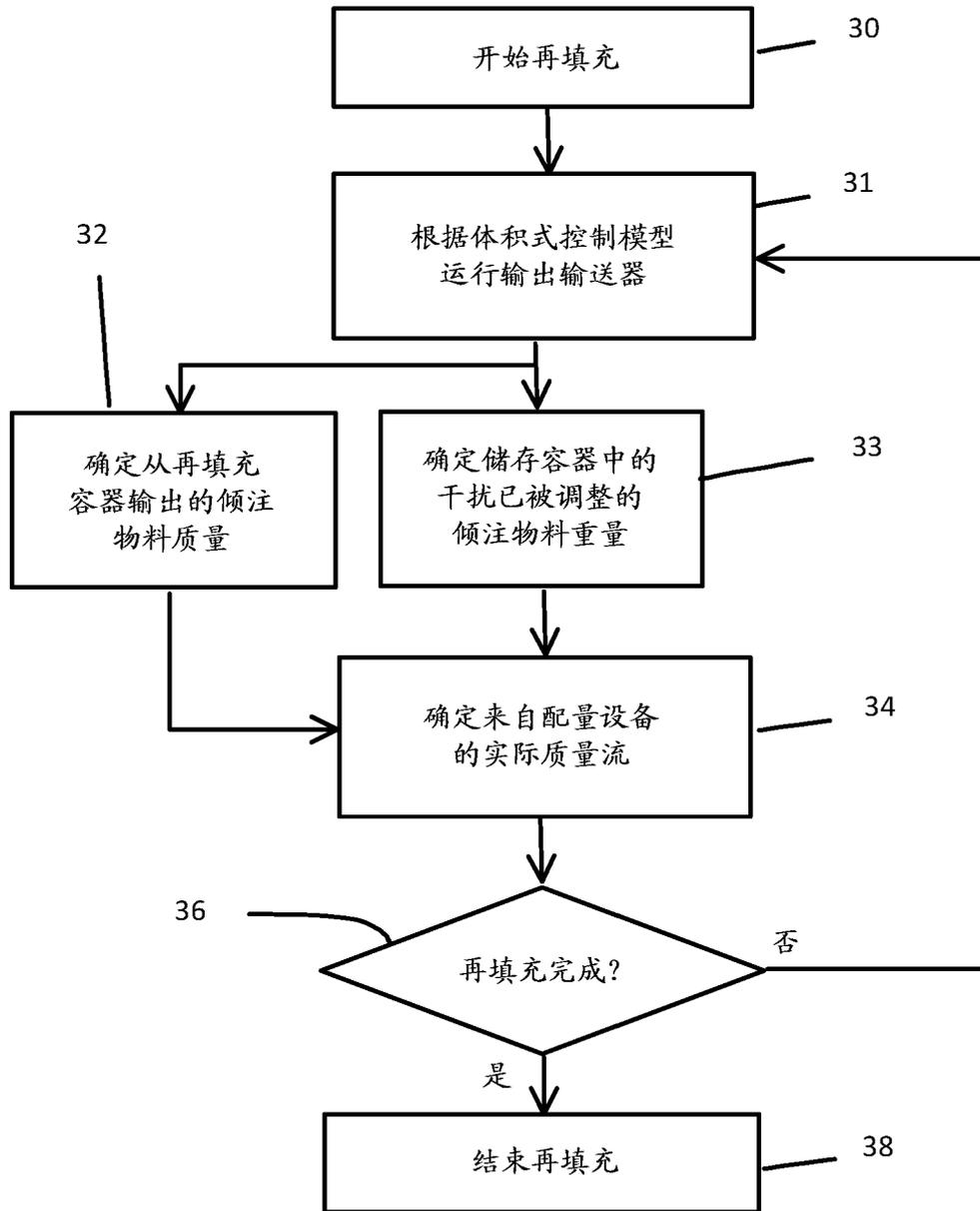


图 2a

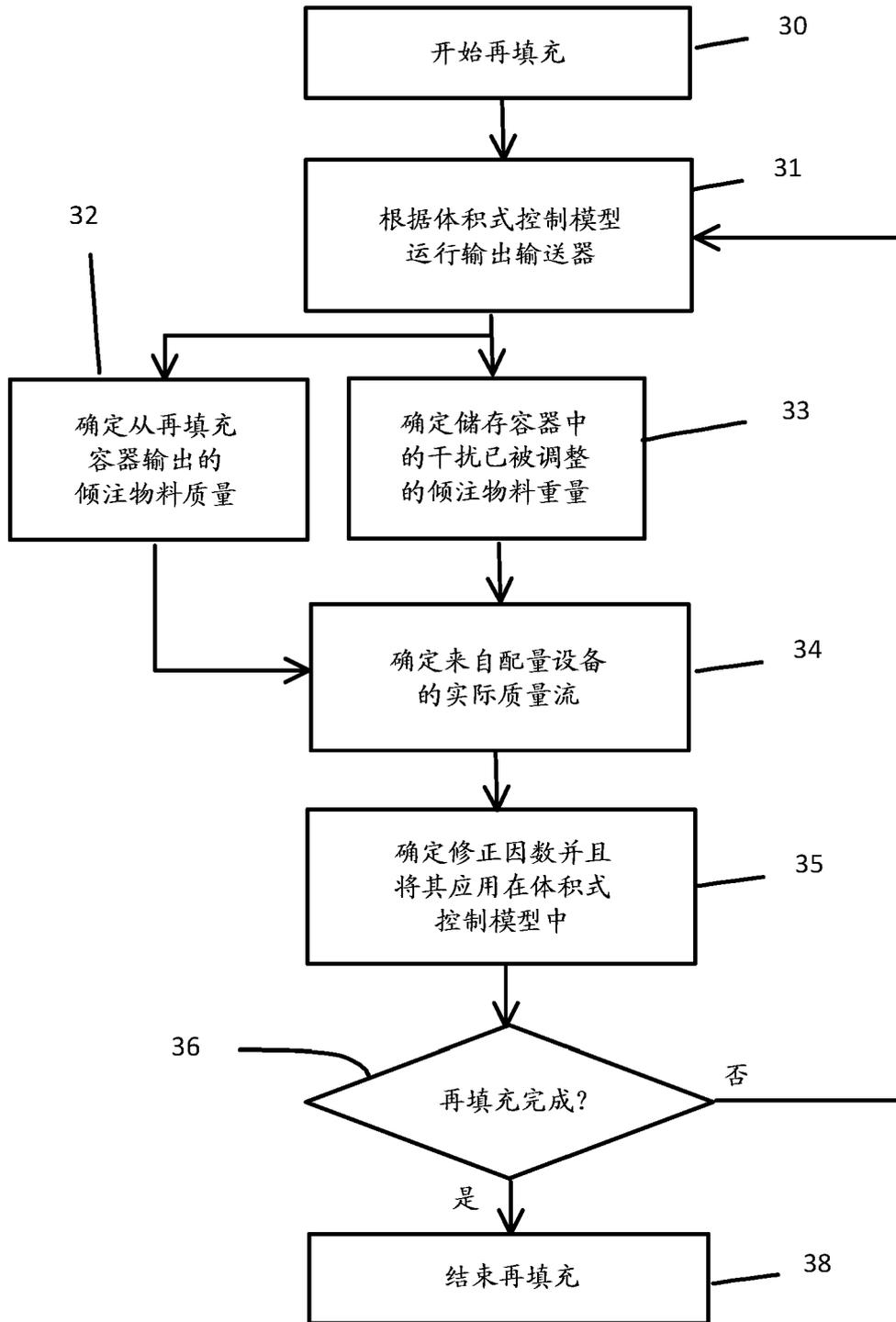


图 2b

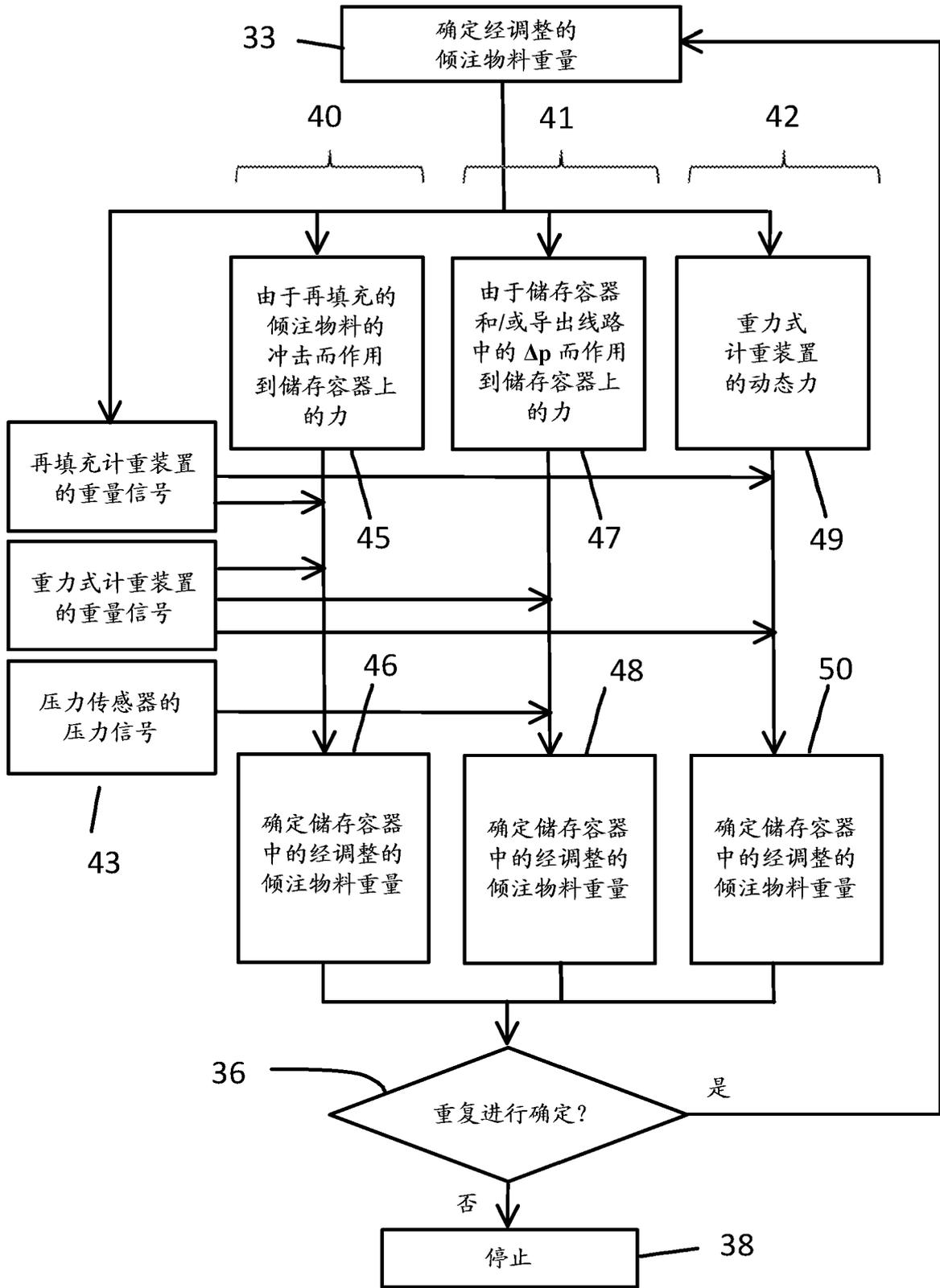


图 3

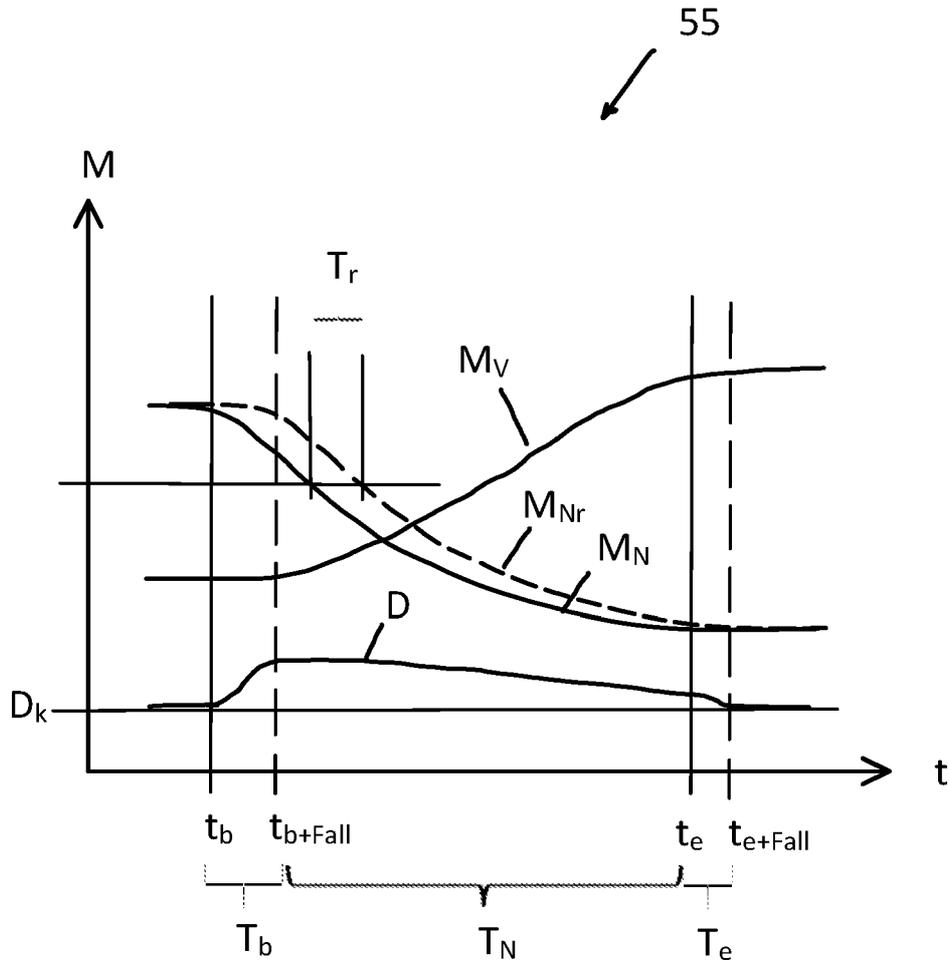


图 4

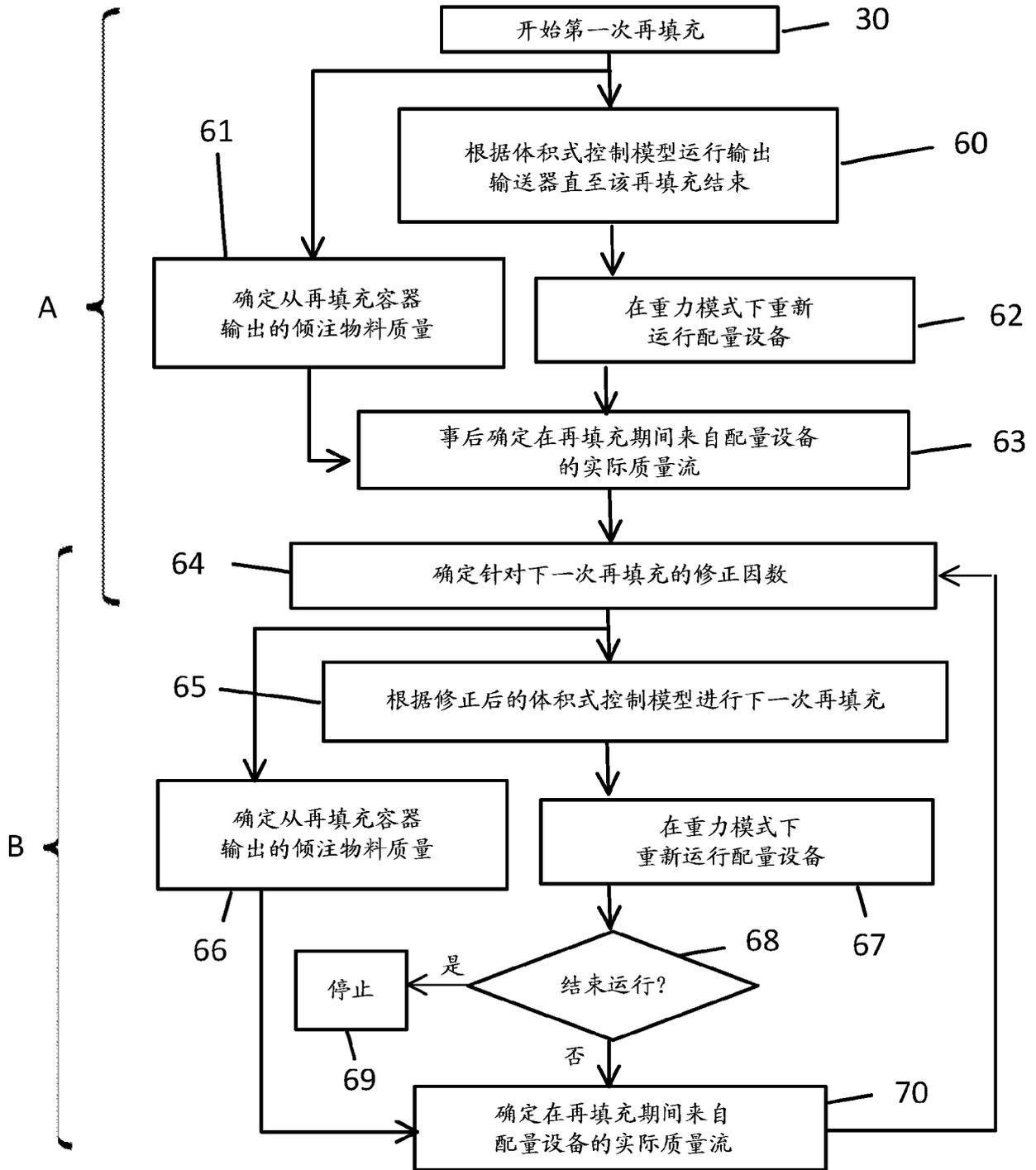


图 5