



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105444858 B

(45)授权公告日 2018.01.02

(21)申请号 201410405747.5

(22)申请日 2014.08.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105444858 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(73)专利权人 中联重科股份有限公司
地址 410013 湖南省长沙市岳麓区银盆南路361号

(72)发明人 王子劼 邓小梅 安宁 刘灶

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 孙向民 肖冰滨

(51)Int.Cl.
G01G 19/34(2006.01)
G01G 19/38(2006.01)

(56)对比文件

CN 102818615 A,2012.12.12,
CN 102494746 A,2012.06.13,
CN 103009483 A,2013.04.03,
US 2011/0079448 A1,2011.04.07,
JP 特开2011-179859 A,2011.09.15,
CN 103171877 A,2013.06.26,

审查员 刘嘉

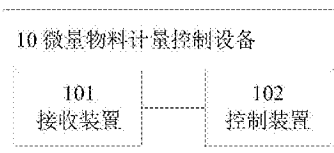
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种微量物料计量控制设备、计量系统、工程机械及方法

(57)摘要

本发明公开了一种微量物料计量控制设备、计量系统、工程机械及方法,该设备包括:接收装置,用于接收来自称量斗的称量值,其中该称量斗用于实时称量该称量斗中物料的重量以得到称量值;以及控制装置,用于根据所述称量值来分阶段控制用于将所述称量斗中的物料投入混合主机的投料螺旋的运行速度,并且该分阶段控制包括缓冲控制;其中,所述称量值为通过所述投料螺旋投入混合主机的物料的重量。本发明通过根据称量值对投料螺旋的运行速度进行分阶段控制,并且在分阶段控制中设置缓冲控制,能够实现以高精度的方式计量并投入微量物料。



1. 一种微量物料计量控制设备,其特征在于,该设备包括:

接收装置,用于接收来自称量斗的称量值,其中该称量斗用于实时称量该称量斗中物料的重量以得到所述称量值;以及

控制装置,用于根据所述称量值来分阶段控制用于将所述称量斗中的物料投入混合主机的投料螺旋的运行速度,并且该分阶段控制包括缓冲控制;

其中,所述称量值为通过所述投料螺旋投入混合主机的物料的重量;

其中,所述控制装置根据所述称量值来分阶段控制所述投料螺旋的运行速度包括:

第一阶段,在所述称量斗的称量值小于或等于第一重量值的情况下,控制所述投料螺旋以第一速度运行;

第二阶段,在所述称量值大于所述第一重量值且小于或等于第二重量值的情况下,控制所述投料螺旋的运行速度从第一速度切换至第二速度,并且确保在所述称量值达到所述第二重量值的情况下,所述投料螺旋已经以第二速度运行;

第三阶段,在所述称量值大于所述第二重量值的情况下,控制所述投料螺旋以第二速度运行,直至所述称量值等于预先设定的目标值的情况下,控制所述投料螺旋停止运行;

其中所述第一重量值小于所述第二重量值,所述第二阶段为缓冲控制阶段,所述第一速度大于所述第二速度。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,在所述第二阶段,所述控制装置控制所述投料螺旋的运行速度从第一速度切换至第二速度被实施为对所述投料螺旋进行线性减速控制。

3. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于,所述控制装置通过变频器来控制所述投料螺旋的运行速度,其中,在所述第二阶段,所述控制装置根据以下公式来确定所述变频器的当前频率:

$$\frac{\text{第二重量值} - \text{第一重量值}}{\text{当前称量值}} = \frac{50\text{Hz} - \text{最小频率}}{\text{当前频率}};$$

其中,所述当前称量值为所述接收装置接收到的当前的称量值,最小频率为所述变频器的最小频率。

4. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,在所述第三阶段,所述控制装置对所述投料螺旋进行点动控制,所述控制装置周期性地判断所述称量值是否等于所述预先设定的目标值,在等于的情况下控制所述投料螺旋停止运行。

5. 一种微量物料计量系统,其特征在于,该系统包括:

称量斗,用于实时称量该称量斗中物料的重量以得到称量值;

投料螺旋,用于将所述称量斗中的物料投入混合主机;以及

根据权利要求1至4中任一项权利要求所述的设备。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,该系统还包括:

缓冲部件,置于所述投料螺旋与混合主机之间,用于接收所述投料螺旋中的物料,并将该物料卸入所述混合主机。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述缓冲部件包括:

缓冲斗,置于所述投料螺旋下方,用于接收所述投料螺旋中的物料;

缓冲斗阀门;

所述控制装置用于在所述称量斗称量完毕的情况下控制所述缓冲斗阀门开启来使得所述缓冲斗中的物料投入所述混合主机。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在於,所述缓冲部件还包括:

两个透气性软连接,分别连接在所述投料螺旋与所述缓冲斗之间以及所述缓冲斗阀门与所述混合主机之间。

9. 一种工程机械,其特征在於,包括权利要求5至8中任一项权利要求所述的系统。

10. 一种微量物料计量控制方法,其特征在於,该方法包括:

接收来自称量斗的称量值,其中该称量斗用于实时称量该称量斗中物料的重量以得到所述称量值;以及

根据所述称量值来分阶段控制用于将所述称量斗中的物料投入混合主机的投料螺旋的运行速度,并且该分阶段控制包括缓冲控制;

其中,所述称量值为通过所述投料螺旋投入混合主机的物料的重量;

其中,根据所述称量值来分阶段控制投料螺旋的运行速度包括:

第一阶段,在所述称量斗的称量值小于或等于第一重量值的情况下,控制所述投料螺旋以第一速度运行;

第二阶段,在所述称量值大于所述第一重量值且小于或等于第二重量值的情况下,控制所述投料螺旋的运行速度从第一速度切换至第二速度,并且确保在所述称量值达到所述第二重量值的情况下,所述投料螺旋已经以第二速度运行;

第三阶段,在所述称量值大于所述第二重量值的情况下,控制所述投料螺旋以第二速度运行,直至所述称量值等于预先设定的目标值的情况下,控制所述投料螺旋停止运行;

其中所述第一重量值小于所述第二重量值,所述第二阶段为缓冲控制阶段,所述第一速度大于所述第二速度。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在於,在所述第二阶段,所述控制所述投料螺旋的运行速度从第一速度切换至第二速度被实施为对所述投料螺旋进行线性减速控制。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在於,通过变频器来控制所述投料螺旋的运行速度,其中,在所述第二阶段,所述控制装置根据以下公式来确定所述变频器的当前频率:

$$\frac{\text{第二重量值} - \text{第一重量值}}{\text{当前称量值}} = \frac{50\text{Hz} - \text{最小频率}}{\text{当前频率}};$$

其中,所述当前称量值为接收到的当前的称量值,最小频率为所述变频器控制得到的最小频率。

13. 根据权利要求10所述的方法,其特征在於,在所述第三阶段,对所述投料螺旋进行点动控制,并周期性地判断所述称量值是否等于所述预先设定的目标值,在等于的情况下控制所述投料螺旋停止运行。

一种微量物料计量控制设备、计量系统、工程机械及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微量物料计量技术,具体地,涉及一种微量物料计量控制设备、计量系统、工程机械及方法。

背景技术

[0002] 干混砂浆中的微量物料的比重一般为0.3千克/吨至0.5千克/吨,每次投入的量大约在0.6千克至1.5千克范围内,而对这种微量物料的计量精度的要求是在1%以下,即误差不超过 ± 10 克。目前,计量微量物料的控制方式大多采用计量螺旋结合电子配料秤或者人工投料的方式,而这种方式会带来计量周期长、精度低等问题,并且,人工投料存在劳动强度高、灰尘严重、影响身体健康等问题。

[0003] 在计量系统中,计量精度主要通过控制投料螺旋来保证,通常对投料螺旋的控制采用变频控制,但是,对微量物料进行计量,投料螺旋需要设计的很小,这样势必会影响生产效率。并且,投料螺旋在运行时对称量系统也有振动影响,从而无法实现微量物料的精确计量。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种微量物料计量控制设备、计量系统、工程机械及方法,用于解决以高精度的方式计量微量物料的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了一种微量物料计量控制设备,该设备包括:接收装置,用于接收来自称量斗的称量值,其中该称量斗用于实时称量该称量斗中物料的重量以得到所述称量值;以及控制装置,用于根据所述称量值来分阶段控制用于将所述称量斗中的物料投入混合主机的投料螺旋的运行速度,并且该分阶段控制包括缓冲控制;其中,所述称量值为通过所述投料螺旋投入混合主机的物料的重量。

[0006] 相应地,本发明提供了一种微量物料计量系统,该系统包括:称量斗,用于实时称量该称量斗中物料的重量以得到所述称量值;投料螺旋,用于将所述称量斗中的物料投入混合主机;以及以上所述的微量物料计量控制设备。

[0007] 相应地,本发明提供了一种工程机械,包括以上所述的微量物料计量系统。

[0008] 相应地,本发明提供了一种微量物料计量控制方法,该方法包括:接收来自称量斗的称量值,其中该称量斗用于实时称量该称量斗中物料的重量以得到所述称量值;以及根据所述称量值来分阶段控制用于将所述称量斗中的物料投入混合主机的投料螺旋的运行速度,并且该分阶段控制包括缓冲控制;其中,所述称量值为通过所述投料螺旋投入混合主机的物料的重量。

[0009] 通过上述技术方案,本发明通过根据称量值对投料螺旋的运行速度进行分阶段控制,并且在分阶段控制中设置缓冲控制,能够实现以高精度的方式计量并投入微量物料。

[0010] 本发明的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0011] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0012] 图1是本发明提供的微量物料计量控制设备的框图;

[0013] 图2是本发明提供的称量值与频率之间的关系示图;

[0014] 图3是本发明提供的微量物料计量系统的框图;

[0015] 图4是本发明提供的另一微量物料计量系统的框图;

[0016] 图5是本发明提供的图4所示的微量物料计量系统的具体实施方式的示意图;以及

[0017] 图6是本发明提供的微量物料计量控制方法的流程图。

[0018] 附图标记说明

[0019]	10	微量物料计量控制设备	101	接收装置
[0020]	102	控制装置	20	称量斗
[0021]	30	投料螺旋	40	混合主机
[0022]	50	缓冲部件	501	缓冲斗
[0023]	502	缓冲斗阀门	60	透气性软连接

具体实施方式

[0024] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0025] 图1是本发明提供的微量物料计量控制设备10的框图,如图1所示,该设备10包括接收装置101和控制装置102。接收装置101用于接收来自称量斗的称量值,其中该称量斗用于实时称量该称量斗中物料的重量以得到称量值。控制装置102用于根据接收装置101所接收的称量值来分阶段控制投料螺旋的运行速度,并且该分阶段控制包括缓冲控制,其中投料螺旋用于将称量斗中的物料投入混合主机。

[0026] 称量斗一般为电子称,这里所说的称量值为通过投料螺旋投入混合主机的物料的重量。并且这里所说的称量斗一般为减法称,称量斗中物料减少的重量即为称量值,也就是说于此省略了计算称量斗中物料减少的重量的计算过程,该过程为本领域常用的技术,于此不予赘述。

[0027] 为了实现该分阶段控制的缓冲控制,控制装置102根据称量值来分阶段控制投料螺旋的运行速度可以包括以下三个阶段:第一阶段,在称量斗的称量值小于或等于第一重量值的情况下,控制投料螺旋以第一速度运行;第二阶段,在称量值大于第一重量值且小于或等于第二重量值的情况下,控制投料螺旋的运行速度从第一速度切换至第二速度,并且确保在称量值达到第二重量值的情况下,投料螺旋已经以第二速度运行;第三阶段,在称量值大于第二重量值的情况下,控制投料螺旋以第二速度运行,直至称量值等于预先设定的目标值的情况下,控制投料螺旋停止运行;其中第一重量值小于第二重量值,第二阶段为缓冲控制阶段,第一速度(即“高速”)大于第二速度(即“低速”)。

[0028] 通过以上可以看出,在第一阶段可以大量进料,不会影响计量精度,在第二阶段主要是使投料螺旋有足够的时间从以第一速度运行切换到以第二速度运行,从而可以使整个

计量系统趋于静止的状态(投料螺旋运行速度越来越慢),第三阶段是保证计量精度最重要的过程,称量值将逐步逼近预先设定的目标值,在第三阶段中投料螺旋的运行速度为最小速度,也就是投料螺旋在变频器的最小频率控制下的速度。例如,第一重量值可以设置为预先设定的目标值的60%,第二重量值可以设定为预先设定的目标值的90%。当然,第一重量值和第二重量值可以根据实际情况而进行不同的设定,但是应当确保在第二阶段有足够的时间使投料螺旋的运行速度从第一速度切换至第二速度。

[0029] 可以理解的是,上述第一阶段中,投料螺旋可以是以第一速度匀速运行,也可以是变速或间歇运行,当以变速或间歇运行时,第一速度为第一阶段内运行的平均速度。同理,上述第二阶段中,投料螺旋可以是以第二速度匀速运行,也可以是变速运行或间歇运行,当以变速运行或间歇运行时,第二速度为第三阶段内运行的平均速度。

[0030] 其中,在第二阶段,控制装置102控制投料螺旋的运行速度从第一速度切换至第二速度可以被实施为对投料螺旋进行线性减速控制。具体来说,控制装置102可以通过变频器来控制投料螺旋的运行速度,这里为线性控制,控制装置102可以通过以下公式来确定变频器的当前频率:

$$[0031] \quad \frac{\text{第二重量值} - \text{第一重量值}}{\text{当前称量值}} = \frac{50\text{Hz} - \text{最小频率}}{\text{当前频率}}$$

[0032] 其中,当前称量值为接收装置101接收到的当前的称量值,最小频率为变频器的最小频率。通过变频器来控制投料螺旋的运行速度为本领域的公知常识,于此对其原理不予赘述。

[0033] 通过以上公式可以看出,当前称量值(即称量值)越接近第二重量值,变频器的当前频率也会越接近最小频率,这有利于整个计量系统逐步趋于静止的状态。而如果使投料螺旋的运行速度直接由第一速度切换到第二速度,投料螺旋在切换时会使整个计量系统出现较大的振动,而对计量精度造成影响。为了使这种影响达到最小,可以在第三阶段中,对投料螺旋的运行速度进行点动控制,以保证计量的精确性,控制装置102周期性地将称量值与预先设定的目标值进行比较,在称量值等于预先设定的目标值的情况下,控制投料螺旋停止运行。控制装置102比较的周期例如可以设定为3s或5s。本领域技术人员可以根据实际情况设定点动控制时投料螺旋的速度和间隔时间。点动控制指的是每隔一段时间控制投料螺旋运行一次,例如,每隔0.5秒控制投料螺旋运行0.5秒。点动控制使得计量流量很小,可以很好的保证计量精度,实现微量物料的精确计量,

[0034] 图2示出了称量斗的称量值与变频器所控制的频率之间的关系示图,如图2所示,横轴为称量斗的称量值,纵轴为变频器所控制的频率,从图2可以看出,在第一阶段,变频器的频率最高(即,50Hz),此时控制器在变频器控制下控制投料螺旋以第一速度运行,在第一阶段结束时,称量值达到第一重量值;在第二阶段,变频器的频率线性下降,控制器在变频器控制下控制投料螺旋的运行速度也线性减速,在第二阶段结束时,称量值达到第二重量值;在第三阶段,控制器在变频器控制下对投料螺旋进行点动控制(一般情况下变频器的频率为5Hz),直至称量值达到预先设定的目标值,控制投料螺旋停止运行。

[0035] 图3是本发明提供的微量物料计量系统的框图,如图3所示,该系统不仅包括微量物料计量控制设备10,还包括称量斗20和投料螺旋30。称量斗20用于实时称量该称量斗中物料的重量以得到称量值。投料螺旋30用于将称量斗20中的物料投入混合主机40。混合主

机40的作用是接收多种物料并进行混合。

[0036] 图4是本发明提供的另一微量物料计量系统的框图,如图4所示,该系统还包括缓冲部件50。该缓冲部件50置于投料螺旋30与混合主机40之间,用于接收投料螺旋30中的物料,并将该物料卸入混合主机40。在直接将物料从投料螺旋30投入混合主机40的情况下,称量斗20容易收到混合主机40中的气压冲击而无法保证微量物料的计量精度,而在投料螺旋30与混合主机40之间缓冲部件50就可以解决这一问题。

[0037] 如图4所示,缓冲部件50可以包括缓冲斗501和缓冲斗阀门502。缓冲斗501置于投料螺旋30的下方,用于接收投料螺旋501中的物料,也就是说,投料螺旋30首先将物料投入缓冲斗501中暂存。缓冲斗阀门502的开启/关闭使得缓冲斗501中的物料卸入/停止卸入混合主机40,所以,控制装置102可以通过控制缓冲斗阀门502来控制缓冲斗501中的物料卸入/停止卸入混合主机40。优选情况下,控制装置102在称量斗20称量完毕的情况下控制缓冲斗阀门502开启来使得缓冲斗501中的物料投入混合主机40,这样可以更好地防止出现混合主机40中的气压冲击影响微量物料计量精度的情况。

[0038] 其中,在采用减法称的情况下,控制装置102首先需要判断称量斗20中的物料的重量是否等于补满值(该补满值为预先设定的值,该补满值大于预先设定的目标值,例如,假设预先设定的目标值为100克,则该补满值可以设定为200克),如果称量斗中的物料的重量等于补满值,则不启动进料螺旋(在混凝土领域一般采用进料螺旋进料,通过该进料螺旋将物料补给至称量斗)进料,而直接启动投料螺旋开始向缓冲斗进行投料。而如果称量斗中的物料的重量小于补满值,则首先启动进料螺旋进料,直至称量斗中的物料的重量等于补满值之后再启动投料螺旋开始投料。

[0039] 图5是本发明提供的图4所示的微量物料计量系统的具体实施方式的示意图。需要说明的是,在投料螺旋30与缓冲斗501之间以及缓冲斗阀门502与混合主机40之间可以采用透气性软连接60进行连接,所述透气性软连接60可及时将混合主机40中的气压排出物料计量系统,进一步防止混合主机40中的气压冲击影响微量物料计量精度。

[0040] 相应地,本发明还提供了一种工程机械,包括以上所述的微量物料计量系统。

[0041] 图6是本发明提供的微量物料计量控制方法的流程图,如图6所示,该方法包括:接收来自称量斗的称量值,其中该称量斗用于实时称量该称量斗中物料的重量以得到称量值;以及根据称量值来分阶段控制用于将称量斗中的物料投入混合主机的投料螺旋的运行速度,并且该分阶段控制包括缓冲控制;其中,称量值为通过投料螺旋投入混合主机的物料的重量。

[0042] 通过图6可以看出,根据称量值来分阶段控制投料螺旋的运行速度包括:第一阶段,在称量斗的称量值小于或等于第一重量值的情况下,控制投料螺旋以第一速度运行;第二阶段,在称量值大于第一重量值且小于或等于第二重量值的情况下,控制投料螺旋的运行速度从第一速度切换至第二速度,并且确保在称量值达到第二重量值的情况下,投料螺旋已经以第二速度运行;第三阶段,在称量值大于第二重量值的情况下,控制投料螺旋以第二速度运行,直至称量值等于预先设定的目标值的情况下,控制投料螺旋停止运行;其中第一重量值小于所述第二重量值,第二阶段为缓冲控制阶段。

[0043] 需要说明的是,本发明提供的微量物料计量控制方法的具体细节及益处与本发明提供的微量物料计量控制设备类似,于此不予赘述。

[0044] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0045] 本发明通过将缓冲部件50与缓冲控制相结合,可以进一步提高计量系统的稳定性和准确性,而且自动化程度高,并可以进一步提高生产效率。

[0046] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0047] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。



图1

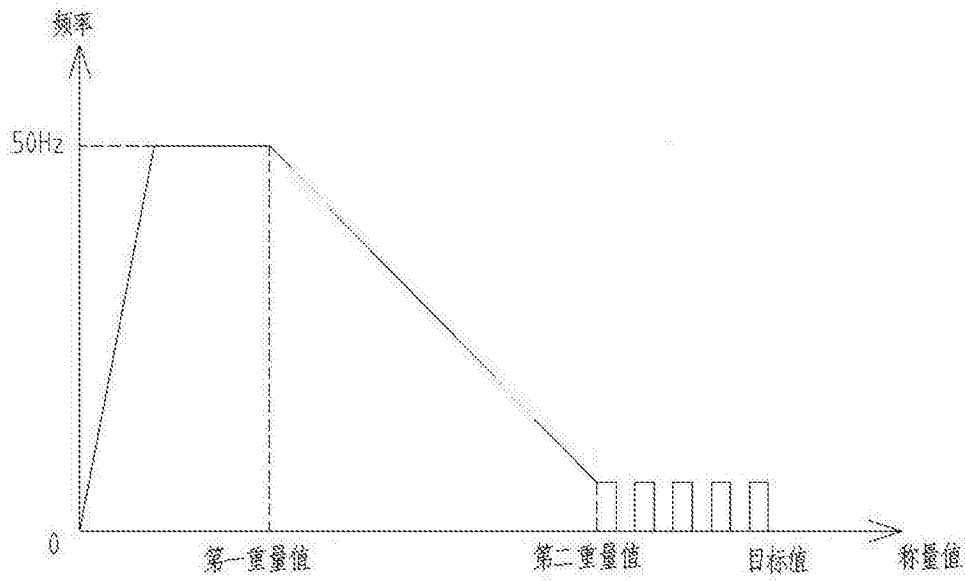


图2

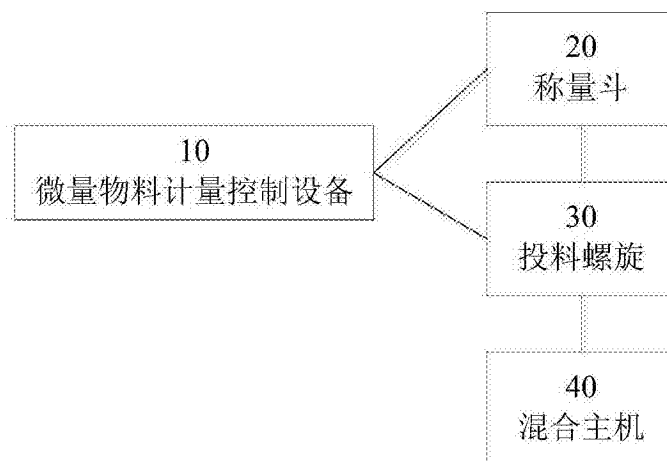


图3

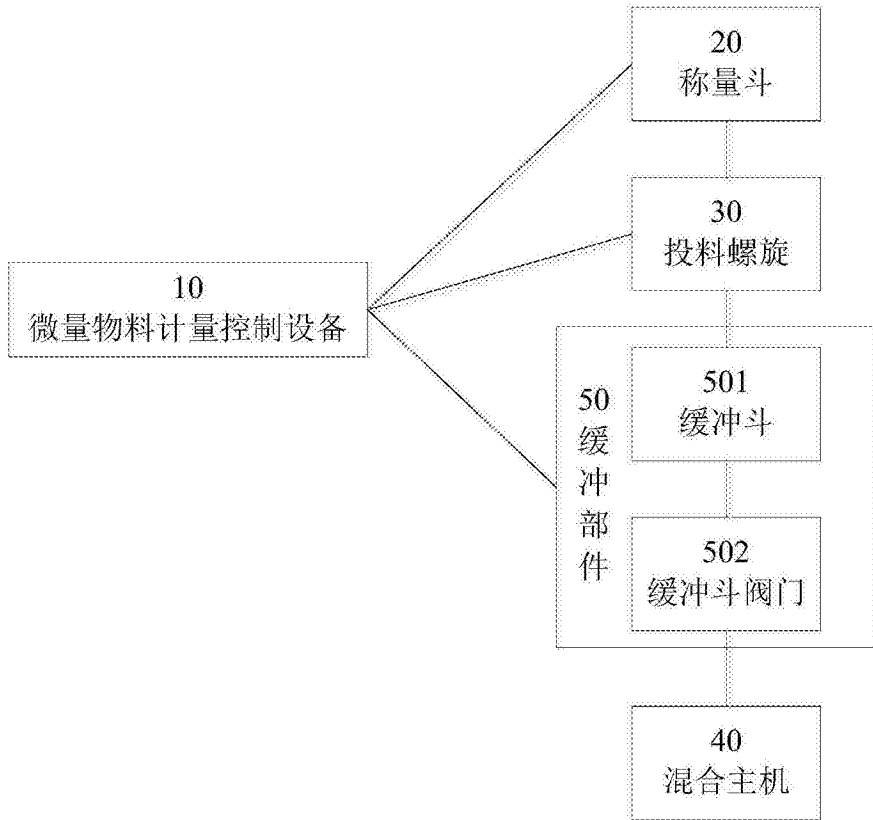


图4

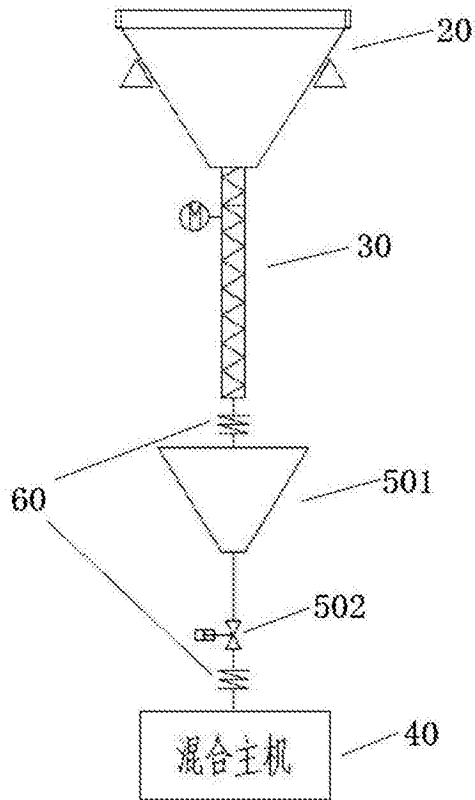


图5

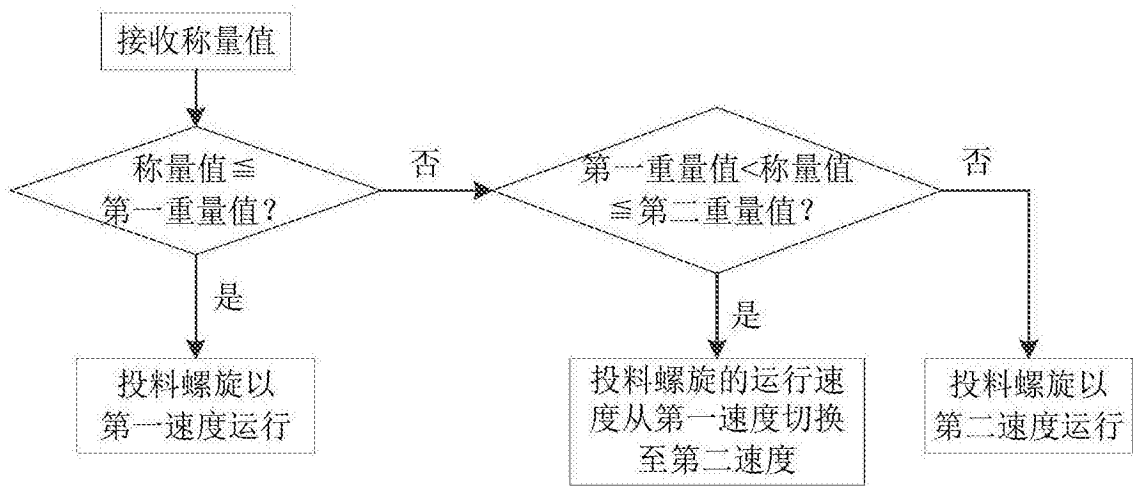


图6