



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102680061 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201210124070. 9

(22) 申请日 2012. 04. 25

(73) 专利权人 三一重工股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区  
三一工业城

(72) 发明人 刘立 康颖 陈苏波

(51) Int. Cl.

G01G 13/24 (2006. 01)

审查员 臧自欣

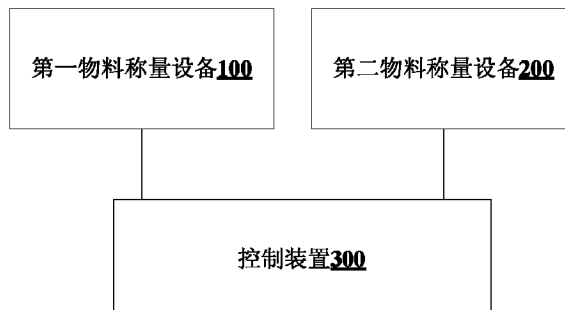
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

粉灰物料称量系统及称量方法

(57) 摘要

本发明提出了一种粉灰物料称量系统及称量方法。其中,粉灰物料称量系统包括至少两个物料称量设备和分别与每一物料称量设备相连接的控制装置,其中,至少两个物料称量设备分别用于实现物料不同精度的称量;控制装置用于根据粉灰物料的目标计量值和当前已经称量完毕的计量值,发出不同精度的称量信号,并根据不同精度的称量信号,驱动不同物料称量设备的启动与关闭。本发明中,通过采用控制装置对具有不同称量精度的至少两套称量设备进行控制,在实现对粉灰物料粗称的同时,能够进一步的实现对物料的精称,称量效率高,由此,实现了物料“高精度”以及“高效率”的称量。



1. 一种粉灰物料称量系统,其特征在于,包括两个物料称量设备和分别与每一物料称量设备相连接的控制装置(300),其中,

所述两个物料称量设备为:第一物料称量设备(100)以及第二物料称量设备(200);

所述控制装置(300)包括第一控制器(310)和第二控制器(320),并且,所述第一控制器(310)用于根据粉灰物料的目标计量值和当前已经称量完毕的计量值,发出第一称量信号或第二称量信号;

所述第一物料称量设备(100)包括电机(110)和与所述电机(110)相连接的第一螺旋输料机(120);所述第二物料称量设备包括蝶阀(210)和驱动所述蝶阀(210)工作的电磁阀,所述蝶阀(210)设置于所述第一螺旋输料机(120)的出料口(1202)的下方;

所述第二控制器(320)分别与所述电机(110)和所述电磁阀相连接,用于接收所述第一控制器(310)发出的所述第一称量信号或精度称量信号;并且,根据获取的称量信号,控制所述电机(110)和所述蝶阀(210)的启动与关闭。

2. 根据权利要求1所述的粉灰物料称量系统,其特征在于,

所述控制装置(300)进一步包括:

工控机(330),分别与所述第一控制器(310)和所述第二控制器(320)相连接,用于调整所述第一控制器(310)和第二控制器(320)的工作参数。

3. 一种根据权利要求1所述粉灰物料称量系统的称量方法,其特征在于,

包括如下步骤:

目标计量值预设步骤,在所述控制装置(300)中预设目标计量值;

称量信号发出步骤,所述控制装置(300)中的第一控制器(310)根据粉灰物料的目标计量值和当前已经称量完毕的计量值,发出不同称量信号;

控制步骤,当所述第一控制器(310)发出所述第二物料称量设备(200)对应的称量信号时,所述第二控制器(320)控制所述电机(110)关闭,所述第一螺旋输料机(120)停止工作;同时,控制所述蝶阀(210)启动,在脉冲的作用下,所述蝶阀(210)不断地进行打开与关闭的动作,使物料抖落;并且,当所述第一控制器(310)检测到物料不够时,所述第二控制器(320)还可以发出点动所述电机(110)的点动信号,所述电机(110)根据所述点动信号带动所述第一螺旋输料机(120)给及物料,然后重新启动所述蝶阀(210)。

4. 根据权利要求3所述的粉灰物料称量方法,其特征在于

所述控制装置(300)进一步包括工控机(330);分别与所述第一控制器(310)和所述第二控制器(320)相连接;并且

所述控制步骤进一步为,由所述工控机(330)调整所述第一控制器(310)和第二控制器(320)的工作参数。

## 粉灰物料称量系统及称量方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械领域,尤其涉及混凝土搅拌技术领域,粉灰物料称量系统及称量方法。

### 背景技术

[0002] 目前,在工程机械行业、冶金行业和包装行业,称量水泥、粉煤灰、矿粉之类的输送装置都是采用单一的速度进行称量,这种称量方式由于得兼顾到速度,称量精度即便有所优化,但也不足够精细。

[0003] 以混凝土搅拌站为例,混凝土搅拌站是称量水泥、粉煤灰、矿粉等物料最频繁的设备,主要是用来完成普通混凝土和特殊混凝土的制作。其中,特殊混凝土主要使用在我国的重载铁路和高铁上。特殊混凝土除了标号高的特点外,就是其需要的精度也特别高。

[0004] 而普通的搅拌站由于采用单一的螺旋输送管结构,不能实现对粉灰物料持续、稳定、高精度和高效率的称量。

### 发明内容

[0005] 本发明提出一种粉灰物料称量系统及称量方法,以实现对物料高精度、高效率的称量。

[0006] 第一方面,本发明公开了一种粉灰物料称量系统,包括至少两个物料称量设备和分别与每一物料称量设备相连接的控制装置,其中,所述至少两个物料称量设备分别用于实现物料不同精度的称量;所述控制装置用于根据粉灰物料的目标计量值和当前已经称量完毕的计量值,发出不同精度的称量信号,并根据不同精度的称量信号,驱动不同物料称量设备的启动与关闭。

[0007] 优选地,所述粉灰物料称量系统中,包括两个物料称量设备,分别为第一物料称量设备和第二物料称量设备。所述控制装置包括第一控制器和第二控制器,并且所述第一控制器用于根据粉灰物料的目标计量值和当前已经称量完毕的计量值,发出第一称量信号或第二称量信号;所述第二控制器分别与所述第一控制器、第一物料称量设备和所述第二物料称量设备相连接,用于根据所述第一称量信号或第二称量信号,驱动第一物料称量设备或第二物料称量设备的启动与关闭。

[0008] 优选地,所述粉灰物料称量系统中,所述第一物料称量设备包括电机和与所述电机相连接的第一螺旋输料机;所述第二物料称量设备包括蝶阀和驱动所述蝶阀工作的电磁阀,所述蝶阀设置于所述第一螺旋输料机的出料口的下方;所述第二控制器分别与所述电机和所述电磁阀相连接,用于接收所述第一控制器发出的所述第一称量信号或第二称量信号;并且,根据获取的称量信号,控制所述电机和所述蝶阀的启动与关闭。

[0009] 优选地,所述粉灰物料称量系统中,所述控制装置进一步包括工控机,该工控机分别与所述第一控制器和所述第二控制器相连接,用于调整所述第一控制器和第二控制器的工作参数。

[0010] 第二方面,本发明还公开了一种粉灰物料称量方法,基于上述的粉灰物料称量系统。包括如下步骤:目标计量值预设步骤、称量信号发出步骤和控制步骤。目标计量值预设步骤为,在所述控制装置中预设目标计量值;称量信号发出步骤为,所述控制装置根据粉灰物料的目标计量值和当前已经称量完毕的计量值,发出不同称量信号;

[0011] 所述控制步骤为:当所述第一控制器发出所述第二物料称量设备对应的称量信号时,所述电机关闭,所述第一螺旋输料机停止工作;同时,所述蝶阀启动,在脉冲的作用下,所述蝶阀不断地进行打开与关闭的动作,使物料抖落;并且,当所述第一控制器检测到物料不够时,所述第二控制器还可以发出点动所述电机的点动信号,所述电机根据所述点动信号带动所述第一螺旋输料机给及物料,然后重新启动所述蝶阀。

[0012] 优选地,上述称量方法中,所述控制装置进一步包括工控机;分别与所述第一控制器和所述第二控制器相连接;并且,所述控制步骤进一步为,由所述工控机调整所述第一控制器和第二控制器的工作参数。

[0013] 本发明中,通过采用控制装置对具有不同称量精度的至少两套称量设备进行控制,在实现对粉灰物料粗称的同时,能够进一步的实现对物料的精称,并且,能够提高称量效率。由此可以看出,本发明实现了物料“高精度”以及“高效率”的称量。

#### 附图说明

[0014] 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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图 1A 为本发明粉灰物料称量系统的结构框图;

[0016] 图 1B 为本发明粉灰物料称量系统实施例中,控制装置的结构示意图;

[0017] 图 2 为本发明粉灰物料称量系统实施例的结构示意图;

[0018] 图 3 为由 PLC 控制器作为第二控制器的控制流程图;

[0019] 图 4 为本发明粉灰物料称量系统一个实施例中,控制装置的结构框图;

[0020] 图 5 为本发明图 4 所示的粉灰物料称量系统实施例中,控制装置的控制关系示意图。

#### 具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。并且,在不冲突的情况下,下述实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 参照图 1A,图 1A 为本发明粉灰物料称量系统实施例的结构框图。

[0023] 该实施例中,粉灰物料称量系统包括第一物料称量设备 100 和第二物料称量设备 200,以及分别与每一物料称量设备相连接的控制装置 300;控制装置 300 用于根据粉灰物料的目标计量值和当前已经称量完毕的计量值,发出不同的称量信号,并根据不同的称量

信号,驱动不同物料称量设备的启动与关闭。本实施例中,通过采用控制装置对至少两套称量设备进行控制,在实现对粉灰物料粗称的同时,能够进一步的实现对物料的精称,并且,能够提高称量效率。由此可以看出,本发明实现了物料“高精度”以及“高效率”的称量。

[0024] 参照图 1B,图 1B 为粉灰物料称量系统的一个实施例中,控制器的结构示意图。控制装置 300 的第一控制器 310 用于根据粉灰物料的目标计量值和当前已经称量完毕的计量值,发出第一称量信号或第二称量信号,所以,第一控制器 310 实际为“称量控制器”;第二控制器 320 用于根据不同的称量信号,驱动不同物料称量设备的启动与关闭本实施例中,通过采用控制装置 300 对两套称量设备进行控制,在实现对粉灰物料粗称的同时,能够进一步的实现对物料的精称,并且,能够提高称量效率。

[0025] 需要说明的是,该实施例中,仅仅包括两套物料称量设备,可以理解的是,对于本领域的技术人员而言,根据实际的需要,设置三套、四套或者更多套物料称量设备也是可行的。本发明对于物料称量设备的数量不做限定,并且每一物料称量设备均与控制装置相连接,根据不同的称量信号,驱动不同物料称量设备的启动与关闭,进而实现高精度称量的产品,皆在本发明的保护范围之内。

[0026] 图 1A 中,第一物料称量设备 100 和第二物料称量设备 200 可以有多种选择方式。下面结合图 2,对其中的一种实现方式做详细的说明。

[0027] 参照图 2,第一物料称量设备 100 包括电机 110 和与电机 110 相连接的第一螺旋输料机 120;第一螺旋输料机 120 包括进料口 1201 和出料口 1202。第二物料称量设备包括蝶阀 210 和驱动蝶阀 210 工作的电磁阀未示出,该蝶阀 210 设置于第一螺旋输料机 120 的出料口 1202 的下方。

[0028] 显然,由电机 110 带动的第一螺旋输料机 120 的称量精度小于蝶阀 210 的称量精度。

[0029] 在工作时,当第一控制器 310 发出蝶阀 210 对应的称量信号时,电机 110 关闭,从而,第一螺旋输料机 120 停止工作;与此同时,蝶阀 210 启动,在脉冲的作用下,蝶阀 210 不断地进行打开与关闭的动作,使物料抖落,通过这种“抖落”的方式,实现高精度物料的称量。

[0030] 并且,在称量过程中,可能会遇到这样一种情况,当控制装置 300 检测到物料不够时,也就是说,从第一螺旋输料机 120 中的出料口落至蝶阀 210 的物料全都被“抖落”到计量斗后,发现称量斗中的当前已经称量完毕的物料的计量值还没有达到目标计量值,这时,控制装置 300 中的第二控制器 320 还可以发出“点动”电机 110 的点动信号,该点动信号使电机 110 驱动第一螺旋输料机 120 适当地给及物料至蝶阀 210,然后重新启动蝶阀 210,继续重复上述“抖落”的工作,直至达到称量的目标值。

[0031] 本实施例中,通过电机带动的螺旋输料机完成“粗称”,在控制装置发出第二称量信号后,蝶阀通过脉冲作用不断的进行打开和关闭的动作,使物料的“抖落”,完成即“精称”的称量。也就数说,本实施例是采用变频控制,通过电机带动的螺旋输料机和蝶阀的配合实现“粗称”和“精称”的配合,进而本实施例实现了物料“高精度”以及“高效率”的称量。

[0032] 在具体实施上述实施例时,控制装置 300 中的第二控制器 320 可以采用 PLC 控制器。该 PLC 控制器分别与第一控制器 310、电机 110 和驱动蝶阀 210 的电磁阀相连接;该 PLC 控制器的作用是,接收第一控制器 310 发出的第一称量信号(粗称信号)或第二称量信号(精

称信号) ;并且,根据获取的称量信号,进行电机 110 和蝶阀 210 的开启或关闭。

[0033] 在此,需要说明的是,PLC 控制器仅仅是第二控制器 310 的一种优选的实现方式,其他类型的控制器,只要能够实现 PLC 控制器的功能也是可以的,本发明在此不做限定。

[0034] 下面,对 PLC 控制器的控制过程做进一步的描述。

[0035] 第一控制器 310 需给出粗称信号或精称信号到 PLC 控制器,在功能关闭的时候,蝶阀 210 一直处于开启状态,物料称量仅有一种速度,即第一螺旋输料机 120 的传送速度,该速度与电机 110 的转速直接相关,此时,系统处于粗称阶段,和普通搅拌站无异。在精称功能开启时,系统处于精称时间段时,对留在蝶阀 210 上残余的物料实现打开、关闭、再打开、再关闭的脉动动作,从而使得物料在貌似具有“智能”的蝶阀 210 的作用下颤抖。

[0036] PLC 控制器还可以发出“点动”电机 110 的点动信号,该点动信号使电机 110 驱动第一螺旋输料机 120 适当地给及物料至蝶阀 210,然后重新启动蝶阀 210,继续重复上述“抖落”的工作,直至达到称量的目标值。由此可以看出,物料是一点、一点卸落至称量斗完成超高精度的称量过程。

[0037] 从上述过程的描述中可以看出,PLC 控制器需增加 1 输入,主要检测脉动蝶阀 210 的打开和关闭的位置,还需要 1 输出点,输出信号给与 PLC 控制器相连接的电磁阀,电磁阀导通气驱动蝶阀 210 运动。当然,蝶阀 210 不仅仅限于高压气体的驱动,也可以采用液压驱动。蝶阀 210 按照第一螺旋输料机的尺寸制作或购买。

[0038] 下面结合图 3 对 PLC 控制器的精称控制过程做更加清晰的描述。参照图 3,图 3 为 PLC 控制器的精称的控制流程图。

[0039] 首先对用到的几个变量做出说明。

[0040]  $m$ :当前时刻粉灰物料的计量值;

[0041]  $m_x$ :特定物料,在特定工况下,有本领域技术人员预先给定的开始进行精称操作的阈值。

[0042] 例如,称重 100 千克的混凝土,设定  $m_{\text{混凝土}}=80$  千克,那么,当  $m=80$  千克时,则开始精称操作,即由蝶阀的抖落完成剩下 20 千克的称量。显然,这样的操作时可以提高称量精度的。

[0043]  $S$ :蝶阀计数器当前的计数值

[0044]  $S_x$ :蝶阀开始精称操作的时刻  $t_1$ ,至需要点动电机这一时刻  $t_2$ ,这两个时刻之间,蝶阀所经历的脉冲周期的个数。也就是说,该参数代表蝶阀工作多少个脉冲周期后,即需要点动电机,重新给及物料至蝶阀。这个参数是由本领域技术人员根据实际工况、工作效率以及经验给定的。

[0045]  $m_{\min}$ :仪表认定无差别值

[0046] 当  $m \leq m_x$  时,第一控制器 310 给出精称信号时,此时,PLC 控制器发出精称信号, $m_x$  电机 110 停止运转,蝶阀 210 不停的做打开、关闭、打开关闭动作,如此循环;

[0047] 完成一个周期后,PLC 控制器计数器  $S$  加 1;

[0048] 通过蝶阀的脉动,物料一点一点卸落至称量斗。令  $m_{\min}$  为仪表认定无差别值,若再某  $t$  时刻,那么  $m_t \leq m_{\min}$  时,则已经完成了称量过程,称量结束。

[0049] 若在某  $t$  时刻,  $m < m_x$ ,但计数器的值  $S=S_x$  时,也就是说,系统能够检测物料不够时,点动电机 110,给及物料,然后再重新启动蝶阀 210 做循环运动。

[0050] 上述实施例中用到的变量,  $m$ 、 $m_x$ 、 $S$ 、 $S_x$  或  $m_{\min}$  可以预先由本领域的技术人员预先给定, 当然, 更为优选的一种情况是, 可以根据实际的工况、称量效率等情况随时调整。

[0051] 根据这种思路, 参照图 4, 上述实施例更为优选的一种控制方式是, 控制装置 300 进一步包括工控机 330, 用于调整第一控制器 310 和蝶阀 210 的工作参数。工控机 330 分别与第一控制器 310 和第二控制器 320 相连接。具体的, 第二控制器 320 为 PLC 控制器。工作时, 由工控机 330 调整第一控制器 310 和所述蝶阀 210 的工作参数, PLC 控制器 320 依据工作参数对所述电机 110 和所述蝶阀 210 的启动和关闭进行控制。

[0052] 其中, 第一控制器 310 和蝶阀 210 的工作参数包括  $m$ 、 $m_x$ 、 $S$ 、 $S_x$  或  $m_{\min}$ 。

[0053] 也就是说, 在工控机 330 的界面中, 蝶阀 210 周期脉动时间为  $T_x$ , 水泥精称碟阀脉动时间  $T_s$ 、粉煤灰精称碟阀脉动时间  $T_f$  或者其他物料时间都可供调节。并且, 再启动电机脉动次数  $S_x$  也可调节。本领域的技术人员不难理解, 蝶阀的粉料脉动时间  $T$  越长, 蝶阀完成一整套动作的时间越长, 单位时间内如今称量斗的物料越多, 速度越快, 当时间  $T_x$  大于粉灰整个实际上料时间  $t_x$  时, 即  $T_x \geq t_x$  时, 相当于关闭精称功能。

[0054] 参照图 5, 图 5 为本发明图 4 所示的粉灰物料称量系统实施例中, 控制装置的控制关系示意图。

[0055] 由此可以看出, 上述实施例, 仅仅添加了一个蝶阀, 用最经济的方法实现了精称, 而精称的实现过程是通过 PLC 控制器实现, 但 PLC 控制器的控制又是依赖工控机对相关设备工作参数的调整, 达到效率和精度的最大化的。并且, 结构简单实用, 适用广泛。

[0056] 以上详细说明了采用螺旋输料机和蝶阀实现粗称与精称相结合的称量方式, 除此之外, 还可以采用如下方式:

[0057] 第一物料称量设备为与电机相连接的第二螺旋输料机; 第二物料称量设备为与另一电机相连接的第三螺旋输料机; 并且第二螺旋输料机与第三螺旋输料机的流通量不同。也就是说, 可以由一个流通量较大的粗称螺旋输送机和一个流通量较小的精称螺旋输送机来替代, 采用一大一小两个螺旋输送机进料, 既可以保证进料速度、缩短计量周期, 同时也可以通过两个螺旋输送机在不同时间段的协调工作来保证最终的计量精度。

[0058] 此外, 本发明还提出了一种粉灰物料称量方法, 该称量方法基于上述的称量系统。由于具体的称量原理和称量方法在上述实施例中, 已经做了详细的描述, 因此, 本发明在此不再描述, 相关之处参照上述实施例的描述即可。

[0059] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

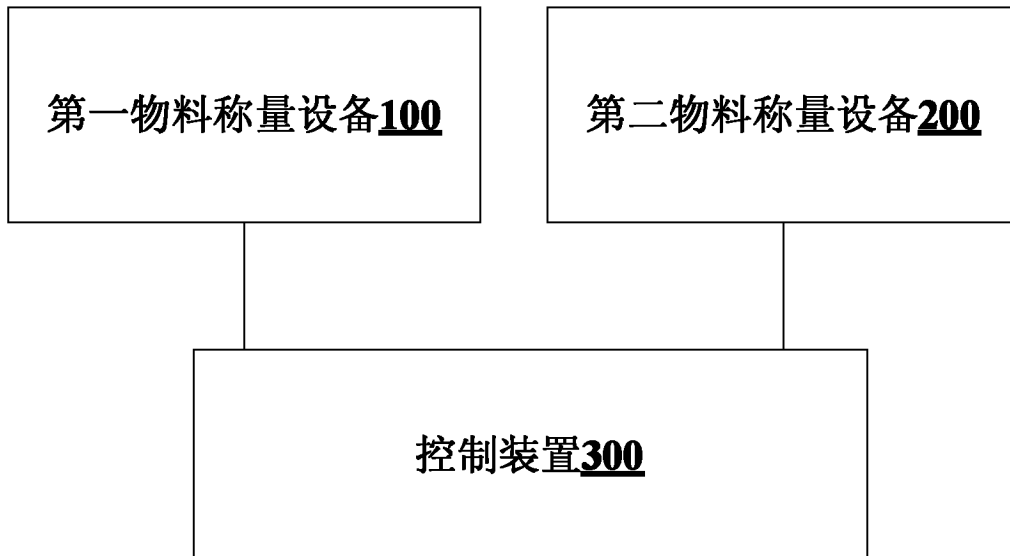


图 1A

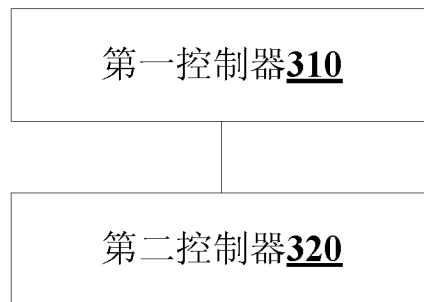


图 1B



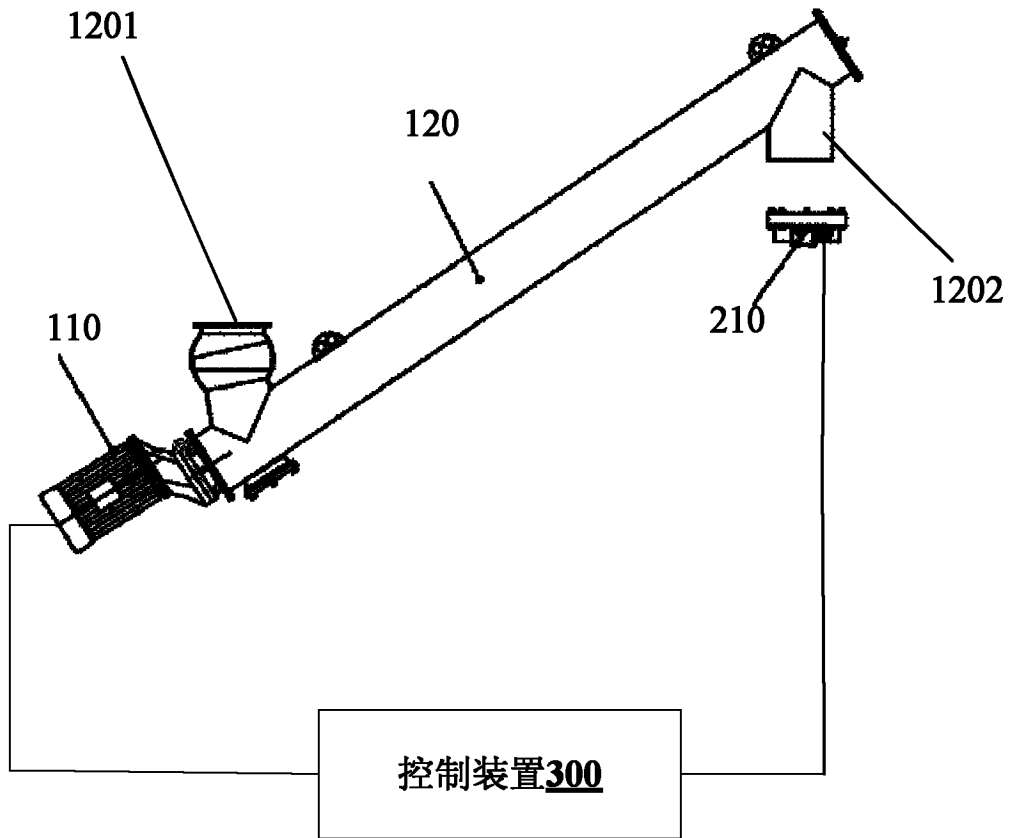


图 2

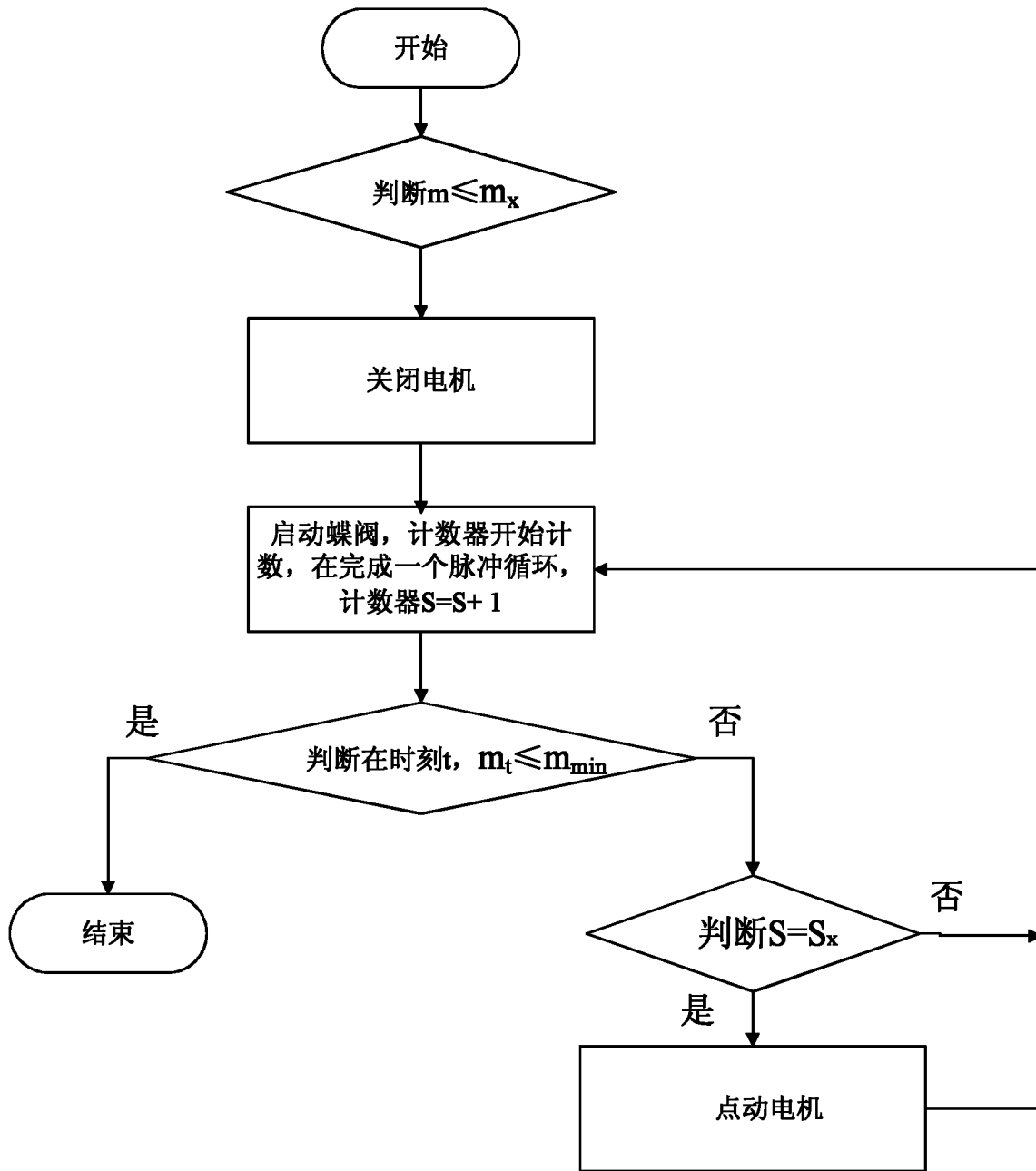


图 3

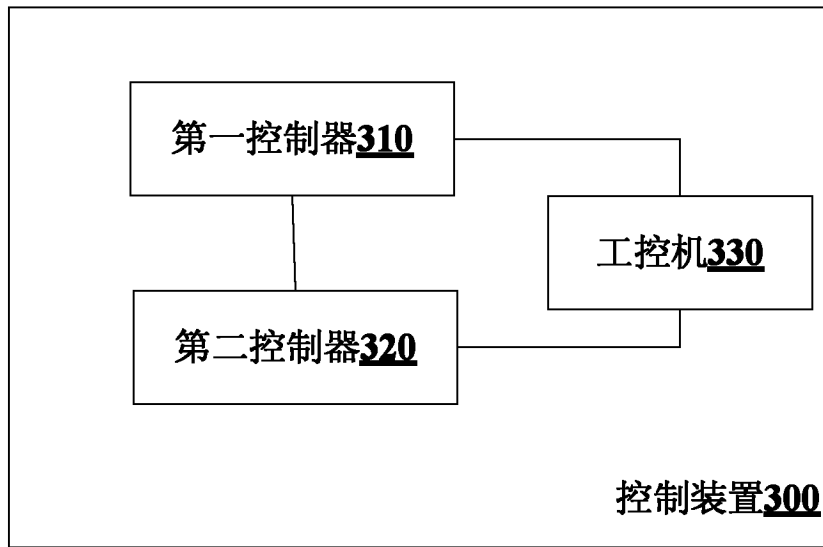


图 4

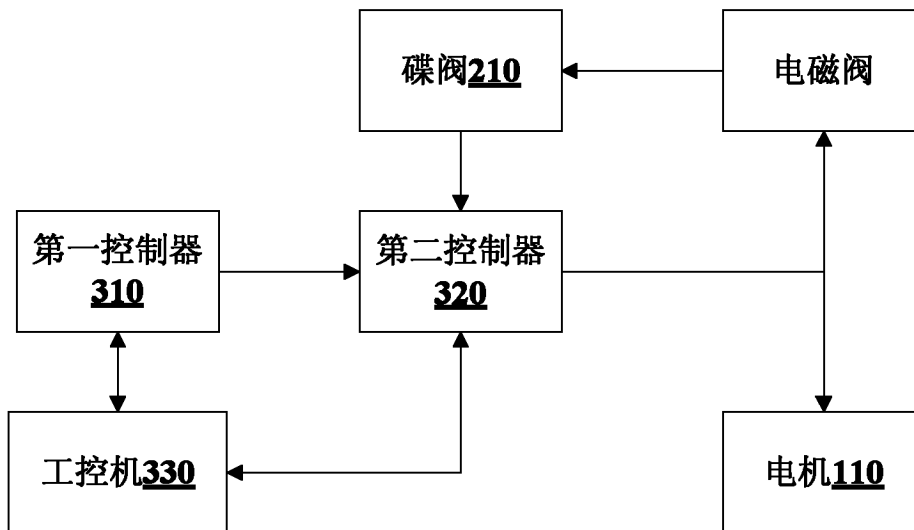


图 5