



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114745949 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 12

(21) 申请号 202080082326.7

(22) 申请日 2020.11.24

(30) 优先权数据

1951366-2 2019.11.28 SE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.05.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2020/051116 2020.11.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/107839 EN 2021.06.03

(71) 申请人 利拉伐控股有限公司

地址 瑞典通巴

(72) 发明人 M. 布林克 J. 福尔达克 P. 霍夫曼

B. 雅克里克 B. 斯鲁萨克齐克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 牟科

(51) Int.Cl.

A01K 1/01 (2006.01)

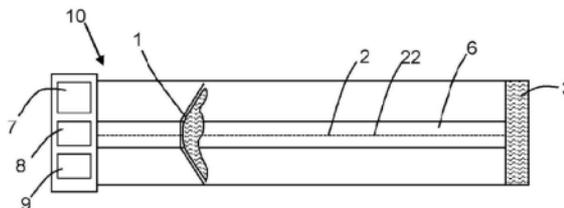
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

用于调整刮板装置的清洁工作阶段的清洁时间表的方法和控制装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于调整刮板装置(1)的清洁工作阶段的清洁时间表的方法,所述刮板装置被布置成清除牲畜区域中的粪肥。一个清洁工作阶段包括所述牲畜区域中沿预定义路径进行的一次清洁。所述方法包括在根据所述清洁时间表执行清洁工作阶段的同时监测(S2)表示由所述刮板装置(1)移动的物料量的负载量。所述方法还包括基于所监测负载量在所监测清洁工作阶段之间的变化来调整(S5)所述清洁时间表。本发明还涉及一种控制装置(10)。



1. 一种用于调整刮板装置(1)的清洁工作阶段的清洁时间表的方法,所述刮板装置被布置成清除牲畜区域中的粪肥;其中一个清洁工作阶段包括所述牲畜区域中沿预定义路径进行的一次清洁;所述方法包括:

在根据所述清洁时间表执行清洁工作阶段的同时监测(S2)表示由所述刮板装置(1)移动的材料量的负载量;以及

基于所监测负载量在所监测清洁工作阶段之间的变化来调整(S5)所述清洁时间表。

2. 根据权利要求1所述的方法,其包括:

获得(S1)初始清洁时间表,并且其中所述监测(S2)包括在根据所述初始清洁时间表执行清洁工作阶段的同时监测(S2a)所述负载量。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述监测(S2)包括在根据调整后的清洁时间表执行清洁工作阶段的同时监测(S2b)所述负载量。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述调整(S5)包括调整所述清洁时间表,使得所述所监测负载量在各个清洁工作阶段之间的所述变化减小。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述调整(S5)包括调整所述清洁时间表,使得所述所监测负载量在所有所述清洁工作阶段期间都保持低于或处于预定负载阈值。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述变化表示在一个时间段内的不同清洁工作阶段期间监测的负载量之间的变化。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述变化表示多个先前时间段内的平均变化。

8. 根据权利要求6或7所述的方法,其中所述时间段为一天。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述调整(S5)包括调整所述清洁时间表,使得在一个时间段期间,相比在对应于第二平均负载的第二时间间隔期间,在对应于第一平均负载的第一时间间隔期间更频繁地执行清洁,其中所述第一平均负载大于所述第二平均负载。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其包括

基于所述所监测负载量估计(S3)表示沿所述预定义路径的物料积聚速率的物料积聚速率模式,并且

其中调整(S5)所述清洁时间表基于所估计的物料积聚速率模式。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述物料积聚速率模式基于在各个清洁工作阶段期间的所估计的物料积聚速率。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中所述调整(S5)包括:

预测所积聚物料模式的所积聚物料值将达到积聚目标的一个或多个时间点;以及将清洁工作阶段的定时设定为所预测的一个或多个时间点。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述积聚目标是基于以下中的至少一个确定的:所述预定义路径的清洁度、清洁所述预定义路径所需的能量的量和/或动物干扰因素。

14. 根据权利要求12或13所述的方法,其中所述方法包括:

获得(S0)指示期望清洁度水平的用户输入;以及基于所获得的清洁度水平调整所述积聚目标。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其包括:

基于所述所监测负载量预测(S4)沿所述预定义路径的未来物料积聚速率;以及
基于沿所述预定义路径的所预测的未来物料积聚速率调整(S5)所述清洁时间表。

16. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述所监测负载量包括所估计的偏移负载和表示所移动物料的可变负载,其中所述方法包括:当所述刮板装置(1)正在清洁所述预定义路径,而所述预定义路径被确定为干净时,在一个或多个校准工作阶段期间监测(S2c)所述负载量;以及基于所述一个或多个校准工作阶段期间的所述所监测负载量估计所述偏移负载。

17. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述清洁时间表限定了在一天期间操作所述刮板装置的定时。

18. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述负载量包括以下中的至少一个:操作所述刮板装置的电机的功耗、能耗或电流消耗;驱动机构中的机械负载或张力;以及操作所述刮板装置的液压装置的压力。

19. 一种计算机程序产品,其包括指令,所述指令当由计算机执行时使所述计算机执行根据前述权利要求中任一项所述的方法。

20. 一种计算机可读数据载体,其上存储有根据权利要求19所述的计算机程序产品。

21. 一种用于调整刮板装置(1)的清洁工作阶段的清洁时间表的控制装置(8),所述刮板装置被布置成清除牲畜区域中的粪肥;其中一个清洁工作阶段包括所述牲畜区域中沿预定义路径进行的一次清洁;所述控制装置被配置成:

在根据所述清洁时间表执行清洁工作阶段的同时监测表示由所述刮板装置(1)移动的物料量的负载量;并且

基于所监测负载量在所监测清洁工作阶段之间的变化来调整所述清洁时间表。

22. 根据权利要求21所述的控制装置(8),其被配置成执行根据权利要求2到18中任一项所述的方法。

23. 一种刮板装置(10),其包括:

刮板(1),所述刮板被布置成沿预定义路径清除物料;

负载传感器(9),所述负载传感器被布置成监测负载量;以及

根据权利要求21或22所述的控制装置(8)。

用于调整刮板装置的清洁工作阶段的清洁时间表的方法和控 制装置

技术领域

[0001] 本公开涉及牲畜区域中的清洁,并且具体地涉及在如挤奶厅(dairy barn)等牲畜区域中沿预定义路径清除粪肥。

背景技术

[0002] 使牲畜环境保持干净很重要。牲畜环境包括例如动物可以自由四处走动的散栏式畜舍(freestall barn)或动物被拴住的拴系式畜舍(tie stallbarn)。牲畜环境中干净的牲畜区域会减少呆在所述区域中的动物的蹄问题,由此降低兽医费用。干净的牲畜区域还会减少对动物的一般污染,并且干净的动物会减少挤奶准备时间。

[0003] 位于牲畜区域中的动物(如奶牛或其它产奶动物)连续产生粪肥,为了使牲畜区域保持干净,应清除粪肥。粪肥通常存放在巷道中。可以使用刮板(scraper)收集粪肥。在这种情况下,刮板沿巷道的长度移动,并且将粪肥存放在终点处的接收坑或槽中。如果沿巷道的地板装有板条,则粪肥收集在装有板条的地板下面的排水沟中。在这种情况下,刮板将粪肥通过板条从地板移动到排水沟。动物的畜舍可以位于巷道的侧面。

[0004] 通常根据固定时间表来清洁巷道,所述固定时间表可以自动开始或可以由用户触发。清洁工作阶段(cleaning session)之间的时间通常被设定为固定值。然而,牲畜区域中的粪肥量每天都有所不同,并且还可能根据存在的动物的总数而增加或减少。由此,有时可能因为在相对较短的时间段内在巷道中积聚了大量粪肥而使巷道很少得到清洁。这可能使动物环境变得糟糕。如果过于频繁地清洁巷道,则功耗可能增加,并且粪肥设备会过早磨损。过于频繁的清洁还可能对动物带来压力,因而导致产奶量降低。

[0005] 在W02019/160480A2中,描述了一种用于粪肥处置的方法和装置。本文中,粪肥刮板的操作是基于从被安装用于捕获刮板的操作区域的图像的一个或多个相机获得的信息来控制的。如果通过所述一个或多个相机观察到很多粪肥,则可以激活粪肥刮板。

发明内容

[0006] 期望提供有效的粪肥清除并且减少用户必须花费在粪肥清除上的时间。还期望降低清除粪肥的设备的操作费用。

[0007] 因此,本公开的一个目的是提供一种用于有效清除粪肥的方法。另外一个目的是提供一种降低清除粪肥的费用的方法。仍另外一个目的是减少用户为了清除粪肥而必须花费的时间。

[0008] 这些目的和其它目的至少部分地通过根据独立权利要求的方法和装置以及通过根据从属权利要求的实施例来实现。

[0009] 根据第一方面,本公开涉及一种用于调整刮板装置的清洁工作阶段的清洁时间表的方法,所述刮板装置被布置成清除牲畜区域中的粪肥。一个清洁工作阶段包括所述牲畜区域中沿预定义路径进行的一次清洁。所述方法包括在根据所述清洁时间表执行清洁工作

阶段的同时,监测表示由所述刮板装置移动的物料量的负载量,并且基于所监测负载量在所监测清洁工作阶段之间的变化来调整所述清洁时间表。

[0010] 所述方法提供了一种生成用于清洁预定义路径的调整后的清洁时间表的方式,所述时间表是基于先前执行的清洁工作阶段调整的。由此,可以获得经优化的清洁时间表,所述清洁时间表例如包括在沿预定义路径存在大量物料的时间段期间进行更多次清洁;以及在沿预定义路径存在较少物料时进行更少次清洁。所述方法可以在几乎不需要人注意的情况下自主地执行,从而减少在其它方面需要的人类动作。因此,用户不必优化清洁时间表。如果牲畜区域发生变化,例如比之前更多或更少的动物改变了所递送的粪肥的量,则所述方法可以自动发现刮板装置的负载发生变化并且相应地调整清洁时间表。因此,也可以通过适应局部工作条件来使清洁设备的功耗和/或机械磨损最小化。也可以减少刮板装置对动物造成的影响和/或干扰。

[0011] 根据一些实施例,所述方法包括获得初始清洁时间表,并且其中所述监测包括在根据所述初始清洁时间表执行清洁工作阶段的同时监测所述负载量。因此,可以执行一些初始清洁工作阶段来为机械学习提供数据。

[0012] 根据一些实施例,所述监测包括在根据调整后的清洁时间表执行清洁工作阶段的同时监测所述负载量。因此,可以使用来自最新调整后的清洁时间表的所监测负载量来连续地调整清洁时间表。

[0013] 根据一些实施例,所述调整包括调整所述清洁时间表,使得所述所监测负载量在各个清洁工作阶段之间的所述变化减小。因此,期望使负载的变化平衡,使得负载在清洁时间表中的所有清洁工作阶段中或多或少相同。因此,在各个清洁工作阶段中积聚的最大物料量通常会减少。因此,可以避免刮板装置承受过高负载,否则可能导致刮板装置发生磨损。由于峰值负载因此可以减小,因此系统可以在此后设计,从而产生较低的总费用。而且,仅在认为需要时才进行清洁,因此在具有低粪肥量的时间段期间,预定义路径的清洁次数将会减少。因此,动物将受到更少的干扰。

[0014] 根据一些实施例,所述调整包括调整所述清洁时间表,使得所述所监测负载量在所有所述清洁工作阶段期间都保持低于或处于预定负载阈值。由此可以确定一定的清洁度水平。由于负载量将永远不会超过预定负载阈值,因此对刮板装置的磨损将会减小。

[0015] 根据一些实施例,所述变化表示在一个时间段内的不同清洁工作阶段期间监测的负载量之间的变化。根据一些实施例,所述变化表示多个先前时间段内的平均变化。根据一些实施例,所述时间段为一天。

[0016] 根据一些实施例,所述调整包括调整所述清洁时间表,使得在一个时间段期间,相比在对应于第二平均负载的第二时间间隔期间,在对应于第一平均负载的第一时间间隔期间更频繁地执行清洁,其中所述第一平均负载大于所述第二平均负载。由此可以减轻并且甚至减小负载量的变化。

[0017] 根据一些实施例,所述方法包括基于所监测负载量来估计表示沿预定义路径的物料积聚速率的物料积聚速率模式,并且其中调整所述清洁时间表基于所估计的物料积聚速率模式。物料积聚速率是在某一时间将如粪肥等物料递送到预定义路径的速率。此积聚速率的值通常在白天期间是变化的。通过确定所积聚物料量,可以确定物料积聚速率模式,并且由此当所积聚物料量达到某个限度时也可以确定物料积聚速率模式。基于这些信息,可

以调整清洁时间表。

[0018] 根据一些实施例,所述物料积聚速率模式基于在各个清洁工作阶段期间积聚的物料的估计量。因此,每个清洁工作阶段提供单独的物料积聚速率。基于此单独的物料积聚速率,可以确定在每个清洁工作阶段期间的物料量。

[0019] 根据一些实施例,所述调整包括预测所积聚物料模式的所积聚物料值将达到积聚目标的一个或多个时间点;以及将清洁工作阶段的定时设定为所预测的一个或多个时间点。因此,调整后的清洁时间表包括清洁时间表中的清洁工作阶段的新定时。

[0020] 根据一些实施例,所述积聚目标是基于以下中的至少一个来确定的:预定义路径的清洁度、清洁预定义路径所需的能量的量、动物干扰因素、刮板装置的磨损和/或牲畜区域。因此,可以基于多个因素来确定清洁度水平。

[0021] 根据一些实施例,所述方法包括获得指示期望清洁度水平的用户输入;以及基于所获得的清洁度水平调整所述积聚目标。因此,用户可以调整清洁度水平。

[0022] 根据一些实施例,所述方法包括基于所监测负载量来预测沿预定义路径的未来物料积聚速率;以及基于沿预定义路径的所预测的未来物料积聚速率来调整清洁时间表。因此,可以确定所预测的物料积聚速率,其可以用于调整清洁时间表。

[0023] 根据一些实施例,所述所监测负载量包括所估计的偏移负载和表示所移动物料的可变负载,其中所述方法包括:当所述刮板装置正在清洁所述预定义路径,而所述预定义路径被确定为干净时,在一个或多个校准工作阶段期间监测所述负载量;以及基于所述一个或多个校准工作阶段期间的所述所监测负载量估计所述偏移负载。因此,可以从估计中清除干扰相对恒定的参数,如重量、磨损等。

[0024] 根据一些实施例,所述清洁时间表限定了一天期间操作所述刮板装置的定时。因此,所述清洁时间表可以包括清洁工作阶段的明确开始时间。

[0025] 根据一些实施例,在刮板驱动机构中监测(即,感测或测量)负载量,并且包括以下中的至少一个:操作刮板装置的电机的功耗、能耗或电流消耗;驱动机构中的机械负载或张力;以及操作刮板装置的液压装置的压力。换言之,所监测负载量可以是驱动机构的固有量。所监测负载量表示沿预定义路径移动刮板装置所需要的力。因此,在刮板驱动机构中所监测负载量可以用作由刮板装置移动的物料量的指示。所述负载量可以由连接到驱动机构并且被布置成确定驱动机构上的负载量的负载传感器监测。通过监测刮板装置的驱动机构的固有负载量,所述固有负载量表示沿预定义路径移动刮板装置所需要的力,可以评估沿预定义路径积聚的物料。因此,负载量可以用作测量预定义路径的肮脏度或清洁度的单位。

[0026] 根据第二方面,本公开涉及一种计算机程序产品,其包括指令,所述指令当由计算机执行时使所述计算机执行根据第一方面的方法。

[0027] 根据第三方面,本公开涉及一种其上存储有第二方面的计算机程序产品的计算机可读数据载体。

[0028] 根据第四方面,本公开涉及一种用于调整刮板装置的清洁工作阶段的清洁时间表的控制装置,所述刮板装置被布置成清除牲畜区域中的粪肥。一个清洁工作阶段包括所述牲畜区域中沿预定义路径进行的一次清洁。所述控制装置被配置成在根据所述清洁时间表执行清洁工作阶段的同时监测表示由所述刮板装置移动的物料量的负载量;并且基于所监测负载量在所监测清洁工作阶段之间的变化来调整所述清洁时间表。

[0029] 根据一些实施例,所述控制装置被配置成执行根据第一方面的方法。

[0030] 根据第五实施例,本公开涉及一种刮板装置,所述刮板装置包括被布置成沿预定义路径清除物料的刮板;被布置成监测负载量的负载传感器;以及根据第四方面的控制装置。

附图说明

[0031] 图1展示了根据一些实施例的牲畜区域中的巷道中的刮板。

[0032] 图2展示了根据一些实施例的从俯视图角度看的刮板的预定义路径。

[0033] 图3展示了根据一些实施例的具有沿预定义路径操作的刮板的刮板装置。

[0034] 图4展示了根据一些实施例的控制装置。

[0035] 图5展示了根据一些实施例的用于调整刮板装置的清洁工作阶段的清洁时间表的方法的流程图。

[0036] 图6展示了根据一些实施例如何计算积聚参数速率。

[0037] 图7展示了根据一些实施例的基于若干先前时间段的积聚负载模式,以及基于积聚负载模式计算的清洁工作阶段的定时。

[0038] 图8展示了在使用和不使用所述方法的情况下的负载量的变化。

[0039] 图9-11展示了刮板装置的不同实施例。

具体实施方式

[0040] 在以下公开内容中,将解释用于调整刮板装置的清洁工作阶段的清洁时间表的解决方案,所述刮板装置被布置成清除牲畜区域中的粪肥。刮板装置通常包括刮板,所述刮板沿牲畜区域中的如巷道等预定义路径操作,以便清除粪肥。刮板可通过刮板装置的刮板驱动机构移动。刮板驱动机构包括例如驱动单元和如缆绳、电线或链条等机构。刮板可以相对于驱动单元移动。因此,当刮板被操作并且沿一个路径移动时,驱动单元然后可以保持在一个永久位置处。

[0041] 粪肥的生产及其在巷道中的递送在一天内不同。例如,在牲畜区域中饲喂动物期间和之后,动物将比饲养之前的数小时产生更多的粪肥。牲畜区域中的动物数量也可以随时间变化,并且因此还可以在巷道中递送的粪肥的量也不同。常规上,在不考虑巷道中的粪肥的实际量的情况下,粪肥刮板已经在一整天内以相同的清洁工作阶段频率运行。

[0042] 所公开的解决方案依赖于以下认识:在白天期间粪肥的量是变化的,并且刮板装置上的负载取决于巷道中的物料量。如果物料量很大,则与在巷道中的物料量小的情况相比,刮板装置通常将使用更多的动力以能够移动物料。刮板的负载因此可以用作测量巷道的肮脏度或清洁度的单位。示出了在时间段,例如一天的不同时间期间的负载的数据可以用于找出物料量在整个时间段内如何变化并且由此优化刮板装置的清洁周期。通常,通过减少白天期间清除的物料量的变化来优化清洁周期。巷道中的物料在此可以包含例如动物在巷道中踢出的粪肥和垫料 (bedding)。然而,所述物料还可以包含例如饲喂剩余物和也应被清除的其它种类的物料。由于动物具有相同的例程,即,饲喂时间等,因此如果应用相同的条件,则在不同天期间的递送速率模式通常不会发生太大变化,并且来自先前时间段的数据可以用于优化清洁时间表,以使其更好且更稳健。

[0043] 在下文中,将描述刮板装置的一般实施例。此后,将解释所提出的用于调整刮板装置的清洁工作阶段的清洁时间表的方法,所述刮板装置被布置成清除牲畜区域中的粪肥,并且还将解释刮板装置的一些更多实例。

[0044] 图1展示了根据一个示例实施例的畜舍巷道4的示意图。刮板装置10包括刮板1和刮板驱动机构2。刮板驱动机构2包括呈电机形式的驱动单元7(图3)以及通过驱动单元7移动刮板1的机构22,如缆绳、电线或链条(图3,还参见附图标记12,图9-11)。刮板1被布置成在巷道4内操作。刮板1被布置成被刮板驱动机构2向前(以及向后,在适当时)拉动。因此,刮板1可通过刮板驱动机构2相对于驱动单元7移动。因此,没有布置的驱动单元7,所述驱动单元7跟随着刮板1的移动。图1中的箭头展示了刮板1在操作期间的可能的移动方向。刮板1可以被布置成具有折叠功能,使得刮板1在朝向位置3向前操作时完全扩展,在所述位置处粪肥可以例如排放到下水道。当刮板1向后操作时,折叠功能使得刮板1至少部分地朝向其中心折叠。刮板1由此可以更容易地向后操作,因为刮板将具有更小的形状。刮板1可以具有布置成V形的刀片。可替代地,叶片可以是直的,因此当向前移动时垂直于移动方向布置。沿巷道4的侧面,存在动物可以停留、拴系或松开的畜舍5。

[0045] 图2展示了根据另一个示例实施例的刮板1和刮板驱动机构2的示意图。刮板1的示例性操作距离在此为70米,其中起点位置1a位于0(零)米处并且终点位置1b位于70米处。然而,如所理解的,这个距离可以变化。起点位置通常是刮板1的静止位置,因此当不操作时刮板位于所述静止位置。终点位置通常在存放粪肥的位置3的边界处。根据一些实施例,这个距离限定了清洁路径的长度,因此限定了巷道。所展示的路径仅是实例,并且可以将粪肥存放在沿路径的其它位置处,例如粗放在所述路径的中间位置处。

[0046] 图3展示了根据一些实施例的刮板装置10的示意图。刮板装置10包括刮板1和刮板驱动机构2。刮板驱动机构2包括驱动单元7和机构22,例如缆绳驱动机构、液压驱动机构或链条驱动机构,所述机构可以包含缆绳、电线或链条。在缆绳驱动机构中,包括电机的驱动单元7操作拉动刮板1的粗缆绳,例如钢缆绳。在液压驱动机构中,驱动单元7的电机连接到液压缸,并且反向器来回移动,由此使刮板1逐步移动。在链条驱动机构中,驱动单元7的电机操作拉动刮板1的链条。

[0047] 刮板装置10还包括控制装置8,在图4中展示了所述控制装置的实例。控制装置8包括处理器8a和存储器8b。处理器8a可以包括一个或多个处理单元,如一个或多个中央处理单元(CPU)。存储器8b可以包括一个或多个存储器单元。控制装置8被配置成控制驱动单元7以便操作刮板1。控制装置8还包括通信接口8c。通信接口8c被配置成用于往返于控制装置8的信号和/或数据的通信,例如到刮板驱动机构2的信号和/或数据以及来自将要在下文中解释的负载传感器9的信号和/或数据。通信接口8c还可以包括用户接口(未示出)。用户接口可以是远程用户接口。用户接口可以包括输入设备,如触摸屏、键盘或麦克风。控制装置8也可以部分地是远程的,例如,在“云”中。然后通过通信接口将数据传送到云,或直接从传感器传送到云。然后可以在云中处理数据(云计算),并且将控制数据或信号发送回刮板装置10。因此,刮板装置10可以通过可编程逻辑控制器(PLC)、边缘计算机、云、个人计算机(PC)、智能设备等来控制。

[0048] 刮板装置10进一步包括负载传感器9。负载传感器9被布置成间接或直接监测刮板驱动机构的负载量。负载量包括以下中的至少一个:操作刮板装置10的电机的功耗、能耗或

电流消耗;驱动机构中的机械负载或张力;以及操作刮板装置10的液压或气动装置的压力。因此,负载传感器9例如是被配置成感测驱动单元7的电机消耗的功率(kW)的功率传感器。功率传感器包括例如热敏电阻、热电偶或二极管检测器。可替代地,负载传感器9是能量计,所述能量计随着时间积聚功率以计算电机消耗的总能量(kWh)。负载传感器9仍可替代地是测量电机消耗的电流的电流传感器。这种传感器的实例是霍尔传感器。负载传感器9可以可替代地包含测量电机上的电压的电压传感器。可替代地,负载传感器9是检测驱动机构的一部分中的机械张力或负载的传感器,如测量驱动机构的缆绳或电线中的张力的传感器。负载传感器9仍可替代地是液压或气动压力传感器,其被配置成测量操作刮板装置10的液压或气动装置中的压力。这种负载传感器9例如是换能器,其产生与其测量的压力成比例的电信号。控制装置8例如被配置成通过通信接口8c从负载传感器接收所监测负载量。

[0049] 一个清洁工作阶段包括所述牲畜区域中沿预定义路径进行的一次清洁。预定义路径例如沿一条巷道。清洁工作阶段因此包括沿预定义路径从预定义路径的起点位置到终点位置操作刮板1。清洁工作阶段还可以包含将刮板1从终点位置向后拉动到起点位置。可替代地,后向操作不被认为是清洁工作阶段的一部分。无论如何,刮板1当被向后拉动时不被认为是清洁预定义路径。清洁时间表通常包括多个清洁工作阶段。

[0050] 在预定时间段期间执行清洁时间表。所述时间段例如是一天(24小时)。所述时间段可替代地仅是一天的一部分,因此为12小时。所述时间段可以替代地是一天中的较小部分,例如饲喂之后3-6小时的时间段。所述时间段应涵盖牲畜区域中的动物的可重复模式。例如,一天可以包括早上饲喂/进食、午餐饲喂/进食和晚上饲喂/进食。这种模式每天都在重复。

[0051] 预定义路径可以是沿巷道4的路径,其中在所述路径的一个终点处具有粪肥的位置3。可替代地,沿预定义路径可能存在若干位置3,在所述位置收集粪肥并且将其从刮板1中清除。因此,在位置3处,将由刮板1收集和移动的物料从刮板1中清除。物料通常从位置3排放到下水道。可替代地,由刮板1移动的物料沿预定义路径通过用装有板条的地板不断地排放。

[0052] 预定义路径具有起点位置和终点位置,参见例如图2。预定义路径可以是直的或者可以包括弯曲或曲线。宽或长的巷道可以设定有两个或更多个刮板1,每个刮板清洁巷道的一部分。在这种情况下,刮板1可以沿巷道连续地布置或对于巷道的同一区段平行地布置。在这种情况下,刮板1可以由同一刮板驱动机构2驱动,然而刮板驱动机构2则可以包含例如更长的链条、更大功率的电机等。因此,刮板装置10将然后包括所述两个或更多个刮板,并且预定义路径将涵盖两个或多个刮板1的单独的预定义路径。

[0053] 沿预定义路径可能有除粪肥以外的其它种类的物料,例如从畜舍5中踢出的垫料。因此,刮板装置10被布置成清除粪肥,但是当正在操作时,刮板装置通常沿预定义路径移动并清除包含粪肥在内的物料。刮板1使物料沿预定义路径移动并且通过将物料推到例如落入粪肥坑中的位置来将其清除。

[0054] 控制装置8可以存储包括指令的计算机程序,当程序被处理器8a执行时,所述指令使刮板装置执行用于调整刮板装置的清洁工作阶段的清洁时间表的方法。刮板装置例如是如本文所述的任何刮板装置10。如先前所述,刮板装置10被布置成清除牲畜区域中的粪肥。

[0055] 下面将参考图5中的流程图对所述方法进行解释。最初,所述方法可以包含获得指

示期望清洁度水平的S0用户输入;以及基于所获得的清洁度水平调整所述积聚目标。下面将更详细地解释积聚目标。用户可以通过通信接口8c向控制装置10进行输入。建议的清洁度水平可以通过用户接口传送给用户,例如显示给用户。建议的清洁度水平例如是平衡的清洁度水平,其在清洁费用与增加的清洁度之间取得平衡。在这种情况下,用户可以选择平衡的清洁度水平,或者决定在限制范围内降低或增加清洁度水平。清洁度水平决定每个清洁时间表的清洁工作阶段的数量。与每个清洁时间表的较少次数的清洁工作阶段相比,每个清洁时间表的较多次数的清洁工作阶段意味着清洁度增加。清洁度水平可以决定刮板装置10的最大允许负载,因此决定将在下面描述的预定负载阈值。因此,预定负载阈值可以由用户通过选择清洁度水平来设定。预定负载阈值对应于在预定义路径中的物料被清除之前的物料的最大允许总量。与允许在清除预定义路径中的更多物料之前在预定义路径中积聚更多物料的更高的预定负载阈值相比,低的预定负载阈值意味着每个清洁时间表的清洁工作阶段的数量更多并且因此清洁度增加。用户输入可以是触摸屏上的一个或多个触摸、一个或多个键盘输入或语音命令,以决定清洁度水平。用户因此可以在不同的清洁度水平之间进行选择。

[0056] 所述方法还可以包括将刮板装置10配置S1成根据初始清洁时间表进行操作。配置S1可以由制造商预先设定或由用户手动执行。因此,配置可以包含例如从存储器8b获得初始清洁时间表。配置S1例如包含设定清洁时间表中的清洁工作阶段的数量,以及连续清洁工作阶段之间的时间段。初始清洁时间表包括多个清洁工作阶段的定时。初始清洁时间表可以在清洁工作阶段之间具有固定的相同时间,因此在每两个连续清洁工作阶段之间具有固定时间。配置还可以包含设定应被执行的初始清洁时间表的次数。初始清洁时间表可以是对用于预定义路径的清洁时间表的良好猜测。

[0057] 所述方法旨在调整清洁时间表,使得根据所选择的清洁度水平清洁预定义路径或以其它方式充分清洁预定义路径。本文中的充分清洁意味着在清洁度与清洁预定义路径的费用之间达到平衡。为了能够调整清洁时间表,需要指示预定义路径中的物料量的数据。如上所述,刮板装置10上的负载取决于预定义路径中的物料量。负载因此可以用作测量巷道的肮脏度或清洁度的单位。因此,通过在执行清洁工作阶段时监测负载,获得指示预定义路径中的物料量的数据。最初,可以执行初始清洁时间表。所述方法然后包括在根据初始清洁时间表执行清洁工作阶段时监测S2a表示由刮板装置10移动的物料量的负载量。初始清洁工作阶段给出训练数据,从而给出负载量,用于调整清洁时间表。所述方法可以包括在每个清洁工作阶段之间以固定时间多次执行初始清洁时间表。初始清洁时间表可以在每个时间段,例如一天的同一时间开始。因此,可以获得来自多次执行初始清洁时间表的训练数据。清洁工作阶段的数量通常是实现预定义路径的充分清洁的良好猜测,并且可以是畜舍中当前使用的清洁时间表中使用的数量。如所理解的,数量高度取决于畜舍的大小和畜舍中的动物的数量。基于来自初始清洁工作阶段的这些负载量数据,所述方法包括基于所监测负载量在所监测清洁工作阶段之间的相对于初始清洁时间表的变化来调整S5清洁时间表。因此,在步骤S0-S1之后,所述方法可以通过根据初始清洁时间表操作刮板装置10开始,并且此后调整下一个时间段,例如第二天的清洁时间表,如将在下面解释的。将执行下一个时间段,例如第二天的清洁时间表,所述方法包括在监测负载量的同时根据调整后的清洁时间表操作刮板装置10。因此,在已经执行初始清洁时间表并且估计调整后的清洁时间表之后,

监测S2包括在根据调整后的清洁时间表执行清洁工作阶段的同时监测S2b负载量。当还从调整后的清洁时间表的清洁工作阶段收集数据时,所述方法包括基于所监测负载量在所监测清洁工作阶段之间的变化来调整S5清洁时间表。这些所监测清洁工作阶段包括根据调整后的清洁时间表执行的清洁工作阶段,但也可以包括来自先前执行的清洁时间表的清洁工作阶段。在一些实施例中,对于被执行和监测的并且从其使用数据的每个新的调整后的清洁时间表,来自最早执行的清洁时间表的数据被丢弃。因此,在开始时,初始清洁时间表将对调整产生影响,但在一段时间之后,所述影响就会过时。

[0058] 负载量可以是如本文所述的负载量中的任何一种。监测包括使用负载传感器来感测负载量。监测还可以包括将感测到的负载量的值保存在存储器中,例如控制装置8中的存储器8b或称为“云”的远程存储装置中。因此测量刮板装置10上的负载。此后,负载可以与刮板1的位置相关。由于刮板1的速度是预定的并且是已知的,所以刮板1的位置通常可以使用速度和自刮板1从起点位置开始移动以来流逝的时间来计算。如果预定义路径沿预定义路径的终点处仅有一个留下物料的位置3的巷道,则在预定义路径的终点处,在刮板1中的物料量最多且刚好在物料离开刮板1之前测量负载量足矣。所监测负载量可以与时间和/或所估计位置一起保存在数据库中。

[0059] 因此,可以在每个执行的清洁时间表之后和/或在一个或多个初始执行的清洁时间表之后确定新的调整后的清洁时间表。因此,刮板1的未来时间表是基于所测得负载来适配的。这种调整后的清洁时间表是刮板装置10在下一次清洁预定义路径时应使用的清洁时间表。所述变化例如是方差。方差是通知白天期间清洁工作阶段如何彼此不同的特征。低方差值意味着在实际需要时清洁预定义路径。由此将提高白天期间的整体清洁度。换言之,调整S5包括调整清洁时间表,使得所述所监测负载量在各个清洁工作阶段之间的所述变化减小。所述方法可以例如包含标识所监测负载量高(因此高于第一预定负载量值)的一个或多个时间段,并且在这些时间段期间比在所监测负载量低(因此低于预定第二负载量值,其中第二负载量值低于第一负载量值)的时间段期间更频繁地进行清洁。换言之,在一些实施例中,调整S5包括调整清洁时间表,使得在一个时间段期间,相比在对应于第二平均负载的第二时间间隔期间,在对应于第一平均负载的第一时间间隔期间更频繁地执行清洁。第一平均负载大于第二平均负载。因此,在这种情况下,与平均负载较低(相比平均负载较高)的时间段相比,将在平均负载较高的时间段期间执行更多的清洁。这些时间段包含在同一清洁时间表中。因此,可以减小负载所监测负载量之间的变化。所述方法还可以包含基于所监测负载量来确定每个单独的清洁工作阶段的所积聚物料量;以及调整清洁时间表,使得各个清洁工作阶段的所积聚物料量之间的变化减小。因此减轻了所监测负载量在各个清洁工作阶段之间的变化。在一些实施例中,调整S5包括调整清洁时间表,使得所监测负载量在所有清洁工作阶段期间都保持低于或处于预定负载阈值。例如,如果所监测负载量高于预定负载阈值,则应更频繁地清洁预定义路径。

[0060] 所述变化可以表示在一个时间段内的不同清洁工作阶段期间监测的负载量之间的变化。例如,所述时间段为一天,例如24小时。所述时间段包括多个清洁工作阶段。在每个清洁工作阶段期间,获得负载量的至少一个测得值,通常表示在清洁工作阶段期间刮板装置10上的最高或平均负载。这些值之间的变化可能会减小。所述变化可以可替代地或还表示在不同时间段期间在不同清洁工作阶段期间监测的负载量之间的变化。例如,所述时间

段可以是多个前几天。通过使用本文所述的方法,可以减小在不同天数期间在不同清洁工作阶段期间获得的负载量的值之间的变化。变化然后可以表示多个先前时间段,例如,数天内的平均变化。

[0061] 一些要素会增加刮板装置10的总负载并且与奶牛行为无关并且是恒定的(或非常缓慢地变化)。这些要素是:预定义路径的长度(巷道长度)、刮板装置10的类型、地板类型和表面质量以及刮板装置10的状况。这些要素可以作为偏移负载值引入计算中。

[0062] 因此,所监测负载量可以包括所估计的偏移负载和表示所移动物料的量的可变负载。为了确定偏移负载,在一些实施例中,所述方法包括当刮板装置10正在清洁预定义路径同时预定义路径被确定为是干净的时在一个或多个校准工作阶段期间监测S2c负载量。因此,在校准工作阶段期间,刮板1沿预定义路径操作,而刮板1基本上不含物料。因此,物料的总量应低于预定限度。例如,校准工作阶段可以在另一个执行的清洁工作阶段之后立即执行,或者在夜间当粪肥递送量较低时执行。用户还可以在视觉上确定预定义路径是干净的,并且通过向控制装置进行输入来手动地启动校准工作阶段。校准工作阶段期间的所监测负载量将指示刮板装置10的偏移负载。所述方法此后包括基于所述一个或多个校准工作阶段期间的所监测负载量来估计偏移负载。偏移负载通常是在校准工作阶段期间刮板装置10的平均负载或单独测量值,因为在校准工作阶段期间负载应该是基本上相同的。因此,可以在调整S5中估计和考虑(例如,清除)偏移负载。偏移负载通常变化不大。然而,所述一个或多个校准工作阶段可以以某些间隔,例如每天、每周或每月执行。

[0063] 在以下实例中,将解释如何减小各个清洁工作阶段之间的变化。图6在最上面的图表中展示了两个执行的清洁工作阶段工作阶段 i 和工作阶段 $i-1$ 的所监测的一个或多个负载量。工作阶段 i 在时间 t_{i-1} 与时间 t_i 之间的某个时间开始,并且在时间 t_i 结束。工作阶段 $i-1$ 在时间 t_{i-2} 与时间 t_{i-1} 之间的某个时间开始,并且在时间 t_{i-1} 结束。对于每个清洁工作阶段,所监测负载量从偏移负载开始(因为在清洁工作阶段开始时刮板是空的)并且在时间 t_i 下获得的负载量结束,通常是最高所获得负载量。如上所述,最高所获得负载量通常是刚好在清洁工作阶段期间积聚在刮板1中的物料离开刮板1之前测量的负载量,因此所述最高所获得负载量应表示清洁工作阶段期间的最高负载。在一些实施例中,测量这个最高负载足矣。最高负载可以通过在清洁工作阶段期间监测负载量来确定,并且根据所述工作阶段期间的所监测负载量来确定最大负载量。可替代地,刚好在清洁工作阶段期间积聚在刮板1中的物料离开刮板1之前测量负载量。来自工作阶段 i 的最大负载量可以是负载 L_i ,并且来自工作阶段 $i-1$ 的最大负载量可以是负载 L_{i-1} 。可替代地,刮板1负载 x 上的负载被确定为清洁路径的某一段内的平均负载,所述某一段例如清洁路径的最后5%区段,所述平均负载例如清洁路径的最后1-2米内的所监测负载量的平均值。可替代地,刮板1负载 x 上的负载被确定为使用完整清洁工作阶段期间的平均负载。因此,刮板1上的平均负载由所监测负载量来确定。这在刮板1暴露于不均匀摩擦的情况下可能是有益的,所述不均匀摩擦可能导致刮板1上的高瞬时负载。仍可替代地,刮板上的负载可以通过对一段时间内的负载量进行积分来确定(从而计算负载量的平均值,表示刮板1的总体负载)。如所理解的,平均值可以通过计算平均平均值、确定中值或众数(确定最频繁出现的值)来确定。对于每个清洁工作阶段,可以基于刮板清除的物料量来计算物料积聚速率Acc。在清洁工作阶段期间或清洁工作阶段的一部分期间的最高负载或可替代地平均负载指示自前一清洁工作阶段结束以来递送的物料量。通过将此负

载除以自前一清洁工作阶段结束以来的时间,可以获得时间段期间的平均积聚速率。因此,此速率描述了在从前一工作阶段 $i-1$ 的结束到在前一工作阶段 $i-1$ 之后执行的当前工作阶段 i 的结束的时间段期间平均递送了多少物料/小时。此平均物料积聚速率Acc可以确定为:

$$[0064] \quad Acc_i = \frac{\text{负载}_i - \text{偏移负载值}}{\text{时间}_i - \text{时间}_{i-1}} \quad (1)$$

[0065] 其中负载 i 是工作阶段 i (或工作阶段 i 的一部分)期间的最高或平均负载,偏移负载值是最新确定的偏移负载,时间 i 是工作阶段 i 结束的时间,并且时间 $i-1$ 是先前的工作阶段 $i-1$ 结束的时间。因此,平均物料积聚速率Acc是基于每个工作阶段中的负载和工作阶段到工作阶段时间计算的。平均物料积聚速率Acc的单位例如为瓦特/小时。平均物料积聚速率Acc的值通常在白天期间是变化的。所述平均物料积聚速率也可以在不同天数变化持续同一时间段。

[0066] 图6的最下方图表展示了每个单独清洁工作阶段的经计算的平均物料积聚速率Acc。可以使用在清洁时间表期间所有清洁工作阶段的经计算的物料积聚速率Acc来建立清洁时间表的时间段的物料积聚速率模式Acc(t)。换言之,所述物料积聚速率模式基于在各个清洁工作阶段期间的所估计的物料积聚速率。物料积聚速率模式Acc(t)仅是在图表中按时间布置的时间段期间不同的经计算的物料积聚速率Acc。因此,如果清洁时间表包括图6中所展示的两个清洁工作阶段,则最下面图表将展示此清洁时间表的物料积聚速率模式。因此,物料积聚速率模式Acc(t)展示了在清洁时间表的时间段期间物料积聚速率如何随时间变化。Acc(t)也是说明了沿预定义路径粪肥量增加有多快的函数。因此,在一些实施例中,方法包括基于所监测负载量估计S3表示沿预定义路径的物料积聚速率的物料积聚速率模式。调整S5清洁时间表然后是基于所估计的物料积聚速率模式。

[0067] 实验表明,物料积聚速率Acc逐日变化。尽管如此,每天都显示出特定于特定巷道的类似趋势。因此,通过使用数据,可以建立来自一个或多个先前时间段,例如几天的物料积聚速率Acc或速率模式Acc(t)、用于下一清洁工作阶段例如第二天的预测的未来物料积聚速率模式Acc(t)。换言之,所述物料积聚速率模式基于在具有清洁工作阶段的各个时间段期间的所估计的物料积聚速率。机器学习算法可以用于预测所述模式。这种算法例如是规则平均、简单移动平均、朴素或指数平滑或过去几天(例如4天)的平均或加权平均。因此,在一些实施例中,所述方法包括使用预测算法来建立用于下一清洁工作阶段,例如第二天的物料积聚速率模式。图7的最下面图表中展示了这种建立的物料积聚速率模式Acc(t)的实例。

[0068] 基于函数Acc(t),从而基于所建立的物料积聚速率模式Acc(t),可以计算出在某一时刻x在刮板1中积聚的物料总量A(x)。通过在一定时间段内对函数Acc(t)进行积分,可以建立在所述特定时间段期间在刮板1中积聚的物料总量。因此,可以使用随着时间推移的沿预定义路径的预测的物料积聚速率模式,从而使用随着时间推移的沿预定义路径的未来物料积聚速率来计算所积聚物料A(x)。因此,使用沿预定义路径的预测的物料积聚速率模式中的不同预测物料积聚速率,可以沿预定义路径连续计算所积聚物料A(x)的量。图7中的最上面图表中展示了所积聚物料A(x)。所积聚物料A(x)的斜率因此直接取决于函数Acc(t)的值。实际上,在某个时间t的所积聚物料A(x)的斜率表示同一时间t的预测的物料积聚速率模式Acc(t)的值。因此,在一些实施例中,所述方法包括基于所监测负载量预测S4沿预定

义路径的未来物料积聚速率,其中未来物料积聚速率是所积聚物料A(x)的斜率。在这种情况下,可以基于沿预定义路径的预测的未来物料积聚速率来调整S5清洁时间表。当所积聚物料A(x)达到积聚目标时,确定开始清洁工作阶段的时间点。此后,由于刮板是空的,因此所积聚粪肥A的总量从偏移负载重新开始。因此,在一些实施例中,用于开始清洁工作阶段的定时被确定为积聚粪肥A的总量达到积聚目标的每个时间点。换言之,调整S5包括预测所积聚物料模式的所积聚物料值将达到积聚目标的一个或多个时间点。调整S5还包括将清洁工作阶段的定时设定为所预测的一个或多个时间点。因此,可以建立用于下一时间段,例如第二天的新的调整后的清洁时间表。新的调整后的清洁时间表包括应开始清洁工作阶段的预测时间点。例如,所述清洁时间表限定了一天期间操作刮板装置10的定时。在一些实施例中,所积聚物料A可以被称为所积聚粪肥。

[0069] 在调整后的新清洁时间表中,预测刮板装置10上的负载将永远不会超过积聚目标。由此,清洁工作阶段的负载变化将被减小,并且被最佳地清除。在这种情况下,在预测预定义路径中的物料量将达到积聚目标的定时,将清洁预定义路径。然而,实际上,当执行最新调整后的清洁时间表时,每个清洁工作阶段中的物料量可能再次稍微变化。在这种情况下,在重新调整清洁时间表时,将考虑这些变化。通过获取来自具有清洁周期的若干先前时间段,例如数天的数据,可以对下一清洁时间表作出更好的估计。例如,可以考虑在一个、二个、三个、四个、五个、六个、七个、八个、九个或十个先前时间段期间的清洁周期数据。

[0070] 可以根据例如由用户设定的期望清洁度水平来确定积聚目标。例如,所述积聚目标是基于以下中的至少一个来确定的:预定义路径的清洁度、清洁预定义路径所需的能量的量、动物干扰因素、刮板装置10的磨损和/或牲畜区域。预定义路径的清洁度例如是预定义路径的期望清洁度。清洁工作阶段的次数越多,清洁度越高。能量的量例如是在清洁时间表期间清洁路径所需的最高允许能量的量。清洁工作阶段的次数越多,需要的能量的量越多。然而,更多数量的清洁工作阶段也减少了在每个清洁工作阶段期间中使用的能量的量,因为要清除的物料的量则更少。因此,可以使用清洁工作阶段的数量与所使用的能量的量之间的平衡来确定积聚目标。动物干扰因素例如是最高允许的动物干扰,定义为在一段时间期间允许的清洁周期的最大数量。清洁工作阶段的次数越多,动物受到的干扰就越多。刮板装置10的磨损可以是刮板装置10和/或牲畜区域的最高允许的磨损,被确定为在一段时间期间允许的清洁工作阶段的最大数量。清洁工作阶段的次数越多,可能对刮板装置10和/或牲畜区域造成的磨损就越多。例如,刮板1与预定义路径的地板之间的摩擦可能导致刮板1和地板两者均受到磨损。这些因素中的任何因素都可能对在一段时间期间可以执行的清洁工作阶段的数量设定下限和/或上限。在一些实施例中,积聚目标对应于前述预定负载阈值。

[0071] 所述方法的结果是刮板装置10上的负载“变平(flattening)”。图8在最上面图表中展示了使用常规清洁时间表,使用在没有本文所述的方法的情况下建立的清洁时间表获得的所监测负载量的近似曲线。图8在最下面图表中展示了根据本文所述的方法执行的清洁工作阶段期间的所监测负载量的近似曲线。两个图表具有相同的时间尺度和相同的工作阶段负载尺度。可以看出,最下面图表中的每个清洁工作阶段的单个负载量之间的变化小于最上面图表中的每个清洁工作阶段的负载量之间的变化。

[0072] 在一个非限制性说明性实例中,用户想要调整畜舍中的刮板装置10的清洁时间

表。用户通过向控制装置8进行输入,例如在远程接口(未示出),例如用户的移动电话或计算机上选择“调整清洁时间表”来开始调整清洁时间表的程序。

[0073] 用户期望平衡的清洁度水平。用户通过远程接口向控制装置8进行输入,从而请求期望清洁度水平。控制装置8因此获得S0指示期望清洁度水平的用户输入。初始清洁时间表包括在不同的单独清洁工作阶段之间具有同一固定时间间隔的十个不同的单独清洁工作阶段。初始清洁时间表的时间段为一天。初始清洁时间表在此被预先配置给控制装置8,并且在用户已经进行清洁度水平输入之后,通过控制装置8自动地开始和执行调整清洁时间表的程序。初始清洁时间表执行多天。在此实例中,清洁时间表每天执行一次,持续四天。清洁时间表也在每天的同一时间开始。因此,每天执行十个清洁工作阶段。在初始清洁时间表期间执行的清洁工作阶段期间,监测S2a负载量。负载传感器9已经预先安装在电源线上的控制驱动单元7的电机的电机控制器(未示出)内部(不干扰控制信号)。电机控制器例如是变频驱动(VFD)控制器。此负载传感器监测电机上的负载,在此是供应给电机的功率。数据存储在云中。控制装置8因此被配置成与远程存储装置,在此被称为“云”通信。每个执行的清洁时间表都会产生当天的物料积聚速率模式。使用在过去四天的清洁工作阶段期间收集的数据来估计S3预测的物料积聚速率模式。在此实例中,使用来自过去四天的数据的预测的物料积聚速率模式是使用简单移动平均估计的。在这种情况下,将过去四天的预测的物料积聚速率模式用于预测沿预定义路径的未来物料积聚速率。当根据未来物料积聚速率的所积聚物料达到积聚目标时,建立用于清洁工作阶段的时间点。然后已知的是将清除所积聚物料,并且积聚量再次从基线开始,例如偏移负载水平。在已经确定用于整个预测的物料积聚速率模式的清洁工作阶段的定时之后,已经确定可以用于第二天的新的调整后的清洁时间表S5。

[0074] 第二天,执行调整后的清洁时间表。在这种情况下,在根据调整后时间表执行清洁工作阶段的同时监测S2b负载量。此后,使用在四个最新清洁时间表期间执行的清洁工作阶段的所监测数据来重复步骤S5(以及任选地步骤S3-S4)。因此,在这种情况下,使用来自三个最近执行的初始清洁时间表的数据加上来自执行的调整后的清洁时间表的数据。第二天,将使用来自两个最近执行的初始清洁时间表的数据加上来自两个最近执行的调整后的清洁时间表的数据,依此类推。因此,将使用最新的数据。

[0075] 因此,可以针对每天的所监测数据的变化来调整清洁时间表。所述方法可以或多或少自动地执行。在一些实施例中,可以预定期望清洁度水平。在这种情况下,所述方法可以完全自动地执行。用户不必手动地创建或修改清洁时间表,因为所述方法将自动地进行这种修改。因此,过程可以关于以下中的一个或多个得到改进:功耗、机器磨损、维护和服务时间、动物福利、安全性。

[0076] 本公开还涉及用于调整刮板装置的清洁工作阶段的清洁时间表的控制装置8。刮板装置例如是如先前所述的刮板装置。所述控制装置8被配置成在根据所述清洁时间表执行清洁工作阶段的同时监测表示由所述刮板装置10移动的物料量的负载量。控制装置8使用一些所描述的负载传感器9来监测负载量。控制装置8还被配置成基于所监测负载量在所监测清洁工作阶段之间的变化来调整所述清洁时间表。控制装置8可以被配置成执行根据本文所述的实施例中的任何实施例的方法。控制装置8可以包含存储器,因此是计算机可读数据载体,其上存储有计算机程序产品,所述计算机程序产品包括用于执行根据本文所述

的实施例中的任一个实施例的方法的指令。

[0077] 本公开还涉及刮板装置10,所述刮板装置包括被布置成沿预定义路径清除物料的刮板1。刮板装置10包括被布置成监测负载量的负载传感器9以及控制装置8。刮板装置10可以是本文所述的刮板装置中的任何刮板装置。例如,在图8-10中,展示了多个替代性刮板装置10。刮板装置10全部是通过链条传动来操作的。与图1-3中所示的全部在一个巷道中操作的先前实例相比,刮板装置10全部在两个或更多个巷道中操作。然而,原理是相同的,并且因此所述方法也可以在包括两个或更多个巷道的预定义路径上使用。在图9中,刮板装置10被布置成清洁两个等长的相等巷道。驱动单元15通过角轮13将链条12的连续环拉到附接到链条12的刮板1的刮板刀片11。驱动单元15由包括电控设备14的控制装置来控制。刮板装置10可以以多种配置组装以适应不同的布局。可以改变刮板刀片11以适应不同的条件。在图10中,刮板装置10被布置成清洁不同长度的巷道。当巷道的长度不相等时,必须行进较短距离的刮板刀片11可以附接到被称为滑块式滑橇(slider sled)16的特殊牵引套件。链条可以凹入地板中,或者可以位于地板上或地板上方。在图11中,刮板装置10被布置成清洁四个巷道。因此,巷道的数量可以变化。然而,可能存在限制,例如,链条长度不应超过最大允许的链条长度。

[0078] 本公开不限于上述优选实施例。可以使用不同的替代方案、修改和等效物。因此,上述实施例不应被视为限制由所附权利要求限定的本公开的范围。

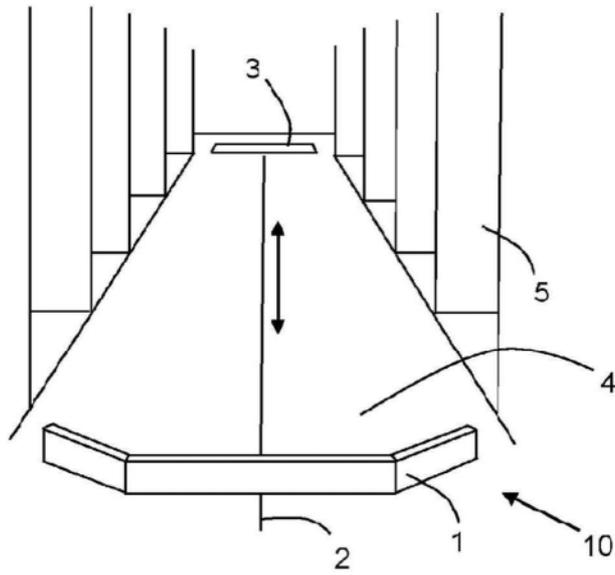


图1

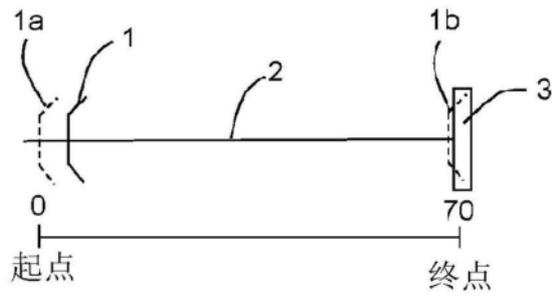


图2

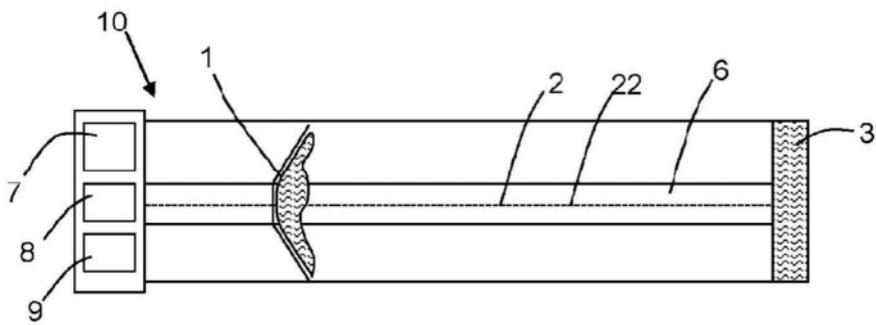


图3

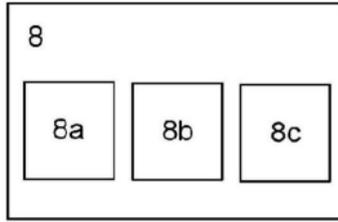


图4

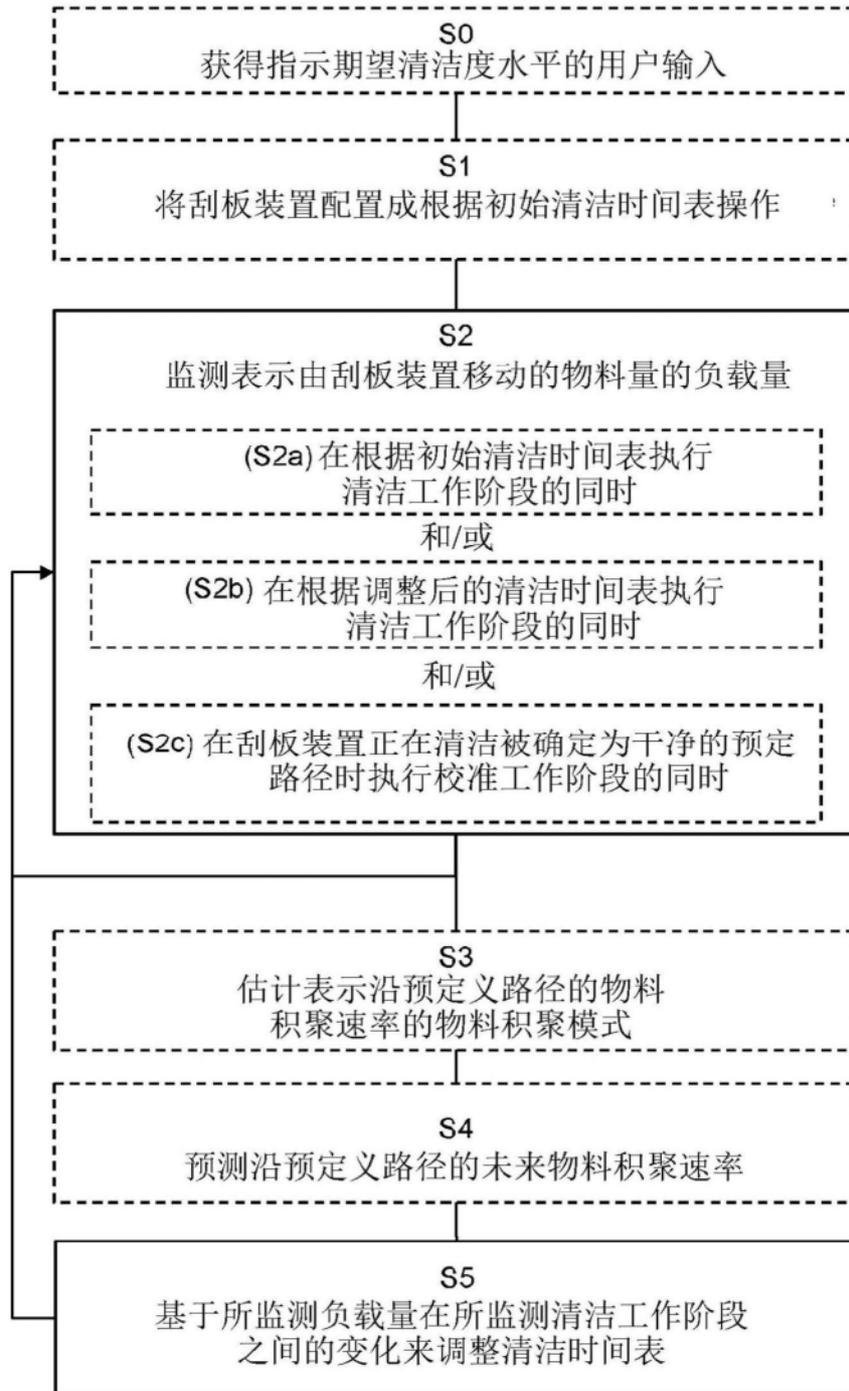


图5

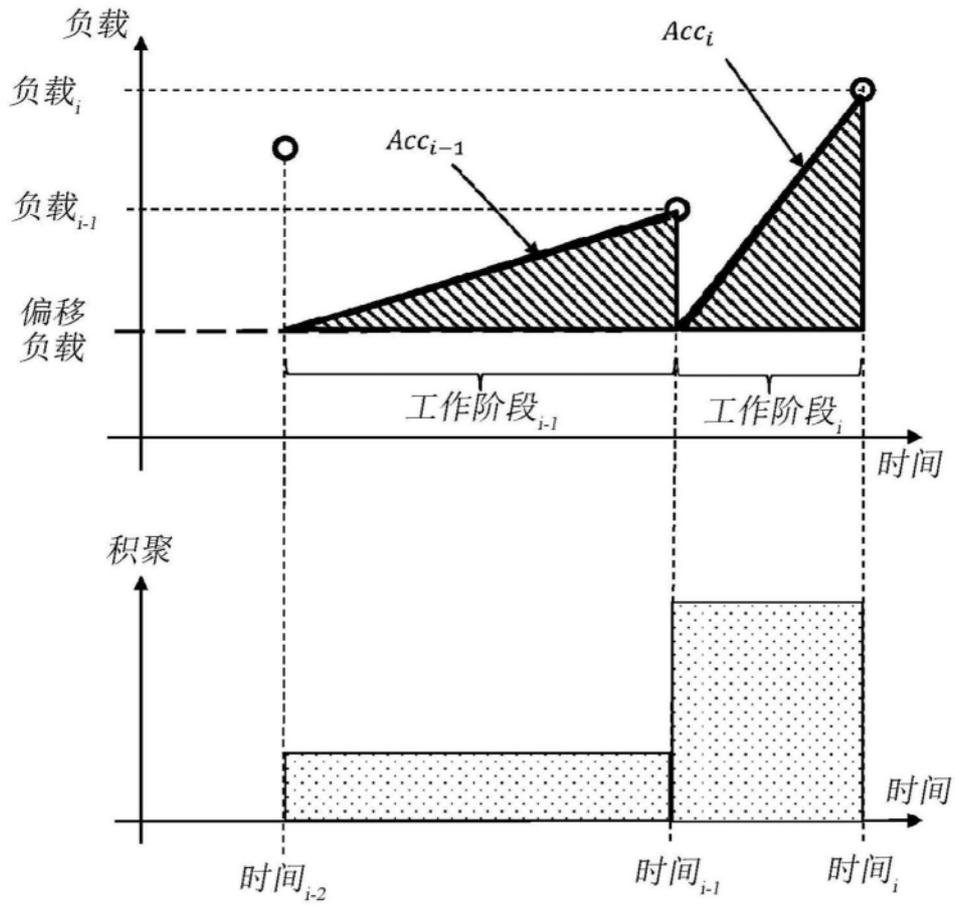


图6

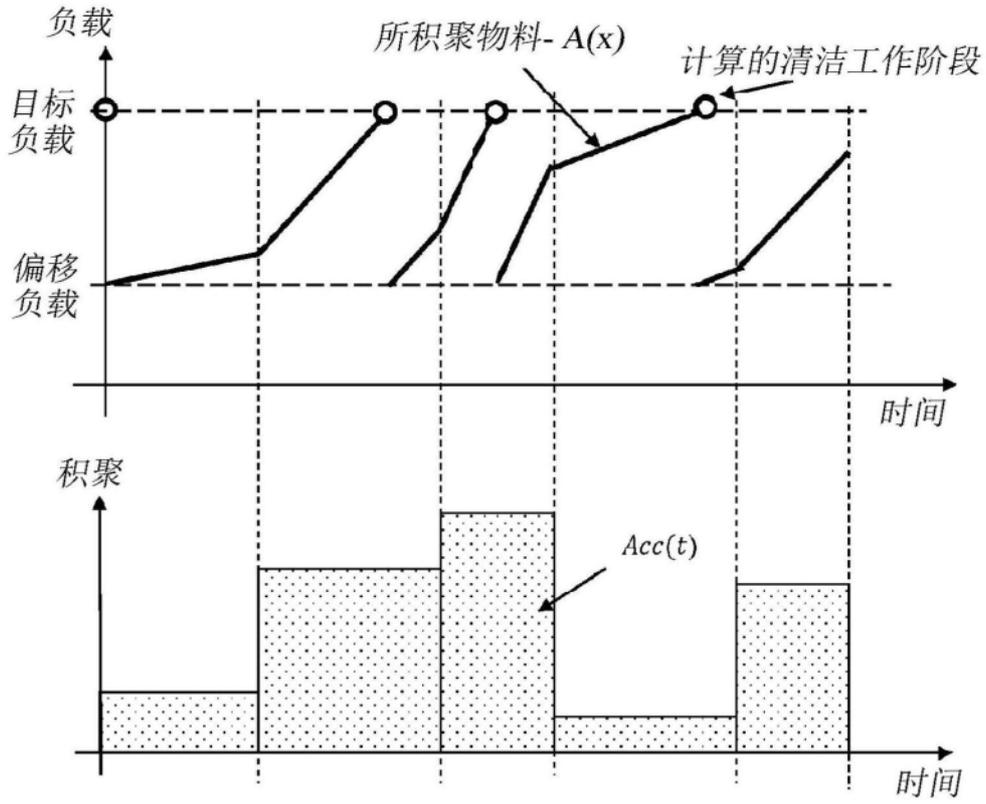


图7

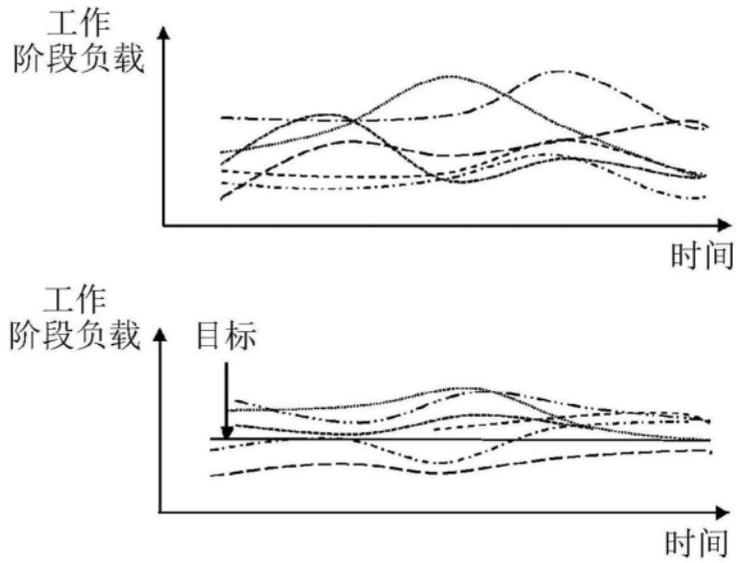


图8

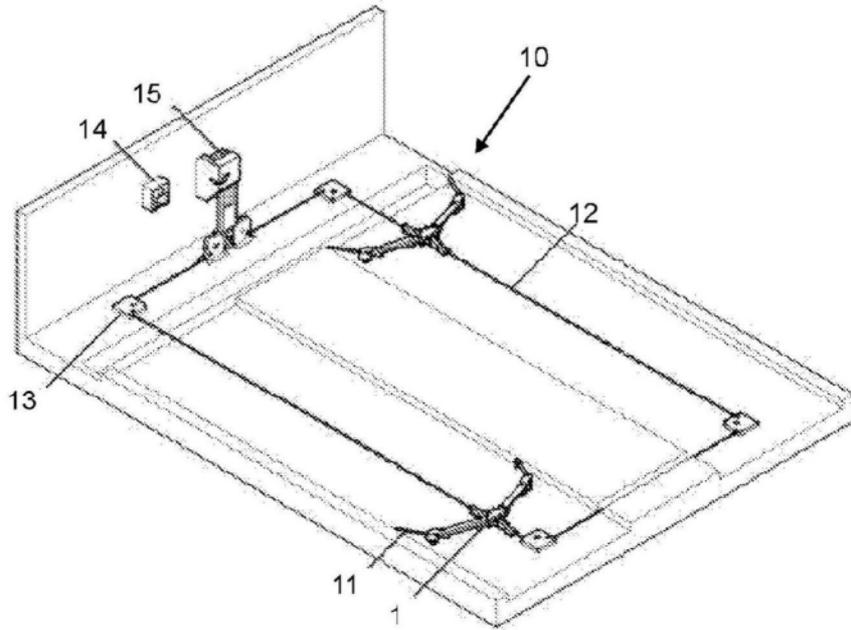


图9

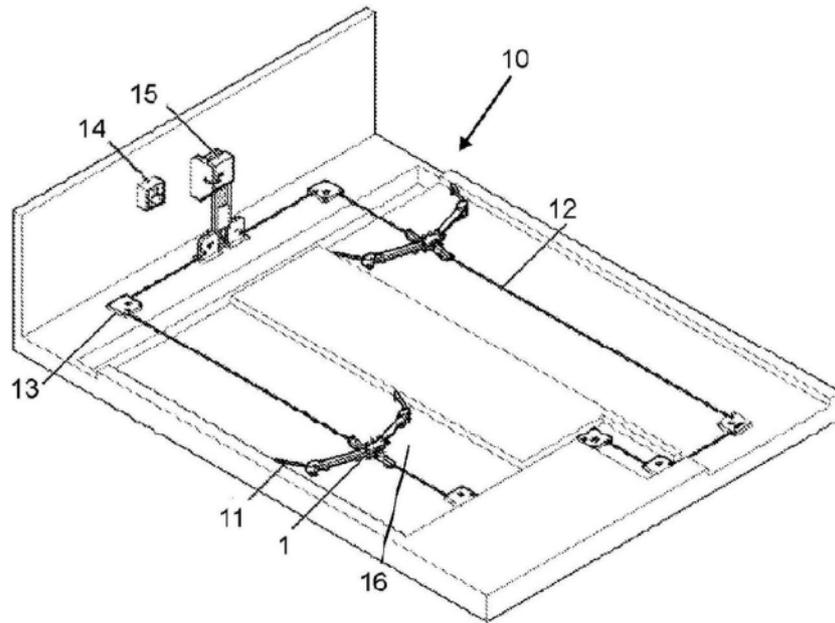


图10

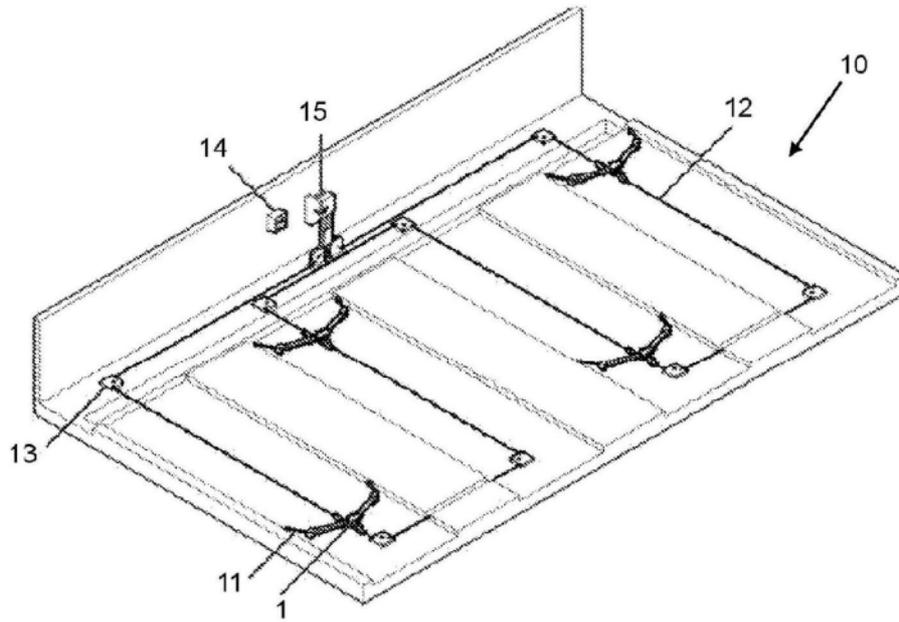


图11