



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112955006 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(21) 申请号 201980069708.3

(22) 申请日 2019.10.30

(30) 优先权数据

2021914 2018.11.01 NL

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.04.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/NL2019/050713 2019.10.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/091597 EN 2020.05.07

(71) 申请人 莱利专利股份有限公司

地址 荷兰马斯勒伊斯

(72) 发明人 K·C·博格兰德 J·雅各布斯

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

代理人 许剑桦

(51) Int.Cl.

A01K 5/00 (2006.01)

权利要求书3页 说明书10页 附图2页

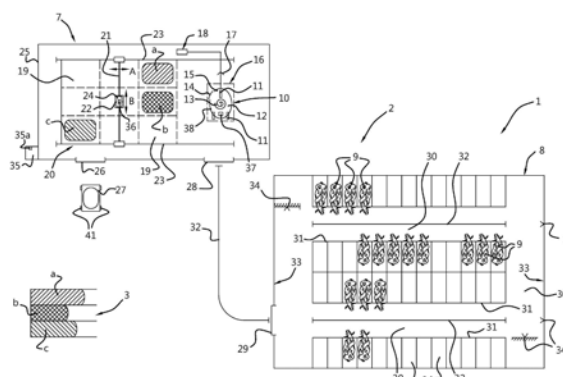
(54) 发明名称

饲养系统以及用于饲养动物的方法

(57) 摘要

一种用于饲养动物、尤其乳牛的饲养系统包括具有动物用饲料的饲料供应系统。所述饲料包括一种或多种饲料类型。自主饲养装置被配置用于用所述饲料供应系统的饲料自动地饲养所述动物。饲料供应观察系统测量所述饲料供应系统中每种饲料类型的饲料量，而饲料消耗观察系统观察所述饲料供应系统的每种饲料类型的饲料消耗。控制系统连接到所述饲料供应观察系统，以接收观察到的所述饲料供应系统中每种饲料类型的饲料量的值。所述控制系统进一步连接到所述饲料消耗观察系统，以接收观察到的所述饲料供应系统的每种饲料类型的饲料消耗值。观察到的饲料消耗的所述接收值作为历史数据存储在该所述控制系统的存储器中。所述控制系统被配置用于基于所述历史数据，来预测所述饲料供应系统的每种饲料类型的饲料的未来消耗。所述控制系统进一步被配置用于针对所述饲料供应系统的每种饲料类型，基于观察到的在所述饲料供

应系统中的所述饲料类型的饲料量的值和预测的所述饲料供应系统的所述饲料类型的饲料的未来消耗值，来确定所述饲料供应系统中的所述饲料类型的饲料不足之前的预期时间段。



1. 一种用于饲养动物 (9)、特别是乳牛的饲养系统,所述饲养系统包括:

- 具有动物 (9) 用饲料的饲料供应系统 (7),所述饲料包括至少一种饲料类型 (a,b,c),
- 自主饲养装置 (10),用于用所述饲料供应系统 (7) 的饲料来饲养所述动物 (9),
- 饲料供应观察系统,用于观察所述饲料供应系统 (7) 中每种饲料类型 (a,b,c) 的饲料量,
- 饲料消耗观察系统,用于观察所述饲料供应系统 (7) 的每种饲料类型 (a,b,c) 的饲料消耗,
- 具有存储器 (35a) 的控制系统 (35),

其中,所述控制系统 (35) 连接到所述饲料供应观察系统,以接收观察到的所述饲料供应系统 (7) 中每种饲料类型 (a,b,c) 的饲料量的值,并且

其中,所述控制系统 (35) 连接到所述饲料消耗观察系统,以接收观察到的所述饲料供应系统 (7) 的每种饲料类型 (a,b,c) 的饲料消耗的值,并且所述控制系统 (35) 被配置用于将所述接收值存储在所述存储器 (35a) 中作为历史数据,并且

其中,所述控制系统 (35) 被配置用于基于存储在所述存储器 (35a) 中的所述历史数据,来预测所述饲料供应系统 (7) 的每种饲料类型 (a,b,c) 的饲料的未来消耗,并且

其中,所述控制系统 (35) 被配置用于针对所述饲料供应系统 (7) 的每种饲料类型 (a,b,c),基于观察到的在所述饲料供应系统 (7) 中的所述饲料类型 (a,b,c) 的饲料量的值和预测的所述饲料供应系统 (7) 的所述饲料类型 (a,b,c) 的饲料的未来消耗值,来确定所述饲料供应系统 (7) 中的所述饲料类型 (a,b,c) 的饲料不足之前的预期时间段。

2. 如权利要求1所述的饲养系统,其中,所述控制系统 (35) 包括显示屏 (39),并且其中,所述控制系统 (35) 被配置用于在所述显示屏 (39) 上显示所述饲料供应系统 (7) 中的所述饲料类型 (a,b,c) 的饲料不足之前的预期时间段。

3. 如权利要求1或2所述的饲养系统,其中,所述控制系统 (35) 被配置用于针对所述饲料供应系统 (7) 的每种饲料类型 (a,b,c),基于观察到的在所述饲料供应系统 (7) 中的所述饲料类型 (a,b,c) 的饲料量的值和预测的所述饲料供应系统 (7) 的所述饲料类型 (a,b,c) 的饲料的未来消耗值,来确定要添加到所述饲料供应系统 (7) 的所述饲料类型 (a,b,c) 的预期饲料量,以确保所述饲料供应系统 (7) 中的所述饲料类型 (a,b,c) 的饲料仅在预设时间段之后不足。

4. 如前述权利要求中的一项或多项所述的饲养系统,其中,所述控制系统 (35) 被配置用于在观察到的所述饲料供应系统 (7) 中的至少一种饲料类型 (a,b,c) 的饲料量下降到低于阈值时,生成警报信号。

5. 如前述权利要求中的一项或多项所述的饲养系统,其中,所述饲养系统 (1) 设置有补给装置 (27),用于补给所述饲料供应系统 (7) 中的至少一种饲料类型 (a,b,c) 的饲料,并且其中,所述控制系统 (35) 连接到所述补给装置 (27) 并且被配置用于基于所述饲料供应系统 (7) 中的所述饲料类型 (a,b,c) 的饲料不足之前的预期时间段来控制所述补给装置 (27)。

6. 如权利要求4和5所述的饲养系统,其中,所述控制系统 (35) 被配置用于基于所述饲料供应系统 (7) 中的所述饲料类型 (a,b,c) 的饲料不足之前的预期时间段来控制所述补给装置 (27),使得所述补给装置 (27) 在所述饲料供应系统 (7) 中的所述饲料类型 (a,b,c) 的饲料量变得小于阈值之前补给所述饲料供应系统 (7) 中的所述饲料类型 (a,b,c)。

7. 如前述权利要求中的一项或多项所述的饲养系统,其中,所述控制系统(35)被配置用于预测所述饲料供应系统(7)的每种饲料类型(a,b,c)的饲料、在3小时与24小时之间优选在6小时与18小时之间、比如12小时的未来时间段上的未来消耗。

8. 如前述权利要求中的一项或多项所述的饲养系统,其中,所述控制系统(35)被配置用于基于对观察到的所述饲料供应系统(7)的每种饲料类型(a,b,c)的饲料消耗的所述历史数据的模式识别,来预测所述饲料供应系统(7)的每种饲料类型(a,b,c)的饲料的未来消耗。

9. 如前述权利要求中的一项或多项所述的饲养系统,其中,所述饲养装置(10)设置有用于接收一批动物用饲料的容器(12),并且其中,设置了饲料装载装置(20),所述饲料装载装置被配置用于将所述饲料供应系统(7)的至少一种饲料类型(a,b,c)的饲料转移到所述饲养装置(10)的容器(12)中。

10. 如前述权利要求中的一项或多项所述的饲养系统,其中,所述饲料供应系统(7)设置有彼此分开的多个饲料供应场所(19),其中,每个饲料供应场所(19)被配置用于分别接收一种饲料类型(a,b,c),并且其中,所述饲料装载装置(20)设置有抓具(24),所述抓具被布置成可在所述饲料供应场所(19)上方的大致水平面内移动,并且可基本上竖直地移动以分别从所述饲料供应场所(19)中的一个抓取一定数量的饲料并且将其转移到所述饲养装置(10)的容器(12),从而将一批动物(9)用饲料装载到所述容器中。

11. 如权利要求10所述的饲养系统,其中,所述饲料供应观察系统设置有观察装置(36),所述观察装置被布置到所述抓具(24),以便观察所述饲料供应系统(7)中的每种饲料类型(a,b,c)的饲料量。

12. 如权利要求11所述的饲养系统,其中,所述观察装置被配置用于针对每个饲料供应场所(19)测量到存在于所述饲料供应场所(19)中的饲料的最高点的距离,并且其中,所述控制系统(35)被配置用于基于所述测得距离来确定存在于所述饲料供应场所(19)中的饲料的重量。

13. 如权利要求9至12中的一项或多项所述的饲养系统,其中,所述饲料消耗观察系统设置有称重装置(37),所述称重装置被配置为测量容纳在所述容器(12)中的饲料的重量,其中,所述控制系统(35)连接到所述称重装置(37),以便接收容纳在所述容器(12)中的饲料的测量重量的值,并且其中,所述控制系统(35)被配置为确定装载在所述容器(12)中的一批所述动物(9)用一批饲料中的每种饲料类型(a,b,c)的重量,并且基于此确定所述饲料供应系统(7)的每种饲料类型(a,b,c)的饲料的消耗。

14. 如权利要求9至13中的一项或多项所述的饲养系统,其中,所述饲料供应系统(7)设置有饲料装载场所(16),用于在所述饲料装载装置(20)将所述饲料供应系统(7)的至少一种饲料类型(a,b,c)的饲料转移到所述饲养装置(10)的容器(12)中时供所述饲养装置(10)停放,并且其中,所述饲养系统(1)包括用于饲养所述动物(9)的至少一个饲料围栏(30),并且其中,所述饲养装置(10)被配置用于将容纳在所述容器(12)中的一批所述动物(9)用饲料从所述饲料装载场所(16)自主地移动到所述饲料围栏(30),并且沿所述饲料围栏(30)自主地分配所述饲料。

15. 如前述权利要求中的一项或多项所述的饲养系统,其中,所述饲料消耗观察系统设置有传感器装置(38),所述传感器装置被配置用于测量沿所述饲料围栏(30)放置的饲料的

量,并且其中,所述控制系统(35)被配置用于接收测得的沿所述饲料围栏(30)放置的饲料的量的值,并且其中,所述控制系统(35)被配置用于基于测得的沿所述饲料围栏(30)放置的饲料的量的所述接收值确定所述饲料供应系统(7)的每种饲料类型(a,b,c)的饲料消耗。

16.如前述权利要求中的一项或多项所述的饲养系统,包括:用于至少一种饲料类型(a,b,c)的饲料的饲料储存器(3),其中,在所述饲料储存器(3)中的每种饲料类型(a,b,c)的饲料量大于所述饲料供应系统(7)中所述饲料类型(a,b,c)的饲料量,并且其中,所述饲养系统被配置用于用所述饲料储存器(7)的所述饲料类型(a,b,c)的饲料来补给所述饲料供应系统(7)中的每种饲料类型(a,b,c)的饲料。

17.一种用于根据如前述权利要求中的一项或多项所述的饲养系统(1)来饲养动物、特别是乳牛的方法。

饲养系统以及用于饲养动物的方法

[0001] 本发明涉及一种用于饲养动物、尤其乳牛的饲养系统。

[0002] 从WO 2017/018874 A1中已知了一种自动化饲养系统,该自动化饲养系统设置有饲料厨房,该饲料厨房具有用于存储多种动物用饲料类型的多个饲料供应场所。饲料装载装置根据预定配给量将饲料厨房的饲料装载到自主饲料混合运输车中。饲养系统包括控制系统,该控制系统被编程为针对每个配给量确定相关的饲料类型和量。该控制系统控制饲料装载装置,以根据选定配给量将饲料厨房的饲料装载到位于饲料厨房旁边的饲料混合运输车中。饲料混合运输车随后将饲料带给要饲养的动物。该控制系统包括带有显示屏的图形用户界面(GUI)。GUI在显示屏上显示具有饲料供应场所的饲料厨房的平面图。可以显示饲料供应场所的剩余饲料量,其基于在准备配给量时从饲料供应场所移走的饲料量来跟踪。例如,当饲料供应场所的剩余饲料量低于配给量所需的量时,即,当必须补给饲料厨房并且必须通知使用者时,GUI显示饲料供应场所的剩余饲料量。

[0003] 在这种自动化饲养系统中,对饲料厨房的管理不是最佳的。使用者必须亲自保持关注饲料供应。如果饲料厨房的一种或多种饲料类型不足,则控制系统为使用者生成警报信号。期望在警报信号之后相对快速地补给饲料厨房。特别是在奶牛的情况下,重要的是饲料要持续存在,以便奶牛可以随时进食。如果暂时没有饲料,则可能会对奶牛的产奶量和健康产生不利影响。不管警报信号在必须补给饲料厨房时提醒使用者的重要性,使用者认为该警报信号令人烦恼。例如,如果使用者在晚上接收到警报信号,则使用者将取决于晚上的时间起床以补给饲料厨房。

[0004] 本发明的目的是提供一种饲养系统,所述饲养系统特别地通过减少由所述饲养系统生成的警报信号的数量,使更愉悦的使用者体验成为可能。

[0005] 该目的根据本发明通过一种用于饲养动物、尤其乳牛(比如奶牛或肉乳牛)的饲养系统来实现,所述饲养系统包括:

[0006] -具有动物用饲料的饲料供应系统,所述饲料包括一种或多种饲料类型,

[0007] -自主饲养装置,用于用所述饲料供应系统的饲料来饲养所述动物,

[0008] -饲料供应观察系统,用于观察所述饲料供应系统中的所述饲料类型或每种饲料类型的饲料量,

[0009] -饲料消耗观察系统,用于观察所述饲料供应系统的所述或每种饲料类型的饲料消耗,

[0010] -具有存储器的控制系统,

[0011] 其中,所述控制系统连接到所述饲料供应观察系统,以接收观察到的所述饲料供应系统中的所述或每种饲料类型的饲料量的值,并且

[0012] 其中,所述控制系统连接到所述饲料消耗观察系统,以特别是在例如至少一周或更长时间的时间段上接收所述饲料供应系统的所述或每种饲料类型的饲料消耗值,并且所述控制系统被配置用于将所述接收值存储在所述存储器中作为历史数据,并且

[0013] 其中,所述控制系统被配置用于基于存储在所述存储器中的所述历史数据,来预测所述饲料供应系统的所述或每种饲料类型的饲料尤其在例如3小时与24小时之间(比如

12小时)的未来时间段内的未来消耗,并且

[0014] 其中,所述控制系统被配置用于针对所述饲料供应系统的所述或每种饲料类型,基于观察到的在所述饲料供应系统中的所述饲料类型的饲料量的值和预测的所述饲料供应系统的所述饲料类型的饲料的未来消耗值,来确定所述饲料供应系统中的所述饲料类型的饲料不足或耗尽之前的预期时间段。

[0015] 在根据本发明的饲养系统中,饲料供应系统中的饲料可以包括单一饲料类型或多种不同的饲料类型,比如青贮饲料的提取块、压缩草捆、玉米、鲜草、干草、马铃薯纤维等,以及它们的任意组合。用于一群动物的配给量可以由预定量的单一饲料类型组成,或由按预定量混合在一起的多种饲料类型的混合物组成。例如,一种或多种配给量存储在控制系统的存储器中。

[0016] 在使用者选定配给量之后,以根据选定配给量的量从饲料供应系统中取出饲料并且将其装载到自主饲养装置中,所述自主饲养装置随后将饲料带到要饲养的动物。利用根据本发明的饲料供应观察系统,来确定多少饲料,以及在多种饲料类型的情况下每种饲料类型有多少饲料存在于饲料供应系统中。饲料供应观察系统被配置用于基于对所述饲料量的参数的观察或测量来确定饲料供应系统中的一种或每种饲料类型的饲料量。例如,不同饲料类型成堆地位于饲料供应系统中,并且饲料供应观察系统测量每堆饲料的高度、尤其平均高度,之后根据测得高度来确定每堆饲料的量(kg)。随时间来监测饲料供应系统中的饲料量。

[0017] 根据本发明,可能的是,所述控制系统被配置用于在观察到的所述饲料供应系统中的至少一种饲料类型的饲料量下降到低于阈值时生成警报信号。优选地,基于配给量所需的每种饲料类型的饲料量来设定阈值。如果观察到的在饲料供应系统中的至少一种饲料类型的饲料量低于阈值,则这意味着必须关掉饲养系统以补给饲料供应系统。警报信号例如是给使用者的电子邮件或文本消息。

[0018] 根据本发明,饲料消耗观察系统监测有多少饲料,以及在多种饲料类型的情况下每种饲料类型中有多少饲料从饲料供应系统中被取出并且被装载到自主饲养装置中。饲料消耗观察系统被配置用于基于对所述饲料的消耗的参数的观察或测量来确定饲料供应系统的所述或每种饲料类型的饲料的消耗。例如,自主饲养装置配备有称重装置,用于测量从饲料供应系统装载到自主饲养装置中的饲料的重量。该重量基本上对应于从饲料供应系统提取的饲料的重量,即,饲料供应系统的饲料的消耗。因此,可以基于测得的装载饲料的重量来确定所述或每种饲料类型的饲料的消耗。控制系统记录饲料、以及在多种饲料类型的情况下每种饲料类型随时间而消耗的观察值,即,这些值被记载并且作为历史数据存储在控制系统的存储器中。

[0019] 基于观察到的饲料供应系统的饲料消耗、以及在多种饲料类型的情况下观察到的饲料供应系统的每种饲料类型的消耗的历史数据,控制系统预测饲料供应系统的饲料、以及在多种饲料类型的情况下每种饲料类型例如在未来的预定时间段内、比如在接下来的12小时内的未来消耗。

[0020] 随后,控制系统基于与多少饲料存在于饲料供应系统中有关的观察值、以及在多种饲料类型的情况下与每种饲料类型有多少饲料存在于饲料供应系统中有关的观察值,以及预测的饲料供应系统的饲料的未来消耗、以及在多种饲料类型的情况下预测的饲料供应

系统的每种饲料类型的未来消耗,来确定饲料供应系统的饲料不足之前、以及在多种饲料类型的情况下饲料供应系统的每种饲料类型不足之前的预期时间段。

[0021] 饲料供应系统的饲料不足之前、以及在多种饲料类型的情况下饲料供应系统的每种饲料类型不足之前的预期时间段指示还有多久将必须补给饲料供应系统。例如,可能的是,控制系统包括显示屏,比如饲养系统的使用者的计算机、笔记本电脑、平板电脑或智能手机的显示屏,其中,控制系统被配置用于在显示屏上显示饲料供应系统中的饲料不足之前、以及在多种饲料类型的情况下每种饲料类型不足之前的预期时间段。

[0022] 这使得根据本发明的饲养系统是特别用户友好的。与现有技术相比,使用者本人不需要保持关注饲料供应系统中的饲料量,这由根据本发明的饲养系统的控制系统自动地执行。另外,根据本发明的饲养系统不仅监测所述或每种饲料类型有多少饲料仍然存在于饲料供应系统中,而且还基于历史数据来计算饲料供应系统多长时间耗尽。

[0023] 因为根据本发明的饲养系统确定饲料供应系统变空之前的预期时间段,比如几小时和/或几分钟,而非例如仅在饲料供应系统中的剩余饲料重量,因此饲料供应系统的管理,特别是用于饲料供应系统的补给的计划很简单。使用者可以立即确定例如饲料供应系统是否为即将到来的夜晚被充分填充。如果情况为否,则使用者可以计划补给饲料供应系统,以使得饲养系统在夜间不产生警报信号,并且不会干扰使用者的夜间休息。由此可以显著减少与饲料供应系统的耗尽有关的警报信号的数量。

[0024] 根据本发明,还可能的是,所述控制系统被配置用于针对所述饲料供应系统的每种饲料类型,基于观察到的在所述饲料供应系统中的所述饲料类型的饲料量的值和预测的所述饲料供应系统的所述饲料类型的饲料的未来消耗值,来确定要添加到所述饲料供应系统的所述饲料类型的预期饲料量,以确保所述饲料供应系统中的所述饲料类型的饲料仅在预设时间段之后不足。例如,预设时间段是一天或几天—使用者可以选择该时间段。控制系统可以被配置用于在显示屏上显示待补给饲料的所述预期量(例如以青贮饲料块的数量或压缩草捆的数量的形式),即在显示屏上使用者可以读取必须添加多少饲料以便桥接选定的时间段。

[0025] 在根据本发明的实施例中,所述饲养系统包括补给装置,用于补给所述饲料供应系统中的至少一种饲料类型的饲料,其中,所述控制系统连接到所述补给装置并且被配置用于基于所述饲料供应系统中的所述饲料类型的饲料不足之前的所述预期时间段来控制所述补给装置。代替于或附加于在饲料供应系统中的饲料不足之前的预期时间段在显示屏上的表示,还可以通过补给装置自动地补给饲料供应系统。由此,饲养系统是完全自动化的。

[0026] 可能的是,所述控制系统被配置用于基于所述饲料供应系统中的所述饲料类型的饲料不足之前的所述预期时间段来控制所述补给装置,使得所述补给装置在所述饲料供应系统中的所述饲料类型的饲料量变得小于阈值前补给所述饲料供应系统中的所述饲料类型。所述饲养系统包括例如用于至少一种饲料类型的饲料的饲料储存器,即,所述饲料储存器包括在饲养系统中使用的一种或多种饲料类型,比如包含青贮饲料的料仓、包含散装饲料的塔式料仓、或压缩草捆。基于饲料供应系统中的一种或多种饲料类型的饲料不足之前的预期时间段来控制补给装置,使得补给装置在饲料供应系统中的饲料类型中的一种类型的数量变得小于阈值并生成警报信号之前补给饲料供应系统。由此,全自动饲养系统中的

警报信号的数量仍然受到限制。

[0027] 在根据本发明的优选实施例中,所述控制系统被配置用于预测所述饲料供应系统的所述或每种饲料类型的饲料在3小时与24小时之间、优选地在6小时与18小时之间、比如12小时的未来时间段内的未来消耗。为了防止与饲料供应系统耗尽有关的警报信号,提前预测多达一天或更短时间的未来饲料消耗完全足够。另外,由于未来时间段越来越短,预测将越准确。在根据本发明的饲养系统中,提前预测约12小时是最佳的。

[0028] 根据本发明优选的是,所述控制系统被配置用于基于观察到的所述饲料供应系统的所述或每种饲料类型的饲料消耗的所述历史数据的模式识别来预测所述饲料供应系统的所述或每种饲料类型的饲料的未来消耗。在根据本发明的模式识别中,例如使用了至少在两天、一周、一个月或几个月内收集的历史数据。为了执行模式识别,可以将根据本发明的控制系统编程为具有自学习或机器学习算法。所述算法尤其被配置用于识别存储在存储器中的历史数据之间的相关性,即统计关系,并且基于识别的相关性来预测所述或每种饲料类型的饲料的未来消耗。例如,为了预测饲料供应系统的饲料在具有开始时间和结束时间(比如从下午6点到凌晨6点)的未来时间段内的未来消耗,模式识别被配置用于辨别历史数据中的饲养动作在具有相同开始时间和结束时间的时间段内的重复模式。例如,如果在过去一周中,每天大约在凌晨3点馈送具体配给量,则控制系统可以根据模式识别来预测将在来临的晚上、同样在凌晨3点左右馈送相同配给量。基于此,控制系统可以预测饲料供应系统的饲料的未来消耗。

[0029] 在根据本发明的一个实施例中,所述饲养装置包括用于接收一批动物用饲料的容器,其中,设置了饲料装载装置,所述饲料装载装置被配置用于将所述饲料供应系统的至少一种饲料类型的饲料转移到所述饲养装置的容器中。自主饲养装置被配置用于将饲料从饲料供应系统成批地移动给动物。饲养装置可以以各种方式进行设计。例如,饲养装置是自推进饲料运输车,其具有多个车轮和用于驱动饲料运输车并使之转向的驱动与转向系统。饲料运输车的驱动与转向系统包括至少一个电驱动马达和用于存储电能的电池系统。该驱动与转向系统可以从控制系统接收导航数据,以便自主地从饲料供应系统到动物行进行期望路线。但是,还有可能的是,饲养装置从饲料供应系统通向动物的轨道悬置。

[0030] 在根据本发明的优选实施例中,所述饲料供应系统包括彼此分开和/或彼此相邻的多个饲料供应场所或饲料供应区域,其中,每个饲料供应场所被配置用于分别接收一种饲料类型,并且其中,所述饲料装载装置设置有抓具,所述抓具被适配成可在所述饲料供应场所上方的大致水平面内移动,并且可基本上竖直地移动以分别从所述饲料供应场所中的一个抓取一定数量的饲料、即具有预定或估计重量(kg)的一部分饲料,并且将其转移到所述饲养装置的容器,从而将一批动物用饲料装载到容器中。抓具将从饲料供应场所中的一个或多个抓取一定量或一部分饲料,并将其多次放入容器中,直到在容器中形成一批具有期望量和组成的动物用饲料为止。

[0031] 可能的是,所述饲料供应观察系统设置有观察装置,所述观察装置装配到所述抓具,以观察所述饲料供应系统中的所述或每种饲料类型的饲料量。所述观察装置被配置用于例如针对每个饲料供应场所测量到存在于所述饲料供应场所中的饲料的最高点的距离,其中,所述控制系统被配置用于基于所述测量的距离来确定存在于所述饲料供应场所中的饲料的重量(kg)。所述观察装置包括例如激光器或相机、尤其3D相机。

[0032] 根据本发明,还可能的是,用于饲养动物的自主饲养装置包括饲料装载装置。如果饲料装载装置已经与用于饲养动物的饲养装置集成在一起,则饲养装置可以基于选定的配给量相应地自动移动到饲料供应场所中的一个,以便从中移走一定量的饲料,且随后将其带到容器中,从而在该容器中装载一批动物用饲料。

[0033] 代替于或附加于饲料供应场所,饲料供应系统可以包括连接到控制系统以便控制其的一个或多个饲料供应装置,比如用于接纳压缩草捆的从动传送带,以及用于从草捆释放饲料的释放装置(例如切割器或刀片),和/或用于散装饲料的具有用于饲料的计量排出的螺旋钻的料槽,和/或塔式料仓和/或其他装置。饲料装载装置可以设置有一个或多个传送带,以使饲料从所述或每个饲料供应装置移动到自主饲养装置的容器中。

[0034] 在优选的实施例中,所述饲料消耗观察系统包括称重装置,所述称重装置被配置用于测量容纳在所述容器中的饲料的重量,其中,所述控制系统连接到所述称重装置,以接收测得的容纳在所述容器中的饲料的重量值,并且其中,所述控制系统被配置用于确定装载在所述容器中的一批所述动物用饲料中的所述饲或每种饲料类型的重量,并且基于此来确定所述饲料供应系统的所述或每种饲料类型的饲料的消耗。

[0035] 例如,自主饲养装置包括称重装置。在一批动物用饲料的装载期间,测量从饲料供应系统转移到容器的饲料的重量。例如,如果饲料装载装置将60kg的青贮饲料从饲料供应系统馈送到容器,则称重装置测量到容器中相应的重量增加。因此,控制系统确定已经从饲料供应系统消耗60kg的青贮饲料。这样,可以特别准确地测量饲料供应系统的每种饲料类型的饲料消耗。

[0036] 在根据本发明的一个实施例中,所述饲料供应系统包括饲料装载场所或饲料装载站,用于在所述饲料装载装置将至少一种饲料类型的饲料从所述饲料供应系统转移到所述饲养装置的容器中时供所述饲养装置停放,其中,所述饲养系统包括用于饲养所述动物的至少一个饲料围栏,并且其中,所述饲养装置被配置为自主地将容纳在所述容器中的一批动物用饲料从所述饲料装载场所移动到所述饲料围栏,并且沿所述饲料围栏自主地分配所述饲料。自主饲养装置使全自动饲养成为可能。

[0037] 在根据本发明的特别优选的实施例中,所述饲料消耗观察系统包括传感器装置,所述传感器装置优选地装配到所述饲养装置,其中所述传感器装置被配置用于测量沿所述饲料围栏存在的饲料的量,其中,所述控制系统被配置用于接收测得的沿所述饲料围栏存在的饲料的量的值。例如,所述传感器装置包括用于测量沿所述饲料围栏的饲料高度的激光器。根据测得的沿所述饲料围栏存在的饲料的量,所述控制系统可以推导出在所述饲料围栏处的饲料需求。所述控制系统可以被配置用于基于测得的沿所述饲料围栏存在的饲料的量的所述接收值来控制所述饲料装载装置以便为所述动物准备新一批的饲料。还可能的是,根据本发明的控制系统被配置用于基于测得的沿所述饲料围栏存在的饲料的量的所述接收值来确定所述饲料供应系统的所述或每种饲料类型的饲料消耗。这种对饲料供应系统的每种饲料类型的饲料消耗的确定是间接的。

[0038] 本发明进一步涉及一种用于根据比如上述的饲养系统来饲养动物、特别是乳牛(比如奶牛或肉乳牛)的方法。

[0039] 现在将参考附图更详细地解释本发明。

[0040] 图1示出了根据本发明的饲养系统的示意性俯视图。

[0041] 图2示出了曲线图,展示了饲养动作的重复模式。

[0042] 图3示意性地示出了图1所展示的饲养系统的控制系统的显示屏。

[0043] 在图1中整体上用1表示用于饲养动物、特别是乳牛(比如奶牛或肉乳牛)的饲养系统。饲养系统1安装在操作区域2中。饲养系统1包括:包含多种饲料类型a、b、c的饲料储存器3;具有相同饲料类型a、b、c的饲料供应系统7;容纳动物9的棚8;以及用于用饲料供应系统7的饲料来饲养动物9的自主饲养装置10。虽然在图1中示意性表示的饲料储存器3包括三个相邻的容纳饲料类型a、b、c(比如青贮饲料)的料仓,但是饲料储存器3可以包括另外的储存装置和/或饲料类型,比如容纳散装饲料(比如玉米、土豆和/或甜菜)的塔式料仓、或压缩草捆。同样,饲料供应系统7还可以容纳多于图1中所示的三种饲料类型a、b、c。显然,在操作区域2中还可以发现房屋、一个或多个另外的棚、谷仓和其他建筑物(未示出)。

[0044] 在该展示性实施例中,用于饲养动物9的自主饲养装置10被设计为自推进饲料运输车。显然,根据本发明可能的是,饲养系统1包括多于一个自主饲料运输车10、尤其两个自主饲料运输车10(未示出)。饲料运输车10利用车轮11可在地板、农家院或其他表面上移动。饲料运输车10包括用于接纳饲料的容器12和用于切割和/或混合所述饲料的混合装置13。为了从容容器12递送饲料,设置了分配装置14。分配装置14包括例如门,该门可在关闭位置与打开位置之间移动。

[0045] 饲料运输车10可通过用于驱动饲料运输车10(未示出)并使之转向的驱动与转向系统自主地移动。饲料运输车10的驱动与转向系统可通过饲料运输车10的控制单元15控制。在该展示性实施例中,驱动与转向系统针对每个后车轮11分别包括电驱动马达(未示出)。后车轮11的电驱动马达可彼此独立地控制。通过控制后车轮11的旋转速度,饲料运输车10可以直线向前、直线向后或弯道转弯行进。

[0046] 驱动与转向系统包括用于存储电能的电池系统(未示出)。电池系统连接到电驱动马达。在图1中,饲料运输车10位于饲料装载场所或饲料装载站16,其中饲料运输车10的容器12填充有饲料。饲料装载场所16包括用于为饲料运输车10的电池系统充电的充电系统18的充电点17。因此,饲料装载场所16还形成充电站。饲料运输车10的控制单元15被配置用于控制混合装置13,使得当饲料运输车10连接至充电点17并且饲料运输车10的电池系统通过充电系统18充电时,混合装置13将容纳在容器12中的饲料混合。

[0047] 在该展示性实施例中,饲料供应系统7包括饲料厨房。饲料厨房包括多个饲料供应场所或饲料供应区域19,用于容纳饲料类型a、b、c以及可能的其他饲料类型(未示出)。饲料供应场所19彼此分开地布置—例如用地板上的标记分区或区域来形成饲料供应场所19,在所述地板上容纳了青贮饲料块或压缩草捆。饲料供应场所19中的一个或多个还可以包括用于接纳诸如玉米、土豆或甜菜等散装饲料的料槽。饲料供应系统7的容量限于几天。可以接纳在饲料供应系统7中的饲料类型a、b、c的饲料量小于存储在饲料储存器3中的所述饲料类型a、b、c的饲料量。

[0048] 设置了饲料装载装置20,用于当饲料运输车10位于饲料装载场所16处时将饲料从饲料供应系统7转移到饲料运输车10的容器12。在该展示性实施例中,饲料装载装置20包括可移动承载轨道21,其可移动地装配(参见箭头A)在平行且相隔一定距离装配的两个固定的承载轨道23上。可移动承载轨道21包括可沿其移动(参见箭头B)的手推车22。手推车22设置有可竖直移动的抓具24,以便从饲料供应场所19抓取饲料。从手推车悬置的抓具24可

以在基本水平的平面内移动到每个饲料供应场所19的上方。

[0049] 在抓具24已经从饲料供应场所19中的一个中取出一定量的饲料之后,抓具24可以将所述饲料移动到饲料运输车10的容器12上方,且然后将其放入容器12中。通过将数种饲料类型转移到饲料运输车10的容器12,在所述容器中形成根据期望配给量的一批饲料类型的混合饲料,即按期望配给量的一批饲料类型的混合饲料(kg)。附带地,饲料装载装置还可以与饲料运输车10集成在一起。在这种情况下,饲料运输车10的饲料装载装置使容器12装载期望量和组成的饲料。

[0050] 显然,饲料供应系统7还可以被不同地设计。代替于或附加于图1中所示的饲料供应场所19,饲料供应系统7可以包括一个或多个其他饲料供应装置,比如用于接纳压缩草捆的从动传送带,以及用于从草捆释放饲料的释放装置(例如切割器或刀片),和/或用于散装饲料的具有用于饲料的计量排出的螺旋钻的料槽,和/或塔式料仓和/或其他装置。饲料装载装置可以设置有一个或多个从动传送带,用于将饲料从所述或每个饲料供应装置移动到饲料运输车10的容器12中。

[0051] 另外,可能的是,饲料不在饲料运输车10的容器12中混合和/或切割,而是在布置在饲料供应系统7旁边(未示出)的固定不动混合器中。在这种情况下,抓具24将饲料供应系统7的一批饲料装载到固定不动混合器中。在通过固定不动混合器进行混合和/或切割之后,随后将混合的饲料装载到饲料运输车10中。在这种情况下,不必将混合装置安装在饲料运输车10的容器12中。

[0052] 饲料供应系统7用安全围栏25环绕。在安全围栏25中装配有进入门26,以便补给装置27可以经由进入门26进入饲料供应系统7,以便对饲料供应场所19补给饲料储存器3的各种饲料类型a、b、c。此外,安全围栏25包括饲料运输车10的通过门28。饲料运输车10可以经由通过门28进出饲料供应系统7。显然,可能的是,安全围栏25仅包括一个门,由此饲料运输车10和补给装置27二者可以移动进出饲料供应系统7。

[0053] 饲养系统1可以除了安全围栏25之外进一步包括其他安全设施,例如紧急停止件,通过该紧急停止件可以立即停止饲料运输车10和/或饲料装载装置20。在这种情况下,例如可以发出警报,和/或可以向使用者发送消息,比如电子邮件或文本消息。

[0054] 棚8包括门开口29,饲料运输车10可以穿过该门开口进出棚8。门开口29可以通过棚门关闭,棚门优选地可以自动打开。在该展示性实施例中,棚8具有两个饲料通道30。显然,可以提供更多或更少的饲料通道。在该展示性实施例中,每个饲料通道30的两侧由饲料围栏31界定。每个饲料通道30包括用于饲养动物9的多个饲养场所或饲养场地。从饲料通道30看,饲养场所位于饲料围栏31后方。饲养场所相对于饲料通道30基本上横向地延伸。动物19站立使得它们的头朝向饲料通道30,并且可以将它们的头穿过饲料围栏31伸出,以便食用由饲料运输车10沿饲料围栏31沉积的饲料。

[0055] 棚8中的饲料围栏31与饲料供应系统7的饲料装载场所16相距一定距离。饲料运输车10可从饲料装载场所16进入各饲料围栏31。在操作区域2中,安装各种信标。在该展示性实施例中,信标由装配在地板或其他地表面上或中的条带32、棚8的墙壁33、和碰撞点34形成。饲料运输车10包括传感器系统(未示出),该传感器系统被配置为与信标32、33、34相互作用。另外,饲料运输车10包括陀螺仪(未示出),以便直线向前行进预定距离。陀螺仪连接到饲料运输车10的控制单元15。

[0056] 饲养系统1包括具有存储器35a的控制系统35,比如导航数据、配给量数据和操作数据等数据存储在存储器中。导航数据包括信标32、33、34的信标数据。基于导航数据,饲料运输车10能够遵循从饲料装载场所16到棚8并经过该棚的各种路线。配给量数据包括针对动物9的多个配给量。每个配给量由饲料总量及其组成确定,例如以kg为单位的饲料总量和以kg/饲料类型为单位的配方(不同饲料类型之间的比率)。操作数据包括例如用于操作饲料运输车10的分配装置14的操作数据。虽然在图1的左侧示意性地展示了控制系统35,但是控制系统35还可以安装在另一位置处。

[0057] 饲料运输车10包括传感器装置38,用于测量沿饲料运输车10行进所沿的饲料围栏31存在的饲料的量。控制系统35被配置用于接收测得的沿每个饲料围栏31的饲料量的值。控制系统35被配置用于基于沿每个饲料围栏31测得的饲料量来准备下一批饲料。控制系统35控制饲料运输车10和饲料装载装置20,使得在动物9完全吃完饲料之前沉积新一批饲料,即,控制系统35保证沿每个饲料围栏31始终存在饲料。因此,饲养系统1是完全或几乎完全自动化的。

[0058] 控制系统35被配置用于在观察到的饲料供应系统7中的至少一种饲料类型a、b、c的饲料量下降到低于阈值时生成警报信号。优选地基于配给量所需的每种饲料类型a、b、c的饲料量来设定阈值。如果在观察到的饲料供应系统7中的至少一种饲料类型a、b、c的饲料量下降到低于阈值,则这意味着必须关掉饲养系统1以补给饲料供应系统7。警报信号例如是给使用者的电子邮件或文本消息。

[0059] 然而,在根据本发明的饲养系统1中,警报信号的数量仍然受到限制。根据本发明的饲养系统1被配置用于指示到补给饲料供应系统7之前的预期时间段,即,饲料供应系统7的饲料供应场所19中的一种或多种饲料类型的剩余饲料量何时少于配给量所需的所述饲料类型的饲料量。因此,饲养系统1的使用者可以更好地计划对饲料供应系统的补给。

[0060] 为了确定补给饲料供应系统7之前的预期时间段,饲养系统1包括用于观察饲料供应系统7中的每种饲料类型的饲料量的饲料供应观察系统。在该展示性实施例中,饲料供应观察系统包括装配到抓具24的观察装置36、尤其激光器或相机,比如用于创建三维图像的相机。观察装置36被配置用于例如针对每个饲料供应场所19测量到存在于所述饲料供应场所19中的饲料的最高点的距离(cm)。观察装置36连接到控制系统35。

[0061] 抓具24可由控制系统35基于选定配给量的配给量数据来控制,使得当饲料运输车10位于饲料装载场所16时,选定的配给量被放到饲料运输车10的容器12中。基于选定配给量的配给量数据,抓具24将一定量的饲料类型a、b、c从饲料供应场所19中取出到饲料运输车10的容器12中,使得选定配给量被接纳在容器10中。

[0062] 当抓具24根据饲料运输车10的容器12中的期望配给量捕获一批饲料时,抓具24在饲料供应场所19上方移动。基于测得的到存在于每个饲料供应场所19中的饲料最高点的距离,控制系统35可以确定在所述饲料供应场所19中剩余饲料量的重量(kg)。毕竟,饲料供应场所19的地板的高度是已知的,使得控制系统35可以将测得距离转换成所述饲料供应场所19中剩余饲料的高度(cm)。于是基于所述高度以及每种饲料类型的高度与重量之间的关系(kg/cm),控制系统35可以确定每个饲料供应场所19中剩余饲料量的重量(kg)。

[0063] 饲养系统1包括饲料消耗观察系统,用于观察饲料供应系统7的每种饲料类型的饲料的消耗。在该展示性实施例中,饲料消耗观察系统包括称重装置37,该称重装置适配到饲

料运输车10并且被配置用于测量被接纳在容器12中的饲料的重量(kg)。称重装置37连接到控制系统35。在将一批饲料装载到饲料运输车10的容器12中期间,控制系统35监测抓具24从饲料供应系统7中提取每种饲料类型a、b、c的饲料量(kg),以及什么时候提取。

[0064] 假设将200kg的饲料类型a、200kg的饲料类型b和100kg的饲料类型c(总饲料批次500kg)的配给量装载到容器12中。在此情况下,抓具24首先从容纳饲料类型a的饲料供应场所19反复抓取饲料。例如,如果抓具从饲料供应场所19取出一部分60kg的饲料类型a且随后将其递送到容器12中,则称重装置37测量到60kg的重量增加。测量值被传递到控制系统35并被存储在存储器中。因此,控制系统35记录每种饲料类型a、b、c随时间而消耗的观察值,即所述值被记载并且作为历史数据存储在控制系统35的存储器中。

[0065] 基于观察到的饲料供应系统7的每种饲料类型a、b、c例如在一周、一个月或更长时间上的消耗的历史数据,控制系统35预测饲料供应系统7的每种饲料类型a、b、c在未来的预定时间段内,比如在接下来的12小时内的未来消耗。例如,如果在过去的一周期间,每天大约在凌晨5点做好特定的配给量R1,以将其作为历史数据存储在存储器中,则控制系统35可以基于历史数据中的模式识别来预测,将在第二天凌晨5点重新准备相同的配给量R1。这在图2中示意性地表示,其中竖直虚线表示进行预测的时间。显然,历史数据包含多个配给量随时间变化的大量数据,即,比图2中示意性显示的数据多得多。在大量数据中,控制系统35也可以辨别重复模式。以这种方式,控制系统35可以预测饲料供应系统7的每种饲料类型a、b、c的饲料的未来消耗。

[0066] 随后,控制系统35基于与每种饲料类型a、b、c有多少饲料(kg)存在于饲料供应系统7中有关的观察值,以及预测的饲料供应系统7的每种饲料类型a、b、c的未来消耗,来确定饲料供应系统7的每种饲料类型a、b、c不足之前的预期时间段。饲料供应系统7的每种饲料类型a、b、c不足之前的预期时间段指示还有多久将必须补给饲料供应系统7。

[0067] 如图3中所表示的,控制系统35包括显示屏39,比如饲养系统1的使用者的计算机、膝上型计算机、平板电脑或智能电话的显示屏。控制系统35被配置用于在显示屏39上显示饲料供应系统7中的每种饲料类型a、b、c的饲料不足之前的预期时间段。因此,饲养系统1的使用者可以一目了然地看到何时需要补给饲养系统7,并且为此可以轻松计划。饲料供应系统7耗尽,即,一种或多种饲料类型a、b、c用完的风险极小且无需过早警告使用者。

[0068] 代替于或附加于在饲料供应系统7中的每种饲料类型a、b、c的饲料不足之前的预期时间段的表示,控制系统35可以被配置用于在饲料类型a、b、c中的一种耗尽之前的预期时间短于使用者设置的时间段(例如两个小时)时生成注意信号。注意信号例如是给使用者的电子邮件或文本消息。使用者随后可以及时地用补给装置27补给饲料供应系统7。补给装置27包括例如青贮饲料切割器或其他装置,其联接至可由人(未示出)操作的牵引器。

[0069] 图1中所示的补给装置27被配置用于自动地补给饲料供应系统7中的饲料类型a、b、c的饲料。在该展示性实施例中,补给装置通过具有多个车轮41的自推进补给运输车27和用于驱动补给运输车并使之转向的驱动与转向系统(未示出)来形成。补给运输车27的驱动与转向系统包括电驱动马达和用于存储电能的电池系统。驱动与转向系统可以从控制系统35接收导航数据,以便从饲料储存器3自主行进到饲料供应系统7。还可能的是,补给装置7从饲料储存器3通向饲料供应系统7的轨道悬置。此外,自主补给装置27可以包括可以被控制系统35控制以将一种或多种饲料类型a、b、c从饲料储存器3自动地移动到饲料供应系统7

(未示出)的其他装置,比如青贮饲料装置和/或从动传送带。

[0070] 控制系统35被配置用于基于饲料供应系统7中的一种或多种饲料类型a、b、c的饲料不足之前的预期时间段来控制补给装置27。例如,补给装置27被配置用于自动地补给饲料供应系统7,使得在所述饲料类型a、b、c的饲料量变得小于阈值之前补给饲料供应系统7中的每种饲料类型a、b、c。因此,饲养系统是全自动的。

[0071] 本发明不限于附图中所表示的展示性实施例。本领域技术人员可以做出在本发明的范围内的各种修改。例如,可以基于测得的沿每个饲料围栏30放置的饲料量的历史值,而非基于测得的容纳在容器12中的饲料重量(因为其中装载了一批饲料),来确定饲料供应系统7的饲料类型a、b、c的消耗。饲料围栏处的饲料量的减少是所述饲料围栏处的饲料消耗的测量值,因此是饲料供应系统的饲料的消耗的测量值。在这种情况下,饲料消耗观察系统包括饲料运输车10的传感器装置38,并且间接地确定饲料供应系统7的饲料的消耗。

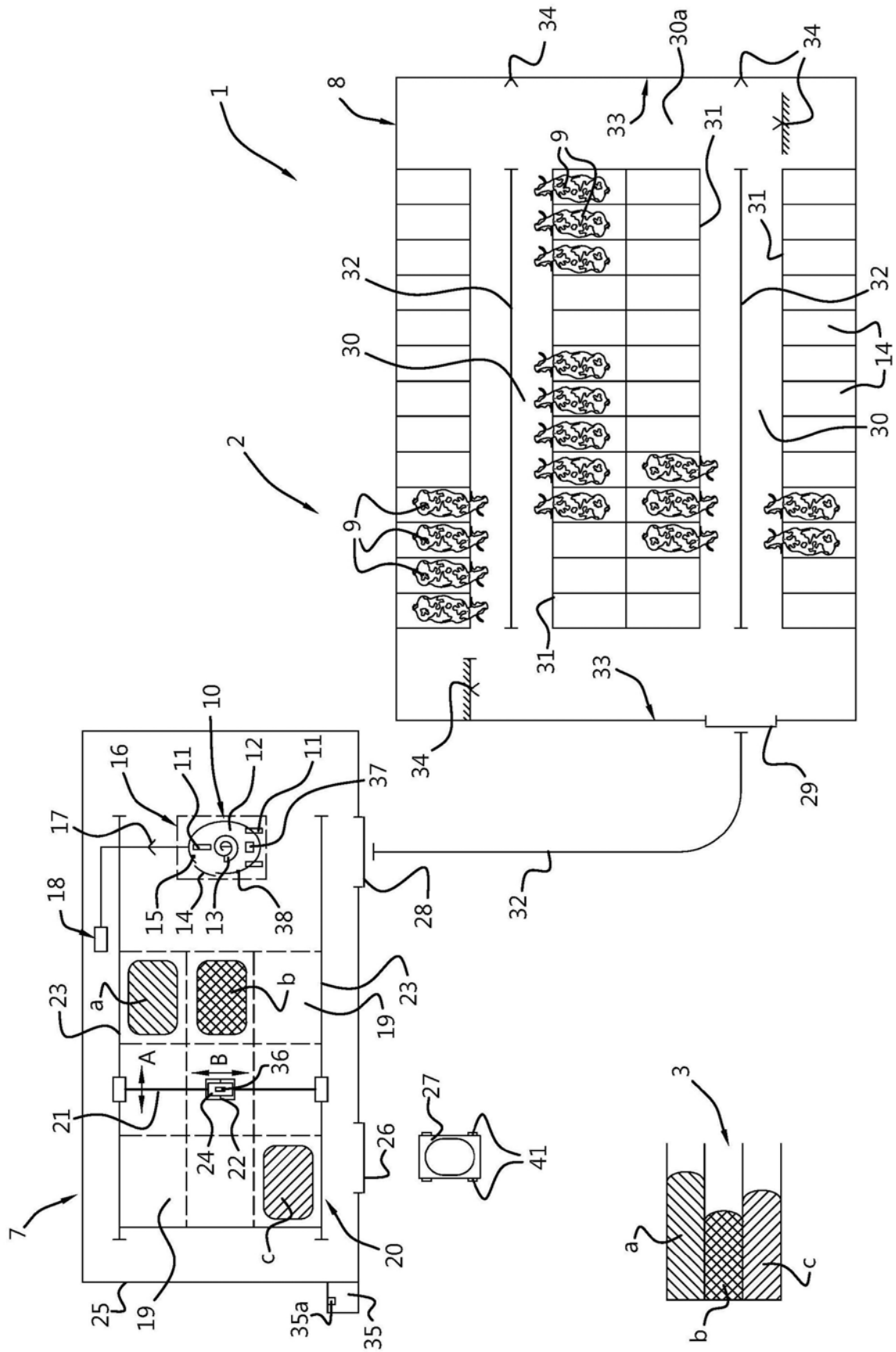


图1

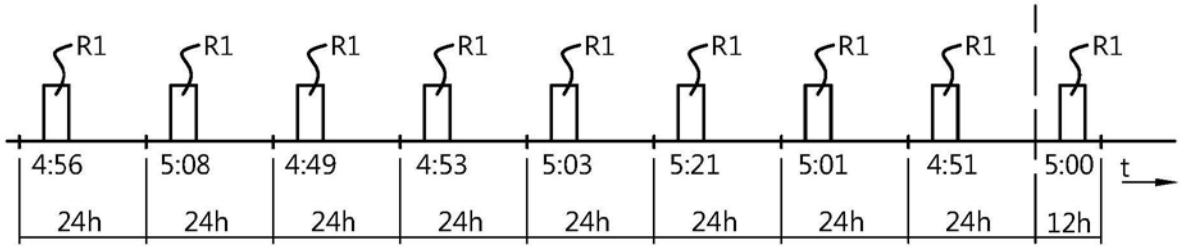


图2

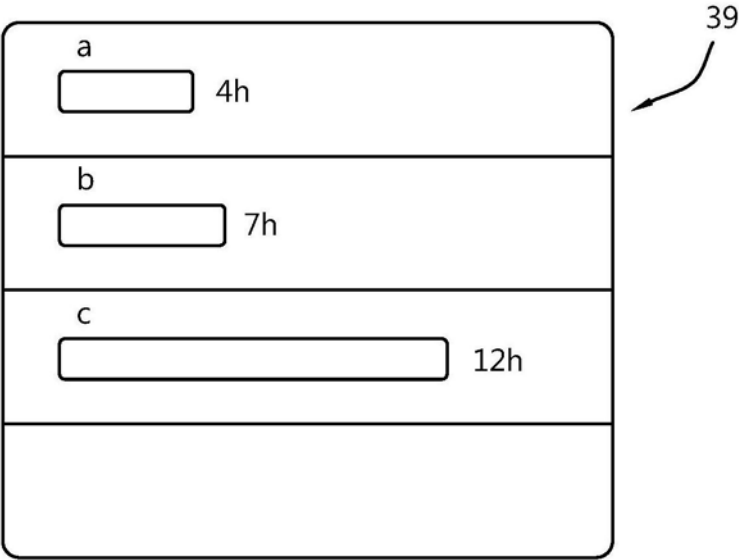


图3