



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117956898 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 30

(21) 申请号 202280061186.4

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2022.09.06

专利代理师 李静岚 陈晓

(30) 优先权数据

21198467.9 2021.09.23 EP

63/241718 2021.09.08 US

(51) Int.Cl.

A01K 45/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/074693 2022.09.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/036759 EN 2023.03.16

(71) 申请人 昕诺飞控股有限公司

地址 荷兰埃因霍温

(72) 发明人 A·B·斯蒂芬 C·A·雷克

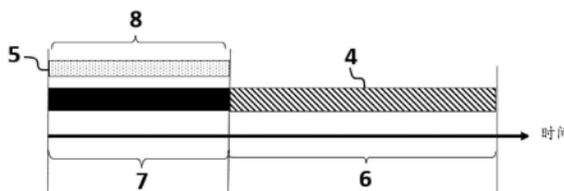
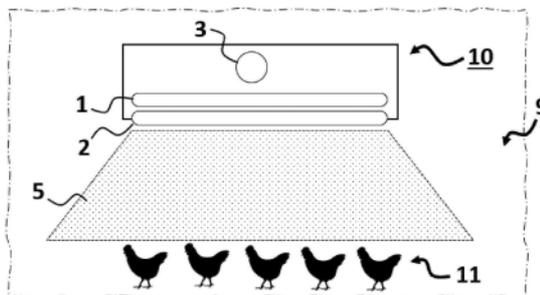
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

照明系统

(57) 摘要

本发明提供了一种照明系统,该照明系统被布置成照射用于饲养鸟群的空间,其中该照明系统包括:被配置成发射可见光的可见光源;被配置成发射紫外光的紫外光源;控制器,其被配置成:(i)通过控制可见光源在预定光时段内发射可见光、并且在预定暗时段内不发射可见光来诱导鸟群的昼夜节律;(ii)控制紫外光源在预定暗时段内的至少一个子时段内以紫外光强度发射紫外光,其中紫外光包括在UV-A波长范围内的峰值波长。



1. 一种照明系统,其被布置成照射用于饲养鸟群的空间,所述空间是农业设施,其中所述照明系统包括:

- 被配置成发射可见光的可见光源;
- 被配置成发射紫外光的紫外光源;
- 控制器,其被配置成:

(i) 控制所述可见光源在预定光时段内发射所述可见光、并且在预定暗时段内不发射所述可见光,以便诱导所述鸟群的昼夜节律;

(ii) 控制所述紫外光源在所述预定暗时段内的至少一个子时段内以紫外光强度发射所述紫外光,其中,所述紫外光包括在UV-A波长范围内的峰值波长。

2. 根据权利要求1所述的照明系统,其中,所述照明系统包括传感器单元,所述传感器单元被配置成在所述预定暗时段期间检测指示所述鸟群中的至少一只鸟醒着的属性;

其中,所述控制器被配置成当检测到所述属性时,控制所述紫外光源在所述预定暗时段内的子时段内以所述紫外光强度发射所述紫外光。

3. 根据权利要求1所述的照明系统,其中,所述照明系统包括传感器单元,所述传感器单元被配置成在所述预定暗时段期间检测指示所述鸟群中的至少一只鸟醒着的属性;

其中,所述控制器被配置成:

- 基于所述属性确定醒着的鸟的数量,以及
- 当所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量时,控制所述紫外光源在所述预定暗时段内的子时段内以所述紫外光强度发射所述紫外光。

4. 根据权利要求2-3所述的照明系统,其中,所述预定义阈值数量至少为十。

5. 根据前述权利要求2-4中任一项所述的照明系统,其中,所述子时段持续的持续时间等于所述预定暗时段的至多一半。

6. 根据前述权利要求2-5中任一项所述的照明系统,其中,所述传感器单元包括以下中的至少一项:相机、热感相机、麦克风、运动传感器、用于基于射频的感测的传感器布置、PIR传感器、热电堆阵列、单像素热电堆、距离传感器、VOC传感器、压力传感器。

7. 根据前述权利要求2-6中任一项所述的照明系统,其中,所述系统包括布置在所述空间的第一区域处的第一饲料分配装置;

其中,所述控制器被配置成当所述醒着的鸟的数量超过所述预定义阈值数量时,控制所述紫外光源在所述预定暗时段内的子时段内以所述紫外光强度发射所述紫外光,以照射所述空间的第一区域。

8. 根据权利要求1所述的照明系统,其中,所述至少一个子时段中的一个子时段与所述预定暗时段同时结束,并持续等于所述预定暗时段的至多四分之一的持续时间。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的照明系统,其中,所述紫外光强度为所述紫外光源的最大强度的至多50%。

10. 根据权利要求1所述的照明系统,

其中,所述控制器被配置成控制所述紫外光源在所述预定暗时段内的第一子时段期间以第一紫外光强度发射所述紫外光,以照射所述空间的第一区域;

其中,所述控制器被配置成控制所述紫外光源在所述预定暗时段内的第二子时段期间以第二紫外光强度发射所述紫外光,以照射所述空间的第二区域;

其中,所述第一子时段和所述第二子时段在时间上不重叠;

其中,所述空间的第一区域不同于所述空间的第二区域。

11. 根据权利要求10所述的照明系统,其中,所述系统包括第一饲料分配装置和第二饲料分配装置;

其中,所述第一饲料分配装置布置在所述第一区域中,其中所述第二饲料分配装置布置在所述第二区域中;

其中,所述第一紫外光强度和所述第二紫外光强度为所述紫外光源的最大强度的至多50%。

12. 根据权利要求10所述的照明系统,其中,所述空间的第一区域包括所述鸟群的第一部分,其中所述空间的第二区域包括所述鸟群的第二部分;

其中所述第一紫外光强度和所述第二紫外光强度处于所述紫外光源的最大强度。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的照明系统,其中,所述紫外光源包括至少一个紫外光源单元,以分别照射所述空间的至少一个区域。

14. 一种照射用于饲养鸟群的空间的方法,所述空间是农业设施,其中,所述方法包括:

- 通过控制可见光源在预定光时段内发射可见光、并且在预定暗时段内不发射所述可见光,来诱导所述鸟群的昼夜节律;

- 控制紫外光源在所述预定暗时段内的至少一个子时段内以紫外光强度发射紫外光,其中,所述紫外光包括在UV-A波长范围内的峰值波长。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述方法包括:

- 在所述预定暗时段期间,检测指示所述鸟群中的至少一只鸟醒着的属性;

- 基于所述属性确定醒着的鸟的数量;

- 当所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量时,控制所述紫外光源在所述预定暗时段内的子时段内以所述紫外光强度发射所述紫外光。

照明系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种照明系统,该照明系统被布置成照射用于饲养鸟群的空间。本发明还涉及一种照射用于饲养鸟群的空间的方法;和一种对应的计算机程序产品。

背景技术

[0002] 全球动物养殖业的一个相关部分由鸟的饲养组成,诸如例如在家禽养殖业中生长肉鸡。尽管规模经济和生产效率已经推动了家禽养殖业的发展,但现代家禽养殖业也已经越来越关注改善动物健康和福祉。这是一个明显的挑战。

[0003] 例如:现代家禽生长得非常快。一只作为刚孵出的小鸡的40克重的肉鸡在大约八周内长成5公斤重的鸟。这种巨大且快速的生长需要相当大的饲料和水的投入。

[0004] 此外,通常通过调节所述家禽的睡眠-觉醒周期来促进这种生长。也就是说,家禽养殖场中的人工照明通常适于诱导所述家禽的昼夜节律。这种昼夜节律照明的特征通常在于为家禽提供24小时周期,该周期包括当人工照明开启时的光时段(或:白天)和当人工照明关闭时的暗时段(或:夜晚)。US2017000163公开了一种增加动物采食量的方法,其包括在变暗时产生400nm以下光的光源。

[0005] 因此,延长光时段(或:白天)被认为有利于提高肉鸡生长的速度,但对动物的健康和福祉有害,因为家禽也需要一定量的睡眠以防止睡眠剥夺和/或以身体恢复。过长的光时段甚至破坏所述家禽的自然褪黑激素周期(或自然昼夜节律)。因此,许多管辖区规定了家禽养殖中的人工照明,尤其是用于暗时段的最小小时数,以保护动物健康和福祉。

[0006] 例如:加拿大的“用于孵蛋、饲养、鸡和火鸡的护理和处置的操作规程”(‘Code of Practice for the Care and Handling of Hatching Eggs, Breeders, Chickens and Turkeys’)建议在鸟放置的第5天之前有最少4小时的暗时段,并且从放置的第5天到不早于捕捉之前的第7天,关在谷仓中的鸟必须在每个24小时时段内具有至少连续四小时的暗时段。

[0007] 例如:欧盟理事会指令2007/43/EC规定,从当鸡被放入建筑物的时间起七天内,并且直到预计屠宰时间前三天,照明必须遵循24小时的节律并且包括总共持续至少六小时的暗时段,具有至少一个至少四小时的不间断暗时段(不包括调光时段)。

[0008] 因此,为了保护家禽的健康和福祉,并保持健康的褪黑激素周期,通常认识到给鸟提供最少的黑暗小时数是有益的。然而,在暗时段期间,鸟不吃且不喝(由于睡觉或无法在黑暗中找到食物),并且到“早晨”当人工照明重新打开时,它们的胃肠道几乎是空的。这可能是有利的。

[0009] 也就是说,在光时段(或:白天)开始时,鸟非常饥饿,并表现出贪婪的饮食行为。据发现,这造成大量饲料突然流入消化道,其然后可能导致喂食不一致、肠胃不适、或甚至易感鸟疾病。此外,由于在喂食通道或水嘴周围的空间可能有限,因此发现当鸟正同时进食和/或饮水时,鸟可能表现出增加的攻击性和拥挤性。这种行为可能不期望地导致擦伤、其他伤害、和压力的普遍增加。

[0010] 总之,特别是在家禽养殖和/或鸟饲养中,明显需要改善所述鸟的健康和福祉,同时保持生长目标,并且不扰乱它们的昼夜节律。

发明内容

[0011] 本发明的一个目的是提供一种改进的照明系统,其至少减轻了上述问题和缺点。为此,本发明提供了一种照明系统,该照明系统被布置成照射用于饲养鸟群的空间,其中该照明系统包括:被配置成发射可见光的可见光源;被配置成发射紫外光的紫外光源;控制器,其被配置成:(i)通过控制可见光源在预定光时段内发射可见光、并且在预定暗时段内不发射可见光来诱导鸟群的昼夜节律,(ii)控制紫外光源在预定暗时段内的至少一个子时段内以紫外光强度发射紫外光,其中紫外光包括在UV-A波长范围内的峰值波长。

[0012] 由于与人类不同的是,鸟的眼睛含有五个视锥感受器,其中的第四个视锥对紫外范围内的光敏感,因此鸟能够看到光谱中的紫外范围。ONCE/Signify的专有研究甚至已经进一步确定,紫外光不破坏鸟(即尤其是鸡)的昼夜节律活动(即日常节律)或褪黑激素分泌。本发明利用了这一见解。

[0013] 也就是说:根据本发明的照明系统照射用于饲养鸟群的空间。遍及本申请,该空间可以是室内空间,例如农业设施的室内空间。照明系统包括可见光源、紫外光源和控制器。控制器控制可见光源在预定光时段内发射可见光、并且在预定暗时段内不发射可见光,从而诱导鸟群的昼夜节律。这对饲养鸟群及其生产力是有利的。

[0014] 然而,众所周知,鸟在醒着时是饥饿的,例如肉鸡。此外,鸟群中的某一部分(尤其是在家禽的情况下)无论如何都可能保持醒着。因此,在预定暗时段期间,当可见光源不发射任何可见光时,已经醒来的鸟可能明显感到饥饿,但由于黑暗可能不能够进食。这在预定暗时段期间是一个明显的缺点,但是(如上所述)当预定光时段开始时也呈现肠胃和行为问题。

[0015] 因此,根据本发明的控制器控制紫外光源在预定暗时段内的至少一个子时段内以紫外光强度发射紫外光。紫外光由此可以包括在UV-A波长范围内的峰值波长。

[0016] 这明显是有利的,因为发射的紫外光使得(醒来的)鸟能够在预定暗时段期间仍然看到空间(或环境),并且从而使得能够在黑暗期间更有效地进食和饮水,而没有诱导昼夜节律(即白天/夜晚周期)并且它们的褪黑激素周期不被扰乱。因此,根据本发明的控制器可以被配置成设置昼夜节律周期以诱导鸟群的昼夜节律,其中昼夜节律周期包括控制器控制可见光源在预定光时段内发射可见光,并且在预定暗时段内不发射可见光。

[0017] 因此,鸟仍然保持其正常的昼夜节律,并且从而按计划生长,但在预定暗时段期间饥饿压力较小。此外,遍及整个24小时周期,鸟群的食物摄入可以更均匀地分布。更进一步,当预定光时段在预定暗时段之后开始时,鸟群可以不那么贪婪地进食,从而呈现较少的拥挤、擦伤和伤害。

[0018] 总之,根据本发明的照明系统改善了鸟群的健康和福祉,同时保持了正常的昼夜节律。

[0019] 所述鸟群可以优选是鸡群。所述鸟群可以替代地是以下中的一种或多种的群:火鸡、鸭、鹅、野鸡、鹌鹑、珍珠鸡、传统品种鸡、宠物鸟、鸣禽。

[0020] 所述可见光源可以通篇被表述为可见照明系统。所述紫外光源可以通篇被表述为

紫外照明系统。可见光源和紫外光源可以包含在同一照明装置(例如照明器)的同一外壳内。

[0021] 在替代方面中,发射的紫外光可以包括在UV-B波长范围内的峰值波长。因此,在诸方面中,发射的紫外光可以包括在UV-B和/或UV-A波长范围内的峰值波长。因此,在诸方面中,发射的紫外光可以包括在UV-A波长范围内的第一峰值波长和在UV-B波长范围内的第二峰值波长。

[0022] 所述预定光时段可以被表述为光时段。所述预定光时段可以被表述为预定的白天时段。所述预定暗时段可以被表述为暗时段。所述预定暗时段可以表述为预定的夜晚时段。

[0023] 预定光时段可以包括光的持续时间。预定暗时段可以包括暗的持续时间。光的持续时间和/或暗的持续时间可以被设置为与鸟群的期望饲养对应的值。所述光的持续时间例如可以是20小时。所述暗的持续时间例如可以是4小时。预定光时段和预定暗时段可以重复出现(以24小时昼夜节律周期)。

[0024] 在诸方面中,所述可见光可以包括可见光特性。所述可见光特性可以例如是光强度。因此,在诸方面中,遍及本申请,所述“不发射所述可见光”的表述可以包括不发射包含所述可见光特性的所述可见光。因此,在预定暗时段期间,尽管不包括所述可见光特性,但仍然可以发射可见光。例如,所述可见光(例如白光)可以在预定光时段中包括最大可见光强度,而在预定暗时段中,可见光或者被完全关闭、或者被调暗到只有所述最大可见光强度的1%。这样的人工照明(光时段、暗时段)可能在动物养殖中被很好地确立并且是清楚的。

[0025] 在一个实施例中,至少一个子时段是一个子时段,其中所述一个子时段持续整个预定暗时段。这种实施例是有利的,因为在整个预定暗时段期间,鸟群仍然能够看到空间(或环境),并且从而使得能够在整个暗时段期间更有效地进食和饮水,而没有诱导昼夜节律(即白天/夜晚周期)并且它们的褪黑激素周期不被扰乱。

[0026] 在不同的实施例中,至少一个子时段中的一个子时段与预定暗时段同时结束,并持续等于预定暗时段的至多四分之一的持续时间。这种实施例是有利的,因为紫外光是在预定光时段开始之前并与预定光时段相邻的子时段中发射的。因此,因为在预定暗时段期间,鸟群中的至少一部分将已经有机会进食,这是由于所发射的紫外光对鸟来说是可见的,所以当再次发射可见光时,上述问题在预定光时段的开始时得到缓解。这改善了鸟的健康和福祉。

[0027] 在诸方面中,至少一个子时段可以持续等于预定暗时段的至多三分之一、或预定暗时段的至多五分之一、预定暗时段的至多十分之一的持续时间。

[0028] 在一个实施例中,该系统包括布置在该空间的第一区域处的第一饲料分配装置;其中控制器被配置成控制紫外光源在预定暗时段内的子时段内以紫外光强度发射紫外光,以照射空间的第一区域。

[0029] 在又一个不同的实施例中,照明系统可以包括传感器单元,该传感器单元被配置成在预定暗时段期间检测指示鸟群中的至少一只鸟醒着的属性;其中控制器被配置成当检测到所述属性时,控制紫外光源在预定暗时段内的子时段内以紫外光强度发射紫外光。

[0030] 在又一个不同的实施例中,照明系统可以包括传感器单元,该传感器单元被配置成在预定暗时段期间检测指示鸟群中的至少一只鸟醒着的属性;其中控制器可以被配置成:基于所述属性确定醒着的鸟的数量;以及当所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量

时,控制紫外光源在预定暗时段内的子时段内以紫外光强度发射紫外光。这种实施例是有利的,因为紫外光仅在阈值数量的鸟醒着时提供,从而防止紫外光仅为有限数量的鸟不必要地消耗能量。所述数量可以至少为一,即例如一只检测到的鸟是醒着的。因此,本发明可以有利地应用于一定临界数量的鸟,同时还在能量消耗水平上提供优势。在一个实施例中,所述预定义阈值数量至少为十。替代地,所述预定义阈值数量至少为一百,或至少为二百。

[0031] 因此,当所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量时,控制紫外光源在预定暗时段内的子时段内以紫外光强度发射紫外光。这个子时段可以被认为是在检测到所述阈值数量的醒着的鸟之后紫外光保持开启的保持时间。在一个实施例中,所述子时段持续等于预定暗时段的至多一半的持续时间。

[0032] 例如,如果预定暗时段是2小时,则子时段可以持续至多1小时。类似地,可以设想其他值。替代地,在诸方面中,所述子时段可以持续等于预定暗时段的至多四分之一的持续时间,或者等于预定暗时段的至多十分之一的持续时间,或者在预定暗时段的十分之一和五分之一之间的持续时间。所述子时段可以包括例如根据在预定暗时段期间鸟群中的一只鸟的期望采食量而定制的持续时间。

[0033] 在一个实施例中,传感器单元包括以下中的至少一个:相机、热感相机、麦克风、运动传感器、用于基于射频频的感测的传感器布置、PIR传感器、热电堆阵列、单像素热电堆、距离传感器、VOC传感器、压力传感器。

[0034] 例如,相机可以直接检测至少一只正在睡觉的鸟的图像。例如,运动检测器可以检测至少一只鸟的运动,该运动可以指示该至少一只鸟是醒着的。例如,麦克风检测器可以检测至少一只鸟的声级或噪声,该声级或噪声可以指示该至少一只鸟是醒着的。替代地,可以检测声音的其他属性,诸如醒着的鸟的音频足迹。例如,VOC检测器可以检测由至少一只鸟引起的灰尘水平,该灰尘水平可以指示该至少一只鸟是醒着的。例如,热电堆阵列可以检测至少一只鸟是活动的热特征,该热特征可以指示该至少一只鸟是醒着的。

[0035] 在又一个另外的相关实施例中,该系统包括布置在该空间的第一区域处的第一饲料分配装置;其中,控制器被配置成当所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量时,控制紫外光源在预定暗时段内的子时段内以紫外光强度发射紫外光,以照射空间的第一区域。因此,当所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量时,第一区域中的第一饲料分配装置可以用紫外光照射,使得特别是饲料分配装置对于鸟群中的所述数量的鸟在预定暗时段内的子时段内变得可见。

[0036] 在一个实施例中,紫外光强度可以是紫外光源的最大强度的至多50%。紫外光源的最大强度的至多50%的所述强度可以是足以使鸟群中的一只鸟找到食物和水的照度,而不足以有可能唤醒鸟群中的其他睡觉的鸟的照度。在诸方面中,所述紫外光强度可以例如在1勒克斯和20勒克斯之间,优选在1勒克斯和10勒克斯之间。

[0037] 在一个实施例中,控制器可以被配置成控制紫外光源在预定暗时段内的第一子时段期间以第一紫外光强度发射紫外光,以照射空间的第一区域;其中控制器被配置成控制紫外光源在预定暗时段内的第二子时段期间以第二紫外光强度发射紫外光,以照射空间的第二区域;其中第一子时段和第二子时段在时间上不重叠;其中该空间的第一区域不同于该空间的第二区域。这种实施例是有利的,因为它允许在不同的子时段向空间的不同区域提供紫外光。根据本发明,这也可以使得空间的各部分可以连续地被提供有紫外光,以便在

预定暗时段内更精确地控制鸟群的进食和饮水行为。

[0038] 在一个实施例中,该系统包括第一饲料分配装置和第二饲料分配装置;其中第一饲料分配装置布置在第一区域中,其中第二饲料分配装置布置在第二区域中;其中第一紫外光强度和第二紫外光强度为紫外光源的最大强度的至多50%。这种实施例是有利的,因为不同的饲料分配装置可以在预定暗时段内的不同子时段期间被照射,以便在预定暗时段期间为鸟群中的鸟可视化所述不同的饲料分配装置。

[0039] 在一个实施例中,其中空间的第一区域包括鸟群的第一部分,其中空间的第二区域包括鸟群的第二部分;其中第一紫外光强度和第二紫外光强度处于紫外光源的最大强度。这种实施例是有利的,因为它在预定暗时段内的不同子时段在空间内的不同区域处提供处于紫外光源的最大强度的紫外光。这使得能够在预定暗时段内的特定子时段期间用最大强度的紫外光唤醒鸟群的一部分。然后,该群的所述部分可以在预定暗时段内的所述特定子时段期间进食和饮水。

[0040] 在一个实施例中,紫外光源包括至少一个紫外光源单元以分别照射所述空间的至少一个区域。例如:紫外光源可以例如是照明器阵列,并且至少一个紫外光源单元可以是照明器阵列中的照明器。每个照明器由此可以照射空间的相应区域。

[0041] 本发明的另外的目的是提供一种方法,该方法至少减轻了上述问题和缺点。为此,本发明提供了一种照射用于饲养鸟群的空间的方法,其中该方法包括:通过控制可见光源在预定光时段内发射可见光、并且在预定暗时段内不发射可见光来诱导该鸟群的昼夜节律;控制紫外光源在预定暗时段内的至少一个子时段内以紫外光强度发射紫外光,其中紫外光包括在UV-A波长范围内的峰值波长。适用于根据本发明的照明设备的优点和/或实施例也可以经适当修正后适用于根据本发明的方法。

[0042] 在一个实施例中,该方法包括:在预定暗时段期间,检测指示鸟群中的至少一只鸟醒着的属性;基于所述属性确定醒着的鸟的数量;当所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量时,控制紫外光源在预定暗时段内的子时段内以紫外光强度发射紫外光。

附图说明

[0043] 现在将借助于示意性非限制性附图进一步阐明本发明:

[0044] 图1示意性地描绘了根据本发明的照明系统的实施例;

[0045] 图2示意性地描绘了紫外光不破坏鸟的褪黑激素周期的实验结果;

[0046] 图3示意性地描绘了图1中描绘的照明系统的操作的实施例;

[0047] 图4示意性地描绘了图1中描绘的照明系统的操作的实施例;

[0048] 图5示意性地描绘了根据本发明的照明系统的实施例;

[0049] 图6示意性地描绘了根据本发明的照明系统的实施例;

[0050] 图7示意性地描绘了根据本发明的方法。

具体实施方式

[0051] 图1通过非限制性示例示意性地描绘了根据本发明的照明系统10。照明系统10布置在空间9中。空间9是用于饲养鸟群11的农业空间9。这里,鸟群11是肉鸡群,但可以替代地是适合在农业设施中饲养的任何其他鸟。在操作中,照明系统照射空间9,并且从而照射所

述肉鸡群11。

[0052] 照明系统10包括可见光源1、紫外光源2和控制器3。控制器3在操作中控制可见光源1和紫外光源2。这里,紫外光源2和可见光源1被描绘为是同一照明器或同一照明器外壳的一部分,控制器也容纳在该照明器或照明器外壳内。替代地,所述可见光源和所述紫外光源可以是单独的照明设备,其可以由远程布置的控制器控制。

[0053] 可见光源1被配置成发射可见光4。更具体地,控制器3控制可见光源1以诱导鸟群11的昼夜节律。这是通过控制器3控制可见光源1在预定光时段6内发射可见光4、并且在预定暗时段7内不发射可见光4来实现的。

[0054] 这里,仅作为示例,预定暗时段包括4小时的持续时间,而预定光时段包括20小时的持续时间(总共)。类似地,可以设想其它替代的光暗时间表。

[0055] 因此,如实践和现有技术中已知的,可见光源1能够在农业空间9中呈现人工照明,用于诱导所述鸟群11的昼夜节律,其中所述昼夜节律通常以24小时周期为特征,该24小时周期包括交替的光时段(或:白天)和暗时段(或:夜晚)。

[0056] 然而,在这样的暗时段期间,鸟群可能不吃且不喝,因为例如睡觉或它们无法在黑暗中找到食物。这导致它们的胃肠道在光时段(或:白天)开始时几乎是空的。即使在昼夜节律周期内的光时段开始后,因为鸟群可能非常饥饿,所以鸟群可能表现出贪婪的饮食行为,并可能在喂食通道和水嘴处造成有害的拥挤。

[0057] 因此,仍然参考图1,根据本发明的照明系统10包括紫外光源2。紫外光源2被配置成发射紫外光5。这里,紫外光5包括在UV-A波长范围内的峰值波长,但是也可以替代地或附加地包括在UV-B波长范围内的峰值波长。

[0058] 更具体地,控制器3控制紫外光源2在预定暗时段7内的至少一个子时段8内以紫外光强度发射紫外光5。这里,至少一个子时段8是一个子时段8。这一个子时段8基本上持续整个预定暗时段7。也就是说,在本示例中,所述一个子时段8也包括4小时的持续时间。因此,在预定暗时段7期间,鸟群11还被提供有包括在UV-A波长范围内的峰值波长的所述紫外光5。

[0059] 因此,照明系统10实现了鸟群11的增加了健康和福祉。也就是说:ONCE/Signify的专有研究已确定紫外光不破坏鸟(即尤其是鸡)的昼夜节律活动(即日常节律)或褪黑激素分泌。图2描绘了这项研究的结果,其中清楚的是,即使使用UV-A光,鸟的褪黑激素分泌也保持不受影响(即在暗时段期间增加,并且在光时段中减少)。

[0060] 因此,由于控制紫外光源2以发射紫外光5,鸟群11中的鸟(在醒来和饥饿时)仍然能够看到空间9内的东西,并且从而能够在预定暗时段7期间更有效地进食和饮水,而没有诱导昼夜节律(即白天/夜晚周期)并且它们的褪黑激素周期不被扰乱。

[0061] 因此,鸟仍然保持它们正常的昼夜节律,并且从而按计划生长,但是在预定暗时段7期间饥饿压力较小,并且当预定光时段6在预定暗时段7之后开始时有害行为较少。

[0062] 此外,仍然参照图1,紫外光强度是紫外光源2的最大强度的至多50%。在本实施例中,作为示例,紫外光强度为5勒克斯。在本实施例中,选择所述紫外光强度,使得其不主动唤醒鸟群11中的鸟,但仍为鸟群11中的醒来的鸟提供足够的强度以在空间9中寻找食物和水。所述值可以替代地是任何其他合适的勒克斯值。

[0063] 图3通过非限制性示例示意性地描绘了根据本发明的与图1中所描绘的相同的照

明系统10,但是具有不同的操作。也就是说:控制器3类似地被配置成控制紫外光源2在预定暗时段7内的至少一个子时段8'内以紫外光强度发射紫外光5。

[0064] 然而,在本实施例中,该至少一个子时段中的一个子时段8'与预定暗时段7同时结束,并持续等于预定暗时段7的至多四分之一的持续时间。因为所述子时段8'在时间上在预定光时段6之前并与预定光时段6相邻,所以紫外光5正好在预定光时段6开始和鸟群11(基于它们的昼夜节律)醒来之前照射空间9。

[0065] 这是有利的,因为其中饲料和水对鸟群11可见的预定光时段6在时间上延长至预定暗时段7。鸟群11中在预定光时段6开始之前醒来的鸟将有机会已经开始进食和饮水,而没有诱导昼夜节律(即白天/夜晚周期)并且它们的褪黑激素周期不被扰乱。这减少了在预定光时段6开始时饥饿和贪婪饮食的鸟的数量,从而减少拥挤和伤害。

[0066] 图4通过非限制性示例示意性地描绘了根据本发明的与图1中所描绘的相同的照明系统10,但是具有不同的操作。也就是说:控制器3类似地被配置成控制紫外光源2在预定暗时段7内的至少一个子时段8''内以紫外光强度发射紫外光5。

[0067] 然而,在本实施例中,所述至少一个子时段8''是预定暗时段7内的多个间歇子时段8''。所述多个间歇子时段8''中的每一个可以例如根据时间表预定义,或者可以例如由传感器触发。所述传感器可以例如检测醒来的鸟。所述间歇子时段8''也可以被安排成这样以引起鸡群的生理反应。

[0068] 图5通过非限制性示例示意性地描绘了根据本发明的照明系统50。照明系统50布置在空间59中。空间59是用于饲养鸟群61的农业空间59。这里,鸟群61是火鸡群,但可以替代地是适合在农业设施中饲养的任何其他鸟,诸如鸡。在操作中,照明系统照射空间59,并且从而照射所述鸟群61。

[0069] 照明系统50包括可见光源51、紫外光源52、控制器53和传感器单元60。控制器53在操作中控制可见光源51和紫外光源52。这里,紫外光源52和可见光源51被描绘为同一照明设备(诸如照明器)的一部分。替代地,所述可见光源和所述紫外光源可以是单独的照明设备。

[0070] 控制器53远离所述紫外光源52和所述可见光源51布置,但是经由有线通信与之通信。例如经由电力线通信(PLC)。这可以替代地经由无线通信,诸如BLE、ZigBee、RF、Wi-Fi、VLC、Lo-Ra等。

[0071] 可见光源51被配置成发射可见光54。更具体地,控制器53控制可见光源51来诱导鸟群61的昼夜节律。这是通过控制器53控制可见光源51在预定光时段56内发射可见光54、并且在预定暗时段57内不发射可见光54来实现的。

[0072] 这里,仅作为示例,预定暗时段包括6小时的持续时间,而预定光时段包括18小时的持续时间。类似地,可以设想其它替代的光暗时间表。

[0073] 因此,如实践和现有技术中已知的,可见光源51能够在农业空间59中呈现人工照明,用于诱导所述鸟群61的昼夜节律,其中所述昼夜节律通常以24小时周期为特征,该24小时周期包括交替的光时段(或:白天)和暗时段(或:夜晚)。

[0074] 然而,在这样的暗时段期间,鸟群可能不吃且不喝,因为例如睡觉或它们无法在黑暗中找到食物。这导致它们的胃肠道在光时段(或:白天)开始时几乎是空的。即使在昼夜节律周期内的光时段开始后,因为鸟群可能非常饥饿,所以鸟群可能表现出贪婪的饮食行为,

并可能在喂食通道和水嘴处造成有害的拥挤。

[0075] 因此,仍然参考图5,根据本发明的照明系统50包括紫外光源52。紫外光源52被配置成发射紫外光55。这里,紫外光55包括在UV-A波长范围内的峰值波长,但是也可以替代地或附加地包括在UV-B波长范围内的峰值波长。

[0076] 此外,根据本发明的照明系统50包括传感器单元60。在操作中,传感器单元60在预定暗时段57期间检测指示鸟群61中的至少一只鸟醒着的属性。这里,所述传感器单元60是用于检测运动属性的运动检测器。所述运动属性指示鸟群中的至少一只鸟是醒着的。这里,传感器单元60和控制器53容纳在同一设备内并且彼此通信,但是传感器单元和控制器可以替代地是单独的设备。

[0077] 替代地,所述传感器单元60可以包括以下中的至少一个:相机、热感相机、麦克风、用于基于射频频的感测的传感器布置、PIR传感器、热电堆阵列、单像素热电堆、距离传感器、VOC传感器、压力传感器。又替代地,所述传感器单元可以是身体穿戴的传感器,诸如标签或射频标签。所述标签可以例如安装在鸟群中的至少一只鸟上。

[0078] 更具体地,控制器53基于所述属性(即所述运动)确定醒着的鸟的数量。这里,作为示例,传感器单元60在预定暗时段57期间的特定时刻62检测所述运动。该运动由此指示鸟群61中的二十只鸟是醒着的。因此,控制器53确定鸟群61中的二十只鸟是醒着的。

[0079] 此外,控制器53确定所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量的状况。这里,作为一个示例,所述预定义阈值数量是十。因此,所述状况被确定,因为检测到的二十只鸟超过了预定义阈值数量十。替代地,所述预定义阈值数量可以被设想为不同的值,例如取决于牲畜设施的操作或鸟群的类型。

[0080] 更进一步,当所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量时(或者当所述状况被确定时),控制器53控制紫外光源52在预定暗时段57内的至少一个子时段58内以紫外光强度发射紫外光55。由于是这种情况,因此控制紫外光源52以发射所述紫外光55。

[0081] 这里,至少一个子时段58是一个子时段58。因此,该子时段58基本上在所述特定时刻62开始,并持续等于预定暗时段57的六分之一的持续时间。也就是说,在本示例中,所述子时段58包括一小时的持续时间,因为预定时间段持续六小时。替代地,所述持续时间可以等于预定暗时段的至多一半,或者等于预定暗时段的至多四分之一,诸如预定暗时段的十分之一。替代地,在实施例中,所述传感器单元可以仅在所述预定暗时段期间激活。

[0082] 在替代示例中,所述传感器单元可以在预定暗时段内多次检测所述状况。因此,每次确定(醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量的)所述状况时,可以控制紫外光源在相应的子时段内发射紫外光。

[0083] 因此,在预定暗时段57期间,在传感器单元60已经检测到所述属性并且控制器53已经确定醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量之后,在等于预定暗时段57的六分之一的子时段内,向鸟群61提供包括在UV-A波长范围内的峰值波长的所述紫外光55。

[0084] 因此,照明系统50实现了鸟群61的增加了的健康和福祉,如遍及本申请在上面部分提到的。也就是说,由于紫外光源52被控制以发射紫外光55,因此使得鸟群61中醒来的鸟的阈值数量仍然能够在空间59内看到,并由此能够在预定暗时段57内的子时段58期间更有效地进食和饮水,而没有诱导昼夜节律(即白天/夜晚周期)并且它们的褪黑激素周期不被扰乱。

[0085] 因此,鸟仍然保持它们正常的昼夜节律,并且从而按计划生长,但是在预定暗时段57期间饥饿压力较小,并且当预定光时段56在预定暗时段57之后开始时有害行为较少。更进一步,由于基于传感器单元的检测来控制紫外光源52,因此可以更有效和高效地(即,例如就功率而言)控制紫外光源52。

[0086] 此外,仍然参照图5,紫外光强度是紫外光源52的最大强度的至多50%。在本实施例中,作为示例,紫外光强度为2勒克斯。在本实施例中,选择所述紫外光强度,使得其不主动唤醒鸟群61中的鸟,但仍为鸟群61中的检测到的醒来的鸟提供足够的强度以在空间9中寻找食物和水。所述值可以替代地是任何其他合适的勒克斯值。

[0087] 在未描绘的实施例中,图1和/或图5的照明系统包括布置在空间的第一区域处的第一饲料分配装置。控制器然后被配置成控制紫外光源在预定暗时段内的所述子时段内以紫外光强度发射紫外光,以照射该空间的第一区域。在图5的所述照明系统的情况下,该照明是在所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量时进行的。

[0088] 图6通过非限制性示例示意性地描绘了根据本发明的照明系统70的实施例。照明系统70布置在空间79中。空间79是用于饲养鸟群(未描绘)的农业设施。这里,鸟群是鸡群。照明系统70在操作中照射空间79,并且从而照射所述鸟群。

[0089] 空间79包括第一区域791和第二区域792。第一区域791和第二区域792不同。第一区域791可选地包括第一饲料分配装置811。第二区域792可选地包括第二饲料分配装置812。因此,在这种实施例中,照明系统70还可以可选地包括所述第一饲料分配装置811和所述第二饲料分配装置812。替代地,所述第一区域和所述第二区域可以至少部分重叠。所述空间可以替代地和可选地包括至少一个另外的区域,诸如第三区域和第四区域。

[0090] 仍然参照图6,照明系统70包括可见光源71、紫外光源72和控制器73。控制器73在操作中控制可见光源71和紫外光源72。控制器73由此远离所述紫外光源72和所述可见光源71布置,但是经由无线通信模式(诸如BLE、ZigBee、RF、Wi-Fi、VLC、Lo-Ra等)与其无线通信。替代地,所述控制器与可见光源和(多个)紫外光源可以经由有线连接。

[0091] 可见光源71被配置成将可见光74发射到空间79中。即:空间79的第一区域791和空间79的第二区域792两者。更具体地,控制器73控制可见光源71来诱导鸟群的昼夜节律。这是通过控制器73控制可见光源71在预定光时段76内发射可见光74、并且在预定暗时段77内不发射可见光74来实现的。

[0092] 这里,仅作为示例,预定暗时段77包括8小时的持续时间,而预定光时段76包括16小时的持续时间(总共)。类似地,可以设想其它替代的光暗时间表。

[0093] 因此,如实践和现有技术中已知的,可见光源71能够在空间79中呈现人工照明,用于诱导所述鸟群的昼夜节律,其中所述昼夜节律通常以24小时周期为特征,该24小时周期包括交替的光时段(或:白天)和暗时段(或:夜晚)。

[0094] 仍然参照图6,根据本发明的照明系统70包括紫外光源72。紫外光源72被配置成在操作中向所述空间79中发射紫外光75。这里,紫外光75包括在UV-A波长范围内的峰值波长,但是也可以替代地或附加地包括在UV-B波长范围内的峰值波长。

[0095] 此外,在本实施例中,紫外光源72是光源单元阵列。这种光源单元例如可以是照明器。也就是说,紫外光源72包括第一紫外光源单元721和第二紫外光源单元722,二者都被配置成发射所述紫外光75。第一紫外光源单元721被布置成照射空间79的第一区域791;并且

第二紫外光源单元722被布置成照射空间79的第二区域792。

[0096] 在替代示例中,紫外光源可以是单个照明器,其被配置成单独照射所述空间内的多个区域中的至少一个。因此,这种照明器可以包括至少一个紫外光源单元、至少一个光学器件和/或至少一个光束操控装置。

[0097] 更具体地,仍然参照图6中所描绘的实施例,控制器73控制第一紫外光源单元721在预定暗时段77内的第一子时段781期间以第一紫外光强度发射紫外光75,以照射空间79的第一区域791。控制器73类似地控制第二紫外光源单元722在预定暗时段77内的第二子时段782期间以第二紫外光强度发射紫外光75,以照射空间79的第二区域792。仍然参考图7,第一子时段781和第二子时段782在时间上不重叠。这里,第一子时段781在第二子时段782之前。这里,第一子时段781邻接第二子时段782。替代地,所述第一子时段和所述第二子时段可以彼此独立,并且它们的属性(诸如持续时间以及开始和结束时间点)是可设想的,诸如本申请中为子时段提供的示例。

[0098] 在本示例中,所述第一子时段781和所述第二子时段782都包括等于预定暗时段77一半的持续时间。因为在本示例中预定暗时段包括8小时的持续时间,所以第一子时段781和第二子时段782的所述持续时间都是4小时。因此,在预定暗时段77期间,也向鸟群提供包括在UV-A波长范围内的峰值波长的所述紫外光75,但是首先在所述第一区域791中并且随后在第二区域792中。这有利地实现了空间79内紫外光75的空间控制,例如以向所述第一饲料分配装置811和/或所述第二饲料分配装置812提供紫外光75。

[0099] 例如,在替代方面中,观察第一区域的第一传感器单元可以触发第一紫外照明单元以照射具有第一饲料分配装置的第一区域;并且观察第二区域的第二传感器单元可以触发第二紫外照明单元以照射具有第二饲料分配装置的第二区域。

[0100] 因此,因为紫外光源72被控制以发射紫外光75,所以鸟群中的鸟(在醒来和饥饿时)仍然能够在所述空间79的相应区域791、792内看见;并且从而能够在预定暗时段77期间更有效地进食和饮水,而没有诱导昼夜节律(即白天/夜晚周期)并且它们的褪黑激素周期不被扰乱。

[0101] 因此,鸟仍然保持它们正常的昼夜节律,并且从而按计划生长,但是在预定暗时段77期间饥饿压力较小,并且当预定光时段76在预定暗时段77之后开始时有害行为较少。

[0102] 此外,仍然参照图6,紫外光强度为紫外光源72(更具体地是相应的紫外光源单元721、722)的最大强度的至多25%。在本实施例中,作为示例,紫外光强度为5勒克斯。在本实施例中,选择所述紫外光强度,使得其不主动唤醒鸟群中的鸟,但仍为鸟群中的醒来的鸟提供足够的强度以在所述空间79的相应区域791、792中寻找食物和水。所述值可以替代地是任何其他合适的勒克斯值。

[0103] 在未描绘但部分类似于图6中所描绘实施例的替代实施例中,空间的第一区域包括鸟群的第一部分,并且空间的第二区域包括鸟群的第二部分。因此,紫外光强度处于紫外光源(更具体地是相应的紫外光源单元)的最大强度。在这种替代实施例中,作为示例,紫外光强度可以例如是20勒克斯。这种紫外光强度可以唤醒鸟,同时不影响它们的昼夜节律和/或褪黑激素周期。

[0104] 因此,根据本发明的照明系统还可以在预定暗时段内主动唤醒鸟,使得所述醒来的鸟可以能够在预定暗时段期间进食,以便减轻上述缺点和问题。更进一步,通过区域性地

瞄准用于唤醒鸡的紫外光,可以相应地控制和调节预定暗时段内的鸡群的喂食。例如,在第一子时段期间,鸟群的第一部分可以被唤醒,并被提供有可见光以寻找食物;并且在第二子时段期间,鸟群的第二部分可以被唤醒,并被提供有可见光以寻找食物;其中第一子时段和第二子时段可以不同。这也将预定暗时段内调节喂食期间的拥挤。

[0105] 图7通过非限制性示例示意性地描绘了照射用于饲养鸟群的空间的方法90。该方法可以用根据本发明的照明系统来执行。该方法包括步骤91:通过控制可见光源在预定光时段内发射可见光,并且在预定暗时段内不发射可见光,来诱导鸟群的昼夜节律。因此,如实践和现有技术中已知的,可见光源能够在空间中呈现人工照明,用于诱导所述鸟群的昼夜节律,其中所述昼夜节律通常以24小时周期为特征,该24小时周期包括交替的光时段(或:白天)和暗时段(或:夜晚)。例如,预定暗时段可以包括4小时的持续时间,而预定光时段包括20小时的持续时间(总共)。该方法还包括步骤94:控制紫外光源在预定暗时段内的至少一个子时段内以紫外光强度发射紫外光,其中紫外光包括在UV-A波长范围内的峰值波长。

[0106] 在另外的实施例中,该方法可以可选地包括步骤92:在预定暗时段期间,检测指示鸟群中的至少一只鸟醒着的属性;以及步骤93:基于所述属性确定醒着的鸟的数量。然后,该方法可以包括步骤94':当所述醒着的鸟的数量超过预定义阈值数量时,控制紫外光源在预定暗时段内的子时段内以紫外光强度发射紫外光。

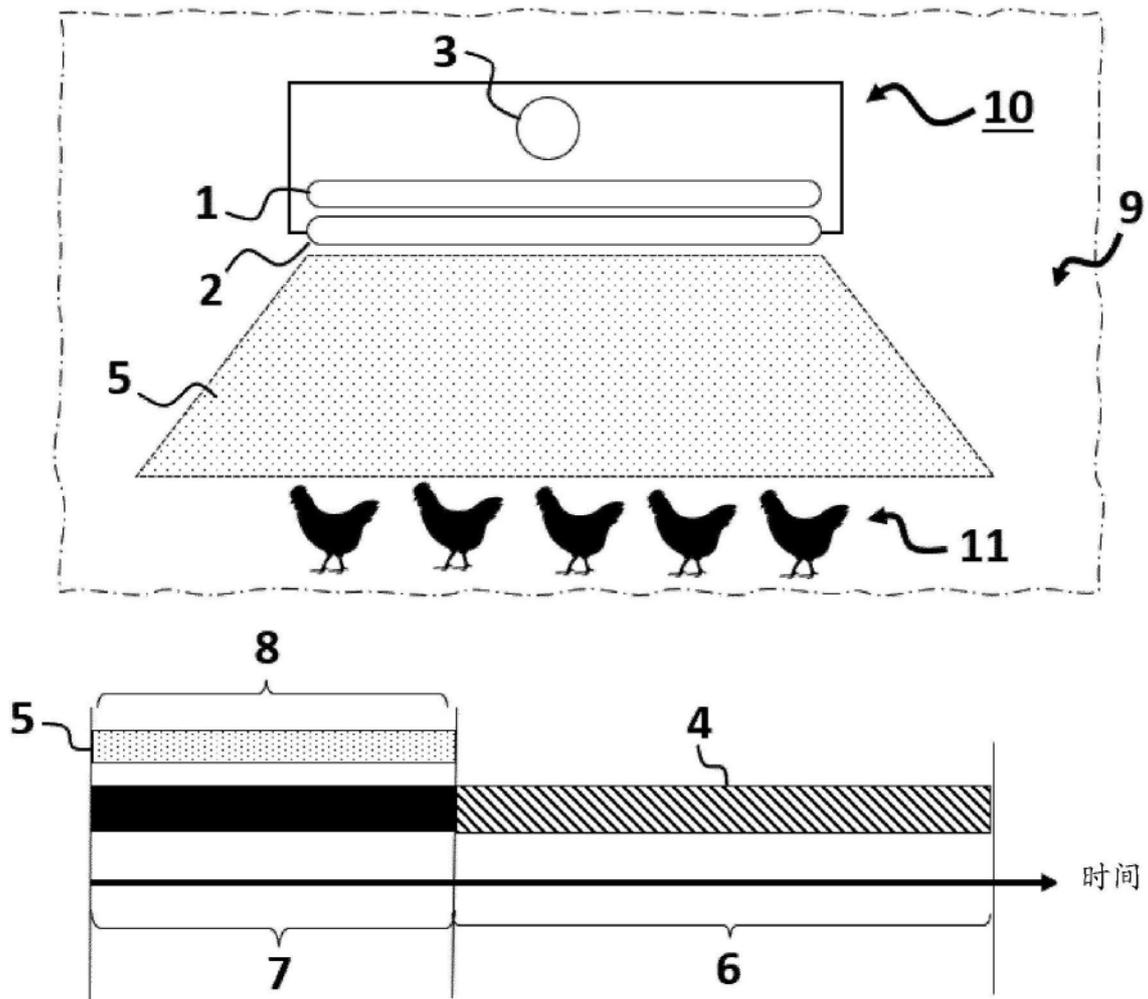


图1

在24小时UV-A光的存在下保持褪黑激素节律

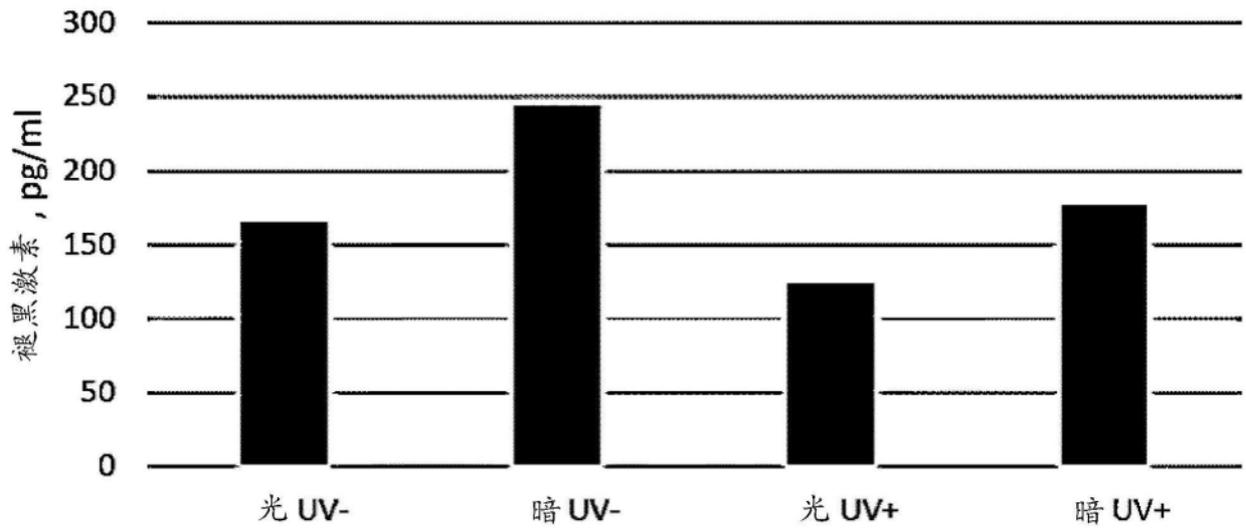


图2

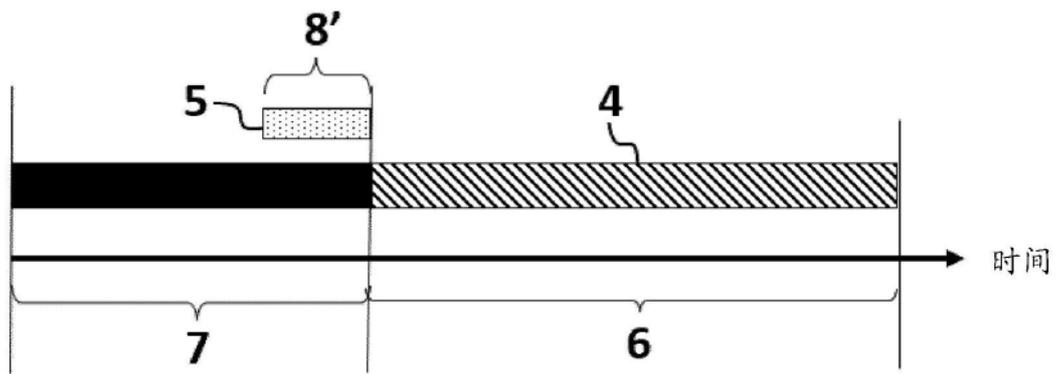


图3

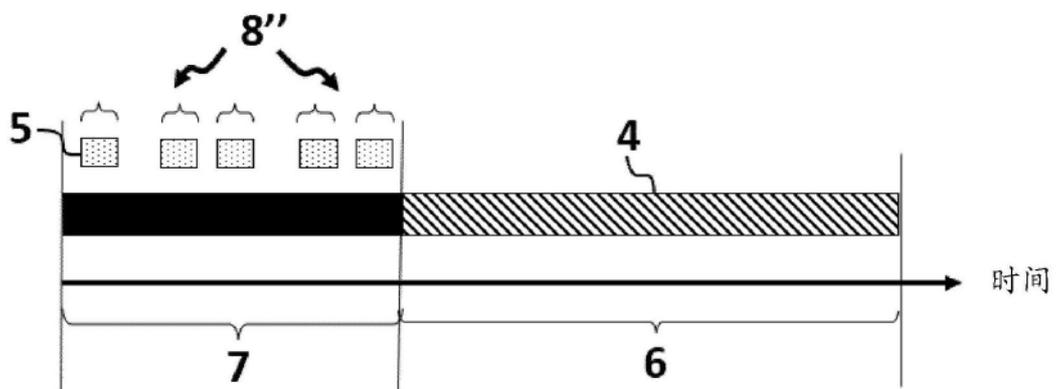


图4

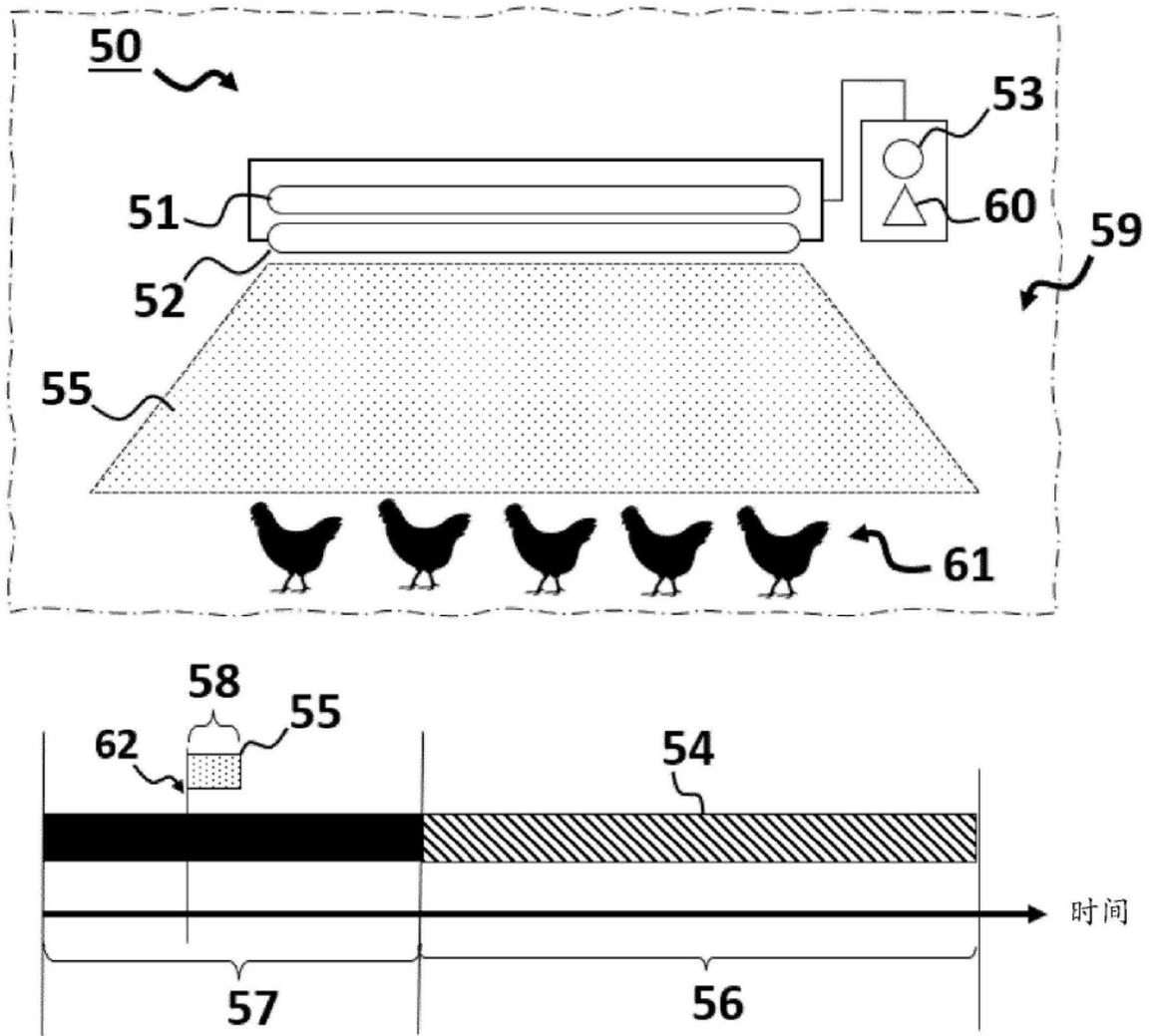


图5

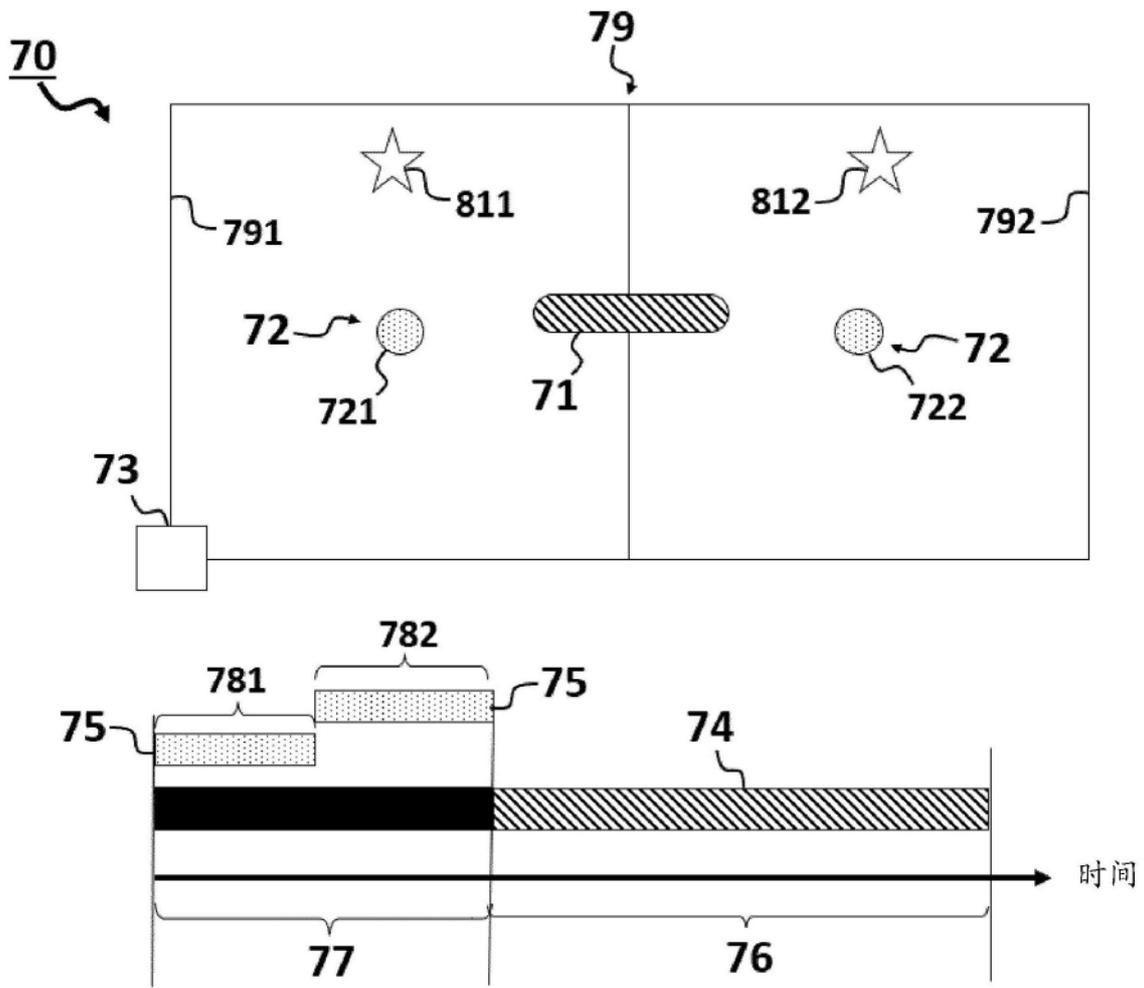


图6

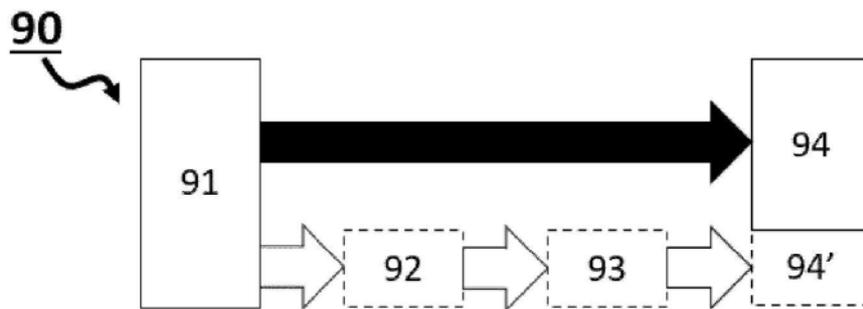


图7