



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105145402 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510621783. X

(22) 申请日 2015. 09. 25

(71) 申请人 中国水产科学研究院长江水产研究所

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区武大园一路8号

(72) 发明人 李志华 武艳华 钟利桥

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001
代理人 王敏锋

(51) Int. Cl.

A01K 29/00(2006. 01)

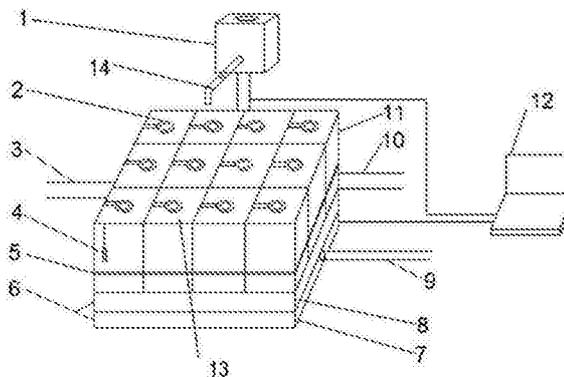
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置,包括自动投料机构、大缸体、多功能烘箱、计算机系统和水管系统,大缸体由多个小缸体构成,各小缸体内均安装有摄像头和传感器,各小缸体内均活动安装有隔板,各隔板由各电机A控分别控制,多功能烘箱包括烘干称重机构和烘干排水箱,烘干称重机构由多个烘干称重箱构成,各烘干称重箱底部均设有排水孔,小缸体的个数与烘干称重箱的个数相同,小缸体的底板分别活动安装于小缸体和与烘干称重箱之间,各小缸体的底板由各电机B分别控制,烘干排水箱的底部设有排水管B,各相关部件均与计算机系统通过电气连接。该装置能将小型水生生物分隔开来,并完成自动投喂饵料及残饵收集、计算工作。



1. 一种小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置,其特征在于:至少包括自动投料机构、缸体、多功能烘箱、计算机、总进水管和总排水管 A,大缸体由两个以上的小缸体组装而成,各小缸体的形状、大小均相同,各小缸体的顶板内侧均安装有摄像头,各小缸体的中下部均安装有传感器,各小缸体上分别设有小进水管和小出水管,总进水管与各小缸体上的小进水管连通,总排水管 A 与各小缸体上的小出水管连通,各小进水管和各小出水管上分别设有电磁阀,各小缸体的下部均水平地活动安装有隔板,各隔板分别与各电机 A 连接并由各电机 A 分别控制,多功能烘箱包括位于上层的烘干称重机构和位于下层的烘干排水箱,烘干称重机构由两个以上的烘干称重箱构成,各烘干称重箱均活动安装于烘干排水箱上,各烘干称重箱顶部均开口,各烘干称重箱的底部均为电子天平秤,各烘干称重箱底部的四周均设有与烘干排水箱连通的排水孔,排水孔的孔径小于残饵的粒径,小缸体的个数与烘干称重箱的个数相同,每个小缸体的底板活动安装于该小缸体的底部和与该小缸体相对应的烘干称重箱的顶部之间,各小缸体的底板分别与各电机 B 连接并由各电机 B 分别控制,烘干排水箱的底部设有排水管 B,自动投料机构、各烘干称重箱的加热器、各烘干称重箱的底部、各电机 A、各电机 B、各摄像机、各传感器和各电磁阀与计算机系统均通过电气连接。

2. 根据权利要求 1 所述的小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置,其特征在于:所述的投料机构包括伺服电机 C、伺服电机 D、自动投饵机和饲料输送管,饲料输送管为伸缩管,饲料输送管安装在自动投饵机的出料口上,饲料输送管与伺服电机 C 连接并由伺服电机 C 控制,自动投饵机与伺服电机 D 连接并由伺服电机 D 控制,伺服电机 C、伺服电机 D 和自动投饵机的电机与计算机系统均通过电气连接。

3. 根据权利要求 1 所述的小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置,其特征在于:所述的排水孔呈密集针孔状。

4. 根据权利要求 1 所述的小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置,其特征在于:所述的小缸体和大缸体均呈长方体状。

一种小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水生生物实验设备技术领域,具体涉及一种小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置,它是一种可以将小型水生生物在同一环境中单独饲养,并自动控制饵料投喂方式及残饵的收集与计算,同时在线实时检测小型水生生物的行为活动及水环境代谢指标的实验装置。

背景技术

[0002] 在水生生物相关实验中,补偿生长实验是动物继营养不足甚至饥饿后在恢复正常摄食时表现出超越正常摄食个体的生长速度的现象。在对一些水生生物进行饥饿胁迫过程中,部分水生生物由于饥饿可能会发生相互攻击甚至互食的现象,这样会很大程度上影响此实验的顺利进行。而饵料的投喂及残饵的收集都需要人工反复多次操作,费时费力,尤其残饵收集繁琐,且收集后仍需烘箱内烘干后称重,进一步计算水生生物的摄食率等工作。而目前还没有这种将小型水生生物分隔饲养及饵料投喂与收集等工作综合为一体的全自动实验装置。

发明内容

[0003] 为了解决上述现有技术存在的问题,本发明提供了一种小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置,该装置结构简单,操作方便,能实现将生活在同一水环境的小型水生生物分隔开来,并完成自动投喂饵料及残饵收集、计算工作,同时还能实现水体环境基本指标的实时检测。

[0004] 实现本发明上述目的所采用的技术方案为:

[0005] 一种小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置,至少包括自动投料机构、缸体、多功能烘箱、计算机、总进水管和总排水管 A,大缸体由两个以上的独立的小缸体组装而成,各小缸体的形状、大小均相同,各小缸体的顶板内侧均安装有摄像头,各小缸体的中下部均安装有传感器,各小缸体上分别设有小进水管和小出水管,总进水管与各小缸体上的小进水管连通,总排水管 A 与各小缸体上的小出水管连通,各小进水管和各小出水管上分别设有电磁阀,各小缸体的下部均水平地活动安装有隔板,各隔板分别与各电机 A 连接并由各电机 A 分别控制,多功能烘箱包括位于上层的烘干称重机构和位于下层的烘干排水箱,烘干称重机构由两个以上的烘干称重箱构成,各烘干称重箱均活动安装于烘干排水箱上,各烘干称重箱顶部均开口,各烘干称重箱的底部均为电子天平秤,各烘干称重箱四周均设有与烘干排水箱连通的排水孔,排水孔的孔径小于残饵的粒径,小缸体的个数与烘干称重箱的个数相同,每个小缸体的底板活动安装于该小缸体的底部和与该小缸体相对应的烘干称重箱的顶部之间,各小缸体的底板分别与各电机 B 连接并由各电机 B 分别控制,烘干排水箱的底部设有排水管 B,自动投料机构、各烘干称重箱的加热器、各烘干称重箱的底部、各电机 A、各电机 B、各摄像机、各传感器和各电磁阀与计算机系统均通过电气连接。

[0006] 所述的投料机构包括伺服电机 C、伺服电机 D、自动投饵机和饲料输送管,饲料输

送管为伸缩管,饲料输送管安装在自动投饵机的出料口上,饲料输送管与伺服电机 C 连接并由伺服电机 C 控制,自动投饵机与伺服电机 D 连接并由伺服电机 D 控制,伺服电机 C、伺服电机 D 和自动投饵机的电机与计算机系统均通过电气连接。

[0007] 所述的排水孔呈密集针孔状。

[0008] 所述的小缸体和大缸体均呈长方体状。

[0009] 由上述技术方案可知,每个小缸体都可以随便控制饲养小型水生生物的数量,甚至可以只饲养一只小型水生生物。水温、水质等在进入总进水管前进行控制,从而保证各小缸体的小型水生生物所处的水环境相同。计算机可以控制自动投饵器的投喂方式,包括每个小缸体的投饵量及投饵时间;各小缸体的隔板由计算机隔板控制推出,从而在收集残饵前将每个小缸体的残饵密闭隔开,这样不仅不影响上层水生生物的生活,同时也可以实现残饵落入多功能烘箱中,而小型水生生物不落入多功能烘箱中;各小缸体的底板由计算机控制推出,从而使各小缸体内的残饵分别掉落到与之相对应的烘干称重箱内,各小缸体内的残饵可以同时进行烘干收集,也可以分开进行烘干收集;多功能烘箱在计算机的控制下完成残饵的自动烘干、称重等工作;各小缸体内的传感器可将水质信息包括溶解氧、pH、氨氮含量等直接反馈给计算机,各摄像机可将各小缸体内的小型水生生物的行为信息直接反馈给计算机。

[0010] 本发明与现有技术相比,其有益效果和优点在于:

[0011] 该装置可将小型水生生物分隔开来喂养,并进行一系列相关实验,可防止实验过程中互相攻击或互食,且可以将饵料的投喂以及残饵的收集、烘干和称重集为一体,并由计算机控制自动完成。计算机不仅可以统计分析水生生物行为变化的,还能在线分析补偿生长过程中摄食率、代谢率等相关参数,从而实现小型水生生物补偿生长代谢行为的在线监测。总之,该装置使小型水生生物实验全面实现自动机械化,操作简单方便,省时省力。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明提供的小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置的结构示意图。

[0013] 其中,1-自动投饵机、2-摄像机、3-总进水管、4-传感器、5-隔板、6-多功能烘箱、7-烘干排水箱、8-烘干称重箱、9-排水管 B、10-总排水管 A、11-大缸体、12-计算机系统、13-小缸体、14-饲料输送管。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明进行具体说明。

[0015] 本发明提供的小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置的结构如图 1 所示,至少包括自动投料机构、大缸体 11、多功能烘箱 6、计算机系统 12、总进水管 3 和总排水管 A10。

[0016] 该计算机系统是基于单片机控制器控制的计算机系统,单片机控制器为深圳市金贝莱电子科技有限公司提供的 JBL-GK30A 单片机控制器,此单片机控制器与计算机连接,计算机可对其单片机控制器得出的数据进行显示,修改及进一步计算等工作,计算机为普通电脑。

[0017] 自动投料机构包括伺服电机 C、伺服电机 D、自动投饵机 1 和饲料输送管 14。自动投饵机为已公开的实用新型专利 (CN202588071) 中公开的自动投饵机。饲料输送管为伸缩管, 饲料输送管安装在自动投饵机的出料口上。饲料输送管与伺服电机 C 的丝杆连接并由伺服电机 C 控制饲料输送管的前后伸缩活动以及具体的伸缩量。自动投饵机的底座与伺服电机 D 的丝杆连接并由伺服电机 D 控制自动投饵机左右移动以及具体的左右移动量。自动投饵机通过伺服电机 C 和伺服电机 D 进行共同控制, 由于伺服电机 C 和伺服电机 D 均通过计算机系统控制, 在计算机上进行设定就可以使饲料输送管达到需要投喂饲料的小缸体的上方。饵料的投料量由自动投料机内部的电机进行控制, 而自动投料机内部的电机也通过计算机系统控制, 在计算机上进行设定就可以控制自动投饵机中饲料的排出量。

[0018] 大缸体 11 由两个以上的独立的小缸体 13 组装而成, 各小缸体 13 的形状、大小均相同, 本实施例中, 大缸体和小缸体均呈长方体状, 也可以设计成其它形状。各小缸体适合小型水生生物如虾、幼鱼等进行实验, 其实际大小可根据实际情况进行设计。各小缸体的顶板内侧均安装有摄像头 2, 各缸体的中下部均安装有传感器 4, 各摄像机 2 和各传感器 4 与计算机系统均通过电气连接。各小缸体上分别设有小进水管和小出水管, 总进水管与各小缸体上的小进水管连通, 总排水管 A 与各小缸体上的小出水管连通。各小缸体的水温、水质等在进入总进水管前进行控制。各小进水管和各小出水管上分别设有电磁阀, 各电磁阀与计算机系统均通过电气连接。各小缸体的下部均水平地活动安装有隔板, 各隔板分别与各电机 A 连接并由各电机 A 分别控制, 各电机 A 与计算机系统通过电气连接。

[0019] 多功能烘箱 6 包括位于上层的烘干称重机构和位于下层的烘干排水箱 7。烘干称重机构由两个以上的烘干称重箱 8 构成, 各烘干称重箱 8 均活动安装于烘干排水箱上, 各烘干称重箱 8 顶部均开口, 各烘干称重箱的底部均为电子天平秤, 各烘干称重箱四周均设有与烘干排水箱连通的排水孔, 排水孔的孔径极小, 呈密集针孔状, 既可以将水排出, 同时也不至于使遇水融化的残饵排出。小缸体的个数与烘干称重箱的个数相同, 每个小缸体的底板活动安装于该小缸体的底部和与该小缸体相对应的烘干称重箱的顶部之间。各小缸体的底板分别与各电机 B 连接并由各电机 B 分别控制, 各电机 B 与计算机系统通过电气连接。每个小缸体都配置一个烘干称重箱, 这样的话每个小缸体的残饵可以单独随时进行收集、烘干、称重, 也可以通过计算机控制其中的几个或者全部小缸体同时进行收集、烘干、称重, 十分方便。烘干排水箱的底部设有排水管 B9。各烘干称重箱 8 的加热器、各烘干称重箱 8 的底部与计算机系统均通过电气连接。

[0020] 本发明提供的小型水生生物补偿生长代谢行为在线监测装置的工作原理如下:

[0021] 1) 通过计算机控制总进水管以及各小进水管和小出水管的电磁阀, 使各小缸体内先充满水, 然后打开小出水管出水, 从而保证各小缸体内的水是流动活水;

[0022] 2) 在各小缸体内放养小型水生生物, 各小缸体内的小型水生生物的数量由实际实验需求进行设定;

[0023] 3) 根据实验需要对计算机进行设定, 设定好自动投饵机构往各个小缸体内投饵的投料量、投饵时间, 待到达指定时间后, 自动投饵机构根据设定自动移动投饵距离以及自动转换投饵量, 完成各个小缸体的自动投饵工作;

[0024] 4) 自动投饵机构在完成投饵工作后的固定时间 (也由计算机进行设定), 一般为两小时后, 各小缸体内的隔板通过计算器控制电机 A 工作, 当需要将其中一个小缸体的隔

板推出时,控制该小缸体的隔板的电机 A 在计算机系统的设定下将该小缸体的隔板推出,从而将该小缸体内部分隔为密封的两层,上层为小型水生生物继续正常生活的水层,下层为残饵及密封后剩余部分水层;

[0025] 5) 各小缸体的底板通过计算机控制与之对应的电机 B 而控制其推进或推出,当需要收集其中一个小缸体的残饵时,该小缸体的底板被控制该小缸体底板的电机 B 推出,该小缸体的下层剩余水和残饵落入与该小缸体对应的烘干称重箱(即位于该小缸体下方的烘干称重箱)中,剩余水顺着排水孔排入烘干排水箱中并从排水管 B 排出,残饵则留在与该烘干称重箱的底部上,根据计算机预先设定的烘干温度和烘干时间,该烘干称重箱的加热器开始工作,烘干结束后,由于该烘干称重箱的底部为天平,会直接显示出残饵的重量,而且会将残饵的重量反馈给计算机,此时可以将该烘干称重箱取出(该烘干称重箱是活动连接在烘干排水箱上),将残饵倒掉;

[0026] 6) 计算机通过投饵量和残饵量的重量差以及自己手动输入的鱼的体重数值等信息,可以直接计算得出摄食率、补偿生长率等相关参数等指标;各个小缸体内的传感器可将水质信息包括溶解氧、pH、氨氮含量等直接反馈给计算机,计算机可根据预先设定得出代谢率等指标;各摄像机可以对各个小缸体内的水生生物行为进行实时拍摄记录,并将信息传递给计算机,计算机中安装的动物行为检测系统可对动物行为进行统一分析。

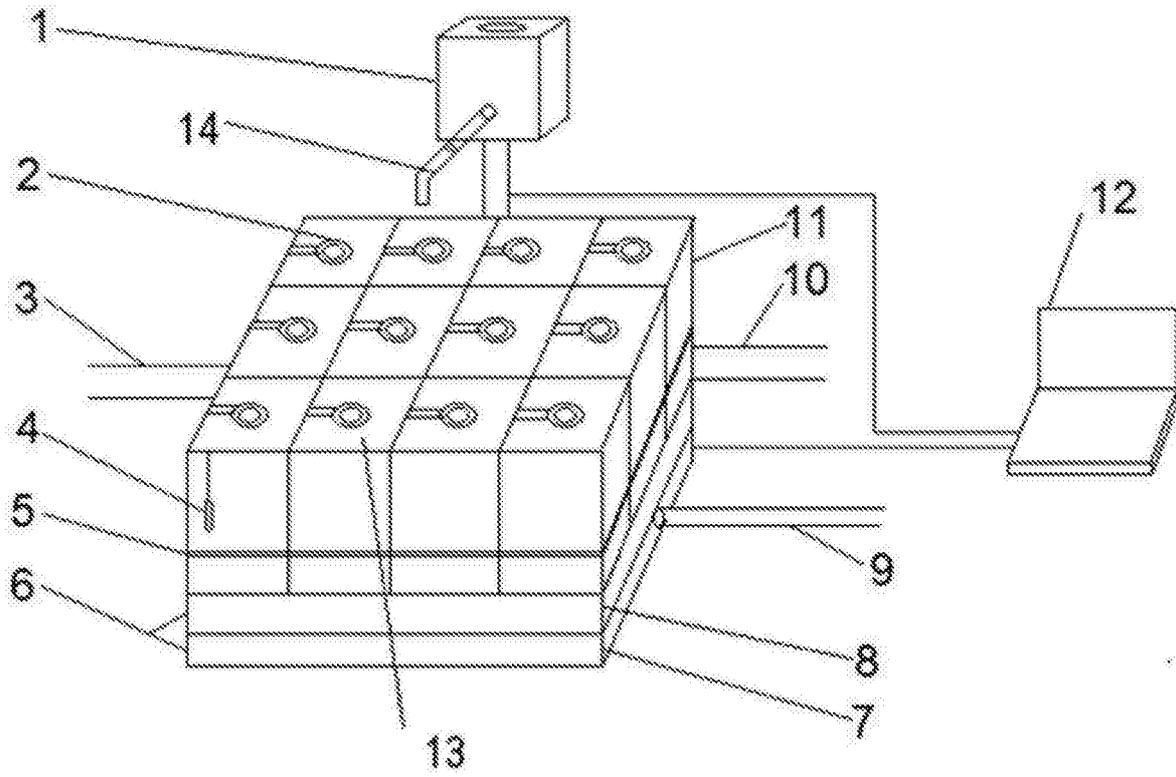


图 1