



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111727937 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 02

(21) 申请号 202010713742.4

(22) 申请日 2020.07.22

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111727937 A

(43) 申请公布日 2020.10.02

(73) 专利权人 华南农业大学  
地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
483号

(72) 发明人 王春铭 王健康

(74) 专利代理机构 佛山市君创知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44675  
代理人 杜鹏飞

(51) Int. Cl.  
A01K 67/033 (2006.01)  
B07B 1/28 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 204860635 U, 2015.12.16
- CN 109122582 A, 2019.01.04
- CN 206791431 U, 2017.12.26
- CN 105850896 A, 2016.08.17
- CN 108739570 A, 2018.11.06
- CN 208001907 U, 2018.10.26
- CN 102228014 A, 2011.11.02
- CN 107497833 A, 2017.12.22
- KR 102099630 B1, 2020.04.10

审查员 张永武

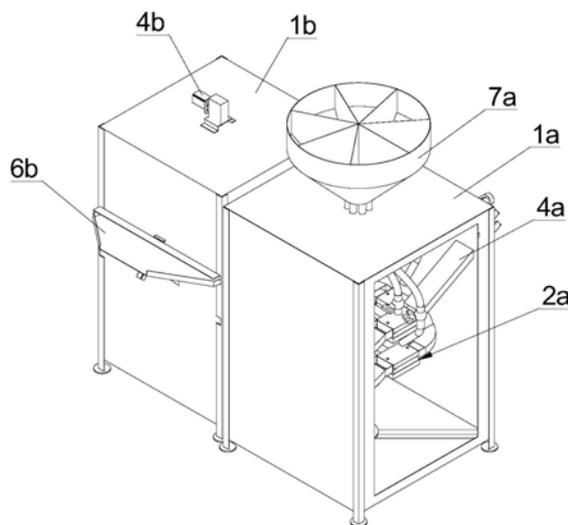
权利要求书2页 说明书14页 附图17页

(54) 发明名称

一种黑水虻一体化养殖设备

(57) 摘要

本发明公开一种黑水虻一体化养殖设备,包括幼虫区和成虫区,所述成虫区通过虫卵输送装置与幼虫区连接,所述幼虫区包括供料机构和多个养殖盒,多个养殖盒沿螺旋形路径从上到下排列,多个虫龄段的幼虫按虫龄由小到大的顺序依次养殖在从上向下排列的养殖盒中,所述养殖盒处设有用于驱赶幼虫从当前养殖盒转移至下一个虫龄段养殖盒中的发光装置;所述成虫区包括集卵机构和采卵机构,所述集卵机构包括集卵器,包括多个沿着圆周方向排列的集卵板,其中,相邻两个的集卵板之间的间隙构成沿着竖向方向延伸的集卵缝;所述集卵器的下方设有收卵斗。该一体化养殖设备将幼虫和成虫的养殖集合在一起,形成连续式的一体化养殖,有利于形成大规模、模块化的养殖。



1. 一种黑水虻一体化养殖设备,其特征在于,包括幼虫区和成虫区,所述成虫区通过虫卵输送装置与幼虫区连接;其中,所述幼虫区包括用于向黑水虻幼虫提供喂养物料的供料机构以及用于为黑水虻幼虫提供生长空间的至少三个养殖盒,至少三个养殖盒沿螺旋形路径从上到下依次排列,相邻的两个养殖盒之间通过中间过渡通道实现首尾连接;黑水虻幼虫按虫龄由小到大分成多个虫龄段,多个虫龄段的黑水虻幼虫按虫龄由小到大的顺序依次养殖在至少三个养殖盒中;所述养殖盒处设有用于驱赶黑水虻幼虫从当前养殖盒转移至下一个虫龄段养殖盒中的发光装置;

所述成虫区包括用于让黑水虻进行集中产卵的集卵机构以及用于采集黑水虻虫卵的采卵机构,所述集卵机构包括集卵器,该集卵器包括多个沿着圆周方向排列的集卵板,其中,相邻两个的集卵板之间的间隙构成集卵缝;所述集卵器的下方设有用于对落下的虫卵进行统一收集的收卵斗;

所述虫卵输送装置的首端延伸至收卵斗的出口的下方,末端延伸至第一个养殖盒处。

2. 根据权利要求1所述的黑水虻一体化养殖设备,其特征在于,所述供料机构包括用于提供饲料的饲料供给机构以及用于提供水分的供水机构,所述饲料供给机构包括投料斗和下料管,所述下料管的出口位于养殖盒的上方;

所述供水机构包括储水槽、下水管以及喷头,所述下水管连接在储水槽和喷头之间,所述喷头的出口位于养殖盒的上方;

所述投料斗设置在养殖盒的上方,该投料斗包括多个用于储放适用于不同虫龄段的黑水虻幼虫食用的饲料的投料槽;所述下料管设置在投料槽和养殖盒之间。

3. 根据权利要求1所述的黑水虻一体化养殖设备,其特征在于,所述养殖盒包括盒体和盒盖,所述盒体的底面位于相邻的中间过渡通道的底面之下,所述中间过渡通道的两端分别连通至盒体的内腔;所述发光装置设置在盒盖的上方,所述盒盖由透光材料制成,该盒盖设置在盒体的正上方;该盒盖与中间过渡通道连接的两端设有可打开或关闭的遮挡门;

当黑水虻幼虫在当前养殖盒饲养时,两个遮挡门盖合在盒盖上,使养殖盒的内腔构成一个密闭的空间;当需要将幼虫转移至下一个养殖盒时,靠近下一个养殖盒的遮挡门打开,使当前养殖盒的内腔与通往下一个养殖盒的中间过渡通道连通。

4. 根据权利要求3所述的黑水虻一体化养殖设备,其特征在于,所述养殖盒中设有用于实现幼虫与废料残渣分离的筛网,所述筛网的筛孔尺寸小于养殖盒中对应虫龄段的黑水虻幼虫的尺寸。

5. 根据权利要求4所述的黑水虻一体化养殖设备,其特征在于,还包括用于收集养殖盒中产生的废料的废料斗,所述废料斗设置在养殖盒的下方;所述废料斗通过卡接结构固定在所述盒体上,当废料斗固定并贴在盒体底部时,该废料斗充当所述盒体的下底;

所述卡接结构包括卡接凸台和卡接孔,所述卡接凸台包括直凸台和阶梯凸台,直凸台设置在盒体的其中一个侧壁上,阶梯凸台设置在盒体的与直凸台相对的侧壁上;其中,所述阶梯凸台由自侧壁往外排列的第一凸台和第二凸台构成,所述第一凸台的横向尺寸小于第二凸台的横向尺寸,该横向尺寸是指平行于该侧壁延伸的方向的尺寸;

所述卡接孔为两组,分别开设在废料斗相互对应的两个侧壁上,与养殖盒对应的两侧卡接凸台配合;其中,与阶梯凸台配合的卡接孔的上部设有开口,为上窄下宽的结构;所述开口的横向尺寸大于第一凸台的横向尺寸,小于第二凸台的横向尺寸;

在竖向投影中,当第一凸台与对应的卡接孔重合时,所述直凸台位于对应的卡接孔的外侧;当第二凸台与对应的卡接孔重合时,所述直凸台也与位于对应的卡接孔重合。

6. 根据权利要求1所述的黑水虻一体化养殖设备,其特征在于,所述采卵机构包括振动机构,该振动机构包括振动杆和振动电机,所述振动杆的下端抵在集卵器的上表面,上端连接在振动电机的驱动端上;

所述集卵器的顶部通过拉伸弹簧悬吊在成虫养殖室内。

7. 根据权利要求1所述的黑水虻一体化养殖设备,其特征在于,所述采卵机构包括用于将虫卵从集卵板上吹落的吹风机构以及用于驱动集卵器进行自转或者驱动吹风机构绕着集卵器转动的旋转驱动机构;所述吹风机构包括风嘴以及用于驱动所述风嘴在集卵器的外侧进行升降移动的竖向驱动机构;所述风嘴的出风口往下倾斜地朝向集卵器,且该风嘴与提供高速风流的送风装置连通。

8. 根据权利要求7所述的黑水虻一体化养殖设备,其特征在于,所述采卵机构还包括用于驱动待采集的集卵板远离集卵时所处的位置的顶出机构和用于驱动采集完毕的集卵板复位至集卵时所处的位置的复位机构。

9. 根据权利要求8所述的黑水虻一体化养殖设备,其特征在于,所述顶出机构包括凸台挤压结构和顶出动力机构,所述凸台挤压结构包括第一凸台和第二凸台,所述第一凸台面向第二凸台的一侧设有倾斜的顶出面,所述第一凸台设置在位于多个集卵板的中心位置的升降杆上,所述升降杆通过固定结构连接在顶出动力机构的驱动端上;

所述第二凸台设置在集卵板的内侧,当第二凸台随着对应的待采集的集卵板转动至第一凸台之前时,顶出动力机构驱动升降杆作相应的升降移动,第一凸台靠近并往外挤压第二凸台,将该待采集的集卵板顶出并远离集卵时所处的位置。

10. 根据权利要求9所述的黑水虻一体化养殖设备,其特征在于,所述复位机构包括复位弹簧,所述复位弹簧设有多个,且与集卵板一一对应;

所述复位弹簧水平地连接在集卵板和集卵安装架之间,所述集卵安装架设置在多个集卵板的内侧,且该集卵安装架上沿着圆周的方向设有多个导向部,所述集卵板配合在导向部内;所述导向部设有两组,相对地设置在集卵安装架的顶部和底部;所述集卵板卡在顶部和底部的导向部之间。

## 一种黑水虻一体化养殖设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及黑水虻养殖设备,具体涉及一种黑水虻一体化养殖设备。

### 背景技术

[0002] 为适应有机垃圾无害化、资源化处理的需要,近几年来我国引进了利用黑水虻处理餐厨垃圾的方法。其中,黑水虻原产于美洲,是一种腐生性的水虻科昆虫,其幼虫营腐生生活,能够取食禽畜粪便和生活垃圾,并能够有效率地将易腐有机垃圾转化为高附加值的昆虫蛋白和油脂,向市场提供大量优质而廉价的动物蛋白来源,从而在环保和农业领域具有巨大的应用前景。

[0003] 随着养殖技术的进步,黑水虻的养殖方式逐渐由传统的散养方式转为高效的集中养殖方式,尤其是在黑水虻产卵过程中,将黑水虻引导至专门设置的产卵装置上,使得黑水虻在统一、集中的位置产卵,以便后续对虫卵进行统一处理,例如,申请公布号为CN 109042543 A的发明申请公开了一种黑水虻集卵方法以及申请公布号为CN 110731313 A的发明申请公开了一种黑水虻卵收集装置及其收集方法,上述养殖方式虽然能够集中地获得大批量的虫卵,但同时存在以下的不足:

[0004] 1、在采卵过程中,需要借助人工或者单独配置采集设备进行进一步的处理,这样不仅会制约采卵的效率,不够便捷,还可能会在采卵过程中造成虫卵的损坏。

[0005] 2、获得虫卵后,还需要进行孵化和培养幼虫,而现有技术中,大多都是采用传统的混合放养的方式培养幼虫,将所有的虫卵投放到同一个养殖区中,这样会使得不同的虫龄的幼虫混在一起,实现不了科学、有序的管理,难以进行规模化生产以及形成产业化。

[0006] 3、由于成虫和幼虫属于两种完全不同的养殖方式,现有技术中往往对两者进行独立的管理,没有形成一体化的养殖概念,养殖方式有待提高。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服上述存在的问题,提供一种黑水虻一体化养殖设备,该一体化养殖设备将幼虫和成虫的养殖集合在一起,形成连续式的一体化养殖,有利于形成大规模、模块化的养殖,提高黑水虻的养殖效率。

[0008] 本发明的目的通过以下技术方案实现:

[0009] 一种黑水虻一体化养殖设备,包括幼虫区和成虫区,所述成虫区通过虫卵输送装置与幼虫区连接;其中,所述幼虫区包括用于向黑水虻幼虫提供喂养物料的供料机构以及用于为黑水虻幼虫提供生长空间的至少三个养殖盒,相邻的两个养殖盒之间通过中间过渡通道实现首尾连接;黑水虻幼虫按虫龄由小到大分成多个虫龄段,多个虫龄段的黑水虻幼虫按虫龄由小到大的顺序依次养殖在多个养殖盒中;所述养殖盒处设有用于驱赶黑水虻幼虫从当前养殖盒转移至下一个虫龄段养殖盒中的发光装置;

[0010] 所述成虫区包括用于供黑水虻进行集中产卵的集卵机构以及用于采集黑水虻虫卵的采卵机构,所述集卵机构包括集卵器,该集卵器包括多个沿着圆周方向排列的集卵板,

其中,相邻两个的集卵板之间的间隙构成集卵缝;所述集卵器的下方设有用于对落下的虫卵进行统一收集的收卵斗;

[0011] 所述虫卵输送装置的首端延伸至收卵斗的出口的下方,末端延伸至第一个养殖盒处。

[0012] 本发明的一个优选方案,其中,多个养殖盒沿螺旋形路径从上到下依次排列,采用下行的螺旋式设置,占用空间少,过程流畅,便于各阶段幼虫移至对应的区域,实现幼虫流水式的成长和分离。当然,多个养殖盒也可以沿着水平的路径排列。

[0013] 本发明的一个优选方案,其中,所述供料机构包括用于提供饲料的饲料供给机构以及用于提供水分的供水机构,所述饲料供给机构包括投料斗和下料管,所述下料管的出口位于养殖盒的上方;

[0014] 所述供水机构包括储水槽、下水管以及喷头,所述下水管连接在储水槽和喷头之间,所述喷头的出口位于养殖盒的上方。

[0015] 优选地,所述投料斗设置在养殖盒的上方,该投料斗包括多个用于储放适用于不同虫龄段的黑水虻幼虫食用的饲料的投料槽;所述下料管设置在投料槽和养殖盒之间。通过上述结构,在多个投料槽中分别储放饲料,满足不同成长阶段的幼虫的需要,形成更加科学的养殖。

[0016] 进一步,一个养殖盒对应多个下料管,多个下料管的上端分别与多个投料槽连通,下端的出口位于同一个养殖盒的上方。

[0017] 进一步,所述下料管上和下水管设有控制管道的开关的阀门,优选为球阀。

[0018] 本发明的一个优选方案,其中,所述养殖盒包括盒体和盒盖,所述盒体的底面位于相邻的中间过渡通道的底面之下,所述中间过渡通道的两端分别连通至盒体的内腔;所述发光装置设置在盒盖的上方,所述盒盖由透光材料制成,该盒盖设置在盒体的正上方;该盒盖与中间过渡通道连接的两端设有可打开或关闭的遮挡门;最后一个养殖盒的发光装置设置在幼虫出口处。

[0019] 当黑水虻幼虫在当前养殖盒饲养时,两个遮挡门盖合在盒盖上,使养殖盒的内腔构成一个密闭的空间;当需要将幼虫转移至下一个养殖盒时,靠近下一个养殖盒的遮挡门打开,使当前养殖盒的内腔与通往下一个养殖盒的中间过渡通道连通。

[0020] 优选地,所述遮挡门通过铰接结构连接在盒盖上;所述中间过渡通道的两个端部分别设有用于避让两个遮挡门进行转动的避让口。

[0021] 当然,所述遮挡门也可以通过推拉平移、向上平移的方式与盒盖进行连接。

[0022] 优选地,所述盒盖通过铰接结构连接在盒体上,在投食时,盒盖绕着铰接中心往上翻起,使盒体的内腔显露出来,以便饲料进入盒体中。

[0023] 优选地,所述盒盖的上表面靠近遮挡门的位置设有承放凸台,当遮挡门向上旋转打开后,可翻转至承放凸台上放置,以便人工进行开关遮挡门。

[0024] 本发明的一个优选方案,其中,所述养殖盒中设有用于实现幼虫与废料残渣分离的筛网,所述筛网的筛孔尺寸小于养殖盒中对应虫龄段的黑水虻幼虫的尺寸。在清理残渣之前,通过人工或者自动化机构对筛网进行抖动或振动,使得筛网上的饲料残渣从筛孔中落下,与幼虫分离,由于筛网中的筛孔的大小比当前养殖阶段的幼虫的体型小,所以经过充分抖动后,使得幼虫与废料残渣分离,以便进行废料残渣的清理工作。

[0025] 本发明的一个优选方案,其中,沿着多个养殖盒螺旋排列的方向从上到下,所述养殖盒的尺寸逐渐递增,这样可以根据幼虫的成长形态,依次容纳体型逐渐变大的等量的幼虫生长。

[0026] 本发明的一个优选方案,其中,沿着多个养殖盒螺旋排列的方向从上到下,所述筛网的筛孔的尺寸逐渐递增,随着幼虫的成长,自身体型逐渐变大,在不同的阶段适配不同大小的筛孔,可以有效地使饲料残渣穿过筛孔与幼虫分离。

[0027] 本发明的一个优选方案,其中,所述筛网相对的两侧设有立板,所述立板沿着盒体竖向延伸,便于自动驱动机构或人工作用在立板上,从而带动筛网进行抬升和振动工作。

[0028] 优选地,所述养殖盒处设有多个筛网驱动机构,一组筛网驱动机构对应一个养殖盒中的筛网的抬升和振动工作;所述立板连接在筛网驱动机构的驱动端上。具体地,所述筛网驱动机构可以由驱动电机和丝杆传动结构组成,也可以由气缸驱动机构组成。

[0029] 本发明的一个优选方案,其中,所述养殖盒和投料斗上设置冲洗装置、烘干装置和消毒装置。当一代黑水虻养殖结束后,在开始新的养殖前,对养殖盒和投料斗进行冲洗、烘干和消毒。

[0030] 优选地,所述冲洗装置利用供水装置实现,所述烘干装置为热风设备,所述消毒装置为紫外线消毒装置。

[0031] 本发明的一个优选方案,其中,还包括用于收集养殖盒中产生的废料的废料斗,所述废料斗设置在养殖盒的下方。该废料斗可以承接冲洗养殖盒时产生的废水。

[0032] 优选地,所述养殖盒底部设置活动底板、管道和废料斗。当需要收集废料、残渣时,打开活动底板,使废料、残渣通过设置在养殖盒下方的管道统一落入底部的废料斗。

[0033] 优选地,所述废料斗通过卡接结构固定在所述盒体上,当废料斗固定并贴在盒体底部时,该废料斗充当所述盒体的下底。

[0034] 进一步,所述卡接结构包括卡接凸台和卡接孔,所述卡接凸台包括直凸台和阶梯凸台,直凸台设置在盒体的其中一个侧壁上,阶梯凸台设置在盒体的与直凸台相对的侧壁上;其中,所述阶梯凸台由自侧壁往外排列的第一凸台和第二凸台构成,所述第一凸台的横向尺寸小于第二凸台的横向尺寸,该横向尺寸是指平行于该侧壁延伸的方向的尺寸;

[0035] 所述卡接孔为两组,分别开设在废料斗相互对应的两个侧壁上,与养殖盒对应的两侧卡接凸台配合;其中,与阶梯凸台配合的卡接孔的上部设有开口,为上窄下宽的结构;所述开口的横向尺寸大于第一凸台的横向尺寸,小于第二凸台的横向尺寸;

[0036] 在竖向投影中,当第一凸台与对应的卡接孔重合时,所述直凸台位于对应的卡接孔的外侧;当第二凸台与对应的卡接孔重合时,所述直凸台也与位于对应的卡接孔重合。

[0037] 通过上述结构,在装配时,将废料斗放置在盒体的下方,使得与阶梯凸台配合的卡接孔位于第一凸台的正下方,然后往上推动废料斗,使得第一凸台进入对应的卡接孔中,此时直凸台位于对应的卡接孔的外侧,接着往第二凸台的方向横向移动废料斗,使得第二凸台进入卡接孔中,从而完成固定装配。

[0038] 进一步,所述直凸台的一侧设有用于防止废料斗相对盒体往第二凸台方向移动的限位凸台,该限位凸台的长度尺寸小于直凸台的长度尺寸。

[0039] 本发明的一个优选方案,其中,所述集卵板呈两端薄、中间厚的结构,使板与板之间狭缝更小。

[0040] 本发明的一个优选方案,其中,所述采卵机构包括振动机构,该振动机构包括振动杆和振动电机,所述振动杆的下端抵在集卵器的上表面,上端连接在振动电机的驱动端上;

[0041] 所述集卵器的顶部通过拉伸弹簧悬吊在成虫养殖室内。

[0042] 本发明的一个优选方案,其中,所述振动机构包括振动杆和振动电机,所述振动杆的下端抵在集卵器的上表面,上端连接在振动电机的驱动端上;

[0043] 所述集卵器的底部支撑在压缩弹簧的顶端上,所述压缩弹簧的底端通过固定结构连接在成虫养殖室内。

[0044] 本发明的一个优选方案,其中,所述成虫养殖室的底部设有用于自动将黑水虻的尸体清理至成虫养殖室之外的尸体清理机构,该尸体清理机构由振动筛机构组成;

[0045] 其中,所述振动筛机构的筛板构成成虫养殖室的底面,所述成虫养殖室的一侧壁开设有送出口,所述筛板的一端从该送出口延伸至成虫养殖室外,所述送出口处设有门板;当黑水虻死亡后,掉落至筛板上,一定时间后,振动筛开始工作,筛板进行高频的振动,逐渐将黑水虻的尸体经过送出口送到成虫养殖室外。当然,所述尸体清理机构还可以由皮带传动结构组成。

[0046] 优选地,所述筛板倾斜地设置在成虫养殖室的底部,靠近送出口的一端高于远离送出口的一端。

[0047] 优选地,所述收卵斗设置在筛板的下方,所述筛板上设有多个筛孔,该筛孔的尺寸大于虫卵的尺寸,小于黑水虻成虫的尺寸。在实际的养殖过程中,死亡的黑水虻成虫和虫卵会掉落在筛板上,当筛板的振动,体型较小的虫卵可以穿过筛板的筛孔落到下方的收卵斗中,而体型较大的黑水虻成虫无法通过筛孔,只能随着筛板逐渐移动至成虫养殖室外。

[0048] 进一步,所述筛板位于集卵器的正下方的位置开设有用于避让虫卵落下至收卵斗中的落卵口,该落卵口处设有可拆卸的盖板;

[0049] 所述盖板具有与筛板相同结构的筛孔,当采集虫卵时,打开盖板,使大部分虫卵经过落卵口落入收卵斗中;其他场合下的盖板闭合在落卵口处,与筛板形成一体式的振动结构。

[0050] 本发明的一个优选方案,其中,所述收卵斗设有往下倾斜的底面,当虫卵落到收卵斗后,会自动地沿着倾斜的底面转移至虫卵输送装置中。

[0051] 本发明的一个优选方案,其中,所述成虫养殖室内设有用于提供充足的光照的发光装置,具体可采用碘钨灯。

[0052] 本发明的一个优选方案,其中,所述成虫养殖室内设有用于提供水分的自动喷水机构,可根据实际的需要以及黑水虻的习性,设置自动喷水的时长以及间隔等参数,具体结构可参考养殖领域中自动供水的技术。

[0053] 本发明的一个优选方案,其中,所述采卵机构包括用于将虫卵从集卵板上吹落的吹风机构以及用于驱动集卵器进行自转或者驱动吹风机构绕着集卵器转动的旋转驱动机构;所述集卵器的下方设有所述收卵斗。

[0054] 本发明的一个优选方案,其中,所述吹风机构包括风嘴以及用于驱动所述风嘴在集卵器的外侧进行升降移动的竖向驱动机构;所述风嘴的出风口往下倾斜地朝向集卵器,且该风嘴与提供高速风流的送风装置连通。

[0055] 本发明的一个优选方案,其中,所述采卵机构还包括用于驱动待采集的集卵板远

离集卵时所处的位置的顶出机构和用于驱动采集完毕的集卵板复位至集卵时所处的位置的复位机构。

[0056] 优选地,所述顶出机构包括凸台挤压结构和顶出动力机构,所述凸台挤压结构包括第一凸台和第二凸台,所述第一凸台面向第二凸台的一侧设有倾斜的顶出面,所述第一凸台设置在位于多个集卵板的中心位置的升降杆上,所述升降杆通过固定结构连接在顶出动力机构的驱动端上;

[0057] 所述第二凸台设置在集卵板的内侧,当第二凸台随着对应的待采集的集卵板转动至第一凸台之前时,顶出动力机构驱动升降杆作相应的升降移动,第一凸台靠近并往外挤压第二凸台,将该待采集的集卵板顶出并远离集卵时所处的位置。上述结构,将顶出结构的设置在集卵器的内部,在集卵器的内部将集卵板顶出,结构十分巧妙,不占用成虫养殖室的其他空间。

[0058] 进一步,所述顶出动力机构包括顶出气缸,所述顶出气缸的伸缩杆与所述升降杆的顶端固定连接。

[0059] 优选地,所述复位机构包括复位弹簧,所述复位弹簧设有多个,且与集卵板一一对应;

[0060] 所述复位弹簧水平地连接在集卵板和集卵安装架之间,所述集卵安装架设置在多个集卵板的内侧,且该集卵安装架上沿着圆周的方向设有多个导向部,所述集卵板配合在导向部内。

[0061] 进一步,所述导向部设有两组,相对地设置在集卵安装架的顶部和底部;所述集卵板卡在顶部和底部的导向部之间。

[0062] 进一步,所述升降杆延伸至集卵安装架的内侧,所述集卵安装架沿着圆周的方向上设有多个避让孔,所述第二凸台穿过避让孔延伸至集卵安装架的内侧。这样在保证基本的集卵功能的基础上,集合了顶出以及复位的功能,结构十分紧凑、巧妙。

[0063] 本发明的一个优选方案,其中,所述采卵机构包括用于驱动集卵器进行自转的旋转驱动机构,该旋转驱动机构包括旋转安装架、旋转驱动电机以及旋转传动组件,所述集卵器同轴地连接在旋转安装架的外侧,所述旋转安装架的顶部往上延伸至成虫养殖室的外侧,并通过所述旋转传动组件与旋转驱动电机的输出轴连接。

[0064] 优选地,所述旋转传动组件由同步带结构组成,或者由同步齿轮结构组成。

[0065] 优选地,所述顶出气缸设置在成虫养殖室的顶部表面上,所述升降杆穿过旋转安装架的中心往下延伸,通过上述结构,既能驱动集卵器进行自转,又能驱动单个集卵板顶出,结构十分巧妙。

[0066] 本发明的一个优选方案,其中,所述竖向驱动机构包括升降安装架、升降驱动电机和升降传动组件,所述升降驱动电机和升降传动组件设置在成虫养殖室的顶部表面上;

[0067] 所述升降安装架的下端延伸至成虫养殖室内,上端通过升降传动组件与升降驱动电机的输出轴连接;所述风嘴固定设置在升降安装架的下端。

[0068] 优选地,所述升降传动组件由丝杆传动结构组成,或者由齿轮齿条结构组成。

[0069] 本发明的一个优选方案,其中,所述收卵斗包括用于虫卵和风流同时汇入的汇入段、用于将风流导流出去的导风段以及用于虫卵通往虫卵输送装置中的虫卵转移段,所述汇入段的下端设有倾斜放置的隔离板,该隔离板上设有多个尺寸比虫卵的尺寸小的隔离

孔；

[0070] 所述虫卵转移段倾斜地设置,其首端延伸至所述隔离板的上表面；

[0071] 所述导风段的首端延伸至所述隔离板的下方,用于将穿过隔离板的风流导流出去。通过上述结构,风嘴吹出的高速风流将虫卵吹落后,大部分风流会随着虫卵一起进入收卵斗中,首先经过汇入段,当风流和虫卵移动至汇入段的底部时,隔离板将虫卵拦截,风流继续往下流动,进而从下方的导风段流出,实现有效的导流作用,避免高速的风流继续随着虫卵移动,影响后续的工作。而虫卵被拦截后,自动沿着倾斜的隔离板和虫卵转移段往下移动,继而转移至虫卵输送装置中。

[0072] 优选地,所述汇入段的上沿靠近风嘴的一侧设有往上延伸的遮挡领。

[0073] 优选地,所述汇入段内靠近集卵器的一侧壁上设有漏风板,该漏风板倾斜地设置在该侧壁之前。

[0074] 进一步,所述汇入段内靠近集卵器的侧壁由阶梯结构构成。

[0075] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0076] 1、本发明中的一体化养殖设备将幼虫和成虫的养殖集合在一起,形成连续式的一体化养殖方式,有利于形成大规模、模块化的养殖。

[0077] 2、在幼虫区中,根据幼虫的生长规律划分为多个阶段生长区,设置多个代表不同成长阶段的养殖盒,将幼虫细化到多个不同的成长阶段进行分批管理和饲养,实现流水式的自动饲养模式,这样不仅能够获得不同龄段的幼虫,而且还有利于形成大规模、模块化的养殖,提高黑水虻的养殖效率。

[0078] 3、利用黑水虻幼虫避光的生长习性,使得待转移的幼虫自动远离当前养殖盒(以及与饲料残渣分离),进入下一个养殖盒中。

[0079] 4、采用下行的螺旋式设置,占用空间少,过程流畅,便于各阶段幼虫移至理想区域,实现幼虫流水式的成长和分离。

[0080] 5、在成虫区中,将虫卵收集装置集成在黑水虻的养殖场地(成虫养殖室)中,无需单独设置集卵板以及独立集卵板的移动装置,有利于减少生产成本。

[0081] 6、本发明的采集工作在养殖现场(亦即成虫养殖室内)进行,无需转移集卵器,减去中间的过渡工作,操作十分便捷。

## 附图说明

[0082] 图1-图2为本发明中的黑水虻一体化养殖设备的一种具体实施方式的两个不同视角的立体结构示意图。

[0083] 图3为图1中的幼虫区的立体结构示意图。

[0084] 图4为图3中的幼虫区隐藏了幼虫养殖室的立体结构示意图。

[0085] 图5为图4中的养殖盒的立体结构示意图。

[0086] 图6-图9为本发明中的幼虫养殖的过程图,其中,图6为往养殖盒中投放饲料的示意图,图7为幼虫从上一个养殖盒转移至下一个养殖盒中的示意图,图8为幼虫在当前养殖盒进行喂养的示意图,图9为幼虫从当前养殖盒转移至下一个养殖盒的示意图。

[0087] 图10为本发明中的养殖盒的立体爆炸示意图。

[0088] 图11为图10中的A的放大图。

- [0089] 图12为图4中的箱体和废料斗的立体结构示意图。
- [0090] 图13为图12中的B的放大图。
- [0091] 图14-图15为图4的箱体和废料斗装配的两个过程示意图。
- [0092] 图16-图17为图1中的成虫区的第一种具体实施方式的两个不同视角的立体结构示意图。
- [0093] 图18为本发明中的采卵机构的其中一种具体实施方式的局部立体结构示意图。
- [0094] 图19为图16中的集卵器的立体结构示意图。
- [0095] 图20为本发明中的采卵机构的另一种具体实施方式的平面结构简图。
- [0096] 图21为图1中的成虫区的第二种具体实施方式的立体结构示意图。
- [0097] 图22为图1中的成虫区的第二种具体实施方式的正视图。
- [0098] 图23-图24为本发明中的采集过程示意图,其中,图23为采集前的示意图,图24为风嘴正在竖向移动对伸出的集卵板进行吹扫工作的示意图。
- [0099] 图25为图23中的集卵器、旋转驱动机构以及顶出机构的立体结构示意图。
- [0100] 图26-图27为本发明中的集卵器的其中一个实施方式的内部结构示意图,其中,图26为非采集工作时的结构示意图,图27为采集工作时的结构示意图。
- [0101] 图28为本发明中的集卵板和集卵安装架的立体结构示意图。
- [0102] 图29为本发明中的集卵板和升降杆的立体结构示意图。
- [0103] 图30为图22中的收卵斗的剖视图。
- [0104] 图31-图32为本发明中集卵器的另一个实施方式的内部结构示意图,其中,图31为非采集工作时的结构示意图,图32为采集工作时的结构示意图。

### 具体实施方式

[0105] 为了使本领域的技术人员很好地理解本发明的技术方案,下面结合实施例和附图对本发明作进一步描述,但本发明的实施方式不仅限于此。

#### [0106] 实施例1

[0107] 参见图1-图2,本实施例中的黑水虻一体化养殖设备,包括幼虫区和成虫区,所述成虫区通过虫卵输送装置与幼虫区连接;所述虫卵输送装置将成虫区收集到的虫卵输送至幼虫区,虫卵在幼虫区中孵化,孵化后的幼虫在幼虫区中生长,长至成虫后进入成虫区交配产卵。本实施例中的虫卵输送装置由传送带机构构成,具体结构可参考现有技术中用于传送物料的相关技术。

[0108] 参见图3-图5,所述幼虫区包括幼虫养殖室1a、包括用于向黑水虻幼虫提供喂养物料的供料机构以及用于为黑水虻幼虫提供生长空间的至少三个养殖盒2a,多个养殖盒2a设置在幼虫养殖室1a的内部;至少三个养殖盒2a沿螺旋形路径从上到下依次排列;当然,多个养殖盒也可以沿着水平的路径排列。黑水虻幼虫按虫龄由小到大分成多个虫龄段,多个虫龄段的黑水虻幼虫按虫龄由小到大的顺序依次养殖在从上向下排列的养殖盒2a中。相邻的两个养殖盒2a之间通过中间过渡通道3a实现首尾连接,所述养殖盒2a处设有用于驱赶黑水虻幼虫从当前养殖盒2a转移至下一个虫龄段养殖盒2a中的发光装置。在本实施例中,所述发光装置可以为聚光灯,或者其他能发出光照的灯,该发光装置通过固定结构进行设置,图中未显示。

[0109] 具体地,本实施例中的养殖盒2a设有7个,每一个养殖盒2a代表一个成长龄段,沿着成长的方向,第一个养殖盒2a的入口端与输入管道4a的下端连通,所述输入管道4a的上端倾斜往上延伸,并穿过延伸至幼虫养殖室1a外侧的虫卵输送装置末端下方,用于将黑水虻的虫卵接到幼虫养殖室1a内的第一个养殖盒2a中;第七个养殖盒2a的出口端与输出管道5a的下端连通,所述输出管道5a的上端倾斜往上延伸,并穿过延伸至幼虫养殖室1a外侧的成虫养殖室1b,用于黑水虻飞出至有光的成虫养殖室1b,进行交配产卵。当然,所述养殖盒2a还可以5个、6个或者8个,甚至更多。

[0110] 参见图6-图9,所述养殖盒2中设有用于实现幼虫与废料残渣分离的筛网6a,所述筛网6a的筛孔尺寸小于养殖盒2中对应虫龄段的黑水虻幼虫的尺寸。在清理残渣之前,通过人工或者自动化机构对筛网6a进行抖动或振动,使得筛网6a上的饲料残渣从筛孔中落下,与幼虫分离,由于筛网6a中的筛孔的大小比当前养殖阶段的幼虫的体型小,所以经过充分抖动后,使得幼虫与废料残渣分离,以便进行废料残渣的清理工作。

[0111] 参见图1-图4,所述供料机构包括用于提供饲料的饲料供给机构以及用于提供水分的供水机构,所述饲料供给机构包括投料斗7a和下料管8a,所述下料管8a的出口位于养殖盒2a的上方;所述供水机构包括储水槽、下水管以及喷头,所述下水管连接在储水槽和喷头之间,所述喷头的出口位于养殖盒2a的上方。所述下料管8a上和下水管设有控制管道的开关的阀门,优选为球阀。

[0112] 参见图1-图4,所述投料斗7a设置在养殖盒2a的上方,该投料斗7a包括多个用于储放适用于不同虫龄段的黑水虻幼虫食用的饲料的储料槽7-1a;所述下料管8a设置在储料槽7-1a和养殖盒2a之间。通过上述结构,在多个储料槽7-1a中分别储放不同个体大小(或者不同种类)的饲料,按照幼虫的进食规律,自初阶段起,喂食的饲料个体逐渐变大,这样可以满足不同成长阶段的幼虫的需要,形成更加科学的养殖。

[0113] 进一步,一个养殖盒2a对应多个下料管8a,多个下料管8a的上端分别与多个储料槽7-1a连通,下端的出口位于同一个养殖盒2a的上方。

[0114] 参见图4-图7,所述养殖盒2a包括箱体2-1a和盒盖2-2a,所述箱体2-1a的底面位于相邻的中间过渡通道3a的底面之下,所述中间过渡通道3a的两端连通至箱体2-1a的内腔;与最后一个养殖盒2a对应的发光装置设置在幼虫出口处(接近蛹期的幼虫由于趋光性向出口移动,实现收集蛹期幼虫的目的),其他发光装置设置在盒盖2-2a的上方,所述盒盖2-2a由透光材料制成,例如亚克力板或者玻璃板等,该盒盖2-2a设置在箱体2-1a的正上方;该盒盖2-2a与中间过渡通道3a连接的两端设有可打开或关闭的遮挡门2-3a;所述遮挡门2-3a通过铰接结构连接在盒盖2-2a上;所述中间过渡通道3a的两个端部设有用于避让两个遮挡门2-3a进行转动的避让口。具体地,本实施例中的遮挡门2-3a通过电动结构(图中未显示)实现开关的动作,也可以通过人工推动遮挡门2-3a开关。当然,所述遮挡门2-3a也可以通过推拉平移、向上平移的方式与盒盖2-2a进行连接。

[0115] 参见图6-图9,当黑水虻幼虫在当前养殖盒2a饲养时,两个遮挡门2-3a盖合在盒盖2-2a上,使养殖盒2a的内腔构成一个密闭的空间,如图8;当将幼虫转移至下一个养殖盒2a时,靠近下一个养殖盒2a的遮挡门2-3a打开,将当前养殖盒2a的内腔与通往下一个养殖盒2a的中间过渡通道3a连通,如图9;当黑水虻幼虫转移至当前养殖盒2a时,靠近上一个养殖盒2a的遮挡门2-3a打开,将当前养殖盒2a的内腔与通往上一个养殖盒2a的中间过渡通道3a

连通,如图7。

[0116] 进一步,所述盒盖2-2a的通过铰接结构连接在箱体2-1a上,在投食时,盒盖2-2a绕着铰接中心往上翻起,使箱体2-1a的内腔显露出来,以便饲料进入箱体2-1a中,如图6。

[0117] 在本实施例中,所述盒盖2-2a的上表面靠近遮挡门2-3a的位置设有承放凸台2-2-1a,当遮挡门2-3a打开后,可翻转并凭靠至承放凸台2-2-1a上,以便人工进行开关遮挡门2-3a。

[0118] 参见图6-图9,所述筛网6a相对的两侧设有立板,所述立板沿着箱体2-1a竖向延伸。这样,便于驱动机构或人工作用在立板上,从而带动筛网6a进行抬升和振动工作。

[0119] 进一步,所述多阶养殖区还包括多组筛网驱动机构,一组筛网驱动机构对应一个养殖盒2a中的筛网6a的抬升和振动工作;所述立板连接在筛网驱动机构的驱动端上。具体地,所述筛网驱动机构可以由驱动电机和丝杆传动结构组成,也可以由气缸驱动机构组成。

[0120] 参见图4-图5,沿着多个养殖盒2a螺旋延伸的方向,自幼虫第一个成长阶段起,所述养殖盒2a的尺寸逐渐递增大,这样可以根据幼虫的成长形态,依次容纳体型逐渐变大的等量的幼虫生长。其中,图中未按照实际的尺寸进行展示。

[0121] 参见图4-图5,沿着多个养殖盒2a螺旋延伸的方向,自幼虫第一个成长阶段起,所述筛网6a中的筛孔的尺寸逐渐递增大(图中未按照实际的尺寸进行展示)。随着幼虫的成长,自身体型逐渐变大,而所需的饲料的量也会变多,投放的饲料(颗粒)的尺寸以及形成的饲料残渣也会逐渐变大,那么通过上述结构,在不同的阶段适配不同大小的筛孔,可以有效地使饲料残渣穿过筛孔与幼虫分离。

[0122] 参见图3-图4,所述投料斗7a设置在多阶养殖区的上方,其中设有用于储放不同个体大小的饲料的多个储料槽7-1a;多个下料管8a的上端分别连通至多个储料槽7-1a中,下端分别延伸至多个养殖盒2a的上方。通过上述结构,在多个储料槽7-1a中分别储放不同个体大小的饲料(经过磨细处理),按照幼虫的进食规律,自初阶段起,喂食的饲料个体逐渐变大,这样可以满足不同成长阶段的幼虫的需要,形成更加科学的养殖。

[0123] 具体地,本实施中的养殖盒2和投料斗7上设置冲洗装置、烘干装置和消毒装置。当一代黑水虻养殖结束后,在开始新的养殖前,对养殖盒2和投料斗7进行冲洗、烘干和消毒。进一步,所述冲洗装置利用供水装置实现,所述烘干装置为热风设备,所述消毒装置为紫外线消毒装置。

[0124] 参见图6-图10,本实施例中的幼虫养殖装置还包括用于收集养殖盒2a中产生的废料的废料斗9a,所述废料斗9a设置在养殖盒2a的下方,用于承接养殖盒2a中的废料、残渣。所述废料斗9a通过卡接结构固定在所述箱体2-1a上,当废料斗9a固定并贴在箱体2-1a底部时,该废料斗9a充当所述箱体2-1a的下底。在养殖的过程中,饲料投放在箱体2-1a(废料斗9a)中,幼虫在箱体2-1a中进食,当需要对养殖盒2a中废料、残渣进行清理时,通过筛网6a将幼虫与饲料的残渣分离,幼虫停留在筛网6a上,此时可以将废料斗9a卸下,将废料斗9a中的废料、残渣进行处理,再重新装在箱体2-1a上。

[0125] 进一步,参见图10-图15,所述卡接结构包括卡接凸台和卡接孔9-1a,所述卡接凸台包括直凸台2-1-1a和阶梯凸台2-1-2a,直凸台2-1-1a设置在箱体2-1a的其中一个侧壁上,阶梯凸台2-1-2a设置在箱体2-1a的与直凸台2-1-1a相对的侧壁上;其中,所述阶梯凸台

2-1-2a由自侧壁往外排列的第一凸台和第二凸台构成,所述第一凸台的横向尺寸小于第二凸台的横向尺寸,该横向尺寸是指平行于该侧壁延伸的方向的尺寸;所述卡接孔9-1a为两组,分别开设在废料斗9a相对的两个侧壁上,与两侧对应的卡接凸台配合;其中,与阶梯凸台2-1-2a配合的卡接孔9-1a的上部设有开口,为上窄下宽的结构;所述开口的横向尺寸大于第一凸台的横向尺寸,小于第二凸台的横向尺寸;在竖向投影中,当第一凸台与对应的卡接孔9-1a重合时,所述直凸台2-1-1a位于对应的卡接孔9-1a的外侧,如图14;当第二凸台与对应的卡接孔9-1a重合时,所述直凸台2-1-1a也与位于对应的卡接孔9-1a重合,如图15。当然,所述卡接结构还可以采用其他能够进行快速拆卸的结构,或者采用弹性卡扣结构等。

[0126] 通过上述结构,在装配时,将废料斗9a放置在箱体2-1a的下方,使得与阶梯凸台2-1-2a配合的卡接孔9-1a位于第一凸台的正下方,然后往上推动废料斗9a,使得第一凸台进入对应的卡接孔9-1a中,此时直凸台2-1-1a位于对应的卡接孔9-1a的外侧,接着往第二凸台的方向横向移动废料斗9a,使得第二凸台进入卡接孔9-1a中,从而完成固定装配。其中,由于与阶梯凸台2-1-2a配合的卡接孔9-1a的开口横向尺寸大于第一凸台的横向,而小于第二凸台的横向尺寸,所以第一凸台可以竖向移动穿过开口进入到卡接孔9-1a的内部,进而再横向移动,使得第二凸台进入到卡接孔9-1a中,受到开口的限制,实现竖向方向的固定连接。

[0127] 参见图10-图11,所述直凸台2-1-1a的一侧设有用于防止废料斗9a相对箱体2-1a往第二凸台方向移动的限位凸台2-1-3a,该限位凸台2-1-3a的长度尺寸小于直凸台2-1-1a的长度尺寸。

[0128] 参见图16-图19,所述成虫区包括用于供黑水虻生活的成虫养殖室1b、用于让黑水虻进行集中产卵的集卵机构以及用于采集黑水虻虫卵的采卵机构,所述集卵机构包括集卵器2b,该集卵器2b包括多个沿着圆周方向排列的集卵板2-1b,其中,相邻两个的集卵板2-1b之间的间隙构成集卵缝2-2b,所述集卵缝2-2b沿着竖向方向延伸;所述集卵板2-1b呈两端薄、中间厚的结构,使板与板之间狭缝更小。

[0129] 参见图16-图19,所述采卵机构包括振动机构,该振动机构包括振动杆3b和振动电机4b,所述振动杆3b的下端抵在集卵器2b的上表面,上端连接在振动电机4b的驱动端上;所述集卵器2b的顶部通过拉伸弹簧5b悬吊在成虫养殖室1b内。通过上述结构,在振动电机4b的驱动下,振动杆3b高速地往下撞击集卵器2b,由于集卵器2b通过拉伸弹簧5b连接在成虫养殖室1b内,受到撞击的集卵器2b会先往下移动一定距离,此时拉伸弹簧5b发生拉伸形变而蓄能,当集卵器2b往下移动至最大极限后,拉伸弹簧5b开始释放势能驱动集卵器2b往上复位,回复至正常的状态,在振动杆3b的再次撞击下,集卵器2b再进行高速的移动,以此反复地进行振动,从而使得集卵缝2-2b中的虫卵在惯性的作用下脱离集卵板2-1b,采集工作十分简便。而且,由于集卵器2b上沿着圆周的方向设有多个集卵缝2-2b,每个集卵缝2-2b均收纳有虫卵,当集卵器2b上下振动时,所有集卵缝2-2b中的虫卵会同时往下掉落,亦即同时完成多个集卵板2-1b的采集工作,收集效率较高。

[0130] 参见图16-图17,所述成虫养殖室1b的底部设有用于自动将黑水虻的尸体清理至成虫养殖室1b之外的尸体清理机构,该尸体清理机构由振动筛机构组成。

[0131] 其中,所述振动筛机构的筛板6b构成成虫养殖室1b的底面,所述成虫养殖室1b的一侧壁开设有送出口1-1b,所述筛板6b的一端从该送出口1-1b延伸至成虫养殖室1b外,所

述送出口1-1b处设有门板;当黑水虻死亡后,掉落至筛板6b上,一定时间后,振动筛开始工作,筛板6b进行高频的振动,逐渐将黑水虻的尸体经过送出口1-1b送到成虫养殖室1b外。

[0132] 进一步,所述筛板6b倾斜地设置在成虫养殖室1b的底部,靠近送出口1-1b的一端高于远离送出口1-1b的一端。

[0133] 参见图16-图17,所述收卵斗7b设置在筛板6b的下方,所述筛板6b上设有多个分离孔,该分离孔的尺寸大于虫卵的尺寸,小于黑水虻成虫的尺寸,具体的尺寸大小的设计应该根据实际的养殖情况而定。在实际的养殖过程中,死亡的黑水虻成虫和虫卵会掉落在筛板6b上,当筛板6b的振动,体型较小的虫卵可以穿过筛板6b的分离孔落到下方的收卵斗7b中,而体型较大的黑水虻成虫无法通过分离孔,只能随着筛板6b逐渐移动至成虫养殖室1b外。

[0134] 进一步,所述筛板6b上位于集卵器2b的正下方的位置开设有用于避让虫卵落下至收卵斗7b中的落卵口6-1b,该落卵口6-1b处设有盖板8b,所述盖板8b通过可拆卸结构与筛板6b连接(可拆卸结构可以为磁吸结构或者卡扣结构等)。所述盖板8b具有与筛板6b相同结构的分离孔,当采集虫卵时,打开盖板8b,使大部分虫卵经过落卵口6-1b落入收卵斗7b中;其他场合下的盖板8b闭合在落卵口6-1b处,与筛板6b形成一体式的振动结构。

[0135] 参见图16-图17,所述收卵斗7b设有往下倾斜的底面,当虫卵落到收卵斗7b后,会自动地沿着倾斜的底面滑落至虫卵输送装置中。

[0136] 本实施例中,所述成虫养殖室1b内设有用于提供充足的光照的发光装置,具体可采用碘钨灯。

[0137] 所述幼虫养殖室1a和成虫养殖室1b内设有用于提供水分的自动喷水机构,可根据实际的需要以及黑水虻的习性,设置自动喷水的时长以及间隔等参数,具体结构可参考养殖领域中自动供水的技术。进一步,所述养殖室内设有清洗设备、烘干设备、消毒设备、恒湿设备以及恒湿设备。具体地,所述烘干设备采用热风干燥设备,所述消毒设备采用紫外线设备。当养殖完一代黑水虻后,开启供水装置,旋转喷水头进行养殖室的清洗,然后开启热风烘干机烘干水分,用紫外线杀菌后再进行下一代黑水虻的养殖。

[0138] 另外,本实施例中的幼虫养殖室1a和成虫养殖室1b内还设置有自动温度控制模块和自动湿度控制模块,实时监测成虫养殖室1b内的温度和湿度,当成虫养殖室1b内的温度和湿度达到临界范围时,可以自动实现室内环境的控制,具体结构可参考养殖领域中相关的技术。

[0139] 而且,所述幼虫养殖室1a和成虫养殖室1b内设有高清摄像头,用于远程观察和记录黑水虻的行为和变化,做出相应的调整措施。

[0140] 参见图1-图19,本实施例中的黑水虻一体化养殖设备的工作原理是:

[0141] 根据黑水虻的生长习性可知,成虫不需进食,只需要补充水分,光源充足时,喜欢选择在有臭味的狭小缝隙中产卵。将黑水虻关养在成虫养殖室1b内,当黑水虻成虫交配后,会聚集在集卵板2-1b上,并将虫卵产在集卵缝2-2b中的集卵板集卵板2-1b表面上,当集卵缝2-2b中的虫卵密集到一定程度时,开始进行自动采卵工作。

[0142] 在采卵机构的作用下,虫卵与集卵器2b分离,并往下落入收卵斗7b中,进行统一的收集。由于虫卵输送装置的首端延伸至收卵斗7b的出口下方,末端延伸至第一个养殖盒2a(亦即用于虫卵孵化和第一龄幼虫成长的养殖盒2a)处,所以虫卵输送装置会自动地将收卵斗7b中的虫卵输送至第一个养殖盒中2a。

[0143] 当虫卵输入至第一个养殖盒2a后,此时养殖盒2a中已投放满足孵化后的幼虫取食的饲料(当然,也可以在黑水虻的虫卵进入后再投食),当虫卵孵化后继续在当前的养殖盒2a中进食、生长。经过一段时间后,幼虫成长到第二龄,需要幼虫转移场所。

[0144] 打开当前养殖盒2a上方的发光装置,发光装置直射在下方的养殖盒2a中,由于幼虫具有避光的效应,会去寻找阴暗的地方栖身,所以幼虫会通过中间过渡通道3a中移动至进入到第二个养殖盒2a中,进而在第二个养殖盒2a中继续成长,直至成长到第三龄,再按照上述相同的转移方式转移至下一个养殖盒2a。

[0145] 按照上述的饲养方式,幼虫在依次沿着多个养殖盒2a往下转换成长的场所,并在最后一个养殖盒2a转移至化蛹室,在化蛹室破蛹成为成虫,成虫再经过连接的通道转移至成虫养殖室1b中。

[0146] 实施例2

[0147] 参见图20,与实施例1不同的是,所述振动机构包括振动杆3b和振动电机4b,所述振动杆3b的下端抵在集卵器2b的上表面,上端连接在振动电机4b的驱动端上;所述集卵器2b的底部支撑在压缩弹簧9b的顶端上,所述压缩弹簧9b的底端通过固定结构(固定柱10b)连接在成虫养殖室1b内。通过上述结构,在振动电机4b的驱动下,振动杆3b高速地往下撞击集卵器2b,由于集卵器2b的底部支撑在压缩弹簧9b的顶端上,受到撞击的集卵器2b会先往下移动一定距离,此时压缩弹簧9b发生拉伸形变而蓄能,当集卵器2b往下移动至最大极限后,压缩弹簧9b开始释放势能驱动集卵器2b往上复位,回复至正常的状态,在振动杆3b的再次撞击下,集卵器2b再进行高速的移动,以此反复地进行振动,从而使得集卵缝2-2b中的虫卵在惯性的作用下脱离集卵板2-1b。

[0148] 实施例3

[0149] 参见图21-图22,与实施例1不同的是,所述采卵机构包括用于将虫卵从集卵板2-1b上吹落的吹风机构和用于驱动集卵器2b进行自转的旋转驱动机构,所述吹风机构包括风嘴4c和竖向驱动机构,所述竖向驱动机构用于驱动所述风嘴4c在集卵器2b的外侧进行升降移动;所述风嘴4c的出风口往下倾斜地朝向集卵器2b,且该风嘴4c与提供高压风力的送风装置连通。

[0150] 上述采卵机构的工作原理为:首先启动提供高压风力的送风装置,使得快速的风力输送至风嘴4c,并从风嘴4c吹向集卵器2b。其中,快速的风流撞击附着在集卵板2-1b表面的虫卵上,将虫卵从集卵板2-1b上脱离下来,由下方的收卵斗3c进行统一收集。进一步,由于集卵缝(集卵板2-1b)沿着竖向方向延伸,尽量容纳更多的虫卵,那么在实际的应用过程中,需要竖向驱动机构驱动风嘴4c进行升降移动,沿着集卵板2-1b自上而下地进行吹风工作,将集卵板2-1b上的虫卵吹落。

[0151] 另外,由于集卵器2b由多个沿着圆周方向排列的集卵板2-1b构成,亦即集卵器2b为圆柱形的集合体,虫卵密布在圆柱面上;而风嘴4c固定在集卵器2b的一侧,只能对正前方的集卵板2-1b进行吹扫,所以当正前方的集卵板2-1b完成采集工作后,旋转驱动机构驱动集卵器2b自转一定角度,使得下一个相邻的集卵板2-1b转动至风嘴4c的正前方,从而开展吹扫采卵工作。

[0152] 参见图21-图24和图26-图29,所述采卵机构还包括用于驱动待采集的集卵板2-1b远离集卵时所处的位置的顶出机构和用于驱动采集完毕的集卵板2-1b复位至集卵时所处

的位置的复位机构。在实际的养殖场中,为了吸引黑水虻成虫产卵(黑水虻喜欢选择在狭小缝隙中产卵),相邻的两个集卵板2-1b会尽可能地靠近,亦即两个集卵板2-1b的间距比较小,这样虽然能够有效地吸引大量的黑水虻进行产卵,但同时存在一些问题:集卵缝的尺寸窄小,集卵缝中的虫卵密度比较大,虫卵的附着力比较大,依靠风力难以高效且彻底地完成采集的工作。为了解决上述问题,本实施例设置了可以将待采集的集卵板2-1b顶出的顶出机构,使得集卵板2-1b以及附着在集卵板2-1b的两个侧面上的虫卵离开集卵时所处的位置,单独地移动至风嘴4c之前,这样便于高速的风力将集卵板2-1b的两个侧面上的虫卵吹落,从而保证高效且彻底的采集工作。进一步,当该集卵板2-1b完成采集时,复位机构会驱动其复位至集卵时所处的位置。

[0153] 参见图21-图24和图26-图29,所述顶出机构包括凸台挤压结构和顶出动力机构,所述凸台挤压结构包括第一凸台5c和第二凸台2-1-1b,所述第一凸台5c面向第二凸台2-1-1b的一侧设有倾斜的顶出面,所述第一凸台5c设置在位于多个集卵板2-1b的中心位置的升降杆6c上,所述升降杆6c通过固定结构连接在顶出动力机构的驱动端上;所述第二凸台2-1-1b设置在集卵板2-1b的内侧,且与集卵板2-1b一体化设置。当第二凸台2-1-1b随着对应的待采集的集卵板2-1b转动至第一凸台5c之前时,顶出动力机构驱动升降杆6c作相应的升降移动,第一凸台5c靠近并往外挤压第二凸台2-1-1b,将该待采集的集卵板2-1b顶出并远离集卵时所处的位置。

[0154] 进一步,所述顶出动力机构包括顶出气缸7c,所述顶出气缸7c的伸缩杆与所述升降杆6c的顶端固定连接。当然,所述顶出动力机构也可以由顶出电机和齿轮传动结构组成。

[0155] 参见图23-图29,所述复位机构包括复位弹簧8c,所述复位弹簧8c设有多个,且与集卵板2-1b一一对应;所述复位弹簧8c水平地连接在集卵板2-1b和集卵安装架9c之间,所述集卵安装架9c设置在多个集卵板2-1b的内侧,且该集卵安装架9c上沿着圆周的方向设有多个导向部9-1c,所述集卵板2-1b配合在导向部9-1c内;所述导向部9-1c设有两组,相对地设置在集卵安装架9c的顶部和底部;所述集卵板2-1b卡在顶部和底部的导向部9-1c之间。

[0156] 进一步,所述升降杆6c延伸至集卵安装架9c的内侧,所述集卵安装架9c沿着圆周的方向上设有多个避让孔9-2c,所述第二凸台2-1-1b穿过避让孔9-2c延伸至集卵安装架9c的内侧。这样在保证基本的集卵功能的基础上,集合了顶出以及复位的功能,结构十分紧凑、巧妙。

[0157] 参见图21-图25,所述旋转驱动机构包括旋转安装架(在本实施例中,所述旋转安装架由所述集卵安装架9c构成)、旋转驱动电机10c以及旋转传动组件,所述集卵器2b同轴地连接在旋转安装架的外侧,所述旋转安装架的顶部往上延伸至成虫养殖室1b的外侧,并通过所述旋转传动组件与旋转驱动电机10c的输出轴连接。

[0158] 具体地,本实施例中的旋转传动组件由同步带结构构成,或者由同步齿轮结构构成。

[0159] 进一步,所述顶出气缸7c设置在成虫养殖室1b的顶部表面上,所述升降杆6c穿过旋转安装架的中心往下延伸,通过上述结构,既能驱动集卵器2b进行自转,又能驱动单个集卵板2-1b顶出,结构十分巧妙。

[0160] 参见图21-图25,所述竖向驱动机构包括升降安装架11c、升降驱动电机12c和升降传动组件,所述升降驱动电机12c和升降传动组件设置在成虫养殖室1b的顶部表面上;所述

升降安装架11c的下端延伸至成虫养殖室1b内,上端通过升降传动组件与升降驱动电机12c的输出轴连接;所述风嘴4c固定设置在升降安装架11c的下端。

[0161] 具体地,本实施例中的升降传动组件由丝杆传动结构构成,或者由齿轮齿条结构构成。

[0162] 参见图30,所述收卵斗3c包括用于虫卵和风流同时汇入的汇入段3-1c、用于将风流导流出去的导风段3-3c以及用于虫卵通往虫卵输送装置中的虫卵转移段3-2c,所述汇入段3-1c的下端设有倾斜放置的隔离板13c,该隔离板13c上设有多个尺寸比虫卵的尺寸小的隔离孔;所述虫卵转移段3-2c倾斜地设置,其首端延伸至所述隔离板13c的上表面;所述导风段3-3c的首端延伸至所述隔离板13c的下方,用于将穿过隔离板13c的风流导流出去。通过上述结构,风嘴4c吹出的高速风流将虫卵吹落后,大部分风流会随着虫卵一起进入收卵斗3c中,首先经过汇入段3-1c,当风流和虫卵移动至汇入段3-1c的底部时,隔离板13c将虫卵拦截,风流继续往下流动,进而从下方的导风段3-3c流出,实现有效的导流作用,避免高速的风流继续随着虫卵移动,影响后续的工作。而虫卵被拦截后,自动沿着倾斜的隔离板13c和虫卵转移段3-2c往下移动,继而转移至虫卵输送装置中。

[0163] 进一步,所述汇入段3-1c的上沿靠近风嘴4c的一侧设有往上延伸的遮挡领。

[0164] 参见图30,所述汇入段3-1c内靠近集卵器2b的一侧壁上设有漏风板14c,该漏风板14c倾斜地设置在该侧壁之前。所述汇入段3-1c内靠近集卵器2b的侧壁由阶梯结构构成。

[0165] 实施例4

[0166] 参见图31-图32,与实施例3不同的是,本实施例中的顶出机构由电动推杆结构组成,所述电动推杆设置在集卵器2b的中心内,设有能够沿着靠近风嘴4c的方向进行直线伸缩的推杆。当待采集的集卵板2-1b转动至推杆的前方时,推杆往风嘴4c的方向驱动该集卵板2-1b,使得该集卵板2-1b靠近风嘴4c,从而获得更好的采集效果。

[0167] 实施例5

[0168] 与实施例1不同的是,本实施例中的养殖盒2a的底部设有可开合的活动底板、管道和废料斗。当需要收集废料、残渣时,打开活动底板,使废料、残渣通过设置在养殖盒下方的管道统一落入底部的废料斗。

[0169] 实施例6

[0170] 与实施例1不同的是,本实施例中的尸体清理机构由皮带传动机构组成,该皮带传动机构的皮带上开设有落卵口,所述落卵口处设有可拆卸的盖布;当需要收集虫卵时,移动皮带,使得落卵口位于集卵器的下方,位于收卵斗的上方,再打开盖布,收集虫卵。在清理黑水虻成虫的尸体时,将盖布合在落卵口处,继而由驱动电机驱动皮带进行移动,从而将黑水虻成虫输送至成虫养殖室外。

[0171] 实施例7

[0172] 与实施例3不同的是,本实施例中的采卵机构包括用于驱动吹风机构绕着集卵器2a转动的旋转驱动机构,亦即在集卵的过程中,所述吹风机构在集卵器2a的圆周外侧进行转动吹风。

[0173] 上述为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述内容的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所做的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

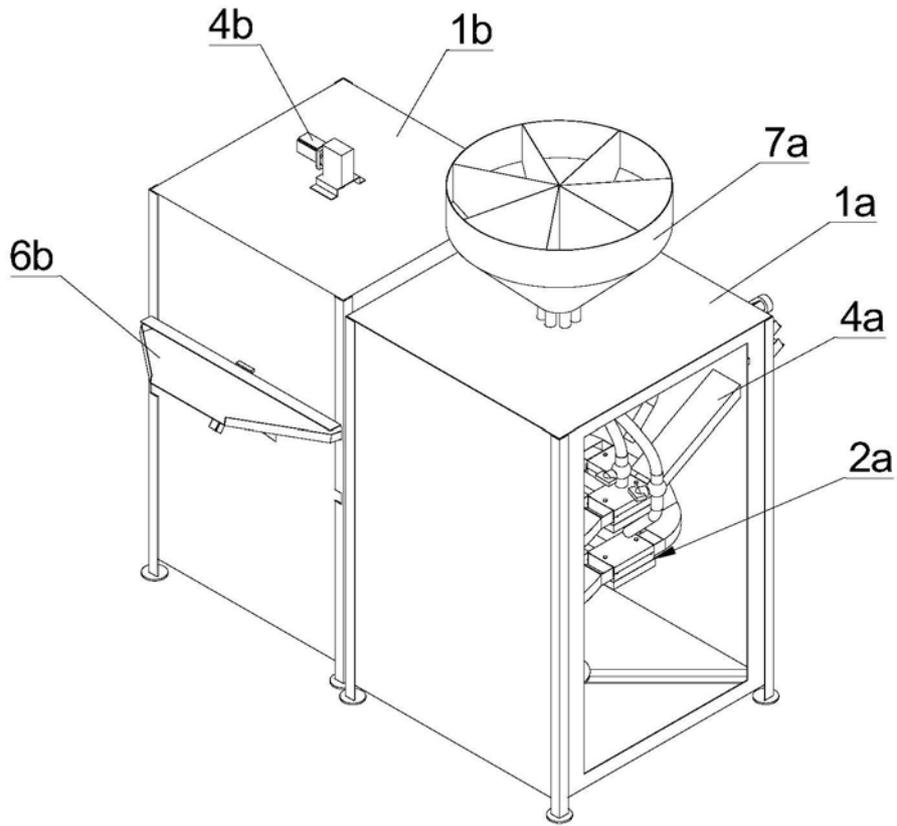


图1

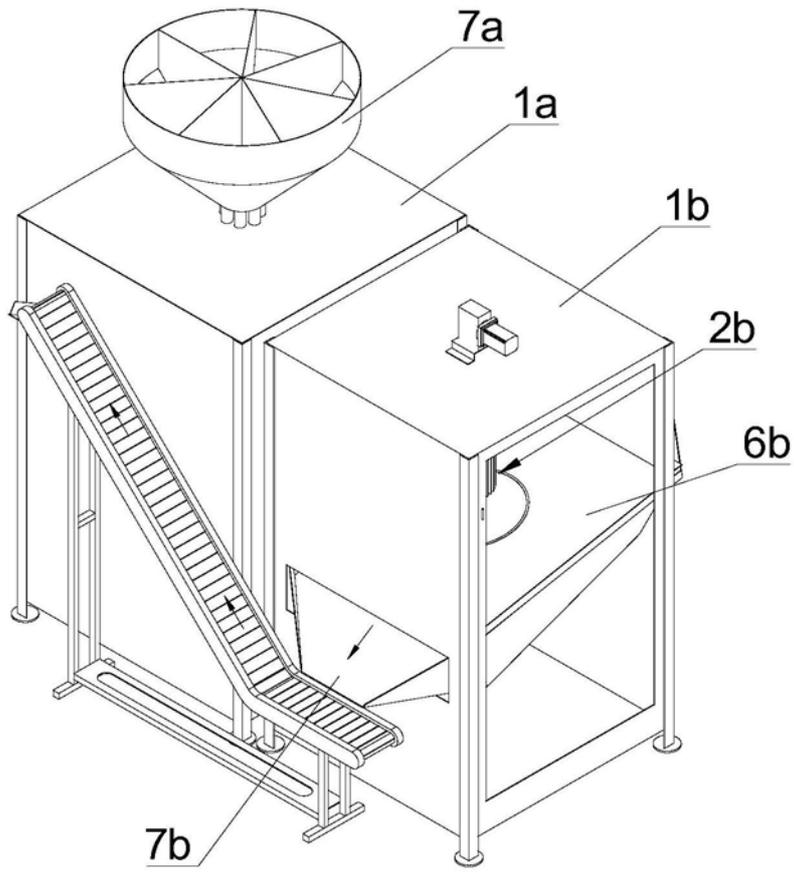


图2

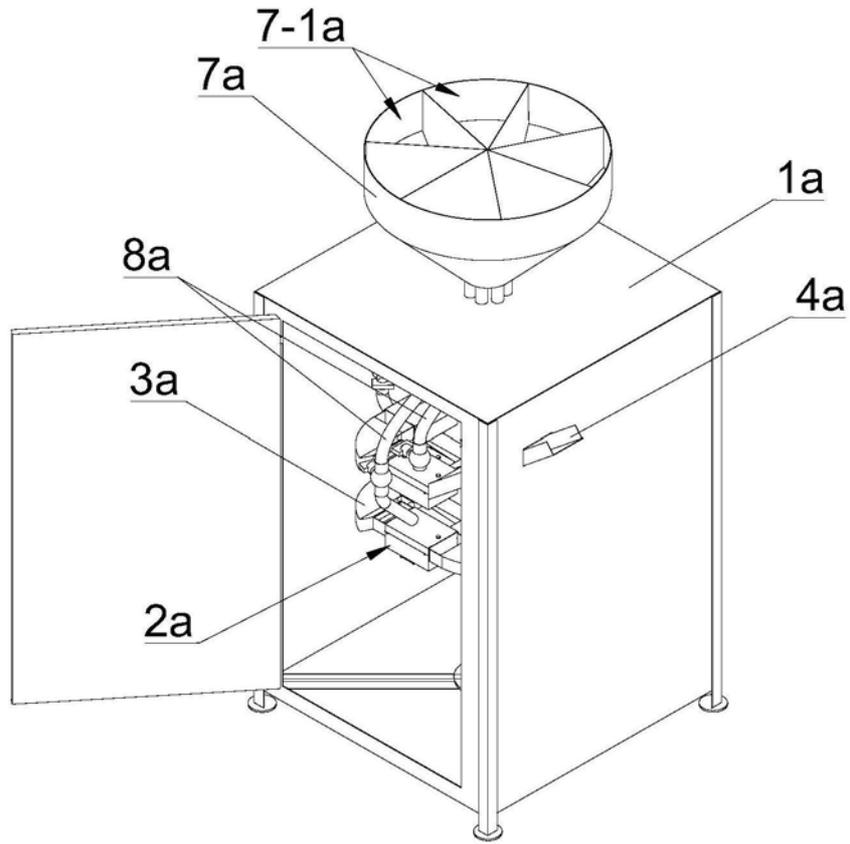


图3

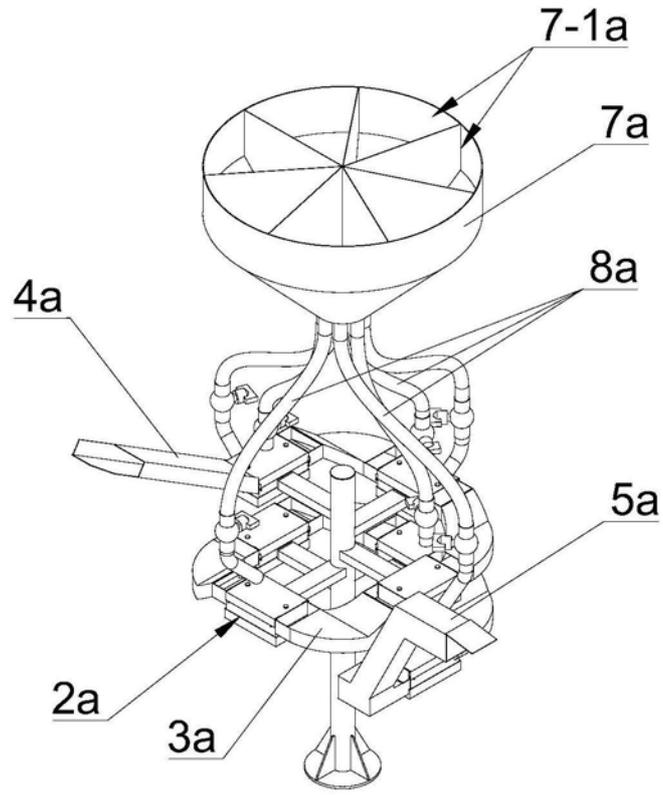


图4

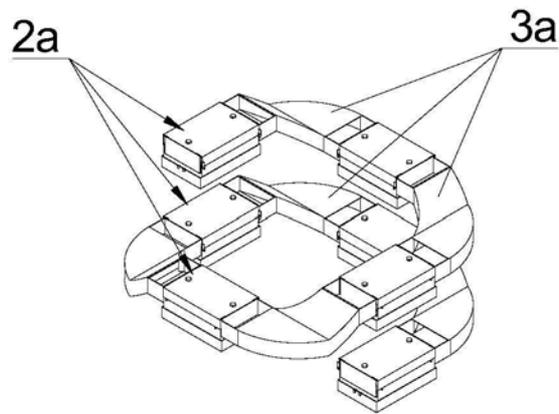


图5

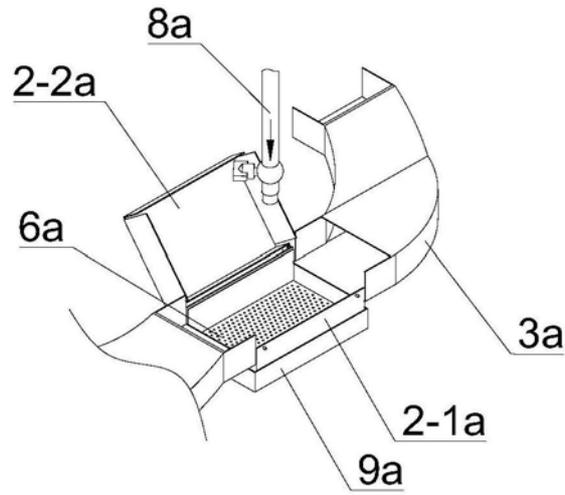


图6

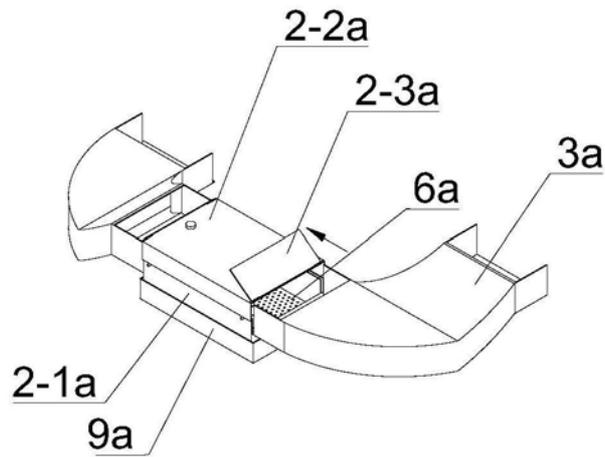


图7

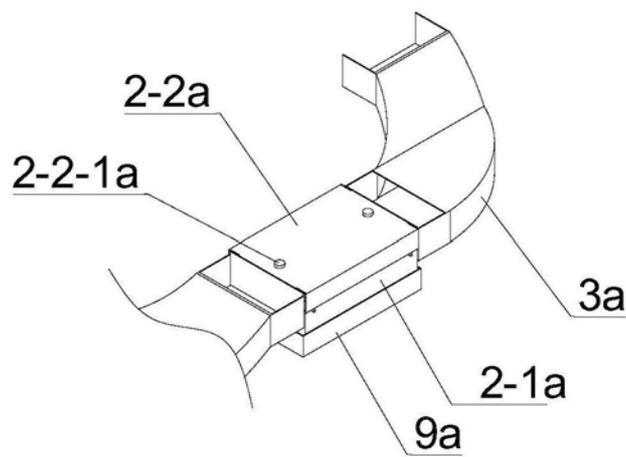


图8

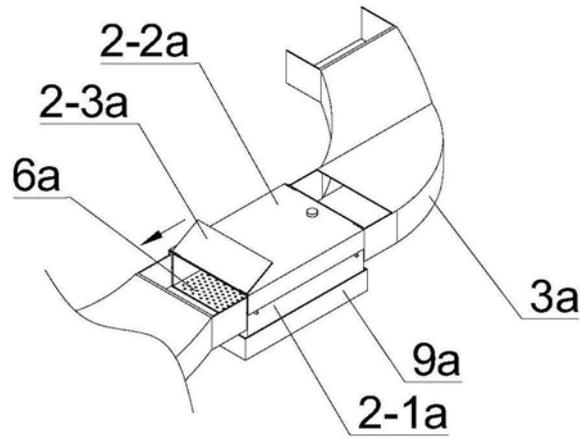


图9

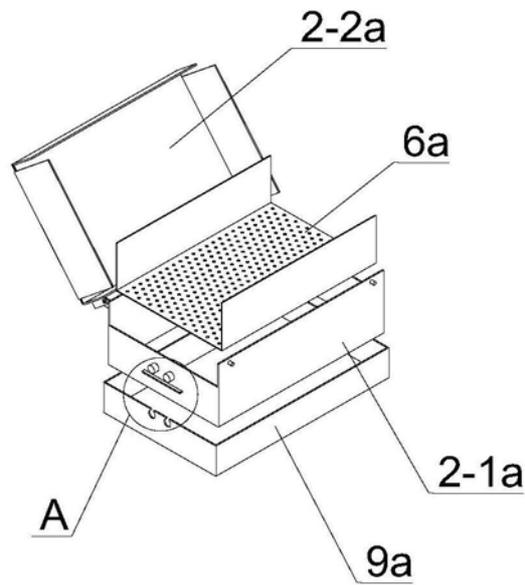


图10

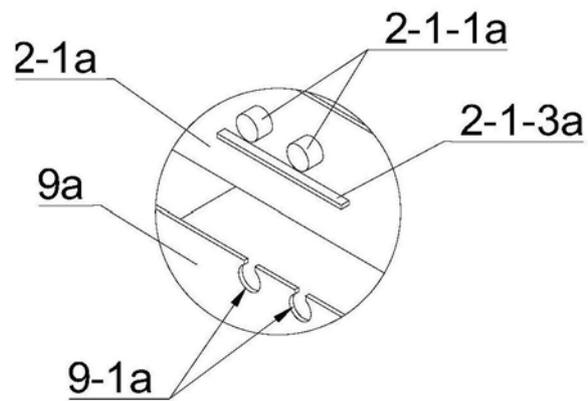


图11

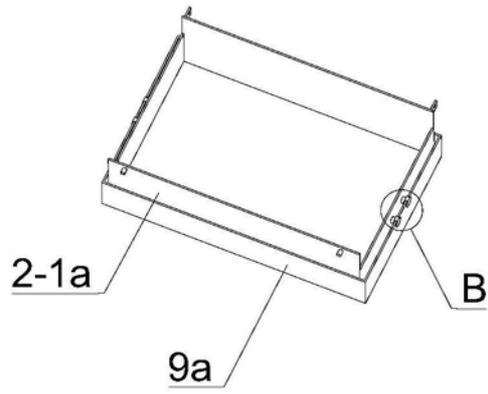


图12

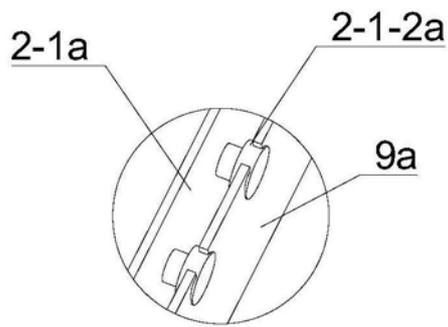


图13

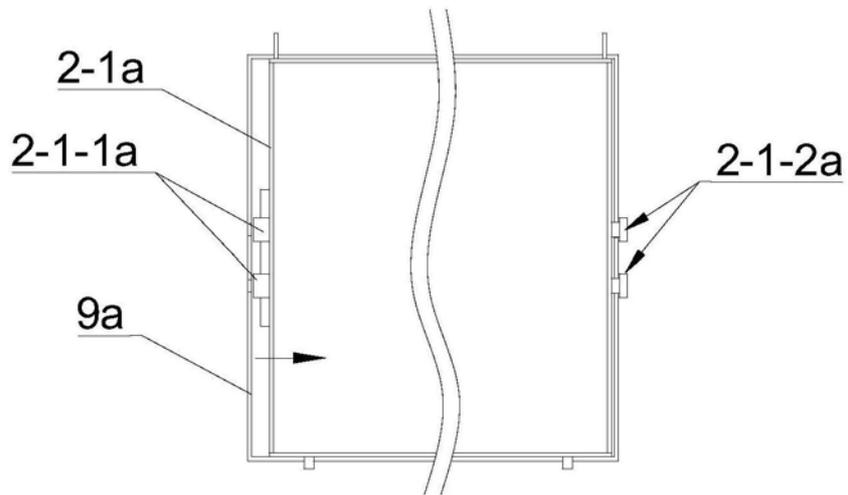


图14

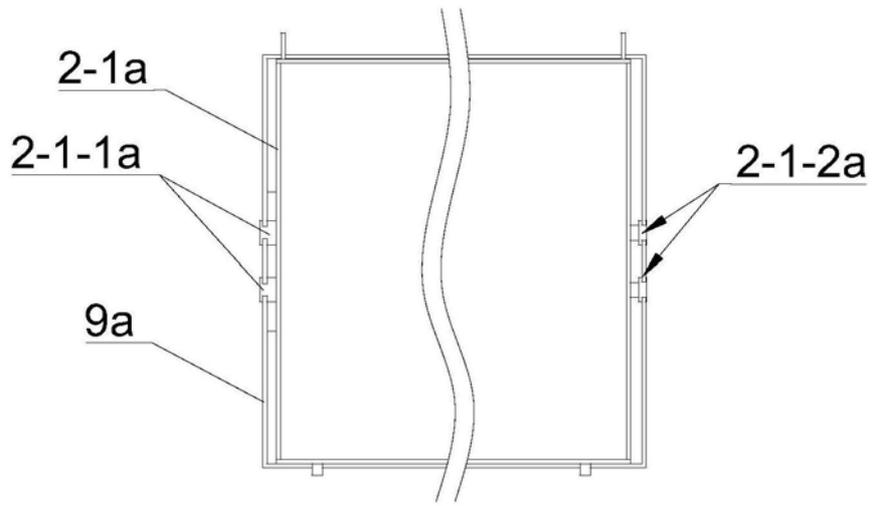


图15

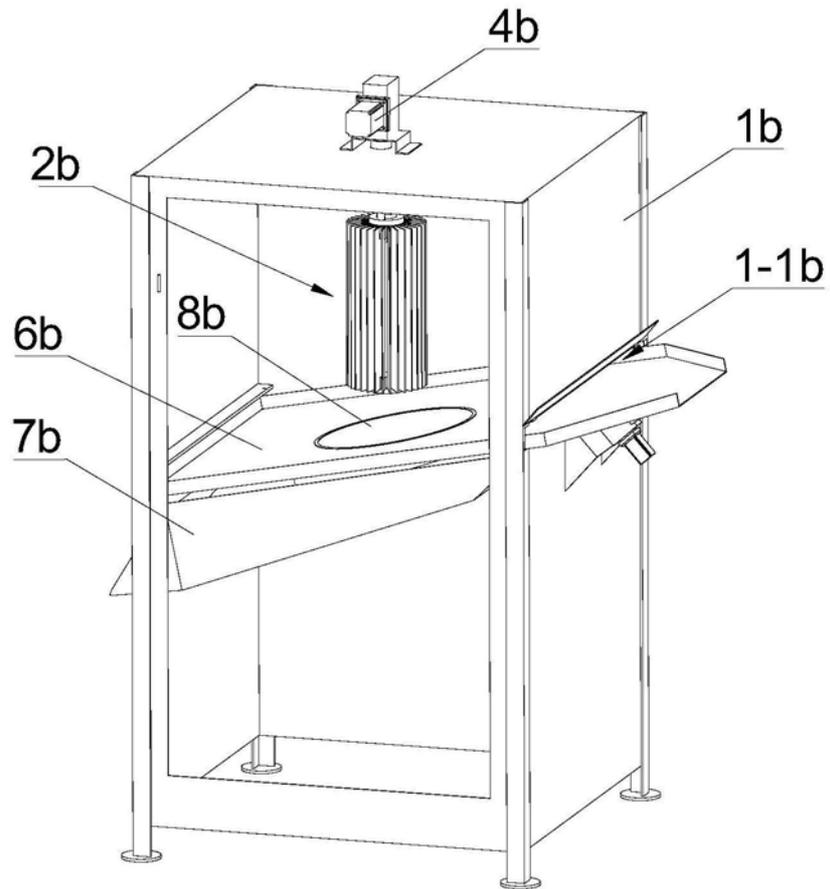


图16

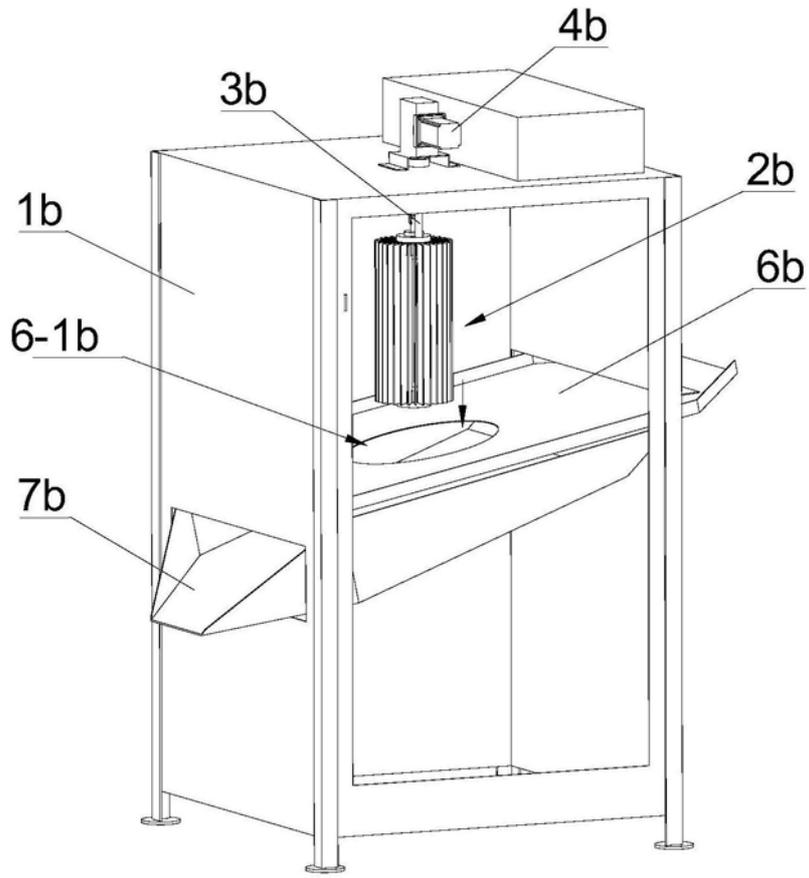


图17

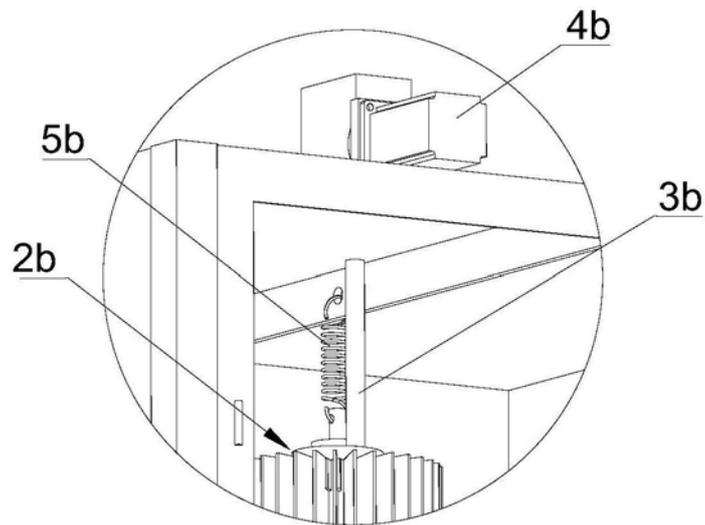


图18

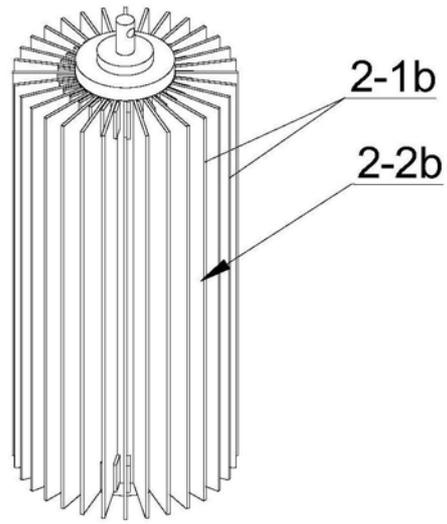


图19

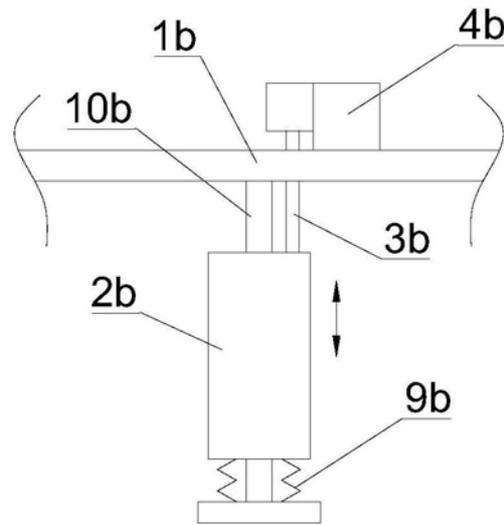


图20

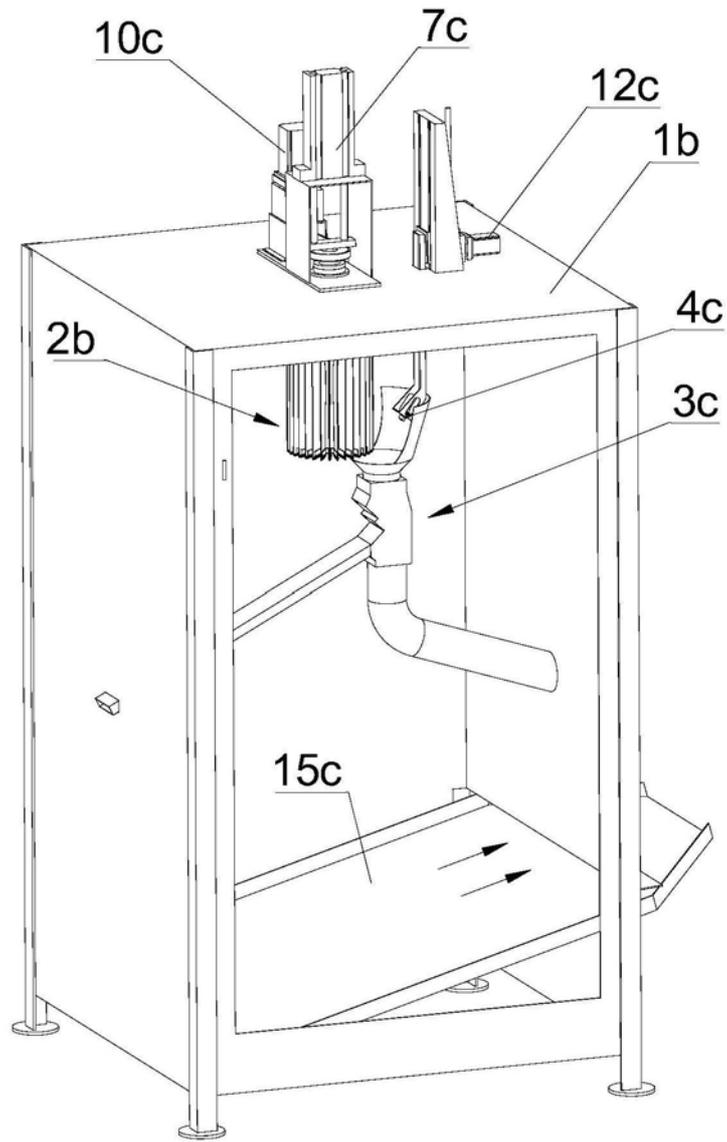


图21

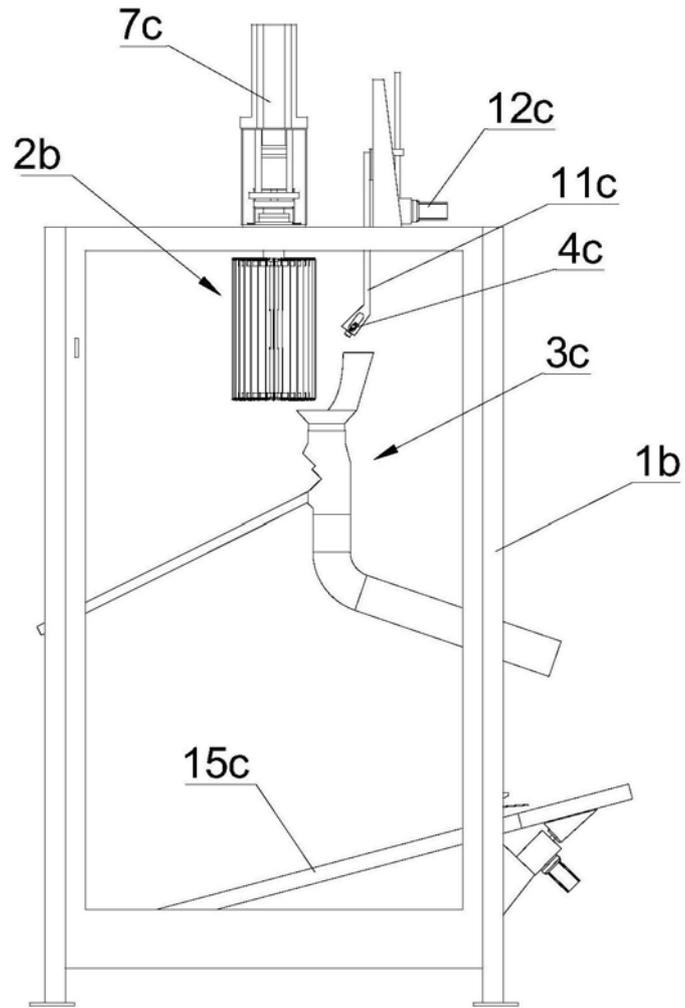


图22

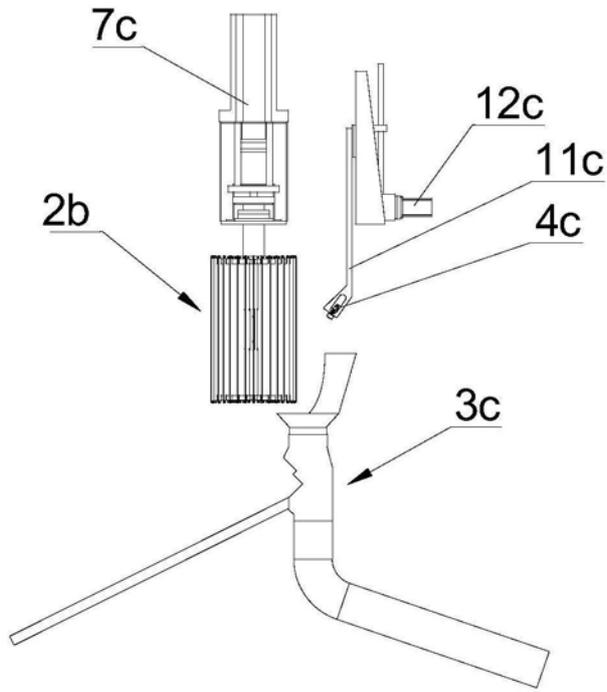


图23

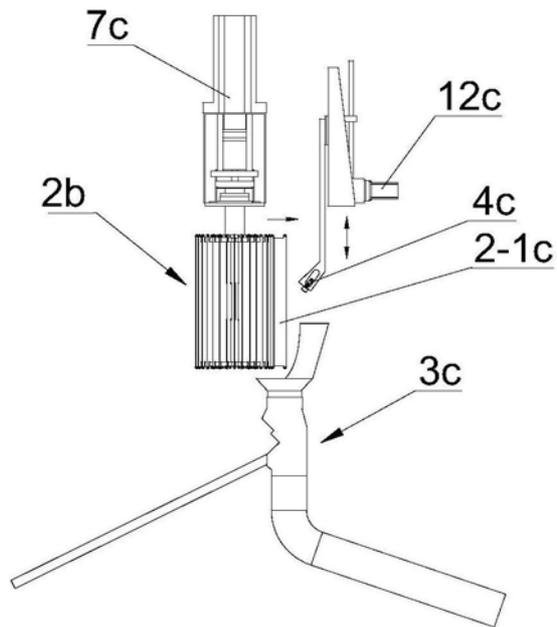


图24

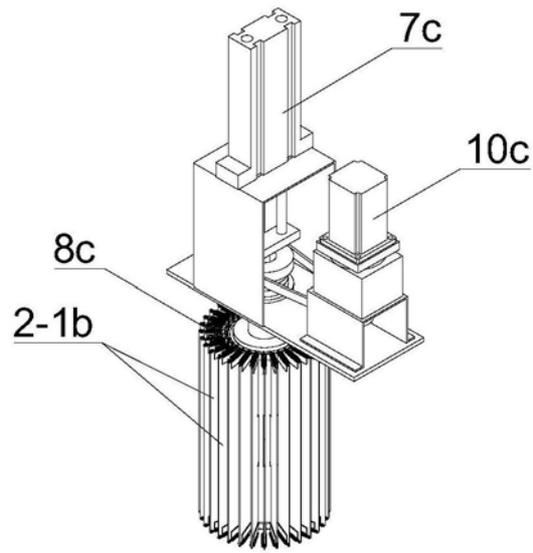


图25

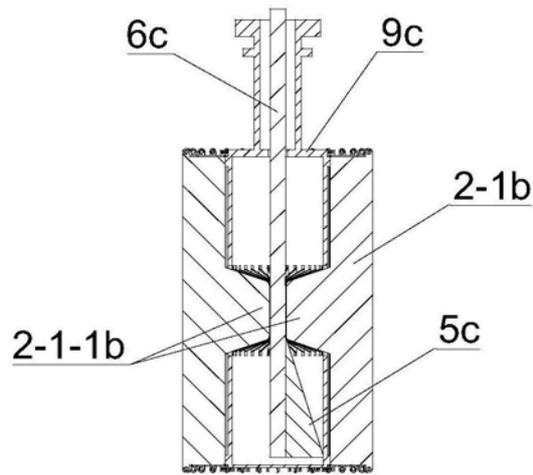


图26

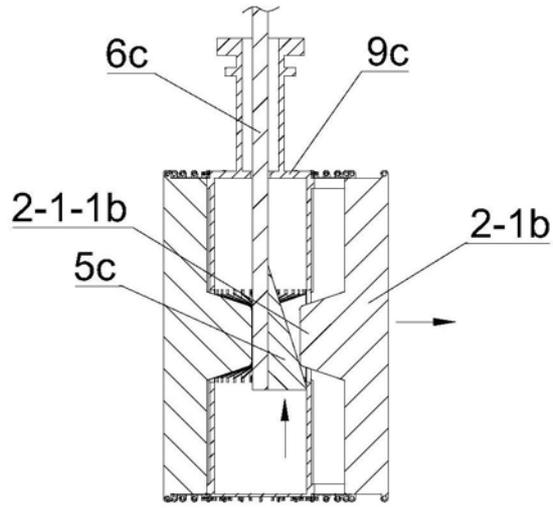


图27

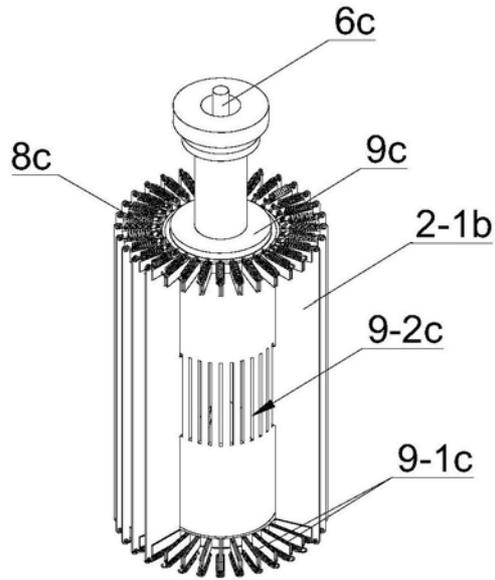


图28

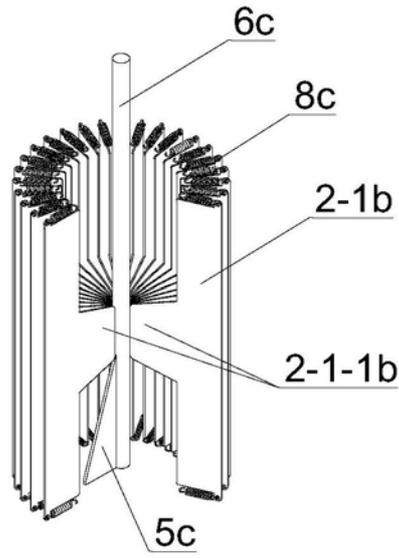


图29

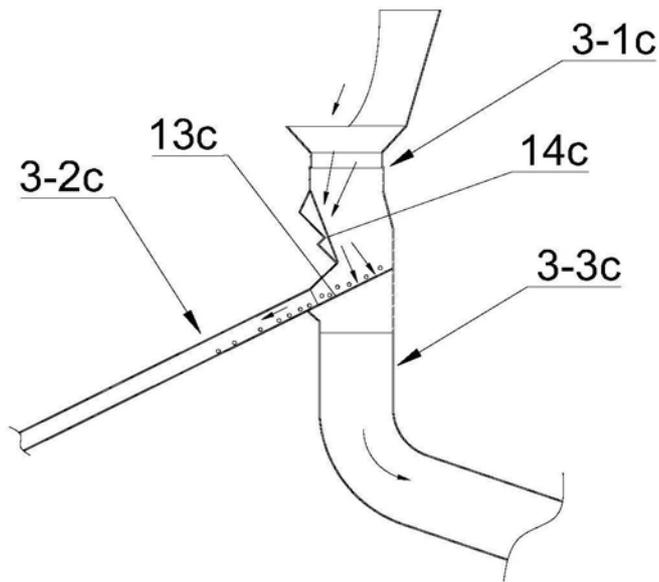


图30

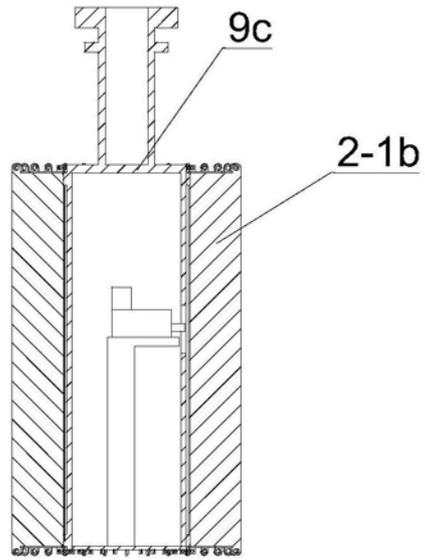


图31

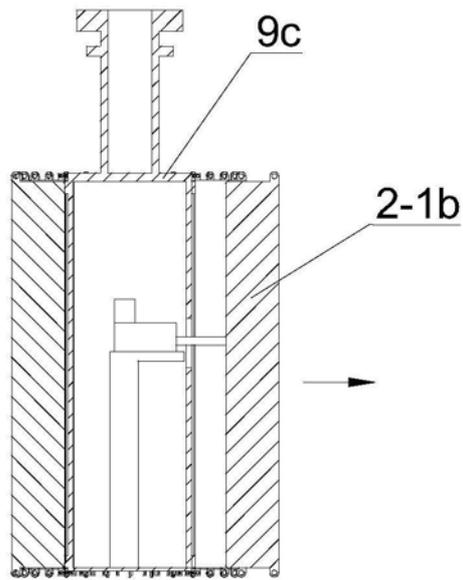


图32