



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116019075 A

(43) 申请公布日 2023.04.28

(21) 申请号 202310240132.0

H04N 23/50 (2023.01)

(22) 申请日 2023.03.14

(71) 申请人 山东农业大学

地址 271018 山东省泰安市岱宗大街61号

(72) 发明人 刘双喜 刘思涛 许坤 屈彗星

谈颖 林玺煊 胡宪亮 魏立兴

王圣楠 郭妍妍

(74) 专利代理机构 山东誉丰合创知识产权代理

有限公司 37384

专利代理师 王舵

(51) Int.Cl.

A01M 1/04 (2006.01)

A01M 1/02 (2006.01)

A01M 1/10 (2006.01)

A01K 67/033 (2006.01)

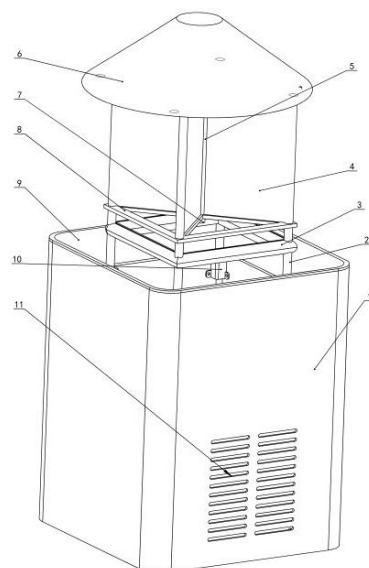
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置及识别方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置及识别方法,依据水稻昆虫夜间活动习性和趋光特性的不同,采用宽光谱光源构建多波段引诱系统。同时,通过成像系统对活体昆虫进行多角度拍照并上传到已经建立好的数据库系统进行比对分析,识别水稻昆虫种类后,通过翻板将各时段诱集的昆虫翻落活体昆虫育虫腔,在育虫腔提供蜂蜜水或糖水棉球,供昆虫吮吸。白天通过鼓风机将晚上诱集的昆虫吹出育虫箱,将诱捕的昆虫释放野外稻田,通过诱捕育活的方式,维护水稻稻田昆虫多样性和生态平衡。可广泛应用于湿地、自然保护区场景与林场、农场、草原等农林草场景,供科研院所以及高校等相关单位使用。



1. 一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置,其特征在于:包括育虫箱(14)和固设在所述育虫箱(14)内的集虫箱(16),集虫箱的侧壁与育虫箱的侧壁之间形成育虫腔,集虫箱内通过横轴转动连接有翻板(12),所述翻板下方的集虫箱内腔与所述育虫腔连通,翻板上方的集虫箱内腔形成集虫腔,集虫腔内设有诱捕剂;

所述集虫箱的顶部固设有安装架,所述安装架上固设有高于育虫箱上表面的诱捕灯(5),以及位于诱捕灯外围且沿诱捕灯径向延伸的若干撞击板(4),撞击板(4)的下方形成与集虫腔连通的图像采集仓,所述图像采集仓内安装有图像采集装置(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置,其特征在于:所述安装架包括顶架,以及固接于顶架底面的若干支撑柱(2),所述图像采集装置安装在所述顶架的下表面中心,所述撞击板固接于顶架的上表面,顶架上设有与图像采集仓连通的落虫孔。

3. 根据权利要求2所述的一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置,其特征在于:集虫箱上固设有上端开口的支撑座(10),所述支撑柱(2)向下延伸至支撑座(10)的内孔,支撑座的侧壁上穿设有顶至支撑柱的紧定螺栓,所述紧定螺栓与支撑座的侧壁通过螺纹连接。

4. 根据权利要求2所述的一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置,其特征在于:图像采集仓的外围安装有补光灯(3),且所述补光灯(3)与支撑柱(2)固接。

5. 根据权利要求4所述的一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置,其特征在于:所述撞击板的顶部固接有与补光灯、诱捕灯电连接的太阳能板(6),且各撞击板(5)的竖直投影均位于所述太阳能板(6)的竖直投影内。

6. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置,其特征在于:还包括鼓风机(11),所述鼓风机的出风口与育虫腔连通,育虫箱的侧壁上开设有与育虫腔连通的昆虫出口。

7. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置,其特征在于:所述诱捕灯包括LED黄光灯、LED蓝光灯、LED紫光灯和LED绿光灯中的一种或几种。

8. 一种使用权利要求1~7任一项所述诱捕育活分离装置进行的识别方法,其特征在于,包括以下方面:

(1) 采用多光谱LED灯光源,用单片机控制各LED灯的发光时间段,使各光源的波段分别与各类昆虫的活动时间段对应;

(2) 在水稻昆虫诱捕育活分离装置下方设置升降台,通过升降台控制集虫箱的高度;

(3) 图像采集装置所拍摄照片通过无线传输远程上传水稻昆虫数据库系统,获取的照片经过分割处理成单个样本昆虫与数据库进行比对,将采集图片的数据集导入已经训练好的卷积神经网络,从而识别昆虫的种类。

基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置及识别方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水稻昆虫诱捕识别监测技术领域,尤其涉及到一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置及识别方法。

背景技术

[0002] 水稻是我国重要的一种粮食作物,研究水稻田昆虫的多样性对于预防水稻虫害具有重要意义,传统收集水稻昆虫样本多依靠人工完成,效率低且不能收集到完整的水稻昆虫的样本种类。

[0003] 水稻昆虫种类多,其中危害较严重的常见种类有40多种,按照对水稻为害部位可以划分为食叶类、蛀茎类、食根类和其他类。主要有稻纵卷叶螟、二化螟、三化螟、稻飞虱、稻象甲、稻水象甲等。这些螟蛾常在夜间活动,并喜好夜间光源的特定波长,具有较强的趋光性。

[0004] 智慧农业成为现代农业产业技术的发展主流方向,传统的虫情监测设备只能对少量的昆虫种类进行识别,缺少水稻昆虫数据库的支持,无法及时监测稻田昆虫的种类。并且现有的水稻田昆虫诱捕装置为了防止昆虫逃逸,多采用诱捕捕杀的方式,需要人工及时清理诱捕装置,在夜间人工工作费时费力,造成运营成本过高。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术的不足,提供一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置及识别方法,根据水稻昆虫生存习性和趋光的特性,对水稻昆虫进行诱捕,并且避免了对诱捕昆虫的捕杀,无需在夜间对装置进行清理。

[0006] 本发明是通过如下技术方案实现的,提供一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置,包括育虫箱和固设在所述育虫箱内的集虫箱,集虫箱的侧壁与育虫箱的侧壁之间形成育虫腔,集虫箱内通过横轴转动连接有翻板,所述翻板下方的集虫箱内腔与所述育虫腔连通,翻板上方的集虫箱内腔形成集虫腔,集虫腔内设有诱捕剂;所述集虫箱的顶部固设有安装架,所述安装架上固设有高于育虫箱上表面的诱捕灯,以及位于诱捕灯外围且沿诱捕灯径向延伸的若干撞击板,撞击板的下方形成与集虫腔连通的图像采集仓,所述图像采集仓内安装有图像采集装置。

[0007] 本方案在使用时,通过诱捕灯和诱捕剂对水稻昆虫进行诱捕,利用撞击板阻止飞行的昆虫,吸引趋光性昆虫扑灯,使昆虫向下经图像采集仓进入集虫腔,在图像采集仓内采集昆虫图像,以便对昆虫进一步分析研究,通过转动翻板将集虫腔内的昆虫翻至育虫腔,以保持昆虫活力。

[0008] 作为优化,所述安装架包括顶架,以及固接于顶架底面的若干支撑柱,所述图像采集装置安装在所述顶架的下表面中心,所述撞击板固接于顶架的上表面,顶架上设有与图像采集仓连通的落虫孔。本优化方案的安装架结构简单,并且通过顶架给图像采集装置和撞击板提供安装基础,顶架形成图像采集仓的仓顶,对扑灯撞击区和图像采集仓进行分隔,

并且通过设置落虫空,方便昆虫撞击撞击板后向下进入图像采集仓。

[0009] 作为优化,集虫箱上固设有上端开口的支撑座,所述支撑柱向下延伸至支撑座的内孔,支撑座的侧壁上穿设有顶至支撑柱的紧定螺栓,所述紧定螺栓与支撑座的侧壁通过螺纹连接。本优化方案的设置,松动紧定螺栓后,可以调整支撑柱的高度位置,从而方便调整整个诱捕育活分离装置的高度,以满足水稻不同生长时期的使用要求。

[0010] 作为优化,图像采集仓的外围安装有补光灯,且所述补光灯与支撑柱固接。本优化方案通过设置补光灯,给图像采集提供更好地光照,从而提高采集图像的质量;将补光灯固接于支撑柱,既方便了补光灯的安装,同时利用补光灯作为图像采集仓的侧挡杆。

[0011] 作为优化,所述撞击板的顶部固接有与补光灯、诱捕灯电连接的太阳能板,且各撞击板的竖直投影均位于所述太阳能板的竖直投影内。本优化方案通过设置太阳能板进行太阳能发电,给补光灯和诱捕灯提供电能,并利用太阳能作为扑灯撞击区的顶板,防止昆虫向上飞出。

[0012] 作为优化,还包括鼓风机,所述鼓风机的出风口与育虫腔连通,育虫箱的侧壁上开设有与育虫腔连通的昆虫出口。本优化方案的设置,通过鼓风机向育虫腔内鼓风,使育虫腔内的昆虫从昆虫出口飞出,大大提高了昆虫清理效率,而且便于对育虫腔内的活体昆虫进行收集。

[0013] 作为优化,所述诱捕灯包括LED黄光灯、LED蓝光灯、LED紫光灯和LED绿光灯中的一种或几种。本优化方案通过设置不同波长的光源,增加了诱捕昆虫的种类。

[0014] 本方案还提供一种使用上述诱捕育活分离装置进行的识别方法,包括以下方面:

1、采用多光谱LED灯光源,用单片机控制各LED灯的发光时间段,使各光源的波段分别与各类昆虫的活动时间段对应;

2、在水稻昆虫诱捕育活分离装置下方设置升降台,通过升降台控制集虫箱的高度,以满足不同时期稻田的水稻生长高度,可以使集虫箱在稻田最佳位置诱捕昆虫;

3、图像采集装置所拍摄照片通过无线传输远程上传水稻昆虫数据库系统,获取的照片经过分割处理成单个样本昆虫与数据库进行比对,将采集图片的数据集导入已经训练好的卷积神经网络,从而识别昆虫的种类。

[0015] 本发明的有益效果为:

1、利用水稻稻田昆虫的夜间活跃时间和趋光特性,通过在不同的时间段使用宽光谱大功率LED光源,诱发产生多波段形式,吸引更多昆虫种类;

2、通过设置育虫箱,采用诱捕育活方式,可以获得更多昆虫的种类,同时不伤害非水稻害虫,保证了稻田昆虫是多样性;

3、通过设置图像采集装置采集水稻昆虫照片,并将采集的高清照片传输到水稻昆虫数据库中,对收集的昆虫照片进行分割、识别,判断昆虫的种类;

4、诱捕到的昆虫进入育虫箱后,可依据需求收集活体昆虫进行样本制作,丰富昆虫样本数据集资源,整套监测装置采用自控便携式,方便工程人员使用。

附图说明

[0016] 图1为本发明的水稻昆虫诱捕育活分离装置整体结构示意图;

图2为集虫箱和育虫箱结构示意图;

图中所示：

1、箱体,2、支撑柱,3、补光灯,4、撞击板,5、诱捕灯,6、太阳能板,7、图像采集装置,8、顶架,9、箱盖,10、支撑座,11、鼓风机,12、翻板,13、单片机放置槽,14、育虫箱,15、蓄电池放置槽,16、集虫箱。

具体实施方式

[0017] 为能清楚说明本方案的技术特点,下面通过具体实施方式,对本方案进行阐述。

[0018] 如图1所示一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置,包括箱体1、育虫箱14和固设在所述育虫箱内的集虫箱16,育虫箱放置在箱体1中,育虫箱的侧壁与箱体侧壁贴合,箱体1上端设有箱盖9,育虫箱和集虫箱均为矩形筒状结构,箱体的底板对育虫箱的下端形成支撑和封堵,集虫箱的侧壁与育虫箱的侧壁之间形成育虫腔,集虫箱的侧壁下端与育虫箱的底部之间设有通道。育虫腔的内壁涂有糖水或蜂蜜,供昆虫吮吸,并提供适宜的昆虫的保育温度和湿度环境,用于维持诱捕昆虫的生命活力,实现诱捕育活。

[0019] 集虫箱内通过横轴转动连接有与集虫箱内腔横截面适配的翻板12,所述翻板下方的集虫箱内腔与所述育虫腔连通,翻板上方的集虫箱内腔形成集虫腔,集虫腔内设有诱捕剂,同时利用撞击板阻止飞行的昆虫,吸引趋光性昆虫扑灯,在昆虫进行集虫箱后,启动图像采集装置和补光灯,补光灯为图像采集提供光源,提高成像照片的质量。通过图像采集装置,拍照上传数据库平台进行昆虫数据保存和分析识别,数据库识别的信息将通过信息反馈机制发送到用户端,用户可以清晰明了水稻稻田现存的昆虫种类。

[0020] 横轴的一端连接翻转电机,横轴与翻板固接,与集虫箱的侧壁转动连接,翻转电机安装在集虫箱的侧壁,在图像采集仓完成昆虫图像处理后,翻转电机转动时带动翻板转动,将集虫腔内各个时间段诱捕的昆虫翻落到翻板下方,昆虫进入育虫腔,活体昆虫在夜间通过吮吸保育箱中的糖水或蜂蜜维持被诱捕到昆虫的生命活力。等到天明,再将育虫腔中的活体昆虫通过鼓风机吹出,鼓风机的风力大小可以调节,确保活体昆虫被收集到昆虫收纳器中。而传统的诱捕装置多采用氰化钾、氰化钠、乙酸乙酯、高压电网等进行诱捕捕杀,需要人工及时清理诱捕装置,夜间人工工作费时费力,造成运营成本过高。

[0021] 集虫箱的顶部固设有安装架,所述安装架上固设有高于育虫箱上表面的诱捕灯5,以及位于诱捕灯外围且沿诱捕灯径向延伸的若干撞击板4,撞击板4的下方形成与集虫腔连通的图像采集仓,所述图像采集仓内安装有图像采集装置7,图像采集装置作为昆虫的成像系统,本实施例的图像采集装置为相机。沿周向相邻的两撞击板之间形成与图像采集仓连通的扑灯撞击区,扑灯撞击区、图像采集仓和集虫腔自上往下依次设置且连通。

[0022] 诱捕灯采用宽光谱LED光源,包括LED黄光灯、LED蓝光灯、LED紫光灯和LED绿光灯中的一种或几种,本实施例的LED光源包括LED黄光灯、LED蓝光灯、LED紫光灯和LED绿光灯全部,以便于根据夜间昆虫活动习性,循环点亮各波段的LED灯。宽光谱光源可发出波长为330nm-400nm的紫光 and 紫外光,波长为450nm~500nm的蓝光,波长为550nm~600nm的黄绿光,光源采用宽光谱、多波段形式,诱虫种类多、覆盖范围大。通过单片机控制系统模块控制宽光谱大功率LED光源发出多波段形式,扩大稻田覆盖范围和引诱最多昆虫种类,同时控制光源和育虫箱门的开关,提高装置的自动化程度。针对不同种类水稻昆虫对宽光谱LED光源所产生的不同波段的喜好,在夜间不同时间段通过单片机控制系统调节LED的光源和波段,吸

引趋光性的昆虫进行诱捕。

[0023] 本实施例的安装架包括矩形的顶架8,以及固接于顶架底面的若干支撑柱2,所述图像采集装置安装在所述顶架的下表面中心,所述撞击板固接于顶架的上表面,顶架上设有与图像采集仓连通的落虫孔。诱捕灯位于顶架中心轴,撞击板分别自诱捕灯延伸至顶架拐角,形成辐射状。箱盖9覆盖安装架与箱体侧壁之间的区域,以阻挡昆虫飞出。

[0024] 集虫箱上固设有上端开口的支撑座10,所述支撑柱2向下延伸至支撑座10的内孔,支撑座的侧壁上穿设有顶至支撑柱的紧定螺栓,所述紧定螺栓与支撑座的侧壁通过螺纹连接,通过紧定螺栓对支撑柱进行固定,松动紧定螺栓后,即可调整诱捕灯及撞击板的高度位置。

[0025] 为了提高采集图像的质量,本实施例图像采集仓的外围安装有补光灯3,且所述补光灯3与支撑柱2固接,形成图像采集仓的侧挡杆。

[0026] 撞击板的顶部固接有与补光灯、诱捕灯电连接的太阳能板6,且各撞击板5的竖直投影均位于所述太阳能板6的竖直投影内。利用太阳能板进行发电,给补光灯、诱捕灯、鼓风机、相机提供电能,保证正常供电使用,并利用太阳能板作为扑灯撞击区的顶盖,防止昆虫从上方飞出。太阳能板还电性连接蓄电池,利用蓄电池储存太阳能板转化的电能,保障夜间电力供应,育虫箱的侧壁上开设有蓄电池放置槽15,以固定放置蓄电池。

[0027] 本实施例的水稻昆虫诱捕育活分离装置还包括鼓风机11,所述鼓风机的出风口与育虫腔连通,育虫箱的侧壁上开设有与育虫腔连通的昆虫出口,昆虫出口安装有由单片机控制系统模块控制启闭的箱门,箱体的侧壁上设有与昆虫出口相对的通孔,以便育虫腔内的活体昆虫飞出。当鼓风机启动时,育虫箱的门通过单片机控制系统自动打开,将活体昆虫吹至育虫箱的外面,育虫箱的侧壁上开设有单片机放置槽13,用于放置单片机。

[0028] 一种使用本实施例诱捕育活分离装置进行的识别方法,包括以下方面:

1、采用多光谱LED灯光源,用单片机控制各LED灯的发光时间段,使各光源的波段分别与各类昆虫的活动时间段对应,产生多波段信号吸引水稻稻田昆虫,以诱捕多类昆虫,在相应的时间段打开成像系统和补光灯进行图像数据采集,每次采集之后自动关闭补光灯,节省蓄电池的用电量;

2、为满足不同时时期稻田的水稻生长高度,在水稻昆虫诱捕育活分离装置下方设置升降台,通过升降台控制集虫箱的高度,可以使集虫箱在稻田最佳位置诱捕昆虫;

3、图像采集装置所拍摄瞬间高清照片通过无线传输远程上传水稻昆虫数据库系统,获取的照片经过分割处理成单个样本昆虫与数据库进行比对,将采集图片的数据集导入已经训练好的卷积神经网络,从而识别昆虫的种类,便于分析各虫种活动规律,预测各虫种活动节律;

4、鼓风机将晚上诱捕到的活体昆虫吹出育虫箱,鼓风机的风速可依据育虫腔内昆虫的数量自动调节大小,确保将昆虫排出育虫箱。

[0029] 本发明通过对水稻昆虫在夜间的生存习性调查分析,得出水稻昆虫在夜间最佳活跃的生存时间,食叶类昆虫和蛀茎类昆虫一般在黄昏开始活动,夜间7-10时活动强盛。根据昆虫趋光特性,采用特制光源发出特定波段,诱捕夜间所有具备趋光特性的昆虫。针对不具有趋光特性的昆虫,采用性激素诱捕,可以定向诱捕特定昆虫,便于精准收集所需要的特定昆虫。通过控制系统可以调节活体保育箱的开关门口,当使用鼓风机启动时活体保育箱的

门自动打开,将活体昆虫释放。图像采集装置将采集的图片上传水稻稻田昆虫数据库管理系统,经过已经通过物联网技术、边缘计算技术、人工智能技术、大数据技术等构建活体昆虫多样性智能检测系统进行稻田昆虫的识别。

[0030] 以稻纵卷叶螟为例,根据稻纵卷叶螟的生活习性和趋光性等特征,通过单片机控制系统设置宽光谱大功率LED光源的亮灯时间和亮灯颜色,实现在稻纵的最佳活跃期进行诱捕。

[0031] 本实施例还包括蓄电池15,蓄电池为LED灯、单片机控制系统和图像采集装置提供电源,为解决稻田的电量不足的问题,在箱盖顶部连接圆形太阳能供电板,为蓄电池供电。

[0032] 本实施例的稻纵卷叶螟具有迁飞和趋光特性,白天多在作物或杂草中隐藏,在夜间18:00~20:00进行取食最为活跃,并在360-520nm的光波引诱效果最佳。

本实施例的稻纵卷叶螟在经过分离装置时,LED灯光源亮起,并在水稻诱捕育活分离装置上设置防撞板,安放在诱捕装置上的防撞板可以阻止飞行的昆虫,诱虫进入拍照仓,补光灯亮起,为成像系统提供光源,提高相机拍照的清晰度。

[0033] 图像采集装置在图像采集仓中获得昆虫照片数据后,通过无线传输到水稻昆虫数据库系统。活体昆虫多样性监测装置,通过精美的外观设计,给人已视觉体验,利用昆虫保育箱,确保进入诱捕装置的90%以上的昆虫存活,并通过成像系统进行拍摄,可以通过远程监测系统进行观看,更具有直观性。

[0034] 本实施例还提供了一种基于机器视觉的水稻昆虫监测方法,包括如下方面:

1、为观测水稻全过程生长周期内稻田昆虫种类,在水稻昆虫诱捕育活识别装置底座下面设置升降台,升降台可以自动调节3~10cm,可以使集虫箱在稻田最佳位置诱捕昆虫;

2、通过在集虫箱使用宽光谱LED光源,使LED灯在不同时间段发出LED黄光灯、LED蓝光灯、LED紫光灯、LED绿光灯,产生多波段信号吸引水稻稻田昆虫,在相应的时间段打开成像系统和补光灯进行图像数据采集,每次采集之后自动关闭补光灯,采集系统间隔时间为1~12小时,节省蓄电池的用电量;

3、通过控制系统可以调节活体育虫箱的开关门口,当使用鼓风机时活体育活箱的门自动打开,将活体昆虫释放;

4、图像采集系统将采集的图片上传水稻稻田昆虫数据库管理系统,经过已经通过物联网技术、边缘计算技术、人工智能技术、大数据技术等构建活体昆虫多样性智能检测系统进行稻田昆虫的识别,能够进行虫情计算,对出现在植被中的昆虫进行数量分析,对虫害等级进行预警分级;

5、远程监测活跃在植物中的昆虫,观察分析害虫的生活节律,并依据图像采集装置,将图像上传训练好的模型,自动识昆虫的种类、数量,生成观测区域的虫害状况分析文档,运用生态学原理制定虫害治理方案,实现从虫害泛滥到有效的治理;

6、监测设备采用智能化设计,图像采集装置每隔10分钟到60分钟根据集虫箱内诱捕到的昆虫数量确定上传频率,同时将诱捕到的昆虫通过翻板把昆虫翻落到育虫箱,保证了图像采集装置不会重复拍照,避免了数据上传到准确性和可行性;

一种基于机器视觉的水稻昆虫诱捕育活分离装置的识别方法:工作温度在-15~60℃;遇到落雨状态时自动切换档位,其他天气情况可正常运行;监测稻田范围在15~30亩;昆虫种类识别利用已经搭建好的水稻昆虫数据库系统识别准确率在90%以上。

[0035] 本实施例依据水稻昆虫夜间活动习性和趋光特性的不同,采用宽光谱光源构建多波段引诱系统。同时,通过成像系统对活体昆虫进行多角度拍照并上传到已经建立好的数据库系统进行比对分析,识别水稻昆虫种类后,通过翻板将各时段诱集的昆虫翻落活体昆虫育虫腔,在育虫腔提供蜂蜜水或糖水棉球,供昆虫吮吸。白天通过鼓风机将晚上诱集的昆虫吹出育虫箱,将诱捕的昆虫释放野外稻田,通过诱捕育活的方式,维护水稻稻田昆虫多样性和生态平衡。可广泛应用于湿地、自然保护区场景与林场、农场、草原等农林草场景,供科研院所以及高校等相关单位使用。

[0036] 当然,上述说明也并不仅限于上述举例,本发明未经描述的技术特征可以通过或采用现有技术实现,在此不再赘述;以上实施例及附图仅用于说明本发明的技术方案并非是对本发明的限制,参照优选的实施方式对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换都不脱离本发明的宗旨,也应属于本发明的权利要求保护范围。

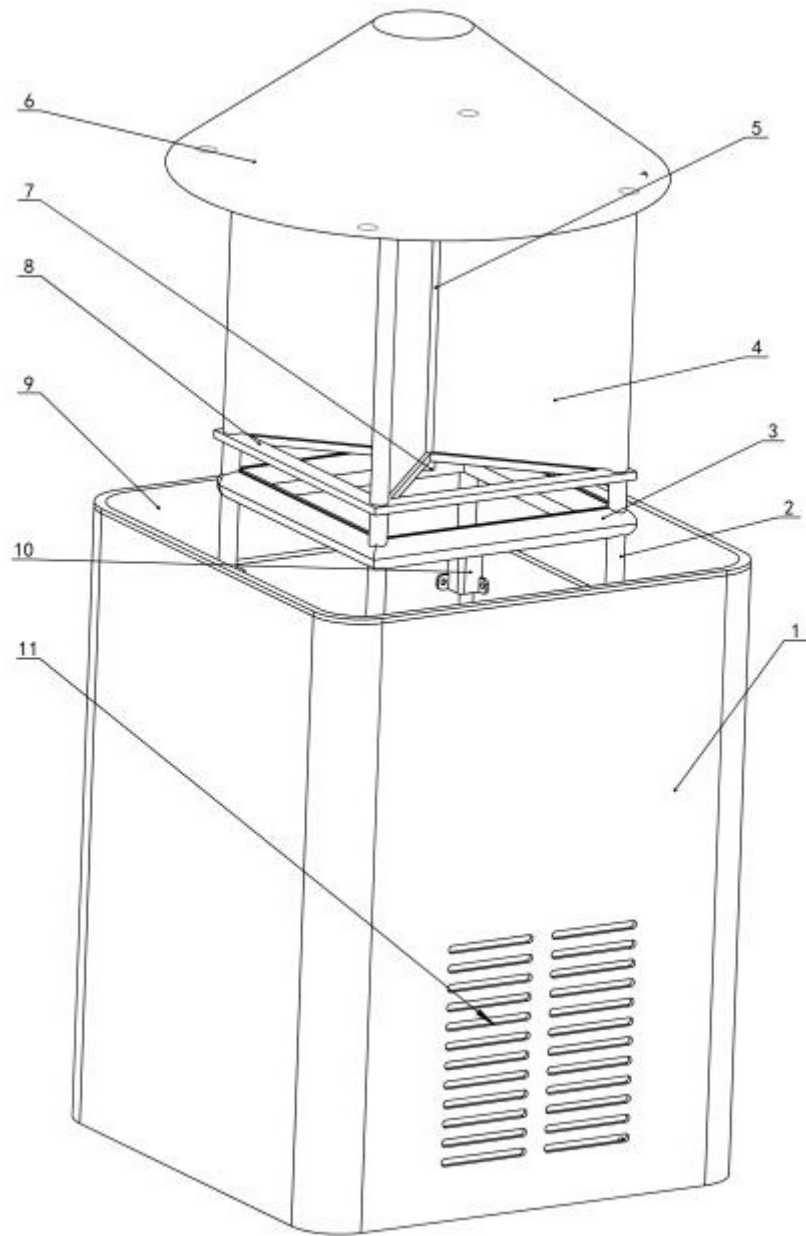


图1

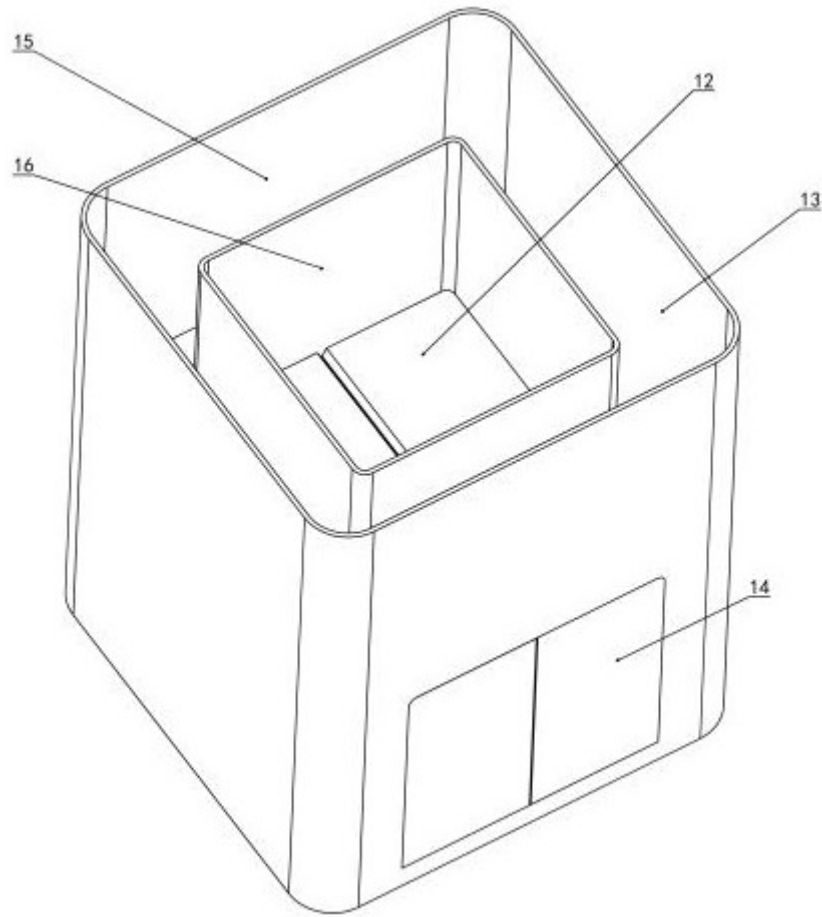


图2