

"SISTEMA INTELIGENTE DE TORRES AUTÓNOMAS PARA EXTERMINIO Y
MONITOREO DE INSECTOS"

Campo de la invención

[0001] La presente invención está relacionada con el campo técnico del control de plagas, específicamente con un dispositivo de exterminio de plagas con múltiples estructuras y funciones, así como con el campo técnico de eliminación y monitoreo de insectos; un sistema de torres utilizado para matar insectos y realizar la recopilación y transmisión de datos relevantes para el cultivo agrícola.

Descripción del estado de la técnica

[0002] En el campo del control de plagas, los métodos tradicionales han sido ampliamente utilizados, como el uso de pesticidas químicos y dispositivos mecánicos de eliminación de insectos. Sin embargo, estas soluciones tienen limitaciones significativas. Los pesticidas, además de causar impactos negativos en el medio ambiente, pueden perder su eficacia debido al desarrollo de resistencia por parte de las plagas, a lo largo del tiempo. Además, estos métodos no ofrecen la posibilidad de un monitoreo en tiempo real, lo que dificulta la toma de acciones preventivas eficaces.

[0003] Los dispositivos tradicionales de eliminación de insectos, como las trampas eléctricas y las lámparas UV, aunque eficientes en algunas situaciones, suelen tener limitaciones en cuanto a la recolecta de datos y la automatización de los procesos de control. La incapacidad de realizar análisis inteligentes o integrar funcionalidades de recopilación de datos en tiempo real limita el uso de estos dispositivos en aplicaciones más complejas, como en grandes

áreas de cultivo o en ecosistemas delicados, donde preservar el equilibrio ambiental es crucial.

[0004] Ante las dificultades presentes en el estado de la técnica citado anteriormente, existe una creciente demanda de sistemas de control de plagas que combinen eficiencia, sostenibilidad e inteligencia. Las soluciones que integran fuentes de energía renovable, como paneles solares, tecnologías de red inalámbrica (Lora) y que también permiten la recopilación y transmisión de datos para el monitoreo remoto en tiempo real, representan un avance necesario sobre las soluciones actuales.

[0005] Este nuevo escenario tecnológico abre espacio para la creación de dispositivos con múltiples funcionalidades capaces de eliminar las plagas de manera eficaz, al tiempo que ofrece un monitoreo detallado de la presencia y actividad de las plagas, minimizando el impacto ambiental.

Objeto de la invención

[0006] Es un objetivo de la presente invención desarrollar un sistema inteligente y autónomo de exterminio y monitoreo de insectos que supere las limitaciones de los métodos tradicionales de control de plagas. La invención pretende proporcionar una solución ecológicamente sostenible mediante el uso de energía solar y la integración de tecnologías avanzadas de recopilación y transmisión de datos para el monitoreo en tiempo real.

[0007] La invención, denominada sistema "Tower Hunter", está compuesta por una estructura de torre principal y varias torres esclavas, que trabajan en conjunto para realizar funciones de eliminación de plagas, recopilación de

imágenes y datos sobre la presencia de insectos y transmisión de esta información a un servidor central. El uso de redes de comunicación Lora y módulos de inteligencia artificial permite al sistema identificar y contar los insectos eliminados, promoviendo un enfoque más eficiente e informado en la lucha contra las plagas en ambientes agrícolas y ecológicamente sensibles.

[0008] Además, la invención pretende proporcionar una estructura modular, con componentes de fácil instalación y bajo impacto ambiental, que permita eliminar eficazmente los insectos sin necesidad de pesticidas. El sistema está diseñado para operar en condiciones remotas, con operación automatizada, y autosuficiencia energética, reduciendo los costos operativos y aumentando la seguridad y sostenibilidad de las prácticas de control de plagas.

Breve descripción de la invención

[0009] La presente invención se refiere a un sistema inteligente y autónomo para el exterminio y monitoreo de insectos, denominado "Tower Hunter", compuesto por una torre principal y múltiples torres esclavas que operan en conjunto para eliminar plagas y monitorear sus actividades en tiempo real. El sistema utiliza fuentes de energía renovable, como paneles solares, e integra tecnologías avanzadas, incluidas las redes de comunicación Lora y la inteligencia artificial, para la recopilación de datos y el reconocimiento de los insectos.

[0010] La torre principal está equipada con un controlador central (Raspberry Pi), cámaras para capturar

imágenes de los insectos eliminados y un sistema de transmisión 4G que envía datos a un servidor remoto. A partir de estas imágenes, el servidor utiliza algoritmos de aprendizaje profundo para identificar y contabilizar los insectos. Además, el sistema cuenta con rejillas de alta tensión que, al activarse, eliminan los insectos que entran en contacto, ofreciendo una alternativa eficaz y ecológicamente correcta, porque no usa pesticidas.

[0011] El sistema es modular y autónomo, lo que le permite operar en ubicaciones remotas, sin la necesidad de intervención humana frecuente. Las torres esclavas se conectan a la torre principal a través de una red Lora, realizando funciones auxiliares de exterminio y proporcionando datos adicionales para el monitoreo. El sistema también cuenta con mecanismos automáticos para la limpieza de las rejillas de alta tensión, garantizando la continuidad operativa ininterrumpida.

[0012] La invención proporciona un método más eficiente y sostenible de control de plagas, con la ventaja de ofrecer un monitoreo inteligente y automatizado, ideal para aplicaciones en agricultura y protección del medio ambiente, donde el equilibrio ecológico es esencial.

Breve descripción de las figuras

[0013] La presente invención se describirá con más detalle a continuación, con referencia a las figuras adjuntas que, de forma esquemática, y sin limitarse el alcance

de la invención, representan ejemplos de cómo llevarla a cabo. Las figuras representan:

- La Figura 1 ilustra el sistema de torres autónomas, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
- La Figura 2 ilustra un diagrama lógico de la torre principal, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
- La Figura 3 ilustra un diagrama lógico de una torre esclava, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
- La Figura 4 ilustra un diagrama lógico de la secuencia de instrucciones implementadas en la torre principal, de acuerdo con un aspecto de la presente invención;
- La Figura 5 ilustra un diagrama lógico de la secuencia de instrucciones implementadas en la torre esclava, de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

[0014] A continuación, se muestra la descripción detallada de una concretización preferida de la presente invención, de naturaleza ejemplar, y de ninguna manera limitante. A partir de la lectura de esta descripción, queda claro para un experto en la técnica las posibles realizaciones adicionales de la presente invención aún comprendidas por las características esenciales y opcionales, a continuación.

[0015] La presente invención se refiere a un sistema autónomo e inteligente de exterminio y monitorización de insectos, denominado "Tower Hunter", diseñado para su uso a gran escala, especialmente en ambientes agrícolas y zonas ecológicamente sensibles. El sistema pretende solucionar los

problemas asociados con los métodos tradicionales de control de plagas utilizando energía renovable e incorporando tecnologías de monitoreo en tiempo real, eliminando la necesidad de pesticidas y mitigando los impactos ambientales.

[0016] La solución propuesta está equipada con un sistema que consta de una torre principal y múltiples torres esclavas. Cada torre está equipada con componentes que permiten el funcionamiento autónomo y la interacción entre los dispositivos. La torre principal centraliza el control del sistema, mientras que las torres esclavas, conectadas a la torre principal a través de una red Lora, ayudan en las funciones de exterminio y recopilación de datos.

Torre Principal

[0017] El sistema de suministro de energía es autosostenible; está formado por paneles solares, un controlador solar y una batería de almacenamiento. Este conjunto garantiza que la torre funcione de forma continua, incluso en zonas remotas y sin acceso a la red eléctrica.

[0018] El principal componente de control y operación de la torre es el Raspberry Pi, que centraliza el control de toda la operación de la torre principal. Gestiona los eventos de operación, recopila datos de las torres esclavas y mantiene la red de comunicación Lora para la transmisión de información entre las torres y al servidor remoto.

[0019] La adquisición y el análisis de las imágenes se realizan mediante una cámara instalada en la torre principal que captura las imágenes de los insectos muertos por la rejilla de alta tensión. Estas imágenes se procesan por un Raspberry Pi, que interactúa con el servidor a través de un

módulo 4G. El servidor ejecuta un algoritmo de inteligencia artificial que identifica el tipo y la cantidad de insectos.

[0020] La torre principal está equipada con una red de alta tensión (+Red de tensión /- Red de tensión) que se activa cuando los insectos tocan la rejilla, liberando una descarga de alta tensión que elimina instantáneamente a los insectos.

Torres esclavas

[0021] Cada torre esclava también está equipada con un panel solar, un controlador solar y una batería, lo que garantiza un funcionamiento continuo.

[0022] Las torres esclavas se conectan a la torre principal a través de un módulo Lora, y sus funciones incluyen ayudar en la eliminación de insectos y ampliar el área de cobertura del sistema. Proporcionan datos adicionales a la torre principal para un monitoreo integral.

[0023] La estructura del sistema "Tower Hunter" se compone de una serie de componentes que permiten la eliminación eficiente de los insectos y el monitoreo inteligente. Estos componentes incluyen sistemas de suministro de energía, redes de alta tensión, mecanismos de limpieza, cámaras y sistemas de procesamiento de datos.

Sistema de suministro de energía solar

[0024] Cada torre, principal y secundaria, utiliza paneles solares para capturar energía y mantener las operaciones del sistema. El controlador solar DHS-MPPC gestiona la carga de las baterías y el suministro de energía a los componentes electrónicos y a la rejilla de alta tensión.

Red de Alta Tensión para el Exterminio de los Insectos

[0025] La rejilla de alta tensión se compone de una red de tensión positiva (+) y una red de tensión negativa (-), diseñadas para liberar una descarga eléctrica cuando los insectos entran en contacto con la rejilla. El sistema es capaz de eliminar una amplia variedad de insectos ajustando la distancia entre las rejillas y la potencia de descarga según sea necesario.

[0026] La estructura de la rejilla está montada sobre una placa de fijación que garantiza la estabilidad de la red, mientras que las secciones aislantes protegen las conexiones eléctricas.

Mecanismo de limpieza automática

[0027] El sistema incluye dos mecanismos de movimiento: el conjunto de tornillos trapezoidales y el conjunto de correas sincronizadas. Estos mecanismos permiten el movimiento de los cepillos que limpian regularmente la rejilla de alta tensión eliminando los insectos muertos, para garantizar la continuidad de la operación. Los sensores integrados detectan la posición del cepillo y controlan su movimiento a lo largo de la rejilla.

Adquisición de imágenes y procesamiento inteligente

[0028] Una cámara ubicada en la torre principal recopila las imágenes de los insectos eliminados. Estas imágenes se transmiten a través de 4G a un servidor remoto, en el que un algoritmo de aprendizaje profundo identifica la especie del insecto y contabiliza la cantidad eliminada. Esto permite un monitoreo detallado y preciso de las poblaciones de

plagas, proporcionando información valiosa para las acciones preventivas y de control.

Comunicación y control a través de la red Lora

[0029] La torre principal crea una red de comunicación Lora para conectar las torres esclavas. A través de esta red, las torres esclavas transmiten datos y reciben comandos de la torre principal. Este sistema permite la coordinación de todas las torres, asegurando una operación sincronizada y efectiva en grandes áreas.

Operación del sistema

[0030] Después de la instalación y configuración, el sistema Torre Hunter funciona de forma autónoma. Durante el día, los paneles solares generan energía y cargan las baterías. Cuando los insectos entran en el alcance de la torre por la noche, las lámparas UV los atraen y la red de alta tensión se activa, matando a los insectos. El mecanismo de limpieza garantiza que la rejilla permanezca funcional, eliminando a los insectos muertos.

[0031] Las cámaras capturan las imágenes de los insectos eliminados y el sistema de software, que se ejecuta en el Raspberry Pi y el servidor remoto, procesa la información y la pone a disposición para el monitoreo remoto. La integración con el servidor permite que las torres funcionen de forma inteligente ajustando su funcionamiento según sea necesario y transmitiendo los datos en tiempo real, acerca del número y el tipo de los insectos eliminados.

Ventajas de la invención

[0032] El sistema está alimentado por energía solar, lo que lo hace amigable con el medio ambiente y autosostenible, ideal para áreas remotas.

[0033] Otra ventaja es que la combinación de alta tensión, tecnología de inteligencia artificial y sensores automáticos proporciona un sistema eficiente y autónomo para el exterminio de insectos y la monitorización.

[0034] Además, la recopilación continua de datos y el procesamiento remoto permiten un control preciso de las poblaciones de insectos, lo que permite acciones preventivas y eficientes.

[0035] Finalmente, el sistema de limpieza automática minimiza la necesidad de mantenimiento frecuente, permitiendo un funcionamiento prolongado sin intervención manual.

[0036] Cabe señalar que las modalidades de la invención descritas en la presente memoria descriptiva pretenden aclarar y proporcionar suficiencia descriptiva para la invención; sin embargo, el alcance de protección de la invención está limitado por las reivindicaciones.