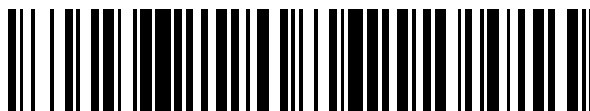


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 356**

51 Int. Cl.:

A01M 7/00 (2006.01)

A01M 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2015** **E 15176823 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019** **EP 3117706**

54 Título: **Gestión integrada de plagas mediante el uso de unidades no tripuladas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.05.2020

73 Titular/es:

ANDERS PETERSEN HOLDING APS (100.0%)
Felixvej 30, Slots Bjergby
4200 Slagelse, DK

72 Inventor/es:

PETERSEN, ANDERS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 759 356 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Gestión integrada de plagas mediante el uso de unidades no tripuladas

Campo de la invención

5 La invención se refiere a la gestión de plagas en un entorno agrícola, particularmente a la gestión de plagas mediante el uso de unidades no tripuladas, p. ej., vehículos aéreos no tripulados.

Antecedentes de la invención

10 En la agricultura actual, los pesticidas a menudo se eligen para controlar las plagas. Sin embargo, se sabe que los pesticidas son potencialmente venenosos y una amenaza para el medio ambiente. Las alternativas ecológicas a los pesticidas, como los agentes biológicos de control de plagas, también están disponibles para el control de plagas agrícolas. Sin embargo, tales agentes biológicos de plagas pueden ser costosos y pueden no ser suficientemente efectivos, ni lo suficientemente convenientes para su dispersión y/o su localización espacial de manera suficientemente segura y dentro del período temporal para las áreas a las que se destinaron inicialmente.

15 En consecuencia, existe la necesidad de reducir el uso de pesticidas químicos potencialmente venenosos dentro de la agricultura. También es necesario mejorar la eficiencia de los agentes biológicos de plagas y otras alternativas ecológicas a los pesticidas.

20 Una implicación de la necesidad de mejorar la eficiencia de los agentes biológicos de plagas es la necesidad de una capacidad para suministrar de manera precisa e ideal, a menudo escasamente, los diversos pesticidas, incluidos, p. ej., los agentes biológicos y químicos de plagas. La precisión aquí puede relacionarse con restricciones temporales de suministro, una ubicación precisa del terreno y/o ciertos campos, hileras de cultivos, etc., pero también con una ubicación precisa de la planta, p. ej. en términos de las tres principales: copas, tallos, ramas, hojas, flores, frutos u otras partes de las plantas, e incluso en relación con el "ángulo de ataque" y/o la proximidad al suministro.

Una implicación adicional de la necesidad de mejorar la eficiencia de los agentes biológicos de plagas es la necesidad de restringir durante un cierto período de tiempo la actividad y la migración de los agentes biológicos y beneficiosos de plagas, con el fin de obtener un efecto beneficioso deseado y máximo.

25 S. P Foster ET AL: "BEHAVIORAL MANIPULATION METHODS FOR INSECT PEST-MANAGEMENT", Annual Review of Entomology, 1 de enero, 1997 (1997-01-01), páginas 123-146, XP055245200, describe el uso de estímulos para manipular el comportamiento de una plaga con el fin de proteger un recurso valioso. Los métodos se dividen en dos categorías: aquellos que manipulan el comportamiento a larga distancia, p. ej. productos químicos volátiles, estímulos visuales y auditivos, y aquellos que manipulan el comportamiento a una distancia corta (< 1 cm), p. ej. productos químicos no volátiles. Se hace hincapié especialmente en los métodos que se han desarrollado a través de estudios del comportamiento de las plagas y al respecto de la combinación de estímulos para aumentar la eficacia. Se tratan las perspectivas futuras para los métodos de manipulación conductual en la gestión de plagas.

35 El documento US 2011/160920 A1 describe un método para suministrar fluido a un sitio mediante una máquina móvil de suministro de fluido. El método incluye determinar una ubicación de la máquina de suministro de fluido móvil en el sitio, y determinar una frecuencia de suministro de fluido basada en la ubicación de la máquina de suministro de fluido móvil utilizando información relacionada con el sitio. El método incluye además suministrar el fluido a una superficie del sitio en la ubicación de la máquina de suministro de fluido móvil, a la frecuencia de suministro de fluido determinada.

40 El documento US 4 723 709 describe un aparato de pulverización de campo de múltiples brazos mejorado y diseñado para pulverizar de manera secuencial uno o más de una pluralidad de líquidos a una zona de pulverización seleccionada entre varias zonas de pulverización. El aparato contiene un novedoso sistema de pulverización, agitación de aire y enjuague.

Compendio de la invención

En general, es un objetivo mejorar la gestión de plagas en un entorno agrícola.

45 Es un objeto de la presente invención reducir el uso de pesticidas químicos potencialmente venenosos dentro de la agricultura. También es un objetivo mejorar la eficiencia de los agentes biológicos de plagas y otras alternativas ecológicas a los pesticidas químicos.

En particular, puede verse como un objeto de la presente invención proporcionar métodos para mejorar la gestión de plagas mediante el uso de unidades aéreas no tripuladas y unidades terrestres no tripuladas.

50 En un primer aspecto de la invención, se proporciona un método que usa un sistema no tripulado que comprende una o más unidades aéreas no tripuladas para un método de cultivo para mejorar los procesos de cultivo de plantas en un entorno agrícola, en donde la una o más unidades aéreas no tripuladas están configuradas con un primer dispositivo de suministro para suministrar un agente de control de comportamiento para controlar el comportamiento de los organismos y un segundo dispositivo de suministro para suministrar un agente diferente de control de plagas en forma

de organismos vivos para reducir la nocividad de los organismos de plagas, donde el segundo dispositivo de suministro es un dispositivo mecánico capaz de suministrar los organismos vivos, el método comprende los pasos:

- determinar una primera área y una segunda área dependiendo de una ubicación de plantas sensibles a plagas, y mediante el uso del sistema no tripulado,
- 5
- suministrar el agente de control de comportamiento sobre la primera área, y
 - suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área.

La ubicación de las plantas sensibles a las plagas se puede determinar mediante diferentes métodos, como se describe detalladamente en la descripción. La determinación de plantas sensibles a plagas puede incluirse como un paso en una realización de la invención.

- 10
- La primera área y la segunda área pueden determinarse directamente en función de la ubicación de las plantas sensibles a plagas. Alternativamente, la primera área y/o la segunda área pueden determinarse indirectamente a partir de la información relacionada con la ubicación de plantas sensibles a plagas. Por ejemplo, cuando la primera área se ha determinado inicialmente, la segunda área podría determinarse directamente a partir de la primera área determinada, es decir, indirectamente a partir de la información relacionada con la ubicación de plantas sensibles a plagas. De manera similar, cuando la segunda área se ha determinado inicialmente, la primera área podría determinarse directamente a partir de la segunda área determinada, es decir, indirectamente a partir de la información relacionada con la ubicación de plantas sensibles a plagas.
- 15

La primera área y la segunda área pueden determinarse dependiendo de la información relacionada con la ubicación de plantas sensibles a plagas y otros parámetros. Tales otros parámetros incluyen:

- 20
- tipos de organismos nocivos,
 - tipos de plantas,
 - tipos de agentes de control de comportamiento y agentes de control de plagas disponibles o deseados,
 - datos climáticos, como pronósticos de temperatura, viento y clima, y
 - datos estacionales.

- 25
- La utilización tanto de agentes de control de comportamiento como de agentes de control de plagas mediante el uso de unidades no tripuladas permite ventajosamente la administración de los agentes en la primera y segunda áreas. Las áreas primera y segunda pueden determinarse con precisión, p. ej. en función de la información relacionada con las ubicaciones de las plantas sensibles a plagas, para optimizar la efectividad de los agentes de control.

- 30
- La realización ofrece nuevas soluciones técnicas y ventajas para los tipos de agricultura tanto ecológica y ambientalmente sostenible, como para la orgánica de hoy en día. Los principios de gestión de plagas que se pueden avanzar según la realización incluyen: estrategias de interrupción de apareamiento, atracción y muerte, disuasión/incentivo y captura de masas, que generalmente se consideran estrategias más respetuosas con el medio ambiente que cualquier uso tradicional de pesticidas químicos. En consecuencia, la realización permite al menos una reducción en el uso de pesticidas químicos potencialmente venenosos dentro de la agricultura o permite un uso más eficiente de agentes biológicos de plagas.
- 35

En consecuencia, la realización del primer aspecto puede permitir una gestión de plagas más selectiva, precisa, eficiente y medioambientalmente sostenible al permitir la integración inteligente de la regulación en el comportamiento y de las plagas con medios para la planificación en términos de determinación de áreas para la administración de agentes de control de comportamiento y de las plagas.

- 40
- Según una realización, el método comprende suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área después de que el agente de control de comportamiento se haya suministrado sobre la primera área. Por ejemplo, el agente de control de plagas puede ser suministrado sobre la segunda área con una demora de tiempo predeterminada después de que el agente de control de comportamiento haya sido suministrado sobre la primera área. Al cronometrar la administración del agente de control de plagas en relación con el agente de control de comportamiento, se puede optimizar el efecto de los agentes.
- 45

Según una realización, el método comprende:

- determinar una ubicación de plantas infectadas por los organismos de la plaga,
- determinar una condición de infección de las plantas infectadas por los organismos de la plaga, y
- determinar la primera área que depende de la ubicación de las plantas infectadas y la condición de infección.

La determinación de las plantas infectadas por los organismos de plagas puede realizarse de forma alternativa o adicional, o como parte de la determinación de una ubicación de plantas sensibles a las plagas. Ventajosamente, la determinación de las condiciones de infección, es decir, la gravedad de las infecciones, puede usarse para mejorar la determinación de la primera y/o segunda área.

5 Según una realización, el método comprende determinar la primera área como un área integral que abarca una pluralidad de ubicaciones de plantas sensibles a plagas.

10 Según una realización, el método comprende determinar la segunda área de modo que la segunda área, al menos parcialmente, circunscribe la primera área. Ventajosamente, el suministro del agente de control de plagas sobre un área que circunscribe la primera área puede asegurar que los organismos nocivos en el área circunscrita no escapen, p. ej., de los ácaros depredadores suministrados en la segunda área. Se entiende que la segunda área que circunscribe, rodea o encierra la primera área sin superponerse a la primera área.

15 Según una realización, el método comprende determinar la primera área de modo que la primera área, al menos parcialmente, circunscribe la segunda área y en donde la segunda área se determina de modo que constituya al menos una fracción del área circunscrita por la primera área. Ventajosamente, la administración del agente de control de comportamiento sobre un área que circunscribe la segunda área puede asegurar que los organismos nocivos se concentren en la segunda área, p. ej. dentro de una fracción del área circunscrita, de modo que se optimice el efecto del agente de control de plagas.

20 Según una realización, la una o más unidades no tripuladas están configuradas con uno o más primeros dispositivos de suministro para suministrar un agente de atracción conductual con el fin de atraer los organismos y para suministrar un agente de repulsión conductual con el fin de repeler los organismos, donde:

- el paso de determinar la primera área comprende determinar un área de atracción y un área de repulsión, y
- el paso de suministrar el agente de control conductual sobre la primera área comprende suministrar el agente de atracción conductual sobre el área de atracción y suministrar el agente de repulsión conductual sobre el área de repulsión.

25 Por ejemplo, el área de repulsión puede determinarse de modo que el área de repulsión rodee o circunscribe el área de atracción.

30 Según una realización, la una o más unidades no tripuladas están configuradas con uno o más segundos dispositivos de suministro para suministrar el primer y segundo agentes diferentes de control de plagas, donde el paso de suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área comprende suministrar el primer y segundo agentes de control de plagas sobre la segunda área.

Según una realización, el método comprende determinar la primera y segunda áreas de administración, donde el paso de suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área comprende suministrar el primer y el segundo agente de control de plagas sobre la primera y la segunda área de administración, respectivamente.

35 Por ejemplo, la una o más unidades no tripuladas pueden configurarse con uno o más segundos dispositivos de suministro para suministrar el primer y segundo agentes diferentes de control de plagas, en donde:

- el paso de determinar la segunda área comprende determinar la primera y segunda áreas de administración, p. ej. áreas de administración primera y segunda que tienen diferentes ubicaciones, tal como áreas de administración primera y segunda con áreas superpuestas o no superpuestas, y

40 – el paso de suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área comprende la administración del primer y el segundo agente de control de plagas sobre la primera y la segunda área de administración, respectivamente.

45 Un segundo aspecto de la invención se refiere a un sistema no tripulado para mejorar los procesos de cultivo de plantas en un entorno agrícola, el sistema no tripulado comprende una o más unidades aéreas no tripuladas, donde la una o más unidades están configuradas con un primer dispositivo de suministro para suministrar un agente de control de comportamiento para controlar el comportamiento de los organismos y un segundo dispositivo de suministro para suministrar un agente diferente de control de plagas en forma de organismos vivos para reducir la nocividad de los organismos de plagas, donde el segundo dispositivo de suministro es un dispositivo mecánico capaz de suministrar los organismos vivos, el sistema no tripulado comprende además un procesador configurado para:

50 – determinar una primera área y una segunda área dependiendo de una ubicación de plantas sensibles a plagas, donde la primera área se determina para la administración del agente de control de comportamiento, y donde la segunda área se determina para la administración del agente de control de plagas.

Según una realización del segundo aspecto, el procesador está configurado además para controlar el sistema no tripulado para suministrar el agente de control de comportamiento sobre la primera área y para suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área.

5 En general, los diversos aspectos de la invención pueden combinarse y acomodarse de cualquier manera posible dentro del alcance de la invención. Estos y otros aspectos, características y/o ventajas de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas a continuación.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán realizaciones de la invención, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos, en los que:

10 la Figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de cultivo para mejorar los procesos de cultivo de plantas en un entorno agrícola utilizando un sistema no tripulado.

La Figura 2 ilustra un ejemplo de una ubicación de plantas sensibles a plagas que constituyen una fracción del ambiente agrícola y la primera área y la segunda área que constituyen una fracción de la ubicación de plantas sensibles a plagas.

15 La Figura 3 ilustra la determinación de un área integral que abarca una pluralidad de ubicaciones de plantas sensibles a plagas.

La Figura 4 ilustra un ejemplo en donde la segunda área circunscribe la primera área.

La Figura 5 ilustra un ejemplo en donde la primera área circunscribe la segunda área.

La Figura 6 ilustra un ejemplo en donde la primera área comprende un área de atracción y un área de repulsión.

La Figura 7 ilustra un ejemplo en donde la primera área se divide en áreas de atracción y áreas de repulsión, y

20 la Figura 8 ilustra un ejemplo en donde el área sensible a plagas se ha determinado como una pluralidad de áreas sensibles a plagas.

Descripción de realizaciones

25 Las realizaciones de la invención se refieren a un método de cultivo para mejorar los procesos de cultivo de plantas en un entorno agrícola que utiliza un sistema no tripulado que comprende una o más unidades no tripuladas, p. ej. unidades aéreas no tripuladas o unidades terrestres no tripuladas. La una o más unidades están configuradas con un primer dispositivo de suministro para suministrar agentes de control de comportamiento para controlar el comportamiento de los organismos (nocivos o beneficiosos) en el ambiente agrícola y un segundo dispositivo de suministro para suministrar agentes de control de plagas para reducir la nocividad de los organismos de plagas, es decir, la nocividad que los organismos de plagas tienen en los procesos de crecimiento de las plantas.

30 La Figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de cultivo 100 para mejorar los procesos de cultivo de plantas en un entorno agrícola que utiliza un sistema no tripulado 101. En este ejemplo, el sistema no tripulado 101 comprende una primera unidad no tripulada 111 configurada con un primer dispositivo de suministro 121 y una segunda unidad no tripulada 112 configurada con un segundo dispositivo de suministro 122. Cada una de las unidades no tripuladas, primera y segunda, podría ser una unidad aérea no tripulada, una unidad terrestre no tripulada o un vehículo tierra-
35 aire no tripulado. La misma unidad no tripulada 111 podría configurarse con el primer y el segundo dispositivo de suministro 121,122 de modo que la misma unidad 111 podría usarse para suministrar tanto los agentes de control de comportamiento como los agentes de control de plagas.

40 El sistema de cultivo 100 puede comprender además un procesador 130 configurado para procesar datos recibidos del sistema no tripulado, p. ej. datos recibidos de forma inalámbrica o por cable. Por ejemplo, el procesador 130 puede recibir datos relacionados con las coordenadas de una unidad no tripulada, p. ej. coordenadas GPS. El procesador 130 también puede configurarse para determinar una ruta que deben seguir una o más unidades no tripuladas, así como para transmitir datos de ruta a las unidades no tripuladas. En consecuencia, el procesador 130 puede configurarse para generar datos que se usan para controlar las maniobras, es decir, conducir o volar, de las unidades no tripuladas, y para controlar los dispositivos de suministro para suministrar las cantidades deseadas en las ubicaciones previstas.
45 Los datos podrían enviarse al sistema no tripulado 101 de forma inalámbrica, p. ej. durante las maniobras, o por cable, p. ej. antes de que las unidades no tripuladas se utilicen en el entorno agrícola.

Definiciones:

Método de cultivo: un método de cultivo, que también puede denominarse método agrícola, es un método para el crecimiento de cultivos en diferentes entornos agrícolas.

50 Organismos: estos son los organismos de interés, es decir, los organismos cuyo comportamiento se desea controlar. Los organismos pueden ser organismos nocivos (a menudo denominados plagas), p. ej., que dañan el cultivo en el

- ambiente agrícola. Los organismos también pueden ser organismos beneficiosos, que benefician al cultivo en el ambiente agrícola; los beneficios pueden ser p. ej.: minimizar el efecto nocivo de los organismos de plagas y/u otras acciones beneficiosas tales como servir como vectores de polen. Las razones para el deseo de controlar el comportamiento pueden incluir los siguientes tres ejemplos: 1) Puede ser ventajoso controlar el comportamiento tanto de los tipos de organismos nocivos, como de los beneficiosos, p. ej. para aumentar la probabilidad de que un organismo beneficioso se encuentre con un organismo de plaga, en cuyo caso la nocividad del último se verá reducida. 2) Puede ser ventajoso controlar el comportamiento de los organismos beneficiosos de modo que permanezcan en un área determinada, que esté dentro de las áreas de interés del agricultor. 3) Puede ser ventajoso para el agricultor limitar la permanencia de organismos nocivos en ciertas áreas de interés.
- 5
- 10 Los organismos beneficiosos pueden incluir, p. ej.: insectos, arácnidos, plantas, bacterias, hongos, virus, o nematodos que benefician los procesos de crecimiento de las plantas.
- Los organismos nocivos u organismos de plagas pueden incluir, p. ej.: insectos, arácnidos, patógenos de plantas, malezas, moluscos, aves, mamíferos, peces, nematodos y microbios que destruyen propiedades, causan molestias o propagan enfermedades, o bien, son vectores de enfermedades.
- 15 El mismo organismo puede ser un organismo beneficioso en algunas situaciones y un organismo nocivo en otras situaciones.
- Agente de control de comportamiento: el agente de control de comportamiento puede ser cualquier organismo vivo o sustancia biológica. Por ejemplo, las sustancias biológicas pueden contener feromonas capaces de atraer o repeler a los organismos. Por ejemplo, los organismos vivos podrían ser especies similares a los organismos, p. ej. especies de un sexo particular que tienen la capacidad de atraer organismos y/o liberar organismos estériles. El agente de control de comportamiento también puede estar en forma de productos químicos sintetizados y/o sustancias semioquímicas, que son importantes, p. ej., para el tipo de señalización y/o comunicación de insectos y plantas.
- 20
- Agente de control de plagas: el agente de control de plagas puede ser un agente de control biológico en forma de organismos vivos también conocidos como organismos beneficiosos (p. ej., organismos tales como los ácaros depredadores). Los organismos beneficiosos pueden, p. ej., tener la capacidad de comer organismos nocivos o parasitar huevos de organismos nocivos, para reducir el comportamiento nocivo de los organismos, p. ej. haciéndolos débiles y/o para repeler organismos nocivos. El agente de control de plagas también puede estar en forma de sustancia biológica, p. ej., como una sustancia que contiene feromonas, capaz de reducir el comportamiento nocivo de los organismos. Por ejemplo, las feromonas pueden ser hormonas sexuales que tienen el efecto de cambiar el comportamiento a un comportamiento de búsqueda de pareja. El agente de control de plagas también puede estar en forma de pesticidas (químicos) tradicionales.
- 25
- 30
- Unidades no tripuladas: las unidades no tripuladas pueden ser una combinación de unidades aéreas no tripuladas autónomas, semiautónomas o controladas a distancia, unidades terrestres no tripuladas o unidades tierra-aire no tripuladas. Por ejemplo, un primer agente de control de comportamiento podría ser suministrado por una unidad aérea controlada a distancia y un segundo agente de control de plagas podría ser suministrado por una unidad aérea autónoma o una unidad terrestre autónoma. En consecuencia, una unidad no tripulada puede ser capaz de moverse en tierra o en el aire de forma autónoma sin recibir información de ninguna fuente externa; puede ser capaz de moverse de forma semiautónoma basándose en parte en decisiones determinadas por la propia unidad y en parte en información proveniente de una fuente externa, o puede ser capaz de moverse solo en función de la información de una fuente externa, p. ej.: un control remoto.
- 35
- 40
- Una unidad no tripulada puede ser capaz de recibir, capturar, procesar y transmitir imágenes y otros datos de sensores que proporcionan información sobre los alrededores, que puede incluir, en un contexto agrícola, p. ej. diversas condiciones de suelo, malezas, cultivos y estados de infestación de plagas.
- Una o más unidades no tripuladas constituyen un sistema no tripulado. Una unidad aérea no tripulada, también conocida como vehículo aéreo no tripulado o dron, es decir, una aeronave, p. ej. una nave aérea de pequeño tamaño, sin un piloto humano a bordo. Una unidad o vehículo terrestre no tripulado es una unidad capaz de moverse en el suelo por lo general por medio de ruedas o correas, y hacerlo sin un conductor humano a bordo. Una unidad tierra-aire no tripulada es una unidad capaz de volar y moverse en tierra, p. ej. una unidad provista de hélices para volar y ruedas para moverse en tierra; la unidad de tierra-aire no tiene ni un conductor humano ni un piloto humano a bordo.
- 45
- Entorno agrícola: un entorno agrícola puede ser un entorno utilizado para el cultivo dentro de campos agrícolas tales como: explotaciones arables, y sistemas de horticultura, arboricultura, viticultura, silvicultura y acuicultura.
- 50
- Dispositivos de suministro: los dispositivos de suministro pueden ser, por ejemplo, dispositivos mecánicos capaces de suministrar organismos vivos como los ácaros depredadores, p. ej. mediante un dispositivo de extensión mecánico tal como un dispositivo de extensión giratorio.
- 55 Otros dispositivos de suministro (p. ej., basados en tubos o boquillas de pulverización) pueden ser dispositivos particularmente configurados para difundir productos químicos sintetizados, feromonas o pesticidas proporcionados en forma líquida. Los dispositivos de suministro ofrecen una opción para la regulación automática inteligente de la

concentración/dosificación que se aplicará a cualquier ubicación dentro del área de interés. Por ejemplo, los dispositivos de suministro pueden ser capaces de suministrar una concentración particular basada en los datos de información recibidos desde una unidad no tripulada o el procesador 130. El dispositivo de suministro puede estar configurado para suministrar un agente de control particular o puede ser capaz de suministrar diferentes tipos de agentes de control, por ejemplo, un dispositivo de suministro puede ser capaz de admitir el suministro combinado de múltiples agentes de control de comportamiento y/o agentes de control de plagas, suministrados en uno o más vuelos según sea necesario. Por ejemplo, en un primer vuelo el dispositivo de suministro puede controlarse para suministrar un agente de control de comportamiento y en un segundo vuelo el dispositivo de suministro puede controlarse para suministrar un agente de control de plagas.

- 5
- 10 Las Figuras 2-5 ilustran ejemplos del método de cultivo. Según los ejemplos, el método de cultivo comprende los pasos de:
- determinar una ubicación 201 de plantas sensibles a plagas, es decir, plantas infectadas por organismos nocivos o plantas potencialmente sensibles de ser dañadas por plagas,
 - determinar una primera área 202 dependiendo de la ubicación 201 de plantas sensibles a plagas,
 - 15 – determinar una segunda área 203 dependiendo de la ubicación 201 y/o la primera área 202,
 - suministrar un agente de control de comportamiento sobre la primera área, y
 - suministrar un agente de control de plagas sobre la segunda área.

Se entiende que la ubicación 201 de plantas sensibles a las plagas puede ser una ubicación en donde se ha determinado un riesgo de infección futura por organismos nocivos, o bien, puede ser una ubicación en donde se han determinado las plantas ya infectadas por organismos nocivos.

La determinación de la ubicación 201 de las plantas sensibles a daños por plagas puede determinarse de forma automática o manual, por ejemplo, mediante la inspección del ambiente agrícola, p. ej. con la inspección de la condición de las plantas en un campo y/o los tipos y densidad de población de organismos nocivos. Ubicaciones de interés, p. ej. las ubicaciones que tienen una alta densidad de población de organismos nocivos de una especie determinada pueden añadirse a un mapa digital, p. ej. a través de la introducción manual o automática de coordenadas GPS.

La ubicación 201 de las plantas sensibles a las plagas también puede determinarse a partir de imágenes o mediciones de feromonas u otro indicador medible de la presencia de insectos, p. ej.: sonido. También se puede usar un radar láser para detectar la presencia o población de organismos. Por ejemplo, se puede usar una unidad aérea o terrestre no tripulada para grabar imágenes capaces de mostrar las características de la planta, las condiciones de la planta y/o la presencia de organismos nocivos. De manera similar, dado que algunos organismos específicos pueden, directa o indirectamente, y a través de otros organismos o plantas, causar la liberación de feromonas características, las mediciones de tales feromonas pueden usarse para determinar la presencia y la densidad de población de ciertos organismos. Las imágenes o mediciones obtenidas de forma automática o manual pueden procesarse para determinar las ubicaciones 101 de plantas infectadas por organismos nocivos. Las ubicaciones determinadas pueden añadirse a un mapa digital para formar un mapa que indique la presencia de organismos nocivos. Por ejemplo, el establecimiento de un umbral sobre la densidad de población de insectos puede usarse para identificar y determinar los límites de las ubicaciones 201 de plantas sensibles a plagas.

Las ubicaciones 201 de las plantas sensibles al daño de las plagas también se pueden determinar, bien en partes, o bien totalmente por heurística o con pronósticos de fundamento matemático (p. ej., cuando la infección no ha ocurrido realmente, pero aun así se considera que es probable una infección grave debido a la combinación de información proveniente de cualquier conjunto de variables que contienen poder predictivo con respecto a la predicción de niveles de infestación). Las fuentes de información que se combinarán en los pronósticos pueden incluir una multitud de datos, tales como: datos climáticos, datos meteorológicos, datos del suelo, recuentos de insectos de campos locales o vecinos y trampas de insectos colocadas allí, estaciones meteorológicas locales, época de la temporada, tipos de cultivos vecinos, daños en campos vecinos, y también datos históricos de plagas, umbrales y modelos de advertencia.

La primera área 202 y la segunda área 203 podrían ser iguales a la ubicación o ubicaciones determinadas 201, o podrían ser más pequeñas o más grandes que la(s) ubicación/ubicaciones 201.

La inspección manual del entorno agrícola o las imágenes o mediciones obtenidas de forma automática o manual pueden usarse para determinar una condición de infección de las plantas, es decir, un grado de daño o infección de las plantas. Como ejemplo, la primera área 202 puede determinarse dependiendo de la condición de infección determinada y la ubicación de las plantas infectadas. Por ejemplo, el procesador 130 puede determinar la primera área 202 a partir de ubicaciones de plantas infectadas donde las plantas tienen una condición de infección por encima de un umbral dado.

- 5 Del mismo modo, se pueden utilizar heurística o pronósticos de fundamento matemático para determinar, p. ej. las probabilidades para condiciones de infección de las plantas. En este caso, la primera área 202 puede determinarse dependiendo de las probabilidades determinadas. Por ejemplo, el procesador 130 puede determinar la primera área 202 a partir de ubicaciones de plantas donde las plantas tienen probabilidades asociadas de una condición de infección grave por encima de un umbral de probabilidad predeterminado.
- 10 El procesador 130 puede configurarse para determinar la ubicación 201 de plantas sensibles a plagas, p. ej. mediante el uso de los métodos descritos anteriormente. Por ejemplo, el procesador puede ser capaz de determinar ubicaciones 201 de plantas sensibles a plagas en función de, p. ej., la integración de heurística y los pronósticos de fundamento matemático, datos introducidos manualmente y/o datos procesados automáticamente, tales como imágenes aéreas y otros datos de sensores, p. ej. capturados automáticamente por las unidades no tripuladas o a través de, p. ej., unidades de sensores inalámbricos presentes en el campo de interés, potencialmente en comunicación directa con el procesador o indirectamente a través de unidades no tripuladas.
- 15 Se proporcionan ejemplos adicionales de la primera y segunda áreas y métodos para determinarlas en los ejemplos indicados a continuación.
- 20 En los ejemplos siguientes también se proporcionan ejemplos de métodos para suministrar el agente de control de comportamiento y el agente de control de plagas. En general, el agente de control de comportamiento puede suministrarse antes (o después) de la administración del agente de control de plagas, o bien, el agente de control de comportamiento puede suministrarse al mismo tiempo o sustancialmente al mismo tiempo que la administración del agente de control de plagas. El agente de control de comportamiento puede suministrarse antes (después) del agente de control de plagas para regular el comportamiento de los insectos antes (después) de suministrar el agente de control de plagas. Por ejemplo, el agente de control de plagas puede suministrarse sobre la segunda área 203 con una demora de tiempo predeterminada después de que se haya suministrado el agente de control de comportamiento con objeto de optimizar el efecto del agente de control de plagas.
- 25 En otras situaciones, los agentes de control de comportamiento pueden suministrarse después de los agentes de control de plagas, p. ej. para obtener un comportamiento de permanencia (o migración) más pronunciado del organismo beneficioso, p. ej. cuando se desea que la población de organismos beneficiosos permanezca en el área sensible a las plagas incluso aunque la migración normalmente ocurra después de un tiempo, p. ej., debido a los cambios inducidos en el equilibrio depredador/presa, con lo que el agente beneficioso actúa aquí como el depredador.
- 30 En otras situaciones, los agentes de control de comportamiento y de plagas pueden ser suministrados al mismo tiempo. En este caso, se puede utilizar una sola unidad no tripulada configurada con un primer y un segundo dispositivo de suministro.
- 35 El agente de control de comportamiento generalmente es diferente del agente de control de plagas, p. ej. pueden contener diferentes especies o pueden ser diferentes de otras maneras. Sin embargo, el agente de control de comportamiento y el agente de control de plagas también podrían ser idénticos.
- 40 La Figura 2 ilustra un ejemplo donde la ubicación determinada 201 de las plantas sensibles a plagas constituye una fracción del entorno agrícola 200.
- 45 La primera área 202 constituye una fracción de la ubicación 201 y puede haberse determinado como el área en la que la densidad de población de organismos nocivos (de una especie dada) está por encima de un umbral determinado y/o en la que el cultivo tiene un cierto nivel de daño.
- 50 Para mantener los organismos, en este caso los organismos nocivos, dentro de la primera área 202, se suministra un agente de control de comportamiento dentro de la primera área. En este caso, el agente de control de comportamiento puede ser una feromona, p. ej. una feromona sexual que hace que los organismos permanezcan en el área.
- 55 En este ejemplo, la segunda área 203 es idéntica o sustancialmente idéntica a la primera área. El agente de control de plagas que se suministrará en la segunda área 203 puede consistir en organismos tales como los ácaros depredadores que matan a los organismos nocivos.
- El agente de control de plagas también podría consistir en feromonas, p. ej. hormonas sexuales, que podrían tener el efecto de confundir a los organismos nocivos para que se vuelvan menos nocivos. El agente de control de plagas también podría consistir en pesticida, que en este caso se usa efectivamente sobre un área limitada que tiene la mayor densidad de población de organismos nocivos.
- En otro ejemplo, el agente de control de comportamiento que se administrará en la primera área 202 puede tener el efecto de controlar el comportamiento de los organismos beneficiosos, p. ej. con el fin de mantener a los organismos beneficiosos dentro de la primera área 202. Los organismos beneficiosos ya presentes en la primera área 202 pueden ser, p. ej., ácaros depredadores que reducen la nocividad de los organismos de plagas. En este ejemplo, el agente de control de plagas que se suministrará puede consistir en organismos beneficiosos de la misma especie que los organismos beneficiosos que ya estaban presentes dentro de la primera área 202. De esta manera, la densidad de población de organismos beneficiosos puede aumentarse para mejorar los procesos de crecimiento de las plantas.

Ventajosamente, mediante la regulación combinada del comportamiento de los organismos (nocivos o beneficiosos) y la acción en el control de plagas, se mejora la efectividad del agente de control de plagas.

La Figura 3 ilustra un ejemplo donde se ha determinado una pluralidad de ubicaciones 201 de plantas sensibles a plagas. Para lograr una utilización efectiva de las unidades no tripuladas, o para mejorar la efectividad de los agentes de control de comportamiento y de plagas, la primera área 202, y posiblemente también la segunda área 202, puede determinarse como un área integral 301 que abarca una pluralidad de ubicaciones 201 de plantas sensibles a plagas. Las condiciones pueden determinar si una ubicación 201 debe incluirse en el área integral o no. Por ejemplo, una condición puede definir que se incluyan ubicaciones 201 que tengan condiciones de infección o condiciones de sensibilidad a plagas por encima de un umbral predefinido (p. ej., una condición de infección/condición de sensibilidad a plagas de una ubicación 201 puede determinarse como un valor medio de las condiciones de infección de las plantas en la ubicación). Otra condición puede definir que se incluyan ubicaciones 201 que tengan una distancia desde las otras ubicaciones 201, o el área integral, inferior a un umbral dado. La distancia podría determinarse como una distancia entre centros de ubicaciones 201 o áreas integrales 301.

La Figura 4 ilustra un ejemplo donde la primera área 202 se ha determinado como una fracción de la ubicación 201 (p. ej., por el método descrito en relación con la Figura 2) y donde la segunda área 203 se ha determinado como un área que circunscribe la primera área 202, al menos parcialmente. Según este ejemplo, el agente de control de comportamiento puede suministrarse en la primera área 202 para mantener los organismos nocivos dentro de la primera área y posiblemente atraer organismos nocivos de otras ubicaciones. En consecuencia, el agente de control de comportamiento puede ser una feromona que tiene propiedades atrayentes para los organismos nocivos. El agente de control de plagas, p. ej. los ácaros depredadores, se suministra en la segunda área que circunscribe 203. De esta forma, los organismos nocivos quedan atrapados en la primera área por el agente de control de plagas, p. ej. los ácaros depredadores, suministrados en un área 203 que circunscribe la primera área 202.

La Figura 5 ilustra un ejemplo donde se ha determinado la primera área 202 (p. ej., usando métodos descritos en otra parte) de modo que la primera área 202 circunscribe un área, que puede haberse determinado por tener una densidad de población de organismos nocivos por encima de un umbral dado. La dimensión del ancho de la franja de la primera área 202 puede establecerse según dimensiones predeterminadas. En otras palabras, la primera área 202 puede determinarse de modo que circunscribe la segunda área 203, donde la segunda área 203 constituye al menos una fracción del área circunscrita por la primera área 202.

Según este ejemplo, el agente de control de comportamiento podría consistir en ácaros depredadores que constriñen a los organismos nocivos y, por lo tanto, evitan el escape de los organismos nocivos. La segunda área 203 podría ser el área circunscrita o una fracción del área circunscrita. El agente de control de plagas que se suministrará en la segunda área 203 podría ser ácaros depredadores de la misma especie que se suministró en la primera área 202. Dado que los organismos nocivos constreñidos pueden intentar escapar de los ácaros depredadores moviéndose hacia el centro del área circunscrita, el agente de control de plagas puede utilizarse eficazmente determinando la segunda área 203 como una fracción del área circunscrita. Alternativamente, el agente de control de plagas podría ser un pesticida suministrado sobre la segunda área 203.

La Figura 6 ilustra una realización en donde la una o más unidades no tripuladas 111, 112 están configuradas con uno o más primeros dispositivos de suministro 121 para suministrar un agente de atracción conductual con el fin de atraer los organismos nocivos y para suministrar un agente de repulsión conductual con el fin de repeler los organismos nocivos. Según esta realización, el paso de determinar la primera área 202 comprende determinar un área de atracción 602a y un área de repulsión 602b. El área de repulsión 602b puede determinarse como un área que, al menos parcialmente, circunscribe un área que puede haberse determinado como un área en la que la densidad de población de organismos nocivos está por encima de un umbral dado. El área de atracción 602a puede determinarse como un área centrada en el área de repulsión y el área del área de atracción 602a puede determinarse como una fracción del área circunscrita por el área de repulsión 602b. En consecuencia, el área de repulsión 602b encierra o rodea el área de atracción 602a, es decir, de modo que el área de repulsión no se superpone al área de atracción. El paso de suministrar el agente de control conductual sobre la primera área comprende suministrar el agente de atracción conductual sobre el área de atracción 602a y suministrar el agente de repulsión conductual sobre el área de repulsión 602b. De esta manera, los organismos son repelidos hacia el área de atracción 602a por el agente de repulsión y atraídos hacia el área de atracción 602a por el agente de atracción para que se logre una densificación local eficiente de las poblaciones de organismos (beneficiosos y/o nocivos). En este ejemplo, la segunda área 203 puede determinarse como un área circunscrita por el área de repulsión 602b. Por ejemplo, la segunda área puede ser idéntica al área de atracción 602a o puede seleccionarse como un área 603 que incluye el área de atracción 602a.

La Figura 7 ilustra un ejemplo donde la primera área 202 se divide en áreas de atracción de plagas (p. ej., de araña roja) 702a y áreas de repulsión de plagas (p. ej., de araña roja) 702b. En las áreas 702a se suministra un agente de atracción conductual y en el área 702b se suministra un agente de repulsión conductual. El área de repulsión 702b puede ser igual o equivalente al área 201 sensible a las plagas, excepto por la exclusión de las áreas 702a. En consecuencia, el área de repulsión 702b encierra o rodea las áreas de atracción 702a, es decir, de modo que el área de repulsión no se superpone a las áreas de atracción 702a. La segunda área 203 puede determinarse adicionalmente como dos o más segundas áreas 703a, 703b que tienen ubicaciones diferentes, es decir, como dos o más áreas superpuestas o no superpuestas. Las dos o más segundas áreas 703a, 703b también se denominan primera y

segunda áreas de administración 703a, 703b. Las áreas 703a, 703b pueden, p. ej. ser equivalentes a las áreas de atracción 702a, es decir, pueden tener el mismo tamaño y las mismas ubicaciones que las áreas de atracción 702a.

5 Según esta realización, se suministran el primer y segundo agentes diferentes de control de plagas. Por ejemplo, el primer agente de control de plagas puede consistir en ácaros depredadores y el segundo agente de control de plagas puede consistir en antocóridos. Por ejemplo, el primer y segundo agentes de control de plagas pueden suministrarse sobre la segunda área; sobre una pluralidad de segundas áreas similares que tengan ubicaciones diferentes. El primer y el segundo agente de control de plagas pueden suministrarse al mismo tiempo, p. ej. pueden mezclarse y suministrarse con el mismo segundo dispositivo de suministro, o pueden suministrarse a través de dispositivos de suministro separados para suministrar el primer y el segundo agente de plagas, simultáneamente o en diferentes momentos. En consecuencia, el primer y el segundo agente de plagas se mezclan dentro de las áreas donde se suministran.

10 Alternativamente, dentro de las áreas 703a se aplica el primer agente de control de plagas y dentro de las áreas 703b se aplica el segundo agente de control de plagas. En consecuencia, el primer y el segundo agente de control de plagas son diferentes. Los dos tipos de agentes de control de plagas, liberados en las áreas 703a y 703b, respectivamente, pueden actuar así juntos para reducir la densidad de la población y la nocividad de la plaga (p. ej., de araña roja). Según esta realización, la una o más unidades no tripuladas pueden configurarse con uno o más segundos dispositivos de suministro para suministrar el primer y segundo agentes diferentes de control de plagas y el suministro del agente de control de plagas sobre la segunda área comprende suministrar el primer y el segundo agente de control de plagas sobre la primera y la segunda área no superpuestas 703a, 703b, respectivamente.

15 Ejemplos de agentes de atracción conductual y de agente de repulsión conductual, p. ej. para atraer y repeler a la araña roja y a los ácaros depredadores, del presente documento, incluyen, p. ej., farnesoles, acetónitrilo y salicilato de metilo.

20 La Figura 8 ilustra un ejemplo donde el área 201 sensible a plagas se ha determinado como una pluralidad de áreas 801 sensibles a plagas que pueden ser áreas aisladas, es decir, áreas que no están conectadas directamente. En este ejemplo, se aplica un agente de atracción conductual en las áreas 802a que son similares o idénticas a las áreas 801 sensibles a plagas. Se aplica un agente de repulsión conductual en el área 802b que rodea, pero no se superpone, a las áreas 802a. Finalmente, se aplica un agente de control de plagas en las áreas 803 que son similares o idénticas a las áreas 802a en las que se aplicó el agente de atracción conductual. El ejemplo descrito podría, por ejemplo, coincidir con un escenario agrícola arable con secciones de hileras intercambiadas entre colza amarilla y blanca, en las que particularmente uno de los dos colores (amarillo) atraería eficientemente a los organismos de plagas (escarabajos del polen).

25 El procesador 130 puede configurarse para determinar la primera área 202, p. ej. dependiendo de la ubicación de las plantas sensibles a plagas y para determinar la segunda área 203 dependiendo de la ubicación de las plantas sensibles a plagas y/o la primera área. Las ubicaciones, extensiones y formas de la primera y segunda áreas pueden determinarse según los ejemplos proporcionados anteriormente. Como se señaló anteriormente, la primera área podría determinarse en función de determinadas condiciones de infección, p. ej. de acuerdo con la comparación de determinadas condiciones de infección con un umbral predeterminado. La primera área también podría determinarse basándose en una comparación de la condición determinada de sensibilidad a plagas con un umbral predefinido, donde la condición de sensibilidad a plagas puede estar en forma de probabilidad de una futura infección de la planta y/o los costes agregados y asociados que se calculan (y/o la inconveniencia) de lo mismo. Alternativa o adicionalmente, la primera área 202 podría determinarse en función de una heurística determinada, así como con pronósticos con fundamento matemático, p. ej. basado en la comparación de probabilidades determinadas de una condición de infección grave con un umbral de probabilidad predeterminado.

30 Además, el procesador 130 puede estar configurado para controlar el sistema no tripulado 100 para suministrar el agente de control de comportamiento sobre la primera área y para suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área. Es decir, el procesador 130 puede configurarse para controlar las unidades no tripuladas y los dispositivos de suministro para suministrar agentes de control de comportamiento y el agente de control de plagas sobre las áreas determinadas. La información determinada por el procesador 130 para fines de control (control de unidades no tripuladas y dispositivos de suministro) puede determinarse en función de los datos recopilados, p. ej. datos recopilados que contienen información sobre ubicaciones de plantas sensibles a plagas, datos climáticos, tipo y densidad de población de los organismos nocivos, grado de daño actual por las plagas, probabilidad y/o grado de daños futuros de plagas y otros datos relevantes.

35 Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y dentro de la descripción anterior; dicha ilustración y descripción deben considerarse ilustrativas o ejemplares y no restrictivas; la invención no se limita a las realizaciones descritas. Los expertos en la materia pueden entender y realizar otras variaciones de las realizaciones descritas al materializar la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos y de la descripción, así como de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la expresión "que comprende" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido "uno/a" no excluye una pluralidad. Un único procesador, u otra unidad, puede cumplir las funciones de varios elementos enumerados en las reivindicaciones. El mero hecho de que ciertas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas

no pueda usarse con ventaja. Un programa informático puede almacenarse/distribuirse en un medio adecuado, como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con, o como parte de, otro hardware; pero también puede distribuirse de otras formas, como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicaciones por cable o inalámbricos. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitante de su alcance.

5

REIVINDICACIONES

1. Un método que utiliza un sistema no tripulado (100) que comprende una o más unidades aéreas no tripuladas (111, 112) para un método de cultivo con el fin de mejorar los procesos de cultivo de plantas en un entorno agrícola (200), en donde la una o más unidades aéreas no tripuladas están configuradas con un primer dispositivo de suministro (121) para suministrar un agente de control de comportamiento para controlar el comportamiento de los organismos y un segundo dispositivo de suministro (122) para suministrar un agente diferente de control de plagas en forma de organismos vivos para reducir la nocividad de los organismos de plagas, donde el segundo dispositivo de suministro es un dispositivo mecánico capaz de suministrar los organismos vivos, el método comprende los pasos:
 - 5 - determinar una primera área (202) y una segunda área (203) dependiendo de una ubicación (201) de plantas sensibles a plagas, y mediante el uso del sistema no tripulado,
 - suministrar el agente de control de comportamiento en la primera área, y
 - suministrar el agente de control de plagas en la segunda área.
2. Un método según la reivindicación 1, en donde el método comprende suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área (203) después de que el agente de control de comportamiento se haya suministrado sobre la primera área (202).
3. Un método según la reivindicación 2, en donde el método comprende suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área (203) con una demora de tiempo predeterminada antes/después de que se suministre el agente de control de comportamiento sobre la primera área (202).
- 20 4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el método comprende:
 - determinar una ubicación (201) de plantas infectadas por los organismos de plagas,
 - determinar una condición de infección de las plantas infectadas por los organismos plaga, y
 - determinar la primera y/o la segunda área dependiendo de la ubicación de las plantas infectadas y la condición de infección.
- 25 5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el método comprende determinar la primera área (202) como un área integral que abarca una pluralidad de ubicaciones (201) de plantas sensibles a plagas.
6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el método comprende determinar la segunda área (203) de modo que la segunda área, al menos parcialmente, circunscribe la primera área (202).
- 30 7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el método comprende determinar la primera área (202) de modo que la primera área, al menos parcialmente, circunscribe la segunda área (203) y en donde la segunda área (203) se determina de modo que constituye al menos una fracción del área circunscrita por la primera área (202).
- 35 8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la una o más unidades no tripuladas están configuradas con uno o más primeros dispositivos de suministro para suministrar un agente de atracción conductual con el fin de atraer los organismos y para suministrar un agente de repulsión conductual con el fin de repeler los organismos, y en donde:
 - el paso de determinar la primera área (202) comprende determinar un área de atracción (602a, 702a) y un área de repulsión (602b, 702b), y
 - 40 - el paso de suministrar el agente de control conductual sobre la primera área comprende suministrar el agente de atracción conductual sobre el área de atracción y suministrar el agente de repulsión conductual sobre el área de repulsión.
9. Un método según la reivindicación 8, en donde el método comprende determinar el área de repulsión (602b, 702b) de modo que el área de repulsión rodea o circunscribe el área de atracción (602a, 702a).
- 45 10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la una o más unidades no tripuladas están configuradas con uno o más segundos dispositivos de suministro para suministrar diferentes primer y segundo agentes de control de plagas, en donde:
 - el paso de suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área comprende suministrar el primer y segundo agentes de control de plagas sobre la segunda área (203, 803).

11. Un método según la reivindicación 10, en donde el método comprende además determinar la primera y segunda áreas de administración (703a, 703b), y donde el paso de suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área comprende suministrar el primer y el segundo agente de control de plagas sobre la primera y la segunda área de administración (703a, 703b), respectivamente.
- 5 12. Un sistema no tripulado (100) para mejorar los procesos de crecimiento de las plantas en un entorno agrícola (200), el sistema no tripulado comprende una o más unidades aéreas no tripuladas (111, 112), donde una o más unidades están configuradas con un primer dispositivo de suministro para suministrar un agente de control de comportamiento para controlar el comportamiento de los organismos y un segundo dispositivo de suministro para suministrar un agente diferente de control de plagas en forma de organismos vivos para reducir la nocividad de los organismos de plagas, donde el segundo dispositivo de suministro es un dispositivo mecánico capaz de suministrar los organismos vivos, el sistema no tripulado comprende además un procesador (130) configurado para:
10
- determinar una primera área (202) y una segunda área (203) que dependen de una ubicación (201) de plantas sensibles a plagas, donde la primera área se determina para el suministro del agente de control de comportamiento, y donde la segunda área se determina para el suministro del agente de control de plagas.
15
13. Un sistema de cultivo según la reivindicación 12, en donde el procesador (130) está configurado además para controlar el sistema no tripulado (100) para suministrar el agente de control de comportamiento sobre la primera área y para suministrar el agente de control de plagas sobre la segunda área.
- 20 14. Un sistema de cultivo según cualquiera de las reivindicaciones 12-13, en donde el procesador (130) está configurado además para determinar una ruta que deben seguir una o más unidades aéreas no tripuladas y para transmitir datos de ruta a las unidades aéreas no tripuladas.
15. Un sistema de cultivo según cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en donde el procesador (130) está configurado además para determinar la ubicación (201) de plantas sensibles a plagas en función de imágenes o mediciones de feromonas u otros indicadores medibles de la presencia de insectos.

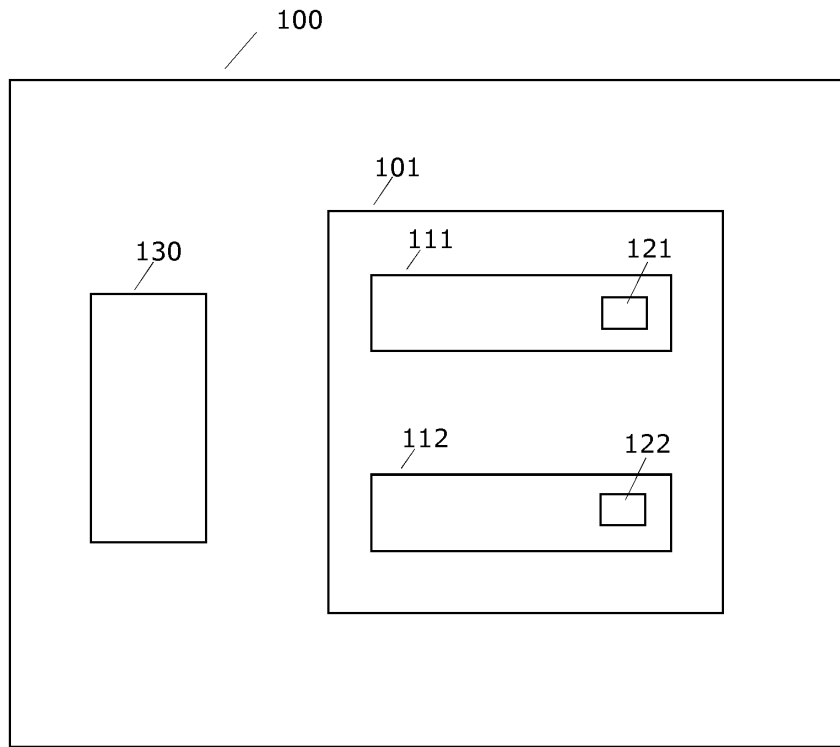


Fig. 1

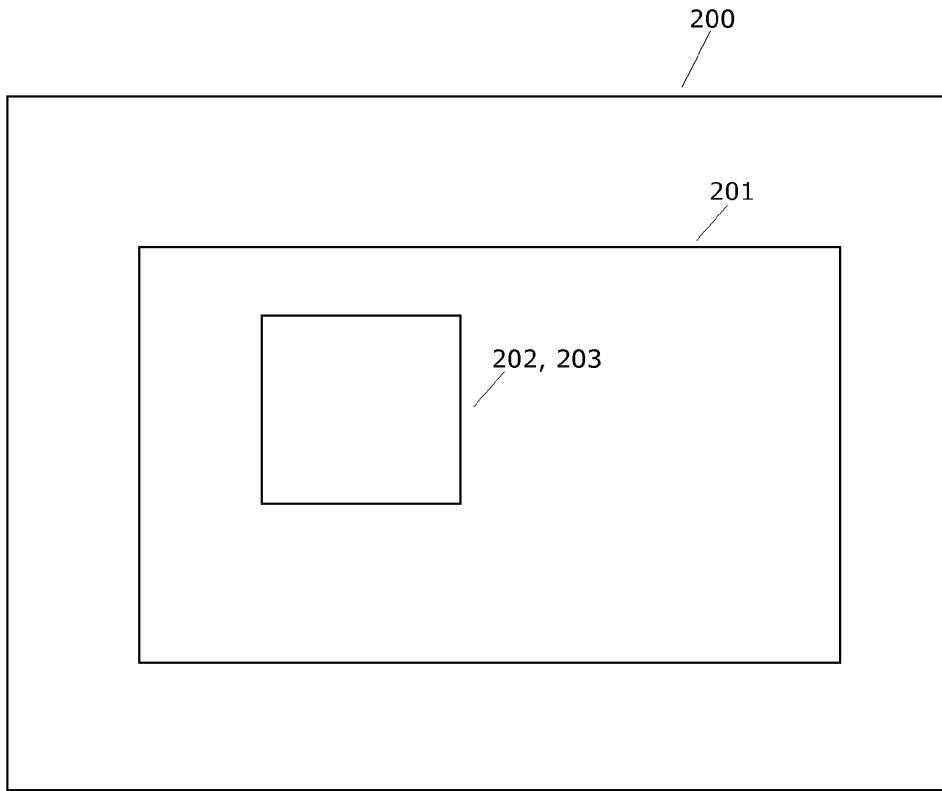


Fig. 2

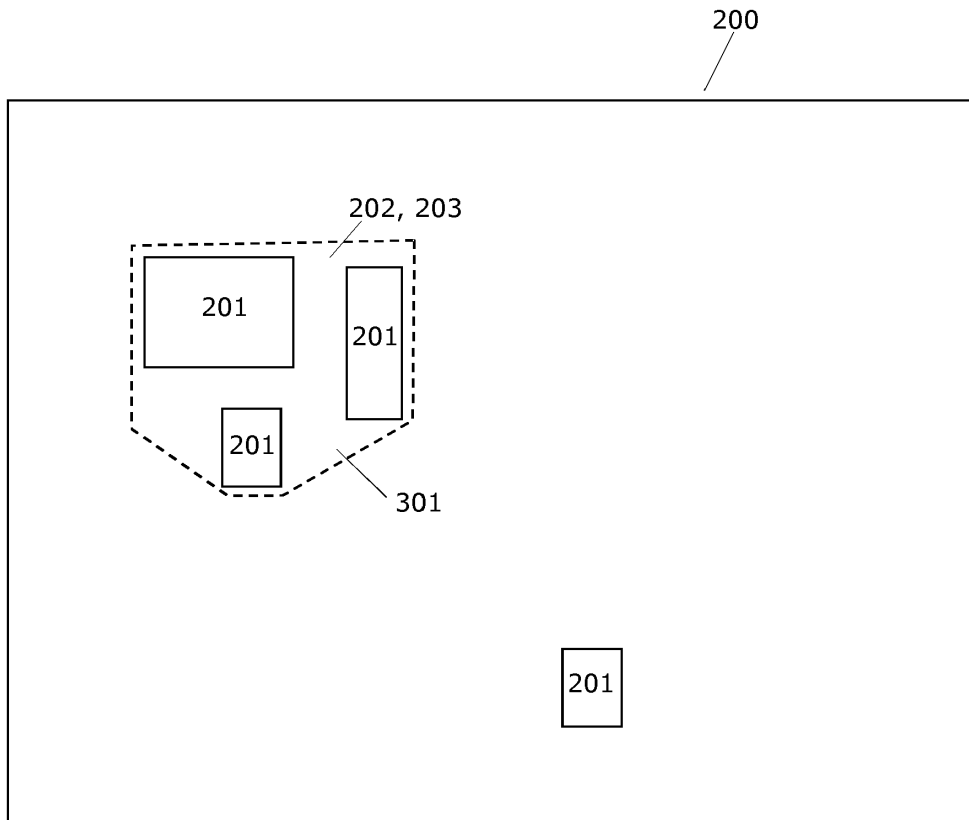


Fig. 3

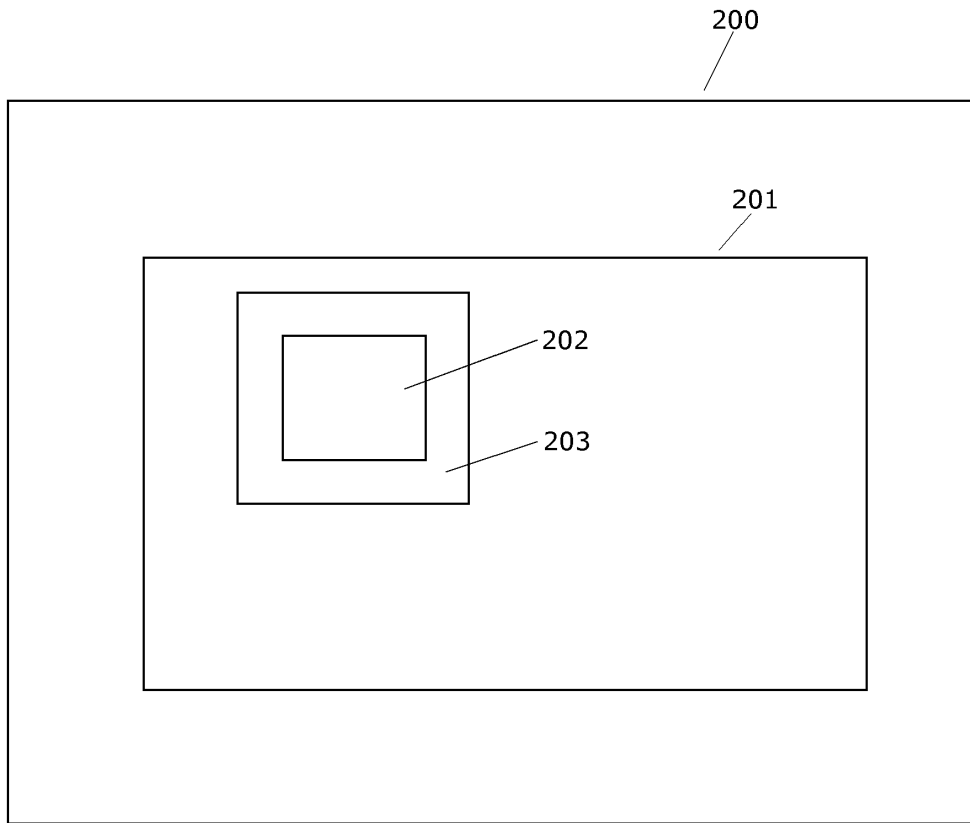


Fig. 4

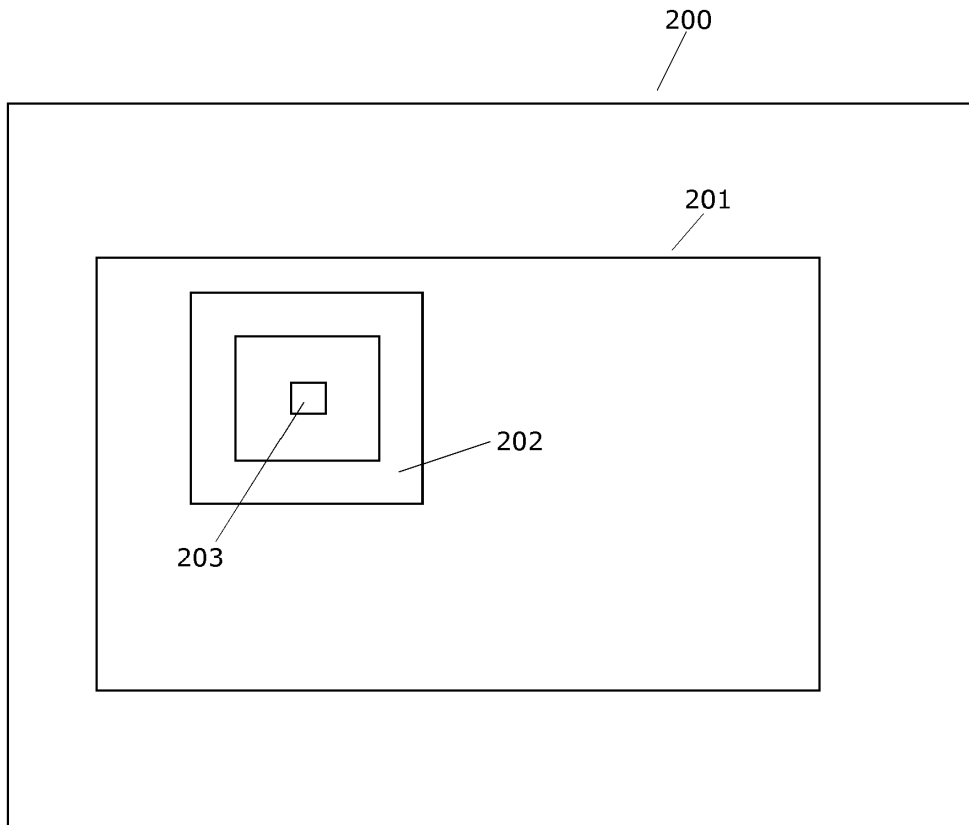


Fig. 5

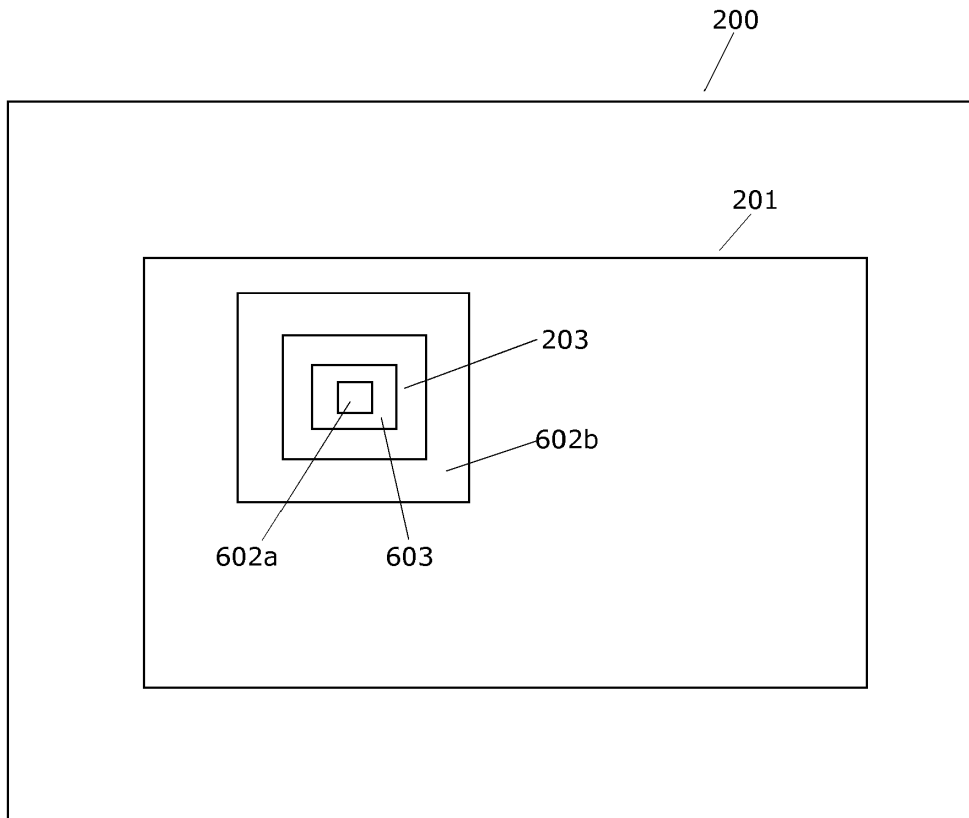
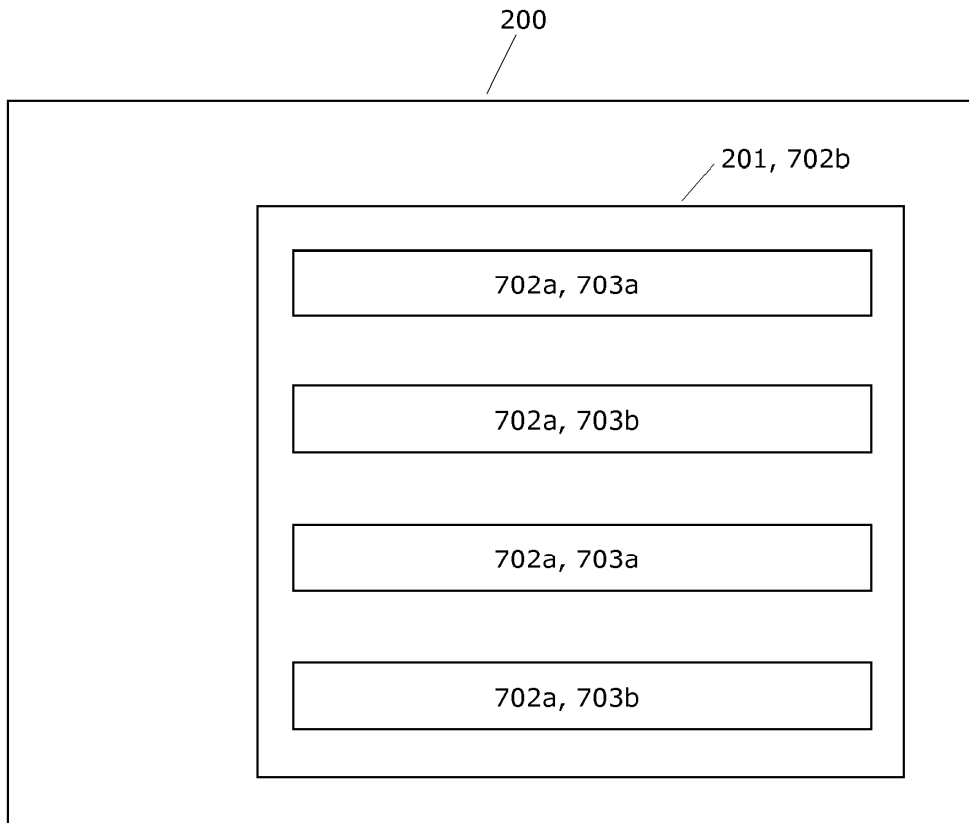


Fig. 6



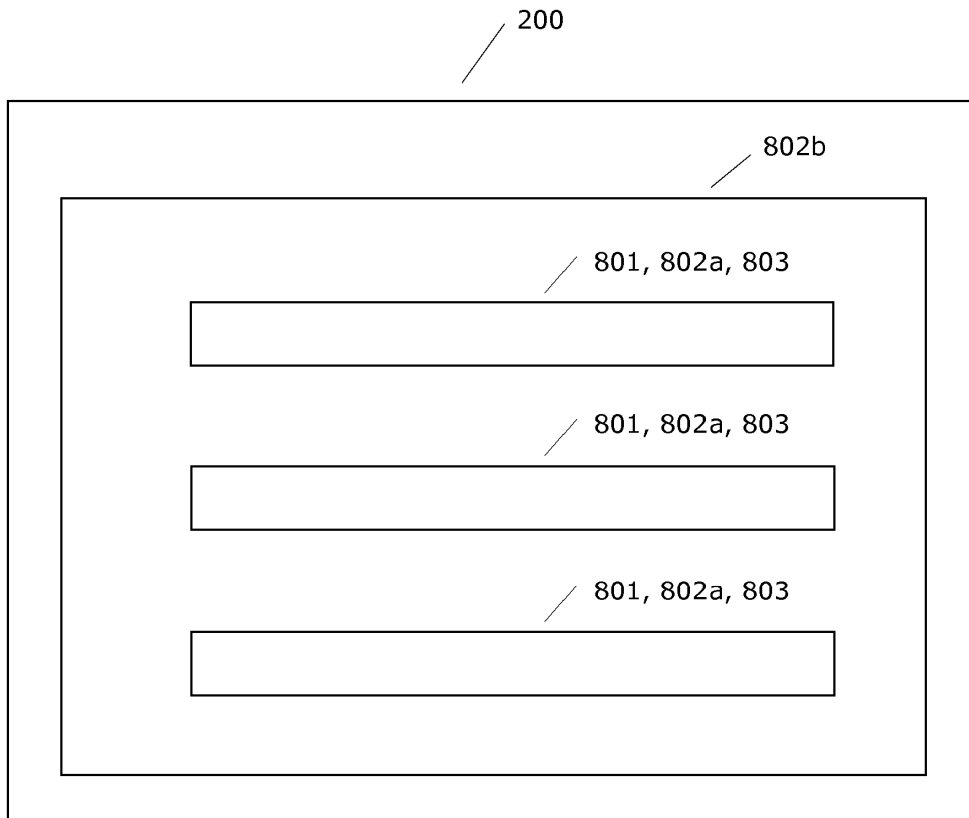


Fig. 8