



**JULIO 2021**

EDICIÓN N°5

# INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

➤ AGRICULTURA 4.0 Y ROBOTIZACIÓN PARA  
LA AGROINDUSTRIA



Este informe ha sido elaborado por Gloria Bravo Barrales, Paz Osorio Delgado y Miguel Cruz Martínez, profesionales del Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI.

## ASPECTOS IMPORTANTES DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

Este contenido se divulga conforme la función encomendada al Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI, y proviene de la información que cada solicitante ha proporcionado para su solicitud de registro a nivel internacional y que se encuentra publicada en bases de datos públicas y gratuitas de patentes. Por lo anterior, INAPI no cuenta con la información acerca de la etapa de desarrollo o comercialización, ni de su efectividad y seguridad.

La protección por patente se otorga con carácter territorial, es decir, está limitada a determinado país o región en donde fue solicitada y concedida. La información sobre patentes se divulga a escala mundial, por lo que cualquier persona, empresa o institución puede consultar la información del documento de patente, en cualquier lugar del planeta.

Las patentes protegen invenciones durante un período de tiempo específico, normalmente 20 años desde la fecha de la primera solicitud. Cuando una patente se encuentra en período de vigencia, el/la titular puede transferirla mediante un convenio, autorización o contrato tecnológico para uso y goce de beneficios de explotación de ese conocimiento. Cuando el periodo de vigencia de una patente ha expirado, la tecnología de productos, procesos o métodos, y la maquinaria, equipos o dispositivos pueden ser utilizados por cualquier persona, empresa o institución. De esta manera pasa a ser conocida como patente de dominio público.

Los documentos presentados en este informe son una pequeña muestra de invenciones que ponemos a disposición para su consulta directa en la base de datos desde donde se obtuvo la información. Muchas de ellas, se encuentran en fase de tramitación, por tanto, aún no es posible determinar si están o estarán solicitadas en Chile, como fase nacional. Es por ello, que esta publicación es de carácter informativo y en ningún caso se asegura que están disponibles para libre uso en nuestro territorio. En caso de estar interesados en alguna de estas tecnologías, es necesario contactar a sus titulares para asegurar una adecuada transferencia tecnológica o corroborar la libertad de operación.

Lo divulgado en las citaciones de este boletín no necesariamente es de dominio público, y puede que las creaciones se encuentren protegidas por otros derechos de propiedad intelectual, por lo que debe consultar al titular de dicha patente por el estado de aquella o al titular de esos derechos para su utilización. Se recomienda siempre obtener una autorización expresa.

En relación con la necesidad de solicitar autorización al titular de una invención se debe tener en cuenta que existen:

- **Invencciones o innovaciones de dominio público:** son aquellas en que la protección provista por la patente ha cesado debido a causas establecidas por ley. Es decir, ha terminado el tiempo de protección, no ha sido solicitada en el territorio nacional aun estando vigente en otros países o fue abandonada. De igual forma, se considera dominio público cuando su creador renuncia a la propiedad intelectual y, por lo tanto, puede ser utilizado por cualquier persona.
- **Invencciones o creaciones con patente, marca comercial o derecho de autor vigente:** aquellas cuya patente está dentro del plazo de protección en el territorio nacional. Para su uso, el titular (propietario) debe expresamente autorizarlo. Para esto, el interesado debe contactarse con los titulares y acordar los términos del licenciamiento. La utilización maliciosa de una invención, marca comercial o de una creación protegida por derecho de autor es sancionada por la Ley de acuerdo al artículo 28, 52, título X de la Ley 19.039, o al Capítulo II de la Ley 17.336 según corresponda.
- **Innovaciones:** productos o procesos que no necesariamente cuentan con patente, pero solucionan un problema de la técnica.

INTRODUCCIÓN.....	6
SELECCIÓN DE PATENTES.....	7
Aparato de cosecha de productos agrícolas y sistema de cultivo de precisión..	8
Vehículo autónomo de recogida de productos agrícolas.....	9
Máquina para la cosecha automática de frutas cultivadas en filas.....	10
Sistema de agricultura vertical automatizado utilizando robots móviles..	11
Dispositivos de captura de semillas para medidores de semillas y sistemas relacionados.....	12
Sistema y método basado en una red social de robots agrícolas autónomos con IA.....	13
Vehículo autónomo para la detección y control de enfermedades vegetales..	14
Máquina multi-robot de cosecha de cultivos.....	15
Máquina robótica de cosecha de frutas con picadora y brazo robot híbrido motorizado-neumático.....	16
Robots de cosecha para cultivos hidropónicos.....	17
Plataforma robótica y método para realizar múltiples funciones en sistemas agrícolas.....	18
Rastrillo de heno para cosecha de paja, en particular de legumbres.....	19
Robot de campo.....	26
Sistema de agricultura de precisión.....	21
Sistema de agricultura de precisión.....	22
Sistema y método para un sensor de humedad aplicado a internet de cosas (IOT).....	23
Sistema y método de calibración de odometría automatizada para sistemas de agricultura de precisión.....	24

Sistema modular de agricultura de precisión.....	25
Métodos y sistemas para el manejo de plagas de cultivos utilizando imágenes geospaciales y datos microclimáticos.....	26
Modelación de superficies de cultivos utilizando datos satelitales para detectar eventos de riego y precipitación aplicado a agricultura de precisión.....	27
Modelado y predicción del rendimiento de productos biológicos agrícolas en agricultura de precisión.....	28
Mapeo de las propiedades del suelo con datos de satélite utilizando enfoques de aprendizaje de máquina.....	29
Aprendizaje de la máquina para mejorar una operación de granja agrícola asistida por computadora.....	30
Sistema de cultivo de precisión que utiliza datos de un proveedor de semillas.....	31
Métodos implementados y medio legible por computadora y sistemas para una plataforma de agricultura de precisión.....	32
Método y aparato de registro, tratamiento, visualización y aplicación de datos agronómicos.....	33
Método de predicción de suelo y/o estado de plantas.....	34
Agricultura de precisión miniaturizada (microchip).....	35
Agricultura de precisión aplicada a operaciones de cosecha.....	36
Detección de enfermedades usando IoT y aprendizaje máquina en cultivos de arroz.....	37

El presente Informe de Vigilancia Tecnológica reúne una serie de tecnologías basadas en el uso intensivo de data y robotización aplicadas a la agroindustria, donde en su mayoría todas apuntan a desarrollar una agricultura más sostenible y más productiva. Estos avances se vienen a hacer cargo, por ejemplo, de problemáticas como el cambio climático y la mayor demanda de alimentos a nivel mundial.

En el caso de la agricultura 4.0, ésta se basa en la recopilación y análisis de datos sobre el campo con el objetivo de mejorar la calidad de los cultivos y reducir las consecuencias en el medio ambiente. Esto es posible con el uso de las nuevas tecnologías. Gracias al uso de satélites, drones, sensores, software, entre otros, hoy es posible realizar tareas agrícolas en menos tiempo que el ser humano y con mejores resultados. Sus múltiples funciones permiten el ahorro de suministros, recursos y tiempo en un trabajo realmente exigente<sup>1</sup>.

Asimismo, el uso de robots permite automatizar una serie de actividades y labores agrícolas y, además, fortalecer el monitoreo y recopilación de datos en el campo. Así, el objetivo de la robótica en la agricultura es liberar al agricultor de algunas tareas repetitivas como sembrar, regar o cosechar, dándole la oportunidad de realizar otras labores enfocadas en temas administrativos, comerciales o científicos<sup>2</sup>.

De acuerdo a esto, el presente informe reúne un total de 30 documentos de patentes, correspondientes a publicaciones entre los años 2016 y 2020. Estos documentos abordan tecnologías aplicadas a la agricultura basadas en el uso intensivo de data satelital o imágenes para evaluar las condiciones de un campo o cultivo; aprendizaje de máquinas (machine learning), Internet de las cosas (IOT) acoplado a sistemas de sensores y robotización de las operaciones del campo como siembra, riego y cosechas; entre otras.

Todas estas tecnologías muestran la realidad actual de la agricultura 4.0 y ofrecen alternativas para mejorar la industria agrícola abordando los desafíos de la misma.

---

<sup>1</sup> [https://agrospray.com.ar/blog/agricultura-4-0/#Explicuemos\\_que\\_es\\_la\\_agricultura\\_40](https://agrospray.com.ar/blog/agricultura-4-0/#Explicuemos_que_es_la_agricultura_40)

<sup>2</sup> <https://www.hablemosdelcampo.com/el-uso-de-robots-en-la-agricultura-precision-y-no-ficcion/>

**E**ste capítulo del informe corresponde a treinta patentes que han sido solicitadas en otras naciones en los últimos cinco años, por lo que existe la posibilidad de que algunas de ellas también pudiesen ser solicitadas en Chile.

La muestra corresponde a una selección de tecnologías basadas en el uso intensivo de data y robotización aplicadas a la agroindustria.

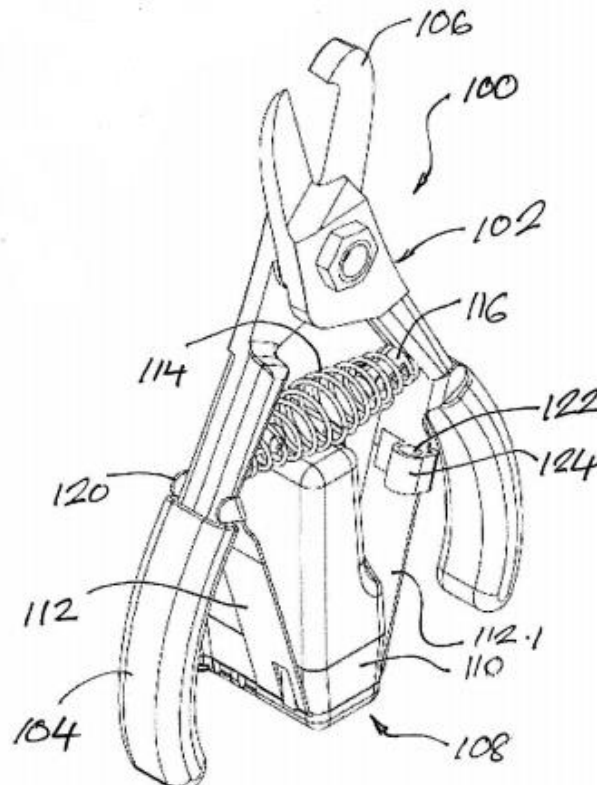
# Aparato de cosecha de productos agrícolas y sistema de cultivo de precisión

PAÍS	: Sudáfrica	ENLACE
INVENTOR	: Albert Hendrik Bijker	<a href="https://bit.ly/3f1I5a1">https://bit.ly/3f1I5a1</a>
SOLICITANTE	: Agri Technovation Pty Ltd	CLASIFICACIÓN CIP
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: WO2019169413	A01D45/00
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 06/09/2019	Recolección de especies verticales

## RESUMEN

La invención divulgada en este documento se refiere a un sistema de cosecha de productos agrícolas de precisión y a un aparato de cosecha de productos agrícolas configurado para su integración con el sistema. Una característica del sistema es un subsistema de cosecha que incluye un dispositivo de cosecha, por ejemplo, tijeras de podar y un detector de carrera de separación de cosecha alojado en una carcasa de un módulo de control montado en las tijeras. Una persona que opera las tijeras de podar produce carreras de separación discernibles cuando los mangos de las tijeras se aprietan juntas para producir una acción de corte en un fruto. El detector de carrera detecta la separación del fruto por las tijeras. Mediante la adición del módulo de control a las tijeras de podar, las tijeras se convierten esencialmente en un dispositivo de registro de datos mediante el que se pueden digitalizar y suministrar importante información de un proceso de cosecha de productos agrícolas a un sistema de procesamiento de datos digitales.

## FIGURA





# Vehículo autónomo de recogida de productos agrícolas

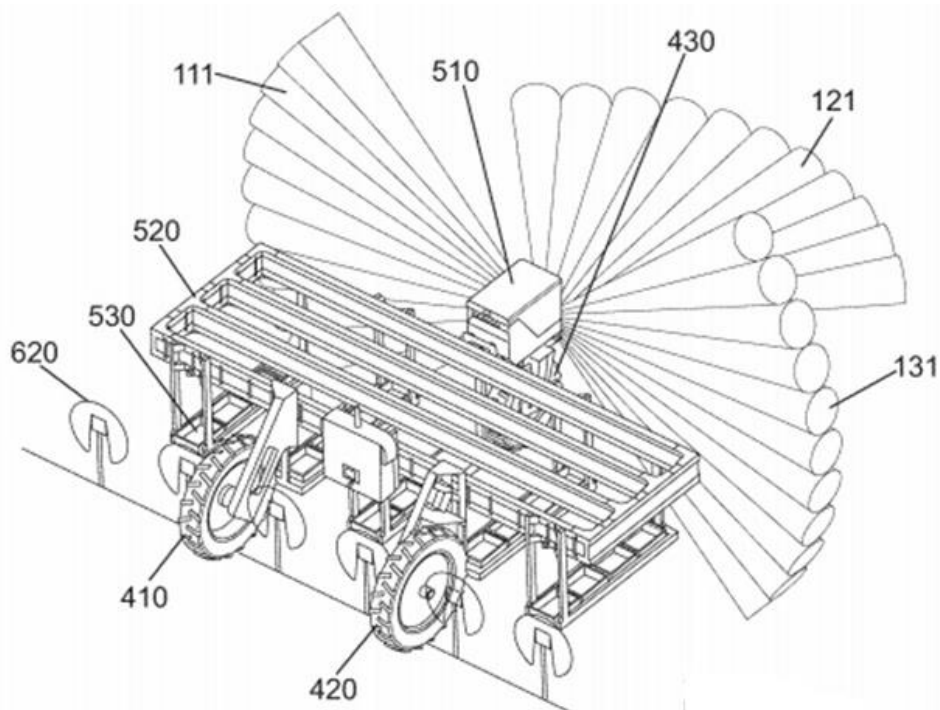
PAÍS : España  
INVENTOR : Juan Bravo Trinidad  
SOLICITANTE : Agrobot Inc  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : ES1204842  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 09/02/2018

ENLACE <https://bit.ly/3bH1D1d>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01D 90/16  
Vehículos para el transporte de los productos cosechados dotados de sistemas para su carga o descarga, autopropulsados

## RESUMEN

Este documento se refiere al campo de la maquinaria agrícola, concretamente a un vehículo automatizado de recogida de productos agrícolas. El vehículo autónomo de recogida de productos agrícolas comprende, un sistema de sensado y un sistema motriz para el guiado automático del vehículo en función del sistema de sensado. El sistema motriz comprende una primera rueda trasera controlable mediante un primer motor eléctrico; una segunda rueda trasera controlable por un segundo motor eléctrico; una rueda delantera de giro libre ubicada entre la primera rueda trasera y la segunda rueda trasera. Por su parte el sistema de sensado está dispuesto en el frontal del vehículo y comprende una primera pluralidad de sensores de distancia orientados hacia un primer lateral del vehículo; una segunda pluralidad de sensores de distancia orientados hacia un frontal inferior del vehículo; y una tercera pluralidad de sensores de distancia orientados hacia un segundo lateral del vehículo. El vehículo, además, comprende medios de control comunicados con el sistema de sensado y con actuadores adaptados para determinar la primera y la segunda frecuencias de giro.

## FIGURA



# Máquina para la cosecha automática de frutas cultivadas en filas

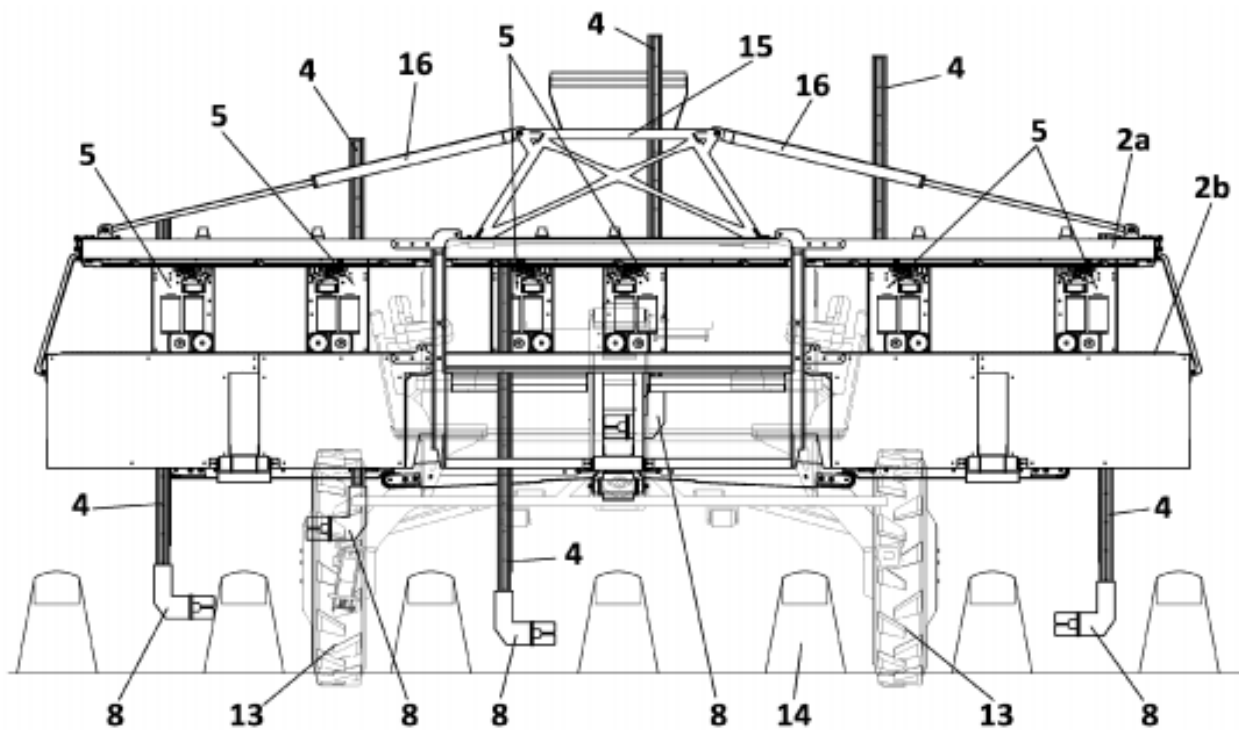
PAÍS : España  
INVENTOR : Juan Bravo Trinidad  
SOLICITANTE : Agrobot Inc  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : EP3498076  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 19/06/2019

ENLACE <https://bit.ly/340qfxC>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01D46/30  
Dispositivos robotizados para recoger los productos de la cosecha uno por uno

## RESUMEN

En este documento se divulga como invención una máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras, formada por un vehículo autónomo y autopropulsado que engloba al menos una hilera de cultivo, compuesta por un par de raíles paralelos, un conjunto recolector de fruta formado por un carro montado de forma móvil en el par de raíles paralelos y un brazo robótico colector montado de forma móvil en el carro para moverse transversalmente con respecto al carro, un motor para mover el carro, y un motor para mover el brazo robótico. El carro se puede mover horizontalmente y el brazo robótico se puede mover transversalmente con respecto a los rieles.

## FIGURA



# Sistema de agricultura vertical automatizado utilizando robots móviles

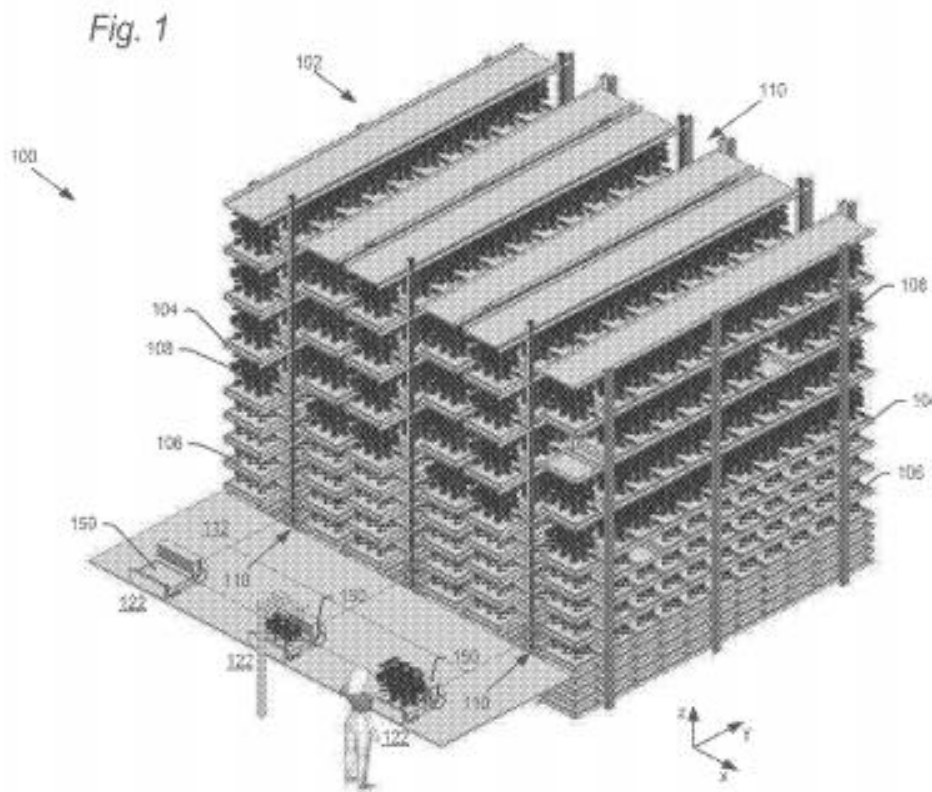
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : John Lert Jr et al  
SOLICITANTE : Alert Innovation Inc.  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2019307077  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 10/10/2019

ENLACE <https://bit.ly/3fwDcVI>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01G7/04  
Tratamiento eléctrico magnético de los vegetales para favorecer su crecimiento

## RESUMEN

En este documento se describe un sistema de cultivo vertical, que incluye una estructura de almacenamiento con estantes para albergar contenedores para transportar plantas. Robots móviles viajan alrededor de los estantes para transferir contenedores de plantas hacia y desde los estantes de almacenamiento. Bajo la dirección de un sistema de control central, uno o más robots móviles pueden transportar un contenedor desde un lugar de almacenamiento hasta una estación de trabajo. Una vez allí, se puede proporcionar cuidado a la planta, incluido agua y/o nutrientes, y se pueden recopilar datos sobre la planta. Esto puede hacerlo un propietario de la planta o un robot de servicio automatizado ubicado en la estación de trabajo. Los datos recopilados en la planta, incluidas, por ejemplo, fotografías, pueden enviarse por correo electrónico u otros esquemas de comunicación a un propietario de la planta.

## FIGURA



# Dispositivos de captura de semillas para medidores de semillas y sistemas relacionados

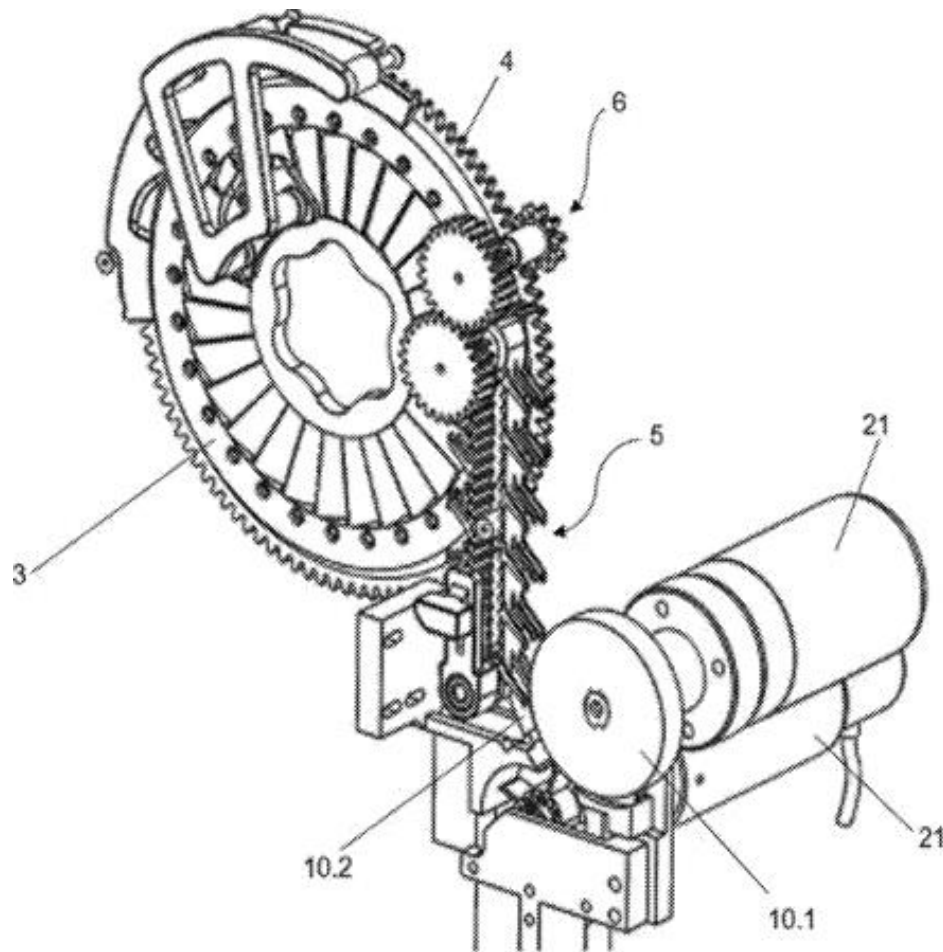
PAÍS : Brasil  
INVENTOR : José do Amaral Assy et al  
SOLICITANTE : José Roberto do Amaral Assy  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2020229343  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 23/07/2020

ENLACE : <https://bit.ly/2S6XLQm>  
CLASIFICACIÓN CIP : A01C7/00  
Siembra

## RESUMEN

Este documento se refiere a dispositivos y sistemas para la captura, transporte y distribución de semillas para campos de siembra. Particularmente el dispositivo comprende un elemento móvil configurado para capturar semillas del disco de un dosificador de semillas; y un elemento de transmisión de potencia acoplado operativamente al elemento móvil para impulsarlo cuando el dosificador de semillas está en funcionamiento y acoplado operativamente a un elemento de contacto mecánico del disco del dosificador de semillas, para impulsar el elemento de transmisión de potencia cuando el dosificador de semillas está en funcionamiento.

## FIGURA



# Sistema y método basado en una red social de robots agrícolas autónomos con IA

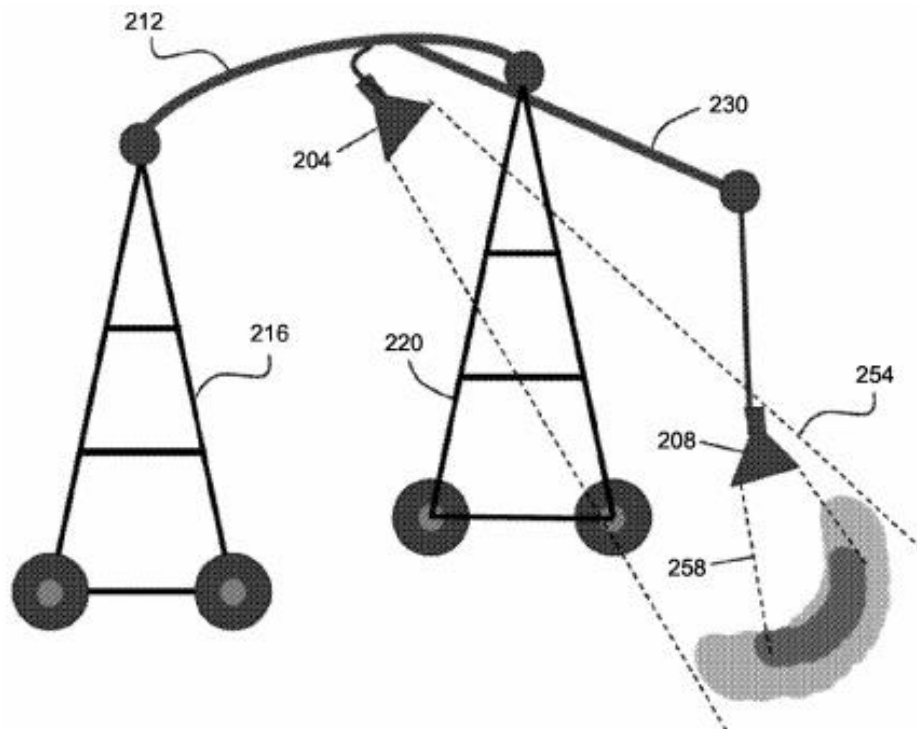
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Yossi Haran et al  
SOLICITANTE : Autonomous Pivot Ltd  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2019224817  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 28/11/2019

ENLACE <https://bit.ly/3ytRO0g>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01G 25/09  
Sistemas de riego mediante la utilización de instalaciones móviles sobre ruedas o análogos

## RESUMEN

La invención divulgada en este documento se refiere a dispositivos agrícolas, particularmente a un sistema de riego y fertilización automatizado, configurado para detectar y analizar parámetros climáticos y establecer un programa de riego y fertilización. Específicamente se trata de un método para gestionar automáticamente una máquina de riego de pivote central que comprende los pasos de: (a) proporcionar al menos una máquina de riego de pivote central y colocarla de modo que se pueda mover dentro de una parcela irrigada alrededor de un centro de la misma; (b) proporcionar un radar de penetración terrestre; (c) montar el radar de penetración en el suelo de la máquina de riego de pivote central; (d) mover la máquina de riego de pivote central alrededor del centro de la parcela irrigada; (e) escanear el irrigado por el radar de penetración en tierra a frecuencias que oscilan entre 200 y 1200 MHz; (f) calcular una distribución de la humedad del suelo a lo largo de una profundidad desde la superficie del suelo; y (g) crear un plan de riego de acuerdo con el resultado de distribución de la humedad del suelo.

## FIGURA



# Vehículo autónomo para la detección y control de enfermedades vegetales

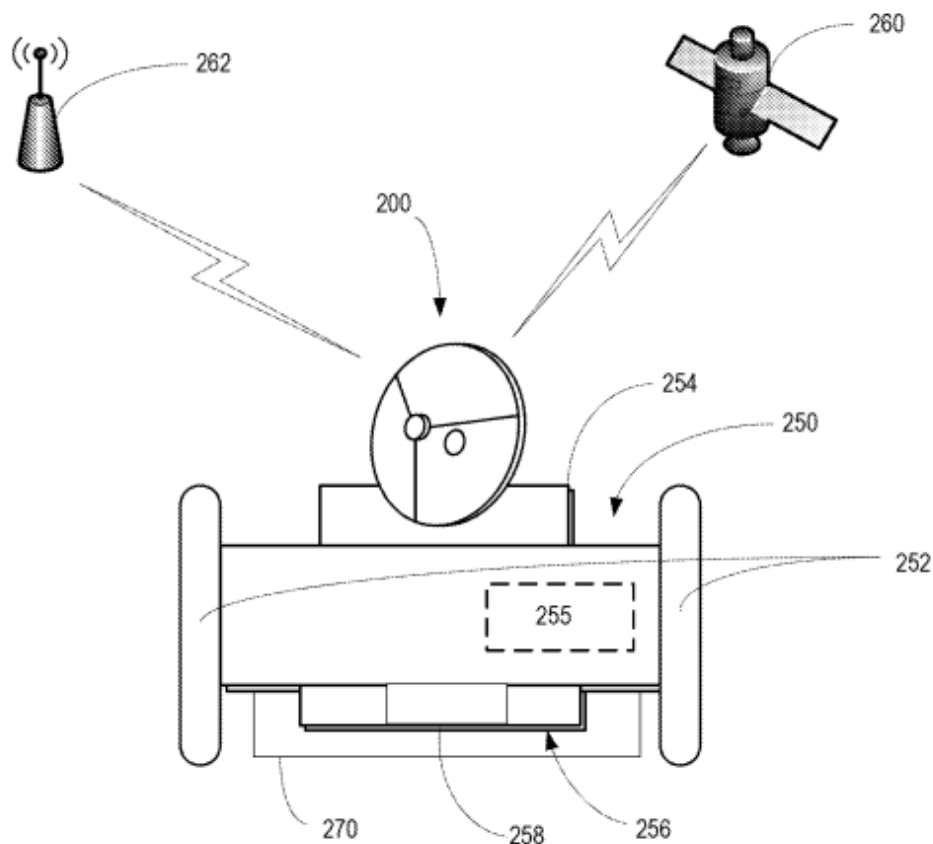
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : James Cink et al  
SOLICITANTE : Basf Corp  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2019125807  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 27/06/2019

ENLACE <https://bit.ly/3fzezHF>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01G20/30  
Aparato para tratar el césped o la superficie del césped

## RESUMEN

En este documento se proporciona un sistema de vehículo autónomo para el tratamiento del césped. El vehículo autónomo puede incluir una unidad de detección de césped, una unidad de tratamiento de césped, un controlador y un sistema de detección de posición. La unidad de detección de césped puede determinar si el césped requiere tratamiento por lo que puede incluir un sensor montado en el vehículo y orientado hacia el césped. La unidad de tratamiento de césped puede ser una fuente de luz ultravioleta dirigida al césped. El controlador puede activar la fuente de luz ultravioleta en respuesta a los datos del sensor. El sistema de detección de posición puede determinar una ubicación del vehículo autónomo y puede almacenar los datos del sensor asociados con la ubicación.

## FIGURA





# Máquina multi-robot de cosecha de cultivos

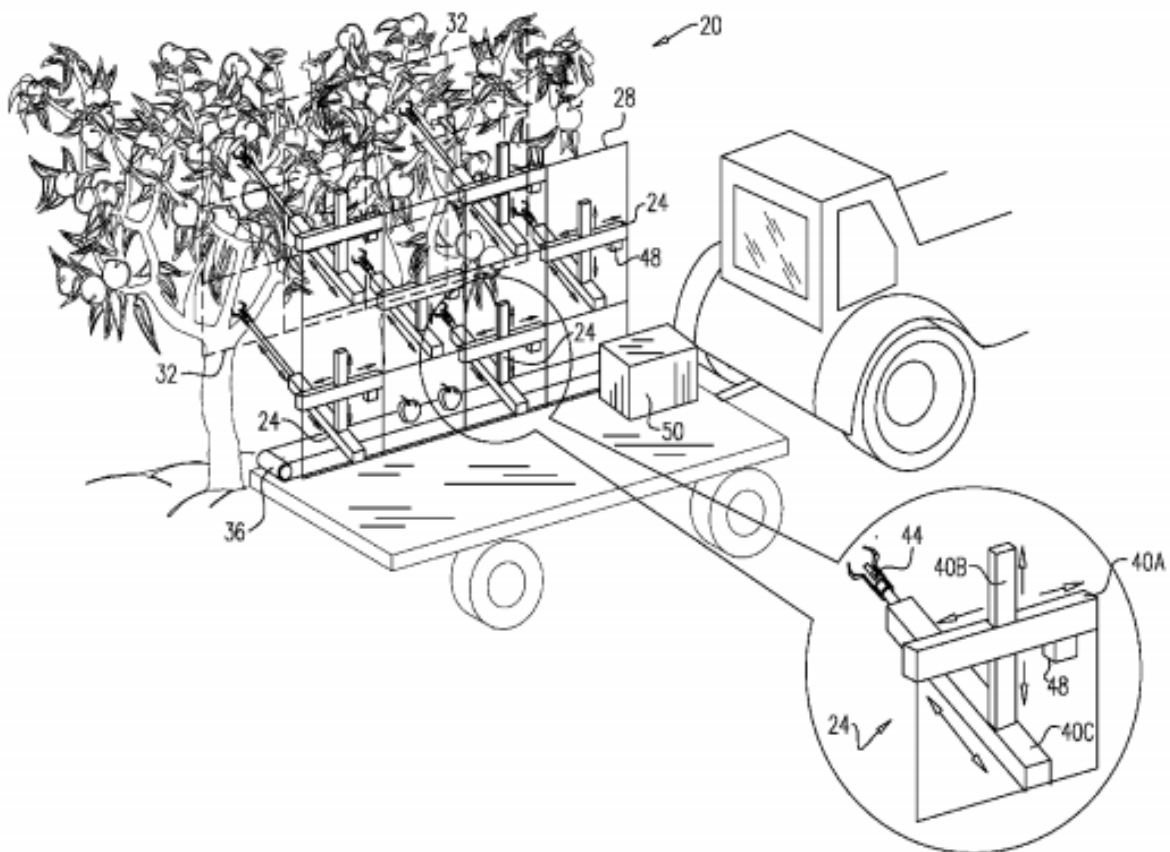
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Avi Kahani  
SOLICITANTE : Ffmh-Tech Ltd  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2016243696  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 25/08/2016

ENLACE <https://bit.ly/3v9TJ8a>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01D46/30  
Dispositivos robotizados para recoger los productos de la cosecha uno por uno

## RESUMEN

En este documento se describe un sistema de recolección que incluye varios robots, uno o más sensores y una o más computadoras. Los robots están montados en un marco común frente a un área que se va a cosechar, y cada uno está configurado para cosechar elementos de cultivo alcanzando y agarrando los elementos de cultivo desde un ángulo fijo de enfoque. Los sensores están configurados para adquirir imágenes del área. Las computadoras están configuradas para identificar los elementos de cultivo en las imágenes y para indicar a los robots que cosechen los elementos de cultivo identificados.

## FIGURA



# Máquina robótica de cosecha de frutas con picadora y brazo robot híbrido motorizado-neumático

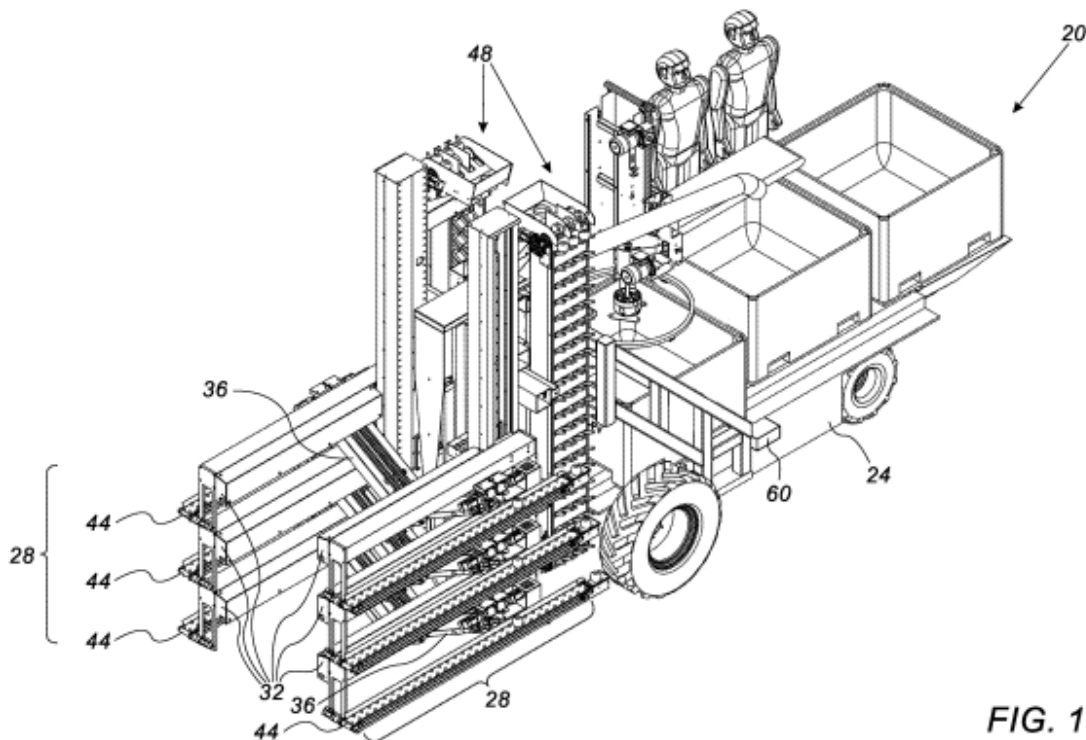
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Gideon Avigad et al  
SOLICITANTE : Ffrobotics Ltd  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2020089768  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 07/05/2020

ENLACE <https://bit.ly/343hzqq>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01D46/30  
Dispositivos robotizados para recoger los productos de la cosecha uno por uno

## RESUMEN

Este documento se refiere en general a maquinaria agrícola y, en particular, a robots recolectores de frutas. En el documento se describe un sistema de recolección, que incluye un marco vertical, robots lineales, cámaras y un procesador. El marco vertical está configurado para ubicarse frente a un sector que se va a recolectar. Los robots están dispuestos en pares apilados verticalmente en el marco, cada par incluye un primer y segundo robots que están configurados para moverse juntos a lo largo de un eje vertical, para moverse independientemente uno del otro a lo largo de un eje horizontal, y tienen brazos que están configurados para acercarse al sector y cosechar frutos. Las cámaras están configuradas para adquirir imágenes del sector. El procesador está configurado para identificar la fruta en las imágenes y controlar a los robots para cosechar la fruta.

## FIGURA





# Robots de cosecha para cultivos hidropónicos

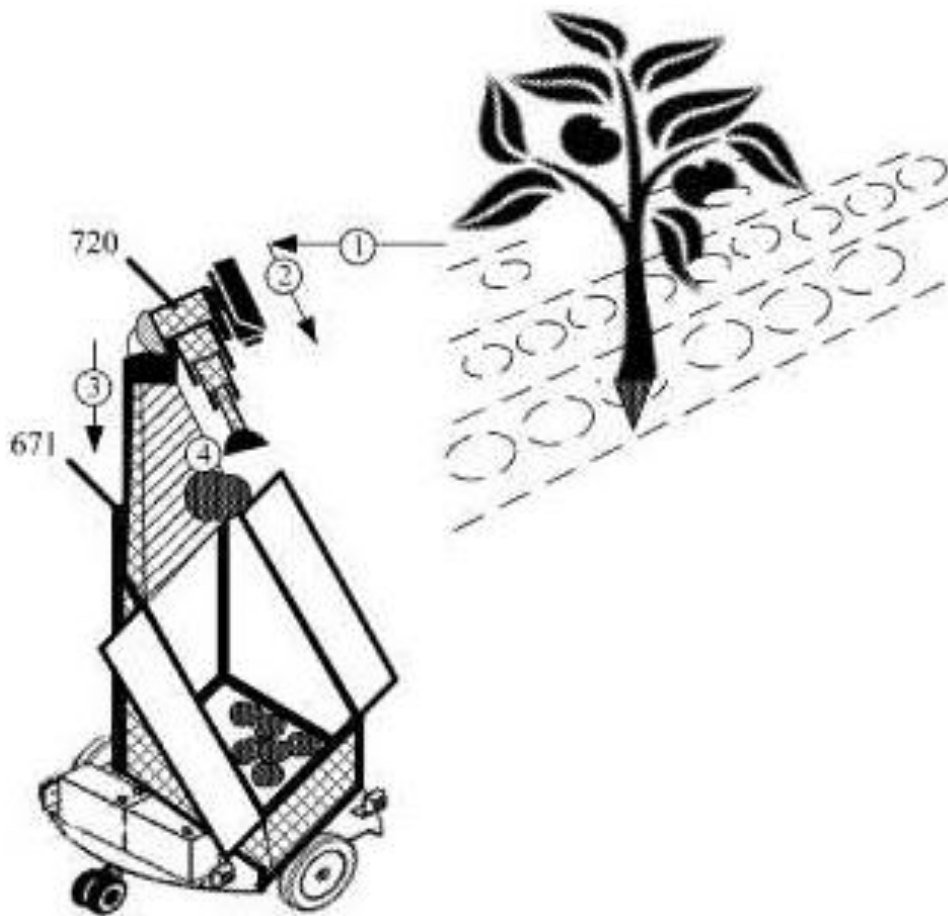
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Lior Elazary et al  
SOLICITANTE : Invia Robotics Inc  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2018146618  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 31/05/2018

ENLACE : <https://bit.ly/2Sh2kHB>  
CLASIFICACIÓN CIP : A01D34/00  
Segadoras

## RESUMEN

En este documento se describen robots para la recolección autónoma de materia orgánica cultivada hidropónicamente con diferentes recolectores. La recolección autónoma implica el uso de uno o más robots para que naveguen por un arreglo o ambiente hidropónico para llegar a ubicaciones de materia orgánica recolectable, identificando materia orgánica madura para recolectar, materia orgánica poco madura o demasiado madura. Se dispone, además, de sensores para cosechar correctamente la materia orgánica en posiciones identificadas utilizando el robot recolector, y colocar la materia orgánica extraída en una bahía de almacenamiento para su entrega a una estación de empaque o envío. La cosechadora incluye, además, aspiradora, pinza, sierra de corte o tijeras de corte dispuestas alrededor de un extremo distal de un brazo extensible o mecánico montado encima de un elevador.

## FIGURA



# Plataforma robótica y método para realizar múltiples funciones en sistemas agrícolas

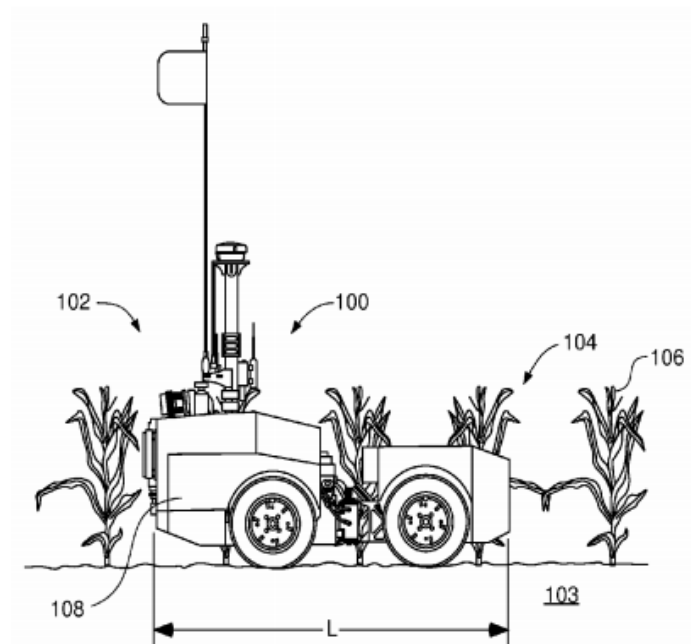
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Kent Cavender-Bares  
SOLICITANTE : Rowbot Systems LLC  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2020125098  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 23/04/2020

ENLACE <https://bit.ly/34ddKPu>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01B51/02  
Máquinas agrícolas  
arrastradas por motor

## RESUMEN

La presente invención se refiere, en general, a plataformas robóticas para su uso en agricultura. Particularmente en este documento se divulga una plataforma y un sistema de vehículos autónomos para realizar selectivamente una tarea en un campo agrícola, mientras se navega automáticamente entre filas de cultivos plantados. La plataforma de vehículos autónomos tiene una base de vehículos con un ancho, de tal manera que se puede insertar a través del espacio entre dos filas de cultivos plantados, teniendo la base del vehículo una estructura de gestión de tareas configurada, entre las que se incluyen las tareas de la aplicación selectiva de fertilizante, el mapeo de zonas de crecimiento y la siembra de cultivos dentro de un campo agrícola.

## FIGURA



# Rastrillo de heno para cosecha de paja, en particular de legumbres

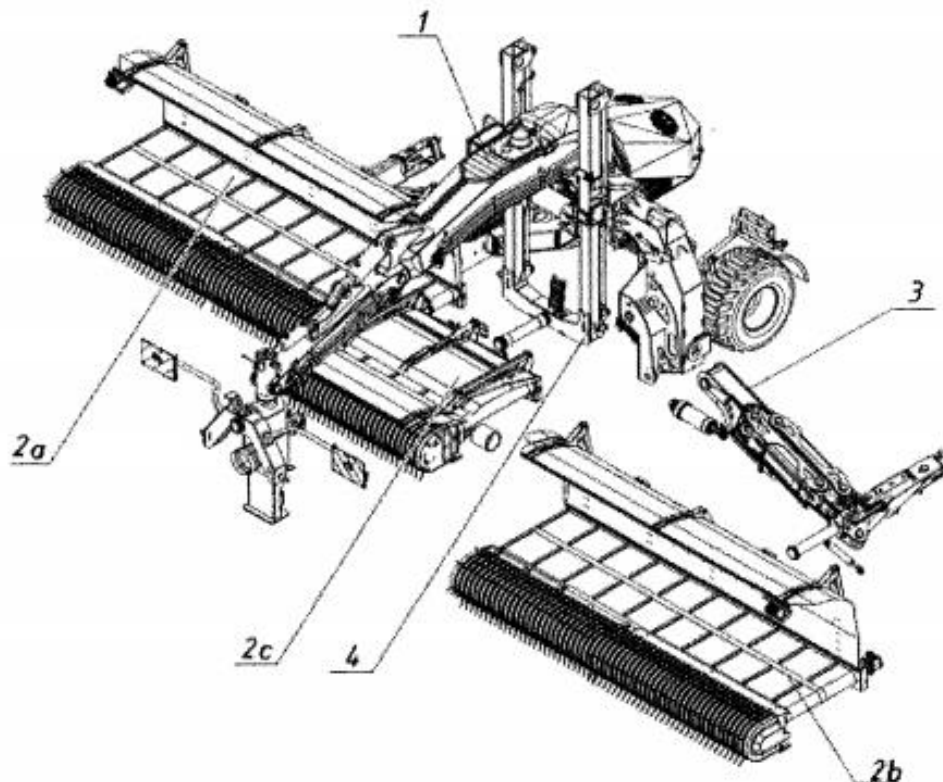
PAÍS : Polonia  
INVENTOR : Tomasz Szulc et al  
SOLICITANTE : Samasz SP  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2020222664  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 05/11/2020

ENLACE <https://bit.ly/3yClokt>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01D41/02  
Cosechadoras-trilladoras  
automotrices

## RESUMEN

El objeto de la invención descrita en este documento es un rastrillo de heno de tolva para la recolección de paja, en particular de leguminosas, utilizado en agricultura de precisión, especialmente en la recolección de heno de pastizales agrícolas previamente cortados y formando un pajar a partir de heno recolectado previamente. En términos generales, el rastrillo, de acuerdo a esta invención, comprende un bastidor con un sistema de ruedas de desplazamiento y un sistema de recogida y cinta, equipado con un sistema hidráulico y un sistema de control eléctrico.

## FIGURA



# Robot de campo

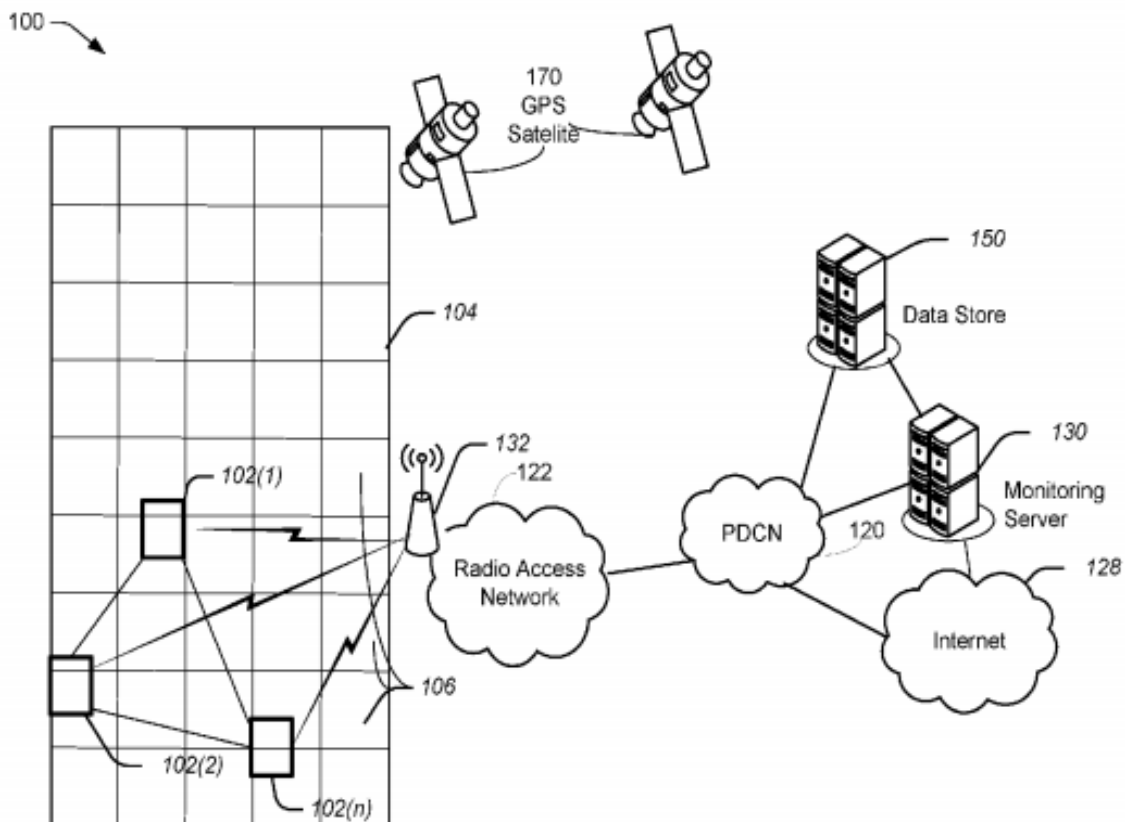
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Gavin Larowe  
SOLICITANTE : Veritas FC LLC  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2018020611  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 25/01/2018

ENLACE <https://bit.ly/3udUxI4>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01B69/04  
Adaptaciones especiales de la conducta automática del tractor

## RESUMEN

La invención de este documento se relaciona con robots de campo móviles autónomos para mantener los campos. Este robot puede levantar información sobre parámetros como la mecánica del suelo y temperatura con sensores ambientales, información que se envía a un servidor de monitoreo a través de una red de acceso por radio para su almacenamiento y análisis. Esta información permite tomar decisiones de operación sobre el campo, por ejemplo, ajustar la aplicación de productos químicos y donde el robot puede regresar a una estación de origen para recargar con agua o productos químicos.

## FIGURA



# Sistema de agricultura de precisión

PAÍS

: Australia

ENLACE

INVENTOR

: Ankur Mathur et al

<https://bit.ly/3uY65Ai>

SOLICITANTE

: Accenture Global Services Ltd

CLASIFICACIÓN CIP

NÚMERO DE PUBLICACIÓN

: AU2017228695

A01B79/00

FECHA DE PUBLICACIÓN

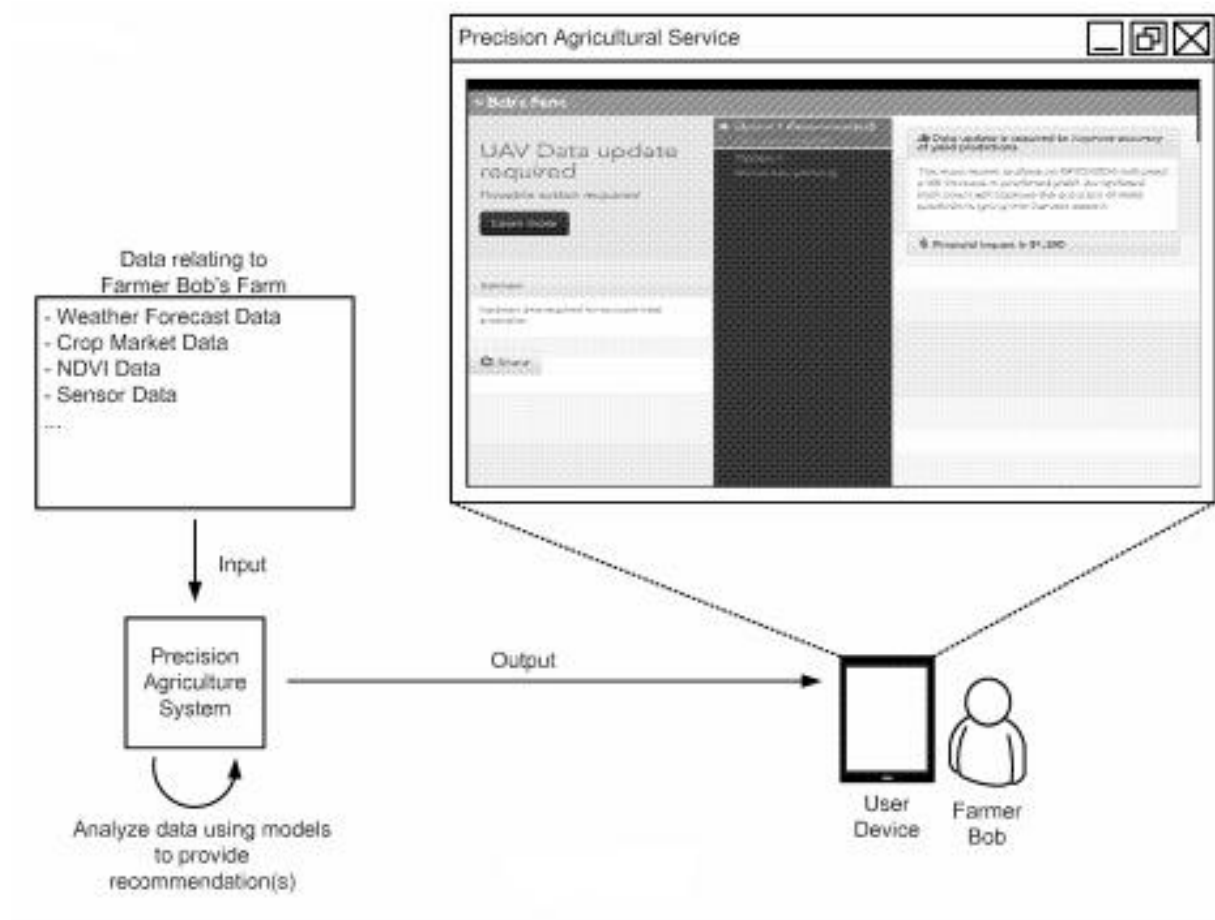
: 05/10/2017

Métodos para trabajar la tierra

## RESUMEN

En este documento se divulga un método implementado por computadora que incluye recibir, por un procesador de un dispositivo, datos de una pluralidad de dispositivos sensores ubicados en una o más granjas, y datos desde uno o más dispositivos ubicados en el exterior de una o más granjas. En base a un modelo operado por el procesador se genera una alerta y un curso de acción recomendado para abordar la alerta, lo que llega al dispositivo de un usuario como una instrucción para controlar un sistema de riego.

## FIGURA



# Sistema de agricultura de precisión

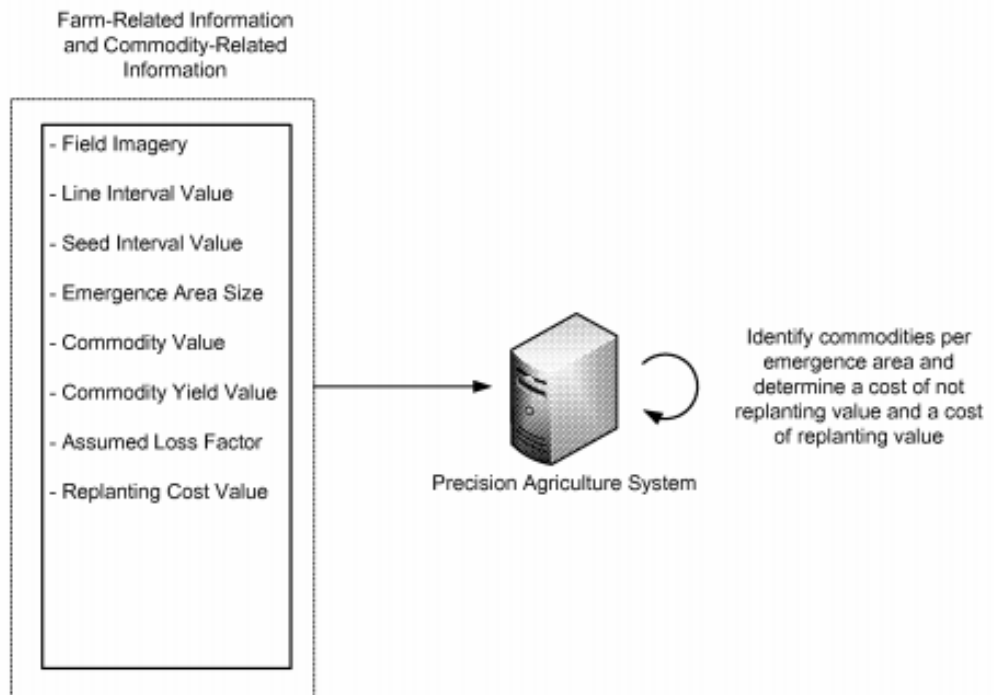
PAÍS : Australia  
INVENTOR : Arternis Koutsorodi et al  
SOLICITANTE : Accenture Global Services Ltd  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : AU2018267537  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 06/12/2018

ENLACE <https://bit.ly/3wnGpgX>  
CLASIFICACIÓN CIP G06Q50/02  
Sistemas o métodos especialmente adaptados para un sector de negocios específico, p. ej. Agricultura; pesca; minería

## RESUMEN

En este documento se describe un dispositivo, que incorpora uno o más procesadores que reciben información asociada con un área, que incluye datos de imágenes del área, determina un valor de cantidad de un producto esperado basado en esta información, así como un valor de cantidad de producto real basado en los datos de imágenes, con lo que se determinan un valor de emergencia, asociado con el área. Una segunda información comercial asociada con un producto, determina una o más condiciones basadas en la segunda información y el valor de emergencia, lo que determina una recomendación y proporciona una instrucción a un dispositivo agrícola particular para hacer que el dispositivo agrícola realice una acción, donde la acción incluye, por ejemplo, la replantación de un área en particular, rociar un producto químico en un área particular, o activar un sistema de riego.

## FIGURA



# Sistema y método para un sensor de humedad aplicado a internet de cosas (IOT)

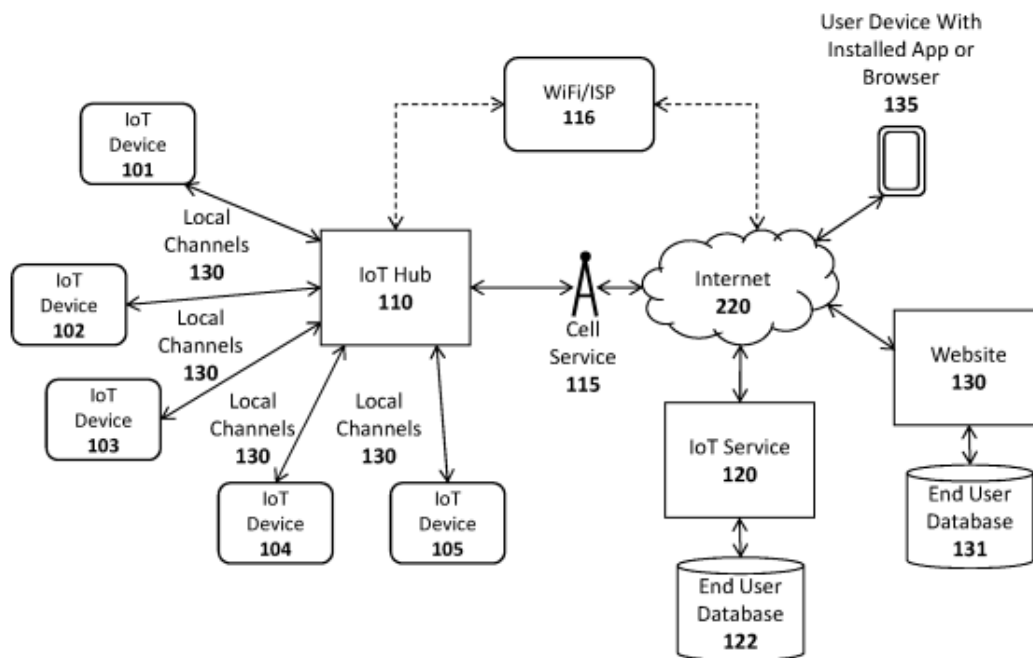
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Joe Britt et al  
SOLICITANTE : Afero Inc  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2016196552  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 08/12/2016

ENLACE <https://bit.ly/3hFfWqL>  
CLASIFICACIÓN CIP A01G25/16  
Riego de jardines, campos, terrenos de deporte o similares. Control de riego

## RESUMEN

En este documento se divulga un sistema y método para un sensor de humedad aplicado a internet de cosas (IOT), tecnología que se traduce en aplicaciones de amplio alcance en las que un objeto físico puede proporcionar información sobre sí mismo o su entorno y/o puede controlarse de forma remota a través de dispositivos conectados a Internet. Particularmente la invención descrita en este documento comprende un dispositivo de IoT conformado por: un sensor de humedad para detectar un nivel de humedad; una interfaz de comunicación IoT y/o radio para conectar de forma inalámbrica el dispositivo IoT a una red; un conjunto de clavijas, almohadillas y/o sondas para acoplar eléctricamente el sensor de humedad a elementos conductores de uno o más accesorios del sensor de humedad; y un recinto que rodea el sensor de humedad y la interfaz de comunicación IoT y/o radio, teniendo el recinto uno o más elementos de conexión formados en el mismo para acoplar de forma fija uno o más accesorios de sensor de humedad al recinto, acoplando así eléctricamente el conjunto de pines, almohadillas y/o sondas del sensor de humedad a los elementos conductores de los accesorios del sensor de humedad.

## FIGURA





# Sistema y método de calibración de odometría automatizada para sistemas de agricultura de precisión

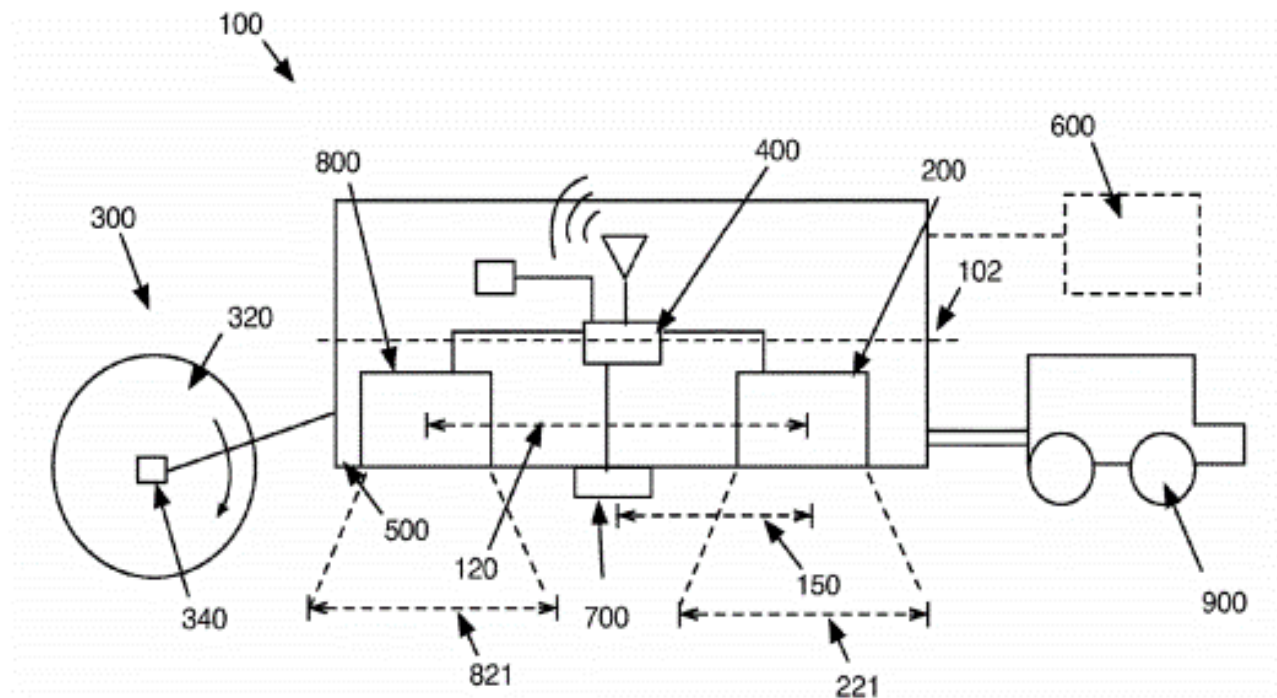
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Lee Kamp Redden et al  
SOLICITANTE : Blue River Tech Inc  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2019090408  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 28/03/2019

ENLACE : <https://bit.ly/2T7rc5h>  
CLASIFICACIÓN CIP : A01B 41/06  
Máquinas para entresacar las plantas de mando eléctrico

## RESUMEN

La invención divulgada en este documento se refiere en general al campo de la odometría agrícola y, más específicamente, a una nueva y útil calibración automática en tiempo real en el campo de la odometría agrícola. Se trata de un método que incluye: grabar una primera imagen de una primera región de campo; tratar automáticamente una planta dentro de la primera región *in situ* basándose en la primera imagen; verificar automáticamente el tratamiento de la planta con una segunda imagen de la primera región; y tratar automáticamente una segunda región al mismo tiempo que la verificación del tratamiento.

## FIGURA





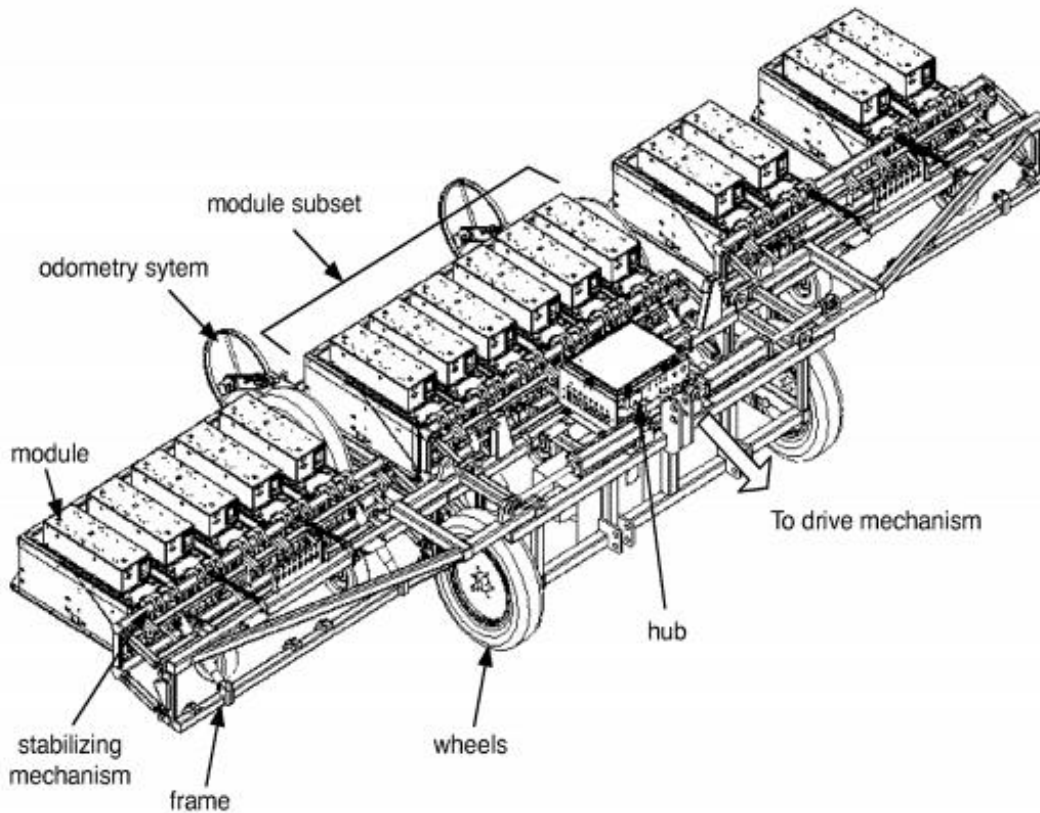
# Sistema modular de agricultura de precisión

PAÍS	: Estados Unidos	ENLACE
INVENTOR	: Lee Kamp Redden et al	<a href="https://bit.ly/3yvuFuK">https://bit.ly/3yvuFuK</a>
SOLICITANTE	: Blue River Tech Inc	CLASIFICACIÓN CIP
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2019261581	A01C21/00
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 29/08/2019	Métodos de fertilización

## RESUMEN

Esta invención se refiere en general al campo de la agricultura de precisión, específicamente a un sistema modular de agricultura de precisión. Se trata de un sistema que incluye un concentrador y un conjunto de módulos acoplados de manera desmontable al concentrador. Los módulos están acoplados físicamente al marco entre sí, de modo que cada módulo pueda funcionar con respecto a una fila diferente de un campo. Un módulo individual incluye un sensor para capturar datos de medición de campo de plantas individuales a lo largo de una fila a medida que el sistema modular se mueve a través de la región geográfica. Un módulo individual incluye, además, un mecanismo de tratamiento para aplicar un tratamiento a las plantas individuales de la fila basado en los datos de medición de campo antes de que el sistema modular pase por las plantas individuales. Un módulo individual incluye, además, un dispositivo informático que determina el tratamiento basándose en los datos de medición de campo y comunica los datos al concentrador. El concentrador está acoplado comunicativamente a los módulos, de modo que pueda intercambiar datos entre los módulos y con un sistema informático remoto.

## FIGURA



# Métodos y sistemas para el manejo de plagas de cultivos utilizando imágenes geospaciales y datos microclimáticos

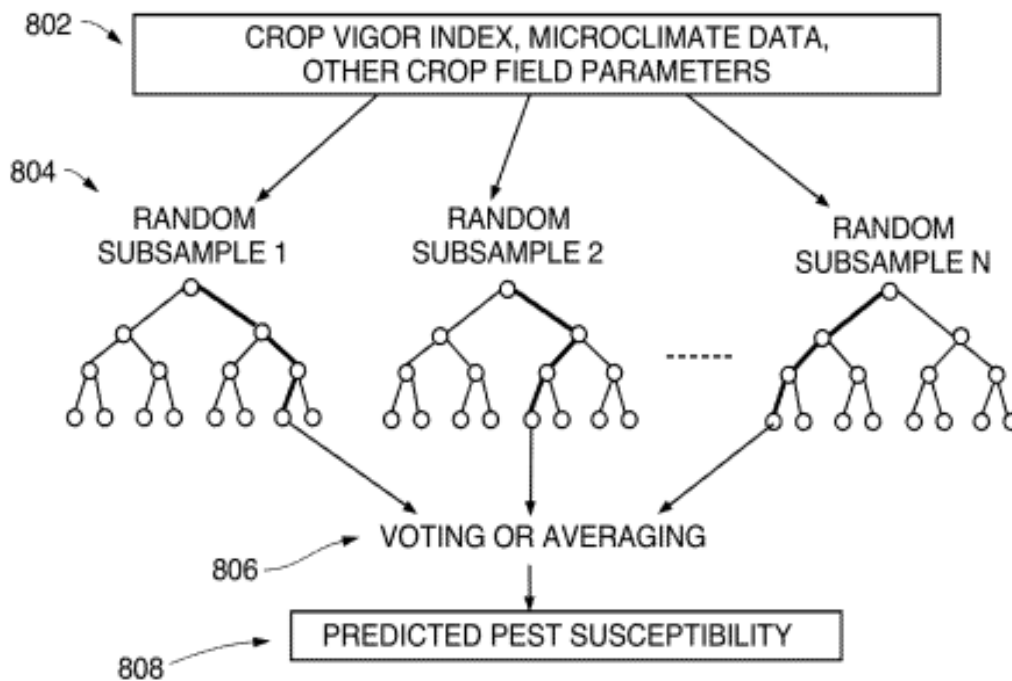
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Kirk Stueve et al  
SOLICITANTE : Ceres Imaging Inc  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2020364843  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 19/11/2020

ENLACE <https://bit.ly/3u8cRCr>  
CLASIFICACIÓN CIP A01G25/16  
Riego de jardines, campos, terrenos de deporte o similares. Control del riego

## RESUMEN

El documento describe un sistema y método para predecir la susceptibilidad a plagas, que comprenden los pasos de recibir datos de imágenes geospaciales geocodificadas de un campo de cultivo de sensores, recibir datos de microclima del campo de cultivo, determinar un mapa de vigor del cultivo para el campo de cultivo y luego generar un mapa de susceptibilidad a plagas utilizando un modelo de riesgo basado en el mapa de vigor del cultivo y los datos del microclima. El mapa comprende una medida de la susceptibilidad de un cultivo a una o más plagas en uno o más lugares. En algunas realizaciones, el método también comprende pasos para generar un plan de tratamiento, por ejemplo, aplicación de pesticidas y para estimar un retorno anticipado de la inversión. Por lo tanto, el sistema aprovecha los datos de detección remota, los datos de las máquinas, los análisis y el aprendizaje automático para permitir a los agricultores predecir, prevenir y controlar el brote de plagas en los cultivos con el mayor efecto económico.

## FIGURA



# Modelación de superficies de cultivos utilizando datos satelitales para detectar eventos de riego y precipitación aplicado a agricultura de precisión

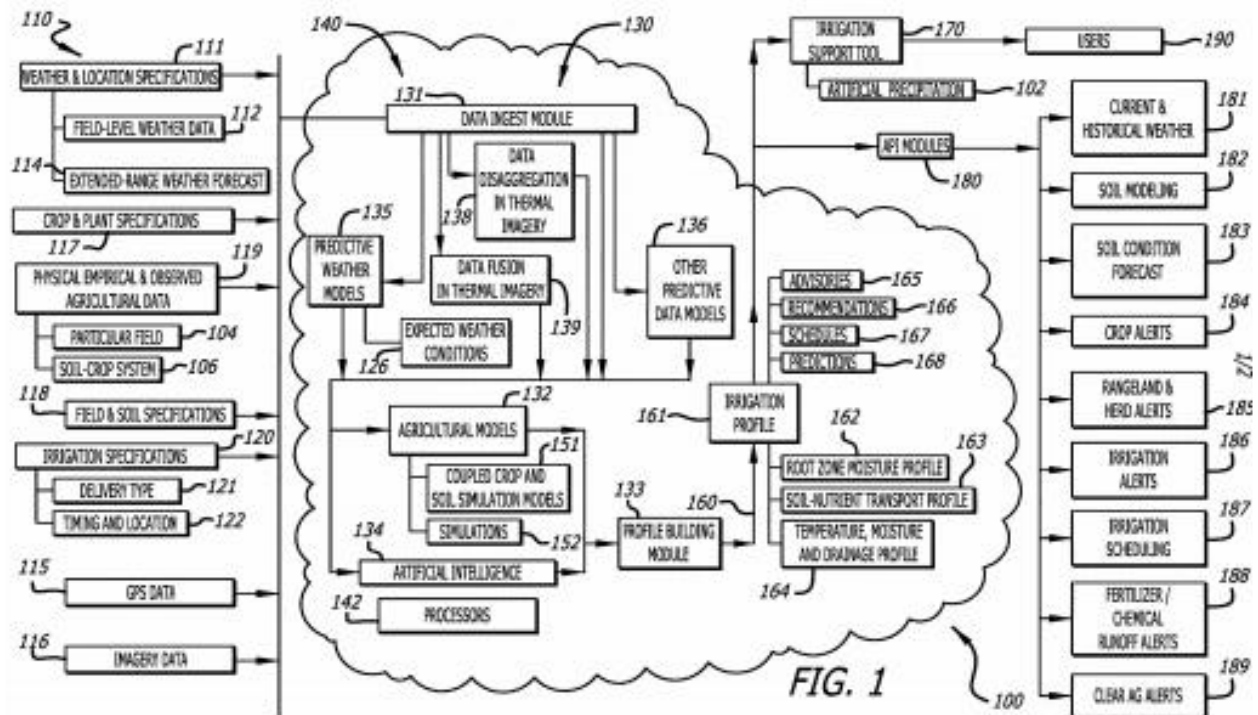
PAÍS : Estados Unidos  
 INVENTOR : John Mewes et al  
 SOLICITANTE : Clearag Inc  
 NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2019230875  
 FECHA DE PUBLICACIÓN : 01/08/2019

ENLACE : <https://bit.ly/3v8XQ4r>  
 CLASIFICACIÓN CIP : A01G25/16  
 Riego de jardines, campos, terrenos de deporte o similares. Control del riego

## RESUMEN

La invención de este documento se refiere a un sistema y método para simular un sistema suelo-planta-atmósfera en lo que se refiere a la humedad disponible para un cultivo, campos y suelos asociados, para una gestión óptima de las actividades de riego, utilizando datos satelitales desglosados espacial y temporalmente para detectar eventos previos de riego y precipitación. Particularmente se describe un modelo de riego en agricultura de precisión utilizando una combinación de datos meteorológicos, de cultivos y otros insumos agrícolas para crear modelos agronómicos personalizados, con el objetivo de diagnosticar y predecir un estado de humedad en un campo, y la necesidad correspondiente y el momento de las actividades de riego.

## FIGURA



# Modelado y predicción del rendimiento de productos biológicos agrícolas en agricultura de precisión

**PAÍS** : Estados Unidos  
**INVENTOR** : John j Mewes & Robert Hale  
**SOLICITANTE** : Clearag Inc  
**NÚMERO DE PUBLICACIÓN** : US2020257997  
**FECHA DE PUBLICACIÓN** : 13/08/2020

**ENLACE** : <https://bit.ly/3hEpRgs>  
**CLASIFICACIÓN CIP** : A01B79/00  
**Métodos para trabajar la tierra**

## RESUMEN

La invención divulgada en este documento se refiere al campo de la agricultura de precisión. Específicamente, se refiere a un sistema y método para evaluar el impacto de procesos biológicos en un suelo, basado en correlacionar variables ambientales, para predecir un comportamiento subterráneo futuro de productos biológicos agrícolas activos en el suelo. Particularmente se modela el rendimiento biológico agrícola subterráneo combinando el modelado de campo personalizado con técnicas de aprendizaje automático para la coincidencia ambiental de variables para describir un estado del suelo debajo de la superficie, para comprender y predecir el rendimiento de productos biológicos agrícolas activos en el suelo como bioplaguicidas, bioestimulantes, reguladores del crecimiento y otros adyuvantes del suelo de origen biológico. El enfoque de modelado caracteriza la influencia de las relaciones ambientales en el desempeño de tales productos biológicos agrícolas activos en el suelo para desarrollar un conjunto de modelos predictivos para proporcionar notificaciones, avisos y recomendaciones para productos apropiados para campos individuales.

## FIGURA

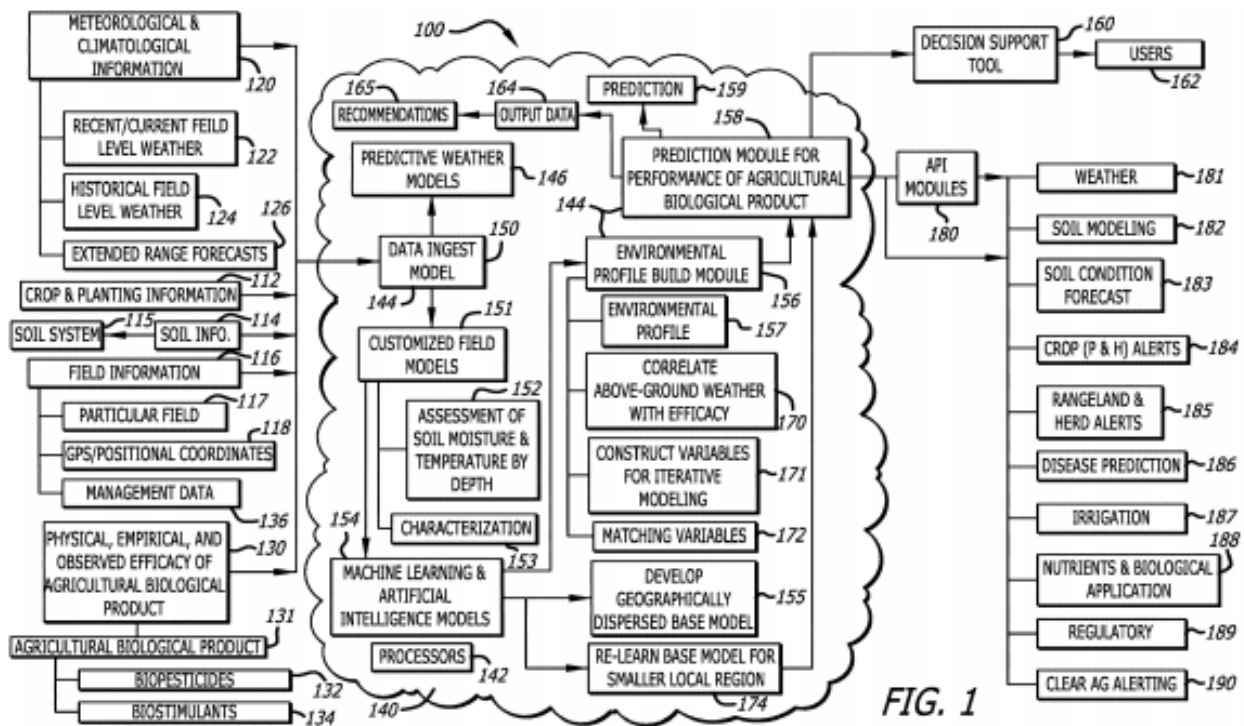


FIG. 1

# Mapeo de las propiedades del suelo con datos de satélite utilizando enfoques de aprendizaje de máquina

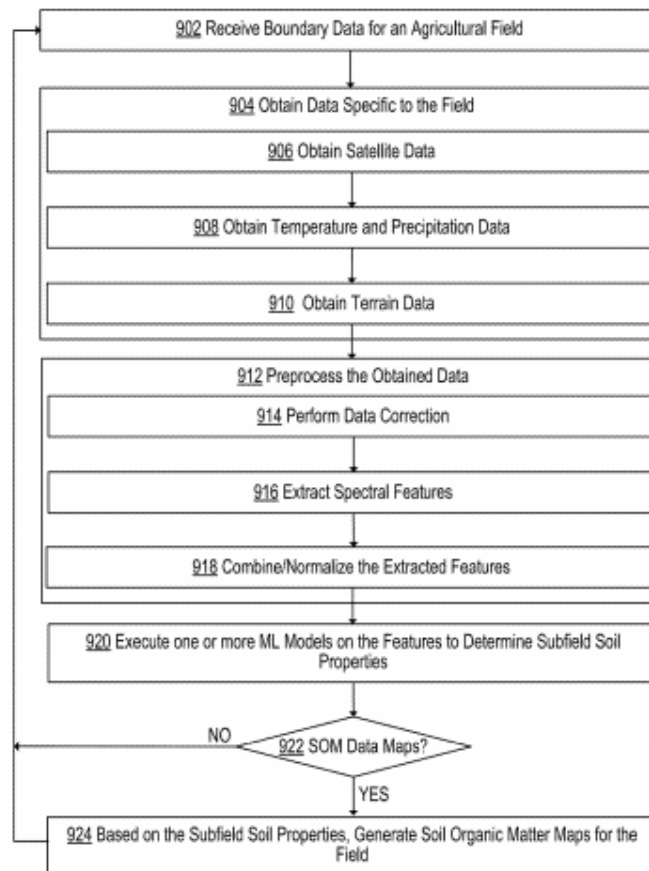
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Angeles Casas et al  
SOLICITANTE : Climate Corp  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2020184214  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 11/06/2020

ENLACE <https://bit.ly/3bIzhUn>  
CLASIFICACIÓN CIP A01B79/00  
Métodos para trabajar la tierra

## RESUMEN

En este documento se divulga un método implementado por ordenador para predecir las propiedades del suelo de un campo agrícola que comprende: recibir datos de detección remota por satélite que incluyen imágenes que capturan un campo agrícola en una pluralidad de dominios ópticos; recibir características ambientales para el campo agrícola; generar imágenes preprocesadas basadas en datos de teledetección por satélite y características ambientales; identificar, basándose en las imágenes preprocesadas, características del campo agrícola; generar una predicción de propiedades del suelo agrícola mediante la ejecución de uno o más modelos de aprendizaje automático; y transmitir la predicción de la propiedad del suelo a un sistema informático agrícola.

## FIGURA



# Aprendizaje de la máquina para mejorar una operación de granja agrícola asistida por computadora

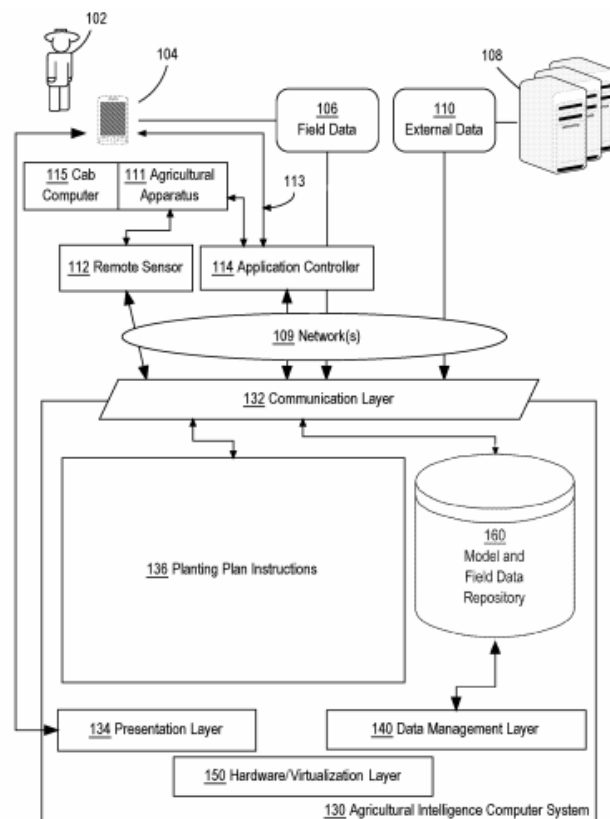
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Shilpa Sood et al  
SOLICITANTE : Climate Corp  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2020086750  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 30/04/2020

ENLACE <https://bit.ly/3bO4Tb4>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01B79/02  
Métodos para trabajar la tierra, en combinación con otras operaciones agrícolas

## RESUMEN

Este documento se relaciona con sistemas de inteligencia agrícola, particularmente, con tecnologías para generar planes digitales para operaciones agrícolas. Se basa en un modelo que recibe entradas digitales que incluyen datos de riesgo de estrés, madurez del producto, ubicación de campo, fecha de siembra y/o fecha de cosecha. El modelo correlaciona matemáticamente conjuntos de entradas digitales con datos de umbral asociados a riesgo de estrés. El modelo se utiliza para predecir riesgo de estrés para un conjunto de combinaciones de madurez de producto y ubicación de campo. En un plan digital, los datos de madurez del producto, fecha de siembra o fecha de cosecha o los datos de ubicación del campo se pueden ajustar en función de los datos de predicción del riesgo de estrés. Un plan digital se puede transmitir a un dispositivo informático de administrador de campo y un aparato agrícola se puede mover en respuesta al plan digital.

## FIGURA





# Sistema de cultivo de precisión que utiliza datos de un proveedor de semillas

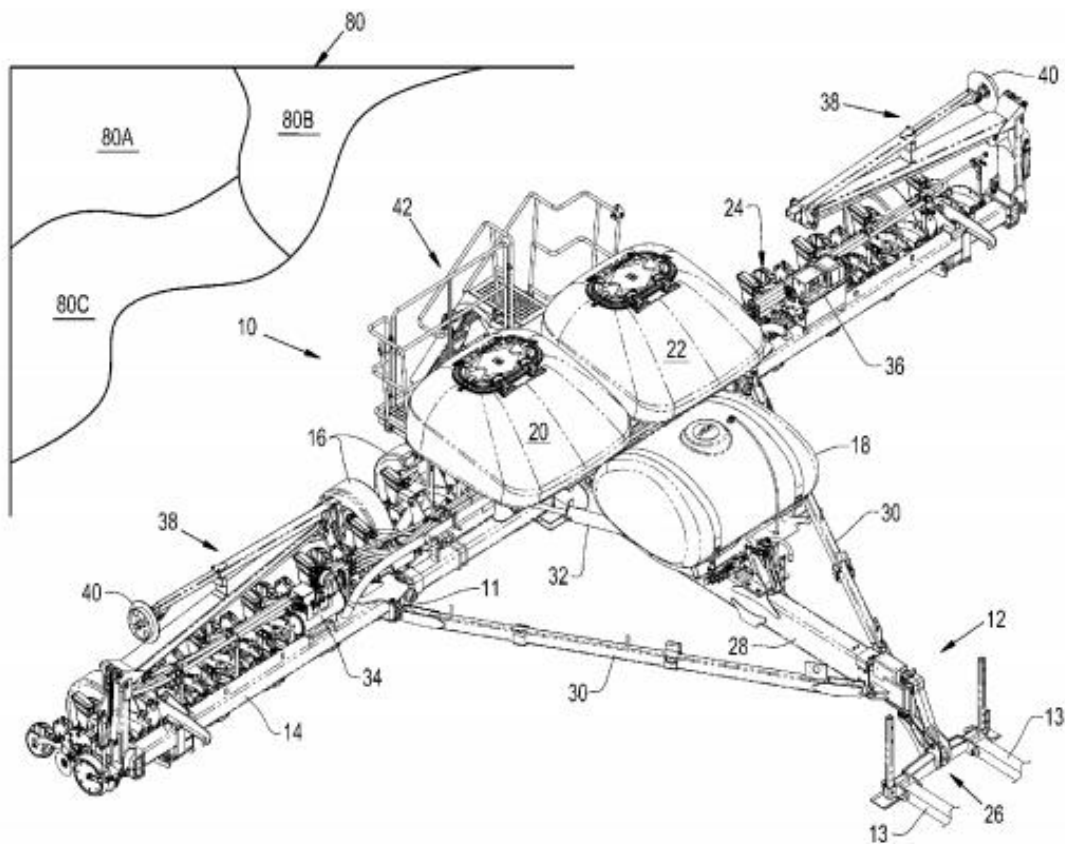
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Blair J Johnson et al  
SOLICITANTE : Cnh Ind America Llc  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2017112047  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 27/04/2017

ENLACE <https://bit.ly/2Rvv7Zi>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01B79/00  
Métodos para trabajar la tierra

## RESUMEN

La presente invención se refiere a implementos agrícolas que utilizan técnicas agrícolas de precisión. Se trata de un método de operar un implemento agrícola en un área geográfica utilizando datos que representan al menos un atributo asociado con la semilla. El método comprende los pasos de: transferir datos que incluyen al menos un atributo asociado con la semilla a una computadora remota que está ubicada lejos del área geográfica; editar los datos en la computadora remota; cargar los datos analizados en un circuito de procesamiento eléctrico asociado con el implemento; y operar el implemento bajo el control del circuito de procesamiento eléctrico dentro del área geográfica, utilizando los datos cargados.

## FIGURA



# Métodos implementados y medio legible por computadora y sistemas para una plataforma de agricultura de precisión

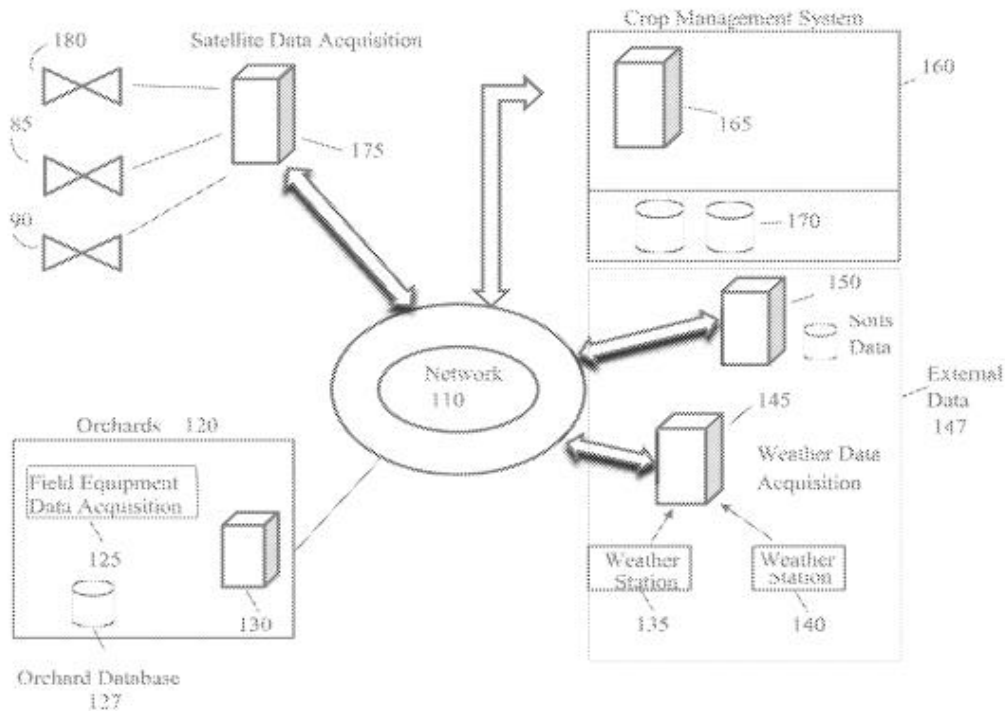
PAÍS : Estados Unidos  
 INVENTOR : Harris Lee Cohen  
 SOLICITANTE : Harris Lee Cohen  
 NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2018330486  
 FECHA DE PUBLICACIÓN : 15/11/2018

ENLACE <https://bit.ly/3458IV3>  
 CLASIFICACIÓN CIP A01G17/00  
 Cultivo de lúpulo, de viña, de árboles frutales o de árboles similares

## RESUMEN

Este documento trata de una plataforma informática que implementa un sistema de agricultura de precisión que predice las condiciones de producción, como enfermedades, daños por sal, problemas del suelo, fugas de agua y anomalías genéricas, para los huertos bajo análisis. La plataforma informática almacena conjuntos de datos de sitios y cultivos e imágenes de satélite procesadas para los huertos. Un modelo de datos aprendidos del huerto predice una propensión a la existencia de condiciones de producción asociadas con los cultivos permanentes en función de los valores de los datos para las variables del sitio y los conjuntos de datos de cultivos. Además, un modelo de satélite predice una propensión a la existencia de las condiciones de salida en el huerto basándose en imágenes de satélite procesadas. Se divulga un modelo de gestión de agricultura de precisión que integra el modelo de datos de huertos aprendidos con el modelo satelital para predecir con precisión las condiciones de producción.

## FIGURA





# Método y aparato de registro, tratamiento, visualización y aplicación de datos agronómicos

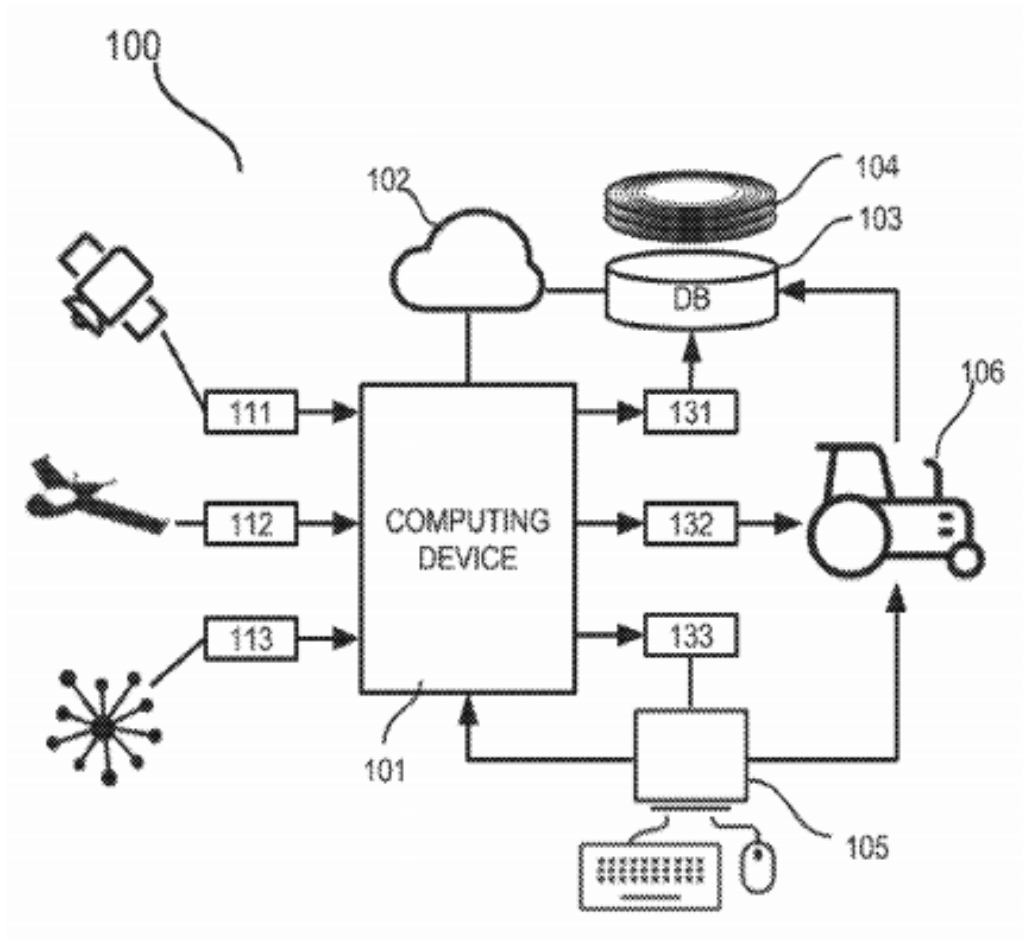
PAÍS : China  
INVENTOR : Yosef Akhtman et al  
SOLICITANTE : Gamaya SA  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2020042909  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 06/02/2020

ENLACE <https://bit.ly/3yxFSuz>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01B79/00  
Métodos para trabajar la tierra

## RESUMEN

La invención descrita en este documento se refiere al campo de la agricultura de precisión, y la gestión de ecosistemas. Particularmente, la invención proporciona un método para crear un ecosistema basado en plantas para al menos una parcela de tierra. El método comprende recopilar datos de una pluralidad de variables medidas pertinentes al ecosistema basado en plantas; normalizar los datos; organizar los datos para un análisis por unidad de tiempo y en múltiples capas; almacenar los datos; usar los datos en al menos un modelo de ecosistema; y almacenar la salida de al menos un modelo de ecosistema.

## FIGURA



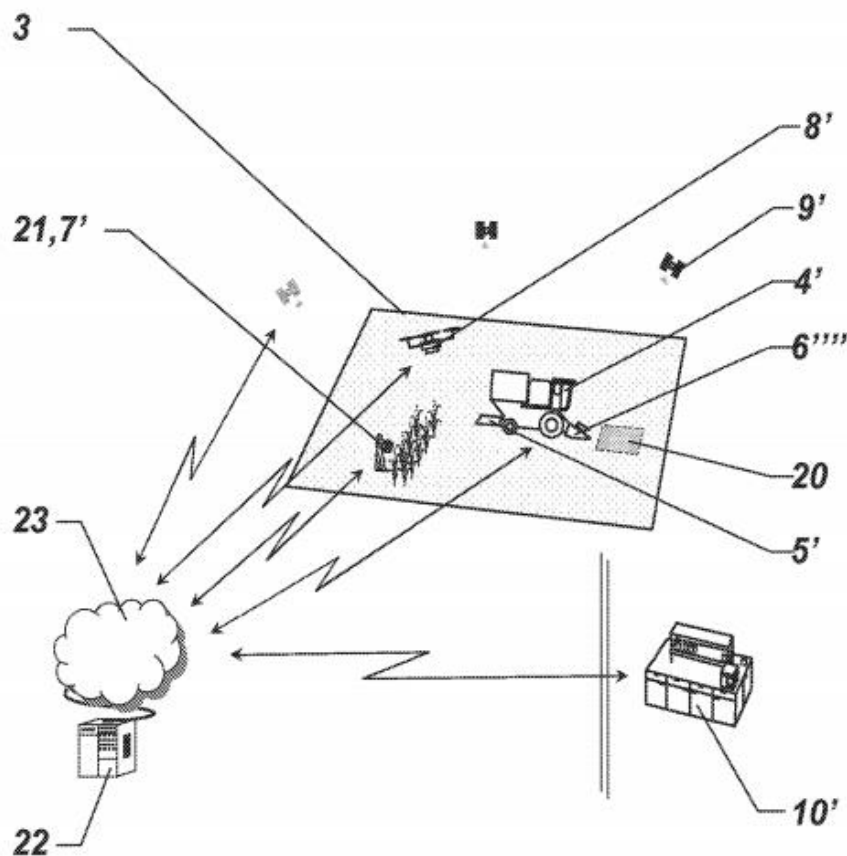
# Método de predicción de suelo y/o estado de plantas

PAÍS	: China	ENLACE
INVENTOR	: Bernd Reimann et al	<a href="https://bit.ly/2RIurQ2">https://bit.ly/2RIurQ2</a>
SOLICITANTE	: Hexagon Technology CT GMBH	CLASIFICACIÓN CIP
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2018177136	A01G7/00
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 28/06/2018	Botánica en general

## RESUMEN

La presente invención se refiere a un método y sistema para predecir el estado del suelo y/o de las plantas en la agricultura de precisión, con una clasificación de datos de medición para proporcionar una asignación de una parcela de medición a clases de interés. La asignación se utiliza para proporcionar recomendaciones de acción, particularmente en tiempo real o casi en tiempo real, a un agricultor y/o un dispositivo agrícola basado en datos de medición adquiridos, particularmente datos de detección remota, y donde un modelo de clasificación es entrenado al algoritmo a través del aprendizaje de máquinas.

## FIGURA



# Agricultura de precisión miniaturizada (microchip)

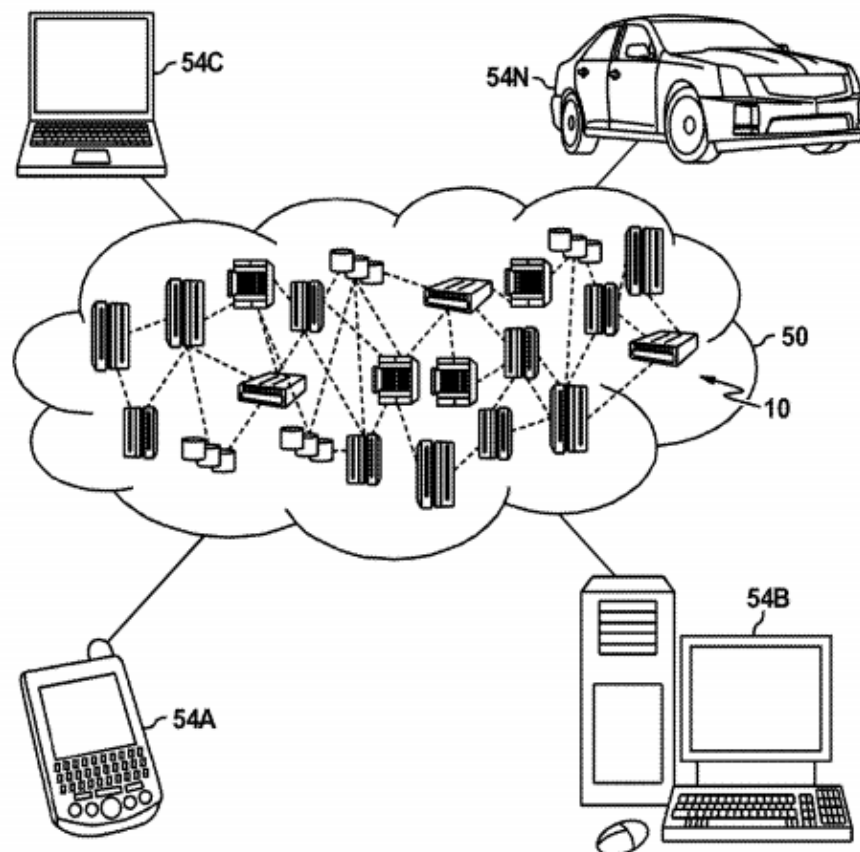
PAÍS : Estados Unidos  
INVENTOR : Michael Engel et al  
SOLICITANTE : IBM  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2019195851  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 27/06/2019

ENLACE <https://bit.ly/34aHrR7>  
CLASIFICACIÓN CIP  
A01G9/02  
Cultivos en recipientes

## RESUMEN

La presente invención se refiere a electrónica aplicada a agricultura, específicamente, se trata de una cámara de crecimiento miniaturizada en un chip y sensor electrónico. Este sistema permite obtener información sobre la germinación y crecimiento de plantas en diversas condiciones, se pueden sembrar semillas en invernaderos o en cámaras de crecimiento con variables ambientales y nutricionales controladas. Por ejemplo, un invernadero o cámara de crecimiento puede mantenerse dentro de un rango de temperatura de unos pocos grados Celsius. Las variables nutricionales pueden incluir tasas de goteo controladas de minerales y otros nutrientes en solución acuosa. Una vez que las plantas en crecimiento han alcanzado la etapa de plántula, se pueden observar y medir mediante técnicas convencionales, como la observación visual y la medición con una regla, para identificar las tasas de crecimiento y la ubicación de estructuras como los cotiledones y las primeras hojas.

## FIGURA



# Agricultura de precisión aplicada a operaciones de cosecha

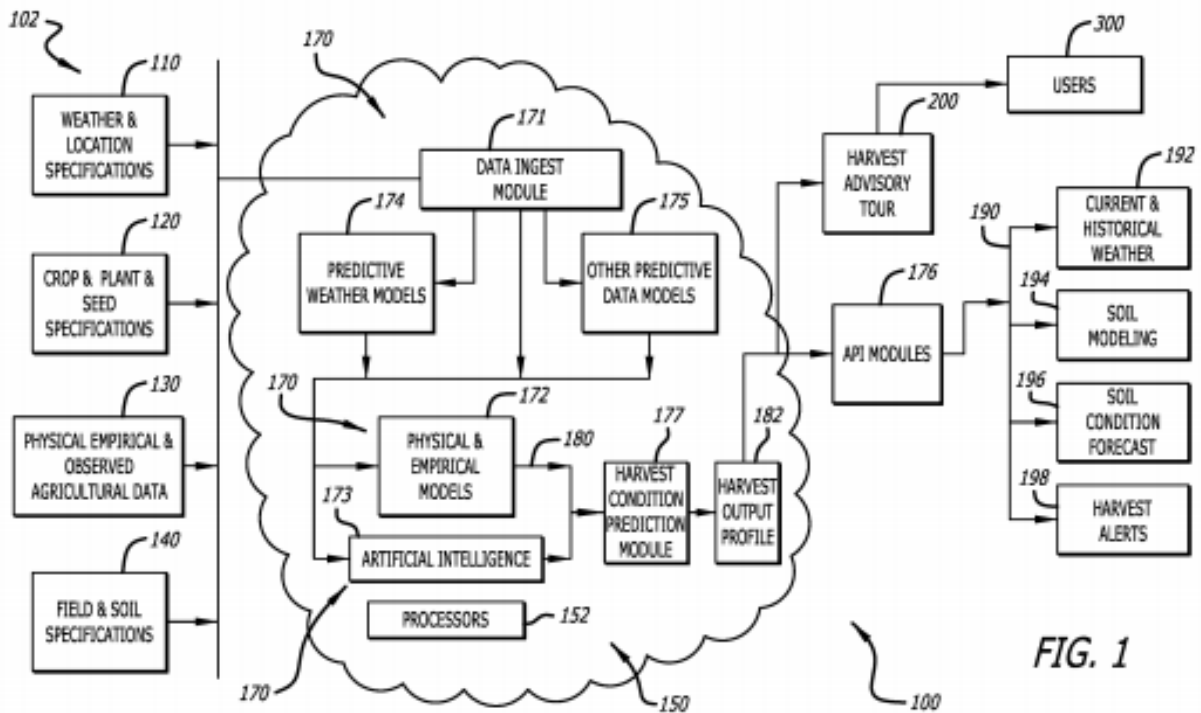
**PAÍS** : Estados Unidos  
**INVENTOR** : John Mewes et al  
**SOLICITANTE** : Iteris INC  
**NÚMERO DE PUBLICACIÓN** : WO2016118685  
**FECHA DE PUBLICACIÓN** : 28/07/2016

**ENLACE** <https://bit.ly/3bN3C4I>  
**CLASIFICACIÓN CIP**  
 A01D91/00  
 Métodos para la recolección de productos agrícolas

## RESUMEN

La presente invención se refiere a operaciones de cosecha en agricultura de precisión. Específicamente, la presente se refiere a un sistema y método de simulación y predicción meteorológica a nivel de campo en tiempo real a uno o más modelos agrícolas para generar una serie de salidas de aviso de cosecha para apoyar la gestión de operaciones agrícolas. El modelo considera, además, retroalimentación proporcionada por el usuario y/o observada sobre el estado actual de una cosecha. Por tanto, el modelo de aviso de cosecha simula y predice los impactos de la información meteorológica y la retroalimentación proporcionada por el usuario y/u observada en uno o más modelos de inteligencia física, empírica o artificial de agricultura de precisión para analizar cultivos, plantas, suelos y productos agrícolas resultantes y proporciona resultados de asesoramiento de cosecha.

## FIGURA



# Detección de enfermedades usando IoT y aprendizaje máquina en cultivos de arroz

PAÍS : India  
INVENTOR : Nitesh Kumar Sharma et al  
SOLICITANTE : Nitesh Kumar Sharma et al  
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : AU2020102100  
FECHA DE PUBLICACIÓN : 22/10/2020

ENLACE <https://bit.ly/3fN70x2>  
CLASIFICACIÓN CIP A01G22/22  
Cultivos de plantas específicas. Arroz

## RESUMEN

Este documento aplica la detección de enfermedades en cultivos de arroz mediante IoT y aprendizaje automático o de máquinas utilización inteligencia artificial (AI) en sistemas agrícolas. Este sistema permite garantizar un desarrollo adecuado de plantas de arroz, ya que se puede distinguir una infección a tiempo, lo que se traduce en una ventaja respecto al reconocimiento manual de infecciones, los que demandan gran cantidad de tiempo y trabajo, lo que demuestra la ventaja de un sistema automatizado. El sistema puede utilizar información de atmósfera y clima de cultivo, información de imágenes de campo satelitales, entre otras.

## FIGURA

