

SISTEMA HIDRÁULICO PARA PULVERIZAR FLUIDO DE CONTROL CONTRA
MALEZA Y SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE PARA
CULTIVOS AGRÍCOLAS

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se inserta en el campo de aparatos para destruir y/o controlar malezas. Más específicamente, la invención se refiere a un sistema de pulverización autónomo inteligente para cultivos agrícolas que identifica, clasifica y pulveriza plantas seleccionadas.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

[0002] A pesar de la existencia de un alta mecanización en el proceso agrícola, hay tareas en el cuidado de la cosecha que se realizan manualmente. Además, el control de plagas en los cultivos todavía se realiza a través de agroquímicos, en los que el uso de estos productos representa gran parte de los costos de la producción agrícola.

[0003] En particular, la reducción del uso de agroquímicos representa un aumento en la eficiencia tanto al mejorar la productividad como al reducir los costos y los impactos ambientales.

[0004] No existe una solución en el estado de la técnica que reduzca el uso de agroquímicos y el control de plagas por parte de un robot, de manera totalmente autónoma.

[0005] En vista de las dificultades presentes en el estado de la técnica, existe la necesidad de desarrollar una tecnología capaz de identificar plagas y controlarlas de manera efectiva, ya que cuanto antes se identifiquen en el campo, más efectivo será combatir dichas plagas, reduciendo la cantidad de insumos químicos y las pérdidas de producción.

OBJETO DE LA INVENCION

[0006] Es objeto de la presente invención desarrollar un sistema de pulverización inteligente, autónomo y continuo, diseñado para mantener, identificar, clasificar y pulverizar cuando sea necesario de forma constante, manteniendo, así, la zona de cultivo libre de malezas.

[0007] Otro objetivo de la invención es proporcionar un avance significativo en el área de la agricultura permitiendo cultivos no transgénicos y orgánicos, contribuyendo al desarrollo de soluciones sostenibles y efectivas en el manejo de cultivos.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

[0008] Con el fin de lograr los objetivos enumerados anteriormente, la presente invención propone una plataforma robótica autónoma con un sistema de brazos articulados equipada con un sistema hidráulico para pulverizar fluidos de control de malezas y un sistema de pulverización autónomo inteligente para cultivos agrícolas, sensores para reconocimiento y boquillas de rociadores inteligentes, utilizando una tecnología de detección y monitoreo de malezas innovadora que permite la aplicación de productos químicos y nutrientes de manera precisa y eficiente, en tiempo real y de manera ininterrumpida, generando, así, un gran ahorro de recursos y mano de obra.

[0009] En un primer aspecto, la invención describe un sistema hidráulico para pulverizar fluido de control de malezas; el sistema hidráulico comprende tanques de almacenamiento de fluido de control de malezas equipados con sensores de nivel de fluido; los tanques en comunicación fluida con: disposiciones de pulverización de fluido de control de

malezas equipadas con conductos de pulverización, registros, bombas hidráulicas, válvulas solenoides y boquillas de pulverización inteligentes; disposiciones de by-pass de fluido de control de malezas equipadas con conductos de by-pass, válvulas solenoides; disposiciones de abastecimiento de fluido de control de malezas equipadas con conductos de abastecimiento y una válvula solenoide; y disposiciones de eliminación de fluido de control de malezas equipadas con conductos y válvulas de eliminación.

[0010] En otro aspecto, la invención se refiere a un sistema de pulverización autónomo inteligente para cultivos agrícolas que tiene comunicación electrónica con el sistema hidráulico para pulverizar malezas; el sistema de pulverización autónomo inteligente comprende: dispositivos de memoria para almacenar datos de imágenes de plagas y enfermedades en cultivos y datos de parámetros de flujo, presión y flujo de un fluido de control de malezas; un dispositivo con instrucciones para comparar imágenes capturadas en tiempo real de cultivos con imágenes de plagas y enfermedades en cultivos almacenados en el dispositivo de memoria; un dispositivo con instrucciones y memoria configuradas para generar mapas de germinación, fallas e índices vegetativos de plantas; un dispositivo con instrucciones para monitorear y controlar el nivel en los tanques, el flujo, la presión y el flujo de un fluido de control de malezas; cámaras; y compartimentos.

[0011] El dispositivo con instrucciones para comparar imágenes en tiempo real de cultivos con imágenes de plagas y enfermedades en cultivos almacenadas en el dispositivo

de memoria está configurado para clasificar las plantas de un cultivo.

[0012] Además, el dispositivo con instrucciones para monitorear y controlar el flujo recibe instrucciones para abrir los registros, encender las bombas, abrir las válvulas solenoides, cerrar las válvulas y cerrar las válvulas solenoides cuando una planta de un cultivo se clasifica como maleza.

[0013] La invención fue diseñada para ser utilizada bajo una plataforma robótica, con el objetivo de la locomoción autónoma y el monitoreo en tiempo real del cultivo.

[0014] La invención utiliza un algoritmo de inteligencia artificial basado en aprendizaje profundo (green on green) que identifica de forma autónoma malezas en el cultivo, además de un sistema de capas superpuestas que analiza entre hileras (green on brown), entre otros sistemas; se comunica en tiempo real con el sistema inteligente de pulverización incrustado en la propia plataforma robótica que toma decisiones relacionadas con la apertura de las boquillas y determina la cantidad de químico requerida para la maleza en cuestión.

[0015] La invención introduce un enfoque innovador para las operaciones de campo basado en el monitoreo y control continuos de las parcelas, semana tras semana. Este enfoque permite combatir las malezas en sus primeras etapas evitando la creación de resistencia, minimizando la contaminación ambiental, reduciendo la competencia de nutrientes y, a largo plazo, reduciendo los bancos de semillas, además de mitigar otros factores adversos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0016] La presente invención se describirá con más detalle a continuación, con referencia a las figuras adjuntas que, de forma esquemática, y sin limitar el alcance de la invención, representan ejemplos de cómo llevarla a cabo. Las figuras representan:

- La Figura 1 ilustra la plataforma robótica autónoma sobre la que se instala la invención;
- La Figura 2 ilustra el sistema hidráulico para pulverizar malezas propuesto por la invención;
- La Figura 3 ilustra, en perspectiva, una modalidad para instalar las cámaras en los brazos electromecánicos de la invención;
- La Figura 4 ilustra una modalidad para la disposición de las cámaras en el sistema propuesto por la invención;
- La Figura 5 ilustra las boquillas de rociadores inteligentes de la invención;
- La Figura 6 ilustra un diagrama de flujo de las funciones realizadas por la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0017] A continuación, se muestra la descripción detallada de una concretización preferida de la presente invención, de naturaleza ejemplar, y de ninguna manera limitante. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica, a partir de la lectura de esta descripción, posibles realizaciones adicionales de la presente invención aún comprendidas por las características esenciales y opcionales, a continuación.

[0018] Como se puede ver en la Figura 1, los sistemas propuestos por la invención están diseñados para ser

utilizados junto con una plataforma robótica 10 equipada con brazos electromecánicos 11; la plataforma robótica 10 ya está incluida en el estado de la técnica, como se describe en el documento de patente BR 10 2022 019820 9, que permite la locomoción autónoma y el monitoreo en tiempo real del cultivo.

[0019] En un primer aspecto, como ilustrado en la Figura 2, la presente invención proporciona un sistema hidráulico para pulverizar fluido de control de malezas que se dispone en una plataforma robótica 10 capaz de moverse de forma autónoma en un cultivo y está provisto de brazos electromecánicos 11; el sistema hidráulico comprende tanques 100, 200 de almacenamiento de fluido de control de malezas equipados con sensores de nivel de fluido; los tanques 100, 200 en comunicación fluida con: disposiciones de pulverización de fluido de control de malezas equipadas con conductos de pulverización C1, C1', registros 101 y 201, bombas hidráulicas 103, 203, válvulas solenoides 106, 206 y boquillas de rociadores inteligentes 110; disposiciones de by-pass de fluido de control de malezas provistas de conductos de by-pass C2 y C2', válvulas solenoides 107 y 207; disposiciones de abastecimiento de fluido de control de malezas provistas de conductos de abastecimiento C3 y C3' y válvulas solenoides 108, 208; y disposiciones de eliminación de fluido de control de malezas provistas de conductos de eliminación C4, C4' y válvulas 109 y 209.

[0020] En una realización de la invención, las disposiciones de pulverización de fluido de control de malezas están provistas, además, de filtros 102 y 202 dispuestos aguas abajo de los registros 101 y 201.

[0021] En otra realización de la invención, las disposiciones de pulverización de fluido de control de malezas están provistas, además, de sensores de presión 105 y 205.

[0022] En otra modalidad de la invención, una válvula de flujo 104 establece comunicación fluida entre los conductos C1 y C2, y una válvula de flujo 204 establece comunicación fluida entre los conductos C1' y C2'.

[0023] En una concretización preferida de la invención, las boquillas de rociadores inteligentes 110 están dispuestas en la parte posterior de los brazos electromecánicos 11, como se puede ver en la Figura 5.

[0024] En otro aspecto, la invención propone un sistema de pulverización autónomo inteligente para cultivos agrícolas que tiene comunicación electrónica con el sistema hidráulico para pulverizar malezas.

[0025] El sistema de pulverización autónomo inteligente comprende: dispositivos de memoria para almacenar datos de imágenes de plagas y enfermedades en cultivos y datos de parámetros de flujo, presión y chorro de un fluido de control de malezas; un dispositivo con instrucciones para comparar imágenes capturadas en tiempo real de cultivos con imágenes de plagas y enfermedades en cultivos almacenados en el dispositivo de memoria; un dispositivo con instrucciones y memoria configurado para generar mapas de germinación, fallas e índices vegetativos de plantas; un dispositivo con instrucciones para monitorear y controlar el nivel en los tanques 100 y 200, el flujo, la presión y el chorro de un fluido de control de malezas; cámaras 120; y compartimentos 121.

[0026] Preferiblemente, el dispositivo con instrucciones para comparar imágenes capturadas en tiempo real de cultivos con imágenes de plagas y enfermedades en cultivos almacenadas en el dispositivo de memoria clasifica las plantas de un cultivo.

[0027] En una concretización preferente de la invención, el dispositivo con instrucciones para monitorear y controlar el flujo recibe instrucciones para abrir los registros 101 y 201, encender las bombas 102 y 202, abrir las válvulas solenoides 106 y 206, cerrar las válvulas 109 y 209, y cerrar las válvulas solenoides 108 y 208 cuando una planta de un cultivo sea clasificada como maleza.

[0028] En una modalidad de la invención, el dispositivo provisto de instrucciones para monitorear y controlar el flujo recibe instrucciones para abrir las válvulas solenoides 107 y 207 cuando la presión del fluido de control de malezas exceda un valor límite.

[0029] En otra modalidad de la invención, el dispositivo provisto de instrucciones para monitorear y controlar el flujo recibe instrucciones para abrir las válvulas 109 y 209 y cerrar las válvulas solenoides 106, 206, 108 y 208 en una operación de eliminación de fluidos de control de malezas.

[0030] En una concretización de la invención, el dispositivo provisto de instrucciones para monitorear y controlar el flujo recibe instrucciones para abrir las válvulas solenoides 108 y 208 y cerrar las válvulas 109 y 209 en una operación de abastecimiento de fluido de control de malezas.

[0031] En otra concretización de la invención, el dispositivo provisto de instrucciones para monitorear y

controlar el flujo recibe instrucciones para detener el funcionamiento de la bomba 103 cuando el sensor de nivel de fluido del tanque 100 indica un nivel igual a un nivel de fluido mínimo en el tanque 100 y para detener el funcionamiento de la bomba 203 cuando el sensor de nivel de fluido del tanque 200 indica un nivel igual a un nivel de fluido mínimo en el tanque 200.

[0032] En otra concretización de la invención, el dispositivo con instrucciones para monitorear y controlar el flujo recibe instrucciones para cerrar la válvula solenoide 109 cuando el sensor de nivel del tanque 100 indica un nivel igual a un nivel máximo de fluido en el tanque 100 y para cerrar la válvula solenoide 209 cuando el sensor de nivel del tanque 200 indica un nivel igual a un nivel máximo de fluido en el tanque 200.

[0033] En una modalidad de la invención, los compartimientos 121 están provistos de conductores eléctricos y un ensamblaje de placa de circuito impreso.

[0034] En otra modalidad de la invención, como se puede ver en las Figuras 3 y 4, las cámaras 120 están fijadas en los vástagos de soporte 122; dichos vástagos de soporte 122 están montados en los brazos electromecánicos 11, para cubrir toda la región frontal de la plataforma robótica 10.

[0035] En una concretización de la invención, las cámaras 120 están configuradas para enviar las imágenes tomadas in loco a un dispositivo provisto de instrucciones para comparar imágenes capturadas en tiempo real de cultivos con imágenes de plagas y enfermedades en cultivos almacenados en el dispositivo de memoria.

[0036] En una modalidad, el dispositivo provisto de instrucciones para comparar imágenes en tiempo real de cultivos con imágenes de plagas y enfermedades en cultivos almacenadas en el dispositivo de memoria está formado por un algoritmo de inteligencia artificial basado en aprendizaje profundo entrenado para identificar diferentes plagas y enfermedades en cultivos.

[0037] Este algoritmo de inteligencia artificial basado en aprendizaje profundo identifica de forma autónoma plagas en forma de huevos, larvas, orugas o insectos ya catalogados en su banco de datos o puede añadir nuevos registros en caso de una plaga desconocida.

[0038] La identificación de enfermedades por el algoritmo de inteligencia artificial basado en aprendizaje profundo se realiza en la parte superior de la planta y puede ser la coloración, el vigor y las manchas ya catalogadas en el banco de datos.

[0039] Tras el algoritmo de inteligencia artificial basado en el aprendizaje profundo identificar las plagas y enfermedades, la información se envía en tiempo real a un dispositivo equipado con instrucciones y memoria configurado para generar mapas de germinación de plantas, fallas, estadios fenológicos del cultivo e índices vegetativos, entre otros.

[0040] Después de capturar la imagen, el sistema de procesamiento de imágenes realiza los ajustes necesarios, principalmente corrigiendo la vista 2D de la cámara a un ángulo alineado con el plano del terreno.

[0041] Además, el formato se realiza para optimizar la resolución y la calidad de la imagen. A

continuación, el sistema de inteligencia artificial procesa la imagen identificando y clasificando todas las plantas presentes.

[0042] El sistema de identificación de hileras realiza un análisis adicional para detectar cualquier planta que no haya sido identificada previamente.

[0043] Posteriormente, el sistema de pulverización inteligente determina a qué plantas se debe aplicar la pulverización, en función de los parámetros de la misión predefinidos. A continuación, el sistema activa las boquillas para rociar controlando también parámetros hidráulicos, como la presión y el chorro, entre otros. El algoritmo de inteligencia artificial basado en aprendizaje profundo se comunica en tiempo real con el sistema inteligente de pulverización para permitir realizar el mapeo del banco de semillas del suelo de forma autónoma, como se ilustra en la Figura 6.

[0044] A partir de la descripción detallada de la tecnología innovadora de detección y monitoreo de malezas, se observa que la invención permite la aplicación de productos químicos y nutrientes de manera precisa y eficiente, en tiempo real y de manera ininterrumpida generando, así, un gran ahorro de recursos y mano de obra.

[0045] La misión se crea de forma inteligente en función de la fecha de siembra, los datos fenológicos, el clima y la historia de la zona. El sistema determina la ejecución de la misión aumentando la eficiencia del producto químico y evitando daños ambientales a las áreas externas.

[0046] Cabe señalar que la modalidad de la invención descrita en la presente memoria descriptiva pretende

aclarar y proporcionar suficiencia descriptiva para la invención; sin embargo, el alcance de protección de la invención está limitado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. SISTEMA HIDRÁULICO PARA PULVERIZAR FLUIDO DE CONTROL CONTRA MALEZAS caracterizado porque está dispuesto en una plataforma robótica (10) capaz de moverse de forma autónoma en un cultivo y está provisto de brazos electromecánicos (11). El sistema hidráulico comprende tanques de almacenamiento de fluido de control contra malezas (100, 200) equipados con sensores de nivel de fluido, los tanques (100, 200) en comunicación fluida con:

disposiciones de pulverización de fluido de control contra malezas equipadas con conductos de pulverización (C1, CT), registros (101, 201), bombas hidráulicas (103, 203), válvulas solenoides (106, 206) y boquillas rociadoras inteligentes (110);

disposiciones de by-pass de fluido de control contra malezas provistas de conductos de by-pass (C2, C2'), válvulas solenoides (107, 207);

disposiciones de abastecimiento de fluido de control contra malezas provistas de conductos de abastecimiento (C3, C3') y una válvula solenoide (108, 208); y disposiciones de eliminación de fluido de control contra malezas provistas de conductos de eliminación (C4, C4') y válvulas (109, 209).

2. SISTEMA HIDRÁULICO, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las disposiciones de pulverización de fluido de control contra malezas todavía están provistas de filtros (102, 202) dispuestos aguas abajo de los registros (101, 201).

3. SISTEMA HIDRÁULICO, de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque las disposiciones de pulverización de fluido de control contra malezas todavía

están equipadas con sensores de presión (105, 205).

4. SISTEMA HIDRÁULICO, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque una válvula de flujo (104) establece comunicación fluida entre los conductos (C1) y (C2) y una válvula de flujo (204) establece comunicación fluida entre los conductos (CT) y (C2').

5. SISTEMA HIDRÁULICO, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las boquillas de los rociadores inteligentes (110) están dispuestas en la parte posterior de los brazos electromecánicos (11).

6. SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE PARA CULTIVOS AGRÍCOLAS caracterizado porque tiene comunicación electrónica con el sistema hidráulico para pulverizar malezas, como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5. El sistema de pulverización autónomo inteligente comprende:

dispositivos de memoria para almacenar datos de imágenes de plagas y enfermedades en cultivos, y datos de parámetros de flujo, presión y chorro de un fluido para el control de malezas;

un dispositivo que contiene instrucciones para comparar imágenes capturadas en tiempo real de los cultivos con imágenes de plagas y enfermedades en cultivos almacenados en el dispositivo de memoria;

un dispositivo que contiene instrucciones y memoria configurado para generar mapas de germinación de plantas, fallas e índices vegetativos;

un dispositivo que contiene instrucciones para monitorear y realizar el control del nivel en los tanques (100, 200), el flujo, la presión y el chorro de un fluido de control

de malezas; (11) cámaras (120) y compartimentos (121);

el dispositivo con instrucciones para comparar imágenes capturadas en tiempo real de cultivos con imágenes de plagas y enfermedades en cultivos almacenadas en el dispositivo de memoria clasifica las plantas de un cultivo;

el dispositivo con instrucciones para monitorear y controlar el flujo recibe instrucciones para abrir los registros (101, 201), encender las bombas (102, 202), abrir las válvulas solenoides (106, 206), cerrar las válvulas (109, 209) y cerrar las válvulas solenoides (108, 208) cuando una planta de un cultivo se clasifica como maleza.

7. SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo provisto de instrucciones para monitorear y llevar a cabo el control de flujo recibe instrucciones para abrir las válvulas solenoides (107, 207) cuando la presión del fluido de control contra malezas excede un valor límite.

8. SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo con instrucciones para monitorear y controlar el flujo recibe instrucciones para abrir las válvulas (109, 209) y cerrar las válvulas solenoides (106, 206, 108, 208) en una operación de eliminación de fluido de control contra malezas.

9. SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo provisto de instrucciones para monitorear y llevar a cabo el control de flujo recibe instrucciones para abrir las válvulas solenoides (108, 208) y cerrar las válvulas (109, 209) en una operación de abastecimiento de fluido de control contra malezas.

10. SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo con instrucciones para monitorear y controlar el flujo recibe instrucciones para detener el funcionamiento de la bomba (103) cuando el sensor de nivel de fluido del tanque (100) indica un nivel igual a un nivel de fluido mínimo en el tanque (100) y para detener el funcionamiento de la bomba (203) cuando el sensor de nivel de fluido del tanque (200) indica un nivel igual a un nivel de fluido mínimo en el tanque (200).

11. SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo con instrucciones para monitorear y controlar el flujo recibe instrucciones para cerrar la válvula solenoide (109) cuando el sensor de nivel del tanque (100) indica un nivel igual a un nivel máximo de fluido en el tanque (100) y para cerrar la válvula solenoide (209) cuando el sensor de nivel del tanque (200) indica un nivel igual a un nivel máximo de fluido en el tanque (200).

12. SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque los compartimientos (121) están provistos de conductores eléctricos y un ensamblaje de placa de circuito impreso.

13. SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque las cámaras (120) están fijadas en vástagos de soporte (122).

14. SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE, de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque dichos vástagos de soporte (122) están montados en los brazos electromecánicos (11).

15. SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE,

de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque las cámaras (120) están dispuestas para cubrir toda la región frontal de la plataforma robótica (10).

16. SISTEMA DEPULVERIZACIÓN, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque las cámaras (120) están configuradas para enviar las imágenes tomadas in loco a un dispositivo con instrucciones para comparar imágenes obtenidas en tiempo real de cultivos con las imágenes de plagas y enfermedades en cultivos almacenadas en el dispositivo de memoria.

RESUMEN

SISTEMA HIDRÁULICO PARA PULVERIZAR FLUIDO DE CONTROL CONTRA
MALEZA Y SISTEMA DE PULVERIZACIÓN AUTÓNOMO INTELIGENTE PARA
CULTIVOS AGRÍCOLAS

La presente invención describe un sistema hidráulico para pulverizar fluido de control de malezas que se dispone en una plataforma robótica (10) capaz de moverse de forma autónoma en un cultivo y está provisto de brazos electromecánicos (11); el sistema hidráulico comprende tanques (100,200) de almacenamiento de fluido de control de malezas equipados con sensores de nivel de fluido; los tanques (100,200) en comunicación fluida con: disposiciones de pulverización de fluido de control de malezas equipadas con conductos de pulverización (C1, C1'), registros (101, 201), bombas hidráulicas (103, 203), válvulas solenoides (106, 206) y boquillas de rociadores inteligentes (110); disposiciones de by-pass de fluido de control de malezas provistas de conductos de by-pass (C2, C2'), válvulas solenoides (107, 207); disposiciones de abastecimiento de fluido de control de malezas provistas de conductos de abastecimiento (C3, C3') y una válvula solenoide (108, 208); y disposiciones de eliminación de fluido de control de malezas provistas de conductos de eliminación (C4, C4') y válvulas (109, 209). La invención también describe un sistema de pulverización autónomo inteligente para cultivos agrícolas asociado con el sistema hidráulico para pulverizar fluido para el control de malezas.

Figura 1

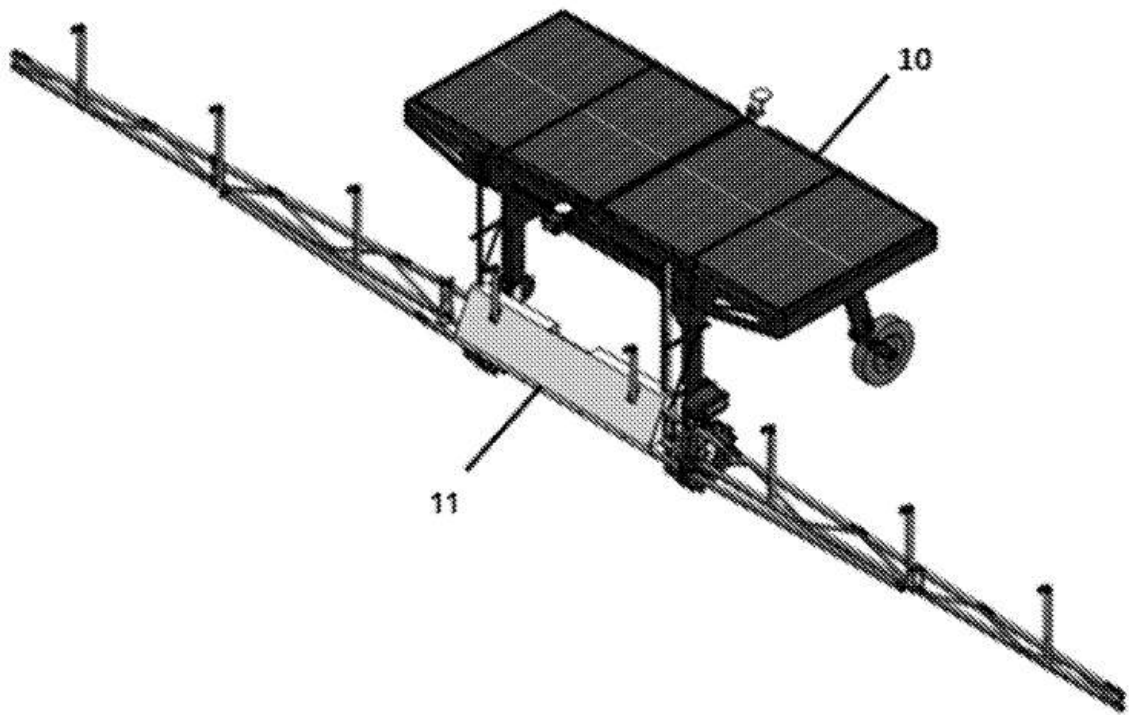


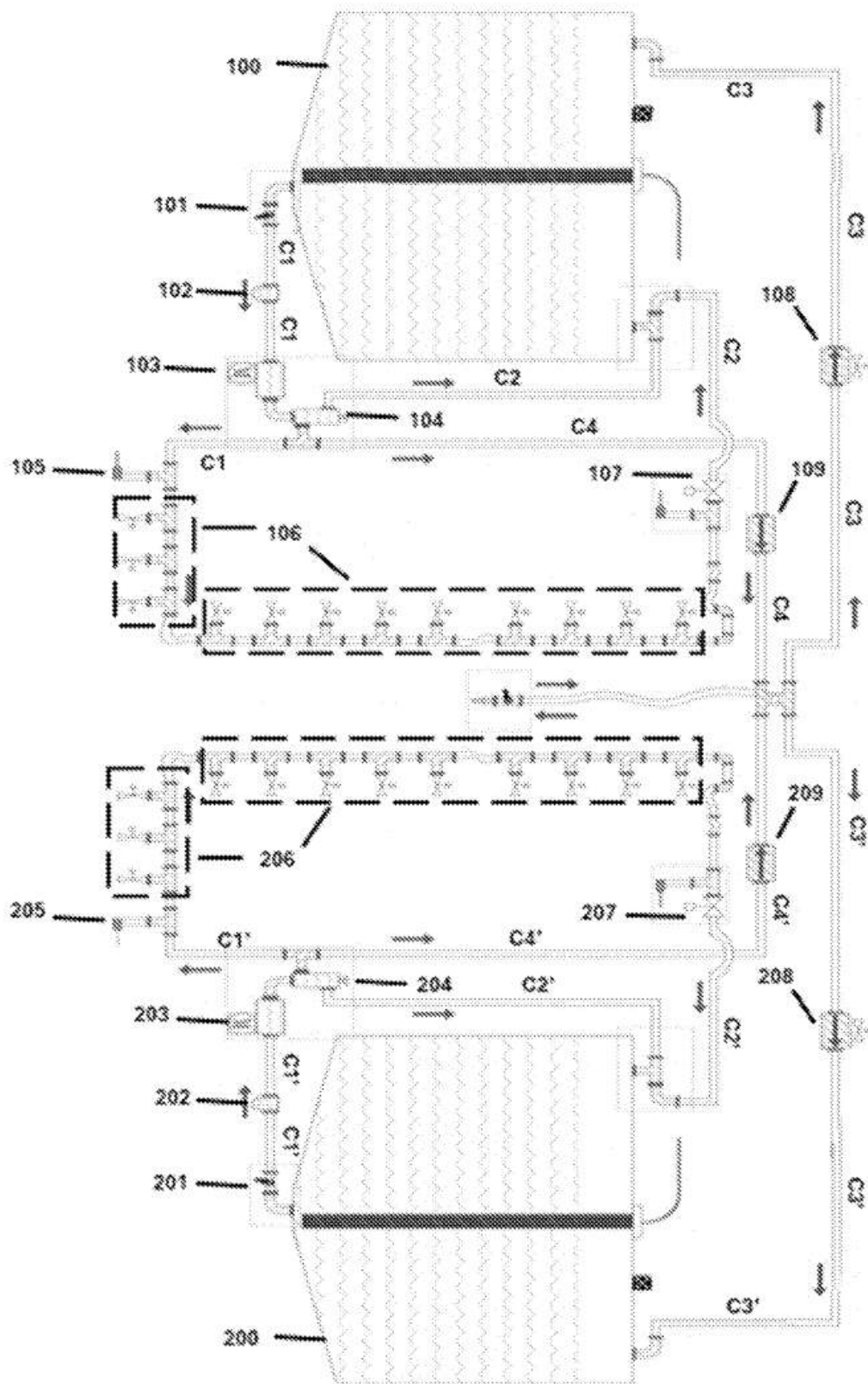
Figura 2

Figura 3

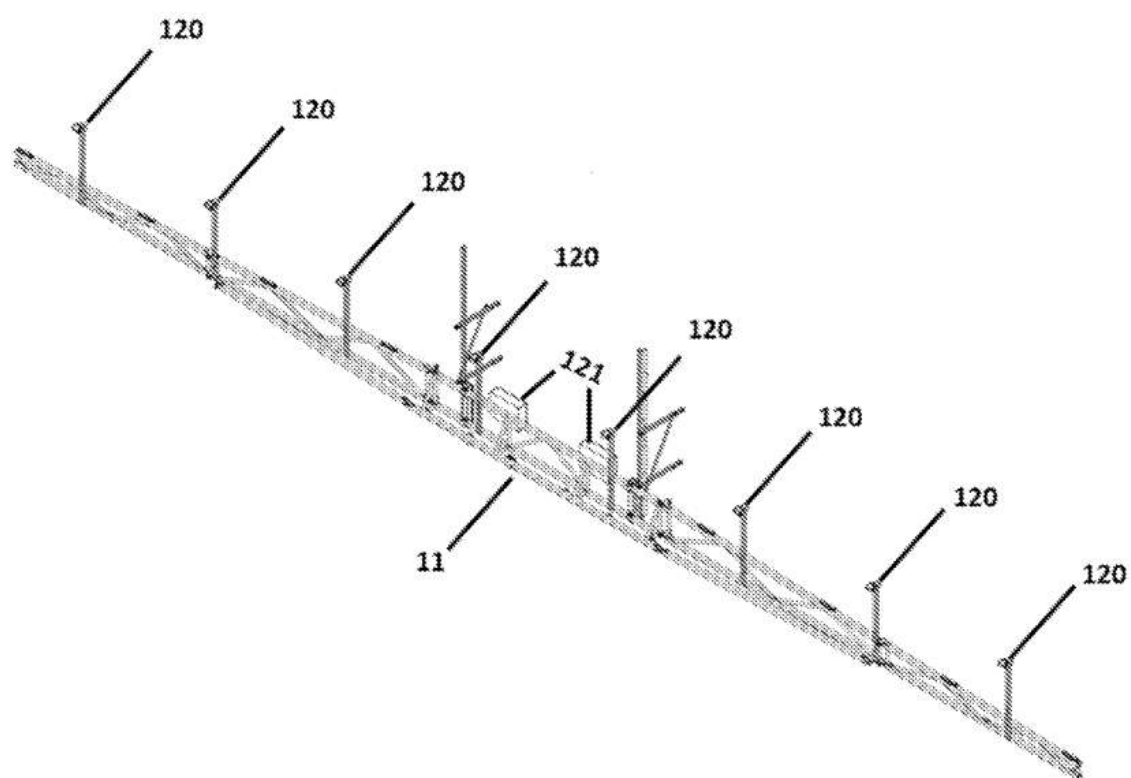


Figura 4

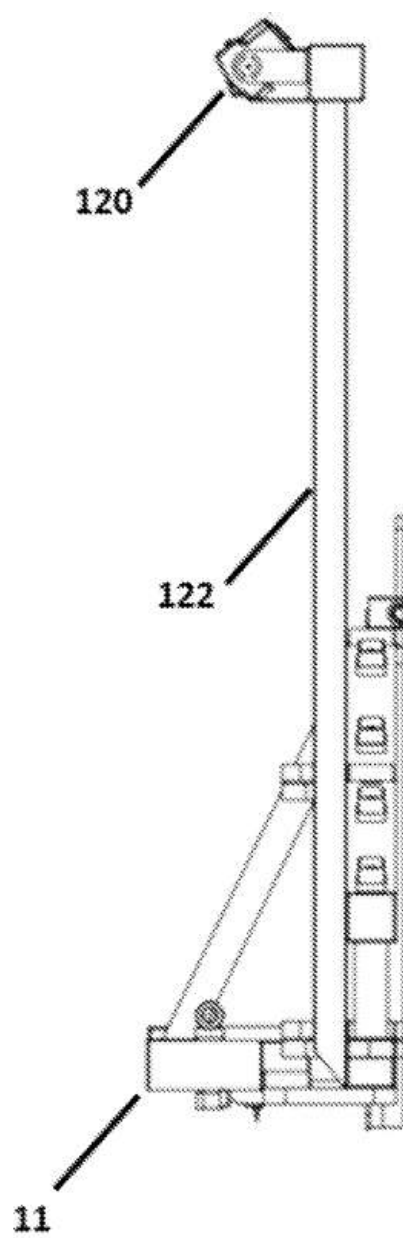


Figura 5

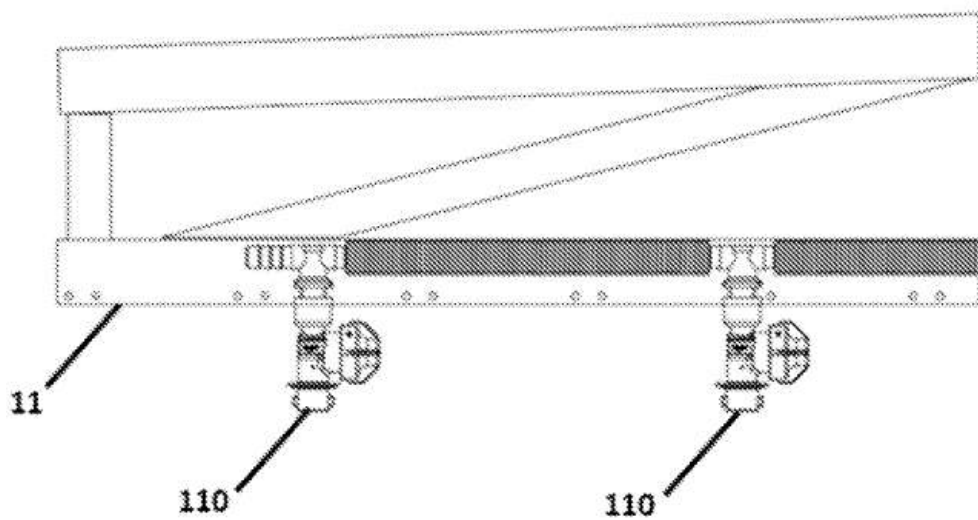
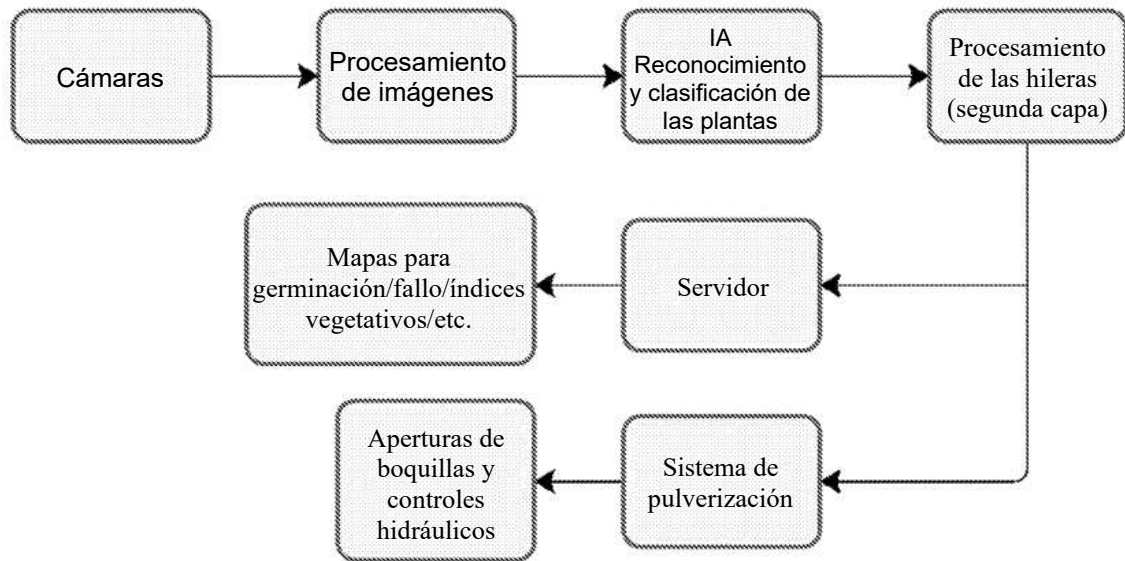


Figura 6

(English versión below)

CESIÓN DE DERECHOS SOBRE PATENTE

1. PAZZINI PINHEIRO, Henrique residente en Twin Lake Circle 1735 West Lafayette, Indiana 47906 (US); 2. PAVÃO DE ASSIS, Bruno residente en Rua Catanduva, 368 09370-350 Mauá-SP (BR); 3. GONZALEZ HERNANDEZ, Rene residente en Rua Umuarama, 2020 16013-150 Araçatuba-SP (BR); 4. PELEGRIN JAIME, Deulis Antonio residente en 132 Pathway Ln, West Lafayette, Indiana (US); 5. GUERREIRO JUNIOR, Claudemir Aparecido residente en Cheswick Court, Apt6., 3412 West Lafayette, Indiana 47906 (US); mayores de edad, quienes actúan en su propio nombre, en adelante denominados LOS CEDENTES, declaran a través del presente documento que han sido los inventores de la patente titulada HYDRAULIC SYSTEM FOR SPRAYING WEED CONTROL FLUID AND INTELLIGENT AUTONOMOUS SPRAYING SYSTEM FOR AGRICULTURAL CROPS con el número de solicitud, PCT/BR2024/050396.

Ahora, considerando que:

TECSOIL AUTOMAÇÃO E SISTEMAS S.A., en adelante denominada LA CESIONARIA, desea adquirir todos los derechos de la patente respecto de la invención anteriormente señalada y obtenida en Colombia.

En consecuencia:

El presente documento certifica que en consideración al pago realizado por la CESIONARIA a los CEDENTES de la suma de US\$1 (Un dólar de los Estados Unidos), recibidos a satisfacción, los CEDENTES transfieren al CESIONARIO todos los derechos de propiedad industrial sobre la invención mencionada, incluso el derecho a registrarla como patente en Colombia y en cualquier otro país extranjero. Además, incluyendo todos los derechos para reclamar prioridad y para realizar cualquier división, renovación, sustitución o re-expedición de ella.

LOS CEDENTES manifiestan que no se ha hecho ni se hará ninguna cesión, venta, acuerdo o gravamen que pueda entrar en conflicto con la presente transferencia. LOS CEDENTES además está de acuerdo en que el CESIONARIO bajo su solicitud, obtendrá oportunamente todos los documentos relacionados con la patente y sus equivalentes legales en países extranjeros, según como pueden ser conocidos y accesibles a los LOS CEDENTES y testificarán ante cualquier interferencia o litigio relacionado con ellos y ejecutarán y entregarán oportunamente al CESIONARIO todos los documentos, instrumentos, o declaraciones juramentadas requeridas para solicitar, obtener, mantener, expedir y ejecutar dicha patente.

Para constancia, se suscribe el marzo de 2026.

CEDENTES

1. PAZZINI PINHEIRO, Henrique

DocuSigned by:

Henrique Pazzini Pinheiro

EE12B51D3552499...
2. PAVÃO DE ASSIS, Bruno

Assinado por:

Bruno Pavão de Assis

7E96C321C710486...
3. GONZALEZ HERNANDEZ, Rene

Assinado por:

Rene Gonzalez Hernandez

5BF82B6EE748431...
4. PELEGRIN JAIME, Deulis Antonio

Signed by:

Deulis Pelegrin Jaime

3A4852BCDBD34C6...
5. GUERREIRO JUNIOR, Claudemir Aparecido

Signed by:

Claudemir Aparecido Guerreiro Junior

56FB064ADD6A49F...

CESIONARIO

DocuSigned by:

1640DA8301244AF...

Signed by:

44A08075A3A74D2...

En representación de **TECSOIL AUTOMAÇÃO E SISTEMAS S.A.**
Britaldo Hernandez Fernandez Enrique Ponce Caballero

ASSIGNMENT OF INVENTORSHIP

1. PAZZINI PINHEIRO, Henrique domiciled in Twin Lake Circle 1735 West Lafayette, Indiana 47906 (US); 2. PAVÃO DE ASSIS, Bruno domiciled in Rua Catanduva, 368 09370-350 Mauá-SP (BR); 3. GONZALEZ HERNANDEZ, Rene domiciled in Rua Umuarama, 2020 16013-150 Araçatuba-SP (BR); 4. PELEGRIN JAIME, Deulis Antonio domiciled in 132 Pathway Ln, West Lafayette, Indiana (US); 5. GUERREIRO JUNIOR, Claudemir Aparecido domiciled in Cheswick Court, Apt6., 3412 West Lafayette, Indiana 47906 (US), hereinafter referred to as ASSIGNOR, has invented the invention in patent entitled HYDRAULIC SYSTEM FOR SPRAYING WEED CONTROL FLUID AND INTELLIGENT AUTONOMOUS SPRAYING SYSTEM FOR AGRICULTURAL CROPS with international application number PCT/BR2024/050396.

WHEREAS:

TECSOIL AUTOMAÇÃO E SISTEMAS S.A., (hereinafter referred to as ASSIGNEE), is desirous of acquiring the entire interest in, to, and under said invention and under Patent or similar legal protection to be obtained therefore in Colombia.

NOW, THEREFORE, TO ALL WHOM IT MAY CONCERN:

Be it known that in consideration for the payment by ASSIGNEE to ASSIGNORS of the sum of US\$1.00 (One American Dollar), the receipt of which is hereby acknowledged, and for other good consideration, ASSIGNORS hereby sells, assigns and transfers to ASSIGNEE and the successors and assigns of ASSIGNEE the full and exclusive right, title and interest in and to any invention(s) disclosed in the above-referenced application, including all such right, title and interest for the Colombian territorial possessions and for all foreign countries and further including all rights to claim priority, in and to any and all improvements which are obtained for said invention by said application or any continuation, division, renewal, substitute or reissue thereof or any legal equivalent thereof.

ASSIGNORS hereby covenants that no assignment, sale, agreement or in cumbrance has been or will be made or entered into which would conflict with this assignment and sale. ASSIGNORS further covenants that ASSIGNEE will, upon its request, be provided promptly with all pertinent facts and documents relating to said application, said invention and said Patent and legal equivalents in foreign countries as may be known and accessible to ASSIGNORS and will testify as to the same in any interference or litigation related thereto and will promptly execute and deliver to ASSIGNEE or its legal representative any and all papers, instruments or affidavits required to apply for, obtain, maintain, issue and enforce said application, said invention and said Patent and said equivalents thereof in any foreign country which may be necessary or desirable to carry out the purposes thereof.

IN WITNESS WHEREOF, March 2025

ASSIGNORS

1. PAZZINI PINHEIRO, Henrique

DocuSigned by:

Henrique Pazzini Pinheiro

EE12B51D3552499...
2. PAVÃO DE ASSIS, Bruno

Assinado por:

Bruno Pavão de Assis

7E96C321C942485...
3. GONZALEZ HERNANDEZ, Rene

Firmado por:

Rene Gonzalez Hernandez

5BF82B6EE748431...
4. PELEGRIN JAIME, Deulis Antonio

Signed by:

Deulis Pelegrin Jaime

3A4852BCDBD34C6...
5. GUERREIRO JUNIOR, Claudemir Aparecido

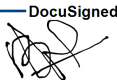
Signed by:

Claudemir Aparecido Guerreiro Junior

56FB064ADD6A49F...

ASSIGNEE

DocuSigned by:



1640DA8301244AF...

Signed by:



44A08075A3A74D2...

On behalf of **TECSOIL AUTOMAÇÃO E SISTEMAS S.A..**
Britaldo Hernandez Fernandez Enrique Ponce Caballero

Certificate Of Completion

Envelope Id: E15B0A22-5C7B-425A-863C-9064AFA6C3BA
 Subject: Declaração - Registro Patente Sprayer II - Colômbia
 Source Envelope:
 Document Pages: 2
 Certificate Pages: 5
 AutoNav: Enabled
 Envelopeld Stamping: Enabled
 Time Zone: (UTC-08:00) Pacific Time (US & Canada)

Status: Completed

Envelope Originator:
 Larissa Rossi Cassol
 larissa.cassol@solinftec.com
 IP Address: 189.56.112.122

Record Tracking

Status: Original
 13-03-2026 | 04:30

Holder: Larissa Rossi Cassol
 larissa.cassol@solinftec.com

Location: DocuSign

Signer Events

Britaldo Hernandez Fernandez
 britaldo.hernandez@solinftec.com.br
 Diretor

Security Level: Email, Account Authentication
 (None)

Signature

DocuSigned by:

 1640DA8301244AF...

Signature Adoption: Drawn on Device
 Using IP Address:
 2804:14c:4584:8d67:99fa:9afc:627e:627b

Timestamp

Sent: 13-03-2026 | 04:38
 Resent: 13-03-2026 | 13:40
 Viewed: 13-03-2026 | 13:53
 Signed: 13-03-2026 | 13:53

Electronic Record and Signature Disclosure:

Accepted: 13-03-2026 | 13:53
 ID: b1a3d08a-a947-4646-b920-50c217302245

Bruno Pavão de Assis
 bruno.pavao@solinftec.com
 Security Level: Email, Account Authentication
 (None)

Assinado por:

 7E96C321C942485...

Signature Adoption: Pre-selected Style
 Using IP Address:
 2804:1b3:a241:2ddb:751c:7f2d:9ce6:91ca

Sent: 13-03-2026 | 04:38
 Viewed: 13-03-2026 | 09:03
 Signed: 13-03-2026 | 09:04

Electronic Record and Signature Disclosure:

Accepted: 13-03-2026 | 09:03
 ID: 1c476559-90e9-44b3-a880-7f387498b1b6

Claudemir Aparecido Guerreiro Junior
 claudemir.guerreiro@solinftec.com.br
 Security Level: Email, Account Authentication
 (None)

Signed by:

 56FB064ADD6A49F...

Signature Adoption: Pre-selected Style
 Using IP Address: 69.174.143.70

Sent: 13-03-2026 | 04:38
 Viewed: 13-03-2026 | 09:22
 Signed: 13-03-2026 | 09:23

Electronic Record and Signature Disclosure:

Accepted: 13-03-2026 | 09:22
 ID: 129f1a33-a49a-43db-9509-489554ee3d73

Deulis Pelegrin Jaime
 deulis.pelegrin@solinftec.com.br
 Security Level: Email, Account Authentication
 (None)

Signed by:

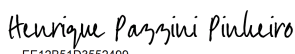
 3A4852BCDBD34C6...

Signature Adoption: Pre-selected Style
 Using IP Address: 195.252.199.15

Sent: 13-03-2026 | 04:38
 Viewed: 13-03-2026 | 09:29
 Signed: 13-03-2026 | 09:30

Electronic Record and Signature Disclosure:

Accepted: 13-03-2026 | 09:29
 ID: dc90eab4-8146-4bc0-8e73-97156d23667d

Signer Events	Signature	Timestamp
Enrique Ponce Caballero enrique.ponce@solinftec.com.br Diretor Solinftec Tecsoil Automacao e Sistemas SA Security Level: Email, Account Authentication (None) Electronic Record and Signature Disclosure: Accepted: 13-03-2026 04:56 ID: ccee694b-6db2-4262-ae3c-6f1c8d12a557	Signed by:  44A08075A3A74D2... Signature Adoption: Uploaded Signature Image Using IP Address: 186.0.144.179 Signed using mobile	Sent: 13-03-2026 04:38 Viewed: 13-03-2026 04:56 Signed: 13-03-2026 04:57
Henrique Pazzini Pinheiro henrique.pinheiro@solinftec.com.br Security Level: Email, Account Authentication (None) Electronic Record and Signature Disclosure: Accepted: 13-03-2026 09:21 ID: d96f0068-caf1-41f0-b96c-d30f834ad8dd	DocuSigned by:  EE12B51D3552499... Signature Adoption: Pre-selected Style Using IP Address: 73.103.79.194	Sent: 13-03-2026 04:38 Viewed: 13-03-2026 09:21 Signed: 13-03-2026 09:22
Rene Gonzalez Hernandez rene.hernandez@solinftec.com.br Security Level: Email, Account Authentication (None) Electronic Record and Signature Disclosure: Accepted: 13-03-2026 06:28 ID: 6ced8b78-33e2-4a24-9df8-e51873a38962	Firmado por:  5BF82B6EE748431... Signature Adoption: Pre-selected Style Using IP Address: 177.72.14.199	Sent: 13-03-2026 04:38 Viewed: 13-03-2026 06:34 Signed: 13-03-2026 06:34
In Person Signer Events	Signature	Timestamp
Editor Delivery Events	Status	Timestamp
Agent Delivery Events	Status	Timestamp
Intermediary Delivery Events	Status	Timestamp
Certified Delivery Events	Status	Timestamp
Carbon Copy Events	Status	Timestamp
Bruno Cardoso Laureano bruno.laureano@solinftec.com Security Level: Email, Account Authentication (None) Electronic Record and Signature Disclosure: Not Offered via Docusign	COPIED	Sent: 13-03-2026 04:42
Guilherme Henrique Teixeira guilherme.teixeira@solinftec.com Security Level: Email, Account Authentication (None) Electronic Record and Signature Disclosure: Accepted: 18-12-2025 11:57 ID: dc825beb-85d9-4683-a262-87617a808804	COPIED	Sent: 13-03-2026 04:42
Witness Events	Signature	Timestamp

Notary Events	Signature	Timestamp
---------------	-----------	-----------

Envelope Summary Events	Status	Timestamps
-------------------------	--------	------------

Envelope Sent	Hashed/Encrypted	13-03-2026 04:38
Envelope Updated	Security Checked	13-03-2026 04:42
Envelope Updated	Security Checked	13-03-2026 04:42
Certified Delivered	Security Checked	13-03-2026 06:34
Signing Complete	Security Checked	13-03-2026 06:34
Completed	Security Checked	13-03-2026 13:53

Payment Events	Status	Timestamps
----------------	--------	------------

Electronic Record and Signature Disclosure
--

ELECTRONIC RECORD AND SIGNATURE DISCLOSURE

From time to time, SOLINFTEC (we, us or Company) may be required by law to provide to you certain written notices or disclosures. Described below are the terms and conditions for providing to you such notices and disclosures electronically through the DocuSign system. Please read the information below carefully and thoroughly, and if you can access this information electronically to your satisfaction and agree to this Electronic Record and Signature Disclosure (ERSD), please confirm your agreement by selecting the check-box next to 'I agree to use electronic records and signatures' before clicking 'CONTINUE' within the DocuSign system.

Getting paper copies

At any time, you may request from us a paper copy of any record provided or made available electronically to you by us. You will have the ability to download and print documents we send to you through the DocuSign system during and immediately after the signing session and, if you elect to create a DocuSign account, you may access the documents for a limited period of time (usually 30 days) after such documents are first sent to you. After such time, if you wish for us to send you paper copies of any such documents from our office to you, you will be charged a \$0.00 per-page fee. You may request delivery of such paper copies from us by following the procedure described below.

Withdrawing your consent

If you decide to receive notices and disclosures from us electronically, you may at any time change your mind and tell us that thereafter you want to receive required notices and disclosures only in paper format. How you must inform us of your decision to receive future notices and disclosure in paper format and withdraw your consent to receive notices and disclosures electronically is described below.

Consequences of changing your mind

If you elect to receive required notices and disclosures only in paper format, it will slow the speed at which we can complete certain steps in transactions with you and delivering services to you because we will need first to send the required notices or disclosures to you in paper format, and then wait until we receive back from you your acknowledgment of your receipt of such paper notices or disclosures. Further, you will no longer be able to use the DocuSign system to receive required notices and consents electronically from us or to sign electronically documents from us.

All notices and disclosures will be sent to you electronically

Unless you tell us otherwise in accordance with the procedures described herein, we will provide electronically to you through the DocuSign system all required notices, disclosures, authorizations, acknowledgements, and other documents that are required to be provided or made available to you during the course of our relationship with you. To reduce the chance of you inadvertently not receiving any notice or disclosure, we prefer to provide all of the required notices and disclosures to you by the same method and to the same address that you have given us. Thus, you can receive all the disclosures and notices electronically or in paper format through the paper mail delivery system. If you do not agree with this process, please let us know as described below. Please also see the paragraph immediately above that describes the consequences of your electing not to receive delivery of the notices and disclosures electronically from us.

How to contact SOLINFTEC:

You may contact us to let us know of your changes as to how we may contact you electronically, to request paper copies of certain information from us, and to withdraw your prior consent to receive notices and disclosures electronically as follows:

To contact us by email send messages to: legal@solinftec.com

To advise SOLINFTEC of your new email address

To let us know of a change in your email address where we should send notices and disclosures electronically to you, you must send an email message to us at legal@solinftec.com and in the body of such request you must state: your previous

email address, your new email address. We do not require any other information from you to change your email address

If you created a DocuSign account, you may update it with your new email address through your account preferences.

To request paper copies from SOLINFTEC

To request delivery from us of paper copies of the notices and disclosures previously provided by us to you electronically, you must send us an email to legal@solinftec.com and in the body of such request you must state your email address, full name, mailing address, and telephone number. We will bill you for any fees at that time, if any.

To withdraw your consent with SOLINFTEC

To inform us that you no longer wish to receive future notices and disclosures in electronic format you may:

- i. decline to sign a document from within your signing session, and on the subsequent page, select the check-box indicating you wish to withdraw your consent, or you may;
- ii. send us an email to legal@solinftec.com and in the body of such request you must state your email, full name, mailing address, and telephone number. We do not need any other information from you to withdraw consent. The consequences of your withdrawing consent for online documents will be that transactions may take a longer time to process.

Required hardware and software

The minimum system requirements for using the DocuSign system may change over time. The current system requirements are found here: <https://support.docusign.com/guides/signer-guide-signing-system-requirements>.

Acknowledging your access and consent to receive and sign documents electronically

To confirm to us that you can access this information electronically, which will be similar to other electronic notices and disclosures that we will provide to you, please confirm that you have read this ERSD, and (i) that you are able to print on paper or electronically save this ERSD for your future reference and access; or (ii) that you are able to email this ERSD to an email address where you will be able to print on paper or save it for your future reference and access. Further, if you consent to receiving notices and disclosures exclusively in electronic format as described herein, then select the check-box next to 'I agree to use electronic records and signatures' before clicking 'CONTINUE' within the DocuSign system.

By selecting the check-box next to 'I agree to use electronic records and signatures', you confirm that:

- You can access and read this Electronic Record and Signature Disclosure; and
- You can print on paper this Electronic Record and Signature Disclosure, or save or send this Electronic Record and Disclosure to a location where you can print it, for future reference and access; and
- Until or unless you notify SOLINFTEC as described above, you consent to receive exclusively through electronic means all notices, disclosures, authorizations, acknowledgements, and other documents that are required to be provided or made available to you by SOLINFTEC during the course of your relationship with SOLINFTEC.

Power of Attorney in Industrial Property Proceedings

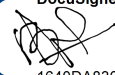
From: **TECSOIL AUTOMAÇÃO E SISTEMAS S.A.**

To: Mónica Wolf Wasserman and/or Jesús M. Méndez Bermúdez

Enrique Ponce Caballero and Britaldo Hernandez Fernandez, acting in the name and on behalf of the company **TECSOIL AUTOMAÇÃO E SISTEMAS S.A.**, organized and existing under the laws of Brasil and domiciled at Avenida Brasília, N° 2121, 22° andar, Edifício New York Tower, Jardim Nova Yorque 16018000 Araçatuba-SP (BR), by means of the present document I hereby grant this power of attorney for all present and future Industrial Property proceedings, requests and/or registrations to Mrs. Mónica Wolf Wasserman, identified with Citizenship Card No. 51.711.267 and Professional Card No. 46.034 of the Superior Council of the Judicature [*Consejo Superior de la Judicatura*] and/or to Mr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identified with Citizenship Card No. 13.491.525 and Professional Card No. 99.678 of the Superior Council of the Judicature [*Consejo Superior de la Judicatura*], members of the firm WOLF · MENDEZ · ABOGADOS ASOCIADOS, domiciled at Carrera 7 No. 113-43 Of. 806 Samsung Tower - Bogota D.C., and e-mail for service of notice: notificaciones@wolfmendez.com

The aforementioned attorneys-in-fact are hereby empowered in trademarks, patents and designs matters to file applications, respond to court orders, to file appeals, oppositions, actions for cancellation; to respond to oppositions and actions for cancellation; to represent me in settlement hearings and to make decisions therein; to compromise, desist, replace, cancel, revoke substitutions, to waive the rights, and anything else they require to fulfill the present mandate. Likewise, I hereby expressly authorize the corresponding Patent and Trademarks Offices to send all communications through the attorneys-in-fact's e-mail.

Sincerely,

DocuSigned by:

1640DA8301244AF...

Signed by:

44A08075A3A74D2...

The present power of attorney only needs to be completed, signed and sent via e-mail to our offices.

Poder a Abogado en los trámites de Propiedad Industrial

De: **TECSOIL AUTOMAÇÃO E SISTEMAS S.A.**

A: Mónica Wolf Wasserman y/o Jesús M. Méndez Bermúdez

Enrique Ponce Caballero y Britaldo Hernandez Fernandez, obrando en nombre y representación de la sociedad **TECSOIL AUTOMAÇÃO E SISTEMAS S.A.**, organizada y existente de conformidad con las leyes de Brazil y domiciliada en Avenida Brasília, N° 2121, 22° andar, Edifício New York Tower, Jardim Nova Yorque 16018000 Araçatuba-SP (BR), por medio del presente escrito, otorgo poder para todas las actuaciones, solicitudes y/o registros actuales y futuros, relacionados con Propiedad Industrial a la Dra. Mónica Wolf Wasserman, identificada con cédula de ciudadanía No. 51.711.267 y T.P.A. No. 46.034 del C.S. de la J. y/o al Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identificado con cédula de ciudadanía No. 13.491.525 y T.P.A. No. 99.678 del C. S. de la J., miembros de la firma WOLF · MENDEZ · ABOGADOS ASOCIADOS, con domicilio en la Carrera 7 No. 113-43 Of. 806 Torre Samsung de Bogotá D.C. y dirección electrónica para recibir las correspondientes notificaciones: notificaciones@wolfmendez.com

Los apoderados quedan facultados en materia de signos distintivos, patentes y diseños industriales, para presentar solicitudes; contestar requerimientos, presentar recursos, oposiciones, acciones de cancelación; contestar oposiciones y acciones de cancelación; tomar la representación en audiencias de facilitación y disponer en ellas; conciliar, desistir, sustituir, cancelar, revocar sustituciones, renunciar a derechos, y con todo lo demás que necesiten para cumplir con el presente mandato. Así mismo, autorizo expresamente a las Oficinas de Patentes y Marcas correspondientes para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico de los apoderados.

Atentamente,

DocuSigned by:

1640DA8301244AF...

Signed by:

44A08075A3A74D2...

El presente poder sólo debe ser diligenciado, firmado y remitido vía e-mail a nuestras oficinas.

Certificate Of Completion

Envelope Id: 29D18AB3-FC44-49E2-93F0-897475289C01

Status: Completed

Subject: Procuração Colombia - Pedido Patente Sprayer II

Source Envelope:

Document Pages: 1

Signatures: 4

Envelope Originator:

Certificate Pages: 4

Initials: 0

Larissa Rossi Cassol

AutoNav: Enabled

larissa.cassol@solinftec.com

Envelopeld Stamping: Enabled

IP Address: 189.56.112.122

Time Zone: (UTC-08:00) Pacific Time (US & Canada)

Record Tracking

Status: Original

Holder: Larissa Rossi Cassol

Location: DocuSign

13-03-2026 | 04:28

larissa.cassol@solinftec.com

Signer Events

Britaldo Hernandez Fernandez

britaldo.hernandez@solinftec.com.br

Diretor

Security Level: Email, Account Authentication
(None)

Signature

DocuSigned by:


1640DA8301244AF...

Signature Adoption: Drawn on Device

Using IP Address:

2804:14c:4584:8d67:99fa:9afc:627e:627b

Timestamp

Sent: 13-03-2026 | 04:30

Resent: 13-03-2026 | 13:40

Viewed: 13-03-2026 | 13:52

Signed: 13-03-2026 | 13:52

Electronic Record and Signature Disclosure:

Accepted: 13-03-2026 | 13:52

ID: 5b0f1c71-77d9-4ed7-b0e7-eaf442a15b38

Enrique Ponce Caballero

enrique.ponce@solinftec.com.br

Diretor

Solinftec Tecsoil Automacao e Sistemas SA

Security Level: Email, Account Authentication
(None)

Signed by:


44A08075A3A74D2...

Signature Adoption: Uploaded Signature Image

Using IP Address: 186.0.144.179

Signed using mobile

Sent: 13-03-2026 | 04:30

Viewed: 13-03-2026 | 04:36

Signed: 13-03-2026 | 04:36

Electronic Record and Signature Disclosure:

Accepted: 13-03-2026 | 04:36

ID: 981407fc-a10a-4275-b3e9-b162a5cfbd6e

In Person Signer Events

Signature

Timestamp

Editor Delivery Events

Status

Timestamp

Agent Delivery Events

Status

Timestamp

Intermediary Delivery Events

Status

Timestamp

Certified Delivery Events

Status

Timestamp

Carbon Copy Events

Status

Timestamp

Witness Events

Signature

Timestamp

Notary Events

Signature

Timestamp

Envelope Summary Events

Status

Timestamps

Envelope Sent

Hashed/Encrypted

13-03-2026 | 04:30

Certified Delivered

Security Checked

13-03-2026 | 04:36

Envelope Summary Events	Status	Timestamps
Signing Complete	Security Checked	13-03-2026 04:36
Completed	Security Checked	13-03-2026 13:52
Payment Events	Status	Timestamps
Electronic Record and Signature Disclosure		

ELECTRONIC RECORD AND SIGNATURE DISCLOSURE

From time to time, SOLINFTEC (we, us or Company) may be required by law to provide to you certain written notices or disclosures. Described below are the terms and conditions for providing to you such notices and disclosures electronically through the DocuSign system. Please read the information below carefully and thoroughly, and if you can access this information electronically to your satisfaction and agree to this Electronic Record and Signature Disclosure (ERSD), please confirm your agreement by selecting the check-box next to 'I agree to use electronic records and signatures' before clicking 'CONTINUE' within the DocuSign system.

Getting paper copies

At any time, you may request from us a paper copy of any record provided or made available electronically to you by us. You will have the ability to download and print documents we send to you through the DocuSign system during and immediately after the signing session and, if you elect to create a DocuSign account, you may access the documents for a limited period of time (usually 30 days) after such documents are first sent to you. After such time, if you wish for us to send you paper copies of any such documents from our office to you, you will be charged a \$0.00 per-page fee. You may request delivery of such paper copies from us by following the procedure described below.

Withdrawing your consent

If you decide to receive notices and disclosures from us electronically, you may at any time change your mind and tell us that thereafter you want to receive required notices and disclosures only in paper format. How you must inform us of your decision to receive future notices and disclosure in paper format and withdraw your consent to receive notices and disclosures electronically is described below.

Consequences of changing your mind

If you elect to receive required notices and disclosures only in paper format, it will slow the speed at which we can complete certain steps in transactions with you and delivering services to you because we will need first to send the required notices or disclosures to you in paper format, and then wait until we receive back from you your acknowledgment of your receipt of such paper notices or disclosures. Further, you will no longer be able to use the DocuSign system to receive required notices and consents electronically from us or to sign electronically documents from us.

All notices and disclosures will be sent to you electronically

Unless you tell us otherwise in accordance with the procedures described herein, we will provide electronically to you through the DocuSign system all required notices, disclosures, authorizations, acknowledgements, and other documents that are required to be provided or made available to you during the course of our relationship with you. To reduce the chance of you inadvertently not receiving any notice or disclosure, we prefer to provide all of the required notices and disclosures to you by the same method and to the same address that you have given us. Thus, you can receive all the disclosures and notices electronically or in paper format through the paper mail delivery system. If you do not agree with this process, please let us know as described below. Please also see the paragraph immediately above that describes the consequences of your electing not to receive delivery of the notices and disclosures electronically from us.

How to contact SOLINFTEC:

You may contact us to let us know of your changes as to how we may contact you electronically, to request paper copies of certain information from us, and to withdraw your prior consent to receive notices and disclosures electronically as follows:

To contact us by email send messages to: legal@solinftec.com

To advise SOLINFTEC of your new email address

To let us know of a change in your email address where we should send notices and disclosures electronically to you, you must send an email message to us at legal@solinftec.com and in the body of such request you must state: your previous

email address, your new email address. We do not require any other information from you to change your email address

If you created a DocuSign account, you may update it with your new email address through your account preferences.

To request paper copies from SOLINFTEC

To request delivery from us of paper copies of the notices and disclosures previously provided by us to you electronically, you must send us an email to legal@solinftec.com and in the body of such request you must state your email address, full name, mailing address, and telephone number. We will bill you for any fees at that time, if any.

To withdraw your consent with SOLINFTEC

To inform us that you no longer wish to receive future notices and disclosures in electronic format you may:

- i. decline to sign a document from within your signing session, and on the subsequent page, select the check-box indicating you wish to withdraw your consent, or you may;
- ii. send us an email to legal@solinftec.com and in the body of such request you must state your email, full name, mailing address, and telephone number. We do not need any other information from you to withdraw consent. The consequences of your withdrawing consent for online documents will be that transactions may take a longer time to process.

Required hardware and software

The minimum system requirements for using the DocuSign system may change over time. The current system requirements are found here: <https://support.docusign.com/guides/signer-guide-signing-system-requirements>.

Acknowledging your access and consent to receive and sign documents electronically

To confirm to us that you can access this information electronically, which will be similar to other electronic notices and disclosures that we will provide to you, please confirm that you have read this ERSD, and (i) that you are able to print on paper or electronically save this ERSD for your future reference and access; or (ii) that you are able to email this ERSD to an email address where you will be able to print on paper or save it for your future reference and access. Further, if you consent to receiving notices and disclosures exclusively in electronic format as described herein, then select the check-box next to 'I agree to use electronic records and signatures' before clicking 'CONTINUE' within the DocuSign system.

By selecting the check-box next to 'I agree to use electronic records and signatures', you confirm that:

- You can access and read this Electronic Record and Signature Disclosure; and
- You can print on paper this Electronic Record and Signature Disclosure, or save or send this Electronic Record and Disclosure to a location where you can print it, for future reference and access; and
- Until or unless you notify SOLINFTEC as described above, you consent to receive exclusively through electronic means all notices, disclosures, authorizations, acknowledgements, and other documents that are required to be provided or made available to you by SOLINFTEC during the course of your relationship with SOLINFTEC.

(12) International Application Status Report

Received at International Bureau: 04 September 2024 (04.09.2024)
Information valid as of: 26 February 2025 (26.02.2025)
Report generated on: 15 January 2026 (15.01.2026)

(10) Publication number: WO2025/054684	(43) Publication date: 20 March 2025 (20.03.2025)	(26) Publication language: Portuguese (PT)
(21) Application Number: PCT/BR2024/050396	(22) Filing Date: 04 September 2024 (04.09.2024)	(25) Filing language: Portuguese (PT)
(31) Priority number(s): 1020230188141 (BR) 1020240169735 (BR)	(31) Priority date(s): 15 September 2023 (15.09.2023) 19 August 2024 (19.08.2024)	(31) Priority status: Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1) Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)

(51) International Patent Classification:
A01M 21/04 (2006.01); **A01M 7/00** (2006.01)

(71) Applicant(s):
TECSOIL AUTOMAÇÃO E SISTEMAS S.A. [BR/BR]; Avenida Brasília, N° 2121, 22° andar, Edifício New York Tower, Jardim Nova York 16018000 Araçatuba-SP (BR) *(for all designated states)*

(72) Inventor(s):
PAZZINI PINHEIRO, Henrique; Twin Lake Circle 1735 West Lafayette, Indiana 47906 (US)
PAVÃO DE ASSIS, Bruno; Rua Catanduva, 368 09370-350 Mauá-SP (BR)
GONZALES HERNANDEZ, Rene; Rua Umarama, 2020 16013-150 Araçatuba-SP (BR)
PELEGRIN JAIME, Deulis Antonio; Rua Gaspar Lemos, 121 16010-080 Araçatuba-SP (BR)
GUERREIRO JUNIOR, Claudemir Aparecido; Cheswick Court, Apt6., 3412 West Lafayette, Indiana 47906 (US)

(74) Agent(s):
RODRIGUES SILVA, Francisco Carlos; Avenida Rio Branco, 01, Sala 2011, Centro 20090-003 Rio de Janeiro (BR)

(54) Title (EN): HYDRAULIC SYSTEM FOR SPRAYING WEED CONTROL FLUID AND INTELLIGENT AUTONOMOUS SPRAYING SYSTEM FOR AGRICULTURAL CROPS

(54) Title (FR): SYSTÈME HYDRAULIQUE POUR LA PULVÉRISATION DE LIQUIDE DE LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES ET SYSTÈME DE PULVÉRISATION AUTONOME INTELLIGENT POUR CULTURES AGRICOLES

(54) Title (PT): SISTEMA HIDRÁULICO PARA PULVERIZAÇÃO DE FLUIDO DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E SISTEMA DE PULVERIZAÇÃO AUTÔNOMO INTELIGENTE PARA CULTIVOS AGRÍCOLAS

(57) Abstract:

(EN): The present invention discloses a hydraulic system for spraying weed control fluid which is arranged on a robotic platform (10) capable of moving autonomously among a crop and is provided with electromechanical arms (11), the hydraulic system comprising tanks (100, 200) for storing weed control fluid provided with fluid level sensors, tanks (100, 200) being in fluid communication with: weed control fluid spraying arrangements provided with spraying conduits (C1, C1'), registers (101, 201), hydraulic pumps (103, 203), solenoid valves (106, 206) and intelligent sprinkler nozzles (110); weed control fluid bypass arrangements provided with bypass conduits (C2, C2') and solenoid valves (107, 207); weed control fluid supply arrangements provided with supply conduits (C3, C3') and a solenoid valve (108, 208); and weed control fluid discard arrangements provided with discard conduits (C4, C4') and valves (109, 209). The invention further discloses an intelligent autonomous spraying system for agricultural crops associated with the hydraulic system for spraying weed control fluid.

(FR): La présente invention concerne un système hydraulique pour la pulvérisation de liquide de lutte contre les mauvaises herbes qui est placé sur une plateforme robotique (10) pouvant se déplacer de manière autonome dans une culture et pourvue de bras électromécaniques (11), le système hydraulique comprenant des réservoirs (100, 200) de stockage de liquide de lutte contre

les mauvaises herbes pourvus de capteurs de niveau de liquide, lesdits réservoirs (100, 200) étant en communication fluïdique avec des dispositifs de pulvérisation de liquide de lutte contre les mauvaises herbes pourvus de conduits de pulvérisation (C1, C1'), de registres (101, 201), de pompes hydrauliques (103, 203), d'électrovannes (106, 206) et de buses d'arrosage intelligentes (110) ; des dispositifs de dérivation de liquide de lutte contre des mauvaises herbes pourvus de conduits de dérivation (C2, C2'), d'électrovannes (107, 207) ; des dispositifs de distribution de liquide de lutte contre les mauvaises herbes pourvus de conduits de distribution (C3, C3') et d'une électrovanne (108, 208) ; et des dispositifs d'évacuation de liquide de lutte contre des mauvaises herbes pourvus de conduits d'évacuation (C4, C4') et de soupapes (109, 209). L'invention concerne aussi un système de pulvérisation autonome intelligent pour cultures agricoles associé au système hydraulique pour la pulvérisation de liquide de lutte contre des mauvaises herbes.

(PT): A presente invenção revela um sistema hidráulico para pulverização de fluido de controle de plantas daninhas que é disposto em uma plataforma robótica (10) capaz de ser movimentar de maneira autônoma em um cultivo e é dotada de braços eletromecânicos (11), o sistema hidráulico compreendendo tanques (100, 200) de armazenamento de fluido de controle de plantas daninhas dotados de sensores de nível de fluido, os tanques (100, 200) em comunicação fluída a: arranjos de pulverização de fluido de controle de plantas daninhas dotados de condutos de pulverização (C1, C1'), registros (101, 201), bombas hidráulicas (103, 203), válvulas solenoides (106, 206) e bicos aspersores inteligentes (110); arranjos de by-pass de fluido de controle de plantas daninhas dotados de condutos de by-pass (C2, C2'), válvulas solenoides (107, 207); arranjos de abastecimento de fluido de controle de plantas daninhas dotados de condutos de abastecimento (C3, C3') e uma válvula solenoide (108, 208); e arranjos de descarte de fluido de controle de plantas daninhas dotados de condutos de descarte (C4, C4') e válvulas (109, 209). A invenção revela também um sistema de pulverização autônomo inteligente para cultivos agrícolas associado ao sistema hidráulico para pulverização de fluido de controle de plantas daninhas.

International search report:

Received at International Bureau: 20 December 2024 (20.12.2024) [BR]

International Report on Patentability (IPRP) Chapter II of the PCT:

Not available

(81) Designated States:

AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW

European Patent Office (EPO) : AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR

African Intellectual Property Organization (OAPI) : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG

African Regional Intellectual Property Organization (ARIPO) : BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW

Eurasian Patent Organization (EAPO) : AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM

Declarations:

Declaration made as applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent (Rules 4.17(ii) and 51bis.1(a)(ii)), in a case where the declaration under Rule 4.17(iv) is not appropriate

Declaration of inventorship (Rules 4.17(iv) and 51bis.1(a)(iv)) for the purposes of the designation of the United States of America